

(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  
21. März 2024 (21.03.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2024/056204 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16H 55/17* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/025361

(22) Internationales Anmeldedatum:  
01. August 2023 (01.08.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2022 003 370.4  
13. September 2022 (13.09.2022) DE

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

(72) Erfinder: RODARTE, Rafael; Rua Ananas, 128 - Bair-  
ro Panorama, 13340-350 Indaiatuba-SP (BR). DE ASSIS,  
Ramon; Guerino Oriani, 151 - Ap. 21, BR-13417-762 Pira-  
cicaba / SP (BR). VIEIRA, Antonio Ventriglia; 856 Joa-

quim Nabuco St., Vila Teixeira District, BR-13320-370 Sal-  
to -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, CV, CZ, DJ, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,  
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD,  
SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY,  
KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

(54) Title: GEAR WHEEL AND PLANETARY TRANSMISSION COMPRISING SAME

(54) Bezeichnung: ZAHNRAD UND PLANETENGETRIEBE MIT DIESEM

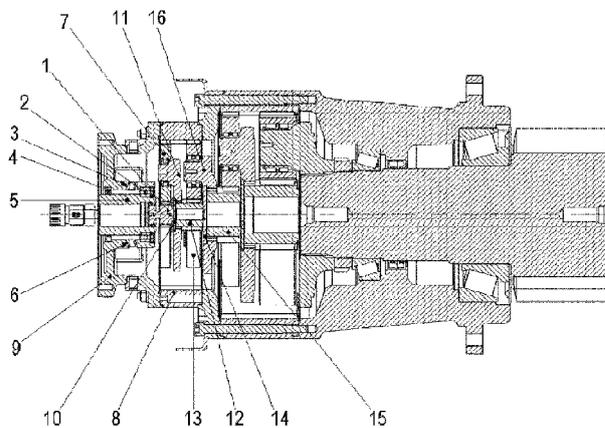


Fig. 1

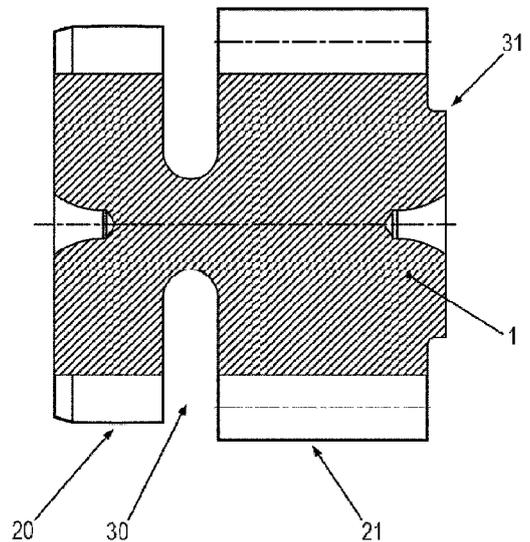


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a transmission, in particular a planetary transmission, comprising a sun gear and a wind turbine with a rotatably arranged nacelle, wherein the toothing of the sun gear has an interruption in such a way that a first toothing region of the toothing is spaced apart from a second toothing region of the toothing in the axial direction, wherein a defined break point is arranged between the first toothing region and the second toothing region in the axial direction.

(57) Zusammenfassung: Getriebe, insbesondere Planetengetriebe, mit Sonnenrad und Windkraftanlage mit einer drehbar angeordneten Gondel, wobei die Verzahnung des Sonnenrads eine Unterbrechung derart aufweist, dass ein erster Verzahnungsbereich der Verzahnung von einem zweiten Verzahnungsbereich der Verzahnung in axialer Richtung beabstandet ist, wobei in axialer Richtung zwischen dem ersten Verzahnungsbereich und dem zweiten Verzahnungsbereich eine Sollbruchstelle angeordnet ist.



WO 2024/056204 A1

CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,  
IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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 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)*

## ZAHNRAD UND PLANETENGETRIEBE MIT DIESEM

**Beschreibung:**

5

Die Erfindung betrifft ein Getriebe, insbesondere Planetengetriebe, mit Sonnenrad und Windkraftanlage mit einer drehbar angeordneten Gondel.

10

Es ist allgemein bekannt, dass ein Planetengetriebe ein Sonnenrad aufweist, das mit Planetenrädern im Eingriff ist, die mit einem Hohlrad im Eingriff sind.

Aus der DE 10 2017 107 892 A1 ist als nächstliegender Stand der Technik eine Schließvorrichtung bekannt.

15

Aus der AT 512 436 A1 ist eine Windkraftanlage bekannt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine vom Planetengetriebe angetriebene Vorrichtung, insbesondere Windkraftanlage, effizient zu betreiben.

20

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei dem Getriebe nach den in Anspruch 1 und bei der Windkraftanlage nach den in Anspruch 15 angegebenen Merkmalen gelöst.

25

Wichtige Merkmale der Erfindung bei dem Getriebe, insbesondere Planetengetriebe, mit Sonnenrad, insbesondere mit drehbar angeordnetem Sonnenrad, sind, dass die Verzahnung des Sonnenrads eine Unterbrechung derart aufweist, dass ein erster Verzahnungsbereich der Verzahnung von einem zweiten Verzahnungsbereich der Verzahnung in axialer Richtung beabstandet ist,

30

wobei in axialer Richtung zwischen dem ersten Verzahnungsbereich und dem zweiten Verzahnungsbereich eine Sollbruchstelle angeordnet ist,

insbesondere wobei die axiale Richtung parallel zur Drehachse des Sonnenrads ausgerichtet ist.

Von Vorteil ist dabei, dass die Vorrichtung mit dem Getriebe effizient betreibbar ist. Denn im Überlastungsfall wird das erste Sonnenrad zerstört und somit der vom Getriebe angetriebene Teil der Vorrichtung vor Überlastung geschützt. Beispielsweise ist dies ein großer und daher sehr kostspieliger Zahnkranz. Zur Reparatur muss nur das erste Sonnenrad des Getriebes ersetzt werden, also das kleinste Sonnenrad des Getriebes. Die nachgeordneten Getriebestufen und der Zahnkranz sind dann weiterhin verwendbar. Insbesondere bei einer Windkraftanlage, bei welcher der Zahnkranz aufwendig installiert ist und somit nicht nur herstellungsbedingt, sondern auch montagebedingt hohe Kosten verursacht, ist die Reparatur oder das Ersetzen eines ersten Sonnenrads eines mehrstufigen Getriebes kostengünstig und sichert somit eine effiziente Betriebsweise der gesamten Anlage über deren Standzeit inklusive Reparaturen.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Sollbruchstelle als Verengung ausgeführt, wobei der kleinste Außendurchmesser der Sollbruchstelle kleiner als der Fußkreisdurchmesser der Verzahnung ist. Von Vorteil ist dabei, dass die Sollbruchstelle in einfacher Weise als Verengung herstellbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Sollbruchstelle als Rotationskörperabschnitt ausgeformt, dessen Rotationssymmetrieachse coaxial zur Drehachse des Sonnenrads ausgerichtet ist,

wobei die den Rotationskörper erzeugende Kurve ein Halbkreis oder eine Halbellipse ist. Von Vorteil ist dabei, dass bei einer erzeugenden Kurve mit Halbkreis die Herstellung sehr einfach ist und bei einer erzeugenden Kurve mit Halbellipse die Sollbruchstelle wohldefinierter als bei Ausführung mit Halbkreis ausführbar ist. In jedem Fall ist die Sollbruchstelle aber konkav ausgeführt. Die axiale Position derjenigen Stelle der Sollbruchstelle, welche den kleinsten Außendurchmesser aufweist, ist vorzugsweise axial mittig angeordnet, sodass von dieser Stelle ausgehend in beiden axialen Richtungen der Außendurchmesser ansteigt. Bei Ausführung mit Halbellipse werden im Überlastungsfall gar keine oder nur wenige Bruchstücke erzeugt.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Rotationskörper konkav geformt und/oder der Außendurchmesser des Rotationskörperabschnitts nimmt mit zunehmendem axialen Abstand zur engsten Stelle des Rotationskörpers, also zu derjenigen Axialposition, an welcher der Rotationskörper den kleinsten Außendurchmesser aufweist, streng monoton zu. Von Vorteil ist dabei, dass die Sollbruchstelle im Wesentlichen axial mittig bricht.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Verzahnung als Geradverzahnung ausgeführt. Von Vorteil ist dabei, dass eine einfache kostengünstige Herstellung ermöglicht wird.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist eine Welle mit dem Sonnenrad drehfest verbunden, indem die Verzahnung im Eingriff ist mit einer Innenverzahnung der Welle. Von Vorteil ist dabei, dass das Sonnenrad gleichzeitig auch als Zahnkupplungsteil fungiert. Denn die Welle ist zwar drehfest mit dem ersten Sonnenrad verbunden, jedoch ist ein Ausgleich bei nicht fluchtenden Drehachsen der Welle und des ersten Sonnenrads bewirkt.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Welle ein innenverzahntes Sackloch auf, in welches die Verzahnung des Sonnenrads teilweise eingesteckt ist. Von Vorteil ist dabei, dass eine einfach herstellbare Verbindung vorgesehen ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Sonnenrad auf seiner von der Welle axial abgewandten Seite einen Bund auf, insbesondere also einen zylindrischen Abschnitt aufweist, dessen Außendurchmesser kleiner ist als der Fußkreisdurchmesser der Verzahnung und größer als der kleinste Außendurchmesser der Sollbruchstelle,

insbesondere wobei der Bund axial beabstandet ist von der Sollbruchstelle. Von Vorteil ist dabei, dass die Verzahnung beabstandet ist von der anlaufscheibe und somit geschützt ist. Außerdem ist die Stirnseite des ersten Sonnenrades als ebene Fläche ausbildbar, sodass die in der anlaufscheibe eingearbeiteten radial gerichteten Vertiefungen Kanäle bilden, durch welche durch die Anlaufscheibe axial durchgetretenes Öl führbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das erste Sonnenrad ein Vollteil, insbesondere wobei das erste Sonnenrad kein Hohlteil ist. Von Vorteil ist dabei, dass kein Öl das erste Sonnenrad in axialer Richtung durchströmen kann und somit ein radiales

Herausströmen erzwungen wird. Somit durchströmt also das Öl das hohle zweite Sonnenrad und danach die Anlaufscheibe, wo es dann in die radiale Richtung umgelenkt wird und herausströmt. Dadurch ist nicht nur eine verbesserte Schmierung, sondern auch Aufspreizung von Verlustwärme erreichbar, sodass im Getriebe Spitzentemperaturen erniedrigt werden und  
5 die Entwärmung an die Umgebung verbessert wird.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist in dem von der Sollbruchstelle in axialer Richtung überdeckten Bereich und/oder in dem in axialer Richtung zwischen dem ersten  
10 Verzahnungsbereich und dem zweiten Verzahnungsbereich angeordneten Bereich, radial innerhalb des kleinsten Außendurchmessers der Sollbruchstelle das Material des ersten Sonnenrads lückenfrei und/oder ununterbrochen ausgebildet und/oder gleichmäßig ausgeführt. Von Vorteil ist dabei, dass eine wohldefinierte Stelle für die Überlastung zur Verfügung steht und dass durch entsprechende halb elliptische Ausführung die Anzahl der Bruchstücke verschwindend klein oder sogar Null beträgt.

15

Die Halbellipse weist hierfür eine große Halbachse, insbesondere also Hauptachse, auf, die mindestens die Doppelte Länge wie die kleine Halbachse, insbesondere also Nebenachse, hat.

20 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind das erste Sonnenrad mit Planetenrädern im Eingriff ist, die mit einem innenverzahnten Hohlrad im Eingriff,

wobei die Planetenräder drehbar gelagert an einem Planetenträger angeordnet sind,

25 der eine innenverzahnte Bohrung aufweist, in welche die Verzahnung eines zweiten Sonnenrads teilweise eingesteckt ist. Von Vorteil ist dabei, dass eine hohe Übersetzung auf einem kleinen Raumbereich realisierbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das zweite Sonnenrad eine axiale durchgehende, insbesondere mittig angeordnete Ausnehmung auf. Von Vorteil ist dabei, dass Material einsparbar ist, die Dynamik des Getriebes erhöht ist, das Trägheitsmoment vermindert ist und die Schmierung sowie Kühlung infolge des axial durchströmenden Öls verbessert ist.

Allerdings ist im Gegensatz zum zweiten Sonnenrad das erste Sonnenrad nicht hohl, sondern als Vollteil ausgeführt. Denn nur auf diese Weise ist eine wohldefinierte Sollbruchstelle erhältlich. Somit ist aber das erste Sonnenrad nicht durchströmbar von Öl und die Entwärmung muss durch das den zweiten Verzahnungsbereich umgebende Öl sowie das durch die als Verengung ausgeführte Sollbruchstell strömende Öl bewirkt werden.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das zweite Sonnenrad hohl ausgeführt. Von Vorteil ist dabei, dass Material einsparbar ist, die Dynamik des Getriebes erhöht ist, das Trägheitsmoment vermindert ist und die Schmierung sowie Kühlung infolge des axial durchströmenden Öls verbessert ist. Allerdings ist im Gegensatz zum zweiten Sonnenrad das erste Sonnenrad nicht hohl, sondern als Vollteil ausgeführt. Denn nur auf diese Weise ist eine wohldefinierte Sollbruchstelle erhältlich. Somit ist aber das erste Sonnenrad nicht durchströmbar von Öl und die Entwärmung muss durch das den zweiten Verzahnungsbereich umgebende Öl sowie das durch die als Verengung ausgeführte Sollbruchstell strömende Öl bewirkt werden.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist im ersten Planetenträger eine Anlaufscheibe aufgenommen ist, welche das erste Sonnenrad, insbesondere den Bund des ersten Sonnenrads, axial begrenzt. Von Vorteil ist dabei, dass die Anlaufscheibe aus einem gehärteten Material gefertigt ist und somit die Reibung verringert ist. Außerdem sind die radial gerichteten Kanäle mit Öl durchströmt, das auch durch Zentrifugalkraft gefördert wird und ein hydrodynamisches Polster bildet für das erste Sonnenrad. Somit wird die axiale Begrenzung trotz der unterschiedlichen Drehzahlen mit wenig Aufwand und Reibung erreicht.

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

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

wobei die Anlaufscheibe gegen eine erste Stufe der Stufenbohrung ansteht,

insbesondere wobei ein Lager eines ersten Planeten gegen eine zweite Stufe der Stufenbohrung ansteht. Von Vorteil ist dabei, dass eine sichere Befestigung der Anlaufscheibe erreichbar ist. Außerdem steht das erste Sonnenrad auf der von der ersten Stufe abgewandten Seite der Anlaufscheibe an der Anlaufscheibe an. Somit wird die Anlaufscheibe gegen die erste Stufe gedrückt und ist somit sicher gehalten. Von Vorteil ist dabei, dass ein effizienter Betrieb erreichbar ist, da das erste Sonnenrad von dem zweiten Sonnenrad, also dem Zentralrad der zweiten Planetengetriebestufe, beabstandet gehalten wird durch eine Anlaufscheibe, die eine größere Härte aufweist als die Stirnseite des zweiten Sonnenrades. Das Material der Anlaufscheibe ist also unterschiedlich hart im Vergleich zum Material des zweiten Sonnenrades, insbesondere welches aus demselben Material wie das erste Sonnenrad ausgeführt ist.

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

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Anlaufscheibe 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.

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

insbesondere so, dass jeweils ein von der Anlaufscheibe 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.

5 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  
10 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 mehr als zwei seriell angeordnete  
15 Planetengetriebestufen auf. Von Vorteil ist dabei, dass eine hohe Übersetzung erreichbar ist.

Wichtige Merkmale bei der Windkraftanlage mit einer drehbar angeordneten Gondel, in welcher ein Generator angeordnet ist, sind, dass die Windkraftanlage ein von einem Elektromotor angetriebenes Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche aufweist,  
20 dessen abtreibende Welle drehfest mit einem Ritzel verbunden ist, welches mit einem Zahnkranz im Eingriff ist, insbesondere wobei die Verzahnung des Ritzels mit der Außenverzahnung eines Zahnkranzes im Eingriff ist,

insbesondere wobei die Drehstellung des Zahnkranzes die Drehstellung der Gondel ist  
25 und/bestimmt,

insbesondere wobei das Getriebe mit der Gondel verbunden ist und die Drehstellung der Gondel insbesondere relativ zum Zahnkranz, durch die auf das Getriebe bezogene Drehstellung des Zahnkranzes steuerbar ist.

30

Von Vorteil ist dabei, dass bei Überlastung das erste Sonnenrad zerstört wird. Somit ist der Zahnkranz geschützt und kann nicht durch Überlastung zerstört werden. Ein kostspieliger Austausch des Zahnkranzes ist somit vermeidbar.

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

- 5 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.

Die Erfindung wird nun anhand von schematischen Abbildungen näher erläutert:

In der Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Planetengetriebe in Schnittansicht dargestellt.

5

In der Figur 2 ist ein Sonnenrad 1 des Planetengetriebes in Schrägansicht dargestellt.

In der Figur 3 ist das Sonnenrad 1 in Schnittansicht dargestellt.

10 Wie in den Figuren dargestellt, ist eine Welle 5, insbesondere eintreibende Welle des Planetengetriebes, über ein in einem Gehäuseteil, insbesondere Lagerflansch 9, aufgenommenes Lager 2 drehbar gelagert.

Ein ebenfalls im Lagerflansch 2 aufgenommener Wellendichtring 4 dichtet zur Welle 5 hin ab.

15

Somit ist das Lager 2 mit Öl aus dem Innenraum des Planetengetriebes abgedichtet.

Zur Bereitstellung der Lageraufnahme für das Lager 2 und der Wellendichtringaufnahme für den Wellendichtring 4 weist der Lagerflansch einen in den Innenraum des Planetengetriebes  
20 hineinragenden hohlzylindrisch geformten Tragabschnitt auf.

Das Lager 2 und der Wellendichtring 4 sind in axialer Richtung, insbesondere also in Richtung der Drehachse der Welle 5 voneinander beabstandet.

25 Ein durch den hohlzylindrischen Tragabschnitt radial durchgehender Kanal 3 ermöglicht die Ölbefüllung am Außenumfang des hohlzylindrischen Tragabschnitts. Ein weiterer radial durchgehender Kanal 6 ist diametral dem ersten Kanal 3 gegenüber am hohlzylindrischen Abschnitt angeordnet. Somit ist ein Überfüllen mit Öl vermeidbar.

30 Die Welle 5 ist drehfest mit einem ersten Sonnenrad 1 verbunden. Hierzu weist das erste Sonnenrad 1 eine in axialer Richtung, also in Richtung der Drehachse des ersten Sonnenrads 1 unterbrochene Verzahnung auf. Somit weist also das erste Sonnenrad 1 einen ersten Verzahnungsbereich 20 und einen in axialer Richtung vom ersten Verzahnungsbereich 20 beabstandeten, zweiten Verzahnungsbereich 21 auf.

Beide Verzahnungsbereiche (20, 21) weisen dieselben Zähnezahlen, Module und Parameter der Evolventenverzahnung auf; nur der Kopfkreisdurchmesser ist verschieden, da der erste Verzahnungsbereich 20 einen kleineren Kopfkreisdurchmesser aufweist als der zweite  
5 Verzahnungsbereich 21. Außerdem weist der erste Verzahnungsbereich an seinem vom zweiten Verzahnungsbereich 21 axial abgewandten Endbereich eine Einführfase auf, insbesondere also abgeschrägte Kopfbereiche. Der Kopfkreisdurchmesser des ersten Verzahnungsbereichs 20 ist also mit zum zweiten Verzahnungsbereich 21 abnehmendem Abstand monoton steigend.

10

Der zweite Verzahnungsbereich 21 ist mit der Verzahnung von ersten Planeten 7 im Eingriff, die wiederum mit einem innenverzahnten ersten Hohlrad 8 im Eingriff sind, welches drehfest verbunden ist mit dem Lagerflansch 9. Die ersten Planeten 7 sind drehbar an einem ersten Planetenträger 11 angeordnet, der weitere Getriebestufen antreibt.

15

Hierzu ist in den ersten Planetenträger 11 ein zweites Sonnenrad 12 mit seiner Laufverzahnung in einen innenverzahnten Bereich des ersten Planetenträgers 11 eingesteckt, wobei die Laufverzahnung ununterbrochen gefertigt ist. Somit ist das zweite Sonnenrad 12 drehfest mit dem ersten Planetenträger 11 verbunden.

20

An seiner dem ersten Sonnenrad 1 axial zugewandten Seite des ersten Planetenträgers 11 ist eine erste Anlaufscheibe 10 aufgenommen, deren Außendurchmesser größer als der Kopfkreisdurchmesser des zweiten Verzahnungsbereichs des ersten Sonnenrads 1 ist.

25

Das zweite Sonnenrad 12 ist mit zweiten Planetenrädern 13 im Eingriff, die wiederum mit dem innenverzahnten Hohlrad 8 im Eingriff sind oder alternativ bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen mit einem anderen Hohlrad.

30

Die zweiten Planetenräder 13 sind drehbar gelagert an einem zweiten Planetenträger 16 aufgenommen, der wiederum mit einem dritten Sonnenrad 15 drehfest verbunden ist, indem dessen Laufverzahnung wiederum in einen innenverzahnten Bereich des zweiten Planetenträgers 16 eingesteckt ist.

Das erste Sonnenrad 1 ist nicht hohl ausgeführt, insbesondere, sondern als Vollteil.

Das zweite Sonnenrad 12 jedoch ist axial durchgehend hohl, insbesondere also als Hohlteil,

5 ausgeführt. Der lichte Innendurchmesser des zweiten Sonnenrades 12 ist insbesondere größer als der kleinste Außendurchmesser der als Verengung ausgeführten Sollbruchstelle 30 des ersten Sonnenrades 1.

Der Kopfkreisdurchmesser des zweiten Verzahnungsbereichs 21 ist größer als der lichte Innendurchmesser des hohlen zweiten Sonnenrads 12.

10

Somit ist das maximal übertragbare Drehmoment des ersten Sonnenrads 1 durch die Sollbruchstelle 30 bestimmt. Insbesondere ist dieses maximal übertragbare Drehmoment mindestens fünfmal oder zehnmal kleiner als durch das zweite Sonnenrad 12 maximal durchleitbare Drehmoment.

15

Auf diese Weise ist somit sichergestellt, dass bei Überlastung des Getriebes zwar das erste Sonnenrad 1 zerstört wird - nicht aber andere Teile des Getriebes.

Im zweiten Planetenträger 16 ist eine zweite Anlaufscheibe 14 aufgenommen, welche das  
20 zweite Sonnenrad 12 axial begrenzt.

Die erste Anlaufscheibe 10 begrenzt das erste Sonnenrad 1 axial.

Das erste Sonnenrad 1 weist an seinem der ersten Anlaufscheibe 10 zugewandten axialen

25 Endbereich einen Bund 31 auf, so dass die axiale Stirnseite des ersten Zahnrades 1, welche an die Anlaufscheibe 10 anlaufen kann, einen Außendurchmesser aufweist, der kleiner als der Kopfkreisdurchmesser des zweiten Verzahnungsbereichs 21 des ersten Sonnenrades 1 ist.

Die Sollbruchstelle 30 ist als Verengung ausgeführt, deren kleinster Außendurchmesser

30 kleiner ist als der kleinste Fußkreisdurchmesser des ersten Verzahnungsbereichs 20 und ebenso kleiner ist als der kleinste Fußkreisdurchmesser des zweiten Verzahnungsbereichs 21.

Wie in Figur 3 erkennbar weist die Sollbruchstelle 30 eine Verrundung auf, die im Querschnitt halbkreisförmig ausgeführt ist. Somit ist eine einfache Herstellung mittels eines Radius ermöglicht.

5 Besonders vorteilhaft ist aber eine Verrundung, welche statt der halbkreisförmigen Verrundung eine halbellipsenförmige Verrundung aufweist. Denn insbesondere bei der Ausführung der Verrundung als Rotationskörperabschnitt mit halbellipsenförmig verrundetem Querschnitt ist ein maximal übertragbares Drehmoment möglichst exakt vorgebar und bei Sollbruch eine verschwindende oder zumindest möglichst minimale Anzahl von abbrechenden Partikeln im  
10 Überlastungsfall erreichbar.

Auf diese Weise ist dann zwar das erste Sonnenrad 1 zerbrochen und die eintreibende Welle 5 gegenüber der abtreibenden Welle des Getriebes freidrehbar, aber im ölbefüllten Innenraum des Getriebes befinden sich nur wenige Metallpartikel, sodass bei der Reparatur, also  
15 Austausch, des ersten Sonnenrades 1 ein bloßes Ersetzen des ersten Sonnenrades 1 genügt, um eine Wiederinbetriebnahme zu ermöglichen.

Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Getriebe in einem Gierwinkelverstellmechanismus einer Windkraftanlage eingesetzt, insbesondere also in einer Anordnung zum Drehen der  
20 Gondel der Windkraftanlage. Ein Elektromotor treibt dazu die eintreibende Welle 5 an und die abtreibende Welle wird dadurch zwar nur langsam gedreht aber ein für die Gierwinkelverstellung der Windkraftanlage ausreichend hohes Drehmoment erzeugt. Wenn bei Betrieb die Gierwinkelverstellung ein Drehmoment erfordert, das einen Schwellwert überschreitet, weil beispielsweise eine Blockierung des Gierwinkelverstellmechanismus  
25 vorliegt, überschreitet das durch das erste Sonnenrad 1 durchgeleitete Drehmoment den Schwellwert und zerstört das erste Sonnenrad 1 an der Sollbruchstelle 30. Somit sind weitere insbesondere kostspieliger herzustellende Teile geschützt, da nach der Zerstörung des ersten Sonnenrads 1 die abtreibende Welle des Getriebes freidrehend angeordnet ist. Dadurch richtet sich dann die Gondel entsprechend dem Luftwiderstand aus und die Windkraftanlage  
30 kann außer Betrieb gehen.

Die abtreibende Welle des Getriebes ist drehfest mit einem Ritzel verbunden, welches im Eingriff ist mit einem Zahnkranz. Somit ist durch ansteuern des die eintreibende Welle 5 antreibenden Elektromotors der Drehwinkel des Zahnkranzes und somit der Gondel der  
35 Windkraftanlage einstellbar.

Vorzugsweise ist der Außendurchmesser des Zahnkranzes mindestens fünfmal größer als der Außendurchmesser des auf der abtreibenden Welle drehfest verbundenen Ritzels.

- 5 Im Überlastungsfall wird der kostspielig hergestellte Zahnkranz geschützt, indem das eintreibend angeordnete erste Sonnenrad 1 an der Sollbruchstelle 30 zerstört wird.

Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen werden mehrere erfindungsgemäße Getriebemotoren in der Windkraftanlage angeordnet, die alle auf den selben Zahnkranz  
10 einwirken, insbesondere zur Drehung der Gondel.

## Bezugszeichenliste

	1 Sonnenrad
5	2 Lager
	3 Kanal
	4 Wellendichtring
	5 Welle
	6 Kanal
10	7 Planetenrad
	8 Hohlrad
	9 Lagerflansch
	10 Anlaufscheibe
	11 Planetenträger
15	12 zweites Sonnenrad
	13 zweites Planetenrad
	14 zweite Anlaufscheibe
	15 drittes Sonnenrad
	20 erster Verzahnungsbereich
20	21 zweiter Verzahnungsbereich
	30 Sollbruchstelle
	31 Bund

## 5 Patentansprüche:

1. Getriebe, insbesondere Planetengetriebe, mit einem ersten Sonnenrad (1), insbesondere mit einem ersten drehbar angeordneten Sonnenrad (1),

10 wobei die Verzahnung des ersten Sonnenrads (1) eine Unterbrechung derart aufweist, dass ein erster Verzahnungsbereich (20) der Verzahnung von einem zweiten Verzahnungsbereich (21) der Verzahnung in axialer Richtung beabstandet ist,

wobei in dem in axialer Richtung zwischen dem ersten Verzahnungsbereich (20) und dem  
15 zweiten Verzahnungsbereich (21) angeordneten Bereich der kleinste Außendurchmesser des ersten Sonnenrads (1) kleiner als der Fußkreisdurchmesser der Verzahnung ist,

insbesondere wobei **die Verzahnung als Geradverzahnung ausgeführt ist,**

20 insbesondere wobei die axiale Richtung parallel zur Drehachse des ersten Sonnenrads (1) ausgerichtet ist.

2. Getriebe nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Sollbruchstelle (30) als Verengung ausgeführt ist,

5

wobei der kleinste Außendurchmesser der Sollbruchstelle (30) kleiner als der  
Fußkreisdurchmesser der Verzahnung ist.

3. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

10

dadurch gekennzeichnet, dass  
die Sollbruchstelle (30) als Abschnitt eines Rotationskörpers ausgeformt ist, dessen  
Rotationssymmetrieachse koaxial zur Drehachse des ersten Sonnenrads (1) ausgerichtet ist,

wobei die den Rotationskörper erzeugende Kurve ein Halbkreis oder eine Halbellipse ist.

15

4. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Rotationskörper konkav geformt ist und/oder der Außendurchmesser des  
Rotationskörperabschnitts mit zunehmendem axialen Abstand zur engsten Stelle des

20

Rotationskörpers, also zu derjenigen Axialposition, an welcher der Rotationskörper den  
kleinsten Außendurchmesser aufweist, streng monoton zunimmt.

5. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

25

**die Verzahnung als Geradverzahnung ausgeführt ist.**

6. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Welle (5) mit dem ersten Sonnenrad (1) drehfest verbunden ist, indem die Verzahnung im

5 Eingriff ist mit einer Innenverzahnung der Welle (5)

und/oder dass

die Welle (5) ein innenverzahntes Sackloch aufweist, in welches die Verzahnung des ersten

10 Sonnenrads (1) teilweise eingesteckt ist.

7. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das erste Sonnenrad (1) auf seiner von der Welle (5) axial abgewandten Seite einen Bund

15 (31) aufweist, also einen zylindrischen Abschnitt aufweist, dessen Außendurchmesser kleiner ist als der Fußkreisdurchmesser der Verzahnung und größer als der kleinste

Außendurchmesser der Sollbruchstelle (30),

insbesondere wobei der Bund (31) axial beabstandet ist von der Sollbruchstelle (30).

20

8. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das erste Sonnenrad (1) ein Vollteil ist,

25 insbesondere wobei das erste Sonnenrad (1) kein Hohlteil ist.

9. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
in dem von der Sollbruchstelle (30) in axialer Richtung überdeckten Bereich und/oder in dem in  
axialer Richtung zwischen dem ersten Verzahnungsbereich (20) und dem zweiten  
5 Verzahnungsbereich (21) angeordneten Bereich,

radial innerhalb des kleinsten Außendurchmessers der Sollbruchstelle (30) das Material des  
ersten Sonnenrads (1) lückenfrei und/oder ununterbrochen ausgebildet und/oder gleichmäßig  
ausgeführt ist.

10

10. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das erste Sonnenrad (1) mit Planetenrädern im Eingriff ist, die mit einem innenverzahnten  
Hohlrad (8) im Eingriff sind,

15

wobei die Planetenräder drehbar gelagert an einem Planetenträger (11) angeordnet sind,  
der eine innenverzahnte Bohrung aufweist, in welche die Verzahnung eines zweiten  
Sonnenrads (12) teilweise eingesteckt ist.

20

11. Getriebe nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das zweite Sonnenrad (12) eine axiale durchgehende, insbesondere mittig angeordnete  
Ausnehmung aufweist

25

und/oder dass

das zweite Sonnenrad (12) hohl ausgeführt ist.

30

12. Getriebe nach Anspruch 10 oder 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
im ersten Planetenträger (11) eine Anlaufscheibe (10) aufgenommen ist, welche das erste  
Sonnenrad, insbesondere den Bund (31) des ersten Sonnenrads (1) axial begrenzt.

13. Getriebe nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet, dass

5 die Anlaufscheibe (10) axial zwischen dem ersten Sonnenrad (1) und dem zweiten Sonnenrad  
(12) angeordnet ist,

insbesondere

- 10 - wobei die Anlaufscheibe (10) ein axial durchgehendes, insbesondere mittig  
angeordnetes, Loch aufweist
- und/oder wobei die Anlaufscheibe (10) aus Stahl gefertigt ist und nitrierbehandelt ist
- 15 - und/oder wobei an der dem ersten Sonnenrad (1) zugewandten Seite der  
Anlaufscheibe (10) eine oder mehrere Vertiefungen ausgebildet sind, welche sich  
jeweils vom mittig angeordneten, axial durchgehenden Loch zum radial äußeren Rand  
der Anlaufscheibe (10) erstrecken,  
insbesondere so, dass jeweils ein von der Anlaufscheibe (10) und dem ersten  
20 Sonnenrad (1), insbesondere dem Bund (31), begrenzter Kanal (3, 6) gebildet ist,  
insbesondere wobei die Vertiefungen und/oder Kanäle in Umfangsrichtung  
voneinander regelmäßig beabstandet sind,
- 25 insbesondere wobei der Kanalquerschnitt mit zunehmendem Radialabstand zunächst  
zunimmt und danach abnimmt,  
insbesondere wobei das Loch in die Vertiefung und/oder in den Kanal (3, 6) mündet,  
30 insbesondere so dass durch das Loch eingetretenes Schmieröl durch den Kanal (3, 6)  
nach radial außen gefördert wird.

14. Getriebe nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Getriebe mehr als zwei seriell angeordnete Planetengetriebestufen aufweist.

5

15. Windkraftanlage mit einer drehbar angeordneten Gondel, in welcher ein Generator  
angeordnet ist,

wobei die Windkraftanlage ein von einem Elektromotor angetriebenes Getriebe nach einem  
10 der vorangegangenen Ansprüche aufweist, dessen abtreibende Welle drehfest mit einem  
Ritzel verbunden ist, welches mit einem Zahnkranz im Eingriff ist, insbesondere wobei die  
Verzahnung des Ritzels mit der Außenverzahnung eines Zahnkranzes im Eingriff ist,

insbesondere wobei die Drehstellung des Zahnkranzes die Drehstellung der Gondel ist  
15 und/bestimmt,

insbesondere wobei das Getriebe mit der Gondel verbunden ist und die Drehstellung der  
Gondel insbesondere relativ zum Zahnkranz, durch die auf das Getriebe bezogene  
Drehstellung des Zahnkranzes steuerbar ist.

20

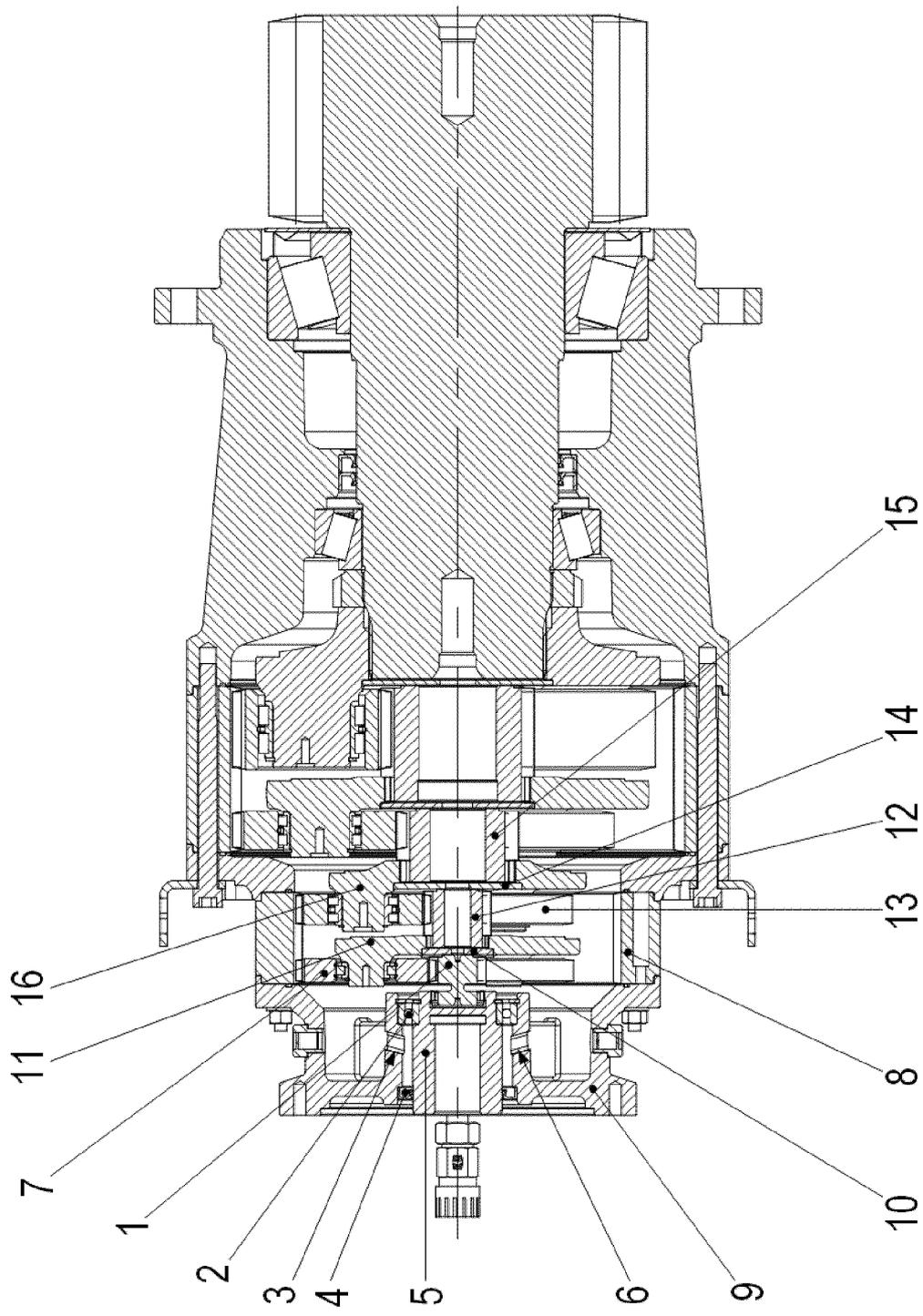


Fig. 1

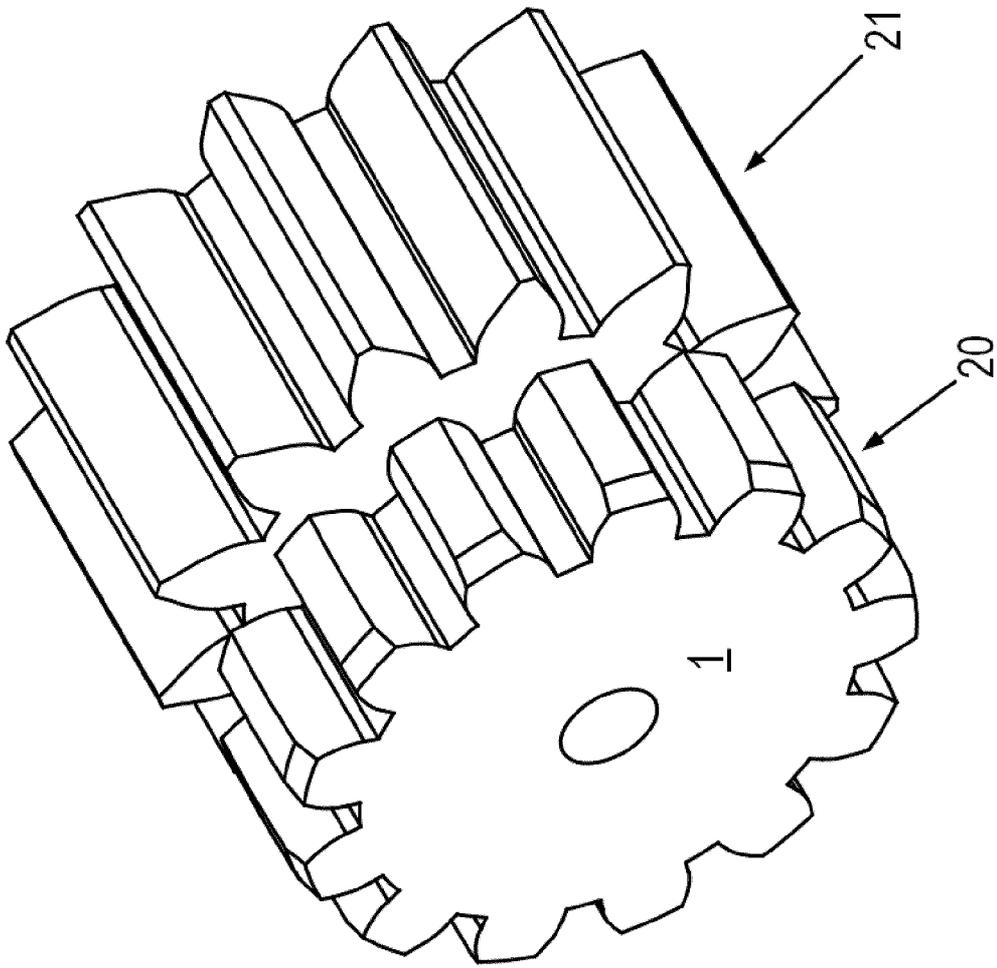
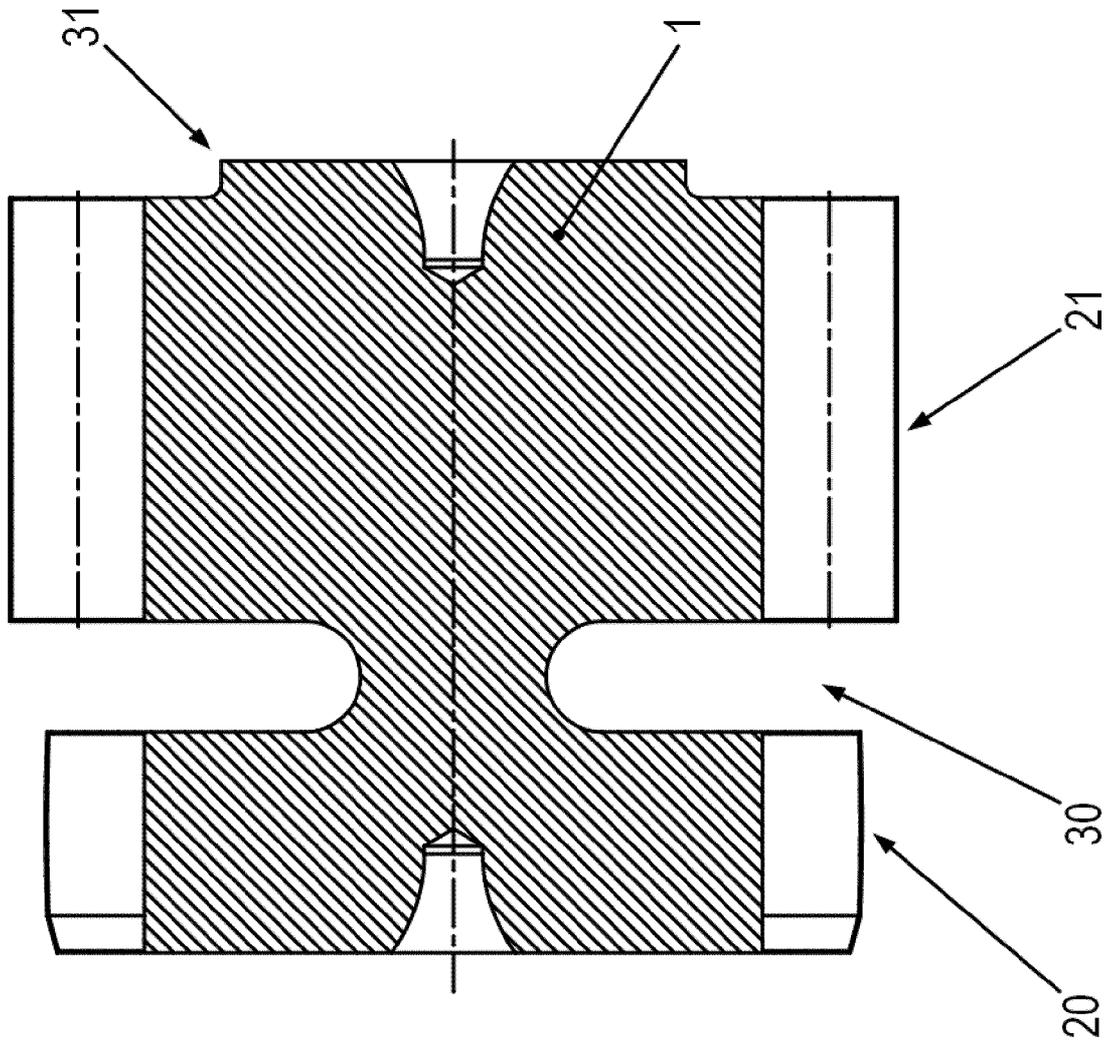


Fig. 2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/025361

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>F16H 55/17</i> (2006.01)  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2004048805 A1 (ARNDT JOACHIM [DE]; SIMON MAXIMILIAN [DE]; VOJACEK HERBERT [DE]) 10 June 2004 (2004-06-10) figures 1a, 1b	1,5 2-4,6,8,9 7,10-15
X Y A	WO 2015188803 A2 (ZIMMER GÜNTHER [DE]; ZIMMER GÜNTHER [DE]) 17 December 2015 (2015-12-17) figures 4,5,10	1,5 2-4,6,8,9 7,10-15
Y A	US 6820727 B1 (THEISS ARMIN [DE] ET AL) 23 November 2004 (2004-11-23) figures 1-2A	2-4,6,8,9 1,5,7,10-15
A	DE 102017107892 A1 (AUMA DRIVES GMBH [DE]) 18 October 2018 (2018-10-18) cited in the application figures 1, 2	1-15
A	CN 113685494 A (XUZHOU XCMG DRIVETRAIN CO LTD) 23 November 2021 (2021-11-23) figures 1-3	1-15
<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 <b>06 October 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>17 October 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Szodfridt, Tamas</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2023/025361**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2004048805	A1	10 June 2004	AU	2003293708	A1	18 June 2004
				CN	1742173	A	01 March 2006
				DE	10254527	A1	09 June 2004
				DK	1567786	T3	11 June 2007
				EP	1567786	A1	31 August 2005
				ES	2282717	T3	16 October 2007
				US	2006205557	A1	14 September 2006
				WO	2004048805	A1	10 June 2004
-----							
WO	2015188803	A2	17 December 2015	CN	107110334	A	29 August 2017
				DE	102014008143	A1	17 December 2015
				EP	3152467	A2	12 April 2017
				WO	2015188803	A2	17 December 2015
-----							
US	6820727	B1	23 November 2004	AT	E289390	T1	15 March 2005
				AU	4550000	A	12 December 2000
				BR	0010812	A	12 March 2002
				CZ	20011817	A3	12 September 2001
				DE	19923457	C1	02 November 2000
				EP	1183477	A1	06 March 2002
				ES	2235866	T3	16 July 2005
				TR	200103279	T2	21 January 2002
				US	6820727	B1	23 November 2004
				WO	0071906	A1	30 November 2000
-----							
DE	102017107892	A1	18 October 2018	CN	208578950	U	05 March 2019
				DE	102017107892	A1	18 October 2018
				EP	3388716	A1	17 October 2018
				KR	20180003043	U	22 October 2018
-----							
CN	113685494	A	23 November 2021	NONE			
-----							

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. <b>F16H55/17</b> ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) <b>F16H</b>		
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) <b>EPO-Internal, WPI Data</b>		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
<b>X</b>	<b>WO 2004/048805 A1 (ARNDT JOACHIM [DE]; SIMON MAXIMILIAN [DE]; VOJACEK HERBERT [DE]) 10. Juni 2004 (2004-06-10)</b>	<b>1, 5</b>
<b>Y</b>	<b>Abbildungen 1a, 1b</b>	<b>2-4, 6, 8, 9</b>
<b>A</b>	-----	<b>7, 10-15</b>
<b>X</b>	<b>WO 2015/188803 A2 (ZIMMER GÜNTHER [DE]; ZIMMER GÜNTHER [DE]) 17. Dezember 2015 (2015-12-17)</b>	<b>1, 5</b>
<b>Y</b>	<b>Abbildungen 4, 5, 10</b>	<b>2-4, 6, 8, 9</b>
<b>A</b>	-----	<b>7, 10-15</b>
<b>Y</b>	<b>US 6 820 727 B1 (THEISS ARMIN [DE] ET AL) 23. November 2004 (2004-11-23)</b>	<b>2-4, 6, 8, 9</b>
<b>A</b>	<b>Abbildungen 1-2A</b>	<b>1, 5, 7, 10-15</b>
	-----	
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> 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
<b>6. Oktober 2023</b>		<b>17/10/2023</b>
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  <b>Szodfridt, Tamas</b>

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2017 107892 A1 (AUMA DRIVES GMBH [DE]) 18. Oktober 2018 (2018-10-18) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1,2 -----	1-15
A	CN 113 685 494 A (XUZHOU XCMG DRIVETRAIN CO LTD) 23. November 2021 (2021-11-23) Abbildungen 1-3 -----	1-15

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2023/025361**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>WO 2004048805 A1</b>	<b>10-06-2004</b>	<b>AU 2003293708 A1</b>	<b>18-06-2004</b>
		<b>CN 1742173 A</b>	<b>01-03-2006</b>
		<b>DE 10254527 A1</b>	<b>09-06-2004</b>
		<b>DK 1567786 T3</b>	<b>11-06-2007</b>
		<b>EP 1567786 A1</b>	<b>31-08-2005</b>
		<b>ES 2282717 T3</b>	<b>16-10-2007</b>
		<b>US 2006205557 A1</b>	<b>14-09-2006</b>
		<b>WO 2004048805 A1</b>	<b>10-06-2004</b>
-----			
<b>WO 2015188803 A2</b>	<b>17-12-2015</b>	<b>CN 107110334 A</b>	<b>29-08-2017</b>
		<b>DE 102014008143 A1</b>	<b>17-12-2015</b>
		<b>EP 3152467 A2</b>	<b>12-04-2017</b>
		<b>WO 2015188803 A2</b>	<b>17-12-2015</b>
-----			
<b>US 6820727 B1</b>	<b>23-11-2004</b>	<b>AT E289390 T1</b>	<b>15-03-2005</b>
		<b>AU 4550000 A</b>	<b>12-12-2000</b>
		<b>BR 0010812 A</b>	<b>12-03-2002</b>
		<b>CZ 20011817 A3</b>	<b>12-09-2001</b>
		<b>DE 19923457 C1</b>	<b>02-11-2000</b>
		<b>EP 1183477 A1</b>	<b>06-03-2002</b>
		<b>ES 2235866 T3</b>	<b>16-07-2005</b>
		<b>TR 200103279 T2</b>	<b>21-01-2002</b>
		<b>US 6820727 B1</b>	<b>23-11-2004</b>
		<b>WO 0071906 A1</b>	<b>30-11-2000</b>
-----			
<b>DE 102017107892 A1</b>	<b>18-10-2018</b>	<b>CN 208578950 U</b>	<b>05-03-2019</b>
		<b>DE 102017107892 A1</b>	<b>18-10-2018</b>
		<b>EP 3388716 A1</b>	<b>17-10-2018</b>
		<b>KR 20180003043 U</b>	<b>22-10-2018</b>
-----			
<b>CN 113685494 A</b>	<b>23-11-2021</b>	<b>KEINE</b>	
-----			