

(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
7. Februar 2008 (07.02.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/014783 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01B 11/275 (2006.01) **G01B 11/25** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/001378

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. August 2007 (03.08.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 036 671.9 3. August 2006 (03.08.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **DÜRR ASSEMBLY PRODUCTS GMBH**
[DE/DE]; Köllner Strasse 122-128, 66346 Püttlingen

(DE). **VISICON AUTOMATISIERUNGSTECH-
NIK GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER
HAFTUNG** [DE/DE]; G.-A.-Bürger-Strasse 30, 37130
Gleichen-Wöllmarshausen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **TENTRUP, Thomas**
[DE/DE]; Westringend 21, 66663 Mechern (DE). **BRUNK,
Wolfgang** [DE/DE]; Gottfried-August-Bürgerstrasse 30,
37130 Gleichen (DE). **KELLER, Wilprecht** [DE/DE];
Lieke dör 10, 28857 Syke (DE).

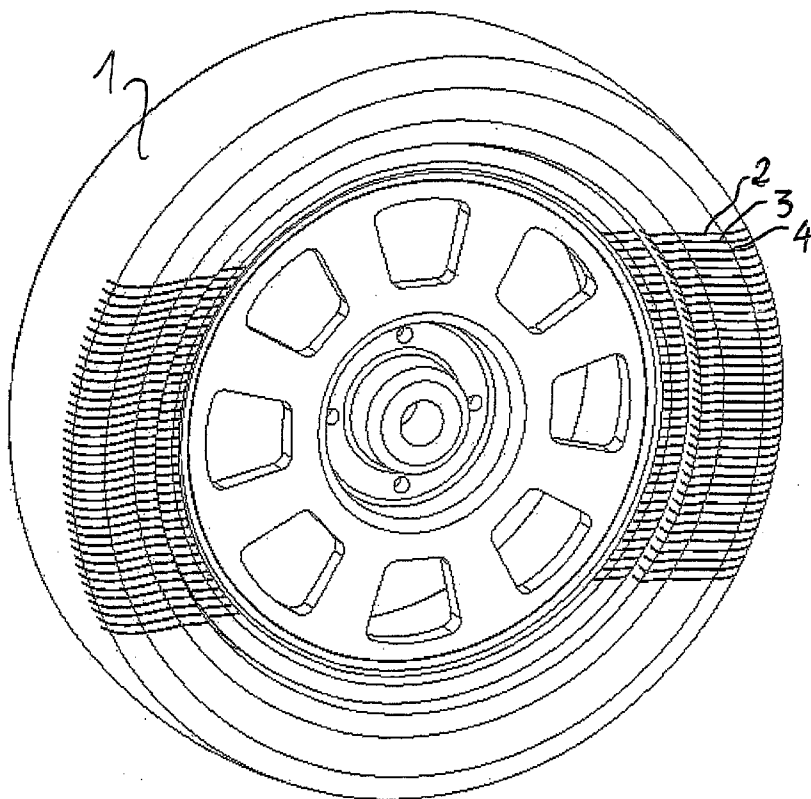
(74) Anwalt: **VIÈL, Christof**; Feldmannstrasse 110, 66119
Saarbrücken (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE DETERMINATION OF THE AXLE GEOMETRY OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG DER ACHSGEOMETRIE EINES FAHRZEUGS



(57) Abstract: The invention relates to a method for determining the axle geometry of a vehicle, wherein light of a given structure is projected onto a vehicle wheel, and the diffusely reflected light can be analyzed in order to determine the orientation of the plane of the vehicle wheel. Several lines of a laser light generated by means of one or several laser light sources are projected on the wheel, and one or several of these lines fades in and/or out in temporal succession. The reflected light is captured by means of one or several cameras.

(57) Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Achsgeometrie eines Fahrzeugs, wobei Licht einer vorgegebenen Struktur auf ein Fahrzeugrad projiziert wird, wobei das diffus reflektierte Licht ausgewertet wird, um daraus die Orientierung der Ebene des Fahrzeugrades zu ermitteln, wobei mehrere Linien eines mittels einer oder mehrerer

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/014783 A1



AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, 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, 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, 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, MT, 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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

BESCHREIBUNG

Verfahren zur Bestimmung der Achsgeometrie eines Fahrzeugs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Achsgeometrie eines Fahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der EP 0 280 941 A1 ist es bekannt, Markierungen auf die Oberfläche eines Reifens aufzubringen. Diese Markierungen reflektieren Licht, das auf die Markierungen auftritt. Es ist beschrieben, dass diffuses oder strukturiertes Licht auf den Reifen und damit auch auf die Markierungen gerichtet werden kann. Weiterhin ist eine Kamera vorhanden, mit der mittels der Methode der Trinagulation die Orientierung der Fläche des Reifens bestimmt werden kann. Mittels Auswertemethoden können Effekte wie beispielsweise Beschriftungen auf der Reifenoberfläche ausgeglichen werden. Wird die Messung an einem rotierenden Rad durchgeführt, können Effekte ausgeglichen werden, die auftreten können, wenn wegen einer nicht exakten Montage des Rades die Radachse nicht exakt senkrecht auf der Radebene steht. Die Messergebnisse werden bei der Messung am rotierenden Rad entsprechend gemittelt.

Aus der DE 103 35 829 A1 ist es bekannt, zur Bestimmung der Achsgeometrie eines Fahrzeugs Licht mit einer flächigen Codierung flächig auf das Fahrzeugrad zu projizieren, das diffus reflektierte Licht aus einer anderen Richtung als der Einstrahlrichtung flächig zu erfassen, um daraus dreidimensionale Oberflächenkoordinaten für das topographische Bild der Stirnseite des Rades zu ermitteln. Daraus lässt sich unter anderem die Ebene des Rades ermitteln und damit die Einstellung von Spur und Sturz des Rades. Als Lichtquelle wird ein Beamer verwendet, der in räumlicher Auflösung verschiedene Farben und / oder geometrische Muster erzeugt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zur Bestimmung der Achsgeometrie eines Fahrzeugs vorzuschlagen, das eine Bestimmung der Achsgeometrie mit geringem Aufwand zulässt.

Diese Aufgabe wird nach der vorliegenden Erfindung gemäß Anspruch 1 gelöst, indem mehrere Linien eines mittels einer oder mehrerer Laserlichtquellen erzeugten Laserlichts auf das Rad projiziert werden, wobei zeitlich nacheinander einzelne oder mehrere dieser Linien ausgeblendet

bzw. eingeblendet werden, wobei das diffus reflektierte Licht mittels einer oder mittels mehrerer Kameras erfasst wird.

Sofern das diffus reflektierte Licht lediglich mittels einer Kamera erfasst wird, muss die Orientierung und Lage des Kamerakoordinatensystems zu jeder Messebene, die durch je eine Lichtquelle erzeugt wird, bekannt und fest sein. Dort wo die Messebenen das Messobjekt schneiden, zeigen sich Linien, deren Koordinaten hierbei mittels Triangulation bestimmt werden.

Sofern mehrere Kameras verwendet werden, kann zur Auswertung die Stereo – Photogrammetrie zur Anwendung kommen. Mehrere Kameras können ebenfalls als Stereokameras ausgewertet werden. Diese Auswertungsarten sind unabhängig von der Lage der Messebenen und somit von der exakten Position und Ausrichtung der Lichtquellen. Vorteilhaft werden bei Verwendung mehrerer Kameras diese hinsichtlich der Zeitpunkte synchronisiert, zu denen von den Kameras Bilder aufgenommen werden.

Die Verwendung von Laserlicht hat den Vorteil eines sehr guten Signal / Rauschverhältnisses. Dies ist besonders beim Einsatz der vorliegenden Erfindung in der Produktion von Fahrzeugen von Vorteil.

Ein weiterer Vorteil der Verwendung von Laserlicht liegt darin, dass dieses monochromatisch ist. Dadurch wird es möglich, Fremdlicht und Umgebungslicht in einfacher Weise zu filtern.

Das Projizieren von Linien hat den Vorteil, dass diese Linien mit der entsprechend verformten Projektion in der Signalauswertung einfach handhabbar sind.

Durch die Projektion mehrerer Linien wird vorteilhaft mit jedem Kamerabild eine große Anzahl von Messpunkten aufgenommen und dadurch gleichzeitig eine hohe Messgeschwindigkeit erreicht.

Indem die Linien einzeln ausblendbar bzw. einblendbar sind, wird weiterhin vorteilhaft erreicht, dass die Zuordnung, welche der am Rad detektierten Linien zu welcher der projizierten Linien gehört, einfach ausgewertet werden kann.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 2 wird dazu einer Auswerteeinheit zusammen mit einem von der bzw. den Kameras aufgenommen Bild die Information zugeführt, welche der Linien ausgeblendet war.

Dadurch wird vorteilhaft die Zuordnung einfach herstellbar, welche der detektierten Linien zu welcher der projizierten Linien gehört. Insbesondere lässt sich damit eine Eindeutigkeit herstellen, wenn durch die Kontur des Messobjektes die detektierten Linien nicht mehr eindeutig den projizierten zuzuordnen sind. In einer solchen Situation können nacheinander die in Frage kommenden Linien ausgeblendet werden und damit die Zuordnung umgesetzt werden.

Hierbei erweist es sich als besonders vorteilhaft im Hinblick auf die Messgeschwindigkeit, wenn bei der Bildaufnahme dem auszuwerteten Frame der Kamera bzw. der Kameras eindeutig zuzuordnen ist welche Linie ein- bzw. ausgeblendet ist.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 3 werden die Linien mittels mehrerer Laserlichtquellen erzeugt, die einzeln ansteuerbar sind.

Dabei erweist es sich als vorteilhaft, dass eine Redundanz geschaffen wird, weil auch bei Ausfall einzelner der Laserlichtquellen immer noch eine Messung durchgeführt werden kann.

Außerdem erweist es sich als vorteilhaft, dass durch die einzelne Ansteuerung der Laserlichtquellen diese mit einer sehr kurzen Zeitkonstanten zu- bzw. abgeschaltet werden können. Dies bedeutet, dass auch das Ein- bzw. Ausblenden einzelner Linien sehr schnell erfolgen kann. Dadurch wird vorteilhaft eine gute Messgeschwindigkeit mit einer verlässlichen Aussagekraft erreicht.

Bei der Ausgestaltung des Verfahrens nach Anspruch 4 laufen die Linien zumindest im wesentlichen horizontal, wobei die Laserlichtquelle bzw. die Laserlichtquellen derart in ihrer Position verändert werden, dass die Linien nacheinander in unterschiedlicher Höhe auf das Rad auftreffen.

Vorteilhaft lässt sich mit dieser Vorgehensweise das Messergebnis verbessern, weil durch diese zeitliche Abfolge unterschiedlicher Projektionen die Orientierung der Radebene vollständiger vermessen werden kann.

Es ist dabei lediglich notwendig, die Projektionseinheit um vergleichsweise geringe Winkelbeträge zu verschwenken.

Sofern bei dieser Ausgestaltung ein oder mehrere Stereokamerasysteme verwendet werden, verlaufen die Linien orthogonal zur Basis des oder der Stereokamerasysteme.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt dabei im einzelnen:

Fig. 1: ein Fahrzeugrad, auf das parallel verlaufende horizontale Linien projiziert werden,

Fig. 2: ein Bild, auf dem die von dem Rad diffus reflektierten Linien zu sehen sind,

Fig. 3: eine Prinzipdarstellung einer Messanordnung mit einem Lasersystem und zwei Kameras,

Fig. 4: eine erste Anordnung von Einzellasern und

Fig. 5: eine weitere Anordnung von Einzellasern.

Figur 1 zeigt ein Fahrzeugrad 1, auf das parallel verlaufende horizontale Linien 2, 3, 4 projiziert werden. Es ist zu sehen, dass diese Linien 2, 3, 4 typische Verläufe aufweisen, die der Reifenseitenkontur entsprechen. Aus diesen Reifenseitenkonturen lässt sich über geeignete mathematische Verfahren die Orientierung der Ebene des Fahrzeugrades ermitteln.

Beispielsweise kann man über die Reifenseitenkonturen die Reifenwulstmaxima bestimmen, die bei einem idealen Reifen auf einem Kreis liegen und eine mögliche Ebene des Rades definieren. Im Fall eines Fahrzeugs, das bei der Vermessung auf seinen Rädern steht, ist der Reifen in der Nähe des Aufstandpunktes deformiert, so dass zur Berechnung der Ebene nur Konturen verwendet werden, die nicht in der Nähe des Radaufstandpunktes liegen. Auf Grund der Reifenbeschriftung und des Reifenschlages ermittelt man die Orientierung der Ebene des Fahrzeugrades, die senkrecht zur Drehachse des Rades orientiert ist, über eine sogenannte

Umschlagsmessung. Bei einer Umschlagsmessung werden die während einer Radumdrehung erfassten Orientierungen der Ebenen des Fahrzeugrades gemittelt.

Figur 2 zeigt ein Bild, auf dem die von dem Rad 1 diffus reflektierten Linien 2, 3, 4 zu sehen sind. Die bereits angesprochenen Deformationen durch den Wulst des Reifens sind durch kleine Kreise markiert.

Aus diesen Punkten lässt sich der Verlauf einer Kreislinie berechnen. Die Orientierung der entsprechenden Fläche ergibt die Orientierung des Fahrzeugrades.

Vorteilhaft kommen bei der Bestimmung der Lage der Kreislinie statistische Methoden zur Anwendung, um Messfehler und Abweichungen ausgleichen zu können.

Alternativ zur Kreislinie, die sich aus dem Wulst des Reifens ergibt, wäre es beispielsweise auch möglich, den Knick auszuwerten, der sich in den Linien aus der Felge ergibt.

Figur 3 zeigt eine Prinzipdarstellung einer Messanordnung mit einem Lasersystem 301 und zwei Kameras 302 und 303.

Das Lasersystem 301 ist vorteilhaft um eine Achse 304 senkrecht zur Ebene der Zeichnung schwenkbeweglich. Dadurch lässt sich vorteilhaft die Zahl der Messpunkte auf dem Rad erhöhen.

Die Auswertung der diffusen Reflexionen des Rades erfolgt in dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit zwei Kameras 302 und 303.

Vorteilhaft sind die einzelnen Laser der Laseranordnung 301 einzeln ansteuerbar. Es ist eine Auswerte- und Steuereinheit 305 zu sehen. Von dieser werden die einzelnen Laser der Laseranordnung 301 angesteuert. Synchronisiert zu dieser Laseransteuerung werden die Kameras 302 und 303 angesteuert, um die entsprechenden Bilder aufzunehmen.

Figur 4 zeigt eine erste Anordnung von Einzellasern 401, 402, 403, 404. Es sind nicht alle Einzellaser mit einer Bezugsziffer versehen. Es ist zu sehen, dass die Einzellaser in Gruppen

angeordnet sind, wobei die einzelnen Gruppen zumindest annähernd auf einer Kreislinie liegen. Dadurch wird die Projektion der Laserlinien auf das Rad erleichtert.

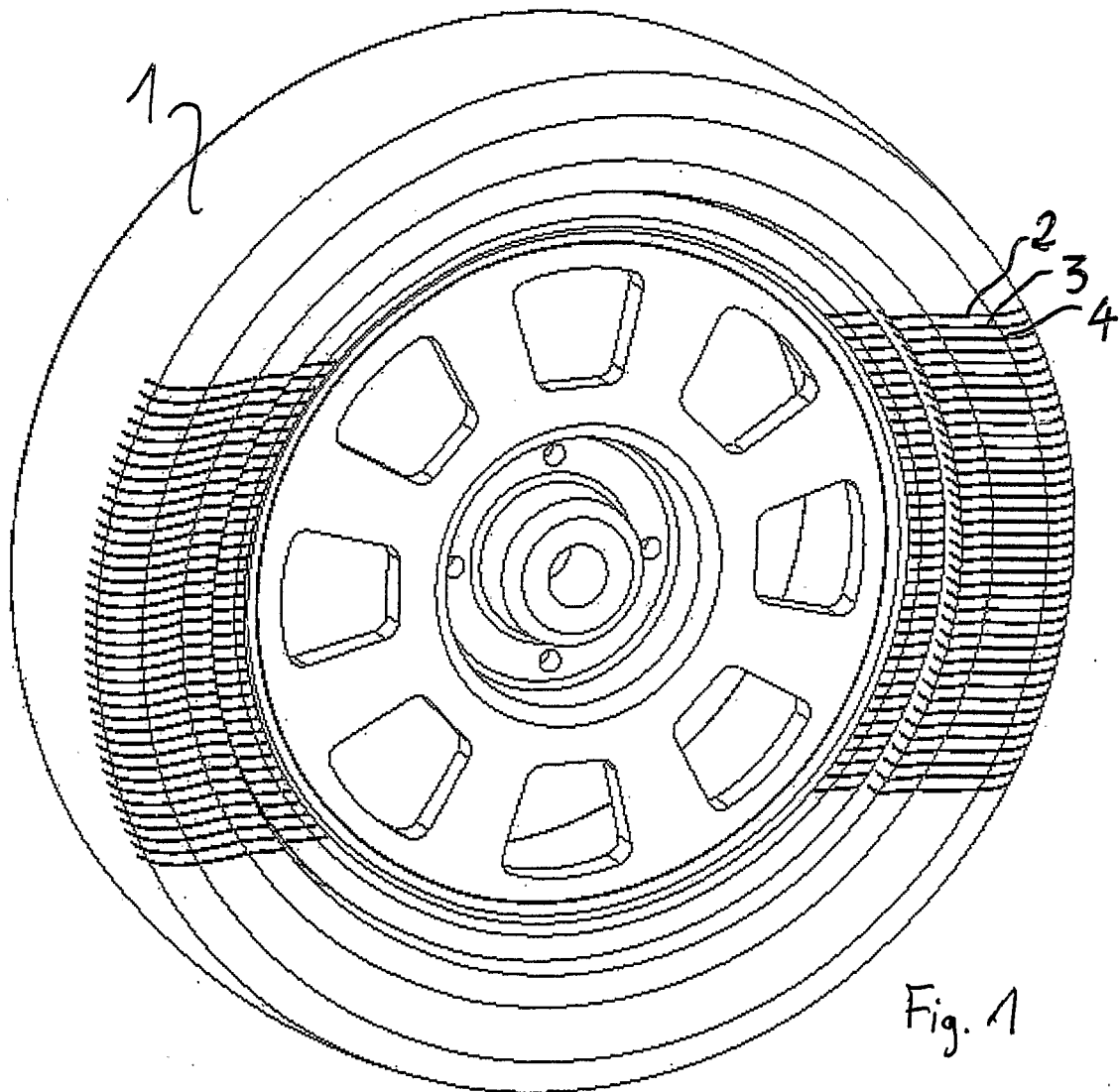
In dem Ausführungsbeispiel der Figur 4 sind 8 Felder mit jeweils 8 Einzellasern zu sehen. Durch die Verschwenkbarkeit ist es auch möglich, mit weniger Einzellasern auszukommen. Gegebenenfalls muss bei mehreren Einstellungen gemessen werden, was die für eine Messung benötigte Zeit verlängert.

Figur 5 zeigt eine weitere Anordnung von Einzellasern 501, 502, 503, 504, die entlang zweier Linien angeordnet sind. Diese Laseranordnung ist ebenfalls schwenkbeweglich.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Bestimmung der Achsgeometrie eines Fahrzeugs, wobei Licht einer vorgegebenen Struktur auf ein Fahrzeugrad (1) projiziert wird, wobei das diffus reflektierte Licht (2, 3, 4) ausgewertet wird, um daraus die Orientierung der Ebene des Fahrzeugrades (1) zu ermitteln,
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Linien eines mittels einer oder mehrerer Laserlichtquellen (301, 401, 402, 403, 404, 501, 502, 503, 504) erzeugten Laserlichts auf das Rad (1) projiziert werden, wobei zeitlich nacheinander einzelne oder mehrere dieser Linien ausgeblendet bzw. eingeblendet werden, wobei das diffus reflektierte Licht (2, 3, 4) mittels einer oder mittels mehrerer Kameras (302, 303) erfasst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass einer Auswerteeinheit (305) zusammen mit einem von der bzw. den Kameras (302, 303) aufgenommen Bild die Information zugeführt wird, welche der Linien (2, 3, 4) ausgeblendet war.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Linien (2, 3, 4) mittels mehrerer Laserlichtquellen (401, 402, 403, 404, 501, 502, 503, 504) erzeugt werden, die einzeln ansteuerbar sind (305).
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Linien (2, 3, 4) zumindest im wesentlichen horizontal laufen und dass die Laserlichtquelle bzw. die Laserlichtquellen (301, 401, 402, 403, 404, 501, 502, 503, 504) derart in ihrer Position verändert werden, dass die Linien (2, 3, 4) nacheinander in unterschiedlicher Höhe auf das Rad (1) auftreffen.

1/5



2/5

[illegible]

27° 3 4

3/5

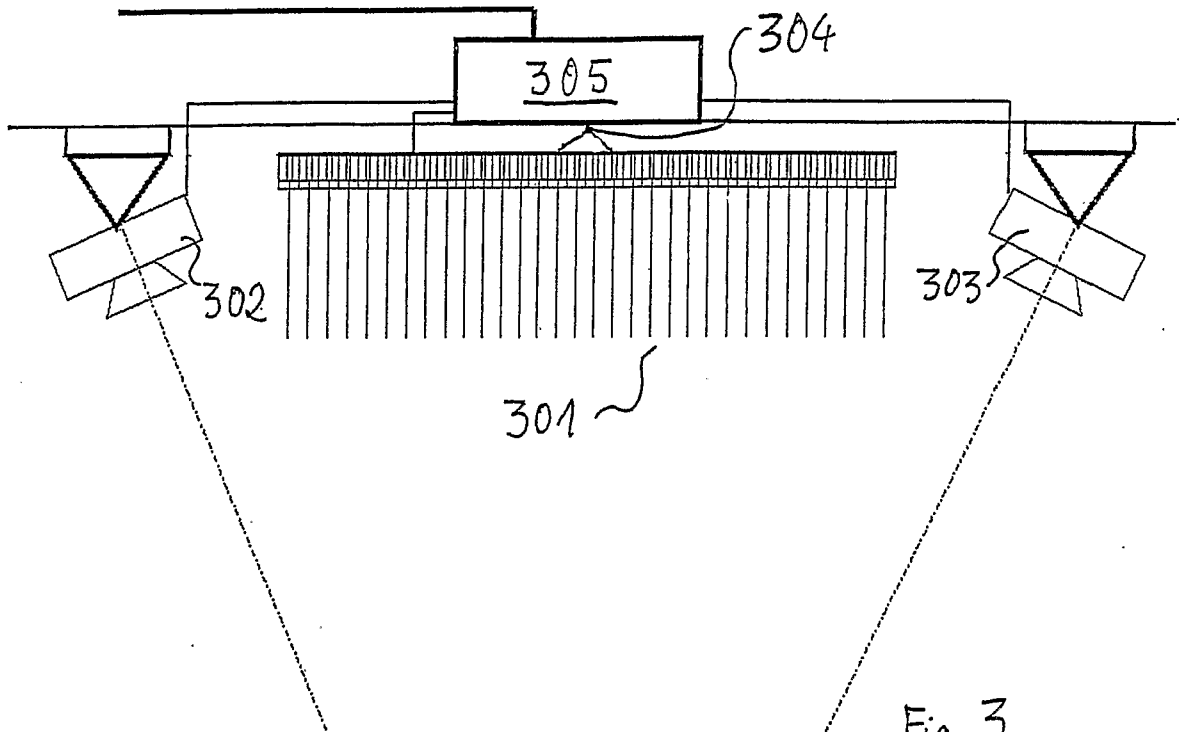


Fig. 3

4/5

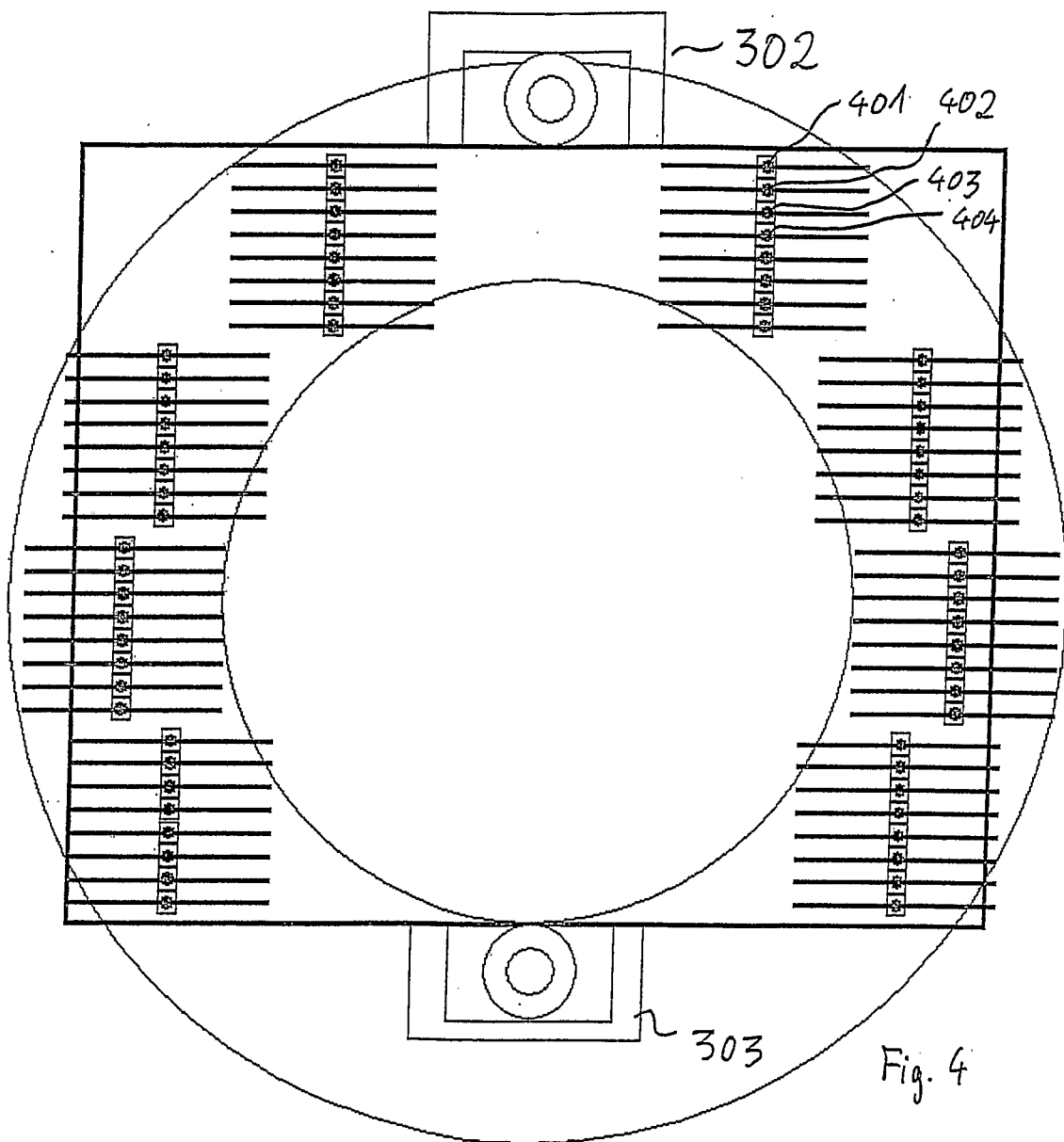


Fig. 4

5/5

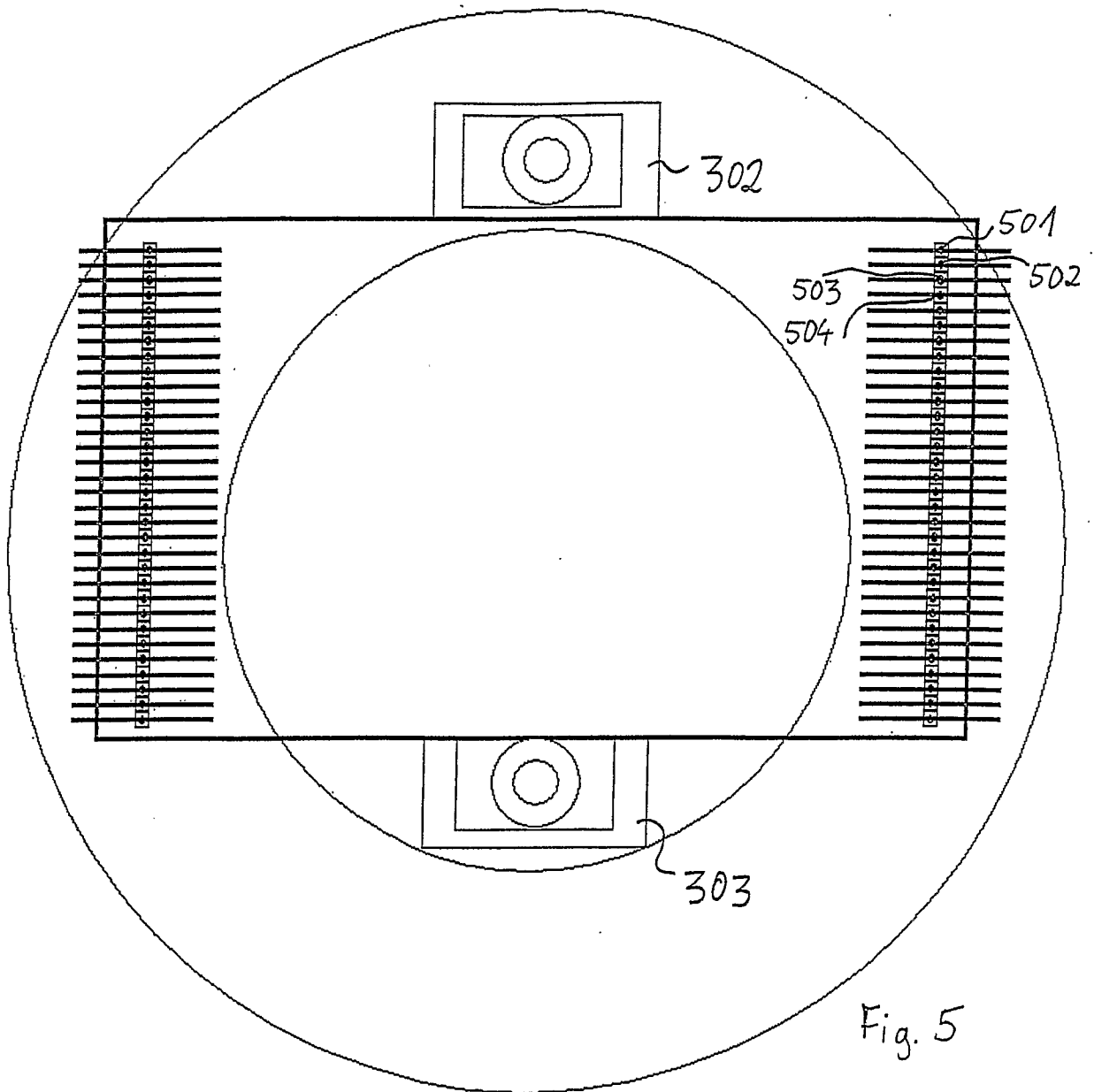


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2007/001378

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01B11/275 G01B11/25

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 103 35 829 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10 March 2005 (2005-03-10) cited in the application abstract paragraphs [0008] - [0020], [0032], [0033], [0037], [0042] - [0044]	1-4
Y	US 2003/210407 A1 (XU GANG [JP]) 13 November 2003 (2003-11-13) abstract figures 3,4,7-9,11-13 paragraphs [0005] - [0032], [0047] - [0049], [0054], [0055], [0073], [0076] - [0080] claims 1-5,17,18 ----- -/--	1-4

☒ 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

23 November 2007

Date of mailing of the international search report

04/12/2007

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

Poizat, Christophe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2007/001378

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 808 082 A (RENAULT AUTOMATION COMAU [FR]) 26 October 2001 (2001-10-26) abstract page 3, line 32 - page 6, line 22 page 8, line 1 - page 10, line 4 figure 1 -----	1
Y	DE 39 38 714 A1 (BREUCKMANN BERND DR [DE]) 29 May 1991 (1991-05-29) abstract the whole document -----	1
Y	DE 10 2004 035102 A1 (KRACKHARDT ULRICH [DE]; BAEHR JOCHEN [DE]) 16 February 2006 (2006-02-16) abstract paragraphs [0001], [0002], [0013], [0016], [0020] figures 8,11 figures 1,3,4 -----	1
A	EP 0 280 941 A (PERCEPTRON INC [US]) 7 September 1988 (1988-09-07) cited in the application the whole document -----	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2007/001378

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 10335829	A1	10-03-2005	EP	1505367 A2		09-02-2005
			US	2005030525 A1		10-02-2005
US 2003210407	A1	13-11-2003	JP	2004046772 A		12-02-2004
FR 2808082	A	26-10-2001	NONE			
DE 3938714	A1	29-05-1991	NONE			
DE 102004035102	A1	16-02-2006	NONE			
EP 0280941	A	07-09-1988	CA	1294427 C		21-01-1992
			DE	3875984 D1		24-12-1992
			DE	3875984 T2		01-04-1993
			JP	2049301 C		25-04-1996
			JP	7081853 B		06-09-1995
			JP	63247606 A		14-10-1988
			US	4745469 A		17-05-1988

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/001378

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01B11/275 G01B11/25

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

B. RECHERCHIERTE 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 103 35 829 A1 (SIEMENS AG [DE]) 10. März 2005 (2005-03-10) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Absätze [0008] - [0020], [0032], [0033], [0037], [0042] - [0044] -----	1-4
Y	US 2003/210407 A1 (XU GANG [JP]) 13. November 2003 (2003-11-13) Zusammenfassung Abbildungen 3, 4, 7-9, 11-13 Absätze [0005] - [0032], [0047] - [0049], [0054], [0055], [0073], [0076] - [0080] Ansprüche 1-5, 17, 18 ----- -/--	1-4

☒ 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. November 2007

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/12/2007

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

Poizat, Christophe

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FR 2 808 082 A (RENAULT AUTOMATION COMAU [FR]) 26. Oktober 2001 (2001-10-26) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 32 - Seite 6, Zeile 22 Seite 8, Zeile 1 - Seite 10, Zeile 4 Abbildung 1 -----	1
Y	DE 39 38 714 A1 (BREUCKMANN BERND DR [DE]) 29. Mai 1991 (1991-05-29) Zusammenfassung das ganze Dokument -----	1
Y	DE 10 2004 035102 A1 (KRACKHARDT ULRICH [DE]; BAEHR JOCHEN [DE]) 16. Februar 2006 (2006-02-16) Zusammenfassung Absätze [0001], [0002], [0013], [0016], [0020] Abbildungen 8,11 Abbildungen 1,3,4 -----	1
A	EP 0 280 941 A (PERCEPTRON INC [US]) 7. September 1988 (1988-09-07) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/001378

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10335829 A1	10-03-2005	EP 1505367 A2	09-02-2005
		US 2005030525 A1	10-02-2005
US 2003210407 A1	13-11-2003	JP 2004046772 A	12-02-2004
FR 2808082 A	26-10-2001	KEINE	
DE 3938714 A1	29-05-1991	KEINE	
DE 102004035102 A1	16-02-2006	KEINE	
EP 0280941 A	07-09-1988	CA 1294427 C	21-01-1992
		DE 3875984 D1	24-12-1992
		DE 3875984 T2	01-04-1993
		JP 2049301 C	25-04-1996
		JP 7081853 B	06-09-1995
		JP 63247606 A	14-10-1988
		US 4745469 A	17-05-1988