

(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
15. September 2022 (15.09.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/188992 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B62K 19/34 (2006.01) *B62J 9/40* (2020.01)
B62M 6/55 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/056354

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. März 2021 (12.03.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder: **AMPRIO GMBH** [DE/DE]; Alfred-Pierburg-Str. 1, 41460 Neuss (DE).

(72) Erfinder: **HEMSING, Axel**; c/o Pierburg GmbH, Alfred-Pierburg-Str. 1, 41460 Neuss (DE). **OTZEN, Kai**; c/o Amprio GmbH, Alfred-Pierburg-Str. 1, 41460 Neuss (DE).

GREVEN, Dietmar; c/o Amprio GmbH, Alfred-Pierburg-Str. 1, 41460 Neuss (DE).

(74) Anwalt: **TERPATENT PATENTANWÄLTE TER SMITTEN EBERLEIN-VAN HOOF RÜTTEN DAUBERT PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT MBB**; Burgunderstr. 29, 40549 Düsseldorf (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, 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

(54) Title: ELECTRIC BICYCLE DRIVE UNIT FASTENING ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: ELEKTROFAHRRAD-ANTRIEBSEINHEITS-BEFESTIGUNGSANORDNUNG

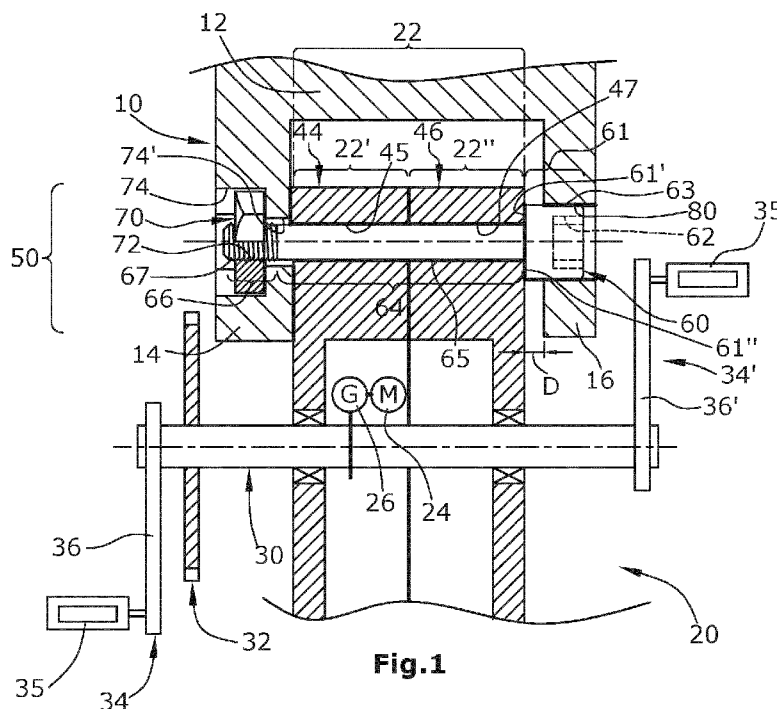


Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to an electric bicycle drive unit fastening assembly (50; 150) for fastening an electric drive unit (20) to a drive receptacle (10) of a bicycle frame (12), wherein the bicycle frame (12) has a locating bearing frame limb (14) and a parallel floating bearing frame limb (16), wherein a drive unit housing (22) has a locating bearing housing flange (44; 144) and a parallel floating bearing housing flange (46; 146), wherein the locating bearing housing flange (44; 144) is fastened non-positively to the locating bearing frame limb (14) so as to bear directly against the latter, and wherein a floating bearing fastening element is provided for fastening the floating bearing housing flange (46; 146) to the floating bearing frame limb (16), and wherein the floating bearing fastening element is configured as a floating bearing threaded bolt (60; 160) which has a cylindrical bolt head (61) which is seated



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

without radial play in a floating bearing cylinder bore (80) of the floating bearing frame limb (16), and has a threaded portion (66; 200) with an external thread (67; 202) which is screwed into a corresponding internal thread (72; 147) on the locating bearing frame limb (14) or on one of the housing flanges (146).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung bezieht sich auf eine Elektrofahrrad-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung (50; 150) zur Befestigung einer elektrischen Antriebseinheit (20) an einer Antriebsaufnahme (10) eines Fahrradrahmens (12), wobei der Fahrradrahmen (12) einen Festlager-Rahmenschenkel (14) und einen parallelen Loslager-Rahmenschenkel (16) aufweist, wobei ein Antriebseinheit-Gehäuse (22) einen Festlager-Gehäuseflansch (44; 144) und einen parallelen Loslager-Gehäuseflansch (46; 146) aufweist, wobei der Festlager-Gehäuseflansch (44; 144) unmittelbar an dem Festlager-Rahmenschenkel (14) anliegend an diesem kraftschlüssig befestigt ist, und wobei ein Loslager-Befestigungselement zur Befestigung des Loslager-Gehäuseflansches (46; 146) an dem Loslager-Rahmenschenkel (16) vorgesehen ist, und wobei das Loslager-Befestigungselement als Loslager-Gewindebolzen (60; 160) ausgebildet ist, der einen zylindrischen Bolzenkopf (61) aufweist, der radialspielfrei in einer Loslager-Zylinderbohrung (80) des Loslager-Rahmenschenkels (16) sitzt, und einen Gewindeabschnitt (66; 200) mit einem Außengewinde (67; 202) aufweist, der in einem korrespondierenden Innengewinde (72; 147) an dem Festlager-Rahmenschenkel (14) oder an einem der Gehäuseflansche (146) verschraubt ist.

B E S C H R E I B U N G

Elektrofahrrad-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Elektrofahrrad-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung zur Befestigung einer Elektrofahrrad-Antriebseinheit an dem Fahrradrahmen des Elektrofahrrads.

10

Unter einem Elektrofahrrad ist vorliegend jeder Fahrradtyp zu verstehen, der eine unterstützende elektrische Antriebseinheit aufweist, die die von einem Fahrer in die Tretkurbel eingeleitete humane Antriebsleistung durch eine entsprechende elektrische Antriebsleistung ergänzt, soweit dies
15 gewünscht ist. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Befestigungsanordnung für sogenannte Mittelmotor-Antriebseinheiten, die sowohl die Tretkurbelwelle rotatorisch lagern als auch ein Abtriebsselement aufweisen, beispielsweise mindestens ein Kettenblatt, das ein Rad des Elektrofahrrads antreibt. Insbesondere bei
20 derartigen Mittelmotor-Antriebseinheiten können kurzzeitig sehr hohe mechanische Kräfte auf die Antriebseinheit einwirken, die durch die Befestigungsanordnung auf den Fahrradrahmen übertragen werden.

Der Hersteller von Elektrofahrrad-Antriebseinheiten ist in der Regel nicht
25 identisch mit dem Hersteller des Elektrofahrrads, in das die Antriebseinheit eingebaut ist. Aus diesem Grunde sind Elektrofahrrad-Antriebseinheiten in aller Regel mechanisch als weitgehend eigenständiges Module aufgebaut, so dass für ihre Integration in einen Fahrradrahmen nur eine relativ einfache mechanische Befestigungsanordnung festgelegt wird.

30

Hierbei hat sich eine Befestigungsanordnung bewährt, die an dem Fahrradrahmen zwei sich in Fahrrad-Längsrichtung erstreckende und in einer Vertikalebene stehende Rahmenschenkel aufweist, die in Querrichtung beabstandet zueinander angeordnet sind. Zwischen den
5 beiden Rahmenschenkeln sind zwei hierzu parallele korrespondierende Gehäuseflansche der Antriebseinheit vorgesehen, die mit mehreren in Querrichtung in entsprechenden Öffnungen und Bohrungen steckenden Bolzen und Schrauben an den Rahmenschenkeln befestigt sind. Bei der Montage der Antriebseinheit an dem Fahrradrahmen wird zunächst der
10 Festlager-Gehäuseflansch innenseitig an dem korrespondierenden Festlager-Rahmenschenkel derart befestigt, dass der Festlager-Rahmenschenkel unmittelbar und kraftschlüssig an dem Festlager-Gehäuseflansch anliegt. Da die Hersteller der Antriebseinheiten einerseits und der Fahrradrahmen andererseits in der Regel nicht identisch
15 sind, kommt es aufgrund von fertigungsbedingten Toleranzen zwischen dem Loslager-Rahmenschenkel und dem korrespondierenden Loslager-Gehäuseflansch in der Praxis zu einem Toleranzspalt, der bei der Befestigung des Loslager-Gehäuseflansches an dem Loslager-Rahmenschenkel ausgeglichen werden muss.

20

Aus DE 10 2016 112 778 A1 sind mehrere Toleranzspalt-ausgleichende Befestigungsanordnungen bekannt. Bei einer dieser Befestigungsanordnungen steckt in einer Querbohrung des Loslager-Gehäuseflansches eine in Fahrrad-Querrichtung verschiebbare
25 Gewindehülse, in die eine aus distaler Richtung durch eine korrespondierende Öffnung des Loslager-Rahmenschenkels eingesteckte Gewindeschraube eingeschraubt wird, die hierdurch die Gewindehülse in den Toleranzspalt hineinzieht, bis die Gewindehülse an der Innenseite des Loslager-Rahmenschenkels anschlägt. Für die Realisierung dieser
30 Loslager-Befestigung sind also zwei separate Bauteile erforderlich, nämlich

die verschiebbare Gewindehülse und die korrespondierende Gewindeschraube.

Aufgabe der Erfindung ist es vor diesem Hintergrund, eine vereinfachte
5 Elektrofahrrad-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einer Elektrofahrrad-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

10

Die Befestigungsanordnung weist an dem Fahrradrahmen mindestens einen Festlager-Rahmenschenkel, der vorzugsweise einstückig mit dem Fahrradrahmen ausgebildet ist, und mindestens einen hierzu parallelen Loslager-Rahmenschenkel auf, der vorzugsweise einstückig mit einem
15 Antriebseinheits-Gehäuse ausgebildet ist. Das Antriebseinheits-Gehäuse, in dem in der elektrische Traktionsmotor angeordnet ist, weist mindestens einen Festlager-Gehäuseflansch und mindestens einen hierzu parallelen Loslager-Gehäuseflansch auf, wobei die beiden Gehäuseflansche in vertikalen Parallelebenen zu den beiden Rahmenschenkeln stehen. Der
20 Festlager-Gehäuseflansch liegt unmittelbar an dem Festlager-Rahmenschenkel an und ist mit diesem mit einem oder mehreren Festlager-Befestigungselementen kraftschlüssig verbunden. Unter einer kraftschlüssigen Verbindung ist vorliegend ein unmittelbarer Kontakt zwischen dem Festlager-Gehäuseflansch und dem
25 Festlager-Rahmenschenkel zu verstehen, über den im Idealfall auch sehr hohe parallel zu der und in der Kontaktebene auftretende Kräfte übertragen werden. Bei einem aufrechtstehenden Fahrradrahmen stehen die Grundebenen der Rahmenschenkel und der Gehäuseflansche ungefähr in Vertikalebenen.

30

Zur Befestigung des Loslager-Gehäuseflansches an dem Loslager-Rahmenschenkel ist mindestens ein spezielles Loslager-Befestigungselement vorgesehen, das geeignet ist, einen in der Praxis unvermeidlichen Toleranzspalt verschiedener Größe zwischen dem
5 Loslager-Gehäuseflansch und dem Loslager-Rahmenschenkel zuverlässig und mit hoher mechanischer Festigkeit zu überbrücken.

Hierzu ist das Loslager-Befestigungselement als Loslager-Gewindebolzen ausgebildet, der einen zylindrischen Bolzenkopf aufweist, der radialspielfrei
10 in einer korrespondierenden Loslager-Zylinderbohrung des Loslager-Rahmenschenkels sitzt. Der Bolzenkopf sitzt also radialspielfrei und vorzugsweise mit Klemmsitz in der Loslager-Zylinderbohrung, wobei der Bolzenkopf mit Hilfe eines entsprechenden Drehschlüssels jedoch gedreht werden kann. Der Loslager-Gewindebolzen weist ferner einen
15 Gewindeabschnitt mit einem Außengewinde auf, der in einem korrespondierenden Innengewinde an dem Festlager-Rahmenschenkel oder an einem der beiden Gehäuseflansche verschraubt ist.

Bei der Montage der Antriebseinheit an dem Fahrradrahmen wird das
20 Innengewinde zunächst koaxial ausgerichtet mit der Loslager-Zylinderbohrung, woraufhin der Loslager-Gewindebolzen von distal in Querrichtung nach proximal in die Loslager-Zylinderbohrung des Loslager-Rahmenschenkels eingeschoben wird, so dass das Gewindebolzen-Außengewinde des Gewindeabschnitts in Eingriff kommt
25 mit dem korrespondierenden Innengewinde. Der Loslager-Gewindebolzen wird dann mit Hilfe des Drehschlüssels in das korrespondierende Innengewinde eingeschraubt, wodurch der Gewindebolzen-Bolzenkopf in die korrespondierende Loslager-Zylinderbohrung hineingezogen wird. Sobald der Loslager-Gewindebolzen seine Endposition erreicht,
30 beispielsweise durch Anschlagen des Bolzenkopfes an dem Loslager-Gehäuseflansch, ist die Loslager-Verbindung hergestellt.

Unter dem Begriff „Loslager“ ist vorliegend stets die Seite der Befestigungsanordnung im montierten Zustand zu verstehen, bei der der Gehäuseflansch und der Rahmenschenkel bezüglich von in der
5 Vertikalebene beziehungsweise in den Ebenen des Loslager-Gehäuseflansches bzw. des Loslager-Rahmenschenkels liegenden Kräfte im Vergleich zu der Festlagerseite keinen nennenswerten Kraftschluss haben.

10 Die Loslager-Verbindung zwischen dem Loslager-Rahmenschenkel und dem Loslager-Gehäuseflansch kann also durch ein einziges einstückiges Loslager-Befestigungselement hergestellt werden, das auf elegante Weise den Toleranzspalt überbrückt, und dabei eine insbesondere bezüglich vertikaler Übertragungskräfte stabile Verbindung herstellt, die auch bei
15 einem hohen Fahrergewicht die insbesondere über die Tretkurbel-Welle in die Antriebseinheit eingeleiteten großen statischen und dynamischen Kräfte überträgt.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Innengewinde, mit dem der
20 Gewindebolzen-Gewindeabschnitt verschraubt ist, dem Festlager-Rahmenschenkel zugeordnet ist bzw. in diesem vorgesehen ist. Der Loslager-Gewindebolzen durchdringt also sowohl die beiden Gehäuseflansche als auch die beiden Rahmenschenkel, und presst die beiden Gehäuseflansche sowie den Festlager-Rahmenschenkel
25 sandwichartig zusammen. Der Loslager-Gewindebolzen sorgt dafür, dass der Festlager-Gehäuseflansch kraftschlüssig auf den zugeordneten Festlager-Rahmenschenkel angedrückt wird, sodass zwischen dem Festlager-Rahmenschenkel und dem Festlager-Gehäuseflansch eine kraftschlüssige Verbindung hergestellt ist. Der Loslager-Gewindebolzen
30 stellt sowohl die Loslager-Befestigung als auch die gegenüberliegende Festlager-Befestigung her. Auf diese Weise kann mit nur einem einzigen

Befestigungselement und mit nur einem einzigen Montageschritt sowohl die Festlager-Verbindung als auch die gegenüberliegende Loslager-Verbindung hergestellt, wodurch die Herstellungskosten und der Montageaufwand reduziert sind.

5

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist an dem Festlager-Rahmenschenkel eine separate Gewindemutter drehfest angeordnet, die das dem Festlager-Rahmenschenkel zugeordnete Innengewinde aufweist. Das dem Festlager-Rahmenschenkel zugeordnete

10 Innengewinde ist also nicht unmittelbar in dem Festlager-Rahmenschenkel-Körper ausgebildet, sondern wird durch eine separate Gewindemutter gebildet, die beispielsweise in einer entsprechend komplementär ausgeformten Ausnehmung in dem Festlager-Rahmenschenkel drehfest gelagert ist. Die Gewindemutter kann
15 in der erforderlichen Materialqualität und Präzision von dem Hersteller der Antriebseinheit zur Verfügung gestellt werden, sodass der Antriebseinheit-Hersteller die Kontrolle über die Qualität dieser Verbindung hat.

20 Vorzugsweise weisen die beiden Gehäuseflansche jeweils eine gewindelose Steckbohrung auf, durch die ein Bolzenschaft des Loslager-Gewindebolzens hindurch gesteckt ist. Der Loslager-Gewindebolzen-Gewindeabschnitt wird bei der Montage also durch die beiden gewindelosen Steckbohrungen hindurch gesteckt, um
25 schließlich in das korrespondierende Innengewinde am Festlager-Rahmenschenkel eingeschraubt zu werden.

Besonders bevorzugt liegen die beiden Gehäuseflansche mit ihren proximalen Seiten unmittelbar aneinander an, sodass durch den
30 Loslager-Gewindebolzen auch die beiden Gehäusenhälften des Antriebseinheits-Gehäuses, wovon die eine Gehäusenhälfte den

Festlager-Gehäuseflansch und die andere Gehäusehälfte den Loslager-Gehäuseflansch aufweist, aufeinander gedrückt und auf diese Weise miteinander verbunden werden.

- 5 Vorzugsweise ist der Außendurchmesser des Bolzenkopfes erheblich größer als der Außendurchmesser des Gewindeabschnitts, wobei die hierdurch gebildete proximale Bolzenkopf-Ringstufe zwischen dem Bolzenkopf und dem Bolzenschaft bzw. dem Gewindeabschnitt an einem Öffnungsrand des Loslager-Gehäuseflansches unmittelbar und mit Kraftschluss anliegt.

10

Gemäß einer bevorzugten alternativen Ausgestaltung ist das mit dem Gewindebolzen-Gewindeabschnitt korrespondierende Innengewinde nicht an dem Festlager-Rahmenschenkel vorgesehen, sondern an dem korrespondierenden Loslager-Gehäuseflansch vorgesehen. Das

- 15 Innengewinde ist besonders bevorzugt unmittelbar in dem Loslager-Gehäuseflansch-Körper eingearbeitet. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass der Festlager-Gehäuseflansch durch eine separate Gewindeschraube an dem korrespondierenden Festlager-Rahmenschenkel befestigt ist.

20

Grundsätzlich gilt, dass jeweils ein einziger Festlager-Rahmenschenkel, Loslager-Rahmenschenkel, Festlager-Gehäuseflansch und Loslager-Gehäuseflansch vorgesehen sein kann. Die Rahmenschenkel und Gehäuseflansche können jeweils über mehrere Befestigungselemente

- 25 miteinander verbunden sein. Es können jedoch auch jeweils mehrere einzelne Festlager-Rahmenschenkel, Loslager-Rahmenschenkel, Festlager-Gehäuseflansche und/oder Loslager-Gehäuseflansche vorgesehen sein. Der bzw. die Festlager-Rahmenschenkel und die Loslager-Rahmenschenkel müssen nicht zwangsläufig, in
30 Fahrrad-Querrichtung betrachtet, miteinander fluchten, sondern können auch versetzt zueinander angeordnet sein.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der zylindrische Bolzenkopf eine Werkzeugaufnahme-Struktur zum Ansetzen eines Drehschlüssels aufweist, die vorzugsweise als Innenvielkant ausgebildet ist.

5

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Antriebseinheit als Mittelmotor ausgebildet, lagert eine Tretkurbelwelle und lagert ein außerhalb des Antriebsgehäuses angeordnetes Abtriebsselement, beispielsweise mindestens ein Kettenblatt. Die Tretkurbelwelle ist quer zur

10 Fahrradrahmen-Längsachse angeordnet und hält an jeder Seite jeweils einen Kurbelarm, an deren Enden jeweils ein Tretpedal angeordnet ist. Die Antriebseinheit weist einen elektrischen Traktionsmotor auf, der das Abtriebsselement antreibt.

15 Vorzugsweise ist das Abtriebsselement distal des Festlager-Rahmenschenkels angeordnet. Das Abtriebsselement ist also näher an dem Festlager-Rahmenschenkel platziert als an dem Loslager-Rahmenschenkel. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die durch das Abtriebsselement eingeleiteten und in der

20 Fahrradrahmen-Längsebene liegenden Kräfte im Wesentlichen durch den Kraftschluss zwischen dem Festlager-Rahmenschenkel und dem Festlager-Gehäuseflansch übertragen werden, und in viel geringerem Maße durch das gegenüberliegende Loslager übertragen werden.

25 Im Folgenden werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen schematischen Querschnitt einer ersten Ausführungsform einer Elektrofahrrad-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung, die einen

30 einzigen Loslager-Gewindebolzen aufweist, der sowohl die Loslager-Verbindung als auch die Festlager-Verbindung bildet, und

Figur 2 einen schematischen Querschnitt einer zweiten Ausführungsform einer Elektrofahrrad-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung, die von einem Loslager-Gewindebolzen und einer separaten
5 Festlager-Gewindeschraube gebildet wird.

In den Figuren 1 und 2 ist jeweils eine elektrische Mittelmotor-Antriebseinheit 20 dargestellt, die an einem Fahrradrahmen 12 eines nicht weiter dargestellten Pedelec-Elektrofahrrads montiert ist.

10

Die Antriebseinheit 20 weist eine Lagerung für eine in Querrichtung orientierte Tretkurbelwelle 30 auf, die an ihren seitlichen Wellenenden jeweils eine Tretkurbel 36,36' aufweist, an deren Längsenden wiederum jeweils ein Tretpedal 35 befestigt ist. Die Tretkurbelwelle 30 trägt ferner
15 ein in einer Längsebene liegendes Abtriebselement 32, das vorliegend als Kettenblatt ausgebildet ist, durch das eine Antriebskette angetrieben wird, die zu einem Hinterrad-Ritzel führt. Die Tretkurbelwelle 30 bildet vorliegend auch die Abtriebswelle, da auch der elektrische Traktionsmotor 24 über ein Antriebs-Getriebe 26 die Tretkurbelwelle 30 unmittelbar
20 antreibt. Grundsätzlich kann die Antriebseinheit 20 jedoch auch anders aufgebaut sein: So kann beispielsweise die Tretlagerwelle getrennt von einer Abtriebswelle, die das Abtriebselement 32 antreibt, ausgebildet sein. Die Antriebseinheit 20 weist ein Gehäuse 22;122 auf, in dem sich jeweils der Traktionsmotor 24 und das Antriebs-Getriebe 26 befinden, wohingegen
25 das Abtriebselement 34 außerhalb des Gehäuses 22; 122 angeordnet ist.

Das Gehäuse 22;122 setzt sich im Wesentlichen jeweils aus zwei Gehäusehälften 22',22'';122',122'' zusammen, die jeweils eine, in Fahrtrichtung gesehen, linke bzw. Festlager-seitige Gehäusehälfte 22';122'
30 und eine rechte bzw. Loslager-seitige Gehäusehälfte 22'';122'' bilden. Unter einer Gehäusehälfte ist vorliegend nicht zu verstehen, dass diese

jeweils genau oder annähernd die Hälfte des jeweiligen Gehäuses 22; 122 bildet, sondern es kann sich hierbei beispielsweise auch um einen Gehäuse-Topf einerseits und einen Gehäuse-Deckel andererseits handeln.

- 5 Die Antriebseinheit 20 ist jeweils durch eine Befestigungsanordnung 50; 150 an dem Fahrradrahmen 12 befestigt. Der Fahrradrahmen 12 weist hierzu jeweils eine Antriebsaufnahme 10 auf, an der die Antriebseinheit 20 mit geeigneten Befestigungsmitteln befestigt ist.
- 10 Die Antriebsaufnahme 10 wird im Wesentlichen von zwei in einer Längsebene liegenden Rahmenschenkeln 14,16 des Fahrradrahmens 12 gebildet, die in Querrichtung beabstandet und parallel zueinander angeordnet sind, und die einstückig mit dem Fahrradrahmen 12 ausgebildet sind. Die beiden Rahmenschenkel 14,16 und der
- 15 Fahrradrahmen 12 definieren einen im Querschnitt U-förmigen Aufnahmeahmen, in den innenseitig zwei korrespondierende Gehäuseflansche 44,46;144,146 des Gehäuses 22;122 eingesetzt sind. In den beiden Ausführungsbeispielen bilden der linke Rahmenschenkel 14 und der linke Gehäuseflansch 44;144 zusammen jeweils ein Festlager, und
- 20 bilden der rechte Rahmenschenkel 16 und der rechte Gehäuseflansch 46;146 zusammen jeweils ein Loslager.

In dem in der Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel der Befestigungsanordnung 50 erstrecken sich die beiden Gehäuseflansche

25 44,46 in Querrichtung jeweils über die gesamte Breite des Antriebsgehäuses 22, sodass die beiden Gehäuseflansche 44,46 unmittelbar aneinander anliegen.

Der Loslager-Rahmenschenkel 16 weist eine durchgehend zylindrische

30 Loslager-Zylinderbohrung 80 auf. Die beiden Gehäuseflansche 44,46 weisen jeweils eine durchgehende und gewindelose Steckbohrung 45,47

auf. Der Festlager-Rahmenschenkel 14 weist eine zylindrische Steckbohrung 74' und eine vielflächige Mutterkammer 74 auf, in die eine separate Gewindemutter 70 mit einem Innengewinde 72 drehfest eingelegt ist. Der Innenkreis-Durchmesser der Mutterkammer 74 ist größer als der
5 Innendurchmesser der zylindrischen Steckbohrung 74'. Die Loslager-Zylinderbohrung 80, die beiden Gehäuseflansch-Steckbohrungen 45,47, die Rahmenschenkel-Steckbohrung 74' und die Gewindemutter 74 sind axial in Querrichtung exakt miteinander ausgerichtet, weisen also eine gemeinsame Axiale auf.

10

Das Loslager-Befestigungselement wird vorliegend von einem Loslager-Gewindebolzen 60 gebildet, der einen zylindrischen Bolzenkopf 61, einen sich daran anschließenden gewindelosen zylindrischen Bolzenschaft 64 und daran anschließend einen Gewindeabschnitt 66 mit
15 einem Außengewinde 67 aufweist. Das Gewindebolzen-Außengewinde 67 korrespondiert zu dem Gewindemutter-Innengewinde 72 und ist in dieses eingeschraubt. Der Loslager-Gewindebolzen 60 steckt mit der Außenzylinder-Oberfläche 63 des Bolzenkopfs 61, dessen Außendurchmesser größer ist als der Außendurchmesser des Bolzenschafts
20 64 und des Gewindeabschnitts 66, völlig spielfrei und in gewissem Maße verklemmt in der Loslager-Zylinderbohrung 80.

An dem Bolzenkopf ist im Übergang zu dem Bolzenschaft 64 eine proximale Bolzenkopf-Ringstufe 61' gebildet, die unmittelbar an einem Öffnungsrand
25 61'' der distalen Seite des Loslager-Gehäuseflansches kraftschlüssig anliegt, da der Gewindebolzen-Gewindeabschnitt 66 fest mit dem korrespondierenden Innengewinde 72 verschraubt ist, das dem Festlager-Rahmenschenkel 14 zugeordnet ist. Hierdurch werden der Festlager-Rahmenschenkel 14 und die beiden Gehäuseflansche 44,46
30 sandwichartig zusammengepresst, sodass auch der Festlager-Gehäuseflansch 44 unmittelbar an dem

Festlager-Rahmenschenkel 14 anliegt und an diesem kraftschlüssig fixiert ist.

Der Bolzenschaft 64 steckt weitgehend spielfrei in den beiden
5 Gehäuseflansch-Steckbohrungen 45,47 und hält auf diese Weise zusätzlich das Antriebseinheit-Gehäuse 22 in der Antriebsaufnahme 10.

Der Bolzenkopf 61 überbrückt den praktisch unvermeidlichen Toleranzspalt
D zwischen dem Loslager-Rahmenschenkel 16 und dem
10 Loslager-Gehäuseflansch 46. Der Bolzenkopf 61 weist eine Werkzeugaufnahme-Struktur 62 in Form eines Innenvielkants zum Ansetzen eines Drehschlüssels auf.

Die Montage erfolgt, indem zunächst die beiden Steckbohrungen 45,47 der
15 Antriebseinheit 20 axial mit der Loslager-Zylinderbohrung 80 und der Rahmenschenkel-Steckbohrung 74' ausgerichtet werden. Anschließend wird der Loslager-Gewindebolzen 60 in die Loslager-Zylinderbohrung 80 und die Steckbohrungen 45,47 eingesteckt, sodass der Gewindebolzen-Gewindeabschnitt 66 in das korrespondierende
20 Innengewinde 72 mit Hilfe des angesetzten Drehschlüssels eingeschraubt werden kann, bis die Bolzenkopf-Ringstufe 61' an den Öffnungsrand 61'' des Loslager-Gehäuseflansches 46 anschlägt. Der Gewindebolzen 60 wird mit einem hohen Drehmoment angezogen, so dass der Festlager-Gehäuseflansch 44 unmittelbar und kraftschlüssig an dem
25 Festlager-Rahmenschenkel 14 anliegt und auch die Bolzenkopf-Ringstufe 61' an dem Öffnungsrand 61'' des Loslager-Gehäuseflansches 46 unmittelbar und kraftschlüssig anliegt. Der Bolzenkopf 61 steckt in dieser Montageposition mit dem größten Teil seiner axialen Länge in der Loslager-Zylinderbohrung 80.

In dem in der Figur 2 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel wird durch den Loslager-Gewindebolzen 160 ausschließlich die Loslager-Befestigung realisiert, nicht jedoch die Festlager-Befestigung. Der Loslager-Gehäuseflansch 146 und der Festlager-Gehäuseflansch 144 sind
5 nicht aneinander anliegend ausgebildet, sondern beabstandet zueinander angeordnet und werden durch separate Befestigungselemente an dem jeweils zugeordneten Rahmenschenkel 16,14 befestigt.

Hierzu weist der Loslager-Gewindebolzen 160 einen Gewindeabschnitt 202
10 mit einem Außengewinde 200 auf, das unmittelbar an den Bolzenkopf 80 angrenzt und in ein korrespondierendes Innengewinde 140 in dem Loslager-Gehäuseflansch 146 eingeschraubt ist. Das Festlager weist ein separates Festlager-Befestigungselement auf, das als Festlager-Gewindeschraube 210 mit einem Schraubenkopf 212 und einem
15 Gewindeabschnitt 220 mit einem Außengewinde 222 ausgebildet ist, wobei der Gewindeabschnitt 220 in ein korrespondierendes Innengewinde 145 in dem Festlager-Gehäuseflansch 144 eingeschraubt ist. Die Festlager-Gewindeschraube 210 ist so fest angezogen, dass sich zwischen dem Festlager-Rahmenschenkel 14 und dem Festlager-Gehäuseflansch
20 144 eine kraftschlüssige Fixierung ergibt.

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Elektrofahrrad-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung (50;150)
zur Befestigung einer elektrischen Antriebseinheit (20) an einer
Antriebsaufnahme (10) eines Fahrradrahmens (12),
wobei der Fahrradrahmen (12) einen Festlager-Rahmenschenkel
(14) und einen parallelen Loslager-Rahmenschenkel (16) aufweist,
10 wobei ein Antriebseinheit-Gehäuse (22) einen
Festlager-Gehäuseflansch (44;144) und einen parallelen
Loslager-Gehäuseflansch (46;146) aufweist,
wobei der Festlager-Gehäuseflansch (44;144) unmittelbar an dem
Festlager-Rahmenschenkel (14) anliegend an diesem kraftschlüssig
15 befestigt ist, und
wobei ein Loslager-Befestigungselement zur Befestigung des
Loslager-Gehäuseflansches (46;146) an dem
Loslager-Rahmenschenkel (16) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 das Loslager-Befestigungselement als Loslager-Gewindebolzen (60;
160) ausgebildet ist, der einen zylindrischen Bolzenkopf (61)
aufweist, der radialspielfrei in einer Loslager-Zylinderbohrung (80)
des Loslager-Rahmenschenkels (16) sitzt, und einen
Gewindeabschnitt (66;200) mit einem Außengewinde (67;202)
25 aufweist, der in einem korrespondierenden Innengewinde (72;147)
an dem Festlager-Rahmenschenkel (14) oder an einem der
Gehäuseflansche (146) verschraubt ist.
2. Elektrofahrrad-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung (50) nach
30 Anspruch 1, wobei das Innengewinde (72), mit dem der

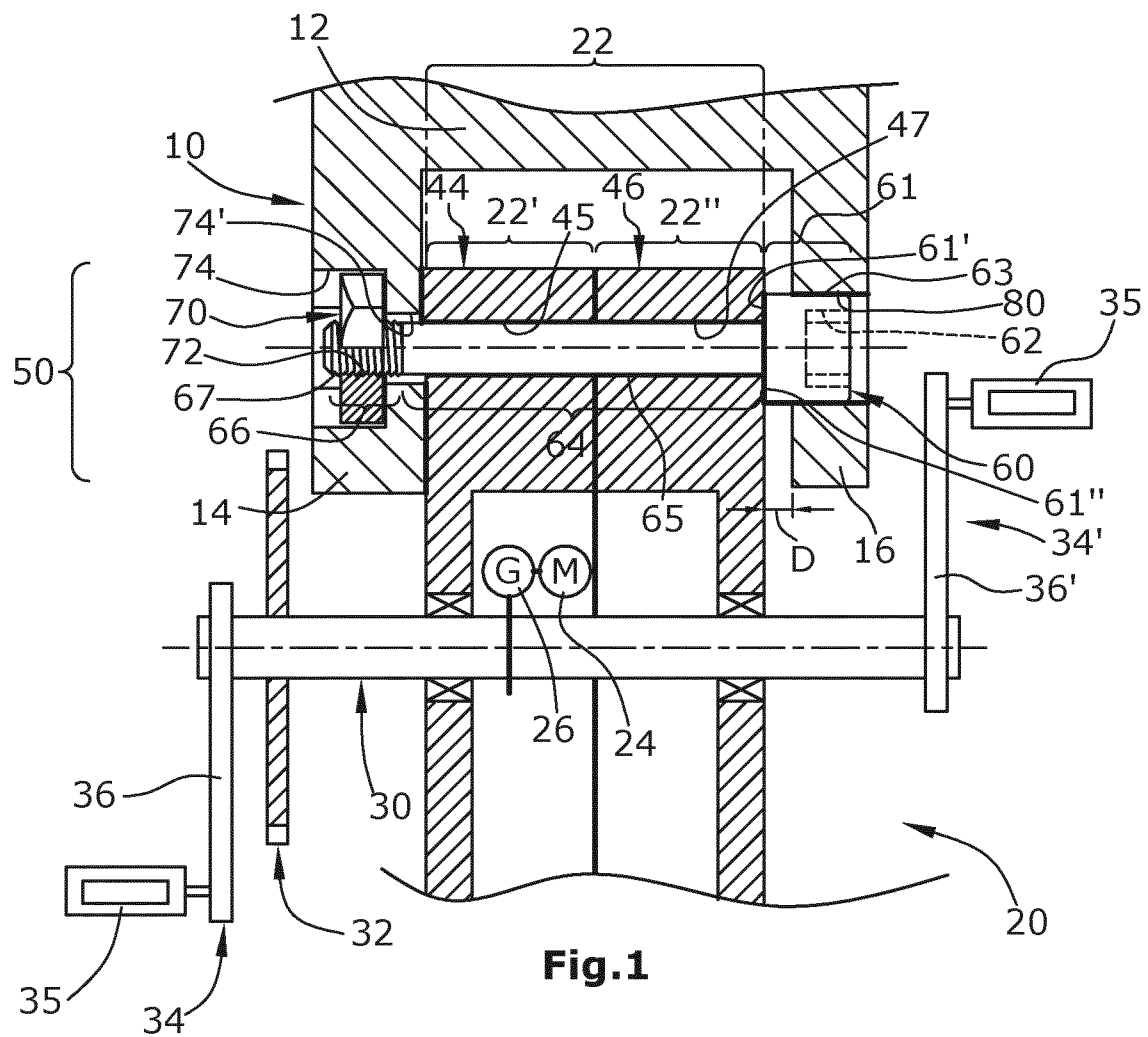
Gewindebolzen-Gewindeabschnitt (66) verschraubt ist, dem Festlager-Rahmenschenkel (14) zugeordnet ist.

3. Elektrofahrzeug-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung (50) nach
5 Anspruch 2, wobei an dem Festlager-Rahmenschenkel (14) eine separate Gewindemutter (70) drehfest angeordnet ist, die das dem Festlager-Rahmenschenkel (14) zugeordnete Innengewinde (72) aufweist.
- 10 4. Elektrofahrzeug-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung (50) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die beiden Gehäuseflansche (44,46) jeweils eine gewindelose Steckbohrung (45, 47) aufweisen, durch die ein Bolzenschaft (64) des Loslager-Gewindebolzens (60) durchgesteckt ist.
- 15 5. Elektrofahrzeug-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung (50) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die beiden Gehäuseflansche (44,46) unmittelbar aneinander anliegen.
- 20 6. Elektrofahrzeug-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung (50;150) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Außendurchmesser des Bolzenkopfes (61) größer ist als der Außendurchmesser des Gewindeabschnitts (66;200) und eine proximale Bolzenkopf-Ringstufe (61') an einem Öffnungsrand (61'')
25 des Loslager-Gehäuseflansches (46;146) unmittelbar anliegt.
7. Elektrofahrzeug-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung (150) nach Anspruch 1, wobei das mit dem Gewindebolzen-Gewindeabschnitt

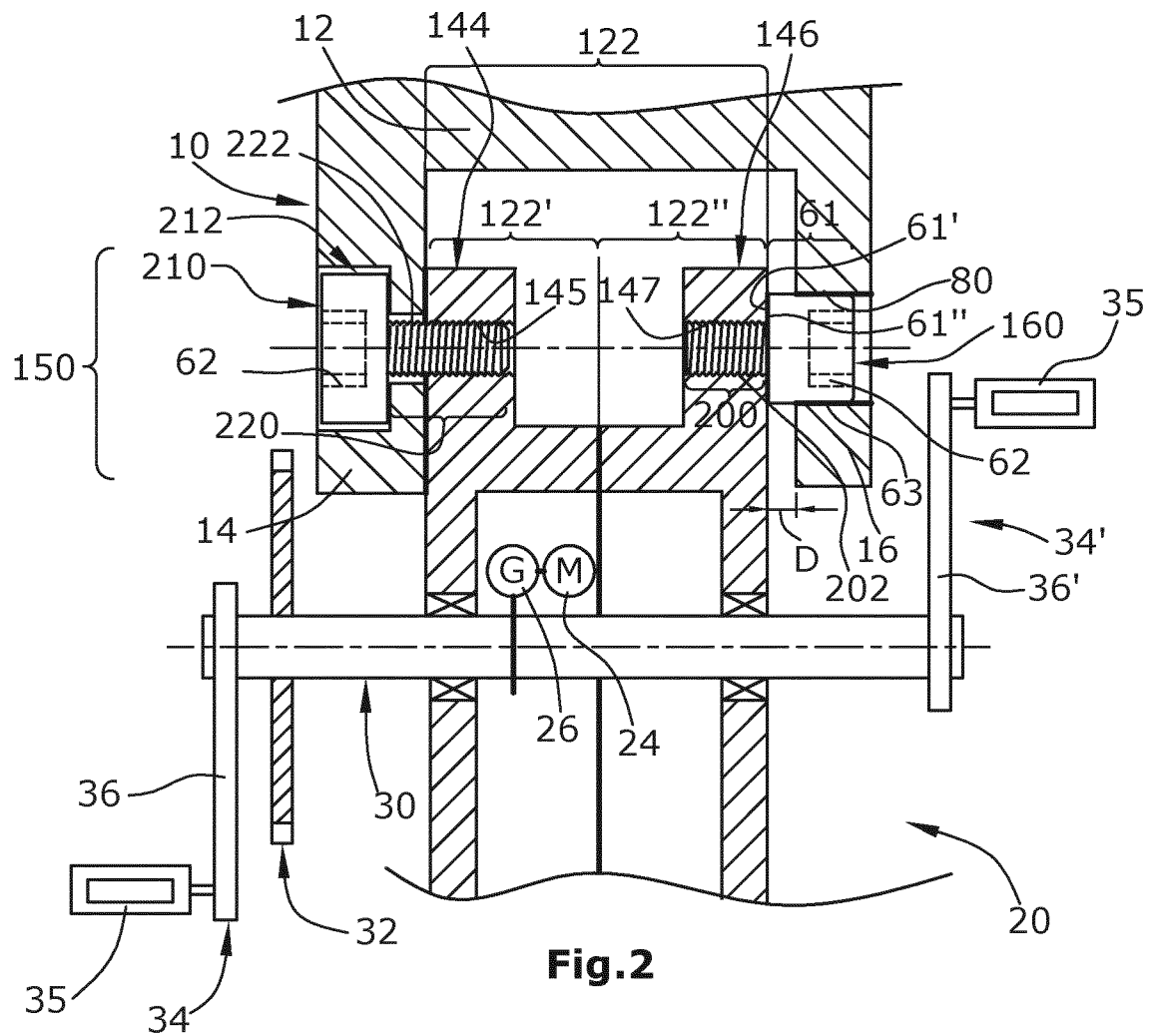
(200) korrespondierende Innengewinde (147) in dem Loslager-Gehäuseflansch (146) vorgesehen ist.

- 5 8. Elektrofahrrad-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung (150) nach Anspruch 7, wobei der Festlager-Gehäuseflansch (144) durch eine separate Gewindeschraube (210) an dem Festlager-Rahmenschenkel (14) befestigt ist.
- 10 9. Elektrofahrrad-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung (50;150) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der zylindrische Bolzenkopf (61) eine Werkzeugaufnahme-Struktur (62) zum Ansetzen eines Drehschlüssels aufweist, die vorzugsweise als Innenvielkant ausgebildet ist.
- 15 10. Elektrofahrrad-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung (50;150) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Antriebseinheit (20) ein Mittelmotor ist, eine Tretkurbelwelle (30) lagert und ein außerhalb des Antriebsgehäuses (20) angeordnetes Abtriebselement (32) antreibt.
- 20 11. Elektrofahrrad-Antriebseinheits-Befestigungsanordnung (50;150) nach Anspruch 10, wobei das Abtriebselement (32) distal des Festlager-Rahmenschenkels (14) angeordnet ist.

-1/2-



-2/2-



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/056354

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B62K 19/34**(2006.01)i; **B62M 6/55**(2010.01)i; **B62J 9/40**(2020.01)i

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)

B62J; B62M; B62K

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.
A	US 10300985 B2 (YAMAHA MOTOR CO LTD [JP]; YAMAHA HARSUDOKI KK [JP]) 28 May 2019 (2019-05-28) abstract; claims; figures 1-8	1-11
A	DE 102017201617 A1 (BROSE ANTRIEBSTECHNIK GMBH & CO KG BERLIN [DE]) 02 August 2018 (2018-08-02) abstract; claims; figures 1-5	1-11
A	DE 102016112778 A1 (SHIMANO KK [JP]) 19 January 2017 (2017-01-19) cited in the application abstract; claims; figures 1-29	1-11
A	WO 2020151889 A1 (AMPRIO GMBH [DE]) 30 July 2020 (2020-07-30) abstract; claims; figures 1-3	1-11
A	EP 3766771 A1 (CONTINENTAL BICYCLE SYSTEMS GMBH & CO KG [DE]) 20 January 2021 (2021-01-20) abstract; claims; figures 1-3	1-11
A	DE 102016115681 A1 (SHIMANO KK [JP]) 02 March 2017 (2017-03-02) abstract; claims; figures 1-11	1-11



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

15 November 2021

Date of mailing of the international search report

02 December 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Szekeres, Gábor

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/056354

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	10300985	B2	28 May 2019	CN	107336794	A	10 November 2017
				EP	3239029	A1	01 November 2017
				JP	6721403	B2	15 July 2020
				JP	2017197132	A	02 November 2017
				US	2017314593	A1	02 November 2017
DE	102017201617	A1	02 August 2018	NONE			
DE	102016112778	A1	19 January 2017	CN	106347565	A	25 January 2017
				CN	111469969	A	31 July 2020
				DE	102016112778	A1	19 January 2017
				US	2017016526	A1	19 January 2017
WO	2020151889	A1	30 July 2020	CN	113365908	A	07 September 2021
				EP	3686102	A1	29 July 2020
				WO	2020151889	A1	30 July 2020
EP	3766771	A1	20 January 2021	DE	102019210705	A1	21 January 2021
				EP	3766771	A1	20 January 2021
DE	102016115681	A1	02 March 2017	CN	106476945	A	08 March 2017
				CN	110126947	A	16 August 2019
				DE	102016115681	A1	02 March 2017
				JP	6514995	B2	15 May 2019
				JP	2017047742	A	09 March 2017
				TW	201708034	A	01 March 2017
				US	2017057582	A1	02 March 2017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B62K19/34 B62M6/55 B62J9/40
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B62J B62M B62K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 10 300 985 B2 (YAMAHA MOTOR CO LTD [JP]; YAMAHA HARSUDOKI KK [JP]) 28. Mai 2019 (2019-05-28) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 1-8	1-11
A	----- DE 10 2017 201617 A1 (BROSE ANTRIEBSTECHNIK GMBH & CO KG BERLIN [DE]) 2. August 2018 (2018-08-02) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 1-5	1-11
A	----- DE 10 2016 112778 A1 (SHIMANO KK [JP]) 19. Januar 2017 (2017-01-19) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 1-29 ----- -/-	1-11



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

15. November 2021

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/12/2021

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

Szekeres, Gábor

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2020/151889 A1 (AMPRIO GMBH [DE]) 30. Juli 2020 (2020-07-30) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 1-3 -----	1-11
A	EP 3 766 771 A1 (CONTINENTAL BICYCLE SYSTEMS GMBH & CO KG [DE]) 20. Januar 2021 (2021-01-20) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 1-3 -----	1-11
A	DE 10 2016 115681 A1 (SHIMANO KK [JP]) 2. März 2017 (2017-03-02) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 1-11 -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/056354

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 10300985 B2	28-05-2019	CN 107336794 A	10-11-2017
		EP 3239029 A1	01-11-2017
		JP 6721403 B2	15-07-2020
		JP 2017197132 A	02-11-2017
		US 2017314593 A1	02-11-2017

DE 102017201617 A1	02-08-2018	KEINE	

DE 102016112778 A1	19-01-2017	CN 106347565 A	25-01-2017
		CN 111469969 A	31-07-2020
		DE 102016112778 A1	19-01-2017
		US 2017016526 A1	19-01-2017

WO 2020151889 A1	30-07-2020	CN 113365908 A	07-09-2021
		EP 3686102 A1	29-07-2020
		WO 2020151889 A1	30-07-2020

EP 3766771 A1	20-01-2021	DE 102019210705 A1	21-01-2021
		EP 3766771 A1	20-01-2021

DE 102016115681 A1	02-03-2017	CN 106476945 A	08-03-2017
		CN 110126947 A	16-08-2019
		DE 102016115681 A1	02-03-2017
		JP 6514995 B2	15-05-2019
		JP 2017047742 A	09-03-2017
		TW 201708034 A	01-03-2017
		US 2017057582 A1	02-03-2017
