

(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
18. Januar 2007 (18.01.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/006326 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60R 21/01 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/007521

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Juli 2005 (12.07.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Epplestrasse 225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BERNZEN, Werner** [DE/DE]; Hauffstrasse 14, 71139 Ehningen (DE). **REUTER, Dominic** [DE/DE]; Lorcher Strasse 33, 73102 Birenbach (DE).

(74) Anwälte: **JUNG, Roland** usw.; DaimlerChrysler AG, Intellectual Property Management, IPM - C106, 70546 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

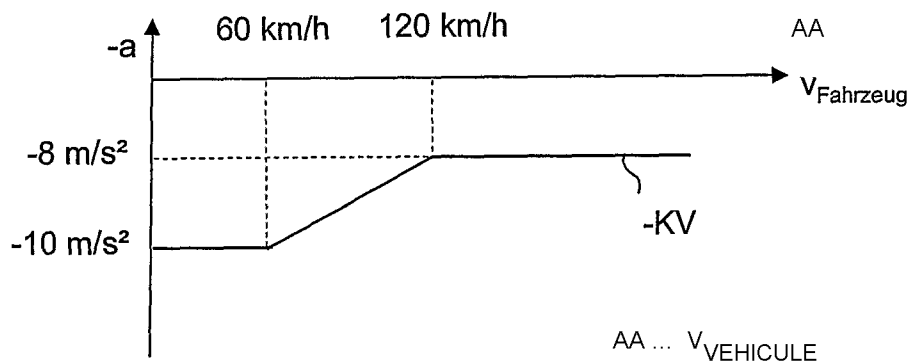
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRIGGERING A PASSENGER PROTECTING MEANS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ANSTEUERUNG EINES INSASSENSCHUTZMITTELS



(57) Abstract: The invention relates to a method for triggering a passenger protecting means (5) in a vehicle (1) comprising a sensory mechanism which detects driving condition data and a reversible passenger protecting means (5) that is triggered prior to the collision time and can thereby be moved into the effective position. A forward-looking unit (3) that detects the surroundings determines a setpoint braking deceleration ahead of an imminent collision, which triggers the passenger protecting means (5) if a threshold value is exceeded. According to the invention, verification is made as to whether the requested setpoint braking deceleration (a) exceeds a threshold value based on a characteristic deceleration curve (KV) that depends on the vehicle speed (V_{Fahrzeug}).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung eines Insassenschutzmittels (5) in einem Fahrzeug (1) mit einer Sensorik, welche Fahrzustandsdaten erfasst, und mit einem reversiblen Insassenschutzmittel (5), welches vor dem Kollisionszeitpunkt ausgelöst und dadurch in Wirkstellung gebracht werden kann, wobei von einer vorausschauenden Umgebungserfassungseinheit (3) im Vorfeld einer drohenden Kollision eine Soll-Bremsverzögerung ermittelt wird, welche bei Überschreiten eines Schwellwertes das Insassenschutzmittel (5) auslöst. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die angeforderte Soll-Bremsverzögerung (a) anhand einer von der Fahrzeug geschwindigkeit (V_{Fahrzeug}) abhängigen Verzögerungskennlinie (KV) auf die Überschreitung eines Schwellwertes geprüft wird.



WO 2007/006326 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren und Vorrichtung zur Ansteuerung eines Insassenschutzmittels

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Ansteuerung eines insbesondere reversiblen Insassenschutzmittels in einem Fahrzeug mit einer Sensorik, welche Fahrzustandsdaten erfasst, und mit einem reversiblen Insassenschutzmittel, welches vor dem Kollisionszeitpunkt ausgelöst und dadurch in Wirkstellung gebracht werden kann.

Unter einer kritischen Fahrsituation oder einem kritischen Fahrzustand wird beispielsweise eine Notbremsung, ein Schleudern des Fahrzeugs oder eine drohende Kollision verstanden. In solchen kritischen Situationen werden vorsorgliche Maßnahmen zum Insassenschutz aktiviert und deaktiviert, d.h. wieder rückgängig gemacht, wenn die Gefahr vorüber ist.

Neben den gängigen Rückhaltemitteln wie Airbag und Sicherheitsgurt mit Gurtstraffer gibt es eine Reihe weiter ansteuerbarer Insassenschutzmittel in Fahrzeugen, welche eine Rückhaltewirkung und/oder eine energieabsorbierende Wirkung zum Schutz eines Insassen bei einer Kollision entfalten. Beispiele für solche Insassenschutzmittel sind verfahrbare Prallkörper, Kissen und Kopfstützen, welche mittels einer Ansteuerung in Größe, Härte, Form und Lage verändert werden können. Neben diesen Insassenschutzmitteln können weitere ansteuerbare

Schutzmittel vorgesehen werden, welche die Unfallfolgen für einen Fahrzeuginsassen vermindern, indem der Insasse positioniert wird, d.h. er wird in eine für einen Unfall günstige Stellung gebracht. Mittel zum Positionieren des Insassen sind beispielsweise eine elektrische Sitzverstellung, eine Kopfstützenverstellung, ein Gurt-Vorstraffer und verfahrbare Polster.

Bei der Ansteuerung der Insassenschutzmittel zur Verminderung von Unfallfolgen im Straßenverkehr kann unterschieden werden zwischen vorbeugenden Maßnahmen, welche vor einem Unfall ergriffen werden, und akuten Maßnahmen, welche nach einem erkannten Unfall ergriffen werden. Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf eine Ansteuerung eines Schutzmittels als vorbeugende Maßnahme, d.h. als präventive Schutzmaßnahme.

Im Stand der Technik ist dazu aus der DE 101 21 386 C1 ein Verfahren zum Ansteuern eines reversiblen Insassenschutzmittels in einem Kraftfahrzeug mit einer Fahrzustandssensorik, welche Fahrzustandsdaten erfasst, und mit einem reversiblen Insassenschutzmittel, welches vor dem Kollisionszeitpunkt ausgelöst und dadurch in Wirkstellung gebracht werden kann, bekannt. Hierbei werden die Fahrzustandsdaten hinsichtlich eines Zustands "Notbremsung" überwacht, und bei ermitteltem Zustand "Notbremsung" wird das Insassenschutzmittel angesteuert. Von der Datenverarbeitungseinrichtung wird zusätzlich ein Zustand "Übersteuern" und ein Zustand "Untersteuern" ermittelt. Wenn von der Datenverarbeitungseinrichtung der Zustand "Notbremsung" und/oder der Zustand "Übersteuern" und/oder der Zustand "Untersteuern" erkannt wird, wird das reversible Insassenschutzsystem angesteuert. Nach Wegfall des kritischen Fahrzustands wird das angesteuerte Insassenschutzsystem deaktiviert.

Üblicherweise wird die für eine Notbremsung erforderliche Bremsverzögerung anhand eines Umgebungserfassungssystems, z.B. einer Radareinheit, einer Ultraschallmesseinheit oder einer optischen Erfassungseinheit ermittelt. Dabei wird das Vorliegen einer kritischen Situation, insbesondere eine sich anbahnende Kollision anhand des Abstands und der Relativgeschwindigkeit zu einem Hindernis bestimmt.

Aus der DE 36 37 165 A1 oder der DE 101 21 956 C1 ist ein Verfahren zum Ansteuern eines Insassenschutzsystems für ein Fahrzeug bekannt, bei dem mittels einer Umfeld- und/oder Abstandssensorik ein Hindernis vor dem Fahrzeug erkannt werden kann und bei Erkennung eines Hindernisses eine notwendige Bremsverzögerung ermittelt wird, die benötigt wird, um das Fahrzeug noch vor dem Hindernis zum Stehen zu bringen. Weiterhin wird die ermittelte notwendige Bremsverzögerung mit einer maximal möglichen Bremsverzögerung verglichen und ein Insassenschutzmittel in Betrieb gesetzt, sobald die notwendige Bremsverzögerung die maximal mögliche Bremsverzögerung überschreitet.

Die ältere aber erst nach der vorliegenden Anmeldung zur Veröffentlichung vorgesehenen Patentanmeldung DE 102004018394.5 betrifft ein vergleichbares Verfahren wie voran stehend beschrieben, bei dem die notwendige Bremsverzögerung aber nur dann ermittelt wird oder die ermittelte notwendige Bremsverzögerung nur dann hinsichtlich einer Schwellenüberschreitung ausgewertet wird, wenn ein Fahrer des Fahrzeugs ein Bremsbetätigungselement zur Initiierung eines Bremsvorgangs betätigt hat.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, bei denen die vorbeugende Auslösung von Insassenschutzmitteln vom Fahrer möglichst plausibel empfunden werden.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren gelöst, welches die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist. Hinsichtlich der Vorrichtung wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des nebengeordneten Vorrichtungsanspruchs.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass zur Ansteuerung eines insbesondere reversiblen Insassenschutzmittels in einem Fahrzeug von einer vorausschauenden Umgebungserfassungseinheit eine Soll-Bremsverzögerung ermittelt wird, anhand derer ein Vorliegen mindestens eines kritischen Fahrzustands bestimmt wird und bei Vorliegen des kritischen Fahrzustands das Insassenschutzmittels aktiviert wird, wobei die Soll-Bremsverzögerung anhand einer von der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängigen Verzögerungskennlinie geprüft wird. Die vorbeugende Ansteuerung des vorzugsweise reversiblen Insassenschutzmittels erfolgt dann, wenn die ermittelte angeforderte Bremsverzögerung oberhalb der Verzögerungskennlinie liegt.

Ein reversibles Insassenschutzmittel ist dabei ein Mittel, dessen Zweck es ist, die Belastung eines Fahrzeuginsassen im Falle einer Kollision zu vermindern. Hierbei kann das Schutzmittel mehrmals durch Aktivierung vom Ausgangszustand in einen Wirkzustand gebracht, und durch Deaktivierung aus dem

Wirkzustand wieder in den Ausgangszustand zurückversetzt werden. Als reversibles Insassenschutzmittel werden beispielsweise eine elektrische Sitzverstellvorrichtung, ein reversibler Gurtstraffer, eine elektrische Verstellvorrichtung von Fahrzeugöffnungen, eine Kopfstützenverstellung, ein verfahrbares Polster aktiviert. Auch elektrisch verstellbare Prallschutzvorrichtung können als reversible Insassenschutzmittel im Sinne der Erfindung aufgefasst werden, was auch z.B. reversibel aufstellbare Motorhauben oder ausfahrbare Stoßfänger umfassen soll, deren vorrangiges Ziel der Fußgängerschutz ist.

Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, dass die unter Berücksichtigung des Abstands und des Relativabstands zum Hindernis z.B. von einem Radarsystem vorgegebene Soll-Bremsverzögerung anhand weiterer Bedingungen, welche die Kritikalität der Fahrsituation und deren Wahrnehmung durch den Fahrer widerspiegeln, geprüft werden kann und für eine differenzierte Ansteuerung eines reversiblen Insassenschutzmittels genutzt werden kann. Damit wird das Insassenschutzmittel nur dann aktiviert, wenn die Aktivierung durch den Fahrer für die betreffende Fahrsituation auch als plausibel wahrgenommen wird. Insbesondere ist das subjektive Empfinden des Fahrers auf Bremsverzögerungen von der Fahrgeschwindigkeit abhängig.

Bei der Prüfung der vorgegebenen oder angeforderten Soll-Bremsverzögerung ist es möglich, mittels der von der Fahrgeschwindigkeit abhängigen Verzögerungs- oder Beschleunigungskennlinie eine Abstimmung auf das subjektive Empfinden Fahrers zu erreichen, welches unter anderem von der Fahrgeschwindigkeit abhängig ist. Im Folgenden ist mit „Verzöge-

rung" oder immer der Betrag einer beim Bremsen negativen Fahrzeugbeschleunigung gemeint.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass in einem Geschwindigkeitsbereich oberhalb einer Schwelle von ungefähr 60 km/h die Verzögerungskennlinie, welche einer kritischen Bremsverzögerung entspricht, kontinuierlich auf einen Sockelbetrag abfällt. Die angenommene Absenkung der Verzögerungskennlinie bei hohen Geschwindigkeiten und die darauf abgestimmte empfindlichere Aktivierung des Insassenschuttmittels wird vom Fahrer plausibel empfunden, da bei hohen Fahrgeschwindigkeit das subjektive Empfinden des Fahrers die Bremsverzögerungen kritischer wahrnimmt.

Als eine weitere Bedingung zur Beeinflussung der Verzögerungskennlinie kann unterschieden werden, ob entweder ein durch den Fahrer ausgelöster Notbremsvorgang, bei dem ein Radar gestütztes Bremsassistenzsystem eingreift, oder eine autonome, durch eine Umgebungserfassung ohne Zutun des Fahrers ausgelöste Teil- oder Notbremsung vorliegt. In beiden Fällen wird von der Umgebungserfassung aus Abstand und Relativgeschwindigkeit zum Hindernis die notwendige Soll-Bremsverzögerung ermittelt, welche dem vorliegenden Verfahren zugrunde liegt. Bei dem durch einen Fahrer ausgelösten Notbremsvorgang, welcher durch ein Bremsassistenzsystem unterstützt ist, wird aufgrund des Verhaltens des Fahrers auf eine Gefahren- oder Notsituation geschlossen. Hierzu wird mindestens ein Parameter wie der Bremsdruck, die Geschwindigkeit der Bremspedalbetätigung und die Geschwindigkeit der Rücknahme des Gaspedals zur Bewertung des Bremsvorgangs herangezogen. Zur Berechnung des notwendigen Bremsdruckes berechnet die Umgebungserfassungseinheit aus Abstand und Relativgeschwindigkeit zum Hindernis die notwendige Soll-

Bremsverzögerung, um gegebenenfalls den vom Fahrer über das Bremspedal angeforderten Bremsdruck entsprechend zu korrigieren.

Da bei einem vom Fahrer ausgelösten Bremsvorgang, dieser auf die Gefahrensituation bereits vorbereitet ist, werden hohe Bremsverzögerung bewusst wahrgenommen und toleriert. Die Verzögerungskennlinie für die die kritische Bremsverzögerung liegt daher oberhalb einer Verzögerungskennlinie für eine autonome Teilbremsung, bei der ein Fahrer durch einen autonomen Bremsvorgang überrascht wird und zudem nicht gesichert ist, ob der Fahrer Maßnahmen zum Ausweichen vor dem Hindernis ergreift.

So wird beispielsweise (Fig. 2) bei einem durch den Fahrer ausgelösten Bremsvorgang in einem unteren Geschwindigkeitsbereich von 0 Km/h bis 60 km/h eine von der Umgebungserfassungseinheit vorgegebene Soll-Bremsverzögerung bis 10 m/s^2 wird noch als kontrolliert und zumutbar angesehen, so dass noch keine Insassenschutzmittel auszulösen sind, auch wenn im Grenzbereich die Belastung vom Fahrer bereits als maximal empfunden wird. Diese hohe Schwelle für die kritische Bremsverzögerung wird vom Fahrer als plausibel empfunden, weil eine Auslösung eines Insassenschutzmittels als unnötig empfunden würde. Im Übrigen kann bei einer von der Umgebungserfassungseinheit vorgegebenen Soll-Bremsverzögerungen bis zu 10 m/s^2 eine Kollision noch vermieden werden, weil bei einem Reibwert von $\mu = 1, 0$ solche hohen Bremsverzögerung von einem Fahrzeugbremsssystem durchaus aufgebracht werden können. Da keine Kollision zu erwarten ist, wäre eine Auslösung von Insassenschutzmitteln unplausibel. Ist jedoch die reale Verzögerung tatsächlich zu gering, würden im nächsten Schritt die

Soll-Bremsverzögerung von der Umgebungserfassungseinheit erhöht, damit die Verzögerungskennlinie überschritten und die Insassenschutzmittel ausgelöst werden.

In einem mittleren Geschwindigkeitsbereich von 60 km/h bis 120 km/h wird eine Absenkung der kritischen Bremsverzögerung von 10 m/s² auf mindestens 8 m/s² angenommen. In einem oberen Geschwindigkeitsbereich von größer 120 km/h wird eine kritische Bremsverzögerung von ca. 8 m/s² angenommen. Die angenommene Absenkung der kritischen Bremsverzögerung bei hohen Geschwindigkeiten und die darauf abgestimmte empfindlichere Aktivierung des Insassenschutzmittels vom Fahrer als plausibel wahrgenommen wird, da bei höheren Fahrgeschwindigkeit Bremsverzögerungen als kritischer wahrgenommen werden. Andererseits ist die Schwelle immer noch so hoch gewählt, dass es zu keinen unerwünschten Auslösungen kommt. So liegt beispielsweise bei einer "sportlichen" und vom Fahrer mit Absicht durchgeführten Zielbremsung, z. B. auf ein stehendes Hindernis, die Bremsverzögerung üblicherweise im Bereich bis maximal 7 m/s².

Bei einem autonom ausgelösten Bremsvorgang ist die Verzögerungskennlinie empfindlicher auszulegen, was durch Anpassung der Kurvenparameter der voran stehend beschriebenen Verzögerungskennlinie erfolgen könnte. Zum Beispiel könnten die Eckwerte für die kritische Bremsverzögerung auf 3,5 m/s² und 1,5 m/s² herabgesetzt werden. Auch könnten die Geschwindigkeitsbereiche durch Eckwerte 50km/h und 150 km/h festgelegt werden (Fig. 3).

In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Insassenschutzmittel nur dann angesteuert wird, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit größer einer vorgegebenen Mindest-

geschwindigkeit ist. Als Mindestgeschwindigkeit wird beispielsweise eine Fahrzeuggeschwindigkeit von größer 30 km/h vorgegeben. Erst ab einer Fahrzeuggeschwindigkeit von größer 30 km/h wird das Insassenschutzmittel aktiviert. Diese Bedingung kann separat abgefragt oder durch eine geeignete kritische Verzögerungskennlinie implementiert werden, die unterhalb der Mindestgeschwindigkeit einen unerreichbaren hohen Wert annimmt.

In verschiedenen Ausgestaltungen kann die Verzögerungskennlinie zusätzlich in Abhängigkeit von anderen Parametern variiert werden.

Die mittels einer der vorausschauenden Umgebungserfassungseinheit, z.B. einer Radareinheit, eines Infrarot-Abstandsmessers, einem Ultraschallsensor oder einer Kamera bestimmte Bremsverzögerung repräsentiert eine zur Vermeidung einer Kollision erforderliche Soll-Bremsverzögerung. Zur Ermittlung der notwendigen, angeforderten Soll-Bremsverzögerung zur Kollisionsvermeidung wird typischerweise ein Fahrbahnreibungwert von $\mu = 0,9$ angenommen. Dieser Fahrbahnreibungwert entspricht einem trockenen und normalen Untergrund, beispielsweise einer trockenen, asphaltierten Fahrbahn. Zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Fahrbahnzustände und der unterschiedlichen Haftung kann in einer Weiterbildung die Verzögerungskennlinie in Abhängigkeit von einem z.B. sensorisch erfassten Fahrbahnreibungwert vorgegeben werden. Beispielsweise können in Abhängigkeit vom Straßenzustand, z.B. einem Kopfsteinpflaster, einer Landstraße oder einer Autobahn, verschiedene Verzögerungskennlinie hinterlegt sein und diese beim Befahren der Straße entsprechend aktiviert werden. Dies

setzt eine Ermittlung des Straßenzustandes voraus. Geeignete Verfahren sind aus dem Stand der Technik bekannt.

Die Berechnung der Soll-Bremsverzögerung auf Basis eines fest vorgegebenen Reibwertes von $\mu = 0,9$ führt insbesondere bei glatten Straßenverhältnissen zu unrealistischen Ergebnissen: Auf einer glatten, z. B. nassen, Fahrbahn mit einem sehr geringen Reibwert würden bei einer starken Bremsung die Räder nicht mehr haften und abrollen, sondern gleiten, was zu einem Blockieren der Räder führt kann. Eine bei Annäherung an ein Hindernis vom Radarsystem vorgegebene Soll-Bremsverzögerung, welche noch unterhalb der Verzögerungskennlinie läge, wäre keinesfalls unkritisch, weil die Soll-Bremsverzögerung aufgrund des tatsächlichen geringen Reibwertes nämlich gar nicht aufgebracht werden könnte.

Im Folgenden wird ein Verfahren beschrieben, wie diesem Defizit auf einfache und kostengünstige Weise abgeholfen werden kann. Dies gilt allgemein für jedes Verfahren zur Auslösung von Insassenschutzsystemen, welche auf einer Auswertung der Soll-Bremsverzögerung basieren, der eine Annahme über einen konstanten Reibwert zugrunde liegt. Die Abfrage (low- μ -Abfrage) erfolgt in einem parallelen Auslösepfad.

Für einen Bremsvorgang mit Eingreifen eines Antiblockiersystems ABS (ABS-Fall), erfolgt in einer einfachen Ausgestaltung die sofortige Aktivierung des Insassenschutzmittels. Dies ist z.B. für den Fall sinnvoll, dass die vorausschauende Umgebungserfassungseinheit eine nicht zu vermeidende Kollision feststellt und eine maximale Bremsverzögerung vorgibt (Notbremsung), welche nur noch dem Abbau

von kinetischer Energie im Vorfeld der Kollision dient. Dann ist nämlich sicher, dass die Haftungsgrenze überschritten wird und die zur Verfügung stehende Bremsverzögerung niemals ausreichend ist, um den Unfall zu verhindern. Daher erübrigt sich jede zusätzliche Abfrage.

Für eine Teilbremsung mit Eingreifen des ABS (ABS-Fall), bei dem noch die Möglichkeit einer Unfallvermeidung bestehen könnte, muss aber in einer weiteren Abfrage geprüft werden, wie stark die tatsächlich eintretende Längsverzögerung des Fahrzeugs ist, um einen Hinweis auf die eintretende Bremswirkung zu erhalten. Bei Eingreifen eines ABS wird immer bis an die Reibwertgrenze gebremst, so dass in dieser Situation der Reibwert mit der Fahrzeuglängsverzögerung direkt korreliert ist und aus dieser abgeleitet werden könnte. Zur Prüfung, ob ein kritischer Zustand vorliegt, bei dem eine Kollision aufgrund des herabgesetzten Reibwertes nicht mehr vermeidbar wäre, wird ein Reibwert (μ) von kleiner 0,5 als kritisch angesehen. Daher wird im ABS-Fall die Fahrzeuglängsverzögerung bestimmt und mit einem vorgegebenen Schwell- oder Grenzwert von z. B. 5 m/s² verglichen. Unterschreitet die Fahrzeuglängsverzögerung diesen Schwellwert, d.h. beträgt die Fahrzeuglängsverzögerung beispielsweise nur 4 m/s², so liegt dies an der mangelnden Haftung des Fahrbahnbelages und es wird das Insassenschutzmittel aktiviert, weil eine ausreichende Soll-Bremsverzögerung niemals erreicht werden könnte und ein Unfall sehr wahrscheinlich ist.

Als ergänzende Maßnahme, um in fahrdynamischen Grenzsituationen einen besseren vorbeugenden Schutz bereitzustellen, wird die Verzögerungskennlinie für die Soll-Bremsverzögerung herabgesetzt, wenn das ABS oder allgemein ein Fahrdynamik-

Regelsystem für eine vorgegebene Zeitdauer aktiviert ist. Hierzu wird das Fahrdynamik-Regelsystem auf eine Aktivierung überwacht. Dabei wird geprüft, ob das Fahrdynamik-Regelsystem für eine vorgegebene Zeitdauer von z.B. mindestens 0,15 s aktiviert ist. Ist dies der Fall, so wird mit der Herabsetzung der Verzögerungskennlinie eine erleichterte Auslösung von vorbeugenden Maßnahmen erreicht, indem die Verzögerungskennlinie durch die vom Radarsystem vorgegebene Soll-Bremsverzögerung leichter überschritten werden kann. Dies ist insbesondere in Zusammenhang mit der voran stehend beschriebenen Abfrage für niedrigen Reibwert ($\text{low-}\mu$) sinnvoll, welche die Aktivierung des ABS voraussetzt.

Zweckmäßigerweise werden parallel verschiedene Fahrdynamik-Regelsysteme, z. B. ein Antiblockiersystem ABS, eine elektronische Bremskraftverteilung EBV, ein elektronisches Stabilisierungsprogramm ESP, eine Antriebsschlupfregelung ASR auf eine Aktivierung beispielsweise von mindestens 0,1 s überwacht.

Alternativ oder in einer zusätzlichen Bedingung kann anstelle der Soll-Bremsverzögerung eine aus der Soll-Bremsverzögerung abgeleiteten Größe mit einer entsprechenden der Verzögerungskennlinie nachgebildeten Kennlinie verglichen werden.

Beispielsweise kann aus der vom Radarsystem vorgegebenen Soll-Bremsverzögerung mittels eines Fahrzeugmodells ein Soll-Bremsmoment ermittelt werden, welches zur Bestimmung des an die Räder vorgegebenen Bremsdrucks benötigt wird, um anhand einer von der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängigen Abbremsungskennlinie eine Entscheidung über die Auslösung von Insassenschutzmitteln zu treffen. Diese abgeleiteten Größen sollen von dem Begriff „Soll-Bremsverzögerung“ mit umfasst sein, es

sei denn Sie sind explizit davon unterschieden, wie im folgenden Ausführungsbeispiel.

Das Soll-Bremsmoment folgt der Soll-Bremsverzögerung mit Verzögerung, was der Wirkung eines Tiefpassfilters entspricht. In einer Ausführung wird das Insassenschutzmittel nur dann angesteuert, wenn (auch) das notwendige Soll-Bremsmoment oberhalb einer Abbremsungskennlinie liegt. Die Aktivierung des Insassenschutzsystems in Abhängigkeit vom vorgegebenen Sollbremsmoment stellt sicher, dass bei Vorliegen einer autonomen Teilbremsung mit moderater Soll-Bremsverzögerung (keine Notbremsung) das Insassenschutzsystem erst nach Bremsbeginn aktiviert wird und somit eine Zuschaltung erst dann erfolgt, wenn der Fahrer durch die autonome Teilbremsung bereits vorgewarnt ist.

Eine ähnliche Wirkung kann erzielt werden, wenn durch eine entsprechende Abfrage eines Zeitgebers (Timer) sichergestellt wird, dass die Insassenschutzmittel erst nach Ablauf einer Zeitspanne von z.B. 400 ms ab Aktivierung der autonomen Teilbremsung ausgelöst werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 ein Diagramm für die von der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängigen Verzögerungskennlinie, und

Fig. 3 ein Diagramm für die von der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängigen Abbremsungskennlinie.

Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Figur 1 zeigt schematisch in einem Blockschaltbild ein Fahrzeug 1, welches mit einem Fahrdynamikregelsystem 2 und einem Umgebungserfassungssystem 3 ausgerüstet ist. Beispielsweise umfasst das Fahrzeug 1 als Fahrdynamikregelsystem 2, welches alle fahrdynamischen Fahrzustandsdaten erfasst, ein oder mehrere der folgenden Systeme, z. B. ein Antiblockiersystem, eine Antriebsschlupfregelung, ein elektronisches Stabilitätsprogramm, eine elektronische Bremskraftverteilung oder ein Bremsregelsystem. Als Umgebungserfassungssystem 3 ist beispielsweise eine Radareinheit, ein Ultraschallsensor oder eine Kamera vorgesehen.

Das Fahrzeug 1 weist zudem mindestens ein mit einer Steuereinheit 4 verbundenes, reversibles Insassenschutzmittel 5 auf. Als Insassenschutzmittel 5 dienen beispielsweise ein elektrischer Gurtstraffer, Gurt-Vorstraffer oder Gurt-Aufrollstraffer, eine elektrische Sitzverstellvorrichtung, eine elektrische Verstellvorrichtung von Fahrzeugöffnungen und/oder eine elektrisch verstellbare Prallschutzvorrichtung. Das oder die Insassenschutzmittel 5 sind reversibel, d.h. sie können mehrmals von einem Ausgangszustand in einen Wirkzustand gebracht und wieder zurückversetzt werden.

Die Steuereinheit 4 ist mit dem Fahrdynamikregelsystem 2 und der Umgebungserfassungseinheit 3 beispielsweise über einen Datenbus verbunden.

Die Steuereinheit 4 überprüft fortlaufend, ob ein Bremsvorgang in Art einer von einem Fahrer ausgelösten Not- oder

Teilbremsung oder eine autonome Teil- oder Notbremsung vorliegt. Zur Deaktivierung der Insassenschutzmittel, welche z.B. aufgrund einer aktiven Notbremsung (BAS-Eingriff) oder einer autonomen Teilbremsung aktiviert wurde, wird zusätzlich zum Wegfall der identifizierten kritischen Fahrsituation geprüft, ob die aktive Notbremsung und die autonome Teilbremsung noch aktiv sind. Ist dies der Fall, so bleibt die Ansteuerung des Insassenschutzmittels aktiv, anderenfalls wird die Ansteuerung deaktiviert oder rückgesetzt.

Das Fahrdynamikregelsystem 2 ermittelt mittels einer zugeordneten Sensorik S1 Fahrzugszustandsdaten, z.B. die Fahrgeschwindigkeit, die Raddrehzahlen des Fahrzeugs 1, eine Ist-Giergeschwindigkeit, die Soll-Giergeschwindigkeit, eine Querschleunigung und/oder eine Längsbeschleunigung. Als Sensorik S1 sind beispielsweise ein Längsbeschleunigungssensor, ein Lenkwinkelsensor, ein Querschleunigungssensor und Raddrehzahlsensoren vorgesehen, die gegebenenfalls zur Ermittlung weiterer Fahrzustandsdaten kombiniert ausgewertet werden. Beispielsweise wird mittels des Fahrdynamikregelsystems 2 ein Übersteuern des Fahrzeugs 1 identifiziert, wenn das Heck ausbricht und ein gefährlicher Fahrzustand eintreten könnte.

Das Umgebungserfassungssystem 3 ermittelt mittels einer zugehörigen Sensorik S2 Fahrzustandsdaten, z. B. über den Zustand der voraus liegenden Fahrbahn, über ein voraus liegendes Hindernis. Aus der Abweichung zwischen Soll- und Istwerten der erfassten Fahrzustandsdaten bzw. aus der Überschreitung und/oder Unterschreitung von vorgegebenen Schwellwerten wird eine kritische Fahrsituation oder ein kritischer Fahrzustand ermittelt. Mittels des Umgebungserfassungssystems 3 wird beispielsweise ein sich näherndes voraus liegendes Hindernis

identifiziert und eine mögliche Kollision angezeigt, die eine Teil- oder Notbremsung erforderlich macht. Hierzu ermittelt das Umgebungserfassungssystem 3 eine notwendige Soll-Bremsverzögerung a , welche notwendig ist, um die Kollision zu verhindern oder deren Folgen zu dämpfen.

Wird eine derartige kritische Fahrsituation erkannt, so erfolgt entweder die direkte Ansteuerung des oder der Insassenschutzmittel 5 oder es erfolgt zunächst nur eine Absenkung der Verzögerungskennlinie mittels der Steuereinheit 4, beispielsweise für den Fall des Übersteuerns oder Untersteuerns, unter Auswertung der Stellgröße G des Fahrdynamikregelsystems 2 oder für den Fall einer Notbremsung unter Auswertung der ermittelten Bremsverzögerung a des Umgebungserfassungssystems 3. Ein hoher Wert der Stellgröße G ist ein Indikator für ein starkes Übersteuern beziehungsweise ein drohendes starkes Übersteuern des Fahrzeugs und/oder eine starke Bremsverzögerung a ist ein Indikator für eine Notbremsung und können zum Setzen eines Steuersignals SS zur Aktivierung eines Insassenschutzmittels führen.

Nachfolgend werden verschiedene Bedingungen zur Prüfung der angeforderten Bremsverzögerung a für eine differenzierte Ansteuerung des Insassenschutzmittels 5 näher beschrieben.

Das Umgebungserfassungssystem 3 ist in der Lage Hindernisse zu erkennen, die zu einer Kollision führen können. Mittels der zugehörigen Recheneinheit oder Steuereinheit 4, die separat ausgebildet oder integriert sein kann, wird eine notwendige Bremsverzögerung a (auch Soll-Bremsverzögerung genannt) ermittelt, die eine Kollision verhindern würde. In Verbindung mit einem geeigneten Bremsassistenten- oder Bremsregelssystem können entsprechende Bremsmomente für eine Teil- oder Not-

bremsung vorgegeben werden. Das Bremsassistenzsystem ist in der Figur als ein Fahrdynamik-Regelsystem 2 dargestellt.

Bei einem Eingreifen des Bremsassistenzsystems (BAS) wird der Fahrer bei einer Notbremsung unterstützt, indem das vom Fahrer angeforderte Bremsmoment bedarfsgerecht erhöht wird, um eine Kollision zu verhindern. In einer weiteren Funktion löst das Radar gestützte Bremsassistenzsystem eine autonome Teil- oder Notbremsung aus, wenn der Fahrer auf eine drohende Kollision nicht reagiert.

Von Bedeutung ist, dass die vom Bremsassistenzsystem ausgeführten Bremsfunktionen und die Aktivierung von Schutzmitteln für den Fahrer plausibel aufeinander abgestimmt sind. Hierzu wird in erster Linie die vom Umgebungserfassungssystem 3 oder deren Steuereinheit 4 angeforderte Soll-Bremsverzögerung oder Bremsverzögerung a bzw. das angeforderte Soll-Bremsmoment anhand von weiteren Kriterien überprüft.

I. Unterstützung des Fahrers bei einer Teil- oder Notbremsung durch das Bremsassistenzsystem:

Zunächst wird geprüft, ob das Bremsassistenzsystem aktiviert ist und eine Anforderung für eine Soll-Bremsverzögerung a vorliegt. Ist dies der Fall, wird geprüft, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit v_{Fahrzeug} größer als eine vorgegebene Mindestgeschwindigkeit, beispielsweise größer 30 km/h ist. Fährt das Fahrzeug schneller als 30 km/h und liegt weiterhin eine Aktivierung des Bremsassistenzsystems vor, so wird die ermittelte Bremsverzögerung a (= Soll-Bremsverzögerung) anhand einer Verzögerungskennlinie KV überprüft. In Figur 2 ist die Soll-Beschleunigung dargestellt, welche bei einer Bremsung dem Wert $-a$ entspricht, weshalb auch die Kennlinie mit negativem

Vorzeichen als $-KV$ eingezeichnet ist. Das Insassenschutzmittel 5 wird nur dann aktiviert, wenn die ermittelte Bremsverzögerung a oberhalb der Verzögerungskennlinie KV liegt beziehungsweise $-a$ unterhalb $-KV$ liegt. Auf die Kennlinie ist bereits bei den allgemeinen Erläuterungen der Erfindung eingegangen worden.

Da die mittels des Umgebungserfassungssystems 3 ermittelte und vorgegeben Soll-Bremsverzögerung a stets auf einem Reibwert μ von 0,9 basiert, erfolgt in einer Weiterbildung parallel eine Abfrage auf den tatsächlich vorliegenden Reibwert μ , was bei einem ABS-Eingriff leicht möglich ist, weil die Räder bis zur Reibwertgrenze abgebremst werden.

II. Unterstützung des Fahrers bei einer Teil- oder Notbremsung durch das Bremsassistentensystem und gleichzeitigem ABS-Eingriff.

Zunächst wird geprüft, ob das Bremsassistentensystem aktiviert ist und eine Anforderung für eine Soll-Bremsverzögerung a vorliegt. Ist dies der Fall, wird geprüft, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit v_{Fahrzeug} größer als eine vorgegebene Mindestgeschwindigkeit, beispielsweise größer 30 km/h ist. Fährt das Fahrzeug schneller als 30 km/h und liegt weiterhin eine Aktivierung des Bremsassistentensystems vor, so wird zusätzlich geprüft, ob die Räder - z.B. beider Vorderräder - von einem Antiblockiersystem ABS, geregelt werden, um ein Blockieren zu verhindern. Insbesondere wird geprüft, ob die ABS-Funktion des Fahrdynamikregelsystems 2 mindestens 0,15 s aktiviert ist. Ist dies der Fall, so wird die vorgegebene Soll-Bremsverzögerung a wie bereits weiter oben beschrieben auf Verträglichkeit mit dem tatsächlich vorliegenden Reibwert μ überprüft.

Dazu wird die Fahrzeuglängsverzögerung a_x bestimmt und auf eine Unterschreitung eines vorgegebenen Schwellwerts von beispielsweise 5 m/s^2 überwacht. Beträgt die Fahrzeuglängsverzögerung a_x beispielsweise 4 m/s^2 , so liegt ein Reibwert μ unterhalb von $0,5$ und somit eine besonders glatte Fahrbahn vor. In einer Ausführung der Erfindung führt dies bereits zur Auslösung eines Insassenschutzmittels.

In einer besonderen Ausgestaltung wird in einem weiteren Schritt zusätzlich die angeforderte Soll-Bremsverzögerung a anhand der Verzögerungskennlinie KV (siehe Figur 2) beziehungsweise einer für diesen Fall angepassten Verzögerungskennlinie mit erniedrigten Eckwerten für die kritische Bremsverzögerung überprüft. Das Insassenschutzmittel 5 wird also nur dann aktiviert, wenn auch die Soll-Bremsverzögerung a oberhalb der Verzögerungskennlinie KV liegt und alle weiteren voran stehenden Bedingungen erfüllt sind. Aufgrund der ABS-Regelung der Vorderräder durch das Antiblockiersystem und des identifizierten Reibwertes μ unterhalb von ca. $0,5$ wird erkannt, dass eine Kollision mit großer Wahrscheinlichkeit nicht mehr vermeidbar ist. Daher wird das Insassenschutzmittel 5 bereits bei geringen Soll-Bremsverzögerungsanforderungen, z. B. oberhalb von nur 3 m/s^2 , ausgelöst. Die Fahrzeuglängsverzögerung a_x kann beispielsweise mittels eines Beschleunigungssensors oder mit Hilfe der Fahrzeugreferenzgeschwindigkeit, die im Bremsregelsystem ermittelt wird, bestimmt werden.

III. Für eine autonome Teilbremsung durch das Bremsassistenzsystem:

Für eine autonome Teilbremsung wird zusätzlich das angeforderte Bremsmoment ausgewertet, um sicherzustellen, dass die Aktivierung der Insassenschutzmittel erst nach Bremsbeginn erfolgt, damit Zeit zur Vorwarnung des Fahrers bleibt und dieser nicht unnötig durch die Straffung eines Gurtstraffers gestört wird.

In einem ersten Schritt wird geprüft, ob das Bremsassistenzsystem aktiv ist und ein Bremsmoment angefordert ist. Anschließend wird die Fahrzeuggeschwindigkeit v_{Fahrzeug} auf Überschreitung einer Mindestgeschwindigkeit, z. B. von 30 km/h, geprüft. Das Insassenschutzsystem 5 wird ausgelöst, wenn das angeforderte Bremsmoment oberhalb einer vorgegebenen Abbremsungskennlinie KA liegt, wobei Figur 3 diese Größen wiederum mit negativem Vorzeichen zeigt. Wie voran stehend bereits erläutert, ist das Soll-Bremsmoment eine Größe die mittels eines Fahrzeugmodells, bei dem unter anderem auch die Fahrzeugmasse eingeht, aus der vorgegebenen Soll-Bremsverzögerung berechnet wird. Dabei entspricht beispielsweise ein Bremsmoment von 1000 Nm ungefähr einer Bremsverzögerung a von $1,5 \text{ m/s}^2$ und ein Bremsmoment von 2000 Nm ungefähr einer Bremsverzögerung a von $3,5 \text{ m/s}^2$.

Für alle vorgenannten Ausführungsbeispiele I bis III wird nachfolgend die Deaktivierung des Insassenschutzmittels 5 näher beschrieben.

Um das Insassenschutzmittel 5 auch bei Objektverlust des Umgebungserfassungssystems 3 aktiviert zu halten, sind besondere Rücksetzbedingungen definiert.

Dazu wird das Steuersignal SS zur Aktivierung des Insassenschutzmittels solange gesetzt, bis die Fahrsituation

für den Fahrer plausibel als nicht mehr kritisch eingestuft wird. Für ein hinreichend langes gesetztes Steuersignal SS erfolgt die Rücksetzung des Steuersignals SS nach Wegfall des auslösenden Fahrzustands und in Abhängigkeit von mindestens einer weiteren Bedingung, die indikativ für ein kontrollierbares Fahrverhalten ist.

Bei einer von einem Fahrer über das Bremsassistenzsystem eingeleiteten Bremsung oder einer autonomen Teilbremsung muss daher für mindestens 1 Sekunde folgende Bedingung erfüllt sein: Weder der vom Fahrer ausgelöste Bremsvorgang des Bremsassistenzsystems noch die autonome Teilbremsung sind noch aktiv.

Durch diese Abfrage mit Zeit-Bedingung wird sichergestellt, dass die Ansteuerung des reversiblen Insassenschutzmittels 5 (= auch PRE-SAFE-Aktion genannt) bei kurzzeitigem Objektverlust nicht sofort abgebrochen wird, wenn andere, fahrdynamischen Kriterien (noch) nicht erfüllt werden können. Erfolgt im Anschluss an die Ansteuerung des Insassenschutzmittels 5 durch eine vom Fahrer ausgelöste Bremsung oder eine autonome Teilbremsung ein Ausweichmanöver o.ä. greifen selbstverständlich die später erfüllten fahrdynamischen Rücksetzbedingungen auch nach Ablauf dieser Zeit-Bedingung ein.

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung eines Insassenschutzmittels (5) in einem Fahrzeug (1) mit einer Sensorik, welche Fahrzustandsdaten erfasst, und mit einem reversiblen Insassenschutzmittel (5), welches vor dem Kollisionszeitpunkt ausgelöst und dadurch in Wirkstellung gebracht werden kann, wobei von einer vorausschauenden Umgebungserfassungseinheit (3) im Vorfeld einer drohenden Kollision eine Soll-Bremsverzögerung ermittelt wird, welche bei Überschreiten eines Schwellwertes das Insassenschutzmittel (5) auslöst, dadurch gekennzeichnet, dass die angeforderte Soll-Bremsverzögerung (a) anhand einer von der Fahrzeuggeschwindigkeit (v_{Fahrzeug}) abhängigen Verzögerungskennlinie (KV) auf die Überschreitung eines Schwellwertes geprüft wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Insassenschutzmittel (5) angesteuert wird, wenn die Soll-Bremsverzögerung (a) oberhalb der Verzögerungskennlinie (KV) liegt und die Verzögerungskennlinie (KV) mit zunehmender Fahrzeuggeschwindigkeit (v_{Fahrzeug}) abnimmt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verzögerungskennlinie (KV) davon abhängt, ob der Bremsvorgang durch den Fahrer oder autonom durch die Umgebungserfassungseinheit (3) eingeleitet wurde.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
bei einem durch den Fahrer ausgelösten Notbremsvorgang höhere Soll-Bremsverzögerungen erforderlich sind, um das Insassenschutzmittel (5) auszulösen, als bei einem autonomen Bremsvorgang.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Insassenschutzmittel (5) nur dann angesteuert wird, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit (v_{Fahrzeug}) größer einer vorgegebenen Mindestgeschwindigkeit ist.
6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verzögerungskennlinie (KV) in Abhängigkeit von einem erfassten Fahrbahnreibungswert (μ) vorgegeben wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in einem parallelen Auslösepfad im Falle eines Eingriffs eines Antiblockiersystem (ABS) die Fahrzeuglängsverzögerung (a_x) bestimmt und bei Unterschreiten eines vorgegebenen Schwellwertes, insbesondere von $5,0 \text{ m/s}^2$, die Aktivierung des Insassenschutzmittels (5) zugelassen oder veranlasst wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Aktivierung des Insassenschutzmittels (5)
veranlasst wird, wenn als weitere Bedingung feststeht,
dass die Soll-Bremsverzögerung (a) die
Verzögerungskennlinie überschreitet.
9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Falle eines Eingriffs eines Fahrdynamikrelsystems
(2), insbesondere einem Antiblockiersystem (ABS), die
Kennlinie (KV) herabgesetzt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 1 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verzögerungskennlinie herabgesetzt wird, wenn
ein Fahrdynamik-Regelsystem (2), insbesondere ein ABS,
für eine vorgegebene Zeitdauer, insbesondere für
mindestens 0,1 s aktiviert ist.
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass anstelle, parallel zu oder als zusätzliche Bedingung
zu der angeforderten Soll-Bremsverzögerung ein
angefordertes Soll-Bremsmoment anhand einer von der
Fahrzeuggeschwindigkeit (v_{Fahrzeug}) abhängigen
Abbremsungskennlinie (KA) geprüft wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Insassenschutzmittel (5) angesteuert wird, wenn
das notwendige Sollbremsmoment oberhalb der

Abbremsungskennlinie (KA) liegt.

13. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Insassenschutzmittel (5) erst nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne ab Aktivierung einer autonomen, durch die Umgebungserfassungseinheit eingeleiteten Teilbremsung ausgelöst wird.
14. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
ein Insassenschutzmittel (5) und eine Steuereinheit (4),
mittels welcher eine angeforderte Bremsverzögerung (a) anhand einer von der Fahrzeuggeschwindigkeit (v_{Fahrzeug}) abhängigen Verzögerungskennlinie (KV) auf das Vorliegen eines kritischen Fahrzustands geprüft wird, wobei bei Vorliegen des kritischen Fahrzustands das Insassenschutzmittel (5) aktivierbar ist.

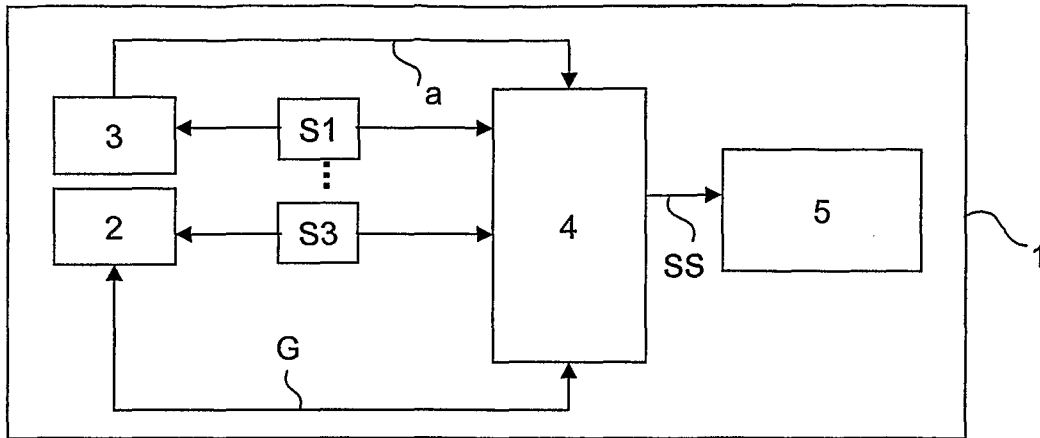


Fig. 1

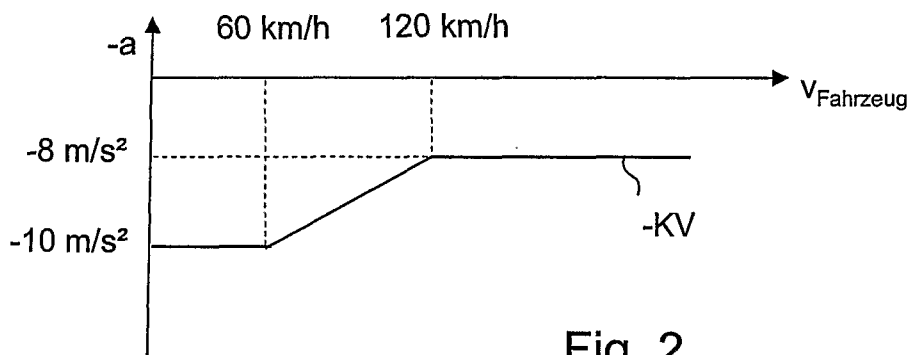


Fig. 2

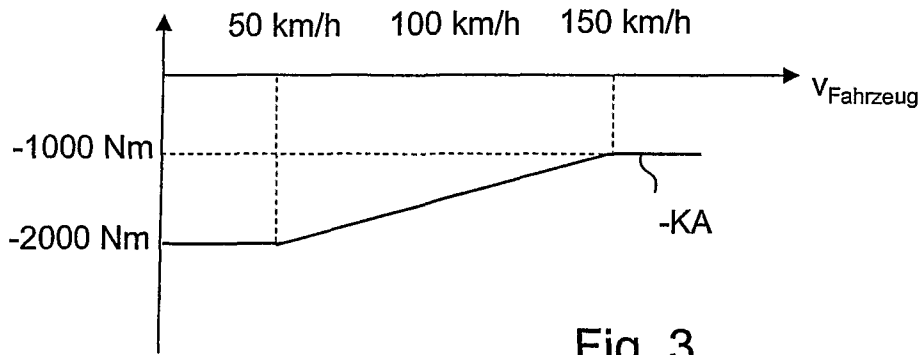


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/007521

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B60R21/01				
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) B60R B60T				
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, WPI Data, PAJ				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	DE 101 21 386 C1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 29 August 2002 (2002-08-29) cited in the application the whole document	1, 14		
A	EP 1 247 699 A (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH) 9 October 2002 (2002-10-09) the whole document	1, 14		
A	DE 101 21 956 C1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 28 November 2002 (2002-11-28) cited in the application the whole document	1, 14		
A	WO 2004/085220 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; DIEBOLD, JUERGEN; KLUG, MICHAEL) 7 October 2004 (2004-10-07)			
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents :				
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:50%; border: none; vertical-align: top;"> *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 </td> <td style="width:50%; border: none; vertical-align: top;"> *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 </td> </tr> </table>			*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
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		Date of mailing of the international search report		
2 March 2006		13/03/2006		
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Busuiocescu, B		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2005/007521

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10121386	C1	29-08-2002	WO 02087926 A2 EP 1385719 A2 JP 2004526623 T US 2004195030 A1
			07-11-2002 04-02-2004 02-09-2004 07-10-2004
EP 1247699	A	09-10-2002	DE 10117220 A1
			10-10-2002
DE 10121956	C1	28-11-2002	NONE
WO 2004085220	A	07-10-2004	EP 1610992 A1
			04-01-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/007521

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES B60R21/01

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60R B60T

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, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 21 386 C1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 29. August 2002 (2002-08-29) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1, 14
A	EP 1 247 699 A (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH) 9. Oktober 2002 (2002-10-09) das ganze Dokument	1, 14
A	DE 101 21 956 C1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 28. November 2002 (2002-11-28) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1, 14
A	WO 2004/085220 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; DIEBOLD, JUERGEN; KLUG, MICHAEL) 7. Oktober 2004 (2004-10-07)	

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
2. März 2006	13/03/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Busuiocescu, B
---	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/007521

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10121386	C1	29-08-2002	WO 02087926 A2 EP 1385719 A2 JP 2004526623 T US 2004195030 A1	07-11-2002 04-02-2004 02-09-2004 07-10-2004
EP 1247699	A	09-10-2002	DE 10117220 A1	10-10-2002
DE 10121956	C1	28-11-2002	KEINE	
WO 2004085220	A	07-10-2004	EP 1610992 A1	04-01-2006