

(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
29. November 2018 (29.11.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/215291 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01B 5/255 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/062928

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Mai 2018 (17.05.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 208 614.9
22. Mai 2017 (22.05.2017) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Post-
fach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **SCHOMMER, Stefan**; Fastlingerring 109,
85716 Unterschleissheim (DE). **PETERS, Stefanie**; Pfän-
muellerweg 2b, 64289 Darmstadt (DE). **WAGMANN,**
Christian; Praterinsel 1, 80538 Muenchen (DE).

KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST,
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:

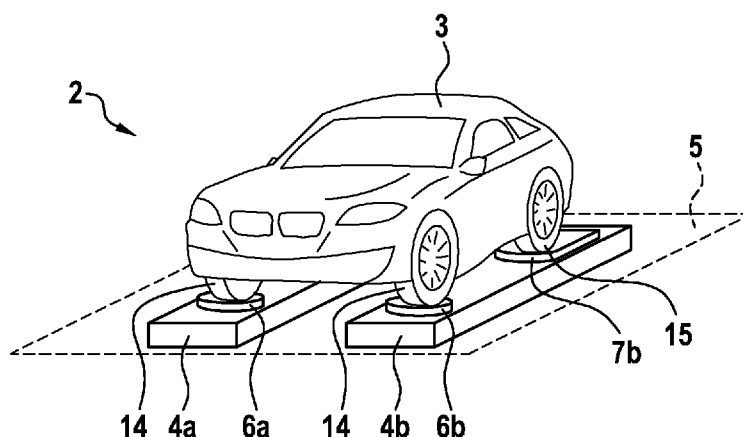
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(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, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,

(54) **Title:** BASE FOR MEASURING A VEHICLE, WITH A REFERENCE SYSTEM

(54) **Bezeichnung:** UNTERSATZ ZUR FAHRZEUGVERMESSUNG MIT REFERENZSYSTEM

Fig. 1



(57) **Abstract:** A reference system (8a, 8b) is attachable to a base (6a, 6a), for example a rotary and/or sliding plate, and embodied to determine the spatial position of the base (6a, 6a) in relation to at least one further base (6a, 6a). Embodiments of the invention also comprise a base (6a, 6a) with such a reference system (8a, 8a), a measuring space (2) measuring a vehicle with such a base (6a, 6a) and a method for measuring a vehicle.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Referenzsystem (8a, 8b) ist an einem Untersatz (6a, 6a), beispielsweise einer Dreh- und/oder Schiebeplate, anbringbar und zur Bestimmung der räumlichen Position des Untersatzes (6a, 6a) in Bezug auf wenigstens einen weiteren Untersatz (6a, 6a) ausgebildet. Ausführungsbeispiele der Erfindung umfassen auch einen Untersatz (6a, 6a) mit einem solchen Referenzsystem (8a, 8a), einen Messplatz (2) zur Fahrzeugvermessung mit einem solchen Untersatz (6a, 6a) und ein Verfahren zur Fahrzeugvermessung.



WO 2018/215291 A1

5 Beschreibung

Titel

Untersatz zur Fahrzeugvermessung mit Referenzsystem

10 Die Erfindung betrifft einen Untersatz zur Fahrzeugvermessung mit einem Referenzsystem, einen Messplatz zur Fahrzeugvermessung mit einem solchen Untersatz sowie die Verwendung von wenigstens zwei Referenzsystemen zur Bestimmung der relativen Position von wenigstens zwei Untersätzen eines Messplatzes zur Fahrzeugvermessung.

15 Stand der Technik

Zur Achsvermessung und Fahrwerkseinstellung werden häufig Untersätze, z.B. in Form von Drehplatten und/oder Schiebepplatten, verwendet. Drehplatten
20 werden in der Regel unter den lenkbaren Vorderrädern des Fahrzeugs angeordnet; Schiebepplatten werden in der Regel unter den Hinterrädern des Fahrzeugs angeordnet. Die Untersätze werden beispielsweise für die Entspannung des Fahrzeugs und/oder die Bestimmung des Lenkeinschlags oder des Nachlaufwertes verwendet. Der dafür benötigte Platz und insbesondere die
25 Möglichkeit, die Drehplatten für die Vorderachse variabel zu platzieren, ist bei Arbeitsplätzen für die Achsvermessung, wie z.B. 4-Säulen-Hebebühnen, häufig bereits vorgesehen.

Eine Kernkomponente der Achsvermessung mit optischen Achsmesssystemen
30 ist die Referenzierung, d.h. die Herstellung eines Bezugs zwischen den einzelnen rad- oder achsbezogenen Messwerten, um die auf das Fahrzeug bezogenen Kenngrößen, wie beispielsweise die Gesamtspur einer Achse oder die Einzelspur eines Rades, ermitteln zu können. Insbesondere die Ermittlung der Querverbindung mit sechs Freiheitsgraden (3 Winkel und 3 Abständen) von der linken zu
35 der rechten Seite des Fahrzeugs stellt eine besondere Herausforderung dar.

Bestehende Systeme verwenden hierfür in der Regel mechanische Verbindungen zwischen der Sensorik oder beobachtete Targets, und/oder optische,

insbesondere kamerabasierte, Systeme, die eine Sichtverbindung zwischen der linken und der rechten Seite des Fahrzeugs benötigen. Je nachdem welches Messprinzip verwendet wird, erfordert die Querreferenzierung eine bekannte oder kalibrierte Mechanik. Aufgrund der hohen Genauigkeitsanforderungen bei der Achsvermessung muss die Mechanik insbesondere gegenüber thermischen und mechanischen Veränderungen sehr stabil gestaltet sein. Sie ist daher aufwendig und sperrig.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, die Referenzierung zwischen den beiden Seiten eines Fahrzeugs zu verbessern, insbesondere zu vereinfachen.

Offenbarung der Erfindung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst ein Referenzsystem, das an einem Untersatz, beispielsweise an einer Dreh- und/oder Schiebepatte, anbringbar ist. Das Referenzsystem ist zur Bestimmung der räumlichen Orientierung, d.h. der Ausrichtung (Drehung) um wenigstens eine Koordinatenachse, insbesondere um eine Koordinatenachse („z-Achse“), die senkrecht zur Ebene des Messplatzes ausgerichtet ist, ausgebildet. Darüber hinaus kann das Referenzsystem auch zur Bestimmung der räumlichen Position, d.h. Translation des Untersatzes in Bezug auf wenigstens einen weiteren Untersatz, ausgebildet sein.

Die Bestimmung der Ausrichtung (Rotation) um wenigstens eine Koordinatenachse der Referenzsysteme zueinander, insbesondere der Winkel in Bezug auf die Spur eines zu vermessenden Fahrzeugs, ist zwingend notwendig. Die Bestimmung der räumlichen Position(en) (Translation) ist hilfreich, aber optional.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst ein Untersatz zur Fahrzeugvermessung, der zur Aufnahme eines Kfz-Rades ausgebildet ist, wenigstens ein Referenzsystem, wobei das Referenzsystem zur Bestimmung der räumlichen Position und/oder Orientierung des Untersatzes in Bezug auf wenigstens einen weiteren Untersatz ausgebildet ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung umfassen auch einen Messplatz zur Fahrzeugvermessung mit wenigstens zwei Untersätzen gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei die Referenzsysteme ausgebildet sind, die Positionen und/oder Orientierung der Untersätze in Bezug zueinander zu bestimmen.

Ein Verfahren zur Fahrwerksvermessung umfasst gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, die Orientierungen und/oder Positionen von wenigstens zwei Untersätzen eines Messplatzes zueinander zu bestimmen und die Orientierung und/oder Position jeweils eines auf jedem der Untersätze angeordneten Rades in Bezug auf den jeweiligen Untersatz zu bestimmen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung umfassen auch die Verwendung von wenigstens zwei Referenzsystemen zur Bestimmung der relativen Orientierungen und/oder Positionen von wenigstens zwei Untersätzen eines Messplatzes zur Fahrzeugvermessung sowie ein Verfahren zum Verbessern eines Messplatzes zur Fahrzeugvermessung, der wenigstens zwei Untersätze aufweist.

Das Verfahren umfasst, an wenigstens zwei Untersätze jeweils wenigstens ein Referenzsystem zu montieren, wobei die Referenzsysteme ausgebildet sind, die Orientierungen und/oder Positionen der Untersätze in Bezug zueinander zu bestimmen.

Referenzsysteme zur Querreferenzierung mit Untersätzen eines Messplatzes zur Fahrzeugvermessung zu kombinieren bzw. in die Untersätze zu integrieren, hat eine Reihe von Vorteilen zur Folge: Insbesondere können der "FootPrint", d.h. der Gesamtflächenbedarf der Untersätze in der Draufsicht, und die Größe der Messwertaufnehmer, die an den Räder des zu vermessenden Fahrzeugs montiert werden, reduziert werden. Ein reduzierter Platzbedarf ist in vielen Werkstätten von Vorteil.

Bei Verwendung eines Untersatzes, der gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit wenigstens einem Referenzsystem ausgestattet ist, muss für ein zu vermessendes Rad von einem lokalen Messsystem zusätzlich nur die Beziehung zwischen dem Rad und dem Untersatz bestimmt werden.

In einer Ausführungsform weist der Untersatz wenigstens ein Messtarget auf, das einen festen räumlichen Bezug zum Untersatz hat. Dabei kann es sich um ein optisch aktives Messtarget, insbesondere um eine Lichtquelle, wie z.B. eine LED oder das Ende eines Lichtleiters, oder um ein optisch passives, insbesondere um ein reflektierendes Messtarget, oder um eine Kombination aus optisch aktiven und passiven Messtargets handeln. Ein an dem Untersatz angebrachtes Mess-

target vereinfacht die Bestimmung der räumlichen Beziehung zwischen dem Rad und dem Untersatz, insbesondere wenn optische Messsysteme verwendet werden.

5 In einer Ausführungsform weist der Messplatz wenigstens ein optisches Messsystem auf, das ausgebildet ist, die Position eines Rades, das auf dem Untersatz angeordnet ist, in Bezug auf den Untersatz, insbesondere in Bezug auf die Lage des Referenzsystems, zu bestimmen. In dieser Ausführungsform sieht das optische Messsystem das Rad.

10

Das optische Messsystem kann insbesondere wenigstens ein optisches Bildaufnahmesystem, insbesondere eine Kamera, umfassen, dessen räumlicher Bezug zu dem Untersatz bekannt ist und das ausgebildet ist, Bilder des Rades oder eines am Rad angebrachten optisch passive oder aktive Messtargets und des

15

In einer weiteren Ausführungsform ist das optische Bildaufnahmesystem am Rad befestigt und ausgebildet, Bilder des Messtargets an dem Untersatz aufzunehmen, um die Beziehung zwischen dem Rad und dem Referenzsystem zu bestimmen. In dieser Ausführungsform muss das optische Bildaufnahmesystem das Rad nicht sehen. Die räumliche Beziehung zwischen dem Rad und dem optischen Bildaufnahmesystem ist aufgrund der Montage des Messwertaufnehmers an dem Rad bekannt. Es ist daher ausreichend, den räumlichen Bezug zwischen dem optischen Bildaufnahmesystem und dem Referenzsystem zu bestimmen.

20

25

Mittels eines optischen Bildaufnahmesystem kann die räumliche Beziehung zwischen dem Rad und dem Untersatz einfach, bequem und mit hoher Genauigkeit bestimmt werden.

30

Um den Platzbedarf zu reduzieren, kann das optische Bildaufnahmesystem insbesondere in oder an dem Untersatz ausgebildet sein. Darüber hinaus ist ein geringer räumlicher Abstand zwischen dem optischen Bildaufnahmesystem und dem Rad vorteilhaft, um Fehler und/oder Ungenauigkeiten bei der Messung zu reduzieren.

35

In einer Ausführungsform umfasst das wenigstens eine optische Bildaufnahmesystem wenigstens einen Messwertaufnehmer, der direkt an dem zu vermessenden Rad, bzw. an dessen Felge, anbringbar ist. Ein derartiger Messwert-

aufnehmer ermöglicht es, die Genauigkeit der Referenzierung noch weiter zu verbessern.

5 In einer Ausführungsform wird mit dem optischen Messsystem nur die lokale Ausrichtung in Spurrichtung des Rades in Bezug auf den Untersatz bestimmt. Auf Grundlage des bekannten Bezugs des Referenzsystems zu dem Untersatz und der bekannten Orientierungen des Untersatzes kann die Spur der Räder im Sinne der Achsvermessung bestimmt werden.

10 In einer Ausführungsform sind die Referenzsysteme ausgebildet, wenigstens zwei (parallele) Referenzstrecken zwischen wenigstens zwei Untersätzen bereit zu stellen. Dadurch werden die Kalibrierung und die Messung nicht negativ beeinflusst, wenn eine der Referenzstrecken, z.B. durch einen Mechaniker bei der Durchführung von Einstellarbeiten, unterbrochen bzw. blockiert wird.

15 Kurze Beschreibung der Figuren

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren am Beispiel von Drehplatten erläutert. Der Fachmann
20 erkennt, dass die Prinzipien der Erfindung analog auch auf andere Arten von Untersätzen, wie z.B. Schiebepplatten und kombinierte Dreh- und Schiebepplatten, angewandt werden können.

Dabei zeigt:

25 Figur 1 eine schematische perspektivische Ansicht eines Messplatzes zur Fahrzeugvermessung;

30 Figur 2 eine schematische perspektivische Darstellung eines Ausschnitts eines Achsmesssystems mit zwei Drehplatten mit integrierten Referenzsystemen und einer zwischen den Referenzsystemen verlaufenden Referenzstrecke;

35 Figur 3 eine schematische perspektivische Darstellung eines Ausschnitts eines Achsmesssystems mit zwei Drehplatten mit integrierten Referenzsystemen mit zwei zwischen den Referenzsystemen verlaufenden Referenzstrecken;

Figur 4 eine schematische perspektivische Darstellung der lokalen Ausrichtung zwischen einem auf der Drehplatte angeordneten Rad und einem an der Drehplatte angebrachten Target; und

5 Figur 5 eine schematische perspektivische Darstellung eines auf einer Drehplatte angeordneten Rades mit einem am Rad angebrachten Messwertaufnehmer.

Figurenbeschreibung

10 Figur 1 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht eines Messplatzes 2 zur Fahrzeugvermessung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Der Messplatz 2 weist zwei Drehplatten 6a, 6b und zwei Schiebepplatten 7b auf.

15 Die Drehplatten 6a, 6b sind zur Aufnahme der lenkbaren Vorderräder 14 eines Fahrzeugs 3 vorgesehen, und die Schiebepplatten 7b sind zur Aufnahme der Hinterräder 15 des Fahrzeugs 3 bestimmt. Das rechte Hinterrad des Fahrzeugs 3 und die darunter angeordnete Schiebepplatte sind in der perspektivischen Darstellung der Figur 1 nicht sichtbar, da sie von der Karosserie des Fahrzeugs 3
20 verdeckt werden. Die nicht sichtbare rechte Schiebepplatte ist analog zur auf der linken Seite des Fahrzeugs 3 (der rechten Seite der Figur 1) sichtbaren Schiebepplatte 7b aufgebaut.

25 Die Schiebepplatten 7b sind flächig auf Fahrschienen 4a, 4b montiert und reichen bis zum hinteren Ende der Fahrschienen 4a, 4b. Zum Entspannen und/oder Einstellen des Fahrzeugs 3 können die Schiebepplatten 7b gelöst werden.

30 Um den Messplatz 2 an unterschiedliche Spurweiten (Breiten des Fahrzeugs 3) anpassen zu können, kann entweder wenigstens eine der Drehplatten 6a, 6b quer zur Fahrtrichtung verschoben werden, oder der Abstand zwischen den beiden Fahrschienen 4a, 4b kann verändert werden. Es ist auch möglich, dass der Messplatz 2 in seinem hinteren Bereich keine Schiebepplatten 7b, sondern zwei weitere Drehplatten 6a, 6b aufweist, die zur Aufnahme der Hinterräder 15 vorgesehen sind.

35 Anders als in der Figur 1 gezeigt, können die Schienen 4a, 4b bündig mit dem Boden 5 des Messplatzes 2 ausgebildet sein. Alternativ können die Enden der

Schienen 4a, 4b abgeschrägt sein, so dass das Fahrzeug 2 stufenlos auf die Schienen 4a, 4b auf- und von diesen herunter fahren kann.

Figur 2 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht von zwei Drehplatten 6a, 6b gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Jede der beiden Drehplatten 6a, 6b ist mit einem Referenzsystem 8a, 8b versehen. Die Referenzsysteme 8a, 8b sind insbesondere auf der Seite der Drehplatte 6a, 6b angeordnet, die der jeweils anderen Drehplatte 6b, 6a zugewandt ist.

Die Referenzsysteme 8a, 8b sind dazu ausgebildet, die räumliche Beziehung zwischen den beiden Drehplatten 6a, 6b, d.h. die Anordnung der beiden Drehplatten 6a, 6b zueinander, zu bestimmen.

Die Referenzsysteme 8a, 8b sind insbesondere so ausgebildet, dass sie zumindest in der Lage sind, den relativen Winkel, d.h. die Ausrichtung der Referenzstrecke 10 zwischen den beiden Drehplatten 6a, 6b, in der gemeinsamen Ebene des Messplatzes 2 (der Ebene der Schienen 4a, 4b) zu bestimmen.

Die Referenzsysteme 8a, 8b können in einer Minimalform ausgebildet sein, in der sie nur den relativen Winkel zwischen den beiden Drehplatten 6a, 6b bestimmen. In diesem Fall muss der Abstand d zwischen den beiden Referenzsystemen (8a, 8b) bzw. Drehplatten 6a, 6b, der für eine vollständige Referenzierung erforderlich ist, manuell gemessen und über eine Eingabevorrichtung 13 in eine Recheneinheit 9 (siehe Figur 4) eingegeben werden.

In einer erweiterten Variante können die Referenzsysteme 8a, 8b so ausgebildet sein, dass sie neben dem relativen Winkel auch den Abstand d zwischen den beiden Referenzsystemen 8a, 8b und somit den Abstand zwischen den beiden Drehplatten 6a, 6b mit der notwendigen Genauigkeit bestimmen können. In diesem Fall kann auf eine manuelle Messung eine Eingabe des Abstandes d verzichtet werden, wodurch die Bedienung vereinfacht und eine mögliche Fehlerquelle ausgeschlossen wird.

Die Referenzierung kann optisch, insbesondere mit Hilfe von (in den Figuren nicht gezeigten) Kameras und an den Referenzsystemen 8a, 8b angebrachten Referenztargets 9a, 9b, erfolgen, wie dies von herkömmlichen Referenzsystemen bekannt ist.

Die Referenztargets 9a, 9b sind vorzugsweise auf der dem jeweils anderen Referenzsystem 8a, 8b zugewandten Seite jedes Referenzsystems 8a, 8b ausgebildet, so dass sie von einer Kamera des anderen Referenzsystems 8a, 8b optisch erfasst werden können.

Die Referenztargets 9a, 9b können „aktive Targets“, d.h. aktive Lichtquellen, wie z.B. LEDs oder Enden von Lichtleitern, oder „passive Targets“, z.B. Reflektoren, sein, die selbst kein Licht aussenden bzw. erzeugen, sondern Licht, das auf die Referenztargets 9a, 9b gestrahlt wird, reflektieren. Die Referenztargets 9a, 9b können auch eine Kombination aus aktiven und passiven Targets umfassen.

Zusätzlich zu den Referenztargets 9a, 9b, die, wie beschrieben, zur gegenseitigen Referenzierung der Referenzsysteme 8a, 8b vorgesehen sind, sind an jeder der Drehplatten 6a, 6b Messtargets 12a, 12b ausgebildet, die es ermöglichen, ein Rad 14 des Fahrzeugs 2, das auf einer der Drehplatten 6a, 6b angeordnet ist, in Bezug auf die jeweilige Drehplatte 6a, 6b zu referenzieren. Dies wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Figur 4 beschrieben.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel, in dem die an den Drehplatten 6a, 6b angebrachten Referenzsysteme 8a, 8b ausgebildet sind, zwei parallel zueinander verlaufende Referenzstrecken 10, 11 einzurichten und zur Referenzierung zu verwenden.

Das Ausbilden und Verwenden von wenigstens zwei parallel verlaufenden Referenzstrecken 10, 11 verhindert, dass die Referenzierung zusammenbricht, wenn eine der beiden Referenzstrecken 10, 11, z.B. von einem Mechaniker bei der Durchführung von Einstellarbeiten, unterbrochen wird. Die Zuverlässigkeit der Fahrzeugvermessung und insbesondere der Kalibrierung wird auf diese Weise weiter erhöht.

Darüber hinaus kann durch die Verwendung von zwei parallelen Referenzstrecken 10, 11 die Qualität der Referenzierung verbessert werden.

Figur 4 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer Drehplatte 6b gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem auf der Drehplatte 6b angeordneten Rad 14.

Der Winkel β zwischen der Lauf-/Abrollrichtung des Rades 14 und der Längsachse des Messplatzes 2, die durch das an der Drehplatte 6b angeordnete Messtarget 12b vorgegeben ist, kann durch eine in die Drehplatte 6b integrierte Messvorrichtung zur Drehwinkelbestimmung erfolgen.

Alternativ kann auch ein optisches Messsystem 19 verwendet werden, das ausgebildet ist, sowohl das Messtarget 12b als auch das Rad 14, bzw. am Rad 14 angebrachte passive oder aktive Targets, die in den Figuren nicht gezeigt sind, optisch zu erfassen, um den Winkel β des Rades 14 in Bezug auf das Messtarget 12b zu bestimmen.

Das optische Messsystem 19 kann insbesondere eine Kamera (optisches Bildaufnahmesystem) 18 umfassen, die an der Drehplatte 6b oder an einer anderen Stelle des Messplatzes 2, z.B. an der Decke über dem Messplatz 2 oder einer Wand neben dem Messplatz 2 montiert sein kann.

Wenn das optische Messsystem 19 bzw. die Kamera 18 des optischen Messsystems 19 in die Drehplatte 6a, 6b integriert ist, ist kein Messtarget 12b notwendig. Das optische Messsystem 19 ersetzt in diesem Fall das Messtarget 12b, da der räumliche Bezug zwischen Drehplatte 6a, 6b und dem optischen Messsystem 19 bzw. dessen Kamera 18, z.B. aufgrund der Einbauposition, bekannt ist.

Die von dem optischen Messsystem 19 ermittelten Daten werden zur weiteren Auswertung drahtlos oder drahtgebunden an eine Berechnungseinheit 9 übertragen. Die Berechnungseinheit 9 kann innerhalb eines Messwertaufnehmers, in der Dreh- oder Schiebepalte 6a, 6b oder in einem externen Gerät, wie z.B. einem PC, einem Laptop, einem Tablet-Computer, einem Smartphone, o.ä. ausgebildet sein. Die Berechnungseinheit 9 kann eine Eingabevorrichtung 13 aufweisen, welche die Eingabe weiterer Daten, beispielsweise des Abstandes d zwischen den beiden Referenzsystemen 8a, 8b ermöglicht.

Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem eine Sensorik zum Bestimmen des Spurwinkels β in Form eines Messwertaufnehmers 16 an einer Felge 15 des Rades 14 montiert ist. Der Messwertaufnehmer 16 weist wenigstens eine Kamera, insbesondere eine Stereo-Kamera auf, die so ausgebildet ist, dass sie Bilder des an der Drehplatte 6b angeordneten Messtargets 12b aufnimmt. Die

auf diese Weise aufgenommenen Bilder ermöglichen es, die Orientierung des Rades 14 in Bezug auf die Drehplatte 6b, und insbesondere den Spurwinkel β des Rades 14, zu bestimmen.

5 Ein Messplatz 2 mit Drehplatten 6a, 6b, die gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung mit jeweils einem Referenzsystemen 8a, 8b ausgestattet sind, weist insbesondere folgende Vorteile auf:

10 - Es besteht kein zusätzlicher Platzbedarf für das Referenzsystem 8a, 8b in den Messwertaufnehmern 16. Dies ermöglicht einen kleinen „FootPrint“ der Messwertaufnehmer 16.

15 - Aufgrund der kamerabasierten Messsensorik am Rad 14 sind keine baulichen Veränderungen in der Werkstatt, wie z.B. Bohren, Adaptionen an Achsmessbühne, usw., erforderlich. Es entstehen keine zusätzlichen Kosten und die Statik der Werkstatt bzw. Achsmessbühne wird nicht verändert, so dass keine Freigabe z.B. durch den Hersteller einer Achsmessbühne erforderlich ist.

20 - Die Stromversorgung kann über einen Akku oder über die häufig bereits vorhandene Stromversorgung der Achsmessbühne erfolgen.

25 - Messplätze 2, die gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ausgebildet sind, sind für alle Fahrzeuge 3, für die der Achsmessarbeitsplatz ausgelegt ist, geeignet.

- Drehplatten 6a, 6b gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung sind mobil, d.h. nicht fest an einen Messplatz 2 gebunden. Sie können vielmehr transportiert und auch an anderen Messplätzen 2 eingesetzt werden.

30 - Aufgrund des geringen Abstandes zwischen dem Rad 14 und der Drehplatte 6a, 6b ist die Baugröße der optischen Systeme gering. Da das Rad 14 bei der Messung immer auf einer der Drehplatten 6a, 6b steht, gibt es keine großen Variationen, insbesondere keine Variationen, die von den Abmessungen des Fahrzeugs 3 abhängig sind.

35 Vorhandene Dreh- und/oder Schiebplatten 6a, 6b, 8a, 8b können durch Anbringen montierbarer Referenzsysteme 8a, 8b und Messtargets 12a, 12b zu

Dreh- und/oder Schiebepplatten 6a, 6 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung nachgerüstet werden.

Patentansprüche

1. Referenzsystem (8a, 8b), das an einem Untersatz (6a, 6b) zur Fahrzeugvermessung anbringbar und zur Bestimmung der räumlichen Orientierung, d.h. der Ausrichtung um wenigstens eine Koordinatenachse, und/oder der räumlichen Position des Untersatzes (6a, 6b) in Bezug auf wenigstens einen weiteren Untersatz (6a, 6b) ausgebildet ist.
2. Untersatz (6a, 6b) zur Fahrzeugvermessung, der zur Aufnahme eines Fahrzeugrades (14) ausgebildet und mit wenigstens einem Referenzsystem (8a, 8b) nach Anspruch 1 ausgestattet ist, wobei der Untersatz (6a, 6b) insbesondere wenigstens ein Messtarget (12a, 12b) aufweist, das einen festen Bezug zu dem Untersatz (6a, 6a) hat.
3. Untersatz (6a, 6b) nach Anspruch 2, der wenigstens ein optisches Messsystem (19) aufweist, das ausgebildet ist, die Orientierung und/oder die Position eines Rades (14), das auf dem Untersatz (6a, 6b) angeordnet ist, in Bezug auf den Untersatz (6a, 6b) zu bestimmen, wobei das optische Messsystem (19) insbesondere wenigstens eine Kamera (18) umfasst, deren Bezug zu dem Untersatz (6a, 6b) bekannt ist
4. Messplatz (2) zur Fahrzeugvermessung mit wenigstens zwei Untersätzen (6a, 6b) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei die Referenzsysteme (8a, 8b) ausgebildet sind, die Orientierung und/oder die Position der Untersätze (6a, 6b) in Bezug zueinander zu bestimmen.
5. Messplatz (2) zur Fahrzeugvermessung nach Anspruch 4, wobei der Messplatz (2) wenigstens ein optisches Messsystem (19) aufweist, das ausgebildet ist, die Orientierung und/oder Position eines Rades (14), das auf dem Untersatz (6a, 6b) angeordnet ist, in Bezug auf den Untersatz (6a, 6b) zu bestimmen, wobei das optische Messsystem (19) insbesondere wenigstens eine Kamera (18) umfasst.
6. Messplatz (2) zur Fahrzeugvermessung nach Anspruch 5, wobei das wenigstens eine optische Messsystem (19) wenigstens einen an einem Rad (14) anbringbaren Messwertaufnehmer (16) umfasst.

- 5 7. Messplatz (2) zur Fahrzeugvermessung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Referenzsysteme (8a, 8b) der beiden Untersätze (6a, 6b) ausgebildet sind, wenigstens zwei Referenzstrecken (10, 11) zwischen den wenigstens zwei Untersätzen (6a, 6b) bereitzustellen.
- 10 8. Verfahren zur Fahrwerksvermessung auf einem Messplatz (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei das Verfahren umfasst:
- die Positionen und/oder Orientierung der wenigstens zwei Untersätze (6a, 6b) in Bezug zueinander zu bestimmen; und
- 15 die Position und/oder Orientierung jeweils eines auf jedem der Untersätze (6a, 6b) angeordneten Rades (14) in Bezug auf den jeweiligen Untersatz (6a, 6b) zu bestimmen.
- 20 9. Verfahren zum Verbessern eines Messplatzes (2) zur Fahrzeugvermessung mit wenigstens zwei Untersätzen (6a, 6b), wobei das Verfahren umfasst, an wenigstens zwei der Untersätze (6a, 6b) jeweils wenigstens ein Referenzsystem (8a, 8b) zu montieren, wobei die Referenzsysteme (8a, 8b) ausgebildet sind, die Positionen und/oder Orientierungen der Untersätze (6a, 6b) in Bezug zueinander zu bestimmen.
- 25 10. Verwendung von wenigstens zwei Referenzsystemen (8a, 8b) zur Bestimmung der relativen Position und/oder Orientierung von wenigstens Untersätze (6a, 6b) eines Messplatzes (2) zur Fahrzeugvermessung.

1 / 3

Fig. 1

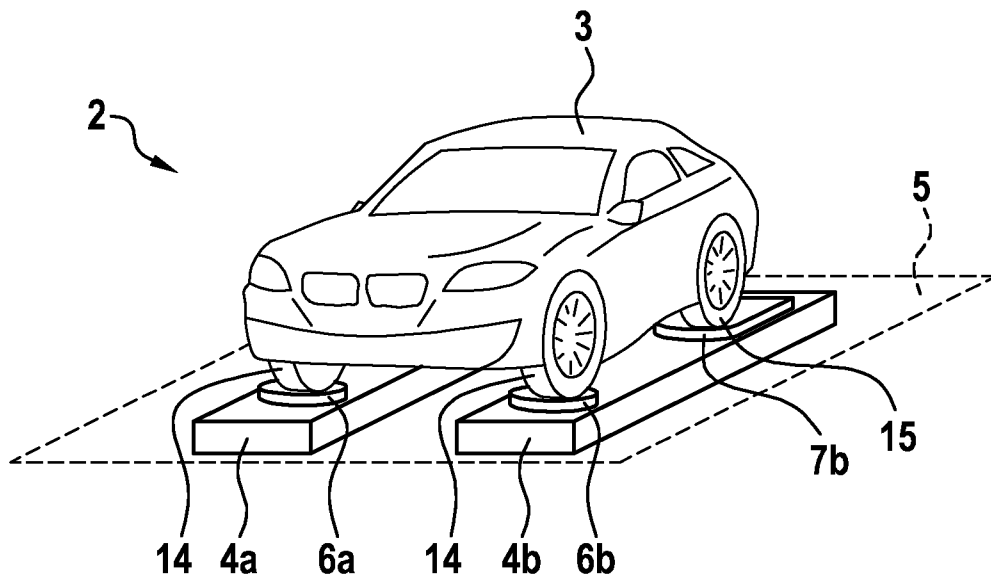
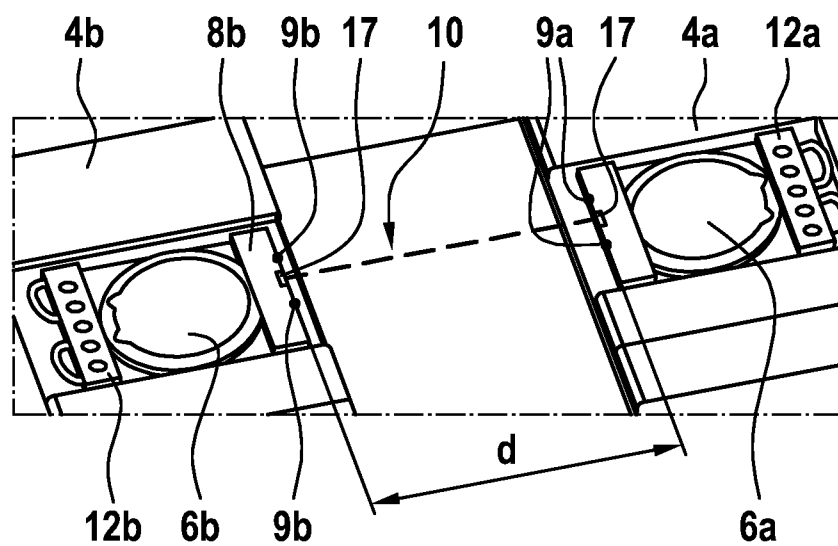


Fig. 2



2 / 3

Fig. 3

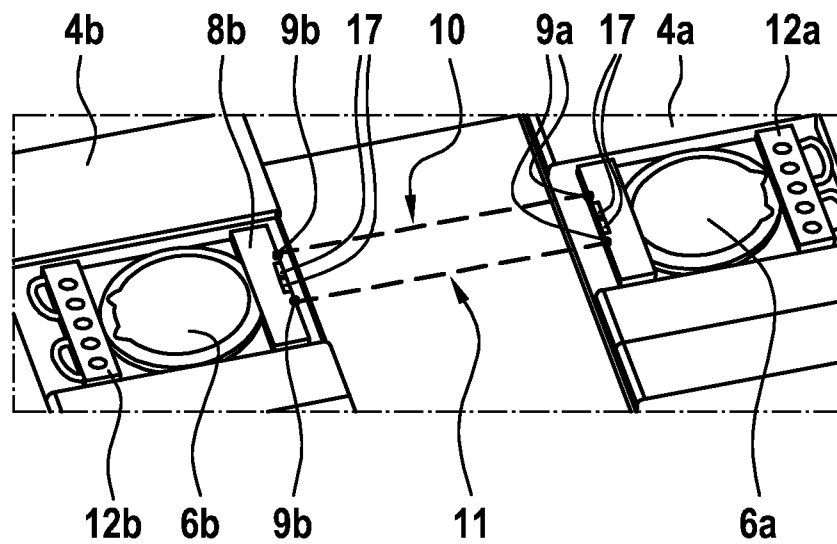
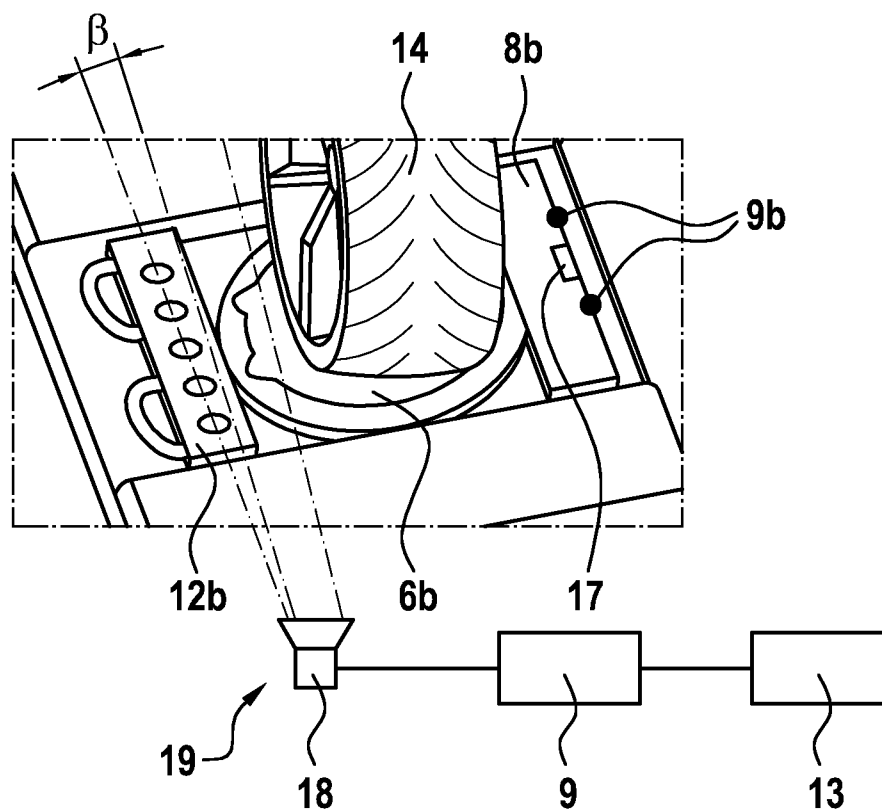
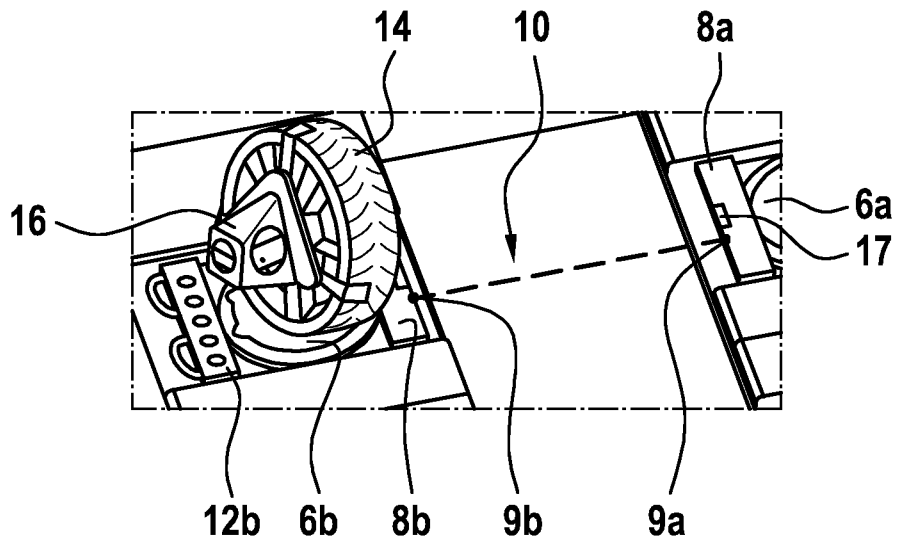


Fig. 4



3 / 3

Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2018/062928

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01B5/255
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)
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 practicable, 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 A	US 6 047 594 A (KROLL WILLIAM P [US] ET AL) 11 April 2000 (2000-04-11) column 2, line 66 - column 6, line 47; figures 1-20	1,2,4,6, 8-10 3,5,7
X A	DE 90 12 625 U1 (ROHÉ GMBH) 15 November 1990 (1990-11-15) page 3, line 1 - page 6, line 17; figures 1-3	1-6,10 7-9
X A	US 5 287 626 A (REICH DENNIS A [US]) 22 February 1994 (1994-02-22) column 4, line 9 - column 7, line 44; figures 1-4	1,2,4,6, 10 3,5,7-9
X A	DE 511 335 C (WEAVER MFG CO) 29 October 1930 (1930-10-29) page 1, line 1 - page 1, line 57; figures 1-3	1,2,4,6, 7,10 3,5,8,9



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 application or patent 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 July 2018

Date of mailing of the international search report

01/08/2018

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

Beyfuß, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/062928

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6047594	A	11-04-2000	NONE	
DE 9012625	U1	15-11-1990	NONE	
US 5287626	A	22-02-1994	NONE	
DE 511335	C	29-10-1930	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01B5/255
ADD.

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.
X A	US 6 047 594 A (KROLL WILLIAM P [US] ET AL) 11. April 2000 (2000-04-11) Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 6, Zeile 47; Abbildungen 1-20	1,2,4,6, 8-10 3,5,7
X A	DE 90 12 625 U1 (ROHÉ GMBH) 15. November 1990 (1990-11-15) Seite 3, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 17; Abbildungen 1-3	1-6,10 7-9
X A	US 5 287 626 A (REICH DENNIS A [US]) 22. Februar 1994 (1994-02-22) Spalte 4, Zeile 9 - Spalte 7, Zeile 44; Abbildungen 1-4	1,2,4,6, 10 3,5,7-9
X A	DE 511 335 C (WEAVER MFG CO) 29. Oktober 1930 (1930-10-29) Seite 1, Zeile 1 - Seite 1, Zeile 57; Abbildungen 1-3	1,2,4,6, 7,10 3,5,8,9



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" 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

23. Juli 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/08/2018

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

Beyfuß, Martin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/062928

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6047594	A	11-04-2000	KEINE
DE 9012625	U1	15-11-1990	KEINE
US 5287626	A	22-02-1994	KEINE
DE 511335	C	29-10-1930	KEINE