

(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
30. September 2021 (30.09.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/190842 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B62M 6/55 (2010.01) *H02K 21/22* (2006.01)
H02K 11/33 (2016.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/054258

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Februar 2021 (22.02.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 203 714.0
23. März 2020 (23.03.2020) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) **Erfinder: KRAFT, Steffen**; Oberberghofstraße 61, 89134
Blaustein (DE). **PERCIC, Miran**; Beuren 13, 73540 Heu-
bach (DE). **NIERESCHER, Rüdiger**; Birkachstraße 8,
73529 Schwäbisch Gmünd (DE). **KRAFT, Klaus**; Ober-
berghofstraße 61, 89134 Blaustein (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, 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, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: DRIVE UNIT

(54) Bezeichnung: ANTRIEBSEINHEIT

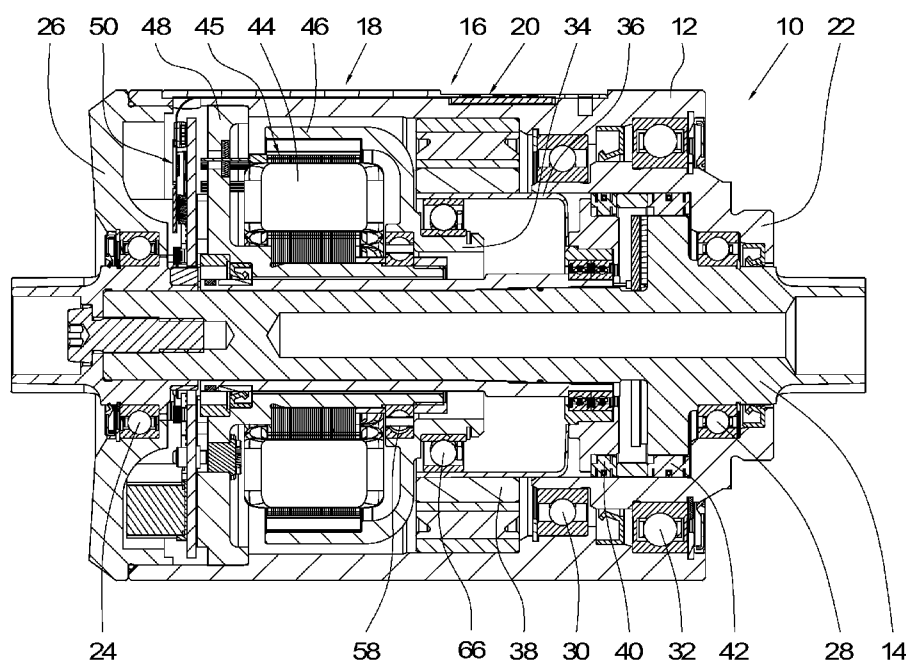


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a drive unit (10) for a manually driven vehicle, in particular a bicycle or an EPAC, comprising a housing (12), an electric motor (18) with a stator (44) and a rotor (46), a stator support (48), and an electronic unit (50), wherein the stator support (48), the stator (44), the rotor (46), and the electronic unit (50) are designed in the form of one unit (56) which can be preassembled so that the preassembled unit (56) can be installed into the housing (12).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit (10) für ein manuell angetriebenes Fahrzeug, insbesondere ein Fahrrad oder ein EPAC, mit einem Gehäuse (12), einem Elektromotor (18) mit einem Stator (44) und einem Rotor (46), einem Statorträger (48) und einer Elektronik (50), wobei der Statorträger (48), der Stator (44), der Rotor (46) und die Elektronik (50) als eine

(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)

Antriebseinheit

Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit für ein manuell angetriebenes Fahrzeug mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1. Zudem betrifft die Erfindung eine Baugruppe aus einem Kabelstrang für ein manuell angetriebenes Fahrzeug und einer Antriebseinheit mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs.

DE 10 2015 100 676 A1 offenbart eine Antriebsbaugruppe mit einem manuellen Antrieb, einem elektrischen Hilfsantrieb, einem Wellgetriebe und einem gemeinsamen Abtriebselement. Die Antriebseinheit weist einen komplexen Aufbau mit einer Vielzahl einzelner Komponenten und Lagerstellen auf.

EP 2 724 926 A1 offenbart eine zentrale Antriebseinheit mit einer Tretlagerwelle für einen manuellen Antrieb und einen Hilfsantrieb mit einem Motor und einem dem Motor nachgeschalteten Planetengetriebe. Auch diese Antriebseinheit weist einen vergleichsweise komplexen Aufbau mit einer Vielzahl einzelner Komponenten auf.

DE 10 2014 108 611 A1 offenbart eine Fahrradtriebsvorrichtung mit einem Antriebsgehäuse zur Aufnahme einer Tretkurbelwelle, einem Spannungswellengetriebe, das innerhalb des Antriebsgehäuses angeordnet und mit einem Zugmittelträger triebtechnisch in Verbindung bringbar ist. Diese Fahrradtriebsvorrichtung verfügt ebenfalls über einen komplexen Aufbau. Die Montage gestaltet sich als aufwändig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine demgegenüber verbesserte Antriebseinheit bereitzustellen. Insbesondere sind eine Bauteilverringerung, eine Funktionsintegration und eine Package-Optimierung wünschenswert.

Die Erfindung löst die Aufgabe mit einer Antriebseinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Die Antriebseinheit ist als Antriebseinheit für ein manuell angetriebenes (muskelnkraftbetriebenes) Fahrzeug ausgebildet, insbesondere für ein

Fahrrad oder ein EPAC (Electrically Power Assisted Cycle). Bei der Antriebseinheit kann es sich um eine Fahrradtriebseinrichtung handeln.

Die Antriebseinheit weist ein Gehäuse, einen Elektromotor mit einem Stator und einem Rotor, einen Statorträger und eine Elektronik auf. Die Elektronik kann eine Elektronikplatine aufweisen oder als Elektronikplatine ausgebildet sein. Der Statorträger, der Stator, der Rotor und die Elektronik sind als eine vormontierbare Einheit (Baugruppe) ausgebildet, so dass die vormontierte Einheit als Ganzes in das Gehäuse der Antriebseinheit montiert, d.h. im Gehäuse angeordnet und befestigt, sein kann.

Durch Zusammenfassung der genannten Komponenten zu einer Baugruppe ist die Handhabung bei der Montage vereinfacht. So werden beim Zusammenbau der Antriebseinheit die zusammengefassten Komponenten nicht einzeln, sondern als Baugruppe in das Gehäuse der Antriebseinheit montiert. Dadurch kann eine Endmontage der Baugruppe optimiert werden. Mit der Zusammenfassung der Komponenten ist zudem eine vormontierte und funktional prüfbare Baugruppe gegeben. Indem der Statorträger nicht nur den Stator, sondern weitere Komponenten im Antriebsgehäuse befestigt, erfüllt der Statorträger mehrere Funktionen und es können eine höhere Funktionsintegration und eine Bauteilverringerung erreicht werden.

Die Antriebseinheit kann für einen manuellen Antrieb eine Tretkurbelwelle aufweisen, die im Gehäuse der Antriebseinheit drehbar gelagert ist. Zudem kann die Antriebseinheit einen Hilfsantrieb aufweisen, der als wesentliche Komponenten einen Elektromotor und ein Wellgetriebe aufweist, wobei der Elektromotor mechanisch mit dem Wellgetriebe gekoppelt ist. Der manuelle Antrieb und der Hilfsantrieb können mit einem gemeinsamen Abtriebsselement gekoppelt sein, an dem bspw. ein Kettenblatt oder ein Kettenblattträger befestigt ist.

Das Abtriebsselement kann als Hohlwelle ausgebildet sein, die die Tretkurbelwelle in axialer Richtung abschnittsweise radial außen umgibt. Radial zwischen der

Tretlagerwelle und dem Abtriebselement können Freilaufkupplungen angeordnet sein, von denen eine Freilaufkupplung den Hilfsantrieb bzw. das Wellgetriebe mit dem Abtriebselement koppelt und eine weitere Freilaufkupplung die Tretlagerwelle mit dem Abtriebselement koppelt. Die Freilaufkupplungen können axial benachbart zueinander angeordnet sein und/oder mit einer Innenfläche insbesondere der inneren Umfangsfläche der Abtriebswelle zusammenwirken.

Das Wellgetriebe kann eingangsseitig mit dem Elektromotor und ausgangseitig mit dem Abtriebselement gekoppelt sein. Das Wellgetriebe kann einen Wellgenerator, eine verformbare zylindrische Buchse bzw. Innenbuchse mit Außenverzahnung (Flexspline) und einen zylindrischen Außenring bzw. Außenbuchse mit Innenverzahnung aufweisen. Der Wellgenerator kann als elliptische Scheibe mit darauf angeordnetem Wälzlager und optional einem verformbaren Laufring ausgebildet sein. Der Flexspline kann ringförmig oder topfförmig ausgebildet sein. Üblicherweise dient der Flexspline als Abtrieb des Wellgetriebes.

Der Statorträger kann einen, insbesondere ring- oder hülsenförmigen, Trageabschnitt und einen, insbesondere scheibenförmigen, Befestigungsabschnitt aufweisen. Diese beiden Abschnitte können als separate Elemente ausgebildet und aneinander befestigt oder als ein gemeinsames Bauelement in einstückiger Ausgestaltung ausgebildet sein. An dem Trageabschnitt kann bspw. der Stator befestigt und/oder der Rotor drehbar gelagert sein. Über den Befestigungsabschnitt kann der Statorträger mit dem Gehäuse der Antriebseinheit verbunden, d.h. an oder in der Antriebseinheit befestigt sein.

In vorteilhafter Weise können am Statorträger, insbesondere am Befestigungsabschnitt, eine oder mehrere Durchführungen für elektrische Signalleitungen und/oder elektrische Leistungsleitungen ausgebildet sein. Dies begünstigt eine einfache Kontaktierung mit kurzen Kabellängen, da diese durch den Statorträger hindurchgeführt werden können, bspw. von der Elektronik zum Elektromotor.

Optional können der Stator, die Elektronik und/oder der Rotor am Statorträger befestigt sein, wobei der Rotor mittels eines Wälzlagers am Statorträger gelagert sein kann. Der Statorträger ist zentrales Element der Baueinheit, welches zumindest den Stator mit Spulen, das Wälzlager des Rotors und die Elektronik aufnimmt. Die Elektronik, bspw. eine Elektronikplatine, kann an einer Seite des Statorträgers bzw. von dessen Befestigungsabschnitt angeordnet sein, bspw. an einer Außenseite, und der Elektromotor an der anderen Seite, bspw. einer Innenseite. Somit ist die Elektronik getrennt vom elektrischen Hilfsantrieb angeordnet.

In vorteilhafter Weise kann der Statorträger einen radial nach außen abragenden Befestigungsabschnitt aufweisen, mittels dem der Statorträger in dem Gehäuse der Antriebseinheit montiert bzw. fixiert werden kann, insbesondere mittels eines Pressverbands. Hiermit ist eine kompakte und stabile Befestigung möglich, bspw. ohne separate Befestigungselemente. Die Außengeometrie des Statorträgers bspw. der Außenumfang kann mit der Innengeometrie des Gehäuses bspw. dem Innenumfang korrespondieren. Durch den Pressverband kann eine öldichte Verbindung zwischen Befestigungsabschnitt und Gehäuse hergestellt werden, bspw. durch Verwendung von Dichtmasse. Somit kann auf einer Seite des Befestigungsabschnitts eine Schmierung der Antriebskomponenten ohne Beeinträchtigung der Elektronik auf der anderen Seite des Befestigungsabschnitts erfolgen.

In zweckmäßiger Weise kann der Elektromotor als Außenläufermotor ausgebildet sein, d.h. der Rotor des Elektromotors kann als Außenläufer ausgebildet sein. Der Rotor umgibt den Stator nach radial außen. Durch diese Bauweise können eine vorteilhafte Leistungsdichte und eine vergleichsweise kompakte Baugröße erreicht werden.

In vorteilhafter Weise kann der Rotor abtriebsseitig einen hülsenförmigen Kopplungsabschnitt zur Kopplung mit einem in dem Gehäuse angeordneten Wellgetriebe aufweisen, wobei der Kopplungsabschnitt eine elliptische Außenkontur aufweisen kann. Der Kopplungsabschnitt ist somit die abtriebsseitige Schnittstelle

zum Wellgetriebe. Der Wellgenerator ist als Kopplungsabschnitt direkt in den Rotor des Elektromotors integriert. Der Kopplungsabschnitt ist zur Aufnahme des Wälzlagers des Wellengenerators (Flexlager) eingerichtet.

In zweckmäßiger Weise kann der Stator des Elektromotors mit dem Statorträger vergossen sein. Die Vergussmasse kann sich, zumindest abschnittsweise, über den radial nach außen abragenden Befestigungsabschnitt und/oder den hülsenförmigen Trageabschnitt des Statorträgers erstrecken. Durch die Vergussmasse können Spulenwicklungen des Stators fixiert und eine steife Verbindung zwischen Stator und Statorträger hergestellt werden. Zudem kann über den Statorträger eine thermische Anbindung an das Gehäuse erfolgen. Auch eine Abdichtung der elektrischen Signal- und Leistungsleitungen bzw. deren Durchführungen kann durch die Vergussmasse erreicht werden. Die Vergussmasse kann bspw. thermisch leitend und/oder elektrisch isolierend sein.

In vorteilhafter Weise kann der Rotor lediglich mittels nur eines Wälzlagers am Statorträger in einer ersten Lagerstelle gelagert sein. Hiermit ist eine konstruktiv günstige Lagerung mit einer geringen Anzahl an Komponenten und geringem Platzbedarf geschaffen. Das Magnetfeld des Elektromotors kann eine zweite Lagerstelle als dynamisches Magnetlager darstellen, sobald ein Magnetfeld über die Statorspulen aufgebracht wird. Somit ist eine Lagerung des Rotors durch ein Wälzlager (erste Lagerstelle) und ein Magnetlager (zweite Lagerstelle) geschaffen.

In zweckmäßiger Weise kann ein elektrischer Flexleiter vorgesehen sein, der zwei Lagen aufweist und als zweischichtiger Flexleiter ausgebildet und einends mit der Elektronik, bspw. Elektronikplatine verbunden ist und andernends eine elektrische Schnittstelle mit mehreren Kontaktflächen zum Anschluss eines fahrzeugseitigen Steckers aufweist. Hiermit ist eine besonders kompakte elektrische Leitungsführung geschaffen. Eine Lage des Flexleiters kann zur Leistungsübertragung als elektrisch leistungsübertragende Lage und die zweite Lage zur Signalübertragung als elektrische signalübertragende Lage ausgebildet sein.

In vorteilhafter Weise kann an der Außenseite des Gehäuses eine Nut ausgebildet sein, in der der Flexleiter und die elektrische Schnittstelle angeordnet sind. Durch Ausgestaltung als Flexleiter sind zur Leitungsführung eine nur geringe Nuttiefe ohne Beeinflussung der Innengeometrie des Gehäuses der Antriebseinheit möglich. Eine Durchführung von Abschnitten des Flexleiters, bspw. von Kontaktfahnen zum Anschluss des Flexleiters an die Elektronik, kann, von radial außen nach radial innen, durch einen im Gehäuse ausgebildeten Schlitz erfolgen.

Optional können die Lagen des Flexleiters durch eine Vergussmasse oder eine Abdeckung bedeckt sein, wobei an der elektrischen Schnittstelle eine Durchgangsöffnung in der Vergussmasse oder der Abdeckung ausgebildet ist. Auf diese Weise ist eine mechanische Fixierung und Abdichtung des Flexleiters im Gehäuse ermöglicht. Die Vergussmasse oder die Abdeckung können an der Außenseite des Gehäuses ausgebildete Nut nach radial außen vorzugsweise bündig verschließen.

In vorteilhafter Weise können die elektrischen Kontaktflächen als ebene Kontakte zur Übertragung von elektrischer Leistung und elektrischem Signal ausgebildet sein. Die ebenen Kontakte ragen aus dem Flexleiter bzw. aus einer Lage des Flexleiters nicht oder nur unerheblich heraus. Somit kann ein Einbau der Antriebseinheit in das Fahrzeug erleichtert werden, da keine Gefahr der Abscherung eines hervorstehenden Steckerelements bei der Montage besteht.

In zweckmäßiger Weise kann die Elektronik eine Positionssensorik zur Erfassung der Drehstellung der Tretkurbelwelle der Antriebseinheit aufweisen, wobei die Positionssensorik einen oder mehrere gehäusefeste Näherungssensoren und ein drehfest an der Tretkurbelwelle befestigtes und mit dem oder den Näherungssensoren zusammenwirkendes Exzenterelement, insbesondere einen Exzentering, aufweist. Somit erfolgt eine radiale Erfassung der Drehstellung der Tretkurbelwelle. Der oder die Näherungssensoren weisen einen Erfassungsbereich auf, in dem sich das Exzenterelement befindet. Der oder die Näherungssensoren können an der Elektronik bzw. auf der Elektronikplatine angeordnet und/oder jeweils

als Hallsensor, Infrarotsensor oder als induktiv arbeitender Sensor oder ähnliches ausgebildet sein. Durch den Näherungssensor kann abstands basiert eine Bestimmung der Drehposition der Tretkurbelwelle erfolgen, da die Anordnung des Exzenter elements bezogen auf die Tretkurbelwelle bekannt ist. Durch die Positionssensorik kann eine Winkeländerung, die Winkelgeschwindigkeit und/oder die erste Ableitung der Winkelgeschwindigkeit bestimmt werden.

Die eingangs genannte Aufgabe wird auch durch eine Baugruppe mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs gelöst.

Die Baugruppe umfasst einen elektrischen Kabelstrang für ein manuell angetriebenes Fahrzeug, insbesondere ein Fahrrad oder ein EPAC, und eine Antriebseinheit. Der Kabelstrang kann einen Anschlussstecker zum Anschluss an die elektrische Schnittstelle des Flexleiters aufweisen, wobei der Anschlussstecker gefederte Kontaktpins zur elektrischen Kontaktierung von Kontaktflächen des Flexleiters aufweist. Es kann eine Halteklammer vorgesehen sein, mittels der der Anschlussstecker an der Antriebseinheit gesichert werden kann, wobei die Halteklammer den Anschlussstecker umgreift und (einends oder beidenends) in Aussparungen einrastet, die an der Außenseite des Gehäuses der Antriebseinheit insbesondere der Mantelfläche ausgebildet sind. Der Kabelstrang kann einen Teil eines Kabelbaums des Fahrzeugs bilden.

Hinsichtlich der hiermit erzielbaren Vorteile sei auf die diesbezüglichen Ausführungen zur Antriebseinheit verwiesen. Zur weiteren Ausgestaltung der Baugruppe können die im Zusammenhang mit der Antriebseinheit beschriebenen Maßnahmen dienen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren erläutert, wobei gleiche oder funktional gleiche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen sind. Es zeigen:

- Fig.1 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Antriebseinheit in einer schematischen Schnittansicht;
- Fig.2 den Statorträger und das Gehäuse der Antriebseinheit aus Fig.1;
- Fig.3a,b den Rotor des Elektromotors der Antriebseinheit aus Fig.1 in Seitenansicht (Fig.3a) und in perspektivischer Ansicht (Fig.3b);
- Fig.4 den Statorträger mit Stator der Antriebseinheit aus Fig.1,
- Fig.5 den Statorträger der Antriebseinheit aus Fig.1 mit Stator und Rotor;
- Fig.6a,b das Gehäuse der Antriebseinheit aus Fig.1 mit Flexleiter und Stecker eines fahrzeugseitigen Kabelstrangs in perspektivischer Ansicht (Fig.6a) und in Schnittansicht (Fig.6b);
- Fig.7 den Flexleiter und den Stecker aus Fig.6a,b in einer perspektivischen Ansicht von unten;
- Fig.8a,b den Flexleiter aus Fig.6a,b und Fig.7 in Explosionsdarstellung (Fig.8a) und im zusammengebauten Zustand (Fig.8b); und
- Fig.9a,b die Positionssensorik der Antriebseinheit aus Fig.1 in Schnittansicht (Fig.9a) und in Seitenansicht (Fig.9b).

Figur 1 zeigt eine Antriebseinheit für ein manuell angetriebenes Fahrzeug wie bspw. ein Fahrrad, wobei die Antriebseinheit insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet ist.

Die Antriebseinheit 10 weist ein Gehäuse 12 auf, an oder in dem die Komponenten der Antriebseinheit 10 angeordnet sind. Die Antriebseinheit 10 weist für einen manuellen Antrieb d.h. einen Antrieb durch Muskelkraft, eine Tretkurbelwelle 14 auf,

die im Gehäuse 12 der Antriebseinheit 10 drehbar gelagert ist. Zudem weist die Antriebseinheit 10 einen elektrischen Hilfsantrieb 16 auf, der einen Elektromotor 18 und ein Wellgetriebe 20 aufweist, wobei der Elektromotor 18 mit dem Wellgetriebe 20 mechanisch gekoppelt ist. Die Tretkurbelwelle 14 und der Hilfsantrieb 16 sind mit einem gemeinsamen Abtriebsselement 22 gekoppelt, an dem ein Kettenblattträger oder ein Kettenblatt (nicht dargestellt) befestigbar ist.

Die Tretkurbelwelle 14 ist mittels eines ersten Wälzlagers 24 an einem Gehäusedeckel 26 gelagert, der das Gehäuse 12 der Antriebseinheit 10 zu einer Seite hin (in Fig.1 nach links) verschließt. Zudem ist die Tretkurbelwelle 14 mittels eines zweiten Wälzlagers 28 am Abtriebsselement 22 drehbar gelagert. Das Abtriebsselement 22 ist mittels eines dritten Wälzlagers 30 und eines vierten Wälzlagers 32 im Gehäuse 12 drehbar gelagert.

Das Wellgetriebe 20 weist einen Wellgenerator 34, eine verformbare zylindrische Buchse bzw. Innenbuchse 36 mit Außenverzahnung (Flexspline) und einen zylindrischen Außenring 38 mit Innenverzahnung auf. Das Wellgetriebe 20 ist eingangsseitig mit dem Elektromotor 18 und ausgangseitig mit dem Abtriebsselement 22 gekoppelt, und zwar mittels einer ersten Freilaufkupplung 40. Die Tretkurbelwelle 14 ist mittels einer weiteren zweiten Freilaufkupplung 42 mit dem Abtriebsselement 22 gekoppelt.

Der Elektromotor 18 weist einen Stator 44 mit Statorspulen 45 und einen Rotor 46 auf. Die Antriebseinheit 10 weist weiter einen Statorträger 48 und eine Elektronikeinheit 50 auf, die als Elektronikplatine ausgebildet ist. Der Statorträger 48 (Fig.1, 2, 4 und 5) weist einen bspw. hülsenförmigen Trageabschnitt 52 und einen bspw. scheibenförmigen Befestigungsabschnitt 54 auf. Der Trageabschnitt 52 und der Befestigungsabschnitt 54 sind im Beispiel einstückig ausgebildet.

Der Statorträger 48, der Stator 44, der Rotor 46 und die Elektronik 50 sind als eine vormontierbare Einheit 56 (Fig.2 und 5) ausgebildet, so dass die vormontierte Einheit 56 als Ganzes in das Gehäuse 12 der Antriebseinheit 10 montiert werden kann.

An dem Trageabschnitt 52 (Fig.5) ist der Stator 44 befestigt und der Rotor 46 ist mittels eines Wälzlagers 58 drehbar am Trageabschnitt 52 gelagert. Über den Befestigungsabschnitt 54 kann der Statorträger 48 mit dem Gehäuse 12 der Antriebseinheit 10 verbunden werden.

Am Statorträger 48 (Fig.2), insbesondere am Befestigungsabschnitt 54 , sind Durchführungen für die elektrischen Signalleitungen 60 und für die elektrischen Leistungsleitungen 62 ausgebildet. Der Stator 44, die Elektronik 50 und der Rotor 46 sind am Statorträger 48 befestigt, wobei der Rotor 46 mittels des Wälzlagers 58 am Statorträger 48 gelagert ist. Die Elektronik bzw. die Elektronikplatine 50 ist an einer Seite des Statorträgers 48 bzw. des Befestigungsabschnitts 54 angeordnet und der Elektromotor 18 an der anderen Seite.

Wie bereits erläutert, weist der Statorträger 48 einen radial nach außen abragenden Befestigungsabschnitt 54 auf, mittels dem der Statorträger 48 in dem Gehäuse 12 der Antriebseinheit 10 montiert werden kann, was im Beispiel mittels eines Pressverbands erfolgt. Die Außengeometrie 49 des Statorträgers 48 bzw. des Befestigungsabschnitts 54 korrespondiert mit der Innengeometrie 13 des Gehäuses 12 (Fig.2). Durch den Pressverband kann eine öldichte Verbindung zwischen Befestigungsabschnitt 54 und Gehäuse 12 hergestellt werden, bspw. durch Verwendung von Dichtmasse (nicht dargestellt).

Der Elektromotor 18 (Fig. 1, 5) ist als Außenläufermotor ausgebildet, d.h. der Rotor 46 des Elektromotors 18 ist als Außenläufer ausgebildet und umgibt den Stator 44 radial außen.

Der Rotor 46 (Fig. 1, 2, 3a, 3b) weist abtriebsseitig einen hülsenförmigen Kopplungsabschnitt 64 zur Kopplung mit dem im Gehäuse 12 angeordneten Wellgetriebe 20 auf, wobei der Kopplungsabschnitt 64 eine elliptische Außenkontur 65 aufweist. Der Kopplungsabschnitt 64 ist somit die abtriebsseitige Schnittstelle

zum Wellgetriebe 20. Der Kopplungsabschnitt 64 ist zur Aufnahme des Wälzlagers 66 als Flexlager des Wellengenerators 20 eingerichtet.

Der Stator 44 (Fig.4) des Elektromotors 18 ist im Beispiel mit dem Statorträger 48 durch eine Vergussmasse 68 fixiert. Die Vergussmasse 68 erstreckt sich abschnittsweise über den Befestigungsabschnitt 54 und den Trageabschnitt 52 des Statorträgers 48. Die Vergussmasse 68 fixiert mechanisch die Spulenwicklungen 45 des Stators 44. Zudem dichtet die Vergussmasse 68 die Signal- und Leistungsleitungen bzw. deren Durchführungen 60, 62 ab.

Der Rotor 46 (Fig. 5) ist lediglich mittels des einen Wälzlagers 58 als erste Lagerstelle am Statorträger 48 gelagert. Das Magnetfeld des Elektromotors 18 bildet eine zweite Lagerstelle 70 als "dynamisches Magnetlager", sobald ein Magnetfeld über die Statorspulen aufgebracht wird.

Zudem ist ein Flexleiter 72 (Fig.6a,b, 7, 8a, 8b) vorgesehen, der als zweischichtiger Flexleiter ausgebildet ist und zwei Lagen 74, 76 aufweist und einends mit der Elektronik 50 bzw. der Elektronikplatine verbunden ist und andernends eine elektrische Schnittstelle 78 mit mehreren ebenen Kontaktflächen 79 zum Anschluss eines fahrzeugseitigen Steckers 204 aufweist. Eine erste Lage 74 des Flexleiters 72 ist als elektrisch leistungsübertragende Lage 74 und die zweite Lage 76 als elektrisch signalübertragende Lage 76 ausgebildet.

An der Außenseite 80 des Gehäuses 12 (Fig.6a,b). ist eine Nut 82 ausgebildet, in der der Flexleiter 72 und die elektrische Schnittstelle 78 angeordnet sind. Eine Durchführung von Abschnitten des Flexleiters 72, bspw. von Kontaktfahnen 84 zum Anschluss des Flexleiters 72 an die Elektronik 50, kann (von radial außen nach radial innen) durch einen im Gehäuse 12 ausgebildeten Schlitz 86 erfolgen

Die Lagen 74, 76 des Flexleiters 72 (Fig.7, 8a, 8b) können durch eine Vergussmasse oder eine Abdeckung 88 verschlossen sein, wobei an der elektrischen Schnittstelle 78 eine Durchgangsöffnung 89 (in der Vergussmasse oder

der Abdeckung 88) ausgebildet ist. Die Vergussmasse oder Abdeckung 88 kann die Nut 82 nach radial außen vorzugsweise bündig verschließen.

Die Kontaktflächen 79 sind als ebene Kontakte 79 ausgebildet und ragen aus dem Flexleiter 72 bzw. aus einer Lage 74, 76 des Flexleiters 72 nicht oder nur unerheblich heraus (Fig.8a,b).

Die Fig. 6a, 6b, 7, 8a und 8b zeigen eine Baugruppe 200 umfassend einen lediglich partiell dargestellten Kabelstrang 202 für ein manuell angetriebenes Fahrzeug und eine Antriebseinheit 10. Der Kabelstrang 202 weist an seinem einen Ende einen Stecker 204 zum Anschluss an die elektrische Schnittstelle 78 des Flexleiters 72 auf. Der Anschlussstecker 204 weist gefederte Kontaktpins 206 zur elektrischen Kontaktierung der korrespondierenden Kontaktflächen 79 des Flexleiters 72 aufweist.

Zudem ist eine Halteklammer 208 vorgesehen (Fig.6a), mittels welcher der Anschlussstecker 204 an der Antriebseinheit 10 gesichert werden kann. Die Halteklammer 208 ist derart ausgebildet, um den Anschlussstecker 204 zu umgreifen und einends oder beidenends in Aussparungen 91 einzugreifen, die an der Außenseite 80 des Gehäuses 12 der Antriebseinheit 10 ausgebildet sind. Dadurch ist der Anschlussstecker 204 am Gehäuse 12 gesichert.

Die Elektronik (Fig.9a,b) weist eine Positionssensorik 90 zur Erfassung der Drehstellung der Tretkurbelwelle 14 der Antriebseinheit 10 auf, wobei die Positionssensorik 90 mehrere Näherungssensoren 92, hier im Beispiel vier Näherungssensoren 92, über den Umfang verteilt und einen drehfest an der Tretkurbelwelle 14 befestigtes und mit den Näherungssensoren 92 zusammenwirkendes Exzenterelement, bspw. einen Exzentering 94 aufweist.

Die Näherungssensoren 92 sind an der Elektronik 50 bzw. auf der Elektronikplatine angeordnet. Die Näherungssensoren 92 können jeweils als Hallsensor, Infrarotsensor oder als induktiv arbeitender Sensor o. ä. ausgebildet sein.

Bezugszeichenliste

10	Antriebseinheit
12	Gehäuse
13	Innengeometrie
14	Tretkurbelwelle
16	Hilfsantrieb, elektrisch
18	Elektromotor
20	Wellgetriebe
22	Abtriebselement
24	erstes Wälzlager
26	Gehäusedeckel
28	zweites Wälzlager
30	drittes Wälzlager
32	viertes Wälzlager
34	Wellgenerator
36	Innenbuchse, Flexspline
38	Außenring
40	erste Freilaufkupplung
42	zweite Freilaufkupplung
44	Stator
45	Spule
46	Rotor
48	Statorträger
49	Aussengeometrie
50	Elektronik, Elektronikplatine
52	Trageabschnitt
54	Befestigungsabschnitt
56	vormontierbare Einheit
58	erste Lagerstelle, Wälzlager
60	Durchführung für Signalleitungen

62	Durchführung für Leistungsleitungen
64	Kopplungsabschnitt
65	elliptische Aussenkontur
66	Wälzlager (Flexlager)
68	Vergussmasse
70	zweite Lagerstelle, Magnetlager
72	Flexleiter
74	erste Lage
76	zweite Lage
78	elektrische Schnittstelle
79	Kontaktflächen
80	Außenseite
82	Nut
84	Kontaktfahne
86	Schlitz
88	Vergussmasse, Abdeckung
89	Durchgangsöffnung
90	Positionssensorik
91	Aussparung
92	Näherungssensor
94	Exzenterelement, Exzenterring
200	Baugruppe
202	Kabelstrang
204	Stecker
206	Kontaktpins
208	Halteklammer

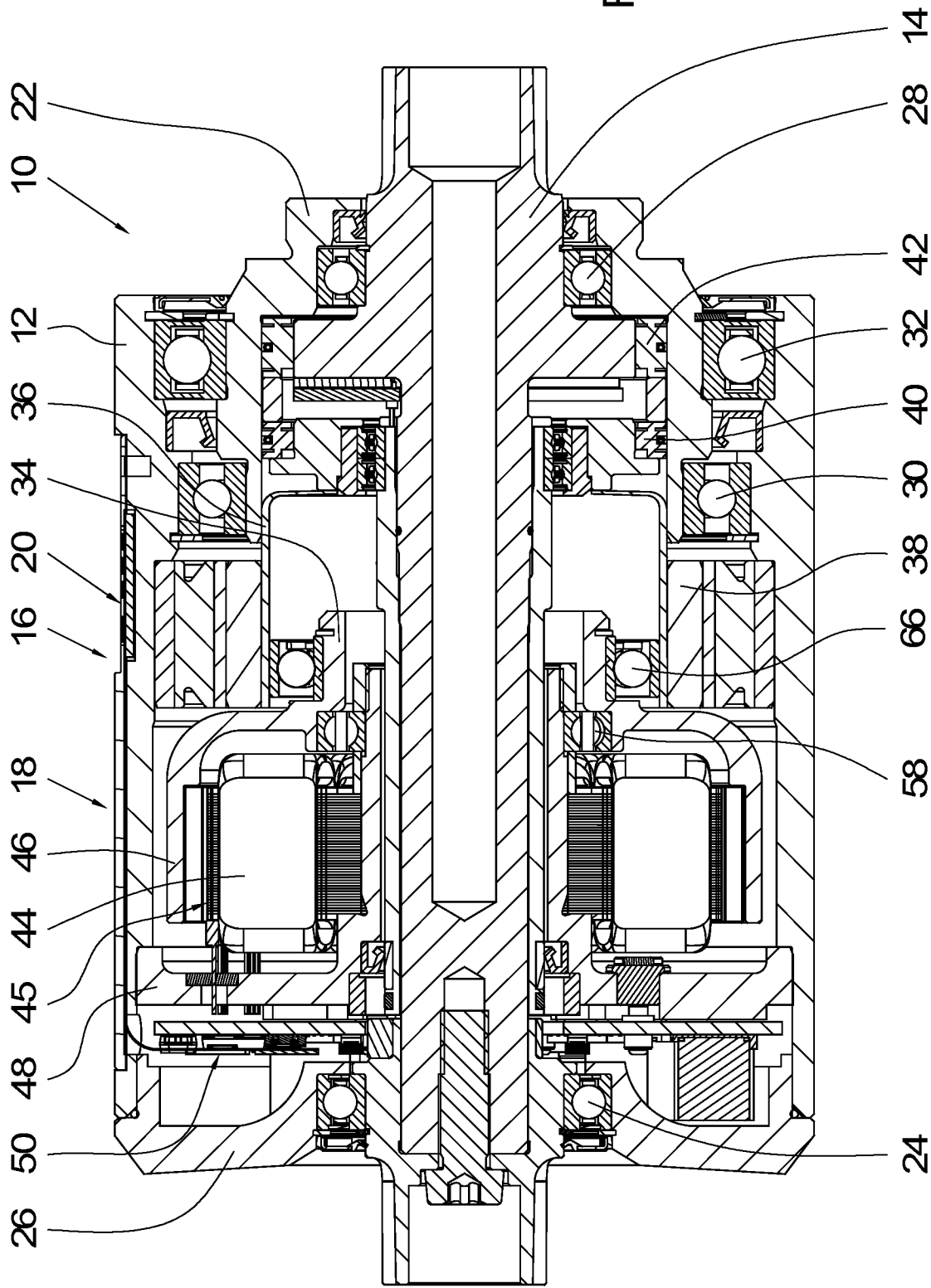
Patentansprüche

1. Antriebseinheit (10) für ein manuell angetriebenes Fahrzeug, insbesondere ein Fahrrad oder ein EPAC, mit einem Gehäuse (12), einem Elektromotor (18) mit einem Stator (44) und einem Rotor (46), einem Statorträger (48) und einer Elektronik (50), dadurch gekennzeichnet, dass der Statorträger (48), der Stator (44), der Rotor (46) und die Elektronik (50) als eine vormontierbare Einheit (56) ausgebildet sind, so dass die vormontierte Einheit (56) in das Gehäuse (12) montiert werden kann.
2. Antriebseinheit (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Statorträger (48) eine oder mehrere Durchführungen (60, 62) für elektrische Signalleitungen und elektrische Leistungsleitungen ausgebildet sind und dass der Stator (44), die Elektronik (50) und der Rotor (46) am Statorträger (48) befestigt sind, wobei der Rotor (46) mittels eines Wälzlagers (58) am Statorträger (48) gelagert ist.
3. Antriebseinheit (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Statorträger (48) einen radial nach außen abragenden Befestigungsabschnitt (54) aufweist, mittels dem der Statorträger (48) in dem Gehäuse (12) der Antriebseinheit (10) montiert bzw. fixiert werden kann, insbesondere mittels eines Pressverbands.
4. Antriebseinheit (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (18) als Außenläufermotor ausgebildet ist.
5. Antriebseinheit (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (46) einen hülsenförmigen Kopplungsabschnitt (64) zur Kopplung mit einem in dem Gehäuse (12) angeordneten Wellgetriebe (20) aufweist, wobei der Kopplungsabschnitt (64) eine elliptische Außenkontur (65) aufweist.

6. Antriebseinheit (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stator (44) des Elektromotors (18) mit dem Statorträger (48) vergossen ist.
7. Antriebseinheit (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (46) lediglich mittels nur eines Wälzlagers (58) am Statorträger (48) gelagert ist.
8. Antriebseinheit (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Flexleiter (72) vorgesehen ist, der zwei Lagen (74, 76) aufweist und einends mit der Elektronik (50) verbunden ist und andernends eine elektrische Schnittstelle (78) mit mehreren Kontaktflächen (79) zum Anschluss eines fahrzeugseitigen Steckers (204) aufweist.
9. Antriebseinheit (10) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass an der Außenseite (80) des Gehäuses (12) eine Nut (82) ausgebildet ist, in der der Flexleiter (72) und die elektrische Schnittstelle (78) angeordnet sind, und dass die Lagen (74, 76) des Flexleiters (72) durch eine Vergussmasse oder eine Abdeckung (88) bedeckt sind, wobei an der elektrischen Schnittstelle (78) eine Durchgangsöffnung (89) ausgebildet ist,.
10. Antriebseinheit (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronik (50) eine Positionssensorik (90) zur Erfassung der Drehstellung der Tretkurbelwelle (14) der Antriebseinheit (10) aufweist, wobei die Positionssensorik (90) einen oder mehrere Näherungssensoren (92) und ein drehfest an der Tretkurbelwelle (14) befestigtes und mit dem oder den Näherungssensoren (92) zusammenwirkendes Exzenterelement (94), insbesondere einen Exzenterring (94) aufweist.
11. Baugruppe (200) aus einem Kabelstrang (202) eines manuell angetriebenen Fahrzeugs, insbesondere Fahrrad oder ein EPAC, und einer Antriebseinheit (10) nach Anspruch 8, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Kabelstrang (202) einen Anschlussstecker (204) zum Anschluss an die

elektrische Schnittstelle (78) des Flexleiters (72) aufweist, wobei der Anschlussstecker (204) gefederte Kontaktpins (206) zur Kontaktierung der Kontaktflächen (79) aufweist und/oder der Anschlussstecker (204) mittels einer Halteklammer (208) an der Antriebseinheit (10) gesichert wird, wobei die Halteklammer (208) den Anschlussstecker (204) umgreift und in an der Außenseite (80) des Gehäuses (12) der Antriebseinheit (10) ausgebildete Aussparungen (91) einrastbar ist.

Fig. 1



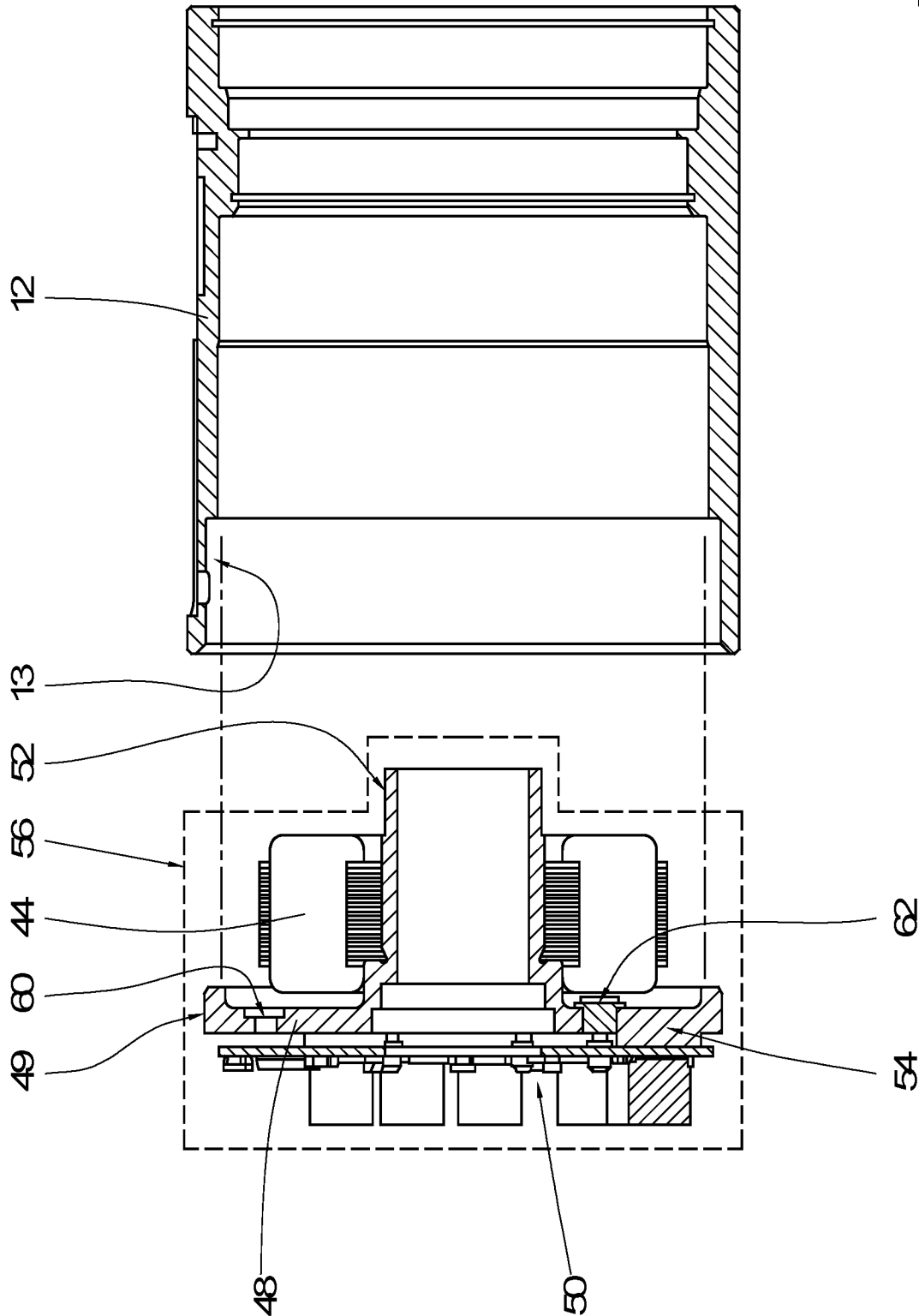
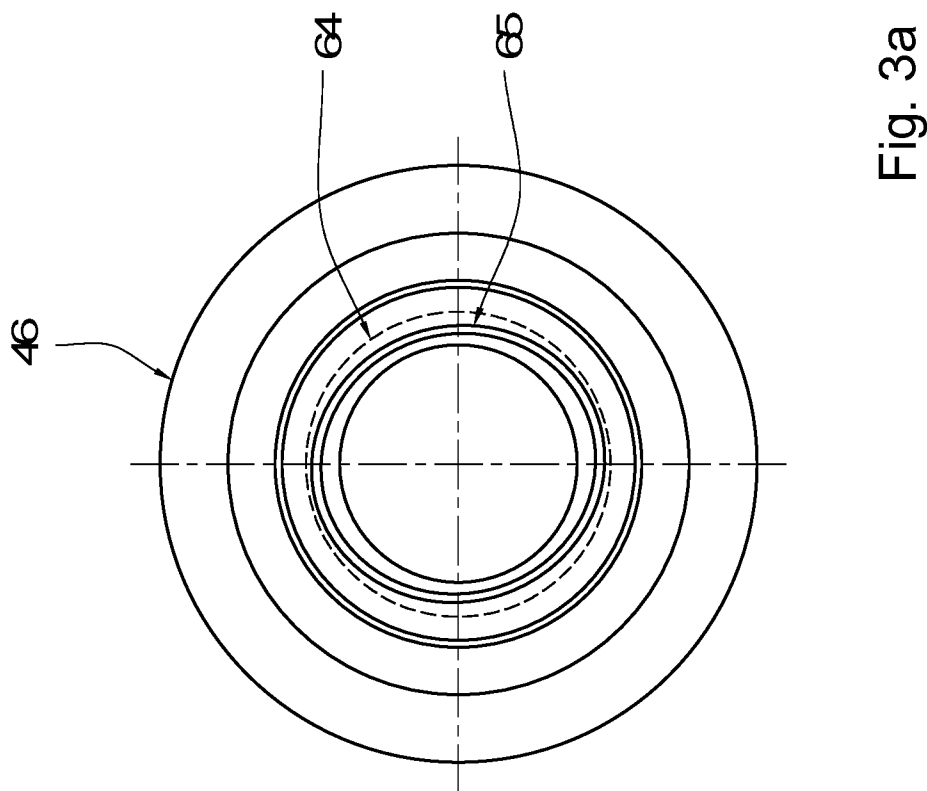
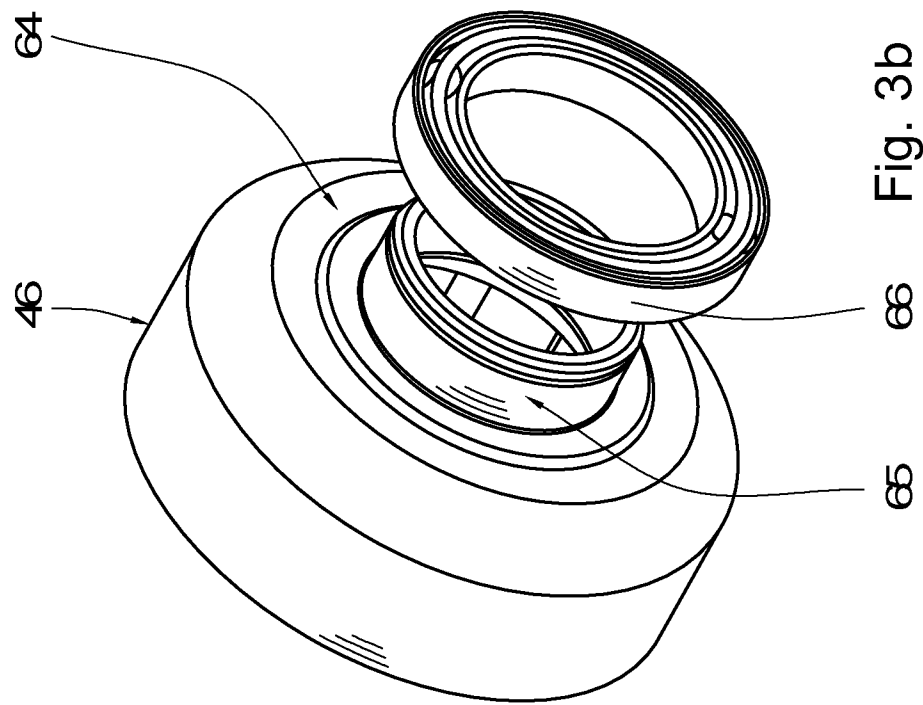


Fig. 2



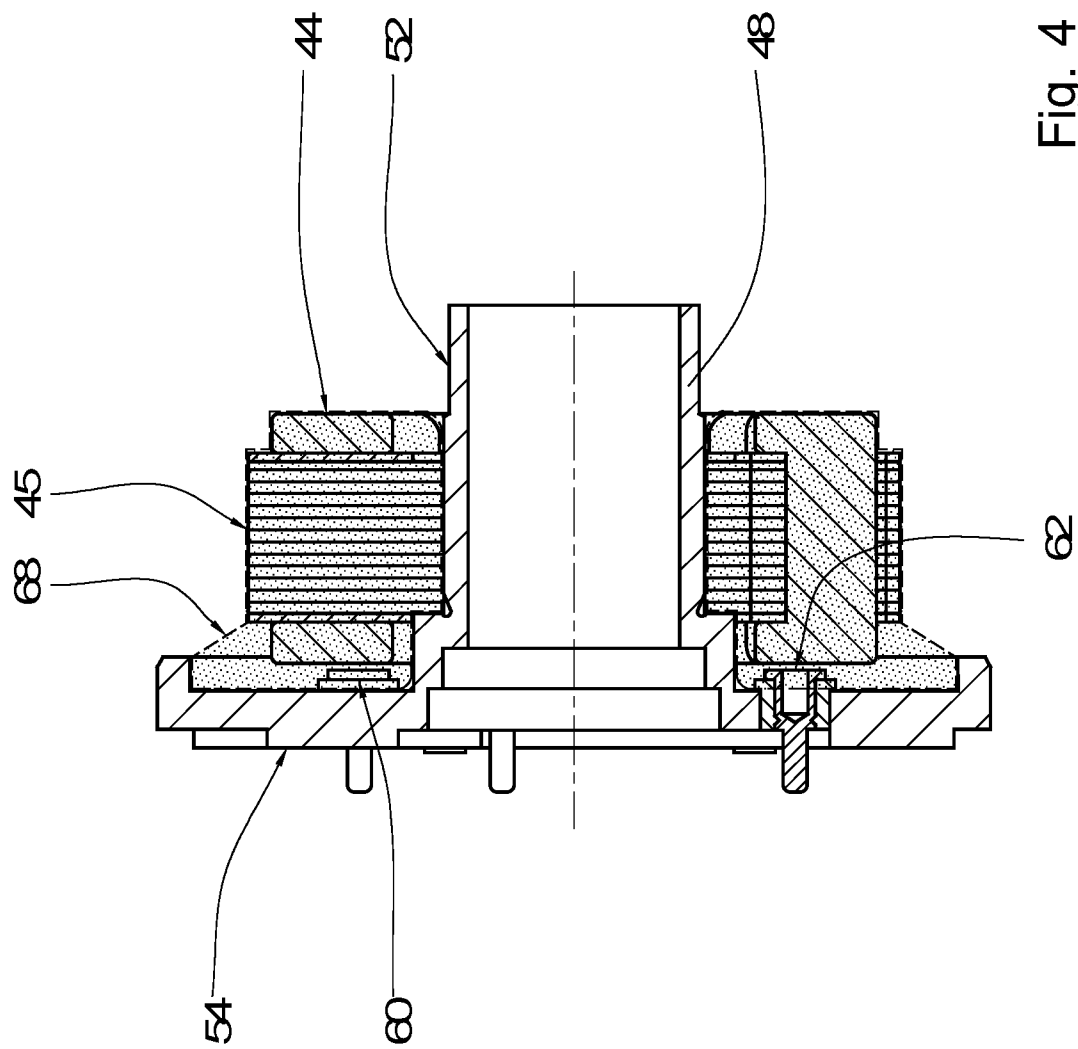


Fig. 4

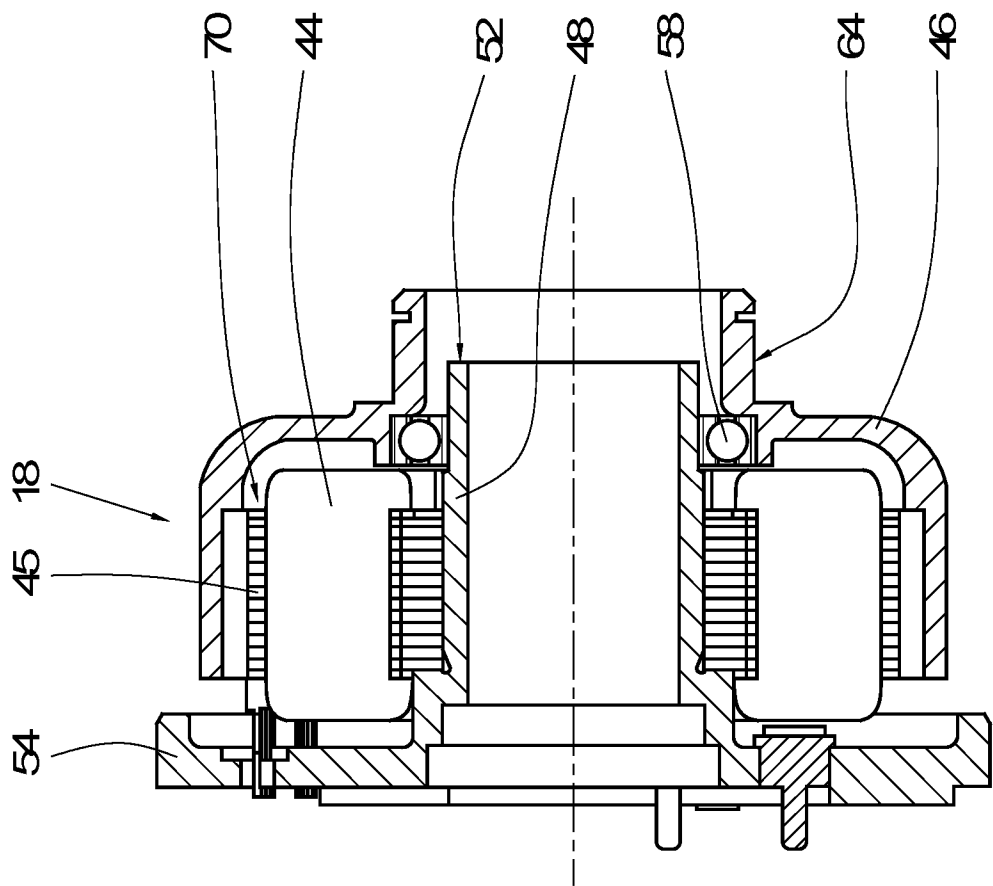
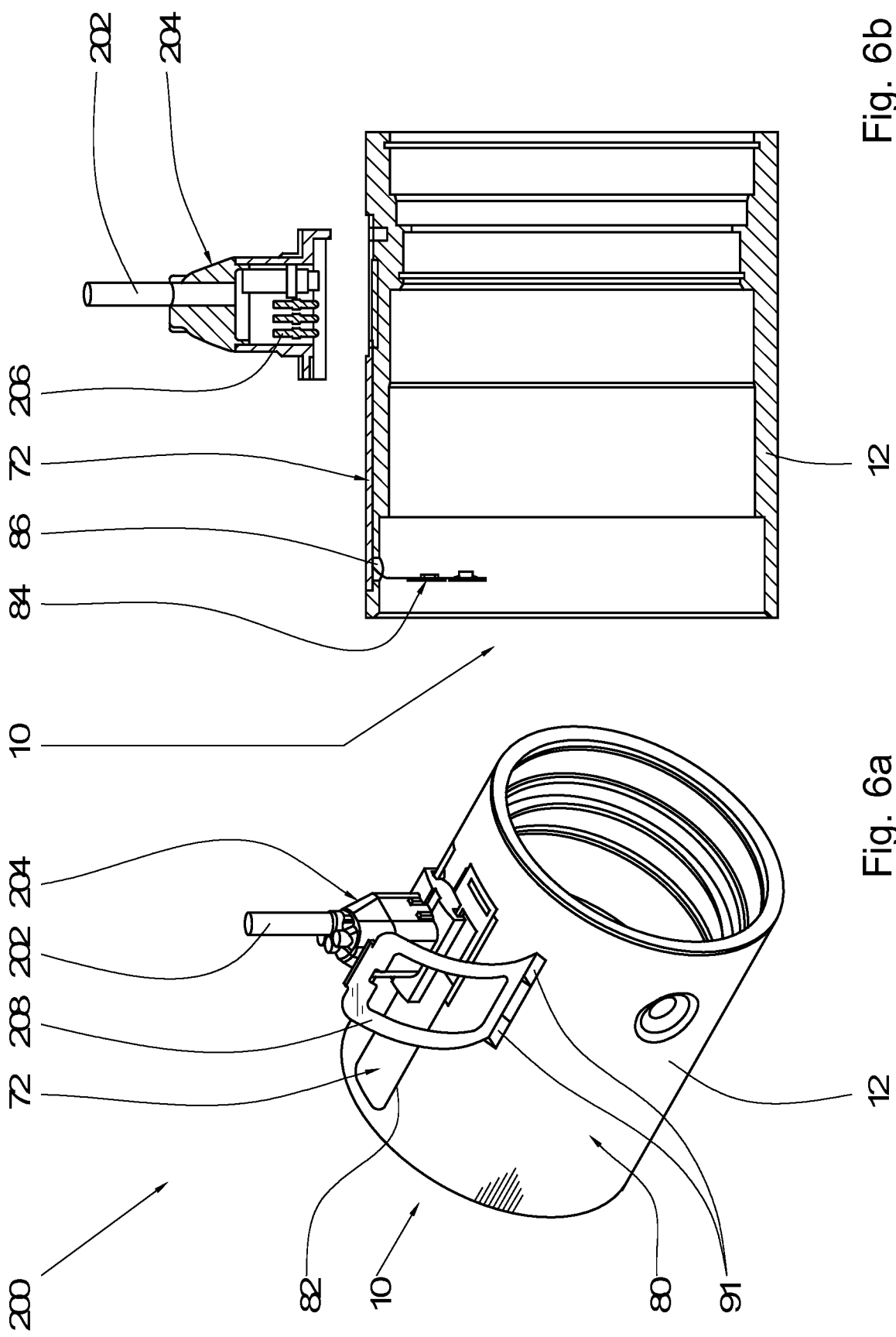
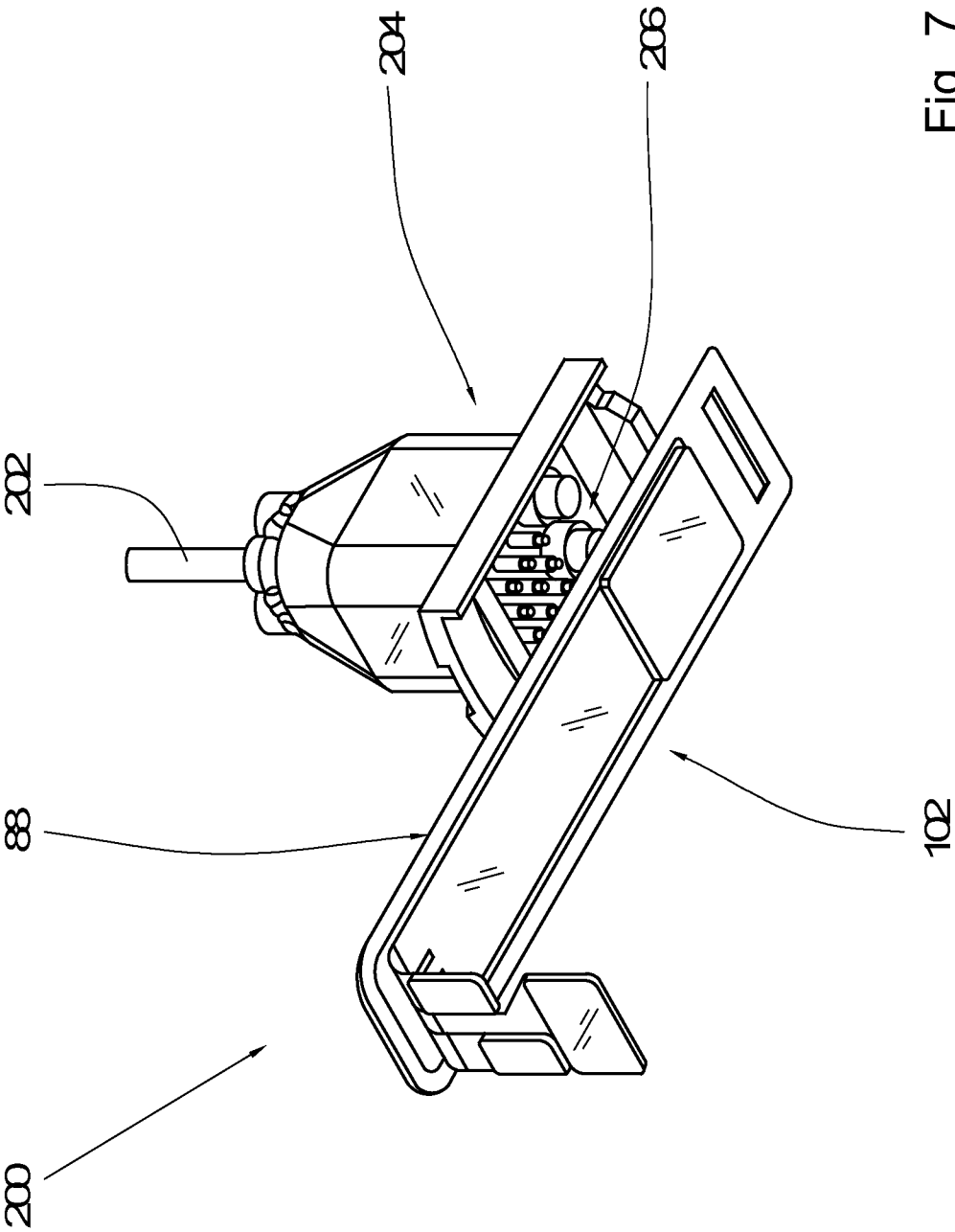


Fig. 5





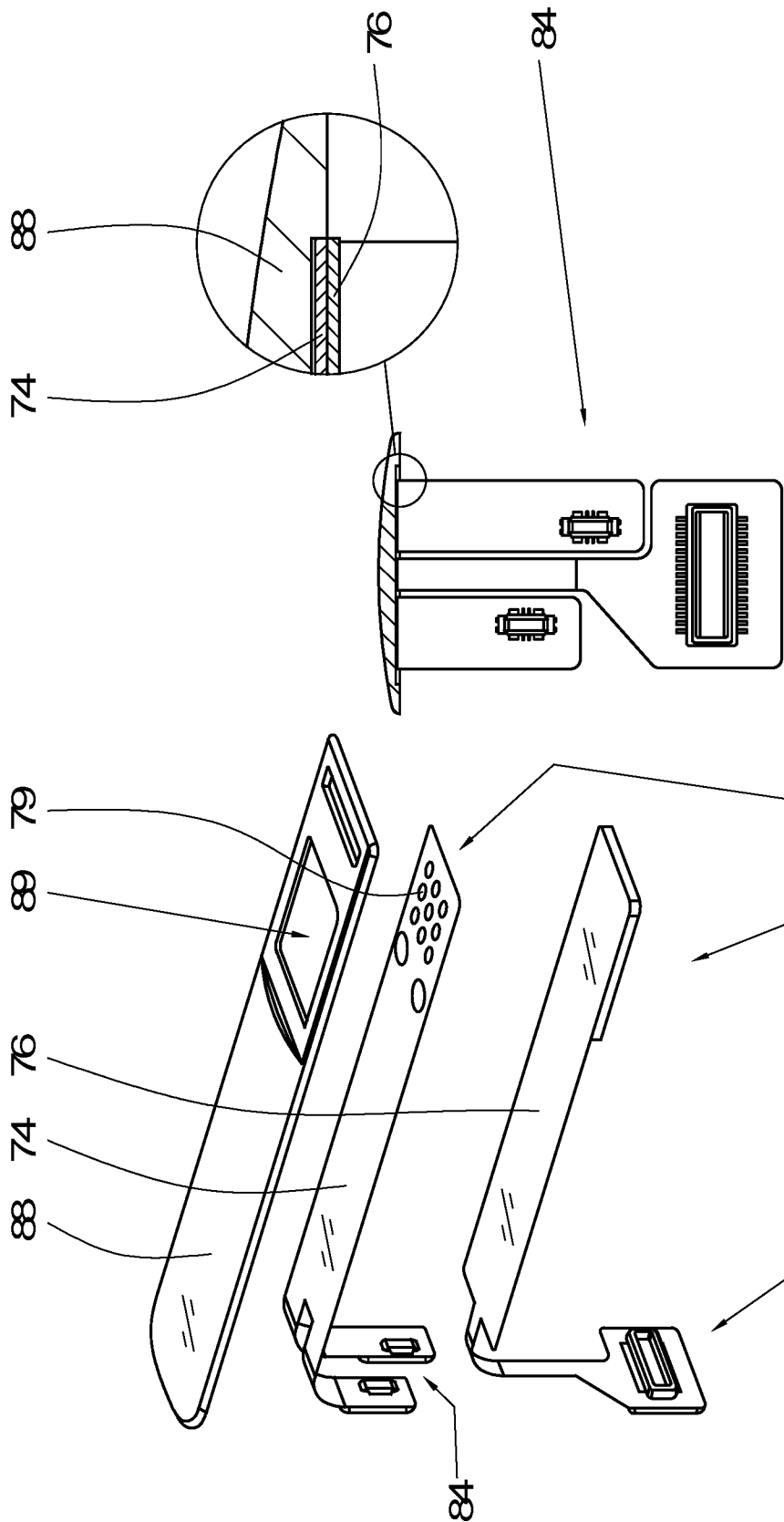


Fig. 8b

Fig. 8a

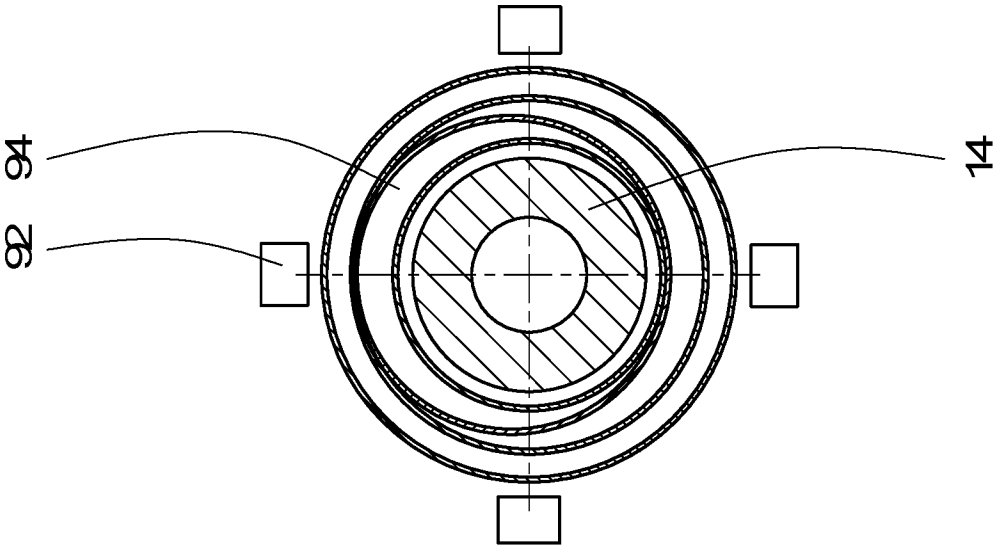


Fig. 9b

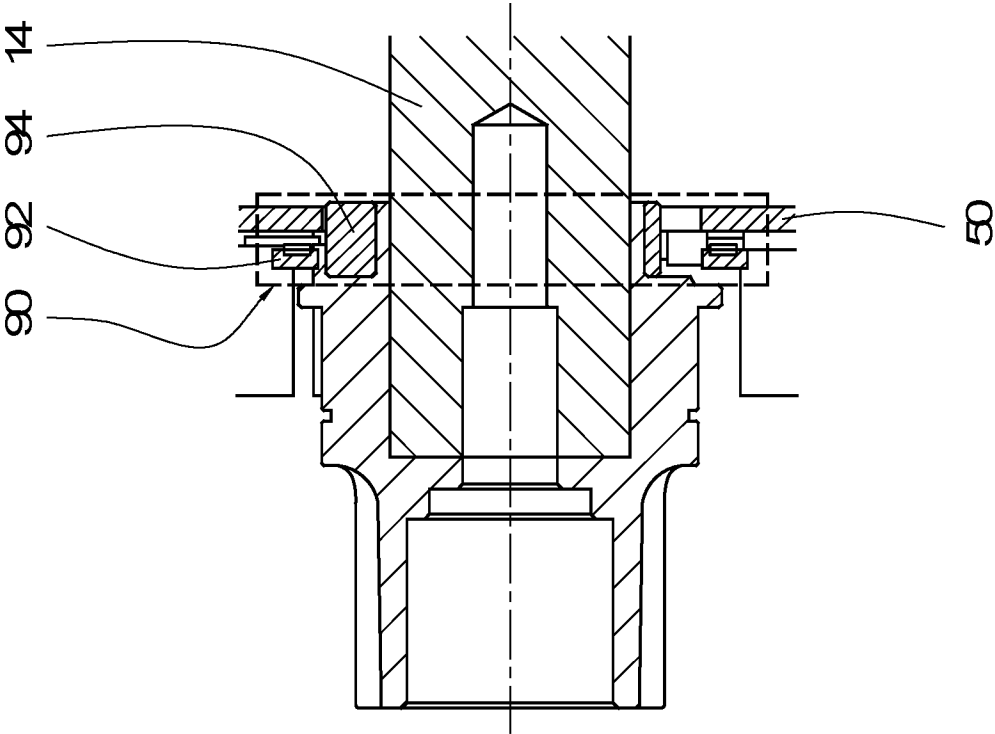


Fig. 9a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/054258

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B62M 6/55**(2010.01)i; **H02K 11/33**(2016.01)i; **H02K 21/22**(2006.01)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)

B62M; H02K

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 Y	US 6104112 A (VANJANI CHANDU R [US]) 15 August 2000 (2000-08-15) paragraph [0001]; figure 2	1-4,6,8-11 5
X	EP 0980821 A2 (YAMAHA HATSUDOKI KK) 23 February 2000 (2000-02-23) figure 6	1,4,8,10,11
Y	CN 102310919 A (WANG LELIN) 11 January 2012 (2012-01-11) figures	5
A	US 10308314 B2 (TAICANG YUEBO ELECTRIC TECH CO LTD [CN]) 04 June 2019 (2019-06-04) figures	1,7
A	WO 2018096521 A2 (TQ SYSTEMS GMBH [DE]) 31 May 2018 (2018-05-31) figure 2	1
A	CN 201105798 Y (WANG LELIN [CN]) 27 August 2008 (2008-08-27) figures	1
A	JP 2005094841 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 07 April 2005 (2005-04-07) figures	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

23 April 2021

Date of mailing of the international search report

04 May 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

Goeman, Frits

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/054258

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102015100676 B3 (UNICORN ENERGY GMBH [DE]) 09 June 2016 (2016-06-09) cited in the application figures	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/054258

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	6104112	A	15 August 2000	NONE			
EP	0980821	A2	23 February 2000	AT	483623	T	15 October 2010
				CN	1245128	A	23 February 2000
				EP	0980821	A2	23 February 2000
				JP	3939862	B2	04 July 2007
				JP	2000053068	A	22 February 2000
				TW	522118	B	01 March 2003
				US	6276475	B1	21 August 2001
CN	102310919	A	11 January 2012	NONE			
US	10308314	B2	04 June 2019	CN	104276250	A	14 January 2015
				CN	104709430	A	17 June 2015
				CN	104724244	A	24 June 2015
				CN	204527508	U	05 August 2015
				CN	204527509	U	05 August 2015
				EP	3213986	A1	06 September 2017
				US	2017313379	A1	02 November 2017
				WO	2016065501	A1	06 May 2016
WO	2018096521	A2	31 May 2018	CN	110088585	A	02 August 2019
				DE	102016122845	A1	30 May 2018
				EP	3545276	A2	02 October 2019
				JP	2019537019	A	19 December 2019
				US	2020063793	A1	27 February 2020
				WO	2018096521	A2	31 May 2018
CN	201105798	Y	27 August 2008	NONE			
JP	2005094841	A	07 April 2005	NONE			
DE	102015100676	B3	09 June 2016	CN	107207071	A	26 September 2017
				DE	102015100676	B3	09 June 2016
				EP	3247619	A1	29 November 2017
				JP	6637997	B2	29 January 2020
				JP	2018507140	A	15 March 2018
				TW	201634335	A	01 October 2016
				US	2018015985	A1	18 January 2018
				WO	2016116226	A1	28 July 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B62M6/55 H02K11/33 H02K21/22
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B62M H02K

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	US 6 104 112 A (VANJANI CHANDU R [US]) 15. August 2000 (2000-08-15)	1-4,6, 8-11
Y	Absatz [0001]; Abbildung 2 -----	5
X	EP 0 980 821 A2 (YAMAHA HATSUDOKI KK) 23. Februar 2000 (2000-02-23)	1,4,8, 10,11
	Abbildung 6 -----	
Y	CN 102 310 919 A (WANG LELIN) 11. Januar 2012 (2012-01-11)	5
	Abbildungen -----	
A	US 10 308 314 B2 (TAICANG YUEBO ELECTRIC TECH CO LTD [CN]) 4. Juni 2019 (2019-06-04)	1,7
	Abbildungen -----	
	-/-	



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. April 2021

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/05/2021

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

Goeman, Frits

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2018/096521 A2 (TQ SYSTEMS GMBH [DE]) 31. Mai 2018 (2018-05-31) Abbildung 2 -----	1
A	CN 201 105 798 Y (WANG LELIN [CN]) 27. August 2008 (2008-08-27) Abbildungen -----	1
A	JP 2005 094841 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 7. April 2005 (2005-04-07) Abbildungen -----	1
A	DE 10 2015 100676 B3 (UNICORN ENERGY GMBH [DE]) 9. Juni 2016 (2016-06-09) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/054258

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6104112	A	15-08-2000	KEINE
EP 0980821	A2	23-02-2000	AT 483623 T 15-10-2010 CN 1245128 A 23-02-2000 EP 0980821 A2 23-02-2000 JP 3939862 B2 04-07-2007 JP 2000053068 A 22-02-2000 TW 522118 B 01-03-2003 US 6276475 B1 21-08-2001
CN 102310919	A	11-01-2012	KEINE
US 10308314	B2	04-06-2019	CN 104276250 A 14-01-2015 CN 104709430 A 17-06-2015 CN 104724244 A 24-06-2015 CN 204527508 U 05-08-2015 CN 204527509 U 05-08-2015 EP 3213986 A1 06-09-2017 US 2017313379 A1 02-11-2017 WO 2016065501 A1 06-05-2016
WO 2018096521	A2	31-05-2018	CN 110088585 A 02-08-2019 DE 102016122845 A1 30-05-2018 EP 3545276 A2 02-10-2019 JP 2019537019 A 19-12-2019 US 2020063793 A1 27-02-2020 WO 2018096521 A2 31-05-2018
CN 201105798	Y	27-08-2008	KEINE
JP 2005094841	A	07-04-2005	KEINE
DE 102015100676	B3	09-06-2016	CN 107207071 A 26-09-2017 DE 102015100676 B3 09-06-2016 EP 3247619 A1 29-11-2017 JP 6637997 B2 29-01-2020 JP 2018507140 A 15-03-2018 TW 201634335 A 01-10-2016 US 2018015985 A1 18-01-2018 WO 2016116226 A1 28-07-2016