





---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Ansteuerung von insbesondere reversibel ansteuerbaren Rückhaltemitteln für Personen in einem Sitz in einem Fahrzeug bei der Erfassung einer Situation, bei der mit einer Kollision zwischen dem Fahrzeug und einem Objekt zu rechnen ist. Um bei einfachem Aufbau eine sichere, d. h. rechtzeitige und weitgehend fehlerfreie Ansteuerung sowohl der reversibel als auch der irreversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel zu ermöglichen, ist wesentlich, dass der Abstand des Fahrzeuges (1) von dem Objekt (O) kontinuierlich erfasst wird, dass der erfasste Abstand auf eine Änderung über die Zeit hin untersucht wird, dass der erfasste Abstand und dessen Änderung über die Zeit kontinuierlich daraufhin untersucht werden, ob mit einer Kollision zu rechnen ist und dass abhängig davon im gegebenen Fall Voransteuersignale für Ansteuerungen und/oder Auslöseeinrichtungen der Rückhaltemittel (2, 3, 4, 5) erzeugt und diesen zur Verfügung gestellt werden, wobei reversibel ansteuerbare Rückhaltemittel (4, 5) im Falle der Beurteilung als eine unvermeidbar oder tatsächlich bevorstehende Kollision entsprechend angesteuert bzw. ausgelöst werden, während die irreversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel (2, 3) nur im Fall einer sicher vorliegenden Kollision mit Verletzungsrisiko auslösbar (6, 7, 8) sind.

Verfahren und Anordnung zur Ansteuerung von insbesondere  
reversibel ansteuerbaren Rückhaltemitteln

5

10

### Beschreibung

Stand der Technik

15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur  
Ansteuerung von insbesondere reversibel ansteuerbaren  
Rückhaltemitteln für Personen in einem Sitz in einem  
Fahrzeug bei der Erfassung einer Situation, bei der mit  
einer Kollision zwischen dem Fahrzeug und einem Objekt zu  
20 rechnen ist.

In zunehmenden Masse werden nicht nur Fahrzeuge der  
gehobenen Klasse zum Schutz der Insassen im Falle eines  
Unfalles serienmäßig mit irreversibel ansteuerbaren  
25 Rückhaltemitteln wie pyrotechnisch zündbaren Airbags und  
pyrotechnisch zündbaren Gurtstraffern ausgerüstet, sondern  
auch mit reversibel ansteuerbaren Rückhaltemitteln, wie  
motorisch arbeitenden Gurtstrammern, um zur Vorbereitung auf  
eine unmittelbar bevorstehende Kollision die jeweilige  
30 Person in dem Sitz in eine besonders günstige Position zu  
bringen bzw. in dieser zu fixieren (DE 44 11 184 C2). Dabei  
ist es durchaus auch üblich, den Sitz im gegebenen Fall zu  
verstellen, beispielsweise die Lehne steil zu stellen und  
die Kopfstütze nach vorne zu neigen. Wesentliche Bedeutung  
35 kommt nicht nur der Erfassung der tatsächlichen Kollision  
sondern auch der Beurteilung zu, ob aufgrund von  
Umgebungsbedingungen eine Kollision zu erwarten ist  
(sogenannte Precrash-Sensorik). Von wesentlicher Bedeutung  
ist dabei, dass ein Auslösen der irreversibel ansteuerbaren

Rückhaltemittel im Kollisionsfall mit hohem Verletzungsrisiko sichergestellt sein muss, deren fehlerhaftes Auslösen jedoch unbedingt zu vermeiden ist. Somit kommt die Verwendung eines Sensors, der die Beschleunigung oder Verzögerung rechnerisch ermittelt, etwa gemäß DE 41 12 579 C2, als zu unsicher nicht in Frage.

Für die Ansteuerung bzw. Auslösung der irreversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel darf daher nur das tatsächliche Vorliegen einer gefährlichen Kollision herangezogen werden. Als sicherstes Mittel wird das Vorsehen mindestens eines elektromechanisch oder elektrisch wirkenden Beschleunigungssensors angesehen, der am Fahrzeug befestigt ist und eine unter einer bestimmten Vorbelastung stehende träge oder seismische Masse aufweist. Die Vorbelastung ist dabei so bestimmt, dass selbst bei Notbremsvorgängen die Masse sich nicht wesentlich bewegt, während im Fall einer tatsächlichen und gefährlichen Kollision sich die Masse entgegen der Vorbelastungskraft bewegt, einen Schalter betätigt und ein entsprechendes Signal an die Ansteuer- bzw. Auslöseeinrichtung der irreversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel abgibt (vgl. z. B. Bosch, Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 20. Aufl., 1987, S. 628/629).

Die übliche Vorgehensweise bei der Precrash-Sensorik ist jedoch unvollkommen, da nur ein konkret vorliegendes Kriterium erfasst wird, das auf eine unmittelbar bevorstehende Kollision schließen lässt, etwa ein Ultraschall-Sensor zum Messen sowohl der Entfernung als auch der Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeuges in Bezug auf ein Objekt. Dies ist zum einen umständlich und damit fehlerbehaftet und zum anderen ungenau. Die bekannte Precrash-Sensorik kann daher zu für die Person im Sitz unangenehmen Auslösungen der reversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel führen oder aber zu einer zu späten oder gar fehlenden Auslösung der reversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel, so dass im tatsächlichen Fall einer

gefährlichen Kollision deren schützende Funktion zu spät oder gar nicht auftritt.

5 Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Precrash-Sensorik dahingehend weiter zu entwickeln, dass bei einfachem Aufbau eine sichere, d. h. rechtzeitige und weitgehend fehlerfreie Ansteuerung der reversiblen Rückhaltemittel möglich ist.

10 Vorteile der Erfindung

Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

15 Die Erfindung wird durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche weitergebildet.

Die Erfindung geht dabei von der Erkenntnis aus, dass eine  
einzig einfache Messung unabhängig von der  
20 Beschleunigungsmessung für den tatsächlichen Kollisionsfall dann genügt, wenn aus ihr durch fahrzeugseitige Auswertung kontinuierlich oder quasi kontinuierlich ableitbar ist, ob Objekte außerhalb des Fahrzeuges vorhanden sind und ob bei solchen Objekten die Gefahr einer Kollision zu erwarten ist.

25 Die Erfindung erreicht dies durch eine einfache kontinuierliche Abstandsmessung zu einem oder jeden in einem Erfassungsbereich eines Abstandssensors vorhandenen Objekt. Aus dieser kontinuierlichen Messung des Abstandes lassen sich in einfacher Weise alle Größen ableiten, aufgrund deren  
30 beurteilt werden kann, ob eine Kollision zu erwarten ist.

Ferner lassen sich im gegebenen Fall, gegebenenfalls auch kontinuierlich, auch die Relativgeschwindigkeit zwischen Objekt und Fahrzeug berechnen, die Zeit berechnen, bis zur erwarteten Kollision zwischen einem erfassten Objekt und dem  
35 Fahrzeug, der Ort am Fahrzeug berechnen (Aufprallort) an dem die zu erwartende Kollision zwischen Objekt und Fahrzeug stattfinden soll, und auch ein Winkel gegenüber einer Referenzachse des Fahrzeuges berechnen, unter dem die zu erwartende Kollision zwischen Objekt und Fahrzeug

stattfindet. Abhängig davon können reversibel ansteuerbare Rückhaltemittel situationsangepasst, d. h. an die jeweilige zu erwartende Kollision angepasst optimal und gegebenenfalls für jeden Sitz unterschiedlich angesteuert werden.

5 Schließlich können die irreversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel in einen an die zu erwartende Kollision jeweils optimal angepassten Vorbereitungszustand versetzt werden, so dass sie im Falle der tatsächlichen Kollision und deren Beurteilung als gefährlich unmittelbar angesteuert und

10 ausgelöst (gezündet) werden können. Schließlich kann auch durch Berechnung abgeschätzt werden, durch welches von mehreren Objekten die gefährlichste Kollision und/oder die nächstliegende Kollision zu erwarten ist.

15 Zeichnung

Die Erfindung wird anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

20 Fig. 1 schematisch den grundsätzlichen Aufbau einer erfindungsgemäßen Anordnung,

Fig. 2 schematisch die Vorgänge bei der gegenseitigen Annäherung zwischen einem Fahrzeug und einem Objekt,

25

Fig. 3 schematisch eine Vergrößerung aus Fig. 2 zur Darstellung der Ermittelbarkeit kollisionsrelevanter Größen.

30 Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Mindestens einem Sitz (nicht dargestellt) in einem Fahrzeug 1 sind eine Reihe von Rückhaltemittel zugeordnet, von denen im allgemeinen ein Teil irreversibel ansteuerbar ist, etwa

35 durch pyrotechnische Zündung, und von denen ein Teil reversibel ansteuerbar ist, etwa mittels Elektromotoren. Beispielhaft für ein irreversibel ansteuerbares Rückhaltemittel sind ein Airbag 2 und ein pyrotechnisch zündbarer Gurtstraffer 3 vorgesehen. Als Beispiel reversibel

ansteuerbarer Rückhaltemittel sind ein motorisch angetriebenes Rückhaltesystem, wie ein Gurtstrammer 4 und ein Sitzverstellsystem 5 vorgesehen, mittels dem Sitzfläche, Rücklehne und/oder Kopfstütze und/oder Armlehnen in eine vorgegebene Position verstellbar sind. In dem Fahrzeug 1 ist ferner insbesondere ein Beschleunigungssensor 6 an sich bekannter Bauart vorgesehen, der aufgrund seiner Bauart, durch eine Auswerteanordnung 7 symbolisiert, laufend feststellt, ob eine Kollision stattgefunden hat. Im gegebenen Fall wird ein entsprechendes Auslösesignal über ein Netzwerk 8 an alle Rückhaltemittel 2 bis 5 zu deren Auslösung abgegeben, derart, dass die irreversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel 2, 3 nur aufgrund dieses Signals auslösbar sind und die reversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel 4, 5 jedenfalls spätestens bei Vorliegen dieses Signals angesteuert werden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist ferner mindestens ein Entfernungsmesser oder Abstandssensor 9 vorgesehen, der in der Lage ist, den Abstand zu einem oder jedem in seinem Erfassungsbereich befindlichen Objekt O (Fig. 2 und Fig. 3) zu messen. Ein solcher Sensor ist beispielsweise ein Radargerät, wie ein 24GHz-Short-Range-Radar-Sensor oder ein Video-Sensor. Wesentlich ist, dass die Abstandsmessung zu mindestens einem Objekt O im Erfassungsbereich kontinuierlich oder quasi-kontinuierlich, d. h., ständig mit nur sehr geringen Zeitabständen zwischen jeder Messung, erfolgt. Dieses Mess- oder Erfassungssignal wird in einer Auswerteschaltung 10 ebenfalls laufend daraufhin untersucht, ob bestimmte Kriterien vorliegen, aufgrund deren mit einer Kollision gerechnet werden kann oder muss, wie dies weiter unten erläutert wird.

Wenn die Auswerteschaltung 10 ermittelt, dass mit einem für den in dem betroffenen Sitz befindlichen Person gefährlichen Unfall (Crash) aufgrund einer zu erwartenden Kollision zwischen dem Fahrzeug 1 und dem Objekt O gerechnet werden muss, werden über ein Netzwerk 11 entsprechende Signale an die genannten irreversibel ansteuerbaren und reversibel

ansteuerbaren Rückhaltemittel 2 bis 5 übermittelt. Für die verschiedenen Rückhaltemittel 2 bis 5 können dabei insbesondere nach Beurteilung der zu erwartenden Kollision unterschiedliche Signale gegebenenfalls auch zu unterschiedlichen Zeiten übermittelt werden.

Jedes der in Fig. 1 schematisch dargestellten Rückhaltemittel 2 bis 5 weist eine zugeordnete Ansteuerschaltung auf, die das Rückhaltemittel 2, ... 5 selbst jedenfalls in einen vorbereitenden Zustand versetzt (voransteuert) und sogar, bei Vorliegen bzw. Beurteilen als Vorliegens entsprechender Kriterien, jedenfalls die reversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel 4, 5, jedoch nicht die irreversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel 2, 3, auszulösen vermag.

Die Auswerteschaltung 10 ermittelt zumindest aus der dem Abstand zwischen Fahrzeug 1 und dem Objekt 0 entsprechenden Größe auch eine Änderung der Größe mit der Zeit. Hieraus kann ermittelt werden, ob sich der Abstand zwischen Fahrzeug 1 und Objekt 0 vergrößert oder verkleinert. Im letzteren Fall kann davon ausgegangen werden, dass zumindest latent die Gefahr einer Kollision gegeben ist.

Daraus lässt sich ferner berechnen, wann eine Kollision als unvermeidbar angesehen werden muss, und zwar insbesondere abhängig von der Relativgeschwindigkeit zwischen dem Fahrzeug 1 und dem Objekt 0 und dem tatsächlich vorliegenden, gemessenen Abstand.

Da die Lage des Objektes 0 gegenüber dem Fahrzeug 1, jedenfalls bezüglich einer Referenzachse des Fahrzeuges 1, erfassbar oder berechenbar ist, kann durch laufende Berechnung der vermutliche Kollisionspunkt zwischen Fahrzeug 1 und Objekt 0 an dem Fahrzeug 1 in seinem Abstand zur Referenzachse und seinem Winkel zur Referenzachse ziemlich genau bestimmt werden. Abhängig davon können die Rückhaltemittel, die verschiedenen Sitzen des Fahrzeuges zugeordnet sind, in unterschiedlicher Weise angesteuert bzw.

vorbereitet werden, so dass die Person in dem jeweiligen Sitz im Falle der durch den Beschleunigungssensor 6 erfassten tatsächlichen Kollision in jeweils optimaler Weise geschützt werden kann.

5

Fig. 1 zeigt ferner, dass der Auswerteschaltung 10 ein Speicher 14 zugeordnet ist. In dem Speicher 14, der eine bauliche Einheit mit der Auswerteschaltung 10 besitzen kann, sind statistisch ausgewertete bzw. aufbereitete Daten abgespeichert, mittels denen aufgrund eines festgestellten Abstandes oder zumindest einer Änderung des Abstandes über die Zeit für den Fall einer Kollision auf eine voraussichtliche Schwere des Unfalles geschlossen werden kann. Aufgrund der durch die Auswerteschaltung 10 ermittelten Abschätzung der Gefahr einer bevorstehenden Kollision und den aus dem Speicher 14 abgerufenen Daten über eine mögliche Unfallschwere können daher die von der Auswerteschaltung 10 in das Netzwerk 11 eingegebenen und damit den Rückhaltemitteln 2, ... 5 zugeführten Signale daraufhin angepasst werden, mit welcher Unfallschwere im Fall der tatsächlichen Kollision, die mittels des Beschleunigungssensors 6 ermittelt wird, gerechnet werden muss. Hierdurch kann eine geeignete Voransteuerung der Rückhaltemittel in jeweils an die zu erwartende Unfallschwere angepasster Weise erfolgen. Beispielsweise kann, wenn mit einem schweren Unfall gerechnet werden muss, bereits vor der Erfassung der Kollision mittels des Beschleunigungssensors 6 das Sitzverstellsystem 5 ausgelöst werden, derart, dass die Teile des Sitzes in die für den zu erwartenden Unfall optimale Position verstellt werden. Beispielsweise kann ferner, wenn mit einem eher seitlich erfolgenden schweren Aufprall gerechnet werden muss, eine Voransteuerung von Seitenairbags und/oder Fensterairbags des unmittelbar betroffenen Sitzes in anderer Weise erfolgen, als die eines anderen Sitzes.

Wie erwähnt, können die dem Netzwerk 11 zugeführten Signale der Auswerteschaltung 10 nicht nur zur Vorbereitung der Rückhaltemittel 2 bis 5 verwendet werden, sondern auch zur

Auslösung der oder einiger der reversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel 4, 5, falls die Auswerteschaltung 10 ermittelt, dass eine Kollision als unvermeidbar angesehen werden muss. Diese Einschätzung kann fehlerhaft sein, 5 beispielsweise, weil das Objekt = nicht geeignet ist, eine gefährliche Kollision auszulösen, so dass es zweckmäßig ist, dann, wenn die von der Auswerteschaltung 10 ermittelte Zeit für das Eintreffen der Kollision um ein vorgegebenes Maß verstrichen ist, das entsprechende Signal in dem Netzwerk 11 10 gelöscht wird.

Im folgenden sei die grundsätzliche Wirkungsweise näher erläutert. Fig. 2 zeigt die verschiedenen Stufen A, B und C der gegenseitigen Annäherung des Fahrzeuges 1 und eines 15 Objektes O, wobei es nur auf die Relativverhältnisse ankommt.

Im Falle von Fig. 2 A ist zunächst davon auszugehen, dass der Abstandssensor 9 des Fahrzeuges 1 noch nicht in der Lage 20 ist, das Objekt O zu erfassen. Im Falle der Fig. 2 B hat der Abstandssensor 9 das Objekt O erfasst und misst kontinuierlich den gegenseitigen Abstand. Die Auswerteschaltung 10 ermittelt dann die Relativgeschwindigkeit und ermittelt ferner aus der Richtung 25 der Annäherung weitere kollisionsspezifische Daten, und veranlasst dann, wenn die Auswerteschaltung 10 eine Kollision zwischen dem Fahrzeug 1 und dem Objekt O als unvermeidbar oder jedenfalls als zu erwarten ermittelt, die Abgabe entsprechender Signale über das Netzwerk 11 an die 30 verschiedenen Rückhaltemittel 2 bis 5.

Fig. 3 zeigt beispielhaft die Situation, wie sie etwa in Fig. 2 C dargestellt ist. In Fig. 3 ist die Referenzachse 12 des Fahrzeuges 1 dargestellt. Zweckmäßig entspricht sie 35 einer Fahrzeugmittenachse in Fahrzeuglängsrichtung. Falls nur ein Abstandssensor 9 vorgesehen ist, ist es zweckmäßig diese Referenzachse 12 so zu legen, dass sie durch den Abstandssensor 9 hindurchgeht. Es ist von Vorteil, wenn der Abstandssensor 9 ferner so ausgebildet ist, dass das Objekt

O hinsichtlich der Lage (Richtung R) gegenüber der Referenzachse 12 bestimmbar ist. Dann kann in einfacher Weise aus dem gemessenen Abstand (Entfernung) und der Lagebeziehung laufend ein möglicher Aufprallpunkt 13  
5 zwischen dem Fahrzeug 1 und dem Objekt O bestimmt werden, und zwar hinsichtlich des Abstandes  $d_y$  zur Referenzachse 12 und hinsichtlich des Winkels  $\alpha$  zur Referenzachse 12. Durch die kontinuierliche (oder quasi-kontinuierliche) ständige Erfassung des Abstandes zwischen Fahrzeug 1 und Objekt O und  
10 der Änderung dieses Abstandes lässt sich auch ohne die vorgenannte Maßnahme auf rein rechnerische Weise feststellen, ob und gegebenenfalls an welchem Aufprallpunkt 13 mit einer Kollision unter welchem Winkel  $\alpha$  zu rechnen ist. Da sich aus der kontinuierlich bzw. quasi-  
15 kontinuierliche Messung des Abstandes auch die Relativgeschwindigkeit V zwischen dem Fahrzeug 1 und dem Objekt O ermitteln lässt, kann sehr präzise ermittelt werden, ob mit einer Kollision zu rechnen ist.

20 D. h., dass mit Hilfe der erfindungsgemäß vorgesehenen Abstandsmessung und deren laufender Auswertung in der Auswerteschaltung 10 eine den tatsächlichen Verhältnissen sehr nahe kommende Situationsanalyse und Situationsbeschreibung  
25 Situationsanalyse und Situationsbeschreibung wird um so genauer, je genauer das Verhalten des Objektes O erfasst werden kann. Bei auf Radarsystemen beruhenden Entfernungsmessungen können rechnerische Verfahren, wie sie bei der Spurverfolgung (Tracking) an sich bekannt sind,  
30 herangezogen werden, wobei das Eigenverhalten des Fahrzeuges 1 darüber hinaus mit zusätzlich berücksichtigt werden kann. Ist das Verhalten des Objektes O weitgehend ermittelt, so lässt sich daraus mittels bekannter Vorhersageverfahren (Prädiktionsverfahren) ermitteln, ob eine Kollision  
35 unmittelbar bevorsteht.

Die Erfindung wurde anhand einer Annäherung erläutert, bei dem sich das Objekt O dem Fahrzeug 1 im wesentlichen an deren Front (relativ) annähert, wobei der Abstandssensor 9

(gemäß Fig. 1) in dem Frontbereich angeordnet ist. Abhängig von dem Erfassungsbereich des Abstandssensors 9, der als etwa keulenartig betrachtet werden kann, kann es zweckmäßig sein, im Frontbereich des Fahrzeuges 1 mehr als einen  
5 Abstandssensor 9 oder über das Fahrzeug 1 verteilt mehrere Abstandssensoren 9 vorzusehen. Zweckmäßig überlappen sich die Erfassungsbereiche verschiedener Abstandssensoren 9. Dann kann, jedenfalls in gewissem Umfang, die Lage des Objektes O gegenüber dem Fahrzeug 1 insbesondere wenn es  
10 sich (relativ) durch einen solchen Überlappungsbereich bewegt, sehr genau erfasst werden, wobei diese Erfassung dann bei der Analyse berücksichtigt werden kann.

In Fig. 1 ist ferner angedeutet, dass eine einzige  
15 Auswerteschaltung 10 für mehreren Sitzen des Fahrzeuges 1 zugeordneten jeweiligen Rückhaltemitteln vorgesehen sein kann, was beispielsweise durch Gurtstraffer 3a und 3b angedeutet ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die unterschiedlichen Sitze eines Fahrzeuges, Fahrersitz,  
20 Beifahrersitz, Rücksitze, in unterschiedlicher Weise mit Rückhaltemitteln ausgerüstet sein können und deren Ansteuerung je nach Ort, aber auch Art und Schwere der Kollision (Aufprallort 13) sehr unterschiedlich sein sollte.

25 Die vorliegende Erfindung wurde anhand einer Anordnung erläutert, bei der jedes Rückhaltemittel eine eigene Ansteuerschaltung aufweist. Ferner wurde die Anordnung so erläutert, dass dem Abstandssensor 9 zur Abstandsmessung eine eigene Auswerteschaltung 10 zugeordnet ist, und dass  
30 dem Beschleunigungssensor 6 eine eigene Auswerteanordnung 7 zugeordnet ist. Selbstverständlich ist es möglich, einerseits die Auswerteschaltung 10 und den Abstandssensor 9 baulich zu vereinigen oder andererseits die Auswerteschaltung 10 und die jeweiligen Ansteuerschaltung  
35 der Rückhaltemittel zu integrieren. Auch kann die Auswerteanordnung 7 in eine solche integrierte Anordnung mit einbezogen sein.

Ferner ist die Erfindung grundsätzlich auch dann anwendbar, wenn ein Rückhaltemittel in mehreren Stufen, gegebenenfalls sogar adaptiv, ansteuerbar ist, etwa ein mehrstufig ansteuerbarer Airbag oder dergleichen.

5

10

Ansprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung von insbesondere reversibel  
15 ansteuerbaren Rückhaltemitteln für Personen in einem Sitz  
in einem Fahrzeug bei der Erfassung einer Situation, bei  
der mit einer Kollision zwischen dem Fahrzeug und einem  
Objekt zu rechnen ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 dass der Abstand des Fahrzeuges (1) von dem Objekt (0)  
kontinuierlich erfasst wird,  
dass der erfasste Abstand auf eine Änderung über die Zeit  
hin untersucht wird,  
dass der erfasste Abstand und dessen Änderung über die Zeit  
25 kontinuierlich daraufhin untersucht werden, ob mit einer  
Kollision zu rechnen ist und dass abhängig davon im  
gegebenen Fall Voransteuersignale für Ansteuereinrichtungen  
und/oder Auslöseeinrichtungen der Rückhaltemittel (2, 3, 4,  
5) erzeugt und diesen zur Verfügung gestellt werden, wobei  
30 reversibel ansteuerbare Rückhaltemittel (4, 5) im Falle der  
Beurteilung als eine unvermeidbar oder tatsächlich  
bevorstehende Kollision entsprechend angesteuert bzw.  
ausgelöst werden, während die irreversibel ansteuerbaren  
Rückhaltemittel (2, 3) nur im Fall einer sicher vorliegenden  
35 Kollision mit Verletzungsrisiko auslösbar (6, 7, 8) sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
der Abstand erfasst wird, sobald das Objekt (0) sich in

einem vorgegebenen Umgebungsbereich des Fahrzeuges (1) befindet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
5 dass aus dem erfassten Abstand und dessen Änderung über die Zeit zumindest eines ermittelt wird von
- Relativgeschwindigkeit (V) zwischen Objekt (0) und Fahrzeug (1),
  - Zeit bis zur zu erwartenden Kollision zwischen Objekt (0)  
10 und Fahrzeug (1),
  - Ort (13) am Fahrzeug (1) der zu erwartenden Kollision zwischen Objekt (0) und Fahrzeug (1),
  - Winkel ( $\alpha$ ) gegenüber einer Referenzachse (12) des Fahrzeuges (1) der zu erwartenden Kollision zwischen Objekt  
15 (0) und Fahrzeug (1).
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn als Ergebnis der Untersuchung das unmittelbare Bevorstehen einer Kollision ermittelt  
20 wird, Ansteuer- bzw. Auslösesignale an die Ansteuer- bzw. Auslöseeinrichtungen der reversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel (4, 5) übertragen werden, um diese anzusteuern bzw. auszulösen.
- 25 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Ansteuern der reversiblen Rückhaltemittel das Verstellen des Sitzes in eine für die zu erwartende Kollision günstige Position umfasst.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass auch ein Voransteuersignal an die Ansteuereinrichtungen für irreversibel ansteuerbare Rückhaltemittel (2, 3) abgegeben wird, um bei Erfassen (6, 7, 8) einer tatsächlichen Kollision diese irreversibel  
35 ansteuerbaren Rückhaltemittel (2, 3) optimal situationsangepasst und ohne Zeitverzögerung ansteuern bzw. auslösen zu können.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, das dann, wenn die Zeit, in der die zu erwartende Kollision erfolgen sollte, um ein vorgegebenes Maß überschritten ist und eine tatsächliche Kollision nicht stattgefunden hat, die Auslösesignale für die reversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel (4, 5) und die Voransteuersignale für die irreversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel (2, 3) aufgehoben werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass abhängig von dem ermittelten Ort (13) der zu erwartenden Kollision und/oder dem ermittelten Winkel ( $\alpha$ ) der zu erwartenden Kollision die dem betrachteten Sitz des Fahrzeuges (1) zugeordneten Rückhaltemittel (2, ... 5) nach Maßgabe der zu erwartenden Kollision jeweils optimal angesteuert werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zum Objekt (0) innerhalb eines vorgegebenen Winkelbereichs erfasst wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zum Objekt (0) innerhalb verschiedener vorgegebener Winkelbereiche getrennt erfasst wird, wobei sich die Winkelbereiche überlappen können.
11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erfasste Abstand und statistisch ermittelte und hinsichtlich der jeweiligen Unfallschwere klassifizierte entsprechende Unfalldaten miteinander verglichen werden, dass abhängig von dem Vergleichsergebnis auf die Unfallschwere einer möglichen bevorstehenden Kollision zwischen dem Fahrzeug (1) und dem Objekt (0) geschlossen wird, abhängig davon Voransteuersignale für Ansteuereinrichtungen und/oder Auslöseeinrichtungen der Rückhaltemittel (2, ... 5) erzeugt und diesen zur Verfügung gestellt werden und die Rückhaltemittel im Falle der Ermittlung einer unvermeidbar oder tatsächlich

bevorstehenden Kollision der Unfallschwere entsprechend optimal angesteuert bzw. ausgelöst werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass  
5 bei Ermitteln einer unvermeidbar bevorstehende Kollision reversibel ansteuerbare Rückhaltemittel (4, 5) entsprechend der zu erwartenden Unfallschwere angesteuert und ausgelöst werden und irreversibel ansteuerbare Rückhaltemittel (2, 3) in einen Vorbereitungszustand versetzt werden und diese  
10 irreversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel (2, 3) erst bei Feststellen (6, 7, 8) einer tatsächlichen Kollision ausgelöst unter Berücksichtigung der Parameter hinsichtlich der Unfallschwere werden.

13. Anordnung zur Ansteuerung von insbesondere reversibel  
15 ansteuerbaren Rückhaltemitteln für Personen in einem Sitz in einem Fahrzeug, bei der Erfassung einer Situation, bei der mit einer Kollision zwischen dem Fahrzeug und einem Objekt zu rechnen ist,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
dass mindestens ein Abstandssensor (9) am Fahrzeug (1) befestigt ist und den Abstand zu einem Objekt (0) kontinuierlich erfasst,  
dass eine Auswerteschaltung (10) die Änderung des Abstandes  
25 über die Zeit ermittelt,  
dass die Auswerteschaltung (10) aus dem Abstand und dessen Änderung über die Zeit kontinuierlich ermittelt, ob mit einer Kollision zu rechnen ist und im gegebenen Fall ein Voransteuersignal für Ansteuereinrichtungen und/oder  
30 Auslöseeinrichtungen der Rückhaltemittel erzeugt und diesen zur Verfügung stellt (11), wobei die reversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel (4, 5) im Falle der Beurteilung als eine unvermeidbar oder tatsächlich bevorstehende Kollision entsprechend ansteuerbar bzw.  
35 auslösbar sind, während die irreversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel (2, 3) nur im Fall einer durch einen am Fahrzeug (1) angebrachten Beschleunigungssensors (6) erfassten sicher vorliegenden Kollision auslösbar sind.

14. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstandssensor (9) den Abstand erfasst, sobald das Objekt (0) sich in einem vorgegebenen Umgebungsbereich des Fahrzeuges (1) befindet.

5

15. Anordnung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (10) ferner aus dem erfassten Abstand und dessen Änderung über die Zeit zumindest eines ermittelt von

- 10 - Relativgeschwindigkeit (V) zwischen Objekt (0) und Fahrzeug (1),  
- Zeit bis zur zu erwartenden Kollision zwischen Objekt (0) und Fahrzeug (1),  
- Ort (13) am Fahrzeug (1) der zu erwartenden Kollision  
15 zwischen Objekt (0) und Fahrzeug (1),  
- Winkel ( $\alpha$ ) gegenüber einer Referenzachse (12) des Fahrzeuges (1) der zu erwartenden Kollision zwischen Objekt (0) und Fahrzeug (1).

20 16. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (10), wenn sie ermittelt, dass eine Kollision unmittelbar bzw. unvermeidbar bevorsteht, Ansteuer- bzw. Auslösesignale an die Ansteuereinrichtungen der reversibel ansteuerbaren  
25 Rückhaltemittel (4, 5) überträgt, um diese anzusteuern bzw. auszulösen.

17. Anordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (10) im gegebenen Fall Ansteuersignale  
30 an Verstelleinrichtungen des Sitzes abgibt, um diesen in eine für die zu erwartende Kollision günstige Position zu verstellen.

18. Anordnung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (10)  
35 Voransteuersignale an die Ansteuereinrichtungen für irreversibel ansteuerbare Rückhaltemittel (2, 3) abgibt, um diese derart vorzubereiten, dass bei Erfassen (6, 7, 8) einer tatsächlichen Kollision die irreversibel ansteuerbaren

Rückhaltemittel (4, 5) ohne Zeitverzögerung ansteuerbar sind.

19. Anordnung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch  
5 gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung die Ansteuer-  
bzw. Auslösesignale für die reversibel ansteuerbaren  
Rückhaltemittel (4, 5) und die Voransteuersignale für die  
irreversibel ansteuerbaren Rückhaltemittel (2, 3) aufhebt,  
10 wenn die Zeit, zu der die zu erwartende Kollision erfolgen  
sollte, um ein vorgegebene Maß überschritten ist und eine  
tatsächliche Kollision nicht stattgefunden hat.

20. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch  
gekennzeichnet, dass die Steuerschaltung abhängig von dem  
15 ermittelten Ort (13) der zu erwartenden Kollision und/oder  
dem ermittelten Winkel ( $\alpha$ ) der zu erwartenden Kollision die  
einem Sitz des Fahrzeuges (1) jeweils zugeordneten  
Rückhaltemittel (2, ... 5) nach Maßgeben der zu erwartende  
Kollision jeweils optimal ansteuert.

20

21. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 20, dadurch  
gekennzeichnet, dass der Abstandssensor (9) so ausgebildet  
ist, dass er den Abstand zum Objekt (0) nur innerhalb eines  
vorgegebenen Winkelbereiches erfasst.

25

22. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 20, dadurch  
gekennzeichnet, dass mehrere Abstandssensoren (9)  
vorgesehen sind, die den Abstand zu dem Objekt (0)  
innerhalb verschiedener vorgegebener Winkelbereiche  
30 getrennt erfassen, wobei die Winkelbereiche sich  
überlappen können.

23. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 22,  
dadurch gekennzeichnet,  
35 dass der Auswerteschaltung (10) ein Speicher (14) zugeordnet  
ist, der statistisch ermittelte und hinsichtlich der  
jeweiligen Unfallschwere klassifizierte entsprechende  
Unfalldaten enthält, und die Auswerteschaltung (10) den

erfassten Abstand und die zugeordneten statistisch ermittelten Unfalldaten vergleicht, abhängig von der durch den Vergleich ermittelten Unfallschwere einer möglichen bevorstehende Kollision  
5 zwischen dem Fahrzeug (1) und dem Objekt (0) Voransteuersignale für Ansteuer- und/oder Auslöseeinrichtungen der Rückhaltemittel (2, ... 5) erzeugt und diesen zur Verfügung stellt, wobei die Rückhaltemittel  
10 im Falle der Ermittlung einer unvermeidbar oder tatsächlich bevorstehenden Kollision bzw. einer tatsächlich vorliegenden (6, 7, 8) Kollision der ermittelten Unfallschwere entsprechend jeweils optimal ansteuerbar bzw. auslösbar sind.

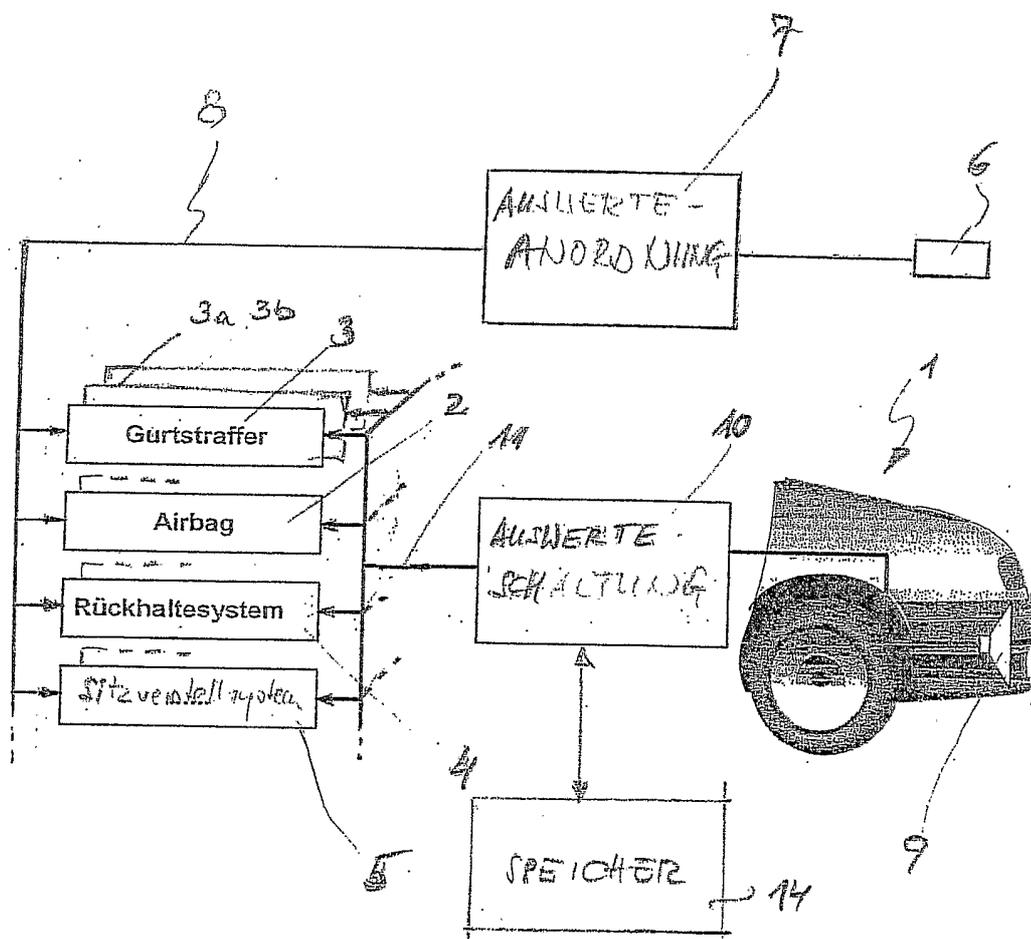


Fig. 1

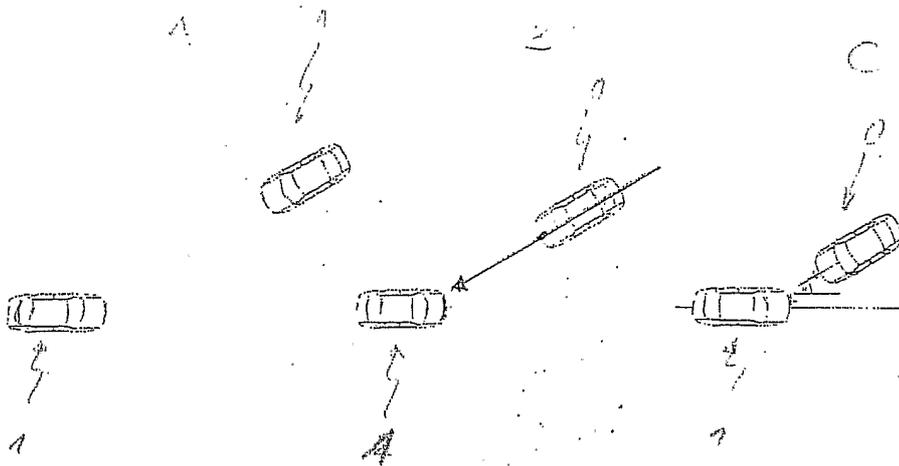


Fig. 2

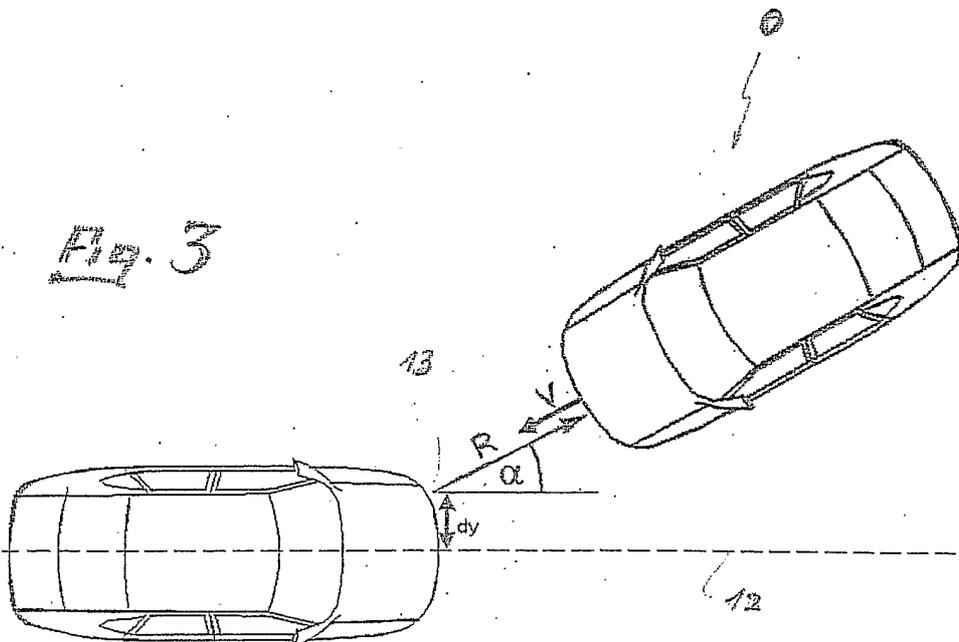


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/03621

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 B60R21/00 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)  
 IPC 7 B60R

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.
Y	US 5 285 188 A (YOSHIDA RYOUICHI) 8 February 1994 (1994-02-08) abstract figure 3 claim 1 column 1, line 11 - line 60 column 3, line 15 - column 4, line 17 ---	1-10, 13-22
Y	DE 101 28 141 A (FORD GLOBAL TECH INC) 24 January 2002 (2002-01-24) column 2, line 21 - line 31 column 3, line 8 - line 15 column 3, line 61 - column 4, line 13 column 5, line 55 - line 69 abstract; figure 1 ---	1,4-6, 13,16-18
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 February 2003

Date of mailing of the international search report

17/02/2003

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

Geuss, H

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/03621

## 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 197 49 838 A (BSRS RESTRAINT SYST GMBH) 2 June 1999 (1999-06-02) column 1, line 23 - line 57 column 2, line 13 - line 35 claims 1-3 ---	1-7, 13-19
Y	US 6 087 928 A (KLEINBERG RAYMOND ET AL) 11 July 2000 (2000-07-11) abstract figures 2-4 column 1, line 12 - column 2, line 25 column 2, line 44 - line 51 claims 1,11 ---	8-10, 20-22
Y	DE 199 17 710 A (BOSCH GMBH ROBERT) 26 October 2000 (2000-10-26) column 1, line 15 - line 33 the whole document ---	1,13
E	US 6 498 972 B1 (PRAKAH-ASANTE KWAKU O ET AL) 24 December 2002 (2002-12-24) figure 7 column 1, line 17-21,40FF. claims 9-15 -----	1-9, 12-23

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/03621

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5285188	A	08-02-1994	JP	4361163 A	14-12-1992
DE 10128141	A	24-01-2002	US	6370461 B1	09-04-2002
			DE	10128141 A1	24-01-2002
			GB	2368707 A	08-05-2002
DE 19749838	A	02-06-1999	DE	19749838 A1	02-06-1999
US 6087928	A	11-07-2000	NONE		
DE 19917710	A	26-10-2000	DE	19917710 A1	26-10-2000
			WO	0063045 A2	26-10-2000
			EP	1097061 A2	09-05-2001
			JP	2002542097 T	10-12-2002
			US	6453225 B1	17-09-2002
US 6498972	B1	24-12-2002	NONE		

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 B60R21/00 B60R21/01

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 B60R

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.
Y	US 5 285 188 A (YOSHIDA RYOUICHI) 8. Februar 1994 (1994-02-08) Zusammenfassung Abbildung 3 Anspruch 1 Spalte 1, Zeile 11 - Zeile 60 Spalte 3, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 17 ---	1-10, 13-22
Y	DE 101 28 141 A (FORD GLOBAL TECH INC) 24. Januar 2002 (2002-01-24) Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 31 Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 15 Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 13 Spalte 5, Zeile 55 - Zeile 69 Zusammenfassung; Abbildung 1 ---- -/--	1,4-6, 13,16-18



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

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Februar 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/02/2003

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

Geuss, H

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 197 49 838 A (BSRS RESTRAINT SYST GMBH) 2. Juni 1999 (1999-06-02) Spalte 1, Zeile 23 - Zeile 57 Spalte 2, Zeile 13 - Zeile 35 Ansprüche 1-3 ---	1-7, 13-19
Y	US 6 087 928 A (KLEINBERG RAYMOND ET AL) 11. Juli 2000 (2000-07-11) Zusammenfassung Abbildungen 2-4 Spalte 1, Zeile 12 - Spalte 2, Zeile 25 Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 51 Ansprüche 1,11 ---	8-10, 20-22
Y	DE 199 17 710 A (BOSCH GMBH ROBERT) 26. Oktober 2000 (2000-10-26) Spalte 1, Zeile 15 - Zeile 33 das ganze Dokument ---	1,13
E	US 6 498 972 B1 (PRAKAH-ASANTE KWAKU O ET AL) 24. Dezember 2002 (2002-12-24) Abbildung 7 Spalte 1, Zeile 17-21,40FF. Ansprüche 9-15 -----	1-9, 12-23

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/03621

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5285188	A	08-02-1994	JP 4361163 A	14-12-1992
DE 10128141	A	24-01-2002	US 6370461 B1	09-04-2002
			DE 10128141 A1	24-01-2002
			GB 2368707 A	08-05-2002
DE 19749838	A	02-06-1999	DE 19749838 A1	02-06-1999
US 6087928	A	11-07-2000	KEINE	
DE 19917710	A	26-10-2000	DE 19917710 A1	26-10-2000
			WO 0063045 A2	26-10-2000
			EP 1097061 A2	09-05-2001
			JP 2002542097 T	10-12-2002
			US 6453225 B1	17-09-2002
US 6498972	B1	24-12-2002	KEINE	