



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 50 719 B4** 2004.11.11

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 50 719.4**
(22) Anmeldetag: **13.10.2001**
(43) Offenlegungstag: **30.04.2003**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **11.11.2004**

(51) Int Cl.7: **B60N 2/42**
B60N 2/427

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Däuber, Markus, 73079 Süßen, DE; Götz,
Christian, Dr.rer.nat., 72644 Oberboihingen, DE;
Mayer, Christian, Dipl.-Ing., 71254 Ditzingen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 199 46 406 A1
DE 199 42 489 A1
DE 30 23 035 A1

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugsitz und Verfahren zur Ansteuerung desselben**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugsitz, welcher bei einem oder unmittelbar vor einem Seitenaufprall eine Relativbewegung des darauf sitzenden Insassen von der aufprallzugewandten Fahrzeugseite weg, zur Fahrzeugmitte hin bewirkt, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Sitzpolster gesondert gegenüber anderen Sitzkomponenten und der Sitzbefestigung quer zur Fahrzeuglängsachse mittels eines Verschiebeaggregat, verschiebbar ist.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugsitz gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Steuerung des Fahrzeugsitzes gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 5.

Stand der Technik

[0002] Es sind verschiedene Fahrzeugsitze zur Reduktion der Insassenbelastung bei einem Seitenaufprall bekannt.

[0003] Der DE 199 46 406 A1 ist es als bekannt zu entnehmen, bei einem Fahrzeugsitz bei oder vor einer seitlichen Intrusion einen Außenbereich der Sitzfläche derart anzuheben, dass der Insasse zur Fahrzeugmitte bewegt wird. Eine ähnliche Lösung ist in der DE 199 42 489 A1 beschrieben, wobei im Falle einer seitlichen Intrusion die Sitzlehne zur Fahrzeugmitte hin um einen bestimmten Winkel rotiert wird.

[0004] Aus der gattungsbildenden DE 3023035 A1 ist ein Fahrzeugsitz bekannt, welcher dazu geeignet ist die Insassenbelastung bei einem Seitenaufprall erheblich zu reduzieren. Der Sitz umfasst eine Sitzhalterung, welche bei einem Seitenaufprall eine Querbewegung des Sitzes relativ zur Sitzaufnahme im Fahrzeug zulässt. Die Querbewegung kann mittels eines Querverschiebeantriebs erfolgen, so dass bei einer Intrusion eines Kollisionsobjekts in das Fahrzeug ein Fahrzeuginsasse durch die Querbewegung des ganzen Sitzes in Wirkungsrichtung des Aufpralls eine Relativbewegung weg vom Intrusionsort und zur Fahrzeugmitte hin erfährt. Die Querbewegung des Sitzes kann so gesteuert werden, dass die Verschiebung des Sitzes eingeleitet wird, bevor die Kräfte einwirken, welche sich aus der Intrusion ergeben, wobei die Verschiebekräfte und der Verschiebezeitpunkt an eine optimale Schutzwirkung angepasst werden.

Aufgabenstellung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Fahrzeugsitz und ein Verfahren zur Steuerung des Fahrzeugsitzes anzugeben, mit denen ein Insasse durch seine Querverschiebung bei einem Seitenaufprall möglichst weitgehend geschützt werden kann. Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Fahrzeugsitzes gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Verfahrens gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 5.

Ausführungsbeispiel

[0006] Der Erfindung liegt ein Fahrzeugsitz in einem Kraftfahrzeug zugrunde, welcher bei einem Seitenaufprall eine Relativbewegung des darauf sitzenden Insassen von der aufprallzugewandten Fahrzeugsei-

te weg, zur Fahrzeugmitte hin bewirkt. Alternativ hierzu kann die seitliche Verlagerung des Fahrzeuginsassen auch schon vor dem Kollisionszeitpunkt eingeleitet werden. Erfindungsgemäß ist zur Verlagerung eines Insassen nicht der Fahrzeugsitz als Ganzes, sondern eine einzelne Sitzkomponente, insbesondere ein Sitzpolster unabhängig vom übrigen Fahrzeugsitz quer zur Fahrzeuglängsachse verschiebbar. Es ist selbstverständlich, dass auch mehrere Sitzpolster einzeln seitlich verschiebbar sein können. Vorteil der Erfindung ist es, dass die zu beschleunigende Masse reduziert ist, was ein kleineres Verschiebeaggregat ermöglicht, welches schneller beschleunigt und abgebremst werden kann. Der für die Verschiebung vorzuhaltende Bauraum ist vermindert, da andere Sitzkomponenten wie beispielsweise das Sitzgestell nicht verschoben werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass ein größerer Verschiebeweg für einen Insassen ermöglicht wird, als dies bei einer Verschiebung des ganzen Sitzes der Fall ist. Ein zusätzlicher Vorteil eines erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzes ist es, dass Teile des Fahrzeugsitzes, welche nicht verschoben werden, beispielsweise ein Sitzgestell oder eine Sitzlängsverschiebemechanik zusätzliche Verformungsenergie aufnehmen können.

[0007] Die verschiebbaren Sitzpolster sind solche Teile des Fahrzeugsitzes, welche Reib- oder Formschluss mit dem Insassen haben, so dass über deren Verschiebung eine Querverlagerung des Insassen erfolgt. Solche Sitzpolster können in unterschiedlichen Ausgestaltungen des Fahrzeugsitzes beispielsweise eine Sitzfläche, eine Sitzlehne, eine Kopfstütze, ein Sitzseitenpolster oder eine Armlehne sein. Ein Sitz mit der Möglichkeit zu einem unabhängigen Verschieben von zwei oder mehr Sitzpolstern, welche gleichzeitig oder zeitversetzt verschoben werden können, ermöglicht es, die erreichbare Schutzwirkung für einen Insassen weiter zu erhöhen. Die Querverlagerung eines Insassen, d.h. die Verlagerung der gewünschten Körperteile/Körperbereiche des Insassen in Richtung Fahrzeugmitte erfolgt durch eine Kraftübertragung auf den Insassen durch die Sitzpolster.

[0008] In einer Weiterbildung des Fahrzeugsitzes ist eine Arretiervorrichtung für ein verschiebbares Sitzpolster vorgesehen, welche das querverschobene Sitzpolster, im Anschluss an eine erfolgte Querverschiebung in deren Endposition festlegt. Die Arretiervorrichtung kann eine mechanische Vorrichtung sein, welche selbsttätig, nachdem die Sitzpolster eine vorgebbare Endposition erreicht hat, wirksam wird. Alternativ hierzu kann eine ansteuerbare Arretiervorrichtung vorgesehen sein, welche die Sitzpolster in einer Endposition festlegt. Bei der ansteuerbaren Arretiervorrichtung können mehrere unterschiedliche Endpositionen von einem Steuergerät vorgebar sein, wobei die Endpositionen in Abhängigkeit von Insassenparametern und/oder Unfallparametern vor-

gegeben werden können. Vorteil dieser Weiterbildung ist es, dass der Fahrzeugsitz nach der Querverschiebung einer Sitzpolster eine festgelegte Position hat, so dass weitere Schutzmaßnahmen für den Insassen gezielt eingeleitet werden können. In einer einfachen Ausgestaltung kann die Arretierung eines querverschobenen Sitzpolsters am Ende des Verschiebewegs durch eine konstruktiv vorgebbare Erhöhung der Reibung am Ende einer Laufschiene erfolgen.

[0009] Erfolgt eine Vorausbestimmung von Unfallparametern wie Unfallzeitpunkt und Intrusionsort mit ausreichender Genauigkeit, so kann die Querverschiebung eines Insassen mittels eines erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzes hinsichtlich des Zeitablaufs und hinsichtlich der Verschiebewege, insbesondere bei mehreren unabhängig voneinander verschiebbaren Sitzpolstern, an einen Unfall, und bei entsprechender Insassenerkennung auch an einen Insassen angepasst werden.

[0010] Nachstehend wird ein Verfahren zur Steuerung des erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzes angegeben. Bei diesem Verfahren zur Querverschiebung eines Sitzpolsters eines erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzes wird die Querverschiebung des Sitzpolsters vor dem Kollisionszeitpunkt eingeleitet, insbesondere beginnt die tatsächliche Querverschiebung bereits vor dem Kollisionszeitpunkt und ist zum Kollisionszeitpunkt, also zu dem Zeitpunkt zu dem das Kollisionsobjekt das Fahrzeug gerade berührt noch nicht beendet. Gleichwohl ist es vorteilhaft, wenn die Beschleunigung des Fahrzeugsitzpolsters in Richtung Fahrzeugmitte zum Zeitpunkt der Kollision bereits abgeschlossen ist. Durch die Querbeschleunigung des Insassen vor dem Kollisionszeitpunkt wird er nicht nur aus der Gefahrenzone verschoben, sondern erfährt eine Beschleunigung, welche dieselbe Richtung aufweist, wie die Beschleunigung, welche das Fahrzeug durch die Kollision erfährt. Befindet sich der Insasse während der Zeitdauer des wesentlichen Impulsübertrags vom Kollisionsobjekt auf das Fahrzeug in einer nichtstarrten Verbindung mit dem Fahrzeug, also beispielsweise in einer Querbewegung, welche durch ein Sitzpolster geführt sein kann, so wird ein Teil der Beschleunigung, welche das Fahrzeug durch die Kollision erfährt, nicht mehr auf den bereits vorbeschleunigten Insassen übertragen. Hierdurch werden die für einen Insassen gefährlichen Beschleunigungsspitzen reduziert. Dieses Verfahren ist besonders vorteilhaft, falls die Stärke der Beschleunigung des Insassen und die Zeitpunkte für den Beschleunigungsbeginn und das Ende der Beschleunigung, sowie der Verschiebeweg mittels unfallrelevanter Parameter wie beispielsweise Unfallschwere, Kollisionsgeschwindigkeit, Insassengewicht und Insassengröße angepasst werden. Eine Anpassung der Querverlagerung eines Insassen an eine Unfallsituation kann mittels der Verschiebung ei-

nes oder mehrerer Sitzpolster wesentlich einfacher und effektiver erfolgen als dies mittels einer Verschiebung des gesamten Fahrzeugsitzes möglich ist.

[0011] Als ein vorteilhafter Zeitpunkt für die Auslösung der Querverschiebung eines Sitzpolsters ergibt sich der Zeitpunkt, welcher um die Auslösezeit t_0 vor dem Kollisionszeitpunkt liegt. Hierbei wird die Auslösezeit t_0 angesetzt als $t_0 = t_1 + ((-v_k(v_k^2 + 2 a_{km} s_{ki})^{0,5})a_{km}^{-1}) + t_3$. Die in dieser Gleichung zur Ermittlung der Auslösezeit t_0 auftretenden Variablen sind: t_1 gleich der Summe der Totzeiten des Gesamtsystems zur Sitzquerverschiebung, t_3 die Verschiebezeit, d. h. die Zeit während der sich das Sitzpolster zur Fahrzeugmitte hin bewegt, v_k die Geschwindigkeit mit welcher sich das Kollisionsobjekt zum Kollisionszeitpunkt in Richtung Fahrzeugsitz bewegt, a_{km} eine mittlere Verzögerung des Kollisionsobjekts während des Kollisionsverlaufs und s_{ki} die Strecke, welche das Kollisionsobjekt bis zum Zeitpunkt des maximalen Impulsübertrags auf den Insassen während des Kollisionsverlaufs von der Fahrzeugaußenhaut ins Fahrzeuginnere zurücklegt. Die Auslösezeit t_0 kann noch um eine Konstante erweitert werden, welche beispielsweise fahrzeugspezifisch ist. Abhängig von der Qualität, der Aktualität und der Menge der zur Verfügung stehenden Parameter kann der Auslösezeitpunkt t_0 an einen Unfall angepasst werden, indem obige Rechenvorschrift nichtlinear erweitert oder durch weitere Parameter ergänzt wird, wie beispielsweise die Masse des Kollisionsobjekts oder die Struktursteifigkeit des Fahrzeugs an der Aufprallstelle. Es hat sich herausgestellt, dass die optimalen Beschleunigungswerte für ein Sitzpolster oberhalb von 5g liegen um einen Insassen schnell genug aus der Gefahrenzone zu bewegen, und andererseits Beschleunigungswerte über 10g keinen Gewinn in der Geschwindigkeit der Insassenquerverschiebung bewirken, welcher die hierfür erforderlichen Maßnahmen rechtfertigt. Als Verschiebeweg, das heißt als maximal mögliche Wegstrecke, um welche ein Sitzpolster in Richtung Fahrzeugmitte bewegt wird ist eine Strecke zwischen 80mm und 120mm vorteilhaft. Verschiebewege deutlich unterhalb 80mm bewegen einen Insassen nicht weit genug aus der Gefahrenzone und Verschiebewege oberhalb 120mm belasten einen Insassen durch die Querverschiebung zu stark. Zudem sind sehr große Verschiebewege häufig schon aus Platzgründen nicht möglich. Die Verschiebezeit, also die Zeitdauer in welcher sich das Sitzpolster seitwärts bewegt liegt vorzugsweise zwischen 100ms und 150 ms.

Patentansprüche

1. Fahrzeugsitz, welcher bei einem oder unmittelbar vor einem Seitenaufprall eine Relativbewegung des darauf sitzenden Insassen von der aufprallzugewandten Fahrzeugseite weg, zur Fahrzeugmitte hin bewirkt, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens

ein Sitzpolster gesondert gegenüber anderen Sitzkomponenten und der Sitzbefestigung quer zur Fahrzeuglängsachse mittels eines Verschiebeaggregat, verschiebbar ist.

zwischen 80 mm und 120 mm beträgt.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen

2. Fahrzeugsitz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das gesondert verschiebbare Sitzpolster durch die Sitzfläche gebildet wird.

3. Fahrzeugsitz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das gesondert verschiebbare Sitzpolster durch die Sitzlehne gebildet wird.

4. Fahrzeugsitz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Arretiervorrichtung vorgesehen ist, welche nach einer erfolgten Querverschiebung das querverschobene Sitzpolster in dessen Endposition festlegt.

5. Verfahren zur Steuerung eines Fahrzeugsitzes nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Querverschiebung des Sitzpolsters vor dem Kollisionszeitpunkt beginnt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Querverschiebung des Sitzpolsters zum Kollisionszeitpunkt noch andauert.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschleunigung des Sitzpolsters zur Fahrzeugmitte hin zum Kollisionszeitpunkt bereits abgeschlossen ist.

8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
dass die Querverschiebung des Sitzpolsters um die Auslösezeit t_0 vor dem Kollisionszeitpunkt ausgelöst wird, wobei

- die Auslösezeit $t_0 = t_1 + ((-v_k(v_k^2 + 2 a_{km} s_{kl}))^{0,5}) a_{km}^{-1} + t_3$ ist, und
- t_1 die Summe der Totzeiten der Querverschiebung des Sitzpolsters ist, und
- t_3 die Verschiebezeit ist, welche das Verschieben eines Sitzpolsters dauert, und
- v_k die Geschwindigkeit des Kollisionsobjekts zum Kollisionszeitpunkt ist, und
- a_{km} eine mittlere Verzögerung des Kollisionsobjekts während des Kollisionsverlaufs ist,
- und s_{kl} die Strecke ist, welche das Kollisionsobjekt während des Kollisionsverlaufs von der Fahrzeugaußenhaut ins Fahrzeuginnere, bis zum Zeitpunkt des maximalen Impulsübertrags auf den Insassen zurücklegt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebezeit t_3 zwischen 100 ms und 150 ms beträgt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Verschiebeweg