(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
20. August 2015 (20.08.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/120847 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B62M 3/00 (2006.01) *B62M 6/50* (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200034

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Januar 2015 (27.01.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 202 484.6
12. Februar 2014 (12.02.2014) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **SPERBER, Matthias**; Am Weissen Berg 11, 96193 Wachenroth (DE). **NUISSL, Christian**; Flößaustraße 126, 90763 Fürth (DE). **SCHUH, Jörg**; Sudetenstraße 11, 91448 Emskirchen (DE). **SCHOPLOCHER, Martin**; Sudetenstraße 11, 91448 Emskirchen (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, 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)*

WO 2015/120847 A1

(54) Title: SHAFT FOR A BOTTOM BRACKET OF A BICYCLE

(54) Bezeichnung : WELLE FÜR EIN FAHRRADTRETLAGER

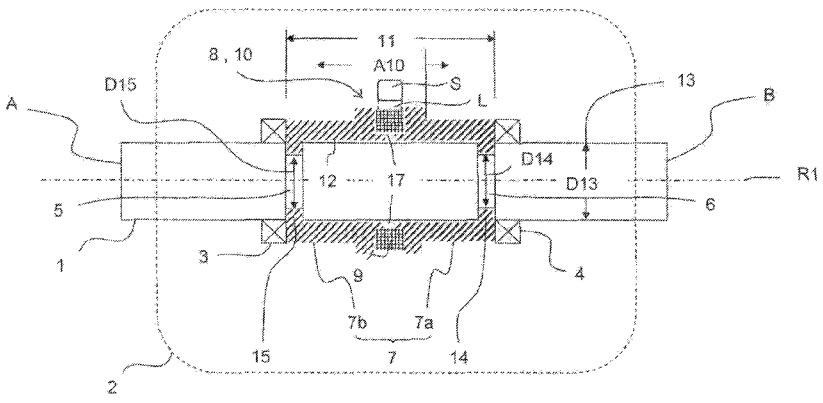


FIG. 1

(57) Abstract: Disclosed is a shaft (1) for a bottom bracket (2) of a bicycle, comprising: two radial bearings (3, 4), which are axially spaced apart, for supporting the shaft (1); a support element (7, 7a, 7b) disposed axially between the radial bearings (3, 4) on the shaft (1); and a measuring transducer (9) fastened to the support element (7, 7a, 7b). The support element (7, 7a, 7b) is prevented from axial movements (A10) by being integrally bonded to the shaft (1).

(57) Zusammenfassung: Es ist eine Welle (1) für ein Fahrradtretlager (2) offenbart, aufweisend: zwei voneinanderaxial beabstandete Radiallager (3, 4) zum Lagern der Welle (1); ein axial zwischen den Radiallagern (3, 4) auf der Welle (1) angeordnetes Trägerelement (7, 7a, 7b); einem auf dem Trägerelement (7, 7a,7b) befestigten Messwertgeber (9), wobei das Trägerelement (7, 7a, 7b) durch einen Formschluss mit der Welle (1) gegen axiales Verschieben (A10) gesichert ist.

Bezeichnung der Erfindung

Welle für ein Fahrradtretlager

Die Erfindung betrifft eine Welle für ein Fahrradtretlager sowie ein Fahrrad.

Hintergrund der Erfindung

Aus dem vorbekannten Stand der Technik ist bekannt, ein Fahrradtretlager mit einer Welle zu versehen, insbesondere mit einer Vollmaterialwelle, die mittels zweier Wälzlager in dem Fahrradtretlager gegen strukturelle Teile dieses Fahrradtretlagers gelagert und abgestützt ist. Die Welle überträgt dabei Drehmomente.
Diese Drehmomente wirken infolge von Pedalkräften, die auf die Pedale des Fahrrads aufgebracht werden.

Ausgehend von der Aufgabe, ein kostengünstiges und für Serienfertigung optimiertes Fahrradtretlager bereitzustellen, das einen einfachen Aufbau aufweist, offenbart die Druckschrift DE 10 2008 029 088 A1 beispielsweise eine Tretlagereinheit, insbesondere für ein Fahrrad, umfassend zwei axial beabstandete Wälzlager, wobei beide Wälzlager einen gemeinsamen, rohrförmigen, Aussenring aufweisen.

Die WO 2013/132535 A1 offenbart ein elektrisches Fahrrad mit einem Drehmomentsensor im Bereich der Tretlagereinheit.

Bekannt sind auch sogenannte kompakte Sensor-Tretlager, die zwei axial beabstandete, eine gemeinsame Tretlagerwelle umgebende, Wälzlager vorsehen, in deren Zwischenraum ein Signalgeber, beispielsweise ein metallischer Encoderring, aufgebracht ist, vergleiche URL:
http://www.schaeffler.com/remotemedien/media/_shared_media/04_sectors/02_industry/bicycles_and_sports_equipment/0001A6C6.jpg.

Diese sind für die Messung von Drehzahl-, Drehrichtung und Drehwinkel vorgesehen.

Ohne aufwändige Nachbearbeitung der Tretlagerwelle eines solchen Sensor-Tretlagers kann der die Tretlagerwelle umgebende Encoderring des Sensor-Tretlagers axial verrutschen. Als Folge kann das Messsignal an dem mit dem Encoderring korrespondierenden Messwertaufnehmers nicht mehr ankommen. Der Verlust des Messignales würde den Verlust der Drehzahl-, Drehrichtungs- oder Drehwinkelinformation bedeuten und die funktionelle Aufgabe dieses Sensor-Tretlagers ad absurdum führen.

In der Praxis wird dieses axiale Verrutschen bislang dadurch verhindert, dass die Tretlagerwelle aufwändig fertigungstechnisch nachbearbeitet wird: Es erfolgen Fertigungsschritte des Nachschleifens und des Oberflächenglättens der Tretlagerwelle, um den Aussendurchmesser der Tretlagerwelle derart an den Innendurchmesser des Encoderrings anzupassen, dass eine Presspassung zwischen Encoderring und Tretlagerwelle erreicht wird. Durch diese Passung kann der Encoderring positionsgenau und axial unverrutschbar auf der Tretlagerwelle positioniert werden.

Eben diese aufwändige fertigungstechnische Nachbearbeitung führt in der Praxis jedoch zu hohen Mehrkosten.

Aufgabe der Erfindung

Basierend auf dem vorgenannten Stand der Technik soll eine Welle für ein Fahrradtretlager weitergebildet werden, auf die in einfacher und kostengünstiger Weise ein Messwertgeber zur genauen Übermittlung dynamischer Parameter der Welle aufgebracht werden kann. Weiterhin soll ein Fahrrad mit einer solchen Welle angegeben werden.

Beschreibung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Welle für ein Fahrradtretlager gemäß Anspruch 1 sowie ein Fahrrad gemäß Anspruch 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

Die erfindungsgemäße Welle für ein Fahrradtretlager weist zwei voneinander axial

beabstandete Radiallager zum Lagern der Welle auf, sowie wenigstens ein axial zwischen den Radiallagern auf der Welle angeordnetes Trägerelement. Auf dem wenigstens einen Trägerelement ist ein Messwertgeber befestigt.
Das Trägerelement ist durch einen Formschluss mit der Welle gegen axiales Verschieben gesichert.
Durch diese Anordnung wird vorteilhafterweise erreicht, dass der Messwertgeber zur Übermittlung des Bewegungszustandes auf der Welle aufgebracht werden kann, ohne dass eine vorherige kostenintensive Nachbearbeitung der Welle nötig ist. Dies spart in der fertigungstechnischen Praxis Zeit und Kosten.
Der Messwertgeber ist dazu geeignet, dynamische Parameter der Welle an eine Erfassungseinheit zu übermitteln. Diese Übermittlung kann dabei beispielsweise auf magnetischem, induktivem, kapazitivem oder optischem Wege erfolgen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Welle mindestens eine Ringnut axial benachbart zu den Radiallagern auf und das Trägerelement weist mindestens einen Ringzapfen auf, wobei der mindestens eine Ringzapfen formschlüssig in die Ringnut eingeschnappt ist.
Unter Einschnappen ist dabei der abrupte Formschluss des Ringzapfens, der beispielsweise als eine Materialausbuchtung an dem Trägerelement geformt ist, mit in der dafür vorgesehenen Ringnut in der Welle zu verstehen. Daraus resultiert der Vorteil, dass das Trägerelement gegenüber der Welle axial unverrutschbar ist. Da der vorgenannte Messwertgeber auf dem Trägerelement befestigt ist, ist folglich dann auch der Messwertgeber gegenüber der Welle axial unverrutschbar.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist das erste Radiallager an eine erste Stirnseite des Trägerelementes angelehnt und das zweite Radiallager ist an eine zweite, der ersten Stirnseite gegenüberliegenden, Stirnseite des Trägerelementes angelehnt.

Dadurch bietet sich der Vorteil, dass zur Wellenmitte hin orientierte Wellen-Sicherungsringe zur Sicherung der Radiallager, die obligatorisch wären, wenn das Trägerelement nicht zwischen den Radiallagern angeordnet wäre, eingespart werden können.
In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung besteht das Trägerelements aus einem Polymerkunststoff, insbesondere aus PA66, und weist Mittel zur formschlüssigen Auf-

nahme des Messwertgebers auf. Der Polymerwerkstoff kann glasfaserverstärkt sein. Ein Vorteil des Polymerkunststoffes ist, dass das Trägerelement so als Spritzgußteil ausgeführt werden kann, dass es axial entformt werden kann und kostengünstig herstellbar ist. Ein weiterer Vorteil dieser Ausgestaltung aus Polymerkunststoff ist, dass sich der Messwertgeber besonders einfach auf das Trägerelement aufschieben lässt, wenn infolge der Elastizität des Kunststoffs Teilbereiche des Trägerelementes beim Aufschieben des Messwertgebers solange leicht zusammengedrückt werden können, bis der Messwertgeber in eine Vorzugsposition auf dem Trägerelement geschoben wurde. Diese Vorzugsposition kann vorteilhafterweise eine Kuhle, eine Ringsenke, oder eine umlaufende Vertiefung im Trägerelement sein.
Sobald der Messwertgeber auf das Trägerelement aufgeschoben und in der Vorzugsposition auf dem Trägerelement befestigt ist, kann der zusammengedrückte Kunststoff zurückfedern. Die vorgenannte Vorzugsposition kann durch mindestens einen axialen Anschlag erreicht werden, wie folgt:

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist das Trägerelement mindestens einen axialen Anschlag auf, insbesondere in Ausgestaltung eines Ringbundes, an dem der Messwertgeber axial angelegt werden kann.
Ähnlich dem vorgenannten Ringzapfen ist dieser Ringbund vorteilhafterweise als eine Materialausbuchtung an dem Trägerelement angeformt. Durch diesen axialen Anschlag, beispielsweise in Form des Ringbundes, wird der Messwertgeber gegenüber dem Trägerelement axial unverrutschbar befestigt.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist der Messwertgeber zwischen zwei axialen Anschlägen auf dem Trägerelement befestigt. Dadurch kann das axiale Verschieben nicht nur in eine Richtung unterbunden werden, sondern vorteilhafterweise in beiden Richtungen der Wellenachse unterbunden werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist das Trägerelement hohlzylindrisch ausgeführt und umschließt die Welle koaxial in einem Teilbereich und sitzt drehfest auf der Welle.
Dadurch bietet sich der Vorteil, dass der Messwertgeber auf dem Trägerelement bei bestimmungsgemäßen Gebrauch nicht umfangsseitig verdreht werden kann. Es wird dadurch die Funktion des Messwertgebers sichergestellt.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist das Trägerelement mindestens zwei Teile auf, die durch einen Spalt axial voneinander beabstandet sind, wobei der Messwertgeber in dem Spalt zwischen den beiden Teilen befestigt ist. Die beiden Teile des Trägerelementes können teilebaugleich ausgebildet sein.

Durch die Verwendung zweier baugleicher Teile ist es möglich, die Wandung dieser Hälften stärker auszuführen, bezogen auf die Wandung des einteiligen Trägerelementes, wie folgt:
Ausgehend von einem fixen Innendurchmesser des Messwertgebers ist es bei Verwendung eines einteiligen Trägerelementes so, dass der Messwertgeber stets axial so auf das Trägerelement aufgeschoben werden kann, dass sein Innendurchmesser auf dem Außendurchmesser des einteiligen Trägerelementes sitzt. Wird die Wandung des Trägerelementes zu stark ausgeführt, würde dies zu einem zu großen Außendurchmesser des einteiligen Trägerelementes führen, sodass der Innendurchmesser des Messwertgebers nicht mehr auf das einteilige Trägerelement aufgeschoben werden kann. Die Stärke der Wandung ist bei einem einteiligen Trägerelement also begrenzt und darf höchstens so groß sein wie der Innendurchmesser des Messwertgebers.
Eine stärkere Dicke der Wandung kann hingegen bei einem Trägerelement, das aus mindestens zwei Teilen besteht, erreicht werden, da hier der Messwertgeber nicht auf das Trägerelement aufgeschoben werden muss, sondern zwischen den Hälften des Trägerelement eingeklemmt werden kann. Durch diese Einklemmung kann der Messwertgeber gegen axiales Verschieben gesichert werden. Durch diese, gegenüber dem einteiligen Trägerelement, stärkere Dicke der Wandung der Trägerelement-Teile, kann die strukturelle Steifigkeit der Hälften des Trägerelementes erhöht werden. Folglich kann das zweiteilige Trägerelement stabiler ausgeführt werden als das einteilige Trägerelement.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann zur Sicherung des Trägerelementes gegen axiales Verschieben mindestens ein Sicherungsring an der Welle angeordnet sein, der formschlüssig mit der Welle gefügt ist und axial an einer Stirnseite des Trägerelementes anliegt.
Es resultiert daraus der Vorteil, dass das Trägerelement zumindest an einer Seite ohne Ringzapfen ausgeführt werden kann. Dadurch, dass der Sicherungsring in die Ringnut der Welle eingefügt ist kann das Trägerelement axial an den Bord des Siche-

rungsringes axial angelehnt werden. Bei Verwendung von zwei Sicherungsringen kann das Trägerelement an einen axialen Bord eines ersten Sicherungsringes angelehnt werden, und somit axial unverrutschbar zwischen den Ringen eingepasst werden. Auf der gegenüberliegenden Seite kann das Trägerelement beispielsweise über Einschnappen in eine Nut mir der Welle gefügt sein.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist der Messwertgeber zur Übermittlung eines Bewegungszustandes, insbesondere einer Drehzahl der Welle ausgeführt, wobei das Fahrradtretlager einen mit dem Messwertgeber berührungslos und radial über einen Luftspalt zusammenwirkenden Sensor zur Aufnahme des Bewegungszustandes aufweist, wobei der Sensor mit dem Messwertgeber radial fluchtet.

Durch das radiale Fluchten wird erreicht, dass Messwertgeber und Sensor stets in radialer Richtung in Wirkzusammenhang stehen und es wird verhindert, dass infolge axialer Verschiebung des Messwertgebers gegenüber dem Sensor die Information über die Wellen-Drehzahl verloren gehen kann.

Die Erfindung betrifft auch ein Fahrrad, beispielsweise ein Elektrofahrrad, insbesondere ein Pedelec, das mindestens eine Tretkurbel sowie eine damit verbundene Tretkurbelwelle aufweist, wobei die Tretkurbelwelle die erfindungsgemäße Welle ist.

Durch eine Anordnung der erfindungsgemäße Welle in einem Fahrradtretlager dieses Fahrrads, wird ermöglicht, dass insbesondere die Wellen-Drehzahl der Welle übermittelt und ausgewertet werden kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Nachfolgend werden einige Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf Figuren näher beschrieben. Dabei zeigen:

- Fig. 1 ein Fahrradtretlager mit einem zweiteiligem Trägerelement, dargestellt in einem schematischen Vollschnitt ;
- Fig. 2 das Fahrradtretlager als Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 ;
- Fig. 3 einen Teil des zweiteiligen Trägerelementes aus Fig. 2, dargestellt in einem Vollschnitt ;

Fig. 4 den einen Teil des zweiteiligen Trägerelementes aus Fig. 3, dargestellt in einer Perspektive;

Fig. 5 ein Fahrradtretlager mit einem einteiligen Trägerelement, dargestellt als Ausführungsbeispiel in einem Vollschnitt ;

Fig. 6 das einteilige Trägerelement aus Fig. 5, dargestellt in einem Vollschnitt ;

Fig. 7 das einteilige Trägerelement aus Fig. 6, dargestellt in einer Perspektive;

Fig. 8 zeigt einen Ausschnitt einer Welle mit einem weiteren einteiligen Trägerelement in einer Perspektive.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt ein Fahrradtretlager 2 mit einem zweiteiligen Trägerelement 7, dargestellt in einem schematischen Vollschnitt, wie folgt:
Das Fahrradtretlager 2 weist eine Welle 1 mit zwei voneinander axial beabstandeten Radiallagern 3, 4 auf. Die Welle 1 weist eine Rotationsachse R1 und einen Außenmantel 13 mit einem Außenmanteldurchmesser D13 auf. Axial zwischen den Radiallagern 3, 4 ist auf der Welle 1 das Trägerelement 7, bestehend aus zwei Teilen 7a und 7b, angeordnet, die über einen Spalt 17 getrennt sind. Das Trägerelement 7 weist einen Innenmantel 12 auf. Auf dem Trägerelement 7 ist ein Messwertgeber 9 in Form eines Encoderrings befestigt. Der Encoderring arbeitet nach einem magnetischen Wirkprinzip wie folgt: Durch Zusammenwirken des Encoderrings mit dem radial direkt benachbarten und durch einen Luftspalt L beabstandeten Hallsensor S wird die periodische Änderung des Magnetfeldes im Luftspalt L sensiert. Diese Änderung ist proportional zur Drehgeschwindigkeit der Welle 1 und kann datentechnisch weitergeleitet werden.

Die beiden Teile 7a und 7b sind durch einen Formschluss mit der Welle 1 gegen axiales Verschieben A10 gesichert, wie folgt: In die Welle 1 sind zwei Ringnuten 5, 6 axial benachbart zu den Radiallagern 3, 4 eingebracht. Diese Ringnuten 5, 6 werden umfangsseitig von Ringzapfen 14, 15, die die Öffnungsdurchmesser D14, D15 aufweisen, ausgefüllt. Diese Ringzapfen sind in die Teile 7a, 7b des Trägerelementes 7 eingearbeitet und in die Ringnuten 5, 6 eingeschnappt. Die beiden Teile 7a, 7b des Trägerelementes 7 sitzen folglich gegenüber der Welle 1 axial unverrutschbar auf.

Zwischen den Teilen 7a, 7b ist der Encoderring derart eingeklemmt, dass er gegenüber der Welle 1 axial unverrutschbar gesichert ist.

Das erste Radiallager 3 ist an der Stirnseite des Teiles 7b abgestützt. Das zweite Radiallager 4 ist an der Stirnseite des gegenüberliegenden Teiles 7a abgestützt.

Fig. 2 zeigt das Fahrradtretlager 2 welches in Fig. 1 schematisch dargestellt ist, als Ausführungsbeispiel in einem Vollschnitt.

Kernelement des Fahrradtretlagers 2 ist die Welle 1, die im bestimmungsgemäßen Betrieb um die Rotationsachse R1 rotiert. Die Welle 1 weist zwei Wellenenden A, B auf. Zwischen den Wellenenden A, B ist ein Mittenbereich 11 gegeben, der von zwei axial beabstandeten Radiallagern 3, 4 in Form von Kugellagern begrenzt wird. Zwischen den Kugellagern ist das zweiteilige Trägerelement 7 angeordnet, dessen Teile 7a, 7b baugleich ausgeführt sind. Zwischen den baugleichen Teilen 7a, 7b ist wiederum ein Messwertgeber 9 in Form eines Encoderrings axial eingeklemmt und infolge dieser Einklemmung gegen eine mögliche axiale Verschiebung A10 gesichert. Der Encoderring ist ringförmig ausgebildet und umschliesst die Welle 1 umfangsseitig und ist durch einen dünnwandigen Materialsteg, der durch die beiden Teile 7a, 7b radial unterhalb des Encoderrings gebildet ist, von der Welle 1 radial beabstandet. Zwischen den Enden der Materialstege ist ein feiner Spalt ausgebildet. Die beiden Teile 7a, 7b sind als Spritzgußteile aus Kunststoff hergestellt und hohlzylindrisch ausgeführt, sodass sie die Welle 1 ringförmig umgeben können und die Welle 1 ringförmig mechanisch, gegebenenfalls unter mechanischer Vorspannung stehend, kontaktieren. Der vorgenannte Materialsteg ist dabei grundsätzlich als eine Verdünnung der Wandstärke der hohlzylindrischen Teile 7a, 7b ausgeführt. Beide Teile 7a, 7b weisen den gleichen Innendurchmesser D12 (vergleiche Fig. 3) und an einem axialen Ende ihrer hohlzylindrischen Form jeweils einen Ringzapfen 14, 15 auf. Der Innendurchmesser D12 ist jeweils so auf den Aussendurchmesser D13 der Welle 1 abgestimmt, dass während der Montage des Fahrradtretlagers 2 zwar ein axiales Aufschieben der Teile 7a, 7b des Trägerelementes 7 möglich ist, auf der anderen Seite jedoch eine Verdrehung der Teile 7a, 7b in Umfangsrichtung der Welle 1 während der bestimmungsgemäßen Anwendung des Fahrradtretlagers 2 nicht möglich ist.

Fig. 3 zeigt das Teil 7a des zweiteiligen Trägerelementes 7 aus Fig. 2, dargestellt in einem Vollschnitt, wie folgt: Das Teil 7a weist, wie in Fig. 1 und Fig. 2, ein Mittel zur

Aufnahme 8 eines Messwertgebers 9 (hier nicht dargestellt) auf. Dieses Mittel zur Aufnahme 8 umfasst einen axialen Anschlag 10, der sich ringförmig um die ringförmige Außenkontur des Teil 7a erstreckt. Axial endseitig des Teils 7a ist ein Ringzapfen 14 abgebildet. Der Öffnungsdurchmesser D14 des Teils 7a an diesem axialen Ende ist gegenüber dem Innendurchmesser D12 des Teils 7a verringert. Durch diese Verringerung des Durchmessers wird der Formschluss, insbesondere das vorgenannte Einschnappen, des Ringzapfens 14 mit der Welle 1 (hier nicht dargestellt) gewährleistet.

Fig. 4 zeigt, ebenso wie Fig. 3, das Teil 7a des zweiteiligen Trägerelementes 7 aus Fig. 3 nun in einer perspektivischen Darstellung, wie folgt: Axial endseitig sind sechs gleichförmige Federzungen 16 abgebildet. Diese Federzungen 16 unterstützen den Formschluss des Ringzapfens 14 mit der Welle 1, dadurch, dass sie eine geringförmige elastische endseitige Verformung des Teils 7a in radialer Richtung zulassen.

Fig. 5 zeigt ein Fahrradtretlager 2‘ mit einem einteiligen Trägerelement 7‘ dargestellt als Ausführungsbeispiel in einem Vollschnitt. Das Fahrradtretlager 2‘ weist eine Welle 1‘ mit zwei voneinander axial beabstandeten Radiallagern 3‘, 4‘ auf. Die Welle 1‘ weist eine Rotationsachse R1‘, einen Mittenbereich 11‘ und einen Außenmantel 13‘ mit einem Außenmanteldurchmesser D13‘ auf. Das Trägerelement 7‘ weist einen Innenmantel 12‘ auf.
Aufgaben und Funktion der Ringzapfen 14‘ und 15‘ sowie der Ringnuten 5‘, 6‘ sind analog den diesbezüglichen Erklärungen der vorherigen Figurenbeschreibungen.
Analog den vorherigen Figurenbeschreibungen korrespondiert auch hier ein Sensor S über einen Luftspalt mit einem Messwertgeber. Dieser Messwertgeber und dieser Luftspalt sind aus Gründen der Darstellungsvereinfachung in Fig. 5 nicht eingezeichnet.
Der Messwertgebers ist auf das Trägerelement 7‘ aufgeschoben und sitzt axial an einem Anschlag 10‘ an, der als Ringbund auf dem Trägerelement 7‘ ausgebildet ist. Der Ringbund ist ein Teil eines Mittels zur Aufnahme 8‘ des Messwertgebers.
Fig. 5 zeigt überdies ein federndes Ringstück F‘, das ebenfalls als ein Teil des Mittels zur Aufnahme 8‘ des Messwertgebers fungiert. Gut erkennbar ist, dass dieses federnde Ringstück F‘ radial abstehend ausgebildet ist und in radialer Richtung zur Welle 1‘ hin elastisch zusammendrückbar ist. Durch das Mittel zur Aufnahme 8‘, umfassend den Ringbund auf der einen Seite und das abstehende Ringstück F‘ auf der anderen

Seite, ist der Messwertgeber auf dem Trägerelement 7‘ befestigt und gegen axiales Verschieben A10‘ gesichert.
Der Messwertgeber basiert auf einem magnetischem Wirkprinzip und wirkt derart mit dem Sensor S physikalisch zusammen, dass die Wellendrehzahl der sich im Fahrradbetrieb um die Rotationsachse R1‘ drehenden Welle 1‘ von dem Sensor S erfasst wird und zur datentechnischen Weiterverarbeitung weitergeleitet werden kann. Das die Welle 1‘ ringförmig umgebende Trägerelement 7‘ ist aus PA66-Kunststoff hergestellt.
Die Montage des Messwertgebers auf das Trägerelement 7‘ erfolgt durch Aufschieben.
Beim Aufschieben des Messwertgebers auf das Trägerelement 7‘ von der Seite des ersten Radiallagers 3‘ wird das radial abstehendes Ringstück F‘ leicht zusammengedrückt. Zu einem Montagezeitpunkt, an dem der Messwertgeber an den Anschlag 10‘ trifft, federt das radial abstehendes Ringstück F‘ zurück und verhindert dadurch ein axiales Zurückschieben des Messwertgebers in Richtung des ersten Radiallagers 3‘.
Durch dieses Wirkprinzip sitzt der axial aufgeschobene Messwertgeber fortan unverschieblich auf dem Trägerelement 7‘.
Die Funktion der weiteren, hier nicht näher beschriebenen Elemente ist so ausgeführt wie in den vorgenannten Figuren erklärt.

Fig. 6 zeigt das einteilige Trägerelement 7‘ aus Fig. 5, dargestellt in einem Vollschnitt:
Das Trägerelement 7‘ weist in seinem Mittelteil das federnde Ringstück F‘ als Mittel zur Aufnahme 8‘ des Messwertgebers (nicht dargestellt) auf.
Axial neben diesem Ringstück F‘ ist der vorgenannte Anschlag 10‘ ausgebildet.
An beiden axialen Enden ist je ein Ringzapfen 14‘, 15‘ abgebildet, der jeweils einen gegenüber dem Innendurchmesser des Trägerelementes 7‘ verringerten Öffnungsdurchmesser D14‘, D15‘ aufweist. Durch diese Variation des Durchmessers wird der Formschluss, das Einschnappen beider Ringzapfen 14‘, 15‘ mit der Welle 1‘, gewährleistet.

Fig. 7 zeigt das einteilige Trägerelement 7‘ aus Fig. 6, dargestellt in einer perspektivischen Darstellung:
An beiden axialen Enden des Trägerelementes 7‘ sind jeweils vier gleichförmige Federzungen 16‘ abgebildet. Die Funktion dieser Federzungen 16‘ ist dieselbe wie in der Beschreibung zur Fig. 4 dargelegt.

Fig. 8 zeigt einen Ausschnitt einer Welle 1‘ mit einem weiteren einteiligen Trägerelement 7‘ und einem Messwertgeber 9‘ in einer Perspektive.

Das Trägerelement 7‘ ist in dieser Ausführungsform ohne Ringzapfen ausgeführt. Es ist ein erster und ein zweiter, jeweils baugleicher, Sicherungsring 18‘ erkennbar, der jeweils zur Sicherung des Trägerelementes 7‘ gegen axiales Verschieben A10‘ dient und jeweils verdrehfest in die Ringnut 5‘, 6‘ (die zweite Ringnut 6‘ ist von dem zweiten Sicherungsring 18‘ verdeckt, daher nicht sichtbar) auf der Welle 1‘ eingeschnappt ist. Der erste Sicherungsring 18‘ sitzt formschlüssig und verdrehfest in einer ersten Ringnut 5‘ der Welle 1‘ und liegt einseitig axial an einer ersten Stirnseite des Trägerelementes 7‘ an. Dadurch ist das Trägerelement 7‘ an den Bord des ersten Sicherungsringes 18‘ axial angelehnt. Die in Fig. 8 gezeigten Sicherungsringe 18‘ bilden jeweils keinen voll geschlossenen Ring aus. Vielmehr erstreckt sich deren Ringumfang über einen Bereich von etwa fünf Sechsteln des Ringes, während im verbleibenden Sechstel des Umfang des Sicherungsringes 18‘ jeweils eine Ringöffnung 18a‘ ausgebildet ist. Diese Ringöffnung 18a‘ dient zum Einen der elastischen Aufweitbarkeit des Sicherungsrings 18‘ während des Einschnappvorgangs. Zum Anderen dient diese Ringöffnung 18a‘ zur Aufnahme von Federzungen 16‘ des Trägerelementes 7‘ wie folgt:

Auf der dem ersten Sicherungsring 18‘ gegenüberliegenden Seite lappen Federzungen 16‘ des Trägerelementes 7‘ über den zweiten Sicherungsring 18‘, sodass das Trägerelement 7‘ an dieser Stelle axial direkt an das Radiallager 4‘ in Form eines Kugellagers axial angelegt ist. Dadurch, dass der zweite Sicherungsring 18‘ (der zweite Sicherungsring 18‘ ist von den Federzungen 16‘ überlappt, daher nur teilweise sichtbar) die vorgenannte Ringöffnung 18a‘ aufweist, können diejenigen Federzungen 16‘, die in dem Bereich der Ringöffnung 18a‘ auf der Welle 1‘ angeordnet sind, unmittelbar in die zweite Ringnut 6‘ (die zweite Ringnut ist vom zweiten Sicherungsring 18‘ verdeckt, daher nicht sichtbar) einschnappen. Es ergibt sich ein Formschluss derjenigen Federzungen 16‘, die in dem Bereich der Ringöffnung 18a‘ auf der Welle 1‘ angeordnet sind, mit der Welle 1‘.

Durch diesen Formschluss ist das Trägerelement 7‘ gegen axiales Verschieben gesichert, als auch gegen Verdrehung in Umfangsrichtung der Welle 1‘.

Bezugszahlenliste

1	1‘	Welle
2	2‘	Fahrradtretlager
3	3‘	Radiallager (z.B. Kugellager)
4	4‘	Radiallager (z.B. Kugellager)
5	5‘	Ringnut
6	6‘	Ringnut
7a		Trägerelement-Teil
7b		Trägerelement-Teil
7	7’	Trägerelement
8	8‘	Mittel zur Aufnahme
9	9‘	Messwertgeber (z.B. Encoderring)
10	10‘	Anschlag
11	11‘	Mittenbereich
12	12‘	Innenmantel
13	13‘	Außenmantel
14	14‘	Ringzapfen
15	15‘	Ringzapfen
16	16‘	Federzunge
17		Spalt
	18‘	Sicherungsring
	18a‘	Ringöffnung
D12		Innendurchmesser
D13	D13‘	Außendurchmesser
D14	D14‘	Öffnungsdurchmesser
D15	D15‘	Öffnungsdurchmesser
A10	A10‘	Verschiebung (axial)
R1	R1‘	Rotationsachse
S		Sensor
A		Wellenende
B		Wellenende
L		Luftspalt
	F‘	Ringstück

Patentansprüche

1. Welle (1, 1‘) für ein Fahrradtretlager (2, 2‘) mit
   - zwei voneinander axial beabstandeten Radiallagern (3, 3‘, 4, 4‘) zum Lagern der Welle (1, 1‘),
   - einem axial zwischen den Radiallagern (3, 3‘, 4, 4‘) auf der Welle (1, 1‘) angeordneten Trägerelement (7a, 7b, 7, 7‘),
   - einem auf dem Trägerelement (7a, 7b, 7, 7‘) befestigten Messwertgeber (9, 9‘),
   - wobei das Trägerelement (7a, 7b, 7, 7‘) durch einen Formschluss mit der Welle (1, 1‘) gegen axiales Verschieben (A10, A10‘) gesichert ist.

2. Welle (1,1 ‘) nach Anspruch 1,
   wobei die Welle (1, 1‘) mindestens eine Ringnut (5, 5‘, 6, 6‘) axial benachbart zu den Radiallagern (3, 3‘, 4, 4‘) aufweist und
   das Trägerelement (7a, 7b, 7, 7‘) mindestens einen Ringzapfen (14, 15, 14‘, 15‘) aufweist, der formschlüssig in die Ringnut (5, 5‘, 6, 6‘) eingeschnappt ist.

3. Welle (1, 1‘) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
   wobei das erste Radiallager (3, 3‘) an eine erste Stirnseite des Trägerelementes (7a, 7b, 7‘, 7) angelehnt ist und das zweite Radiallager (4, 4‘) an eine zweite, der ersten Stirnseite gegenüberliegenden, Stirnseite des Trägerelementes (7a, 7b, 7‘, 7) angelehnt ist.

4. Welle (1,1 ‘) nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche,
   wobei das Trägerelement (7a, 7b, 7‘, 7) aus Kunststoff, insbesondere aus PA66, beispielsweise mit oder ohne Glasfaseranteilen, ausgeführt ist und Mittel (8, 8‘) zur formschlüssigen Aufnahme des Messwertgebers (9, 9‘) aufweist.

5. Welle (1, 1‘) nach Anspruch 4,

wobei das Trägerelement (7a, 7b, 7, 7‘) mindestens einen axialen Anschlag (10, 10‘), insbesondere einen Ringbund, aufweist, an dem der Messwertgeber (9, 9‘) axial angelegt ist.

6. Welle (1, 1‘) nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche, wobei das Trägerelement (7a, 7b, 7, 7‘) hohlzylindrisch ausgeführt ist, die Welle (1, 1‘) koaxial in einem Teilbereich umschliesst, und drehfest auf der Welle (1, 1‘) sitzt.

7. Welle (1, 1‘) nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche, wobei das Trägerelement mindestens zwei Teile (7a, 7b) aufweist, die durch einen Spalt (17) axial voneinander beabstandet sind, wobei der Messwertgeber (9, 9‘) in dem Spalt (17) zwischen den beiden Teilen (7a, 7b) befestigt ist.

8. Welle (1, 1‘) nach Anspruch 7, wobei die beiden Teile (7a, 7b) baugleich ausgebildet sind.

9. Welle (1, 1‘) nach Anspruch 1, wobei zur Sicherung gegen axiales Verschieben (A10, A10‘) mindestens ein Sicherungsring (18‘) an der Welle (1, 1‘) angeordnet ist, der formschlüssig mit der Welle (1, 1‘) gefügt ist und axial an einer Stirnseite des Trägerelementes (7, 7a, 7b, 7‘) anliegt.

10. Welle (1, 1‘) nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche, wobei der Messwertgeber (9, 9‘) zur Übermittlung eines Bewegungszustandes, insbesondere einer Wellen-Drehzahl, der Welle (1, 1‘) ausgeführt ist, wobei das Fahrradtretlager (2, 2‘) einen mit dem Messwertgeber (9, 9‘) berührungslos und radial über einen Luftspalt (L, L‘) zusammenwirkenden Sensor (S, S‘) zur Aufnahme des Bewegungszustandes aufweist, wobei der Sensor (S, S‘) mit dem Messwertgeber (9, 9‘) radial fluchtet.

11. Fahrrad, beispielsweise Elektrofahrrad, insbesondere Pedelec, aufweisend mindestens eine Tretkurbel sowie eine damit verbundene Tretkurbelwelle, wobei die Tretkurbelwelle durch eine Welle (1, 1‘) nach einem der vorhergehen-

den Ansprüche gebildet ist.

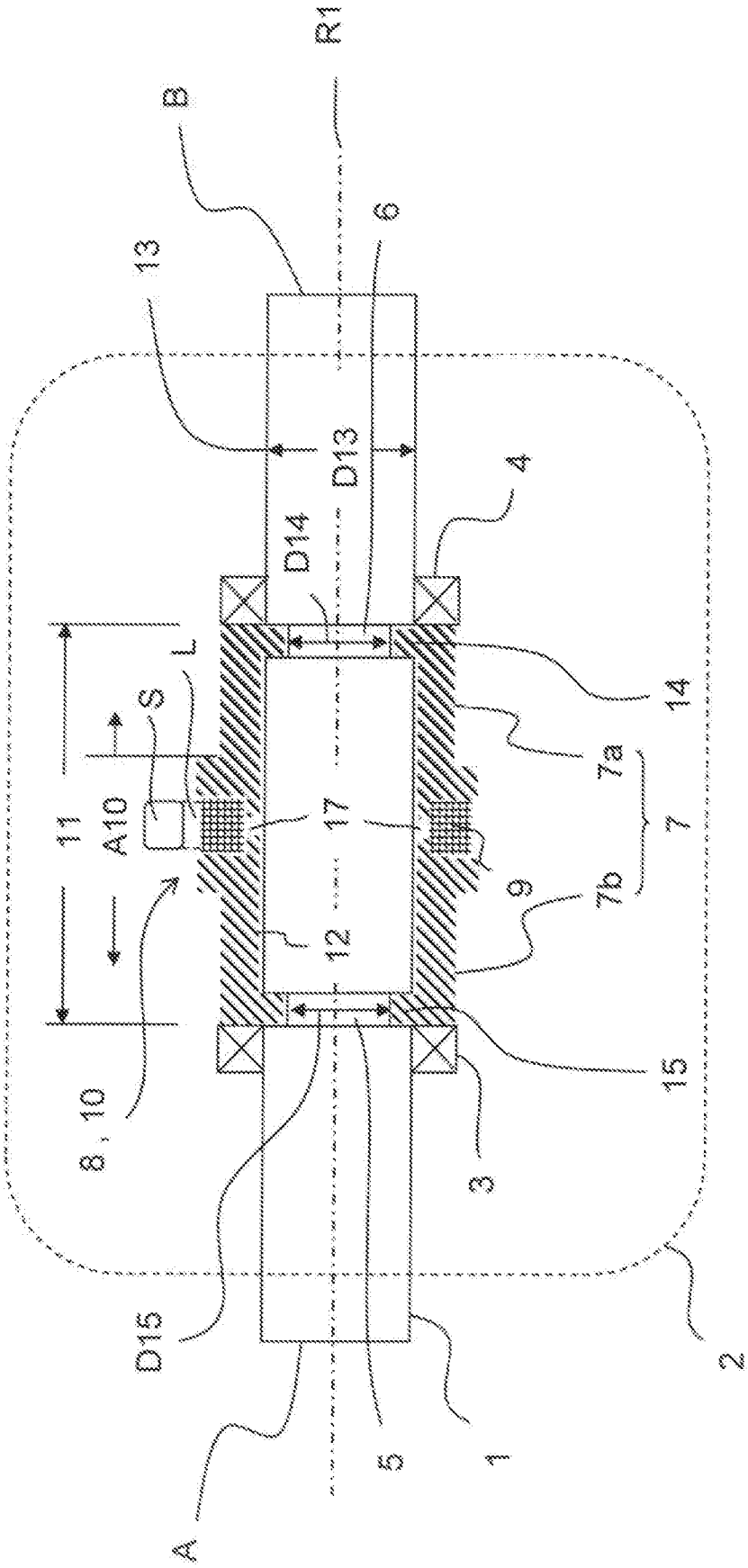


FIG. 1

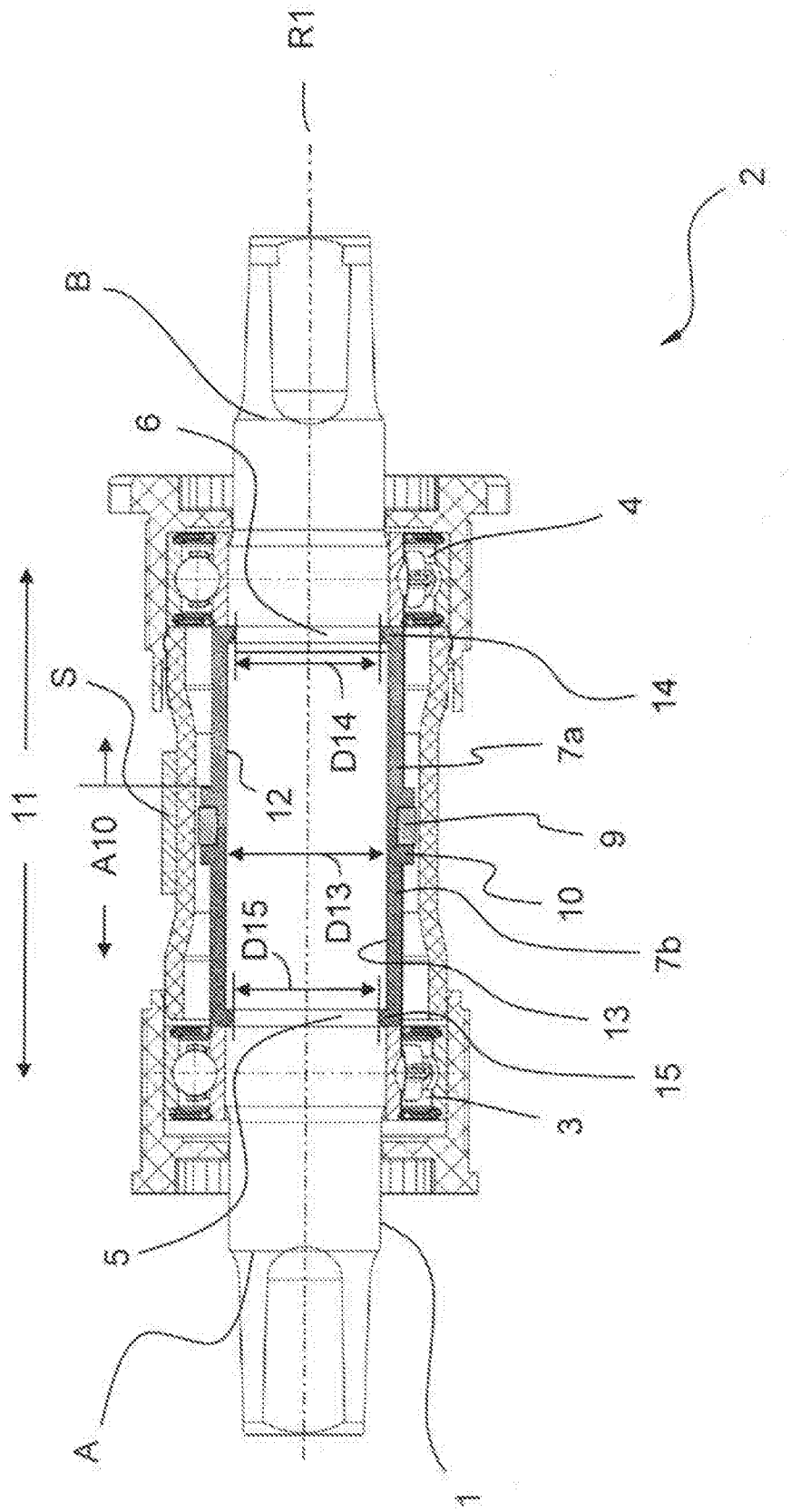


FIG. 2

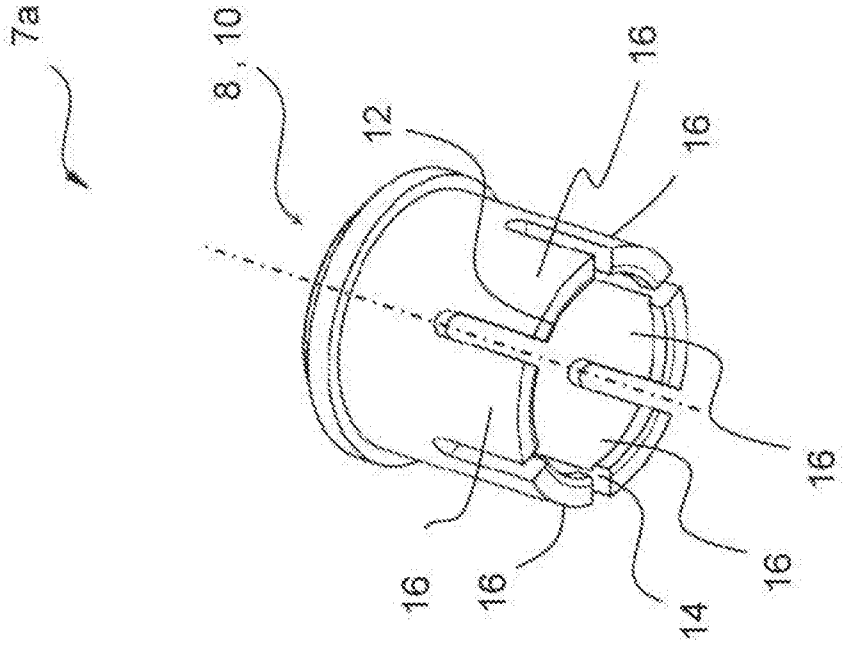


FIG. 4

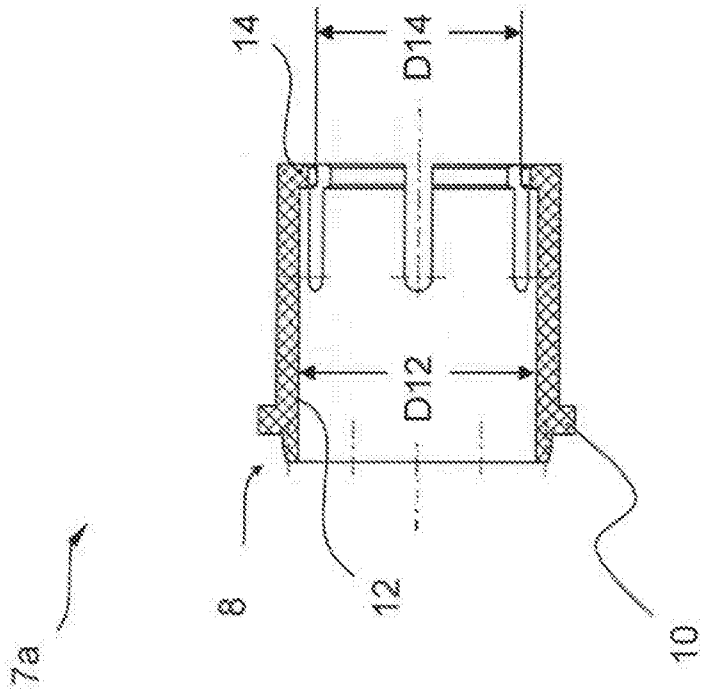


FIG. 3

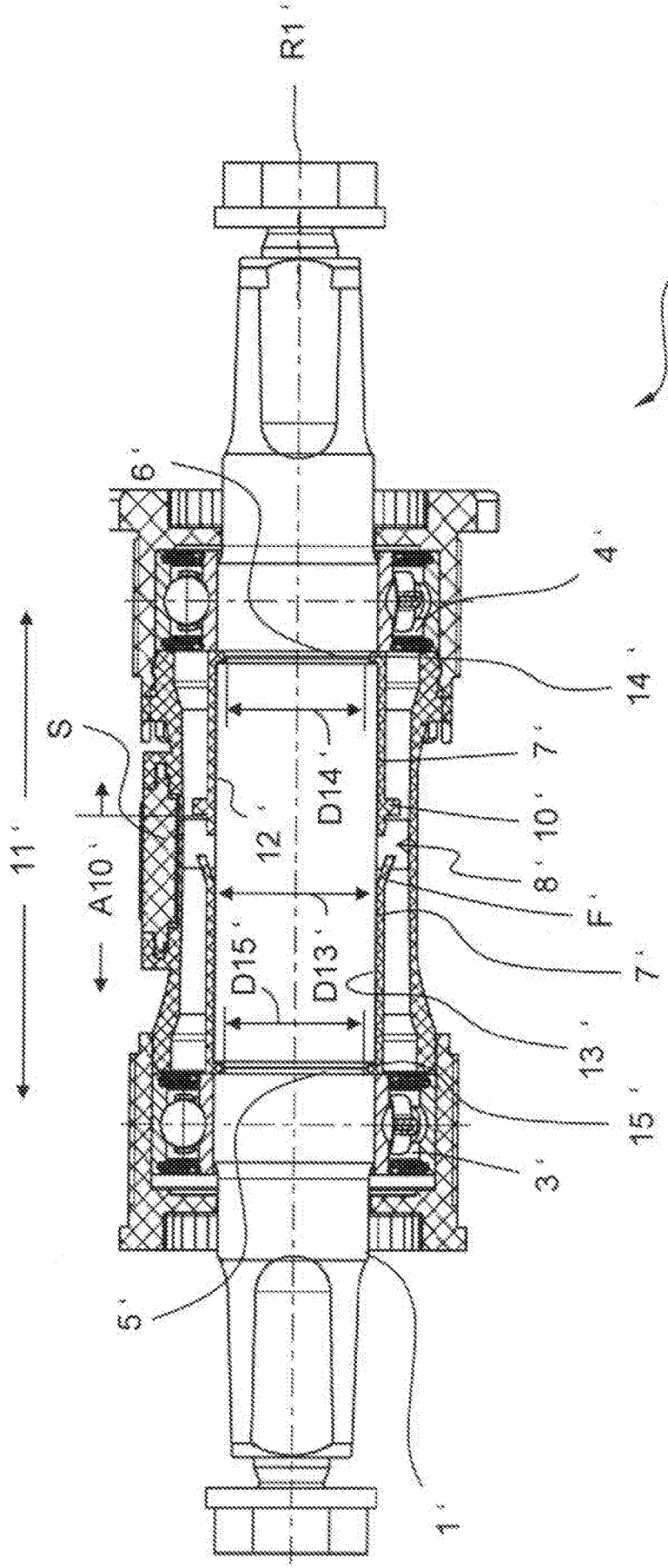


FIG. 5

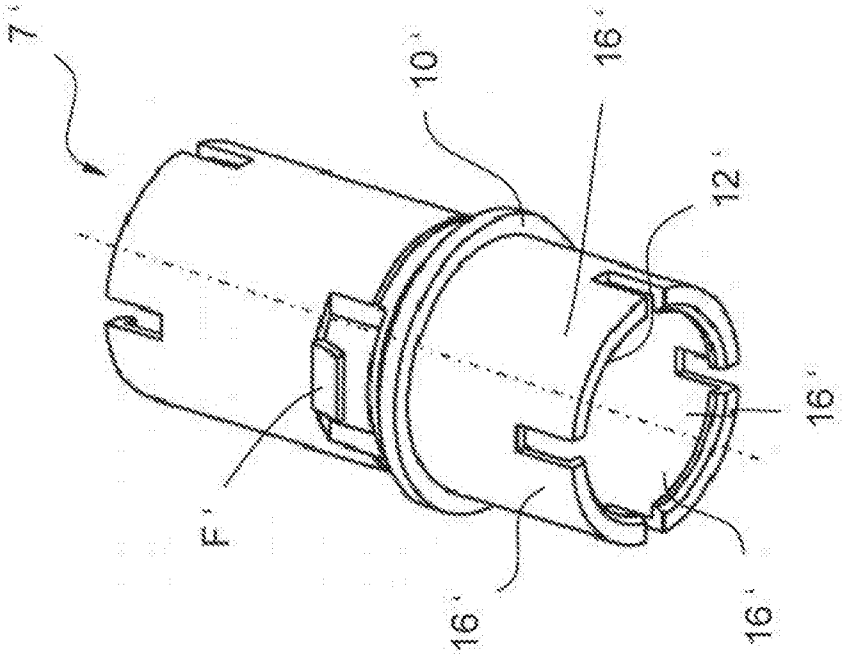


FIG. 7

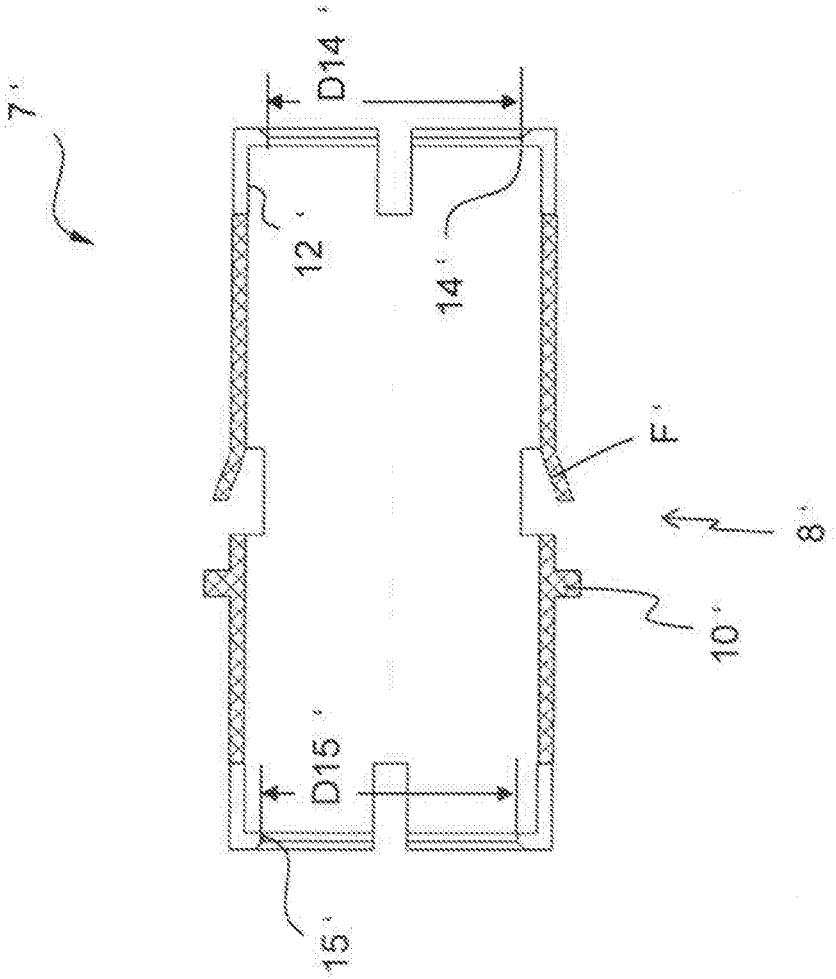


FIG. 6

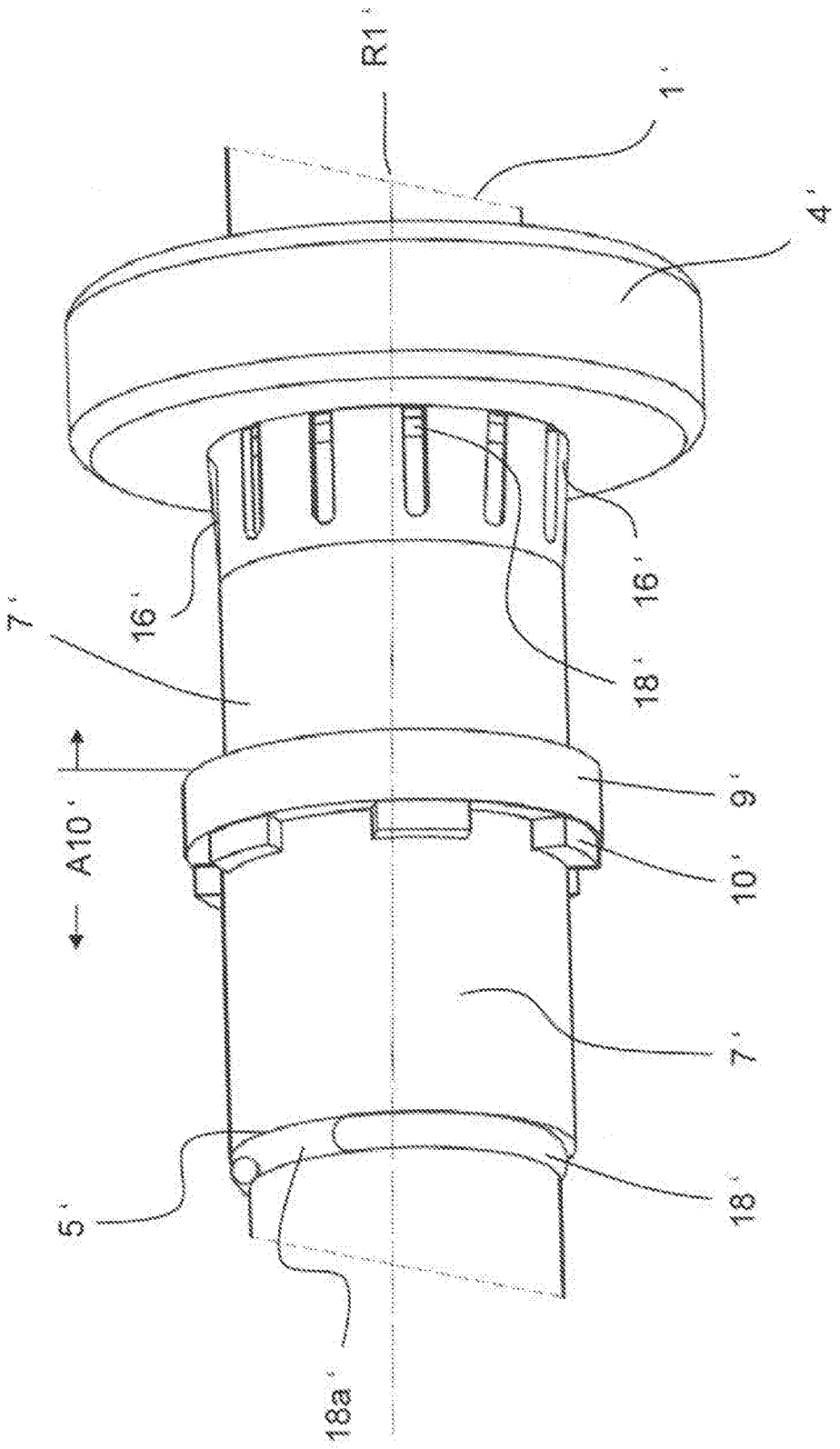


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200034

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B62M3/00 B62M6/50
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)
B62M

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	CN 103 381 875 A (VICTORY SINCERITY TECHNOLOGY CO LTD) 6 November 2013 (2013-11-06)	1,2,4-6, 9-11
A	abstract; figures 1,2	3,7,8

X	WO 2012/136143 A1 (SHENZHEN XAMMAX TECHNOLOGY CO LTD [CN]; ZHU ZHENGFENG [CN]; LI JIAJUN) 11 October 2012 (2012-10-11)	1-6,9-11
A	abstract; figures 4,5	7,8

A	US 620 075 A (GOMER PHILLIP) 21 February 1899 (1899-02-21) claims 1,2; figures 2,3	1

☐ 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	Date of mailing of the international search report
28 April 2015	08/05/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Huber, Florian

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200034

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN 103381875 A	06-11-2013	NONE	
WO 2012136143 A1	11-10-2012	CN 102226727 A	26-10-2011
		WO 2012136143 A1	11-10-2012
US 620075 A	21-02-1899	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200034

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B62M3/00 B62M6/50
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B62M

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	CN 103 381 875 A (VICTORY SINCERITY TECHNOLOGY CO LTD) 6. November 2013 (2013-11-06)	1,2,4-6, 9-11
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	3,7,8

X	WO 2012/136143 A1 (SHENZHEN XAMMAX TECHNOLOGY CO LTD [CN]; ZHU ZHENGFENG [CN]; LI JIAJUN) 11. Oktober 2012 (2012-10-11)	1-6,9-11
A	Zusammenfassung; Abbildungen 4,5	7,8

A	US 620 075 A (GOMER PHILLIP) 21. Februar 1899 (1899-02-21) Ansprüche 1,2; Abbildungen 2,3	1

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. April 2015	08/05/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Huber, Florian

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200034

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 103381875 A	06-11-2013	KEINE	
WO 2012136143 A1	11-10-2012	CN 102226727 A	26-10-2011
		WO 2012136143 A1	11-10-2012
US 620075 A	21-02-1899	KEINE	