

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. September 2009 (24.09.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/115185 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B60W 30/08 (2006.01) *B60R 22/46* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2009/001508
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
4. März 2009 (04.03.2009)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2008 014 393.6 17. März 2008 (17.03.2008) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** AUTOLIV DEVELOPMENT AB [SE/SE]; Wallentinsvägen 22, S-447 83 Vårgårda (SE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** KOCK, Hans-Otto [DE/DE]; Erlenweg, 7, 25368 Kiebitzreihe (DE). LUCHT, Andreas [DE/DE]; Wiesengrund 26, 25358 Horst (DE).
- (74) **Anwalt:** MÜLLER, Torsten; Müller Verweyen Patentanwälte, Friesenweg 1, 22763 Hamburg (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SEAT BELT SYSTEM HAVING A REVERSIBLE BELT TENSIONER AND CONTROL METHOD FOR A REVERSIBLE BELT TENSIONER

(54) **Bezeichnung:** SICHERHEITSGURTSYSTEM MIT EINEM REVERSIBLEN GURTSTRAFFER UND STEUERUNGSVERFAHREN FÜR EINEN REVERSIBLEN GURTSTRAFFER

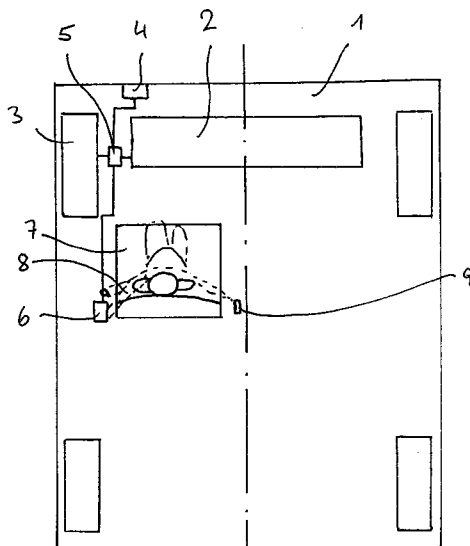


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a seat belt system having a reversible belt tensioner (6) for a motor vehicle (1) and to a control method for a reversible belt tensioner, wherein the motor vehicle comprises a driving speed regulating device (5) for regulating the driving speed as a function of driving safety-relevant parameters (K) and the reversible belt tensioner (6) can be controlled by the driving speed regulating device (5).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsgurtsystem mit einem reversiblen Gurtstraffer (6) für ein Kraftfahrzeug (1) und ein Steuerungsverfahren für einen reversiblen Gurtstraffer, wobei vorgeschlagen wird, dass das Kraftfahrzeug eine Fahrgeschwindigkeitsregelung (5) zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit von fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen (K) aufweist und der reversible Gurtstraffer (6) von der Fahrgeschwindigkeitsregelung (5) ansteuerbar ist.

WO 2009/115185 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Sicherheitsgurtsystem mit einem reversiblen Gurtstraffer und
Steuerungsverfahren für einen reversiblen Gurtstraffer

5 Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsgurtsystem mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1 sowie ein Steuerungsverfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 10.

10 Sicherheitsgurtsysteme mit reversiblen Gurtstraffern sowie Steuerungsverfahren für reversible Gurtstraffer sind im Stand der Technik hinreichend bekannt. Aufgabe des reversiblen Gurtstraffers ist es, in einer Situation, in der möglicherweise ein Unfall folgen könnte, auch als Pre-Crash Phase bezeichnet, vorhandene Gurtlose aus dem Sicherheitsgurtsystem herauszuziehen, um den Insassen dann in der möglichen nachfolgenden Unfallsituation möglichst frühzeitig an die Fahrzeugverzögerung anzukoppeln. Aufgrund der frühzeitigen Ankopplung des Insassen an die Fahrzeugverzögerung wird die Insassenbelastung auf einen möglichst langen Weg der Vorwärtsverlagerung verteilt und damit der Maximalwert der Insassenbelastung reduziert. Ferner dienen reversible Gurtstraffer auch als Warnsystem, um den Insassen auf eine Gefahrensituation aufmerksam zu machen, und allgemein der Vermittlung eines aktiven Sicherheitsgefühls für den Insassen.

15
20
25

Für den Fall, dass der Pre-Crash Phase kein Unfall folgt, wird der Gurtstraffer wieder deaktiviert und die Gurtkraft wieder gesenkt. Aus diesem Grunde ist es wichtig, dass der Gurtstraffer reversibel arbeitet. Reversible Gurtstraffer können zum Beispiel einen elektromotorischen Antrieb aufweisen, welcher besonders einfach anzusteuern ist. Ferner sind reversible Gurtstraffer mit einer mechanisch gespannten Feder oder auch

30

mit einem Druckluftspeicher bekannt.

Aus der DE 44 11 184 C2 ist ein Sicherheitsgurtsystem bekannt, bei dem ein Vorstrammer vorgesehen ist, der in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit und der Entfernung des Fahrzeuges in Bezug auf ein Objekt angesteuert wird.

Aus der DE 100 29 061 A1 ist ferner ein Rückhaltesystem bekannt, bei dem eine Sensoreinrichtung vorgesehen ist, mittels derer fahrdynamische Zustände erfasst werden, welche in einer Auswerteeinheit zur Ermittlung einer potentiellen Unfallsituation ausgewertet werden. Der elektrisch angetriebene reversibel arbeitende Strafferantrieb wird dann oberhalb einer Fahrzeuggeschwindigkeit bei Erkennen einer potentiellen Unfallsituation angesteuert.

Nachteilig bei diesen Systemen ist jedoch, dass diese nur eine begrenzte Anzahl von Kenngrößen zur Steuerung des reversiblen Gurtstraffers nutzen, so dass bestimmte kritische Situationen nicht berücksichtigt werden oder Signale nutzen, welche erst erzeugt werden, wenn die fahrsicherheitskritische Situation bereits eingetreten ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen reversiblen Gurtstraffer und ein Steuerungsverfahren für den Gurtstraffer zu schaffen, bei dem der Insasse möglichst früh an die Fahrzeugverzögerung angekoppelt werden soll und bei dem möglichst alle kritischen Kenngrößen zur Ermittlung eines möglichen Unfalles zur Ansteuerung des Gurtstraffers genutzt werden, wobei der Aufwand der Steuerung trotzdem möglichst gering gehalten werden soll.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch einen reversiblen Gurtstraffer mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein

Steuerungsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst.

Zur Lösung der Aufgabe wird vorgeschlagen, dass das Kraftfahrzeug eine Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit von fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen aufweist und der reversible Gurtstraffer von der Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung ansteuerbar ist.

Der Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass die zur Ansteuerung des Gurtstraffers genutzte Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung bereits sämtliche fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen berücksichtigt, da die Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung selbst bereits sehr hohen Anforderungen seitens des Fahrzeugherstellers unterliegt. Ferner liefert die Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung ein Signal, welches direkt auf die zukünftige Fahrzeugverzögerung schließen lässt und damit direkt an die zu erwartende Insassenverzögerung gekoppelt ist. Ferner wird der Insasse nicht durch die plötzliche Fahrgeschwindigkeitsreduzierung und damit einhergehender Vorverlagerung überrascht, da gleichzeitig mit der eintretenden Insassenverzögerung bedingt durch die Fahrzeugverzögerung die Gurtkraft durch den reversiblen Gurtstraffer erhöht wird und eine Vorverlagerung des Insassen verhindert wird.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass aus den fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen in der Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung eine vorzunehmende Fahrzeugverzögerung ermittelbar ist, und der reversible Gurtstraffer bei Überschreiten einer vorgegebenen Fahrzeugverzögerung ansteuerbar ist. Damit wird verhindert, dass der reversible Gurtstraffer bei jeder geringfügigen Verminderung der Fahrgeschwindigkeit angesteuert wird und der Insasse nicht durch ein ständiges „Zucken“ des Sicherheitsgurtsystems ge-

stört wird, sondern nur in solchen Fällen, in denen der Insasse aufgrund der Fahrzeugverzögerung eine signifikante Vorwärtsverlagerung erfahren würde.

5 Es wird weiter vorgeschlagen, dass der reversible Gurtstraffer bei einer vorgegebenen Fahrzeugverzögerung von wenigstens 0,45g ansteuerbar ist.

10 Weiterhin wird vorgeschlagen, dass mehrere Fahrzeugverzögerungen vorgegeben sind, bei deren Überschreiten der Gurtstraffer unterschiedlich ansteuerbar ist. Der Gurtstraffer kann dadurch in Stufen angesteuert werden, so dass die von dem Gurtstraffer auf den Insassen ausgeübte Gurtkraft kontinuierlich oder diskontinuierlich gesteigert wird und somit dem Insassen ein weiter verbessertes Gefühl der Sicherheit vermittelt wird. Die
15 Straffkraft des reversiblen Gurtstraffers kann dabei sowohl für verschiedene Fahrzeugverzögerungen als auch für verschiedene Fahrzeugbeschleunigungen variieren.

20 Eine weiter bevorzugte Ausbildung der Erfindung besteht darin, dass der reversible Gurtstraffer bei Überschreiten einer ersten vorzunehmenden Fahrzeugverzögerung von 0,3g zur Ausübung einer ersten Vorspannung ansteuerbar ist, und bei Überschreiten einer zweiten vorzunehmenden Fahrzeugverzögerung von 0,45g
25 zur Ausübung einer zweiten Vorspannung ansteuerbar ist, wobei die zweite Vorspannung größer als die erste Vorspannung ist. Die Grenzwerte der vorgegebenen Fahrzeugverzögerungen von 0,3g und 0,45g haben sich insofern als vorteilhaft erwiesen, da diese Werte für den Insassen bereits erhebliche Insassenverzögerungen darstellen und sich als guter Kompromiss zwischen ei-
30 nem unnötigen ständigen Anstraffen des Sicherheitsgurtes und einer guten Rückhaltecharakteristik erwiesen haben.

Es wird weiter vorgeschlagen, dass das Sicherheitsgurtsystem einen zweiten irreversiblen von der Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung angesteuerten Gurtstraffer aufweist. Irreversible Gurtstraffer werden zum Beispiel pyrotechnisch angetrieben und weisen eine erheblich größere Straffkraft auf und dienen der Leistungsstraffung bei Ermittlung eines unvermeidbaren Unfalles. Die vorgeschlagene Lösung ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn sowohl der reversible Gurtstraffer als auch der irreversible Gurtstraffer an einem gemeinsamen Gurtaufroller angeordnet sind. In diesem Fall können sowohl der reversible als auch der irreversible Gurtstraffer über eine gemeinsame Signalleitung mit der Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung verbunden werden.

In vorteilhafter Weise kann aus den fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen in der Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung eine vorzunehmende Fahrzeugverzögerung ermittelbar sein, und der zweite irreversible Gurtstraffer bei Überschreiten einer vorgegebenen Fahrzeugverzögerung ansteuerbar sein. Damit wird sichergestellt, dass der irreversible Gurtstraffer erst bei Überschreiten einer vorgegebenen Fahrzeugverzögerung angesteuert wird, wobei die vorgegebene Fahrzeugverzögerung zweckmäßiger Weise derart gewählt ist, dass auf einen unvermeidbaren Unfall geschlossen werden kann.

Es wird weiter vorgeschlagen, dass der reversible Gurtstraffer bei Überschreiten einer ersten oder zweiten vorgegebenen Fahrzeugverzögerung ansteuerbar ist, und der irreversible Gurtstraffer bei Überschreiten einer dritten vorgegebenen Fahrzeugverzögerung ansteuerbar ist, wobei die erste und zweite vorgegebene Fahrzeugverzögerung kleiner als die dritte vorgegebene Fahrzeugverzögerung sind. Damit ist in der Ansteuerung der beiden Gurtstraffer eine klare Hierarchie vorgegeben, die

die Ansteuerung beider Gurtstraffer mit ein und demselben Signal ermöglicht.

Ferner wird zur Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe ein Steuerungsverfahren für einen reversiblen Gurtstraffer für ein Kraftfahrzeug vorgeschlagen, bei dem

-in einer Einrichtung fahrsicherheitsrelevante Kenngrößen erfasst werden,

-in einer Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung die ermittelten fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen mit vorgegebenen Grenzwerten der fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen verglichen werden,

-und bei Überschreiten der Grenzwerte durch die ermittelten fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen eine fahrsicherheitskritische Fahrsituation erkannt wird, und eine vorzunehmende Fahrzeugverzögerung ermittelt wird,

-in einer Speichereinheit ein oder mehrere vorgegebene Grenzwerte der Fahrzeugverzögerungen gespeichert sind, und die Grenzwerte der Fahrzeugverzögerungen und die errechneten vorzunehmenden Fahrzeugverzögerungen in einer Vergleichseinrichtung verglichen werden,

-und bei Überschreiten der Grenzwerte der Fahrzeugverzögerungen durch die errechneten vorzunehmenden Fahrzeugverzögerungen der reversible Gurtstraffer angesteuert wird.

Das vorgeschlagene Steuerungsverfahren bietet den Vorteil, dass der reversible Gurtstraffer direkt in Abhängigkeit von der vorzunehmenden Fahrzeugverzögerung angesteuert wird. Dadurch wird die Gurtkraft immer dann erhöht, wenn der Insasse aufgrund der vorzunehmenden Fahrzeugverzögerung einer erhöhten Vorwärtsverlagerung unterliegen würde. Diese Insassenvorwärtsverlagerung wird dann durch die erhöhte Rückhaltekraft durch den angesteuerten reversiblen Gurtstraffer minimiert oder auch

5 verhindert. Die von der Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung vorgenommene Fahrzeugverzögerung kann auf beliebige Art und Weise, wie z.B. Bremseneingriff, Einspritzausblendung, Drosselklappensteuerung, Umschaltung von Motor- auf Generatorbetrieb eines Elektroantriebes, etc. erfolgen. Wichtig bei der Erfindung ist lediglich, dass der reversible Gurtstraffer gekoppelt an die vorzunehmende Fahrzeugverzögerung angesteuert wird.

10 Die Speichereinheiten und Vergleichseinrichtungen können der Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung, dem reversiblen Gurtstraffer einzeln oder gemeinsam zugeordnet sein oder auch als separate Einheiten ausgebildet sein.

15 Ferner wird vorgeschlagen, dass die fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen aus einer oder mehreren der folgenden Größen gebildet sind,

-dem Abstand zu dem nächsten in Fahrtrichtung befindlichen Objekt,

20 -der Geschwindigkeitsdifferenz zu dem nächsten in Fahrtrichtung befindlichen Objekt,

-dem Schlupf zwischen den Rädern und der Fahrbahn,

-ein von extern dem Kraftfahrzeug übermitteltes Signal,

25 -ein durch ein Fehlerdiagnosesystem im Kraftfahrzeug erkannter Fehler.

Der Abstand und die Geschwindigkeit zu dem nächsten in Fahrtrichtung befindlichen Objekt stellen sehr wichtige Kenngrößen dar, durch welche z.B. die Situation eines dicht vor dem Fahrzeug einscherenden zweiten Fahrzeuges, eines Auffahrens auf ein Stauende oder auch ein in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug befindlicher feststehender Brückenpfeiler zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit berücksichtigt werden. Ferner wird vorge-

5 schlagen, den Schlupf zwischen den Rädern und der Fahrbahn zu berücksichtigen, wodurch das plötzliche Durchdrehen der Räder auf glatter Fahrbahn berücksichtigt werden kann. Die Fahrgeschwindigkeit wird dann automatisch soweit reduziert, bis der Schlupf einen akzeptierten Sollwert unterschreitet und die fahrkritische Situation beendet ist.

10 Eine weitere bevorzugte Ausbildung des Steuerungsverfahrens besteht darin, dass in der Speichereinheit mehrere vorgegebene Grenzwerte der Fahrzeugverzögerungen gespeichert sind und der reversible Gurtstraffer bei Überschreiten der Grenzwerte unterschiedlich angesteuert wird. Die vorgegebenen Grenzwerte können z.B. derart gestuft sein, dass für größere zu erwartende Fahrzeugverzögerungen der Gurtstraffer eine höhere Strafkraft erzeugt oder bei Überschreiten einer Fahrzeugverzögerung, welche auf einen unvermeidbaren Unfall schließen lässt, nicht angesteuert wird, sofern ein irreversibler Gurtstraffer vorgesehen ist, der angesteuert wird und durch den reversiblen Gurtstraffer in seiner Funktion nicht gestört werden soll.

15 20 Ferner ist denkbar, den reversiblen Gurtstraffer auch bei Überschreiten einer vorgegebenen Fahrzeugbeschleunigung anzusteuern, so dass dem Insassen auch beim „Gasgeben“ ein Gefühl eines aktiven Sicherheitsgurtsystems vermittelt wird.

25 Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert, wobei in den Figuren im Einzelnen zu erkennen ist:

30 Fig.1: Kraftfahrzeug mit Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung und Sicherheitsgurtsystem mit reversiblen Gurtstraffer

Fig.2: Sicherheitsgurtsystem mit reversiblen Gurtstraffer

Fig.3: Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung mit Speichereinheit und Auswerteeinheit zur Ansteuerung des reversiblen Gurtstraffers

5 Fig.4: Fahrsicherheitskritische Fahrsituation mit den zwei Kraftfahrzeugen

In Fig.1 ist ein Kraftfahrzeug 1 mit einem Antriebsaggregat 2 und den Rädern 3 in Sicht von oben symbolisiert zu erkennen. Ferner ist ein Insasse auf einem Fahrzeugsitz 7 zu erkennen, der durch einen Sicherheitsgurt 8 gegenüber dem Kraftfahrzeug 1 gesichert ist. Der Sicherheitsgurt 8 ist, wie auch in der Fig.2 zu erkennen ist, als Dreipunktgurt ausgeführt und mit seinen Enden über einen Endbeschlag 14 und einen mit einem reversiblen Gurtstraffer 6 und einem irreversiblen Gurtstraffer 17 versehenen Gurtaufroller an dem Kraftfahrzeug 1 befestigt. Ferner ist der Sicherheitsgurt 8 mittels einer Gurtzunge in einem Gurtschloss 9 befestigt. Der reversible Gurtstraffer 6 und der irreversible Gurtstraffer 17 sind hier dem Gurtaufroller zugeordnet, können aber auch mit gleicher Wirkung dem Gurtschloss 9, dem Endbeschlag 14 oder dem oberen Umlenkpunkt einzeln oder gemeinsam zugeordnet sein. In Fig.1 ist ferner eine Einrichtung 4 zur Ermittlung von fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen K dargestellt, welche die ermittelten Daten an eine Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung 5 übermittelt. Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtungen sind z.B. unter den Begriffen ACC (Adaptive Cruise Control) oder aktive Geschwindigkeitsregelung bekannt. Der Fahrer kann dabei eine Wunschgeschwindigkeit einstellen, die das Fahrzeug selbstständig einhält. So wird z.B. die Fahrgeschwindigkeit auch bei plötzlichen Steigungen oder Gefällen durch selbsttätiges Gasgeben oder Gaswegnehmen auf die Wunschgeschwindigkeit nachgeregelt. Ferner ist die Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung 5 zur An-

steuerung des reversiblen Gurtstraffers 6 mit diesem über eine Signalleitung verbunden. In der Fig.3 und 4 ist die Funktionsweise der Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung 5 und die Ansteuerung des reversiblen Gurtstraffers 6 und irreversiblen Gurtstraffers 17 näher dargestellt. Zunächst werden von der Einrichtung 4 die fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen K ermittelt. Diese können z.B. der Abstand S oder die Geschwindigkeitsdifferenz ΔV zu dem nächsten in Fahrtrichtung befindlichen Objekt sein oder der aktuelle Schlupf T oder ein externes Signal E eines Verkehrsleitsystems zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit oder auch die Ermittlung eines Fehlers F durch ein Fehlerdiagnosesystem, wie z.B. Ausfall einer Bremse, plötzlicher Ölverlust etc. sein. Die ermittelten Kenngrößen K werden dann einer ersten Vergleichseinrichtung 15 zugeführt, in der diese mit vorgegebenen aus einer ersten Speichereinheit 16 ausgelesenen Grenzwerten K_G verglichen werden. Für den Fall, dass die vorgegebenen Grenzwerte K_G überschritten sind, ermittelt die Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung 5 eine vorzunehmende Fahrzeugverzögerung a_r nach einer vorgegebenen Funktion $a_r = f(K)$. Diese vorzunehmende Fahrzeugverzögerung a_r wird dann der Steuerung des Antriebsaggregates 2 bzw. den Rädern 3 zugeführt, so dass die Fahrgeschwindigkeit durch Bremseneingriff, Eingriff in die Motorsteuerung etc. entsprechend reduziert wird. Ferner wird der ermittelte Wert der vorzunehmenden Fahrzeugverzögerung a_r einer zweiten Vergleichseinrichtung 11 zugeführt, in der diese mit einer aus einer zweiten Speichereinheit 10 ausgelesenen vorgegebenen Fahrzeugverzögerung a_G verglichen wird. Ist die vorzunehmende Fahrzeugverzögerung a_r größer als die vorgegebene Fahrzeugverzögerung a_G wird der reversible Gurtstraffer 6 angesteuert und die Rückhaltekraft des Insassen durch den Sicherheitsgurt 8 entsprechend erhöht. Im Idealfall erfolgt das Anstraffen des Sicherheitsgurtes 8 bereits vor der eigentlichen vorgenommenen Fahrzeugverzögerung

ar, so dass der Sicherheitsgurt 8 gerade noch angestraft wird, wenn der Insasse noch keine Vorwärtsverlagerung aufgrund der vorgenommenen Fahrzeugverzögerung a_r ausführt. Damit ist die Gurtkraft bereits zu Beginn der Insassenverzögerung erhöht und der Insasse zu einem frühestmöglichen Zeitpunkt an die Fahrzeugverzögerung angekoppelt. Es können dabei verschiedene vorgegebene Grenzwerte der vorzunehmenden Fahrzeugverzögerungen a_{G1}, a_{G2}, a_{G3} usw. vorgesehen sein, denen verschiedene zu erzeugende Gurtkräfte des reversiblen Gurtstraffers 6 zugeordnet sind. So hat es sich als sinnvoll erwiesen, den Sicherheitsgurt 8 bereits bei einer vorzunehmenden Fahrzeugverzögerung von 0,3g mit einer Straffkraft von 50-150 N und bei einer vorzunehmenden Fahrzeugverzögerung von 0,45g mit einer Straffkraft von 100-250 N anzuziehen. Ferner hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, den reversiblen Gurtstraffer 6 bei Überschreiten eines noch höher gesetzten Grenzwertes der vorzunehmenden Fahrzeugverzögerung a_{G3} nicht anzusteuern, sofern in diesem Fall ein irreversibler Gurtstraffer 17 angesteuert wird, der durch den reversiblen Gurtstraffer 6 gestört werden könnte.

In Fig.4 ist beispielhaft eine Fahrsituation mit den Kraftfahrzeugen A und B zu erkennen. In dem Kraftfahrzeug A ist eine erfindungsgemäße Ansteuerung des Gurtstraffers vorgesehen. Fahrzeug B überholt Fahrzeug A, so dass der vorgegebene Mindestabstand S_G unterschritten ist. Daraufhin wird der reversible Gurtstraffer angesteuert und die Fahrgeschwindigkeit reduziert. Der Insasse spürt bei diesem Vorgang sowohl die Geschwindigkeitsreduzierung als auch die frühzeitige Erhöhung der Rückhaltekraft als miteinander gekoppelte Vorgänge, die sich sinnvoll ergänzen und hat damit ein positives Gefühl der aktiven Sicherheit. Alternativ kann die vorzunehmende Fahrzeugverzögerung auch durch die Übermittlung eines externen Signales E von einem externen Verkehrsleitsystem 12 oder von

einem Signalgeber 13 zur einmaligen Reduzierung der Fahrge-
schwindigkeit erzeugt werden.

Ansprüche:

1. Sicherheitsgurtsystem mit einem reversiblen Gurtstraffer (6) für ein Kraftfahrzeug (1), dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftfahrzeug eine Fahrgeschwindigkeitsregelrichtung (5) zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit von fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen (K) aufweist und der reversible Gurtstraffer (6) von der Fahrgeschwindigkeitsregelrichtung (5) ansteuerbar ist.
2. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass aus den fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen (K) in der Fahrgeschwindigkeitsregelrichtung (5) eine vorzunehmende Fahrzeugverzögerung (a_r) ermittelbar ist, und der reversible Gurtstraffer (6) bei Überschreiten einer vorgegebenen Fahrzeugverzögerung (a_g) ansteuerbar ist.
3. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebene Fahrzeugverzögerung (a_g) 0,45g ist.
4. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Fahrzeugverzögerungen (a_{g1}, a_{g2}) vorgegeben sind, bei deren Überschreiten der Gurtstraffer (6) unterschiedlich ansteuerbar ist.
5. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der reversible Gurtstraffer bei Überschreiten einer ersten vorgegebenen Fahrzeugverzögerung (a_{g1}) von 0,3g zur Ausübung einer ersten Vorspannung (F_1) ansteuerbar ist, und bei Überschreiten einer zweiten vorgegebenen Fahrzeugverzögerung (a_{g2}) von 0,45g zur Ausübung

einer zweiten Vorspannung (F2) ansteuerbar ist, wobei die zweite Vorspannung (F2) größer als die erste Vorspannung (F1) ist.

- 5 6. Sicherheitsgurtsystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein irreversibler von der Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung (5) ansteuerbarer Gurtstraffer (17) vorgesehen ist.
- 10 7. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass aus den fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen (K) in der Fahrgeschwindigkeitsregeleinrichtung (5) eine vorzunehmende Fahrzeugverzögerung (a_f) ermittelbar ist, und der irreversible Gurtstraffer (17) bei Überschreiten einer vorgegebenen Fahrzeugverzögerung (a_{g3}) ansteuerbar ist.
- 15 8. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der reversible Gurtstraffer (6) bei Überschreiten einer ersten oder zweiten vorgegebenen Fahrzeugverzögerung (a_{g1}, a_{g2}) ansteuerbar ist, und der irreversible Gurtstraffer (17) bei Überschreiten einer dritten vorgegebenen Fahrzeugverzögerung (a_{g3}) ansteuerbar ist, wobei die erste und zweite vorgegebene Fahrzeugverzögerung (a_{g1}, a_{g2}) kleiner als die dritte vorgegebene Fahrzeugverzögerung (a_{g3}) sind.
- 20 9. Sicherheitsgurtsystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der reversible Gurtstraffer (6) bei Überschreiten der dritten vorgegebenen Fahrzeugverzögerung (a_{g3}) nicht ansteuerbar ist.
- 25 10. Steuerungsverfahren für einen reversiblen Gurtstraffer (6)

- 15 -

für ein Kraftfahrzeug (1),
dadurch gekennzeichnet, dass

- in einer Einrichtung (4) fahrsicherheitsrelevante Kenngrößen (K) erfasst werden,
- 5 -in einer ersten Vergleichseinrichtung (15) die ermittelten fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen (K) mit vorgegebenen aus einer ersten Speichereinheit (16) ausgelesenen Grenzwerten der fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen (K_G) verglichen werden,
- 10 -und bei Überschreiten der Grenzwerte (K_G) durch die ermittelten fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen (K) eine fahrsicherheitskritische Fahrsituation erkannt wird,
-und eine vorzunehmende Fahrzeugverzögerung (a_r) ermittelt wird,
- 15 -in einer zweiten Speichereinheit (10) ein oder mehrere vorgegebene Grenzwerte der Fahrzeugverzögerungen (a_{g1}, a_{g2}, a_{g3}) gespeichert sind,
-und die Grenzwerte der Fahrzeugverzögerungen (a_{g1}, a_{g2}, a_{g3}) und die errechnete vorzunehmende Fahrzeugverzögerung (a_r)
20 in einer zweiten Vergleichseinrichtung (11) verglichen werden,
-und bei Überschreiten eines oder mehrerer Grenzwerte der Fahrzeugverzögerungen (a_{g1}, a_{g2}, a_{g3}) durch die errechnete vorzunehmende Fahrzeugverzögerung (a_r) der reversible
25 Gurtstraffer (6) angesteuert wird.

11. Steuerungsverfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die fahrsicherheitsrelevanten Kenngrößen (K) aus einer oder mehreren der folgenden Größen gebildet sind,
- 30 -dem Abstand (S) zu dem nächsten in Fahrtrichtung befindlichen Objekt,
 - der Geschwindigkeitsdifferenz (ΔV) zu dem nächsten in Fahrtrichtung befindlichen Objekt,

-dem Schlupf (T) zwischen den Rädern und der Fahrbahn,
-ein von extern dem Kraftfahrzeug (1) übermitteltes Signal
(E)
-ein durch ein Fehlerdiagnosesystem im Kraftfahrzeug er-
5 kannter Fehler (F).

12. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Speicherein-
10 heit (10) mehrere vorgegebene Grenzwerte der Fahrzeugver-
zögerungen (a_{g1}, a_{g2}, a_{g3}) gespeichert sind, und der reversible
Gurtstraffer (6) bei Überschreiten der Grenzwerte unter-
schiedlich angesteuert wird.

13. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
15 dadurch gekennzeichnet, dass ein irreversibler Gurtstraf-
fer (17) vorgesehen ist, und der irreversibile Gurtstraffer
(17) bei Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwertes der
Fahrzeugverzögerung (A_{G3}) angesteuert wird, und der rever-
sible Gurtstraffer (6) nicht angesteuert wird.

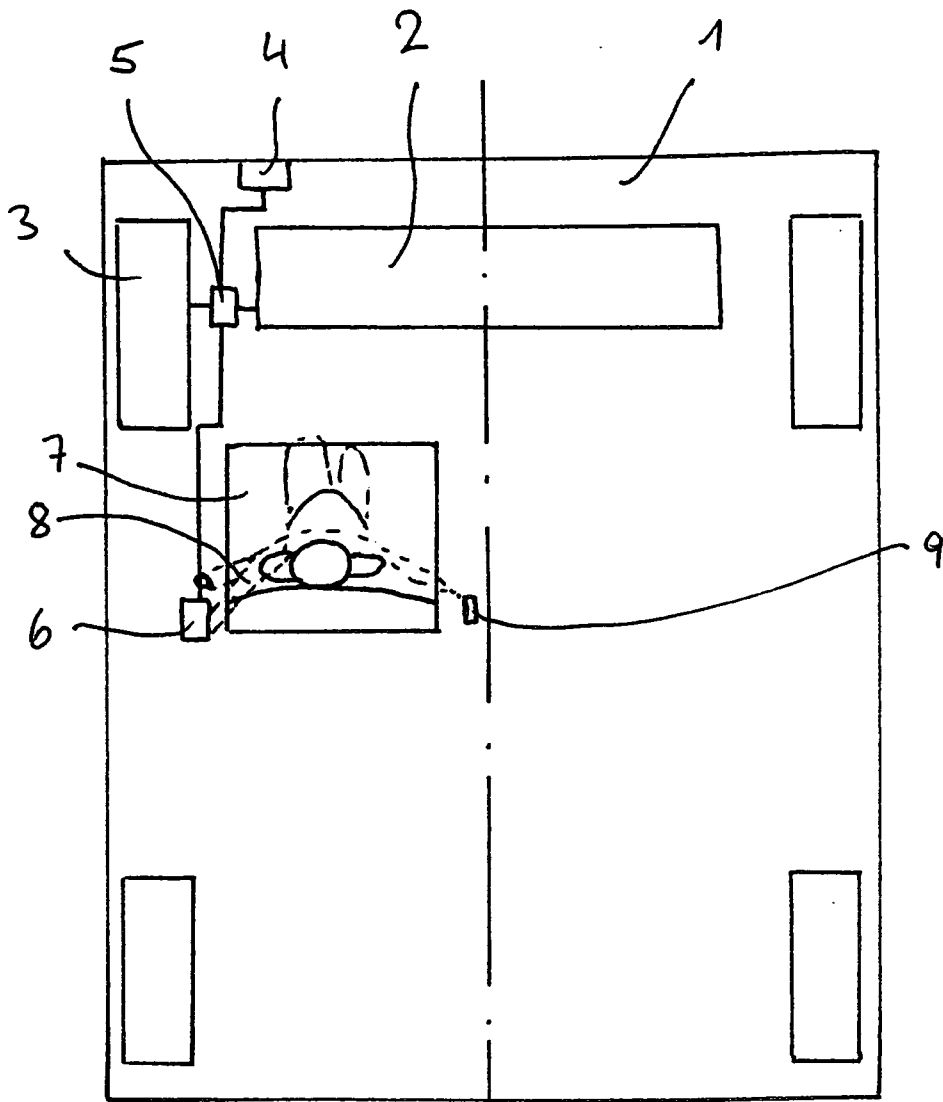


Fig. 1

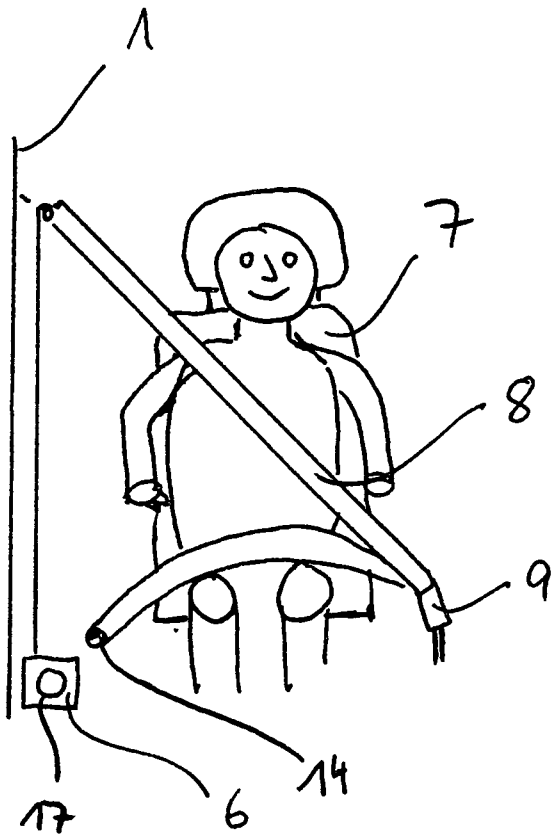


Fig. 2

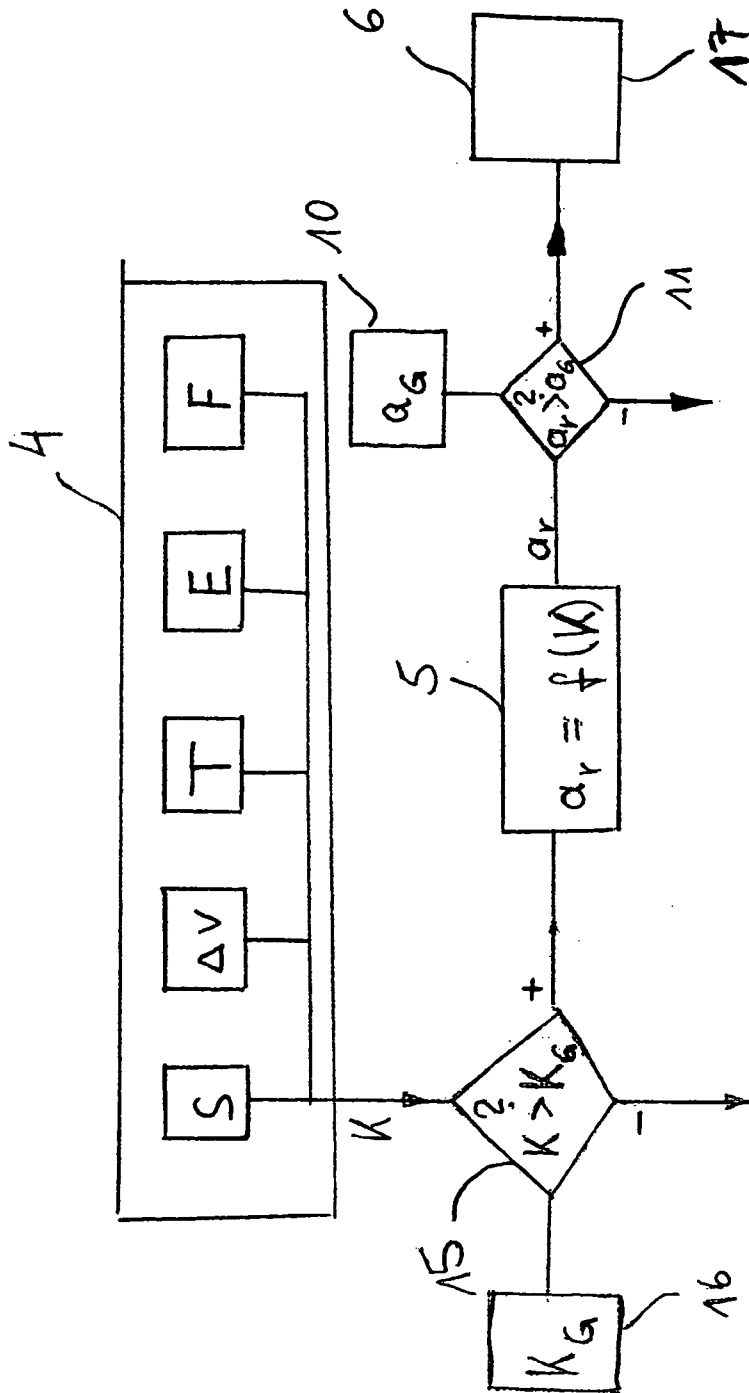


Fig. 3

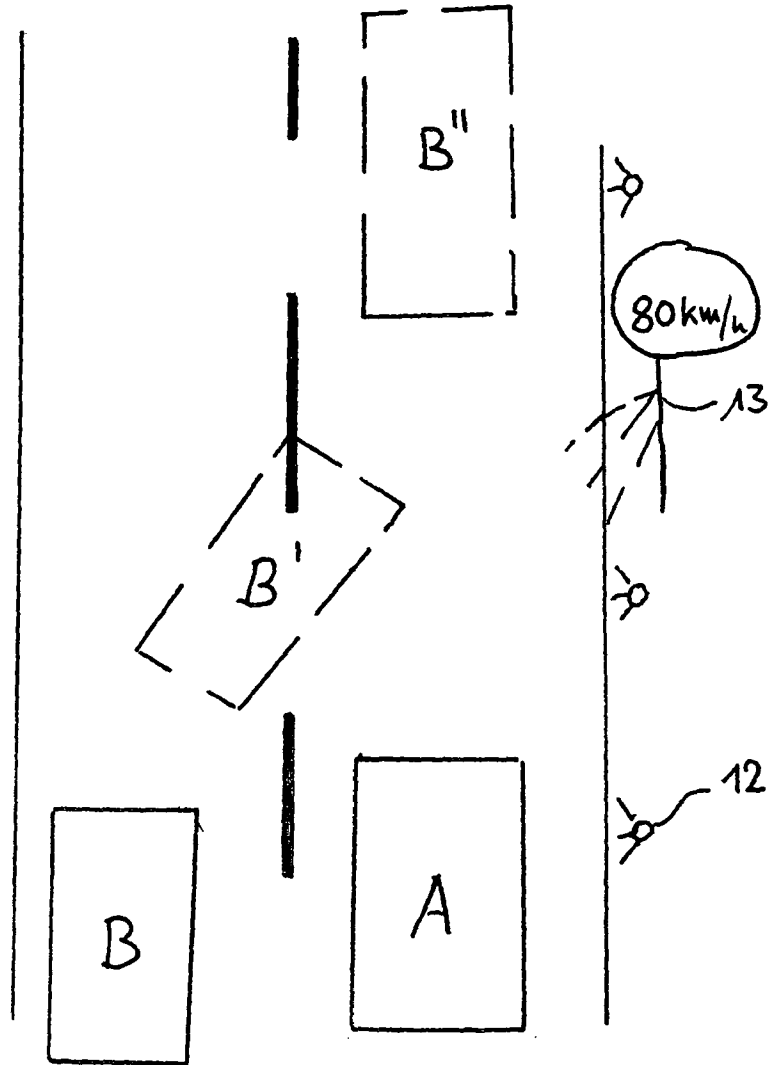


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/001508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60W30/08

ADD. B60R22/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60W B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2004 010835 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 30 September 2004 (2004-09-30) paragraphs [0015], [0027]	1,2,6,7, 10,11
Y	-----	4,8,9, 12,13
X	WO 2004/085220 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; DIEBOLD JUERGEN [DE]; KLUG MICHAEL) 7 October 2004 (2004-10-07) pages 3,24	1,2,10, 11
X	DE 10 2006 010275 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 14 December 2006 (2006-12-14) paragraphs [0114], [0117]	1
	----- -/--	

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 Juli 2009

Date of mailing of the international search report

17/07/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Eriksson, Jonas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/001508

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 199 41 435 A1 (AUTOLIV DEV [SE]) 5 April 2001 (2001-04-05) abstract -----	4,8,9, 12,13
A	DE 44 11 184 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 6 October 1994 (1994-10-06) cited in the application -----	
A	DE 100 29 061 A1 (BREED AUTOMOTIVE TECH [US]) 10 January 2002 (2002-01-10) cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/001508

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004010835 A1	30-09-2004	JP 3777358 B2 JP 2004268661 A US 2004251367 A1	24-05-2006 30-09-2004 16-12-2004
WO 2004085220 A	07-10-2004	EP 1610992 A1 JP 2006525174 T US 2006195231 A1	04-01-2006 09-11-2006 31-08-2006
DE 102006010275 A1	14-12-2006	EP 1858745 A1 WO 2006092431 A1 JP 2008531388 T KR 20070105386 A	28-11-2007 08-09-2006 14-08-2008 30-10-2007
DE 19941435 A1	05-04-2001	NONE	
DE 4411184 A1	06-10-1994	JP 2946995 B2 JP 6286581 A US 5552986 A	13-09-1999 11-10-1994 03-09-1996
DE 10029061 A1	10-01-2002	AU 3868601 A WO 0196152 A1 US 6394495 B1	24-12-2001 20-12-2001 28-05-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/001508

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60W30/08

ADD. B60R22/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60W B60K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2004 010835 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 30. September 2004 (2004-09-30) Absätze [0015], [0027]	1, 2, 6, 7, 10, 11
Y	-----	4, 8, 9, 12, 13
X	WO 2004/085220 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]; DIEBOLD JUERGEN [DE]; KLUG MICHAEL) 7. Oktober 2004 (2004-10-07) Seiten 3, 24	1, 2, 10, 11
X	DE 10 2006 010275 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 14. Dezember 2006 (2006-12-14) Absätze [0114], [0117]	1
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
9. Juli 2009	17/07/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Eriksson, Jonas
--	--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 199 41 435 A1 (AUTOLIV DEV [SE]) 5. April 2001 (2001-04-05) Zusammenfassung -----	4,8,9, 12,13
A	DE 44 11 184 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 6. Oktober 1994 (1994-10-06) in der Anmeldung erwähnt -----	
A	DE 100 29 061 A1 (BREED AUTOMOTIVE TECH [US]) 10. Januar 2002 (2002-01-10) in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/001508

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004010835 A1	30-09-2004	JP 3777358 B2	24-05-2006
		JP 2004268661 A	30-09-2004
		US 2004251367 A1	16-12-2004
WO 2004085220 A	07-10-2004	EP 1610992 A1	04-01-2006
		JP 2006525174 T	09-11-2006
		US 2006195231 A1	31-08-2006
DE 102006010275 A1	14-12-2006	EP 1858745 A1	28-11-2007
		WO 2006092431 A1	08-09-2006
		JP 2008531388 T	14-08-2008
		KR 20070105386 A	30-10-2007
DE 19941435 A1	05-04-2001	KEINE	
DE 4411184 A1	06-10-1994	JP 2946995 B2	13-09-1999
		JP 6286581 A	11-10-1994
		US 5552986 A	03-09-1996
DE 10029061 A1	10-01-2002	AU 3868601 A	24-12-2001
		WO 0196152 A1	20-12-2001
		US 6394495 B1	28-05-2002