

(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
30. Mai 2014 (30.05.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/079697 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B60R 21/0134 (2006.01) *B62J 99/00* (2009.01)
B62J 27/00 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2013/073273
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
7. November 2013 (07.11.2013)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2012 221 188.8
20. November 2012 (20.11.2012) DE
- (71) **Anmelder:** ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) **Erfinder:** FREIENSTEIN, Heiko; Erika-Weigle-Weg 12,
71263 Weil Der Stadt (DE). MOENNICH, Joerg;
Ebertplatz 2, 01159 Dresden (DE).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter:** ROBERT BOSCH GMBH;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
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, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) **Title:** DEVICE AND VEHICLE WITH TILT COMPENSATION FOR AN ENVIRONMENT SENSOR

(54) **Bezeichnung :** VORRICHTUNG UND FAHRZEUG MIT NEIGUNGSKOMPENSATION EINES UMFELDSENSORS

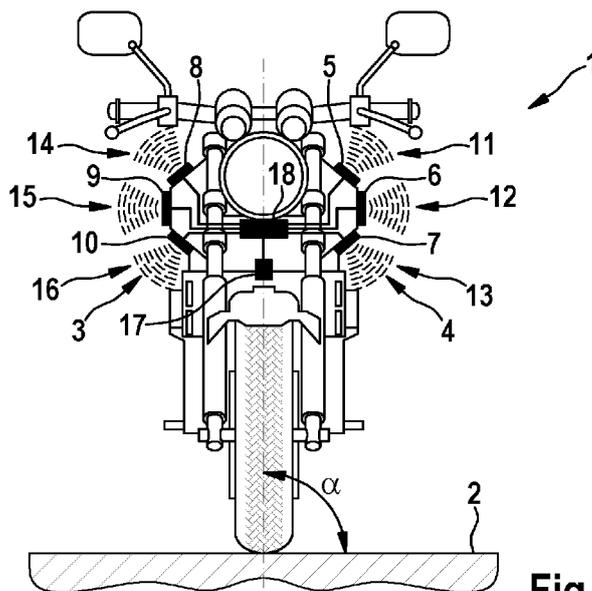


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a device (3) for a vehicle (1, 19, 23), particularly a motor vehicle, with an environment sensor system (4) which has at least one environment sensor (5-10) for contactlessly detecting at least one environment region (11-16), means for adjusting the environment region (11-16) to be detected and a device for determining the environment region (11-16) to be detected. According to the invention, the device has a position sensor (17) which detects the tilting of the vehicle (1) in respect of a vehicle base (2), wherein the means adjust the environment region (11-16) to be detected depending on the tilt of the vehicle (1).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (3) für ein Fahrzeug (1,19,23), insbesondere Kraftfahrzeug, mit einer Umfeldsensorik (4), die mindestens einen Umfeldsensor (5-10) zur berührungslosen Erfassung zumindest eines Umfeldbereichs (11-16) aufweist, mit Mitteln zum Einstellen des zu erfassenden Umfeldbereichs (11-16) und mit einer Einrichtung zum bestimmen des zu erfassenden Umfeldbereichs (11-16). Es ist vorgesehen, dass die Einrichtung einen Lagesensor (17) aufweist, der die Neigung des Fahrzeugs (1) bezüglich eines Fahrzeuguntergrunds (2) erfasst, wobei die Mittel den

zu erfassenden Umfeldbereich (11-16) in Abhängigkeit von der Neigung des Fahrzeugs (1) einstellen.

WO 2014/079697 A1

5 Beschreibung

VORRICHTUNG UND FAHRZEUG MIT NEIGUNGSKOMPENSATION EINES UMFELDESENSORS

10 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit einer Umfelsesensorik, die mindestens einen Umfelsesensor zur berührungslosen Erfassung zumindest eines Umfeldbereichs aufweist, mit Mitteln zum Einstellen des zu erfassenden Umfeldbereichs, und mit einer Einrichtung zum Bestimmen des zu erfassenden Umfeldbereichs.

15 Ferner betrifft die Erfindung ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit einer entsprechenden Vorrichtung.

Stand der Technik

20 Vorrichtungen und Fahrzeuge der eingangs genannten Art sind aus dem Stand der Technik bekannt. So offenbart beispielsweise die Offenlegungsschrift DE 10 2005 024 052 A1 eine Vorrichtung mit einer Umfelsesensorik, die mehrere Umfelsesensoren aufweist, die nebeneinander an einer Stoßstange eines Kraftfahrzeugs angeordnet sind, um nebeneinander liegende Umfeldbereiche zu erfassen. Dabei wird in Abhängigkeit eines Lenkwinkels des Kraftfahrzeugs der zu erfassende Umfeldbereich bestimmt. Zum Bestimmen des zu erfassenden Umfeldbereichs weist die Vorrichtung somit eine Einrichtung auf, die den Lenkwinkel des Kraftfahrzeugs erfasst. Dadurch wird erreicht, dass bei Kurvenfahrten die Umfelsesensorik in Kurvenrichtung ausgerichtet ist.

30

Offenbarung der Erfindung

35 Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass eine Anpassung des erfassten Umfeldbereichs unabhängig von einem Lenkwinkel des Fahrzeugs erfolgt. Dadurch wird der Umfeldbereich auch dann angepasst, wenn sich das Fahrzeug nicht in einer Kurvenfahrt befindet. Die

Vorrichtung lässt sich damit auch für Umfeldbereich sinnvoll nutzen, die von einer Kurvenfahrbahn unabhängig sind. So können insbesondere Umfeldbereiche an einer Längsseite eines Fahrzeugs in Abhängigkeit der Seitenneigung des Fahrzeugs angepasst werden, was insbesondere bei Einspurfahrzeugen von Vorteil ist. Auch ist die Vorrichtung vorteilhaft bei Fahrzeugen vorsehbar, die eine variable beziehungsweise veränderbare Karosserie aufweisen, bei welcher sich beispielsweise die Neigung eines Karosserieabschnitts bezüglich eines Fahruntergrunds, auf welchem sich das Fahrzeug befindet, verändern lässt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Einrichtung einen Lagesensor aufweist, der die Neigung des Fahrzeugs bezüglich eines Fahrzeuguntergrunds erfasst, und dass die Mittel den zu erfassenden Umfeldbereich in Abhängigkeit der Neigung des Fahrzeugs einstellen. Durch den Lagesensor lässt sich auf einfache Weise die Neigung des Fahrzeugs erfassen, sodass die Mittel ohne Weiteres den zu erfassenden Umfeldbereich an die Neigung des Fahrzeugs angepasst bestimmen können.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Mittel eine Aktoreinrichtung aufweisen, die in Abhängigkeit der Neigung des Fahrzeugs den mindestens einen Umfeldsensor verschwenkt. Der Umfeldsensor ist dafür zweckmäßigerweise in einer entsprechenden Halterung gelagert, die von der Aktoreinrichtung betätigbar ist. Die Aktoreinrichtung weist mindestens einen, vorzugsweise mehrere Aktoren auf, die beispielsweise als elektromagnetisch, elektromotorisch, hydraulisch, mechanisch und/oder pneumatisch arbeitende Aktoren ausgebildet sind. Durch Verschwenken des Sensors lässt sich auf einfache Art und Weise der von dem Umfeldsensor erfasste Umfeldbereich verändern beziehungsweise der Neigung des Fahrzeugs anpassen. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Mittel den Umfeldbereich derart einstellen, dass er die Umgebung im Wesentlichen so erfasst, als ob das Fahrzeug nicht zu dem Fahrzeuguntergrund geneigt wäre. Die Umfeldsensorik ist somit derart ausgebildet, dass sie bevorzugt stets zumindest im Wesentlichen parallel zum Fahrbahnuntergrund das Umfeld erfasst.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Umfeldsensorik mindestens zwei, vorzugsweise drei Umfeldsensoren aufweist, die angeordnet sind, um übereinanderliegende Umfeldbereiche zu erfassen. Durch das Vorsehen mehrerer Umfeldsensoren entfällt die Notwendigkeit, einen

Umfeldsensor zu verschwenken. So sind die Umfeldsensoren beispielsweise an einer Fahrzeuglängsseite derart angeordnet, dass sie seitlich des Fahrzeugs übereinanderliegende Umfeldbereiche erfassen. Insbesondere liegen die übereinanderliegende Umfeldbereiche in einem bestimmten Winkel derart übereinander, dass sie aneinanderliegende oder sich bereichsweise überschneidende Segmente bilden. Je nach Neigung des Fahrzeugs zur Seite wird einer der Sensoren zum Erfassen des jeweiligen Umfeldbereichs durch die Mittel aktiviert. Die Umfeldsensoren sind dabei zweckmäßigerweise schräg zueinander ausgerichtet.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Umfeldsensorik mindestens zwei, vorzugsweise drei Umfeldsensoren aufweist, die angeordnet sind, um nebeneinanderliegende Umfeldbereiche zu erfassen. Hierbei sind die Umfeldsensoren entsprechend derart angeordnet, dass sie nebeneinanderliegende beziehungsweise aneinander angrenzende Umfeldbereich erfassen. Dabei können sich die Umfeldbereiche bereichsweise überlappen oder überlappungsfrei aneinander angrenzen oder auch beabstandet zueinander sein. Die Umfeldsensoren sind dabei ebenfalls bevorzugt schräg zueinander ausgerichtet, um segmentförmige Umfeldbereichen eines Umfelds zu erfassen.

Vorzugsweise weisen die Mittel ein Steuergerät auf, das in Abhängigkeit von der Neigung des Fahrzeugs einen oder mehrere der Umfeldsensoren betreibt. Das Steuergerät aktiviert den Sensor, der den gewünschten Umfeldbereich erfasst, oder es steuert die Aktoreinrichtung entsprechend an. Bevorzugt steuert das Steuergerät mehrere Sensoren gleichzeitig an. Vorzugsweise steuert das Steuergerät die mehreren Sensoren derart an, dass sie gemeinsam einen Umfeldbereich erfassen, der in Abhängigkeit der Ansteuerung der Sensoren veränderbar ist. So kann durch sogenanntes Beamforming, insbesondere mit Phasenverschiebung eines Radar-Antennen-Arrays, ein Abstrahlwinkel der Umfeldsensorik oder einer mehrere Umfeldsensoren aufweisenden Umfeldsensorgruppe variiert werden. Sind einer oder mehrere Umfeldsensoren vorgesehen, so werden diese alternativ zum Beamforming bevorzugt einzeln oder gemeinsam verschwenkt. Um den Energiebedarf zu optimieren steuert das Steuergerät bevorzugt in Abhängigkeit des Neigungswinkels jeweils nur einen der Sensoren der Umfeldsensorik oder Umfeldsensorgruppe an.

5 Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der mindestens eine Umfellsensor als Radarsensor, Lidar-Sensor, Ultraschallsensor oder Kamerasensor oder auch als sogenannter Time-of-flight-Sensor ausgebildet ist. Die einzelnen Sensortypen sind prinzipiell bekannt, sodass an dieser Stelle nicht näher darauf eingegangen werden soll. Im Zusammenhang mit der vorteilhaften Vorrichtung erlauben sie eine robuste Umfelderfassung.

10 Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Lagesensor als Inertialsensor, Kreiselsensor und/oder optischer Sensor, insbesondere Kamerasensor ausgebildet ist. Die Erfassung der Neigung des Fahrzeugs, insbesondere eines bestimmten Neigungswinkels des Fahrzeugs bezüglich des Fahrbahnuntergrunds lässt sich gut mithilfe eines Inertialsensors oder eines Kreisels bestimmen. Die Ausbildung des Lagesensors als optischer
15 Sensor erleichtert die Lageerfassung insbesondere dann, wenn der Fahrbahnuntergrund nicht horizontal ausgerichtet ist, sondern beispielsweise eine Steigung darstellt. Mittels des optischen Sensors, insbesondere des Kamerasensors, kann ein Horizont optisch erfasst und daraus die Lage des Fahrzeugs ermittelt werden. Besonders bevorzugt weist der Lagesensor eine
20 Kombination der genannten Sensoren auf, wobei insbesondere eine Kombination des Kamerasensors mit dem Inertialsensor oder dem Kreiselsensor von Vorteil ist.

25 Das erfindungsgemäße Fahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 8 zeichnet sich durch die oben beschriebene Vorrichtung aus. Es hat den Vorteil, dass eine robuste und störfreie Umfelderfassung gewährleistet wird.

30 Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich das Fahrzeug durch die Ausbildung als Einspurfahrzeug, Neigefahrzeug oder als mit variabler Karosserie versehenes Fahrzeug, insbesondere mit einem variablen Radstand, auszeichnet.

35 Vorzugsweise weist das Fahrzeug die Umfellsensorik an zumindest einer Fahrzeugseite, also an zumindest einer Fahrzeuglängsseite und/oder an einer Fahrzeugfront und/oder Fahrzeugrückseite auf. Vorteilhafterweise ist die Umfellsensorik an mehrere der Fahrzeugseiten insbesondere mit einer

jeweiligen Umfeldsensorgruppe vorgesehen, wobei die jeweilige Umfeldsensorgruppe durch jeweils ein eigenes Steuergerät oder durch ein globales Steuergerät, das mit allen Umfeldsensorgruppen verbunden ist, betrieben werden kann.

5

Im Folgenden soll die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert werden. Dazu zeigen

- 10 Figur 1 ein Einspurfahrzeug mit einer vorteilhaften Vorrichtung zur Umfelderkennung,
- Figur 2 das Einspurfahrzeug in einem zur Seite geneigten Zustand,
- 15 Figur 3 das Einspurfahrzeug in dem zur Seite geneigten Zustand mit angepasstem Umfeldbereich der Vorrichtung,
- Figur 4 ein Neigefahrzeug mit der Vorrichtung im geneigten Zustand und
- 20 Figuren 5A und 5B ein Fahrzeug mit variabler Karosserie und mit der Vorrichtung in unterschiedlichen Karosserie-Zuständen.

Figur 1 zeigt ein Fahrzeug, das als Einspurfahrzeug 1 beziehungsweise das als Motorrad ausgebildet ist. Vorliegend befindet sich das Einspurfahrzeug 1 in einer Gleichgewichtsposition, in welcher es senkrecht auf einen fahrbaren Untergrund 25 2 steht. Das Motorrad weist eine Vorrichtung 3 auf, die insbesondere Teil einer Sicherheitseinrichtung des Einspurfahrzeugs 1 ist und eine Umfeldsensorik 4 zum berührungslosen Erfassen des Umfeldes des Motorrads aufweist. Die Umfeldsensorik 4 weist sechs Umfeldsensoren 5 bis 10 auf, die an den 30 Fahrzeuglängsseiten des Motorrads angeordnet sind. Dabei sind die Umfeldsensoren 5 bis 7 an einer Seite und die Umfeldsensoren 8 bis 10 an der gegenüberliegenden Fahrzeuglängsseite angeordnet. Die Umfeldsensoren 5 bis 10 können als Radarsensoren, Lidar-Sensoren, Ultraschallsensoren oder auch als optische Sensoren ausgebildet sein. Die auf einer Fahrzeuglängsseite 35 befindlichen Umfeldsensoren 5 bis 6 beziehungsweise 8 bis 10 bilden jeweils eine Umfeldsensorgruppe.

Die Umfeldsensoren 5 bis 7 beziehungsweise 8 bis 10 der jeweiligen Umfeldsensorengruppe sind dabei derart schräg zueinander ausgerichtet, dass ihre Hauptachsen in einem Winkel von etwa 45° zueinander angeordnet sind, sodass die von den Umfeldsensoren 5 bis 7 beziehungsweise 8 bis 10 jeweils erfassten Umfeldbereiche 11 bis 13 beziehungsweise 14 bis 16 übereinanderliegen. Dabei können benachbarte Umfeldbereiche sich überlappen, beabstandet zueinander oder direkt aneinander angrenzend ausgerichtet sein. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel grenzen die Umfeldbereiche 11 bis 13 beziehungsweise 14 bis 16 aneinander an. Die Umfeldsensoren 5 bis 10 sind dabei derart ausgebildet, dass der jeweils erfasste Umfeldbereich 11 bis 16 im Wesentlichen kreissegmentförmig ausgebildet ist.

Weiterhin weist die Vorrichtung 3 einen Lagesensor 17 auf, der die Lage des Einspurfahrzeugs 1 bezüglich des fahrbaren Untergrunds 2 erfasst. Dabei bestimmt der Lagesensor 17 einen Neigewinkel α des Einspurfahrzeugs 1 zu dem fahrbaren Untergrund 2. Vorliegend beträgt der Neigewinkel α aufgrund der ausbalancierten Stellung des Einspurfahrzeugs 1 90° ($\alpha = 90^\circ$). Der Lagesensor ist dazu beispielsweise als Inertialsensor, Kreisel sensor oder auch als optischer Kamerasensor ausgebildet. Ferner weist die Vorrichtung 3 ein Steuergerät 18 auf, das mit dem Lagesensor 17 und den Umfeldsensoren 5 bis 10 wirkverbunden ist.

Die Vorrichtung 3 dient dazu, die Sicherheit des Fahrers des Einspurfahrzeugs 1 zu erhöhen, insbesondere um fahrunterstützende Maßnahmen, wie beispielsweise das Anzeigen von Warnsignalen, oder Sicherheitsmaßnahmen, wie beispielsweise einen Bremsvorgang, im Notfall automatisch einleiten zu können.

Hierzu erfasst der Lagesensor 17 stets die Lage des Motorrads beziehungsweise des fahrbaren Untergrundes 2, wobei das Steuergerät 18 in Abhängigkeit der erfassten Neigung α die Umfeldsensoren 5 bis 10 ansteuert. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist dabei vorgesehen, dass in dem Ausführungsfall gemäß Figur 1 die Umfeldsensoren 6 und 9 aktiviert sind und insofern die Umfeldbereiche 12 und 15 erfassen, die im Wesentlichen parallel zum Fahrzeuguntergrund 2 ausgerichtet sind.

Neigt sich das Einspurfahrzeug 1 zur Seite, wie beispielhaft in Figur 2 dargestellt, beispielsweise weil eine Kurve durchfahren wird, so neigen sich entsprechend auch die Umfeldsensoren 6 und 9. Dies hat zur Folge, dass die Umfeldbereiche 12 und 15 nicht mehr parallel zum fahrbaren Untergrund 2 sondern geneigt dazu ausgerichtet sind. Insbesondere der Umfeldsensor 6 umfasst nunmehr zu einem Großteil den Fahrzeuguntergrund 2, was zu einem Störwert führt. Überfahrbare Objekte werden im Signal eingefangen.

Vorteilhafterweise steuert das Steuergerät 18 die Umfeldsensorik 4 derart an, dass bei Unterschreiten eines vorgebbaren Neigungswinkels α , wie in Figur 2 gezeigt, die Umfeldsensoren 5 und 10 aktiviert und die Umfeldsensoren 6 und 9 deaktiviert werden. Die dadurch erfassten Umfeldbereiche 11 und 16 liegen dann wieder im Wesentlichen parallel zum Fahrbahnuntergrund 2, wie in Figur 3 dargestellt. Der Neigungswinkel α ist in diesem Fall kleiner 90° . Dennoch gewährleistet die Vorrichtung 3, dass das Umfeld des Motorrads sicher erfasst wird. Wird das Motorrad in entgegengesetzter Richtung geneigt, sodass der Winkel α größer 90° ist, so steuert das Steuergerät 18 die Umfeldsensorik 4 bevorzugt derart an, dass nunmehr lediglich die Sensoren 7 und 8 aktiviert und somit die Umfeldbereiche 13 und 14 erfasst werden. Das Steuergerät 18 stellt somit ein Mittel zum Einstellen des erfassten Umfeldbereichs dar, während der Lagesensor eine Einrichtung zum Bestimmen des zu erfassenden Umfeldbereichs bildet. In Abhängigkeit der Neigung des Fahrzeugs 1 wird somit stets ein optimaler Umfeldbereich beiderseits des Fahrzeugs erfasst.

Alternativ zu dem Umschalten zwischen den einzelnen Umfeldsensoren 5 bis 10 ist es auch denkbar, mittels Beamforming die Abstrahlcharakteristik der Umfeldsensorgruppen individuell an den Neigungswinkel des Fahrzeugs 1 anzupassen. Hierzu wird eine Phasenverschiebung der jeweiligen Umfeldsensorgruppe durchgeführt und durch eine abstandabhängige Signalverzögerung ein gewünschter Abstrahlwinkel der jeweilige Umfeldsensorgruppe eingestellt.

Ebenso ist es denkbar, anstelle mehrere Umfeldsensoren pro Längsseite des Fahrzeugs 1 lediglich jeweils einen Umfeldsensor, beispielsweise Umfeldsensoren 6 und 9, vorzusehen, die verschwenkbar gelagert sind. Mittels

einer entsprechenden Aktorik lassen sich dann die Umfeldsensoren 6 und 9 verschwenken, um den jeweils erfassten Umfeldbereich 12, 15 an die Neigung des Fahrzeugs 1 anzupassen.

5 Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei welchem das Fahrzeug als Neigefahrzeug 19 ausgebildet ist. In diesem Fall ist das Fahrzeug als Zweispurfahrzeug ausgebildet, wobei sich das Höhenniveau der Räder auf einer Seite des Fahrzeugs zu denen auf der anderen Seite des Fahrzeugs verändern lässt, um das Fahrzeug „in die Kurve zu legen“ beziehungsweise bei einer
10 Kurvenfahrt zu neigen, um den Fahrkomfort zu erhöhen. Das Neigefahrzeug 19 weist ebenfalls die Vorrichtung 3 auf, wobei in diesem Ausführungsbeispiel eine Umfeldsensorgruppe an der Front beziehungsweise Vorderseite des Neigefahrzeugs 19 vorgesehen ist, die vorliegend drei Umfeldsensoren 20, 21, 22 umfasst, die nebeneinander angeordnet sind. Erfasst das Steuergerät 18
15 durch den Lagersensor 17, dass das Neigefahrzeug 19 gegenüber dem fahrbaren Untergrund 2 geneigt ist, so steuert es die Umfeldsensoren 20 bis 22 durch Beamforming derart an, dass der von den Umfeldsensoren 20 bis 22 erfasste Umfeldbereich verlagert wird, um parallel zum fahrbaren Untergrund 2, wie in Figur 4 durch gekrümmte Linien gezeigt, zu liegen. Dadurch wird
20 vermieden, dass der von den Umfeldsensoren 20 bis 22 erfasste Umfeldbereich durch den Fahrzeuguntergrund 2 eingeschränkt wird beziehungsweise dass die Umfeldsensoren 20 bis 22 den Fahrzeuguntergrund 2 erfassen und gegebenenfalls fälschlicherweise als Hindernis auswerten.

25 Figuren 5A und 5B zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel für die Vorrichtung 3, diesmal als Bestandteil eines Fahrzeugs 23, das eine variable Karosserie 24 aufweist. Die Karosserie erlaubt eine Veränderung des Radstands, wobei hierzu ein Teil 25 der Karosserie 24 bezüglich eines anderen Teils 26 geneigt wird. Figur 5A zeigt hierzu das Fahrzeug 23 in einem Ausgangszustand und Figur 5B
30 das Fahrzeug 23 in einem Endzustand, wenn der Radstand auf ein Minimum verkürzt wurde, jeweils in einer vereinfachten Seitenansicht.

Die Vorrichtung 3 weist in diesem Fall ebenfalls eine Umfeldsensorgruppe auf, die an der Frontseite des Fahrzeugs 25 angeordnet ist und zumindest zwei
35 Umfeldsensoren 27, 28 aufweist. Im Ausgangszustand gemäß Figur 5A ist der

Umfeldsensor 27 aktiviert, der einen ersten Umfeldbereich 29 erfasst, dessen Hauptachse parallel zum Fahrzeuguntergrund 2 ausgerichtet ist.

5 Der Umfeldsensor 28 ist derart ausgerichtet beziehungsweise an der Karosserie 25 angeordnet, dass wenn sich das Fahrzeug 23 im Endzustand befindet, der von dem Umfeldsensor 28 erfasste Umfeldbereich mit seiner Hauptachse parallel zum Fahrbahnuntergrund 2 ausgerichtet ist. Wird somit die Karosserie 24
10 entsprechend von dem Ausgangszustand in den Endzustand verfahren, so wechselt das Steuergerät 18 zwischen den Umfeldsensoren 27 und 28, sodass im Endzustand der Umfeldsensor 28 an dem Ausgangszustand der Umfeldsensor 27 aktiviert ist. Die Neigung des Karosserie-Teils 25 kann dabei ebenfalls mittels des Lagesensors 17 erfasst werden.

15 Insgesamt gewährleistet somit die Vorrichtung 3 die optimale Auslegung des Umfeldbereichs und eine Energieersparnis, da bevorzugt nur der jeweils relevante Umfeldsensor angesteuert/aktiviert wird. Durch das Wechseln zwischen den Umfeldsensoren, wie oben beschrieben, wird verhindert, dass die Fahrbahnoberfläche oder der Fahrbahnuntergrund 2 selbst erfasst werden, wodurch Störungen verhindert und die Robustheit des Systems erhöht wird. Da
20 weniger nicht relevante Objekte erfasst werden, wird auch insgesamt die benötigte Rechenleistung zum Auswerten der Sensorsignale verringert, sodass das Steuergerät 18 verhältnismäßig kostengünstig und einfach ausgebildet sein kann.

25

5 Ansprüche

1. Vorrichtung (3) für ein Fahrzeug (1,19,23), insbesondere Kraftfahrzeug, mit einer Umfeldsensorik (4), die mindestens einen Umfeldsensor (5-10) zur berührungslosen Erfassung zumindest eines Umfeldbereichs (11-16)
10 aufweist, mit Mitteln zum Einstellen des zu erfassenden Umfeldbereichs (11-16) und mit einer Einrichtung zum Bestimmen des zu erfassenden Umfeldbereichs (11-16), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung einen Lagesensor (17) aufweist, der die Neigung des Fahrzeugs (1) bezüglich eines Fahrzeuguntergrunds (2) erfasst, wobei die Mittel den zu erfassenden Umfeldbereich (11-16) in Abhängigkeit von der Neigung des
15 Fahrzeugs (1) einstellen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel eine Aktoreinrichtung aufweisen, die in Abhängigkeit der Neigung des
20 Fahrzeugs den mindestens einen Umfeldsensor (5-10) verschwenkt.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umfeldsensorik (4) mindestens zwei Umfeldsensoren (5,6), (8-10) aufweist, die angeordnet sind, um
25 übereinanderliegende Umfeldbereich (11-13), (14-16) zu erfassen.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umfeldsensorik (4) mindestens zwei Umfeldsensoren (20-22) aufweist, die angeordnet sind, um
30 nebeneinanderliegenden Feldbereich zu erfassen.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel ein Steuergerät (18) aufweisen, das in
35 Abhängigkeit von der Neigung des Fahrzeugs zumindest einen der Umfeldsensoren (5-10) betreibt.

- 5
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Umfeldsensor (5-10) als Radarsensor, Lidar-Sensor, Ultraschallsensor oder Kamerasensor ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lagesensor (17) als Inertialsensor, Kreiselsensor oder optischer Sensor, insbesondere Kamerasensor, ausgebildet ist.
- 10
8. Fahrzeug (1,19,23), insbesondere Kraftfahrzeug, mit einer Vorrichtung (3) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche.
- 15
9. Fahrzeug nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als Einspurfahrzeug (1), Neigefahrzeug (19) oder als Fahrzeug (23) mit variabler Karosserie.
- 20
10. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fahrzeug (1,19,23) die Umfeldsensorik (4) an zumindest einer Fahrzeugseite aufweist.

1 / 3

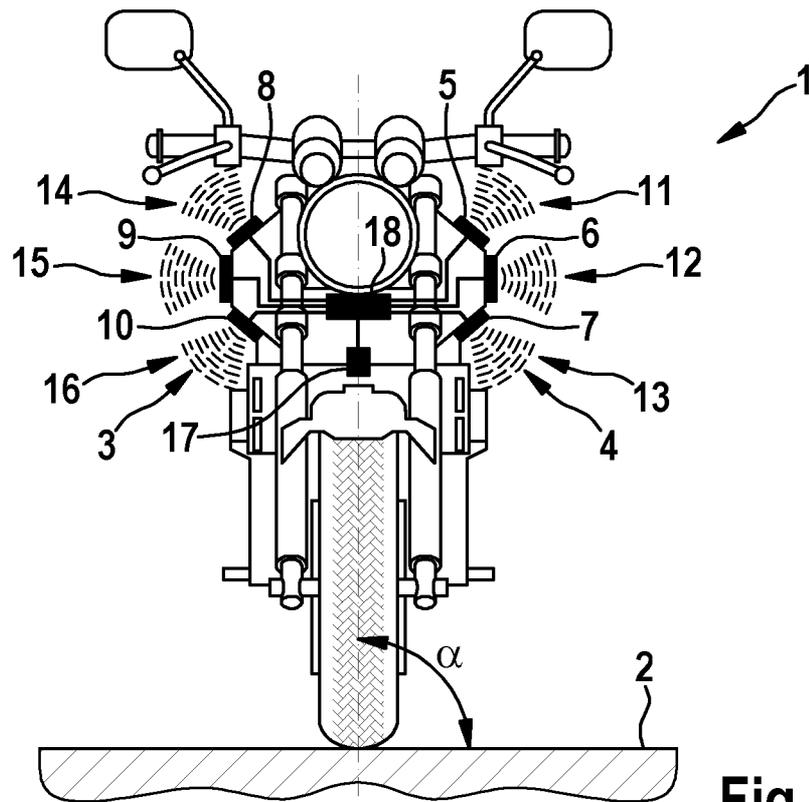


Fig. 1

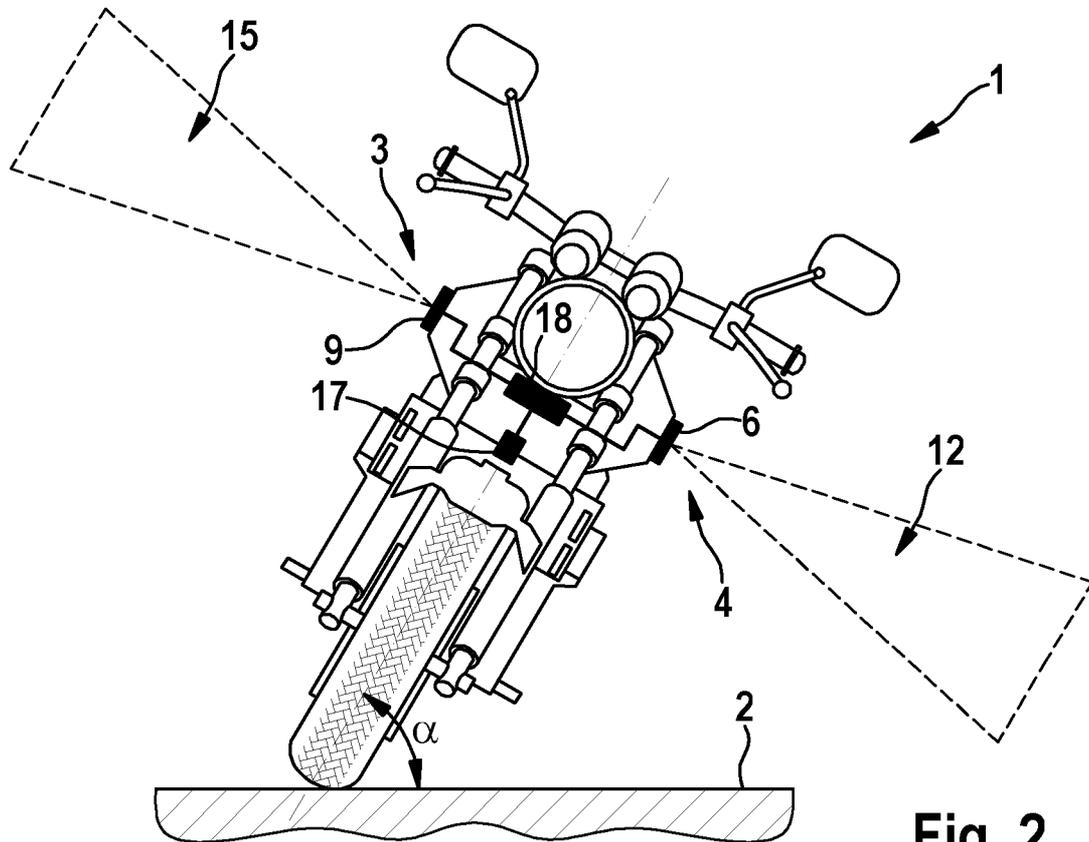
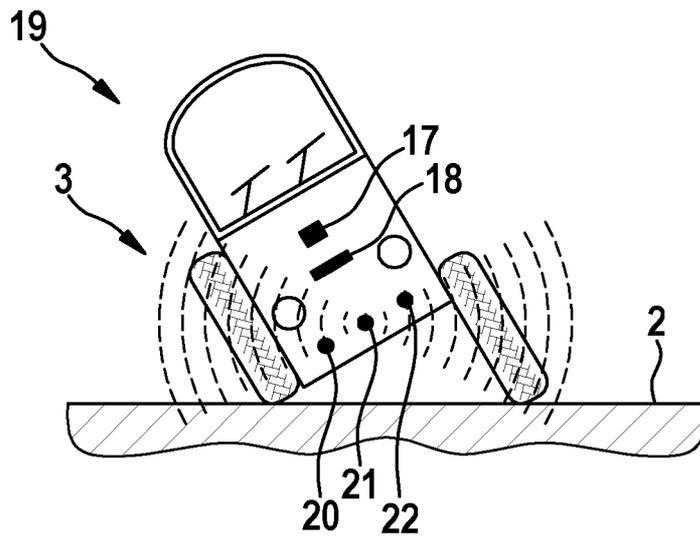
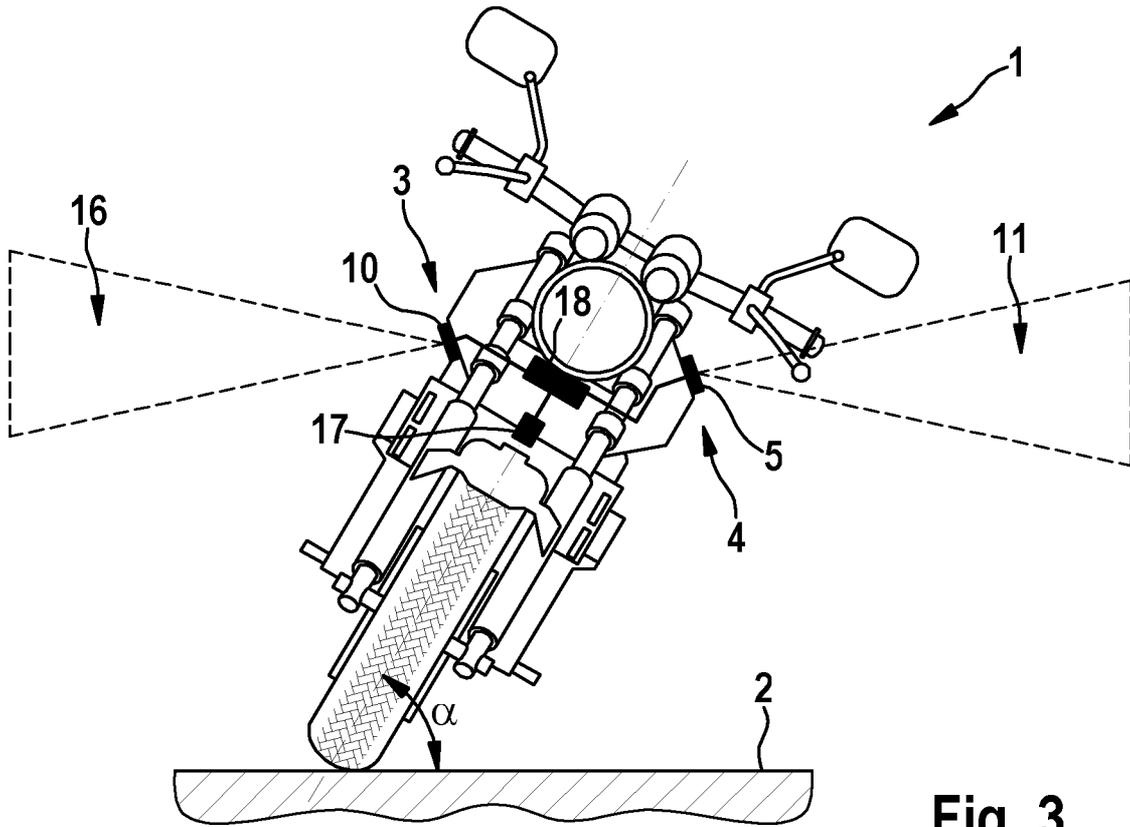


Fig. 2



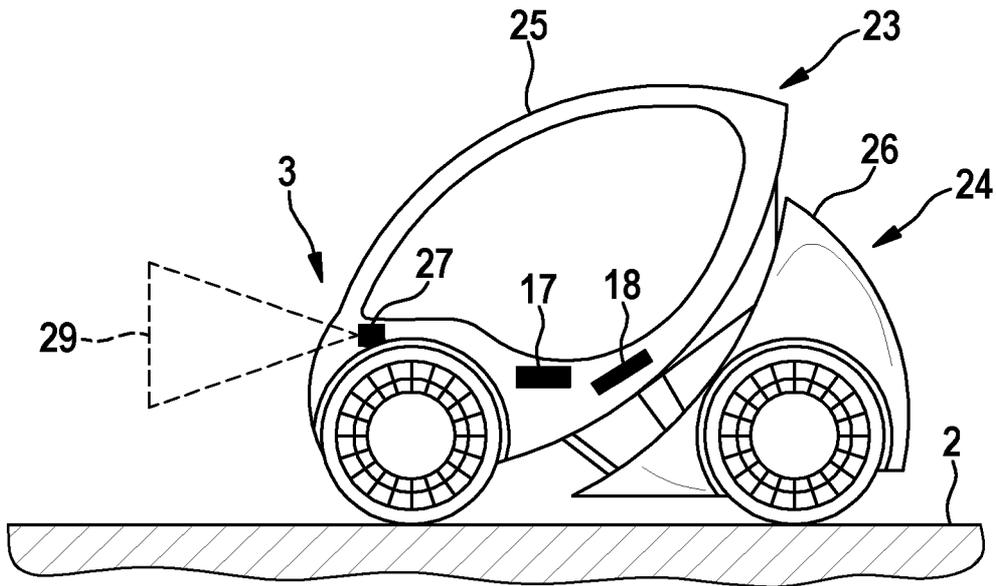


Fig. 5A

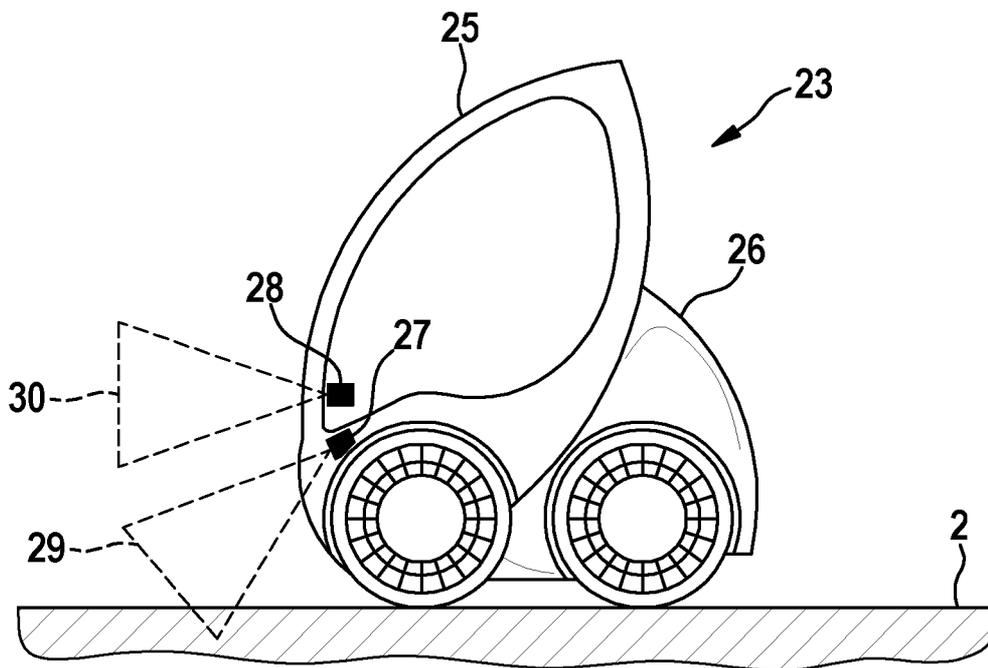


Fig. 5B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/073273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60R21/0134 B62J27/00 B62J99/00
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)
B60R B62J G01S B60Q

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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008 110683 A (HONDA MOTOR CO LTD) 15 May 2008 (2008-05-15) the whole document -----	1-10
A	DE 10 2005 024052 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30 November 2006 (2006-11-30) the whole document -----	1-10
A	DE 199 06 208 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 August 2000 (2000-08-24) figure 1 column 1, line 3 - column 5, line 31 column 5, line 35 - column 6, line 24 -----	1-10
A	DE 199 62 491 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 5 July 2001 (2001-07-05) column 1, line 3 - column 2, line 21 column 2, line 35 - column 3, line 42 -----	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 29 January 2014	Date of mailing of the international search report 05/02/2014
--	--

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 Giesen, Fabian
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/073273

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2008110683 A	15-05-2008	JP 4832253 B2 JP 2008110683 A	07-12-2011 15-05-2008

DE 102005024052 A1	30-11-2006	NONE	

DE 19906208 A1	24-08-2000	NONE	

DE 19962491 A1	05-07-2001	DE 19962491 A1 EP 1240533 A1 US 2003021445 A1 WO 0148508 A1	05-07-2001 18-09-2002 30-01-2003 05-07-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60R21/0134 B62J27/00 B62J99/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60R B62J G01S B60Q		
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.
A	JP 2008 110683 A (HONDA MOTOR CO LTD) 15. Mai 2008 (2008-05-15) das ganze Dokument -----	1-10
A	DE 10 2005 024052 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. November 2006 (2006-11-30) das ganze Dokument -----	1-10
A	DE 199 06 208 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. August 2000 (2000-08-24) Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 5, Zeile 31 Spalte 5, Zeile 35 - Spalte 6, Zeile 24 -----	1-10
A	DE 199 62 491 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 5. Juli 2001 (2001-07-05) Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 2, Zeile 21 Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 42 -----	1-10
<input 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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
29. Januar 2014		05/02/2014
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 Giesen, Fabian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/073273

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2008110683 A	15-05-2008	JP 4832253 B2 JP 2008110683 A	07-12-2011 15-05-2008

DE 102005024052 A1	30-11-2006	KEINE	

DE 19906208 A1	24-08-2000	KEINE	

DE 19962491 A1	05-07-2001	DE 19962491 A1 EP 1240533 A1 US 2003021445 A1 WO 0148508 A1	05-07-2001 18-09-2002 30-01-2003 05-07-2001
