

(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
26. März 2020 (26.03.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/057776 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 1/46 (2006.01) F16H 57/08 (2006.01)
F16H 57/04 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/025286

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. August 2019 (28.08.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 007 355.7
18. September 2018 (18.09.2018) DE

(71) Anmelder: SEW-EURODRIVE GMBH & CO. KG
[DE/DE]; Ernst-Blickle-Str. 42, 76646 Bruchsal (DE).

(72) Erfinder: DE MORAIS, Elvia Cristiano; 185 Onze St.,
Jardim Brescia District, BR-13332-171 Indaiatuba - SP
(BR). VIEIRA, Antonio Ventriglia; 856 Joaquin Nabuco
St., Vila Teixeira District, BR-13320-370 Salto-SP (BR).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: TRANSMISSION HAVING AT LEAST A FIRST AND A SECOND PLANETARY TRANSMISSION STAGE

(54) Bezeichnung: GETRIEBE MIT ZUMINDEST EINER ERSTEN UND EINER ZWEITEN PLANETENGETRIEBESTUFE

(57) Abstract: A transmission having at least a first and a second planetary transmission stage, wherein the first planetary transmission stage has a first planetary carrier (2) with journals (1), on which first planets (31) which are in engagement with a first sun gear are mounted rotatably, wherein the second planetary transmission stage has a second planetary carrier (35) with journals, on which second planets (34) which are in engagement with a second sun gear (33) are mounted rotatably, wherein the first planetary carrier (2) is connected fixedly to the second sun gear (33) so as to rotate with it, wherein a disc which is arranged axially between the first sun gear and the second sun gear is received centrally in the first planetary carrier in a recess, in particular in an axially continuous recess.

(57) Zusammenfassung: Getriebe mit zumindest einer ersten und einer zweiten Planetengetriebestufe, wobei die erste Planetengetriebestufe einen ersten Planetenträger (2) mit Bolzen (1) aufweist, auf welchen erste Planeten (31) drehbar gelagert sind, die im Eingriff sind mit einem ersten Sonnenrad, wobei die zweite Planetengetriebestufe einen zweiten Planetenträger (35) mit Bolzen aufweist, auf welchen zweite Planeten (34) drehbar gelagert sind, die im Eingriff sind mit einem zweiten Sonnenrad (33), wobei der erste Planetenträger (2) drehfest verbunden ist mit dem zweiten Sonnenrad (33) wobei mittig im ersten Planetenträger in einer Ausnehmung, insbesondere in einer axial durchgehenden Ausnehmung, eine Scheibe aufgenommen ist, welche axial zwischen dem ersten Sonnenrad und dem zweiten Sonnenrad angeordnet ist.

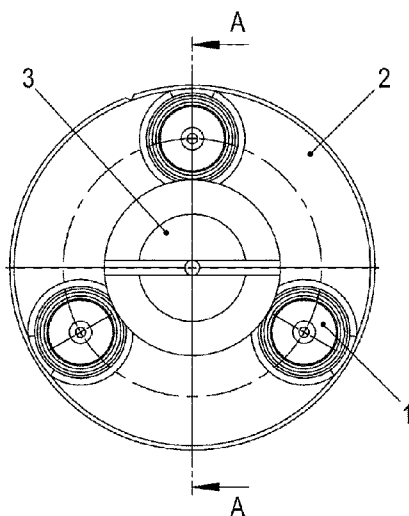


Fig. 1



WO 2020/057776 A1

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*
- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*
- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Getriebe mit zumindest einer ersten und einer zweiten Planetengetriebestufe

Beschreibung:

5 Die Erfindung betrifft ein Getriebe mit zumindest einer ersten und einer zweiten Planetengetriebestufe.

Es ist allgemein bekannt, dass bei einer Planetengetriebestufe Planeten im Eingriff sind mit einem innenverzahnten Hohlrad und einem außenverzahnten Sonnenrad.

10

Aus der JP 2016-125 5065 A ist als nächstliegender Stand der Technik ein Planetengetriebe bekannt.

15

Aus der DE 10 2015 006 023 A1 ist ein Getriebe mit einer in einem Flanschteil mittels eines Lagers gelagerten eintreibenden Welle bekannt.

Aus der DE 20 2011 102 802 U1 ist eine Anlaufscheibe bekannt.

20

Aus der KR 10 2015 0 001 335 A ist ein Verfahren zum Reduzieren der Reibung zwischen einem Ritzel und einem Gehäuse bekannt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Getriebe weiterzubilden, wobei eine hohe Standzeit mit einem kompakten Aufbau des Getriebes erreichbar sein soll.

25

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei dem Getriebe nach den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

30

Wichtige Merkmale der Erfindung bei dem Getriebe mit zumindest einer ersten und einer zweiten Planetengetriebestufe sind, dass die erste Planetengetriebestufe einen ersten Planetenträger mit Bolzen aufweist, auf welchen erste Planeten drehbar gelagert sind, die im Eingriff sind mit einem ersten Sonnenrad,

wobei die zweite Planetengetriebestufe einen zweiten Planetenträger mit Bolzen aufweist, auf welchen zweite Planeten drehbar gelagert sind, die im Eingriff sind mit einem zweiten Sonnenrad,

5 wobei der erste Planetenträger drehfest verbunden ist mit dem zweiten Sonnenrad

wobei mittig im ersten Planetenträger in einer Ausnehmung, insbesondere in einer axial durchgehenden Ausnehmung, eine Scheibe aufgenommen ist,

10 welche axial zwischen dem ersten Sonnenrad und dem zweiten Sonnenrad angeordnet ist.

Von Vorteil ist dabei, dass die Scheibe als Beabstandungsmittel verwendbar ist, so dass die beiden Sonnenräder voneinander entfernt gehalten werden, wodurch die Standzeit erhöht ist. Somit ist nur eine axial dünne Scheibe zwischenzuordnen und daher ein kompakter Aufbau erreicht. Außerdem ist die Scheibe zur Verbesserung der Schmierversorgung einsetzbar, so dass die Standzeit des Getriebes auch deswegen sich erhöht

15

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das erste und/oder das zweite Sonnenrad hohl ausgeführt. Von Vorteil ist dabei, dass Schmieröl durch die Sonnenräder bis zur Scheibe gelangt und dort durch das mittig in der Scheibe angeordnete Loch hindurchtritt, so dass ein radial verlaufender Kanal als Schmierkanal verwendbar ist.

20

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Scheibe koaxial zum ersten und/oder zweiten Sonnenrad angeordnet. Von Vorteil ist dabei, dass die Anordnung ausgewuchtet ist.

25 Außerdem durchdringt die Drehachse das mittig in der Scheibe angeordnete Loch und ermöglicht somit eine stetige Schmiermittelzufuhr. Hingegen wäre bei einer nicht mittigen Anordnung eine stetige Schmiermittelzufuhr nicht sicher gewährleistet.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung enthält der von der Scheibe überdeckte

30 Radialabstandsbereich den von dem ersten Sonnenrad überdeckten Radialabstandsbereich,

insbesondere wobei der von der Scheibe überdeckte Radialabstandsbereich den von dem zweiten Sonnenrad überdeckten Radialabstandsbereich umfasst oder mit ihm überlappt. Von

Vorteil ist dabei, dass ein vollständiger Schutz gegen gegenseitige Berührung der beiden Sonnenräder gewährleistetbar ist.

5 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Scheibe kraftschlüssig im ersten Planetenträger gehalten, insbesondere mittels eines Sprenglings. Von Vorteil ist dabei, dass eine einfache und kostengünstige Befestigungsmethode anwendbar ist.

10 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der erste Planetenträger eine axial durchgehende Stufenbohrung auf,

wobei die Scheibe gegen eine erste Stufe der Stufenbohrung ansteht,

15 insbesondere wobei ein Lager eines ersten Planeten gegen eine zweite Stufe der Stufenbohrung ansteht. Von Vorteil ist dabei, dass eine sichere Befestigung der Scheibe erreichbar ist. Außerdem steht das erste Sonnenrad auf der von der ersten Stufe abgewandten Seite der Scheibe an der Scheibe an. Somit wird die Scheibe gegen die erste Stufe gedrückt und ist somit sicher gehalten.

20 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Scheibe aus Stahl gefertigt ist und nitrierbehandelt. Von Vorteil ist dabei, dass eine einfache Herstellung und niedrige Reibwerte erreichbar sind.

25 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Scheibe ein mittig angeordnetes, axial durchgehendes Loch auf. Von Vorteil ist dabei, dass Schmieröl durch das Loch, also ohne Einwirkung von Zentrifugalkraft, hindurchtritt. Denn bei dem hier verschwindenden Radialabstand verschwindet auch die Zentrifugalkraft.

30 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind an der dem ersten Sonnenrad zugewandten Seite der Scheibe eine oder mehrere Vertiefungen ausgebildet, welche sich jeweils vom mittig angeordneten, axial durchgehenden Loch zum radial äußeren Rand der Scheibe erstrecken,

insbesondere so, dass jeweils ein von der Scheibe und dem ersten Sonnenrad begrenzter Kanal gebildet ist,

insbesondere wobei die Vertiefungen und/oder Kanäle in Umfangsrichtung voneinander regelmäßig beabstandet sind. Von Vorteil ist dabei, dass Schmieröl durch das Loch hindurchtritt und dann radial förderbar ist. Auf diese Weise sind die auf nicht verschwindendem Radialabstand angeordneten Planeten in einfacher Weise schmierbar, insbesondere deren Nadellager; denn die Planeten sind mittels Nadellagern gelagert, die auf Bolzen des Planetenträgers aufgeschoben sind.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung nimmt der Kanalquerschnitt mit zunehmendem Radialabstand zunächst zu und danach ab. Von Vorteil ist dabei, dass durch den mit zunehmendem Radialabstand bis zu einem Maximalwert zunehmenden Kanalquerschnitt ein Puffervolumen geschaffen ist, das auch bei unstetigem Befüllen mit Schmieröl einen stetigen Ausfluss auf noch größerem Radialabstand ermöglicht, da der Kanalquerschnitt vom Maximalwert an wieder abnimmt, wenn der Radialabstand weiter zunimmt. Der Kanal mündet dann auf diesem größten Radialabstand zu den Planeten hin, insbesondere zu deren Lagern hin.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Getriebe eine **dritte Planetengetriebestufe** auf,

wobei die dritte Planetengetriebestufe einen dritten Planetenträger mit dritten Bolzen aufweist, auf welchen dritte Planeten drehbar gelagert sind, die im Eingriff sind mit einem dritten Sonnenrad,

wobei der dritte Planetenträger drehfest verbunden ist mit dem ersten Sonnenrad (30)

wobei mittig im dritten Planetenträger in einer Ausnehmung, insbesondere in einer axial durchgehenden Ausnehmung, eine weitere Scheibe aufgenommen ist,

welche axial zwischen dem ersten Sonnenrad und dem dritten Sonnenrad angeordnet ist,

wobei das dritte Sonnenrad als Vollteil, also nicht hohl, ausgeführt ist. Von Vorteil ist dabei, dass eine weitere Scheibe axial vor der ersten Sonnenradwelle angeordnet ist, die bauähnlich zur oben genannten Scheibe ausgeführt ist, aber an einer dritten Sonnenradwelle ansteht, welche als Vollteil ausgeführt ist. Somit ist kein Schmieröltransport in axialer Richtung durch

die weitere Scheibe und die dritte Sonnenradwelle hindurch ermöglicht, sondern das Schmieröl muss durch eine weitere Vertiefung der weiteren Scheibe nach radial außen transportiert werden zu einem Lager hin. Das entsprechende weitere Loch der weiteren Scheibe mündet also nur in den durch die weitere Vertiefung gebildeten Kanal, nicht aber
5 auch in einen axial durch die dritte Sonnenradwelle hindurchgehenden Kanal.

Insbesondere ist die weitere Scheibe koaxial zum ersten und/oder dritten Sonnenrad angeordnet. Insbesondere enthält der von der weiteren Scheibe überdeckte Radialabstandsbereich den von dem dritten Sonnenrad überdeckten Radialabstandsbereich.
10 Insbesondere umfasst der von der weiteren Scheibe überdeckte Radialabstandsbereich den von dem dritten Sonnenrad überdeckten Radialabstandsbereich oder überlappt mit ihm. Insbesondere ist die weitere Scheibe kraftschlüssig im dritten Planetenträger gehalten, insbesondere mittels eines weiteren Sprenglings. Insbesondere weist der dritte Planetenträger eine axial durchgehende weitere Stufenbohrung auf,

15 wobei die weitere Scheibe gegen eine erste Stufe der weiteren Stufenbohrung ansteht,

insbesondere wobei ein Lager eines dritten Planeten gegen eine zweite Stufe der weiteren Stufenbohrung ansteht.

20 Insbesondere ist die weitere Scheibe aus Stahl gefertigt und nitrierbehandelt.

Insbesondere weist die weitere Scheibe ein mittig angeordnetes, axial durchgehendes Loch auf.

25 Insbesondere sind an der dem dritten Sonnenrad zugewandten Seite der weiteren Scheibe eine oder mehrere weiteren Vertiefungen ausgebildet, welche sich jeweils vom mittig angeordneten, axial durchgehenden weiteren Loch zum radial äußeren Rand der weiteren Scheibe erstrecken,

30 insbesondere so, dass jeweils ein von der weiteren Scheibe und dem dritten Sonnenrad begrenzter weiterer Kanal gebildet ist,

insbesondere wobei die weiteren Vertiefungen und/oder weiteren Kanäle in Umfangsrichtung voneinander regelmäßig beabstandet sind.

5 Insbesondere nimmt der Kanalquerschnitt des weiteren Kanals mit zunehmendem Radialabstand zunächst zunimmt und danach ab.

10 Insbesondere mündet das Loch der weiteren Scheibe in die weitere Vertiefung und/oder in den weiteren Kanal, insbesondere so dass durch das Loch der weiteren Scheibe eingetretenes Schmieröl durch den weiteren Kanal nach radial außen gefördert wird und nicht axial durch das dritte Sonnenrad hindurch.

15 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der jeweilige Planetenträger an seinem radialen Außenumfang an einer Umfangsstelle, insbesondere also in einem ersten Umfangswinkelbereich, eine nach radial innen gerichtete Vertiefung, insbesondere Kerbe, auf, welche axial durchgehend ausgeführt ist. somit ist eine Drehzahlüberwachung mittels eines im Getriebeinneren angeordneten Sensors in einfacher Weise ermöglicht.

20 Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen. Die Erfindung ist nicht auf die Merkmalskombination der Ansprüche beschränkt. Für den Fachmann ergeben sich weitere sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten von Ansprüchen und/oder einzelnen Anspruchsmerkmalen und/oder Merkmalen der Beschreibung und/oder der Figuren, insbesondere aus der Aufgabenstellung und/oder der sich durch Vergleich mit dem Stand der Technik stellenden Aufgabe.

25

Die Erfindung wird nun anhand von schematischen Abbildungen näher erläutert:

5 In der Figur 1 ist ein Planetenträger 2 eines erfindungsgemäßen Getriebes mit Scheibe 3 in Draufsicht dargestellt.

In der Figur 2 die Scheibe 3 zum Planetenträger 2 explodiert in Schrägansicht dargestellt.

10 In der Figur 3 ist das Getriebe in Schnittansicht dargestellt.

In der Figur 4 ist ein Ausschnitt des Getriebes vergrößert dargestellt.

15 Wie in den Figuren dargestellt, weist das Getriebe Planetengetriebestufen mit Sonnenrädern auf, zwischen denen axial zwischengeordnet eine Scheibe 3 angeordnet ist.

20 Wie in Figur 1 und Figur 4 gezeigt, weist die Scheibe 3 ein mittig in ihr angeordnetes durchgehendes Loch, insbesondere Bohrloch auf und eine radial sich erstreckende Vertiefung, insbesondere Nut. Dabei erstreckt sich die Vertiefung vom Loch zum radial äußeren Rand der Scheibe 3.

Auf diese Weise ist Schmieröl bei Drehbewegung der Scheibe 3 radial vom Loch nach radial weiter außen förderbar.

25 Die Scheibe ist aus Stahl gefertigt und danach einer Nitrierbehandlung unterzogen, so dass der Reibwert bezogen auf die beiden die Scheibe 3 berührenden Sonnenräder (30, 33) vermindert ist. Außerdem ist die Scheibe somit gehärtet und weniger deformierbar.

Die Scheibe ist in einer mittig angeordneten, axial durchgehenden Ausnehmung des Planetenträgers 2 aufgenommen.

30 Vorzugsweise ist die Scheibe 2 kraftschlüssig im Planetenträger 2 gehalten, insbesondere mittels eines Sprenglings.

Wie in den Figuren 3 und 4 gezeigt, wird das erste Sonnenrad 30 angetrieben, insbesondere von vorgeordneten Getriebestufen, insbesondere Planetengetriebestufen, und steht im Eingriff ersten Planeten 31, welche auf Planetenbolzen 1 gelagert sind, die formschlüssig mit dem Planetenträger 2 verbunden oder einstückig mit diesem ausgeformt sind.

5

Der Planetenträger 2 treibt ein zweites Sonnenrad 33 an, mit dem er zumindest drehfest verbunden ist oder einstückig ausgebildet ist.

10

Das zweite Sonnenrad 33 ist im Eingriff mit den zweiten Planeten 34, welche wiederum auf Bolzen gelagert sind, welche formschlüssig mit dem zweiten Planetenträger 35 verbunden oder einstückig mit diesem ausgeformt sind.

Der zweite Planetenträger 35 treibt eine abtreibende Welle 36 des Getriebes an, die aber auch als eintreibende Welle einer abtreibenden Getriebestufe ausbildbar ist.

15

Somit ist die Scheibe 3 aufgenommen im Planetenträger 2 und axial zwischen dem ersten Sonnenrad 30 und dem zweiten Sonnenrad 33 angeordnet. Dadurch wird eine direkte Berührung der beiden Sonnenräder (30, 33) verhindert.

20

Da außerdem das durch das mittig in der Scheibe 3 eintretende Öl radial herausgefördert wird, ist eine verbesserte Schmierung, insbesondere der Planeten 31 erreichbar.

Die ersten Planeten 31 stehen jeweils im Eingriff mit einem ersten innenverzahnten Hohlrad, welches auch als Gehäuseteil fungiert.

25

Die zweiten Planeten 34 stehen jeweils im Eingriff mit einem zweiten innenverzahnten Hohlrad, welches auch als weiteres Gehäuseteil fungiert.

30

Die Hohlräder sind miteinander dicht, also in hoher Schutzart, verbunden, insbesondere schraubverbunden.

Vorzugsweise ist die mittig angeordnete, axial durchgehende Ausnehmung des Planetenträgers 2 als Stufenbohrung ausgeführt, so dass die Scheibe 3 gegen eine Stufe der Stufenbohrung ansteht. Da das erste Sonnenrad 30 stirnseitig, also im Bereich der Berührung

der Scheibe 3, Stahl aufweist, weist das erste Sonnenrad 30 somit einen niedrigen Reibwert zur nitrierbehandelten Scheibe 3 auf.

5 Da das zweite Sonnenrad 33 stirnseitig, also im Bereich der Berührung der Scheibe 3, Stahl aufweist, weist das zweite Sonnenrad 33 somit einen niedrigen Reibwert zur nitrierbehandelten Scheibe 3 auf.

Eine gegenseitige Verschweißung der beiden Sonnenräder (30, 33) ist somit verhindert.

10 Die beiden Sonnenräder (30, 33) sind als Hohlteile ausgeführt. Somit weisen sie jeweils eine mittig angeordnete axial durchgehende Ausnehmung, insbesondere Bohrung, auf.

15 Da die Vertiefung begrenzt ist von der Scheibe 3 und dem ersten Sonnenrad 30, führt der so gebildete Kanal vom Hohlraum des ersten Sonnenrads 30 nach radial außen und mündet in dem von Nadellagern der ersten Planeten 31 überdeckten Radialabstandsbereich.

20 Dabei sind die Nadellager auf den Bolzen 1 aufgesteckt und die Planeten 31 auf die Nadellager. Außerdem fließt das durch den Kanal radial geförderte Schmieröl auch in den Bereich der Verzahnungen der Planeten 31.

Wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt, ist der Kanal radial beidseitig durchgehend, also an einer ersten Umfangsposition vom mittig angeordneten Loch nach radial außen und an einer in Umfangsrichtung um 180° verschobenen Position ebenfalls vom mittig angeordneten Loch nach radial außen.

25 Der Kanalquerschnitt ist unabhängig vom Radialabstand ausgeführt.

30 Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen werden drei oder mehr solcher vom mittig angeordneten Loch nach radial außen verlaufenden Kanäle in der Scheibe 3 vorgesehen, insbesondere wobei die Kanäle in Umfangsrichtung voneinander regelmäßig beabstandet sind.

Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen ist der jeweilige Kanalquerschnitt mit zunehmendem Radialabstand verjüngt ausgeführt. Somit tritt das Öl kontinuierlicher aus.

Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen wird der Kanalquerschnitt mit zunehmendem Radialabstand zunächst vergrößert und danach wieder verringert. Auf diese Weise ist ein kontinuierlicher Ölfluss mit hoher Geschwindigkeit gewährleistet, weil der vergrößerte Kanalquerschnitt als Puffer wirkt und wegen des größeren Radialabstands einer hohen Zentrifugalkraft ausgesetzt ist. Auch wenn also das Nachströmen von Öl durch das Loch unregelmäßig verläuft, ist ein stetes Ausströmen erreichbar.

Wie in den Figuren gezeigt, ist die axial vor und hinter der Scheibe 3 angeordnete jeweilige Sonnenradwelle (30, 33) hohl ausgeführt, weist also eine axial durchgehende Bohrung auf. Eine der Sonnenradwellen ist aber bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen als Vollteil ausführbar, also ohne axial durchgehende mittige Ausnehmung. In diesem Fall kann dann das Schmieröl nicht mehr von der axial vor der Scheibe angeordneten Sonnenradwelle durch das Loch der Scheibe zu der axial hinter der Scheibe angeordneten Sonnenradwelle hindurchströmen, sondern muss durch den durch die Vertiefung gebildeten Kanal nach radial außen strömen, so dass ein dort angeordnetes Lager schmierbar ist.

An einer Umfangsstelle weist der jeweilige Planetenträger eine axial durchgehende Kerbe, also radial gerichtete Vertiefung an seinem Außenumfang, auf. Somit ist nicht nur eine bessere Durchmischung des Schmieröls und dadurch ein verbesserter thermischer Ausgleich bewirkbar, sondern auch eine Drehzahlüberwachung des Planetenträgers durch einen im Gehäuse des Getriebes angeordneten Sensor, insbesondere induktiven Näherungssensors.

Bezugszeichenliste

- 1 Bolzenabschnitt
- 5 2 Planetenträger
- 3 Scheibe
- 30 erstes Sonnenrad
- 31 erster Planet
- 32 erster Planetenträger
- 10 33 zweites Sonnenrad
- 34 zweiter Planet
- 35 zweiter Planetenträger
- 36 Abtriebswelle

- 15 Z Ausschnitt

5 Patentansprüche:

1. Getriebe mit zumindest einer ersten und einer zweiten Planetengetriebestufe,

10 wobei die erste Planetengetriebestufe einen ersten Planetenträger (2) mit Bolzen (1) aufweist,
auf welchen erste Planeten (31) drehbar gelagert sind, die im Eingriff sind mit einem ersten
Sonnenrad (30),

15 wobei die zweite Planetengetriebestufe einen zweiten Planetenträger (35) mit Bolzen aufweist,
auf welchen zweite Planeten (34) drehbar gelagert sind, die im Eingriff sind mit einem zweiten
Sonnenrad (33),

wobei der erste Planetenträger (2) drehfest verbunden ist mit dem zweiten Sonnenrad (33)

dadurch gekennzeichnet, dass

20

mittig im ersten Planetenträger in einer Ausnehmung, insbesondere in einer axial
durchgehenden Ausnehmung, eine Scheibe aufgenommen ist,

welche axial zwischen dem ersten Sonnenrad und dem zweiten Sonnenrad angeordnet ist.

25

2. Getriebe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das erste und/oder das zweite Sonnenrad hohl ausgeführt ist.

5 3. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Scheibe coaxial zum ersten und/oder zweiten Sonnenrad angeordnet ist.

10 4. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der von der Scheibe überdeckte Radialabstandsbereich den von dem ersten Sonnenrad
überdeckten Radialabstandsbereich enthält,

15 insbesondere wobei der von der Scheibe überdeckte Radialabstandsbereich den von dem
zweiten Sonnenrad überdeckten Radialabstandsbereich umfasst oder mit ihm überlappt.

20 5. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Scheibe kraftschlüssig im ersten Planetenträger gehalten ist, insbesondere mittels eines
Sprenglings.

25 6. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Planetenträger eine axial durchgehende Stufenbohrung aufweist,
wobei die Scheibe gegen eine erste Stufe der Stufenbohrung ansteht,

insbesondere wobei ein Lager eines ersten Planeten gegen eine zweite Stufe der
Stufenbohrung ansteht.

30 7. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Scheibe aus Stahl gefertigt ist und nitrierbehandelt ist.

8. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Scheibe ein mittig angeordnetes, axial durchgehendes Loch aufweist.

5

9. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
an der dem ersten Sonnenrad zugewandten Seite der Scheibe eine oder mehrere
Vertiefungen ausgebildet sind, welche sich jeweils vom mittig angeordneten, axial
10 durchgehenden Loch zum radial äußeren Rand der Scheibe erstrecken,

insbesondere so, dass jeweils ein von der Scheibe und dem ersten Sonnenrad begrenzter
Kanal gebildet ist,

15 insbesondere wobei die Vertiefungen und/oder Kanäle in Umfangsrichtung voneinander
regelmäßig beabstandet sind.

10. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

20 der Kanalquerschnitt mit zunehmendem Radialabstand zunächst zunimmt und danach
abnimmt.

11. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

25 das Loch in die Vertiefung und/oder in den Kanal mündet, insbesondere so dass durch das
Loch eingetretenes Schmieröl durch den Kanal nach radial außen gefördert wird.

12. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Getriebe eine **dritte Planetengetriebestufe** aufweist,

5

wobei die dritte Planetengetriebestufe einen dritten Planetenträger mit dritten Bolzen aufweist,
auf welchen dritte Planeten drehbar gelagert sind, die im Eingriff sind mit einem dritten
Sonnenrad,

10 wobei der dritte Planetenträger drehfest verbunden ist mit dem ersten Sonnenrad (30)

wobei mittig im dritten Planetenträger in einer Ausnehmung, insbesondere in einer axial
durchgehenden Ausnehmung, eine weitere Scheibe aufgenommen ist,

15 welche axial zwischen dem ersten Sonnenrad (30) und dem dritten Sonnenrad angeordnet ist,

wobei das dritte Sonnenrad als Vollteil, also nicht hohl, ausgeführt ist.

13. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die weitere Scheibe koaxial zum ersten und/oder dritten Sonnenrad angeordnet ist,

5 und/oder dass

der von der weiteren Scheibe überdeckte Radialabstandsbereich den von dem dritten
Sonnenrad überdeckten Radialabstandsbereich enthält,

10 insbesondere wobei der von der weiteren Scheibe überdeckte Radialabstandsbereich den von
dem dritten Sonnenrad überdeckten Radialabstandsbereich umfasst oder mit ihm überlappt,

und/oder dass

15 die weitere Scheibe kraftschlüssig im dritten Planetenträger gehalten ist, insbesondere mittels
eines weiteren Sprenglings,

und/oder dass

20 der dritte Planetenträger eine axial durchgehende weitere Stufenbohrung aufweist,

wobei die weitere Scheibe gegen eine erste Stufe der weiteren Stufenbohrung ansteht,

insbesondere wobei ein Lager eines dritten Planeten gegen eine zweite Stufe der weiteren
25 Stufenbohrung ansteht,

und/oder dass

die weitere Scheibe aus Stahl gefertigt ist und nitrierbehandelt ist,

30

und/oder dass

die weitere Scheibe ein mittig angeordnetes, axial durchgehendes Loch aufweist.

14. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 an der dem dritten Sonnenrad zugewandten Seite der weiteren Scheibe eine oder mehrere weiteren Vertiefungen ausgebildet sind, welche sich jeweils vom mittig angeordneten, axial durchgehenden weiteren Loch zum radial äußeren Rand der weiteren Scheibe erstrecken,
- insbesondere so, dass jeweils ein von der weiteren Scheibe und dem dritten Sonnenrad
- 10 begrenzter weiterer Kanal gebildet ist,
- insbesondere wobei die weiteren Vertiefungen und/oder weiteren Kanäle in Umfangsrichtung voneinander regelmäßig beabstandet sind,
- 15 und/oder dass
- der Kanalquerschnitt des weiteren Kanals mit zunehmendem Radialabstand zunächst zunimmt und danach abnimmt,
- 20 und/oder dass
- das Loch der weiteren Scheibe in die weitere Vertiefung und/oder in den weiteren Kanal mündet, insbesondere so dass durch das Loch der weiteren Scheibe eingetretenes Schmieröl durch den weiteren Kanal nach radial außen gefördert wird und nicht axial durch das dritte
- 25 Sonnenrad hindurch.

15. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 der erste Planetenträger an seinem radialen Außenumfang an einer Umfangsstelle,
insbesondere also in einem ersten Umfangswinkelbereich, eine nach radial innen gerichtete
Vertiefung, insbesondere Kerbe, aufweist, welche axial durchgehend ausgeführt ist,
- und/oder dass
- 10 der zweite Planetenträger an seinem radialen Außenumfang an einer Umfangsstelle,
insbesondere also in einem ersten Umfangswinkelbereich, eine nach radial innen gerichtete
Vertiefung, insbesondere Kerbe, aufweist, welche axial durchgehend ausgeführt ist.

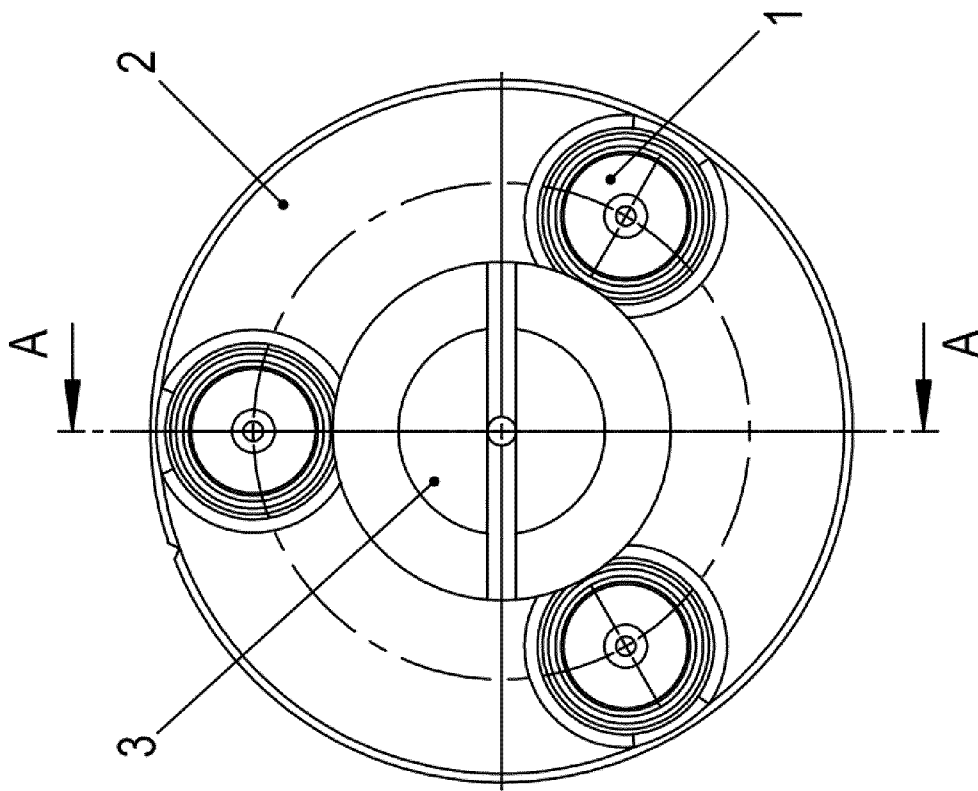


Fig. 1

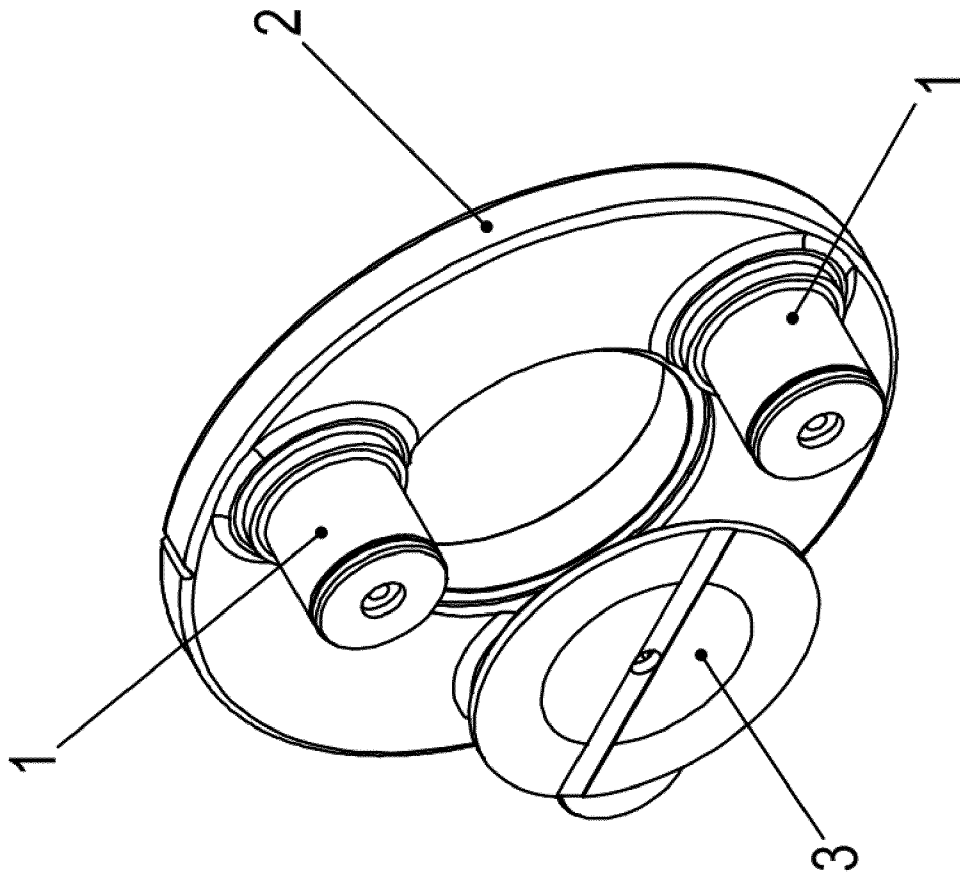


Fig. 2

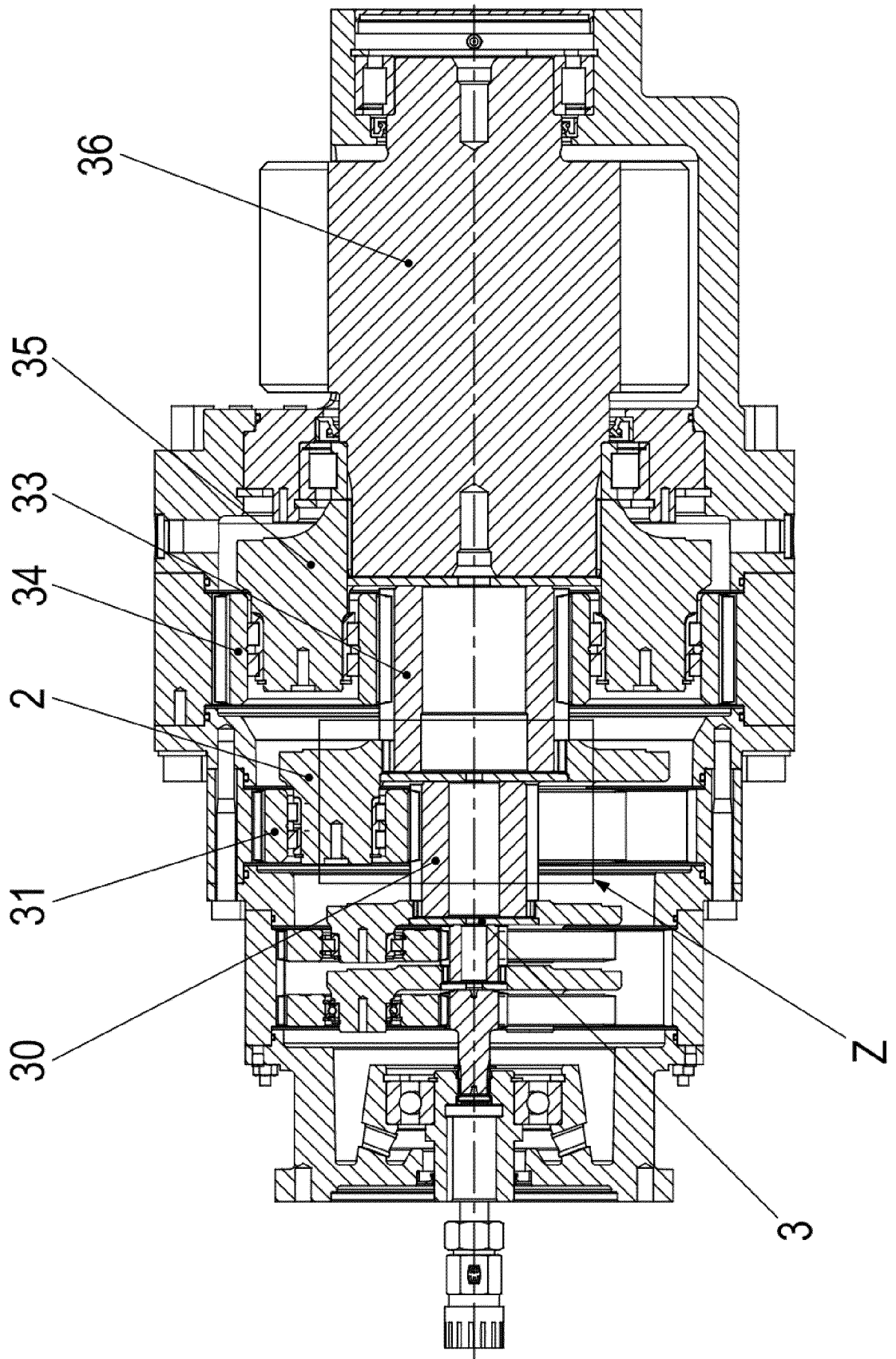


Fig. 3

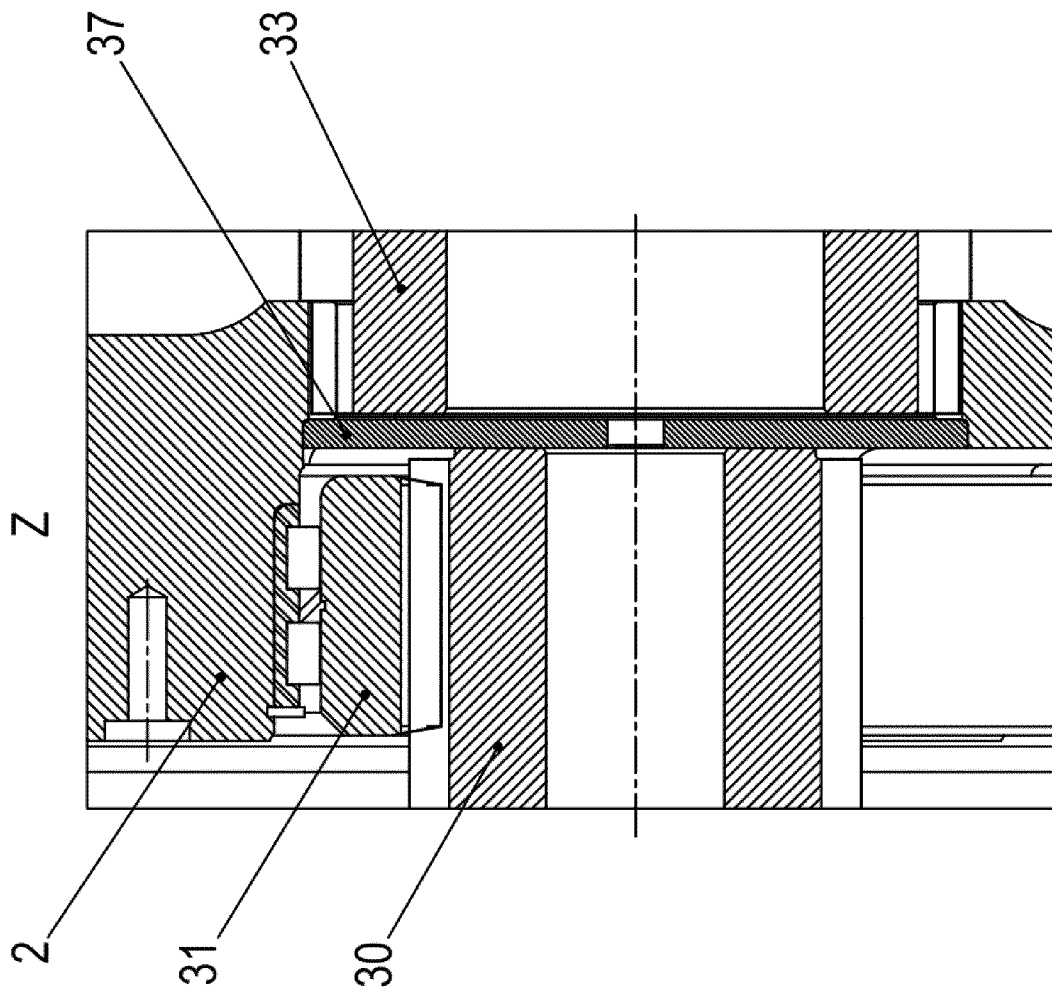


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/025286

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F16H 1/46</i> (2006.01)i; <i>F16H 57/04</i> (2010.01)i; <i>F16H 57/08</i> (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) F16H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 4365525 A (IMAZAIKE YASUTAKA) 28 December 1982 (1982-12-28) column 2, line 51 - column 5, line 33 figures 1, 3, 5	1-8,12,13,15 9-11,14
X A	US 5616097 A (DAMMON JAMES R [US]) 01 April 1997 (1997-04-01) figures 1, 8 column 2, line 21 - column 4, line 19	1-3,5-8,12,13,15 4,9-11,14
X A	JP 2016125506 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 11 July 2016 (2016-07-11) cited in the application figures 2, 3 paragraphs [0031] - [0034]	1-8,12,13,15 9-11,14
X A	EP 2479458 A1 (MAXON MOTOR AG [CH]) 25 July 2012 (2012-07-25) figures 1,5, 6, 7, 8, 9 paragraphs [0025] - [0030], [0033], [0037], [0038], [0039]	1,3-8,12,13,15 2,9-11,14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 22 October 2019		Date of mailing of the international search report 30 October 2019
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 Ehrsam, Adrian Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/EP2019/025286

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	4365525	A	28 December 1982	JP	S5610840	A	03 February 1981
				US	4365525	A	28 December 1982
US	5616097	A	01 April 1997	NONE			
JP	2016125506	A	11 July 2016	JP	6220771	B2	25 October 2017
				JP	2016125506	A	11 July 2016
EP	2479458	A1	25 July 2012	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16H1/46 F16H57/04 F16H57/08
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16H

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 4 365 525 A (IMAZAIKE YASUTAKA) 28. Dezember 1982 (1982-12-28) Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 5, Zeile 33 Abbildungen 1, 3, 5	1-8,12, 13,15 9-11,14
X A	US 5 616 097 A (DAMMON JAMES R [US]) 1. April 1997 (1997-04-01) Abbildungen 1, 8 Spalte 2, Zeile 21 - Spalte 4, Zeile 19	1-3,5-8, 12,13,15 4,9-11, 14
X A	JP 2016 125506 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 11. Juli 2016 (2016-07-11) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 2, 3 Absätze [0031] - [0034]	1-8,12, 13,15 9-11,14
	----- -/-	



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

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Oktober 2019

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/10/2019

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

Ehrsam, Adrian

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	EP 2 479 458 A1 (MAXON MOTOR AG [CH]) 25. Juli 2012 (2012-07-25) Abbildungen 1,5, 6, 7, 8, 9 Absätze [0025] - [0030], [0033], [0037], [0038], [0039] -----	1,3-8, 12,13,15 2,9-11, 14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/025286

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4365525 A	28-12-1982	JP S5610840 A US 4365525 A	03-02-1981 28-12-1982

US 5616097 A	01-04-1997	KEINE	

JP 2016125506 A	11-07-2016	JP 6220771 B2 JP 2016125506 A	25-10-2017 11-07-2016

EP 2479458 A1	25-07-2012	KEINE	
