

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/258145 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



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)

a frame-side lateral wall (512, 514) standing substantially on a vertical plane and having an inner clamping surface (32), in which the corresponding outer clamping surface (64) of the drive-side radial clamping ring (621, 622) sits in a clamping manner, and at least one tangential tension element (540), by means of which the outer clamping surface (64) of the drive unit (40) is pushed radially into the inner clamping surface (32) of the lateral wall (514, 516).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung (60) mit einem Fahrradrahmen (12) mit einer rahmenseitigen Mittelmotor-Aufnahmeanordnung (20) und einer in der Aufnahmeanordnung montierten Elektrofahrrad-Mittelmotor-Antriebseinheit (40) wobei die Antriebseinheit (40) aufweist: ein Antriebsgehäuse (46), eine das Antriebsgehäuse (46) in Querrichtung durchdringende Tretlagerwelle (50) und eine hierzu parallele Abtriebswelle (52), ein im Wesentlichen kreisringförmiger Radialklemmring (621, 622), der dem Antriebsgehäuse (46) an mindestens einer Lateralseite der Antriebseinheit (40) und koaxial zu der Tretlager-Axialen (50') zugeordnet ist, wobei der Radialklemmring (621, 622) eine zirkuläre Außen-Klemmfläche (64) aufweist, und wobei die Aufnahmeanordnung (20) aufweist: eine an mindestens einer Lateralseite am Fahrradrahmen (12) befestigten Spannringanordnung (500) mit einer im Wesentlichen in einer Vertikalebene stehenden rahmenseitigen Seitenwand (512, 514) mit einer Innen-Klemmfläche (32) in der die korrespondierende Außen-Klemmfläche (64) des antriebsseitigen Radialklemmrings (621, 622) klemmend sitzt, und mindestens ein Tangential-Zugelement (540), durch das die Außen-Klemmfläche (64) der Antriebseinheit (40) radial in die Innen-Klemmfläche (32) der Seitenwand (514, 516) gedrückt wird.

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

Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung mit einer Mittelmotor-Aufnahmeanordnung und einer in der Aufnahmeanordnung montierten Elektrofahrrad-Mittelmotor-Antriebseinheit.
- 10 Unter einem Elektrofahrrad ist vorliegend jeder Fahrradtyp zu verstehen, der eine unterstützende elektrische Antriebseinheit aufweist, die die von einer Fahrerpersion in eine Tretlagerwelle eingeleitete humane Antriebsleistung durch eine entsprechende elektromotorische Antriebsleistung ergänzt, soweit dies gewünscht ist. Die vorliegende
- 15 Erfindung bezieht sich auf die Befestigung einer sogenannten Mittelmotor-Antriebseinheit, die sowohl die Tretkurbelwelle rotatorisch lagert als auch eine Abtriebswelle aufweist. Die Abtriebswelle treibt über ein Abtriebselement, beispielsweise ein Kettenblatt, ein Hinterrad des Elektrofahrrads an. Bei einer Mittelmotor-Antriebseinheit können über die
- 20 Tretlagerwelle und die Abtriebswelle kurzzeitig sehr hohe mechanische Kräfte auf die Antriebseinheit einwirken, die von der Antriebseinheit auf den Fahrradrahmen übertragen werden müssen, und zwar sowohl hohe translatorische als auch hohe rotatorische Kräfte.
- 25 Aus WO 2015/015014 A1, DE 10 2016 115 681 A1, CN 104 773 254 A und CN 104 787 224 B sind jeweils Mittelmotor-Befestigungsanordnungen bekannt, bei denen an mindestens einer Stelle des Kraftflusses zwischen dem Antriebsgehäuse der Antriebseinheit und einer rahmenseitigen Mittelmotor- Aufnahmeanordnung insbesondere die
- 30 translatorischen Vertikalkräfte und/oder die rotatorischen Kräfte über

Scherkräfte in Befestigungselementen zwischen dem Antriebsgehäuse und der Aufnahmeanordnung übertragen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, eine
5 Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung mit verbesserter Kraftübertragung zwischen der Antriebseinheit und der rahmenseitigen Befestigungsanordnung zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einer
10 Befestigungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Die Richtungsangaben beziehen sich, wenn nicht anders angegeben, auf ein vorwärtsfahrendes Elektrofahrrad, das auf einer Horizontalebene steht. Eine Lateralseite ist demnach die rechte oder die linke Seite des
15 Elektrofahrrads.

Die erfindungsgemäße Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung besteht aus einem Fahrradrahmen mit einer rahmenseitigen Mittelmotor-Aufnahmeanordnung und einer in der
20 Mittelmotor-Aufnahmeanordnung montierten modularen Elektrofahrrad-Mittelmotor-Antriebseinheit. Die Antriebseinheit weist ein tragendes Antriebsgehäuse, einen elektrischen Antriebsmotor, eine das Antriebsgehäuse in Querrichtung durchdringende Tretlagerwelle und eine hierzu parallele Abtriebswelle auf. Grundsätzlich können die
25 Tretlagerwelle und die Abtriebswelle von einer einzigen Welle gebildet werden. Besonders bevorzugt sind die Tretlagerwelle und die Abtriebswelle jedoch separate Wellen. Besonders bevorzugt sind die Tretlagerwelle und die Abtriebswelle koaxial zueinander in dem Antriebsgehäuse gelagert. Während die Tretlagerwelle das
30 Antriebsgehäuse an beiden Lateralseiten, bezogen auf die Fahrtrichtung des Elektrofahrrads, durchdringt, durchdringt die Abtriebswelle das

Antriebsgehäuse nur einseitig lateral, in der Regel auf der linken Lateralseite.

Dem Antriebsgehäuse ist an mindestens einer Lateralseite der Antriebseinheit und coaxial zu der Tretlager-Axialen ein im Wesentlichen kreisringförmiger Radialklemmring zugeordnet, wobei der Radialklemmring eine zirkuläre Außen-Klemmfläche aufweist. Die Außen-Klemmfläche ist dazu ausgebildet, eine mittelbare oder unmittelbare radiale Spann- beziehungsweise Klemmverbindung mit einer korrespondierenden rahmenseitigen Innen-Klemmfläche einzugehen.

Die dem Fahrradrahmen zugeordnete Aufnahmeanordnung weist an mindestens einer Lateralseite eine am Fahrradrahmen befestigte Spannringanordnung mit einer im Wesentlichen in einer Vertikalebene stehenden rahmenseitigen Seitenwand auf, die eine Innen-Klemmfläche bildet, in die die korrespondierende Außen-Klemmfläche des antriebsseitigen Radialklemmrings klemmend bzw. kraftschlüssig sitzt. Ferner weist die Aufnahmeanordnung ein Tangential-Zugelement auf, durch das die Innen-Klemmfläche in Umfangsrichtung zusammengezogen bzw. radial geringfügig verkleinert wird, sodass Innen-Klemmfläche der Seitenwand durch die Außen-Klemmfläche der Antriebseinheit fest umklammert wird. Unter einem Tangential-Zugelement ist vorliegend ein Maschinenelement zu verstehen, das die gesamte zirkuläre Innen-Klemmfläche, die sowohl von der betreffenden Seitenwand als auch von einem weiteren Maschinenelement gebildet sein kann, in Umfangsrichtung bzw. radial zusammengezogen wird. Die Tangentialität des Zugelements bezieht sich also auf die Innenklemmflächenverengende Wirkung des Zugelements. Das Tangential-Zugelement liegt vorzugsweise in der Ebene, die durch die beiden Klemmflächen aufgespannt ist.

Über die beiden im kombinierten Formschluss und Kraftschluss miteinander verbundenen zirkulären Klemmflächen können große translatorische Kräfte sowie auch große Drehmomente übertragen werden. Da das Tangential-Zugelement ebenfalls ungefähr in der Vertikalebene angeordnet ist, werden über das Tangential-Zugelement im Wesentlichen Zugkräfte übertragen, wohingegen Scherkräfte allenfalls eine kleine Kraftkomponente darstellen. Ferner stellt eine Spannring-Befestigung nur geringe Anforderungen an die Fertigungstoleranzen der Aufnahmeanordnung. Dies ist in der Praxis deshalb von großer Bedeutung, weil die Antriebseinheiten in aller Regel von einem anderen Hersteller stammen als die Fahrradrahmen, in denen die Antriebseinheiten verbaut werden.

Grundsätzlich ist es möglich, dass die Außen-Klemmfläche des antriebsseitigen Radialklemmrings mit der korrespondierenden Innen-Klemmfläche der Aufnahmeanordnung unmittelbar in Kontakt steht. Besonders bevorzugt ist jedoch zwischen der Außen-Klemmfläche der Antriebseinheit und der Innen-Klemmfläche der Seitenwand ein Trennring angeordnet, der die beiden Klemmflächen geringfügig voneinander beabstandet, und der aus einem anderen Material besteht als die Seitenwand. Vorzugsweise ist der Trennring weicher als die Innen-Klemmfläche und die Außen-Klemmfläche bildenden Bauteile, und besonders bevorzugt besteht der Trennring aus Kunststoff. Zum einen wirkt der Trennring aufgrund seiner plastischen und/oder elastischen Kompressibilität toleranzausgleichend. Ferner sorgt der Trennring, wenn er aus einem elektrisch nicht-leitenden Material besteht, als galvanische Trennung, sodass hierdurch bei Verwendung von verschiedenen Metallen für das Antriebsgehäuse einerseits und die rahmenseitige Seitenwand andererseits Bimetallkorrosion verhindert wird.

Grundsätzlich können die Außen-Klemmfläche und die korrespondierende Innen-Klemmfläche, im Klemmflächen-Querschnitt betrachtet, eine jeweils konische, eine konvex-konkave bzw. konkav-konvexe oder eine andere Querschnittsform aufweisen. Besonders bevorzugt sind die Außen-Klemmfläche und die korrespondierende Innen-Klemmfläche im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet. Hierdurch sind die Anforderungen an die Genauigkeit und Toleranztreue der Außen-Klemmfläche und der korrespondierenden Innen-Klemmfläche relativ niedrig. Die Klemmflächen können aufgeraut oder anders strukturiert sein, um die Friktion zwischen den Klemmflächen beziehungsweise zu dem Trennring zu erhöhen.

Gemäß einer ersten Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Befestigungsanordnung erstreckt sich die von der Seitenwand gebildete Innen-Klemmfläche über einen Klemmflächen-Winkel von mindestens 120° bis maximal 180° , bezogen auf die Tretlager-Axiale. Der Klemmflächen-Winkel ist der Winkel der von der Seitenwand gebildeten Innen-Klemmfläche. Der hierzu komplementäre Öffnungswinkel ist also in jedem Fall gleich oder größer als 180° , so dass die Außen-Klemmfläche des antriebsseitigen Radialklemmrings in radialer Richtung in die Innen-Klemmfläche der Seitenwand eingesetzt werden kann. Hierdurch ist eine einfache Montierbarkeit der Antriebseinheit an dem Fahrradrahmen ermöglicht. Das zu einer vollständigen Umschlingung des antriebsseitigen Radialklemmrings erforderliche Bauteil wird erst nach dem Einsetzen der Antriebseinheit in die Innen-Klemmfläche der rahmenseitigen Seitenwand montiert.

Vorzugsweise ist das Tangential-Zugelement als U-förmiger Zugbügel ausgebildet, dessen beide Bügelenden in der Seitenwand verankert sind. Besonders bevorzugt bildet der Zugbügel exakt eine halbkreisförmige Schleife, sodass die beiden Bügelenden exakt parallel zueinander

ausgerichtet sind. Der Zugbügel kann auf diese Weise mit seinen Bügelenden in korrespondierende tangentielle Bohrungen der Seitenwand eingesteckt und dort fixiert werden. Die Fixierung bzw. Verankerung der Bügelenden in der Seitenrand kann beispielsweise mit Gewindemuttern
5 erfolgen, die auf die beiden jeweils mit einem Außengewinde versehenen Bügelenden aufgeschraubt werden.

Vorzugsweise ist die Seitenwand einstückig mit dem Fahrradrahmen ausgebildet. Beispielsweise kann die Seitenwand ein monolithischer Teil
10 der übrigen Teile des Fahrradrahmens sein, oder aber mit den übrigen Teilen über eine Schweißverbindung einstückig verbunden sein. Auf diese Weise wird eine großflächige Übertragung der Kräfte von der Seitenwand auf den übrigen Fahrradrahmen realisiert.

15 Gemäß einer alternativen Ausführungsform erstreckt sich die von der Seitenwand gebildete Innen-Klemmfläche über einen Klemmflächen-Winkel von mindestens 181° und höchstens 359° in Bezug auf die Tretlager-Axiale. Der hierzu komplementäre Öffnungswinkel ist also kleiner als 180° . Der antriebsseitige Radialklemmring muss daher
20 axial in die die Innen-Klemmfläche definierende Öffnung der betreffenden rahmenseitigen Seitenwand eingesetzt werden.

Die Seitenwand-Innen-Klemmfläche ist durch einen Trennschlitz einfach unterbrochen. Die durch den Trennschlitz voneinander getrennten
25 Abschnitte der betreffenden Seitenwand werden durch das als linearer Zugbolzen ausgebildete Tangential-Zugelement zusammengezogen, sodass auf diese Weise die betreffende Innen-Klemmfläche in Umfangsrichtung und folglich radial zusammengezogen wird, sodass der antriebsseitige Radialklemmring eingeklemmt wird. Die rahmenseitige
30 Seitenwand kann so dimensioniert und ausgelegt werden, dass sie

problemlos auch sehr hohe translatorische wie rotatorische Kräfte aufnehmen bzw. übertragen kann.

Vorzugsweise ist die die Innen-Klemmfläche aufweisende Seitenwand
5 separat von dem Fahrradrahmen ausgebildet, und ist durch
Befestigungselemente an dem Fahrradrahmen befestigt bzw. montiert.
Besonders bevorzugt ist an beiden Lateralseiten jeweils eine separate
Seitenwand vorgesehen. Jede Seitenwand wird zunächst auf den
betreffenden linken und rechten Radialklemmring locker montiert, und
10 erst anschließend werden die beiden Seitenwände an dem
Fahrradrahmen befestigt bzw. montiert. Anschließend werden die
Tangential-Zugelemente final angezogen. Die Auslegung und Position der
Befestigungselemente für die Befestigung der Seitenwände an dem
Fahrradrahmen kann relativ frei gestaltet und gewählt werden, und kann
15 insbesondere gezielt dort erfolgen, wo die Kräfte unmittelbar in das
Sattelrohr, das Unterrohr und/oder die Hinterradstreben eingeleitet
werden.

Im Folgenden werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand
20 der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer
Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung mit einer
rahmenseitigen Aufnahmeanordnung, die als Klemmplatte ausgebildet
25 ist, und einer darin montierten Antriebseinheit,

Figur 2 einen vertikalen Längsschnitt II-II einer rahmenseitigen linken
Seitenwand der Aufnahmeanordnung bzw. der Befestigungsanordnung
der Figur 1,

Figur 3 einen Querschnitt III - III der Befestigungsanordnung der Figuren 1 und 2,

Figur 4 einen Querschnitt IV - IV der Befestigungsanordnung der Figuren 1-3,

Figur 5 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform einer Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung mit einer rahmenseitigen Aufnahmeanordnung einschließlich eines Zugbügels, und einer in der Aufnahmeanordnung montierten Antriebseinheit,

Figur 6 einen Querschnitt VI - VI der Befestigungsanordnung der Figuren 5 und 7, und

Figur 7 einen vertikalen Längsschnitt VII - VII der linken Aufnahmeanordnung bzw. Befestigungsanordnung der Figuren 5 und 6.

In den Figuren 1 und 5 ist jeweils eine Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung 60;260 einschließlich einer elektrischen Antriebseinheit 40 eines Elektrofahrrads dargestellt, das ein sogenanntes Pedelec ist. Die Antriebseinheit 40 ist als Mittelmotor ausgebildet, trägt und lagert also sowohl eine Tretlagerwelle 50 als auch eine Abtriebswelle 52. Die Antriebseinheit 40 arbeitet im regulären Fahrbetrieb rein unterstützend, und unterstützt im Fahrbetrieb die humane Antriebsleistung einer Fahrperson, die diese über zwei nicht dargestellte Tretkurbeln in die Tretlagerwelle 50 einleitet. Die gesamte Abtriebsleistung, also die Summe aus der humanen Antriebsleistung und der elektromotorischen Antriebsleistung, wird über ein mit der Abtriebswelle 52 drehfest verbundenes Abtriebszwischenelement 48 und ein daran befestigtes Abtriebselement

(nicht dargestellt), beispielsweise ein Kettenblatt, über eine Kette oder einen Riemen auf das Hinterrad des Elektrofahrrads übertragen.

In den Figuren ist jeweils ein Elektrofahrrad-Fahrradrahmen 12 unvollständig dargestellt, wobei ein Aufnahme-Grundkörper 112;212 einer Mittelmotor-Aufnahmeanordnung 20;220 zwei Hinterradstreben 12'', ein Sattelrohr 12'' sowie ein Unterrohr 12' steif miteinander verbindet. Der Aufnahme-Grundkörper 112;212 sowie die übrigen Teile des Fahrradrahmens 12 bestehen aus Metall, beispielsweise aus Aluminium, können jedoch auch aus Stahl oder aus einem faserverstärkten Kunststoff bestehen.

Die Mittelmotor-Antriebseinheit 40 weist ein aus zwei Gehäuseschalen 461,462 zusammengesetztes Antriebsgehäuse 46 auf, in dem die das Antriebsgehäuse 46 in Querrichtung durchdringende Tretlagerwelle 50 und die hierzu koaxial und parallel angeordnete Abtriebswelle 52 zueinander drehbar und zum Antriebsgehäuse 46 drehbar gelagert sind. Die Tretlagerwelle 50 und die hierzu koaxial angeordnete Abtriebswelle 52 rotieren um die Tretlager-Axiale 50'. An den beiden Längsenden der Tretlagerwelle 50 ist jeweils eine Formschlussstruktur 501,502 vorgesehen, auf die drehfest jeweils eine Pedalkurbel fixiert werden kann.

In dem Antriebsgehäuse 46 ist ferner ein elektrischer Antriebsmotor 110 sowie ein in den Figuren nicht dargestelltes Getriebe untergebracht. Die Tretlagerwelle 50 und die Abtriebswelle 52 treten an den Lateralseiten des Antriebsgehäuses 46 durch jeweils eine Gehäuseöffnung aus dem Antriebsgehäuse 46 heraus.

Das Antriebsgehäuse 46 ist, in Antriebsgehäuse-Längsrichtung betrachtet, funktional in einen Tretlager-Teil 42 und in einen Motor-Teil 44

aufgeteilt. Der Tretlager-Teil 42 des Antriebsgehäuses 46 weist die Tretlagerwelle 50 und die Abtriebswelle 52 auf, wohingegen in dem Motor-Teil 44 der elektrische Antriebsmotor 110 untergebracht ist. Der Antriebsmotor 110 ist teilweise durch einen hohlzylindrischen Motortopf 74 des Antriebsgehäuses 46 eingehaust, der lateral von der rechten
5 Seitenwand des Antriebsgehäuses 46 abragt. Die Antriebseinheit 40 weist an beiden Lateralseiten jeweils einen kreisringförmigen Radialklemmring 621,622 auf, der koaxial zu der Tretlager-Axialen 50' angeordnet ist, und der jeweils eine zirkuläre zylindrische
10 Außen-Klemmfläche 64 aufweist, die von einem entsprechend ausgeformten Öffnungsflansch des Antriebsgehäuses 46 gebildet wird.

Beide Lateralseiten der Befestigungsanordnung 60;260 sind im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zur Vertikal-Längsebene aufgebaut,
15 wie in den Figuren 3 und 6 erkennbar ist. Die Antriebseinheit 40 ist in beiden beschriebenen Ausführungsbeispielen identisch.

In dem in den Figuren 1-4 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel weist die Aufnahmeanordnung 20 zwei im Wesentlichen jeweils in einer
20 Vertikalebene stehende rahmenseitige Seitenwände 514,516 auf, die separat von dem Fahrradrahmen 12 bzw. von dem Aufnahme-Grundkörper 112 ausgebildet sind, und durch bolzenartige Befestigungselemente 550,552 an dem Fahrradrahmen bzw. dem Aufnahme-Grundkörper 112 befestigt sind. Die beiden Seitenwände
25 514,516 sind jeweils als Klemmplatten ausgebildet, die jeweils eine Innen-Klemmfläche 32 aufweisen, die sich über einen Klemmflächen-Winkel K' von ungefähr 355° erstreckt. Die Innen-Klemmfläche 32 ist in Umfangsrichtung durch einen Trennschlitz 530 unterbrochen, der durch ein Tangential-Zugelement 540 überbrückt
30 ist. Das Tangential-Zugelement 540 wird vorliegend von einem linearen Gewinde-Zugbolzen 542 gebildet, der mit seinem Außengewinde 544 in

ein korrespondierendes Seitenwand-Innengewinde 546 oberhalb des Trennschlitzes 530 eingeschraubt ist und der mit seinem sich daran anschließenden Abschnitt in einer Seitenwand-Zylinderbohrung 548 der Seitenwand 514,516 unterhalb des Trennschlitzes 530 eingesteckt ist.

5 Auf das distale Zugbolzen-Ende ist eine Gewindemutter 549 aufgeschraubt und mit einem hohen Drehmoment angezogen, sodass die Innen-Klemmfläche 32 tangential bzw. in Umfangsrichtung zusammengezogen und dabei radial verengt ist.

10 Zwischen der Außen-Klemmfläche 64 der Antriebseinheit 40 und der korrespondierenden Innen-Klemmfläche 32 der Seitenwand 514,516 ist jeweils ein geschlossener und hohlzylindrischer Kunststoff-Trennring 300 angeordnet, der toleranzausgleichend wirkt und durch den ein unmittelbarer galvanischer Kontakt zwischen dem
15 Metall-Antriebsgehäuse 46 und der betreffenden Metall-Seitenwand 514,516 ausgeschlossen ist.

Der die Innen-Klemmfläche 32 bildende Teil der Seitenwand 514,516 und das jeweilige Tangential-Zugelement 540 bilden zusammen jeweils eine
20 Spannringanordnung 500.

In dem in den Figuren 5-7 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel wird die Mittelmotor-Aufnahmeanordnung 220 im Wesentlichen von einem Aufnahme-Grundkörper 212, der das Unterrohr 12', das Sattelrohr
25 12'' und die beiden Hinterrad-Streben 12''' einstückig miteinander verbindet, und zwei Seitenwänden 214,216 gebildet, die an beiden Lateralseiten der Aufnahmeanordnung 220 im Wesentlichen in einer vertikalen Längsebene stehen. Jede Seitenwand 214,216 bildet jeweils eine annähernd halbschalige Innen-Klemmfläche 232, die sich vorliegend
30 über einen Klemmflächen-Winkel K von ungefähr 160° erstreckt. Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist sowohl die von der Seitenwand 214,216

gebildete jeweilige Innen-Klemmfläche 231 als auch die hierzu korrespondierende Außen-Klemmfläche 64 der Antriebseinheit 40 jeweils zylindrisch ausgebildet. Der Aufnahme-Grundkörper 212 und die beiden Seitenwände 214,216 bilden zusammen einen monolithischen
5 einstückigen Metall-Aufnahmekörper 210.

Das Tangential-Zugelement 240 wird in diesem Ausführungsbeispiel jeweils von einem U-förmigen Zugbügel 242 gebildet, dessen beide lineare Bügelenden 244,245 in der Seitenwand 214,216 verankert sind.
10 Der Zugbügel 242 bildet mit der Innenseite seiner halbkreisring-förmigen 180°-Bucht 233 ebenfalls eine flächige zylindrische Innen-Klemmfläche 230. Die beiden Linear-Bügelabschnitte 235 des Zugbügels 242 sind vollzylindrisch ausgebildet und stecken in korrespondierenden Zylinderbohrungen 237 der jeweiligen Seitenwand 214,216, wobei die
15 beiden durchgehenden Zylinderbohrungen 237 parallel zueinander angeordnet sind. Die beiden Bügelenden 244,245 sind jeweils mit einem Außengewinde 247 versehen, auf das jeweils eine Gewindemutter 249 aufgeschraubt ist, durch die das jeweilige Bügelende 244,245 an einem entsprechenden Ringflansch 270 abgestützt bzw. verankert ist.

20

Der die Innen-Klemmfläche 32 bildende Teil der jeweiligen Seitenwand 214,216 und das jeweilige Tangential-Zugelement 240 bilden zusammen jeweils eine Spannringanordnung 200. Die beiden Spannringanordnungen 200 zusammen bilden eine Mittelmotor-Aufnahmeanordnung 220. Die
25 Mittelmotor-Aufnahmeanordnung 220 bildet zusammen mit der Antriebseinheit 40 eine Elektrofahrrad- Mittelmotor-Befestigungsanordnung 260.

ANSPRÜCHE

1. Eine Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung (60;260) mit einem Fahrradrahmen (12) mit einer rahmenseitigen
5 Mittelmotor-Aufnahmeanordnung (20;220) und einer in der Aufnahmeanordnung montierten Elektrofahrrad-Mittelmotor-Antriebseinheit (40),

wobei die Antriebseinheit (40) aufweist:

ein Antriebsgehäuse (46), eine das Antriebsgehäuse (46) in
10 Querrichtung durchdringende Tretlagerwelle (50) und eine hierzu parallele Abtriebswelle (52),

ein im Wesentlichen kreisringförmiger Radialklemmring (621,622),
der dem Antriebsgehäuse (46) an mindestens einer Lateralseite der
Antriebseinheit (40) und koaxial zu der Tretlager-Axialen (50')
15 zugeordnet ist, wobei der Radialklemmring (621,622) eine zirkuläre Außen-Klemmfläche (64) aufweist, und

wobei die Aufnahmeanordnung (20;220) aufweist:

eine an mindestens einer Lateralseite am Fahrradrahmen (12)
befestigten Spannringanordnung (500;200) mit einer im
20 Wesentlichen in einer Vertikalebene stehenden rahmenseitigen
Seitenwand (514,516;214,216) mit einer Innen-Klemmfläche
(32;232), in der die korrespondierende Außen-Klemmfläche (64) des
antriebsseitigen Radialklemmrings (621,622) sitzt, und

mindestens ein Tangential-Zugelement (540;240), durch das die
25 Außen-Klemmfläche (64) der Antriebseinheit (40) radial in die
Innen-Klemmfläche (32;232) der Seitenwand (514,516;214,216)
gespannt wird.

2. Die Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung (60;260)
30 nach Anspruch 1, wobei zwischen der Außen-Klemmfläche (64) der
Antriebseinheit (40) und der Innen-Klemmfläche (32;232) der

Seitenwand (514,516; 214,216) ein Trennring (300) angeordnet ist, der aus einem anderen Material besteht als die Seitenwand (514,516; 214,216), und der vorzugsweise aus Kunststoff besteht.

- 5 3. Die Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung (60;260) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Außen-Klemmfläche (64) und die korrespondierende Innen-Klemmfläche (32; 232) im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet sind.

10

4. Die Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung (260) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die von der Seitenwand (214,216) gebildete Innen-Klemmfläche (232) sich über einen Klemmflächen-Winkel K zwischen mindestens 125° bis
15 maximal 180° bezogen auf die Tretlager-Axiale (50') erstreckt.

20

5. Die Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung (260) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Tangential-Zugelement (240) als U-förmiger Zugbügel (242) ausgebildet ist, dessen beide Bügelenden (244,245) in der
Seitenwand (214,216) verankert sind.

25

6. Die Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung (260) nach Anspruch 5, wobei die Seitenwand (214,216) einstückig mit dem Fahrradrahmen (12) ausgebildet ist.

30

7. Die Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung (60) nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1-4, wobei die von der Seitenwand (514,516) gebildete Innen-Klemmfläche (32) sich über einen Klemmflächen-Winkel K' von mindestens 181° und höchstens 359° in Bezug auf die Tretlager-Axiale (50') erstreckt, die

Seitenwand-Innen-Klemmfläche (32) in Umfangsrichtung durch einen Trennschlitz (530) einfach unterbrochen ist, und das Tangential-Zugelement (540) als linearer Zugbolzen (542) ausgebildet ist, der die Seitenwand-Innen-Klemmfläche (232) tangential spannt.

8. Die Elektrofahrrad-Mittelmotor-Befestigungsanordnung (60) nach Anspruch 7, wobei die Seitenwand (514,516) separat von dem Fahrradrahmen (12) ausgebildet und durch Befestigungselemente (550,552) an dem Fahrradrahmen (12) montiert ist.

9. Die Befestigungsanordnung (60;260) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Tretlagerwelle (50) und die Abtriebswelle (52) coaxial zueinander gelagert sind.

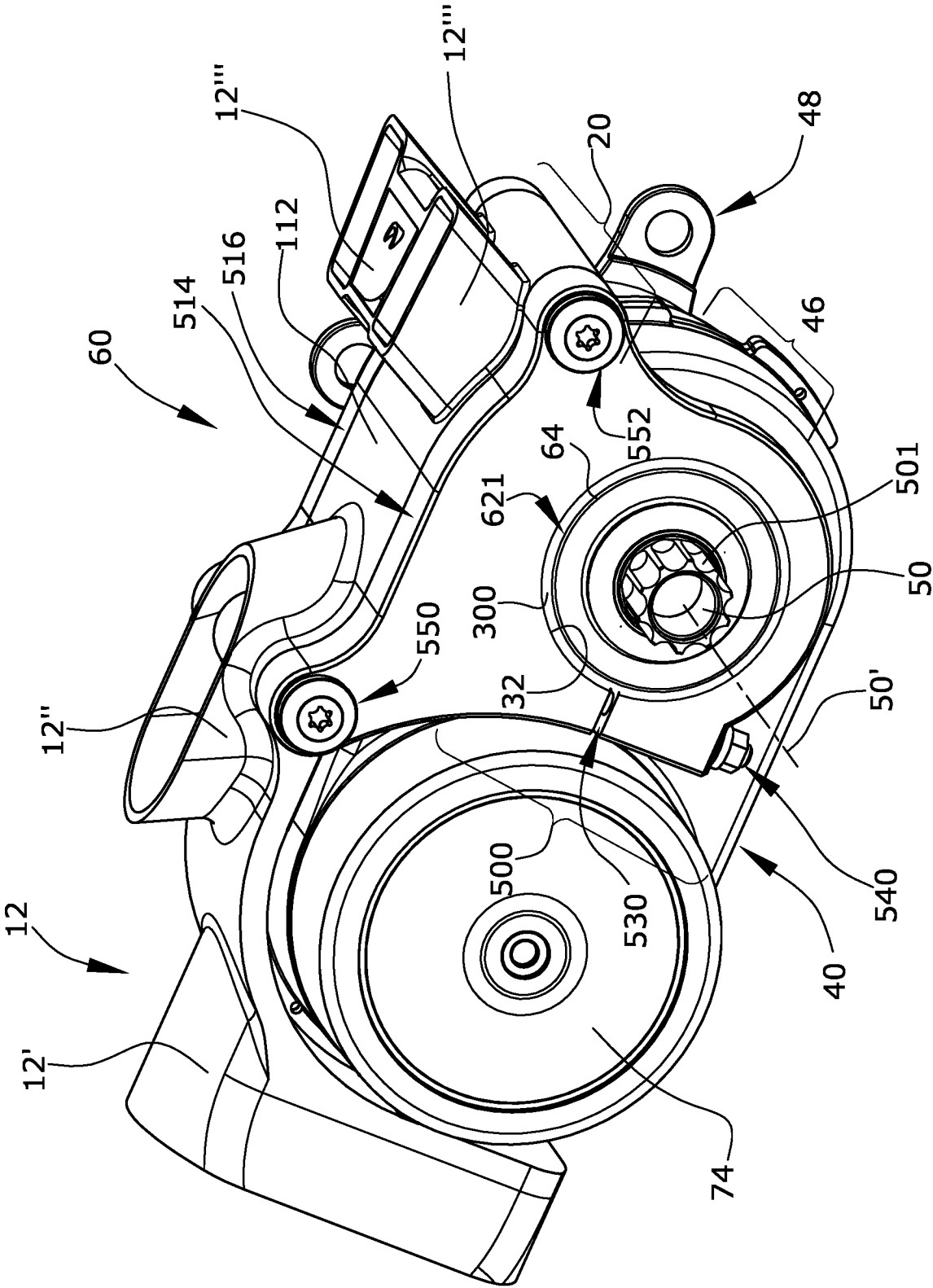


Fig.1

-2/7-

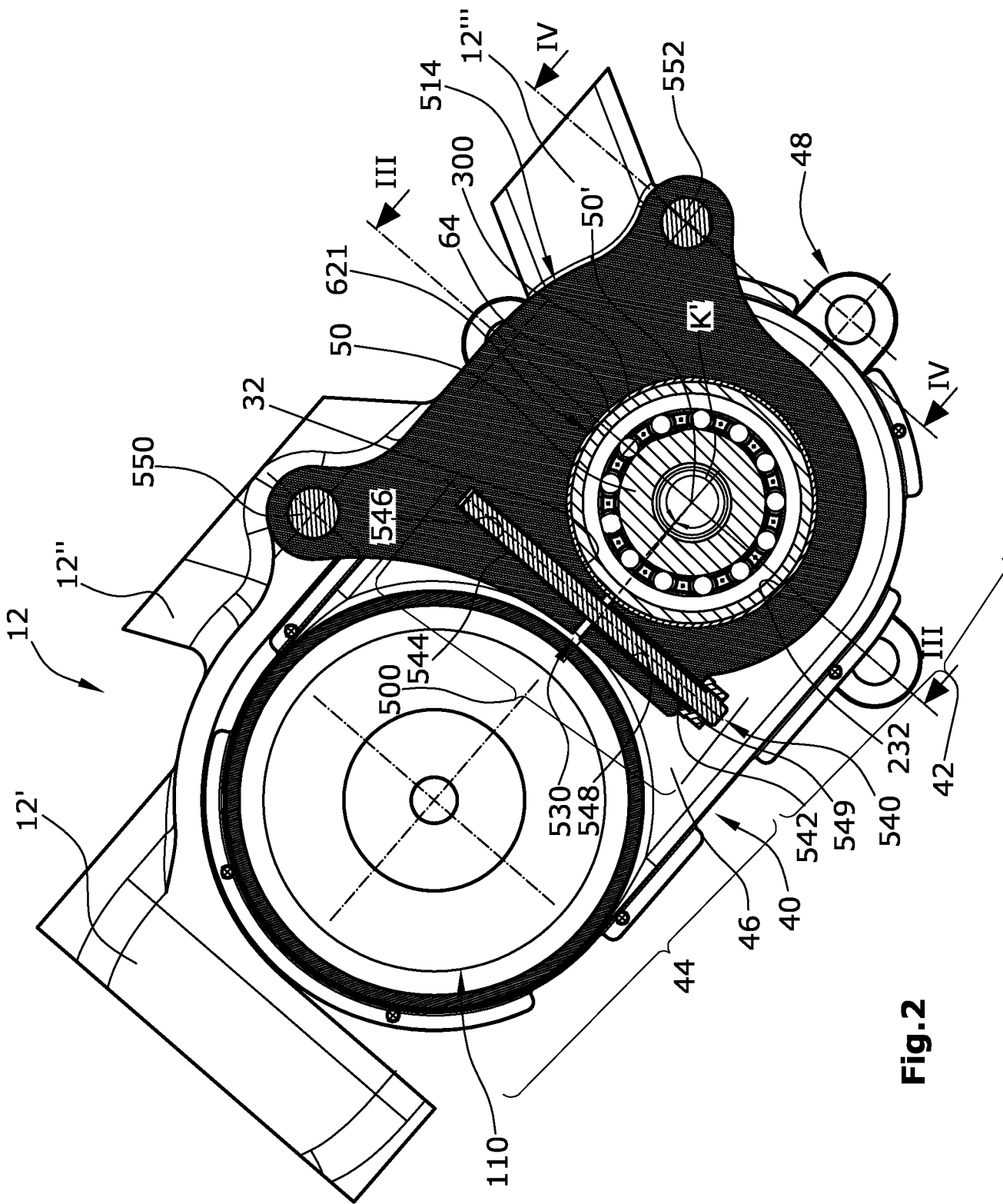
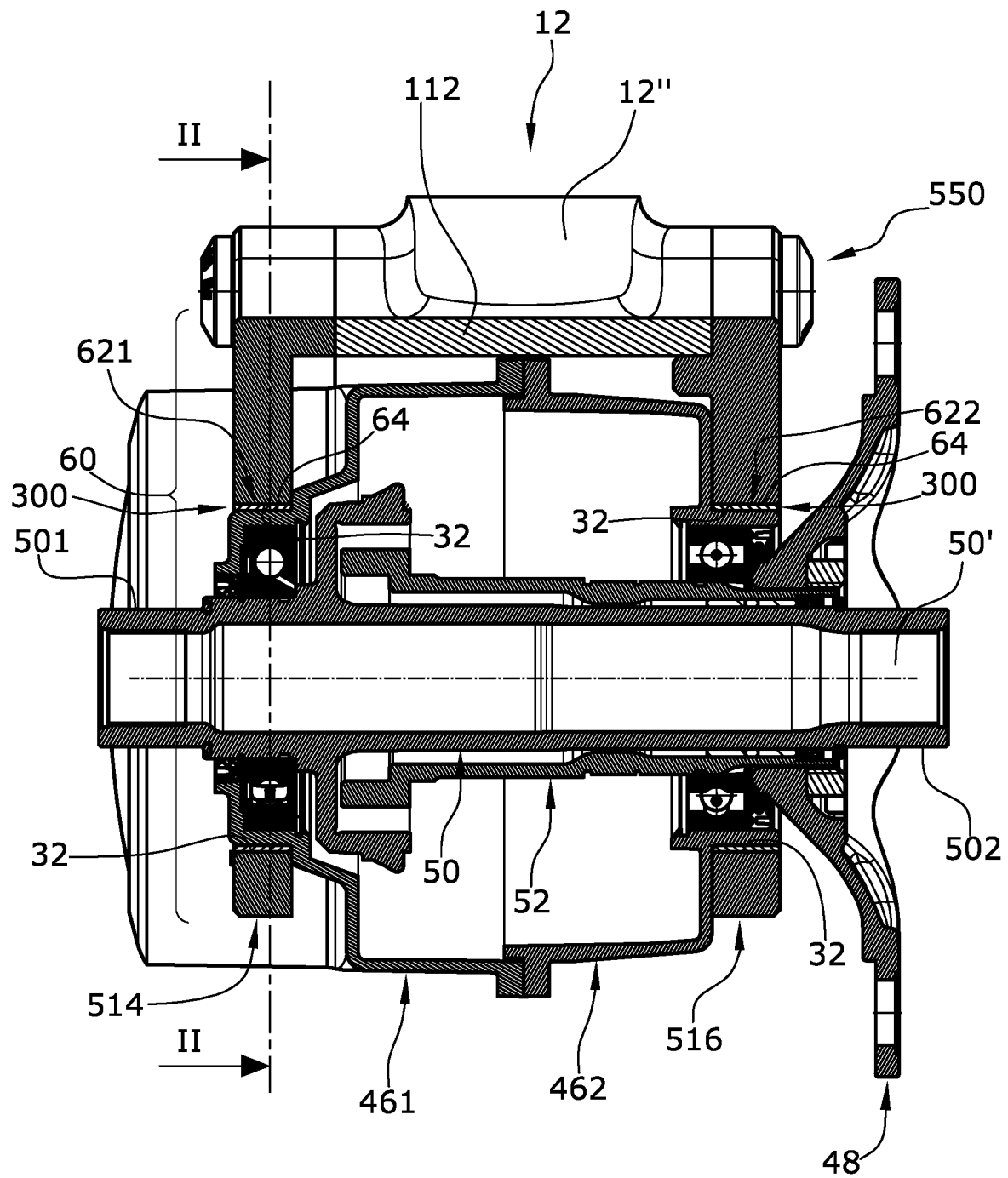


Fig. 2

-3/7-

**Fig.3**

-4/7-

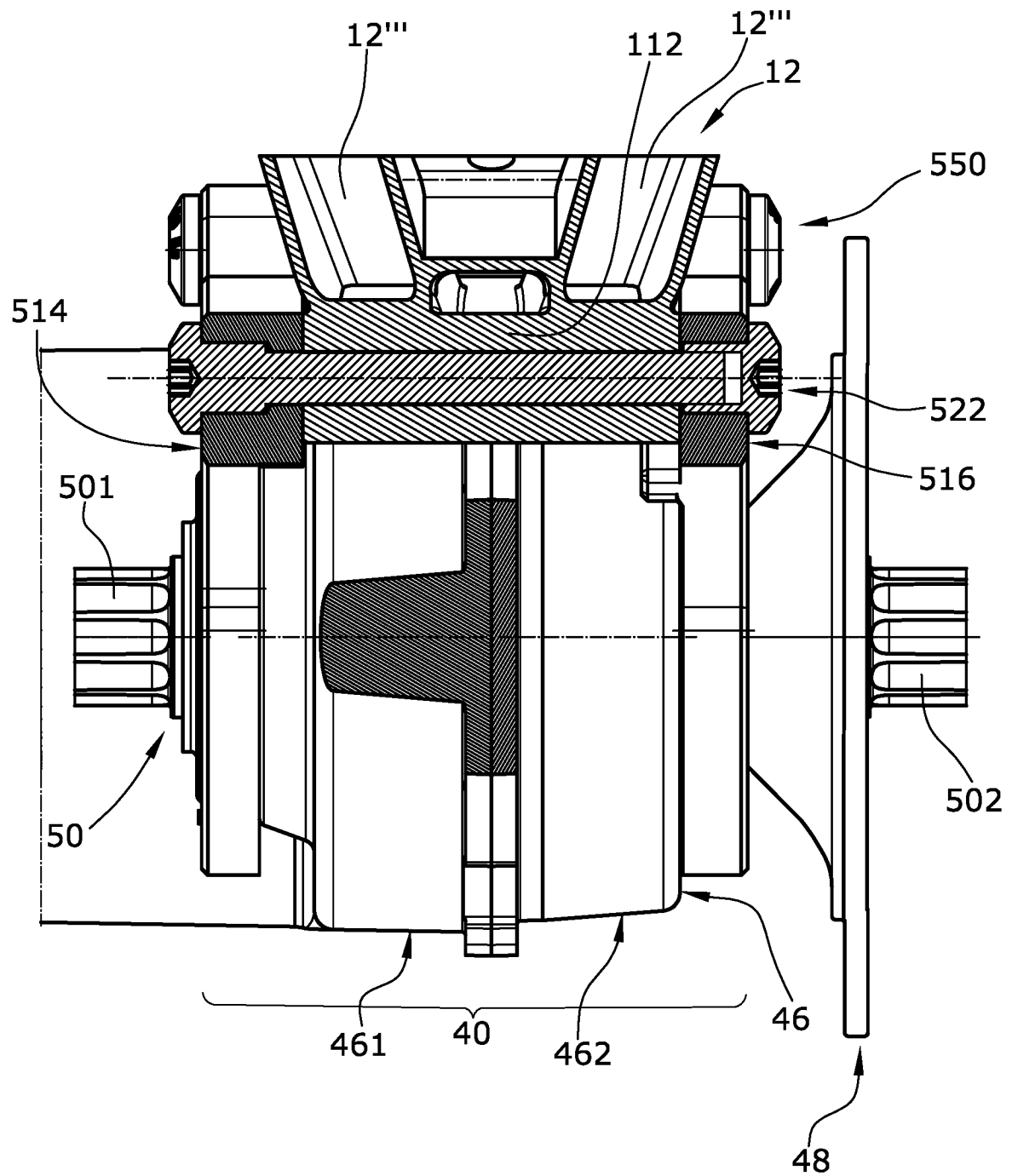
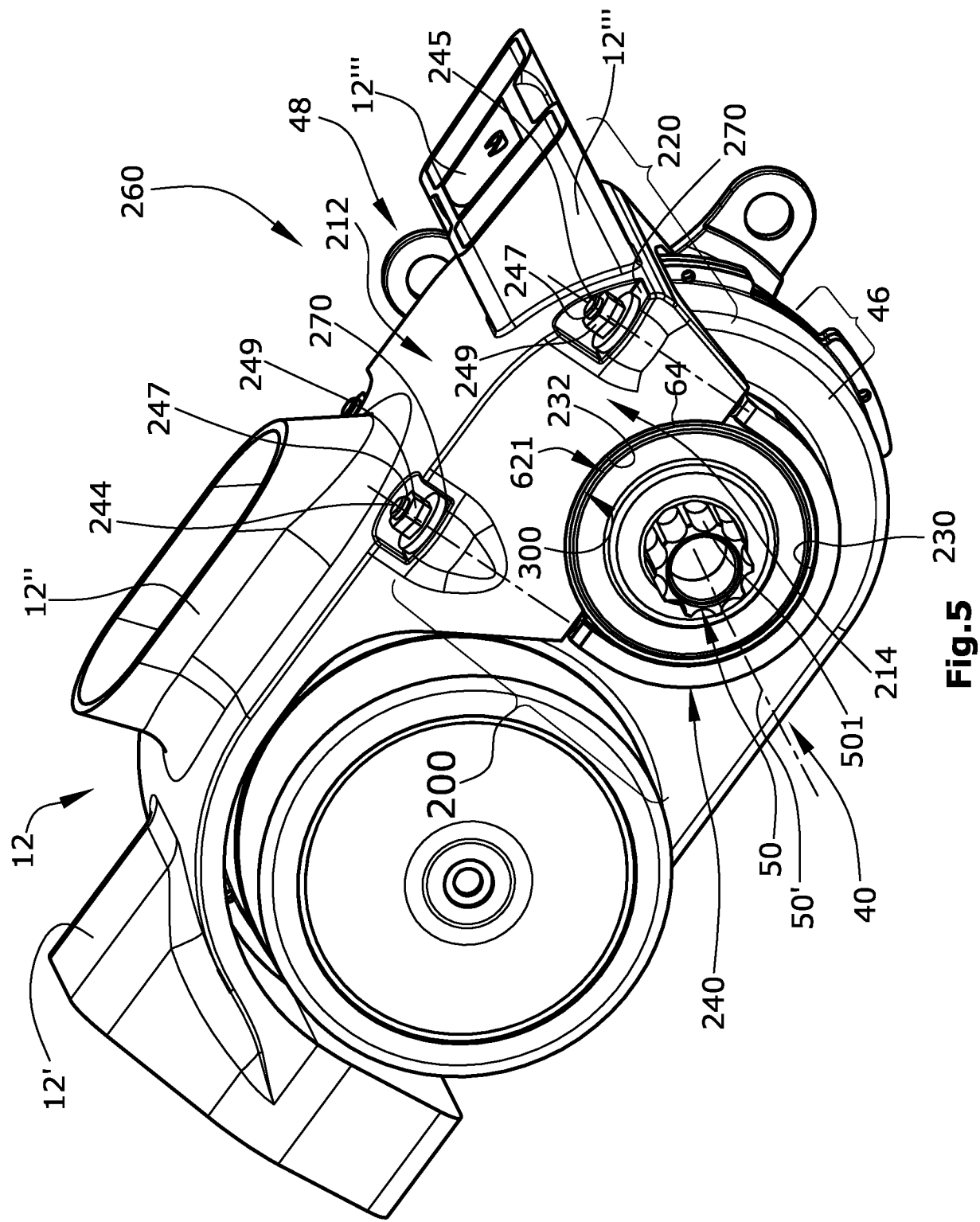
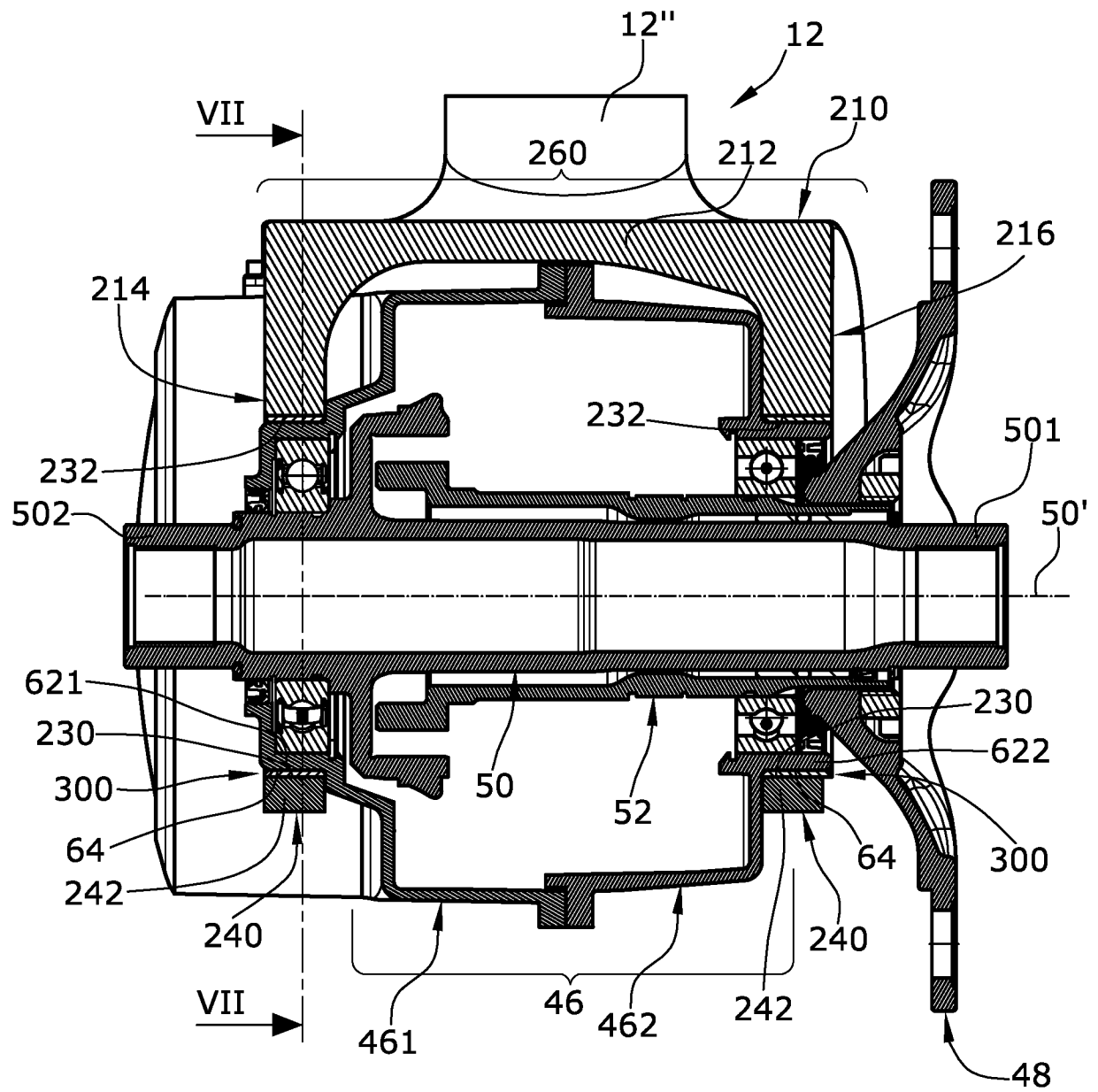


Fig.4



-6/7-

**Fig.6**

-7/7-

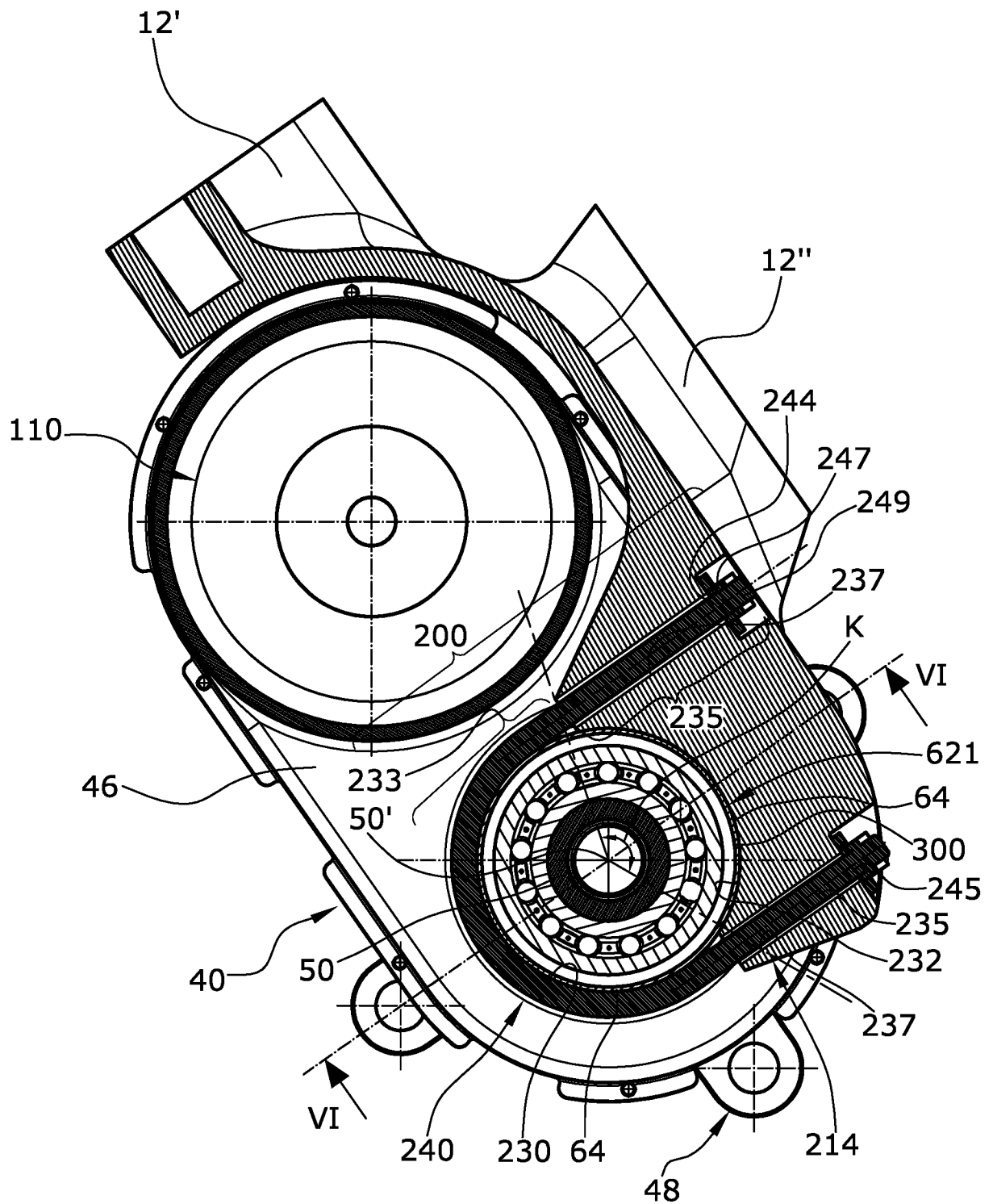


Fig.7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/065269

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B62K 19/30**(2006.01)i; **B62M 6/55**(2010.01)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)

B62K; 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	DE 102019210720 A1 (CONTINENTAL BICYCLE SYSTEMS GMBH & CO KG [DE]) 21 January 2021 (2021-01-21)	1-6,9
A	abstract; claims; figures 1-3	7,8
X	CN 207450132 U (SHAOYANG QINGLE INTELLIGENT TECH CO LTD) 05 June 2018 (2018-06-05)	1-4,9
A	abstract; claims; figures 1-7	5-8
A	DE 102016115681 A1 (SHIMANO KK [JP]) 02 March 2017 (2017-03-02)	1-9
	abstract; claims; figures 1-3	
A	US 10137954 B2 (SPIR BIKES LLC [US]) 27 November 2018 (2018-11-27)	1-9
	abstract; claims; figures 1-10	



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

05 February 2022

Date of mailing of the international search report

16 February 2022

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/EP2021/065269

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102019210720	A1	21 January 2021	DE	102019210720	A1	21 January 2021
				EP	3766772	A1	20 January 2021
CN	207450132	U	05 June 2018	NONE			
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
US	10137954	B2	27 November 2018	US	2016303961	A1	20 October 2016
				WO	2017180443	A1	19 October 2017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B62K19/30 B62M6/55 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B62K 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	DE 10 2019 210720 A1 (CONTINENTAL BICYCLE SYSTEMS GMBH & CO KG [DE]) 21. Januar 2021 (2021-01-21)	1-6, 9
A	Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 1-3	7, 8

X	CN 207 450 132 U (SHAOYANG QINGLE INTELLIGENT TECH CO LTD) 5. Juni 2018 (2018-06-05)	1-4, 9
A	Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 1-7	5-8

A	DE 10 2016 115681 A1 (SHIMANO KK [JP]) 2. März 2017 (2017-03-02)	1-9
	Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 1-3	

	-/--	
☒ 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
5. Februar 2022		16/02/2022
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	US 10 137 954 B2 (SPIR BIKES LLC [US]) 27. November 2018 (2018-11-27) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 1-10 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/065269

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102019210720 A1	21-01-2021	DE 102019210720 A1	21-01-2021
		EP 3766772 A1	20-01-2021

CN 207450132 U	05-06-2018	KEINE	

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

US 10137954 B2	27-11-2018	US 2016303961 A1	20-10-2016
		WO 2017180443 A1	19-10-2017
