

(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
24. März 2011 (24.03.2011)

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01S 13/93 (2006.01) **G01S 17/93 (2006.01)**
G01S 15/93 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/005397

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. September 2010 (02.09.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 041 557.2 15. September 2009 (15.09.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DAIMLER AG [DE/DE]**; Mercedesstrasse 137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHWARZHaupt, Andreas [DE/DE]; Rebentlütenweg 18, 76829 Landau (DE). **VEGH, Istvan [HU/DE]**; Neuenbürgerstrasse 25, 76228 Karlsruhe (DE). **WIESEL, Urs [DE/DE]**; Hafenstrasse 79, 67061 Ludwigshafen (DE). **WIRNITZER, Jan WIRNITZER [DE/DE]**; Traubenstrasse 4, 71686 Remseck (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: VEHICLE HAVING ACTIVE BLIND SPOT LIGHTING AND METHOD

(54) Bezeichnung : FAHRZEUG MIT AKTIVER TOTWINKELBELEUCHTUNG UND VERFAHREN

Fig. 1

(57) Abstract: It should be possible to better monitor the lateral surroundings of a vehicle (10). For this purpose, the invention relates to a vehicle having a lighting device (20) for lighting a vehicle environment and a detection device (6) for detecting an object in the vehicle environment, wherein the lighting device is automatically switched on if the detection device has detected an object in the vehicle environment. The invention further relates to a corresponding method for operating a vehicle.

(57) Zusammenfassung: Das seitliche Umfeld eines Fahrzeugs (10) soll besser überwacht werden können. Dazu wird ein Fahrzeug mit einer Beleuchtungseinrichtung (20) zur Beleuchtung einer Fahrzeugumgebung und einer Erfassungseinrichtung (6) zum Erfassen eines Objekts in der Fahrzeugumgebung bereitgestellt, wobei die Beleuchtungseinrichtung automatisch eingeschaltet wird, wenn die Erfassungseinrichtung in der Fahrzeugumgebung ein Objekt erfasst hat. Außerdem wird ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs vorgeschlagen.

Fahrzeug mit aktiver Totwinkelbeleuchtung und Verfahren

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einer Beleuchtungseinrichtung zur Beleuchtung einer Fahrzeugumgebung und einer Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Objekts in der Fahrzeugumgebung. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs durch Beleuchten einer Fahrzeugumgebung durch eine Beleuchtungseinrichtung und Erfassen eines Objekts in der Fahrzeugumgebung.

Viele Fahrzeughsteller bieten heutzutage Überwachungssysteme an, die das direkte Umfeld des Fahrzeugs beobachten. Eines der bekanntesten ultraschallbasierten Systeme ist - vornehmlich im Pkw-Bereich - das so genannte Einparkassistenz- oder Parktronik-System. Dieses arbeitet mit insgesamt zehn Ultraschallsensoren, die vorne und hinten am Fahrzeug angebracht sind.

Für den Lkw-Bereich hat MAN ein ultraschallbasiertes Anfahrwarnsystem aufgebaut, das beispielsweise in der Druckschrift DE 10 2006 002 232 A1 beschrieben ist. Dieses System deckt mit etwa 10 Sensoren die vordere Ecke der Kabine des Fahrzeugs ab. Es arbeitet jedoch nur im Stand und gibt eine Warnung nur bei Unterschreiten eines vorher gespeicherten Referenzabstandes beim Anfahren aus. Dieses System weist hinsichtlich des Gesamtnutzens somit gravierende Nachteile auf, da der Erfassungsbereich stark auf einen kleinen Bereich neben der Kabine fokussiert ist, und des Weiteren erfolgt eine Warnung nur beim Anfahren aus dem Stand heraus. Weiterhin erlaubt dieses System bedingt durch die Sensoranordnung keine Totwinkelüberwachung neben dem Fahrzeug.

Weiterhin offenbart die Druckschrift DE 10 2006 007 173 A1 ein Fahrzeugumfelderkennungssystem zur Erkennung von seitlich auf das Fahrzeug zukommenden Objekten. Ein Totwinkel-Radarsensor erfasst einen seitlich neben dem Fahrzeug liegenden Totwinkelbereich. Dieser überschneidet sich mit dem Erfassungsbereich eines Front-Radarsensors.

Ferner beschreibt die Druckschrift DE 296 17 413 U1 eine Überwachungseinrichtung für schwer oder nicht einsehbare Zonen um Kraftfahrzeuge. Ein Sensor und eine Warnanzeige der Überwachungseinrichtung arbeiten nur in einem Geschwindigkeitsbereich zwischen Fahrzeugstillstand und einer vorgegebenen Grenzgeschwindigkeit.

Totwinkel-Assistenten oder Abbiege-Assistenten detektieren typischerweise seitlich neben dem Fahrzeug befindliche Hindernisse (z. B. Fahrradfahrer oder Fußgänger neben einem an einer Ampel haltenden Lkw). Der Lkw-Fahrer kann bei Dunkelheit diese Hindernisse im Spiegel oft nicht oder nur eingeschränkt erkennen. Radfahrer und Fußgänger sind sich der Gefährlichkeit einer solchen Situation häufig nicht bewusst.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, das seitliche Umfeld eines Fahrzeugs besser überwachen zu können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Fahrzeug nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 7 gelöst. Erfindungsgemäße Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Es wird demnach bereitgestellt ein Fahrzeug mit

- einer Beleuchtungseinrichtung zur Beleuchtung einer Fahrzeugumgebung und
- einer Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Objekts in der Fahrzeugumgebung, wobei
- die Beleuchtungseinrichtung automatisch eingeschaltet wird, wenn die Erfassungseinrichtung in der Fahrzeugumgebung ein Objekt erfasst hat.

Darüber hinaus wird bereitgestellt ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs durch

- Beleuchten einer Fahrzeugumgebung durch eine Beleuchtungseinrichtung und
- Erfassen eines Objekts in der Fahrzeugumgebung, wobei
- die Beleuchtungseinrichtung automatisch eingeschaltet wird, wenn in der Fahrzeugumgebung ein Objekt erfasst wird.

Vorzugsweise handelt es sich bei der Fahrzeugumgebung um einen Totwinkelbereich, d. h. einen Raum, der trotz Rückspiegel vom Fahrzeugführer nicht eingesehen werden kann. Des Weiteren kann es vorteilhaft sein, wenn die Beleuchtungseinrichtung auf der Beifahrerseite des Fahrzeugs angeordnet ist. Weiterhin kann eine Assistenzeinrichtung im Fahrzeug vorgesehen sein, die ein Signal der Erfassungseinrichtung und mindestens ein

weiteres Fahrzeugsignal (z. B. für Abbiegen, Anfahren, Spurwechsel und dergleichen) aufnimmt, und in Abhängigkeit von den aufgenommenen Signalen die Beleuchtungseinrichtung ansteuert.

In einer speziellen Ausgestaltung wird die Beleuchtungseinrichtung unbedingt eingeschaltet, wenn die Erfassungseinrichtung ein bewegtes Objekt in der Fahrzeugumgebung erfasst. Gemäß einem weiteren Aspekt wird die Beleuchtungseinrichtung bei Erfassen eines stationären Objekts durch die Erfassungseinrichtung nur dann eingeschaltet, wenn das stationäre Objekt auch in einem von einer fahrzeuginternen Recheneinrichtung geschätzten Fahrkorridor des Fahrzeugs liegt. Es kann darüber hinaus von Vorteil sein, dass die Beleuchtungseinrichtung automatisch eingeschaltet wird, wenn ein Rückwärtsgang des Fahrzeugs eingelegt und eine Fahrbeleuchtung des Fahrzeugs eingeschaltet ist.

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

- Fig. 1 Sensorpositionen am Fahrzeug;
- Fig. 2 eine Skizze zur Summenbildung der Sensorabstände;
- Fig. 3 eine dynamische Reichweitenbegrenzung;
- Fig. 4 und 5 eine Rasterbildung zur Positionsbestimmung eines Objekts mit Ultraschallsensoren;
- Fig. 6 eine Skizze zum Zusammenhang zwischen Abstand, Fahrerwunsch, Kritikalität und Warnstufe;
- Fig. 7 ein Warnkonzept für die Frontüberwachung beim Anfahren;
- Fig. 8 und 9 eine Rasterbildung zur Positionsbestimmung eines Objekts mit Ultraschallsensoren;
- Fig. 10 und 11 Skizzen zur Ermittlung der relativen Position eines Objekts,

Fig. 12 bis 14 Skizzen zur Darstellung der Position eines Objekts in einem Spiegel und

Fig. 15 ein Fahrzeug mit Seitenbeleuchtung.

Die nachfolgend näher ausgeführten Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

In einem konkreten Beispiel kann ein Fahrzeug mit einem ultraschallbasierten System ausgestattet sein, das sowohl den vorderen als auch den seitlichen Fahrzeuggbereich überwacht. Die seitliche Umfelderkennung sollte im gesamten Geschwindigkeitsbereich ablaufen, wodurch neben der Abbiegeunterstützung aus der Fahrt heraus auch eine Totwinkelüberwachung erfolgen kann. Mithilfe der entlang der Fahrzeugfront verbauten Sensoren soll vor Objekten gewarnt werden, die sich im Zeitpunkt des Anfahrens im Gefahrenbereich des Fahrzeugs befinden. Der Gefahrenbereich vorne ist durch den vom Fahrer nicht einsehbaren Bereich definiert. Dieser besteht in der Regel in einem Abstand von 2 m um das Fahrzeug.

Die Ultraschallsensoren werden gemäß Fig. 1 am Fahrzeug 10 so angebracht, dass die Erfassungsbereiche 11 vom linken vorderen Fahrzeugeck bis rechts zur Hinterachse den gesamten Bereich abdecken. Das Fahrzeug 10 stellt hier das Zugfahrzeug eines Sattelschleppers dar. Das Fahrzeug 10 wird links gesteuert, so dass sich auf der rechten Seite ein so genannter toter Winkel ergibt. Bei rechts gesteuerten Fahrzeugen befinden sich die Sensoren entsprechend auf der linken Längsseite (Beifahrerseite) des Fahrzeugs 10.

Für die Totwinkelüberwachung eignen sich Sensoren mit einem horizontalen Öffnungswinkel (FOV) von 60°. Unter diesen Voraussetzungen reichen beispielsweise zwölf Sensoren zur Abdeckung des Überwachungsbereichs. Fig. 1 zeigt die mögliche Anordnung der Sensoren und den groben Erfassungsbereich 11.

Ultraschallsensoren erfassen die von dem im Erfassungsbereich befindlichen Objekt zurückreflektierten Echos, woraus in Abhängigkeit von der Schallgeschwindigkeit und der Laufzeit des gesendeten Signals bis zum Empfang des Echos sich die Entfernung berechnen lässt. Die Reflexionseigenschaft der Objekte bestimmt die Stabilität der

empfangenen Signale und somit auch die Konstanz der ermittelten Abstände. Ein diffuses Objekt erzeugt ein schwaches, in der Entfernungsaussage instabiles Signal, was normalerweise dazu führt, dass die Zykluszeit zur Entfernungsmessung erhöht werden muss. Um ohne Zykluszeiterhöhung eine stabile Entfernungsaussage zu erhalten, sollen die Sensorsignale gemäß Fig. 2 einer gleitenden Summenbildung unterworfen werden. Dabei geht man von der Tatsache aus, dass ein Objekt mehrere Sensoren verdeckt und somit mehrere Sensoren gleichzeitig eine Aussage liefern. Fig. 2 zeigt an der Frontseite des Fahrzeugs 10 und an der Beifahrerseite des Fahrzeugs 10 jeweils sechs Sensoren (kleine Kästchensymbole), die mit den Ziffern 1 bis 6 bezeichnet sind. Die Sensoren an der Beifahrerseite erstrecken sich über nahezu die gesamte Länge des Fahrzeugs 10 und insbesondere mit ihrem Erfassungsbereich bis zur Hinterachse des Fahrzeugs. Die gleitende Verbindung der Sensoren besteht darin, dass ihre Signale paarweise summiert werden. Insbesondere werden die Signale benachbarter Sensoren zu den Sensorsignalen 1', 2' ... 6' zusammengefasst. Durch eine derartige gleitende Summenbildung der Sensorabstände kann eine Verbesserung der Stabilität der Entfernungsaussage ohne Erhöhung der Zykluszeit erreicht werden.

In einem weiter entwickelten Ausführungsbeispiel ist eine geschwindigkeitsabhängige Reichweitenbegrenzung vorgesehen. Da das System nicht nur beim Abbiegen unterstützen, sondern auch den Totwinkelbereich überwachen soll, ist es notwendig, die Warnbereiche neben dem Fahrzeug zu spezifizieren. Ein Ultraschallsensor hat typischerweise eine effektive Reichweite von ca. 2,5 m. Diese Reichweite muss sowohl für den Abbiege-/Anfahrassistent als auch für die Totwinkelassistentenzfunktion konfiguriert werden, so dass der Fahrer stets informiert wird, jedoch möglichst wenig durch andauernde akustische Warnung belästigt wird. Hierzu dient die angesprochene geschwindigkeitsabhängige, dynamische Reichweitenbegrenzung. Um dem Fahrer immer möglichst eine optimale Aussage über das Umfeld des Fahrzeugs geben zu können, wird beispielsweise eine dreistufige optische Warnung mit der dynamischen Reichweitenbegrenzung gekoppelt. Die letzte Stufe der Warnkaskade stellt die Zuschaltung eines akustischen Tongebbers dar, der auf drohende Kollisionen aufmerksam machen soll.

Mögliche Warnbereiche und die Funktion der dynamischen Reichweitenbegrenzung sind in Fig. 3 dargestellt. Bei der Reichweitenbegrenzung werden hier zwei Bereiche unterschieden. Unterhalb einer Geschwindigkeit von 10 km/h (die Grenze kann auch anders gewählt werden) ist hier ein Abbiegeassistent definiert und oberhalb dieser Geschwindigkeitsgrenze ein Totwinkelassistent. In einem durch eine

geschwindigkeitsabhängige Abstandsfunktion definierten ersten Warnbereich I (äußerer Erfassungsbereich) wird beispielsweise ein gelbes Warnsignal ausgegeben. In einem zweiten Warnbereich II (mittlerer Erfassungsbereich) wird beispielsweise ein oranges Warnsignal ausgegeben und in einem dritten Warnbereich III wird beispielsweise ein rotes Warnsignal ausgegeben. Die Reichweiten der einzelnen Warnbereiche I bis III sind geschwindigkeitsabhängig. Der Warnbereich I reicht im Stillstand bis zu einem Abstand von 2,5 m. Bei einer Geschwindigkeit von 10 km/h beträgt die Reichweite nur mehr 2,0 m. Für den Totwinkelassistent, d. h. über eine Geschwindigkeit von 10 km/h wird hier die Reichweite des Warnbereichs I konstant gehalten. Demgegenüber sinken die Reichweiten der Warnbereiche II und III linear mit steigender Geschwindigkeit unabhängig von der Geschwindigkeitsgrenze, die den Abbiegeassistenten von dem Totwinkelassistenten trennt. Die Reichweiten der verschiedenen Warnbereiche können also mit unterschiedlichen Funktionen (im gesamten Geschwindigkeitsbereich oder von Warnbereich zu Warnbereich) dynamisch realisiert werden.

Ein beispielhaftes Warnkonzept umfasst die oben beschriebene dynamische Reichweitenbegrenzung und die Erkennung des Fahrerwunsches bezüglich Abbiegen, Anfahren und Spurwechsel über diverse Fahrzeugkenngrößen. Eine optisch/akustische Warnung soll nur in Kombination eines Objekts im Gefahrenbereich mit einem detektierten Fahrerwunsch ausgelöst werden. Auch die in Fig. 3 dargestellte Reichweitenbegrenzung ist in zwei funktional getrennte Bereiche unterteilt. Unterhalb von 10 km/h ist die Reichweite der Sensoren am größten. Erfahrungsgemäß erfolgt in diesem Geschwindigkeitsbereich der Abbiegevorgang. Auch der Anfahrvorgang - dabei ist es gleichgültig, ob der Fahrer abbiegen will oder nicht - für die Frontüberwachung ist hier mit abgedeckt, jedoch unterscheiden sich die effektiven Warnkonzepte für den Abbiege- und reinen Anfahrvorgang ohne Abbiegewunsch deutlich.

Das Warnkonzept im Stand sieht eine Unterscheidung zwischen fahrenden Objekten 12 und stationären Objekten 13 vor (vgl. Fig. 4 und 5). Dies erfolgt gemäß nachfolgender Gleichung durch Aufsummierung aller seitlichen Abstandswerte.

$$A = \sum_{n=1}^6 X_n$$

Beim Stillstand des Fahrzeugs 10 wird die Summe aller detektierten Abstände (X1 bis X6) ermittelt und gespeichert. Ist lediglich ein stationäres Objekt 13 gemäß Fig. 4 in der Reichweite der Sensoren, bleibt der ermittelte Abstand konstant. Fährt gemäß Fig. 5 ein

Objekt 12 in den Warnbereich hinein, ändert sich die Summe der Abstände X1 bis X6, was als Hinweis auf ein bewegliches Objekt zu deuten ist.

Zur Erkennung, ob ein bewegliches Objekt 12 in den Erfassungsbereich eingedrungen ist, muss folgende Bedingung erfüllt werden:

$$\left(A = \left(\sum_{n=1}^6 X_n \right)_{t-1} \right) \geq \left(B = \left(\sum_{n=1}^6 X_n \right)_t \right)$$

In Kombination von Abstand, Fahrtrichtungswunsch und Anfahrwunsch kann je nach Kritikalität in drei Stufen gewarnt werden (Fig. 6). Die Kritikalität steigt in der mit Pfeil 14 angedeuteten Richtung. Die Warnstufe wird optisch bzw. akustisch in Abhängigkeit von Abstand, Fahrerwunsch und Kritikalität ausgegeben. Dabei kann eine beispielsweise im Kombiinstrument integrierte segmentierte Anzeige 15 (Fahrzeugsymbol mit Überwachungsbereich) oder eine allgemeine Anzeige 16 (z. b. Dreieck) verwendet werden. Wenn sich, wie in Fig. 6 oben dargestellt ist, kein Objekt in der Reichweite der Sensoren bzw. der Totwinkelassistenzeinrichtung befindet, liegt eine unkritische Situation vor und die Warninstrumente 15, 16 geben ein Signal aus.

Für den Fall, dass sich ein Objekt in Reichweite der Sensoren befindet, sein Abstand aber größer als 2 m ist und kein Fahrtrichtungswunsch vom Fahrer geäußert ist, kann die Warneinrichtung bzw. Warnanzeige darüber informativ berichten. Diese Situation entspricht der zweiten Symbolik von oben in Fig. 6. Das Dreieck 16 leuchtet beispielsweise gelb oder die äußeren Segmente der segmentierten Anzeige 15 leuchten gelb.

Die Kritikalität einer Situation steigt weiter, wenn sich das Objekt in Reichweite der Sensoren befindet und der Abstand in dem Warnbereich II (vgl. Fig. 3) liegt, aber kein Fahrtrichtungswunsch vom Fahrer angedeutet ist. Die gleiche Kritikalität, die eine erhöhte Aufmerksamkeit erfordert, ist erreicht, wenn der Abstand des Objekts zum Fahrzeug zwar mehr als 2 m beträgt, aber eine Fahrtrichtungsänderung angedeutet bzw. ermittelt wird. In diesem Fall leuchten gemäß der dritten Darstellung von oben in Fig. 6 beispielsweise neben den gelben äußeren Segmenten auch die mittleren Segmente der segmentierten Anzeige 15 orange. Alternativ kann die Dreiecksanzeige 16 auch beispielsweise orange leuchten und ein Ausrufezeichen anzeigen.

Der kritischste Fall, in dem unmittelbare Unfallgefahr besteht, ist dann gegeben, wenn das Objekt sich in Reichweite der Sensoren und zwar innerhalb des Warnbereichs III (vgl. Fig. 3) befindet, ein Fahrtrichtungswunsch angedeutet oder ermittelt wird und ein Anfahren vorliegt. In diesem Fall leuchtet die Dreiecksanzeige 16 rot oder die segmentierte Anzeige 15 leuchtet in ihrem innersten Bereich ebenfalls zusätzlich rot. Gegebenenfalls kann zusätzlich ein akustisches Warnsignal wiedergegeben werden.

Generell gilt für die Totwinkelüberwachung im Stand, dass die rote Warnung mit akustischem Ton erst bei näher liegenden Objekten mit Fahrtrichtungsänderungswunsch und Anfahrwunsch ausgegeben wird. Die erste optische Anzeigestufe ist lediglich eine Information, dass sich ein Objekt in dem Überwachungsbereich der Sensoren befindet.

Beim Anfahren wird zusätzlich der Frontbereich des Fahrzeugs überwacht, was in Fig. 7 angedeutet ist. Befindet sich ein Objekt in diesem Bereich, dessen Reichweite dem nicht einsehbaren Bereich angepasst ist (ca. 2 m Abstand) wird eine optische Anzeige (z. B. gelb oder orange) je nach Kritikalität (d. h. Nähe zum Fahrzeug) sichtbar. Will das Fahrzeug anfahren, wird die eigentliche Warnung in Form einer optischen/akustischen Anzeige herausgegeben. Das Warnkonzept kann mit der segmentierten Anzeige 15, die bereits aus dem Beispiel von Fig. 6 bekannt ist, oder beispielsweise mit einer anderen Dreiecksanzeige 17 (ggf. auch mit der gleichen Dreiecksanzeige 16) umgesetzt werden. Im Beispiel von Fig. 7 wird für die Frontüberwachung ein auf der Spitze stehendes Dreieck verwendet. Die jeweils verwendete Anzeige kann auch hier in ein Kombiinstrument integriert sein. Die Warnstufen ergeben sich analog zu dem Beispiel von Fig. 6, wobei sich das Objekt hier in einem toten Winkel vor dem Fahrzeug befindet.

Zusätzlich zur Anfahrwarnung vorne können im Rangierbetrieb die Abstände - ähnlich wie beim Parktronik im Pkw - angezeigt werden. Beim Unterschreiten eines definierten Minimalabstands wird eine optische/akustische Warnung ausgegeben. Die Anzeige der Abstände kann über eine herkömmliche LED-Anzeige oder im Kombiinstrument durch Darstellung des kleinsten Abstands zum Objekt erfolgen.

Beim Fahren werden die gleitenden Einzelabstände (vgl. Fig. 2) herangezogen. Dabei werden die in Fig. 3 dargestellten geschwindigkeitsabhängigen Abstände zur Bewertung der Kritikalität und Auslösung der optischen Anzeigen verwendet. Eine akustische Warnung wird nur dann ausgegeben, wenn eine Fahrtrichtungsänderung erkannt und gleichzeitig ein Objekt sehr nahe am Fahrzeug detektiert wurde. Fahrtrichtungsänderung kann in einer einfachen Ausführung ein gesetztes Blinksignal, in einer erweiterten Ausführung

die Fahrzeugbewegung in Spurrichtung oder die prädizierte, voraussichtliche Fahrzeugbewegungsrichtung, abgeleitet aus dem Lenkradwinkel und Gierrateninformation, oder deren Kombination sein. Eine weitere Ausprägung der seitlichen Raumüberwachung ist die Unterstützung zum Spurwechsel bzw. beim (Wieder-)Einfädeln in der rechten Spur.

Eine weitere Ausprägung des Systems kann darin liegen, dass eine relative Position des Objekts gegenüber dem Fahrzeug grob ermittelt wird. Dabei wird, wie in den Fig. 8 und 9 dargestellt ist, eine Rasterung über die Sensor erfassungsbereiche gelegt. Hierzu lassen sich beispielsweise zwei Auflösungsvarianten definieren. In dem Beispiel von Fig. 8 werden nur zwei verschiedene seitliche Abstandsbereiche A und B definiert, während in dem Beispiel von Fig. 9 vier verschiedene seitliche Abstandsbereiche A bis D definiert werden. Bei sechs Sensoren in Längsrichtung ergeben sich dann hier sieben verschiedene Längserfassungsbereiche, die von der Front bis zur Hinterachse reichen. Die beiden (ggf. auch mehr) Varianten von Fig. 8 und Fig. 9 lassen sich miteinander je nach ermittelter Kritikalität kombinieren. Je näher ein Objekt liegt, desto interessanter ist die möglichst exakte Position.

Liegt ein Objekt 12 gemäß Fig. 10 in der Reichweite des hintersten Sensors, so erzeugt dieser ein entsprechendes Echo, was sich in Abhängigkeit von der Entfernung (X6) und den Abstands-Rückmeldungen der anderen Sensoren zumindest einem groben (oder feinerem) Raster zuordnen lässt. In dem Beispiel von Fig. 10 wird das Objekt 12 dem Raster B7 zugeordnet. Fährt das Objekt 12 gemäß Fig. 11 weiter, liefern weitere Sensoren entsprechende Entfernungssignale X4, X5 und X6. Dadurch wird das Objekt weiteren Rastern B5, B6 und B7 zugeordnet. Diese Raster werden der Warneinrichtung bzw. dem Warnalgorithmus als Objektpositionen übergeben.

Eine weitere erfindungsgemäße Ausprägung des Systems - neben der Warnung und der Entfernung - kann darin liegen, dass die ermittelte Position des Objekts entweder in einer kostengünstigen LED-Anzeige oder in einem anderen geeigneten Anzeigemedium wirksam angezeigt wird. Dies kann vorzugsweise ein Außenspiegel sein oder ein Kombiinstrument. Die Fig. 12 bis 14 zeigen eine mögliche Ausführungsform. Gemäß Fig. 12 befindet sich das Objekt 12 im hintersten äußeren Erfassungsraster. Dies wird in dem Außenspiegel 18 dadurch angezeigt, dass von sieben hintereinander angeordneten LEDs 19 die letzte leuchtet. Befindet sich das Objekt 12 gemäß Fig. 13 in den letzten drei Rastern, so wird dies mit der LED-Reihe 19 durch ein Leuchten der letzten drei LEDs angezeigt. Fährt das Objekt 12 weiter und befindet sich nun in den Rastern 3 und 4, so leuchten entsprechend die dritte und vierte LED im Außenspiegel 18. Die Nähe des Objekts 12 zum

Fahrzeug 10 kann ggf. durch eine charakteristische Warnfarbe angedeutet werden. Mit Hilfe der groben Objektposition lässt sich das bisherige Warnkonzept verfeinern und gezielt einsetzen.

Die bisherige Verwendung von Ultraschallsensoren beschränkte sich lediglich auf das Assistieren beim Parken. Durch die erfindungsgemäße seitliche Anordnung der Sensoren lässt sich nun jedoch ein Totwinkelassistent realisieren. Dabei kann das System beim Abbiegen sowohl aus dem Stand als auch während der Fahrt Unterstützung leisten. Eine weitere Ausprägung des Systems ist die Totwinkelüberwachung direkt neben dem Fahrzeug im gesamten Geschwindigkeitsbereich. Daraus resultiert eine gewisse Spurwechselunterstützung beim Einfädeln in der rechten Spur. Außerdem warnt das System - wie gezeigt wurde - beim Anfahren vor Objekten, die sich direkt vor dem Fahrzeug in dem vom Fahrer nicht einsehbarem Bereich befinden. Eine Weiterbildung könnte darin bestehen, dass ein automatisches aktives Eingreifen in Gefahrensituationen erfolgt, wobei bei drohender Kollision z. B. die Bremse angesteuert oder das Anfahren so lange unterbunden wird, bis sich das Objekt aus der Gefahrenzone herausbewegt hat. Ferner kann mit Hilfe der vorderen Sensoren eine Art Rangierhilfe mit Abstandeingabe realisiert werden. Des Weiteren kann das System eine grobe, in Rastern darstellbare Ortung der Objekte anbieten, wodurch sich das Warnkonzept verfeinern lässt.

Fig. 15 zeigt ein Fahrzeug 10 mit mehreren an der rechten Seite angeordneten Sensoren, von welchen der Übersicht halber lediglich der hinterste mit dem Bezugszeichen 6 versehen ist. Die Sensoren dienen der Überwachung eines Totwinkelbereichs auf der Beifahrerseite des Fahrzeugs 10. Selbstverständlich kann das Fahrzeug 10 auch an der Frontseite mit Sensoren ausgestattet sein, wie dies im Beispiel von Fig. 2 der Fall ist. Wesentlich in diesem Beispiel ist nur, dass auf der Beifahrerseite, an der der Totwinkelbereich entsteht, eine Beleuchtungseinrichtung 20 angeordnet ist. Bei der Beleuchtungseinrichtung 20 handelt es sich vorzugsweise um einen Scheinwerfer, der den Totwinkelbereich ausleuchten kann.

Wird mit Hilfe der Erfassungseinrichtung, d. h. der Sensoren 1 bis 6 ein Objekt erfasst, so schaltet ein in das Fahrzeug 10 integrierter Totwinkel- bzw. Abbiegeassistent das Beleuchtungselement 20 an. So kann beispielsweise ein Radfahrer neben dem Lkw mit dem seitlich angebrachten Scheinwerfer angeleuchtet werden, so dass der Fahrer ihn im Spiegel besser sieht.

Die Beleuchtungseinrichtung 20 kann nach ähnlichen Kriterien an- und abgeschaltet werden, wie die Warnsignale des oben geschilderten Warnsystems ausgegeben werden. So kann beispielsweise das An- und Abschalten der Beleuchtungseinrichtung analog zu Fig. 3 beispielsweise geschwindigkeitsabhängig erfolgen. Darüber hinaus kann ein An-schalten der Beleuchtungseinrichtung 20 auch so gesteuert sein, dass bei einem beweg-ten Objekt im Erfassungsbereich immer eingeschaltet wird, während bei einem stationä-ren Objekt im Erfassungsbereich nur dann eingeschaltet wird, wenn sich das Objekt (ggf. mit einem Sicherheitsabstand) in einem Fahrkorridor des Fahrzeugs 10 befindet, welcher vorab berechnet bzw. geschätzt wurde.

Die seitlich am Lkw bzw. Fahrzeug 10 angebrachte Beleuchtungseinrichtung kann ggf. auch zum Rangieren verwendet werden. Hierbei wird die Beleuchtungseinrichtung 20 (Scheinwerfer) beispielsweise angeschaltet, wenn der Rückwärtsgang eingelegt wird und die Beleuchtung angeschaltet ist.

Mit dem erfindungsgemäßen System lassen sich Unfälle mit Lkws in deren toten Winkel-bereichen deutlich reduzieren.

Patentansprüche

1. Fahrzeug (10) mit
 - einer Beleuchtungseinrichtung (20) zur Beleuchtung einer Fahrzeugumgebung und
 - einer Erfassungseinrichtung (1 bis 6) zum Erfassen eines Objekts (12, 13) in der Fahrzeugumgebungdadurch gekennzeichnet, dass
 - die Beleuchtungseinrichtung (20) automatisch eingeschaltet wird, wenn die Erfassungseinrichtung (1 bis 6) in der Fahrzeugumgebung ein Objekt (12, 13) erfasst hat.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Fahrzeugumgebung ein Totwinkelbereich ist.
3. Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Beleuchtungseinrichtung (20) auf der Beifahrerseite des Fahrzeugs (10) angeordnet ist.
4. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Assistenzeinrichtung des Fahrzeugs (10) ein Signal der Erfassungseinrichtung (1 bis 6) und mindestens ein weiteres Fahrzeugsignal aufnimmt und in Abhängigkeit von den aufgenommenen Signalen die Beleuchtungseinrichtung (20) ansteuert.
5. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass
die Beleuchtungseinrichtung (20) unbedingt eingeschaltet wird, wenn die
Erfassungseinrichtung (1 bis 6) ein bewegtes Objekt (12, 13) in der
Fahrzeugumgebung erfasst.

6. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Beleuchtungseinrichtung (20) bei Erfassen eines stationären Objekts (12, 13)
durch die Erfassungseinrichtung (1 bis 6) nur dann eingeschaltet wird, wenn das
stationäre Objekt (12, 13) auch in einem von einer fahrzeuginternen
Recheneinrichtung geschätzten Fahrkorridor des Fahrzeugs (10) liegt.
7. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs (10) durch
 - Beleuchten einer Fahrzeugumgebung durch eine Beleuchtungseinrichtung (20)
und
 - Erfassen eines Objekts (12, 13) in der Fahrzeugumgebung,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Beleuchtungseinrichtung (20) automatisch eingeschaltet wird, wenn in der
Fahrzeugumgebung ein Objekt (12, 13) erfasst wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Beleuchtungseinrichtung (20) automatisch eingeschaltet wird, wenn ein
Rückwärtsgang des Fahrzeugs (10) eingelegt und eine Fahrbeleuchtung des
Fahrzeugs (10) eingeschaltet ist.

1/7

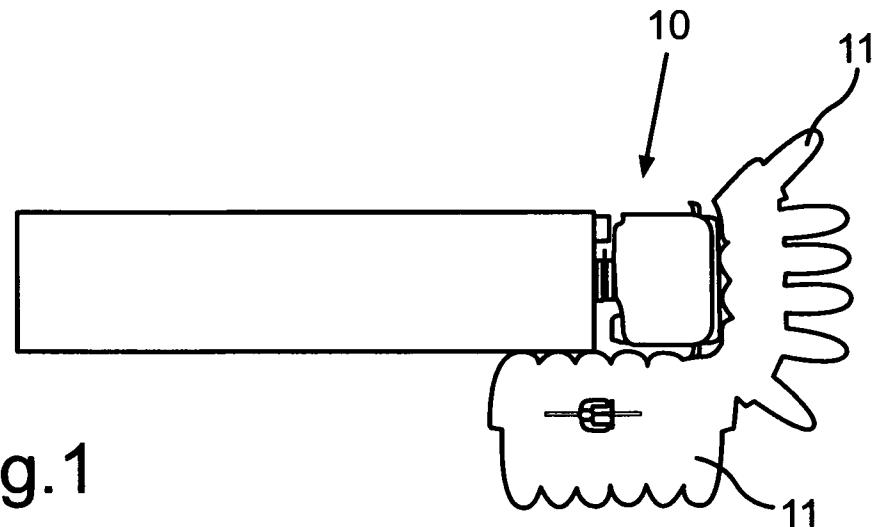


Fig.1

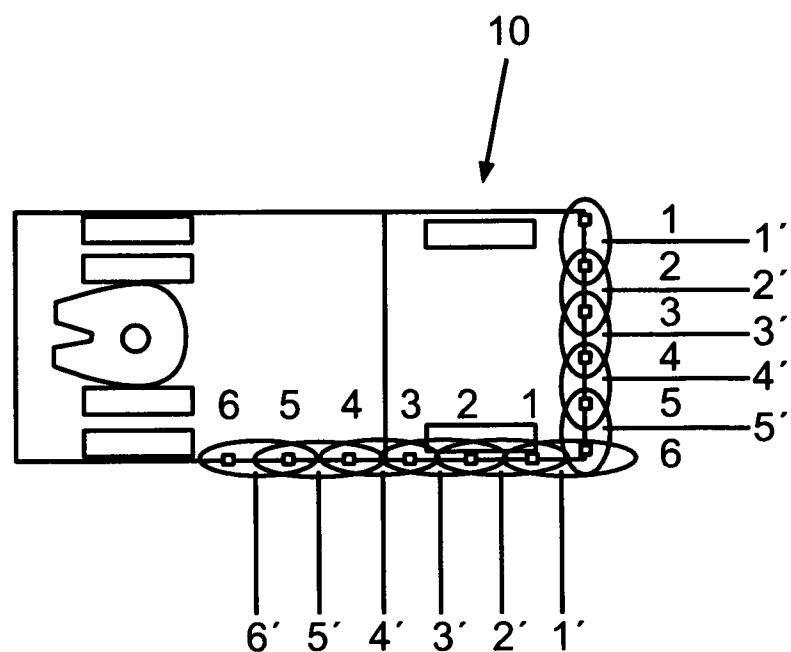


Fig.2

2/7

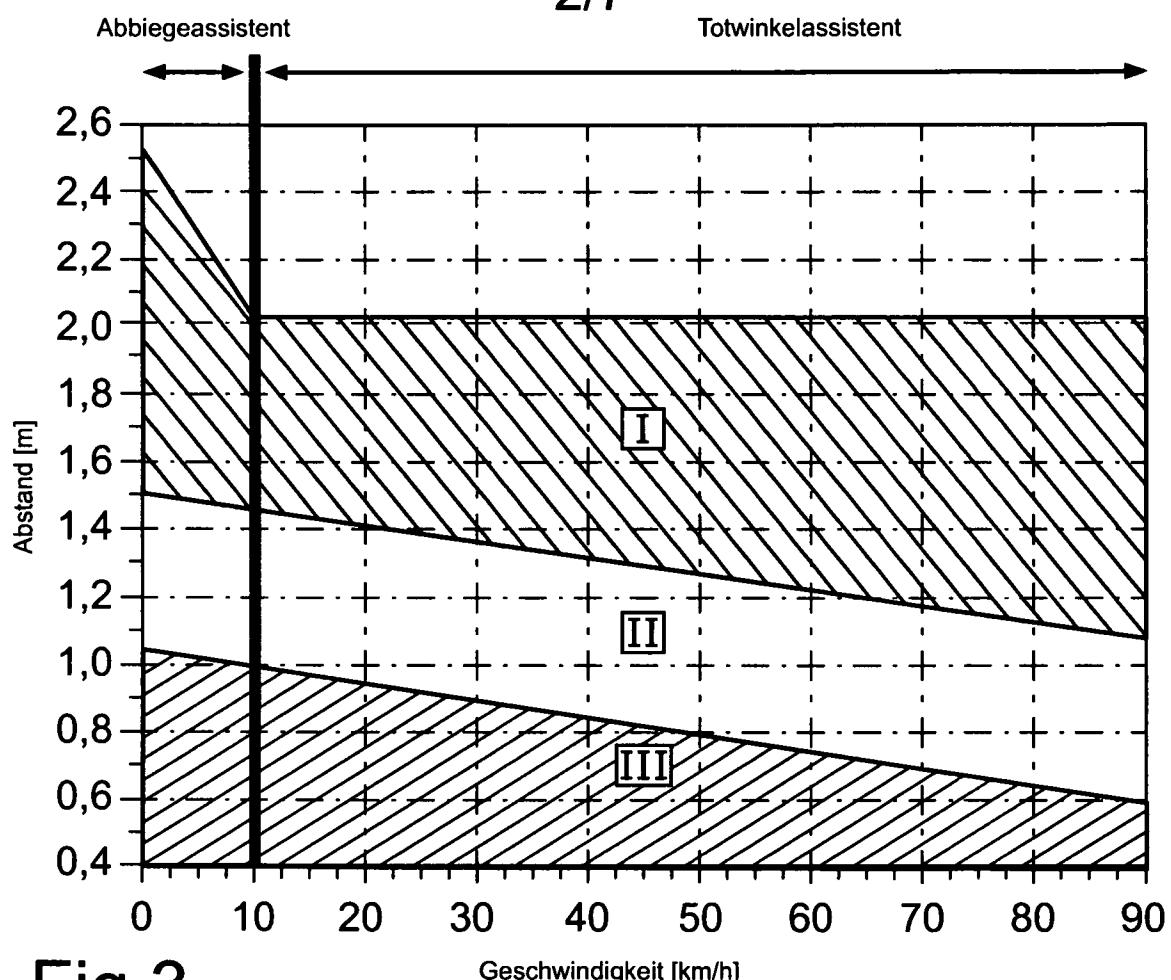


Fig.3

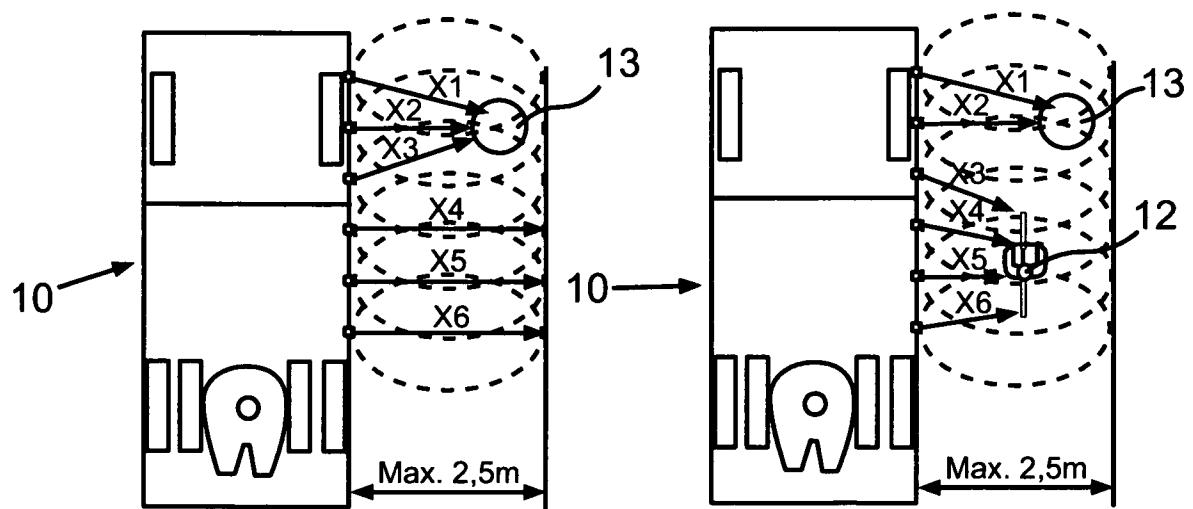
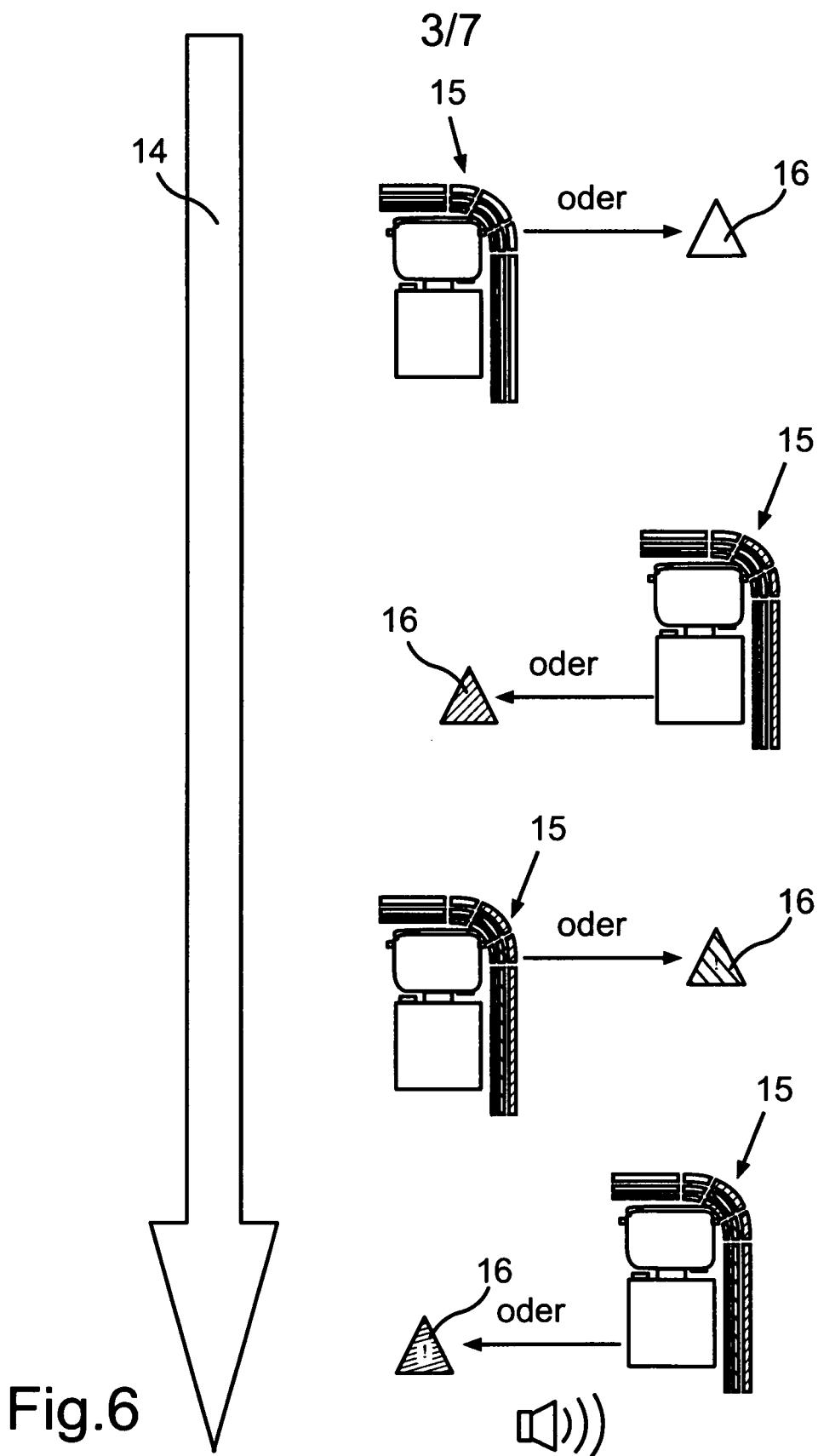
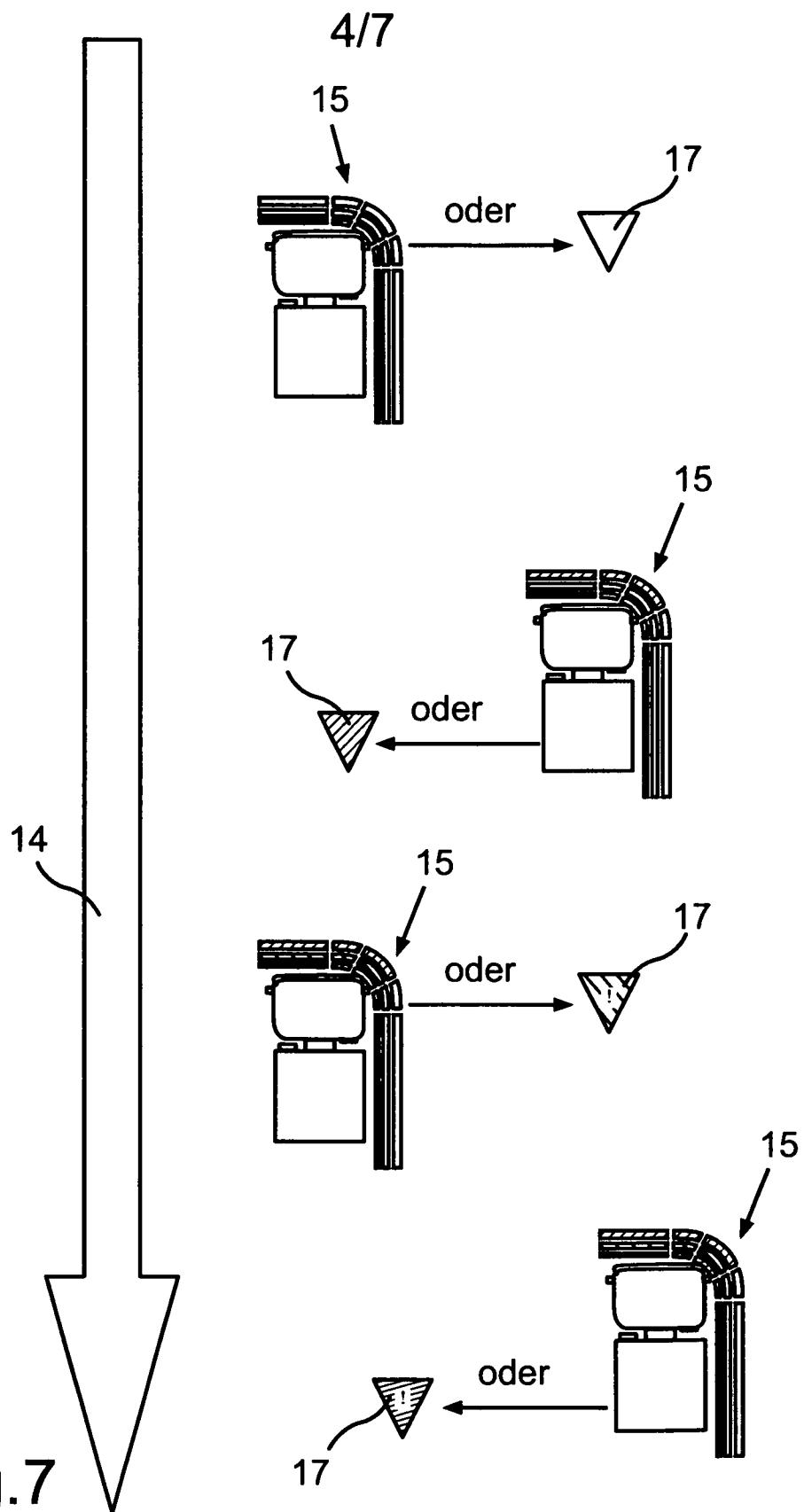


Fig.4

Fig.5





5/7

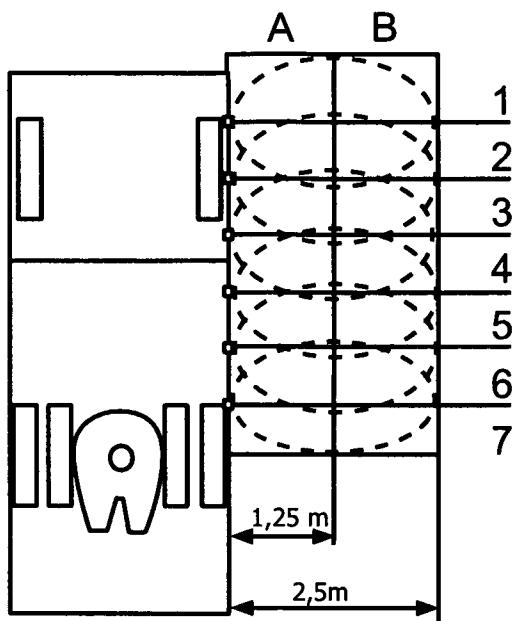


Fig.8

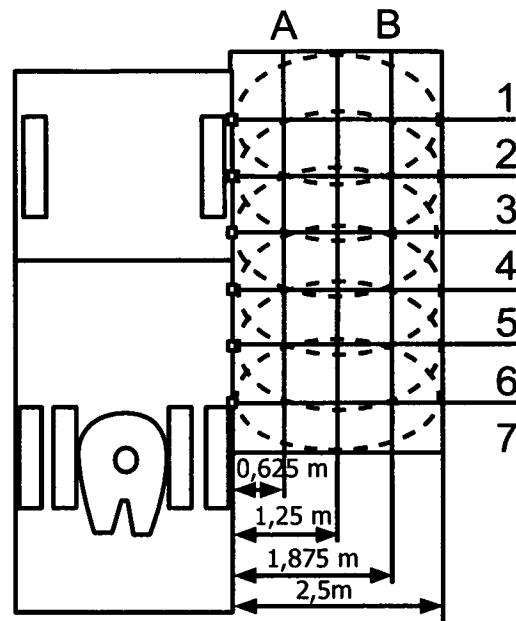


Fig.9

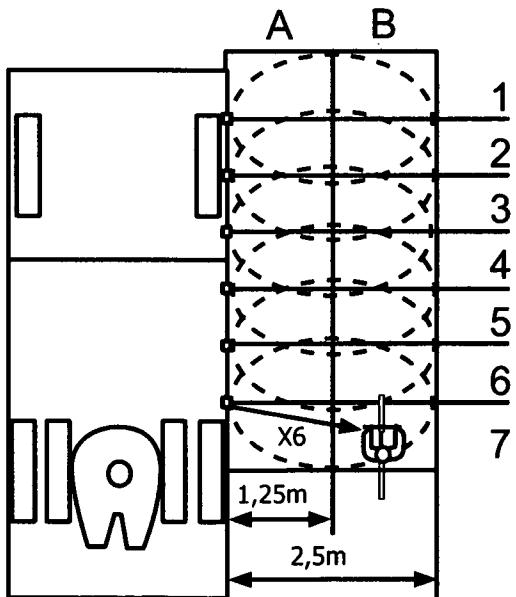


Fig.10

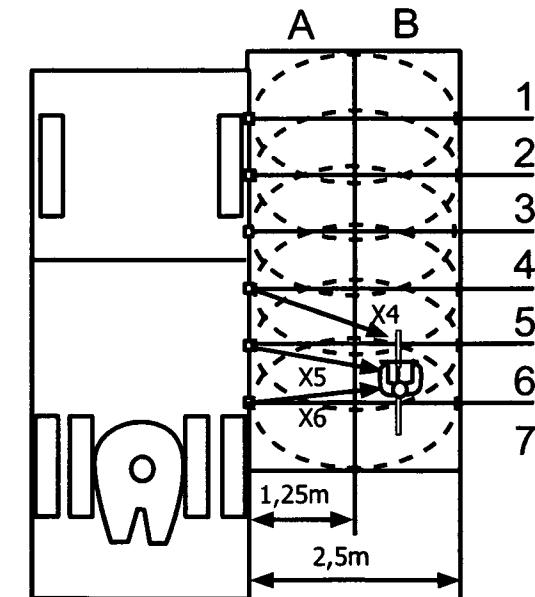
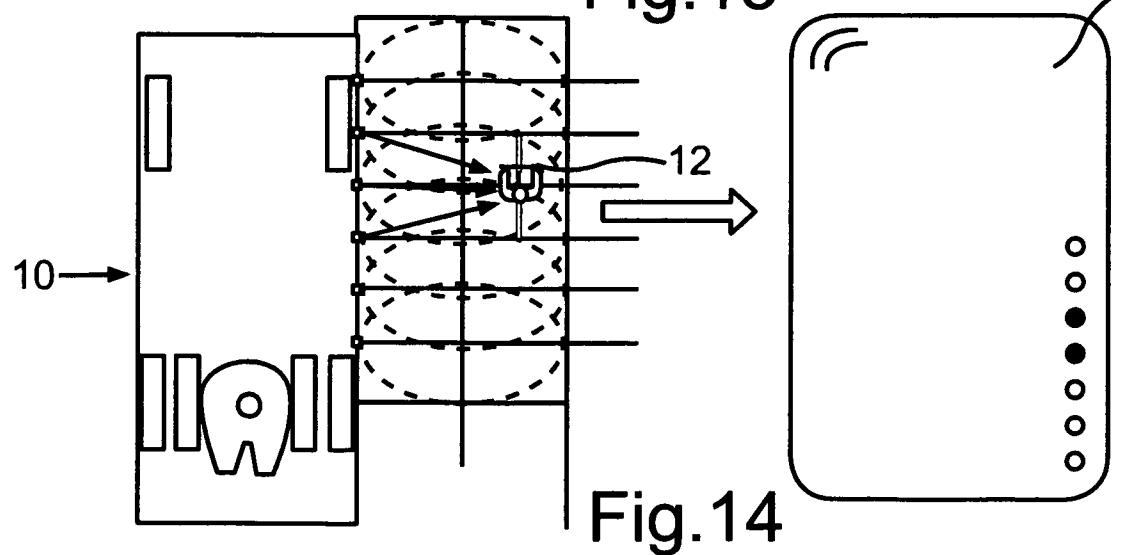
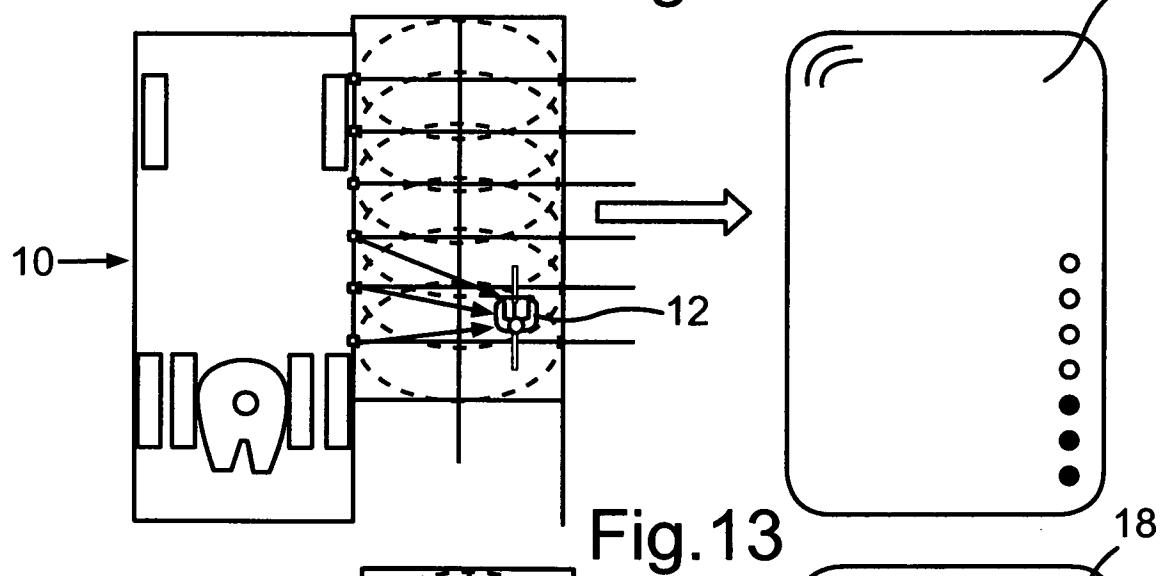
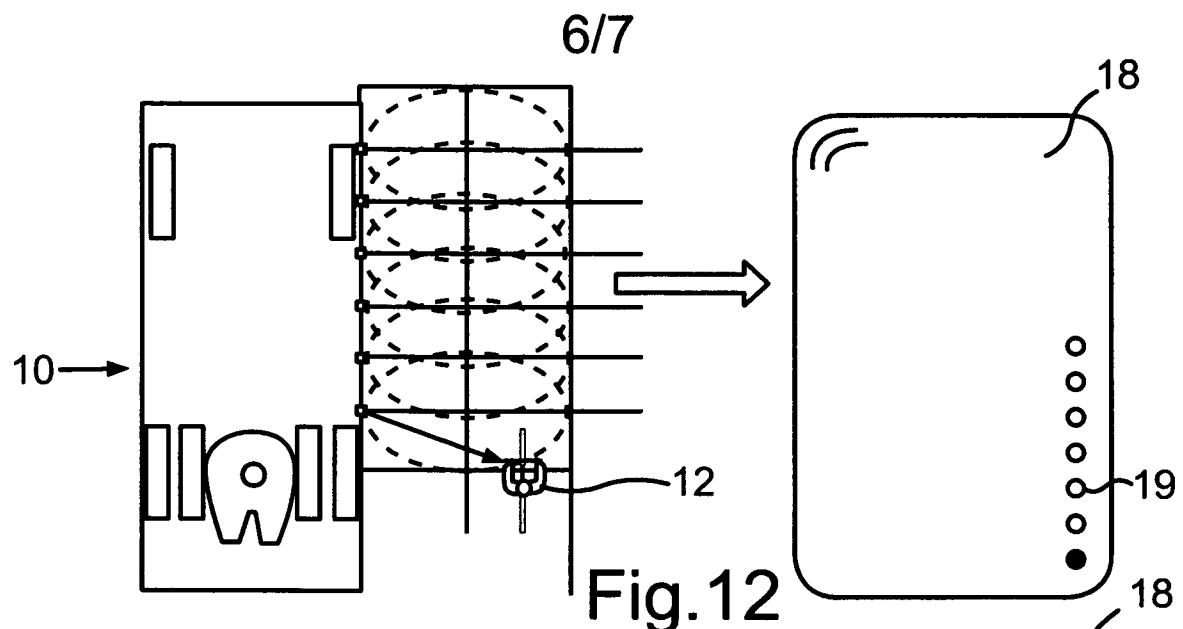


Fig.11



7/7

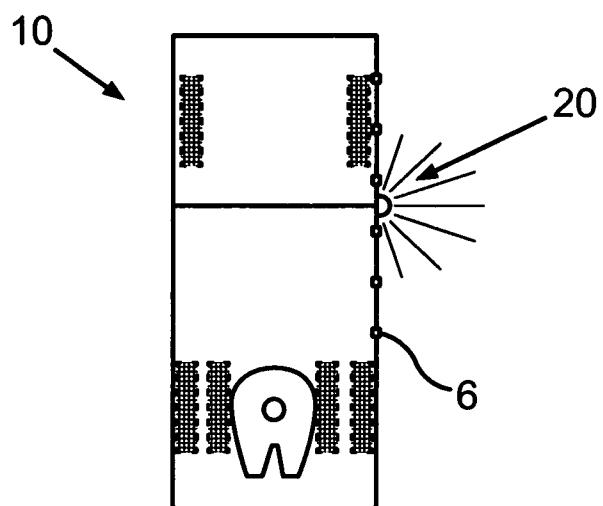


Fig.15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/005397

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01S13/93 G01S15/93 G01S17/93
ADD.

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)
G01S

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/26684 A2 (URBANSKY RUEDIGER [DE]) 11 May 2000 (2000-05-11)	1,4-8
Y	* abstract claims 1,3 -----	2,3
Y	GB 2 366 462 A (PODGAIETSKY NICOLAS [GB]; WYERS GEORGE JAMES [GB]; RAYDYOT LTD [GB]) 6 March 2002 (2002-03-06) figure 2 * abstract -----	2,3
A	US 6 133 851 A (JOHNSON DENNIS B [US]) 17 October 2000 (2000-10-17) * abstract; figure 1 -----	1

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	Date of mailing of the international search report
25 November 2010	03/12/2010
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 Alberga, Vito

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/005397

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 0026684	A2	11-05-2000	AU DE	1962200 A 19952571 A1	22-05-2000 07-09-2000	
GB 2366462	A	06-03-2002		NONE		
US 6133851	A	17-10-2000		NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/005397

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G01S13/93 G01S15/93 G01S17/93
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01S

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00/26684 A2 (URBANSKY RUEDIGER [DE]) 11. Mai 2000 (2000-05-11)	1,4-8
Y	* Zusammenfassung Ansprüche 1,3 -----	2,3
Y	GB 2 366 462 A (PODGAIETSKY NICOLAS [GB]; WYERS GEORGE JAMES [GB]; RAYDYOT LTD [GB]) 6. März 2002 (2002-03-06) Abbildung 2 * Zusammenfassung -----	2,3
A	US 6 133 851 A (JOHNSON DENNIS B [US]) 17. Oktober 2000 (2000-10-17) * Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1



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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25. November 2010	03/12/2010
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 Alberga, Vito

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/005397

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0026684	A2 11-05-2000	AU DE	1962200 A 19952571 A1	22-05-2000 07-09-2000
GB 2366462	A 06-03-2002	KEINE		
US 6133851	A 17-10-2000	KEINE		