

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Januar 2009 (29.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/013143 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G08G 1/0965 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/059019

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Juli 2008 (10.07.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 034 029.1 20. Juli 2007 (20.07.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GROEGER, Klaus-
Erwin** [DE/DE]; Soehrer Tor 4, 31199 Diekholzen (DE).
DICKHOFF, Klaus-Dieter [DE/DE]; Steinbergstr. 92,
31139 Hildesheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

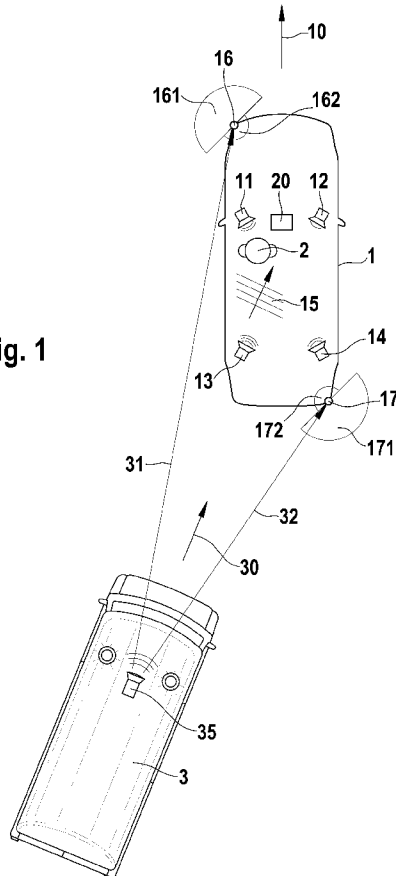
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD TO PROVIDE INFORMATION TO AN OBSERVER ABOUT AN EMERGENCY VEHICLE IN OPERA-
TION, AND CORRESPONDING EQUIPMENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR INFORMATION EINES BEOBACHTERS ÜBER EIN IM EINSATZ BEFINDLICHES
EINSATZFAHRZEUG UND ANORDNUNG DAZU

Fig. 1



(57) Abstract: A method is proposed to provide information to an observer about a emergency vehicle in operation, whereby an acoustic emergency signal from the emergency vehicle is detected on multiple channels, and from an evaluation of the detected acoustic emergency signal, information is obtained about the direction of movement of the emergency vehicle relative to the observer, and as a function of this information, an acoustic warning signal is emitted from an audio signal system operated by the observer, which audio signal system has a plurality of loudspeakers to generate a spatial sound, and said loudspeakers are controlled to emit the warning signal in such a manner that the impression is obtained by the observer as if the warning signal were coming from the direction of the approaching emergency vehicle; as well as corresponding equipment. The invention has the advantage that information provided to the observer, in particular to a vehicle driver, about an approaching, emergency vehicle in operation, is improved. In particular, the information about the movement of the emergency vehicle is determined more intuitively than in the case of a visual display. In addition, any distraction of the vehicle driver from the surrounding traffic is reduced.

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen werden ein Verfahren zur Information eines Beobachters über ein im Einsatz befindliches Einsatzfahrzeug, wobei ein akustisches Einsatzsignal des Einsatzfahrzeugs mehrkanalig erfasst wird, aus einer Auswertung des erfassten akustischen Einsatzsignals Informationen über eine Bewegungsrichtung des Einsatzfahrzeugs relativ zum Beobachter gewonnen werden und in Abhängigkeit dieser Informationen ein akustisches Warnsignal über eine vom Beobachter betriebene Audiosignalanlage ausgegeben wird, wobei die Audiosignalanlage zur Erzeugung eines Raumklangeindrucks über eine Mehrzahl von Lautsprechern verfügt und diese zur Ausgabe des Warnsignals derart angesteuert werden, dass beim Beobachter der Eindruck erzeugt wird, das Warnsignal käme aus der Richtung des sich nähernden Einsatzfahrzeugs sowie eine Vorrichtung dazu. Die Erfindung hat den Vorteil, dass eine Information des Beobachters, insbesondere eines Fahrzeugführers, über ein herannahendes,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/013143 A1



MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (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,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

5 Verfahren zur Information eines Beobachters über ein im Einsatz befindliches
Einsatzfahrzeug und Anordnung dazu

Stand der Technik

10 Die Erfindung geht vom einem Verfahren und einer Anordnung zur Information eines Beobachters, insbesondere eines Fahrzeugführers, über ein im Einsatz befindliches Einsatzfahrzeug nach der Gattung der unabhängigen Patentansprüche aus.

15 Üblicherweise werden in einem Sondereinsatz befindliche Einsatzfahrzeuge im Straßenverkehr mit eingeschalteten Einsatzsignalanlagen, nämlich blaues Blinklicht, auch als Blaulicht bezeichnet, und zumindest bei Annäherung an stark befahrene Straßen oder Kreuzungen mit eingeschalteten akustischen Einsatzsignalgebern, wie insbesondere Martinshorn, bewegt.

20 Infolge zunehmender Schalldämmung von Fahrzeuginnenräumen im Zuge einer allgemeinen Komfortsteigerung, daneben aber auch durch den Betrieb von Audiosignalen in Fahrzeuginnenräumen ist ein Fahrzeugführer zunehmend vom akustischen Geschehen außerhalb des Fahrzeugs abgekoppelt und/oder
25 abgelenkt. Ein sich annäherndes Einsatzfahrzeug mit eingeschaltetem Einsatzhorn wird dadurch oftmals erst recht spät wahrgenommen.

Es sind verschiedene Ansätze bekannt, einen Fahrzeugführer über ein sich seinem Standort näherndes Einsatzfahrzeug zu informieren. In US 5 235 329
30 wird dazu vorgeschlagen, das Einsatzfahrzeug mit einem speziellen Funksender und sonstige Fahrzeuge mit einem passenden Empfänger auszustatten, so dass vom Funksender des Einsatzfahrzeugs gesendete Signale in den sonstigen Fahrzeugen empfangen werden und daraus Informationen für den

Fahrzeugführer über ein herannahendes Einsatzfahrzeug abgeleitet werden können. Aus beispielsweise JP 06 215 97 oder JP 06 154 115 sind Verfahren bekannt, welche die Pegel der zu Grunde liegenden Einsatzsignale des Einsatzhorns auswerten und so ein Einsatzhorn sicher identifizieren. In EP 0 773 524 wird vorgeschlagen, dass eine Route und ein Standort eines im Einsatz befindlichen Einsatzfahrzeuges, welche in einer Zentralen bekannt ist, von der Zentrale zu Kraftfahrzeugen übertragen wird. Dabei wird die Route und der Standort mit einem Gebiet um ein jeweiliges Kraftfahrzeug verglichen und in Abhängigkeit des Vergleichs eine Warnung in den jeweiligen Kraftfahrzeug ausgegeben. In EP 1 307 868 wird in einer Weiterbildung dieser Lösung vorgeschlagen, dass die Warnung nur dann ausgegeben wird, wenn es zu einer Vorbeifahrt oder einem Kreuzen der Fahrtrichtungen des Einsatzfahrzeuges und des jeweiligen Kraftfahrzeugs kommen wird.

In DE 100 60 017 A1 sind ein Verfahren und eine Anordnung zur Information eines Fahrzeugführers über ein in seiner Nähe befindliches Einsatzfahrzeug beschrieben, bei welchem die akustischen Einsatzsignale des Einsatzfahrzeuges mehrkanalig erfasst und anhand einer kombinierten Zeit- und Spektralanalyse ausgewertet werden. Aus diesen Analysen sind Aussagen über das Vorhandensein, über die Richtung und auch über die Annäherung oder Entfernung des Einsatzfahrzeuges vom jeweiligen Fahrzeug möglich. Als Ergebnis wird das aufgenommene akustische Einsatzsignal des Einsatzfahrzeuges über im Fahrzeug vorhandene Lautsprecher wiedergegeben, gegebenenfalls ein Radio des Fahrzeugs abgeschaltet und eine Richtung, aus welcher das akustische Einsatzsignal des Einsatzfahrzeuges einfällt, auf einer Quadrantenanzeige mit Leuchtelementen dargestellt. Zur Unterscheidung einer Annäherung oder Entfernung des Einsatzfahrzeuges vom Standort des jeweiligen Fahrzeugs kann die Leuchtfarbe der aktiven Leuchtelemente variiert werden. Alternativ kann das akustische Warnsignal mit ansteigender oder abfallender Lautstärke wiedergegeben werden.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche hat demgegenüber den Vorteil, dass eine Information des Beobachters, insbesondere eines Fahrzeugführers, über ein im Einsatz befindliches Einsatzfahrzeug weiter verbessert wird. Insbesondere sind die Informationen über die Bewegung des Einsatzfahrzeugs intuitiver als im Falle einer optischen Anzeige erfassbar. Darüber hinaus wird eine Ablenkung des Fahrzeugführers vom Verkehrsgeschehen verringert.

Dies wird bei einem Verfahren zur Information eines Beobachters über ein im Einsatz befindliches Einsatzfahrzeug dadurch erreicht, dass ein akustisches Einsatzsignal des Einsatzfahrzeugs mehrkanalig erfasst wird, aus einer Auswertung des erfassten akustischen Einsatzsignals Informationen über eine Bewegungsrichtung des Einsatzfahrzeugs relativ zum Beobachter gewonnen werden und mittels einer vom Beobachter betriebenen mehrkanaligen Audiosignalanlage ein akustisches Warnsignal derart ausgegeben wird, dass beim Benutzer der Eindruck erzeugt wird, die Warnsignalquelle befände sich in der Richtung des Einsatzfahrzeugs.

Vorteilhaft wird als Warnsignal das erfasste akustische Einsatzsignal des Einsatzfahrzeugs verwendet oder das Warnsignal aus diesem gewonnen. In diesem Fall hat die Erfindung den besonderen weiteren Vorteil, dass eine Verwirrung des Beobachters durch das ausgegebene Warnsignal und das an seinem Standort möglicherweise ebenfalls, dann gleichzeitig hörbare akustische Einsatzsignal des Einsatzfahrzeugs vermieden wird, da beide Signale aus der gleichen Richtung einfallen. Es wird somit der fehlerhafte Eindruck beim Beobachter vermieden, dass sich möglicherweise zwei Einsatzfahrzeuge näherten.

Zur mehrkanaligen Erfassung des akustischen Einsatzsignals des Einsatzfahrzeugs sind vorteilhaft mindestens zwei Erfassungselemente vorgesehen, welche vorzugsweise räumlich voneinander getrennt angeordnet

sind und vorzugsweise zusätzlich voneinander verschiedene Richtcharakteristiken aufweisen. Insbesondere können die Erfassungselemente im Falle nur zweier Erfassungselemente jeweils im Bereich zweier Quadranten eine hohe, im Bereich der beiden übrigen Quadranten eine geringere Empfindlichkeit aufweisen und zueinander um 180 Grad versetzt angeordnet sein. Auf diese Weise kann aus den Laufzeitunterschieden des erfassten akustischen Einsatzsignals sowie der entsprechend erfassten Einsatzsignalpegel die Position des Einsatzfahrzeugs nicht nur auf zwei mögliche Positionen auf einer Geraden diesseits und jenseits der Beobachterposition, sondern eindeutig auf einen Strahl ausgehend von der Beobachterposition festgelegt werden. Ebenso kann eine eindeutige Position auch auf Grundlage einer Einsatzsignalerfassung mit mindestens drei voneinander entfernt angeordneten Erfassungselementen bestimmt werden.

Im Falle eines sich dem Standort des Beobachters annähernden Einsatzfahrzeuges kann vorteilhaft das Warnsignal mit zunehmender Lautstärke ausgegeben werden. Im Falle eines sich vom Beobachter entfernenden Einsatzfahrzeugs kann das Warnsignal vorteilhaft mit abnehmender Lautstärke ausgegeben oder die Ausgabe des Warnsignals unterdrückt wird. Die Unterdrückung der Ausgabe des Warnsignals entlastet den Beobachter bzw. Fahrzeugführer, so dass dieser weniger vom Verkehrsgeschehen abgelenkt wird. Eine Ausgabe mit abnehmender Lautstärke hat den Vorteil, dass der Beobachter über das Ereignis „Einsatzfahrzeug“ unterrichtet ist und gleichzeitig darüber, dass dieses für ihn nicht relevant ist und darüber hinaus ein möglicherweise auffälliges Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer, die auf das akustische Einsatzsignal reagieren, besser einschätzen kann.

Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden nachfolgend näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 eine Szene mit einem Fahrzeug 1 und einem sich diesem nähernden Einsatzfahrzeug,

5

Figur 2 ein Blockschaltbild des erfindungswesentlichen Teils einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

10

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Erfindung ist besonders vorteilhaft in einem Kraftfahrzeug umsetzbar, jedoch auch auf andere Anwendungsfälle, wie beispielsweise für einen tragbares Musikabspielgerät mit Stereo-Kopfhörer, wie Kassetten-, Compact Disc-, MP3-
15 Player oder dergleichen, anwendbar. Wenn die Erfindung nachfolgend am Beispiel einer Audiosignalanlage für ein Kraftfahrzeug beschrieben wird, ist dies daher nicht im Sinne einer Beschränkung der Erfindung auf die beispielhaft beschriebene Anwendung zu verstehen.

20

In Figur 1 ist ein Fahrzeug 1 dargestellt, das einer Straße in Pfeilrichtung 10 folgt. Im Fahrzeuginnenraum ist eine Audiosignalanlage 20, beispielsweise ein Autoradiogerät oder Abspielgerät für akustische Signale enthaltene Speichermedien oder Radio-Navigationssystem oder Multimedia-System oder dergleichen, installiert, die Audiosignale über daran angeschlossene
25 Lautsprecher 11, 12, 13 und 14 ausgibt. Die Lautsprecher sind in der Fahrgastzelle des Fahrzeugs 1 verteilt angeordnet, nämlich vorne links 11, vorne rechts 12, hinten links 13 und hinten rechts 14, so dass durch geeignete Ansteuerung der Lautsprecher durch die Audiosignalanlage ein Raumklangeindruck beim Beobachter 2, hier dem Fahrzeugführer, erzeugt wird.

30

Am Fahrzeug 1 sind weiter zwei Schallaufnehmer 16 und 17, insbesondere Mikrofone, voneinander beabstandet angeordnet. Beabstandet bedeutet dabei, dass die beiden Aufnehmer nicht am selben Ort und auch nicht direkt einander

benachbart, sondern mit einem räumlichen Abstand voneinander angeordnet sind. Die Schallaufnehmer 16 und 17 können beispielsweise im Fahrzeuginnenraum an zwei Einbauorten von zweien der Lautsprecher 11 bis 14, also beispielsweise vorne links und hinten rechts angeordnet sein. Ebenso können die Schallaufnehmer 16 und 17 im Außenbereich des Fahrzeugs angeordnet sein. Vorteilhaft ist, wie in der Figur angedeutet, eine Anordnung beispielsweise auf dem Fahrzeugdach in dessen vorderen linken und hinteren rechten Ecke, da damit die Schallaufnehmer nicht durch Fahrzeugbauteile verdeckt werden und somit eine optimale Rundumsicht gewährleistet ist. Die Schallaufnehmer 16 und 17 weisen jeweils eine Richtcharakteristik auf. Diese ist jeweils so ausgebildet, dass die Schallaufnehmer über zwei Quadranten, also den Bereich 161 für den ersten Schallaufnehmer 16 und den Winkelbereich 171 für den zweiten Schallaufnehmer 17, in der Ebene, also in einem ebenen Öffnungswinkel von zumindest annähernd 180 Grad, eine hohe Empfindlichkeit, über die jeweils verbleibenden beiden Quadranten 162 und 172 eine demgegenüber deutlich verringerte Empfindlichkeit aufweisen. Die Schallaufnehmer 16 und 17 sind dabei zueinander um 180 Grad verdreht, hier also spiegelbildlich zueinander ausgerichtet, so dass die Bereiche hoher Empfindlichkeit 161 und 171 in zueinander entgegengesetzte Richtungen ausgerichtet sind. Im vorliegenden Fall ist also der empfindliche Bereich 161 des ersten Aufnehmers 16 beispielsweise nach vorne links, der empfindliche Bereich 171 des zweiten Aufnehmers 17 dann beispielsweise nach hinten rechts ausgerichtet. Eine andere Ausrichtung ist ebenfalls möglich, wesentlich ist dabei lediglich die zueinander um 180 Grad gedrehte Ausrichtung, wie aus der noch folgenden Funktionsbeschreibung ersichtlich wird. Die verschiedenen Empfindlichkeiten und die Ausrichtungen der Schallaufnehmer 16 und 17 sind in der Figur durch entsprechend größere und kleinere Halbkreise dargestellt.

Die von den beiden Schallaufnehmern 16 und 17 aufgenommenen akustischen Signale 311 und 321 werden einer Vorverarbeitung unterzogen. Diese besteht hier in einer Analog-Digital-Wandlung in entsprechenden Analog-Digital-Wandlern 41 und 42. Die digitalisierten Aufnehmersignale 312 und 322 werden sodann einer Auswerteeinrichtung 43 zugeführt.

Die Auswerteeinrichtung 43 wertet die in den digitalisierten Aufnehmersignalen 312 und 322 enthaltenen akustischen Informationen aus, um festzustellen, ob darin ein akustisches Einsatzsignal eines Einsatzfahrzeugs 3, also insbesondere ein Einsatz- oder Martinshornsignal, enthalten ist. Weiter ist diese Auswerteeinrichtung 43 dazu ausgebildet, aus gegebenenfalls mit den Schallaufnehmern 16 und 17 empfangenen akustischen Einsatzsignalen eines Einsatzfahrzeugs 3 Informationen über die Bewegungsrichtung des Einsatzfahrzeugs 3 relativ zum Beobachter 2 bzw. zu dessen Fahrzeug 1 zu gewinnen. Diese Bewegungsrichtungsinformationen umfassen zum einen die Bewegungsgeschwindigkeit, wobei zwischen Annäherung und Entfernung des Einsatzfahrzeugs unterschieden werden kann und darüber hinaus den horizontalen Winkel, in dem sich das Einsatzfahrzeug 3 vom Beobachter 2 aus betrachtet, befindet. Diese Bewegungsrichtungsinformationen 430 werden von der Auswerteeinrichtung an eine Steuereinrichtung 44 weitergeleitet.

Die Steuereinrichtung 44 ist dazu ausgebildet, ein Warnsignal, welches in Reaktion auf ein in der Nähe des Beobachters 2 und sich im Einsatz befindliches Einsatzfahrzeug zur Information bzw. Warnung des Beobachters 2 ausgegeben werden soll, vor der Ausgabe geeignet anzupassen. Die Anpassung des Warnsignals umfasst dabei zumindest in einer Steuerung eines Raumklangeffektes durch Steuerung der Signalpegel für einzelne anzusteuernde Lautsprecher 11, 12, 13, 14, bevorzugt darüber hinaus der Laufzeiten bzw. Laufzeitverzögerungen, mit denen das Warnsignal von den einzelnen Lautsprechern wiedergegeben werden soll und gemäß der hier beschriebenen besonders vorteilhaften Ausführungsform weiterhin eine Steuerung der Wiedergabelautstärke für das Warnsignal.

Das entsprechend für jeden anzusteuernenden Lautsprecher individuell aufbereitete, das Warnsignal enthaltende Wiedergabesignal 441, 442, 443, 444 wird in abschließenden Endstufen 451, 452, 453, 454 aufbereitet, also hier insbesondere verstärkt, und sodann über die Lautsprecher 11, 12, 13 und 14 zur Information des Beobachters bzw. Fahrzeugführers 2 wiedergegeben.

Bei dem in Figur 1 beispielhaft skizzierten Fall befindet sich das Einsatzfahrzeug 3 in der Nähe des Fahrzeugs 1 und damit des Fahrzeugführers und Beobachters 2 und bewegt sich mit eingeschaltetem Einsatzhorn bzw. Martinshorn 35 in Richtung 30, also aus Sicht des Fahrzeugs 1 von links hinten auf den momentanen Standort des Fahrzeugs 1 zu. Das Martinshornsignal bzw. Einsatzsignal, erreicht entlang der Ausbreitungsrichtung 31 den ersten Schallaufnehmer 16 in dessen unempfindlicheren Bereich 162 und entlang der weiteren Ausbreitungsrichtung 32 den zweiten Schallaufnehmer 17 in dessen empfindlichem Bereich 171. Die Aufnehmersignale 311 und 321, die das Umgebungsgeräusch am Fahrzeugstandort und darin umfasst das akustische Einsatzsignal des Einsatzfahrzeugs 3 enthalten, werden einer Vorverarbeitung 41 und 42, hier insbesondere einer Analog-Digital-Wandlung unterzogen. Die digitalisierten Aufnehmersignale 312 und 322 werden zur Auswertung an die Auswerteeinheit 43 geleitet.

In der Auswerteeinheit 43 wird zumindest eines der digitalisierten Aufnehmersignale 312 oder 322 daraufhin untersucht, ob darin ein Einsatzsignal eines Einsatzfahrzeugs 3 enthalten ist. Dies kann beispielsweise durch Spektralanalyse des Aufnehmersignals 312 oder 322 und Vergleich mit entsprechend hinterlegten Referenzwerten für bekannte Einsatzsignale und/oder durch zeitliche Auswertung des Aufnehmersignals, insbesondere beispielsweise durch Korrelation des Aufnehmersignals mit abgespeicherten Mustersignalen erfolgen. Eine Erkennung des Einsatzsignals kann auch mit Verfahren ähnlich an sich bekannter Spracherkennungsverfahren erfolgen, wobei Takt oder Wiederholraten, Anschwell- und Abschwelverhalten der Melodie und des Frequenzgemisches oder dergleichen mehr analysiert werden. Eine sich durch Dopplereffekt infolge Relativgeschwindigkeit zwischen Beobachter 2 und Einsatzfahrzeug 3 ergebende Frequenzverschiebung im aufgenommenen Einsatzsignal kann rechnerisch bestimmt und daraus eine Aussage über die Relativgeschwindigkeit getroffen werden. Weiter werden beide Aufnehmersignale 312 und 322 zur Bestimmung der Richtung, in der sich das Einsatzfahrzeug 3 vom Beobachter 2 betrachtet aus befindet, ausgewertet. Die Richtungsermittlung

kann insbesondere durch Korrelation der beiden Aufnehmersignale miteinander erfolgen, wobei sich als Ergebnis eine Laufzeitdifferenz für das in den Aufnehmersignalen enthaltene Einsatzsignal ergibt. Daraus und aus einem bekannten Abstand der Aufnehmer zueinander ist der Einfallswinkel des Einsatzsignals rechnerisch bestimmbar, so dass der Einfallswinkel auf zwei mögliche, gegeneinander um 180 Grad versetzte Winkel festgelegt werden kann. Eine eindeutige Bestimmung des Einfallswinkels ist durch zusätzliche Auswertung der Aufnehmersignal-Amplituden, beispielsweise ebenfalls im Wege der Korrelation der beiden Signale, möglich.

Als Ergebnis der Auswertung 43 liegen somit Informationen über die Bewegungsrichtung 30 des Einsatzfahrzeugs 3 relativ zum Beobachter 2 vor, die Informationen über

- die Art des Einsatzfahrzeugs,
- die Geschwindigkeit des Einsatzfahrzeugs 3 (bezogen auf den Beobachter 2),
- eine Annäherung oder Entfernung des Einsatzfahrzeugs 3 (bezogen auf den Beobachter 2) und
- einen Winkel, in dem sich das Einsatzfahrzeug 3 aus Sicht des Beobachters 2 befindet,

umfassen. Diese Informationen werden als Informationssignal 430 an die Steuerung 44 weitergeleitet.

Die Steuerung 44 umfasst, vorzugsweise für jeden Wiedergabekanal der Audioanlage, Zeitverzögerungs- und Dämpfungs- oder Verstärkungsglieder, mittels derer ein Audiosignal, hier das an den Fahrzeugführer auszugebende Warnsignal, für jeden Lautsprecher 11, 12, 13, 14 individuell verzögert und gedämpft oder verstärkt werden kann. Aus dem erhaltenen Informationssignal 430, hier insbesondere der Winkelinformation, werden für jeden Lautsprecher 11, 12, 13, 14 Zeitverzögerung und Dämpfung bzw. Verstärkung so eingestellt, dass das bei Ausgabe über die Lautsprecher ausgegebene Warnsignal 15, welches sich aus einer Überlagerung der einzelnen Lautsprechersignale, genauer der von diesen ausgehenden Schall-Wellenfronten, ergibt, aus Richtung 30 des

Einsatzfahrzeugs 3 auf den Beobachter 2 trifft. Somit erhält der Beobachter 2 eine Information darüber, in welcher Richtung sich das Einsatzfahrzeug 3 befindet.

5 Die Geschwindigkeitsinformation kann vorteilhaft zur Anpassung der Tonlage des Warnsignals verwendet werden. Wird als Warnsignal das empfangene Einsatzsignal verwendet, wobei dieses aus dem empfangenen Signalgemisch durch Filterung erhalten werden oder beispielsweise aus den ohnehin gespeicherten Parametern oder Mustersignalen synthetisiert sein kann, kann für
10 die Wiedergabe die Tonhöhe des Warnsignals an die des am Beobachterort 2 auch direkt hörbaren Einsatzsignals des Einsatzfahrzeugs 3 angepasst werden. Somit wird der Eindruck vermieden, es näherten sich möglicherweise mehrere verschiedene Einsatzfahrzeuge. Weiterhin kann hier insbesondere auch das auszugebende Warnsignal 15 bezüglich des am Beobachterstandort 2 hörbaren
15 Einsatzsignals phasengleich ausgegeben werden, um störende Interferenzeffekte zu vermeiden. Die hierzu erforderliche Information über die Phasenlage des Einsatzsignals am Standort des Beobachters 2 kann in der Auswertung 43 leicht mit bestimmt werden.

20 Die Geschwindigkeitsinformation kann vorteilhaft weiterhin zur Anpassung der Widergabelautstärke des Warnsignals 15 verwendet werden, so dass für den Benutzer 2 ein sich näherndes Einsatzfahrzeug durch eine ansteigende Lautstärke, ein sich entfernendes Einsatzfahrzeug durch eine abfallende Lautstärke angezeigt wird. Alternativ kann bei einem sich entfernenden
25 Einsatzfahrzeug 3 auch die Ausgabe des Warnsignals 15 unterdrückt werden.

Abweichend von der vorstehend beschriebenen Ausgestaltung der Schallaufnehmer können diese auch über abweichende Richtcharakteristiken verfügen. Werden drei oder mehr jeweils voneinander beabstandet angeordnete
30 Schallaufnehmer 16, 17 verwendet, kann auf eine ausgeprägte Richtcharakteristik verzichtet werden, wobei die Richtung des Einsatzfahrzeugs 3 durch Triangulation bestimmt werden kann. Die Auswerteeinrichtung 43 ist dann zur Richtungsbestimmung entsprechend angepasst.

- Das über die Lautsprecher 11 bis 14 auszugebende Warnsignal 15 kann vorteilhaft in ein gerade mittels der Audiosignalanlage wiedergegebenes, insbesondere Unterhaltungs-, Audiosignal 440 eingeblendet oder diesem
5 überlagert werden. Hier kann insbesondere auch vorgesehen werden, dass der Lautstärkepegel des Unterhaltungssignals 440 bei erkanntem Einsatzsignal reduziert und der Lautstärkepegel des Warnsignals erhöht wird, also eine Art Überblendeffekt vom Unterhaltungs- auf das Warnsignal, so dass auch bei
10 beispielsweise sehr lautem Unterhaltungssignal das Warnsignal deutlich wahrnehmbar ist, ohne dass das Gehör des Beobachters 2 überlastet würde. Weiter kann insbesondere vorgesehen sein, dass der Lautstärkeanstieg des Warnsignals durch die Lautstärkebeeinflussung infolge Annäherung oder Entfernung des Einsatzfahrzeugs 3 überlagert wird.
- 15 Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann vorzugsweise als Bestandteil der Audiosignalanlage ausgeführt sein.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Information eines Beobachters (2) über ein im Einsatz befindliches Einsatzfahrzeug (3), wobei ein akustisches Einsatzsignal des Einsatzfahrzeugs (3) mehrkanalig erfasst wird, wobei aus einer Auswertung (43) des erfassten akustischen Einsatzsignals Informationen (430) über eine Bewegungsrichtung des Einsatzfahrzeugs (3) relativ zum Beobachter (2) gewonnen werden, wobei in Abhängigkeit dieser Informationen (430) ein
10 akustisches Warnsignal (15) über eine vom Beobachter (2) betriebene Audiosignalanlage ausgegeben wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Audiosignalanlage zur Erzeugung eines Raumklangeindrucks über eine Mehrzahl von Lautsprechern (11, 12, 13, 14) verfügt und diese zur Ausgabe
15 des Warnsignals (15) derart angesteuert werden, dass beim Beobachter (2) der Eindruck erzeugt wird, das Warnsignal (15) käme aus der Richtung des sich nähernden Einsatzfahrzeugs (3).
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Warnsignal (15) das erfasste akustische Einsatzsignal des Einsatzfahrzeugs (3) ist oder aus diesem gewonnen wird.
- 25 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle eines sich dem Beobachter (2) annähernden Einsatzfahrzeugs (3) das Warnsignal (15) mit zunehmender Lautstärke ausgegeben wird.
- 30 4. Verfahren nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle eines sich vom Beobachter (2) entfernenden Einsatzfahrzeugs (3) das Warnsignal (15) mit abnehmender Lautstärke ausgegeben oder die Ausgabe des Warnsignals (15) unterdrückt wird.

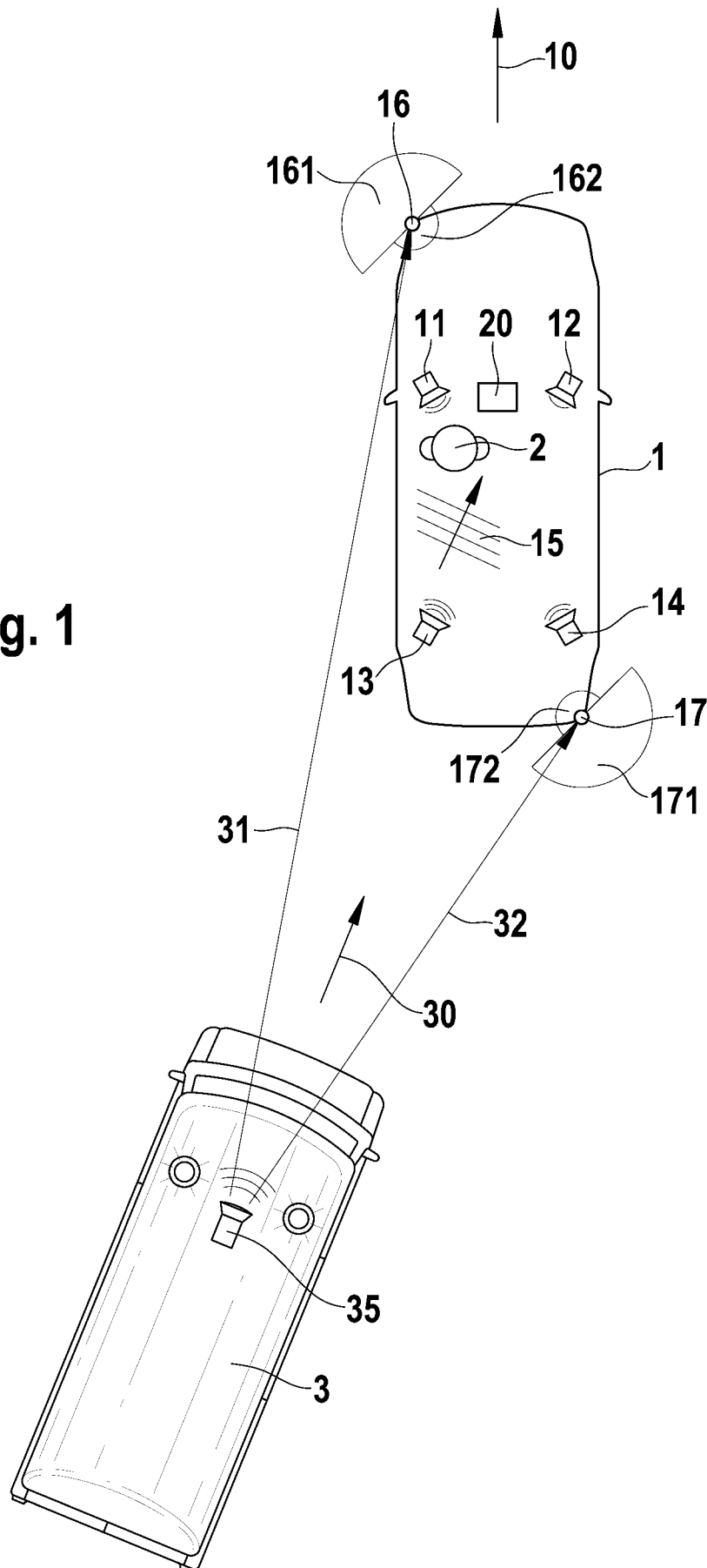
5. Vorrichtung zur Information eines Beobachters (2) über ein im Einsatz befindliches Einsatzfahrzeug (3), mit Erfassungsmitteln (16, 17) zur mehrkanaligen Erfassung eines akustischen Einsatzsignals des Einsatzfahrzeugs (3), mit Auswertemitteln (43) zur Auswertung des erfassten akustischen Einsatzsignals zur Ermittlung von Informationen (430) über eine Bewegungsrichtung des Einsatzfahrzeugs (3) relativ zum Beobachter, mit Ausgabemitteln (11, 12, 13, 14) zur akustischen Ausgabe eines Warnsignals (15) und Steuerungsmitteln (44) zur Steuerung der Warnsignalausgabe (15) in Abhängigkeit der Informationen (430) über die Bewegungsrichtung (30) des Einsatzfahrzeugs (3),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ausgabemittel zur Erzeugung eines Raumklangeindrucks eine Mehrzahl von Lautsprechern (11, 12, 13, 14) umfassen und dass die Steuerungsmittel (44) dazu ausgebildet sind, die Ausgabemittel (11, 12, 13, 14) zur Ausgabe des Warnsignals (15) derart anzusteuern, dass beim Beobachter (2) der Eindruck erzeugt wird, das Warnsignal (15) käme aus der Richtung des sich nähernden Einsatzfahrzeugs (3).

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungsmittel mehrere akustische Signalaufnehmer (16, 17) umfassen, die voneinander entfernt angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalaufnehmer (16, 17) unterschiedliche Richtcharakteristiken (161, 162, 171, 172) aufweisen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die akustischen Signalaufnehmer (16, 17) im wesentlichen zueinander spiegelverkehrt ausgerichtete Richtcharakteristiken (161, 171, 162, 172) aufweisen.

Fig. 1



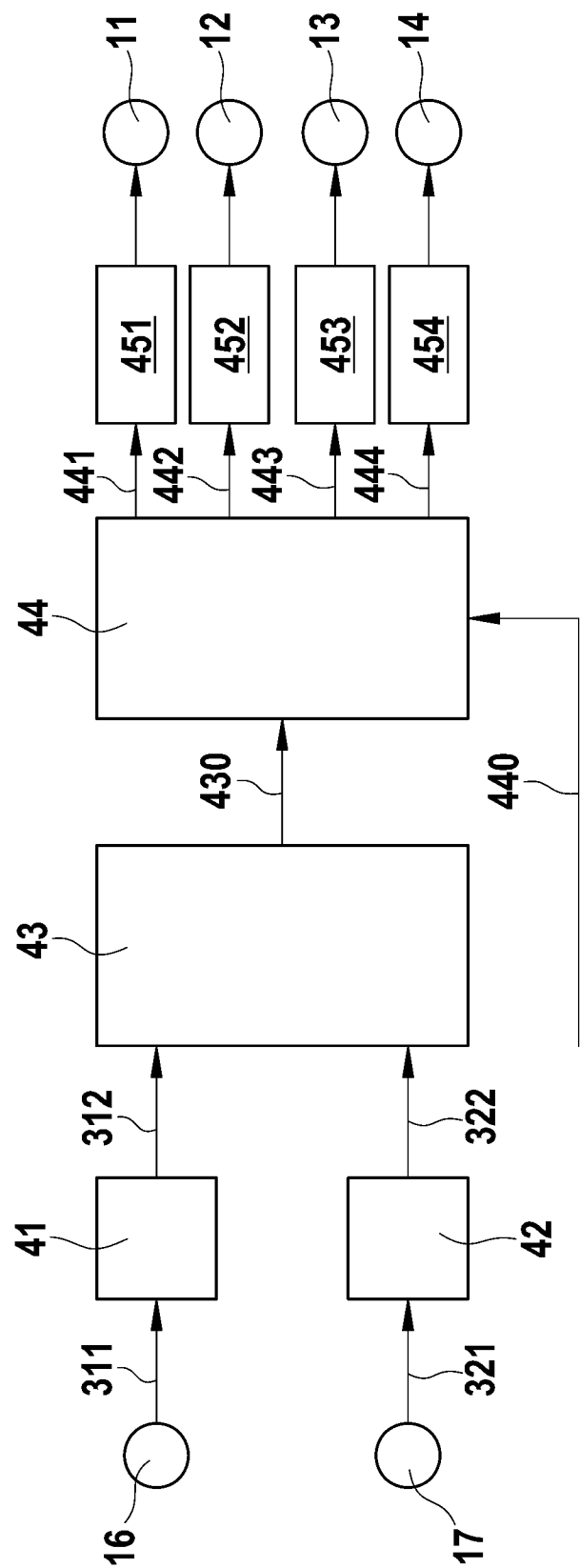


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/059019

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G08G1/0965

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)

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	JP 2006 092482 A (YAMAHA CORP) 6 April 2006 (2006-04-06)	1-6
Y	Eine automatische Übersetzung ist auf der IPDL-Webseite verfügbar abstract paragraphs [0007], [0008], [0011], [0013] - [0015], [0017] - [0019], [0021], [0022] claim 1 figures 1,2	7,8
Y	JP 10 063995 A (FUJITSU TEN LTD) 6 March 1998 (1998-03-06) Eine automatische Übersetzung ist auf der IPDL-Webseite verfügbar abstract claim 2 paragraph [0008]	7,8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 Oktober 2008

Date of mailing of the international search report

29/10/2008

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Quartier, Frank

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/059019

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 60 017 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 13 June 2002 (2002-06-13) cited in the application abstract paragraphs [0001], [0005] - [0008] claims 1-4, 7-10 -----	1-8
A	WO 99/31637 A (SENTEC CORP [US]) 24 June 1999 (1999-06-24) page 6, paragraph 2 - page 7, paragraph 3 page 11, paragraph 4 - page 15, paragraph 3 claims 1, 3, 8-11, 16-19, 21, 24, 28, 30, 34, 35, 38, 39, 42, 45, 46 figure 7 -----	1-8
A	US 5 739 767 A (CARR ASIA [US]) 14 April 1998 (1998-04-14) abstract figure 1 column 1, lines 4-7, 49-62 column 3, lines 21-54 claims 1, 2 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/059019

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2006092482 A	06-04-2006	NONE	
JP 10063995 A	06-03-1998	JP 3779774 B2	31-05-2006
DE 10060017 A1	13-06-2002	NONE	
WO 9931637 A	24-06-1999	AU 2005899 A	05-07-1999
US 5739767 A	14-04-1998	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/059019

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G08G1/0965

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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	JP 2006 092482 A (YAMAHA CORP) 6. April 2006 (2006-04-06)	1-6
Y	Eine automatische Übersetzung ist auf der IPDL-Webseite verfügbar Zusammenfassung Absätze [0007], [0008], [0011], [0013] - [0015], [0017] - [0019], [0021], [0022] Anspruch 1 Abbildungen 1,2	7,8
Y	JP 10 063995 A (FUJITSU TEN LTD) 6. März 1998 (1998-03-06) Eine automatische Übersetzung ist auf der IPDL-Webseite verfügbar. Zusammenfassung Anspruch 2 Absatz [0008]	7,8
	----- -/-	



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

20. Oktober 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/10/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Quartier, Frank

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 100 60 017 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 13. Juni 2002 (2002-06-13) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Absätze [0001], [0005] - [0008] Ansprüche 1-4, 7-10 -----	1-8
A	WO 99/31637 A (SENTEC CORP [US]) 24. Juni 1999 (1999-06-24) Seite 6, Absatz 2 - Seite 7, Absatz 3 Seite 11, Absatz 4 - Seite 15, Absatz 3 Ansprüche 1, 3, 8-11, 16-19, 21, 24, 28, 30, 34, 35, 38, 39, 42, 45, 46 Abbildung 7 -----	1-8
A	US 5 739 767 A (CARR ASIA [US]) 14. April 1998 (1998-04-14) Zusammenfassung Abbildung 1 Spalte 1, Zeilen 4-7, 49-62 Spalte 3, Zeilen 21-54 Ansprüche 1, 2 -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/059019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2006092482 A	06-04-2006	KEINE	
JP 10063995 A	06-03-1998	JP 3779774 B2	31-05-2006
DE 10060017 A1	13-06-2002	KEINE	
WO 9931637 A	24-06-1999	AU 2005899 A	05-07-1999
US 5739767 A	14-04-1998	KEINE	