(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2019 118 845 A1** 2021.01.14

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 118 845.8**
(22) Anmeldetag: **11.07.2019**
(43) Offenlegungstag: **14.01.2021**

(51) Int Cl.: ***B60N 2/42*** (2006.01)
B60N 2/04 (2006.01)
B60N 2/10 (2006.01)
B60N 2/14 (2006.01)
B60N 2/24 (2006.01)
B60R 21/207 (2006.01)

(71) Anmelder:
ZF Automotive Germany GmbH, 73553 Alfdorf, DE

(72) Erfinder:
Merkle, Anne Florence, 73525 Schwäbisch Gmünd, DE; Blatt, Lennart, 96450 Coburg, DE; Uhl, Michelle, 73525 Schwäbisch Gmünd, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

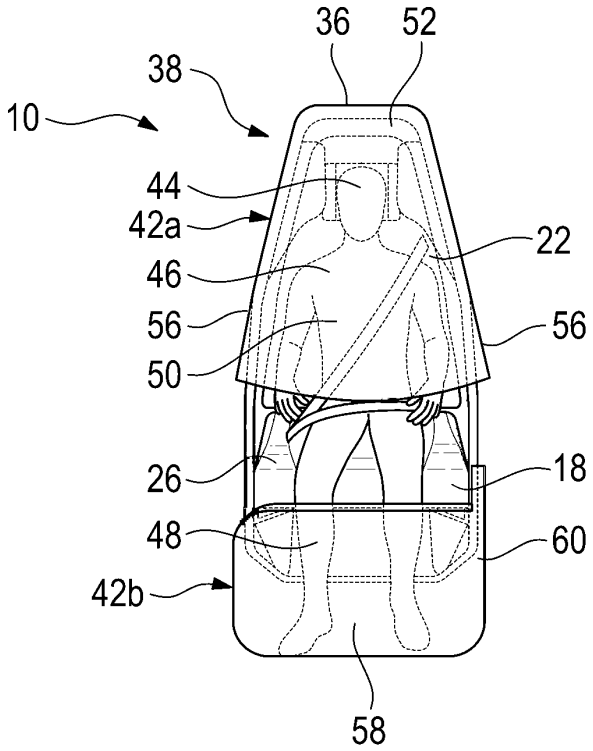
DE	**10 2018 121 147**	**A1**
EP	**2 546 111**	**A1**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugsitzeinheit und Fahrzeug mit einer Fahrzeugsitzeinheit**

(57) Zusammenfassung: Eine Fahrzeugsitzeinheit (10) hat einen starren Rahmen (14), der fahrzeugfest befestigbar ist, und einen Sitz (16), der einen Sitzflächenabschnitt (18) und einen Rückenlehnenabschnitt (20) umfasst und der so schwenkbar am Rahmen (14) fixiert ist, dass er in zumindest eine aufrechte Sitzposition und eine zurückgelehnte Position verstellbar ist, ohne, dass sich der Rahmen (14) dabei bewegt. Wenigstens ein Gassackmodul (40a, 40b) zum Schutz eines Insassen (24) auf dem Sitz (16) ist in den Rahmen (14) integriert ist. Die Fahrzeugsitzeinheit (10) ist in einem Fahrzeug so montiert, dass sie um eine Hochrichtung (H) drehbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugsitzeinheit sowie ein Fahrzeug mit wenigstens einer Fahrzeugsitzeinheit.

[0002] In bisherigen Fahrzeugen ist die Position der Fahrzeugsitze während der Fahrt zu einem großen Maß fest vorgegeben. Allenfalls ist es möglich, eine Rückenlehne nach hinten zu kippen oder den Fahrzeugsitz linear vor oder zurück zu bewegen.

[0003] Neu entwickelte Fahrzeugkonzepte sehen zunehmend vor, dass die Fahrzeuginsassen ihre Sitzposition im Fahrzeuginnenraum in einem weiten Maß frei wählen können. Dies wird insbesondere im Zusammenhang mit autonom fahrenden Fahrzeugen diskutiert.

[0004] Den Fahrzeuginsassen soll zumindest die Möglichkeit gegeben werden, während der Fahrt zwischen einer aufrecht sitzenden und einer liegenden Position zu wählen. In vielen Fällen wird auch in Betracht gezogen, die Sitzposition bezüglich der Fahrtrichtung zu verändern, also beispielsweise den Sitz gegen die Fahrtrichtung oder ganz oder teilweise quer zur Fahrtrichtung zu stellen, etwa, um besser mit anderen Fahrzeuginsassen kommunizieren zu können.

[0005] Daraus ergibt sich jedoch auch die Schwierigkeit, dass bisherige Fahrzeuginsassenrückhaltesysteme, die Gassäcke einsetzen, stets für eine im Wesentlichen feste Position des Fahrzeugsitzes im Fahrzeuginnenraum ausgelegt sind und sich vor allem eine Position des Fahrzeugsitzes gegenüber z.B. in der Armaturentafel und dem Dachrahmen fahrzeugfest montierten Gassackmodulen nur geringfügig ändern darf. Selbst bei am Fahrzeugsitz montierten Gassackmodulen ist in der Regel die Position des Fahrzeugsitzes im Fahrzeuginnenraum nur beschränkt veränderbar, da eine Entfaltung des Gassackes immer auch mit Bezug auf umgebende fahrzeugfeste Bauteile wie beispielsweise eine Fahrzeugseitenwand optimiert ist.

[0006] Wird eine freiere Sitzposition im Fahrzeuginnenraum angestrebt, ist es daher notwendig, Rückhaltekonzepte zu schaffen, die einen guten Schutz auch für Positionen bieten, in denen der Fahrzeuginsasse beispielsweise eine liegende Stellung einnimmt, oder der Fahrzeugsitz bezüglich der Fahrtrichtung gedreht ist.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, die Bewegungsfreiheit eines Fahrzeuginsassen in einem Fahrzeuginnenraum zu erhöhen und dabei dem Fahrzeuginsassen in allen Positionen einen guten Schutz in Rückhaltesituationen zu bieten.

[0008] Diese Aufgabe wird mit einer Fahrzeugsitzeinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Fahrzeugsitzeinheit weist einen starren Rahmen auf, der fahrzeugfest befestigbar ist, und einen Sitz, der einen Sitzflächenabschnitt und einen Rückenlehnenabschnitt umfasst. Der Sitz ist so schwenkbar am Rahmen fixiert, dass er in zumindest eine aufrechte Sitzposition und eine zurückgelehnte Position verstellbar ist, ohne, dass sich der Rahmen dabei bewegt, wobei wenigstens ein Gassackmodul zum Schutz eines Insassen auf dem Sitz in den Rahmen integriert ist.

[0009] Der Rahmen hat zum Sitz stets eine festgelegte und bekannte räumliche Beziehung. Daher entfalten sich der oder die Gassäcke am Rahmen auch stets in einer bekannten Relation zum Sitz, unabhängig davon, in welcher Stellung sich die Fahrzeugsitzeinheit gerade im Fahrzeug befindet.

[0010] Da der Rahmen starr und fahrzeugfest ist, bietet er die notwendige Stabilität, um die beim Befüllen des Gassacks und dem Eintauchen des Insassen in den Gassack auftretenden Kräfte aufzunehmen und in andere fahrzeugfeste Bauteile abzuleiten.

[0011] Die Designmöglichkeiten für den Rahmen sind äußerst vielfältig. Der Rahmen lässt sich einfach für die jeweiligen geometrischen Gegebenheiten in einem Fahrzeug auslegen. Es ist daher auch stets einfach möglich, am Rahmen genügend Bauraum für ein oder mehrere Gassackmodule bereitzustellen.

[0012] Vorzugsweise weist der Rahmen wenigstens einen Schenkel auf, der sich seitlich des Sitzflächenabschnitts und des Rückenlehnenabschnitt erstreckt. Der Sitz kann schwenkbar an diesem Schenkel fixiert sein. Verglichen mit herkömmlich bekannten Fahrzeugsitzen, die unterhalb des Sitzflächenabschnitts eine Befestigung zur fahrzeugfesten Montage aufweisen, oder die eine seitliche Sitzwange haben, die mit einer fahrzeugfesten Fixierung verbunden ist, sollte sich der Schenkel deutlich weiter nach oben, also entlang einer mit der Vertikalen zusammenfallenden Hochrichtung erstrecken, um die Positionierung eines Gassackmoduls oberhalb des Sitzflächenabschnitts zu ermöglichen. Der Schenkel reicht vorteilhaft zumindest bis zu einem oberen Ende des Rückenlehnenabschnitts, vorzugsweise aber noch darüber hinaus.

[0013] Insbesondere ist es von Vorteil, wenn der Rahmen einen Überkopfabschnitt umfasst, der sich oberhalb des Sitzes erstreckt und der auch oberhalb einer Kopfstütze und eines Kopfes eines auf dem Sitz sitzenden Insassen angeordnet ist.

[0014] Bevorzugt liegt der Überkopfabschnitt in Draufsicht und entlang einer Sitzlängsrichtung be-

trachtet über oder hinter dem Kopf eines Insassen auf dem Sitz.

[0015] Die Sitzlängsrichtung ist in dieser Anmeldung als die Richtung definiert, in der der Sitzflächenabschnitt und der Rückenlehnenabschnitt hintereinander angeordnet sind, wobei die Sitzlängsrichtung derjenigen Richtung entspricht, in die ein auf dem Sitz sitzender Insasse blickt. In einem herkömmlichen Fahrzeug fällt die Sitzlängsrichtung mit der Fahrzeuglängsrichtung vom Heck zur Front und mit der normalen Fahrtrichtung des Fahrzeugs zusammen.

[0016] In einer möglichen Ausführungsform umfasst der Rahmen einen bogenförmigen Abschnitt, z.B. in U-Form, der den Überkopfabschnitt und zwei Schenkel, die sich seitlich des Sitzes erstrecken, beinhaltet. Somit ist der Sitz bei einem Blick entlang der Sitzlängsrichtung oberhalb der Sitzfläche vollständig vom Rahmen umgeben. Auf diese Weise kann der Rahmen nicht nur dazu dienen, ein oder mehrere Gassackmodule aufzunehmen, sondern kann auch selber aufgrund seiner hohen Stabilität in einer Rückhaltesituation Kräfte aufnehmen und so den Insassen schützen.

[0017] Um dem Insassen auf dem Sitz eine freie Sicht zu gewährleisten, ist jedoch vorzugsweise der Rahmen so angeordnet, dass er in Sitzlängsrichtung nicht vor dem Rückenlehnenabschnitt, sondern vorzugsweise neben dem Rückenlehnenabschnitt angeordnet ist.

[0018] Die Fahrzeugsitzeinheit weist in der Regel einen Fußabschnitt auf, mittels dem sich der Rahmen an einem Fahrzeugboden fixieren lässt. Der Fußabschnitt kann gegebenenfalls verschiebbar und/oder drehbar am Boden befestigt sein, sodass die Fahrzeugsitzeinheit als Ganzes im Fahrzeug verschoben oder bezüglich der Fahrzeuglängsrichtung gedreht werden kann. Vorzugsweise ist der Fußabschnitt aber nicht schwenkbar am Fahrzeugboden fixiert, sodass der Rahmen relativ zum Fahrzeugboden und zum Fußabschnitt seine vertikale Position stets beibehält.

[0019] Der bogenförmige Abschnitt kann direkt in den Fußabschnitt übergehen.

[0020] Der Fußabschnitt kann einen Teil des Rahmens bilden, sodass der Rahmen für sich alleine betrachtet einen geschlossenen Ring bildet.

[0021] Es ist auch möglich, einen in etwa ringförmigen Rahmen zu verwenden, diesen aber direkt unterhalb des Sitzflächenabschnitts des Sitzes enden zu lassen, und einen separaten, geeignet ausgebildeten Fußabschnitt mit dem unteren Ende des Rahmens zu verbinden. Hier wäre es auch denkbar, den Rahmen um die Hochrichtung drehbar am Fußabschnitt zu befestigen.

[0022] In jedem Fall sollten aber alle Bewegungen des Sitzes zwischen der aufrechten Sitzposition und der zurückgelehnten Position ausschließlich über eine Verstellung des Sitzes gegenüber dem Rahmen erfolgen, wobei der Rahmen dabei nicht bewegt wird. Soll die gesamte Fahrzeugsitzeinheit im Fahrzeug verschoben oder gedreht werden, so wird der Sitz vorzugsweise zusammen mit dem Rahmen bewegt, indem der Fußabschnitt bewegt wird.

[0023] Anstelle eines geschlossenen bogenförmigen Abschnitts könnte auch ein oben offener Rahmen mit einem oder zwei Schenkeln verwendet werden, die vorzugsweise auf Höhe einer Kopfstütze am Rückenlehnenabschnitt oder etwas darüber enden.

[0024] Eine andere mögliche Alternative sieht vor, dass der Bogen nicht vollständig ausgebildet ist und einen einzigen seitlichen Schenkel und einen daran am oberen Ende anschließenden Überkopfabschnitt aufweist, der sich oberhalb des oberen Endes des Rückenlehnenabschnitts und einer daran angeordneten Kopfstütze erstreckt.

[0025] Insbesondere die Schenkel des Rahmens können grundsätzlich vollständig geradlinig, aber auch in Abschnitten abgewinkelt verlaufen. Beispielsweise kann der Schenkel in etwa dem Verlauf des Sitzes folgen, wobei ein etwa vertikaler Abschnitt bis zum Sitzflächenabschnitt des Sitzes verläuft, ein horizontaler oder schräger Abschnitt entlang der Sitzfläche bis zum Rückenlehnenabschnitt und ein weiterer annähernd vertikaler Abschnitt entlang der Rückenlehne bis zu deren oberen Ende. Dort kann dann gegebenenfalls ein geeignet geformter Überkopfabschnitt ansetzen.

[0026] Vorzugsweise werden sowohl der Sitzflächenabschnitt als auch der Rückenlehnenabschnitt bewegt, wenn der Sitz zwischen seinen unterschiedlichen Positionen verstellt wird. Es ist möglich, einen Winkel zwischen einer Sitzfläche am Sitzflächenabschnitt und einer Rückenlehnenfläche am Rückenlehnenabschnitt unverändert zu lassen, wenn der Sitz von der aufrechten Sitzposition in die zurückgelehnte Position verschwenkt wird. In diesem Fall können Sitzflächenabschnitt und Rückenlehnenabschnitt starr miteinander verbunden sein, und der Sitz wird als Gesamtheit verschwenkt.

[0027] Es ist auch denkbar, eine gewisse Veränderung des Winkels zuzulassen.

[0028] Vorzugsweise wird jedoch stets beim Übergang von der aufrechten Sitzposition in die zurückgelehnte Position die Sitzfläche bezüglich der Horizontalen vorderseitig angehoben, also gegenüber der

Horizontalen stärker schräg gestellt, um den Insassen bei einer abrupten Fahrzeugverzögerung besser auf dem Sitz halten zu können. Wird der Sitz **16** insgesamt nach hinten verschwenkt, um in die zurückgelehnte Position zu gelangen, ergibt sich diese Schrägstellung ohne weiteres Zutun.

[0029] In einer möglichen Ausführungsform ist eine Fußstütze am Sitz vorgesehen, die am Sitzflächenabschnitt angebracht ist und die in der zurückgelehnten Position ausgeklappt wird, um Schienbeine und Füße des Insassen zu unterstützen.

[0030] In der zurückgelehnten Position weist die Kontaktfläche für den Fahrzeuginsassen vorzugsweise einen Knick zwischen der Fußstütze und der Sitzfläche sowie einen weiteren Knick zwischen der Sitzfläche und der Rückenlehnenfläche auf, sodass die Knie und der Oberkörper des Fahrzeuginsassen abgewinkelt sind.

[0031] In einer möglichen Ausführungsform ist ein oberes Gassackmodul in den Rahmen integriert, das einen oberen Gassack umfasst, der im befüllten Zustand einem Kopf und einem Oberkörper des Insassen auf dem Sitz zugeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich kann ein unteres Gassackmodul in den Rahmen integriert sein, das einen unteren Gassack umfasst, der im befüllten Zustand einem Schienbeinbereich des Insassen zugeordnet ist. Auf diese Weise lässt sich ein kompletter Schutz für den Insassen in einer Rückhaltesituation erreichen, ohne dass weitere, fest im Fahrzeug installierte Gassackmodule notwendig wären. Diese können natürlich trotzdem zusätzlich vorgesehen sein.

[0032] Im befüllten Zustand erstreckt sich der obere Gassack beispielsweise glockenförmig über den Kopf und den Oberkörper des Insassen, wobei der obere Gassack beidseits des Rückenlehnenabschnitt des Sitzes am Rahmen fixiert ist. Das obere Gassackmodul kann bei einem Rahmen mit einem bogenförmigen Abschnitt im Überkopfabschnitt und entlang der oberen Enden der beiden Schenkel angeordnet sein, wobei der zusammengelegte Gassack bogenförmig in den beiden Schenkeln und dem Überkopfabschnitt untergebracht ist.

[0033] Der obere Gassack tritt In einer anfänglichen, nach vorne gerichteten Entfaltungsrichtung der Gassack aus dem Rahmen aus. Anschließend wird dieser Gassack durch die fortgesetzte Befüllung mit Füllgas, das von einem im Gassackmodul vorgesehenen Gasgenerator geliefert wird, nach vorne und unten in seine endgültige Position bewegt, wobei er sich über Kopf und Oberkörper des Insassen auf dem Sitz legt.

[0034] Der in Sitzlängsrichtung vordere Teil des oberen Gassacks sollte eine aufblasbare Kammer umfassen, an der eine Prallfläche zum Auffangen des Insassen vorgesehen ist.

[0035] Die seitlichen Bereiche des Gassacks können dagegen ganz oder teilweise nicht aufblasbar gestaltet sein.

[0036] Es ist möglich, den oberen Gassack entlang eines hinteren Randes vollständig über die gesamte Länge mit dem Rahmen zu verbinden. Es können aber auch nur punktuelle Verbindungen vorgesehen sein.

[0037] In einer alternativen Ausführungsform sind zwei obere Gassäcke vorgesehen, die beidseits des Sitzes an den Schenkeln des Rahmens angeordnet sind und die sich von dort aus zunächst neben und dann vor dem Insassen auf dem Sitz entfalten. Im befüllten Zustand berühren sich die beiden oberen Gassäcke vor dem Insassen. Um eine stabile Prallfläche zu erhalten, verbinden sich vorzugsweise die beiden oberen Gassäcke an ihrer Berührstelle, beispielsweise durch einen Formschluss aufgrund der geometrischen Form der beiden Gassäcke, durch einen Klettverschluss, durch Magnetkräfte oder einen schnell aushärtenden Klebstoff.

[0038] Falls der Rahmen keinen Überkopfabschnitt aufweist, ist es auch denkbar, einen ausklappbaren Bügel am oberen Ende des Rahmens vorzusehen, der fest mit dem oberen Gassack verbunden ist, wobei in einer normalen Fahrsituation der Bügel unsichtbar am oberen Rand des Rahmens angeordnet ist und in einer Rückhaltesituation der Bügel nach vorne klappt und den oberen Gassack sicher über den Kopf des Insassen bewegt. Die Bewegung des Bügels kann vor oder während des Befüllens des oberen Gassacks erfolgen.

[0039] Der untere Gassack kann sich im befüllten Zustand L-förmig über den Schienbeinbereich des Insassen erstrecken, wobei der untere Gassack an einem unteren, bodennahen Abschnitt des Rahmens im Bereich des Sitzflächenabschnitts oder unterhalb von diesem fixiert ist.

[0040] Die anfängliche Entfaltungsrichtung des unteren Gassacks ist dabei entlang der Sitzlängsrichtung nach vorne, um einen ausreichenden Abstand zu den Schienbeinen des Insassen zu schaffen, bevor sich der vordere Teil des unteren Gassacks in Querrichtung entfaltet und befüllt und vor den Schienbeinen des Insassen zu liegen kommt.

[0041] Im zusammengelegten Zustand ist der untere Gassack vorzugsweise in einem unteren, bodennahen Abschnitt des Rahmens an einem Schenkel des Rahmens aufgenommen. Bevorzugt ist das untere Gassackmodul auf der Seite des Rahmens an-

geordnet, der in normaler Fahrtrichtung nahe einer Fahrzeugseitenwand liegt.

[0042] Zwischen einem oberen Rand des unteren Gassacks und einem unteren Rand des oberen Gassacks kann entlang der Hochrichtung eine Lücke vorgesehen sein, wenn beide Gassäcke vollständig befüllt sind. In diesem Bereich lässt sich beispielsweise ein Tisch anordnen, der über den Oberschenkeln des Insassen auf dem Sitz liegt. Werden in einer Rückhaltesituation die beiden Gassäcke befüllt, so werden diese nicht durch den Tisch behindert. Zusätzlich oder alternativ ist es möglich, dass durch die sich befüllenden Gassäcke Gegenstände, die der Insasse auf dem Schoß oder auf dem Tisch vor sich liegen hat, vom Insassen weggeschoben werden.

[0043] Sind zwei Fahrzeugsitzeinheiten einander gegenüberliegend angeordnet, indem eine der Fahrzeugsitzeinheiten um die Hochrichtung um 180° gedreht ist, sodass die beiden Sitzlängsrichtungen der Sitze aufeinander zu zeigen, so können sich in einer Rückhaltesituation die beiden vollständig befüllten unteren Gassäcke aneinander abstützen.

[0044] Wenigstens ein Gassackmodul kann am Rahmen seitlich neben dem Sitz angeordnet sein, dessen Gassack im befüllten Zustand zwischen dem Rahmen und dem Insassen liegt.

[0045] Derartige Gassäcke können alternativ oder zusätzlich zum oberen und/oder unteren Gassack, die oben beschrieben wurden, vorgesehen sein.

[0046] Zusätzlich, oder im Fall der seitlich neben dem Sitz liegenden Gassäcke alternativ, zu den am Rahmen vorgesehenen Gassäcken können auch am Sitz selbst weitere Gassackmodule mit einem oder mehreren, meist kleineren Gassäcken vorgesehen sein.

[0047] Derartige Gassäcke bieten zusätzlichen Schutz bei seitlich wirkenden Kräften, insbesondere in einer Rückhaltesituation, die eintritt, wenn die Fahrzeugsitzeinheit bezüglich der Fahrzeuglängsrichtung gedreht angeordnet ist oder bei einem Seitenaufprall, wenn die Fahrzeugsitzeinheit in Fahrzeuglängsrichtung oder entgegen der Fahrzeuglängsrichtung angeordnet ist. Derartige Gassäcke können beispielsweise als Thorax-Seitengassack oder als Kopf-Thorax-Seitengassack ausgebildet sein.

[0048] An einer Rückseite des Rahmens und hinter dem Sitz ist vorzugsweise ein Sichtschutzelement vorgesehen, dass sich aufspannt, wenn der Sitz in seine zurückgelehnte Position bewegt wird. Das Sichtschutzelement bietet eine optische Barriere an der Rückseite des Sitzes und schafft in der zurückgelehnten Position einen umschlossenen Raum für Kopf und Oberkörper des Insassen, um die Privatsphäre des Insassen zu erhöhen.

[0049] Das Sichtschutzelement besteht beispielsweise aus einem dünnen, flexiblen und gegebenenfalls elastisch dehnbaren Material.

[0050] Die Funktion der oben beschriebenen Gassäcke sowie die Bewegung des Sitzes werden durch das Sichtschutzelement auch im ausgefahrenen Zustand nicht beeinflusst.

[0051] Das Sichtschutzelement deckt insbesondere in allen Positionen des Sitzes die Rückseite des Sitzes ab und verschließt eine rückseitige Öffnung im Rahmen. Hierzu ist das Sichtschutzelement vorzugsweise entlang des gesamten rückseitigen Randes des Rahmens fest und lückenlos mit diesem verbunden.

[0052] Das Sichtschutzelement kommt vorteilhaft ohne weiteren mechanischen oder elektrischen Antrieb aus. Aufspannen und Zurückbewegen in die nicht aufgespannte Stellung lassen sich allein durch die Bewegung des Rückenlehnenabschnitt des Sitzes sowie gegebenenfalls einer inhärenten Elastizität des Sichtschutzelements oder durch vom eigentlichen Sichtschutzelement separate Federelemente, die durch die Verstellung des Rückenlehnenabschnitt gedehnt werden, erreichen.

[0053] Die oben genannte Aufgabe wird auch durch ein Fahrzeug mit wenigstens einer Fahrzeugsitzeinheit, wie sie oben beschrieben wurde, gelöst, bei der die Fahrzeugsitzeinheit um eine Hochrichtung drehbar im Fahrzeug montiert ist. Da die Fahrzeugsitzeinheit durch die an ihr angeordneten Insassenschutzvorrichtungen sozusagen autark bezüglich des Schutzes des Insassen ist, ist es problemlos möglich, auch während der Fahrt die Fahrzeugsitzeinheit um die Hochrichtung gegen die Fahrzeuglängsrichtung gedreht zu positionieren, sodass beispielsweise Fahrzeuginsassen einander zugewandt im Fahrzeuginnenraum sitzen können, um besser zu kommunizieren.

[0054] Um die Fahrzeugsitzeinheit im Fahrzeuginnenraum bewegen zu können, ist beispielsweise ein Schienensystem am Boden des Fahrzeuginnenraums vorgesehen, an dem ein oder mehrere Fahrzeugsitzeinheiten, z.B. wie oben beschrieben mit ihren Fußabschnitten, fixiert sind und entlang dessen die Fahrzeugsitzeinheiten bewegt werden können. Eine Drehung um die Hochrichtung kann, wie oben bereits angesprochen, durch eine Drehung des Rahmens bezüglich des Fußabschnitts oder bevorzugt durch eine Drehung des Fußabschnittes bezüglich des Schienensystems erfolgen.

[0055] Das Fahrzeug kann insbesondere ein autonom fahrendes Fahrzeug sein. Hierbei kann es sich um ein Fahrzeug für den Individualverkehr handeln, aber auch um ein öffentliches Verkehrsmittel, beispielsweise einen sogenannten Peoplemover oder auch ein schienengebundenes Verkehrsmittel. Natürlich ist die Erfindung auch für durch Personen gesteuerte Fahrzeuge einsetzbar, vor allem für öffentliche Verkehrsmittel, wobei die Fahrzeugsitzeinheiten dann für die Passagiere vorgesehen sind.

[0056] Alle beschriebenen Sitzpositionen und Stellungen der Fahrzeugsitzeinheit können während der Fahrt eingenommen werden,

[0057] Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele und mit Bezug auf die beigefügten Figuren näher beschrieben. In den Zeichnungen zeigen:

- **Fig. 1** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzeinheit gemäß einer ersten Ausführungsform in einer Seitenansicht, in einer aufrechten Sitzposition in einer normalen Fahrsituation;

- **Fig. 2** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 1** in einer frontalen Ansicht;

- **Fig. 3** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 1** in einer Draufsicht;

- **Fig. 4** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 1** in einer rückseitigen Ansicht;

- **Fig. 5** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 1** in einer schematischen perspektivischen Darstellung;

- **Fig. 6** den Sitz der Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 1** in einer schematischen perspektivischen Darstellung;

- **Fig. 7** bis **Fig. 10** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 1** in verschiedenen schematischen perspektivischen Darstellungen, mit einem Insassen, der auf dem Sitz sitzt;

- **Fig. 11** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 1** in einer schematischen perspektivischen Darstellung in einer zurückgelehnten Position;

- **Fig. 12** bis **Fig. 14** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 11**, wobei ein Insasse auf dem Sitz sitzt;

- **Fig. 15** bis **Fig. 18** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 1** in einer Rückhaltesituation, in verschiedenen schematischen perspektivischen Darstellungen;

- **Fig. 19a** bis **Fig. 19d** eine schematische Darstellung der Entfaltung von Gassäcken der Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 1**;

- **Fig. 20** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzeinheit gemäß einer zweiten Ausführungsform in einer schematischen perspektivischen Darstellung, in einer aufrechten Sitzposition in einer normalen Fahrsituation;

- **Fig. 21** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 20**, wobei ein Insasse auf dem Sitz sitzt;

- **Fig. 22** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 21** in einer Rückhaltesituation;

- **Fig. 23** bis **Fig. 25** unterschiedliche Darstellungen der Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 21** in der aufrechten Sitzposition, der zurückgelehnten Position und einer Rückhaltesituation;

- **Fig. 26** bis **Fig. 28** verschiedene Darstellungen der Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 20**;

- **Fig. 29a** bis **Fig. 29d** eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzeinheit gemäß einer dritten Ausführungsform, während des Übergangs von der aufrechten Sitzposition in die zurückgelehnte Position in einer normalen Fahrsituation;

- **Fig. 30** und **Fig. 31** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 29** mit einer schematischen Darstellung der daran angeordneten Gassackmodule;

- **Fig. 32** bis **Fig. 34** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 29** in einer Rückhaltesituation ;

- **Fig. 35** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 29** in einer Rückhaltesituation bei einer Ausrichtung entlang einer Fahrzeuglängsrichtung;

- **Fig. 35** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 29** in einer Rückhaltesituation bei einer Ausrichtung schräg zur Fahrzeuglängsrichtung;

- **Fig. 37a** bis **Fig. 37d** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 29** während der Entfaltung des oberen Gassacks in einer Seitenansicht;

- **Fig. 38** und **Fig. 39** die Fahrzeugsitzeinheit aus **Fig. 29** eingebaut in ein Fahrzeug in einer normalen Fahrsituation und in einer Rückhaltesituation;

- **Fig. 40** und **Fig. 41** schematische Darstellungen einer erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzeinheit gemäß einer vierten Ausführungsform, in einer aufrechten Sitzposition in einer normalen Fahrsituation;

- **Fig. 42** bis **Fig. 45** schematische Darstellungen einer erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzeinheit gemäß einer fünften Ausführungsform, in einer aufrechten Sitzposition in einer normalen Fahrsituation und in einer Rückhaltesituation ;

- **Fig. 46** und **Fig. 47** einen Mechanismus zur Sitzhöhenverstellung einer erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzeinheit;

- **Fig. 48** bis **Fig. 53** verschiedene weitere Merkmale der erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzeinheit;

- **Fig. 54** und **Fig. 55** ein Bediensystem für eine erfindungsgemäße Fahrzeugsitzeinheit;

- **Fig. 56** und **Fig. 57** eine schematische Darstellung einer weiteren Variante einer erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzeinheit;

- **Fig. 58** bis **Fig. 60** eine schematische Darstellung einer Variante eines oberen Gassacks einer erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzeinheit;

- **Fig. 61** ein erfindungsgemäßes Fahrzeug mit mehreren erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzeinheiten in gegenüberliegender Stellung und in aufrechter Sitzposition;

- **Fig. 62** das Fahrzeug aus **Fig. 61**, wobei die hintere Fahrzeugsitzeinheit in der zurückgelehnten Position ist;

- **Fig. 63** eine schematische Darstellung mehrerer erfindungsgemäßer Fahrzeugsitzeinheiten in einem erfindungsgemäßen Fahrzeug, mit einem Schienensystem zur Bewegung der Fahrzeugsitzeinheiten im Fahrzeuginnenraum;

- **Fig. 64a** bis **Fig. 64g** verschiedene Möglichkeiten, um die Fahrzeugsitzeinheiten im Fahrzeuginnenraum anzuordnen;

- **Fig. 65** bis **Fig. 71** verschiedene schematische Darstellungen von möglichen Anordnungen von erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzen in einem Fahrzeuginnenraum;

- **Fig. 72** und **Fig. 73** eine Ein-/Ausstiegshilfefunktion einer erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzeinheit;

- **Fig. 74** eine schematische Darstellung von vier erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzeinheiten in einem Fahrzeuginnenraum, wobei alle Fahrzeugsitzeinheiten in Fahrtrichtung ausgerichtet sind, in einer Rückhaltesituation; und

- **Fig. 75** eine schematische Darstellung von vier erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzeinheiten in einem Fahrzeuginnenraum, wobei die Fahrzeugsitzeinheiten einander gegenüberliegend ausgerichtet sind, in einer Rückhaltesituation.

[0058] Die **Fig. 1** bis **Fig. 19** zeigen eine Fahrzeugsitzeinheit **10** gemäß einer ersten Ausführungsform.

[0059] Die Fahrzeugsitzeinheit **10** ist eine in sich abgeschlossene Baugruppe, die mittels eines Fußabschnittes **11** einzeln an einem Boden **12** eines Fahrzeugs **100** montierbar ist (siehe auch **Fig. 61** bis **Fig. 75**).

[0060] Im Wesentlichen besteht die Fahrzeugsitzeinheit **10** aus einem Rahmen **14** und einem schwenkbare am Rahmen **14** fixierten Sitz **16** sowie gegebenenfalls einem vom Rahmen separaten Fußabschnitt **11**.

[0061] Der Sitz **16** umfasst einen Sitzflächenabschnitt **18** und einen damit verbundenen Rückenlehnenabschnitt **20**, wobei eine Kontaktfläche **22** für einen Insassen **24** (siehe beispielsweise **Fig. 7**) durch eine Sitzfläche **26** am Sitzflächenabschnitt **18** und eine Rückenlehnenfläche **28** am Rückenlehnenabschnitt **20** gebildet ist. Eine Kopfstütze **29** ist am oberen Ende des Rückenlehnenabschnitts **20** integriert.

[0062] Der Sitzflächenabschnitt **18** und der Rückenlehnenabschnitt **20** sind entlang einer Sitzlängsrichtung S hintereinander angeordnet, wobei in einer herkömmlichen Ausrichtung die Sitzlängsrichtung S mit einer Längsrichtung L des Fahrzeugs **100** in einer normalen Fahrtrichtung F zusammenfällt (siehe auch z.B. **Fig. 61**).

[0063] Der Sitzflächenabschnitt **18** und der Rückenlehnenabschnitt **20** sind an einem rückseitigen Ende der Sitzfläche **26** und einem unteren Ende der Rückenlehnenfläche **28** miteinander verbunden.

[0064] Der Sitz **16** ist an einer Aufhängung **30** am Rahmen **14** schwenkbar befestigt, sodass er aus der in den **Fig. 1** bis **Fig. 10** gezeigten aufrechten Sitzposition nach hinten in eine zurückgelehnte Position verschwenkt werden kann, die in den **Fig. 11** bis **Fig. 14** dargestellt ist.

[0065] Im hier gezeigten Beispiel wird der Sitz **16** als Ganzes verschwenkt, wobei der Winkel zwischen der Sitzfläche **26** und der Rückenlehnenfläche **28** höchstens unwesentlich verändert wird. Insbesondere kann aber auch vorgesehen sein, eine Verstellmöglichkeit zuzulassen, sodass für eine bequemere Liegeposition der Winkel zwischen Sitzfläche **26** und Rückenlehnenfläche **28** in der zurückgelehnten Position vergrößert werden kann. Jedoch wird hier stets ein vorderer Rand der Sitzfläche **26** angehoben, sodass die Sitzfläche **26** in der zurückgelehnten Position stärker schräg gestellt ist als in der aufrechten Sitzposition.

[0066] Der Rahmen **14** verändert seine Position und Form jedoch nicht, wenn der Sitz **16** zwischen der aufrechten Sitzposition und der zurückgelehnten Position bewegt wird. Insbesondere bleiben die Ausrichtung des Rahmens gegenüber dem Boden **12** des Fahrzeugs **100** und einer mit der Vertikalen zusammenfallenden Hochrichtung H gleich, wenn der Sitz **16** zwischen der aufrechten Sitzposition und der zurückgelehnten Position bewegt wird.

[0067] Im Rückenlehnenabschnitt **20** können seitlich Armlehnen **32** ausgebildet sein, wie beispielsweise in **Fig. 6**, die den Sitz **16** alleine zeigt, dargestellt ist.

[0068] Wie gut in den **Fig. 2** bis **Fig. 5** zu erkennen ist, ist der Rahmen **14** in dieser Ausführungsform als durchgängig geschlossener Ring ausgebildet, sodass der Rahmen **14** an sich vorne und hinten offen ist. Der unterste Abschnitt des Rings bildet den Fußabschnitt **11**. Von dort erstrecken sich zwei Schenkel **34** seitlich des Sitzes **16** nach oben, die oberhalb eines oberen Endes **35** des Rückenlehnenabschnitt **20** durch einen Überkopfabschnitt **36** miteinander verbunden sind.

[0069] Oberhalb des Sitzflächenabschnitts **18** bildet der Rahmen **14** einen bogenförmige Abschnitt **38** in U-Form, der die beiden Schenkel **34** und den Überkopfabschnitt **36** umfasst.

[0070] In dieser Ausführungsform verlaufen die Schenkel **34** nicht geradlinig, sondern sind mehrfach gewinkelt und folgen in etwa dem Verlauf der Armlehnen **32** und des Rückenlehnenabschnitts **20**, wobei der bogenförmige Abschnitt **38** sich in etwa in der Ebene des Rückenlehnenabschnitt **20** erstreckt.

[0071] Der Rahmen **14** besteht aus einem formstabilen, starren Material und weist eine hohe Stabilität auf. Eine Verformung des Rahmens **14** ist weder in einer normalen Fahrsituation noch in einer Rückhaltesituation vorgesehen.

[0072] Zur Verstellung des Sitzes **16** zwischen den einzelnen Positionen kann ein (hier nicht dargestellter) elektrischer Antrieb vorgesehen sein.

[0073] Die Fahrzeugsitzeinheit **10** verfügt über ihr eigenes Insassenschutzsystem. Dieses umfasst wenigstens ein Gassackmodul **40**, das in den Rahmen **14** integriert ist.

[0074] In diesem Beispiel sind im Rahmen **14** zwei hauptsächliche Gassackmodule **40** angeordnet, nämlich ein oberes Gassackmodul **40a** und ein unteres Gassackmodul **40b** (siehe **Fig. 1** und **Fig. 15** bis **Fig. 19**). Jedes der Gassackmodule **40** umfasst einen eigenen Gassack **42** sowie einen (nicht dargestellten) Gasgenerator, der das Füllgas zum Befüllen des jeweiligen Gassacks **42** in einer Rückhaltesituation liefert.

[0075] Generell werden in dieser Anmeldung die Bezugszeichen **40**, **42** allgemein für Gassackmodule und Gassäcke verwendet. Spezifische Gassackmodule und Gassäcke sind jeweils mit kleinen lateinischen Buchstaben gekennzeichnet.

[0076] Der obere Gassack **42a** des oberen Gassackmoduls **40a** ist im oberen Bereich des Rahmens **14**, hier im bogenförmige Abschnitt **38**, angeordnet und schützt in einer Rückhaltesituation einen Kopf **44** und einen Oberkörper **46** des Insassen **24**, der auf dem Sitz **16** sitzt.

[0077] Der untere Gassack **42b** des unteren Gassackmoduls **40b** ist in einem bodennahen Abschnitt eines der Schenkel **34** des Rahmens **14** unterhalb oder im Bereich des Sitzflächenabschnitts **18** angeordnet. Er schützt in einer Rückhaltesituation einen Schienbeinbereich **48** des Insassen **24**. Dies ist in den **Fig. 15** bis **Fig. 19** gut zu erkennen.

[0078] Die beiden Gassackmodule **40a**, **40b** sind fest am Rahmen **14** angeordnet und verändern ihre Position am Rahmen **14** nicht, wenn der Sitz **16** in unterschiedliche Positionen verschwenkt wird oder wenn die Position der Fahrzeugsitzeinheit **10** im Fahrzeuginnenraum verändert wird.

[0079] Im vollständig gefüllten Zustand bildet der obere Gassack **42a** eine Art Glocke über dem Kopf **44** und dem Oberkörper **46** des Insassen **24**.

[0080] Vor dem Oberkörper **46** des Insassen **24** liegt eine aufblasbare Kammer **50**, die hier über einen oberhalb des Kopfes **44** des Insassen **24** positionierten Verbindungsabschnitt **52** mit dem oberen Gassackmodul **40a** und dem Überkopfabschnitt **36** des Rahmens **14** verbunden ist. Über den Verbindungsabschnitt **52** gelangt auch das Füllgas in die aufblasbare Kammer **50**.

[0081] An der zum Insassen **24** gewandten Seite der aufblasbaren Kammer **50** ist eine Prallfläche **54** gebildet, die den Insassen **24** bei einer Vorverlagerung auffängt.

[0082] Auf beiden Seiten der aufblasbaren Kammer **50** befinden sich seitliche Bereiche **56** des oberen Gassacks **42a**, die die aufblasbare Kammer **50** mit den beiden Schenkeln **34** des Rahmens **14** seitlich des Rückenlehnenabschnitts **20** verbinden. Die seitlichen Bereiche **56** sind gegebenenfalls zumindest teilweise nicht aufblasbar gestaltet.

[0083] Der obere Gassack **42a** ist hier entlang des gesamten bogenförmige Abschnitts **38** des Rahmens **14** mittels der seitlichen Bereiche **56** durchgehend mit dem Rahmen **14** verbunden, sodass der Oberkörper **46** und der Kopf **44** des Insassen **24** vom oberen Gassack **42a** umschlossen sind.

[0084] Vor der Entfaltung ist der obere Gassack **42a** zusammengelegt entlang des bogenförmige Abschnitts **38** des Rahmens **14** im Inneren des Rahmens **14** aufgenommen.

[0085] Auch der untere Gassack **42b** hat eine aufblasbare Kammer **58**, die im vollständig gefüllten Zustand in Sitzlängsrichtung S vor dem Schienbeinbereich **48** des Insassen **24** liegt.

[0086] Die aufblasbare Kammer **58** ist über einen seitlichen Verbindungsabschnitt **60** mit dem Rahmen

14, genauer mit einem bodennahen Abschnitt des Schenkels **34**, verbunden, über den auch das Füllgas in die aufblasbare Kammer **58** gelangt. Im vollständig aufgeblasenen Zustand hat der untere Gassack **42b** eine L-Form.

[0087] Die **Fig. 19a** bis **Fig. 19d** zeigen den Ablauf der Entfaltung und Befüllung der Gassäcke **42a**, **42b** der Fahrzeugsitzeinheit **10** während einer Rückhaltesituation.

[0088] In einer Rückhaltesituation wird zeitgleich die Befüllung des oberen und des unteren Gassacks **42a**, **42** gestartet.

[0089] Eine anfängliche Entfaltungsrichtung E des oberen Gassacks **42a** folgt der Sitzlängsrichtung S, sodass sich der obere Gassack **42a** über den Kopf **44** des Insassen **24** hinweg bewegt. Diese Bewegung erfolgt dadurch, dass Füllgas in den Verbindungsabschnitt **52** eintritt und diesen aus dem oberen Gassackmodul **40a** hinausschiebt. Die seitlichen Bereiche **56** werden durch die Bewegung des Verbindungsabschnitts **52** ebenfalls aus ihrer Aufnahme am Rahmen **14** herausgezogen.

[0090] Im vollständig befüllten Zustand liegt der obere Gassack **42a** glockenförmig über Kopf **44** und Oberkörper **46** des Insassen **24**, und die Prallfläche **54** befindet sich in Sitzlängsrichtung S direkt vor dem Insassen **24**.

[0091] Gleichzeitig mit dem oberen Gassack **42a** tritt auch der untere Gassack **42b** aus seinem Gassackmodul **40b** aus (siehe **Fig. 19b)**.

[0092] Wie die **Fig. 19b** bis **Fig. 19d** zeigen, schiebt sich zuerst der Verbindungsabschnitt **60** aus einer Aufnahme im unteren Gassackmodul **40b** heraus. Am vorderen Ende des Verbindungsabschnitts **60** liegt die noch nicht befüllte aufblasbare Kammer **58**, die auf diese Weise sicher am Schienbeinbereich **48** des Insassen **24** vorbeibewegt wird. Erst in einem letzten Schritt füllt sich auch die aufblasbare Kammer **58**, wobei diese dann bereits vor dem Schienbeinbereich **48** liegt.

[0093] Generell sind die beiden Verbindungsabschnitte **52**, **60** dünner als die aufblasbaren Kammern **50**, **58** und haben auch ein kleineres Füllvolumen.

[0094] Tritt eine Rückhaltesituation ein, während sich der Sitz **16** der Fahrzeugsitzeinheit **10** in der zurückgelehnten Position befindet, so kann hier der Rückenlehnenabschnitt **20** in Richtung zur aufrechten Sitzposition zurückbewegt und der Insasse **24** so teilweise aufgerichtet werden.

[0095] Der ringförmige Rahmen **14** umgibt eine Öffnung **62**, innerhalb derer der Sitz **16** positioniert ist. An einem rückseitigen Rand **64** dieser Öffnung **62** ist ein Sichtschutzelement **66** befestigt, das in diesem Beispiel durchgehend entlang des Rahmens **14** von einer Seite des Sitzflächenabschnitts **18** über den bogenförmigen Abschnitt **38** bis zur anderen Seite des Sitzflächenabschnitts **18** verläuft. Dies ist beispielsweise in den **Fig. 4** und **Fig. 11** dargestellt. In der aufrechten Sitzposition liegt das Sichtschutzelement **66** im Wesentlichen nahe einer Rückseite des Rückenlehnenabschnitts und tritt gegenüber dem rückseitigen Rand **64** der Öffnung **62** des Rahmens **14** nicht hervor (siehe etwa **Fig. 10**).

[0096] Wird der Sitz **16** in seine zurückgelehnte Position verschwenkt, so wird auch das Sichtschutzelement **66** ausgelenkt, sodass eine Art Haube entsteht, die den oberen Teil des Rückenlehnenabschnitts **20** einschließlich der Kopfstütze **29** und somit den Kopf **44** des Insassen **24** umgibt. Dies ist auch gut in den **Fig. 12** bis **Fig. 14** zu erkennen.

[0097] Wird der Sitz **16** zurück in die aufrechte Sitzposition verstellt, so nimmt das Sichtschutzelement **66** wieder seine ursprüngliche Form und Position an.

[0098] Das Sichtschutzelement **66** besteht beispielsweise aus einem flexiblen, elastischen und dehnbaren Textilmaterial und dient hier dazu, dem Insasse **24** in der zurückgelehnten Position mehr Privatsphäre zu verschaffen. Auslenken und Zurückbewegen des Sichtschutzelements **66** erfolgt hier rein über elastische Elemente am Sichtschutzelement **66** selbst oder zwischen Sichtschutzelement **66** und Rahmen **14**, ohne einen zusätzlichen Antrieb.

[0099] Die **Fig. 20** bis **Fig. 28** zeigen eine zweite Ausführungsform der Fahrzeugsitzeinheit **10**. Der wesentliche Unterschied zur ersten Ausführungsform liegt im Design des Rahmens **14**, weshalb die bisher eingeführten Bezugszeichen aus Gründen der Übersichtlichkeit beibehalten werden.

[0100] In dieser Ausführungsform ist der Rahmen **14** in etwa als aufrechtstehender Ring konzipiert, in dem der Sitz **16** schwenkbar oder verstellbar montiert ist. Dies führt dazu, dass auch in der aufrechten Sitzposition der Kopf **44** des Insassen **24** zumindest teilweise innerhalb des vom Rahmen **14** umschlossenen Raums liegt (siehe **Fig. 21**).

[0101] Der Rahmen **14** kann insgesamt leicht nach hinten geneigt sein, sodass die beiden parallelen Schenkel **34** leicht schräg gegenüber der Hochrichtung H ausgerichtet sind.

[0102] Außerdem ist optional eine Fußstütze **70** am Sitzflächenabschnitt **18** vorgesehen, die zumindest in der zurückgelehnten Position ausgeklappt werden kann, um den Schienbeinbereich **48** des Insassen **24** abzustützen (siehe **Fig. 27** und **Fig. 28**). In ihrer

Nichtgebrauchsstellung liegt die Fußstütze **70** eingeklappt unterhalb des Sitzflächenabschnitt **18**.

[0103] Eine derartige Fußstütze **70** könnte auch in der ersten Ausführungsform vorgesehen sein.

[0104] Als weiterer Unterschied ist in dem hier dargestellten Beispiel nur der obere Gassack **42a** vorgesehen, während der untere Gassack **42b** weggelassen wurde (siehe **Fig. 22** und **Fig. 25**). Es wäre aber natürlich auch möglich, hier ebenfalls einen unteren Gassack **42b** eizusetzen.

[0105] Generell gilt, dass sämtliche Merkmale aller Ausführungsformen im Ermessen des Fachmanns frei miteinander kombiniert oder gegeneinander austauschbar sind.

[0106] Die **Fig. 29** bis **Fig. 39** zeigen eine dritte Ausführungsform einer Fahrzeugsitzeinheit **10**. Der Unterschied zu den vorherigen Ausführungsformen liegt im Wesentlichen in der Gestaltung des Rahmens **14**.

[0107] Das Sichtschutzelement **66** ist hier in den Rahmen **14** integriert und ist als formstabile, gewölbte Schale ausgebildet, die den Rahmen **14** rückseitig abschließt.

[0108] In diesem Beispiel geht der eigentliche Rahmen **14** mit den Schenkeln **34** und dem Überkopfabschnitt **36** einstückig in das Sichtschutzelement **66** über. Natürlich könnte das Sichtschutzelement **66** auch als separates Bauteil an den Rahmen **14** angesetzt sein. Es ist möglich, das Sichtschutzelement **66** aus einem zwar starren und formstabilen, aber wesentlich dünneren Material als den Rahmen **14** zu fertigen, da nach wie vor sämtliche Kräfte vom eigentlichen Rahmen **14** aufgenommen werden.

[0109] Die **Fig. 29a** bis **Fig. 29d** zeigen den Übergang des Sitzes **16** von der aufrecht sitzenden Position in **Fig. 29a** in die zurückgelehnte Position in **Fig. 29d**.

[0110] Auch in dieser Ausführungsform ist eine Fußstütze **70** vorgesehen, die beim Übergang in die zurückgelehnte Stellung ausgeklappt wird.

[0111] Die **Fig. 30** bis **Fig. 34** zeigen die Anordnung von Gassackmodulen **40** am Rahmen **14**.

[0112] Am Überkopfabschnitt **36** sowie den daran anschließenden Bereichen des bogenförmigen Abschnitts **38** des Rahmens **14** ist wie bereits oben beschrieben ein oberes Gassackmodul **40a** mit einem oberen Gassack **42a** (siehe **Fig. 32**) vorgesehen.

[0113] Zusätzlich sind seitlich des Rückenlehnenabschnitts **20** jeweils weitere Gassackmodule **40c** mit jeweils einem kleineren Gassack **42c** vorgesehen, wobei sich die Gassäcke **42c** in einer Rückhaltesituation vom Rahmen **14** seitlich nach innen in die Öffnung **62** entfalten und sich zwischen die Innenseite des Rahmens **14** und den Insassen **24** legen. Dies ist in den **Fig. 33** und **Fig. 34** dargestellt.

[0114] In diesem Beispiel sind auf jeder Seite zwei zusätzliche kleine Gassäcke **42c** vorgesehen, von denen im befüllten Zustand einer im Bereich der Kopfstütze **29** und der andere am unteren Ende des Rückenlehnenabschnitts **20** angeordnet ist.

[0115] Die **Fig. 35** und **Fig. 36** zeigen die Fahrzeugsitzeinheit **10** jeweils in einer Rückhaltesituation, aber in unterschiedlichen Ausrichtungen bezüglich der Fahrzeuglängsrichtung L und der Fahrtrichtung F.

[0116] In **Fig. 35** ist die Fahrzeugsitzeinheit **10** in der herkömmlichen Stellung entlang der Fahrtrichtung F ausgerichtet, wobei die Sitzlängsrichtung S mit der Fahrzeuglängsrichtung L und der Fahrtrichtung F übereinstimmt. In diesem Fall wird bei einer abrupten Fahrzeugverzögerung der Insasse **24** entlang der Fahrtrichtung F nach vorne verlagert (verdeutlicht mit gestrichelten Linien). Die beiden seitlichen Gassäcke **42c** schützen zusätzlich vor seitlichen Krafteinwirkungen, sind aber am Rückhaltevorgang nicht maßgeblich beteiligt.

[0117] In **Fig. 36** ist die Fahrzeugsitzeinheit **10** schräg zur Fahrzeuglängsrichtung L und zur Fahrtrichtung F positioniert, sodass die Sitzlängsrichtung S einen Winkel größer 0° mit der Fahrzeuglängsrichtung L einschließt. In diesem Fall führt die Vorverlagerung des Insassen **24** entlang der Fahrtrichtung F dazu, dass einer der beiden seitlichen Gassäcke **42c** den Fahrzeuginsassen **24** auffängt und dadurch ein direktes Auftreffen des Fahrzeuginsassen **24** auf den Rahmen **14** verhindert.

[0118] Die **Fig. 37a** bis **Fig. 37b** zeigen nochmals das oben bereits beschriebene Entfaltungsverhalten des oberen Gassacks **42a** aus dem bogenförmigen Abschnitt **38** des Rahmens **14**. In diesem Beispiel ist der Rahmen **14** weiter entlang der Sitzlängsrichtung S nach vorne über den Kopf **44** des Insassen **24** gezogen als in der ersten Ausführungsform. Infolgedessen kann der Verbindungsabschnitt **52** beim oberen Gassack **42a** weggelassen werden, und die aufblasbare Kammer **50** setzt direkt an einer Austrittsöffnung des oberen Gassackmoduls **40a** am Überkopfabschnitt **36** an. Ansonsten ist der obere Gassack **42a** identisch zu dem der ersten Ausführungsform ausgebildet.

[0119] Die **Fig. 38** und **Fig. 39** verdeutlichen noch einmal wie bereits beschrieben eine Fahrzeugsitzeinheit **10** in einem Fahrzeug **100** in der aufrechten Sitz-

position in einer normalen Fahrsituationen (**Fig. 38**) und einer Rückhaltesituation (**Fig. 39**).

[0120] In den **Fig. 40** und **Fig. 41** ist eine Fahrzeugsitzeinheit **10** gemäß einer vierten Ausführungsform dargestellt.

[0121] In diesem Beispiel ist der Rahmen **14** nicht durchgängig gestaltet, sondern nur durch einen seitlichen Schenkel **34** und einen daran anschließenden Überkopfabschnitt **36** gebildet, während der zweite seitliche Schenkel **34** weggelassen ist.

[0122] Dementsprechend ist auch das obere Gassackmodul **40a** nur im oberen Abschnitt des Schenkels **34** sowie im Überkopfabschnitt **36** vorgesehen.

[0123] Der obere Gassack **42a** entfaltet sich jedoch wie in den anderen Ausführungsformen beschrieben und liegt im befüllten Zustand ebenfalls vor dem Fahrzeuginsassen **24** (angedeutet in **Fig. 41**).

[0124] Die **Fig. 42** bis **Fig. 45** verdeutlichen eine fünfte Ausführungsform einer Fahrzeugsitzeinheit **10**.

[0125] In diesem Beispiel endet der Rahmen **14** kurz über der Kopfstütze **29**, sodass kein Überkopfabschnitt **36** vorgesehen ist.

[0126] Um dennoch in einer Rückhaltesituation den oberen Gassack **42a** über den Kopf des Insassen **24** zu bewegen, ist ein schwenkbarer Bügel **80** vorgesehen, der am oberen Ende des Rückenlehnenabschnitts **20** angeordnet ist und der Teil des oberen Gassackmoduls **40a** ist.

[0127] Wie in den **Fig. 42** und **Fig. 44** angedeutet, bewegt sich bei der Aktivierung des oberen Gassackmoduls **40a** der Bügel **80** im Bogen über die Kopfstütze **29** und damit über den Kopf **44** des Insassen **24** hinweg nach vorne und zieht dabei den oberen Gassack **42a** in die gewünschte Position.

[0128] Die **Fig. 46** und **Fig. 47** zeigen eine Sitzhöhenverstellung **82** für den Sitz **16** der Fahrzeugsitzeinheit **10**. Innerhalb der Öffnung **62** des Rahmens **14** lässt sich in diesem Beispiel der Sitzflächenabschnitt **18** zusammen mit dem Rückenlehnenabschnitt **20** entlang der Hochrichtung H verschieben, um den Sitz **16** an unterschiedlich große Insassen **24** anzupassen.

[0129] **Fig. 46** zeigt die Situation für einen großen Insassen **24**, bei dem der Sitz **16** in seine oberste Position verstellt wurde, während **Fig. 47** die Situation für einen kleinen Insassen **24** zeigt, für den der Sitz **16** in die unterste Position gebracht wurde.

[0130] Die **Fig. 48** bis **Fig. 53** zeigen weitere Details der Fahrzeugsitzeinheit **10** sowie des Sitzes **16**.

[0131] Zum einen ist in die Fahrzeugsitzeinheit **10** ein Multimediamodul integriert, dessen Bedieneinheit **84** hier in einer der Armlehnen **32** des Sitzes **16** angeordnet ist. Über das Multimediamodul lassen sich beispielsweise Lautsprecher **86**, die im Bereich der Kopfstütze **29** entweder am Sitz **16** oder am Rahmen **14** angeordnet sind, bedienen. Optional ist auch eine Leselampe **88** am Überkopfabschnitt **36** angeordnet. Auch diese lässt sich über die Bedieneinheit **84** des Multimediamoduls betätigen. Auch Lüftungselemente zur Klimatisierung können über die Bedieneinheit **84** steuerbar sein.

[0132] **Fig. 50** zeigt einen ausziehbaren Tisch **90**, der in eine der Armlehnen **32** des Sitzes **16** integriert ist und der im ausgezogenen Zustand über den Oberschenkeln des Insassen **24** auf dem Sitz **16** liegt. In diesem Beispiel kann der Tisch **90** teleskopartig zusammengeschoben und in der Armlehnen **32** versenkt werden. Selbstverständlich kann auch ein Tisch **90** vorgesehen sein, der einen Bildschirm aufweist. Der Bildschirm kann dabei einerseits mit dem in der Fahrzeugsitzeinheit **10** integrierten Multimediamodul verbunden sein und auf ein zugehöriges Entertainmentsystem zurückgreifen und anderseits alternativ oder zusätzlich mit Endgeräten des Fahrzeuginsassen gekoppelt werden, sodass der Fahrzeuginsasse auf seine eigenen Geräte zugreifen kann.

[0133] Selbstverständlich kann die Fahrzeugsitzeinheit auch einen oder mehrere Bildschirme aufweisen, die verstaubar im Rahmen **14** angeordnet sind, beispielsweise ausklappbar.

[0134] Die Kopfstütze **29** kann mit zwei seitlich verschwenkbaren Flügeln **92** versehen sein, die der Insasse **24** nach Bedarf auf- oder zuklappen kann. Es ist auch denkbar, in einer Rückhaltesituation, bei der eine seitliche Unterstützung gewünscht ist, die Kopfstützenflügel **92** automatisch einzuklappen.

[0135] Die gesamte Fahrzeugsitzeinheit **10** kann über die Bedieneinheit **84** des Multimediamoduls vom Insassen **24** gesteuert werden.

[0136] Das Multimediamodul kann auch so ausgelegt sein, dass es die Steuerung für sämtliche Gassackmodule **40** in der Fahrzeugsitzeinheit **10** übernimmt.

[0137] Es ist auch denkbar, über das Multimediamodul die Fahrzeugsitzeinheit **10** an eine allgemeine Steuereinheit im Fahrzeug **100** anzuschließen, über die beispielsweise auch eine Steuerung der Gassackmodule **40** sowie einer Positionsveränderung des Sitzes **16** in einer Rückhaltesituation erfolgen kann.

[0138] Die **Fig. 54** und **Fig. 55** zeigen ein Beispiel für eine Bedienoberfläche der Bedieneinheit **84** der Mul-

timediaeinheit. Beispielsweise kann über ein Menü auf einer grafischen Benutzeroberfläche ausgewählt werden, visuelle Signale wie Multimediainhalte, aber auch Informationen über die Einstellungen der Fahrzeugsitzeinheit **10** oder des Fahrzeugs **100** über eine VR-Brille oder einen Bildschirm, sowie akustische Signale über die Lautsprecher **86** auszugeben. Ein weiterer Menüpunkt bezieht sich hier auf die Bedienung der Fahrzeugsitzeinheit **10**, beispielsweise die Einstellung der Sitzposition oder der Sitzhöhe, die Stellung der Flügel **92** der Kopfstütze **29** oder die Position des Tisches **90** oder die Einstellung von Klimatisierungselementen.

[0139] Die **Fig. 56** und **Fig. 57** zeigen noch eine Variante einer Fahrzeugsitzeinheit **10** mit einem anders gestalteten Rahmen **14**. Hier ist ein einzelner mittiger Fußabschnitt **11** unterhalb des Sitzflächenabschnitts **18** vorgesehen, und der Rahmen **14** endet unterhalb des Sitzflächenabschnitts **18**.

[0140] In einer Rückhaltesituation entfalten sich, wie in **Fig. 57** dargestellt, der obere Gassack **42a** sowie der untere Gassack **42b** aus dem bogenförmigen Abschnitt **38** des Rahmens **14** sowie aus einem Abschnitt des Rahmens **14**, der dem Sitzflächenabschnitt **18** des Sitzes **16** zugeordnet ist.

[0141] Die **Fig. 58** bis **Fig. 60** zeigen ein Konzept, bei dem der obere Gassack **42a** zweigeteilt ist, also an jeder Seite des Rahmens **14**, hier im oberen Bereich der Schenkel **34** am bogenförmigen Abschnitt **38**, knapp unterhalb des Überkopfabschnitt **36** ein Gassackmodul **40a** mit jeweils einem oberen Gassack **42a** vorgesehen ist.

[0142] In einer Rückhaltesituation entfalten sich beide obere Gassäcke **42a** gleichzeitig L-förmig um den Insassen **24** herum (siehe **Fig. 60b** und **Fig. 60 c)**. Im vollständig befüllten Zustand berühren sich die beiden oberen Gassäcke **42a** und bilden eine gemeinsame Prallfläche **54** für den Insassen **24**.

[0143] In diesem Beispiel greifen die beiden Gassäcke **42a** mit einem Formschluss ineinander, der sich durch eine entsprechende komplementäre Formgebung der Berührstelle der beiden Gassäcke **42a** ergibt.

[0144] Eine Verbindung der beiden Gassäcke **42a** im befüllten Zustand könnte auch anders erzeugt werden, beispielsweise durch einen Klettverschluss, durch Magnete oder durch einen schnell aushärtenden Klebstoff.

[0145] In den **Fig. 61** bis **Fig. 75** ist die Anordnung mehrerer Fahrzeugsitzeinheiten **10** in einem Fahrzeug **100** dargestellt.

[0146] Das Fahrzeug **100** kann ein autonom fahrendes Individualfahrzeug sein, weswegen hier ein relativ kleiner Fahrzeuginnenraum mit einer begrenzten Anzahl von Fahrzeugsitzeinheiten **10**, generell drei oder vier Fahrzeugsitzeinheiten **10**, dargestellt ist.

[0147] Natürlich lässt sich das Konzept auch auf größere Fahrzeuge übertragen, beispielsweise Peoplemover, Reisebusse, Züge, Schiffe oder Flugzeuge, die sowohl autonom fahren können als auch durch eine menschliche Bedienperson bewegt werden können.

[0148] Generell gilt, dass stets für jede der Fahrzeugsitzeinheiten **10** individuell gewählt werden kann, ob der Sitz **16** in die aufrechte Sitzposition oder in die zurückgelehnte Position gebracht werden soll, und auch, welche Ausrichtung im Fahrzeug die Fahrzeugsitzeinheit **10** einnehmen soll.

[0149] **Fig. 61** zeigt eine Anordnung, bei der zwei Fahrzeugsitzeinheiten **10** einander gegenüberliegend positioniert sind, sodass ihre Sitzlängsrichtungen S aufeinander zuweisen. Hier sind beide Sitze **16** in der aufrechten Sitzposition.

[0150] **Fig. 62** zeigt eine Situation, bei der der Sitz **16** der hinteren Fahrzeugsitzeinheit **10** in die zurückgelehnte Position bewegt wurde.

[0151] Natürlich können mehr als nur zwei Fahrzeugsitzeinheiten **10** im Fahrzeug **100** angeordnet sein. **Fig. 63** zeigt beispielsweise eine Anordnung, bei der vier Fahrzeugsitzeinheiten in der für einen Personenkraftwagen klassischen Anordnung im Fahrzeuginnenraum **102** aufgenommen sind, also in zwei Reihen zu jeweils zwei Fahrzeugsitzeinheiten **10**, analog zu einer Anordnung mit zwei Vordersitzen und zwei Rücksitzen.

[0152] Damit die einzelnen Fahrzeugsitzeinheiten **10** auch um ihre Hochrichtung H drehbar sind und auch individuell im Fahrzeuginnenraum **102** positioniert werden können, ist ein Schienensystem **104** am Boden **12** des Fahrzeugs **100** vorgesehen, an dem die einzelnen Fahrzeugsitzeinheiten **10** mit ihrem jeweiligen Fußabschnitt **11** fixiert sind.

[0153] Die **Fig. 65** bis **Fig. 71** zeigen verschiedene Varianten der Anordnung der einzelnen Fahrzeugsitzeinheiten **10** im Fahrzeuginnenraum **102**. Dabei lassen sich beliebige Konfigurationen realisieren, in denen die Insassen **24** besser miteinander kommunizieren oder aber mehr Privatsphäre erfahren können.

[0154] In den **Fig. 64a** bis **Fig. 64g** ist schematisch die Bewegung der einzelnen Fahrzeugsitzeinheiten **10** entlang des Schienensystems **104** gezeigt, sowie unterschiedliche Möglichkeiten, um vier Fahrzeug-

sitzeinheiten **10** im Fahrzeuginnenraum **102** anzuordnen.

[0155] Die Option, die einzelnen Fahrzeugsitzeinheiten **10** auch um ihre Hochrichtung H zu drehen, kann dazu genutzt werden, eine Einstiegs- und Ausstiegshilfe für den Insassen **24** zu schaffen. Dies zeigen die **Fig. 72** und **Fig. 73**. Zum Ein- und Aussteigen wird die jeweilige Fahrzeugsitzeinheit **10** zur Türöffnung (nicht dargestellt) gedreht und für den normalen Fahrbetrieb wieder in den Fahrzeuginnenraum **102** zurückgedreht, wie dies die **Fig. 73a** bis **Fig. 73c** verdeutlichen.

[0156] In den **Fig. 74** und **Fig. 75** ist jeweils eine Rückhaltesituation dargestellt.

[0157] In dem in **Fig. 74** gezeigten Fall sind sämtliche Fahrzeugsitzeinheiten **10** in Fahrzeuglängsrichtung L und in Fahrtrichtung F ausgerichtet.

[0158] An jeder der Fahrzeugsitzeinheiten **10** entfalten sich der obere Gassack **42a** und der untere Gassack **42b**. Weitere, hier nicht dargestellte Gassäcke, zum Beispiel seitliche Gassäcke **40c**, werden optional ebenfalls befüllt.

[0159] Das Füllvolumen und die Position der jeweiligen oberen Gassäcke **42a** sind so gewählt, dass diese vorzugsweise nicht in Kontakt mit anderen Fahrzeugsitzeinheiten **10**, deren befüllten Gassäcken **42** oder anderen fahrzeugfesten Bauteilen kommen.

[0160] Die jeweiligen unteren Gassäcke **42b** können sich jedoch mit ihrer Vorderseite **94** gegebenenfalls an der Rückseite einer davor platzierten Fahrzeugsitzeinheit **10** abstützen.

[0161] Fig. 75 zeigt einen Fall, bei dem zwei der Fahrzeugsitzeinheiten **10** um ihre Hochachse um 180° gedreht sind, sodass sich die vier Insassen **24** gegenübersitzen.

[0162] In diesem Fall stützen sich die Vorderseiten **94** gegenüberliegender unterer Gassäcke **42b** im vollständig befüllten Zustand aneinander ab und stabilisieren sich gegenseitig. Auch in diesem Fall kommen die oberen Gassäcke **42a** nicht miteinander oder mit anderen fahrzeugfesten Strukturen in Kontakt.

Patentansprüche

1. Fahrzeugsitzeinheit (10) mit einem starren Rahmen (14), der fahrzeugfest befestigbar ist, und einem Sitz (16), der einen Sitzflächenabschnitt (18) und einen Rückenlehnenabschnitt (20) umfasst und der so schwenkbar am Rahmen (14) fixiert ist, dass er in zumindest eine aufrechte Sitzposition und eine zurückgelehnte Position verstellbar ist, ohne, dass sich der Rahmen (14) dabei bewegt, wobei wenigstens ein Gassackmodul (40a, 40b) zum Schutz eines Insassen (24) auf dem Sitz (16) in den Rahmen (14) integriert ist.

2. Fahrzeugsitzeinheit (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen (14) wenigstens einen Schenkel (34) aufweist, der sich seitlich des Sitzflächenabschnitts (18) und des Rückenlehnenabschnitts (20) erstreckt.

3. Fahrzeugsitzeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen (14) einen Überkopfabschnitt (36) umfasst, der sich oberhalb des Sitzes (16) erstreckt.

4. Fahrzeugsitzeinheit (10) nach einem der Ansprüche 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen (14) einen bogenförmigen Abschnitt umfasst (38), der den Überkopfabschnitt (36) und zwei Schenkel (34), die sich seitlich des Sitzes (16) erstrecken, beinhaltet.

5. Fahrzeugsitzeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sowohl der Sitzflächenabschnitt (18) als auch der Rückenlehnenabschnitt (20) bewegt werden, wenn der Sitz (16) zwischen seinen unterschiedlichen Positionen verstellt wird.

6. Fahrzeugsitzeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein oberes Gassackmodul (40a) in den Rahmen (14) integriert ist, das einen oberen Gassack (42a) umfasst, der im befüllten Zustand einem Kopf (44) und einem Oberkörper (46) des Insassen (24) auf dem Sitz (16) zugeordnet ist, und/oder ein unteres Gassackmodul (40b) in den Rahmen (14) integriert ist, das einen unteren Gassack (42b) umfasst, der im befüllten Zustand einem Schienbeinbereich (48) des Insassen (24) zugeordnet ist.

7. Fahrzeugsitzeinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der obere Gassack (42a) im befüllten Zustand glockenförmig über den Kopf (44) und Oberkörper (46) des Insassen (24) erstreckt und beidseits des Rückenlehnenabschnitts (20) des Sitzes (16) am Rahmen (14) fixiert ist.

8. Fahrzeugsitzeinheit (10) nach einem der Ansprüche 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der untere Gassack (42b) im befüllten Zustand L-förmig über den Schienbeinbereich (48) des Insassen (24) erstreckt und an einem unteren, bodennahen Abschnitt des Rahmens (14) fixiert ist.

9. Fahrzeugsitzeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Gassackmodul (40c) am Rahmen (14) seitlich neben dem Sitz (16) vorgesehen ist,

dessen Gassack (42c) im befüllten Zustand zwischen dem Rahmen (14) und dem Insassen (24) liegt.

10. Fahrzeugsitzeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einer Rückseite (68) des Rahmens (14) und hinter dem Sitz (16) ein Sichtschutzelement (66) vorgesehen ist, dass sich aufspannt, wenn der Sitz (16) in seine zurückgelehnte Position bewegt wird.

11. Fahrzeug (100) mit wenigstens einer Fahrzeugsitzeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Fahrzeugsitzeinheit (10) um eine Hochrichtung (H) drehbar im Fahrzeug (100) montiert ist.

Es folgen 39 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

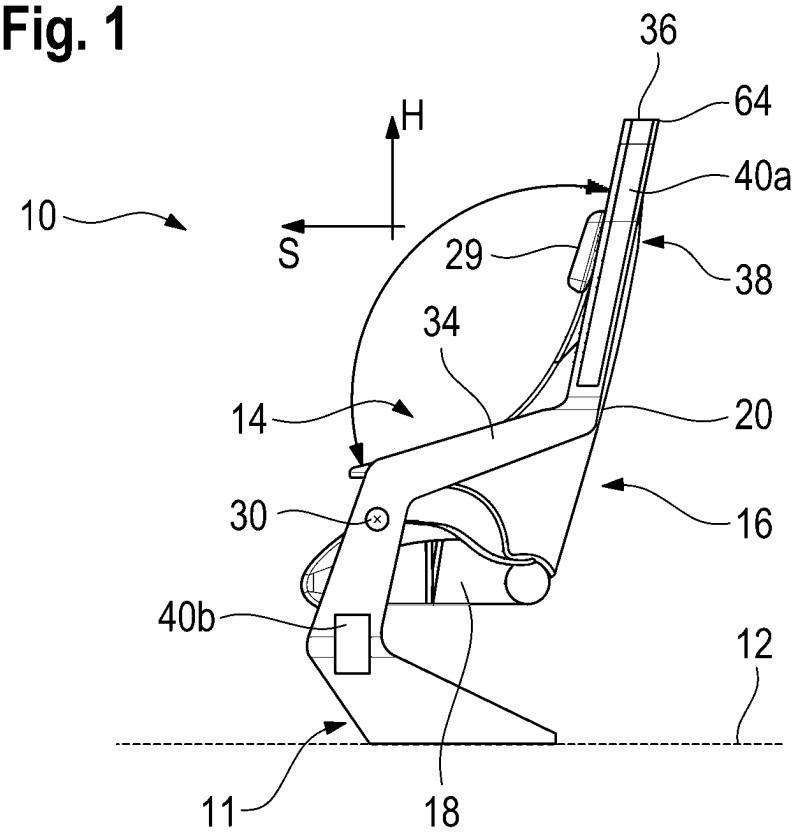


Fig. 2

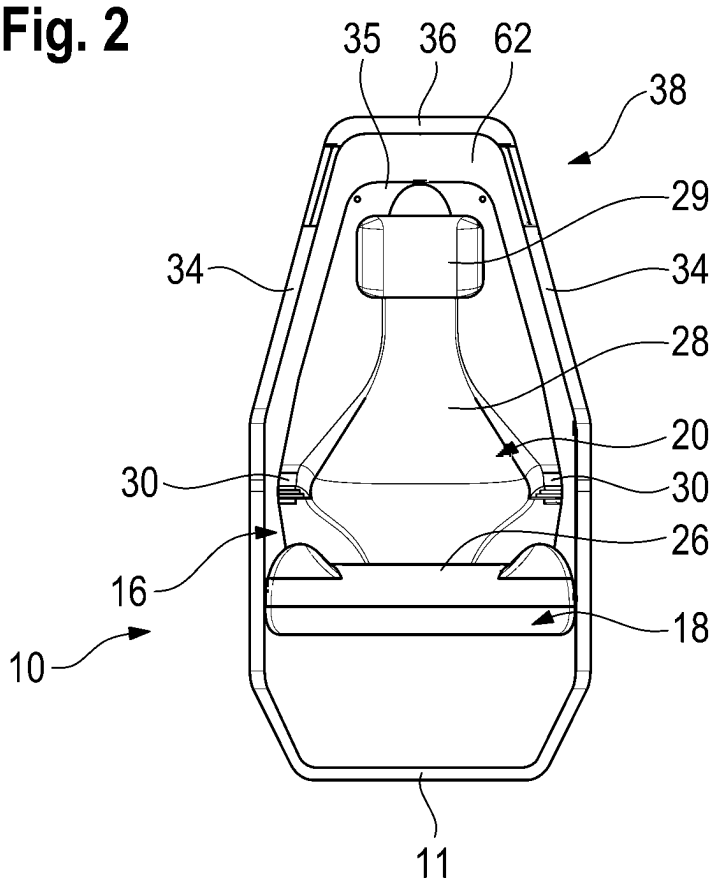


Fig. 3

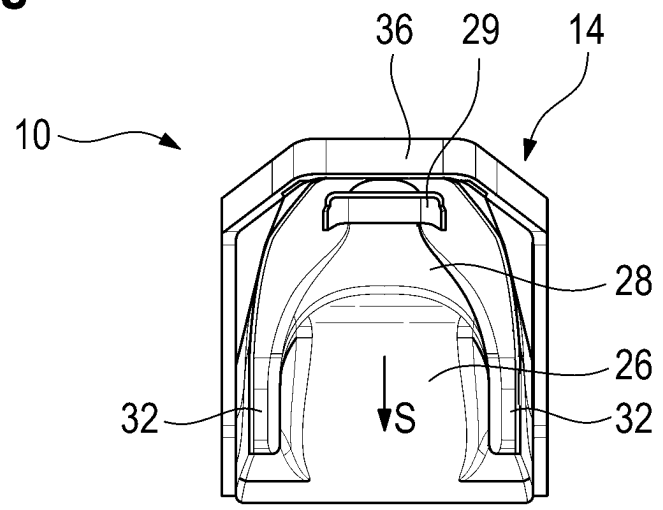


Fig. 4

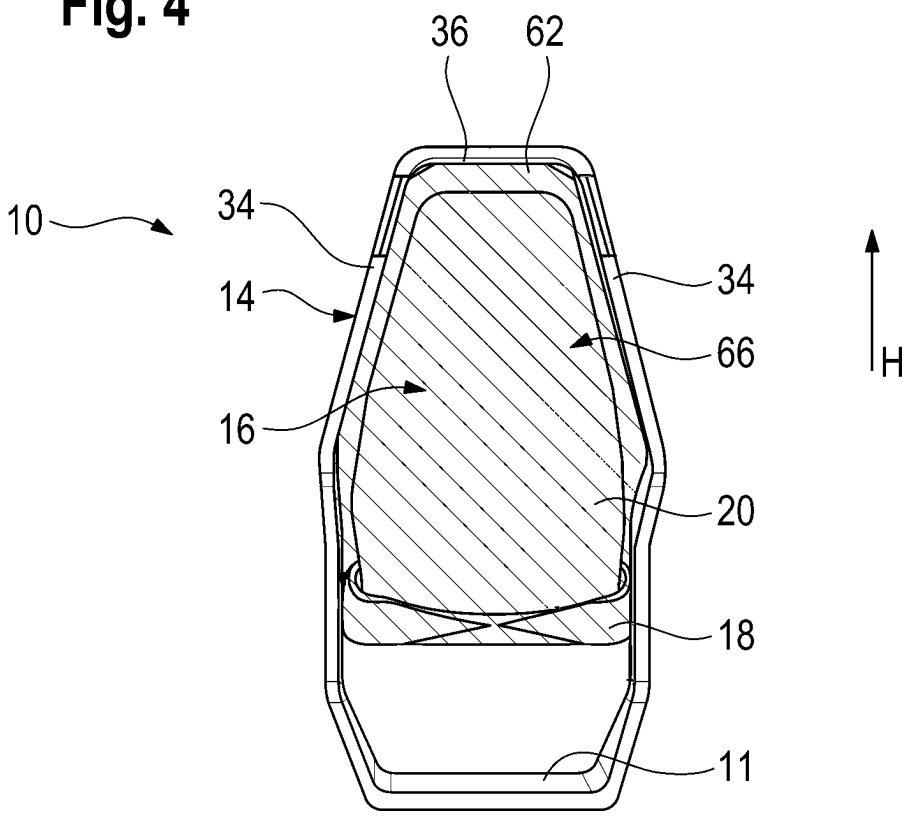


Fig. 5

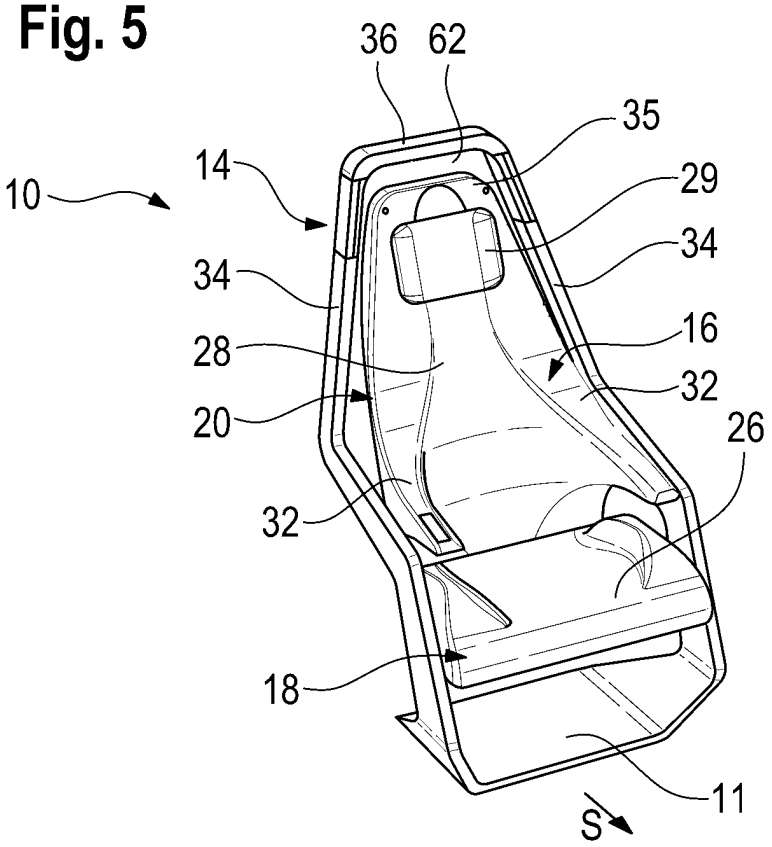

36
62
35
14
29
10
34
34
16
28
32
20
26
32
18
11
S

Fig. 6

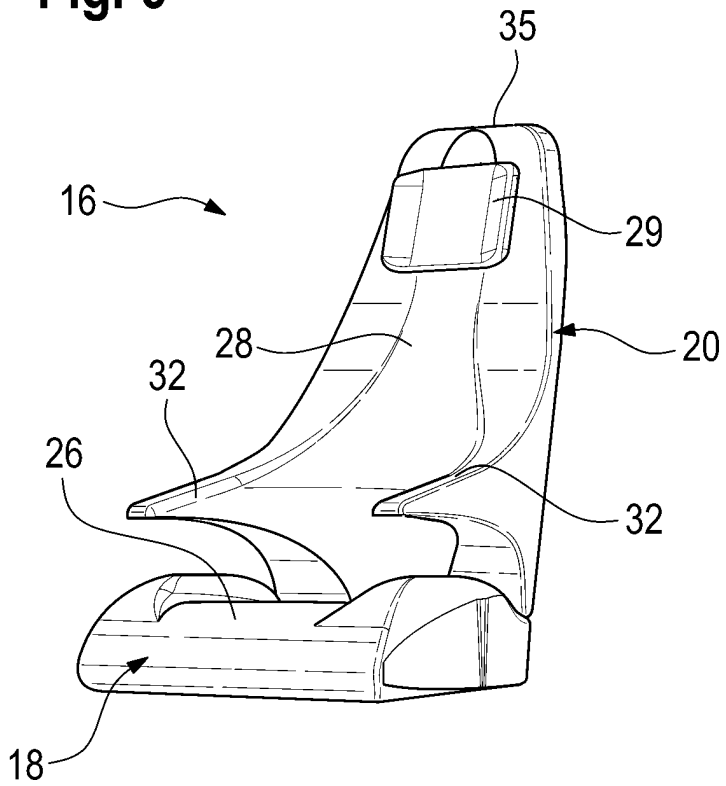

35
16
29
28
20
32
26
32
18

Fig. 7

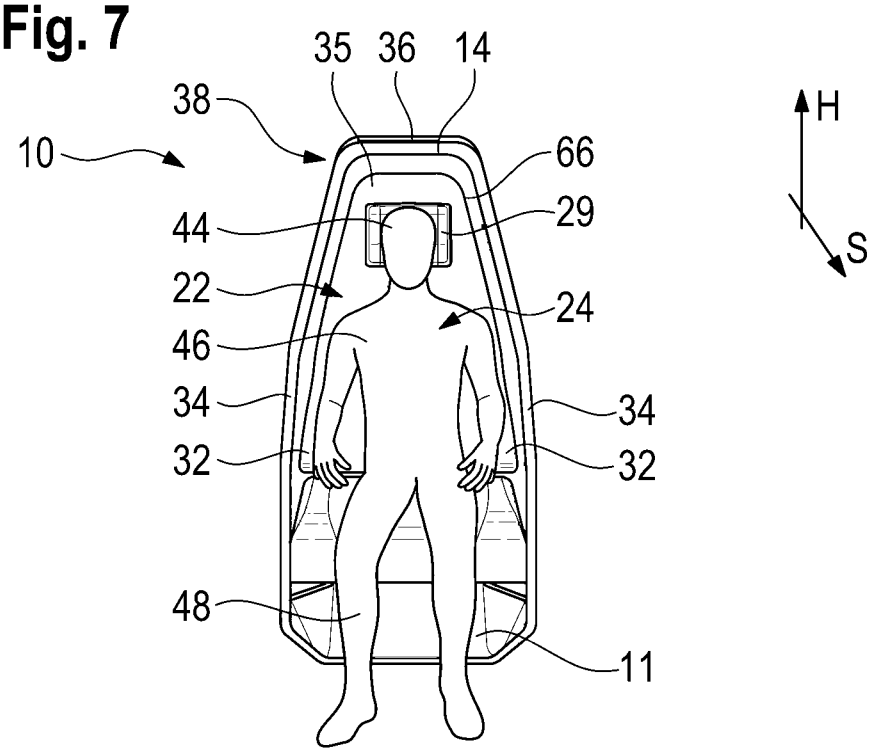

35
36
14
38
10
66
44
29
22
24
46
34
34
32
32
48
11
H
S

Fig. 8

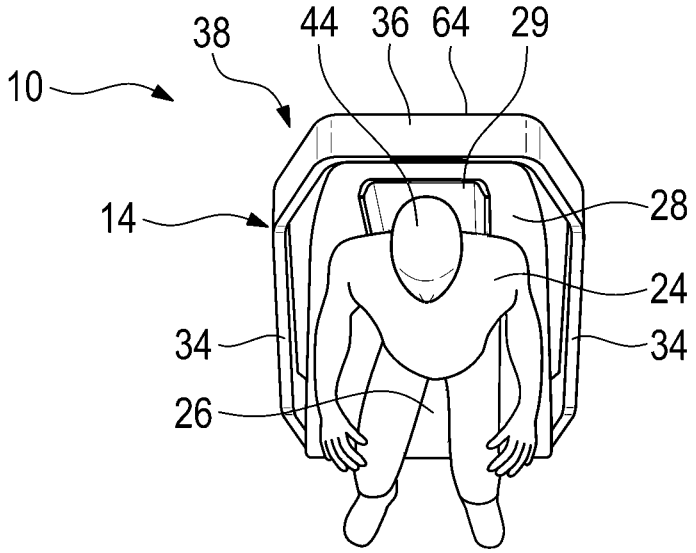

38
44
36
64
29
10
14
28
24
34
34
26

Fig. 9

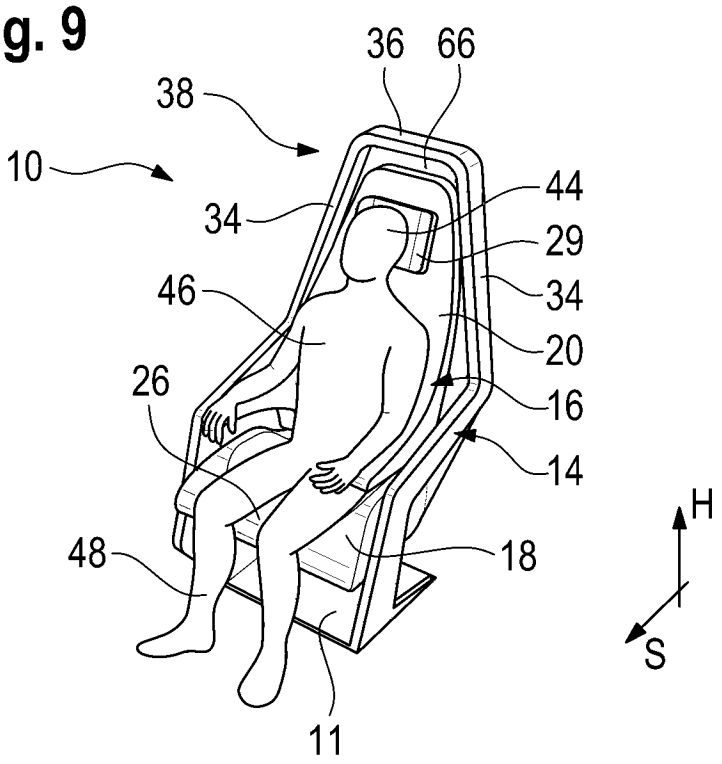

36
66
38
10
44
34
29
34
46
20
26
16
14
H
48
18
S
11

Fig. 10

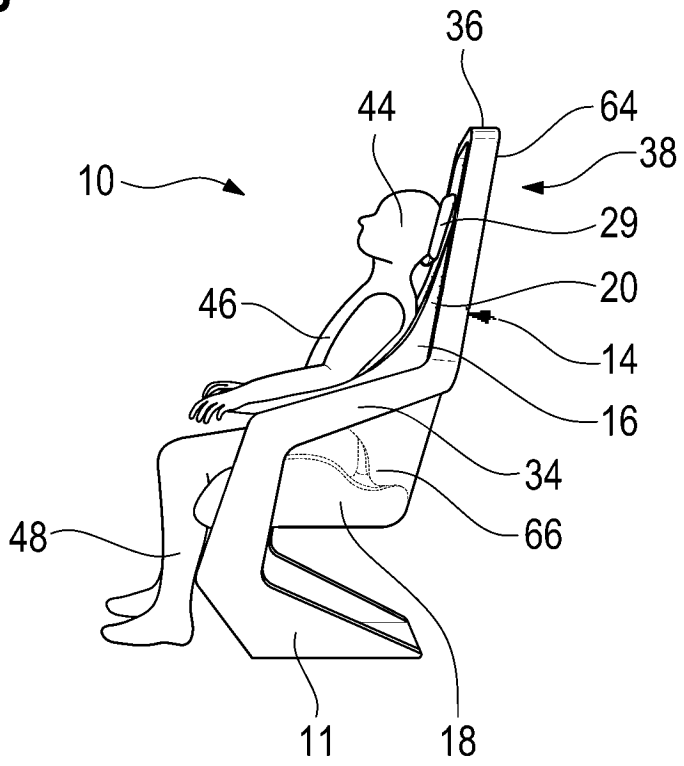

36
44
64
38
10
29
20
46
14
16
34
48
66
11
18

Fig. 11

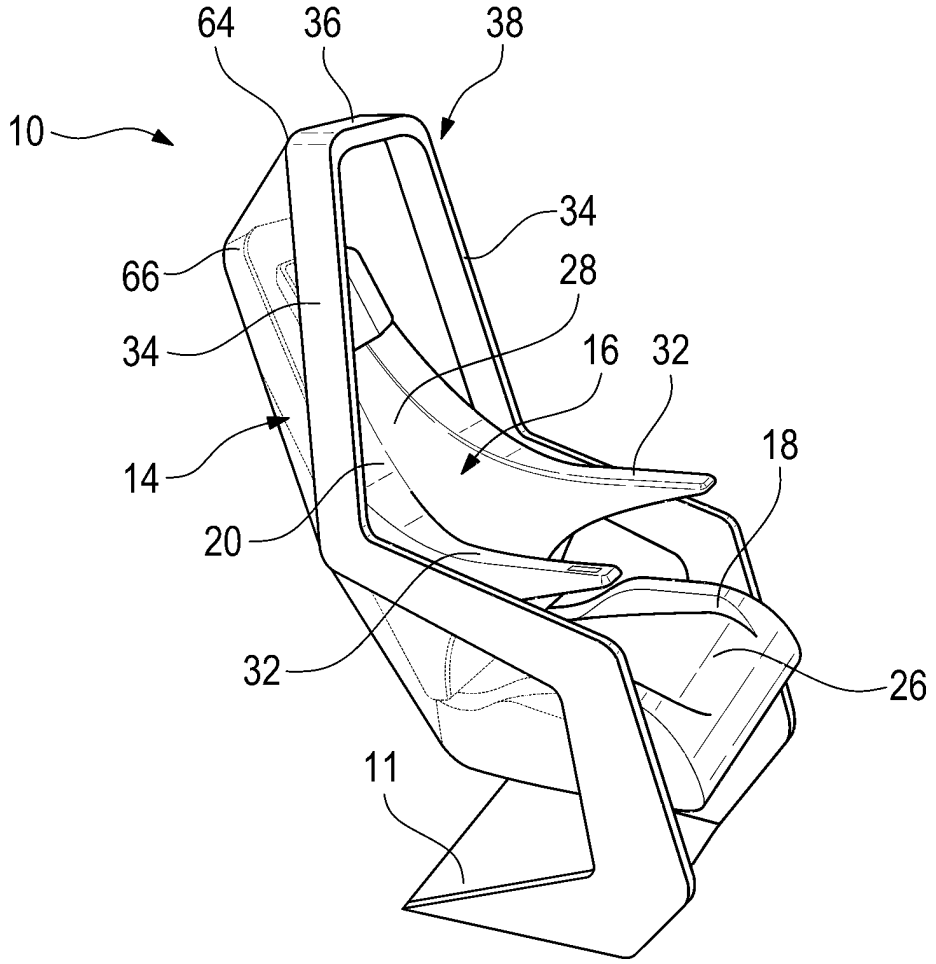


Fig. 12

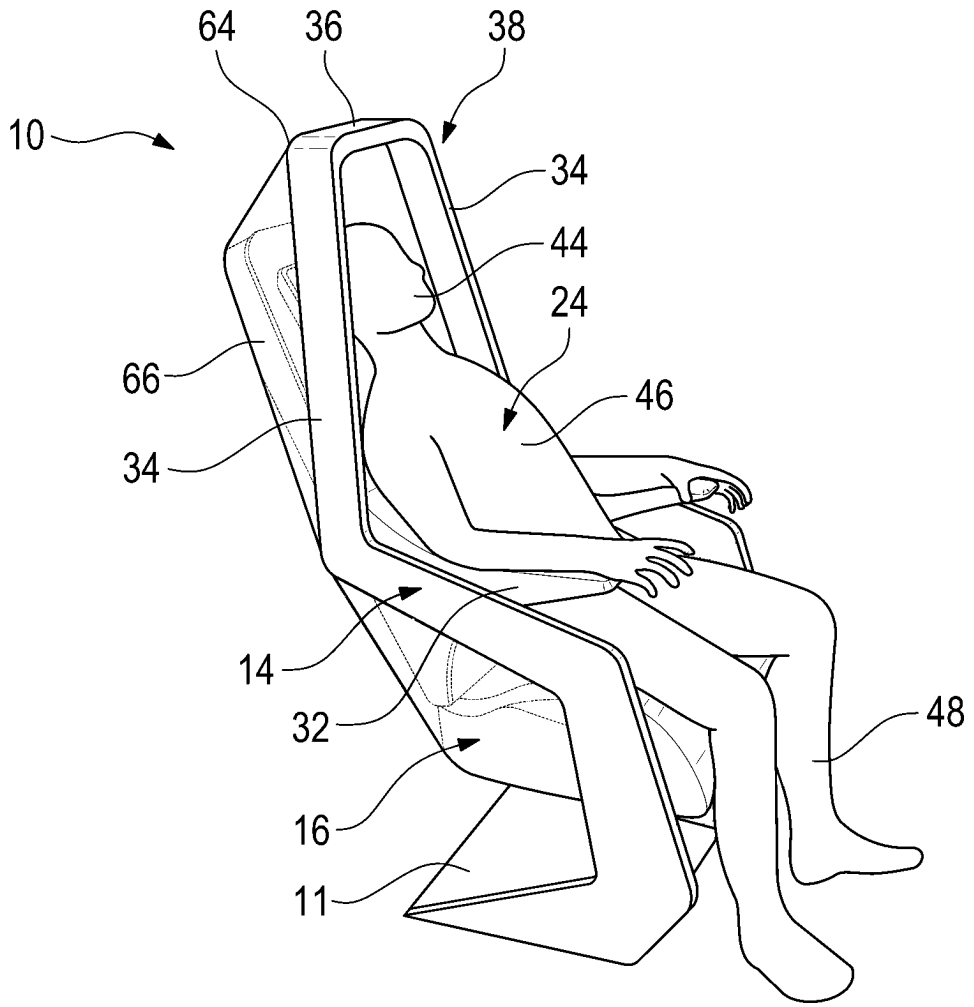


Fig. 13

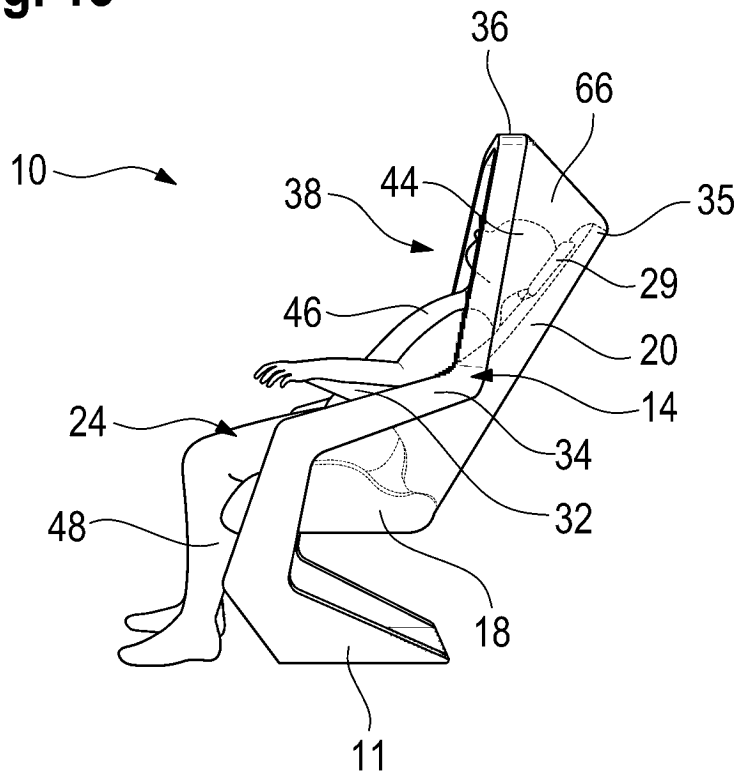

36
66
10
38
44
35
29
46
20
14
24
34
32
48
18
11

Fig. 14

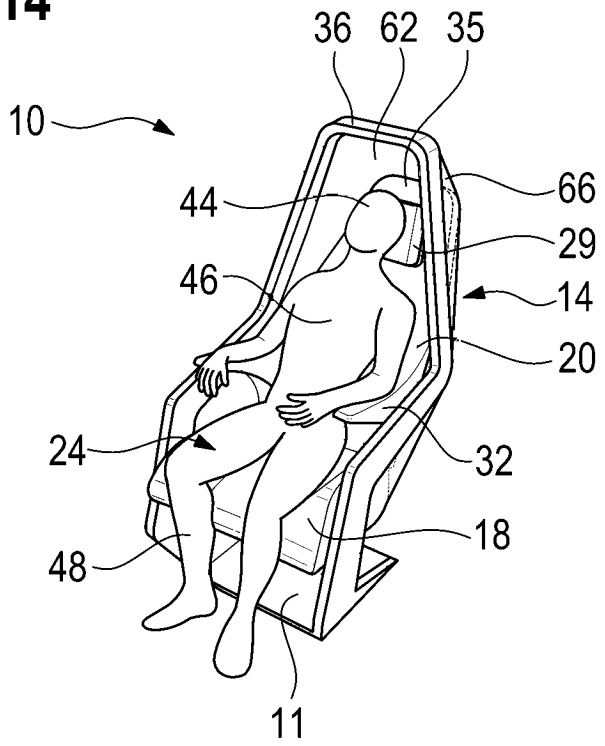

36
62
35
10
66
44
29
46
14
20
24
32
18
48
11

Fig. 15

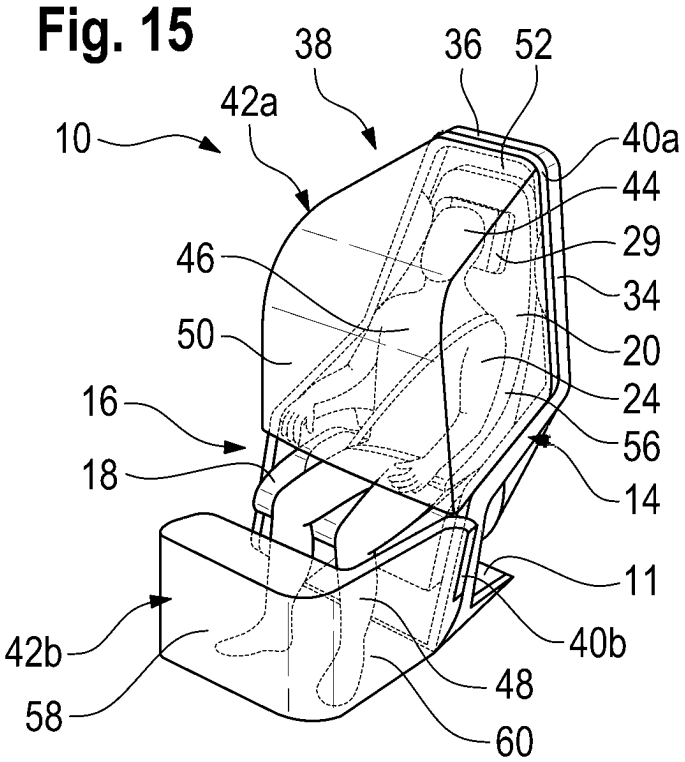

38
36
52
42a
10
40a
44
29
46
34
50
20
24
16
56
18
14
11
42b
40b
48
58
60

Fig. 16

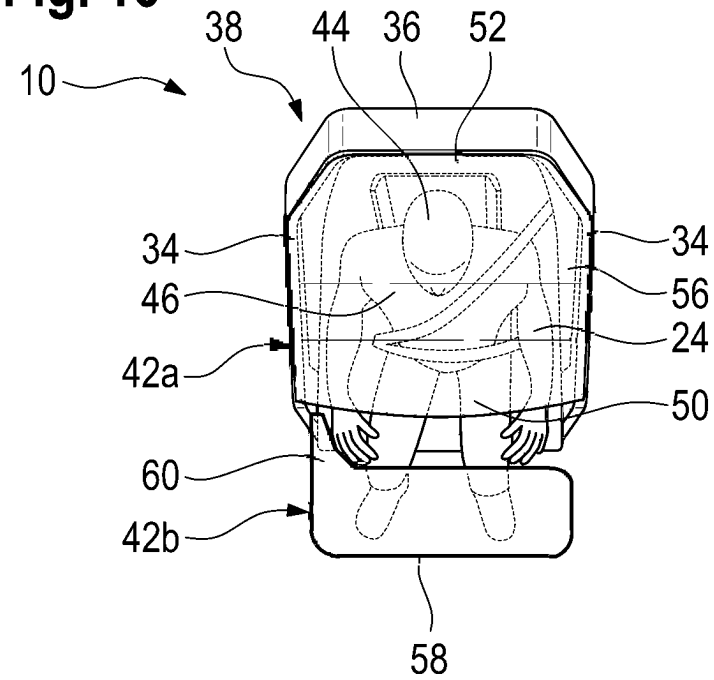

38
44
36
52
10
34
34
46
56
24
42a
50
60
42b
58

Fig. 17

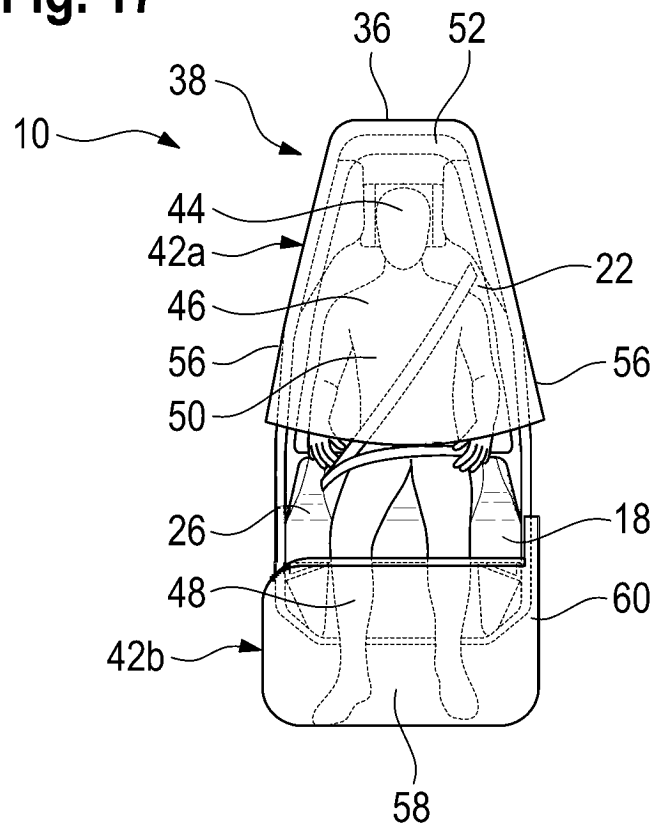

36
52
38
10
44
42a
22
46
56
56
50
26
18
48
60
42b
58

Fig. 18

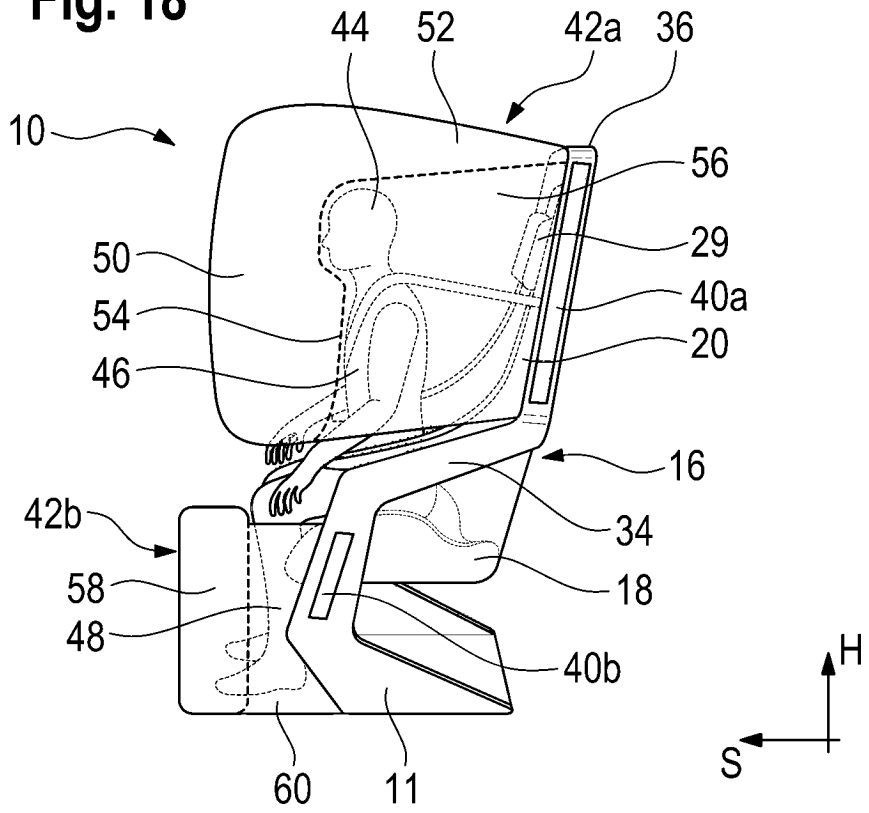

44
52
42a
36
10
56
29
50
40a
54
20
46
16
42b
34
58
18
48
40b
H
S
60
11

Fig. 19a

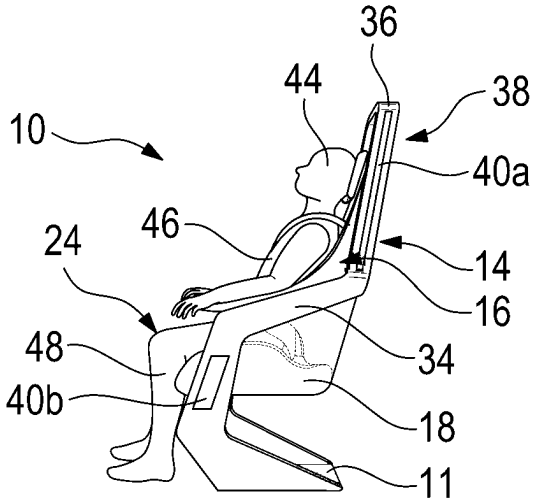


Fig. 19b

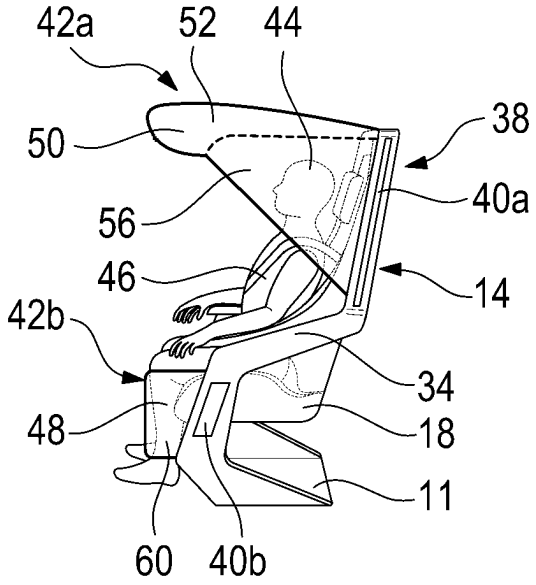


Fig. 19c

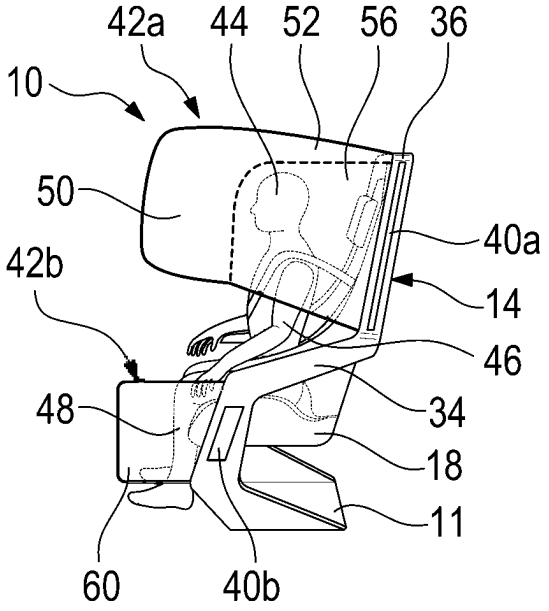


Fig. 19d

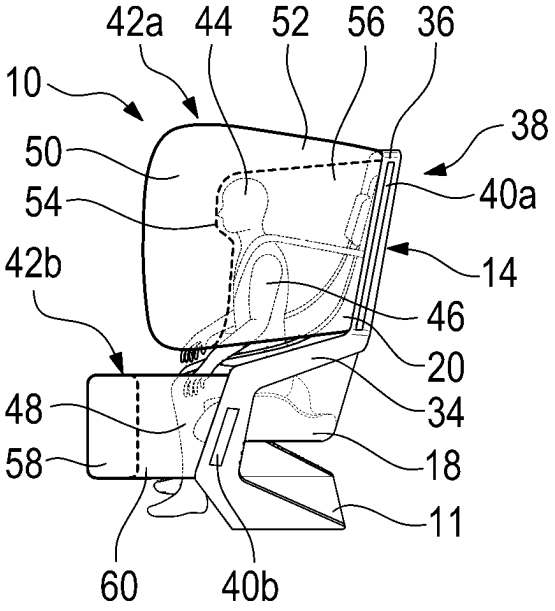


Fig. 20

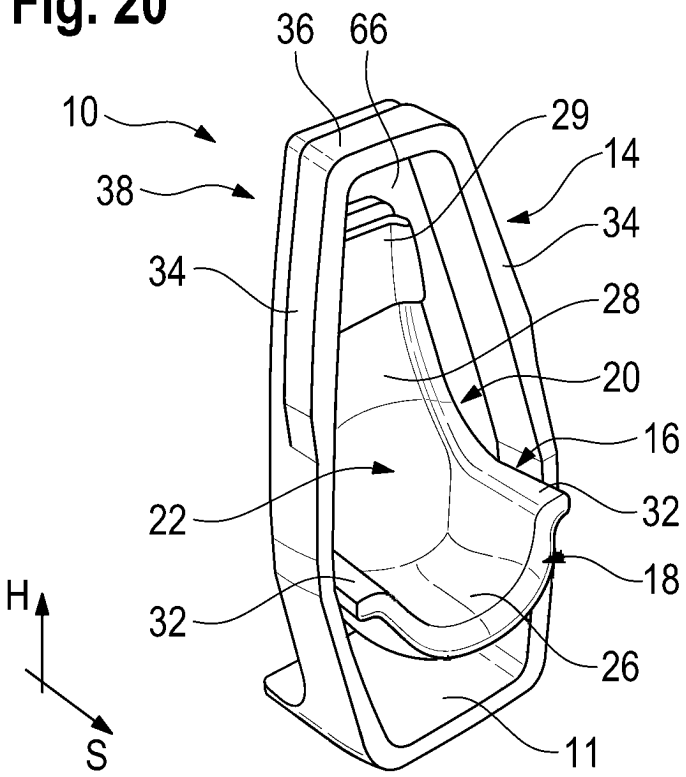

36
66
10
29
14
38
34
34
28
20
16
22
32
18
H
32
26
S
11

Fig. 21

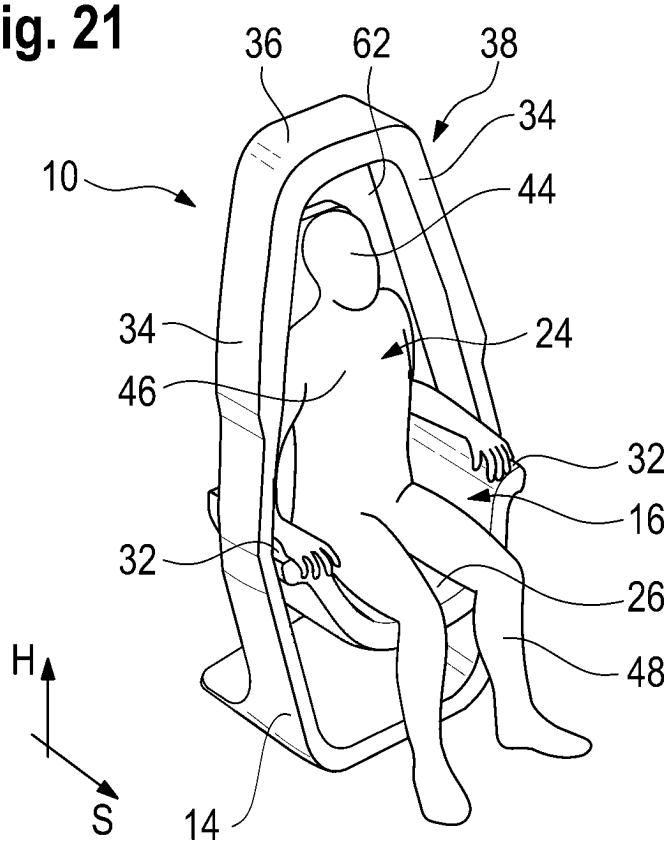

36
62
38
34
10
44
34
24
46
32
16
32
26
H
48
S
14

Fig. 22

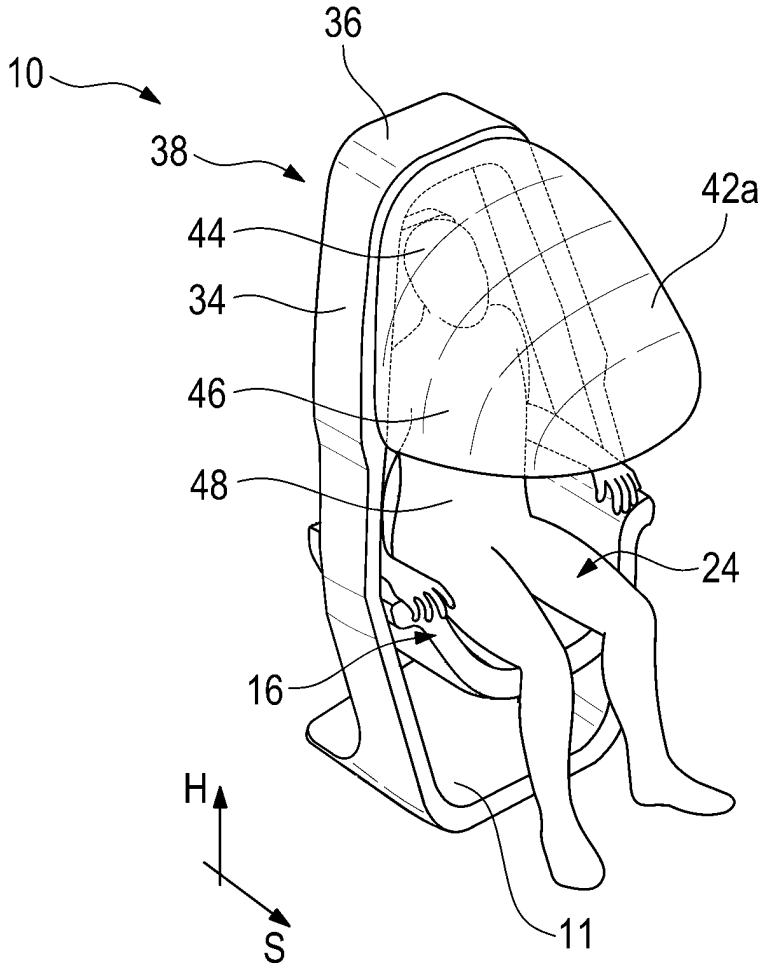


Fig. 23a

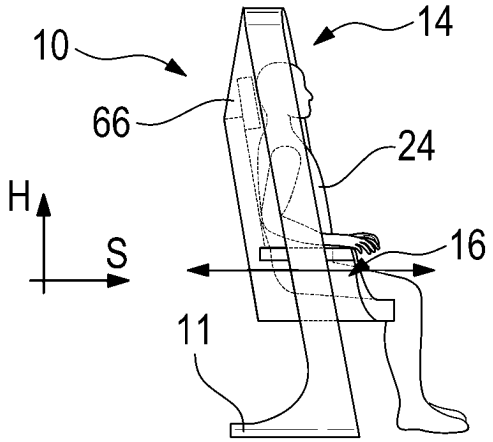


Fig. 23b

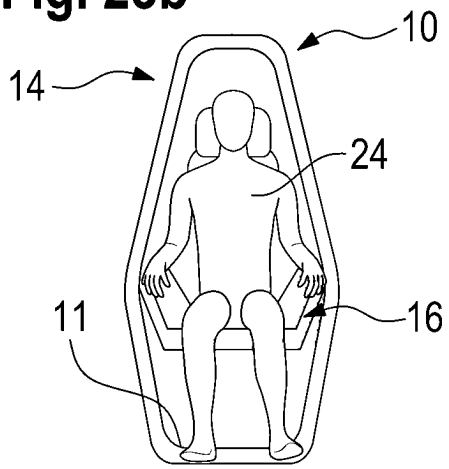


Fig. 24a

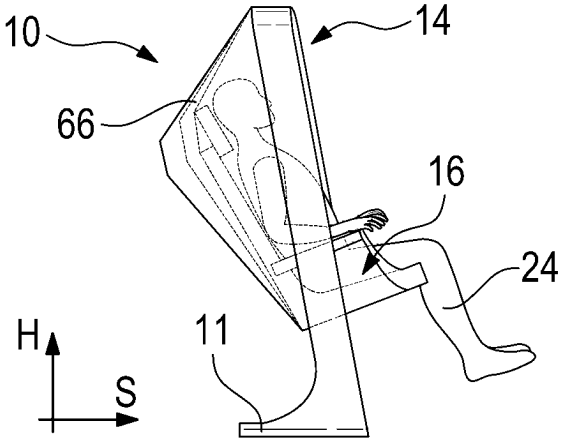


Fig. 24b

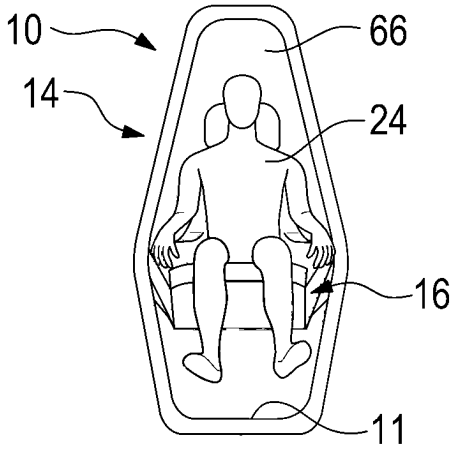


Fig. 25a

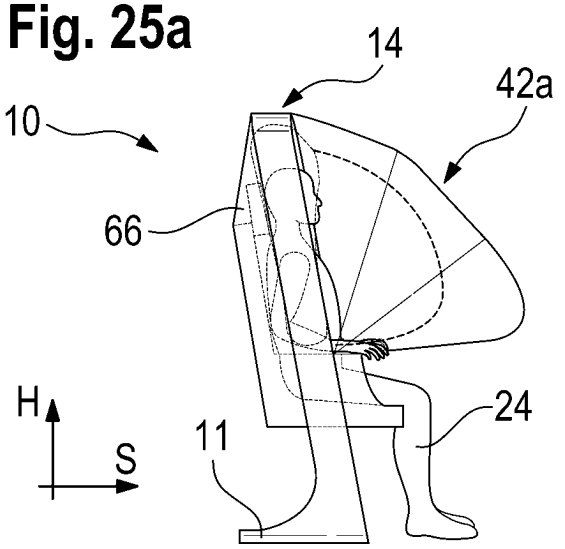


Fig. 25b

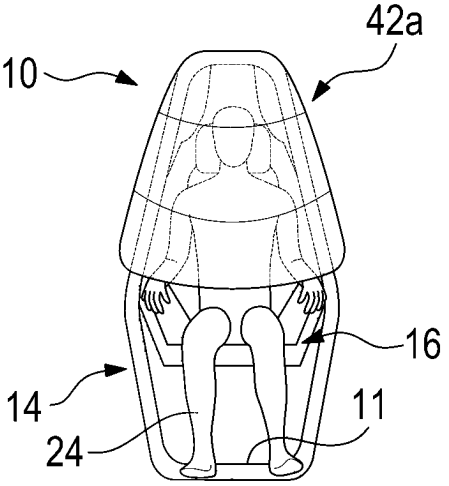


Fig. 26

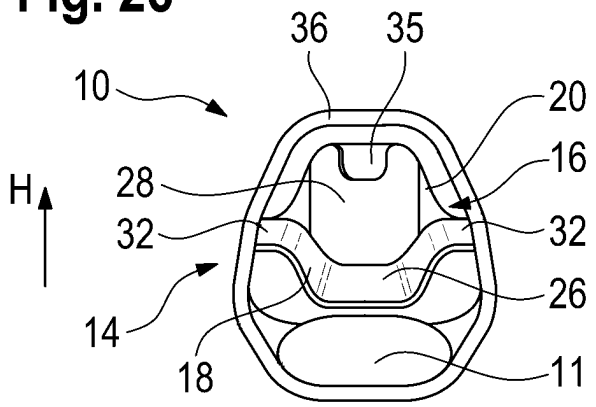


Fig. 27

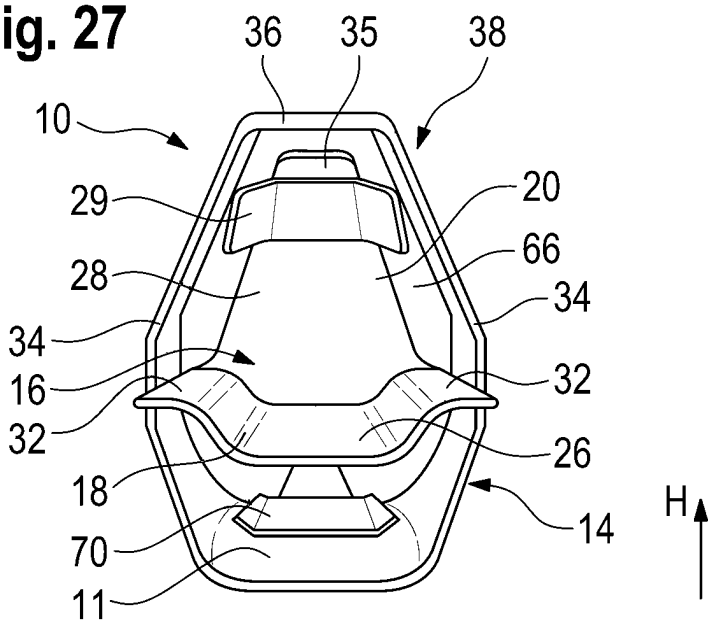


Fig. 28

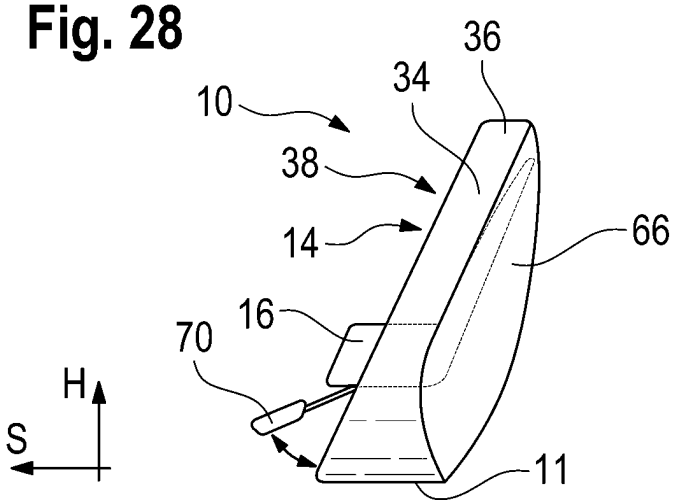


Fig. 29a

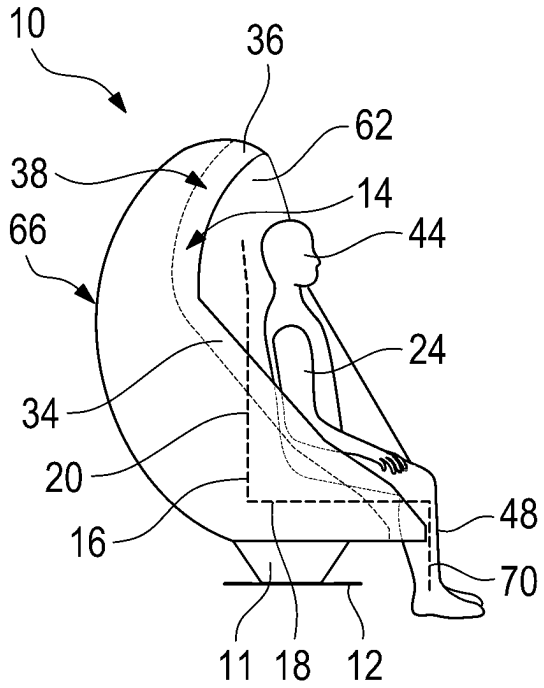


Fig. 29b

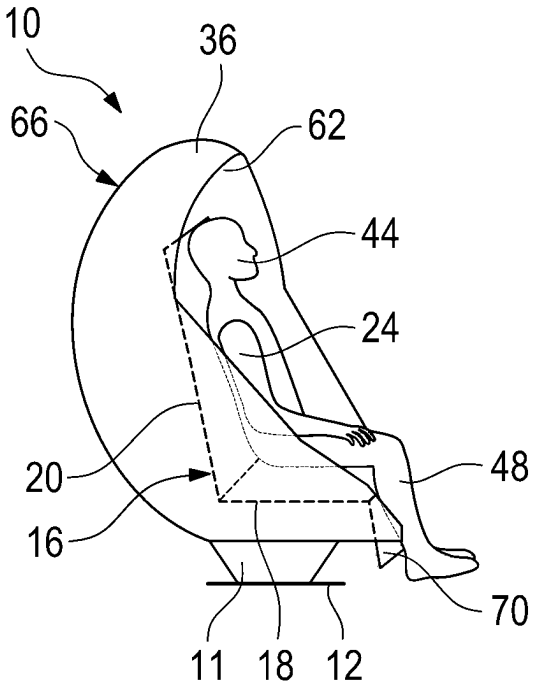


Fig. 29c

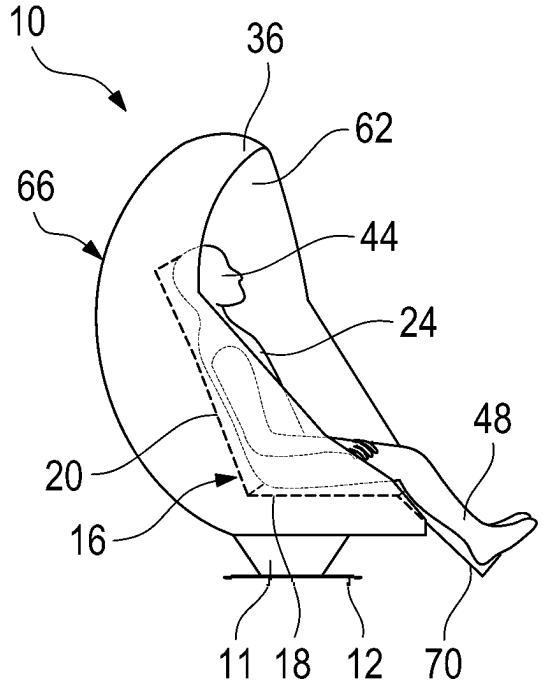


Fig. 29d

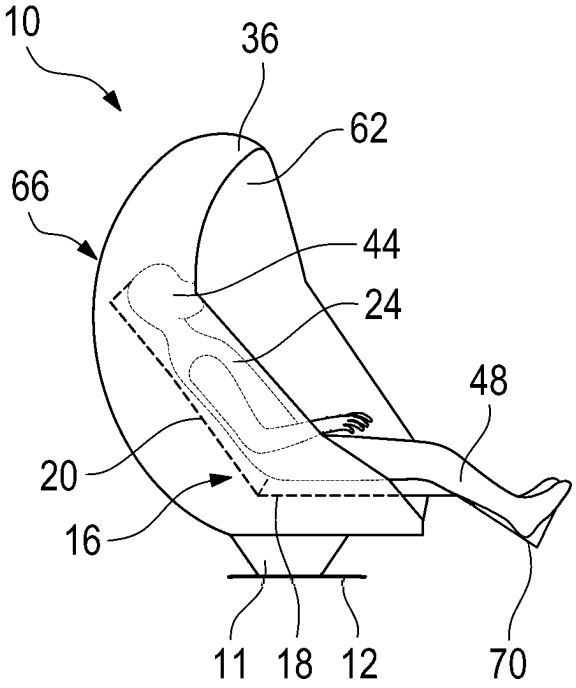


Fig. 30

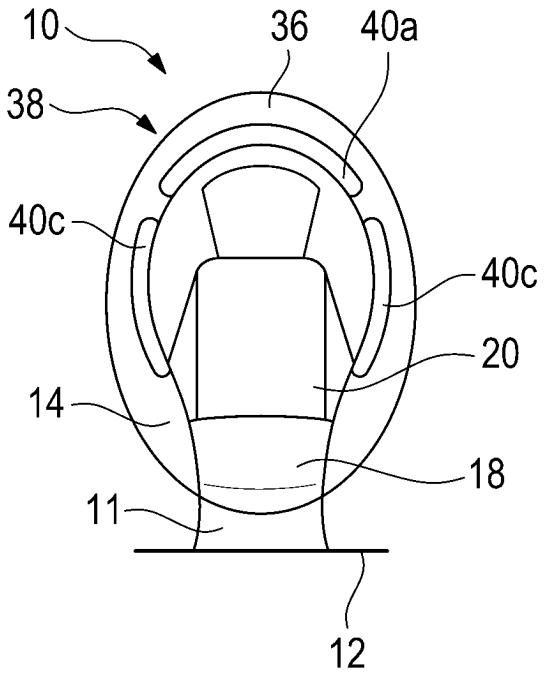


Fig. 31

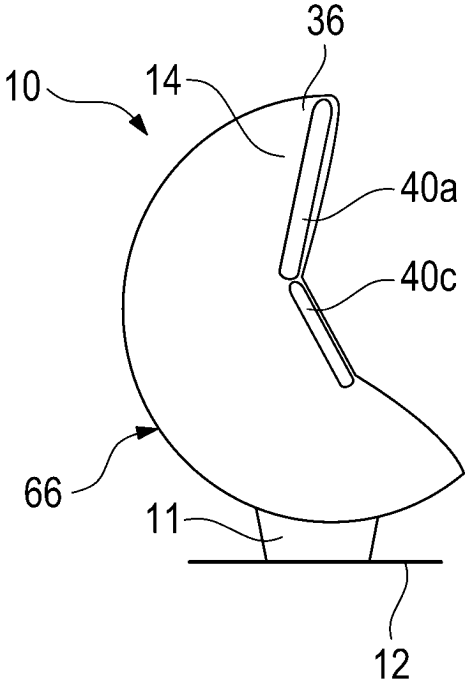


Fig. 32

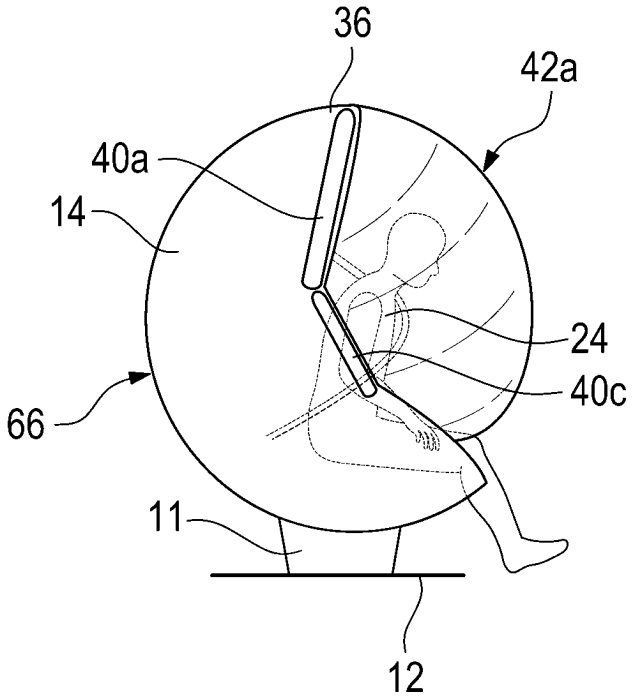


Fig. 33

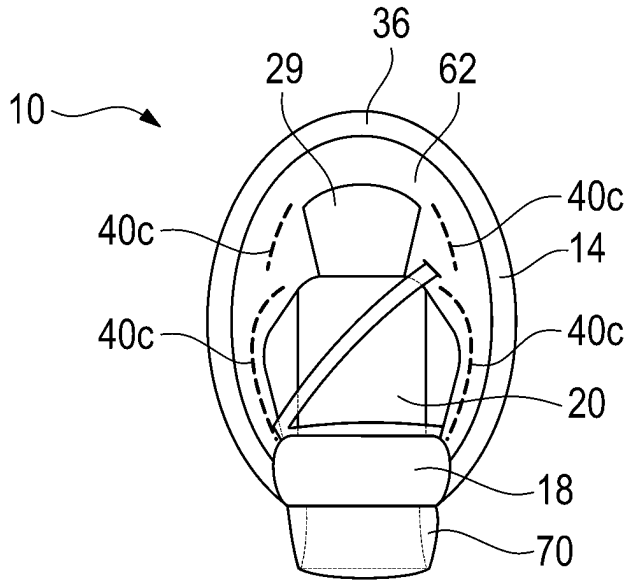

36
29
62
10
40c
40c
14
40c
40c
20
18
70

Fig. 34

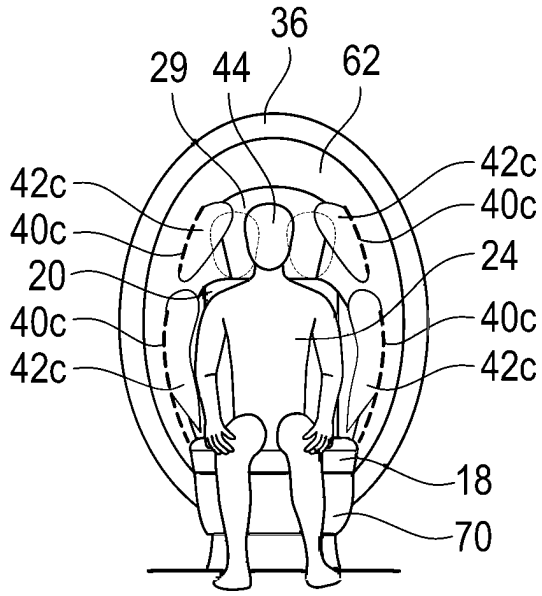

36
29
44
62
42c
42c
40c
40c
24
20
40c
40c
42c
42c
18
70

Fig. 35

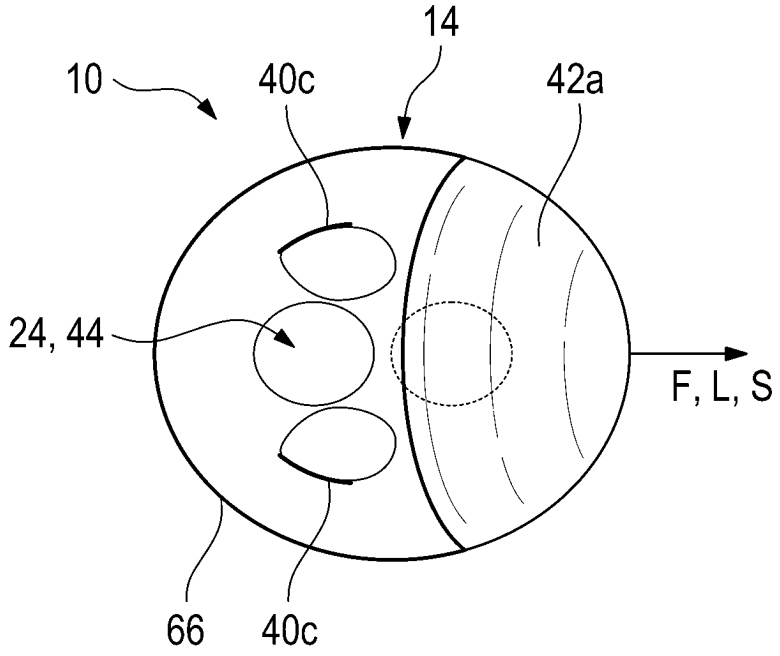


Fig. 36

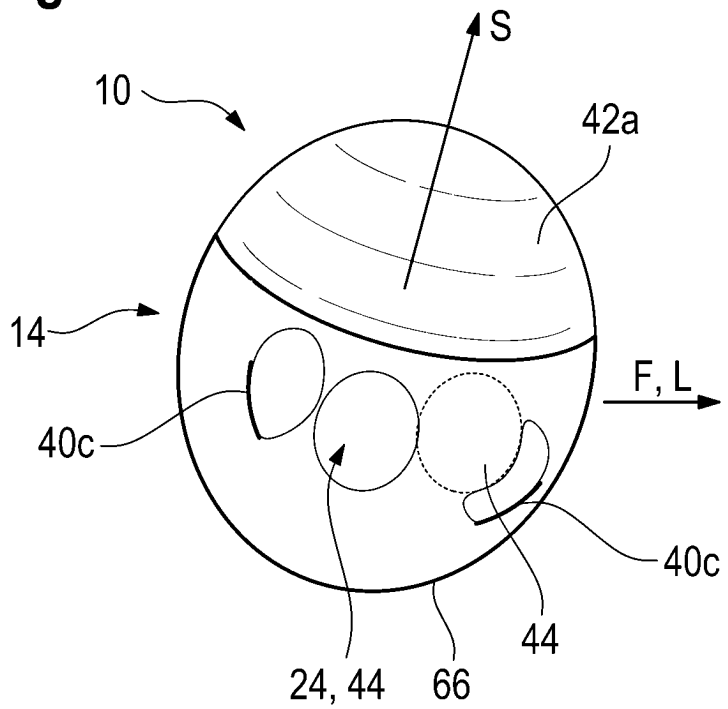


Fig. 37a

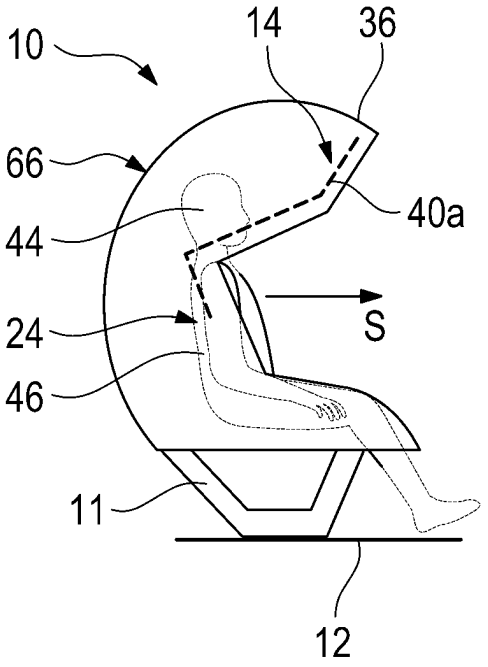


Fig. 37b

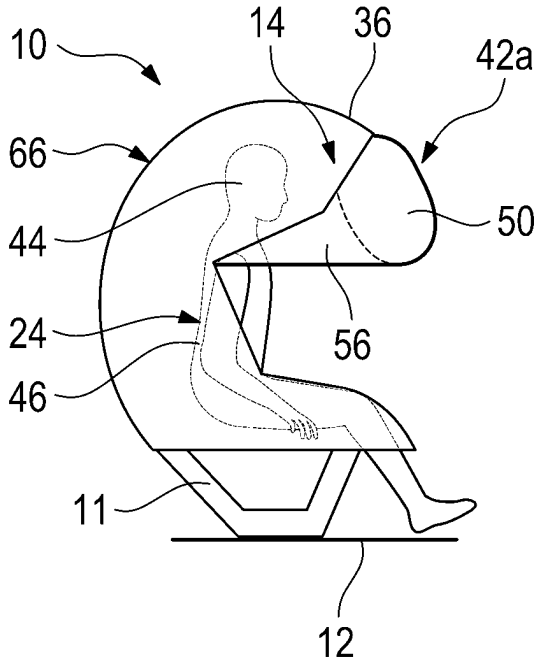


Fig. 37c

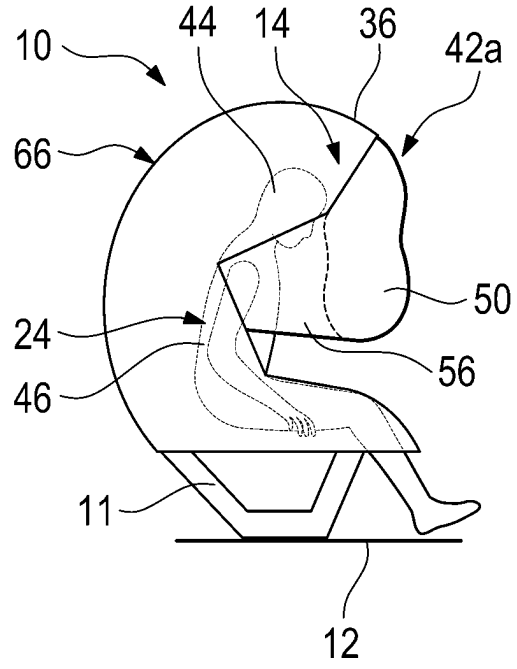


Fig. 37d

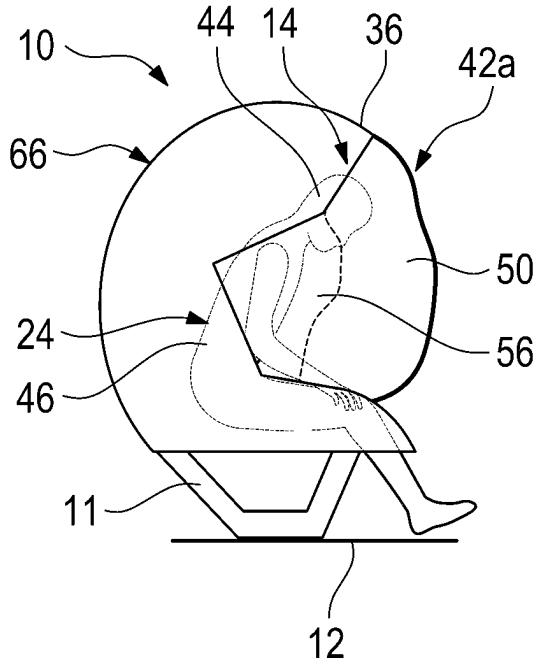


Fig. 38

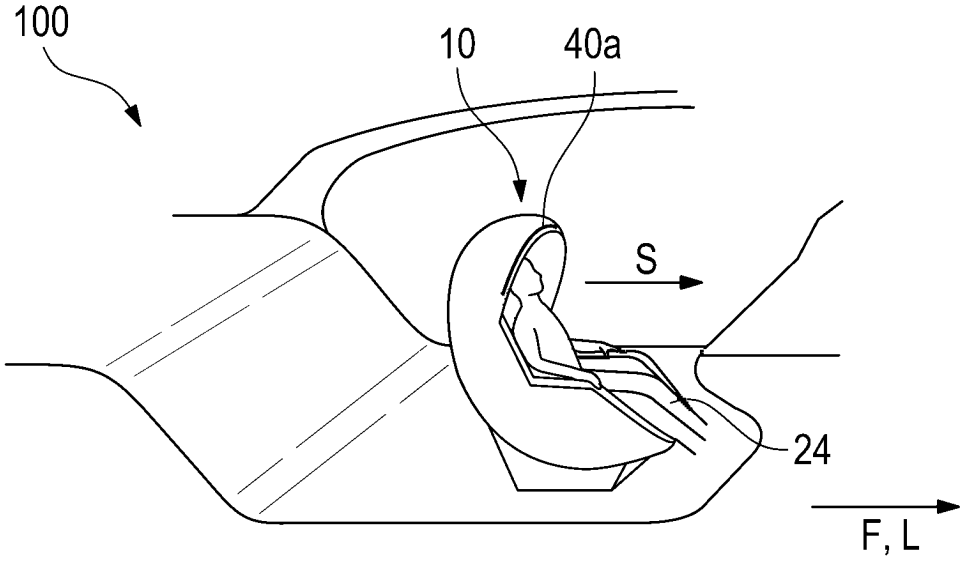


Fig. 39

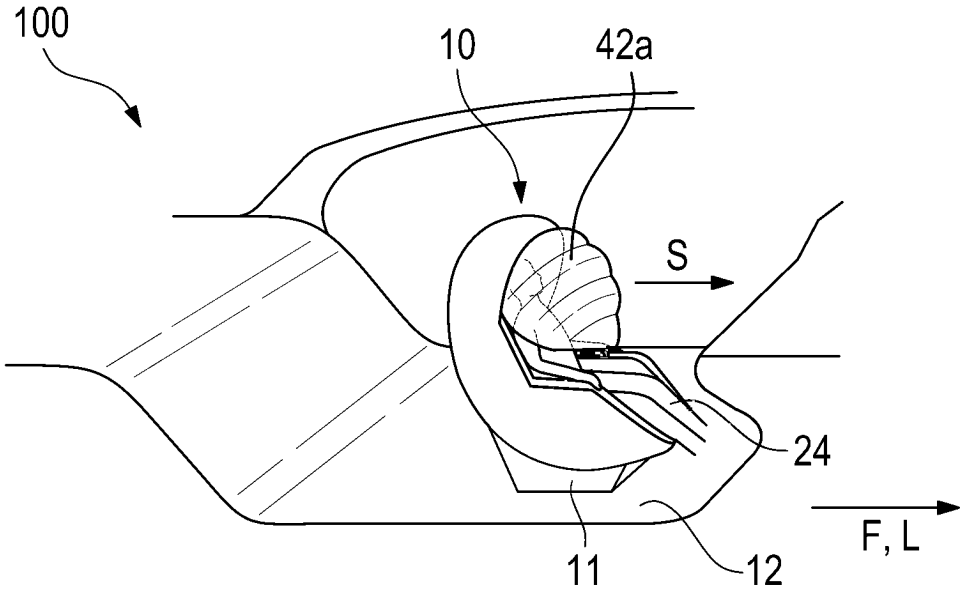


Fig. 40

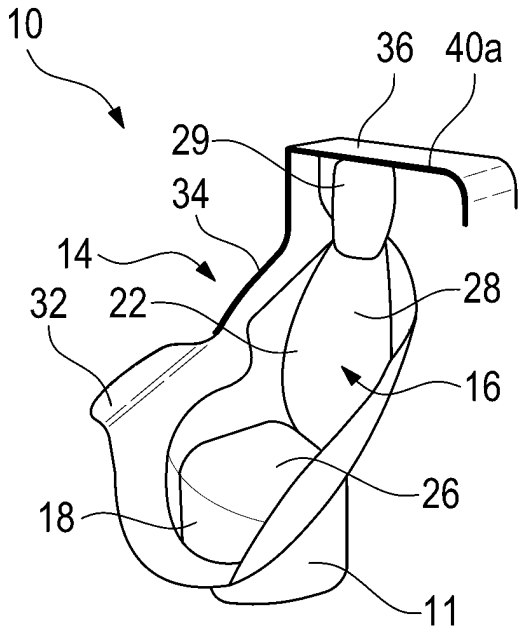


Fig. 41

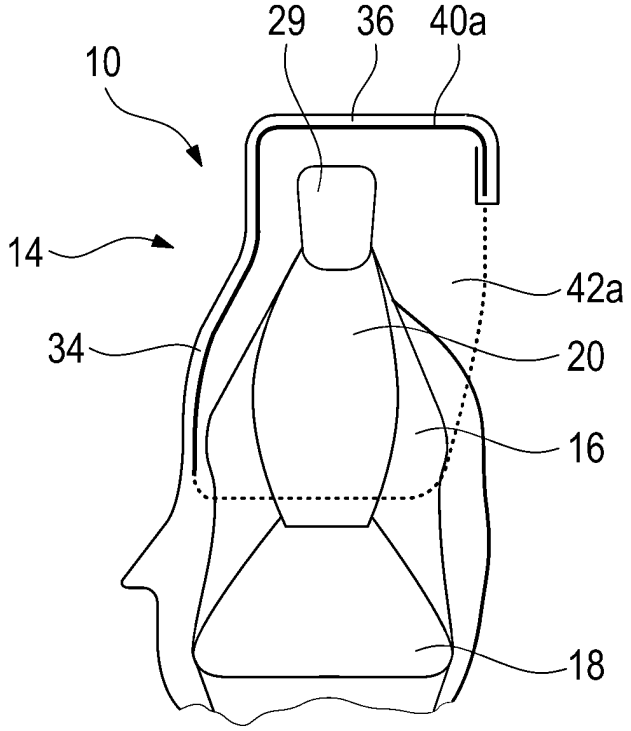


Fig. 42

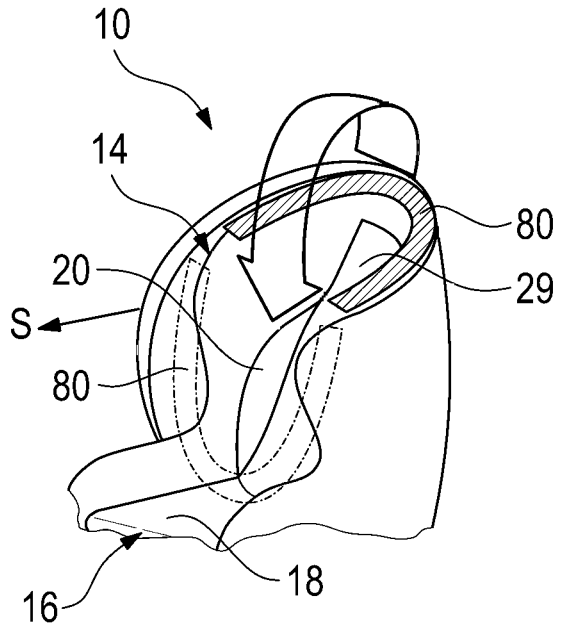


Fig. 43

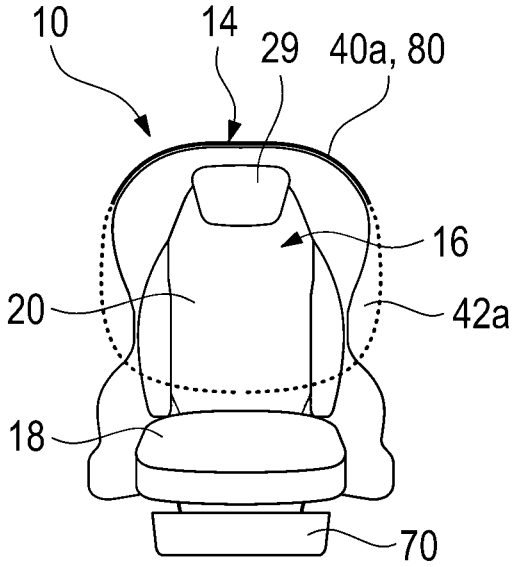


Fig. 44

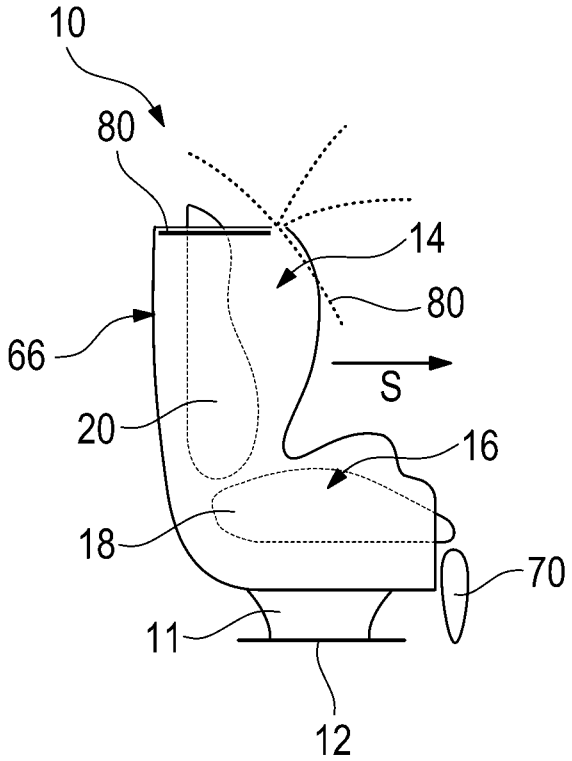


Fig. 45

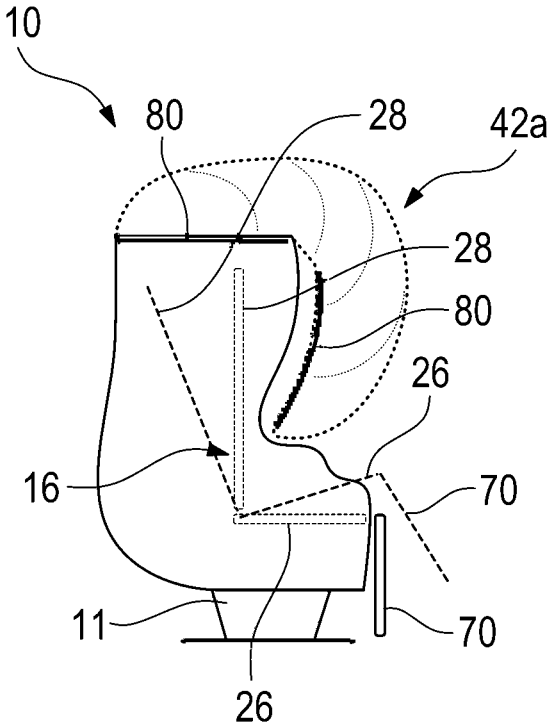


Fig. 46

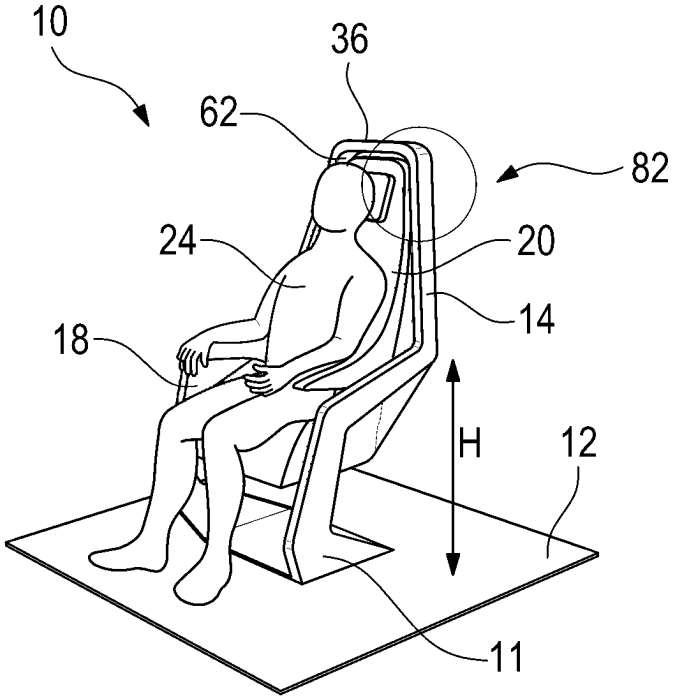


Fig. 47

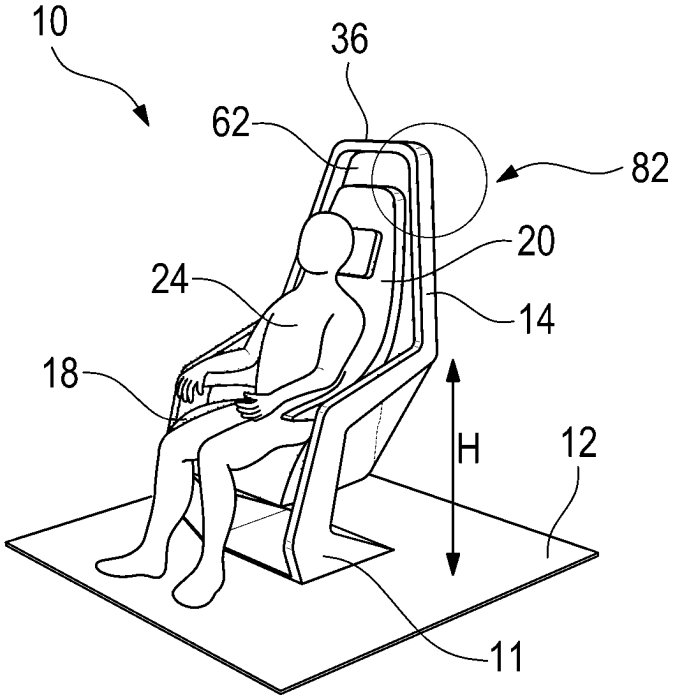


Fig. 48

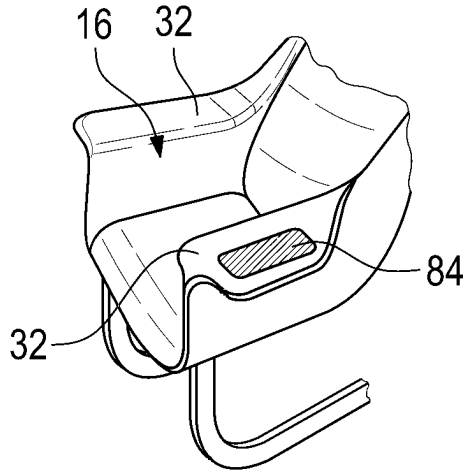


Fig. 49

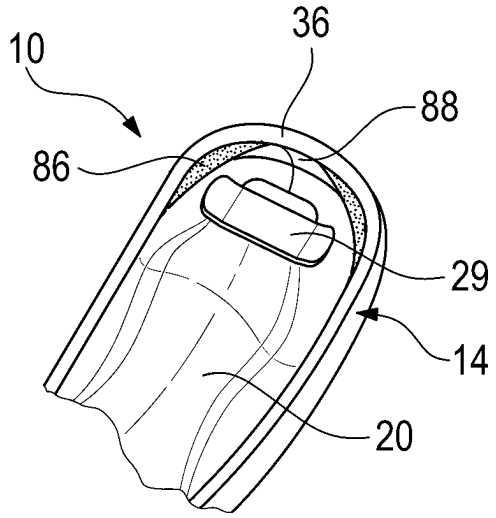


Fig. 50

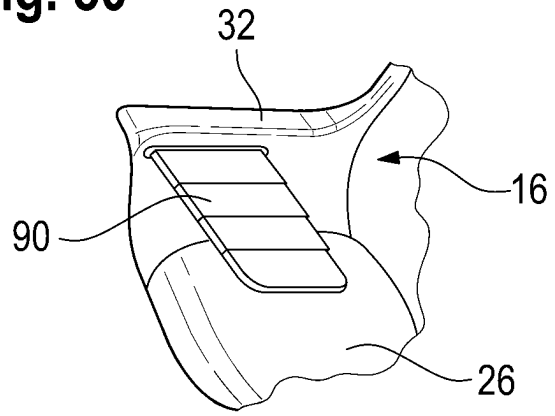


Fig. 51

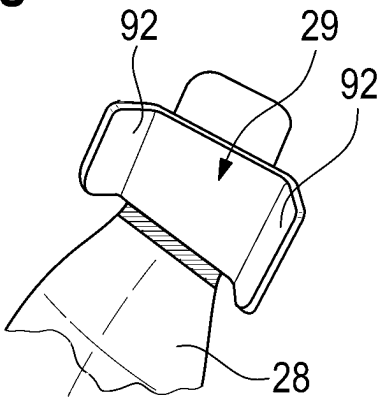


Fig. 52

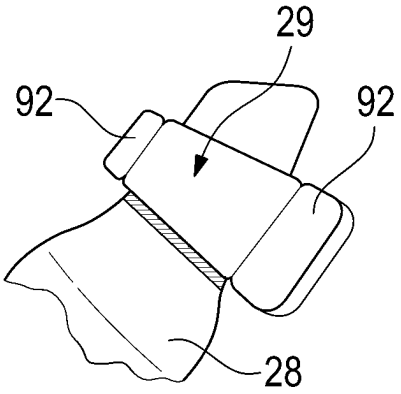


Fig. 53

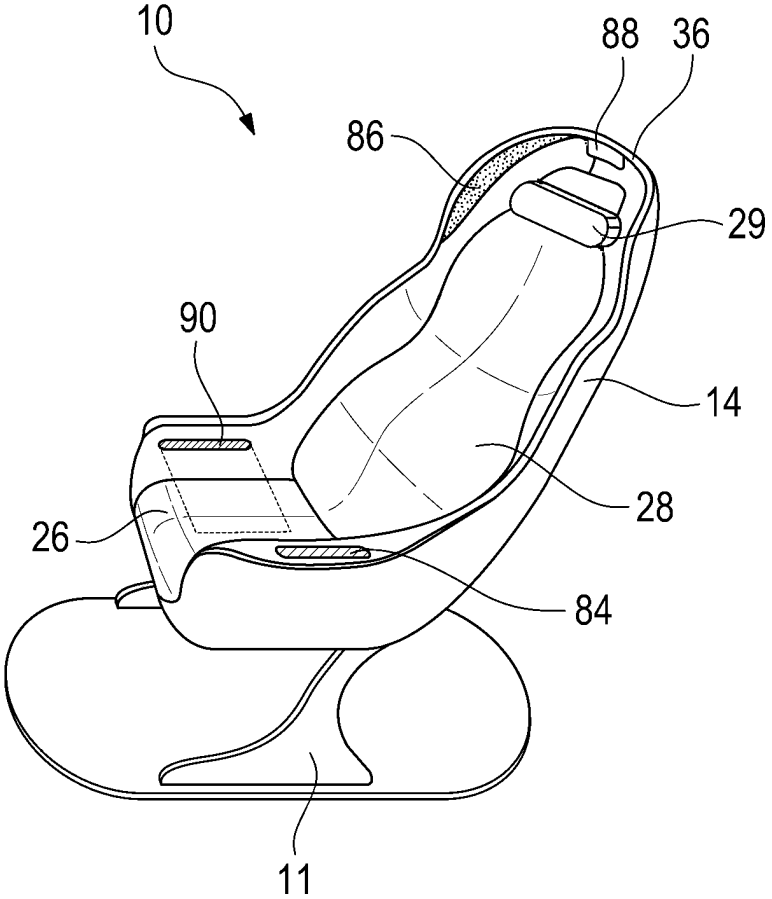


Fig. 54

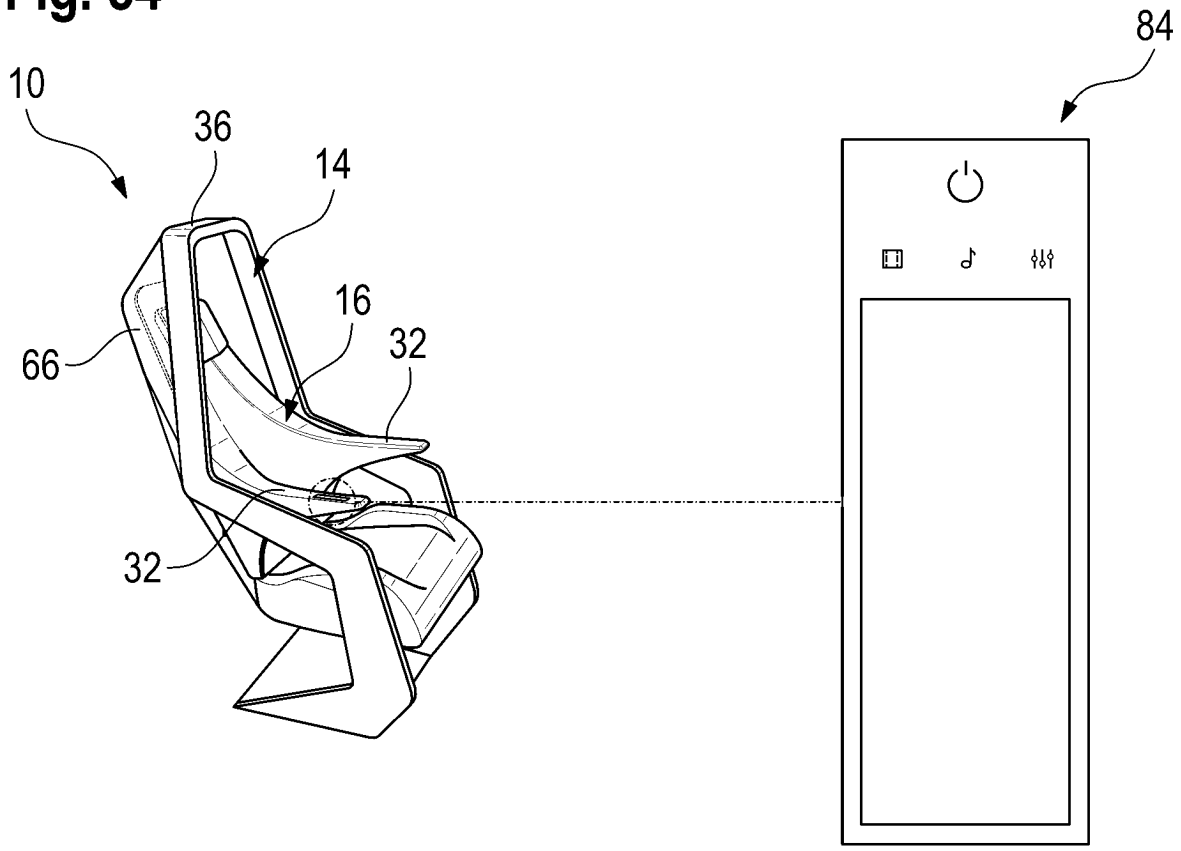


Fig. 55

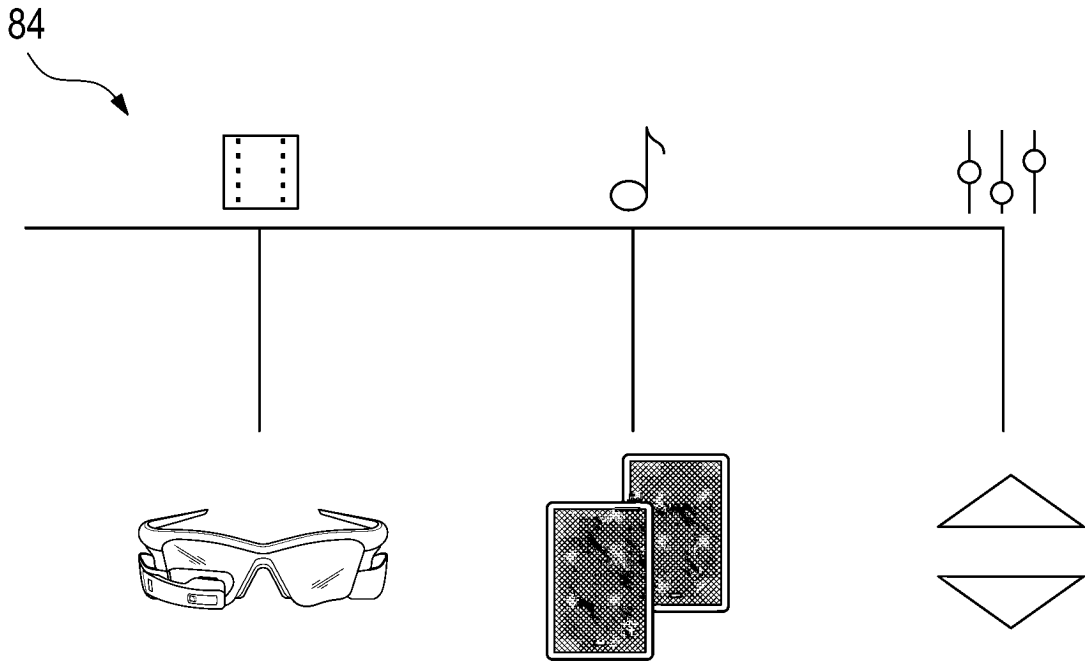


Fig. 56

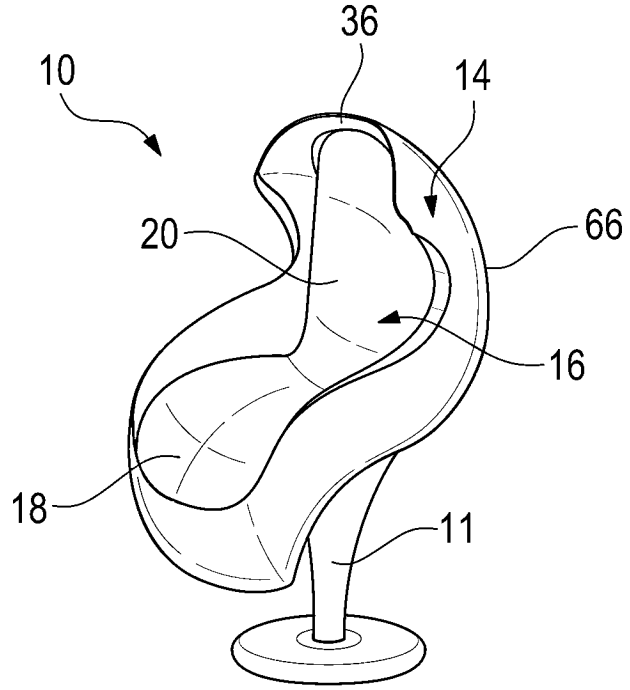


Fig. 57

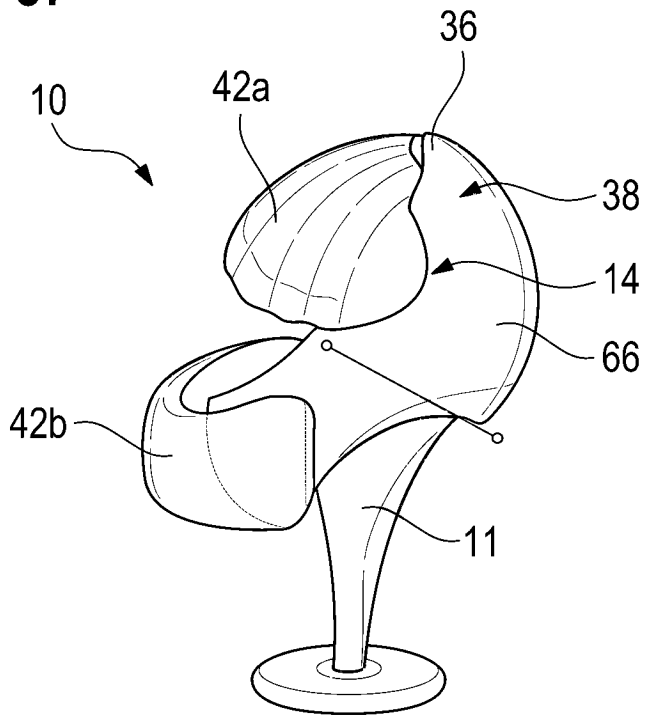


Fig. 58

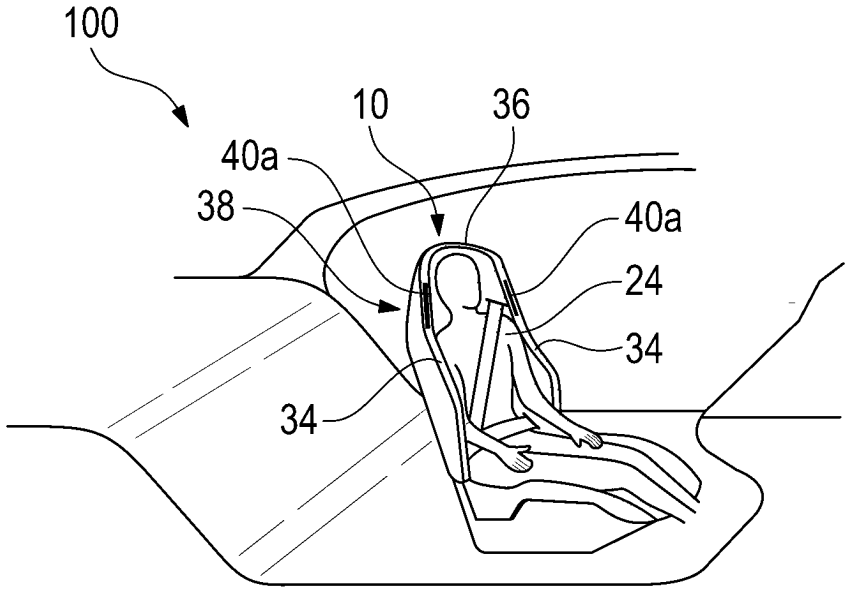


Fig. 59

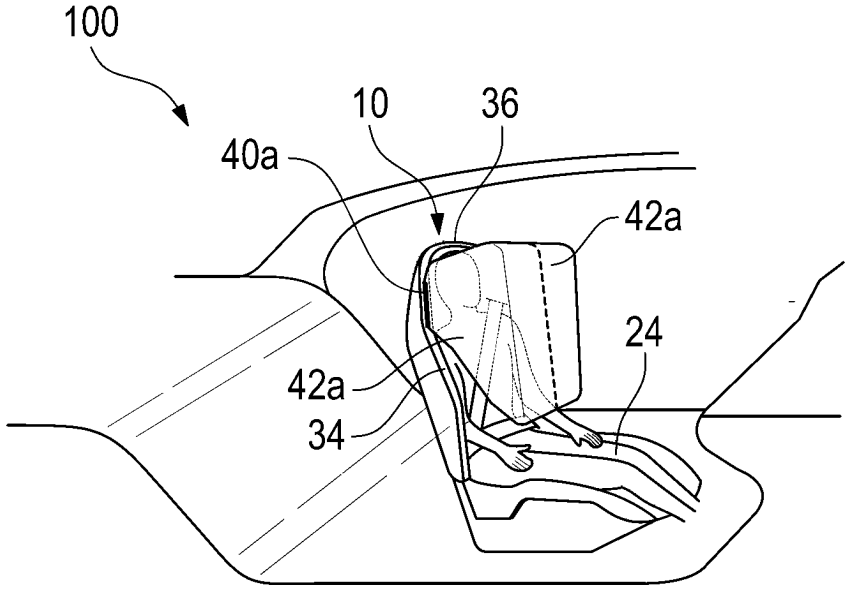


Fig. 60a

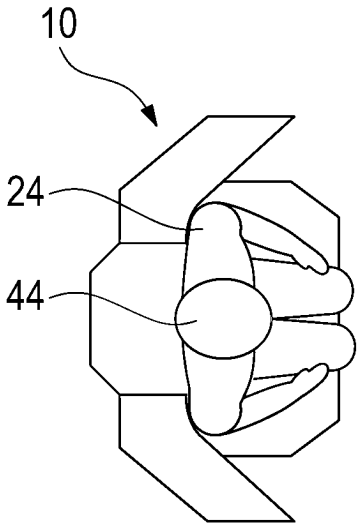


Fig. 60b

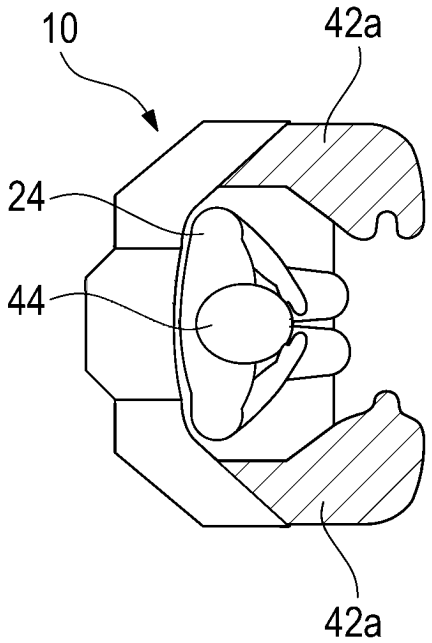


Fig. 60c

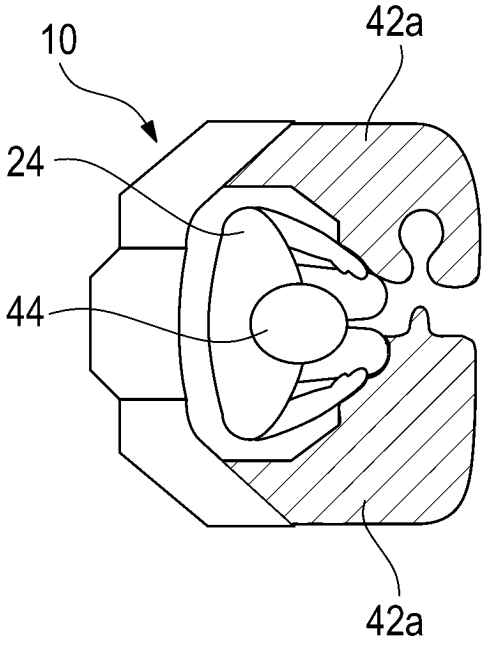


Fig. 60d

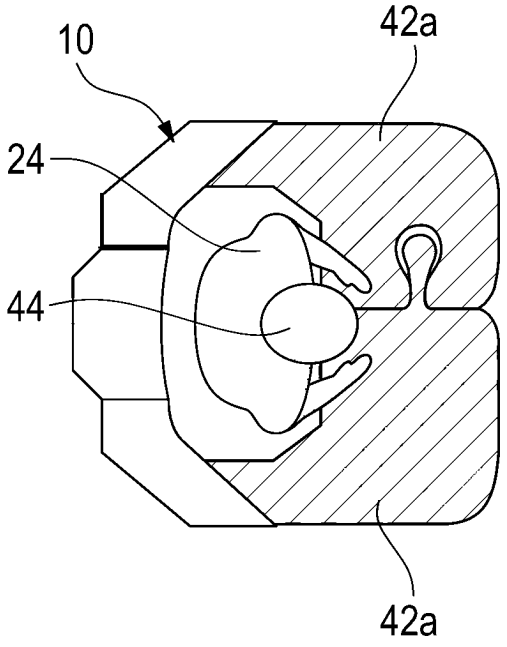


Fig. 61

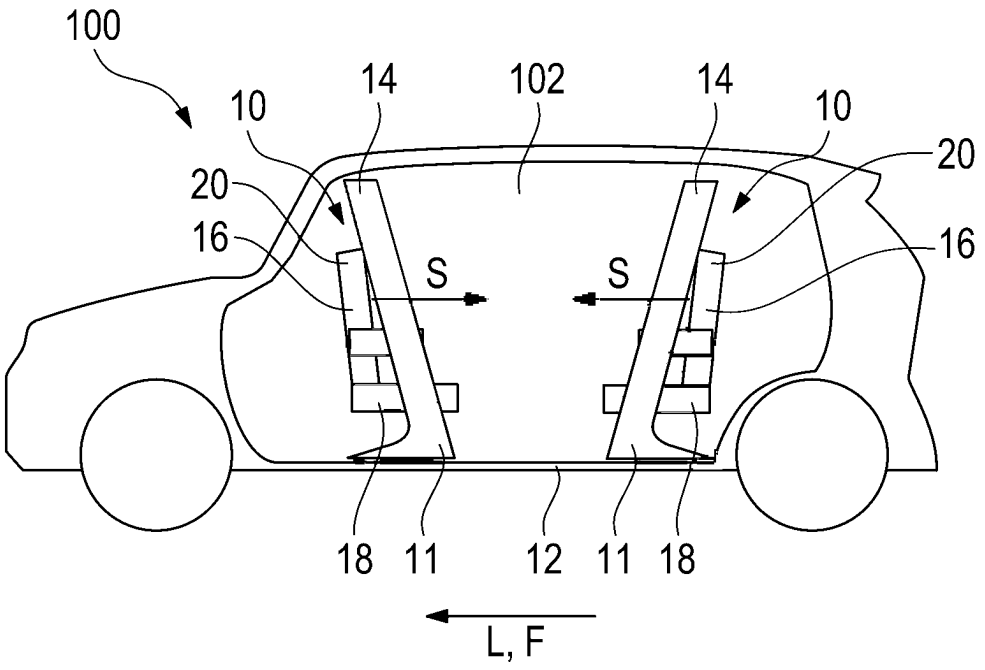

100
10
14
102
14
10
20
20
16
16
S
S
18
11
12
11
18
L, F

Fig. 62

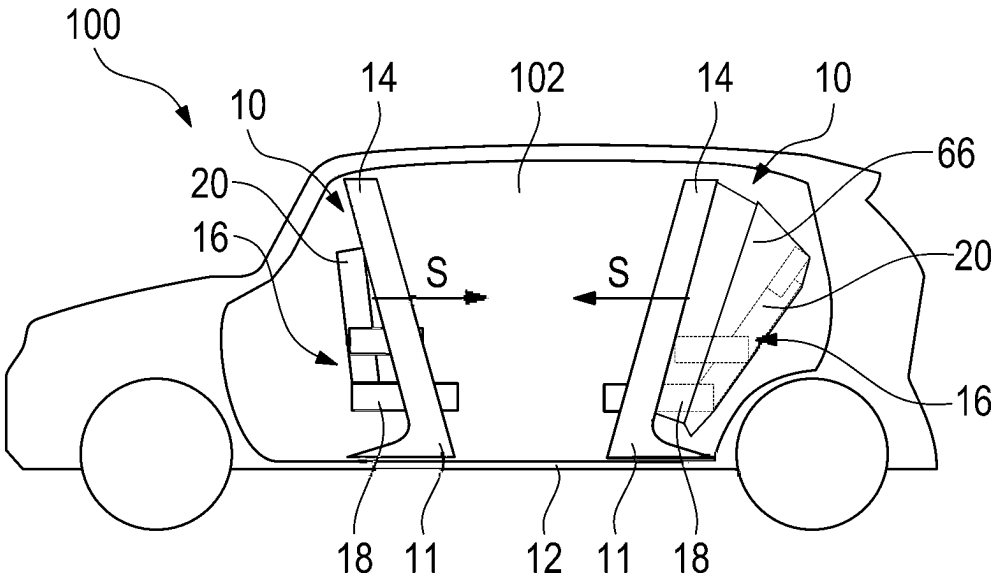

100
10
14
102
14
10
66
20
20
16
16
S
S
18
11
12
11
18

Fig. 63

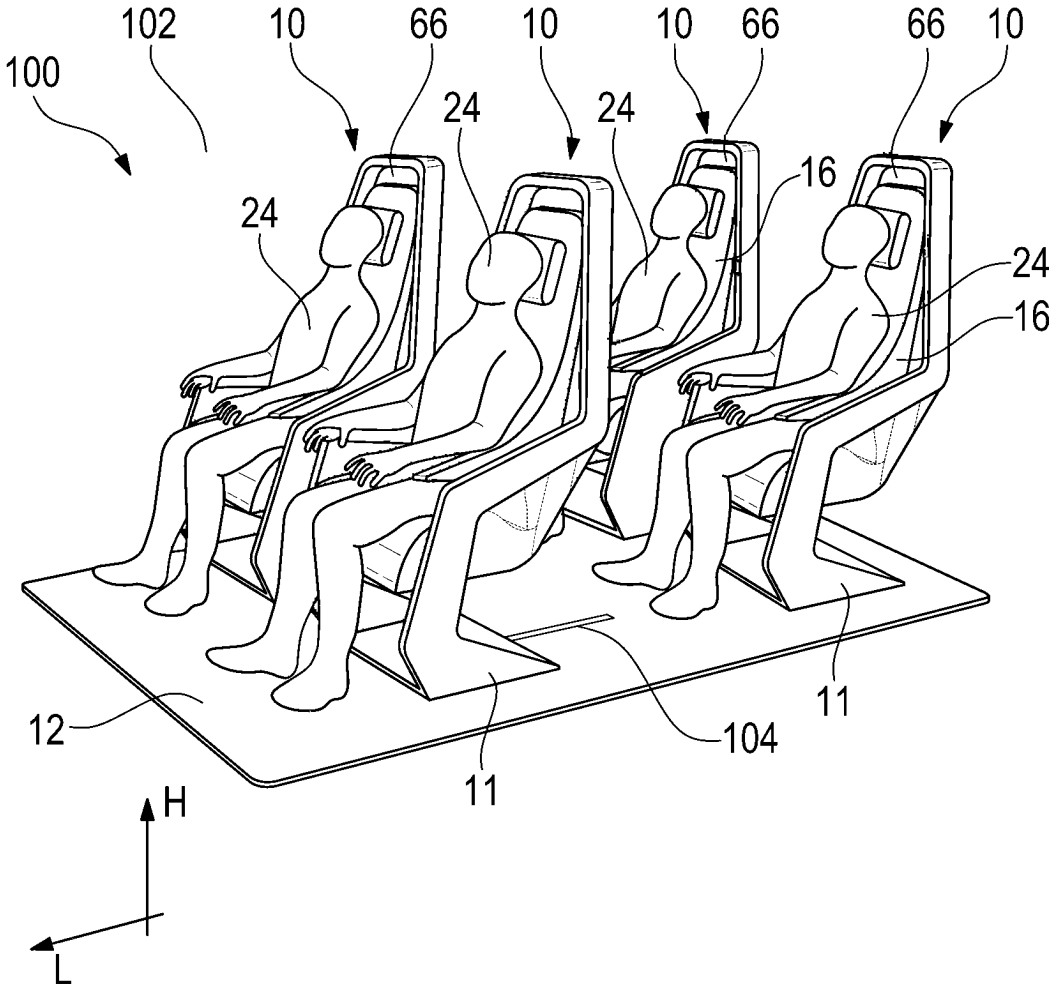


Fig. 64a

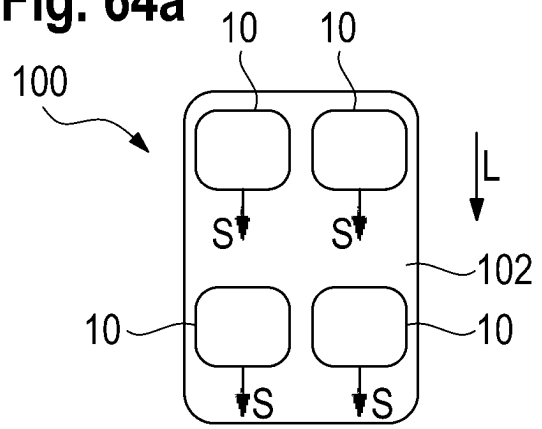


Fig. 64b

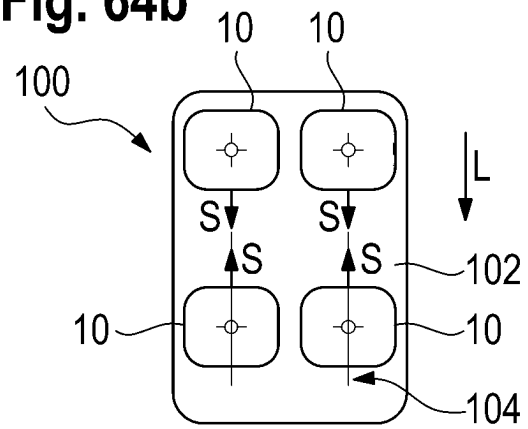


Fig. 64c

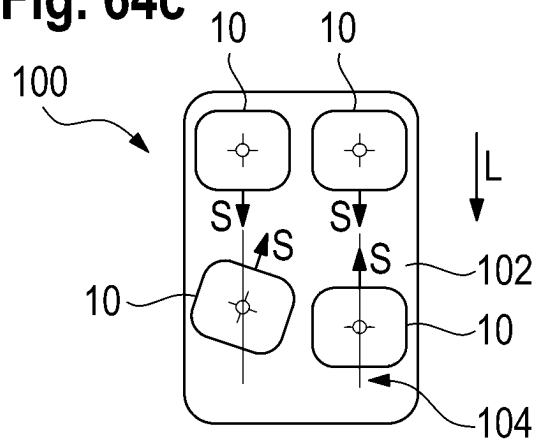


Fig. 64d

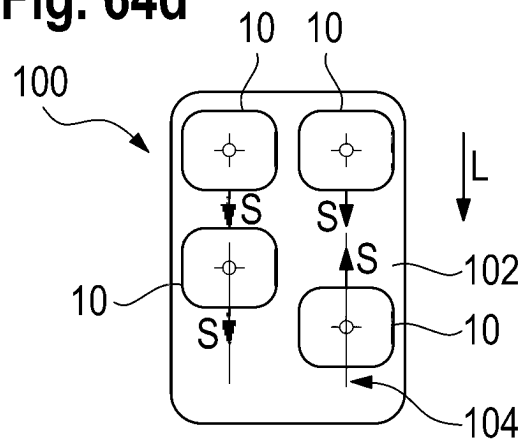


Fig. 64e

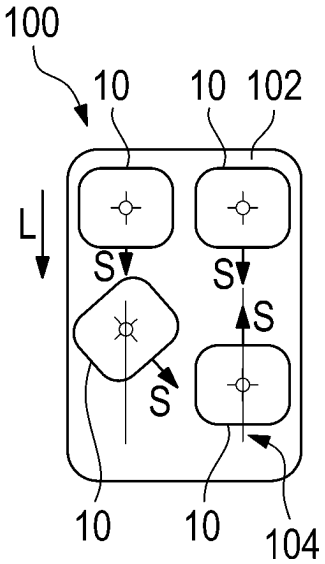


Fig. 64f

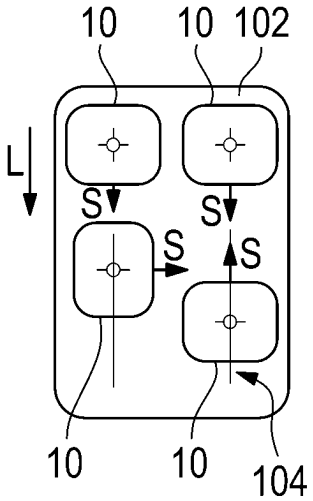


Fig. 64g

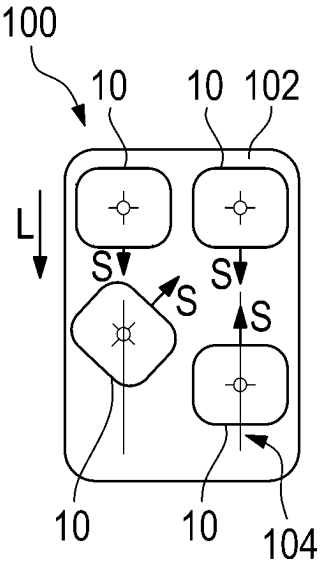


Fig. 65

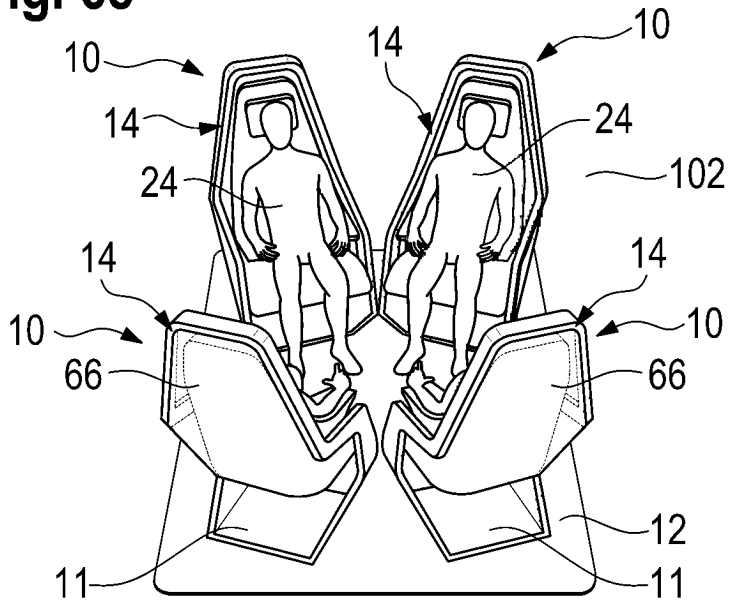


Fig. 66

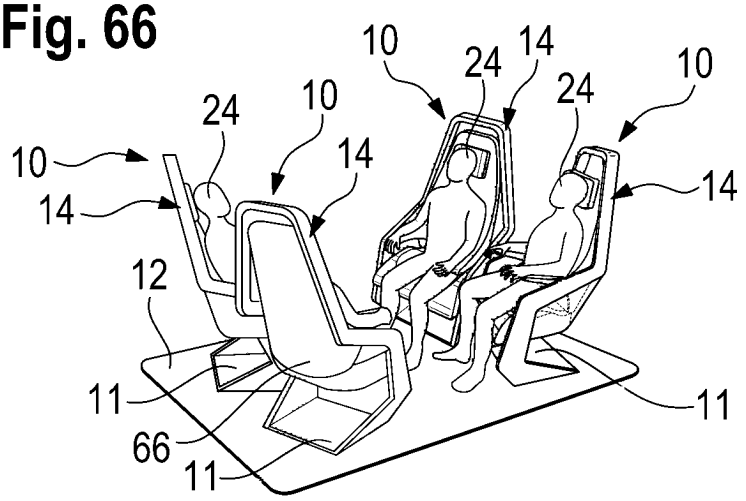


Fig. 67

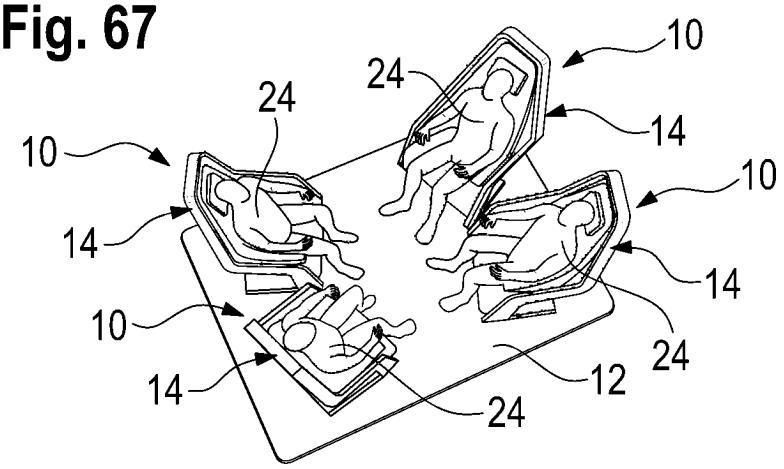


Fig. 68

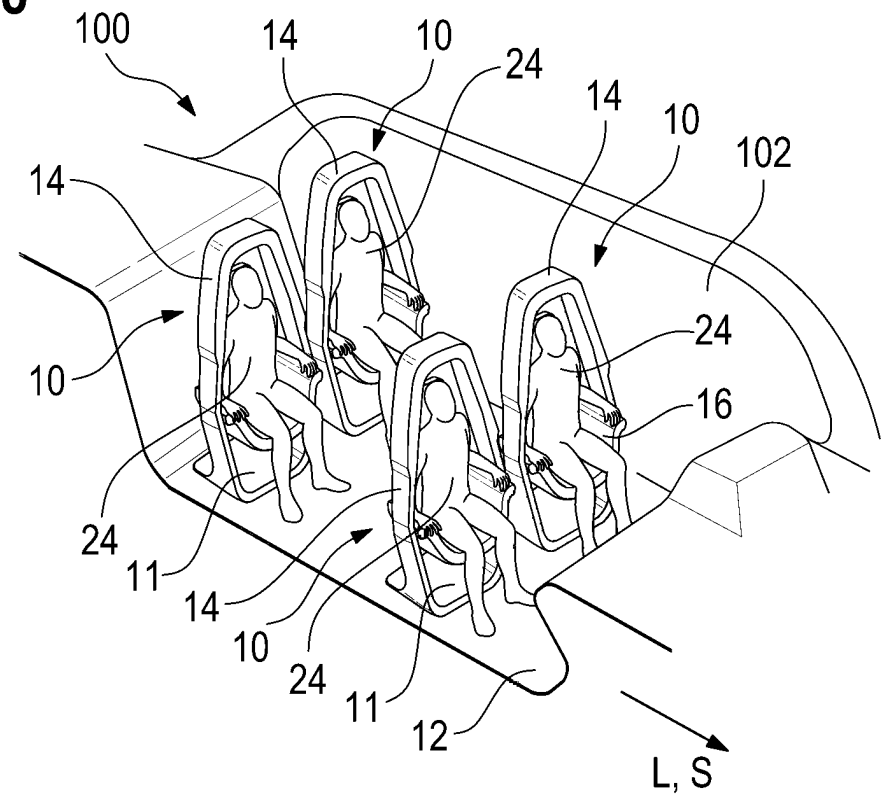

100
14
10
24
14
10
102
14
10
24
16
24
11
14
10
24
11
12
L, S

Fig. 69

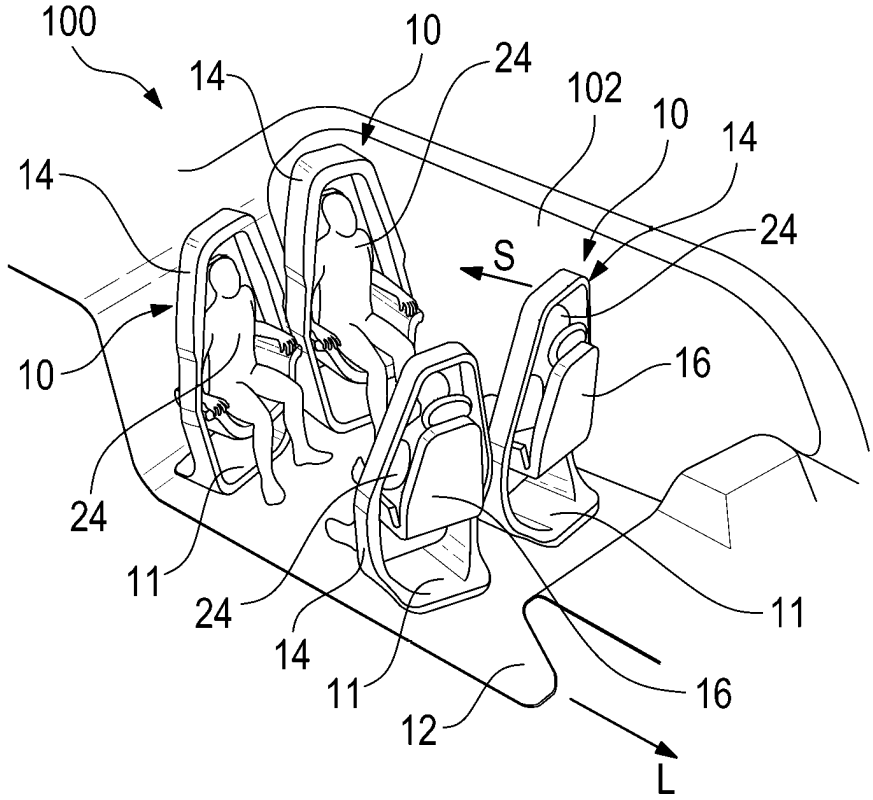

100
10
24
14
102
10
14
14
24
S
10
16
24
11
24
14
11
11
16
12
L

Fig. 70

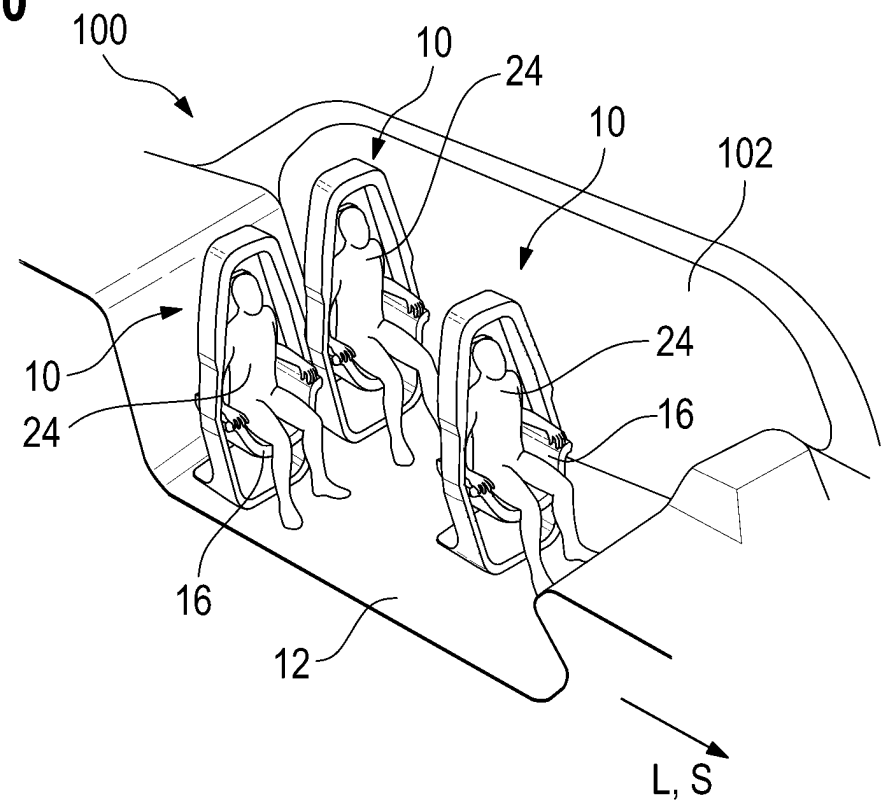

100
10
24
10
102
10
24
24
16
16
12
L, S

Fig. 71

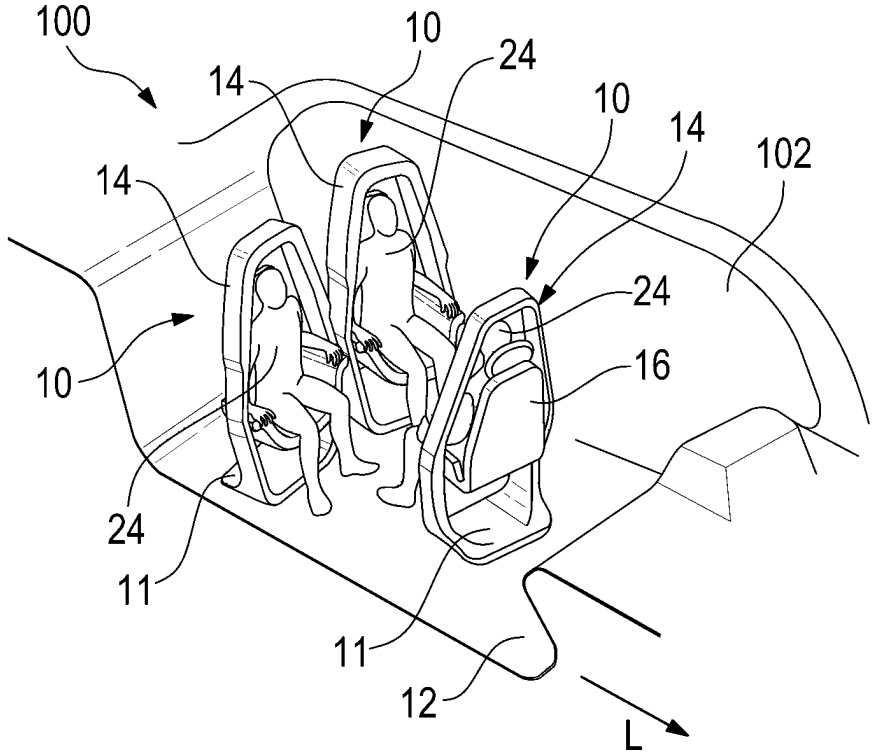

100
10
24
14
10
14
102
14
24
10
16
24
11
11
12
L

Fig. 72

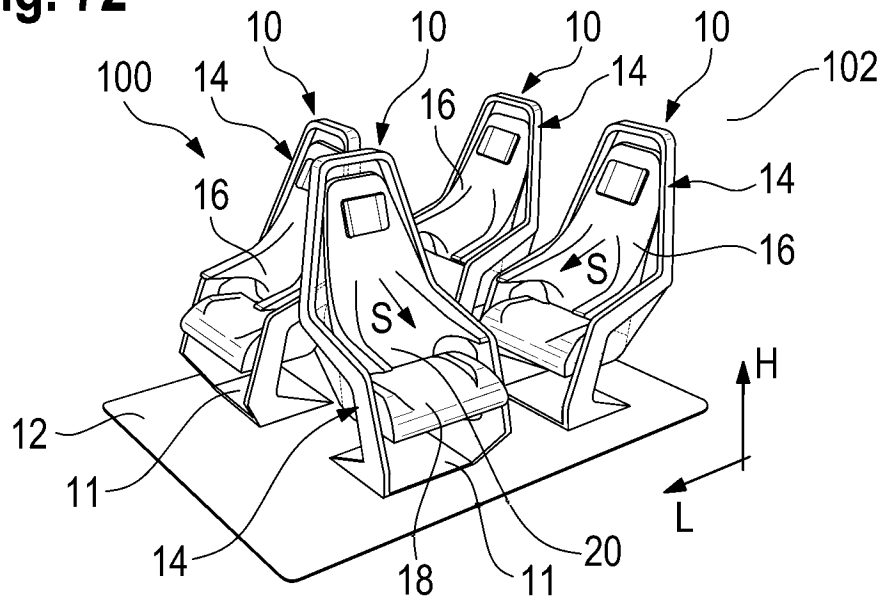


Fig. 73a

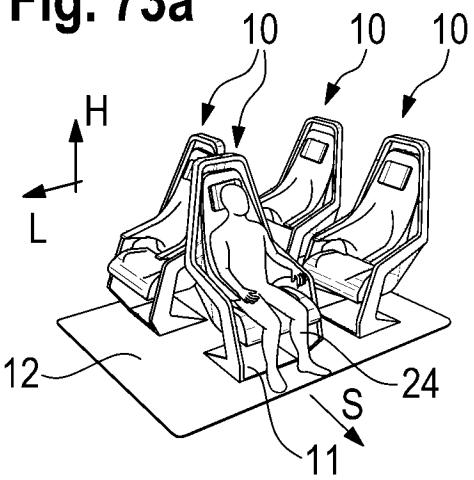


Fig. 73b

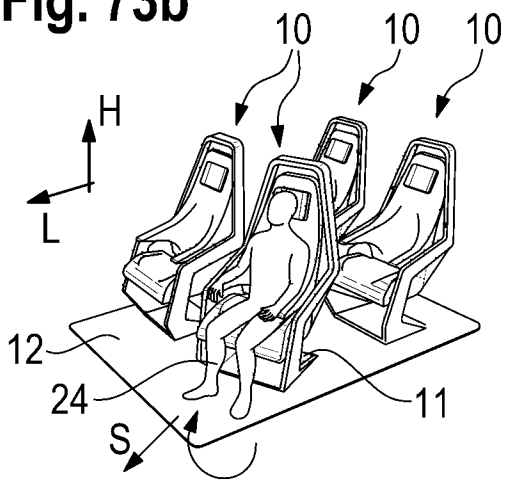


Fig. 73c

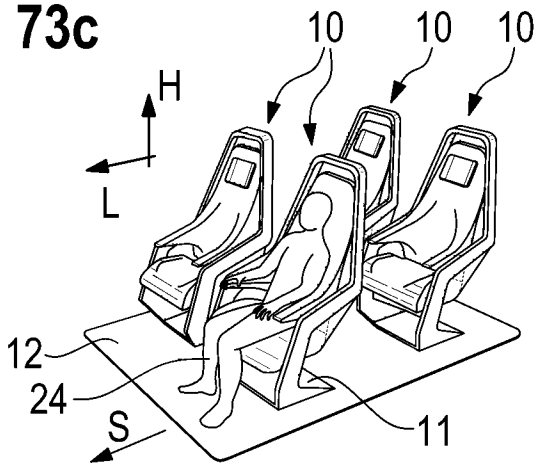


Fig. 74

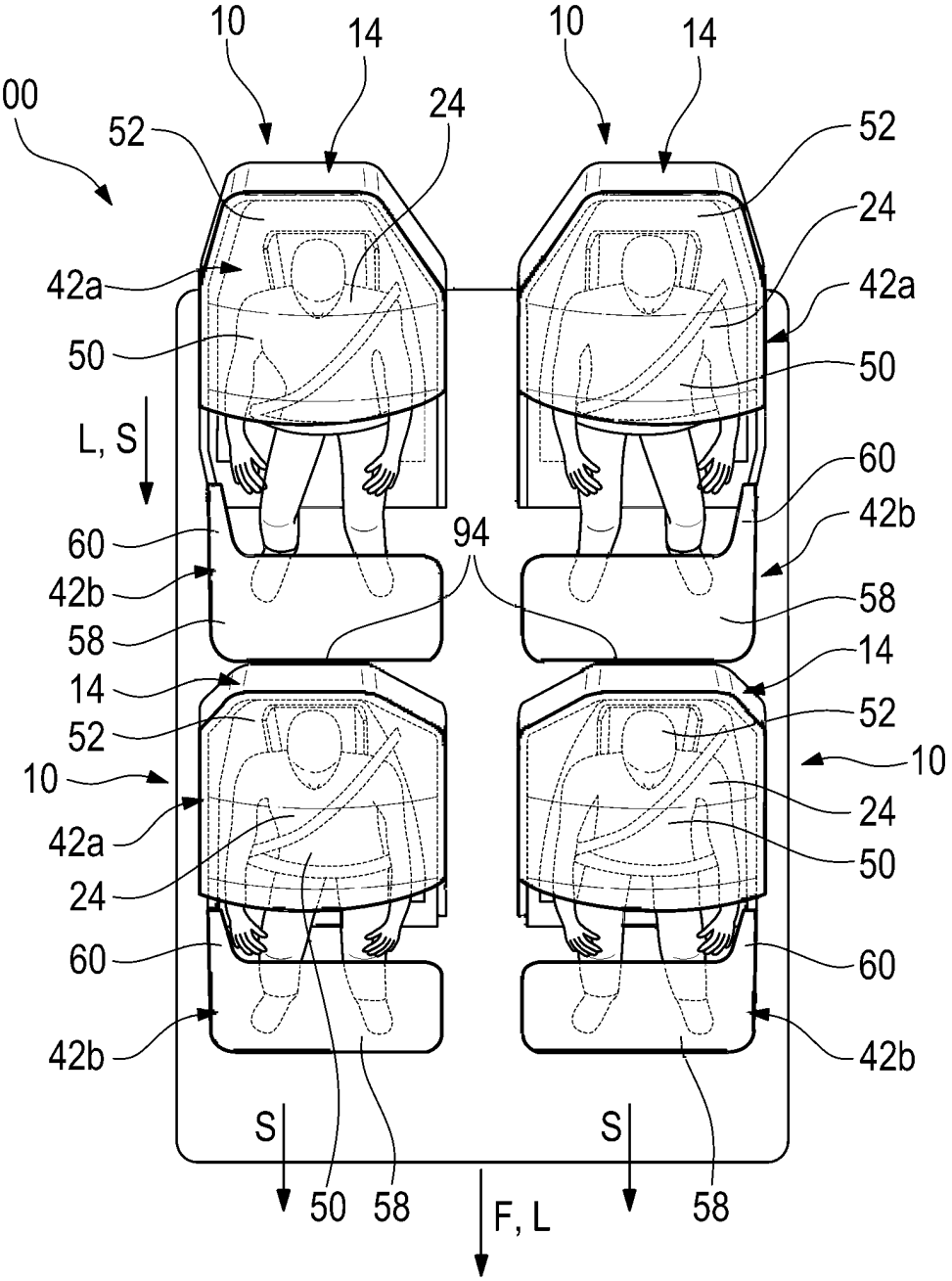
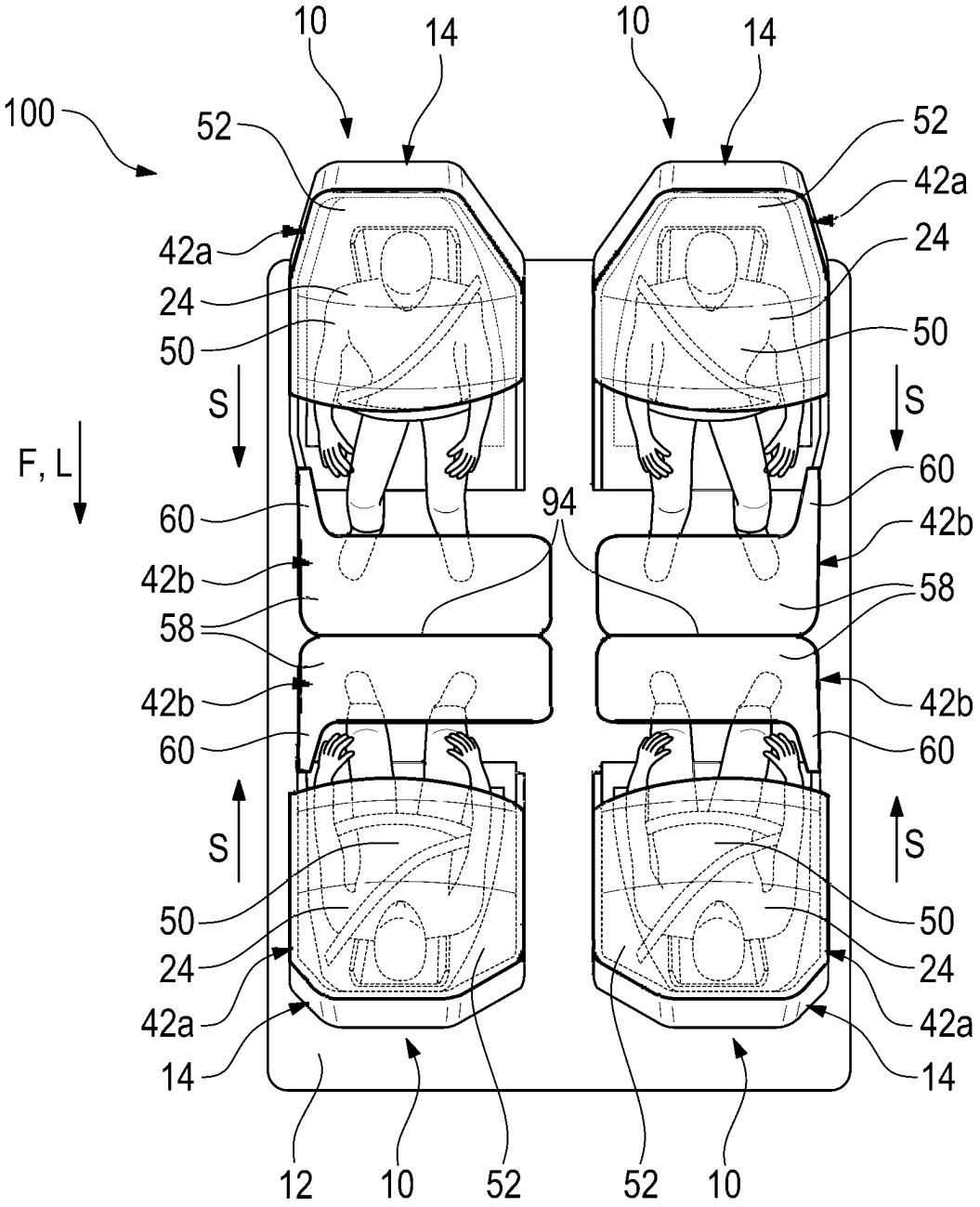

10
14
10
14
100
52
24
52
24
42a
42a
50
50
L, S
60
60
42b
94
42b
58
58
14
14
52
52
10
10
24
42a
50
24
60
60
42b
42b
S
S
50
58
F, L
58

Fig. 75



Das Dokument wurde durch die Firma Jouve erstellt.