

(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
3. Mai 2012 (03.05.2012)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/055832 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F03D 11/02 (2006.01) F16H 57/04 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/068586

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Oktober 2011 (25.10.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 060 147.0
25. Oktober 2010 (25.10.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **EICKHOFF ANTRIEBSTECHNIK GMBH** [DE/DE]; Hunscheidtstrasse 176, 44789 Bochum (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HANOWSKI, Reinhold** [DE/DE]; Lemper Strasse 18c, 45549 Sprockhövel (DE). **LUBENOW, Kai** [DE/DE]; Graffring 13, 44795 Bochum (DE).

(74) Anwälte: **VOGEL, Andreas** et al.; Universitätsstraße 142, 44799 Bochum (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PLANETARY GEARING MECHANISM COMPRISING A CENTRAL DISTRIBUTOR

(54) Bezeichnung : PLANETENGETRIEBE MIT EINEM ZENTRALVERTEILER

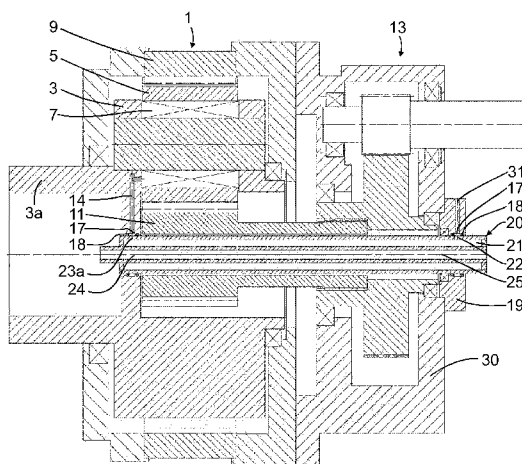


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a planetary gearing mechanism for a wind turbine, comprising at least one planetary stage (1, 2) that has a planet carrier (3, 4) on which a plurality of planetary gears (5, 6) are arranged, each planetary gear (5, 6) being mounted by a planetary gear bearing (7, 8) and meshing with both a sun gear (11, 12) and a ring gear (9, 10) that is rigidly connected to a gearing housing (30), said gearing mechanism also comprising means for supplying a lubricant to the planetary gear bearings (7, 8), a central distributor (20) being provided, as said means, which extends inside the gearing housing (30) and which is in the form of a closed annular channel (21) with at least one inlet point (22) and one outlet point (23a, b). The lubricant can be introduced into the annular channel (21) via the inlet point (22), and conveyed out of the annular channel (21) to the planetary gear bearings (7, 8) via the outlet point (23a, b).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/055832 A1



Ein Planetengetriebe für eine Windkraftanlage mit mindestens einer Planetenstufe (1, 2), die einen Planetenträger (3, 4), an dem mehrere Planetenräder (5, 6) angeordnet sind, aufweist, wobei jedes Planetenrad (5, 6), das durch ein Planetenradlager (7, 8) gelagert ist, einerseits mit einem Sonnenrad (11, 12) und andererseits mit einem fest mit einem Getriebegehäuse (30) verbundenen Hohlrad (9, 10) in Eingriff steht, und Mittel zur Versorgung der Planetenradlager (7, 8) mit einem Schmierstoff, wobei als Mittel ein Zentralverteiler (20) vorgesehen ist, der innerhalb des Getriebegehäuses (30) sich erstreckt und als geschlossener Ringkanal (21) ausgeführt ist, wobei der Ringkanal mindestens eine Einlassstelle (22) und eine Auslassstelle (23a, b) aufweist, wobei der Schmierstoff über die Einlassstelle (22) in den Ringkanal (21) einbringbar ist und über die Auslassstelle (23a, b) aus dem Ringkanal (21) zu den Planetenradlagern (7, 8) förderbar ist.

Planetengetriebe mit einem Zentralverteiler

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Planetengetriebe für eine Windkraftanlage mit mindestens einer Planetenstufe, die einen Planetenträger, an dem mehrere Planetenräder angeordnet sind, aufweist, wobei jedes Planetenrad, das durch ein Planetenradlager gelagert ist, einerseits mit einem Sonnenrad und andererseits mit einem fest mit einem Getriebegehäuse verbundenen Hohlrad in Eingriff steht, und Mittel zur Versorgung der Planetenradlager mit einem Schmierstoff.

Es sind Planetengetriebe und Planeten-Stirnradgetriebe für Windkraftanlagen bekannt, bei denen die Wälzlager der Planetenstufen dadurch geschmiert und gekühlt werden, dass sie periodisch in den im Getriebegehäuse befindlichen Ölsumpf eintauchen. Die hierbei in die Lager eindringende Schmierstoffmenge ist abhängig von mehreren Faktoren, wie die konstruktive Gestaltung des

Aufnahmevolumens der Lagerung, die Schräglage der Längsachse des Getriebes, die Drehzahl des Planetenträgers, die Verweilzeit der Lager im Ölsumpf und andere. Außerdem sind das maximale Ölstandsniveau in diesen Getrieben und damit die Eintauchtiefe der Planetenräder in dem Ölsumpf durch den vorhandenen Luftspalt der verwendeten rotorseitigen Labyrinthdichtungen begrenzt.

Eine weitere Variante der Schmierung der Planetenradlager ist ein Anspritzen der Lager von außen mittels lokaler Spritzstellen. Hierbei fördert eine Ölförderpumpe eine druckbehaftete definierte Schmierstoffmenge, vorzugsweise gekühlt und gefiltert, mittels Rohrleitungen, Düsen und Blenden aus dem Ölsumpf des Getriebegehäuses zu den Schmierstellen. Bei einem gattungsgemäßen, aus der DE 85 35 076 U bekannten Planetengetriebe erfolgt die Zuleitung des so geförderten Schmieröls zu den Schmierstellen über Bohrungen in dem Getriebegehäuse und dem Planetenträger und über einen mit Bohrungen und Ringnuten versehenen Ring, der fest in das Getriebegehäuse eingesetzt ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Planetengetriebe für eine Windkraftanlage derart zu gestalten, dass die Planetenradlager während des Betriebes permanent mit einem ausreichenden und bestimmbarer Menge an Schmierstoff versorgt werden können, wobei die Versorgungsleitung für den Schmierstoff zumindest bereichsweise konstruktiv einfach ausgestaltet ist und somit der Montageaufwand des Planetengetriebes möglichst gering gehalten werden kann.

Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch sämtliche Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind mögliche Ausführungsformen vorgeschlagen.

Gemäß der vorliegenden Erfindung weist das Planetengetriebe als Mittel ein Zentralverteiler auf, der innerhalb des Getriebegehäuses sich erstreckt und als geschlossener Ringkanal ausgeführt ist, wobei der Ringkanal mindestens eine Einlassstelle und eine Auslassstelle aufweist, wobei der Schmierstoff über die Einlassstelle in den Ringkanal einbringbar ist und über die Auslassstelle aus dem Ringkanal zu den Planetenradlagern und/oder noch weiter förderbar ist.

Der wesentliche Kern der vorliegenden Erfindung ist es, einen Zentralverteiler zur Versorgung der Planetenradlager mit dem Schmierstoff zu verwenden, der eine einfache geometrische Gestalt aufweist und ohne erheblichen Montageaufwand in das Planetengetriebe montiert werden kann. Der Zentralverteiler weist eine längliche Erstreckung auf, wobei der Zentralverteiler sich durch einen wesentlichen Teil des Planetengetriebes erstreckt und somit die Distanz vom Ringkanal zu den zu versorgenden Planetenradlagern möglichst gering gehalten werden kann. Hierbei ist/sind die Auslasssstelle/Auslassstellen derart innerhalb des Planetengetriebes positioniert, dass ein geringer Weg für den Schmierstoff zum Planetenradlager verbleibt. Der Zentralverteiler kann vom Sonnenrad der jeweiligen Planetenstufe umfasst sein, wodurch eine kompakte Gesamtkonstruktion des Planetengetriebes geschaffen wird. Der Ringkanal ist lediglich an der Einlassstelle und der Auslassstelle geöffnet, damit der Schmierstoff in den Ringkanal gefördert werden kann und an der definierten Stelle aus dem Ringkanal zu den jeweiligen Planetenradlagern fließen kann. Die übrige Konstruktion des Ringkanals ist jedoch geschlossen.

Ein weiterer, wesentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung ist es, dass der Zentralverteiler auf einfache Art und Weise aus dem Planetengetriebe entfernt werden kann, falls Wartungsarbeiten und/oder Reparaturarbeiten beispielsweise an den Dichtungsstellen im Bereich der Einlassstelle und der Auslassstelle notwendig sind. In einem derartigen Fall kann der Monteur den Zentralverteiler einfach aus dem Planetengetriebe herausziehen, wodurch die Dichtungsstellen für den Monteur freigelegt sind.

Weiter ist es denkbar, den Zentralverteiler derart auszugestalten, dass dieser mindestens an einer Stelle trennbar ausgebildet wird. So kann der Zentralverteiler auch in Windkraftanlagen mit eingeschränktem Raumangebot, vorzugsweise durch mindestens eine Schraubverbindung, in mindestens zwei z.B. gleich große Segmente geteilt werden. Der Monteur kann ein derart ausgestalteten Zentralverteiler segmentweise aus dem Planetengetriebe herausziehen.

In einer möglichen Ausführungsform der Erfindung ist der Zentralverteiler mit seinem Ringkanal doppelwandig ausgeführt, wobei der Ringkanal eine zentrale Durchführung umfasst. Die zentrale Durchführung läuft vorzugsweise mittig durch den Zentralverteiler, wobei der Ringkanal die Durchführung umgibt. Die zentrale Durchführung ist vorteilhafterweise offen ausgeführt, damit beispielsweise ein Kabel durch die Durchführung gelegt werden kann, das einen auf der einen Seite des Planetengetriebes anordbaren

Generator mit einer auf der anderen Seite des Planetengetriebes anbringbaren Rotorwelle eines Rotors elektrisch verbindet. Das bedeutet, dass die zentrale Durchföhrung als weitere Funktionsöföfnung innerhalb des Zentralverteilers dienen kann. Im Ringkanal wird der Schmierstoff befördert, wobei in der zentralen Durchföhrung, die vollständig vom Ringkanal getrennt ist, unterschiedliche Funktionselemente angeordnet werden können. Beispielsweise ist es denkbar, dass das Kabel, das durch die Zentraldurchöföfnung verläuft, die Rotorwelle und/oder den Rotor mit Energie versorgt, um beispielsweise in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen, wie Wind etc. eine entsprechende Blattverstellung des Rotors vorzunehmen. Der Zentralverteiler kann somit mehrere Funktionen übernehmen. Zum Einen kann durch den Zentralverteiler Schmierstoff in das Planetengetriebe befördert werden. Zum Anderen kann gleichzeitig eine oder mehrere Kabelföhrungen bereitgestellt werden.

In einer weiteren Ausführungsform des Planetengetriebes kann vorgesehen sein, dass der Zentralverteiler drehbar im Getriebegehäuse um eine Achse bewegbar gelagert ist, wobei insbesondere der Zentralverteiler am Planetenträger derart angeordnet ist, dass der Zentralverteiler sowie der Planetenträger mit der gleichen Drehzahl um die Achse rotieren. Der Zentralverteiler ist vorzugsweise am Planetenträger befestigt, so dass während des Betriebs der Planetenträger sowie der Zentralverteiler mit der gleichen Drehzahl rotieren, wobei zwischen dem Zentralverteiler und dem Sonnenrad der jeweiligen Planetenstufe ein definierter Abstand besteht. Ein Vorteil des rotierenden Zentralverteilers ist, dass während des Betriebes Fliehkräfte im Ringkanal entstehen, wodurch über die Rotation des Zentralverteilers eine Schmierstoffföderung vom Innenbereich des Ringkanals zum Außenbereich des Ringkanals entsteht.

In einer möglichen Ausführungsform kann der Zentralverteiler die Form eines Doppelrohres aufweisen. Hierbei kann der Ringkanal im Querschnitt kreisförmig sein. Ebenfalls ist es denkbar, dass der Querschnitt weitere geometrische Formen annehmen kann, wie beispielsweise eine quadratische Ausgestaltung etc..

Vorteilhafterweise kann zwischen der Auslasssstelle und dem Planetenradlager zumindest eine Schmierstoffbohrung vorgesehen sein, wobei insbesondere die Schmierstoffbohrung im Planetenträger integriert ist. Hierbei föhrt die Schmierstoffbohrung des Planetenträgers zum jeweiligen Planetenradlager und stellt somit einen Verbindungszweig zwischen dem Ringkanal und dem zu versorgenden Planetenradlager dar.

In einer weiteren Ausgestaltungsform der Erfindung können mehrere Planetenstufen vorgesehen sein, wobei pro Planetenstufe jeweils eine Auslasssstelle vorgesehen ist, so dass jede Planetenstufe über einen separaten Zweig einer Schmierstoffbohrung verfügt. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung erstreckt sich der Zentralverteiler durch alle Planetenstufen, wobei im Bereich jeder Planetenstufe der Zentralverteiler eine jeweilige Auslasssstelle für die dazugehörigen Planetenradlager aufweist.

In einer weiteren Ausführungsalternative ist es denkbar, dass mehrere Planetenstufen vorgesehen sind, wobei für alle Planetenstufen eine gemeinsame Auslasssstelle vorgesehen ist, wobei jede Planetenstufe über einen separaten Zweig einer Schmierstoffbohrung verfügt, wobei beide separaten Zweige der Schmierstoffbohrungen über eine Übergabestelle miteinander verbunden sind, so dass der Schmierstoff von einer Planetenstufe direkt zur benachbarten Planetenstufe geleitet werden kann. Bei dieser Ausführungsvariante ist es nicht notwendig, dass der Zentralverteiler durch alle Planetenstufen verläuft. Hierbei kann es ausreichend sein, wenn der Zentralverteiler lediglich durch eine Planetenstufe sich erstreckt. Ausgehend von der Auslasssstelle des Zentralvertailers kann eine Schmierstoffbohrung verlaufen, die beispielsweise zunächst durch den Planetenträger der zweiten Stufe verläuft. An einer definierten Stelle dieser Schmierstoffbohrung kann eine Abzweigung vorgesehen sein, die zum Einen in Richtung der Lager der zweiten Planetenstufe verläuft und zum Anderen in Richtung der benachbarten ersten Planetenstufe. Zwischen der ersten und der zweiten Planetenstufe kann die Übergabestelle vorgesehen sein, die beispielsweise eine Ringnut ist. Die erste Planetenstufe kann an ihrem Planetenträger ebenfalls eine Schmierstoffbohrung aufweisen, die zu den Planetenradlagern führt. In einer derartigen Ausführungsform der Erfindung kann es vorteilhaft sein, wenn die zweite Planetenstufe mit der benachbarten ersten Planetenstufe zumindest teilweise ineinander verschachtelt angeordnet ist. Durch diese „teleskopartige“ verschachtelte Anordnung der beiden benachbarten Planetenstufen kann eine kompakte Gesamtkonstruktion des Planetengetriebes geschaffen werden. Ferner wird die Distanz von der Auslasssstelle zu den jeweiligen Planetenradlagern beider Planetenstufen verkürzt.

Ebenfalls kann vorgesehen sein, dass der Zentralverteiler coaxial zur Rotorwelle angeordnet ist. Die coaxiale Anordnung ist vorteilhaft, wenn die zentrale Durchführung des Zentralvertailers als Funktionsöffnung genutzt wird, um beispielsweise ein oder mehrere

Kabel in Richtung Rotorwelle bzw. Rotor führen zu lassen. Da die Rotorwelle sowie der Planetenträger der Planetenstufe, die unmittelbar an der Rotorwelle anliegt, sowie der Zentralverteiler die gleiche Drehzahl aufweisen, entstehen keine Relativbewegungen zwischen dem Kabel, welches durch die zentrale Durchführung verläuft, und dem Zentralverteiler. Somit können etwaige Funktionsstörungen, beispielsweise ausgelöst durch eine Verdrillen des Kabels etc., vermieden werden.

Zudem kann es in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung möglich sein, dass die Auslasssstelle statisch zum zugehörigen Planetenträger ist. Somit kann eine zuverlässige Übergabe des Schmierstoffes aus dem Ringkanal in den Planetenträger der jeweiligen Planetenstufe gewährleistet werden. Da der Zentralverteiler und der Planetenträger, der gleichzeitig mit einer Hohlwelle ausgeführt sein kann, in der die Rotorwelle des Rotors angeordnet ist, während des Betriebes die gleiche Drehzahl aufweisen, wird durch entstehende Fliehkräfte innerhalb des Ringkanals der Schmierstoff zuverlässig durch die Auslasssstelle gefördert. Vorteilhafterweise kann die Auslasssstelle verdrehfest mit dem Planetenträger gekoppelt sein.

In einer weiteren Ausführungsform des Planetengetriebes kann der Zentralverteiler mehrteilig ausgeführt sein, wobei der Zentralverteiler demontierbar am Planetengetriebe angeordnet ist. Der Zentralverteiler kann beispielsweise sich aus zwei Rohren unterschiedlichen Durchmessers zusammensetzen, wobei innerhalb eines ersten Rohres mit einem größeren Durchmesser ein zweites Rohr mit einem geringeren Durchmesser verläuft. Bevor dieser Zentralverteiler in das Planetengetriebe montiert wird, ist eine entsprechende Befestigung des ersten Rohres mit dem zweiten Rohr notwendig, um einen geschlossenen Ringkanal entstehen zu lassen. Ferner sind an definierten Stellen des ersten Rohres Öffnungen einzusetzen, die als Einlasssstelle sowie Auslasssstelle dienen.

Vorteilhafterweise können die Übergabestelle, die Auslasssstelle sowie die Einlasssstelle eine Dichtung aufweisen, wobei insbesondere die Dichtung eine Rotationsdichtung ist. Die Dichtung kann beispielsweise aus einem PTFE-Werkstoff bestehen. PTFE zeichnet sich unter anderem durch sehr gute Gleiteigenschaften und geringem Abrieb aus. Ferner hat die PTFE-Dichtung eine hohe thermische und chemische Stabilität. Selbstverständlich sind alternative Kunststoffe und Metalle als Werkstoff für die Dichtung denkbar.

In einer weiteren die Erfindung verbessernden Maßnahme kann ein Deckel am Gehäuse angeordnet sein, der einen Zweig einer Schmierstoffbohrung aufweist, die sich zur Einlassstelle erstreckt, so dass der Schmierstoff in den Ringkanal leitbar ist. Hierbei kann der Deckel, der generatorseitig am Planetengetriebe positioniert ist, form- und/oder kraft- und/oder stoffschlüssig am Gehäuse des Planetengetriebes befestigt sein.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Planetengetriebes,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Planetengetriebes und

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Planetengetriebes.

In den drei dargestellten Ausführungsbeispielen gemäß Figur 1 bis Figur 3 ist jeweils ein Planetengetriebe für eine Windkraftanlage dargestellt, wobei an der Stirnradseite 13 ein nicht explizit dargestellter Generator vorgesehen ist. Auf der gegenüberliegenden Seite (linke Seite) des Planetengetriebes ist eine Rotorwelle eines Rotors befestigbar. Gemäß Figur 1 weist das Planetengetriebe lediglich eine Planetenstufe 1 auf, mit einem Planetenträger 3, an dem mehrere Planetenräder 5 angeordnet sind. Jedes Planetenrad 5 ist an einem Planetenradlager 7 gelagert. Jedes Planetenrad 5 steht einerseits mit einem Sonnenrad 11 und andererseits mit einem fest mit einem Getriebegehäuse 30 verbundenen Hohlrad 9 in Eingriff. Eine derartige Konstruktion der ersten Planetenstufe 1 ist ebenfalls in Figur 2 und Figur 3 gezeigt. Die Figuren 2 und 3 zeigen ein Planetengetriebe, welches aus zwei Planetenstufen 1, 2 aufgebaut ist, worauf im Folgenden noch eingegangen wird.

Zurückkommend auf Figur 1 erstreckt sich ein Zentralverteiler 20 innerhalb des Getriebegehäuses 30. Der Zentralverteiler 20 ist als geschlossener Ringkanal 21 ausgeführt. Hierbei weist der Ringkanal 21 eine Einlassstelle 22 und eine Auslassstelle 23a auf. Somit ist der Ringkanal 21 in Ausnahme von der Einlassstelle 22 und Auslassstelle 23a

geschlossen ausgeführt. Innerhalb des Ringkanals 21 ist ein Schmierstoff, insbesondere Schmieröl eindringbar, um die Planetenradlager 7 mit Schmierstoff zu versorgen.

Zudem weist das Planetengetriebe einen Deckel 19 auf der Stirnradseite 13 auf, der am Gehäuse 30 befestigt ist. Der Deckel 19 ist mit einer Schmierstoffbohrung 31 ausgeführt, die zur Einlassstelle 22 sich erstreckt, so dass der Schmierstoff über die Schmierstoffbohrung 31 in den Ringkanal 21 leitbar ist.

Auch die Figuren 2 und 3 sind mit einem Deckel 19 gemäß den Ausführungen aus Figur 1 versehen, worauf an dieser Stelle lediglich Bezug genommen wird.

Der Zentralverteiler 20 gemäß Figur 1 bis Figur 3 ist doppelwandig ausgeführt. Gleichzeitig weist der Zentralverteiler 20 eine zentrale Durchführung 24 auf. Durch die Durchführung 24 ist ein Kabel, welches explizit nicht dargestellt ist, durchführbar. Diese Durchführung 24 stellt eine weitere Öffnung dar, die als Funktionsöffnung dient. Das Kabel oder die Kabel können durch die Durchführung 24 von rechts nach links verlaufen, wobei beispielsweise der nicht explizit dargestellte Generator, der an der Stirnradseite 13 positioniert wird, über das Kabel mit einer Rotorwelle eines Rotors verbunden werden kann, wobei die Rotorwelle in einer Hohlwelle 3a des Planetenträgers 3 der ersten Stufe 1 befestigt werden kann.

Der in den Ausführungsbeispielen gezeigte Zentralverteiler 20 ist drehbar im Getriebegehäuse 30 um eine Achse 25 bewegbar gelagert. Hierbei ist der Zentralverteiler 20 am Planetenträger 3 derart angeordnet, dass der Zentralverteiler 20 sowie der Planetenträger 3 mit der gleichen Drehzahl um die Achse 25 rotieren. Gemäß der dargestellten Ausführungsbeispiele ist der Zentralverteiler 20 koaxial zur nicht explizit dargestellten Rotorwelle angeordnet. Zudem ist der Zentralverteiler 20 mit seinem Ringkanal 21 und der zentralen Durchführung 24 ein materialeinheitliches, einstückiges Bauteil.

Gemäß Figur 1 ist zwischen der Auslassstelle 23a und dem Planetenradlager 7 der ersten Stufe 1 zumindest eine Schmierstoffbohrung 14 vorgesehen, durch die der Schmierstoff vom Ringkanal 21 in Richtung Planetenradlager 7 beförderbar ist. Hierbei ist die Schmierstoffbohrung 14 im Planetenträger 3 integriert. Zwischen dem Zentralverteiler 20 und der Schmierstoffbohrung 14 befindet sich die Übergabestelle 17, die als Ringnut ausgeführt ist. An der Einlassstelle 22 ist ebenfalls eine Übergabestelle 17, die ebenfalls als Ringnut

ausgestaltet ist. An beiden Übergabestellen 17 ist jeweils eine Dichtung 18 vorgesehen. Während des Betriebes des Planetengetriebes wird der Schmierstoff durch den Deckel 19 in den Ringkanal 21 des Zentralverteilers 20 gepresst und an der Übergabestelle 17 in die erste Planetenstufe 1 gefördert, wo der Schmierstoff in das Planetenradlager 7 gelangt.

Figur 2 zeigt ein zweistufiges Planetengetriebe mit einer ersten Stufe 1 und einer zweiten Stufe 2. Die Konstruktion des Zentralverteilers 20 entspricht im Wesentlichen der des Zentralverteilers aus Figur 1. Ein wesentlicher Unterschied ist lediglich, dass der Zentralverteiler 20 zwei Auslassstellen 23a, 23b aufweist, wobei die eine Auslassstelle 23a, die benachbart zur Rotorwelle ist, sich in der ersten Planetenstufe 1 befindet. Die zweite Auslassstelle 23b befindet sich hingegen in der zweiten Planetenstufe 2. Die zweite Planetenstufe 2 weist eine Schmierstoffbohrung 15 auf, die die Auslassstelle 23b mit dem Planetenradlager 8 der zweiten Stufe 2 verbindet. Somit können über den Zentralverteiler 20 sowohl die Planetenradlager 7 der ersten Stufe 1 als auch die Planetenradlager 8 der zweiten Stufe 2 mit Schmierstoff zuverlässig versorgt werden.

In Figur 3 ist ebenfalls wie in Figur 2 ein zweistufiges Planetengetriebe gezeigt, wobei der Zentralverteiler 20 lediglich eine Auslassstelle 23b aufweist. Hierbei befindet sich die Auslassstelle 23b in der zweiten Planetenstufe 2. Wie die Planetengetriebe gemäß Figur 2 und Figur 3 zeigen, ist die erste Planetenstufe 1 mit der benachbarten Planetenstufe 2 zumindest teilweise ineinander verschachtelt. Dieser verschachtelte Bereich befindet sich oberhalb und unterhalb der Übergabestelle 16. Der Planetenträger 4 der zweiten Stufe 2 ist mit einer entsprechenden Schmierstoffbohrung 15 ausgeführt, die sich nach einem definierten Abstand von der Auslassstelle 23b verzweigt und zwar zum Einen in Richtung der Planetenradlagerung 8 der zweiten Stufe 2 sowie zum Anderen in Richtung der Übergabestelle 16. Die Übergabestelle 16 ist hierbei als Ringnut ausgeführt. Der Planetenträger 3 der ersten Stufe 1, der sich an der Übergabestelle 16 befindet, weist ebenfalls eine Schmierstoffbohrung 14 auf, die in Richtung der Planetenradlager 7 führt. Mit einer derartigen Konstruktion kann ebenfalls wirksam eine Ölversorgung der Planetenradlager 7, 8 beider Stufen 1, 2 über lediglich eine Auslassstelle 23b erzielt werden. Hierbei ist der Zentralverteiler 20 etwas kürzer ausgestaltet, als in den Ausführungsbeispielen gemäß Figur 1 und Figur 2. Gemäß Figur 3 verläuft der Zentralverteiler 20 mit seinem Ringkanal 21 lediglich durch das Stirnrad 13 und die zweite Planetenstufe 2.

An allen Übergabestellen 16, 17, Einlassstellen 21, Auslassstellen 23a,23b ist eine entsprechende Dichtung 18 vorgesehen, die eine Rotationsdichtung sein kann.

Bezugszeichenliste

- 1 Planetenstufe, erste Planetenstufe
- 2 Planetenstufe, zweite Planetenstufe
- 3 Planetenträger der ersten Stufe
- 3a Hohlwelle
- 4 Planetenträger der zweiten Stufe
- 5 Planetenrad der ersten Stufe
- 6 Planetenrad der zweiten Stufe
- 7 Planetenradlager der ersten Stufe
- 8 Planetenradlager der zweiten Stufe
- 9 Hohlrad der ersten Stufe
- 10 Hohlrad der zweiten Stufe
- 11 Sonnenrad der ersten Stufe
- 12 Sonnenrad der zweiten Stufe
- 13 Stirnradseite
- 14 Schmierstoffbohrung der ersten Stufe
- 15 Schmierstoffbohrung der zweiten Stufe
- 16 Übergabestelle
- 17 Übergabestelle
- 18 Dichtung
- 19 Deckel

- 20 Zentralverteiler
- 21 Ringkanal
- 22 Einlassstelle
- 23a Auslassstelle
- 23b Auslassstelle
- 24 zentrale Durchführung
- 25 Achse

- 30 Gehäuse
- 31 Schmierstoffbohrung des Deckels

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Planetengetriebe für eine Windkraftanlage mit
mindestens einer Planetenstufe (1,2), die einen Planetenträger (3,4), an dem mehrere Planetenräder (5,6) angeordnet sind, aufweist, wobei jedes Planetenrad (5,6), das durch ein Planetenradlager (7,8) gelagert ist, einerseits mit einem Sonnenrad (11,12) und andererseits mit einem fest mit einem Getriebegehäuse (30) verbundenen Hohlrad (9,10) in Eingriff steht, und
Mittel zur Versorgung der Planetenradlager (7, 8) mit einem Schmierstoff,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Mittel ein Zentralverteiler (20) vorgesehen ist, der innerhalb des Getriebegehäuses (30) sich erstreckt und als geschlossener Ringkanal (21) ausgeführt ist, wobei der Ringkanal (21) mindestens eine Einlassstelle (22) und eine Auslassstelle (23a,b) aufweist, wobei der Schmierstoff über die Einlassstelle (22) in den Ringkanal (21) einbringbar ist und über die Auslassstelle (23a,b) aus dem Ringkanal (21) zu den Planetenradlagern (7, 8) förderbar ist.
2. Planetengetriebe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zentralverteiler (20) doppelwandig ausgeführt ist, wobei der Ringkanal (21) eine zentrale Durchführung (24) umfasst.
3. Planetengetriebe nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Durchführung (24) mindestens ein Kabel durchführbar ist, das einen auf der einen Seite des Planetengetriebes anordbaren Generator mit einer auf der anderen Seite des Planetengetriebes anbringbaren Rotorwelle eines Rotors verbindet.
4. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zentralverteiler (20) drehbar im Getriebegehäuse (30) um eine Achse (25) bewegbar gelagert ist, wobei insbesondere der Zentralverteiler (20) am Planetenträger (3) derart angeordnet ist, dass der Zentralverteiler (20) sowie der Planetenträger (3) mit der gleichen Drehzahl um die Achse (25) rotieren.

5. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Auslasssstelle (23a,b) und dem Planetenradlager (7, 8) zumindest eine Schmierstoffbohrung (14,15) vorgesehen ist, wobei insbesondere die Schmierstoffbohrung (14,15) im Planetenträger (3, 4) integriert ist.
6. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Planetenstufen (1, 2) vorgesehen sind, wobei pro Planetenstufe (1, 2) jeweils eine Auslasssstelle (23a,b) vorgesehen ist, so dass jede Planetenstufe (1, 2) über einen separaten Zweig einer Schmierstoffbohrung (14,15) verfügt.
7. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Planetenstufen (1, 2) vorgesehen sind, wobei für alle Planetenstufen (1, 2) eine gemeinsame Auslasssstelle (23b) vorgesehen ist, wobei jede Planetenstufe (1, 2) über einen separaten Zweig einer Schmierstoffbohrung (14, 15) verfügt, wobei beide separaten Zweige der Schmierstoffbohrungen (14,15) über eine Übergabestelle (16) miteinander verbunden sind, so dass der Schmierstoff von einer Planetenstufe (2) direkt zur benachbarten Planetenstufe (1) geleitet werden kann.
8. Planetengetriebe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergabestelle (16) eine Ringnut ist.
9. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zentralverteiler (20) koaxial zur Rotorwelle angeordnet ist.
10. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslasssstelle (23a) verdrehfest mit dem Planetenträger (3) gekoppelt ist.

11. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine erste Planetenstufe (1) mit einer benachbarten Planetenstufe (2) zumindest teilweise ineinander verschachtelt angeordnet ist.
12. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zentralverteiler (20) mehrteilig ausgeführt ist, wobei der Zentralverteiler (20) demontierbar am Planetengetriebe ist.
13. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zentralverteiler (20) in Segmente zerlegbar ist, sodass der Zentralverteiler (20) in einzelnen Segmenten demontierbar am Planetengetriebe ist.
14. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Übergabestelle (16,17), die Auslassstelle (23a,b) sowie die Einlassstelle (22) eine Dichtung (19) aufweisen, wobei insbesondere die Dichtung (18) eine Rotationsdichtung ist.
15. Planetengetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Deckel (19) am Gehäuse (30) angeordnet ist, der einen Zweig einer Schmierstoffbohrung (31) aufweist, die sich zur Einlassstelle (22) erstreckt, so dass der Schmierstoff in den Ringkanal (21) leitbar ist.

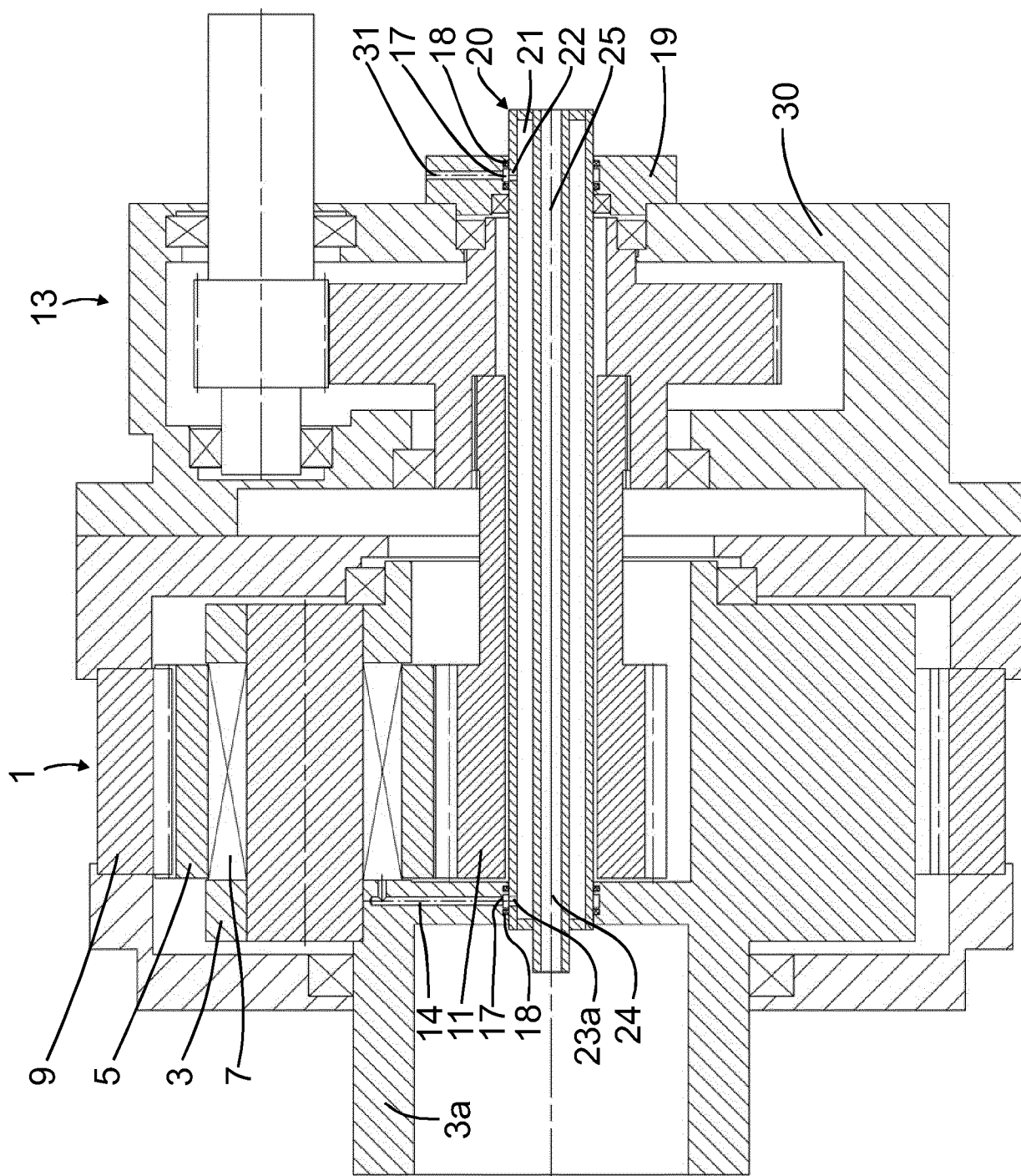


Fig. 1

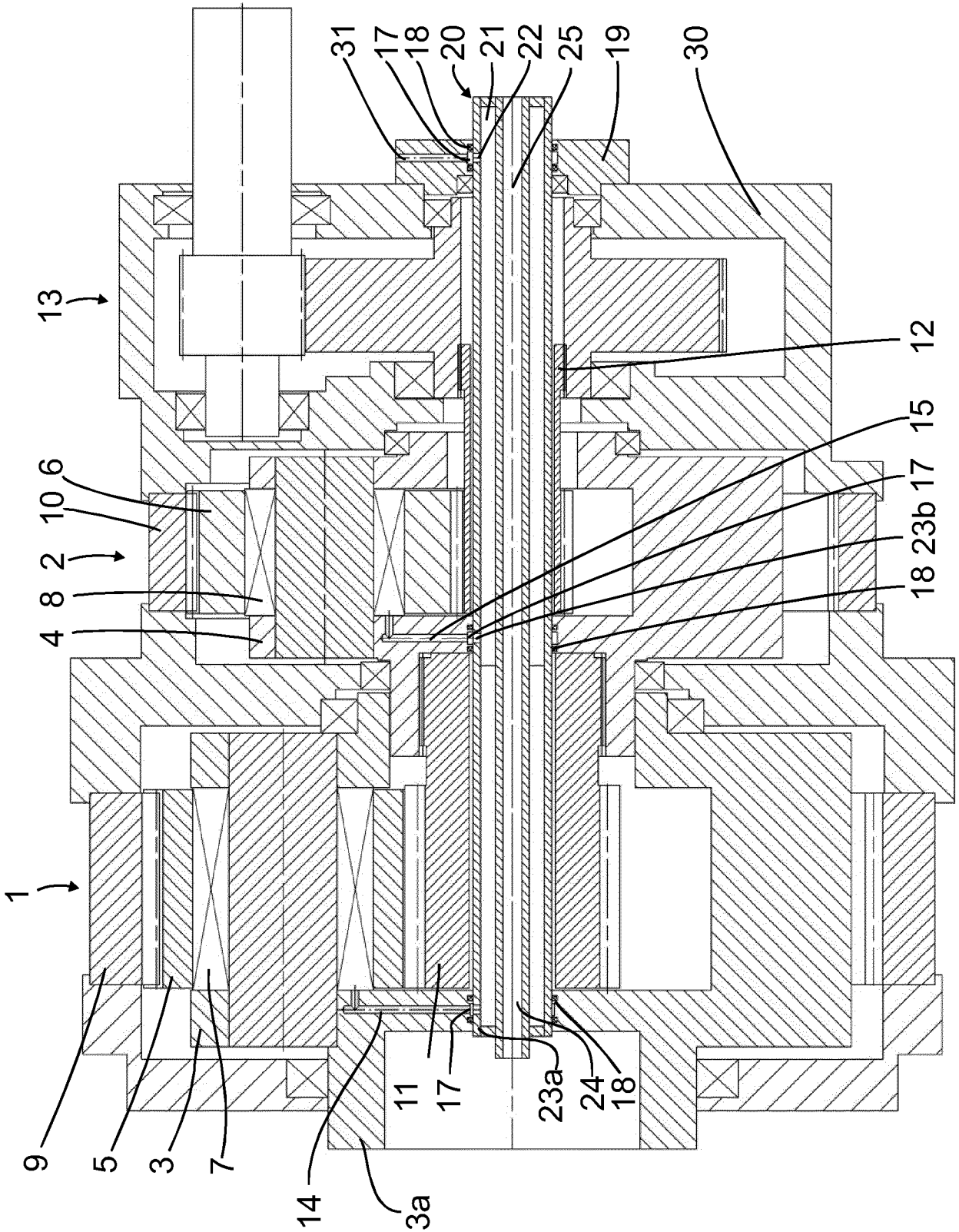


Fig. 2

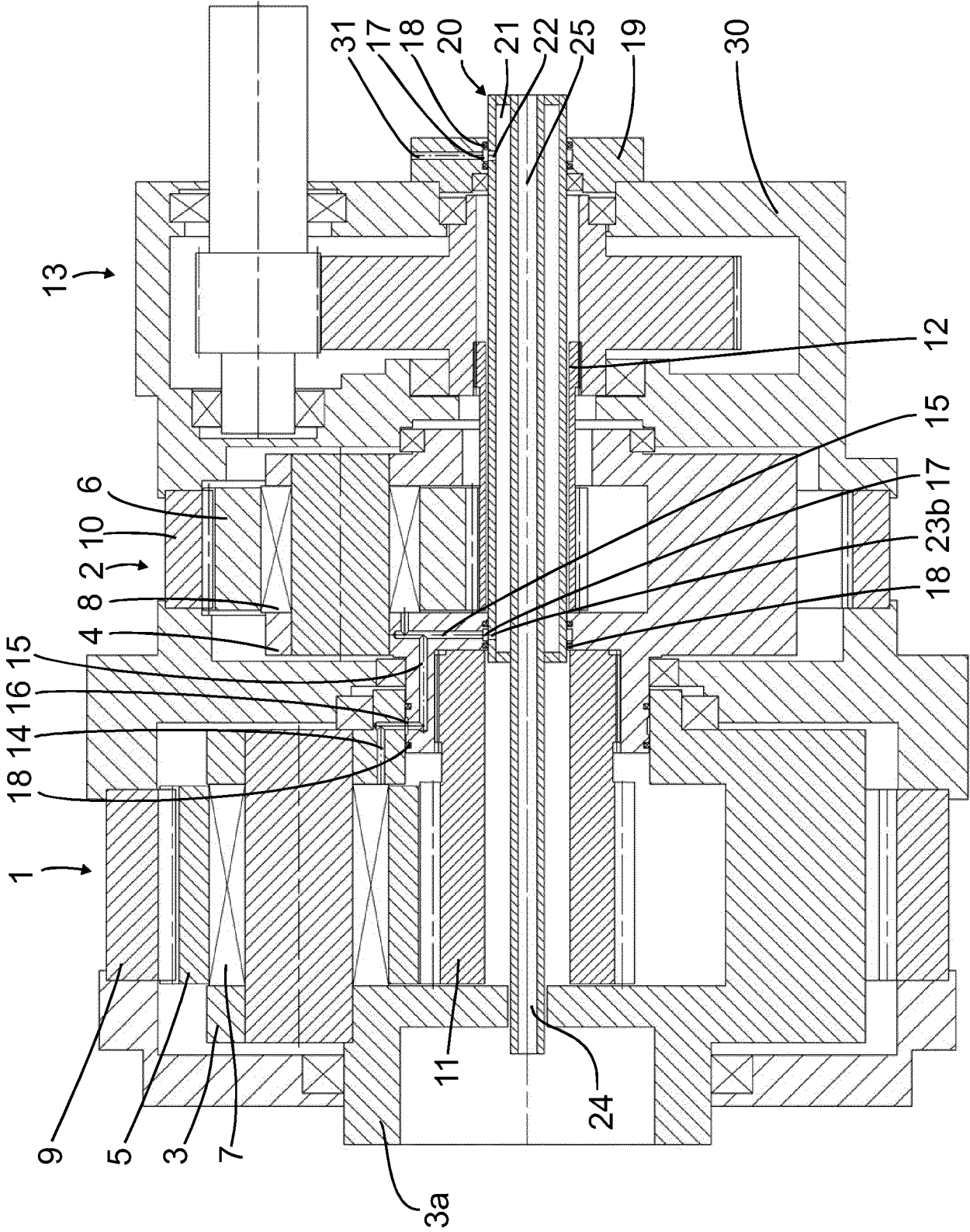


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/068586

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F03D11/02 F16H57/04
ADD.

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)
F03D 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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/005790 A2 (GEN ELECTRIC [US]; CISZAK ROBERT JOHN [US]; MARSDEN KEITH [US]; ROY DE) 14 January 2010 (2010-01-14) figures 12, 13A-13E paragraph [0074] - paragraph [0090] -----	1-6,9-15
X	EP 1 717 489 A2 (PUJOL MUNTALA SA [ES]) 2 November 2006 (2006-11-02) figures 1-3 paragraph [0002] paragraph [0021] -----	1-6,9, 10,12-15
X	FR 2 431 028 A1 (ROLLS ROYCE [GB]) 8 February 1980 (1980-02-08) figure 1 ----- -/-	1,2,4-6, 9-15

☒ 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 document 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

6 January 2012

Date of mailing of the international search report

01/02/2012

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jordan, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/068586

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2007 060985 A1 (INNOVATIVE WINDPOWER AG [DE]) 18 June 2009 (2009-06-18) figures 1-2 paragraph [0030] paragraph [0033] - paragraph [0034] -----	1-4, 9, 11-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/068586

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010005790 A2	14-01-2010	CA 2730117 A1	14-01-2010
		CN 102165218 A	24-08-2011
		EP 2300737 A2	30-03-2011
		WO 2010005790 A2	14-01-2010

EP 1717489 A2	02-11-2006	BR PI0601711 A	14-08-2007
		EP 1717489 A2	02-11-2006
		ES 2288069 A1	16-12-2007

FR 2431028 A1	08-02-1980	DE 2925964 A1	24-01-1980
		FR 2431028 A1	08-02-1980
		IT 1121091 B	26-03-1986
		JP 1229412 C	19-09-1984
		JP 55017788 A	07-02-1980
		JP 59001917 B	14-01-1984
		US 4271928 A	09-06-1981

DE 102007060985 A1	18-06-2009	DE 102007060985 A1	18-06-2009
		DE 112008003311 A5	25-11-2010
		WO 2009077842 A2	25-06-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F03D11/02 F16H57/04
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F03D 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2010/005790 A2 (GEN ELECTRIC [US]; CISZAK ROBERT JOHN [US]; MARSDEN KEITH [US]; ROY DE) 14. Januar 2010 (2010-01-14) Abbildungen 12, 13A-13E Absatz [0074] - Absatz [0090] -----	1-6,9-15
X	EP 1 717 489 A2 (PUJOL MUNTALA SA [ES]) 2. November 2006 (2006-11-02) Abbildungen 1-3 Absatz [0002] Absatz [0021] -----	1-6,9, 10,12-15
X	FR 2 431 028 A1 (ROLLS ROYCE [GB]) 8. Februar 1980 (1980-02-08) Abbildung 1 ----- -/-	1,2,4-6, 9-15



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" älteres Dokument, 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 anderen 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

6. Januar 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/02/2012

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

Jordan, David

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 060985 A1 (INNOVATIVE WINDPOWER AG [DE]) 18. Juni 2009 (2009-06-18) Abbildungen 1-2 Absatz [0030] Absatz [0033] - Absatz [0034] -----	1-4,9, 11-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/068586

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010005790 A2	14-01-2010	CA 2730117 A1	14-01-2010
		CN 102165218 A	24-08-2011
		EP 2300737 A2	30-03-2011
		WO 2010005790 A2	14-01-2010

EP 1717489 A2	02-11-2006	BR PI0601711 A	14-08-2007
		EP 1717489 A2	02-11-2006
		ES 2288069 A1	16-12-2007

FR 2431028 A1	08-02-1980	DE 2925964 A1	24-01-1980
		FR 2431028 A1	08-02-1980
		IT 1121091 B	26-03-1986
		JP 1229412 C	19-09-1984
		JP 55017788 A	07-02-1980
		JP 59001917 B	14-01-1984
		US 4271928 A	09-06-1981

DE 102007060985 A1	18-06-2009	DE 102007060985 A1	18-06-2009
		DE 112008003311 A5	25-11-2010
		WO 2009077842 A2	25-06-2009
