



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 27 402 B4** 2005.06.09

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 27 402.9**  
(22) Anmeldetag: **16.06.1999**  
(43) Offenlegungstag: **04.01.2001**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **09.06.2005**

(51) Int Cl.7: **B60R 21/32**  
**B60R 16/02, G01S 13/88**

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

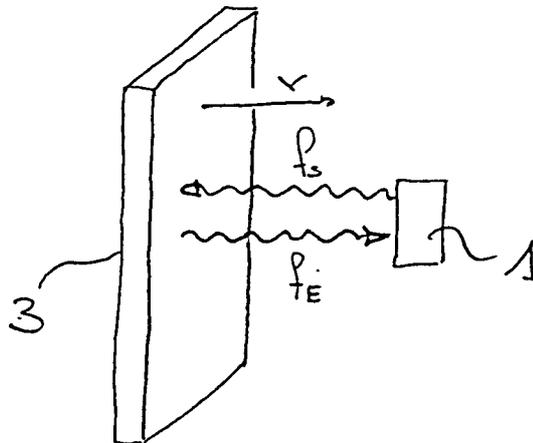
(71) Patentinhaber:  
**DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Hartlieb, Markus, Dipl.-Phys., 72141  
Waldorfhäslach, DE; Bullinger, Wilfried,  
Dipl.-Ing., 70825 Korntal-Münchingen, DE;  
Büchler, Josef, Dr.-Ing., 85276 Pfaffenhofen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 195 47 842 A1**  
**DE 195 46 715 A1**  
**DE 195 37 383 A1**  
**DE 43 22 488 A1**  
**DE 43 00 653 A1**  
**DE 42 42 230 A1**  
**DE 92 15 383 U1**  
**DE 44 92 128 T1**

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugaufprallerkennungssensorik**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugaufprallerkennungssensorik, insbesondere zur Bereitstellung einer Eingangsgröße für eine Auslöselogikeinheit oder zur Erzeugung eines Auslösesignals für ein aktives Insassenschutzsystem, mit  
– einem Radarsender und einem Radarempfänger, die an einem sensortragenden Aufbau des Fahrzeugs angeordnet sind, wobei der Radarempfänger vom Radarsender abgestrahlte und an einer aufprallrelevanten, sich bei einem Aufprall relativ zum sensortragenden Aufbau bewegenden Reflexionsfläche reflektierte Radarwellen empfängt, und  
– einer Dopplerfrequenz-Auswerteeinheit, welche aus der Frequenz der gesendeten Radarwellen und der Frequenz der von der aufprallrelevanten Reflexionsfläche reflektierten Radarwellen die zugehörige Dopplerfrequenz bestimmt und daraus eine Relativbewegung der aufprallrelevanten Reflexionsfläche gegenüber dem sensortragenden Aufbau erkennt, dadurch gekennzeichnet, daß  
– die aufprallrelevante Reflexionsfläche (3) eine mit dem Fahrzeug fest verbundene Fläche, insbesondere eine Außenfläche des Fahrzeugs ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugaufprallerkennungssensorik, insbesondere zur Bereitstellung einer Eingangsgröße für eine Auslöselogikeinheit oder zur Erzeugung eines Auslösesignals für ein aktives Insassenschutzsystem, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Aktive Rückhaltesysteme, wie beispielsweise Airbags oder Gurtstraffer, umfassen häufig eine Fahrzeugaufprallerkennungssensorik, in der Beschleunigungssensoren vorgesehen sind, die auf eine aufprallrelevante Beschleunigung hin ansprechen, die im Fall einer Aufprallunfallsituation auftritt. Obwohl aktive Rückhaltesysteme, die auf dem pyrotechnischen Prinzip beruhen, in der Lage sind, ihre Wirkung schnell zu entfalten, gibt es Unfallkonstellationen, wie beispielsweise Seitenkollisionen direkt in den Türbereich eines Kraftfahrzeuges, bei denen der Aufprall von Beschleunigungssensoren mit üblicher Positionierung erst relativ spät erkannt wird.

### Stand der Technik

**[0003]** Eine Fahrzeugaufprallerkennungssensorik der eingangs genannten Art ist aus der DE 195 46 715 A1 bekannt. Darin ist eine Airbag-Sensorik beschrieben, die mehrere Mikrowellen-Sensoren umfaßt, welche jeweils eine Sende- und Empfangsstufe aufweisen. Diese Mikrowellen-Sensoren sind nebeneinander in einer Karosserietür so angeordnet, daß sie die angrenzende Fahrzeugaußenumgebung überwachen. Dazu erzeugen sie ein Frequenzsignal im Bereich von z.B. 76Ghz und tasten einen Abstandsreichweite von ca. 1m auf mögliche Objekte hin ab, die sich auf das Fahrzeug zubewegen, indem sie ein gegebenenfalls reflektiertes Frequenzsignal detektieren und dieses nach der Dopplerfrequenztechnik auswerten. Aus der Dopplerfrequenz kann die Geschwindigkeit bestimmt werden, mit der sich ein Kollisionsobjekt auf die Mikrowellen-Sensoren zubewegt, worauf bei Überschreiten eines Schwellwertes eine Auslösung des Airbags erfolgt.

**[0004]** Die DE 92 15 383 U1 offenbart einen in einer Karosserietür angeordneten optischen Crash-Sensor, der insbesondere für das rechtzeitige Detektieren von Seitenaufprall-Unfällen geeignet ist. Dieser Sensor umfaßt eine Lichtführungsstrecke mit Linsen und Blenden zur Bündelung eines Lichtstrahles, der auf einen Fototransistor gerichtet ist. Im Falle eines Seitenaufpralls wird die Lichtführungsstrecke verformt, was eine Änderung eines Signals des Fototransistors hervorruft und eine entsprechende Auslösung von aktiven Insassenschutzsystemen ermöglicht. Eine ähnliche Seitenaufprallerkennungseinrichtung mit lichtführender Strecke z.B. in einer Fahrzeugtür ist in der Offenlegungsschrift DE 195 37 383 A1 beschrieben.

**[0005]** In der DE 43 22 488 A1 ist beschrieben, piezoresistive Druckaufnehmer am Türinnenblech einer Kraftfahrzeug-Karosserietür anzuordnen, die im Falle eines Seitenaufpralls einen stoßartigen Druckanstieg der Umgebungsluft erfassen und daraufhin ein aktives Insassenschutzsystem auslösen.

**[0006]** In der Offenlegungsschrift DE 43 00 653 A1 ist ein Kollisionssensor beschrieben, der eine magnetfelderzeugende Vorrichtung und einen elektrischen Leiter beinhaltet, der bei einer Deformation eines kollisionsgefährdeten Fahrzeugteils seine Lage relativ zum Magnetfeld ändert. Die für die Deformationsgeschwindigkeit repräsentative Amplitude der in dem elektrischen Leiter durch die Lageveränderung induzierten elektrischen Spannung wird erfasst und geeignet ausgewertet.

**[0007]** Aus der Offenlegungsschrift DE 42 42 230 A1 ist eine Seitenaufprallerkennungssensorik bekannt, die einen elektrischen Kondensator aufweist, der ein frequenzbestimmendes Schaltungselement einer Oszillatorschaltung bildet, die mit einem Frequenz/Spannungs-Wandler zur Abgabe einer aufprallindikativen elektrischen Spannung verbunden ist.

**[0008]** Als weitere Technik zur Seitenaufprallerkennung ist es bekannt, im Türbereich eines Kraftfahrzeuges Dehnungsmeßstreifen einzusetzen oder Beschleunigungssensoren am Türaußenblech zu positionieren.

### Aufgabenstellung

**[0009]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Fahrzeugaufprallerkennungssensorik der eingangs genannten Art zu schaffen, die insbesondere auch zur Auslösung eines vor Seitenaufprall schützenden aktiven Insassenschutzsystems geeignet ist und dabei ein frühzeitiges Auslösen ermöglicht.

**[0010]** Diese Aufgabe wird durch eine Fahrzeugaufprallerkennungssensorik mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, bei der charakteristischerweise die aufprallrelevante Reflexionsfläche eine mit dem Fahrzeug fest verbundene Fläche, insbesondere eine Außenfläche des Fahrzeugs ist. Mit dieser Sensorik kann bereits aufgrund einer geringen Bewegung der aufprallrelevanten Reflexionsfläche relativ zum sensortragenden Fahrzeugaufbau eine drohende Unfallsituation rasch erkannt und dies z.B. zum frühzeitigen Auslösen eines aktiven Insassenschutzsystems genutzt werden.

**[0011]** In Weiterbildung der Erfindung sind Mittel zum Erkennen einer Schwingungsbewegung der aufprallrelevanten Reflexionsfläche vorgesehen. Auf diese Weise kann eine Fehlauflösung von aktiven Insassenschutzsystemen aufgrund von Vibrationen der

betreffenden Fahrzeugaußenfläche vermieden werden.

**[0012]** In Weiterbildung der Erfindung ist der Radarsender derart angeordnet, daß er Radarwellen in einen Hohlraum ausstrahlt, dessen Begrenzungen wenigstens zum Teil von der aufprallrelevanten Reflexionsfläche gebildet werden. Der Radarempfänger ist dazu passend so angeordnet, daß er reflektierte Radarwellen aus dem Hohlraum empfängt. Dieser Hohlraum kann beispielsweise ein solcher einer Fahrzeughür sein. In diesem Fall bewirkt ein beginnendes Eindringen des Türaußenhautbleches eine Änderung der Hohlraumkonfiguration für die in ihm reflektierten Radarwellen und somit ein entsprechendes Dopplerfrequenzsignal an dem Radarempfänger. Durch das Ausfüllen des Hohlraums mit reflektierter Radarstrahlung läßt sich ein besonders großer aufprallempfindlicher Flächenbereich überwachen.

**[0013]** Weitere Vorteile der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

**[0014]** Fig. 1a und 1b eine Seiten- bzw. Frontansicht einer Fahrzeughür mit einer Fahrzeugaufprallerkennungssensorik,

**[0015]** Fig. 2 eine Darstellung des der Fahrzeugaufprallerkennungssensorik der Fig. 1a und 1b zugrundeliegenden Meßprinzips,

**[0016]** Fig. 3 ein Blockdiagramm eines ersten Ausführungsbeispiels der Fahrzeugaufprallerkennungssensorik und

**[0017]** Fig. 4 ein Blockdiagramm eines zweiten Ausführungsbeispiels der Fahrzeugaufprallerkennungssensorik.

**[0018]** In den Fig. 1a und 1b ist eine Fahrzeughür mit Fahrzeugaufprallerkennungssensorik 1 dargestellt, deren Kernstück ein integral aufgebautes Radarsender und -empfänger ist, der an einem Karosserieteil der Fahrzeughür montiert ist und Radarwellen vorzugsweise im Frequenzbereich von ca. 60GHz, d.h. bei Wellenlängen von ca. 5mm, in einen Innenhohlraum 2 der Tür abstrahlt. Die abgestrahlten Radarwellen werden an Mikrowellen reflektierenden, insbesondere elektrisch leitenden Begrenzungsflächen des Innenhohlraums 2 mehrfach reflektiert. Die außenseitige Begrenzungsfläche ist von einem Türaußenhautblech 3 gebildet, welche die von der Aufprallerkennungssensorik 1 aufprallüberwachte Reflexionsfläche darstellt. Aus demjenigen Anteil der Radarwellen, der aufgrund der Reflexionen zur Aufprallerkennungssensorik 1 zurückgelangt, wird die Dopplerfrequenz bestimmt, d.h. die Differenz der Frequenz der empfangenen, rückreflektierten Radarwellen einerseits und der ausgesendeten Radarwellen

andererseits. Aus der Dopplerfrequenz kann auf eine Relativbewegung zwischen der reflektierenden aufprallrelevanten Türaußenhaut 3 und der Aufprallerkennungssensorik 1 geschlossen werden.

**[0019]** Fig. 2 dient zur Erläuterung des Dopplerfrequenz-Meßprinzips, das der Bestimmung der Relativbewegung zwischen einer Radarwellen reflektierenden Fläche 3, wie hier der elektrisch leitenden Außenhaut der Tür, und der Aufprallerkennungssensorik 1 mit Radarsender und -empfänger zugrundeliegt. Bewegt sich die reflektierende Fläche 3 mit einer Geschwindigkeit  $v$  relativ zur Fahrzeugaufprallerkennungssensorik 1, so haben empfangene Radarwellen, die von der Fahrzeugaufprallerkennungssensorik 1 mit der Sendefrequenz  $f_s$  ausgesendet und von der reflektierenden Fläche 3 zur Aufprallerkennungssensorik zurückreflektiert werden, eine Empfangsfrequenz  $f_E = f_s(1 + 2v/c)$ , wobei  $v$  der Betrag der Geschwindigkeit ist, mit der sich die reflektierende Fläche 3 auf den Sender zubewegt, und  $c$  die Lichtgeschwindigkeit bezeichnet. Durch Messen der Dopplerfrequenz  $f_d = f_E - f_s = 2f_s v/c$  kann also bei bekannter Sendefrequenz  $f_s$  die Relativgeschwindigkeit  $v = cf_d/(2f_s)$  von Aufprallerkennungssensorik 1 und reflektierender Fläche 3 bestimmt werden.

**[0020]** In Fig. 3 ist ein Blockdiagramm eines ersten Ausführungsbeispiels für die Fahrzeugaufprallerkennungssensorik 1 dargestellt. Sie umfaßt eine Dopplerfrequenz-Auswerteeinheit 30 mit einem Mikrowellen-Oszillator 31, der durch einen Koppler 32 und einen Zirkulator 33 einer Sende- und Empfangseinheit 34 Mikrowellen zuführt, die diese als Radarwellen in Richtung einer reflektierenden Fläche, wie der Türaußenhaut 3, emittiert und von dieser reflektierte Radarwellen empfängt. Der Koppler 32 koppelt einen Teil der vom Oszillator gelieferten Mikrowellenleistung aus und führt sie einem Mischer 35 zu, in dem das ausgekoppelte Mikrowellensignal mit dem Mikrowellensignal der von der Sende- und Empfangseinheit 34 aufgenommenen und über den Zirkulator 33 zugeführten reflektierten Radarwellen gemischt wird. Üblicherweise ist der Mischer 35 durch ein nichtlineares Bauteil, etwa eine Mikrowellendiode, gebildet, die eine gekrümmte Strom-Spannungs-Charakteristik aufweist, so daß das Fourierspektrum am Ausgang des Mixers 35 die Summen- und Differenzfrequenzen der zugeführten Signale umfaßt.

**[0021]** Am Ausgang des Mixers 35 ist ein Bandpaßfilter 36 angeordnet, der dazu dient, das Differenzfrequenzsignal der Signale von Koppler 32 und Zirkulator 33 herauszufiltern und dessen Gleichanteil (DC-Anteil) sowie den niederfrequenten Signalanteil, der keiner oder einer lediglich sehr kleinen Relativgeschwindigkeit entspricht, zu unterdrücken. Die Frequenz dieses Differenzfrequenzsignals stellt die gewünschte Dopplerfrequenz dar und wird in einer am

Ausgang des Bandpaßfilters **36** angeordneten Auswerteeinheit **37** durch einfache Frequenzzählung bestimmt. Weiter ist in der Auswerteeinheit **37** eine nicht explizit dargestellte Rechneinheit vorgesehen, welche unter Kenntnis der hierzu in einem Speicher abgelegten Frequenz des Oszillators **31** entsprechend der oben zu [Fig. 2](#) erläuterten Beziehung die Relativgeschwindigkeit bestimmt, mit der sich die reflektierende Fläche **3** relativ zur Fahrzeugaufprallerkennungseinheit **30** bewegt.

**[0022]** Da im Mischer **35** die Information über die Phasenlage der Signale von Koppler **32** und Zirkulator **33** verlorengeht, errechnet die Auswerteeinheit **37** nur den Betrag der Relativgeschwindigkeit von Fahrzeugaufprallerkennungssensorik **30** und reflektierender Fläche **3**. Hingegen wird nicht erkannt, ob sich die Fahrzeugaufprallerkennungssensorik **30** und die reflektierende Fläche **3** aufeinander zubewegen oder voneinander wegbewegen. Für das Erkennen einer Aufprallsituation ist jedoch die Kenntnis des Betrages der Relativgeschwindigkeit von Fahrzeugaufprallerkennungssensorik **30** und der reflektierenden Fläche **3** in der Regel ausreichend, da ein Aufprall im Türbereich des Kraftfahrzeugs normalerweise eine Intrusion der Türe bewirkt, bei der sich die reflektierende Türaußenfläche **3** auf die Fahrzeugaufprallerkennungssensorik **30** zubewegt. Die Auswerteeinheit **37** erzeugt ein aufprallindikatives Ausgangssignal, wenn der errechnete Betrag für die Relativgeschwindigkeit von Fahrzeugaufprallerkennungssensorik **30** und reflektierender Fläche **3** einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet oder wenn alternativ die Relativgeschwindigkeit von Fahrzeugaufprallerkennungssensorik **30** und reflektierender Fläche **3** innerhalb eines vorgegebenen Wertebereichs liegt. Dieses aufprallindikative Ausgangssignal kann entweder direkt zur Auslösung eines aktiven Insassenschutzsystems herangezogen werden oder eine Eingangsgröße für eine Auslöselogikeinheit eines aktiven Insassenschutzsystems bilden, der beispielsweise noch weitere Signale von Beschleunigungssensoren zur Entscheidung über eine Auslösung des aktiven Insassenschutzsystems zugeführt werden.

**[0023]** Eine Modifikation des obigen Ausführungsbeispiels für die Fahrzeugaufprallerkennungssensorik besteht darin, das aktive Insassenschutzsystem nicht bei der geschilderten Schwellwertüberschreitung der Relativgeschwindigkeit von Fahrzeugaufprallerkennungssensorik und reflektierender Fläche **3** freizugeben, sondern diese Relativgeschwindigkeit aufzuintegrieren und so den Deformationsweg der reflektierenden Fläche **3** zu ermitteln, um das aktive Insassenschutzsystem auszulösen, wenn dieser Deformationsweg einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. In einem weiteren modifizierten Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, für die Erzeugung des aufprallindikativen Ausgabesignals der Auswerteeinheit **37** sowohl die Relativgeschwindigkeit

als auch den Deformationsweg der reflektierenden Fläche **3** zu berücksichtigen.

**[0024]** [Fig. 4](#) zeigt ein Blockdiagramm eines weiteren möglichen Ausführungsbeispiels für die Aufprallerkennungssensorik **1**. Soweit darin Baugruppen vorgesehen sind, die mit Baugruppen des Ausführungsbeispiels aus [Fig. 3](#) übereinstimmen, sind diese mit gleichen Bezugszeichen versehen. Kernstück dieses Ausführungsbeispiels bildet eine Dopplerfrequenz-Auswerteeinheit **40**, die sich von der Dopplerfrequenz-Auswerteeinheit **30** aus [Fig. 3](#) darin unterscheidet, daß zur Mischung der Signale von Koppler **32** und Zirkulator **33** ein als I/Q-Mischer ausgebildeter Mischer **35'** vorgesehen ist, der an Ausgängen **35'a** und **35'b** sowohl Real- als auch Imaginärteil des Summen- und Differenzfrequenzsignals bereitstellt. Beide Signale werden in je einem Bandpaßfilter **36a** und **36b** zur Gewinnung der Differenzfrequenz und damit des gewünschten Dopplerfrequenzbereichs gefiltert und von störenden DC-Signalkomponenten befreit.

**[0025]** Die Ausgänge der Bandpaßfilter **36a** und **36b** sind mit einer Phasenvergleichsstufe **41** verbunden, die eine Bestimmung des "Vorzeichens" der Dopplerfrequenz gestattet. Bewegen sich Fahrzeugaufprallerkennungssensorik **40** und die reflektierende Fläche **3** aufeinander zu, so ergibt sich eine Phasenverschiebung der Signale an den Ausgängen **35'a** und **35'b** des I/Q-Mischers **35'** von  $\pi/2$ . Bewegen sie sich hingegen voneinander weg, so beträgt diese Phasenverschiebung  $-\pi/2$ , d.h. durch Auswertung der Phasenverschiebung der Signale an den Ausgängen **35'a** und **35'b** des I/Q-Mischers **35'** kann auf das Vorzeichen der Relativgeschwindigkeit von Fahrzeugaufprallerkennungssensorik **40** und reflektierender Fläche **3** geschlossen werden. Damit ist es möglich, eine vibrationsbedingte Schwingungsbewegung der reflektierenden Fläche **3** relativ zur Fahrzeugaufprallerkennungssensorik **40** zu erkennen und so von einer Relativbewegung zu unterscheiden, die auf eine aufprallbedingte Intrusion einer Fahrzeugtüre zurückzuführen ist.

**[0026]** Um diese Unterscheidung vorzunehmen, ist der Ausgang der Phasenvergleichsstufe **41** mit einer Schwingungsunterdrückungseinheit **42** verbunden, die an eine Auswerteeinheit **37'** lediglich dann ein Dopplerfrequenzsignal weitergibt, wenn kein Vibrationszustand vorliegt, d.h. innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls kein Vorzeichenwechsel der Phasendifferenz der Signale an den Ausgängen **35'a** und **35'b** des I/Q-Mischers **35'** auftritt. Die weitere Funktionsweise der Auswerteeinheit **37'** entspricht derjenigen von [Fig. 3](#), d.h. sie ermittelt aus der Dopplerfrequenz die Geschwindigkeit und/oder Amplitude von Fahrzeugaufprallerkennungssensorik **40** und mikrowellenreflektierender Fläche **3** und bewirkt ein entsprechendes Ausgangssignal.

**[0027]** In einer Modifikation dieses Ausführungsbeispiels wird der Auswerteeinheit **37'** auch die Vorzeichen-Information der betreffenden Relativbewegung zugeführt, so daß durch Aufintegration auch eine absolute Bestimmung des Abstands von Fahrzeugaufprallerkennungssensorik und reflektierender Fläche **3**, also dem Deformationsweg, erfolgen kann. Dies ermöglicht, ein aufprallindikatives Ausgangssignal dann zu erzeugen, wenn beispielsweise der ermittelte Deformationsweg um mehr als einen Schwellwert von einem Normalwert abweicht, oder wenn sowohl der ermittelte Deformationsweg als auch die ermittelte Relativgeschwindigkeit von Fahrzeugaufprallerkennungssensorik und reflektierender Fläche **3** aus einem vorgegebenen Wertebereich fallen.

**[0028]** Wenn die Fahrzeugaufprallerkennungssensorik **1**, wie im Beispiel der **Fig. 1a** und **1b**, an einem Innenhohlraum angeordnet ist, breiten sich die eingestrahnten Radarwellen darin durch Mehrfachreflexionen aus und erfüllen den Hohlraum gleichmäßig. Ein Eindellen der Begrenzungsfläche, wie hier der Türäußenhaut **3**, an beliebiger Stelle des Hohlraums ruft dann bei der Fahrzeugaufprallerkennungssensorik **1** ein Dopplersignal hervor. Auf diese Weise kann ein großflächiger Fahrzeugaußenhautbereich aufprallüberwacht werden, ohne daß ein entsprechend breitflächig abstrahlender Radarsender erforderlich ist. Die Fahrzeugaufprallerkennungssensorik **1** muß im übrigen nicht unbedingt in einem Karosseriehohlraum untergebracht werden, sondern kann auch durch einen an geeigneter Stelle am Fahrzeug befestigten hülsenartigen Einschluß aufgenommen sein. Ein solcher Sensor mit Hülse kann beispielsweise an exponierten Stellen eines Kraftfahrzeuges angeordnet werden und begrenzt dort je nach Größe des angestrahnten Flächenbereichs die für die Aufprallerkennung empfindliche Fläche, so daß die Möglichkeit geschaffen wird, den genauen Ort eines Aufpralls am Kraftfahrzeug zu bestimmen. Dies ermöglicht ein aufprallsituationsabhängiges Ansteuern von aktiven Insassenschutzsystemen bzw. eine Abgabe einer Eingangsgröße für eine Auslöselogik eines aktiven Insassenschutzsystems in Abhängigkeit vom erkannten Intrusionsort.

### Patentansprüche

1. Fahrzeugaufprallerkennungssensorik, insbesondere zur Bereitstellung einer Eingangsgröße für eine Auslöselogikeinheit oder zur Erzeugung eines Auslösesignals für ein aktives Insassenschutzsystem, mit

- einem Radarsender und einem Radarempfänger, die an einem sensortragenden Aufbau des Fahrzeugs angeordnet sind, wobei der Radarempfänger vom Radarsender abgestrahlte und an einer aufprallrelevanten, sich bei einem Aufprall relativ zum sensortragenden Aufbau bewegenden Reflexionsfläche reflektierte Radarwellen empfängt, und

- einer Dopplerfrequenz-Auswerteeinheit, welche aus der Frequenz der gesendeten Radarwellen und der Frequenz der von der aufprallrelevanten Reflexionsfläche reflektierten Radarwellen die zugehörige Dopplerfrequenz bestimmt und daraus eine Relativbewegung der aufprallrelevanten Reflexionsfläche gegenüber dem sensortragenden Aufbau erkennt, **dadurch gekennzeichnet**, daß
- die aufprallrelevante Reflexionsfläche (**3**) eine mit dem Fahrzeug fest verbundene Fläche, insbesondere eine Außenfläche des Fahrzeugs ist.

2. Fahrzeugaufprallerkennungssensorik nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (**35'**, **36a**, **36b**, **41**, **42**) zum Erkennen einer Schwingungsbewegung der aufprallrelevanten Reflexionsfläche (**3**) vorgesehen sind.

3. Fahrzeugaufprallerkennungssensorik nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Radarsender (**34**) derart angeordnet ist, daß er Radarwellen in einen Hohlraum (**2**) ausstrahlt, der wenigstens zum Teil von der aufprallrelevanten Reflexionsfläche (**3**) begrenzt ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

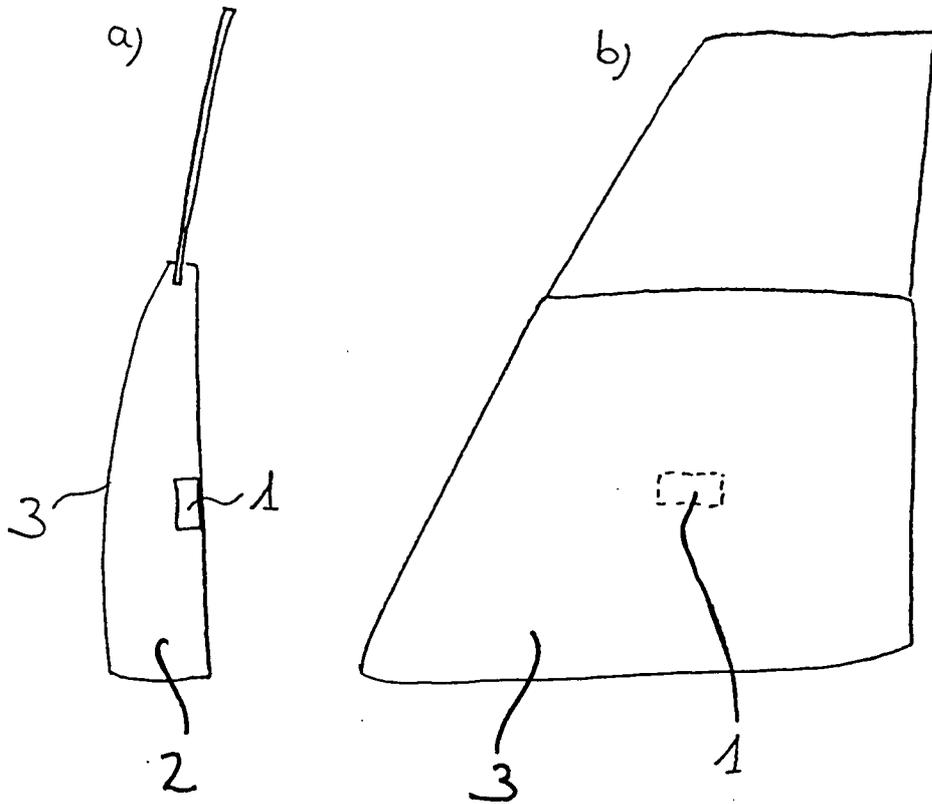


Fig. 2

