

(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
5. Januar 2012 (05.01.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/000603 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01P 13/00 (2006.01) G01S 17/00 (2006.01)
G01N 21/47 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP201 1/002854

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Juni 2011 (10.06.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2010 025 706.0 30. Juni 2010 (30.06.2010) DE
10 201 1 0 15 457.4 30. März 2011 (30.03.2011) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BREUER, Karsten**
[DE/DE]; Milanweg 20, 31867 Lauenau (DE). **GERA-
MI-MANESCH, Bijan** [DE/DE]; Elchweg 11a, 31303
Burgdorf (DE). **HANSLIK, Daniel** [DE/DE]; Dorfstr. 70
b, 30916 Isernhagen (DE). **HOFFMANN, Guido**
[DE/DE]; Mellendorfer Str. 21, 30938 Burgwedel (DE).

SANDKÜHLER, Dirk [DE/DE]; Steinkamp 8, 30926
Seelze (DE).

(74) Anwalt: **LAUERWALD, Jörg**; Wabco GmbH, Am Lin-
dener Hafen 21, 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,
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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING A VEHICLE MOVEMENT

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERKENNUNG EINER FAHRZEUGBEWEGUNG

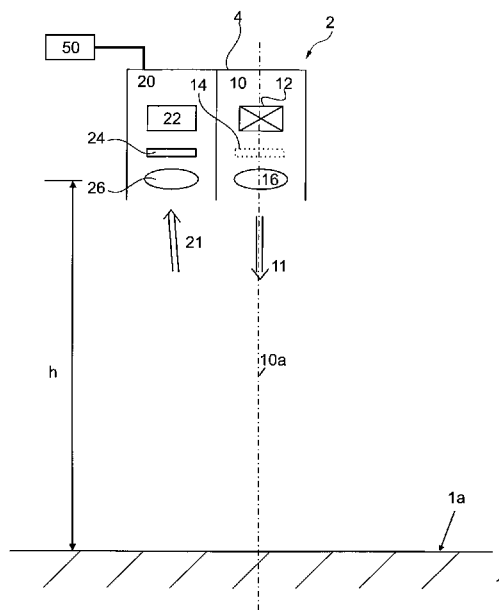


Fig. 1

(57) Abstract: The description relates to a method and a motion sensor for detecting a vehicle movement with respect to a subsurface. The motion sensor comprises a light source unit (12) for emitting light of at least one wavelength onto the subsurface (1), at least one detector (22) for detecting light reflected by the subsurface, and an evaluation device (50) for detecting a change in the intensity of the detected reflected light over time.

(57) Zusammenfassung: Die Beschreibung betrifft ein Verfahren und einen Bewegungssensor zum Erfassen einer Fahrzeugbewegung bezüglich eines Untergrunds. Der Bewegungssensor umfasst eine Lichtquelleneinheit (12) zum Aussenden von Licht von zumindest einer Wellenlänge auf den Untergrund (1), zumindest einen Detektor (22), um von dem Untergrund reflektiertes Licht zu detektieren, und eine Auswerteinrichtung (50) zur Erfassung einer Änderung der Intensität des detektierten reflektierten Lichts über die Zeit.

WO 2012/000603 A1

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

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

Verfahren und Vorrichtung zur Erkennung einer Fahrzeugbewegung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erkennung einer Fahrzeugbewegung bezüglich eines Untergrunds. Die vorliegende Erfindung bezieht sich insbesondere auf ein optisches Verfahren zum Erfassen einer Bewegung eines Fahrzeugs bezüglich eines Untergrundes und auf einen entsprechenden optischen Bewegungssensor.

Um automatisch festzustellen, ob sich ein Fahrzeug gerade bewegt oder ob das Fahrzeug still steht, werden üblicherweise Geschwindigkeitsmesser verwendet. Diese Systeme basieren meist auf dem Prinzip, die Drehgeschwindigkeit eines Fahrzeugrades zu messen. Solche Geschwindigkeitssensoren können rein mechanisch ausgeführt sein, arbeiten heute jedoch meist mit induktiven oder Hall-Sensoren berührungsfrei. Geschwindigkeitssensoren können an jedem Rad angebracht sein, wie dies beispielsweise bei ABS-Systemen gebräuchlich ist.

Beispielsweise beschreibt die DE 198 38 885 A 1 ein solches Verfahren und eine Vorrichtung zur Sicherstellung des Stillstandes eines Fahrzeugs, bei welchen nach erkanntem Stillstand eine Feststellbremse aktiviert wird oder ein Automatikgetriebe in die Parkposition geschaltet wird. Die Bestimmung der Fahrzeugbewegung erfolgt dabei über Geschwindigkeitsmesser und andere Sensoren, wie sie in Einrichtungen zur adaptiven Geschwindigkeitsregelung vorgesehen sind.

Auch ist es bekannt eine Fahrzeugbewegung über die Veränderung entsprechender GPS-Daten zu bestimmen. Die EP 1 606 784 B 1 beschreibt einen Sensor zur Erkennung von Straßenzuständen, wobei mehrere Sensoren in einem System vernetzt und unter anderem die Position der Sensoren z.B. mittels GPS bestimmt werden.

Alle diese Systeme haben jedoch den Nachteil, dass sie nur bei höheren Geschwindigkeiten zuverlässig funktionieren, und meist nicht dazu geeignet sind, festzustellen,

ob ein Fahrzeug still steht oder sich noch mit geringer Geschwindigkeit, beispielsweise mit Schrittgeschwindigkeit oder langsamer bewegt.

Ferner sind aus der DE 44 09 241 und der DE 44 44 223 A1 Systeme zur optischen Erfassungen von Bewegungen eines Fahrzeugs bekannt, bei welchen der Untergrund auf einem als Gitter ausgebildeten Fotoempfängerarray abgebildet wird. Durch Ermittlung einer optischen Kreuzkorrelation der so erfassten Bilder wird dabei die Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit optisch bestimmt.

Die bekannten Geschwindigkeitssensoren sind jedoch vor allem bei geringen Geschwindigkeiten ungenau, so dass ein langsames Rollen des Fahrzeugs oft nicht vom Stillstand unterschieden werden kann. Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde einen Sensor und ein Verfahren bereit zu stellen, mit welchem eine Bewegung bzw. der Stillstand eines Fahrzeugs zuverlässiger und einfacher erkannt werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren und einen Sensor zur Erfassung einer Fahrzeugbewegung bezüglich eines Untergrunds gemäß Anspruch 1 und durch einen Bewegungssensor gemäß Anspruch 6.

Das Verfahren umfasst das Aussenden zumindest eines Lichtstrahls auf den Untergrund, das Detektieren von an dem Untergrund reflektiertem Licht und das Ermitteln, ob sich die Intensität des reflektierten Lichtes in einem vorbestimmten Zeitintervall innerhalb einer vorbestimmten Varianz der Intensität ändert. Die Lichtintensität kann mit Unterberechnungen, in Intervallen oder ununterbrochen über ein vorbestimmtes Zeitintervall gemessen werden. Bewegt sich das Fahrzeug nicht, so bleibt die Änderung der Lichtintensität des reflektierten Lichtes innerhalb der vorbestimmten Varianz. Bewegt sich das Fahrzeug, ist die Änderung der Lichtintensität des reflektierten Lichts erhöht und übersteigt die vorbestimmte Varianz. Die Varianz kann so vorbestimmt werden, dass die Änderung der Lichtintensität bei stehendem Fahrzeug innerhalb der Varianz liegt. Aufgrund der hohen Zeitauflösung ist eine Fahrzeugbewe-

gung selbst dann feststellbar, wenn sie sehr langsam ist, beispielsweise unter einem Meter pro Sekunde oder unter 0,1 Meter pro Sekunde.

Das Detektieren von an dem Untergrund reflektiertem Licht kann insbesondere diffus reflektiertes Licht umfassen. Hierdurch kann die Störanfälligkeit des Systems noch weiter reduziert werden, insbesondere wenn ein Abgleich erfolgt bezüglich verschiedenen reflektierten Lichtes, oder wenn ergänzende Erfassungen vorliegen, bzw. Rahmenbedingungen anderweitig bekannt sind.

Das Aussenden des Lichtstrahls auf den Untergrund kann Licht einer oder mehrerer Wellenlängen im Infrarotbereich umfassen. Es kann jedoch auch Licht im sichtbaren Bereich verwendet werden. Die Verwendung dezidierter Wellenlängen kann den äußeren Umständen, insoweit bekannt Rechnung tragen, wobei mehrere Wellenlängen wiederum die Störanfälligkeit reduzieren können.

Vorteilhafterweise kann ein optischer Oberflächensensor, welcher auch dazu ausgelegt ist, die Intensität von reflektiertem Licht über die Zeit zu erfassen, zur Bestimmung der Fahrzeugbewegung verwendet werden. Es entstehen somit für die Integration praktisch keine Zusatzkosten.

Der erfindungsgemäße Bewegungssensor umfasst eine Lichtquelleneinheit zum Aussenden von Licht von zumindest einer Wellenlänge auf den Untergrund, zumindest einen Detektor, um von dem Untergrund reflektiertes Licht zu detektieren und eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Änderung der Intensität des detektierten reflektierten Lichts über die Zeit.

Der Bewegungssensor kann insbesondere auch ein Oberflächensensor sein, welcher zusätzlich die Erfassungseinrichtung zum Erfassen der Intensitätsänderung des detektierten Lichtes verfügt. Die Erfassungseinrichtung kann in einer Steuereinrichtung des Oberflächensensors integriert sein oder als eine zusätzliche Einheit ausgeführt sein. Ein bereits vorhandener Oberflächensensor kann somit gegebenenfalls um die

Zusatzfunktion eines Bewegungssensors erweitert oder zu diesem umfunktioniert werden.

Die Lichtquelleneinheit kann eine oder mehrere Lichtquellen umfassen. Zumindest eine der Lichtquellen kann eine Infrarotlichtquelle sein. Licht einer Wellenlänge ist für den Bewegungssensor ausreichend. Es können auch mehrere Infrarotlichtquellen, insbesondere drei Infrarotlichtquellen zur Aussendung von Infrarotlicht dreier unterschiedlicher Wellenlängen sein. Infrarotlicht hat den Vorteil, dass es von Personen nicht wahrgenommen werden kann.

Die Lichtquelleneinheit und der zumindest eine Detektor des Bewegungssensors können in einem Gehäuse in unmittelbarer Nähe zueinander oder benachbart zueinander angeordnet sein. Ferner kann der Bewegungssensor dazu ausgelegt sein, so an einem Fahrzeug angeordnet zu sein oder nachträglich an diesem montiert zu werden, dass eine optische Emitterachse der Lichtquelleneinheit im Wesentlichen senkrecht auf den Untergrund unter dem Fahrzeug ausgerichtet ist. Eine optische Detektorachse des zumindest einen Detektors kann dann ebenfalls im Wesentlichen senkrecht zu dem Untergrund angeordnet werden, so dass die optische Emitterachse und die optische Detektorachse im Wesentlichen parallel zueinander und/oder einander überlagert angeordnet sind. Damit wird ein im Wesentlichen um 180° reflektiertes Licht, insbesondere in einen Winkel von 170° bis 190° reflektiertes Licht detektiert.

Das Verfahren beziehungsweise der erfindungsgemäße Bewegungssensor ermöglichen es, zu erkennen, ob das Fahrzeug sich bezüglich des Untergrunds bewegt oder still steht. Ein tatsächlicher Stillstand des Fahrzeugs kann beispielsweise dazu verwendet werden, Nulllagen von Sensoren von Fahrassistenzsystemen, insbesondere von Gierratensensoren für ESC, ACC-Systeme, etc. zu bestimmen oder eine Nachkalibrierung zu ermöglichen. Wurde ein Fahrzeugstillstand erfasst, kann gegebenenfalls auch automatisch eine Bremse, wie z.B. eine elektropneumatische Parkbremse eingelegt werden. Alternativ oder ergänzend kann eine Warnung an den Fahrer ausgegeben werden, wenn sich das Fahrzeug zu bewegen beginnt, während beispiels-

weise der Motor nicht angeschaltet ist. Ferner kann der Stillstandssensor auch mit Türverriegelungs- beziehungsweise Entriegelungsmechanismen kombiniert werden, so dass eine Türentriegelung nur bei tatsächlichem Fahrzeugstillstand möglich ist. Dies kann insbesondere bei Fahrzeugen zur Personenbeförderung angewendet werden.

Der Bewegungssensor kann neben dem ersten Detektor einen zweiten Detektor und gegebenenfalls weitere Detektoren umfassen.

Im Folgenden werden weitere Einzelheiten und Beispiele der Erfindung lediglich beispielhaft und nicht einschränkend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren angegeben, welche zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Bewegungssensors mit einem Detektor; Figur 2 eine schematische Darstellung eines Bewegungssensors mit zwei Detektoren; Figur 3 die Anordnung eines Bewegungssensors an einem Fahrzeug; und Figur 4 ein Beispiel eines Intensitätssignals.

Figur 1 zeigt schematisch und beispielhaft den Aufbau eines Sensors zur Erfassung einer Bewegung beziehungsweise eines Stillstands eines Fahrzeugs. Der Sensor 2 verfügt über eine Lichtemittereinrichtung 10 und zumindest eine erste Detektoreinrichtung 20. Die Lichtemittereinrichtung 10 und die erste Detektoreinrichtung 20 sowie gegebenenfalls weitere Detektoreinrichtungen können, wie dargestellt, in einem gemeinsamen Gehäuse 4 des Sensors 2 angeordnet sein. Durch die Anordnung der Lichtemittereinrichtung 10, der ersten Detektoreinrichtung 20 und gegebenenfalls weiterer Detektoreinrichtungen in einem Gehäuse 4 kann der Sensor 2 sehr kompakt aufgebaut werden kann und auch leicht nachträglich an einem Fahrzeug 60 montiert werden. Die Lichtemittereinrichtung 10 und die erste Detektoreinrichtung 20 können jedoch auch in separaten Gehäusen und an unterschiedlichen Stellen angeordnet sein.

Der Sensor 2 umfasst eine Lichtemittereinrichtung 10 mit einer Lichtquelleneinheit 12, welche eine oder mehrere Lichtquellen umfassen kann. Die Lichtquelleneinheit 12 ist zur Aussendung von Licht von zumindest einer Wellenlänge, vorzugsweise im Infrarotbereich geeignet. Die Lichtquelleneinheit 12 kann eine oder mehrere Leuchtdioden (LEDs), Laserdioden eine andere geeignete Lichtquelle oder eine Kombination daraus umfassen. Die Lichtemittereinrichtung 10 umfasst eine Emitteroptik 16, welche so angeordnet ist, dass das von der Lichtquelleneinheit 12 ausgesandte Licht entlang eines emittierten Lichtstrahls 11 auf einen bestimmten Bereich auf dem Untergrund oder der Fahrbahn 1 beziehungsweise der Fahrbahnoberfläche 1a unter dem Fahrzeug 60 ausgerichtet beziehungsweise fokussiert ist. Die optische Achse der Emitteroptik 16 kann die Lichtemitterachse 10a der Lichtemittereinrichtung 10 definieren. Die Emitteroptik 16 kann aus einer Emitterlinse bestehen oder mehrere Linsen und/oder andere optische Elemente umfassen. Optional kann ein Lichtquellenpolarisator oder ein Lichtquellenpolarisationsfilter 14 an der Lichtemittereinrichtung 10 vorgesehen sein. Der Lichtquellenpolarisator 14 dient dazu, das von der Lichtquelleneinheit 12 ausgesandte Licht in eine vorbestimmte Richtung zu polarisieren.

Der Sensor 2 umfasst ferner in der ersten Detektoreinrichtung 20 einen ersten Detektor 22, beispielsweise eine oder mehrere Fotodioden, welche dazu ausgelegt sind, Licht aller von der Lichtquelleneinheit 10 ausgesandten Wellenlängen zu detektieren. Der erste Detektor 22 kann dazu auch mehrere nebeneinander angeordnete Fotodioden und/oder einen oder mehrere optoelektronische Einheiten (z. B. CCD, CMOS) umfassen. Die erste Detektoreinrichtung 20 umfasst ferner eine erste Sammeloptik 26 und einen ersten Polarisationsfilter 24. Die erste Sammeloptik 26 kann aus einer einzelnen ersten Sammellinse bestehen oder mehrere Linsen und oder weitere optische Elemente oder eine Kombination daraus umfassen. Die erste Sammeloptik 26 dient dazu, an der Fahrbahnoberfläche 1a reflektiertes Licht auf den ersten Detektor 22 zu fokussieren.

Der erste Polarisationsfilter 24 dient dazu, spiegelnd reflektiertes, in der vorbestimmten Richtung polarisiertes Licht auszufiltern, so dass lediglich diffus reflektiertes Licht

zu dem ersten Detektor 22 gelangt. Die Polarisierungsrichtung des ersten Polarisationsfilters 24 ist senkrecht zu derjenigen des Lichtquellenpolarisators 14 und damit im Wesentlichen senkrecht zu der vorbestimmten Polarisierungsrichtung ausgerichtet.

Eine erste Achse 20a kann im Wesentlichen der optischen Achse der ersten Sammeloptik 26 und/oder der ersten Detektoreinrichtung 20 entsprechen und im Wesentlichen parallel zu der Emitterachse 10a, welche im Wesentlichen der optischen Achse der Emitteroptik 16 und/oder der Lichtemittereinrichtung 10 entspricht, ausgerichtet sein.

Der Sensor 2 kann als reiner Bewegungssensor ausgeführt sein. Er kann jedoch auch vorgesehen sein, dass der Sensor gleichzeitig auch als Oberflächensensor zur Erfassung einer Beschaffenheit oder Art beziehungsweise eines Zustands der Fahrbahnoberfläche 1a verwendet wird. Dazu kann der Sensor bei verschiedenen Wellenlängen im Infrarotbereich betrieben werden. Beispielsweise wird Infrarotlicht der Wellenlänge 1460 nm besonders gut von Wasser absorbiert, so dass Licht dieser Wellenlänge bei nasser Fahrbahn nur in geringem Maße zu dem ersten Detektor 22 bzw. dem zweiten Detektor 32 zurückreflektiert wird. Bei trockener Fahrbahn wird diese Wellenlänge dahingegen normal reflektiert. Infrarotlicht der Wellenlänge 1550 nm wird dahingegen gut von Eis absorbiert. Durch Vergleich der Reflexion dieser beiden Wellenlängen und Berücksichtigung einer Referenzwellenlänge kann auf Eis oder Wasser auf der Fahrbahn geschlossen werden. Die Referenzwellenlänge, welche weder von Eis noch von Wasser nennenswert absorbiert wird, z.B. 1300 nm, dient als Bezugsgröße zur Bewertung des Absorptionsgrades der beiden anderen Wellenlängen. Dann können die gemessenen Intensitätsverhältnisse bei den Wellenlängen 1550 nm/1300 nm mit dem Verhältnis 1460 nm/1300 nm in bekannter Weise in Relation gesetzt werden, um Informationen über Wasser und Eis auf der Fahrbahn oder eine trockene Fahrbahn zu erlangen.

Die verschiedenen Wellenlängen können parallel, insbesondere aber sequentiell zeitlich versetzt, ausgesandt werden. Somit wird jeweils nur Licht einer Wellenlänge zu

einem Zeitpunkt ausgesandt und dementsprechend detektiert. Dies erlaubt es, auf eine aufwändige spektrale Analyse oder Strahlaufteilung zu verzichten.

Prinzipiell ist das Verfahren bzw. der Sensor auch unter der Verwendung anderer Wellenlängen denkbar, Infrarotlicht bietet hier jedoch den Vorteil, dass es vom menschlichen Auge nicht wahrgenommen werden kann.

Zusätzlich kann der Sensor über weitere Detektoreinrichtungen verfügen. Ein solcher kombinierter Oberflächen- und Bewegungssensor 102 mit zwei Detektoren ist in Figur 2 dargestellt. Zusätzlich zu den mit Bezug auf die Figur 1 beschriebenen Merkmalen des Sensors 2 kann der Oberflächen- und Bewegungssensor 102 über zumindest eine zweite Detektoreinrichtung 30 verfügen, wobei das Gehäuse 104 entsprechend angepasst ist und die zweite Detektoreinrichtung in dem Gehäuse 104 aufgenommen ist. Die zweite Detektoreinrichtung 30 verfügt über einen zweiten Detektor 32 und eine zweite Sammeloptik 36 und dient dazu, spiegelnd reflektiertes und diffus reflektiertes Licht mittels der Sammeloptik 36 auf den zweiten Detektor 32 zu fokussieren.

Die zweite Detektoreinrichtung 30 kann optional über einen zweiten Polarisationsfilter 34 verfügen, dessen Polarisierungsrichtung im Wesentlichen senkrecht zu der ersten Polarisierungsrichtung des ersten Polarisationsfilters 24 ist.

Der beschriebene Sensor 102 kann im sichtbaren Lichtbereich, beispielsweise bei einer Wellenlänge von ungefähr 625 nm betrieben werden, um spiegelnd reflektiertes Licht und diffus reflektiertes Licht zu messen. Aus dem Verhältnis von dem im ersten Detektor 22 gemessenen diffus reflektierten Licht zu dem im zweiten Detektor 32 zusätzlich gemessenen spiegelnd reflektierten Licht kann auf die Fahrbahnelligkeit bzw. die Fahrbahnrauigkeit geschlossen werden und damit bestimmt werden, ob sich das Fahrzeug beispielsweise auf einer Asphalt- oder Betonfahrbahn befindet. Es kann jedoch auch Infrarotlicht verwendet werden, beispielsweise der oben genannten Referenzwellenlänge verwendet werden.

Das Funktionsprinzip solcher Oberflächensensoren 102, welche spiegelnd reflektiertes Licht und diffus gestreutes Licht miteinander vergleichen bzw. zueinander in ein Verhältnis setzen ist im Stand der Technik bekannt. Der Oberflächensensor 102 kann zusätzlich auch in spektraler Weise mit zumindest zwei, insbesondere drei voneinander unterschiedlichen Wellenlängen, z.B. im Infrarotbereich betrieben werden, wie oben mit Bezug auf die Figur 1 beschrieben.

Der Sensor 2, 102 verfügt ferner über eine Auswerteinrichtung 50, mit welcher die von dem ersten Detektor 22 und gegebenenfalls einem zweiten Detektor 32 erfassten bzw. ermittelten Daten verarbeitet werden. Die Auswerteinrichtung 50 kann außerhalb des Gehäuses 4, 104 angeordnet sein und sich beispielsweise an einer anderen Stelle in dem Fahrzeug 60 befinden, wie in Figur 1 dargestellt. Die Auswerteinrichtung 50 kann mit dem ersten Detektor 22 und dem zweiten Detektor 32 über ein Kabel oder eine drahtlose Verbindung verbunden sein. Alternativ kann die Auswerteinrichtung 50 auch innerhalb des Gehäuses 4, 104, angeordnet sein, wie beispielhaft in der Figur 2 dargestellt.

Die Auswerteinrichtung kann auch eine Steuerung für die Lichtquelleneinheit 21 umfassen oder mit einer Steuerung verbunden sein. Die Auswerteinheit 50 und/oder die Steuerung können jedoch auch an oder in dem Gehäuse 4, 104 angeordnet sein bzw. in diese integriert sein, wie mit Bezug auf die Figur 2 dargestellt.

Die Auswerteinrichtung 50 ist insbesondere dazu ausgelegt, die Lichtintensität des im ersten Detektor 22 erfassten diffus reflektierten Lichtes und/oder des im zweiten Detektor 32 erfassten reflektierten Lichtes über die Zeit zu erfassen und zu bestimmen, ob sich die Lichtintensität mehr als in einer vorgegebenen Varianz oder Schwankungsbreite ändert. Die Auswerteinrichtung 50 kann auch die Auswerteinrichtung eines Sensors 102 sein, wenn der Sensor 102 als Oberflächensensor betrieben wird.

Die Figur 3 zeigt wie der Sensor 2 aus der Figur 1 beziehungsweise der Sensor 102 aus der Figur 2 an einem Fahrzeug 60 angeordnet sein kann. Zur Erfassung der

Fahrzeugbewegung 6 beziehungsweise des Fahrzeugstillstands kann der Sensor 2, 102 an jeder beliebigen Stelle an der Unterseite des Fahrzeugs 60 angeordnet sein. Es kann jedoch vorteilhaft sein, den Bewegungssensor 2, 102 an einer bestimmten Stelle des Fahrzeugs 60 anzuordnen.

Der Sensor 2, 102 ist so am Fahrzeug 60 angeordnet, dass der emittierte Lichtstrahl 11 beziehungsweise die Emitterachse 10a im Wesentlichen senkrecht zu der Fahrbahnoberfläche 1a ausgerichtet ist, das heißt der von der Lichtquelleneinheit 10 emittierte Lichtstrahl 11a fällt im Wesentlichen im rechten Winkel auf die Fahrbahnoberfläche 1a und wird an dieser reflektiert. Das reflektierte Licht wird im Wesentlichen um 180 Grad reflektiert, insbesondere in einem Winkel α, β von ungefähr 170 Grad bis 190 Grad und ein erster reflektierter Lichtstrahl 21 wird von der ersten Detektoreinrichtung 20 und ein zweiter reflektierter Lichtstrahl 31 wird gegebenenfalls von der zweiten Detektoreinrichtung 30 detektiert.

Im in der Figur 2 dargestellten Beispiel ist die erste Achse 20b, welche der optischen Achse der ersten Sammeloptik 26 und/oder des gesamten ersten Detektorabschnitts 20 entsprechen kann, in einem Winkel α zur Emitterachse 10a ausgerichtet, wobei der Winkel α maximal ungefähr 10° beträgt. Entsprechend kann die zweite Achse 30b, welche der optischen Achse der zweiten Sammeloptik 36 und/oder des gesamten zweiten Detektorabschnitts 30 entsprechen kann, in einem Winkel β zur Emitterachse 10a ausgerichtet sein, wobei der Winkel β ebenfalls maximal ungefähr 10° beträgt. Der Schnittpunkt 40 der Emitterachse 10a mit der ersten Achse 20b und/oder der zweiten Achse 30b kann auf der Fahrbahnoberfläche 1a liegen oder in einem Abstand von bis zu 50cm von der Fahrbahnoberfläche 1a liegen.

Der Sensor 2, 102 und insbesondere die Emitteroptik 16 und die erste Sammeloptik 26 beziehungsweise gegebenenfalls auch die zweite Sammeloptik 36 können dazu ausgelegt sein, in einer bestimmten Höhe oder einem bestimmten Höhenbereich über der Fahrbahnoberfläche 1a angeordnet zu werden. Beispielsweise kann der Sensor 2, 102 dazu ausgelegt sein in einer Höhe h beziehungsweise einem Abstand von ungefähr 10 cm bis ungefähr 1 m von der Fahrbahnoberfläche 1a angeordnet zu

werden, wobei der Abstand einen jeweiligen Einsatzzweck angepasst werden kann. Für die Verwendung des Sensors 2, 102 in einem Personenkraftwagen kann die Höhe h im Bereich von ungefähr 10 cm bis 40 cm liegen. Bei einer Verwendung des Sensors 2, 102 in einem Nutzfahrzeug oder einem Geländefahrzeug kann die Höhe h ungefähr 30 cm bis ungefähr 100 cm betragen, insbesondere in einem Bereich von 50 cm bis 80 cm.

Ein Verfahren zur Messung des Stillstands beziehungsweise einer Bewegung eines Fahrzeugs 60 umfasst das Aussenden von Licht beispielsweise mittels der Lichtemittereinheit 12. Das Aussenden des Lichts kann kontinuierlich oder gepulst erfolgen. Das auf die Straßenoberfläche 1a ausgesendete und reflektierte Licht wird dann beispielsweise mittels der ersten Detektoreinrichtung 20 erfasst und die Intensität des erfassten Lichtes bestimmt. Das auf die erste Detektoreinrichtung 20 einfallende Licht kann dabei kontinuierlich erfasst werden oder nur zu Zeitpunkten oder Zeitschnitten wenn Licht der entsprechenden Wellenlänge von der Lichtquelleneinheit 12 ausgesandt wird. Beispielsweise kann auch die Lichtintensität erfasst werden, wenn kein Licht von der Lichtquelleneinheit 12 emittiert wird, so dass von anderen Lichtquellen ausgesandtes Licht beziehungsweise von der Straßenoberfläche 1a emittierte Infrarotstrahlung als Hintergrundstrahlung erkannt werden kann. Diese Hintergrundstrahlung kann dann gegebenenfalls von den erfassten Werten subtrahiert werden, um Messfehler zu vermeiden oder zu verringern.

Das von der ersten Detektoreinrichtung 20 erfasste Licht beziehungsweise die gemessene Lichtintensität wird zeitlich zu dem ausgesendeten Licht korreliert und über ein bestimmtes Zeitintervall gemessen. Ein Beispiel einer Lichtintensitätsmessung ist in der Figur 4 dargestellt. Das Zeitintervall kann ein einziger Lichtpuls von beispielsweise ungefähr 0,04 Sekunden Länge sein oder über mehrere Lichtpulse gemittelt werden.

Um nun eine Bewegung des Fahrzeuges zu detektieren wird das „Rauschen“ des empfangenen Messsignales interpretiert wie in der Figur 4 beispielhaft illustriert. Dazu kann die Standardabweichung laufend für jede der empfangenen Wellenlängen

separat bestimmt werden. Die Anzahl der Werte, die für diese Berechnung herangezogen werden, kann im Vorfeld bestimmt werden (z. B: 40 Werte alle 30 ms). Anschließend werden die berechneten Standardabweichungen mit einem zuvor festgelegten Schwellenwert verglichen. Liegen alle drei Standardabweichungen unterhalb dieses Schwellenwertes, so wird auf Stillstand des Fahrzeuges geschlossen.

Steht das Fahrzeug 60 still, ändert sich die Reflektions-Charakteristik des Untergrundes nicht. Damit ändert sich auch die Intensität I des reflektierten Lichts, das heißt des Lichts, welches auf die erste Detektoreinrichtung 20 fällt, nichts und die Intensitätsschwankungen bleiben innerhalb einer durch den Sensoraufbau bestimmten Schwankungsintervalls für ein stehendes Fahrzeug $\Delta A1$. Solange die Intensitätsschwankung innerhalb dieses Schwankungsintervalls für ein stehendes Fahrzeug $\Delta A1$ verbleibt, bewegt sich das Fahrzeug 60 nicht. Ein Beispiel eines entsprechenden Intensitätssignals ist vor dem Zeitpunkt t_1 in der Figur 4 dargestellt. Bewegt sich das Fahrzeug 60 jedoch auch nur langsam, beispielsweise mit einer Geschwindigkeit im Bereich von ungefähr 0,1 bis 3 km/h, so ändert sich durch die unterschiedliche Reflektion des ausgesendeten Lichts an der Fahrbahnoberfläche 1a die erfasste Lichtintensität I des ersten reflektierten Lichtstrahls 21 und/oder des zweiten reflektierten Lichtstrahls 31 stärker und hat ein Schwankungsintervall für ein fahrendes Fahrzeug $\Delta A2$, welche größer als das Schwankungsintervall für ein stehendes Fahrzeug $\Delta A1$ ist. Ein Beispiel eines entsprechenden Intensitätssignals ist nach dem Zeitpunkt t_1 in der Figur 4 dargestellt. Es kann daher ein Schwankungsintervall beziehungsweise eine Varianz oder ein Schwellenwert vorgesehen werden, welche es erlaubt, zwischen einer Fahrzeugbewegung 6 und dem absoluten Fahrzeugstillstand zu unterscheiden. Damit ist es möglich, Fahrzeugbewegungen 6 von weniger als 3 km/h oder einem m/s zu erfassen. Es ist beispielsweise auch möglich, Fahrzeuggeschwindigkeiten im Bereich von ungefähr 0,1 m/s oder weniger zu erfassen. Zum Erfassen der Fahrzeugbewegung kann der Sensor 2, 102 über eine Steuereinrichtung 52 verfügen. Diese Steuereinrichtung 52 kann in einer Auswerteinrichtung 50 für den Oberflächensensor umfasst sein oder zusätzlich an den Sensor angebracht werden, so dass ein handelsüblicher Oberflächensensor zu einem Bewegungssensor 2, 102 gemäß der vorliegenden Erfindung ergänzt und/oder umgerüstet werden kann.

Der Bewegungssensor 2, 102 der vorliegenden Beschreibung kann auch zur Nachrüstung an bestehenden Fahrzeugen 60 ausgelegt sein. Beispielsweise kann ein Warnsignal oder eine Warnlampe anzeigen, wenn sich das Fahrzeug 60 bewegt.

Abgesehen davon kann die erhaltene Information, ob sich das Fahrzeug 60 bewegt oder stillsteht, dazu verwendet werden, einen Fahrassistenzsystemsensor, wie beispielsweise einen Sensor eines Stabilitätsprogramms, insbesondere im Hinblick auf die korrekte Nulllage des Gierratensignals zu kalibrieren.

Der Sensor 2, 102 und die Information, ob sich das Fahrzeug 60 bewegt oder stillsteht, können auch dazu verwendet werden, eine elektrische oder pneumatische Parkbremse zu aktivieren und/oder um einen Türent- beziehungsweise Verriegelungsmechanismus zu aktivieren beziehungsweise zu deaktivieren. Insbesondere kann vorgesehen sein, eine Türöffnung bei Fahrzeugen zum Personentransport, wie Omnibussen oder Schienenfahrzeugen, nur dann zu erlauben, wenn das Fahrzeug tatsächlich still steht, um Unfälle zu vermeiden. Dem Fachmann werden weitere Anwendungen geläufig sein, welche die Information über die Bewegung beziehungsweise den Stillstand des Fahrzeugs verwenden.

Die vorangehende Beschreibung wurde im Hinblick auf die in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Beispiele gegeben. Jedoch wird ein Fachmann das angegebene Beispiel ohne weiteres modifizieren oder kombinieren und beispielsweise um weitere optische Modifikationen, beispielsweise weitere Wellenlängen oder Filter ergänzen um den Sensor entsprechend zu verbessern. Auch wird der Fachmann andere als die angegebenen Wellenlängen in Erwägung ziehen um die Messergebnisse an unterschiedliche Anforderungen anzupassen.

Es versteht sich, dass die angegebenen Wellenlängen nicht auf genau diese Werte eingeschränkt sind, sondern einen Wellenlängenbereich umfassen können, welcher die angegebenen diskreten Wellenlängen enthält.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erfassen einer Fahrzeugbewegung bezüglich eines Untergrunds (1), wobei das Verfahren umfasst:
 - Aussenden zumindest eines Lichtstrahls (11) auf den Untergrund (1);
 - Detektieren von an dem Untergrund (1) reflektiertem Licht (21); und
 - Ermitteln, ob sich die Lichtintensität des reflektierten Lichts in einem vorbestimmten Zeitintervall innerhalb einer vorbestimmten Varianz ändert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Aussenden des Lichtstrahls im Wesentlichen senkrecht zu dem Untergrund erfolgt.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das reflektierte Licht diffus reflektiertes Licht umfasst.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Aussenden des Lichts Licht mehrerer Wellenlängen im Infrarotbereich umfasst.
5. Verwendung eines optischen Oberflächensensors zur Bestimmung einer Fahrzeugbewegung.
6. Bewegungssensor (2, 102) zum Erfassen einer Fahrzeugbewegung bezüglich eines Untergrunds (1), wobei der Bewegungssensor (2, 102) umfasst:
 - eine Lichtquelleneinheit (12) zum Aussenden von Licht von zumindest einer Wellenlänge auf den Untergrund (1),
 - zumindest einen Detektor (22), um von dem Untergrund reflektiertes Licht zu detektieren, undeine Auswerteinrichtung (50) zur Erfassung einer Änderung der Intensität des detektierten reflektierten Lichts über die Zeit.

7. Bewegungssensor (2, 102) nach Anspruch 6, welcher auch ein Oberflächen-sensor ist.
8. Bewegungssensor (2, 102) nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Lichtquelleneinheit (12) zumindest eine Infrarotlichtquelle, insbesondere mehrere Infrarotlichtquellen umfasst.
9. Bewegungssensor (2, 102) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei eine optische Detektorachse (20a, 30a) des zumindest einen Detektors (22, 32) und eine optische Emitterachse (10a) der Lichtquelleneinheit (12) im Wesentlichen parallel zu einander und/oder einander überlagert angeordnet sind.
10. Bewegungssensor nach einem der Ansprüche 6 bis 9, welcher zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgelegt ist.

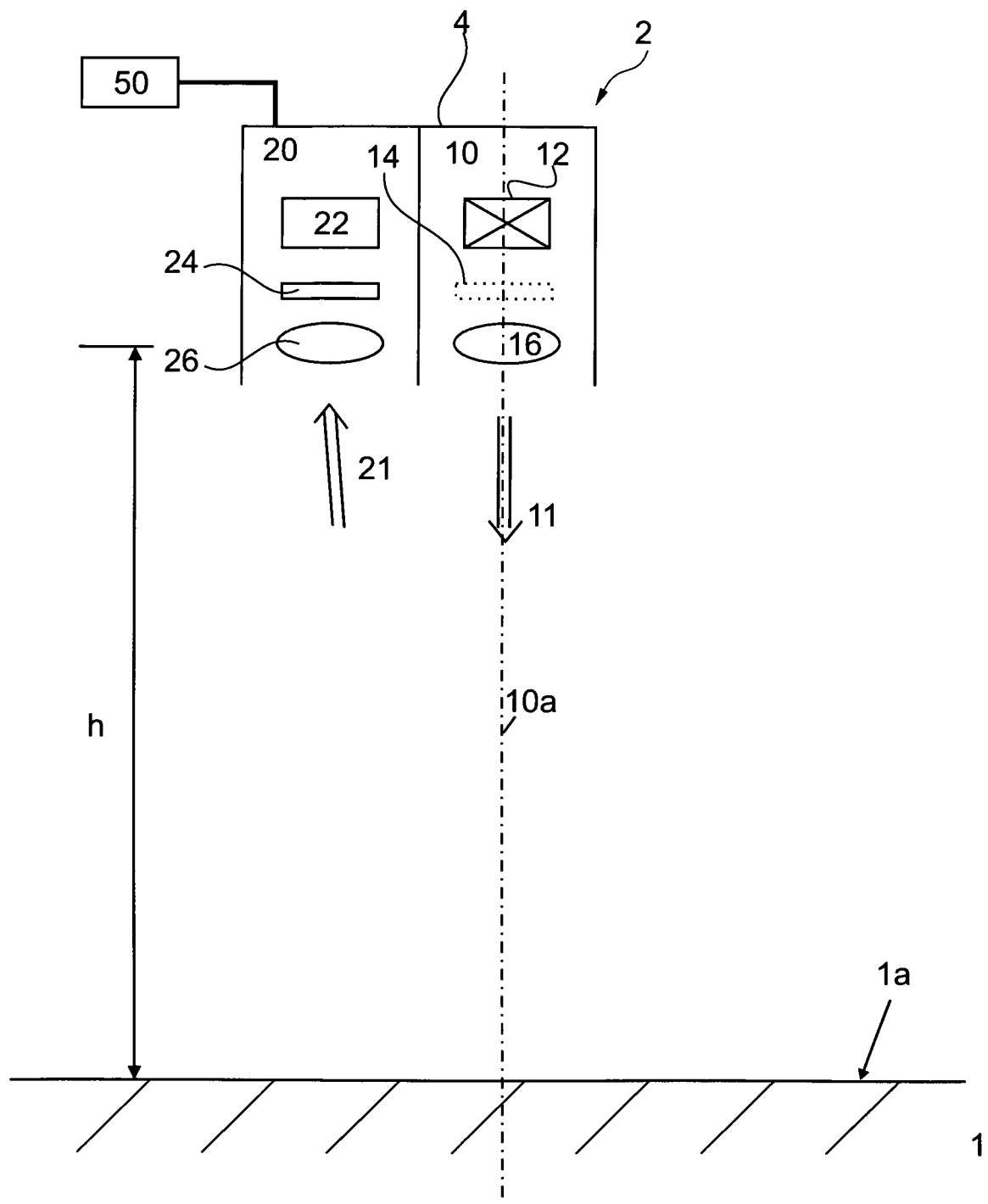


Fig. 1

2/4

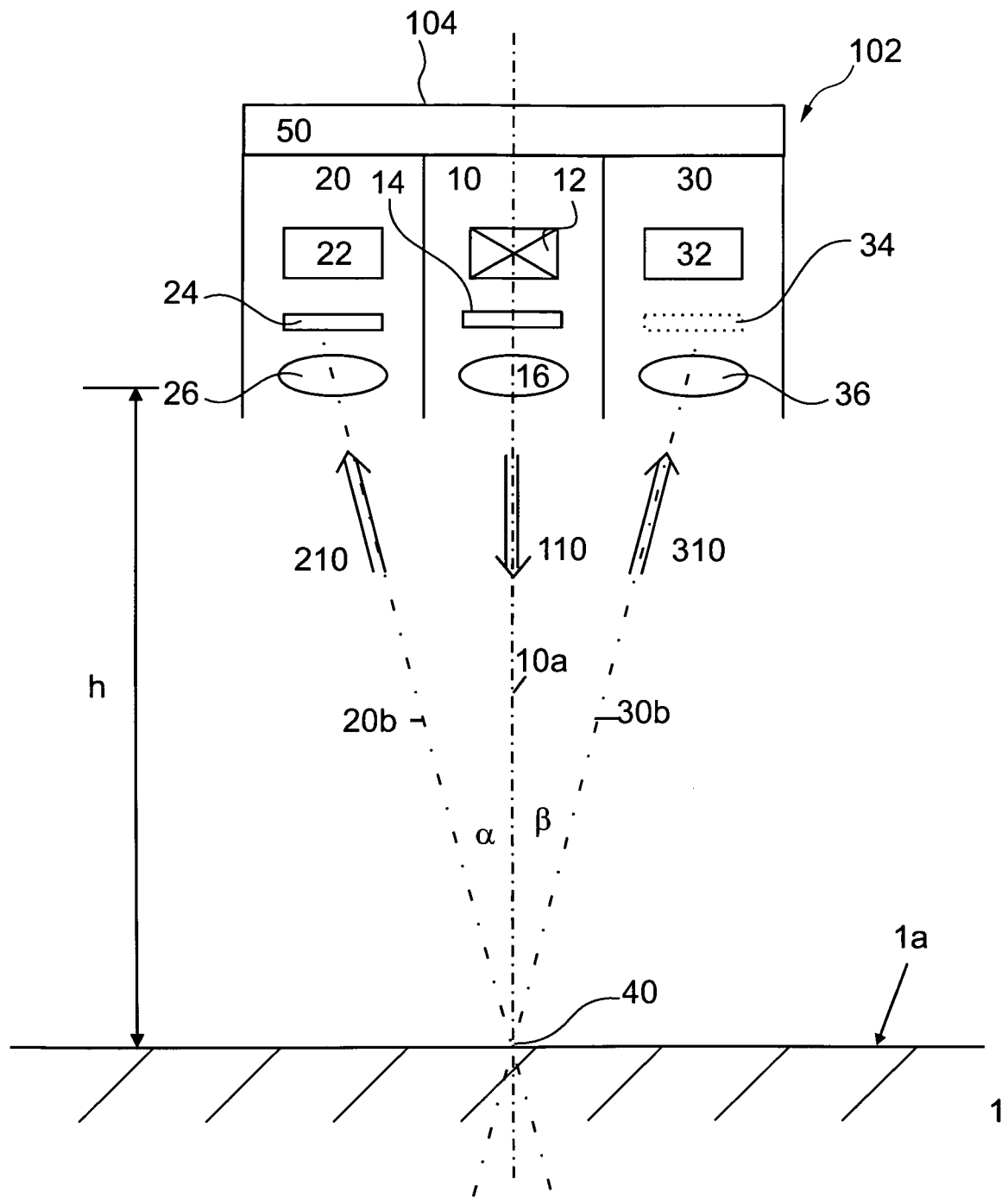


Fig. 2

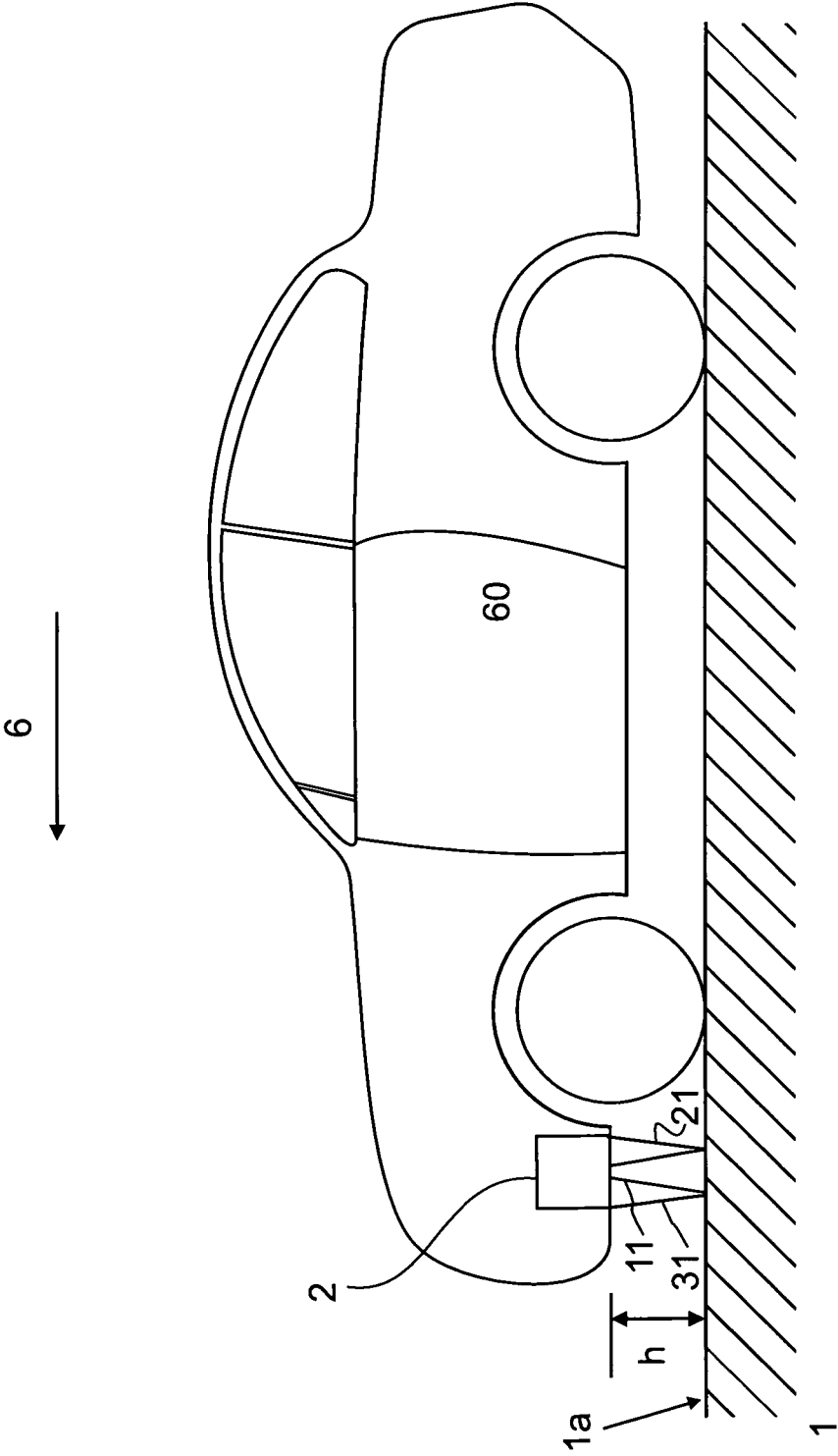


Fig. 3

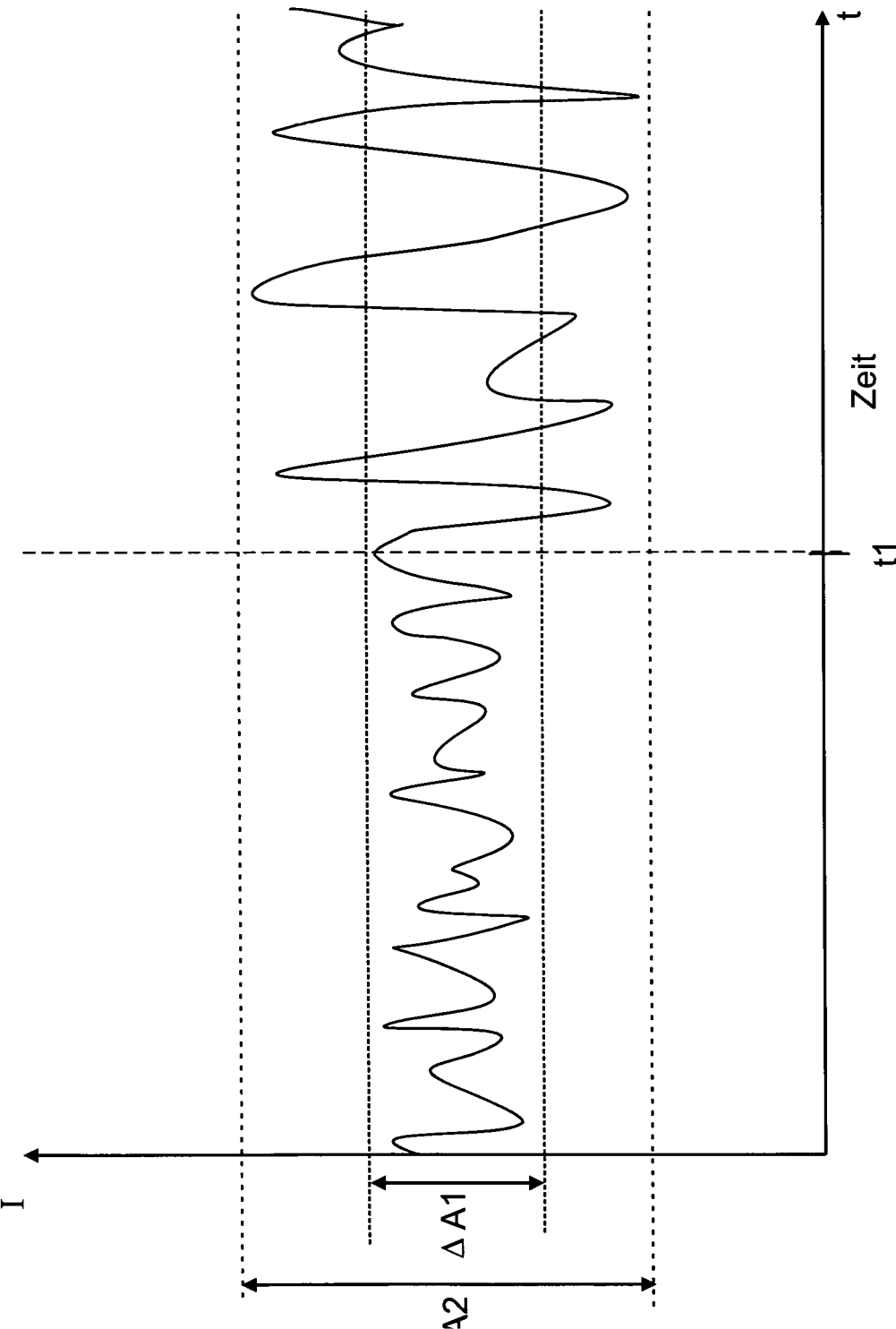


Fig 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/002854

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01P13/00 G01N21/47 G01S17/00
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)
G01P G01N 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 , 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	DE 32 42 771 AI (STRAHLEN UMWELTFORSCH GMBH [DE]) 24 May 1984 (1984-05-24)	1-3 ,6,9 , 10
Y	page 10, paragraph 1 - page 14, paragraph 1	1-10
Y	----- JP 55 116285 A (NI PPON SOKEN) 6 September 1980 (1980-09-06) abstract; figures 1,3	1-10
Y	----- GB 2 393 783 A (WRC PLC [GB]) 7 April 2004 (2004-04-07) page 2, paragraph 3 - page 3, paragraph 1; figure 1 page 4, paragraph 3 - page 6, paragraph 2 ----- -/--	1-10



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

25 August 2011

Date of mailing of the international search report

06/09/2011

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

Fel i cetti , Chri stoph

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/002854

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
Y	CH 399 033 A (EIDGENOESSISCHES FLUGZEUGWERK [CH]) 31 March 1966 (1966-03-31) the whole document -----	1-10
Y	EP 0 753 752 A1 (UNION SWITCH & SIGNAL INC [US]) 15 January 1997 (1997-01-15) column 2, line 43 - column 3, line 20 page 5, line 12 - page 7, line 10 page 8, line 8 - page 8, line 23 -----	1, 6
Y	DE 100 11 219 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 13 September 2001 (2001-09-13) column 1, line 38 - column 2, line 36; figure 1 -----	1-3 ,5-10
Y	DE 27 12 199 B1 (DECKER PETER DIPL-ING DR-ING) 14 September 1978 (1978-09-14) column 2, line 33 - column 4, line 15 -----	1-10
Y	DE 40 08 280 A1 (TZN FORSCHUNG & ENTWICKLUNG [DE]) 19 September 1991 (1991-09-19) column 3, line 10 - column 5, line 4 -----	1-10
Y	DE 38 41 333 A1 (PORSCHE AG [DE]) 13 June 1990 (1990-06-13) column 2, line 25 - column 4, line 21; Claims 1-4, 14; figure 6 -----	2, 3, 5, 7-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/002854

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3242771	AI	24-05-1984	NONE	
JP 55116285	A	06-09-1980	JP 1467475 C	30-11-1988
			JP 63014309 B	30-03-1988
GB 2393783	A	07-04-2004	NONE	
CH 399033	A	31-03-1966	GB 1055692 A	18-01-1967
EP 0753752	AI	15-01-1997	AU 5618996 A	23-01-1997
			CA 2179464 AI	12-01-1997
			US 5736923 A	07-04-1998
DE 10011219	AI	13-09-2001	NONE	
DE 2712199	BI	14-09-1978	EP 0005696 AI	12-12-1979
DE 4008280	AI	19-09-1991	WO 9114170 AI	19-09-1991
			EP 0472668 AI	04-03-1992
			JP 7023868 B	15-03-1995
			JP 4505808 T	08-10-1992
			US 5218206 A	08-06-1993
DE 3841333	AI	13-06-1990	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/002854

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01P13/00 G01N21/47 G01S17/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01P G01N 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 , WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 32 42 771 AI (STRAHLEN UMWELTFORSCH GMBH [DE]) 24. Mai 1984 (1984-05-24)	1-3 ,6,9 , 10
Y	Seite 10, Absatz 1 - Seite 14, Absatz 1 -----	1-10
Y	JP 55 116285 A (NI PPON SOKEN) 6. September 1980 (1980-09-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 -----	1-10
Y	GB 2 393 783 A (WRC PLC [GB]) 7. April 2004 (2004-04-07) Seite 2, Absatz 3 - Seite 3, Absatz 1; Abbildung 1 Seite 4, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 2 -----	1-10
Y	CH 399 033 A (EIDGENÖSSISCHES FLUGZEUGWERK [CH]) 31. März 1966 (1966-03-31) das ganze Dokument -----	1-10
	-/- .	

☒ 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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. August 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/09/2011

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

Fel i cetti , Chri stoph

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 753 752 AI (UNION SWITCH & SIGNAL INC [US]) 15. Januar 1997 (1997-01-15) Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 3, Zeile 20 Seite 5, Zeile 12 - Seite 7, Zeile 10 Seite 8, Zeile 8 - Seite 8, Zeile 23 -----	1, 6
Y	DE 100 11 219 AI (VOLKSWAGEN AG [DE]) 13. September 2001 (2001-09-13) Spalte 1, Zeile 38 - Spalte 2, Zeile 36; Abbildung 1 -----	1-3 ,5-10
Y	DE 27 12 199 BI (DECKER PETER DI PL-ING DR-ING) 14. September 1978 (1978-09-14) Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 15 -----	1-10
Y	DE 40 08 280 AI (TZN FORSCHUNG & ENTWICKLUNG [DE]) 19. September 1991 (1991-09-19) Spalte 3, Zeile 10 - Spalte 5, Zeile 4 -----	1-10
Y	DE 38 41 333 AI (PORSCHE AG [DE]) 13. Juni 1990 (1990-06-13) Spalte 2, Zeile 25 - Spalte 4, Zeile 21; Ansprüche 1-4, 14; Abbildung 6 -----	2, 3, 5, 7-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/002854

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung J	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3242771	A1	24-05-1984	KEINE
JP 55116285	A	06-09-1980	JP 1467475 C 30-11-1988 JP 63014309 B 30-03-1988
GB 2393783	A	07-04 -2004	KEINE
CH 399033	A	31-03 -1966	GB 1055692 A 18-01- 1967
EP 0753752	AI	15-01 -1997	AU 5618996 A 23-01- 1997 CA 2179464 AI 12-01- 1997 US 5736923 A 07-04- 1998
DE 10011219	AI	13-09 -2001	KEINE
DE 2712199	BI	14-09 -1978	EP 0005696 AI 12-12- 1979
DE 4008280	AI	19-09 -1991	WO 9114170 AI 19-09- 1991 EP 0472668 AI 04-03- 1992 JP 7023868 B 15-03- 1995 JP 4505808 T 08-10- 1992 US 5218206 A 08-06- 1993
DE 3841333	AI	13-06 -1990	KEINE