



(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,

MT, 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

Ermittlung von Steuerdaten für die Auslösung von Aufprallschutzmitteln in einem Fahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln von Steuerdaten für die Auslösung von Aufprallschutzmitteln in einem Fahrzeug sowie zu dessen Durchführung ein Fahrzeug und eine Signaleinrichtung für einen Verkehrsteilnehmer.

Aus der DE 199 15 935 C2 ist eine Sendeeinrichtung zur Übertragung von optischen Datensignalen zwischen Fahrzeugen bekannt, welche vorhandene Lichtsender eines Fahrzeuges, insbesondere Scheinwerfer oder Rückleuchten, zur Abstrahlung eines optischen Datensignals nutzt. Das Datensignal enthält Information über einen Bremsvorgang, welche von einem Fahrerassistenzsystem an die Sendeeinrichtung weitergegeben wird. In dem Empfänger-Fahrzeug wird ein Fahrerassistenzsystem mit dem decodierten Datensignal angesteuert, um den Fahrer zu warnen oder einen autonomen Bremseneingriff durchzuführen. Das Datensignal wird dem Lichtsignal durch Pulsmodulation derart aufgeprägt, dass die Übertragung für das menschliche Auge unsichtbar bleibt, indem entweder ein Anteil unsichtbaren Lichtes genutzt oder ein sichtbares Nutzsignal (Bremslicht) mit hoher Frequenz moduliert wird. Als Lichtquellen werden vorzugsweise Licht emittierende Dioden (LED) oder LED-Arrays eingesetzt. Der Detektor (Photodiode) kann am Stoßfänger oder auf am Fahrzeugdach angeordnet sein.

Aus der DE 199 04 110 A1 ist ein ähnliches Verfahren zur Übermittlung einer fahrdynamischen Information (Bremsen oder

Beschleunigung) an ein nachfolgendes Fahrzeug bekannt, bei dem Pulsmodulation eines vom Fahrer des Empfänger-Fahrzeugs wahrnehmbaren visuellen LED-Hinweislichtes (Bremslicht, Blinklicht oder Schlusslicht) genutzt wird. Mit der Information wird im nachfolgenden Fahrzeug eine Warnanzeige oder ein automatischer Fahrzeug-Eingriff, z.B. Bremseingriff gesteuert.

Aus der DE 196 25 960 C2 ist eine ähnliche Einrichtung zur Übertragung von fahrdynamischen Informationen bekannt, bei welcher ein Sender am Heck eines vorausfahrenden Fahrzeugs vom menschlichen Auge nicht wahrnehmbare gepulste Lichtsignale aussendet. Aufgrund der Kopplung der Informationsübertragung an ein Dauerlicht eignet sich diese Ausführung vor allem, um z.B. während des Aufleuchtens des Bremslichtes eine Information über die Bremsstärke oder das ABS-Verhalten bei Aquaplaning zu übermitteln. Bei Vorhandensein eines nicht sichtbaren Dauerlichtes (z.B. Infrarot-Abstandsdetektion) kann auch eine momentane Geschwindigkeitsinformation übermittelt werden.

Auf dem Gebiet der polizeilichen Fahrzeugverfolgung ist aus der US 6,476,715 B1 ein System zur Übertragung einer Fahrzeugidentifikationsnummer mit Hilfe von modulierten LED-Lichtsignalen bekannt, welches mittels eines speziellen Detektorgerätes zur Identifizierung von gesuchten oder gestohlenen Fahrzeugen dient. Insbesondere können die LED's der Rück- und/oder Bremsleuchten zur Übertragung des Signals verwendet werden. Für eine unsichtbare Übertragung werden Infrarot-LED's empfohlen.

Auf dem Gebiet des Aufprallschutzes ist aus der nächst liegenden DE 198 15 002 C2 ein Verfahren zum Ermitteln von Steuerdaten für die Auslösung von Aufprallschutzmitteln in einem

Fahrzeug bekannt, bei dem vor einem zwischen zwei Fahrzeugen eintretenden Crash jedes Fahrzeug Daten über eigene fahrzeugspezifische Eigenschaften, welche Einfluss auf den Crash-Verlauf haben können, aussendet. Jedes Fahrzeug empfängt die vom anderen Fahrzeug ausgesendeten fahrzeugspezifischen Daten und leitet daraus Steuerdaten für die Auslösung seiner Aufprallschutzmittel ab. Die fahrzeugspezifischen Daten werden auf das von einem Precrash-Radar-Sensor abgestrahlte Abtastsignal aufmoduliert und können auch nur von einem gleichermaßen ausgestatteten Fahrzeug empfangen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein kostengünstiges Verfahren zum verbesserten Aufprall- oder Insassenschutz anzugeben, welches mittels Übertragung von Crash-Identifikationsdaten im Vorfeld eines Crashes dazu beiträgt, die Unfallfolgen zu mildern.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruch 1 gelöst. Demnach werden bei einem mit einer Signaleinrichtung 1 ausgestatteten Verkehrsteilnehmer seine Crash-Identifikations-Daten (Crash-ID) aus einem Speicher 3 ausgelesen und von mindestens einer Licht emittierenden Diode (LED) eines Lichtsenders 5, 5' codiert abgeben, damit Aufprallschutzmittel 9 in einem sich nähernden Fahrzeug 2 optimiert ausgelöst werden können.

Als Verkehrsteilnehmer kommen neben Fahrzeugen auch Motorradfahrer, Radfahrer oder Fußgänger mit einer geeigneten Signaleinrichtung 1 in Betracht, welche die Crash-ID des Trägers überträgt, d.h. zumindest eine Kennzeichnung, dass es sich um einen Motorradfahrer, Radfahrer oder Fußgänger handelt. Bei Fußgängern könnten z.B. Rucksäcke oder Schulranzen mit einer Signaleinrichtung 1 gemäß der Erfindung ausgestattet sein. Der Lichtsender 5, 5' der

Signaleinrichtung 1 muss nicht notwendig auch ein sichtbares Nutzlicht, wie z.B. ein Hinweislicht bereitstellen.

Sofern der Verkehrsteilnehmer ein anderes Fahrzeug ist, kommen als Crash-ID spezifische Fahrzeugdaten wie Gewicht, Steifigkeit an Vorbau und Heck, Standarddeformationsweg, Höhe der Deformationsstrukturen und Fahrzeug-Typ in Betracht. Dies sind Crash-Klassifikations-Daten, die das Auslösesteuergerät 8 des Empfänger-Fahrzeugs 2 nutzen kann, um die Auslösung der Aufprallschutzmittel 9 zu optimieren. Denkbar wäre jedoch auch, dass eine Fahrzeug-Identifikationsnummer, z.B. Fahrgestellnummer übertragen wird, aus welcher z.B. anhand abgelegter Zuordnungstabellen im Empfänger-Fahrzeug 2 die interessierenden Steuerdaten S ermittelt werden. Bei Speicherung einer Fahrzeug-Identifikationsnummer des beteiligten Fahrzeugs könnte nach einem Unfall dessen Halter ermittelt werden, wenn dieser den Unfallort verlassen hätte.

Im realen Betrieb erweist es sich als notwendig, dass die Crash-ID ungefähr alle 100ms mit Hilfe der LED-Leuchten ausgesendet wird, damit ein entsprechend der Erfindung ausgestattetes Fahrzeug 2 im Bereich von 10-20m rechtzeitig einen Verkehrsteilnehmer 1 erkennen kann. Bei dieser schnellen Taktung ist es auch denkbar, fahrdynamische Daten wie z.B. die Fahrgeschwindigkeit oder Bremsverhalten zusätzlich zu übertragen.

Viele Fahrzeuge sind heutzutage zumindest teilweise mit LED-Leuchten ausgestattet, die durch eine Umprogrammierung der elektrischen Ansteuerung zur Übertragung von Fahrzeug relevante Daten an anderen Verkehrsteilnehmer genutzt werden könnten. Um die Daten zu empfangen, ist ein optischer Empfänger erforderlich. Werden die Crash-Identifikations-Daten ca. alle 100ms mit Hilfe der LED-Leuchten im

Lichtsender ausgesendet, so können die Daten kontinuierlich von den respektiven Unfallpartnern empfangen und mit den dynamisch aufgenommene Messdaten (z.B. Verzögerungsdaten) des Crashgeschehens verrechnet werden, um die Unfallschwere zu bestimmen. Mit Hilfe dieser Informationen können die Aufprallschutzmittel, insbesondere Aufprallschutzsysteme und Fahrzeugstrukturen angepasst werden.

Gemäß einer Weiterbildung kann auch bei ausgeschaltetem Nutzlicht eine Crash-ID übertragen werden, indem die Information einem kurzen, für das Auge nicht auflösbaren Puls aufmoduliert wird. Diese Weiterbildung nutzt die hohen Grenzfrequenzen (5-20 MHz) moderner LED's und braucht daher nicht auf das Pulsen von Infrarot-Licht zurückgreifen, damit die Übertragung der Crash-ID unsichtbar bleibt.

LED-Leuchten werden im Fahrzeug ohnehin gepulst betrieben, um bei Spannungen >13.5 V eine konstante Betriebsspannung und somit eine konstante Helligkeit der Leuchte zu gewährleisten. Da die Pulsfrequenz oberhalb von 100 Hz liegt und das Auge nur bis ca. 100 Hz auflösen kann, sieht das Licht kontinuierlich aus. Durch eine zusätzliche Aufmodulation von relevanten Daten im Frequenzbereich 500kHz..10MHz wird eine Datenübertragung ohne zusätzlichen oder nur sehr geringen Hardwareaufwand ermöglicht. Derzeit werden LED-Leuchten bei folgenden Lichtsendern benutzt:

Hochgesetzte dritte Bremsleuchte und Heckleuchten: In nahezu allen Fahrzeugen werden in den hochgesetzten Heck-Bremsleuchten rote LEDs eingesetzt. Die 3 dB Grenzfrequenz der roten LEDs beträgt typischerweise 20 MHz, was eine Datenrate bis zu 10 MBit/s ermöglicht. Brems-/Schlusslicht sind oftmals ebenfalls mit roten LEDs aufgebaut.

Fahrtrichtungsanzeiger oder aktive Seitenbeleuchtung: zusätzliche Fahrtrichtungsanzeiger in Seitenspiegeln oder aktive Seitenbeleuchtung werden durch gelbe LEDs gebildet. Auch Fahrtrichtungsanzeiger im Front- und Heckbereich werden zunehmend durch LEDs ersetzt. Die 3 dB Grenzfrequenz der gelben LEDs beträgt typischerweise ebenfalls 20 MHz, was eine gleich hohe Datenraten wie bei roten LEDs zulässt.

Scheinwerfer: Um ein Tagfahrlicht bereit zu stellen, empfiehlt es sich aus Gründen der Lebensdauer und des Energieverbrauches ein besonderes LED-Tagfahrlicht vorzusehen. Das weiße Licht wird aus einer blauem LED in Kombination mit einer aufgegossenen Überdeckung aus gelbem Phosphormaterial erzeugt. Da der gelbe Phosphor lediglich eine 3dB Grenzfrequenz von typischerweise 5 MHz hat, ist der gelbe Lichtanteil nur bedingt zur Datenübertragung geeignet. Die blaue LED dagegen zeigt eine 3 dB Grenzfrequenz von typischerweise 20 MHz. Die Empfängereinheit könnte darauf angepasst werden, indem mittels Spektralfilter nur der blaue Lichtanteil durchgelassen wird, um eine schnelle Datenübertragung zu ermöglichen.

Kennzeichenbeleuchtung: Auch eine LED-Kennzeichenbeleuchtung z.B. Hinterleuchtung kann zur Informationsübertragung herangezogen werden.

Nachtsichtgerät: Die Fahrerunterstützung „Nightview“ hat ein infrarotes LED zur Beleuchtung der Umgebung, insbesondere der voraus liegenden Fahrstrecke, das ebenfalls für eine Datenübertragung genutzt werden könnte, weil die 3 dB Grenzfrequenz typischerweise 20 MHz beträgt. Ein Spektralfilter am Empfänger mit entsprechend angepasstem Durchlassbereich sollte vorgesehen sein.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild mit allen wesentlichen Komponenten der Erfindung
- Fig. 2a Die gepulste Lichtstärke bei eingeschaltetem Bremslicht
- Fig. 2b Die gepulste Lichtstärke bei ausgeschaltetem Bremslicht
- Fig. 3 ein Blockschaltbild eines Verkehrsteilnehmers, welcher durch Fahrzeug gebildet wird

Die Figur 1 zeigt in einem Blockschaltbild die wesentlichen Komponenten des Verfahrens zur Ermittlung von Steuerdaten S für die Auslösung von Aufprallschutzmitteln 9 in einem Fahrzeug 2. Für das Fahrzeug 2 sind in der Fig. 1 die Räder gestrichelt angedeutet und die Fahrtrichtung mit einem Doppelpfeil.

Der Verkehrsteilnehmer ist mit einer Signaleinrichtung 1 ausgestattet, bei der auf ihn bezogene Crash-Identifikationsdaten (Crash-ID) in einem Crash-ID-Speicher 3 hinterlegt sind. Ein Modulator 4 greift auf diese Daten zu und moduliert entsprechend dieser Daten und nach einem vordefinierten Code das Licht der LED eines in die Umgebung des Verkehrsteilnehmers abstrahlenden Lichtsenders 5. In dem Ausführungsbeispiel ist dies ein Bremslicht eines vorausfahrenden Fahrzeugs.

Grundsätzlich wird das Crash-ID-Signal 10 laufend und wiederholt von der Signaleinrichtung 1 des Verkehrsteilnehmers gesendet. Eine Veränderung der Wiederholungsraten entsprechend einem sensorisch oder telemetrisch erfassten Verkehrsgeschehen ist auch möglich. So könnte z.B. bei

erhöhter Verkehrsdichte oder beim Einfahren in eine Ortschaft die Rate erhöht werden. Die Crash-ID kann mit gepulstem sichtbarem oder unsichtbarem LED-Licht gesendet werden, weil die Modulationsfrequenz so hoch ist, dass die Modulation vom menschlichen Auge ohnehin nicht wahrnehmbar ist. Das LED kann die Informationen mit einer Rate von bis zu 10 MBit/s senden. Die Lebensdauer der LED-Leuchtquelle wird durch den Pulsbetrieb nicht beeinflusst.

Die Crash-ID kann einem Nutzsignal des Lichtsenders, z.B. einem leuchtenden Bremslicht aufmoduliert sein, wobei die Modulation des Nutzsignals für das menschliche Auge nicht wahrnehmbar ist. Bei ausgeschaltetem Nutzlicht, wenn z.B. die Bremse nicht betätigt wird, kann eine LED des Lichtsenders 5, z.B. des Bremslichtes mit kurzen Pulsen angesteuert werden, die unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des menschlichen Auges liegen und daher nicht wahrnehmbar sind, wobei innerhalb eines solchen kurzen Pulses die Crash-ID-Daten ein- oder mehrfach gesendet werden. Damit wird eine kontinuierliche Datenübertragung sichergestellt. Beide Fälle sind in Fig. 2a und Fig. 2b am Beispiel eines Bremslichtes dargestellt.

In Fig. 2a ist die Lichtstärke des LED's des Bremslichtes über der Zeit dargestellt und zwar während eines Bremsvorganges. Das Licht wird im 100 Hz-Bereich gepulst, so dass im Mittel die Nutzlicht-Pulsfolge (waagerechte Striche) im menschlichen Auge ein konstantes, mittleres Dauerlicht (gestrichelt dargestellt) ergibt. Die resultierende Intensität entspricht der Summe der Flächen unter den Pulskurven. Der Nutzlicht-Pulsfolge werden die Crash-Identifikations-Daten kontinuierlich im MHz-Bereich aufmoduliert. Dies ist in der Fig. 2a anhand von drei der Nutzlicht-Pulsfolge aufmodulierten, schnellen Datenpulsen symbolisch und nicht maßstabsgerecht dargestellt. Durch einen Pegelwechsel eines Sig-

nalzugs konstanter Breite wird die zu sendende Information übermittelt. Ein Pegelwechsel von $0 \rightarrow 1$ (Aufwärtsflanke) entspricht einer logischen „0“ bzw. von $1 \rightarrow 0$ (Abwärtsflanke) entspricht einer logischen „1“. Bei der Übertragung eines Datenpaketes wird zu Beginn eine Synchronisationssequenz übertragen. Darauf schwingt der Empfänger ein und erhält somit den Abtastzeitpunkt. Die logische Null bzw. Eins wird aufgrund des entsprechenden Pegelwechsels bestimmt. Im Mittel muss die Energie der Datenpulse (Fläche unter der Kurve) der Fläche des Nutzlichtpulses entsprechen. Durch die verwendete Pulse-Position-Modulation (ppm-Codierung) wird unabhängig von der zu sendenden Information eine konstante Helligkeit sichergestellt. Eine 2ppm-Codierung mit zwei Signalzügen, auch als Manchester Code bezeichnet, und eine 4ppm-Codierung mit 4 verschiedenen Signalzügen sind gängige Übertragungsarten in der optischen Freiraumkommunikation (z.B. Infrarot-Kommunikation). Eine 4ppm wird beispielsweise in der schnellen IR-Datenkommunikation eingesetzt.

Alternativ können - ähnlich wie bei einem Strichcode - mittels unterschiedlich breiter Datenpulse Informationen codiert und übertragen werden. Eine Frequenzmodulation ist jedoch auch denkbar.

In Fig. 2b ist die Lichtstärke bei ausgeschaltetem Bremslicht dargestellt. Bei ausgeschaltetem Licht, d.h. z.B. in Bremslichtpausen oder bei nicht betätigter Bremse, wird die Bremsleuchte mit kurzen Pausen-Pulsen im MHz-Bereich angesteuert, die sehr viel kürzer sind als die o.g. Nutzlicht-Pulse und vom menschlichen Auge nicht wahrgenommen werden. Im Mittel erscheint die Leuchte aus. Innerhalb dieser Pulse wird die zu übertragende Information aufmoduliert. Vorzugsweise wird die Information mindestens zweimal gesendet, damit bei der Auswertung bereits eines Pausen-

Pulses die Auswertung durch Vergleich der empfangenen Informationspakete abgesichert werden kann.

Auf der Seite des Verkehrsteilnehmers kann die Erfindung in einfacher Weise in bestehenden Fahrzeugen umgesetzt werden, es wäre lediglich eine Umprogrammierung der vorhandenen Ansteuerelektronik der LED-Lichtsender 5 erforderlich. Bei Bedarf könnten eine schnellere Treiberstufe und schnellerer μ -Controller) eingesetzt werden.

Hinsichtlich Details der Ausführung der Übertragungstechnik mittels LED-Leuchten wird auf den eingangs genannten Stand der Technik verwiesen, insbesondere der US 6 476 715 B1.

Im Ausführungsbeispiel werden als Crash-ID Fahrzeugdaten wie Gewicht, Steifigkeit an Vorbau und Heck, Standarddeformationsweg, Höhe der Deformationsstrukturen, Typ, Geschwindigkeit ca. alle 100ms mit Hilfe der LED-Leuchten ausgesendet, im Empfänger-Fahrzeug 2 empfangen und zur Ermittlung der Steuerdaten S ausgewertet.

Das mit dem Crash-ID-Signal 10 modulierte Licht eines im vorderen Umfeld des Fahrzeugs 2 sich befindenden Verkehrsteilnehmers mit Signaleinrichtung 1, wird von einem nach vorne ausgerichteten ersten Empfänger 6.1 aufgenommen und in elektrische Signale umgewandelt, die in einen Demodulator 7 decodiert werden, um die gesendete Crash-ID-Information zu gewinnen. Diese Crash-ID des Verkehrsteilnehmers wird dem Auslösesteuergerät 8 vorgegeben, welches entsprechend den Crash-Eigenschaften des eigenen Fahrzeugs 2 und denen des Verkehrsteilnehmers eine optimale Steuerung der Aufprallschutzmittel 9, insbesondere Aufprallschutzmittel wie Gurtstraffer, Gurtkraftbegrenzer, Airbags, aber auch z.B. eine Fahrzeug-Niveau-Verstellung

(Anhebung oder Absenkung) oder einen Fahrwerkseingriff, wie ein Ausweichmanöver oder Abbremsen vornehmen kann.

Ergänzend oder alternativ kann ein zweiter, nach hinten ausgerichteter Empfänger 6.2 vorgesehen sein, welcher das Crash-ID-Signals 11 eines im Heckbereich des Empfänger-Fahrzeugs 2 sich befindenden Verkehrsteilnehmers, z.B. ein auffahrendes zweites Fahrzeug, aufnimmt.

Der optische Empfänger 6.1 oder 6.2 beim Empfänger-Fahrzeug besteht aus einer Photodiode mit lichteintrittseitig vorgesetzter Optik mit einem Spektralfilter, welcher den gewünschten Spektralanteil der Sender-LEDs durchlässt, und möglicherweise einer Linse, um den einfallenden Strahlengang zu bündeln. Grundsätzlich sollten die Empfänger so angeordnet sein, dass mittels einer Scheibenreinigungsanlage (z.B. für Scheinwerfer, Front- oder Heckscheibe) sichergestellt werden kann, dass der Lichtweg nicht durch Schmutz behindert wird.

Die Unterbringung des ersten Empfängers 6.1 im Scheinwerfer wäre bei einer großen Reichweite der Signale sinnvoll, um bei Kolonnenfahrt die Signale der weiter vorausfahrenden Fahrzeuge auszublenden. Für die Übertragung von optischen Crash-ID-Signalen mit kurzer Reichweite ist dieser Aspekt jedoch nicht vordringlich und außerdem die Anordnung im Scheinwerfer nicht optimal, weil ein hoch gesetztes Bremslicht eventuell nicht zuverlässig erkannt würde.

Die ideale Position für den ersten Empfänger 6.1 der Crash-ID von voraus liegendem Verkehr (in Richtung oder entgegen) ist hinter der Windschutzscheibe im Bereich des Regensors oder Innenrückspiegels. Gemäß den Anforderungen an einen optischen Regensor ist dieser Bereich immer sauber und liegt nicht im Blickfeld des Fahrers. Bei der Übertragung der Crash-ID

wird eine Reichweite von ca. 10-20 m benötigt. Bei dieser Reichweite sieht der Empfänger nur ein unmittelbar vorausfahrendes Fahrzeug und nicht auch noch das übernächste, voraus fahrende Fahrzeug. Durch die hohe Position können zudem hoch gesetzte Bremslichter, Fußgänger, Motorradfahrer und Fahrradfahrer gut erfasst werden.

Es ist weiterhin von Vorteil, die Empfängerdiode des ersten Empfängers 6.1 zum Empfang der Crash-ID in eine Baugruppe mit dem Regensensor zu integrieren, weil dann die Verkabelung parallel geführt werden kann oder die Anbindung an einen Fahrzeug-Datenbus (CAN-BUS) schon vorhanden ist. Dies gilt gleichermaßen für die Integration in einem Modul mit einem Fahrlicht-Sensor, welcher entsprechend dem Umgebungslicht und eines vorausschauenden Lichtsensors (Photodiode) das automatische Ein- und Ausschalten die Scheinwerfer eines Fahrzeugs steuert. Oftmals ist eine einzige Photodiode vorgesehen, welche bei einem Regen/Lichtsensoren die kombinierte Funktion für den Regensensor und die Fahrlichtsteuerung wahrnimmt. Diese Photodiode könnte zusätzlich auch die Funktionen zum Empfang der Crash-ID wahrnehmen. Es ist auch denkbar, dass die Funktion der Fahrlichtsteuerung und des Crash-ID-Empfangs durch eine gemeinsame Photodiode wahrgenommen wird, was aufgrund der ähnlichen optischen Anforderungen (Sichtbereich 10-20m) von Vorteil wäre.

Ein Regensensor ist oftmals unmittelbar an der Innenseite der Windschutzscheibe angeordnet, damit sein optisches Element direkt an die Scheibe ankoppeln kann, um mittels des Prinzips der Totalreflexion eines ausgesandten IR-Strahls eine Benetzung der Scheibe feststellen zu können. Eine vorteilhafte Bauform besteht darin, den Regensensor im Fuß einer Innenrückspiegeleinheit anzuordnen, welcher mit der

Scheibe verklebt ist. Analog kann die Photodiode zum Empfang der Crash-ID im Fuß einer mit der Scheibe verklebten Innenrückspiegeleinheit angeordnet sein oder durch die Photodiode des Regensensors gebildet sein.

Zum Empfang des Crash-ID-Signals 11 von sich dem Heck nähernden Fahrzeugen durch den zweiten Empfänger 6.2 bietet sich eine Anordnung der Empfängerdiode in der hoch gesetzten dritten Bremsleuchte an, was eine zuverlässige Reinigungsanlage der Heckscheibe voraussetzt. Alternativ oder ergänzend ist eine Anordnung einer auf den Heckbereich ausgerichtete Empfängerdiode am Innenrückspiegel von Vorteil, deren Lichtweg von Rückspiegel aus gesehen durch die Heckscheibe hindurch den hinteren Verkehrsraum beobachtet, wie es in der Fig. 1 mit dem gestrichelt gezeichneten Lichtweg des Crash-ID-Signals 11 dargestellt ist. Diese Empfängerdiode könnte auch eine automatische Abblendung des Innenrückspiegels steuern. Die Anordnung im Innenrückspiegel hat neben den Vorteil der einfachen Verkabelung den Vorteil, dass der Innenrückspiegel immer vom Fahrer so ausgerichtet wird, dass der hintere Fahrbahnbereich gut einsehbar ist.

In einer Ausführung sind die beiden Empfänger 6.1, 6.2 gemeinsam in der Innenrückspiegeleinheit angeordnet, die erste im auf die Windschutzscheibe aufgeklebten Fuß, die zweite in unmittelbarer Nachbarschaft des Spiegelglases.

Der größte Störfaktor für die Signalübertragung ist die Sonne. Aus diesem Grund wird ein Spektralfilter eingesetzt um den Störlichtanteil zu reduzieren. Die Durchlassbreite des Spektralfilter muss ca. 50 nm betragen um die Wellenlängenverschiebung der LEDs im Temperaturbereich -40 .. +85 Grad zu berücksichtigen.

Wegen der unterschiedlichen Farben der Lichtfunktionen und somit der LEDs muss entweder eine Photodiode mit einem speziellen Filter (2 Durchlassbereiche) ausgestattet werden, oder zwei Photodioden müssen benutzt werden. Da die LEDs in Heckleuchten rot und die LEDs in Frontscheinwerfern blau sind, könnten in einem Empfänger-Fahrzeug 2 mit zwei Photodioden in Kombination mit zwei verschiedenen Spektralfiltern gleich eine Unterscheidung zwischen drohenden Frontaufprall mit einem entgegenkommenden Fahrzeug (blau) oder einem drohenden Heckaufprall auf ein vorausfahrendes Fahrzeug (rot) getroffen werden.

Die Situation eines drohenden Seitenaufpralls auf ein queren- des Fahrzeug als Verkehrsteilnehmer, wäre mittels dessen aktiver Seitenbeleuchtung oder in den Seitenspiegel angeordneter Fahrtrichtungsanzeiger (gelb) in einem Fahrzeug mit einem nach vorne ausgerichteten Empfänger 6.1 erkennbar. Umgekehrt wäre die Anordnung eines Empfängers im Seitenbereich des Fahrzeugs, z.B. im Seitenspiegel denkbar, um die Crash-ID eines sich der Seite nähernden Verkehrsteilnehmers empfangen zu können.

Insgesamt kann bereits anhand des Farbspektrums (blau, rot, gelb) des von dem Verkehrsteilnehmer ausgesandten Crash-ID-Signals festgestellt werden, wie sich der Verkehrsteilnehmer relativ zum Fahrzeug bewegt.

In Fig. 3 ist in einem Blockschaltbild ein Verkehrsteilnehmer dargestellt, welcher durch ein anderes Fahrzeug gebildet wird. Die Signaleinrichtung 1 umfasst wie in Fig. 1 einen Crash-ID-Speicher 3, einen Modulator 4 und einen in den Heckbereich des Fahrzeugs ausstrahlenden ersten Lichtsender 5, z.B. ein Bremslicht. Zusätzlich wird eine Lichtsender 5' angesteuert, welcher im Frontbereich des Fahrzeugs angeordnet

ist. Die Anordnung kann in dem fahrerseitigen Scheinwerfer erfolgen, womit der entgegenkommende Verkehr die Crash-ID gut empfangen könnte. Zur besseren Absicherung könnten auch das Lichtsignal beider Frontscheinwerfer moduliert werden. Es wäre ebenfalls denkbar zur Seite abstrahlende Leuchten des Fahrzeugs, z.B. die gelben Signalleuchten in den Seitenblinkern zur Signalübertragung zu nutzen, um z.B. im Vorfeld eines Seitencrashes die Crash-ID an das in die Seite fahrende Fahrzeug zu übermitteln.

Somit kann aufgrund der unterschiedlichen Farben der Leuchten (weiss/blau, gelb, rot) eines Fahrzeug-Verkehrsteilnehmers dessen Aufprallrichtung unterschieden werden nach entgegen kommend (weiss/blau), querend (gelb) und voraus fahrend (rot). Alternativ oder ergänzend könnte man auch dem aufmodulierten Signal die Richtungsinformation mitgeben, von wo aus es abgesendet wird (Front/Heck/Seite oder Front/Heck/Seite links/Seite rechts oder vorne-rechts/vorne-links/hinten-rechts/hinten-links/rechte Seite/linke Seite). Die Richtungsinformationen aus dem aufmodulierten Signal und aus der Farbe können auf der Seite des Empfängers auch logisch verknüpft werden, um das Ergebnis abzusichern (Plausibilisierung).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln von Steuerdaten für die Auslösung von Aufprallschutzmitteln in einem Fahrzeug, bei dem vor einem Crash mit einem Verkehrsteilnehmer das Fahrzeug Crash-Identifikations-Daten von einer Signaleinrichtung des Verkehrsteilnehmers empfängt und daraus Steuerdaten für die Auslösung seiner Aufprallschutzmittel ableitet, dadurch gekennzeichnet, dass die Crash-Identifikations-Daten von mindestens einer Licht emittierenden Diode (LED) eines Lichtsenders (5, 5') der Signaleinrichtung 1 abgegeben werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Crash-Identifikations-Daten einem Nutzsignal des Lichtsenders (5, 5') aufmoduliert sind und die Modulation des Nutzsignals mit den Crash-Identifikations-Daten für das menschliche Auge nicht wahrnehmbar ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei ausgeschaltetem Nutzlicht die mindestens eine Licht emittierende Diode des Lichtsenders (5, 5') mit kurzen Pulsen angesteuert wird, die vom menschlichen Auge nicht

wahrnehmbar sind, wobei innerhalb eines Pulses die Crash-Identifikations-Daten gesendet werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei ausgeschaltetem Nutzlicht innerhalb eines Pulses die Crash-Identifikations-Daten mindestens zweimal gesendet werden.
5. Signaleinrichtung für einen Verkehrsteilnehmer zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Signaleinrichtung 1 einen Datenspeicher 3 umfasst, in welchem auf den Verkehrsteilnehmer bezogene Crash-Identifikationsdaten (Crash-ID) hinterlegt sind, und das Licht eines in die Umgebung des Verkehrsteilnehmers abstrahlenden Lichtsenders (5, 5') entsprechend der abgelegten Daten in einer für das menschliche Auge nicht sichtbaren Weise moduliert wird.
6. Signaleinrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Crash-ID laufend wiederholt, insbesondere alle 100 ms mit Hilfe mindestens einer LED-Leuchte des Lichtsenders (5, 5') ausgesendet wird.
7. Signaleinrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Crash-ID mit einer Modulationsfrequenz im Bereich 500kHz bis 10MHz aufmoduliert wird.
8. Signaleinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der Verkehrsteilnehmer ein

Fahrzeug ist und der Lichtsender (5, 5') durch ein Außenlicht, insbesondere Rücklicht, Bremslicht, Seitenlicht, Kennzeichenlicht oder einen Scheinwerfer dargestellt wird.

9. Signaleinrichtung nach Anspruch 8
dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug mehrere Lichtsender umfasst, die jeweils in unterschiedlichen Spektralbereichen Licht aussenden oder deren Lichtsignal eine Richtungsinformation aufmoduliert ist, welche den Anbringungsort des Lichtsenders am Fahrzeug charakterisiert.
10. Signaleinrichtung nach Anspruch 9
dadurch gekennzeichnet, dass
ein erster Lichtsender durch ein Rück- oder Bremslicht und ein zweiter Lichtsender durch einen Scheinwerfer gebildet wird.
11. Fahrzeug zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug mindestens einen Empfänger (6.1, 6.2) aufweist, welcher die von einem Verkehrsteilnehmer ausgesandten optischen Crash-ID-Signale (10, 11) in elektrische Signale umwandelt, worauf dieses Signale demoduliert und zur optimalen Steuerung von Aufprallschutzmitteln (9) herangezogen werden.
12. Fahrzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass
ein Empfänger (6.1) zur Beobachtung von voraus oder entgegenkommenden Verkehrsteilnehmern hinter der Windschutzscheibe des Fahrzeugs im Bereich des Innenrücksiegels angeordnet ist.

13. Fahrzeug nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfänger in eine Baugruppe mit dem Innenrückspiegel, einem Regensensor oder einem Fahrlichtsensor integriert ist.
14. Fahrzeug nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Empfang der Crash-ID einerseits und die Funktionen der Regensensierung oder der Fahrlichtsteuerung andererseits durch eine gemeinsame Photodiode wahrgenommen werden.
15. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein Empfänger (6.2) zur Beobachtung von sich dem Heck des Fahrzeug nähernden Verkehrsteilnehmern mindestens eine auf den Heckbereich ausgerichtete Empfängerdiode am Innenrückspiegel aufweist, welche durch die Heckscheibe hindurch den hinteren Verkehrsraum beobachtet.
16. Fahrzeug nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfängerdiode ebenfalls eine automatische Abblendung des Innenrückspiegels steuert.
17. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug einen Empfänger (6.1) zur Beobachtung entgegenkommender oder voraus fahrender Verkehrsteilnehmer und einen Empfänger (6.2) zur Beobachtung von sich dem Heck nähernden Verkehrsteilnehmern aufweist und beide Empfänger in einer Innenrückspiegeleinheit integriert sind.
18. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug mehrere Empfänger (6.1, 6.2) zur Beobachtung von sich dem Fahrzeug nähernden

Verkehrsteilnehmern aufweist und anhand des Spektralbereiches des empfangenen Crash-ID-Signals (10, 11) unterscheiden kann, in welcher Richtung der Verkehrsteilnehmer sich nähert.

1/3

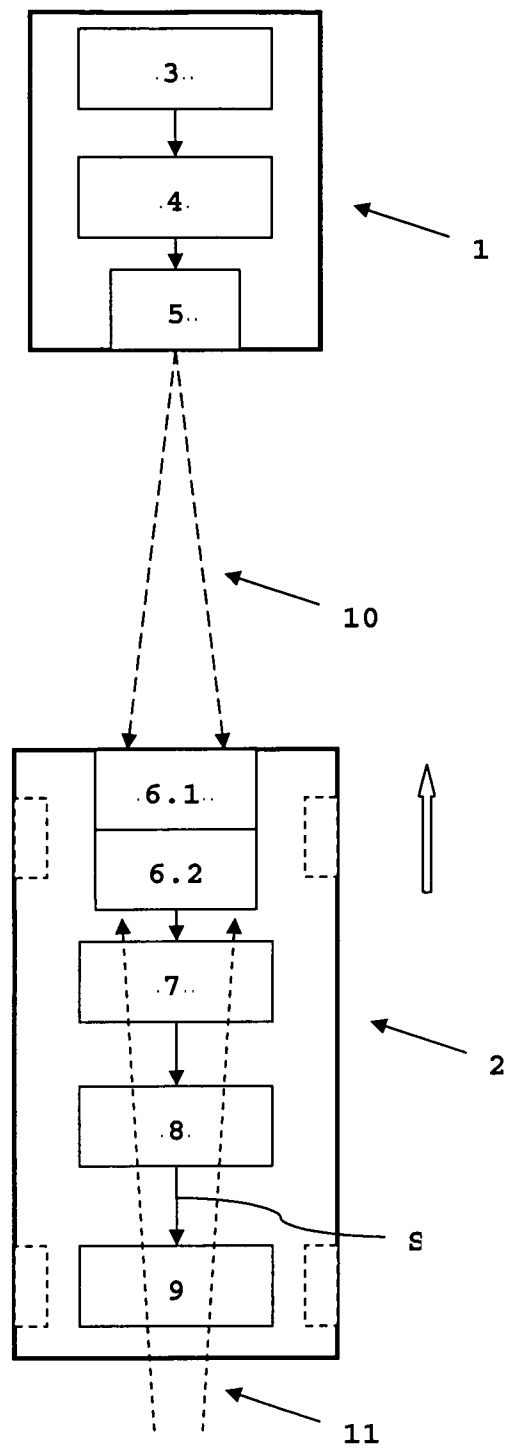


Fig. 1

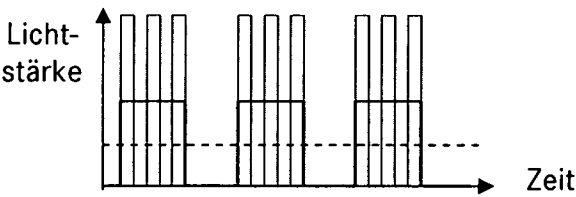


Fig. 2a

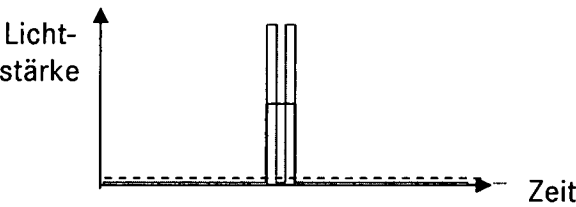


Fig. 2b

3/3

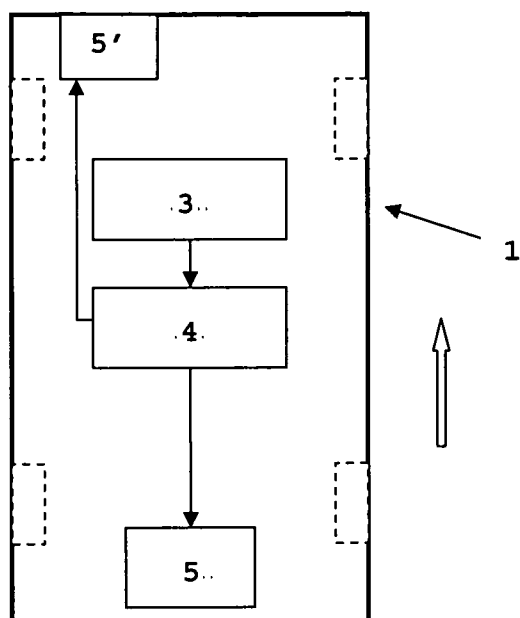


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/005365

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60R21/013

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 G08G

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/95287 A (HRL LAB LLC [US]; DUNNING GILMORE J [US]; HSU TSUNG YUAN [US]; PEPPER) 13 December 2001 (2001-12-13) page 7, paragraph 3 - page 18, paragraph 3; figures 1-3	1-18
X	US 5 204 536 A (VARDI SHLOMO [IL]) 20 April 1993 (1993-04-20) column 2, line 63 - column 3, line 20 column 3, line 45 - column 4, line 49; figure 1	1,11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 September 2007

Date of mailing of the international search report

25/09/2007

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

Kamara, Amadou

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/005365

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0195287	A	13-12-2001	AU 7550701 A	17-12-2001
			EP 1292935 A1	19-03-2003
			JP 2004511837 T	15-04-2004
			US 6765495 B1	20-07-2004
US 5204536	A	20-04-1993	AU 2189892 A	12-01-1993
			DE 69213938 D1	24-10-1996
			DE 69213938 T2	03-04-1997
			EP 0588946 A1	30-03-1994
			ES 2094915 T3	01-02-1997
			IL 98498 A	25-01-1994
			WO 9222450 A1	23-12-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/005365

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60R21/013

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60R G08G

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01/95287 A (HRL LAB LLC [US]; DUNNING GILMORE J [US]; HSU TSUNG YUAN [US]; PEPPER) 13. Dezember 2001 (2001-12-13) Seite 7, Absatz 3 - Seite 18, Absatz 3; Abbildungen 1-3	1-18
X	US 5 204 536 A (VARDI SHLOMO [IL]) 20. April 1993 (1993-04-20) Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 20 Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 49; Abbildung 1	1,11



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

12. September 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/09/2007

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 551 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kamara, Amadou

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/005365

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0195287	A	13-12-2001	AU	7550701 A	17-12-2001
			EP	1292935 A1	19-03-2003
			JP	2004511837 T	15-04-2004
			US	6765495 B1	20-07-2004
US 5204536	A	20-04-1993	AU	2189892 A	12-01-1993
			DE	69213938 D1	24-10-1996
			DE	69213938 T2	03-04-1997
			EP	0588946 A1	30-03-1994
			ES	2094915 T3	01-02-1997
			IL	98498 A	25-01-1994
			WO	9222450 A1	23-12-1992