



(10) **DE 10 2010 051 325 B4** 2020.11.26

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 051 325.3**  
(22) Anmeldetag: **16.11.2010**  
(43) Offenlegungstag: **16.05.2012**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **26.11.2020**

(51) Int Cl.: **B60N 2/427 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**GRAMMER Aktiengesellschaft, 92289  
Ursensollen, DE**

(74) Vertreter:  
**Hannke Bittner & Partner, Patent- und  
Rechtsanwälte mbB, 93049 Regensburg, DE**

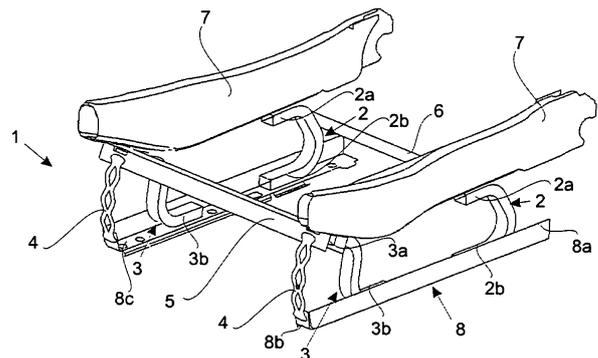
(72) Erfinder:  
**Käßner, Dirk, 92245 Kümmersbruck, DE; Beier,  
Wolfgang, 92286 Rieden, DE; Vogl, Andreas,  
93158 Teublitz, DE; Weidinger, Alfred, 94164  
Sonnen, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	197 56 252	A1
US	4 784 434	A
US	5 788 185	A
JP	2007- 062 539	A

(54) Bezeichnung: **Sitzfuß für einen Personensitz**

(57) Hauptanspruch: Sitzfuß (1) eines Personensitzes (20) mit mindestens einer Rückenlehne (22) und einem Sitzteil (21) zur Ermöglichung einer kontrollierten Bewegung des Personensitzes (20) zum Bewegungsenergieabbau und zum Personenschutz der auf dem Personensitz (20) sitzenden Person bei einem im Wesentlichen in Sitzrichtung (R) erfolgenden Unfall, wobei der Sitzfuß (1) mindestens ein erstes Paar U-förmige, verformbare rohrartige Elemente (2), deren in Sitzhöhenrichtung (H) oberer Endabschnitt (2a) im Wesentlichen an einer unteren Oberfläche des Sitzteiles (21) und deren in Sitzhöhenrichtung (H) unterer Endabschnitt (2b) im Wesentlichen an einer oberen Oberfläche eines Fahrzeugbodenbereiches, auf welchem der Personensitz (20) angeordnet ist, verdrehsteif angeordnet sind, und mindestens ein zweites Paar S-förmige, verformbare rohrartige Elemente (3), deren in Sitzhöhenrichtung (H) oberer Endabschnitt (3a) im Wesentlichen an der unteren Oberfläche des Sitzteiles (21) und deren in Sitzhöhenrichtung (H) unterer Endabschnitt (3b) im Wesentlichen an der oberen Oberfläche des Fahrzeugbodenbereiches verdrehsteif angeordnet sind, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Elementenpaar (2) im Wesentlichen in Sitzrichtung (R) vor dem zweiten Elementenpaar (3) angeordnet ist, wobei ein Sicherungselement (4) zur Aufnahme von Bewegungsenergie in Sitzrichtung (R) hinter dem zweiten Elementenpaar (3) angeordnet ist, und weiter wobei das Sicherungselement (4) ein plastisch verformbares Lochband ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Sitzfuß eines Personensitzes mit mindestens einer Rückenlehne und einem Sitzteil gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Die Mehrzahl der aus dem Stand der Technik bekannten Personensitze bzw. Passagiersitze weisen einen Sitzfuß auf, mittels welchem die Sitzfläche von dem Fahrzeugbodenbereich, auf welchem der Sitz angeordnet ist, beabstandet wird. Solche Sitzfüße können die unterschiedlichsten Ausführungsformen aufweisen und beispielsweise aus zwei Paar sich jeweils kreuzenden Streben bestehen.

**[0003]** Bei der Entwicklung von Personensitzen bzw. bei deren Sitzfüßen liegt der Fokus neben dem Komfort des Passagiers vor allem auf dessen Sicherheit bei beispielsweise einem Auffahrunfall. Somit ist es erforderlich Sitzfüße zu entwickeln, welche z.B. die Bewegungsenergie des Sitzes bei einem Unfall derart kompensieren, dass beispielsweise die auf dem Sitz sitzende Person auch während des Unfalles von dem Sitz getragen bzw. gehalten wird.

**[0004]** Jedoch weisen auch heute noch eine Vielzahl von Personensitzen Sitzfüße auf, welche während eines Unfalles beispielsweise aus deren Halterung herausbrechen oder ganz auseinander brechen können, so dass der Sitz folglich keine Verbindung mehr zum Fahrzeugboden aufweisen kann und demnach für die auf dem Sitz sitzende Person sowie auch für alle sich in der näheren Umgebung des Sitzes befindlichen Personen zu einem lebensgefährlichen Geschoss werden kann. Diese derartig steifen Sitzfüße bzw. steifen Sitze können folglich das Leben der auf dem Sitz sitzenden Person erheblich gefährden.

**[0005]** DE 197 56 252 A1 beschreibt die Anordnung von U-förmigen Elementen in Sitzrichtung betrachtet im vorderen Sitzbereich und die Anordnung von S-förmigen Elementen im entsprechend hinteren Sitzbereich eines Fahrzeugsitzes zwischen der Sitzunterseite und einer Oberseite eines Bodenbereiches eines Fahrzeuges.

**[0006]** US 4 784 434 A zeigt ein Federungssystem, bestehend aus unter anderem sich kreuzenden Streben, eines Fahrzeugsitzes, welches mittels ineinandergreifender Schutzplatten im Fall eines Unfalles vor Beschädigungen geschützt werden soll. Die in Sitzrichtung betrachtet im hinteren Bereich des Sitzes angeordneten Schutzplatten, welche aus einem Material mit einer hohen mechanischen Steifigkeit bestehen, wobei sich die erste Platte in Sitzhöhenrichtung betrachtet vom Fahrzeugboden in Richtung des Sitzes und die zweite Platte vom Sitz in Richtung des Fahrzeugbodens erstreckt, weisen jeweils einen U-förmigen gekrümmten und miteinander in Eingriff ste-

henden Endabschnitt auf, welcher wiederum einen innersten gebogenen Bereich und Extremitäten aufweisen.

**[0007]** JP 2007 062 539 A betrifft einen Passagiersitz, welcher ein Verbindungselement aufweist, das den in Sitzrichtung gesehen vorderen Bereich des Sitzrahmens und einen Bügel des Sitzrahmens derart mit einem Bereich des Fahrzeugbodens verbindet, dass eine im Wesentlichen rotatorische Bewegung zwischen der Sitzfläche und dem Fahrzeugboden ermöglicht wird. Ein Bügel weist einen C-förmigen Deformationsbereich auf.

**[0008]** US 5 788 185 A offenbart einen Sitz für ein Flugzeug. Dieser Sitz ist derart ausgestaltet, dass er im Falle eines Unfalles die Belastung eines Lendenbereiches eines Sitzenden verringert. Hierfür ist der Sitz mit einem Paar voneinander beabstandeter vorderer und hinterer Sitzfüße ausgestattet. Die Sitzfüße sind dabei entweder als S-förmige Elemente oder als horizontal ausgerichtete V-förmige Elemente wiedergegeben.

**[0009]** Demnach ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Sitzfuß für einen Personensitz zur Verfügung zu stellen, welcher eine kontrollierte Bewegung des Personensitzes im Falle eines Unfalles ermöglicht, wodurch die Bewegungsenergie, welche auf die auf dem Sitz sitzende Person sowie auf die gesamte Struktur des Sitzes einwirkt von dem Sitzfuß abgebaut bzw. umgewandelt werden kann, wobei der Sitzfuß selbst aufgrund einer reduzierten Anzahl wirkender Komponenten einfach im Aufbau und kostengünstig in der Herstellung ist.

**[0010]** Diese Aufgabe löst die vorliegende Erfindung mittels eines Sitzfußes für Personensitze mit mindestens einer Rückenlehne und einem Sitzteil gemäß dem Anspruch 1.

**[0011]** Der erfindungsgemäße Sitzfuß eines Personensitzes mit mindestens einer Rückenlehne und einem Sitzteil ermöglicht eine kontrollierte Bewegung des Personensitzes zum Bewegungsenergieabbau und zum Personenschutz der auf dem Personensitz sitzenden Person bei einem im Wesentlichen in Sitzrichtung erfolgenden Unfall.

**[0012]** Dieser Sitzfuß zeichnet sich durch mindestens ein erstes Paar U-förmige, verformbare rohrartige Elemente, deren in Sitzhöhenrichtung oberer Endabschnitt im Wesentlichen an einer unteren Oberfläche des Sitzteiles und deren in Sitzhöhenrichtung unterer Endabschnitt im Wesentlichen an einer oberen Oberfläche eines Fahrzeugbodenbereiches, auf welchem der Personensitz angeordnet ist, verdrehsteif angeordnet sind, und mindestens ein zweites Paar S-förmige, verformbare rohrartige Elemente, deren in Sitzhöhenrichtung oberer Endabschnitt im Wesentli-

chen an der unteren Oberfläche des Sitzteiles und deren in Sitzhöhenrichtung unterer Endabschnitt im Wesentlichen an der oberen Oberfläche des Fahrzeugbodenbereiches verdrehsteif angeordnet sind, aus. Dabei ist das erste Elementepaar im Wesentlichen in Sitzrichtung vor dem zweiten Elementepaar angeordnet. Ein Sicherungselement ist in Sitzrichtung hinter dem zweiten Elementepaar ,d.h. dem S-förmigen Elementepaar angeordnet. Das Sicherungselement ist ein plastisch verformbares Lochband.

**[0013]** Es ist jedoch auch denkbar, dass das erste Elementepaar im Wesentlichen in Sitzrichtung nach dem zweiten Elementepaar angeordnet ist.

**[0014]** Zudem ist es denkbar, dass anstatt der U-förmigen oder S-förmigen Elemente auch dazu abweichend gebogene Elemente, wie beispielsweise L-förmig oder W-förmig etc. verwendet werden können, welche es ermöglichen die kinetische Energie, welche bei einem Crash bzw. Unfall und insbesondere bei einem Auffahrunfall entstehen, abzubauen.

**[0015]** D.h., dass der Sitzfuß den auf ihn einwirkenden Kräften und insbesondere der durch einen Unfall entstehenden und auf den Sitzfuß einwirkenden kinetischen Energie standhält, so dass der Sitzfuß nicht bricht oder zerberstet oder einknickt oder ähnliches und dass sich der Sitzfuß zudem ausreichend kontrolliert verformt.

**[0016]** Demnach bilden die S- und U-förmigen Elementepaare die Sitzfüße des Personen- bzw. Passagier- bzw. Fahrzeugsitzes, wobei es sich bei diesem Sitz vorzugsweise um einen Statiksitz handelt, welcher beispielsweise in einem öffentlichen Verkehrsmittel, wie z.B. einem Bus, einem Flugzeug oder einer Straßenbahn oder einem Nutzfahrzeug, wie beispielsweise einem Traktor verwendet wird. Es ist jedoch auch denkbar, dass der erfindungsgemäße Personensitz beispielsweise in einem PKW angeordnet ist, wobei es sich bei diesem Sitz jedoch vorzugsweise nicht um einen Statiksitz handelt.

**[0017]** Aufgrund der Anordnung der einzelnen Elementepaare wird folglich eine Absorption bzw. ein Abbau oder eine Umwandlung der Bewegungsenergie bei beispielsweise einem Auffahrunfall des Fahrzeuges ermöglicht, wodurch die auf dem Sitz sitzende Person weiterhin von dem Sitz gestützt und folglich auch geschützt wird und der Sitz derart mit der Fahrzeugbodenoberfläche verankert bleibt, dass keine Verletzungsgefahr von dem Personensitz selbst ausgeht.

**[0018]** Vorzugsweise sind die einzelnen Elemente des ersten und des zweiten Elementepaares jeweils in Sitzbreitenrichtung voneinander beabstandet.

**[0019]** D.h., dass jeweils ein S-förmiges und ein U-förmiges Element an einer Seite des Personensitzes angeordnet sind, um den Sitz vollständig abstützen zu können.

**[0020]** Zudem weist der erfindungsgemäße Sitzfuß in einer bevorzugten Ausführungsform mindestens ein sich im Wesentlichen senkrecht zwischen dem Sitzteil und der Oberfläche des Fahrzeugbodens erstreckendes Sicherungselement zur Aufnahme von Bewegungsenergie auf.

**[0021]** Es ist auch denkbar, dass das Sicherungselement in Sitzrichtung vor dem ersten Elementepaar, d.h. dem U-förmigen Elementepaar angeordnet ist. Es ist weiterhin möglich, dass das Sicherungselement in Sitzrichtung zwischen den beiden Elementepaaren, d.h. zwischen dem U-förmigen und dem S-förmigen Elementepaar oder auch frei wählbar an einem beliebigen Bereich des Sitzes angeordnet ist.

**[0022]** Zudem ist anzumerken, dass das Sicherungselement, welches in Sitzrichtung hinter dem S-förmigen Elementepaar angeordnet ist, vorzugsweise als Zugelement verwendet wird, wobei das Sicherungselement, welches in Sitzrichtung vor dem U-förmigen Elementepaar angeordnet ist, vorzugsweise als Druckelement verwendet wird. Folglich wird das Sicherungselement, welches in Sitzrichtung zwischen dem S- und U-förmigen Elementepaar angeordnet ist, vorzugsweise als Zug- und Druckelement verwendet.

**[0023]** Es ist weiterhin denkbar, dass anstatt des oben aufgeführten einen Sicherungselementes zwei Sicherungselemente verwendet werden, welche entsprechend der oben genannten Anordnung in Sitzrichtung entlang des Sitzes bzw. des Sitzteiles angeordnet werden können, wobei beispielsweise die beiden Sicherungselemente in Sitzbreitenrichtung derart voneinander beabstandet sind, dass an jeder Seite des Sitzes ein Sicherungselement angebracht ist.

**[0024]** Es ist zudem auch möglich, dass beispielsweise ein Sicherungselement in Sitzrichtung hinter dem S-förmigen Elementepaar und ein zweites Sicherungselement in Sitzrichtung vor dem U-förmigen Elementepaar angeordnet ist.

**[0025]** Infolgedessen ist es auch möglich, dass anstatt zwei Sicherungselemente drei Sicherungselemente oder mehr verwendet werden, welche an unterschiedlichen Bereichen des Sitzes bzw. des Sitzteiles angeordnet werden können, solange sich die Sicherungselemente im Wesentlichen von der unteren Oberfläche des Sitzteiles bis zu der oberen Oberfläche des Fahrzeugbodenbereiches, auf welchen der Sitz angeordnet ist, erstrecken.

**[0026]** Demzufolge ist der erfindungsgemäße Sitzfuß nicht auf eine Anzahl der Sicherungselemente und/oder auf eine definierte Anordnung der Sicherungselemente in Sitzrichtung beschränkt.

**[0027]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Sicherungselement derart plastisch verformbar, dass zumindest ein Bereich des Sicherungselementes in Längsrichtung des Sicherungselementes streckbar ist.

**[0028]** Derart plastisch verformbare Sicherungselemente sind beispielsweise ein Flacheisen, ein Blechband, ein Sekundärgurt, ein Kettenband, ein Gliederband und/oder ein Drahtseil.

**[0029]** Es ist auch möglich, dass das Sicherungselement elastisch verformbar ist und somit im Wesentlichen sich beispielsweise nach einem Unfall in seinen Ursprungszustand zurück transformiert. Derartige elastische Sicherungselemente sind beispielsweise ein Gummiband und/oder ein Gurtband, welches eventuell zudem über eine Aufroll- und/oder Spannvorrichtung verfügt.

**[0030]** Weitere alternativ verwendbare Sicherungselemente sind z.B. ein Lederband, ein Zugseil, ein Drahtseil, eine Gas- bzw. Luftfeder, ein Dämpfungselement, ein Metallprofil, ein Kunststoffelement, ein Gußelement, ein Scharnier, ein Aktivsystem, ein Straffersystem, wie beispielsweise ein Gurtstraffer oder Pyrotechnik, ein Elektromotor, eine Linearführung, Verstellbahnen usw.

**[0031]** Die Sicherungselemente bzw. Fangelemente werden vorzugsweise als „Sekundärelemente“ bzw. „Sekundärgurte“ eingesetzt, welche im Zusammenspiel mit den U- und S-förmigen Elementen eine kontrollierte Bewegung des Personensitzes ermöglichen. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erstrecken sich die in Sitzhöhenrichtung untere Endabschnitt des S-förmigen Elementes im Wesentlichen in Sitzrichtung nach vorn und die in Sitzhöhenrichtung obere Endabschnitt des S-förmigen Elementes im Wesentlichen in Sitzrichtung nach hinten.

**[0032]** Aufgrund dieser Anordnung der S-förmigen Elemente ist es möglich, dass beispielsweise während eines Unfalles und unter der Gegebenheit, dass der Personensitz in Fahrtrichtung ausgerichtet ist, das Sitzteil bzw. die Sitzfläche zusammen mit der Rückenlehne sich zum einen leicht in Sitzrichtung nach vorn bewegt, während der in Sitzrichtung hintere Bereich des Sitzteils sich leicht nach oben und folglich der in Sitzrichtung vordere Bereich des Sitzteils sich leicht nach unten bewegt.

**[0033]** Des Weiteren erstrecken sich die beiden Endabschnitte der jeweils U-förmigen Elemente vorzugsweise im Wesentlichen in Sitzrichtung nach hinten,

wodurch die oben beschriebene Bewegung des Sitzteiles begünstigt wird und folglich die Bewegungsenergie, welche bei einem Unfall auf die auf dem Sitz sitzende Person wirkt, durch den Sitz bzw. den erfindungsgemäßen Sitzfuß optimal absorbiert werden kann.

**[0034]** Demzufolge sind in einer bevorzugten Ausführungsform die U-förmigen Elemente des ersten Elementepaares jeweils derart plastisch verformbar, dass im Wesentlichen ein Abstand zwischen dem jeweiligen oberen und dem unteren Endabschnitt reduzierbar und eine Länge des jeweiligen unteren Endabschnittes, welcher im Wesentlichen auf der oberen Oberfläche des Fahrzeugbodenbereiches angeordnet ist, verlängerbar ist, so dass ein unterer Bereich eines bauchförmigen Abschnittes der U-förmigen Elemente auf der oberen Oberfläche des Fahrzeugbodenbereiches abrollbar ist.

**[0035]** Des Weiteren sind die S-förmigen Elemente des zweiten Elementepaares vorzugsweise jeweils derart plastisch verformbar, dass im Wesentlichen ein Abstand zwischen dem jeweiligen oberen und dem unteren Endabschnitt erweiterbar und vorzugsweise jeweils eine obere S-Kurve aufziehbar ist.

**[0036]** D.h., dass folglich im Falle eines Unfalles bzw. Crashes die U-förmigen Elemente im Wesentlichen zusammengedrückt werden, so dass sich die in Sitzhöhenrichtung erstreckende Länge verringert, während sich die in Sitzrichtung erstreckende Länge verlängert. Dadurch wird auch die Länge des in Sitzhöhenrichtung unteren Endabschnittes, welcher an einem Fahrzeugbodenbereich oder an einer Schiene, die an einem Fahrzeugbodenbereich angebracht ist, angeordnet ist und sich im Wesentlichen parallel zum Fahrzeugbodenbereich erstreckt, verlängert. D.h., dass ein unterer Bereich der Elemente sich durch die aufgebrachte Druckkraft dem Fahrzeugbodenbereich annähert bzw. an diesen angedrückt wird. Demnach verformen sich die U-förmigen Elemente plastisch.

**[0037]** Zudem verformen sich im Wesentlichen gleichzeitig auch die S-förmigen Elemente plastisch, indem sich diese Elemente aufgrund der bei einem Unfall in Sitzrichtung hinteren Bereichs des Sitzes entstehenden Zugkräfte im Wesentlichen aufbiegen. Vorzugsweise biegt sich die in Sitzhöhenrichtung obere S-Kurve auf, während die in Sitzrichtung untere S-Kurve leicht zusammengedrückt wird.

**[0038]** Um diese plastische Verformung dieser Elementepaare realisieren zu können, sind die Elementepaare jeweils mit ihrem in Sitzrichtung oberen Endabschnitt verdrehsteif an der unteren Oberfläche des Sitzteiles und mit ihren in Sitzrichtung unteren Endabschnitten an der oberen Oberfläche des Fahrzeugbodens direkt oder indirekt angeordnet.

**[0039]** D.h., dass die Elemente entweder unmittelbar an dem Sitzteil und dem Fahrzeugboden befestigt sind (direkt) oder beispielsweise über ein Schienensystem oder einen Drehteller oder ähnlichen mittelbar mit dem Sitzteil und dem Fahrzeugboden verbunden sind (indirekt).

**[0040]** In allen aufgeführten Ausführungsformen sind die einzelnen Endabschnitte der Elemente vorzugsweise derart fest zwischen dem Sitzteil und dem Fahrzeugboden befestigt, dass diese sich weder in Sitzbreiten-, noch in Sitzhöhen- oder in Sitzrichtung an deren Befestigungspunkten verdrehen bzw. verschieben können.

**[0041]** Befestigt werden die Elemente beispielsweise durch Schweiß- und/oder Schraubverbindungen, jedoch soll hierbei keine Verbindungstechnik festgelegt werden.

**[0042]** In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Elemente des ersten und/oder des zweiten Elementepaares einen viereckigen Querschnitt aufweisende Rohre.

D.h., dass die Elemente vorzugsweise dünnwandige Hohlkörper sind, die beispielsweise auch einen runden, ovalen oder vieleckigen Querschnitt aufweisen können.

**[0043]** Durch die Rohrkontur, den Rohrquerschnitt, die Wandstärke und/oder die Materialqualität sowie durch bewusste Prägungen und/oder Sicken usw. der Elemente des Sitzfußes kann der Grad der Verformung gezielt angepasst werden, so dass der erfindungsgemäße Sitzfuß für unterschiedliche Sitztypen, Bauräume, Crashprofile und/oder Kundenanforderungen flexibel eingesetzt werden kann.

**[0044]** Dadurch zeichnet sich der erfindungsgemäße Sitzfuß demnach vorzugsweise durch einen einfachen und systematisch in Sitzrichtung vorn und hinten angeordneten Rohraufbau aus, welcher vorzugsweise mit dem Sicherungselement bzw. den Sicherungselemente zusammenwirkt.

**[0045]** In einer weiteren Ausführungsform sind das U-förmige Element des ersten Elementepaares und das S-förmige Element des zweiten Elementepaares aus einem zusammenhängenden Metallprofil hergestellt.

**[0046]** D.h., dass jeweils ein U- und ein S-förmiges Element aus ein und demselben Rohr gefertigt bzw. gebogen wurden. Dadurch ist es beispielsweise möglich die verdrehsteife Anordnung der Elemente zu unterstützen und die Steifigkeit der Rohrkonstruktion im Allgemeinen zu erhöhen.

**[0047]** Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung werden anhand nachfolgen-

der Beschreibung anliegender Zeichnungen erläutert, in welcher beispielhaft ein Personensitz mit einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sitzfußes dargestellt wird.

**[0048]** Komponenten, welche in den Figuren wenigstens im Wesentlichen hinsichtlich ihrer Funktion übereinstimmen, können hierbei mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sein, wobei diese Komponenten nicht in allen Figuren gekennzeichnet und erläutert sein müssen.

**[0049]** In den Figuren zeigen:

**Fig. 1** eine Prinzipskizze einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Sitzfußes,

**Fig. 2** eine Prinzipskizze eines Personensitzes mit einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sitzfußes in einer ersten Position,

**Fig. 3** eine Prinzipskizze eines Personensitzes mit einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sitzfußes gemäß der **Fig. 2** in einer zweiten Position, und

**Fig. 4** eine Prinzipskizze eines Personensitzes mit einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sitzfußes gemäß der **Fig. 2** und **Fig. 3** in einer dritten Position.

**[0050]** **Fig. 1** zeigt eine Prinzipskizze einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sitzfußes **1**, welcher ein Paar S-förmiger Elemente **3** und ein Paar U-förmiger Elemente **2**, zwei Sicherungselemente **4**, zwei Befestigungsschienen **8**, ein U-Profil **5**, ein Versteifungselement **6** sowie zwei Haltelemente **7** aufweist.

**[0051]** Da sich der Aufbau des Sitzfußes in einen in Sitzbreitenrichtung betrachteten identischen rechten und linken Aufbau unterteilt, wird im folgenden nur eine Seite beschrieben.

**[0052]** Das S-förmige Element **3** weist einen in Sitzhöhenrichtung **H** oberen Endabschnitt **3a** und einen unteren Endabschnitt **3b** auf. Der obere Endabschnitt **3a** ist hierbei in dem U-Profil **5** bzw. dem U-Profilträger **5** verdrehsteif und verrutschfest gelagert, indem sich der Endabschnitt **3a** von außen in das Innere des U-Profiles **5** durch eine Wandung des U-Profiles **5** erstreckt.

**[0053]** Das U-Profil **5** selbst ist an der unteren Oberfläche der Haltelemente **7** befestigt, so dass sich zwei Wandungen des U-Profiles von der unteren Oberfläche der Haltelemente **7** im Wesentlichen nach unten erstrecken. Mittels des U-Profiles **5** werden die beiden Haltelemente **7** miteinander verbunden.

**[0054]** An der Wandung des U-Profiles **5**, welche der Wandung gegenüberliegt, durch die sich der obe-

re Endabschnitt **3a** des S-förmigen Elementes **3** erstreckt, ist der in Sitzhöhenrichtung **H** obere Endabschnitt des Sicherungselementes **4**, welcher beispielsweise einen langlochartigen Kopplungsbereich zum Koppeln des Sicherungselementes **4** mit dem U-Profil aufweist, vorzugsweise unlösbar angeordnet. Der untere Endabschnitt des Sicherungselementes **4**, welcher beispielsweise ebenfalls einen langlochartigen Kopplungsbereich zum Koppeln des Sicherungselementes **4** jedoch mit einem Fahrzeugbodenbereich aufweist, ist ebenfalls vorzugsweise unlösbar an einer Seitenwand **8b** der Befestigungsschiene, welche sich vorzugsweise orthogonal von der Fahrzeugbodenoberfläche (hier nicht dargestellt) erstreckt und im rechten Winkel zu der Seitenwand **8a** der Befestigungsschiene ausgerichtet ist, angeordnet. Die langlochartigen Kopplungsbereiche sind vorzugsweise unterschiedlich orientiert und ermöglichen dem Sicherungselement **4** den Kraftfluss bevorzugt im Wesentlichen in der Längsrichtung des Sicherungselementes **4** aufzunehmen.

**[0055]** Das Sicherungselement **4** ist hier beispielsweise als Lochblech bzw. Lochband dargestellt und demzufolge ein plastisch verformbares Element. Es weist zumindest einen ersten Abschnitt auf, in welchem eine Vielzahl an im Wesentlichen gleichförmigen Löchern, welche sich in Längsrichtung des Sicherungselementes erstrecken und ebenfalls in Längsrichtung hintereinander angeordnet sind, eingebracht sind. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Löcher unterschiedliche Größen bzw. Längen-Breiten-Höhenverhältnisse aufweisen können. Diese Löcher bzw. Bohrungen bzw. Ausstanzungen ermöglichen eine Ausdehnung bzw. Dehnung bzw. Streckung bzw. Deformierung des Sicherungselementes **4** in der Längsrichtung des Sicherungselementes **4**. Vorteilhaft ist ein derartiges Lochblech **4** kostengünstig, prozesssicher und schnell herzustellen aufgrund einfacher Ausstanzungen der Löcher aus einem Flachmaterial. Es ist jedoch weiterhin möglich, dass zwei oder mehr wellenförmige Bauteile derart miteinander verbunden werden, dass sich einerseits jeweils die Wellentäler gegenüberliegen und andererseits jeweils die Wellenberge aneinander angeordnet sind bzw. aneinander anliegen. Die Wellenberge sind folglich vorzugsweise formschlüssig und/oder stoffschlüssig miteinander verbindbar.

**[0056]** Das Lochband **4** hat beispielsweise eine Lochanzahl von 4 bis 20 Löchern, bevorzugt von 3 bis 25 und besonders bevorzugt von 4 bis 20 Löchern. Die Lochbreite, -höhe, länge sowie die Blechstärke des Lochbandes **4** können vorzugsweise in einem beliebigen Verhältnis zueinander stehen, so dass beispielsweise auch eine Mehrzahl an in Lochbandbreitenrichtung nebeneinander angeordneter Lochreihen möglich sind, wobei diese Lochreihen beispielsweise auch in Längsrichtung des Lochbandes **4** zueinander versetzt angeordnet sein können.

**[0057]** Jedoch kann das Sicherungselement **4** auch sich davon unterscheidende Formen aufweisen oder gar ein elastisch verformbares Element sein.

**[0058]** Der untere Abschnitt **3b** des S-förmigen Elementes **3** ist vorzugsweise verdrehsteif, verschiebefest und unlösbar an einer sich im Wesentlichen parallel zu der Fahrzeugbodenoberfläche erstreckenden Wandung **8c** der Befestigungsschiene **8** angeordnet. Diese Wandung **8c** ist selbst vorzugsweise verdrehsteif und unverschiebbar mit der Fahrzeugbodenoberfläche verbunden, um den Sitzfuß bzw. den Personensitz mit dem Fahrzeug bzw. mit dem Fahrzeugboden zu verankern.

**[0059]** Da in der Ausführungsform der **Fig. 1** die Halteelemente **7** jeweils einen in Sitzrichtung **R** hinteren Bereich aufweisen, welcher sich in einem definierten Winkel von der Fahrzeugbodenoberfläche aus erstreckt, erstrecken sich auch die oberen Endabschnitte **3a** der jeweiligen S-förmigen Elemente **3** in diesem definierten Winkel von der Fahrzeugbodenoberfläche und verlaufen zu dieser folglich nicht parallel, wie beispielsweise die unteren Endabschnitte **3b** der jeweiligen S-förmigen Elemente **3**.

**[0060]** Die U-förmigen Elemente **2** sind jeweils in Sitzrichtung **R** vor den S-förmigen Elementen **3** angeordnet und weisen ebenfalls einen in Sitzhöhenrichtung **H** oberen Endabschnitt **2a** und einen unteren Endabschnitt **2b** auf. Der obere Endabschnitt **2a** ist an der unteren Oberfläche des Halteelementes **7**, welches sich im Wesentlichen parallel zu der Fahrzeugbodenoberfläche erstreckt, verdrehsteif, verrutschfest und vorzugsweise auch unlösbar angeordnet. Der untere Endabschnitt **2b** des U-förmigen Elements **2** ist entsprechend dem unteren Endabschnitt **3b** des S-förmigen Elementes **3** verdrehsteif, verrutschfest und vorzugsweise unlösbar mit der Wandung **8c** der Befestigungsschiene **8** verbunden.

**[0061]** Die Endabschnitte **2a** und **2b** des U-förmigen Elementes erstrecken sich in Sitzrichtung **R** nach hinten, wobei sich der obere Endabschnitt **3a** des S-förmigen Elementes **3** in einem definierten Winkel von der Fahrzeugoberfläche aus nach hinten und der untere Abschnitt **3b** des S-förmigen Elementes **3** in Sitzrichtung **R** nach vorn erstreckt. Dementsprechend zeigen die beiden unteren Abschnitte **2b** und **3b** des U-förmigen Elementes **2** und des S-förmigen Elementes **3** zueinander. Durch diese Anordnung der Elemente wäre es folglich auch denkbar, dass beide Elemente, nämlich das U-förmige **2** und das S-förmige Element **3** jeder Sitzseite aus einem zusammenhängenden Metallprofil gefertigt und montiert werden.

**[0062]** Zur beispielsweise Erhöhung der Stabilität des gesamten Systems des Sitzfußes ist z.B. ein Ver-

steifungselement **6** angeordnet, welches sich im Wesentlichen parallel zu der Fahrzeugbodenoberfläche von dem einen U-förmigen Element **2** zu dem anderen U-förmigen Element **2** erstreckt und bevorzugt auch an diese Elemente **2** vorzugsweise unlösbar angeordnet ist. Das Versteifungselement **6** selbst kann dabei beispielsweise eine Stange oder ein Rohr mit unterschiedlichster Querschnittsgestaltung sein.

[0063] Die Halteelemente **7** sind beispielsweise Hohlprofile und werden an der in Sitzhöhenrichtung **H** unteren Oberfläche des Sitzteiles (hier nicht gezeigt) angeordnet. Dabei ist es möglich, dass das Sitzteil eventuell durch hier nicht dargestellte Führungsschienen auf den Halteelementen **7** beispielsweise in Sitzrichtung **R** vor und zurück gleiten kann. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Sitzteil unbewegbar an den Halteelementen angeordnet ist.

[0064] In der **Fig. 2** ist eine Prinzipskizze eines Personensitzes **20** mit einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sitzfußes **1**, welche in etwa der Ausführungsform der **Fig. 1**, jedoch ohne die Darstellung des Versteifungselementes und des U-Profils, entspricht, in einer ersten Position, d.h. in der Ausgangsposition vor beispielsweise einem Unfall dargestellt.

[0065] Der Personensitz **20** weist hierbei ein Sitzteil **21** und eine Rückenlehne **22** sowie eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sitzfußes **1** auf. Der Personensitz **20** bzw. Sitz **20** könnte zudem noch hier nicht explizit aufgeführte Armlehnen oder ein Gurtsystem etc. aufweisen.

Das Sicherungselement **4** weist eine leicht gebogene Form auf und ist demzufolge noch nicht vollständig gestreckt. Auch die S-förmigen **3** und U-förmigen Elemente **2** liegen in einem noch nicht deformierten geformten Urzustand vor.

[0066] Das S-förmige Element **3** und das U-förmige Element **3** weisen jeweils einen zwischen den Endabschnitten **2a** und **2b** des U-förmigen Elementes **2** bzw. den Endabschnitten **3a** und **3b** des S-förmigen Elementes **2** liegenden Zwischenbereich **2c** und **3c** (schraffierte Fläche) auf, welcher sich beispielsweise während eines Unfalles verformt. Diese Verformung wird in den folgenden **Fig. 3** und **Fig. 4** verdeutlicht dargestellt.

[0067] Demnach zeigt **Fig. 3** eine Prinzipskizze des Personensitzes **20** gemäß der **Fig. 2** in einer zweiten Position, d.h., in einem Anfangszustand während eines Unfalles. Hierbei beginnt der Sitz **20** bzw. der Sitzfuß **1** die Bewegungsenergie zu kompensieren bzw. zu absorbieren.

[0068] Im Vergleich zu **Fig. 2** erkennt man deutlich, dass sich der Sitz **20** bzw. das Sitzteil **21**, die Rückenlehne **22** und die Halteelemente **7** (hier nur ein Halteelement **7** dargestellt) in Sitzrichtung **R** nach vorn

beugen. Demnach senkt sich der in Sitzrichtung **R** vordere Bereich des Sitzteiles **21** leicht in Sitzhöhenrichtung **H** nach unten ab, während der hintere Bereich des Sitzteiles **21** leicht in Sitzhöhenrichtung **H** nach oben bewegt wird.

[0069] Dadurch verringert sich zum einen der Abstand **Au** zwischen dem oberen Endabschnitt **2a** und dem unteren Endabschnitt **2b** des U-förmigen Elementes **2**, während zum anderen der Zwischenbereich **2c** in Richtung der Fahrzeugbodenoberfläche bzw. in Richtung der Befestigungsschiene **8** gedrückt wird.

[0070] Demzufolge wird das U-förmige Element **2** mit einer Druckkraft beaufschlagt.

[0071] Demgegenüber wird das S-förmige Element **3** sowie das Sicherungselement **4** mit einer Zugkraft beaufschlagt, wodurch zum einen das Sicherungselement **4** leicht gestreckt bzw. gedehnt wird, bis es gemäß der Abbildung nach **Fig. 3** eine gerade und nicht mehr eine gekrümmte Form, wie in der **Fig. 2** dargestellt, aufweist.

[0072] Zum anderen wird auch das S-förmige Element **3** leicht gestreckt bzw. gedehnt, so dass sich der Abstand **A<sub>S</sub>** zwischen dem oberen Endabschnitt **3a** und dem unteren Endabschnitt **3b** des S-förmigen Elementes **3** vergrößert. Demnach wird der obere Endabschnitt **3a** nach außen, d.h. im Wesentlichen in Sitzhöhenrichtung **H** wie auch in Sitzrichtung **R**, bewegt, wodurch sich vorzugsweise die obere S-Kurve aufweitet, während sich die untere S-Kurve verstärkt krümmt.

[0073] Diese Deformierung der ursprünglich geformten S-Kurven bzw. des Zwischenbereiches **3c** sowie die Deformierung des U-förmigen Elementes **2** bzw. des Zwischenbereiches **2c** wird in der **Fig. 4**, welche eine dritte Position des Personensitzes **20** aufzeigt, noch deutlicher.

In der in **Fig. 4** gezeigten Position hat der Personensitz **20** bzw. die hierbei dargestellte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sitzfußes **1** die Bewegungsenergie schon weitestgehend absorbiert. Der Personensitz **20** hat sich im Vergleich zur Position der **Fig. 3** noch weiter geneigt, so dass der vordere Bereich des Sitzteiles **21** sich noch weiter in Sitzhöhenrichtung **H** abgesenkt und der hintere Bereich des Sitzteiles **21** noch weiter in Sitzhöhenrichtung **H** erhoben hat.

[0074] Das Sicherungselement **4**, welches vorzugsweise sphärisch bzw. elliptisch geformte Löcher aufweist, welche eine möglichst effiziente Verteilung des Kraftflusses bewirken, wurde zusätzlich gestreckt und hat sich infolgedessen in dessen Längsrichtung ausgedehnt bzw. verlängert. Dies ist insbesondere so, dass das Sicherungselement **4** dabei in dem ge-

falteten bzw. gewellten bzw. gekrümmten bzw. abgewinkelten bzw. ebenen Bereich derart gestreckt wird, dass sich die maximale Breite des Sicherungselementes **4** - insbesondere bei anhaltender vorbestimmter Belastung - und vorzugsweise die Lochbreite zunehmend verringert, während die Länge des Sicherungselementes sich zunehmend vergrößert.

**[0075]** D.h., dass die in Form von Zugkräften in das Sicherungselement **4** eingeleiteten Kräfte äußerst effizient durch plastische Verformung des Sicherungselementes **4** absorbiert werden bzw. wurden.

**[0076]** Zudem wurde auch das S-förmige Element **3** bzw. der Zwischenbereich **3c** weiter deformiert, indem die obere S-Kurve weiter aufgebogen und die untere S-Kurve weiter gekrümmt bzw. gestaucht wurde. Infolgedessen wurde der Abstand  $A_s$  zwischen dem oberen Endabschnitt **3a** und dem unteren Endabschnitt **3b** weiter vergrößert. Dies wird durch eine auf das Sicherungselement **4** und die S-förmigen Elemente **3** wirkende Zugkraft verursacht.

**[0077]** Demgegenüber wurden die U-förmigen Elemente **2** weiterhin mit Druckkraft beaufschlagt, wodurch der Abstand  $A_U$  zwischen dem oberen Endabschnitt **2a** und dem unteren Endabschnitt **2b** im Vergleich zur **Fig. 3** weiter reduziert wurde. Demzufolge wurde der gesamte Zwischenbereich **2c** insoweit der Befestigungsschiene **8** angenähert, dass dieser sich nun im Wesentlichen parallel zur Befestigungsschiene erstreckt und vorzugsweise auf dieser aufliegt bzw. an dieser anliegt. Demnach wurde dieser Zwischenbereich **2c** folglich auf der Führungsschiene „abgerollt“. Folglich hat sich die Gesamtlänge des unteren Endabschnittes **2b**, welcher sich im Wesentlichen parallel zur Führungsschiene **8** erstreckt, verlängert.

**[0078]** Durch diese Deformierung der Rohrelemente **2**, **3** sowie des Sicherungselementes **4** kann die Bewegungsenergie bei einem Unfall optimal absorbiert und folglich der auf dem Sitz **20** sitzende Passagier (hier nicht gezeigt) vor schweren Verletzungen bewahrt werden.

**[0079]** Das Sicherungselement wird dabei in einer weiteren von der Anmelderin am selben Tag eingereichten Patentanmeldung, die hiermit vollumfänglich unter Bezugnahme zum Gegenstand der vorliegenden Patentanmeldung gemacht wird, weiter beschrieben.

**[0080]** Die Anmelderin behält sich vor sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbaren Merkmale als erfindungswesentlich zu beanspruchen, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

## Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Sitzfuß
<b>2</b>	U-förmiges Element
<b>2a</b>	oberer Endabschnitt des U-förmigen Elementes
<b>2b</b>	unterer Endabschnitt des U-förmigen Elementes
<b>2c</b>	Zwischenbereich des U-förmigen Elementes
<b>3</b>	S-förmiges Element
<b>3a</b>	oberer Endabschnitt des S-förmigen Elementes
<b>3b</b>	unterer Endabschnitt des S-förmigen Elementes
<b>3c</b>	Zwischenbereich des S-förmigen Elementes
<b>4</b>	Sicherungselement
<b>5</b>	U-Profil
<b>6</b>	Versteifungselement
<b>7</b>	Halteelement
<b>8</b>	Befestigungsschiene
<b>8a</b>	Seitenwand des U-Profiles
<b>8b</b>	Seitenwand des U-Profiles
<b>8c</b>	Wandung des U-Profiles
<b>20</b>	Sitz
<b>21</b>	Sitzteil
<b>22</b>	Rückenlehne
$A_s$	Abstand bei S-förmigem Element
$A_U$	Abstand bei U-förmigem Element
<b>B</b>	Sitzbreitenrichtung
<b>H</b>	Sitzhöhenrichtung
<b>R</b>	Sitzrichtung

## Patentansprüche

1. Sitzfuß (1) eines Personensitzes (20) mit mindestens einer Rückenlehne (22) und einem Sitzteil (21) zur Ermöglichung einer kontrollierten Bewegung des Personensitzes (20) zum Bewegungsenergieabbau und zum Personenschutz der auf dem Personensitz (20) sitzenden Person bei einem im Wesentlichen in Sitzrichtung (R) erfolgenden Unfall, wobei der Sitzfuß (1) mindestens ein erstes Paar U-förmige, verformbare rohrartige Elemente (2), deren in Sitzhöhenrichtung (H) oberer Endabschnitt (2a) im Wesentlichen an einer unteren Oberfläche des Sitzteiles (21) und deren in Sitzhöhenrichtung (H) unterer

rer Endabschnitt (2b) im Wesentlichen an einer oberen Oberfläche eines Fahrzeugbodenbereiches, auf welchem der Personensitz (20) angeordnet ist, verdrehsteif angeordnet sind, und mindestens ein zweites Paar S-förmige, verformbare rohrartige Elemente (3), deren in Sitzhöhenrichtung (H) oberer Endabschnitt (3a) im Wesentlichen an der unteren Oberfläche des Sitzteiles (21) und deren in Sitzhöhenrichtung (H) unterer Endabschnitt (3b) im Wesentlichen an der oberen Oberfläche des Fahrzeugbodenbereiches verdrehsteif angeordnet sind, aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Elementepaar (2) im Wesentlichen in Sitzrichtung (R) vor dem zweiten Elementepaar (3) angeordnet ist, wobei ein Sicherungselement (4) zur Aufnahme von Bewegungsenergie in Sitzrichtung (R) hinter dem zweiten Elementepaar (3) angeordnet ist, und weiter wobei das Sicherungselement (4) ein plastisch verformbares Lochband ist.

2. Sitzfuß (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einzelnen Elemente (2, 3) des ersten (2) und des zweiten Elementepaares (3) jeweils in Sitzbreitenrichtung (B) voneinander beabstandet sind.

3. Sitzfuß (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der in Sitzhöhenrichtung (H) untere Endabschnitt (3b) des S-förmigen Elementes (3) im Wesentlichen in Sitzrichtung (R) nach vorn und sich der in Sitzhöhenrichtung (H) obere Endabschnitt (3a) des S-förmigen Elementes (3) im Wesentlichen in Sitzrichtung (R) nach hinten erstreckt.

4. Sitzfuß (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich beide Endabschnitte (2a, 2b) der jeweils U-förmigen Elemente im Wesentlichen in Sitzrichtung nach hinten erstrecken.

5. Sitzfuß (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die U-förmigen Elemente (2) jeweils derart plastisch verformbar sind, dass im Wesentlichen ein Abstand (Au) zwischen dem jeweiligen oberen (2a) und dem unteren Endabschnitt (2b) reduzierbar und eine Länge des jeweiligen unteren Endabschnittes (2b), welcher im Wesentlichen auf der oberen Oberfläche des Fahrzeugbodenbereiches angeordnet ist, verlängerbare ist, so dass ein unterer Bereich eines bauchförmigen Abschnittes der U-förmigen Elemente (2) auf der oberen Oberfläche des Fahrzeugbodenbereiches abrollbar ist.

6. Sitzfuß (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die S-förmigen Elemente (3) jeweils derart plastisch verformbar sind, dass im Wesentlichen ein Abstand zwischen dem jeweiligen oberen (3a) und dem unteren

Endabschnitt (3b) erweiterbar und vorzugsweise jeweils eine obere S-Kurve aufziehbar ist.

7. Sitzfuß (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elemente des ersten (2) und/oder des zweiten Elementepaares (3) einen viereckigen Querschnitt aufweisende Rohre sind.

8. Sitzfuß (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das U-förmige Element (2) und das S-förmige Element (3) aus einem zusammenhängenden Metallprofil hergestellt sind.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

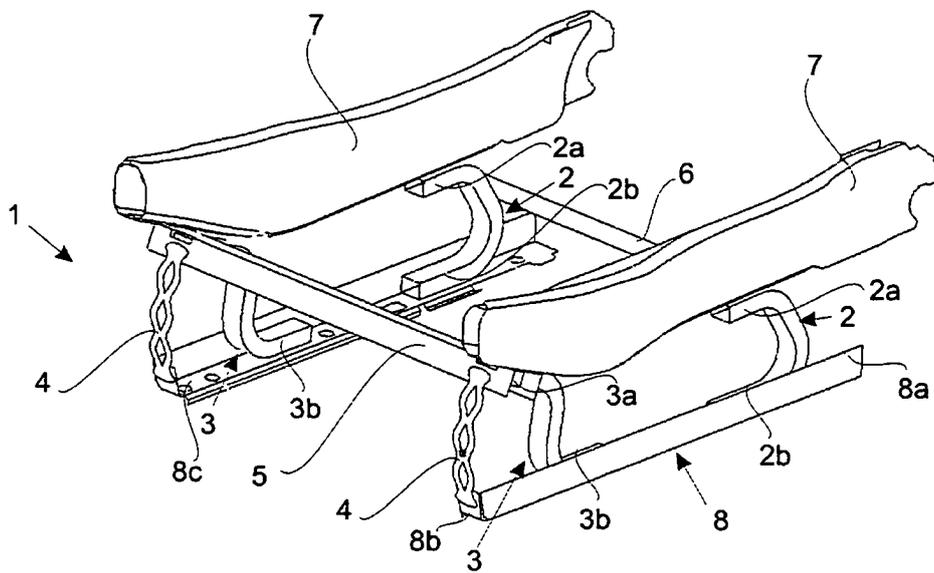


Fig.1

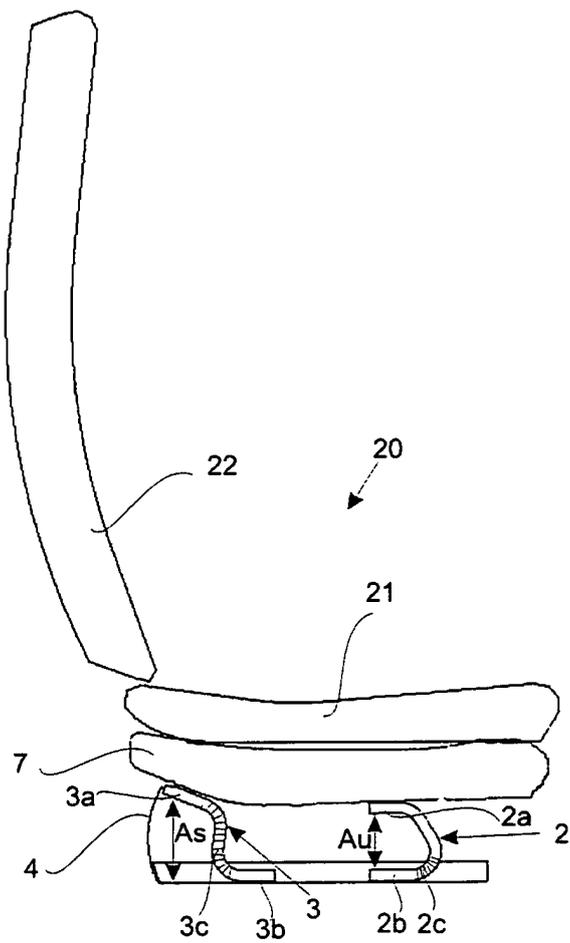


Fig.2

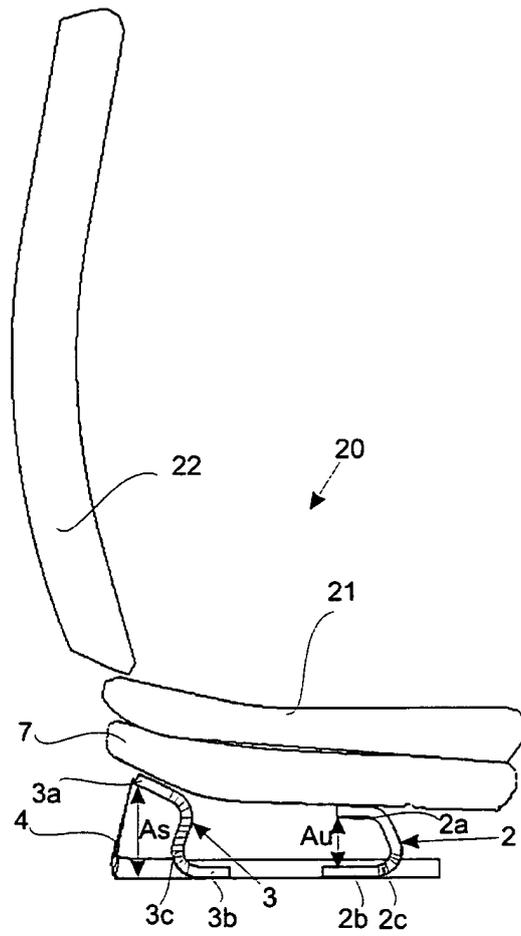


Fig.3

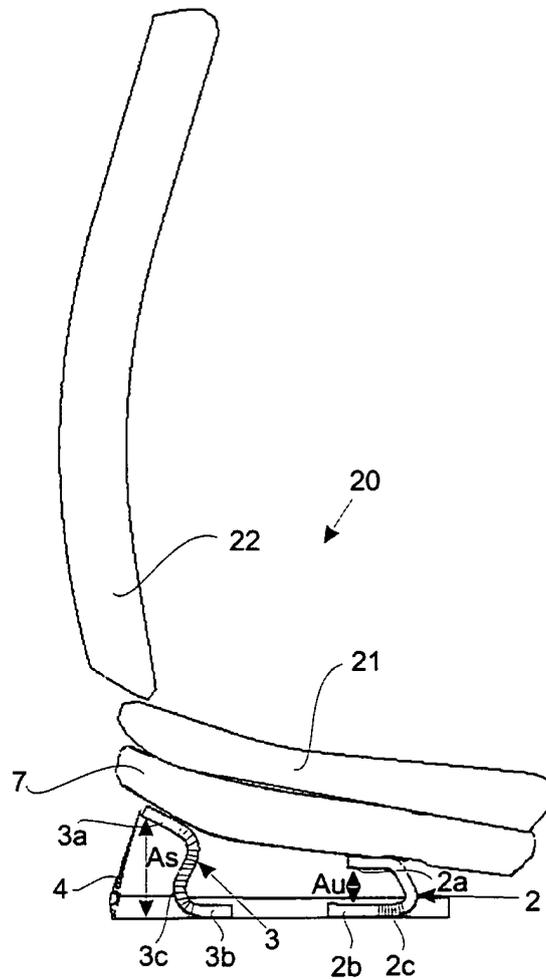


Fig.4