

(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
22. März 2012 (22.03.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/034612 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01S 15/93 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/003316

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juli 2011 (30.07.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102010045657,8
17. September 2010 (17.09.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): WABCO GMBH [DE/DE]; Am Lindener Hafen 21, 30453 Hannover (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LÜCKING, Christoph [DE/DE]; Ricklinger Stadtweg 95, 30459 Hannover (DE). RISSE, Rainer [DE/DE]; Grandweg 20, 30982

Pattensen-Reden (DE). RONNENBERG, Udo [DE/DE]; Georg-Reimann-Str. 43, 30900 Wedemark (DE). STENDER, Axel [DE/DE]; Adolfstr. 2, 31787 Hamein (DE).

(74) Anwalt: LAUERWALD, Jörg; WABCO GMBH, Am Lindener Hafen 21, D-30453 Hannover (DE).

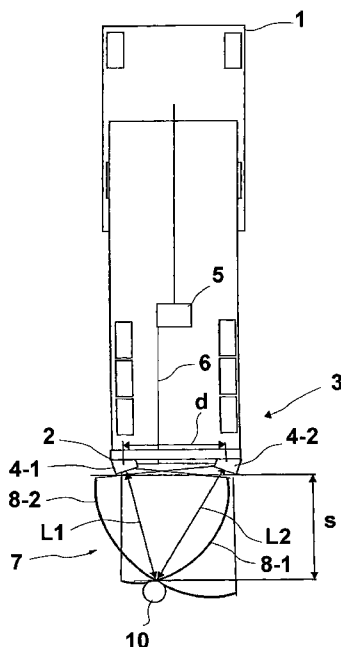
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ENVIRONMENT MONITORING SYSTEM FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung : UMFELD-ÜBERWACHUNGSSYSTEM FÜR EIN FAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to an environment monitoring system (3) for a vehicle (1), wherein the environment monitoring system (3) comprises: at least two distance sensors (4-1, 4-2, 4-3) for detecting distance by measuring the propagation time of detection signals, wherein the distance sensors (4-1, 4-2, 4-3) are each designed as a transmitting unit and receiving unit for the detection signal and, in a direct operating mode, emit detection signals, receive reflected components of the detection signals emitted by the distance sensors, and emit active measurement signals according thereto, and a control device (5), which receives the measurement signals of the distance sensors (4-1, 4-2, 4-3) and determines an object distance (s) of detected objects (10). According to the invention, at least one distance sensor (4-1, 4-2, 4-3) additionally can be operated in an indirect operating mode in order to detect a detection signal emitted by another distance sensor (4-2, 4-3, 4-1) and reflected by the object (10) and in order to generate an indirect measurement signal.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Umfeld-Überwachungssystem (3) für ein Fahrzeug (1), wobei das Umfeld-Überwachungssystem (3) aufweist: mindestens zwei Abstandssensoren (4-1, 4-2, 4-3) zur Abstandserkennung durch Laufzeitmessung von Detektionssignalen, wobei die Abstandssensoren (4-1, 4-2, 4-3) jeweils als Sendeeinheit und Empfangseinheit für das Detektionssignal ausgebildet sind und in einem direkten Betriebsmodus jeweils Detektionssignale ausgeben, reflektierte Anteile der von ihnen ausgegebenen Detektionssignale empfangen und in Abhängigkeit hiervon aktive Messsignale ausgeben, und eine Steuereinrichtung (5), die die Messsignale der Abstandssensoren (4-1, 4-2,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Fig. 1

WO 2012/034612 A1



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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

4-3) aufnimmt und einen Objektabstand (s) erfasster Objekte (10) ermittelt. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass mindestens ein Abstandssensor (4-1, 4-2, 4-3) zusätzlich in einem indirekten Betriebsmodus betreibbar ist zur Detektion eines von einem anderen Abstandssensor (4-2, 4-3, 4-1) ausgehenden und von dem Objekt (10) reflektierten Detektionssignals und zum Erzeugen eines indirekten Messsignals.

Hannover, 17.09.2010

2010P00059DE, Dr. Koschnitzki/Bremer

(EM 2010E00040DE)

2010P00059DE.rf

Umfeld-Überwachungssystem für ein Fahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Umfeld-Überwachungssystem für ein Fahrzeug und ein Verfahren zur Ermittlung eines Objektabstands.

Umfeld-Überwachungssysteme an Fahrzeugen dienen zur Ermittlung von Objekten im Umfeld des Fahrzeuges. Bei Rückraum-Überwachungssystemen soll insbesondere eine mögliche Kollision mit sich im Rückraum (Umfeld hinter dem Fahrzeug) befindenden Objekten während einer Rückwärtsfahrt ermittelt werden.

Hierzu weisen die Umfeld-Überwachungssysteme Abstandssensoren (Entfernungssensoren) auf. Bei Laufzeitmessungen sendet ein Abstandssensor in einem Aussende-Zeitpunkt ein Detektionssignal in den zu überwachenden Bereich aus. Wenn ein Objekt von dem Detektionssignal erfasst wird, reflektiert es dieses zurück, so dass der Abstandssensor es in einem Empfangszeitpunkt detektieren kann. Die Laufzeit des Detektionssignals kann als Differenz des Empfangszeitpunkts und des Aussende-Zeitpunkts ermittelt werden, so dass unter Heranziehung der Signal-Geschwindigkeit die Gesamt- Wegstrecke ermittelt werden kann, die das Doppelte des Abstandes des Objektes von dem Sensor darstellt. Derartige Laufzeitmessungen werden insbesondere mit Ultraschallsensoren und Radarsensoren, zum Teil auch mit Lichtstrahlen (Laser) als Detektionssignalen durchgeführt. Eine richtungsabhängige bzw. winkelaufgelöste Detektion kann mit Laufzeitmessungen zunächst nicht durchgeführt werden.

In z. B. der DE 10 2007 052 977 A1 wird eine Triangulation vorgeschlagen, bei der zwei Ultraschallsensoren im Stoßfängerbereich eines Fahrzeugs

- 2 -

in einer Horizontallinie angeordnet sind, und jeweils für sich eine Laufzeitmessung durchführen, so dass zwei Abstandsinformationen ermittelt werden, die mittels einer Triangulation zur Ermittlung des Abstandes des Sensors gegenüber dem Fahrzeug bzw. dem Umfeld-Überwachungssystem dienen können, wobei ein derartiger Abstand im Allgemeinen als minimaler Abstand gegenüber dem Fahrzeug ermittelt wird. Auch die DE 10 2006 002 232 B4 schlägt eine derartige Triangulation zur Positionsbestimmung eines Objektes durch Messung zweier Abstände von zwei verschiedenen Positionen vor.

Bei derartigen Triangulationen kann bei bekanntem Sensorabstand (Abstand zwischen den Sensoren) und den separat ermittelten einzelnen Abständen eines Objektes gegenüber jedem der beiden Abstandssensoren somit ein Dreieck festgelegt werden, so dass der Abstand des Objektes zu dem Überwachungssystem als Höhe in diesem Dreieck festgelegt ist. Auch die DE 10 2007 042 220 A1 schlägt eine derartige Triangulation mittels Ultraschallsensoren vor. Aus der DE 41 37 068 A1 ist ein integrierter optischer Vielfach-Abstandssensor vorgesehen, der eine optische Triangulation unter Verwendung von positionsempfindlichen Dioden vorschlägt.

Die DE 195 07 957 C1 schlägt eine Triangulation unter Verwendung von Infrarot-LEDs vor, wobei eine Fahrbahnoberfläche abgetastet wird, um eine Fahrspurbegrenzung zu erfassen. Aus der DE 102 51 357 A1 ist ein Verfahren zum Setzen oder Abschalten eines Fahrtrichtungsanzeigers bekannt, bei dem aus ermittelten Umgebungsdaten Spur- und/oder Fahrtrichtungswechsel ermittelt werden, wobei neben einer Fahrspurerkennung auch eine Abstandsmessung als Laufzeitmessung mittels Infrarotsensoren einer Monokamera, sowie die Abstandsmessung mittels Triangulation einer Stereokamera beschrieben ist.

Derartige Triangulationsverfahren setzen voraus, dass jeder Abstandssensor das zu bestimmende Objekt an im Wesentlichen der gleichen Stelle

- 3 -

erfasst und somit ein Dreieck gebildet wird. Bei größeren Objekten kann eine derartige Ermittlung durch Triangulation jedoch komplexer sein. Weiterhin kann ggf. einer der Abstandssensoren auch kein Messsignal detektieren, wenn z. B. das Objekt ungünstig verlaufende schräge Flächen aufweist, da Radarstrahlen und auch Ultraschallwellen eine gerichtete Reflektion erfahren, wobei Reflektionen an ungünstigen schrägen Ebenen ggf. nicht zu einem Echo an dem Abstandssensor führen. Nachteilhaft ist weiterhin die für herkömmliche Rückraumüberwachungssysteme im Allgemeinen erforderliche hohe Anzahl von Abstandssensoren, üblicherweise sechs bis acht Abstandssensoren bei einer Fahrzeugbreite eines Nutzfahrzeugs von z. B. 2,5 m.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Umfeld-Überwachungssystem zu schaffen, das mit relativ geringem Aufwand eine sichere Überwachung des Umfeldes ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Umfeld-Überwachungssystem nach Anspruch 1 gelöst. Ergänzend ist ein entsprechendes Verfahren zur Ermittlung von Abständen von Objekten, insbesondere unter Verwendung eines derartigen Umfeld-Überwachungssystems, vorgesehen. Die Unteransprüche beschreiben bevorzugte Weiterbildungen.

Erfindungsgemäß wird somit eine indirekte Messung vorgenommen, bei der ein erster Abstandssensor ein Detektionssignal abgibt, und ein anderer Abstandssensor in einem passiven Betriebsmodus ohne zu senden das von einem Objekt reflektierte Detektionssignal des ersten Abstandssensors detektiert, d.h. ein indirektes Echo aufnimmt.

Das von dem ersten, sendenden Abstandssensor ausgegebene Detektionssignal gelangt somit über einen ersten Abstand zu dem Objekt, wird an diesem reflektiert und gelangt über einen zweiten Abstand zu dem zweiten Abstandssensor. Durch diese indirekte Messung können bei einer Laufzeit-

- 4 -

ermittlung somit Gesamtwegstrecken ermittelt werden, die sich als Summe der Abstände des sendenden und des empfangenen Abstandssensors zu dem Objekt darstellen.

Vorzugsweise werden herkömmliche direkte Messungen, bei denen ein Abstandssensor sendet und empfängt, mit den erfindungsgemäßen indirekten Messungen kombiniert, wodurch ein kombinierter Betriebsmodus gebildet wird. Bei dieser Kombination empfangen somit beide Abstandssensoren, wobei nur einer sendet. Somit erfolgt eine direkte Messung zur Ermittlung des ersten Abstandes und die indirekte Messung der kombinierten Gesamtwegstrecke, aus der unter Hinzuziehung des gemessenen ersten Abstandes der andere Abstand ermittelt werden kann.

Vorteilhafterweise können derartige kombinierte Betriebsmodi alternierend durchgeführt werden, so dass abwechselnd jeder Abstandssensor sendet, und die Anderen empfangen.

Erfindungsgemäß werden einige Vorteile erreicht:

Es können zusätzlich zu den direkten Messungen indirekte Messungen erfolgen, ohne relevanten zusätzlichen Hardwareaufwand; es ist lediglich eine ergänzende Software-Programmierung der Abstandssensoren dahingehend erforderlich, dass sie in dem passiven Betriebsmodus des Empfangens ohne eigenes Sendesignal betreibbar sind.

Durch die indirekte Messung kann eine Triangulation erfolgen, auch wenn ggf. einer der beiden Sensoren keine direkte Messung empfängt, was z. B. bei ungünstig verlaufenden Reflektionsflächen des zu erfassenden Objektes vorliegen kann. In derartigen Fällen kann durch den kombinierten Betriebsmodus dennoch der Abstand beider Abstandssensoren zu dem Objekt und ergänzend auch die laterale Position des Objektes ermittelt werden.

- 5 -

Die indirekten Messungen können insbesondere zusätzlich zu den direkten Messungen erfolgen, um eine gegenseitige Plausibilisierung oder Abschätzung von Fehlern zu ermöglichen. Dies ist bereits bei Einsatz von lediglich zwei Abstandssensoren hilfreich. In einem derartigen Fall können die Abstandssensoren insbesondere an den seitlichen Bereichen des Fahrzeughecks angebracht sein und relativ breite Abstrahlwinkel, z. B. über 60 Grad, vorzugsweise fast 90 Grad aufweisen, um den Rückraum jeweils weitgehend zu erfassen, so dass der Überlappbereich der Abstrahlwinkel groß ist. Die Abstrahlwinkel sind insbesondere nach innen gerichtet, so dass sie nach hinten den gesamten Rückraum als Überlappbereich erfassen.

Die indirekte Messung sollte für zwei Abstandssensoren in beide Messrichtungen grundsätzlich die gleiche Gesamt-Wegstrecke als Summe der einzelnen Abstände ergeben, so dass die beiden wechselseitigen, indirekten Messungen auch zur Verifizierung dienen können.

Erfindungsgemäß können zusätzliche Betriebsmodi bzw. Erkennungsmethoden durchgeführt werden, insbesondere auch für den Fall, dass ein Erfassungsobjekt nicht zu einem Echo bei beiden Sensoren führt. Diese zusätzlichen Erkennungsmethoden können hierbei umfassen:

- eine Radiusabschätzung, falls nur ein direktes Echo eines einzelnen Abstandssensors empfangen wurde,
- eine Kombination der direkten Echos für eine herkömmliche Triangulation,
- im Falle lediglich indirekter Messungen die Ermittlung des Objektabstandes auf einer Ellipse. Eine derartige Ellipsenbildung kann grundsätzlich ausreichend sein, um einen minimalen möglichen Abstand zu detektieren;
- eine Back up-Funktion bzw. additive Leistungsfunktion, bei der beide bzw. sämtliche Abstandssensoren gleichzeitig senden und empfangen, wo-

- 6 -

durch eine Überlagerung sämtlicher abgestrahlten Detektionssignale erreichbar ist, um die Gesamtleistung zu erhöhen. In diesem Fall kann der Abstand des Objektes zwar nur abgeschätzt werden, bei Einsatz mehrerer Abstandssensoren ergibt sich jedoch bereits eine Wellenfront, die der horizontalen Linie des Sensorsystems relativ nahe kommt. Die hierdurch erreichte Gesamt-Leistung ermöglicht somit die Erfassung von Objekten, die durch einzelne direkte Messungen ggf. noch nicht möglich ist.

Somit wird ein kostengünstiges System geschaffen, das zusätzlich zu den bekannten direkten Messungen und direkten Triangulationsverfahren ergänzende Betriebsmodi und Erkennungsmethoden ermöglicht, durch die die Sicherheit und die Detektionsgenauigkeit bzw. die Plausibilisierung von Messergebnissen deutlich verbessert wird, ohne dass hierfür relevanter zusätzlicher Hardware-Aufwand auftritt.

Die Synchronisation der Abstandssensoren für die indirekten Messungen kann durch die gemeinsame Steuereinrichtung erfolgen, die ohnehin auch zur Datenermittlung der herkömmlichen Triangulationsverfahren erforderlich ist. Hierbei können Synchronisationssignale über ein geeignetes Bus-System oder über eine Stern-Verbindung ausgegeben werden, so kann z. B. ein LIN-Bus zwischen den Abstandssensoren und der gemeinsamen Steuereinrichtung vorgesehen sein. Die Steuereinrichtung kann die Synchronisationssignale als Bus-Kommandos ausgeben, wobei z. B. sämtliche Abstandssensoren adressiert werden, und die Angabe des jeweils sendenden Abstandssensors als Parameter enthalten ist. Die Messsignale werden entsprechend von den Abstandssensoren über den Bus an die Steuereinrichtung ausgegeben. Bei einer derartigen Ausbildung ist der ergänzende Software-Aufwand relativ gering.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen an einigen Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigen:

- 7 -

- Fig. 1 ein Fahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Umfeld- Überwachungssystem gemäß einer ersten Ausführungsform mit zwei Abstandssensoren und schematisierter Darstellung der Entfernungsmessung;
- Fig. 2 eine schematisierte Darstellung des erfindungsgemäßen Messprinzips und der Signale;
- Fig. 3 eine zu Figur 1 alternative Ausführung mit drei Abstandssensoren.

Ein Fahrzeug 1 kann z. B. als Anhängerfahrzeug, oder auch als Einzel-Fahrzeug ausgebildet sein. In oder an seinem Heckbereich 2 ist ein Rückraum-Überwachungssystem 3 angebracht, das bei der Ausführungsform gemäß Figur 1 zwei Ultraschall-Abstandssensoren 4-1, 4-2 und eine Steuereinrichtung 5 aufweist, die über einen LIN-Bus 6 miteinander verbunden sind, so dass das Rückraum-Überwachungssystem ein Bus-System bildet.

Die beiden Ultraschall-Abstandssensoren 4-1 und 4-2 sind an den seitlichen Außenbereichen des Heckbereichs 2 angeordnet; gemäß der Draufsicht der Figur 1 ist der linke Abstandssensor 4-1 somit ganz links, und der rechte Abstandssensor 4-2 ganz rechts am Heckbereich 2 des Fahrzeugs 1 angeordnet.

Die Ultraschall-Abstandssensoren 4-1 und 4-2 weisen z. B. in an sich bekannter Weise eine Membran auf, die sowohl zum Senden als auch Empfangen von Ultraschallwellen dient. Alternativ hierzu können die Ultraschall-Abstandssensoren 4-1 und 4-2 jedoch auch jeweils getrennte Sende- und Empfangseinrichtungen aufweisen.

- 8 -

In Figur 1 sind Abstrahlwinkelbereiche 8-1 und 8-2 der Abstandssensoren 4-1 und 4-2 gezeigt, die einen Rückraum 7 hinter dem Fahrzeug 1 erfassen; diese Abstrahlbereiche 8-1 und 8-2 können z. B. Abstrahlkegel sein, vorteilhaft liegt jedoch eine Abstrahlcharakteristik im Wesentlichen in horizontaler Ebene vor. In Figur 2 sind die von dem ersten Ultraschall-Abstandssensor 4-1 ausgesandten Ultraschallwellen mit 9-1 und die von einem Objekt 10 nachfolgend reflektierten Ultraschallwellen mit 11-1 bezeichnet. Entsprechend sind die vom zweiten Ultraschall-Abstandssensor 4-2 in dessen Abstrahlbereich 8-2 ausgesandten Ultraschall-Wellen als 9-2 und die nachfolgend von dem Objekt 10 reflektierten Ultraschall-Wellen als 11-2 bezeichnet. Die Abstrahlbereiche 8-1 und 8-2 sind jeweils nach hinten und innen gerichtet, so dass sich die Abstrahlbereiche 8-1 und 8-2 weitgehend überlappen. Die Erfassungsbereiche der Ultraschall-Abstandssensoren 4-1 und 4-2, innerhalb von denen sie reflektierte Ultraschall-Wellen aufnehmen können, sind im Allgemeinen größer als ihre Abstrahlwinkelbereiche 8-1 und 8-2.

Erfindungsgemäß ist ein erster, direkter Betriebsmodus möglich, bei dem – in an sich bekannter Weise – jeder Abstandssensor 4-1 bzw. 4-2 für sich Ultraschallwellen 9-1 bzw. 9-2 aktiv aussendet und nachfolgend seine reflektierten Ultraschallwellen detektiert. So sendet der erste Ultraschall-Abstandssensor 4-1 in diesem ersten Betriebsmodus Ultraschallwellen 9-1 aus, die teilweise von dem Objekt 10 als Ultraschallwellen 11-1 reflektiert werden, und detektiert diese reflektierten Ultraschallwellen 11-1 nach einer Zeitdifferenz ΔT . Ein Abstand L_1 des Objektes 10 von dem ersten Abstandssensor 4-1 kann nachfolgend nach dem Prinzip der Laufzeitmessung detektiert werden: Die Ultraschallwellen 9-1, 11-1 legen die Wegstrecke $2 \times L_1$ mit der Schallgeschwindigkeit c zurück, so dass

$$2 \times L_1 = \Delta T \times c \quad \text{ist,}$$

woraus L_1 ermittelt werden kann. Der Abstandssensor 4-1 gibt ein direktes Messsignal S_1 an die Steuereinrichtung 5.

- 9 -

Entsprechend misst der zweite Ultraschall-Abstandssensor 4-2 in dem direkten Betriebsmodus durch eine Laufzeitmessung aktiv seinen Abstand L2 zu dem Objekt 10 und gibt ein direktes Messsignal S2 an die Steuereinrichtung 5.

Weiterhin ist der Abstand d zwischen den Abstandssensoren 4-1 und 4-2 bekannt, so dass das Dreieck 4-1, 10, 4-2 vollständig mit seinen Seiten L1, L2 und d bekannt ist und ein Objektabstand s sich somit als Höhe in diesem Dreieck ergibt, wobei die Höhe s senkrecht auf d steht. Die Ermittlung des Objektabstandes s erfolgt somit in der Steuereinrichtung 5 durch eine Triangulation anhand des bekannten Dreiecks 4-1, 10, 4-2.

Erfindungsgemäß ist weiterhin ein zweiter, indirekter Betriebsmodus möglich, bei dem die Abstandssensoren 4-1 und 4-2 reflektierte Ultraschallwellen 11-2 bzw. 11-1 aufnehmen, die von dem jeweils anderen Abstandssensor 4-2 bzw. 4-1 ausgesandt wurden: so sendet der erste Abstandssensor 4-1 Ultraschallwellen 9-1 aus und der zweite Abstandssensor 4-2 detektiert passiv ohne zu senden die von dem Objekt 10 reflektierten Ultraschallwellen 11-1. Die Ultraschallwellen haben somit in diesem zweiten Betriebsmodus die Gesamtstrecke L1 + L2 von dem ersten Abstandssensor 4-1 über das Objekt 10 zu dem zweiten Abstandssensor 4-2 zurückgelegt. Indem die Abstandssensoren 4-1 und 4-2 synchronisiert sind, kann die Zeitdifferenz zwischen dem Absendezeitpunkt beim ersten Abstandssensor 4-1 und dem Empfangszeitpunkt beim zweiten Abstandssensor 4-2 als Laufzeit ermittelt und mit der Schallgeschwindigkeit c entsprechend die Gesamtstrecke L1 + L2 errechnet werden.

Weiterhin kann umgekehrt auch der zweite Abstandssensor 4-2 aktiv Ultraschallwellen 9-2 aussenden und entsprechend der erste Abstandssensor 4-1 passiv ohne zu senden die von dem Objekt 10 reflektierten zweiten

- 10 -

Ultraschallwellen 11-2 detektieren, so dass durch die Laufzeitmessung dieselbe Gesamtstrecke $L2 + L1$ ermittelt werden kann.

Vorteilhafterweise werden der direkte und indirekte Betriebsmodi dahingehend kombiniert, dass ein Abstandssensor, z. B. 4-1 sendet, und zum einen im direkten Betriebsmodus selbst empfängt, und der andere Abstandssensor 4-2 passiv empfängt. Somit können in diesem kombinierten Betriebsmodus gleichzeitig die Strecken $L1$ sowie $L1 + L2$ ermittelt werden.

Nachfolgend sendet dann der zweite Abstandssensor 4-2 und empfängt in seinem direkten Betriebsmodus, während der erste Abstandssensor 4-1 lediglich passiv empfängt, so dass dann gleichzeitig die Strecken $L2$ sowie $L2 + L1$ gemessen werden können.

Die Abstandssensoren 4-1 und 4-2 geben indirekte Messsignale $S3$ und $S4$ an die Steuereinrichtung 5. Bei diesem kombinierten Betriebsmodus können aus den beiden Messsignalen jeder Messung bereits beide Wegstrecken ermittelt werden. So kann in der ersten Messung, bei der der erste Abstandssensor 4-1 aktiv sendet und empfängt und der zweite Abstandssensor 4-2 lediglich passiv empfängt, direkt aus dem aktiven Messsignal $S1$ des ersten Abstandssensors 4-1 durch Halbieren die Wegstrecke $L1$ ermittelt werden, und dieser Wert vom der als passives Messsignal $S4$ des anderen Abstandssensors 4-2 übermittelten Gesamtstrecke $L1+L2$ abgezogen werden:

1. der Abstandssensor 4-1 sendet, beide Abstandssensoren 4-1 und 4-2 empfangen. Somit misst der erste Abstandssensor die Wegstrecke $D1 = L1 + L1$, der zweite Abstandssensor 4-2 die Wegstrecke $D2 = L1 + L2$;
2. aus $D1$ wird durch Halbieren $L1$ berechnet,
3. aus $D2$ und dem im Schritt 2 bestimmten $L1$ wird durch Subtraktion $L2$ berechnet.

- 11 -

Somit ist das Dreieck 4-1, 10, 4-2 bekannt, so dass dessen Höhe (Höhe des Objekts 10 auf der Seite d) als Objektabstand s des Objektes 10 zu den Sensoren 4-1, 4-2 bzw. dem Fahrzeug 1 ermittelt werden kann. Gemäß Figur 2 kann nachfolgend die laterale Position p des Objektes 10 ermittelt werden, z. B. gemäß Figur 2 als Teilstrecke p zwischen der Höhenprojektion des Objektes 10 entlang der Höhe s und dem ersten Abstandssensor 4-1, wobei $p^2 + s^2 = L1^2$. Somit ist die Lage des Objektes 10 zu den beiden Abstandssensoren 4-1 und 4-2, sowie auch zu dem Fahrzeugheck 2 (bei bekannter Position der Abstandssensoren 4-1, 4-2 am Fahrzeugheck 2) bekannt.

Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der gegenüber der Ausführungsform der Figur 1 zusätzlich der dritte, mittlere Ultraschall- Abstandssensor 4-3 vorgesehen ist. Bei dieser Ausführungsform können die Abstrahlwinkelbereiche (Abstrahlkeulen) 8-1 und 8-2 der beiden äußeren Ultraschall-Abstandssensoren 4-1 und 4-2 ggf. etwas nach außen gedreht werden, da der mittlere Bereich durch den ergänzend vorgesehenen Abstandssensor 4-3 erfasst wird. Somit kann hier auch ein seitlicher Heckbereich zusätzlich erfasst werden.

Bei der Ausführungsform der Fig. 3 können drei direkte Abstandsmessungen durchgeführt werden. Weiterhin sind indirekte Messungen möglich, wobei alternierend jeweils einer der Abstandssensoren 4-1, 4-3, 4-2 sendet und alle drei Abstandssensoren 4-1, 4-2, 4-3 empfangen, so dass sich sechs indirekte Messungen ergeben, und die Strecken $L1 + L2$, $L1 + L3$, $L2 + L3$ jeweils wiederum doppelt (in beide Richtungen) gemessen werden.

Somit kann bei dieser Ausführungsform ein umfangreicheres Gleichungssystem zur Ermittlung des Objektabstandes s sowie der lateralen Breite p angesetzt werden.

- 12 -

Bei sämtlichen Ausführungsformen kann sich das Objekt 10 auch neben dem Fahrzeug 1 befinden. Diese seitliche Position des Objektes 10 kann erfindungsgemäß erkannt werden, wobei in diesem Fall die Distanz p negativ oder größer als d ist. Derartige Objekte können vom Algorithmus direkt verworfen oder als nicht behindernd angezeigt werden.

Grundsätzlich kann es auftreten, dass ein Objekt 10 Ultraschallwellen 8-1 oder 8-2 nicht vollständig bzw. nicht symmetrisch in sämtliche Richtungen reflektiert, z. B. aufgrund seiner Materialeigenschaften oder insbesondere auch der Neigung seiner Flächen. Somit kann z. B. in Fig. 1 der Fall auftreten, dass das Objekt 10 nicht zu einem Echo bei beiden Abstandssensoren 4-1 und 4-2 führt. Wenn z. B. der erste Abstandssensor 4-1 sendet, kann evtl. der zweite Abstandssensor 4-2 kein Echo bzw. keine reflektierten Ultraschallwellen 11-1 empfangen, oder umgekehrt nur der zweite Abstandssensor 4-2 reflektierte Ultraschallwellen 11-1 empfangen, nicht jedoch der sendende Abstandssensor 4-1 selbst. Gerade in diesem letzten Fall ist in dem herkömmlichen ersten Betriebsmodus die Detektion eines Signals ggf. gar nicht möglich. Erfindungsgemäß können in derartigen und anderen Fällen zusätzliche Erkennungsmethoden durchgeführt werden. Diese sind z. B.:

- eine Radiusschätzung, falls nur ein direktes Echo, d. h. über die Wegstrecke $L1 + L1$ oder die Wegstrecke $L2 + L2$ empfangen wurde. Somit ist der Radius des Abstandskreises oder der Abstandskugel zu dem Abstandssensor bekannt, der das direkte Echo empfängt;
- eine Triangulation von direkten Messungen, falls keine indirekten Echos empfangen wurden. Somit werden die Strecken $L1 + L1$ und $L2 + L2$ gemessen, aber keine Mischtherme. In diesem Fall ist eine herkömmliche Triangulation aus den einzeln gemessenen Wegstrecken $L1$ und $L2$ und dem bekannten Sensorabstand d möglich.

- 13 -

- die Ermittlung des Objektabstandes s auf einer Ellipse, falls lediglich indirekte Messungen möglich sind. Die indirekten Messungen liefern die Summe $L1+L2$ der beiden Abstände $L1$ und $L2$. Alle Punkte mit dieser konstanten Summe liegen auf einer Ellipse, in deren Brennpunkten die Abstandssensoren 4-1 und 4-2 liegen. Eine derartige Ellipsenbildung kann grundsätzlich ausreichend sein, um einen minimalen möglichen Abstand zu detektieren.

- als Backup: beide Abstandssensoren 4-1 und 4-2 senden und empfangen gleichzeitig, um die abgestrahlte Gesamt- Signalleistung zu erhöhen. Somit kann eine Gesamt-Leistung erreicht werden, die sich als Überlagerung der Abstrahlwinkelbereiche (Abstrahlkegel) 8-1 und 8-2 bildet (in Fig. 3 der Abstrahlwinkelbereiche 8-1, 8-2, 8-3). Diese Überlagerung nimmt zu größeren Objektabständen s hin stärker die Form einer parallelen Wellenfront an. In diesem Modus kann der Objektabstand s nur geschätzt werden; gerade bei größeren Objektabständen s ist jedoch die Messungenaugkeit aufgrund der unbekanntenen lateralen Position nicht mehr so relevant, insbesondere wenn s sehr groß gegen d wird. Somit sind auch Abschätzungen größerer Objektabstände s möglich.

Die Synchronisierung der Abstandssensoren 4-1 und 4-2 erfolgt vorteilhafterweise über die Steuereinrichtung 5, die entsprechende Steuersignale bzw. Kommandos über den LIN-Bus 6 ausgibt. So können von der Steuereinrichtung 5 über den Bus 6 Synchronisationskommandos $K1$ an sämtliche Abstandssensoren 4-1 und 4-2 der Fig. 1 und 4-1, 4-2 und 4-3 der Fig. 3 ausgegeben werden, d.h. sämtliche Sensoren werden adressiert, wobei das Synchronisationskommando $K1$ jeweils einen Parameter zur Festlegung des sendenden Abstandssensors und enthält, und alle Abstandssensoren empfangen, woraufhin sie Messsignale $S1$ und $S4$ oder $S2$ und $S3$ an die Steuereinrichtung 5 ausgeben.

- 14 -

Erfindungsgemäß sind auch Messungen in verschiedenen Ebenen sowie Messungen über verschiedene Ebenen hinweg möglich.

Patentansprüche

1. Umfeld-Überwachungssystem (3) für ein Fahrzeug (1), wobei das Umfeld-Überwachungssystem (3) aufweist:
mindestens zwei Abstandssensoren (4-1, 4-2, 4-3) zur Abstandserkennung durch Laufzeitmessung von Detektionssignalen (9-1, 9-2), wobei die Abstandssensoren (4-1, 4-2, 4-3) jeweils als Sendeeinheit und Empfangseinheit für das Detektionssignal (9-1, 9-2, 11-1, 11-2) ausgebildet sind und in einem direkten Betriebsmodus jeweils Detektionssignale (9-1, 9-2) ausgeben, reflektierte Anteile der von ihnen ausgegebenen Detektionssignale empfangen und in Abhängigkeit hiervon aktive Messsignale (S1, S2) ausgeben, und
eine Steuereinrichtung (5), die die Messsignale (S1, S2, S3, S4) der Abstandssensoren (4-1, 4-2, 4-3) aufnimmt und einen Objektabstand (s) erfasster Objekte (10) ermittelt, dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens ein Abstandssensor (4-1, 4-2, 4-3) zusätzlich in einem indirekten Betriebsmodus betreibbar ist zur Detektion eines von einem anderen Abstandssensor (4-2, 4-3, 4-1) ausgegebenen und von dem Objekt (10) reflektierten Detektionssignals (11-2, 11-1) und zum Erzeugen eines indirekten Messsignals (S3, S4).
2. Umfeld-Überwachungssystem (3) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es als Rückraumüberwachungssystem (3) des Fahrzeugs (1) ausgebildet und am Heck (2) oder einem Heckbereich des Fahrzeugs (1) angeordnet ist zur Ermittlung eines Objektabstandes (s) eines in einem Rückraum (7) hinter dem Fahrzeug (1) sich befindenden Objektes (10) zu dem Rückraum-Überwachungssystem (3) oder zu dem Heck (2) des Fahrzeugs (1).

- 16 -

3. Umfeld-Überwachungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionssignale Ultraschallwellen (9-1, 9-2) oder Radarwellen oder Lichtstrahlen sind, die von den Abstandssensoren (4-1, 4-2) in einen Abstrahlwinkelbereich (8-1, 8-2) ausgebar sind.
4. Umfeld-Überwachungssystem (3) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstrahlwinkelbereiche (8-1, 8-2) der Abstandssensoren (4-1, 4-2) nach hinten und aufeinander zu gerichtet sind, so dass sie sich in dem Rückraum (7) hinter dem Fahrzeug (1) zumindest weitgehend überlappen.
5. Umfeld-Überwachungssystem (3) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstrahlwinkelbereiche (8-1, 8-2) der Abstandssensoren (4-1, 4-2) im Wesentlichen in einer horizontalen Ebene liegen und einen Winkelbereich größer 45 Grad, vorzugsweise mindestens 60 Grad in der Ebene erfassen.
6. Umfeld-Überwachungssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Abstandssensoren (4-1, 4-2, 4-3) jeweils in folgenden Betriebsmodi betreibbar sind:
dem direkten Betriebsmodus, in dem der Abstandssensor (4-1, 4-2, 4-3) ein Detektionssignal (9-1, 9-2) aussendet und das von einem Objekt (10) reflektierte Detektionssignal (11-1, 11-2) detektiert zur Ermittlung eines Abstands (L1, L2) als halbe Wegstrecke der in der Detektionszeit zwischen Aussendezeitpunkt und Empfangszeitpunkt zurückgelegten Wegstrecke, und
dem indirekten Betriebsmodus, in dem der Abstandssensor (4-2, 4-1) ohne zu senden passiv das von einem anderen Abstandssensor (4-1) ausgesandte und an einem Objekt (10) reflektierte Detektionssignal (11-1) empfängt, zur Ermittlung einer Gesamtstrecke (L1+ L2) in einer indirekten Messung als Summe der Abstände (L1, L2) beider Ab-

- 17 -

standssensoren (4-2, 4-1) von dem Objekt (10), wobei in dem indirekten Betriebsmodus der sendende und der empfangende passive Abstandssensor (4-1, 4-2, 4-3) synchronisiert sind zum Abgleich des Aussendezeitpunkts und Empfangszeitpunkts, wobei von der Steuereinrichtung (5) durch Subtraktion eines in einer direkten Messung ermittelten Abstands (L1) von einer in einer indirekten Messung ermittelten Gesamtstrecke (L1+ L2) der weitere Abstand (L2) ermittelbar ist.

7. Umfeld-Überwachungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein kombinierter Betriebsmodus vorgesehen ist, in dem ein erster Abstandssensor (4-1) in dem direkten Betriebsmodus sendet und empfängt und gleichzeitig mindestens ein zweiter Abstandssensor (4-2) in dem indirekten Betriebsmodus ohne zu senden passiv Reflektionen (11-1) des von dem ersten Abstandssensor (4-1) ausgesandten Detektionssignals (9-1) empfängt.
8. Umfeld-Überwachungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der kombinierte Betriebsmodus alternierend derartig ausführbar ist, dass alternierend jeder Abstandssensor (4-1, 4-2) sendet und empfängt und die anderen Abstandssensoren (4-2, 4-1) gleichzeitig nur passiv empfangen.
9. Umfeld-Überwachungssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einer oder mehrere der folgenden weiteren Betriebsmodi durchführbar sind:
 - Radiuschätzung, falls nur ein einziger Abstandssensor (4-1, 4-2) in einer direkten Messung ein reflektiertes Detektionssignal (11-1, 11-2) empfängt,
 - Triangulation durch direkte Messungen, insbesondere bei fehlenden indirekten Messungen, durch Ermittlung der einzelnen direkten Ab-

- 18 -

- stände (L1, L2) der Abstandssensoren (4-1, 4-2) zu einem Objekt (10) unter Heranziehung eines bekannten Sensorabstandes (d),
- Back-up-Betriebsmodus, bei dem mehrere, vorzugsweise alle Abstandssensoren (4-1, 4-2, 4-3) gleichzeitig senden und empfangen, zur Erhöhung der abgestrahlten Gesamt-Signalleistung und zur Abschätzung des Objektabstandes (s) eines Objektes (10) von dem Rückraum-Überwachungssystem (3),
 - im Falle lediglich indirekter Messungen die Ermittlung des Objektabstandes (s) auf einer Ellipse, die die Menge aller Punkte mit gleicher Summe der Abstände zu den Abstandssensoren (4-1, 4-2) bildet.
10. Umfeld-Überwachungssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (5) zur Ausgabe von Synchronisationssignalen (K1) an alle Abstandssensoren (4-1, 4-2, 4-3) zur Synchronisation der Abstandssensoren (4-1, 4-2, 4-3) vorgesehen ist.
11. Umfeld-Überwachungssystem nach Anspruch 10 und nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (5) mit den Abstandssensoren (4-1, 4-2, 4-3) über einen Bus, z. B. LIN-Bus (6), verbunden ist und Synchronisationssignale (K1) für den kombinierten Betriebsmodus ausgibt, wobei die Synchronisationssignale (K1) an sämtliche Abstandssensoren (4-1, 4-2, 4-3) adressiert sind und als Parameter die Angabe des im direkten Betriebsmodus sendenden Abstandssensors (4-1) enthalten.
12. Umfeld-Überwachungssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass genau zwei Abstandssensoren (4-1, 4-2) vorgesehen sind, die an dem linken und dem rechten seitlichen Heckbereich des Fahrzeugs angebracht sind.

13. Umfeld-Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass drei Abstandssensoren (4-1, 4-2, 4-3) vorgesehen sind, von denen ein erster Abstandssensor (4-1) am linken seitlichen Heckbereich, und ein zweiter Abstandssensor (4-2) am rechten seitlichen Heckbereich und ein dritter Abstandssensor (4-3) in dem mittleren Heckbereich des Fahrzeugs angebracht sind.
14. Umfeld-Überwachungssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in mehreren, übereinander liegenden Ebenen jeweils zwei Abstandssensoren (4-1, 4-2) vorgesehen sind.
15. Verfahren zur Ermittlung eines Objektabstands (s) eines Objektes (10), insbesondere unter Verwendung eines Umfeld-Überwachungssystems (3) nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem mindestens zwei Abstandssensoren (4-1, 4-2, 4-3)
 - in direkten Messungen jeweils Detektionssignale (9-1, 9-2) ausgeben und reflektierte Anteile (11-1, 11-2) der von ihnen ausgegebenen Detektionssignale empfangen, und
 - in indirekten Messungen reflektierte Detektionssignale (11-2, 11-1) empfangen, die von einem anderen Abstandssensor (4-2, 4-3, 4-1) ausgegeben und von dem Objekt (10) reflektiert wurden, wobei der Objektabstand (s) auf Grundlage zumindest einer indirekten Messung ermittelt wird.

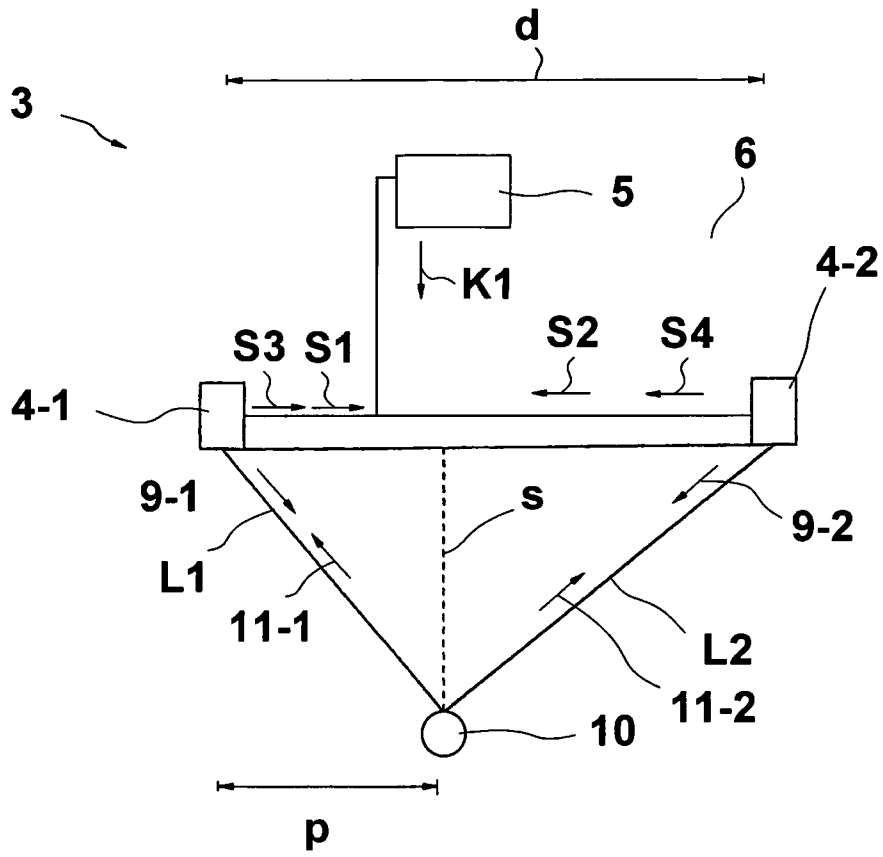


Fig. 2

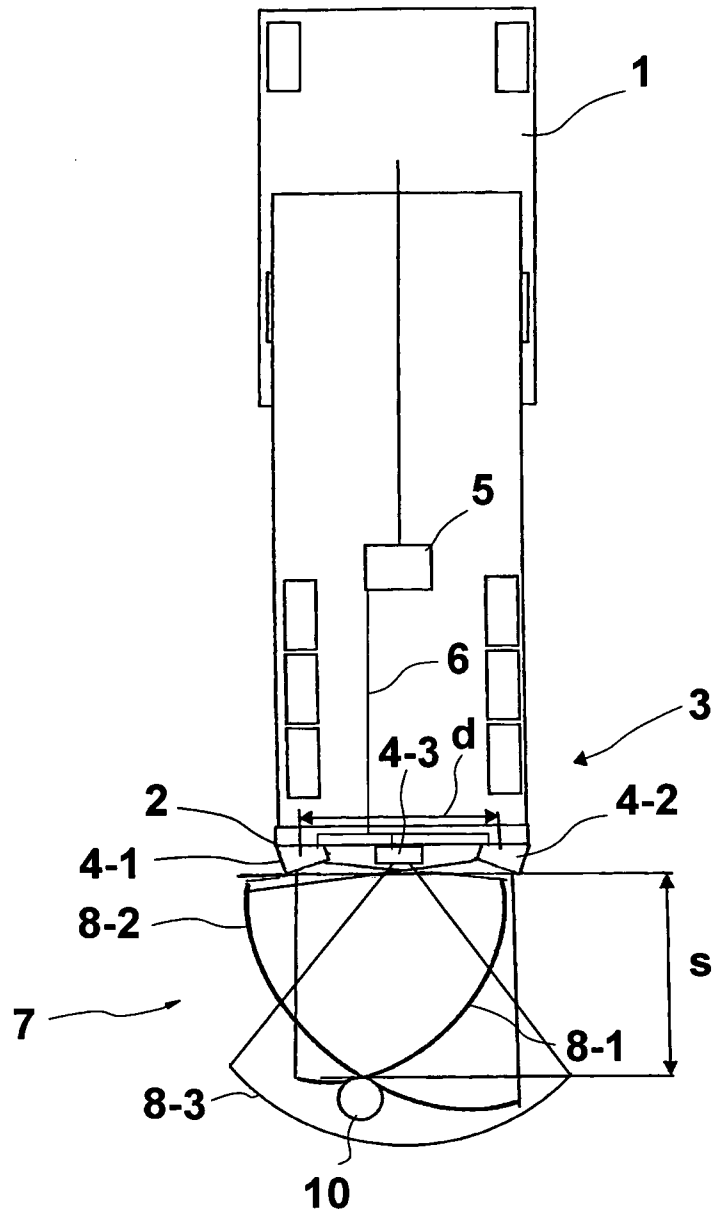


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/003316

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01S15/93
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	DE 197 44 185 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8 April 1999 (1999-04-08)	1-3,15
Y	column 1, lines 1-7,17-25,33-36; figure 2 abstract column 3, lines 22-33	4-14
X	WO 92/01954 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6 February 1992 (1992-02-06)	1-3,6,15
Y	page 3, last paragraph - page 4, paragraph 2 ende; claim 1; figures 1-2	4-14
X	DE 197 11 467 A1 (MANNESMANN VDO AG [DE]) 1 October 1998 (1998-10-01)	1-3,15
Y	column 2, line 58 - column 4, line 5 column 1, lines 13-22	4-14
	----- -/--	

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 7 November 2011	Date of mailing of the international search report 21/11/2011
--	--

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 Metz, Carsten
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/003316

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 517 157 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23 March 2005 (2005-03-23)	1-3,15
Y	paragraphs [0003], [0031] - [0037]; figures 1,4-5 -----	4-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/003316

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 19744185	A1	08-04-1999	GB	2330201 A		14-04-1999
			US	6166995 A		26-12-2000

WO 9201954	A1	06-02-1992	DE	4023538 A1		30-01-1992

DE 19711467	A1	01-10-1998	WO	9843111 A1		01-10-1998
			EP	0970390 A1		12-01-2000
			US	6396435 B1		28-05-2002

EP 1517157	A1	23-03-2005	DE	10343175 A1		14-04-2005
			US	2005088334 A1		28-04-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01S15/93 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter 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	DE 197 44 185 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8. April 1999 (1999-04-08)	1-3,15
Y	Spalte 1, Zeilen 1-7,17-25,33-36; Abbildung 2 Zusammenfassung Spalte 3, Zeilen 22-33 -----	4-14
X	WO 92/01954 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6. Februar 1992 (1992-02-06)	1-3,6,15
Y	Seite 3, letzter Absatz - Seite 4, Absatz 2 ende; Anspruch 1; Abbildungen 1-2 -----	4-14
X	DE 197 11 467 A1 (MANNESMANN VDO AG [DE]) 1. Oktober 1998 (1998-10-01)	1-3,15
Y	Spalte 2, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 5 Spalte 1, Zeilen 13-22 -----	4-14
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
7. November 2011		21/11/2011
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 Metz, Carsten

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 517 157 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23. März 2005 (2005-03-23)	1-3,15
Y	Absätze [0003], [0031] - [0037]; Abbildungen 1,4-5 -----	4-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/003316

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19744185	A1	08-04-1999	GB	2330201 A	14-04-1999
			US	6166995 A	26-12-2000

WO 9201954	A1	06-02-1992	DE	4023538 A1	30-01-1992

DE 19711467	A1	01-10-1998	WO	9843111 A1	01-10-1998
			EP	0970390 A1	12-01-2000
			US	6396435 B1	28-05-2002

EP 1517157	A1	23-03-2005	DE	10343175 A1	14-04-2005
			US	2005088334 A1	28-04-2005
