

(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  
19. Juli 2007 (19.07.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2007/080014 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**G01B 11/275** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/068545

(22) Internationales Anmeldedatum:  
16. November 2006 (16.11.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2005 063 083.9  
29. Dezember 2005 (29.12.2005) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **UFFENKAMP, Volker**

[DE/DE]; Jaegerhofallee 10/1, 71638 Ludwigsburg (DE).  
**NOBIS, Guenter** [DE/DE]; Duttendorferstr. 62, 72622 Nuertingen (DE).

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

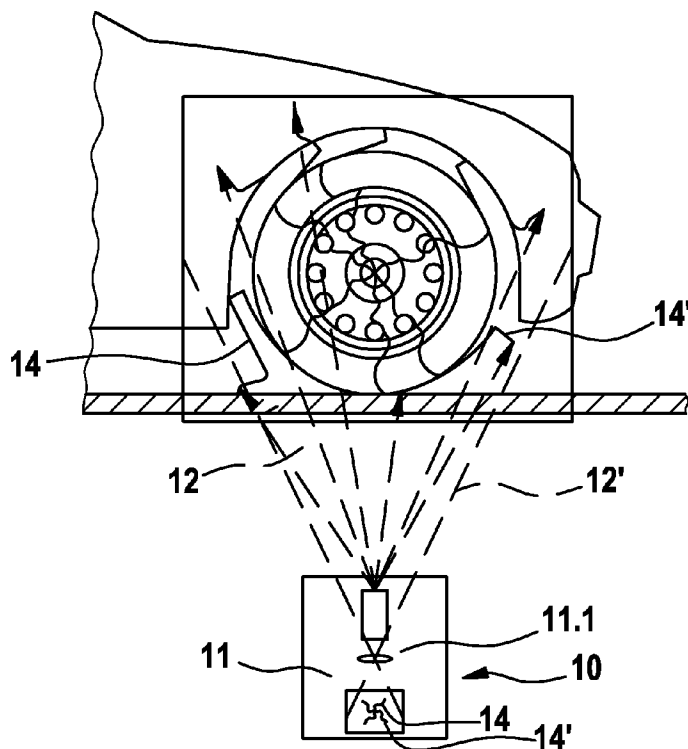
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPTICALLY MEASURING A CHASSIS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR OPTISCHEN FAHRWERKSVERMESSUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for optically measuring a chassis at a testing station. According to said method, radiation that is reflected by several optically distinguishable characteristic structures on a vehicle, comprising at least one wheel and a surrounding bodywork section, is detected by a measuring device with the aid of an image capture unit and at least the wheel plane and the wheel centre point are determined by an evaluation of the positional data obtained by means of the detected radiation. To obtain reliable measurement results relatively simply, several planes are projected at least onto the wheel (5) and the surrounding bodywork using structured light that is emitted by at least one radiation source of the measuring device, and the intersection of the planes with the wheel (5) and the surrounding bodywork or with a sub-section of the wheel and bodywork is captured as profile lines (3D point cloud) by means of at least one image capture unit, on the basis of a known geometrical assignment of the radiation source or sources to the image capture unit or units. From the intersection points of the profile

lines with e.g. the edge of the rim or other rotationally symmetrical contours on the wheel and the wheel opening, the spatial position of characteristic surface points is determined, said points being used to directly determine the relevant chassis data.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/080014 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur optischen Fahrwerksvermessung an einem Prüfplatz, bei dem von mehreren optisch unterscheidbaren charakteristischen Strukturen an einem Fahrzeug zumindest eines Rades und eines umgebenden Karosserieausschnitts reflektierte Strahlung von einer Messvorrichtung mittels einer Bildaufnahmeeinrichtung erfasst und durch Auswertung von durch die erfasste Strahlung gewonnenen Positionsdaten zumindest die Radebene und der Radmittelpunkt ermittelt werden. Mit relativ wenig Aufwand werden zuverlässige Messergebnisse dadurch erhalten, dass zumindest auf das Rad (5) und die umgebende Karosserie mit von mindestens einer Strahlungsquelle der Messvorrichtung abgegebenem strukturiertem Licht mehrere Ebenen projiziert werden und der Schnitt der Ebenen mit dem Rad (5) und der umgebenden Karosserie oder einem Teilbereich daraus mittels mindestens einer Bildaufnahmeeinrichtung auf der Grundlage der geometrisch bekannten Zuordnung von der mindestens einen Strahlungsquelle und der mindestens einen Bildaufnahmeeinrichtung als Profillinien aufgenommen werden (3D Punktwolke), und dass ggf. aus Schnittpunkten der Profillinien und z.B. dem Felgenreand oder anderen rotationssymmetrischen Konturen am Rad sowie dem Radausschnitt die räumliche Lage charakteristischer Oberflächenpunkte bestimmt werden, aus denen unmittelbar die interessierenden Fahrwerksdaten bestimmt werden.

5

## 10 Verfahren zur optischen Fahrwerksvermessung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur optischen Fahrwerksvermessung an einem Prüfplatz, bei dem von mehreren optisch unterscheidbaren charakteristischen Strukturen an einem Fahrzeug zu-

15 mindest eines Rades und eines umgebenden Karosserieausschnittes reflektierte Strahlung von einer Messvorrichtung mittels einer Bildaufnahmeeinrichtung erfasst und durch Auswertung von durch die erfasste Strahlung gewonnenen Positionsdaten zumindest die Radebene und der Radmittelpunkt ermit-

telt werden.

## 20 Stand der Technik

Ein derartiges Verfahren zur optischen Fahrwerksvermessung ist in der DE 197 57 763 A1 und ähnlich auch in der EP 1 042 643 B1 angegeben. Bei diesen bekannten Verfahren werden mit Hilfe von Kameras Bezugsmerkmale am Prüfplatz und weiterhin Radmerkmale und Karosseriemerkmale erfasst und auf der Basis dieser Informationen die Fahrachse und weiterhin Rad- und Achsgeometriedaten

25 ermittelt, wobei nach der DE 197 57 763 A1 die Messung im Stand und bei dem Verfahren nach der EP 1 042 643 B1 die Messung während der Vorbeifahrt an der Messvorrichtung erfolgt. Zum Erfassen der Merkmale wird Raumlicht im Prüfplatzbereich genutzt, wobei die Merkmale insbesondere des Rades und der Karosserie angebrachte Marken oder vorhandene charakteristische Strukturen sein können. Es kann aber auch an der Messvorrichtung eine spezielle Beleuchtung beispielsweise mittels

30 Leuchtdioden vorgesehen sein, wobei auch spezielle retroreflektierende Messmarken am Rad bzw. der Karosserie angebracht sein können. Auch sind nähere Angaben zu der Art und Erfassung der Rad- und Achsgeometriedaten aus den mittels der Marken und/oder Oberflächenstrukturen gewonnenen geometrischen Informationen in diesen Druckschriften und darauf basierenden weiteren Patentanmeldungen gemacht. In der Praxis hat sich gezeigt, dass für die Gewinnung genauer und zuverlässiger Mess-

ergebnisse die Anbringung gut erfassbarer Marken günstig ist, deren Adaption an Rad und Karosserie jedoch einen nicht unerheblichen Aufwand verlangt, obwohl gegenüber anderen Systemen zur Fahrwerksvermessung mit diesen bekannten Systemen die Messung insgesamt erheblich erleichtert werden konnte.

5

#### Vorteile der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur optischen Fahrwerksvermessung bereit zu stellen, mit dem möglichst genaue und zuverlässige Messergebnisse bei möglichst geringem Aufwand erhalten werden.

10

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Hierbei ist vorgesehen, dass zumindest auf das Rad und die umgebende Karosserie mit von mindestens einer Strahlungsquelle der Messvorrichtung abgegebenem strukturiertem Licht z.B. mit einer Schlitzblende vor oder in einer Projektionsoptik mehrere Ebenen projiziert werden und der Schnitt der Ebenen mit dem Rad und der umgebenden Karosserie oder einem Teilbereich daraus mittels mindestens einer Bildaufnahmeeinrichtung auf der Grundlage der geometrisch bekannten Zuordnung von der mindestens einen Strahlungsquelle und der mindestens einen Bildaufnahmeeinrichtung als Profillinien aufgenommen werden, wobei die Aufnahme über die Gewinnung einer 3D Punktwolke erfolgt, und dass ggf. aus Schnittpunkten der Profillinien und z.B. dem Felgenreif oder anderen rotationssymmetrischen Konturen am Rad sowie dem Radausschnitt als Positionsdaten die räumliche Lage charakteristischer Oberflächenpunkte bestimmt werden, aus denen unmittelbar die interessierenden Fahrwerksdaten bestimmt werden.

15

20

Hierbei entfällt eine Anbringung und Adaption von Messmarken am Fahrzeugrad bzw. der Karosserie, während mittels der Messvorrichtung mit den genannten Maßnahmen aus vorhandenen Oberflächenstrukturen die für die Messung herangezogenen Oberflächenpunkte zuverlässig und eindeutig gewonnen und der Auswertung unterzogen werden, so dass genaue Messergebnisse erhalten werden, insbesondere wenn leistungsfähige Prozessoren und Rechner in Verbindung mit Bildaufnahmeeinrichtungen, beispielsweise Kameras, für die Bilderfassung und Auswertung verwendet werden. Die Genauigkeit kann erhöht werden, indem die Anzahl der Oberflächenprofile erhöht wird, wobei durch Anwendung entsprechender Algorithmen eine gegebenenfalls geringere Einzelgenauigkeit durch Mittelung kompensiert werden kann. Der Verzicht auf eine Adaption von Marken an Rad und Karosserie vereinfacht die Bedienung des Achsmesssystems wesentlich, u.a. weil keine Einschränkung bezüglich Mate-

25

30

rial der Karosserie, kein Entfernen von Radkappen und kein zusätzlicher Arbeitsaufwand zur Adaption mit der Messung verbunden sind.

5 Die Auswertung wird dabei dadurch begünstigt, dass über die Projektion der Ebenen gezielt Einzelprofile oder die gesamte Oberflächenstruktur der interessierenden Objektausschnitte zumindest des Rades und des Karosserieausschnitts aufgenommen werden, und ferner dadurch, dass ein Lichtschnittverfahren, ein Gray-Code-Verfahren mit codiertem Lichtansatz oder ein Phasenshift-Verfahren angewandt wird.

10 Die Messung erfolgt vorteilhaft in der Weise, dass zum Bestimmen der Radebene, des Radmittelpunktes und ggf. des Karosserieausschnitts um das Rad eine Vielzahl von Oberflächenpunkten als 3D-Punktwolke, mindestens jedoch drei Schnittpunkte zwischen zwei Oberflächenprofilen und rotations-symmetrischen Konturen des Rades, beispielsweise des Felgenrandes, herangezogen werden.

15 Ein wichtiger Anwendungsfall besteht darin, dass aus der Kante des Radausschnitts der Beladungszustand des Rades und aus der Radebene und dem Radmittelpunkt Spur und Sturz bestimmt werden.

Weitere Vorteile für die Messung ergeben sich dadurch, dass bei der Abtastung signifikante Oberflächenmerkmale am Rad wie Ventil, Lochbild, Beschriftung, Schmutz und/oder eine Beschädigung  
20 detektiert werden und dass auf der Grundlage dieser Oberflächenmerkmale bei rotierendem Rad (z.B. beim Abrollen auf der Fahrbahn) ein Felgenschlag erfasst und bei der weiteren Auswertung berücksichtigt wird.

Eine vorteilhafte Vorgehensweise bei der Messung besteht darin, dass die Messung während einer  
25 Vorbeifahrt des Fahrzeugs durchgeführt wird und Fahrtrichtungsdaten aufgrund einer Erfassung der Bewegungsrichtung von Karosserie-Oberflächenstrukturen gewonnen werden.

#### Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:  
30

Fig. 1 eine schematische ausschnittsweise Ansicht eines Prüfplatzes in Fahrtrichtung mit einer Messvorrichtung und einem Teil eines zu vermessenden Fahrzeugs und

Fig. 2 einen Ausschnitt des Prüfplatzes nach Fig. 1 in einer seitlichen Ansicht.

#### Offenbarung der Erfindung

5 Die Fig. 1 zeigt ein seitlich eines Fahrzeuges im Bereich eines Rades 5 aufgestelltes Messinstrument einer Messvorrichtung 10. Das Messinstrument umfasst eine mit Bildsensor 11.1 und Abbildungsoptik 11.2 ausgerüstete Bildaufnahmeeinrichtung 11, insbesondere eine Kameraanordnung mit mindestens einer Kamera, in der vorteilhaft Prozessoren für die Bildverarbeitung integriert sind, und mindestens eine Messebene 12, die von einem Projektor 13 erzeugt wird. An das Messinstrument sind des Weiteren dem Messaufwand entsprechend leistungsfähige Rechner angeschlossen. Mittels der Messvorrichtung 10 lassen sich verschiedene Daten insbesondere einer Radaufhängung 9 bestimmen.

Wie Fig. 2 zeigt, werden von einer Strahlungsquelle 13.1, insbesondere einem Laser, mittels einer Schlitzblende vor oder in einer Projektionsoptik 13.2 eine bzw. mehrere Ebenen 12, 12' in den Messraum projiziert, die die Objekt Oberfläche schneiden und die Profillinien 14, 14' auf dem Messobjekt, also dem Rad und gegebenenfalls der dieses umgebenden Karosserie erzeugen. Die projizierten Ebenen 12, 12' können auch durch eine andere Art einer Projektionseinrichtung (z.B. Beamer) erzeugt werden. Durch die geometrische Anordnung von Projektionsvorrichtung 13 und Kamera 11 nimmt die Kamera den Schnitt der Ebene 12, 12' mit dem Objekt als eine Profillinie 14, 14' auf, die in Abhängigkeit der Oberflächentopographie mehr oder weniger gekrümmt ist. Zur dreidimensionalen Bestimmung der Höhenprofile aus digitalen Bildern wird das Prinzip der Triangulationstechnik angewandt. Zu jedem Profilpunkt gibt es eine zweidimensionale Bildkoordinate. Ist die Zuordnung zwischen Kamera und Projektionseinrichtung bekannt, wird durch den Schnittpunkt des Bildstrahls mit der Ebene die räumliche Lage des Oberflächenpunktes bestimmt. Durch entsprechende Strukturierung des Lichts können entweder gezielt Einzelprofile aufgenommen werden oder die gesamte Oberflächenstruktur des Objektes, d.h. des Rades und gegebenenfalls der betreffenden Karosserieabschnitte. Verschiedene Verfahren sind bekannt, nämlich insbesondere Lichtschnittverfahren, Gray-Code-Verfahren (codierter Lichtansatz) und Phasenshift-Verfahren. Die Erfassung der Profillinien kann vorteilhaft über die Gewinnung einer 3D-Punktwolke erfolgen.

30 Jedes Fahrzeugrad weist anhand seiner Bauteile wie Reifen, Felge, Radkappe, Ventil oder dgl. eine 3D-Oberflächenstruktur auf, die zur Messung der Rad- und Achsgeometrie herangezogen werden kann und jede Radhauskontur weist insbesondere im Bereich des Radausschnitts charakteristische Merkmale auf, aus denen der Beladungszustand für das jeweilige Rad abgeleitet werden kann.

Die Erfassung von mindestens zwei Oberflächenprofilen aus der Oberflächenstruktur erlaubt die Bestimmung der Radgeometrie, wenn die beiden Profile z.B. die Radfelge, mindestens dreimal schneiden. Bei einer geringen Anzahl von Oberflächenprofilen ist es vorteilhaft, wenn die Schnitte möglichst senkrecht zum Felgenreand verlaufen. Aus den mindestens drei Felgenreandpunkten lassen sich die Radebene sowie der Radmittelpunkt herausrechnen. Mit diesen Informationen können Spur und Sturz und gewünschtenfalls weitere interessierende Rad- und Achsgeometriedaten gewonnen werden.

Signifikante Oberflächenmerkmale am Rad wie Ventil, Lochbild, Beschriftung oder auch weitere Merkmale, wie Schmutz und Beschädigung, lassen sich detektieren. Daraus lässt sich ein möglicher Felgenschlag bei rotierendem Rad (z.B. beim Abrollen auf der Fahrbahn) ermitteln und bei der Auswertung berücksichtigen.

Erfolgt eine Messung in der Vorbeifahrt, ist die Bestimmung der Bewegung der Karosserie relativ zur Messvorrichtung erforderlich. Aus der Bewegungsbahn markanter Karosseriestrukturen wird die Fahr- richtung bzw. die Fahrachse des bewegten Fahrzeuges ermittelt.

In der Regel wird zu Beginn einer Messung ein größerer Objektausschnitt mit einem Teil der Karosserie und dem Rad erfasst. Zur Verringerung des erforderlichen Messaufwandes kann die Größe des Objektausschnitts nach Lokalisierung der interessierenden Objektstrukturen an verschiedene Fahrzeugtypen und Felgenreößen angepasst werden.

5

## 10 Ansprüche

1. Verfahren zur optischen Fahrwerksvermessung an einem Prüfplatz, bei dem von mehreren optisch unterscheidbaren charakteristischen Strukturen an einem Fahrzeug zumindest eines Rades und eines umgebenden Karosserieausschnitts reflektierte Strahlung von einer Messvorrichtung mittels einer Bildaufnahmeeinrichtung erfasst und durch Auswertung von durch die erfasste Strahlung gewonnenen Positionsdaten zumindest die Radebene und der Radmittelpunkt ermittelt werden.  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zumindest auf das Rad (5) und die umgebende Karosserie mit von mindestens einer Strahlungsquelle der Messvorrichtung abgegebenem strukturiertem Licht mehrere Ebenen (12, 12') projiziert werden und der Schnitt der Ebenen (12) mit dem Rad (5) und der umgebenden Karosserie oder einem Teilbereich daraus mittels mindestens einer Bildaufnahmeeinrichtung auf der Grundlage der geometrisch bekannten Zuordnung von der mindestens einen Strahlungsquelle und der mindestens einen Bildaufnahmeeinrichtung als Profillinien (14, 14') aufgenommen werden,  
und dass ggf. aus Schnittpunkten der Profillinien (14, 14') und dem Felgenreifrand oder anderen rotationssymmetrischen Konturen am Rad sowie dem Radausschnitt der Karosserie als Positionsdaten die räumliche Lage charakteristischer Oberflächenpunkte bestimmt werden, aus denen die interessierenden Fahrwerksdaten bestimmt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,

dass über die Projektion der Ebenen gezielt Einzelprofile oder die gesamte Oberflächenstruktur der interessierenden Objektausschnitte zumindest des Rades (5) und des Karosserieausschnitts aufgenommen werden.

- 5 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass ein Lichtschnittverfahren, ein Gray-Code-Verfahren mit codiertem Lichtansatz oder ein Phasenshift-Verfahren angewandt wird.
- 10 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zum Bestimmen der Radebene, des Radmittelpunktes und ggf. des Karosserieausschnitts um das Rad eine Vielzahl von Oberflächenpunkten als 3D-Punktwolke, mindestens jedoch drei Schnittpunkte zwischen zwei Oberflächenprofilen und rotationssymmetrischen Konturen  
15 des Rades herangezogen werden
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass aus der Kante des Radausschnitts der Beladungszustand des Rades und aus der Radebene  
20 und dem Radmittelpunkt Spur und Sturz bestimmt werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass bei der Abtastung signifikante Oberflächenmerkmale am Rad wie Ventil, Lochbild, Be-  
25 schriftung, Schmutz und/oder eine Beschädigung detektiert werden und  
dass auf der Grundlage dieser Oberflächenmerkmale bei rotierendem Rad ein Felgenschlag erfasst und bei der weiteren Auswertung berücksichtigt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
dass die Messung während einer Vorbeifahrt des Fahrzeugs durchgeführt wird und Fahrtrichtungsdaten aufgrund einer Erfassung der Bewegungsrichtung von Karosserie-Oberflächenstrukturen gewonnen werden.

Fig. 1

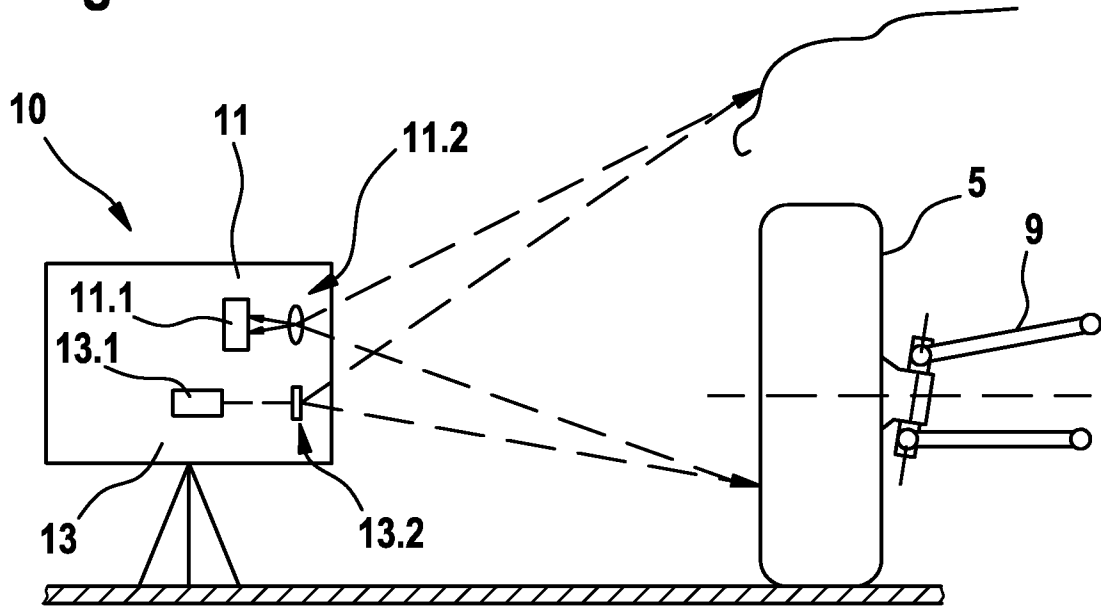
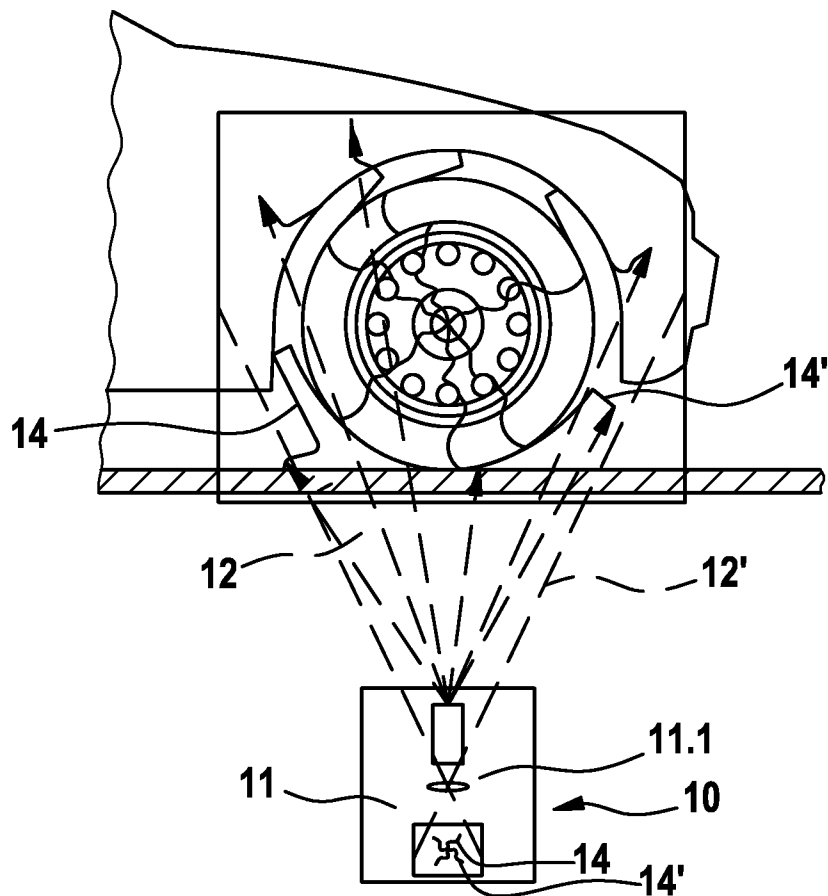


Fig. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/068545

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. G01B11/275

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)  
G01B

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, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 808 082 A (RENAULT AUTOMATION COMAU [FR]) 26 October 2001 (2001-10-26) page 1, line 2 - page 11, line 10	1-4
Y	----- figure 1	5-7
X	EP 1 505 367 A (SIEMENS AG [DE]) 9 February 2005 (2005-02-09) page 2, line 3 - page 6, line 10	1-4
Y	----- figures 1-8	5-7
Y	DE 197 57 760 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 1 July 1999 (1999-07-01) cited in the application column 2, line 22 - column 5, line 41; figures 1-3	5-7
	----- -/--	

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 February 2007

Date of mailing of the international search report

16/02/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kunz, Lukas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2006/068545

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00/71972 A (GIEFFE IMMOBILIARE S N C DI GI [IT]; COLOMBO FLAVIO [IT]; RATTI ALESSA) 30 November 2000 (2000-11-30) page 1, line 4 - page 14, line 16; figures 1-3	1-7
A	JP 09 280843 A (ANZEN MOTOR CAR) 31 October 1997 (1997-10-31) abstract	1-7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/068545

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2808082	A	26-10-2001	NONE	
EP 1505367	A	09-02-2005	DE 10335829 A1 US 2005030525 A1	10-03-2005 10-02-2005
DE 19757760	A1	01-07-1999	BR 9814364 A CN 1283266 A WO 9934167 A1 EP 1042643 A1 ES 2210861 T3 JP 2002500343 T RU 2215989 C2 US 6397164 B1	17-10-2000 07-02-2001 08-07-1999 11-10-2000 01-07-2004 08-01-2002 10-11-2003 28-05-2002
WO 0071972	A	30-11-2000	AT 317107 T AU 4309900 A DE 60025816 T2 EP 1190215 A1 IT MI991103 A1 US 6559936 B1	15-02-2006 12-12-2000 02-11-2006 27-03-2002 20-11-2000 06-05-2003
JP 9280843	A	31-10-1997	JP 3770505 B2	26-04-2006

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/068545

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
INV. G01B11/275

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

**B. RESEARCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
G01B

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, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 808 082 A (RENAULT AUTOMATION COMAU [FR]) 26. Oktober 2001 (2001-10-26) Seite 1, Zeile 2 - Seite 11, Zeile 10	1-4
Y	Abbildung 1	5-7
X	EP 1 505 367 A (SIEMENS AG [DE]) 9. Februar 2005 (2005-02-09) Seite 2, Zeile 3 - Seite 6, Zeile 10	1-4
Y	Abbildungen 1-8	5-7
Y	DE 197 57 760 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 1. Juli 1999 (1999-07-01) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 22 - Spalte 5, Zeile 41; Abbildungen 1-3	5-7
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- |  |   |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
7. Februar 2007	16/02/2007
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Kunz, Lukas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2006/068545

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 00/71972 A (GIEFFE IMMOBILIARE S N C DI GI [IT]; COLOMBO FLAVIO [IT]; RATTI ALESSA) 30. November 2000 (2000-11-30) Seite 1, Zeile 4 - Seite 14, Zeile 16; Abbildungen 1-3 -----	1-7
A	JP 09 280843 A (ANZEN MOTOR CAR) 31. Oktober 1997 (1997-10-31) Zusammenfassung -----	1-7

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/068545

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2808082	A	26-10-2001	KEINE	
EP 1505367	A	09-02-2005	DE 10335829 A1	10-03-2005
			US 2005030525 A1	10-02-2005
DE 19757760	A1	01-07-1999	BR 9814364 A	17-10-2000
			CN 1283266 A	07-02-2001
			WO 9934167 A1	08-07-1999
			EP 1042643 A1	11-10-2000
			ES 2210861 T3	01-07-2004
			JP 2002500343 T	08-01-2002
			RU 2215989 C2	10-11-2003
			US 6397164 B1	28-05-2002
WO 0071972	A	30-11-2000	AT 317107 T	15-02-2006
			AU 4309900 A	12-12-2000
			DE 60025816 T2	02-11-2006
			EP 1190215 A1	27-03-2002
			IT MI991103 A1	20-11-2000
			US 6559936 B1	06-05-2003
JP 9280843	A	31-10-1997	JP 3770505 B2	26-04-2006