

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21)	Anmeldenummer:	A 51109/2018	(51)	Int. Cl.:	F16C 33/12	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	13.12.2018			F16C 33/14	(2006.01)
(43)	Veröffentlicht am:	15.06.2020			F16C 33/10	(2006.01)
					F03D 80/70	(2016.01)

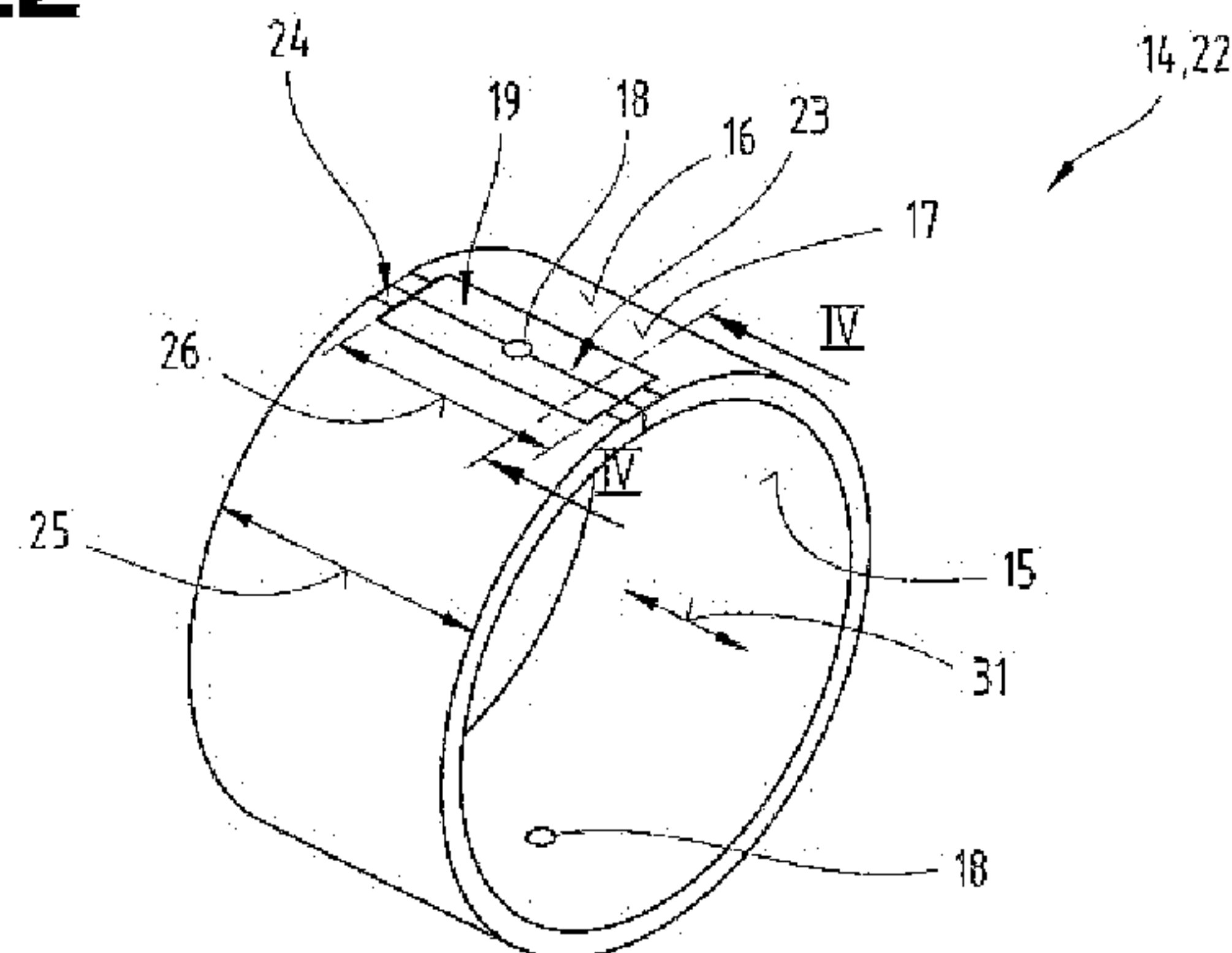
(56)	Entgegenhaltungen: EP 3396187 A1 DE 112013003034 B4 WO 2011127509 A1 EP 2383480 A1	(71)	Patentanmelder: Miba Gleitlager Austria GmbH 4663 Laakirchen (AT)
		(72)	Erfinder: Hölzl Johannes Dr. 4880 Berg im Attergau (AT) Hager Gunther Dipl.Ing. 4563 Ottsdorf am Ziehberg 12 (AT) Janisch Sigmar Dominic Josef Dipl.Ing. Dr. 4663 Laakirchen (AT)
		(74)	Vertreter: Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt GmbH 4580 Windischgarsten (AT)

(54)

Gleitlager, insbesondere für ein Getriebe einer Windkraftanlage

(57) Die Erfindung betrifft ein Gleitlager (22) für ein Getriebe einer Windkraftanlage, mit einem Stützkörper (27) und einer am Stützkörper (27) aufgetragenen Gleitschicht (30), an welcher eine Gleitfläche (17) ausgebildet ist, wobei an der Gleitfläche (17) eine sich in einer Axialrichtung (31) der Gleitfläche (17) erstreckende Schmierstoffverteilungsnut (19) ausgebildet ist. Der Stützkörper (27) ist als aus einem Stützkörperstreifen (32) gewickelte Buchse (35) ausgebildet, wobei ein erstes Längsende (33) und ein zweites Längsende (34) des Stützkörperstreifens (32) an einer Fugestelle (23) stoffschlüssig, insbesondere durch eine Schweißverbindung, miteinander verbunden sind, wobei die Fugestelle (23) im Bereich der Schmierstoffverteilungsnut (19) ausgebildet ist.

Fig.2



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Gleitlager (22) für ein Getriebe einer Windkraftanlage, mit einem Stützkörper (27) und einer am Stützkörper (27) aufgetragenen Gleitschicht (30), an welcher eine Gleitfläche (17) ausgebildet ist, wobei an der Gleitfläche (17) eine sich in einer Axialrichtung (31) der Gleitfläche (17) erstreckende Schmierstoffverteilungsnut (19) ausgebildet ist. Der Stützkörper (27) ist als aus einem Stützkörperstreifen (32) gewickelte Buchse (35) ausgebildet, wobei ein erstes Längsende (33) und ein zweites Längsende (34) des Stützkörperstreifens (32) an einer Fugestelle (23) stoffschlüssig, insbesondere durch eine Schweißverbindung, miteinander verbunden sind, wobei die Fugestelle (23) im Bereich der Schmierstoffverteilungsnut (19) ausgebildet ist.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft ein Planetengetriebe, sowie eine mit dem Planetengetriebe ausgestattete Windkraftanlage.

Ein gattungsgemäßes Planetengetriebe ist etwa aus der WO 2011127509 A1 derselben Anmelderin bekannt.

Ein weiteres gattungsgemäßes Planetengetriebe ist aus der EP 2 383 480 B1 bekannt. Das aus der EP 2 383 480 B1 bekannte Planetengetriebe weist den Nachteil auf, dass die Gleitlager des Planetengetriebes komplex herzustellen sind.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und ein Planetengetriebe für eine Windkraftanlage mit einer erhöhten Ausfallssicherheit anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den Ansprüchen gelöst.

Gleitlager, insbesondere für ein Getriebe einer Windkraftanlage, mit einem Stützkörper und einer am Stützkörper aufgetragenen Gleitschicht, an welcher eine Gleitfläche ausgebildet ist, wobei an der Gleitfläche eine sich in einer Axialrichtung der Gleitfläche erstreckende Schmierstoffverteilungsnut ausgebildet ist. Der Stützkörper ist als aus einem Stützkörperstreifen gerollte Buchse ausgebildet, wobei ein erstes Längsende und ein zweites Längsende des Stützkörperstreifens an einer Fugestelle stoffschlüssig, insbesondere durch eine Schweißverbindung, miteinander verbunden sind, wobei die Fugestelle im Bereich der Schmierstoffverteilungsnut ausgebildet ist.

Das erfindungsgemäße Gleitlager bringt den Vorteil mit sich, dass die Schmierstoffverteilungsnut zumindest abschnittsweise zur Freistellung der Fügestelle dienen kann. Durch diese Maßnahme kann die Gleitoberfläche des Gleitlagers erhöht werden, wodurch der Verschleiß des Gleitlagers vermindert werden kann. Darüber hinaus stellt sich der überraschende Vorteil ein, dass das erfindungsgemäße Gleitlager eine besonders gute Gleiteigenschaft aufweist, da sich über die Gleitfläche ein gleichmäßiger Schmierfilm aufbauen kann. Im Gegensatz dazu ist bei herkömmlichen Gleitlagern die Fügestelle oft in Umfangsrichtung gesehen versetzt zur Schmierstoffverteilungsnut angeordnet, was eine schlechtere Schmierfähigkeit des Lagers mit sich bringt.

Weiters kann es zweckmäßig sein, wenn eine Schmierölbohrung in die Schmierstoffverteilungsnut einmündet. Mittels der Schmierölbohrung kann die Schmierstoffverteilungsnut mit Schmieröl versorgt werden.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Gleitfläche an einer Außenmantelfläche des Gleitlagers ausgebildet ist wobei die Schmierstoffverteilungsnut durch eine Aussparung in Form einer Abflachung gebildet ist. Ein derartiges Gleitlager ist einfach herzustellen und weist darüber hinaus gute Gleiteigenschaften auf.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Fügestelle über die gesamte Axialerstreckung des Gleitlagers eine Freistellung aufweist und eine Axialerstreckung der Schmierstoffverteilungsnut sich nur über einen Teilabschnitt der Axialerstreckung des Gleitlagers erstreckt. Durch diese Maßnahmen kann erreicht werden, dass die Schmierstoffverteilungsnut bezüglich der Axialerstreckung des Gleitlagers gesehen zentral ausgebildet ist und somit das Schmieröl in der Schmierstoffverteilungsnut gesammelt werden kann. Besonders wenn beim Gleitlager ohnehin eine Freistellung im Bereich der Fügestelle notwendig ist, ist es von überraschendem Vorteil zugunsten der Gleiteigenschaften des Gleitlagers, wenn die Freistellung mit der Schmierstoffverteilungsnut zusammenfällt.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass die Schmierstoffverteilungsnut eine Maximaltiefe aufweist und die Gleitschicht eine Schichtstärke aufweist, wobei die Maximaltiefe der Schmierstoffverteilungsnut

gleich groß oder geringer ist, wie die Schichtstärke der Gleitschicht. Durch diese Maßnahme kann erreicht werden, dass die Schmierstoffverteilungsnut gleichzeitig als Freistellung für die Fügestelle des Stützkörpers dienen kann.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass die Freistellung eine Maximaltiefe aufweist, wobei die Maximaltiefe der Freistellung geringer ist als die Maximaltiefe der Schmierstoffverteilungsnut. Durch diese Maßnahme kann erreicht werden, dass das in der Schmierstoffverteilungsnut gesammelte Schmieröl in möglichst geringen Mengen axial über die Freistellung entweichen kann.

Erfindungsgemäß ist ein Planetengetriebe für eine Windkraftanlage, mit zumindest einem Gleitlager, insbesondere einem Planetenradradialgleitlager vorgesehen. Das Gleitlager ist nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet.

Erfindungsgemäß ist auch ein Verfahren zum Herstellen eines Gleitlagers, insbesondere für ein Getriebe einer Windkraftanlage, vorgesehen. Das Gleitlager umfasst einen Stützkörper und eine am Stützkörper aufgebrachte Gleitschicht, an welcher eine Gleitfläche ausgebildet ist, wobei an der Gleitfläche eine sich in einer Axialrichtung erstreckende Schmierstoffverteilungsnut ausgebildet ist. Das Verfahren weist die folgenden Verfahrensschritte auf:

- Bereitstellen eines Stützkörperstreifens mit einem ersten Längsende und einem zweiten Längsende;
- Rollen des Stützkörperstreifens zu einer Buchse, welche den Stützkörper bildet;
- Stoffschlüssiges Verbinden des ersten Längsendes und des zweiten Längsendes des Stützkörperstreifens an einer Fügestelle;
- Einbringen der Schmierstoffverteilungsnut in die Gleitschicht, wobei die Schmierstoffverteilungsnut an einer Stelle am Gleitlager angeordnet wird, an welcher die Fügestelle ausgebildet ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren bringt den überraschenden Vorteil mit sich, dass durch die erfindungsgemäßen Verfahrensschritte ein besonders vorteilhaftes Gleitlager hergestellt werden kann.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Gleitschicht oder Teile davon auf den noch flachen Stützkörperstreifen aufgebracht wird, insbesondere dass die Gleitschicht durch Walzplattieren auf den Stützkörperstreifen aufgebracht wird.

Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass die Schmierstoffverteilungsnut und/oder die Freistellung der Fügestelle durch mechanische Bearbeitung, insbesondere durch Fräsen, hergestellt wird

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Axialerstreckung der Schmierstoffverteilungsnut zwischen 50% und 100%, insbesondere zwischen 60% und 95%, bevorzugt zwischen 70% und 80% der Axialerstreckung des Gleitlagers beträgt.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Maximaltiefe der Freistellung zwischen 0,01 mm und 3 mm, insbesondere zwischen 0,05 mm und 1 mm, bevorzugt zwischen 0,1 mm und 0,5 mm beträgt.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Maximaltiefe der Schmierstoffverteilungsnut zwischen 0,1 mm und 7 mm, insbesondere zwischen 0,5 mm und 5 mm, bevorzugt zwischen 1 mm und 3 mm beträgt.

Im vorliegenden Dokument wird von Schmieröl als Schmiermittel ausgegangen. Dem Fachmann ist es jedoch eine fachübliche Maßnahme, dass ein anderes Schmiermittel, beispielsweise Schmierfett, ebenfalls im vorliegenden Aufbau des Planetengetriebes bzw. des Gleitlagers transportiert werden kann und der Schutzbereich daher nicht auf die Verwendung eines bestimmten Schmiermittels eingeschränkt ist.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Schnittansicht einer Ausführungsvariante eines Planetengetriebes;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Gleitlagers in einer ersten Ansicht;

- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Gleitlagers in einer zweiten Ansicht;
- Fig. 4 eine Schnittdarstellung gemäß der Schnittlinie IV-IV aus Fig. 2;
- Fig. 5 eine schematische Darstellung der Abfolge der einzelnen Herstellungsschritte zur Herstellung des Gleitlagers.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Planetengetriebes 1 in einer Schnittansicht gemäß einem Querschnitt entlang einer Mittellinie 2 des Planetengetriebes 1. Die Ansicht nach Fig. 1 ist schematisch dargestellt und dient zur allgemeinen Erklärung des Aufbaues des Planetengetriebes und zur Darstellung der in einem Planetengetriebe verbauten Teile.

Bekanntlich umfassen Windkraftanlagen einen Turm an dessen oberen Ende eine Gondel angeordnet ist, in der der Rotor mit den Rotorblättern gelagert ist. Dieser Rotor ist über das Planetengetriebe 1 mit einem Generator, der sich ebenfalls in der Gondel befindet, wirkungsverbunden, wobei über das Planetengetriebe 1 die niedrige Drehzahl des Rotors in eine höhere Drehzahl des Generatorrotors übersetzt wird. Da derartige Ausführungen von Windkraftanlagen zum Stand der Technik gehören, sei an dieser Stelle an die einschlägige Literatur hierzu verwiesen.

Das Planetengetriebe 1 weist ein Sonnenrad 3 auf, das mit einer Welle 4, die zum Generatorrotor führt, bewegungsgekoppelt ist. Das Sonnenrad 3 ist von mehreren Planetenrädern 5, beispielsweise zwei, vorzugsweise drei, umgeben. Sowohl das

Sonnenrad 3 als auch die Planetenräder 5 weisen außenliegende Stirnverzahnungen auf, die in kämmenden Eingriff miteinander stehen, wobei diese Stirnverzahnungen in Fig. 1 schematisch dargestellt sind.

Die Planetenräder 5 sind jeweils mittels eines Planetenradbolzens 6 in einem Planetenträger 7 gelagert. Weiters kann vorgesehen sein, dass der Planetenradbolzen 6 kraft- bzw. formschlüssig in einer ersten Planetenträgerwange 8 und einer zweiten Planetenträgerwange 9 fixiert bzw. aufgenommen ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Planetenradbolzen 6 über ein nicht explizit dargestelltes beliebiges Sicherungselement gegen Verdrehen gesichert wird. Die beiden Planetenträgerwangen 8, 9 sind Teil des Planetenträgers 7.

Die Planetenräder 5 umgebend ist ein Hohlrad 10 angeordnet, welches eine Innenverzahnung aufweist, die in kämmendem Eingriff mit der Stirnverzahnung der Planetenräder 5 steht. Das Hohlrad 10 kann in einem ein- oder mehrteiligen Planetengetriebegehäuse 11 ausgebildet sein, bzw. mit diesem gekoppelt sein.

Weiters kann vorgesehen sein, dass im Planetengetriebegehäuse 11 zumindest ein Planetenträgerradialgleitlager 12 angeordnet ist, welches zur Lagerung des Planetenträgers 7 im Planetengetriebegehäuse 11 dient.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass in der ersten Planetenträgerwange 8 ein Ölverteilungskanalabschnitt 13 ausgebildet ist, mittels welchem die einzelnen Gleitflächen 17 der einzelnen Gleitlager 12, 14, 21 mit Schmieröl versorgt werden können.

Weiters kann vorgesehen sein, dass zur Lagerung der Planetenräder 5 an den Planetenradbolzen 6 je Planetenrad 5 zumindest ein Planetenradradialgleitlager 14 vorgesehen ist.

Entsprechend einer ersten Ausführungsvariante ist das Planetenradradialgleitlager 14 an einer Innenmantelfläche 15 auf dem Planetenradbolzen 6 befestigt. An einer Außenmantelfläche 16 des Planetenradradialgleitlagers 14 ist eine Gleitfläche 17 ausgebildet. Weiters kann vorgesehen sein, dass im Planetenradradialgleitlager 14 eine Schmierölbohrung 18 ausgebildet ist, welche von der Innenmantelfläche

15 des Planetenradradialgleitlagers 14 zur Außenmantelfläche 16 des Planetenradradialgleitlagers 14 geführt ist.

Weiters kann vorgesehen sein, dass an der Außenmantelfläche 16 des Planetenradradialgleitlagers 14 zumindest eine Schmierstoffverteilungsnut 19 ausgebildet ist, welche mit der Schmierölbohrung 18 im Planetenradradialgleitlager 14 strömungsgekoppelt ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass am Planetenradradialgleitlager 14 diametral gegenüberliegend zwei Schmierölbohrungen 18 und zwei Schmierstoffverteilungsnut 19 ausgebildet sind. Ein detailliertes Ausführungsbeispiel des Planetenradradialgleitlagers 14 wird in weiterer Folge in Fig. 2 noch genauer beschrieben.

Wie ebenfalls aus Fig. 1 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass im Planetenradbolzen 6 Ölverteilungskanalabschnitte 20 ausgebildet sind, welche in die Schmierölbohrungen 18 der Planetenradradialgleitlager 14 münden.

Wie weiters aus Fig. 1 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass ein Sonnenradradialgleitlager 21 ausgebildet ist, welches zur Lagerung der Welle 4, auf welcher das Sonnenrad 3 befestigt ist, dient. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das erste Sonnenradradialgleitlager 21 zwischen einem Hohlraum der ersten Planetenträgerwange 8 und der Welle 4 angeordnet ist.

In den Figuren 2 und 3 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Gleitlagers 22 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in der vorangegangenen Fig. 1 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in der vorangegangenen Fig. 1 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Die Fig. 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel des Gleitlagers 22 in einer ersten perspektivischen Ansicht von dessen Vorderseite.

Die Fig. 3 zeigt das erste Ausführungsbeispiel des Gleitlagers 22 in einer zweiten perspektivischen Ansicht von dessen Rückseite.

In einem Getriebe für Windkraftanlagen, insbesondere im Planetengetriebe 1, können das Planetenträgerradialgleitlager 12 und/oder das Planetenradradialgleitlager 14 und/oder das Sonnenradradialgleitlager 21 den in Fig. 2 beschriebenen Aufbau aufweisen. Natürlich können auch andere, nicht in einer Windkraftanlage verbaute, Gleitlager den erfindungsgemäßen Aufbau aufweisen. Der Einfachheit halber wird die Gesamtheit der Gleitlager, welche den erfindungsgemäßen Aufbau aufweisen können daher in diesem Dokument allgemein auch als Gleitlager 22 bezeichnet. Der in Fig. 2 beschriebene Aufbau des Gleitlagers 22 kann insbesondere für das Planetenradradialgleitlager 14 eingesetzt werden. Daher wird das Planetenradradialgleitlager 14 im Detail beschrieben, wobei jedoch darauf verwiesen wird, dass der erfindungsgemäße Aufbau analog auf alle Gleitlager 22, insbesondere in einem Getriebe für Windkraftanlagen verwendete Gleitlager 22, ausgeführt werden kann.

Wie aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Gleitlager 22 an dessen Außenmantelfläche 16 diametral gegenüberliegend zwei Schmierstoffverteilungsnuten 19 aufweist. Natürlich kann nur eine Schmierstoffverteilungsnut 19 oder auch eine größere Anzahl von Schmierstoffverteilungsnuten 19 am Gleitlager 22 ausgebildet sein, welche gleichmäßig, oder ungleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnet sein können.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Schmierölbohrungen 18 jeweils in die Schmierstoffverteilungsnut 19 einmünden. Die Schmierölbohrungen 18 dienen zur Durchführung von Schmieröl von der Innenmantelfläche 15 des Gleitlagers 22 zur Außenmantelfläche 16 des Gleitlagers 22.

Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, kann vorgesehen sein, dass das Gleitlager 22 als gerolltes Element ausgebildet ist, welches an einer Fügestelle 23 mittels einer stoffschlüssigen Verbindung verbunden ist und somit eine Buchse bildet. Die stoffschlüssige Verbindung der Fügestelle 23 kann beispielsweise durch einen Schweißprozess erreicht werden.

Als Schweißverfahren kann beispielsweise Laserschweißen eingesetzt werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass in einem Verfahrensschritt jene Seite

der Fügestelle 23 geschweißt wird, an welchem der Stützkörper 27 ausgebildet ist. Der Energieeintrag durch den Laserstrahl kann hierbei so gewählt werden, dass ausschließlich das Material des Stützkörpers 27, insbesondere Stahl, aufgeschmolzen wird sodass es zu keiner Schmelzevermischung mit dem Material der Lagermetallschicht 28 kommt. In einem weiteren Verfahrensschritt kann jene Seite der Fügestelle 23 geschweißt werden, an welcher die Lagermetallschicht 28 ausgebildet ist, um diese ebenfalls zu verschweißen. Hierbei kann der Energieeintrag durch den Laserstrahl so gewählt werden, dass ausschließlich das Material der Lagermetallschicht 28 aufgeschmolzen wird sodass es zu keiner Schmelzevermischung mit dem Material des Stützkörpers 27 kommt. Dies führt zu einer Fügestelle 23 mit überraschend hoher Festigkeit. Die beschriebene Vorgehensweise kann natürlich sowohl bei jenen Gleitlagern 22 angewandt werden, bei denen der Stützkörper 27 die innerste Schicht bildet, als auch bei jenen Gleitlagern 22, bei denen der Stützkörper 27 die äußerste Schicht bildet.

In einer weiteren Ausführungsvariante kann auch vorgesehen sein, dass als Schweißverfahren Elektronenstrahlschweißen verwendet wird. Natürlich kann auch bei diesem Schweißverfahren die obenstehend beschriebene Methodik eingesetzt werden.

Alternativ dazu ist es auch denkbar, dass die stoffschlüssige Verbindung an der Fügestelle 23 durch einen Lötprozess hergestellt wird.

Wie aus Fig. 2 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass im Bereich der Fügestelle 23 eine Freistellung 24 ausgebildet ist, durch welche erreicht werden kann, dass etwaige durch den Fügeprozess hergestellte Überstände der Schweißnaht nicht in einen Hüllzylinder der Gleitfläche 17 reichen und somit die Gleiteigenschaften des Gleitlagers 22 nicht verschlechtert werden.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist vorgesehen, dass die Schmierstoffverteilungsnut 19 im Bereich der Fügestelle 23 ausgebildet ist. Dadurch kann erreicht werden, dass die notwendige Freistellung 24 und die Schmierstoffverteilungsnut 19 zumindest abschnittsweise zusammenfallen. Somit kann der Herstellprozess des Gleitlagers 22 vereinfacht werden.

Wie aus Fig. 2 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass sich die Freistellung 24 über eine komplette Axialerstreckung 25 des Gleitlagers 22 erstreckt. Eine Axialerstreckung 26 der Schmierstoffverteilungsnut 19 kann geringer sein als die Axialerstreckung 25 des Gleitlagers 22. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Schmierstoffverteilungsnut 19 zentral bezüglich der Axialerstreckung 25 des Gleitlagers 22 an diesem angeordnet ist. Weiters kann ebenfalls vorgesehen sein, dass die Schmierölbohrung 18 zentral bezüglich der Axialerstreckung 25 des Gleitlagers 22 an diesem angeordnet ist. Wie aus dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Schmierölbohrung 18 auch in Umfangsrichtung gesehen mittig in der Schmierstoffverteilungsnut 19 angeordnet ist. Weiters kann vorgesehen sein, dass die Fügestelle 23 in Umfangsrichtung gesehen mittig zur Schmierstoffverteilungsnut 19 angeordnet ist.

In einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann auch vorgesehen sein, dass die Schmierölbohrung 18 und/oder die Fügestelle 23 in Umfangsrichtung gesehen außenmittig zur Schmierstoffverteilungsnut 19 angeordnet sind. Dadurch kann beispielsweise erreicht werden, dass die Schmierölbohrung 18 nicht im Bereich der Fügestelle 23 angeordnet ist, sondern neben der Fügestelle 23 angeordnet ist.

Wie aus den Figuren 2 und 3 weiters ersichtlich, erstreckt sich die Schmierstoffverteilungsnut 19 in einer Axialrichtung 31. Die Fügestelle 23 erstreckt sich ebenfalls in Axialrichtung 31.

In der Fig. 4 ist in einem Schnitt IV-IV eine Detailansicht des Gleitlagers 22 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 3 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in der vorangegangenen Figuren 1 bis 3 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Gleitlager 22 einen Stützkörper 27, eine Lagermetallschicht 28 sowie eine Polymerschicht 29 umfassen. An der Polymerschicht 29 kann die Gleitfläche 17 ausgebildet sein.

Der Stützkörper 27 besteht vorzugsweise aus einem metallischen Werkstoff, üblicherweise aus Stahl, kann aber auch aus einem Werkstoff bestehen, mit dem dieselbe bzw. eine ähnliche Funktion, nämlich die Bereitstellung der mechanischen Festigkeit des Gleitlagers 22 realisiert werden kann. Beispielsweise können auch verschiedenste Kupferlegierungen, wie z.B. Messing, Bronzen, Verwendung finden.

Die Lagermetallschicht 28 ist durch eine Lagermetalllegierung gebildet. Derartige Lagermetalllegierungen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise kann die Lagermetalllegierung durch eine Legierung auf Zinn-, Wismut-, Indium-, Blei- oder Aluminiumbasis sowie Legierungen auf, gegebenenfalls hochbleihaltiger, CuPb- oder auf AlSn- bzw. auf AlBi-Basis gebildet sein.

Obwohl in Fig. 1 das Gleitlager 22 als Dreischichtlagerelement dargestellt ist, kann das Gleitlager 22 auch weniger oder mehr als drei Schichten aufweisen. Beispielsweise kann die Polymerschicht 29 direkt auf den Stützkörper 27 aufgebracht sein. Ebenso können übliche Zwischenschichten, wie z.B. zumindest eine Bindschicht oder zumindest eine Diffusionssperrschicht, bei Bedarf angeordnet sein. Diese zumindest eine Bindschicht kann zwischen dem Stützkörper 27 und der Lagermetallschicht 28 und/oder zwischen der Lagermetallschicht 28 und der Polymerschicht 29 angeordnet sein. Dies zumindest eine Diffusionssperrschicht kann zwischen dem Stützkörper 27 und der Lagermetallschicht 28 und/oder zwischen der Lagermetallschicht 28 und der Polymerschicht 29 angeordnet sein.

Der Einfachheit halber wird der am Stützkörper 27 applizierte Schichtaufbau, welcher beispielsweise die Lagermetallschicht 28 und die Polymerschicht 29 aufweisen kann, als Gleitschicht 30 bezeichnet.

Die Polymerschicht 29 kann Festschmierstoffpartikel und Metalloxidpartikel und als Polymer ausschließlich ein Polyimidpolymer oder ein Polyamidimidpolymer aufweisen bzw. vorzugsweise aus diesen Bestandteilen bestehen.

Das Polyimidpolymer kann beispielsweise ausgewählt sein aus einer Gruppe umfassend oder bestehend aus Polyimid (PI), Polysuccinimid (PSI), Polybismaleimid (PBMI), Polybenzimidazol (PBI), Polyoxadiazobenzimidazol (PBO) und Polyimidsulfon (PISO) sowie Mischungen daraus.

Bevorzugt ist das Polymer ein Polyamidimid. Das Polyamidimid kann zumindest teilweise aromatische Gruppen aufweisen, vorzugsweise ist es ein vollaromatisches Polyamidimid.

In Fig. 5 werden die einzelnen Verfahrensschritte zum Herstellen des Gleitlagers 22 schematisch dargestellt. Wie aus Fig. 5 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass ein Stützkörperstreifen 32 bereitgestellt wird, welcher ein erstes Längsende 33 und ein zweites Längsende 34 aufweist. Der Stützkörperstreifen 32 kann in einem ersten Ausführungsbeispiel bereits die auf den Stützkörperstreifen 32 aufgebrachte Gleitschicht 30 aufweisen. Die Gleitschicht 30 kann hierbei beispielsweise durch Walzplattierung auf den Stützkörperstreifen 32 aufgebracht sein.

In einer weiteren Ausführungsvariante kann auch vorgesehen sein, dass die Gleitschicht 30 erst auf den fertig gerollten Stützkörper 27 aufgebracht wird.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass der Stützkörperstreifen 32 mittels einem Rollverfahren zu einer Buchse 35 gerollt wird, wobei das erste Längsende 33 und das zweite Längsende 34 des Stützkörperstreifens 32 aneinander angenähert werden. In der fertig gerollten Buchse 35 können das erste Längsende 33 und das zweite Längsende 34 aneinander anliegen bzw. in einem geringen Abstand voneinander entfernt sein, sodass die beiden Längsenden 33, 34 an der Fügestelle 23 stoffschlüssig miteinander verbunden werden können.

Bei einer Ausführungsvariante in welcher die Gleitschicht 30 bereits am Stützkörperstreifen 32 appliziert ist, kann vorgesehen sein, dass entweder schon beim flachen Stützkörperstreifen 32 oder erst bei der eingerollten Buchse 35 die Gleitschicht 30 im Bereich der Längsenden 33, 34 abgetragen wird, sodass die Längsenden 33, 34 des Stützkörperstreifens 32 zur stoffschlüssigen Verbindung frei zugänglich sind. Dieser Verfahrensschritt kann optional auch weggelassen werden.

In einem weiteren Verfahrensschritt können anschließend das erste Längsende und das zweite Längsende 33, 34 des Stützkörperstreifens 32 an der Fügestelle 23 miteinander verschweißt werden. In einem anschließenden Verfahrensschritt kann durch mechanischen Abtrag, insbesondere durch Fräsen, die Freistellung 24 erzeugt werden. Insbesondere wird in der Freistellung 24 das überstehende Material der Schweißnaht abgetragen.

Wenn bereits wie oben beschrieben, vor dem Verschweißen der beiden Längsenden 33, 34 des Stützkörperstreifens 32 die Gleitschicht 30 ausreichend entfernt ist, so kann dies optional in weiterer Folge als Freistellung 24 wirken, wodurch nach dem Schweißvorgang kein weiterer Bearbeitungsschritt notwendig ist.

In einem weiteren Bearbeitungsschritt kann durch mechanischen Abtrag, insbesondere durch Fräsen, die Schmierstoffverteilungsnut 19 erzeugt werden.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Schmierstoffverteilungsnut 19 einen Nutgrund 36 aufweist, welcher in die Außenmantelfläche 16 des Gleitlagers 22 ausläuft. Bei einer derartigen Ausführung bildet sich in Umfangsrichtung gesehen am Rand der Schmierstoffverteilungsnut 19 ein Keilspalt 37 aus.

In einer alternativen Ausführungsvariante kann natürlich auch vorgesehen sein, dass der Nutgrund 36 der Schmierstoffverteilungsnut 19 nicht in die Außenmantelfläche 16 ausläuft, sondern die Schmierstoffverteilungsnut 19 in Form einer Vertiefung ausgebildet ist und der Nutgrund 36 somit in Umfangsrichtung gesehen durch Seitenwände begrenzt wird.

Die Schmierstoffverteilungsnut 19 weist eine Maximaltiefe 38 auf, welche von einem Hüllzylinder der Außenmantelfläche 16 ausgehend gemessen wird. Die Maximaltiefe 38 der Schmierstoffverteilungsnut 19 kann sich über eine Schichtstärke 39 der Gleitschicht 30 erstrecken. Durch den Durchmesser der Außenmantelfläche 16 und der Maximaltiefe 38 der Schmierstoffverteilungsnut 19 ergibt sich die Breite 40 der Schmierstoffverteilungsnut 19.

Die Freistellung 24 weist eine Maximaltiefe 41 auf, welche ebenfalls vom Hüllzylinder der Außenmantelfläche 16 zu einem Nutgrund 42 der Freistellung 24 gemessen wird. Wie aus Fig. 4 ersichtlich, kann vorgesehen sein, in Umfangsrichtung gesehen eine erste Freistellungsutwand 44 bzw. eine zweite Freistellungsutwand 45 ausgebildet sind, welche einen Übergang zwischen dem Nutgrund 42 der Freistellung 24 und der Außenmantelfläche 16 des Gleitlagers 22 bilden. Dies ist dann der Fall, wenn die Maximaltiefe 41 der Freistellung 24 im Verhältnis zur Breite 43 der Freistellung 24 so groß gewählt ist, dass der Nutgrund 42 der Freistellung 24 nicht in der Außenmantelfläche 16 des Gleitlagers 22 auslaufen kann.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Maximaltiefe 38 der Schmierstoffverteilungsnut 19 größer ist als die Maximaltiefe 41 der Freistellung 24. Die Maximaltiefe 41 der Freistellung 24 wird möglichst gering gewählt, sodass während dem Einsatz des Gleitlagers 22 möglichst wenig des in die Schmierstoffverteilungsnut 19 geleiteten Schmierstoffes axial über die Freistellungen 24 entweichen kann.

Wie aus Fig. 4 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Breite 40 der Schmierstoffverteilungsnut 19 größer ist als die Breite 43 der Freistellung 24.

In einem weiteren, nicht dargestellten, Ausführungsbeispiel kann natürlich auch vorgesehen sein, dass die Gleitfläche 17 und somit auch die Schmierstoffverteilungsnuten 19 an der Innenmantelfläche 15 des Gleitlagers 22 angeordnet sind. Es liegt im Können des Fachmannes auf Basis des beschriebenen Ausführungsbeispiels den Aufbau des Gleitlagers entsprechend umzugestalten.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

1	Planetengetriebe	25	Axialerstreckung Gleitlager
2	Mittellinie Planetengetriebe	26	Axialerstreckung Schmierstoffverteilungs- nut
3	Sonnenrad	27	Stützkörper
4	Welle	28	Lagermetallschicht
5	Planetenrad	29	Polymerschicht
6	Planetenradbolzen	30	Gleitschicht
7	Planetenträger	31	Axialrichtung
8	erste Planetenträgerwange	32	Stützkörperstreifen
9	zweite Planetenträgerwange	33	erstes Längsende
10	Hohlrad	34	zweites Längsende
11	Planetengetriebegehäuse	35	Buchse
12	Planetenträgerradialgleitlager	36	Nutgrund Schmierstoffverteilungs- nut
13	Ölverteilungs kanalabschnitt erste Planetenträgerwange	37	Keilspalt
14	Planetenradradialgleitlager	38	Maximaltiefe Schmierstoffverteilungs- nut
15	Innenmantelfläche Planetenradradialgleitlager	39	Schichtstärke Gleitschicht
16	Außenmantelfläche Planetenradradialgleitlager	40	Breite Schmierstoffverteilungs- nut
17	Gleitfläche Planetenradradialgleitlager	41	Maximaltiefe Freistellung
18	Schmierölbohrung Planetenradradialgleitlager	42	Nutgrund Freistellung
19	Schmierstoffverteilungs nut	43	Breite Freistellung
20	Ölverteilungs kanalabschnitt Planetenradbolzen	44	erste Freistellungs nutwand
21	Sonnenradradialgleitlager	45	zweite Freistellungs nutwand
22	Gleitlager		
23	Fügestelle		
24	Freistellung		

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Gleitlager (22), insbesondere für ein Getriebe einer Windkraftanlage, mit einem Stützkörper (27) und einer am Stützkörper (27) aufgebrachten Gleitschicht (30), an welcher eine Gleitfläche (17) ausgebildet ist, wobei an der Gleitfläche (17) eine sich in einer Axialrichtung (31) der Gleitfläche (17) erstreckende Schmierstoffverteilungsnut (19) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützkörper (27) als aus einem Stützkörperstreifen (32) gerollte Buchse (35) ausgebildet ist, wobei ein erstes Längsende (33) und ein zweites Längsende (34) des Stützkörperstreifens (32) an einer Fügestelle (23) stoffschlüssig, insbesondere durch eine Schweißverbindung, miteinander verbunden sind, wobei die Fügestelle (23) im Bereich der Schmierstoffverteilungsnut (19) ausgebildet ist.

2. Gleitlager (22) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schmierölbohrung (18) in die Schmierstoffverteilungsnut (19) einmündet.

3. Gleitlager (22) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitfläche (17) an einer Außenmantelfläche (16) des Gleitlagers (22) ausgebildet ist wobei die Schmierstoffverteilungsnut (19) durch eine Aussparung in Form einer Abflachung gebildet ist.

4. Gleitlager (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fügestelle (23) über die gesamte Axialerstreckung (25) des Gleitlagers (22) eine Freistellung (24) aufweist und eine Axialerstreckung (26) der Schmierstoffverteilungsnut (19) sich nur über einen Teilabschnitt der Axialerstreckung (25) des Gleitlagers (22) erstreckt.

5. Gleitlager (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmierstoffverteilungsnut (19) eine Maximaltiefe (38)

aufweist und die Gleitschicht (30) eine Schichtstärke (39) aufweist, wobei die Maximaltiefe (38) der Schmierstoffverteilungsnut (19) gleich groß oder geringer ist, wie die Schichtstärke (39) der Gleitschicht (30).

6. Gleitlager (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Freistellung (24) eine Maximaltiefe (41) aufweist, wobei die Maximaltiefe (41) der Freistellung (24) geringer ist als die Maximaltiefe (38) der Schmierstoffverteilungsnut (19).

7. Planetengetriebe (1) für eine Windkraftanlage, mit zumindest einem Gleitlager (22), insbesondere einem Planetenradradialgleitlager (14), dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitlager (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

8. Verfahren zum Herstellen eines Gleitlagers (22), insbesondere für ein Getriebe einer Windkraftanlage, wobei das Gleitlager (22) einen Stützkörper (27) und eine am Stützkörper (27) aufgebrachte Gleitschicht (30) umfasst, an welcher eine Gleitfläche (17) ausgebildet ist, wobei an der Gleitfläche (17) eine sich in einer Axialrichtung (31) erstreckende Schmierstoffverteilungsnut (19) ausgebildet ist, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:

- Bereitstellen eines Stützkörperstreifens (32) mit einem ersten Längsende (33) und einem zweiten Längsende (34);
- Rollen des Stützkörperstreifens (32) zu einer Buchse (35), welche den Stützkörper (27) bildet;
- Stoffschlüssiges Verbinden des ersten Längsendes (33) und des zweiten Längsendes (34) des Stützkörperstreifens (32) an einer Fügestelle (23);
- Einbringen der Schmierstoffverteilungsnut (19) in die Gleitschicht (30), wobei die Schmierstoffverteilungsnut (19) an einer Stelle am Gleitlager (22) angeordnet wird, an welcher die Fügestelle (23) ausgebildet ist.

9. Verfahren zum Herstellen eines Gleitlagers (22) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitschicht (30) oder Teile davon auf den noch

flachen Stützkörperstreifen (32) aufgebracht wird, insbesondere dass die Gleitschicht (30) durch Walzplattieren auf den Stützkörperstreifen (32) aufgebracht wird.

10. Verfahren zum Herstellen eines Gleitlagers (22) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmierstoffverteilungsnut (19) und/oder die Freistellung (24) der Fügestelle (23) durch mechanische Bearbeitung, insbesondere durch Fräsen, hergestellt wird.

Fig.1

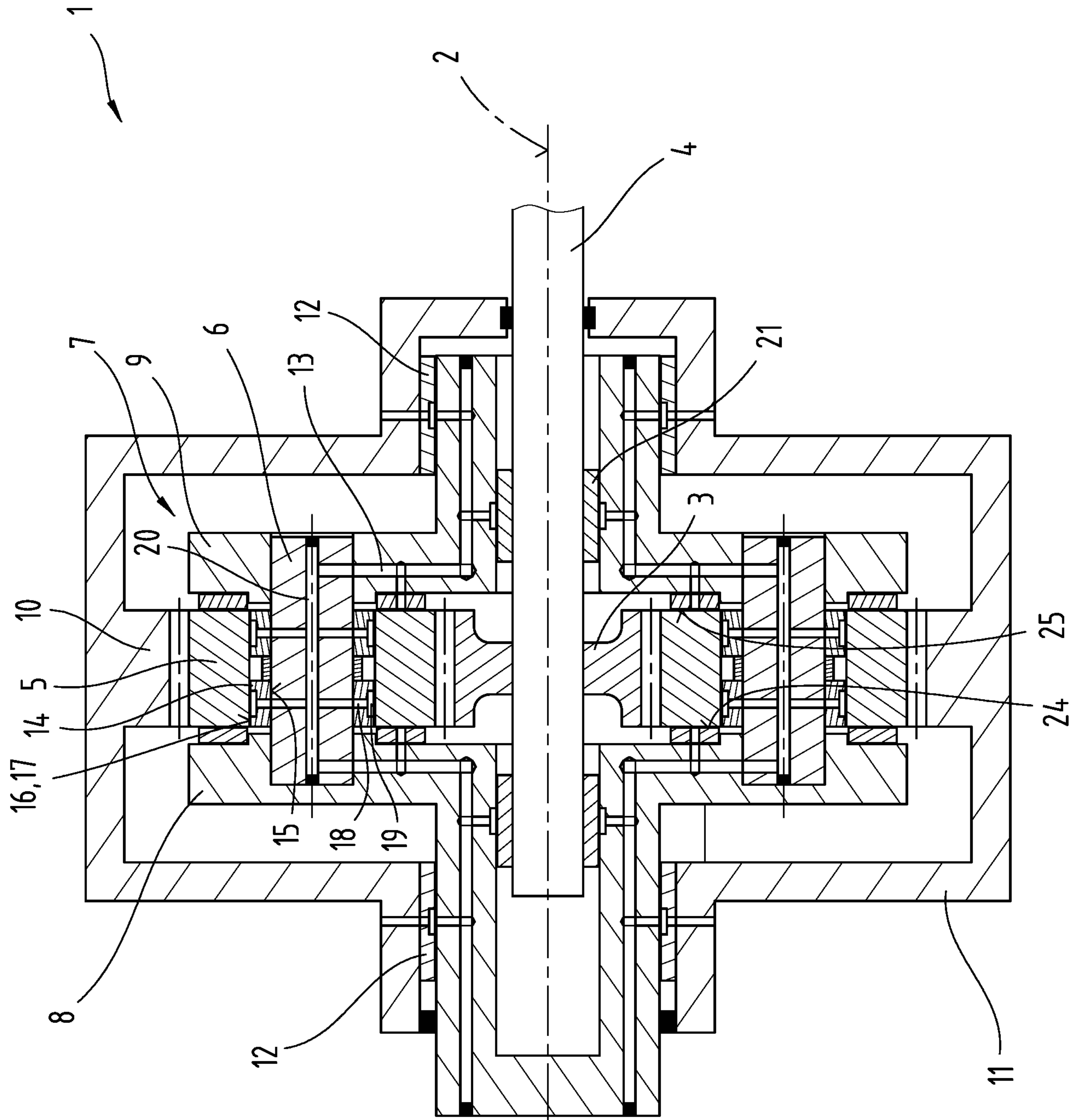


Fig.2

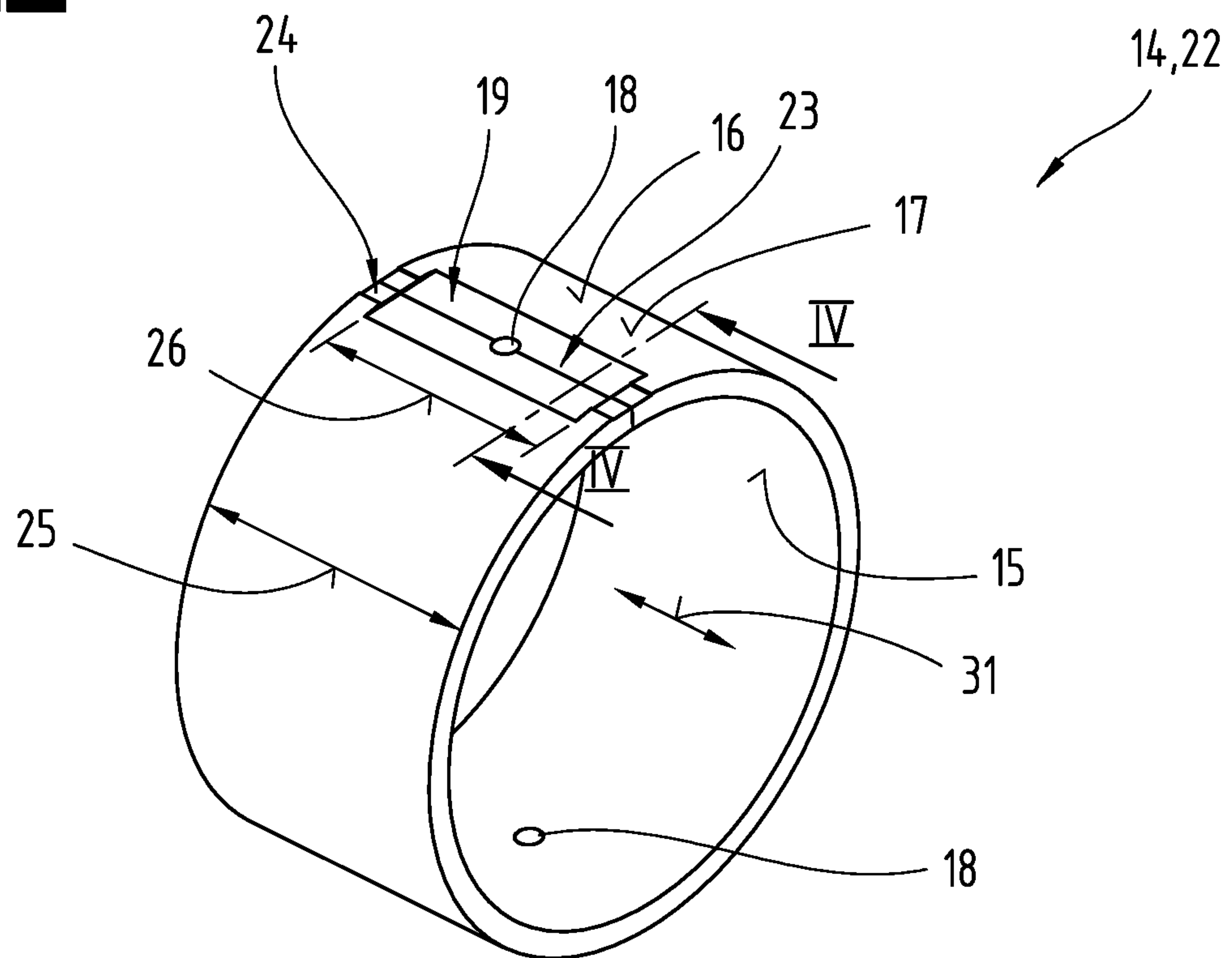


Fig.3

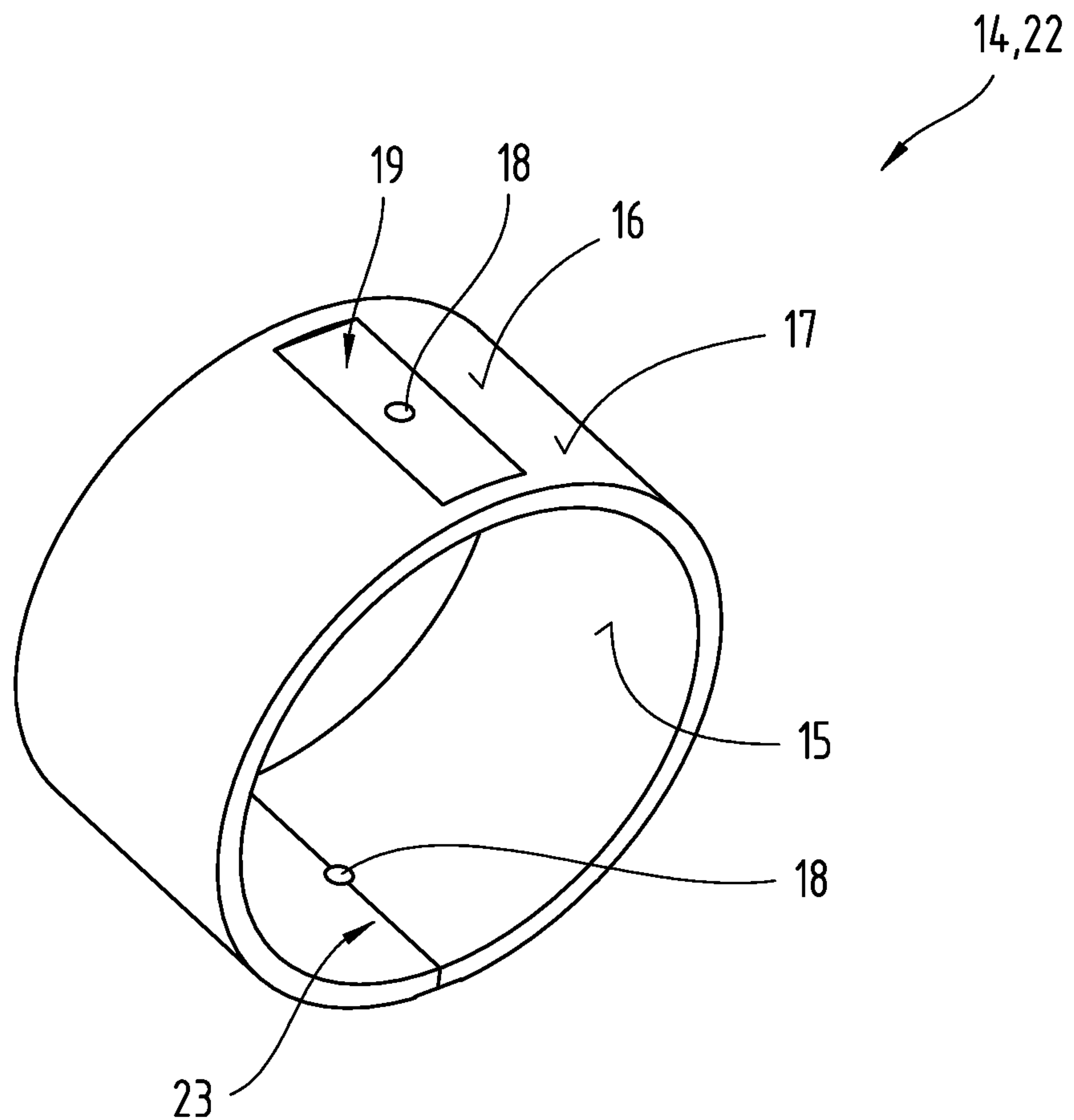


Fig.4

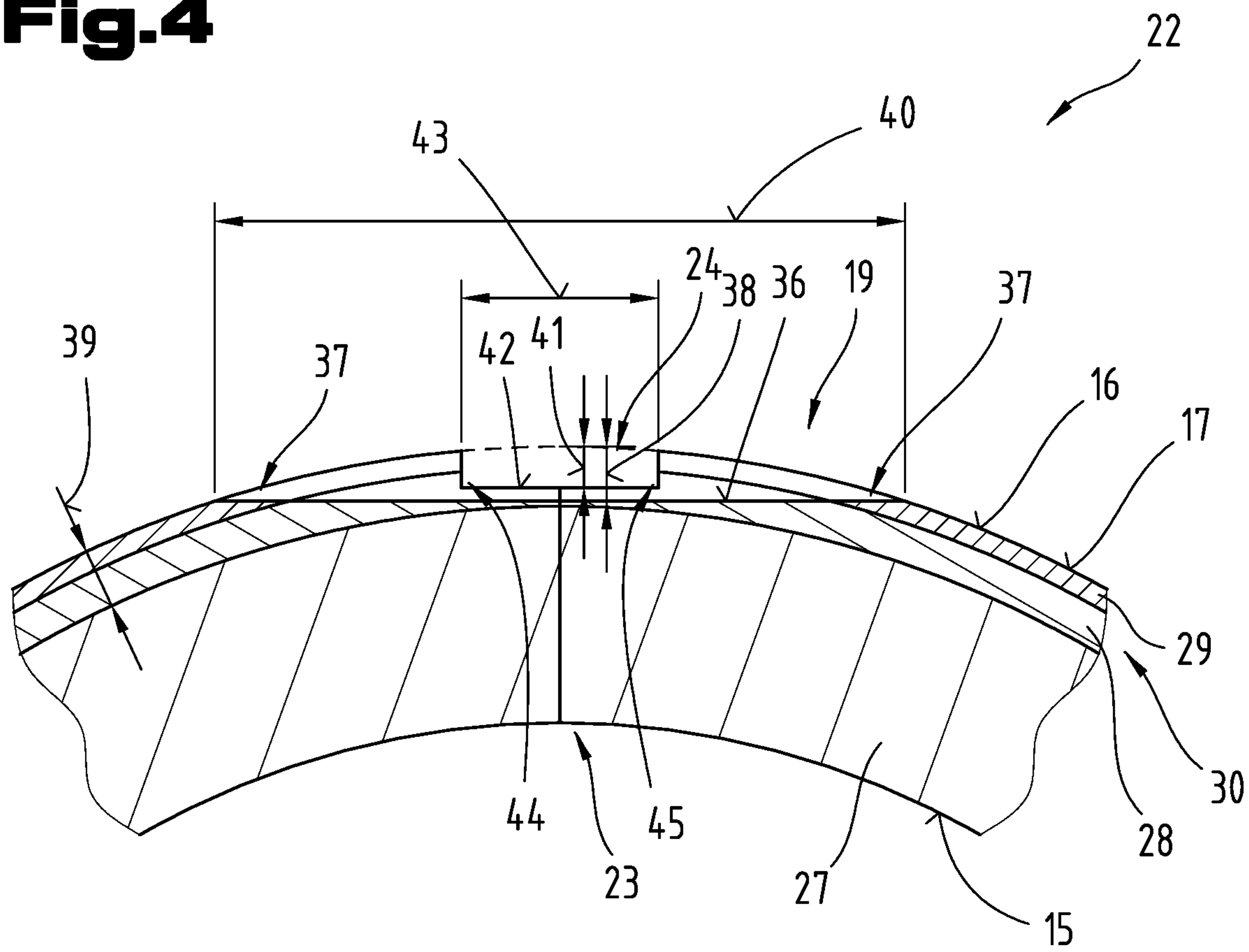
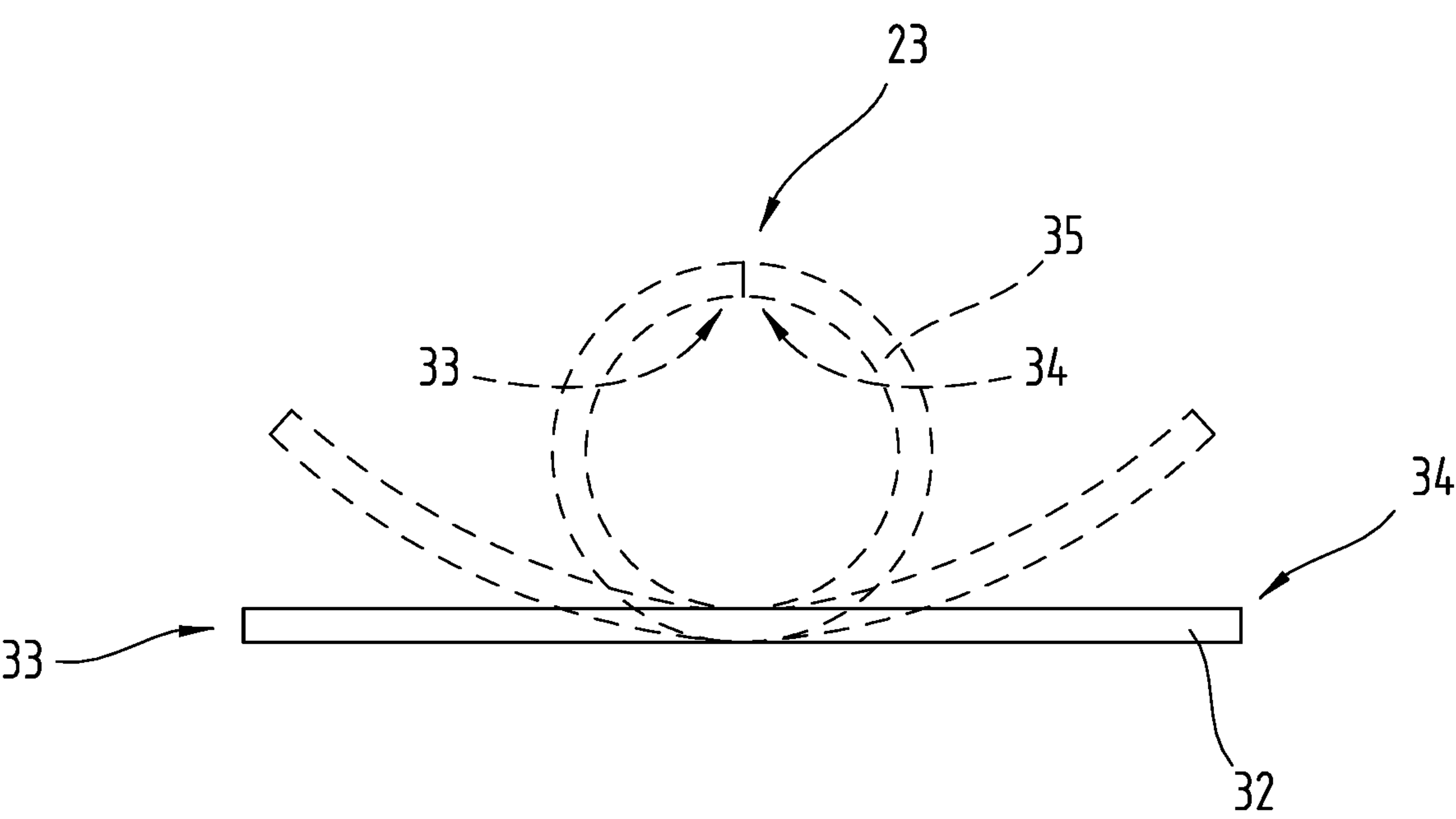


Fig.5



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

F16C 33/12 (2006.01); **F16C 33/14** (2006.01); **F16C 33/10** (2006.01); **F03D 80/70** (2016.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

F16C 33/122 (2013.01); **F16C 33/14** (2013.01); **F16C 33/10** (2013.01); **F16C 33/1055** (2013.01);
F16C 33/1065 (2013.01); **F03D 80/70** (2017.02)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

F16C, F03D

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI, XFULL

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 13.12.2018 eingereichten Ansprüchen 1 - 10 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	EP 3396187 A1 (MIBA GLEITLAGER AUSTRIA GMBH) 31. Oktober 2018 (31.10.2018) Fig. 1- 3 (insb. Bezugszeichen 1, 8, 9, 10, 17, 19); Absätze [0053] - [0055]; Ansprüche	1 - 3, 5, 7 - 10
Y	DE 112013003034 B4 (DAIDO METAL CO) 24. August 2017 (24.08.2017) Fig. 1 - 14 (insb. Bezugszeichen 10, 21, 22, 31, 32, 51, 52); Absatz [0060]	1 - 3, 5, 7 - 10

Datum der Beendigung der Recherche:

31.07.2019

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

THALHAMMER Christian

*) Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Patentansprüche

1. Gleitlager (22), insbesondere für ein Getriebe einer Windkraftanlage, mit einem Stützkörper (27), welcher als aus einem Stützkörperstreifen (32) gerollte Buchse (35) ausgebildet ist, wobei ein erstes Längsende (33) und ein zweites Längsende (34) des Stützkörperstreifens (32) an einer Fügestelle (23) stoffschlüssig, insbesondere durch eine Schweißverbindung, miteinander verbunden sind, und einer am Stützkörper (27) aufgetragenen Gleitschicht (30), an welcher eine Gleitfläche (17) ausgebildet ist, wobei an der Gleitfläche (17) eine sich in einer Axialrichtung (31) der Gleitfläche (17) erstreckende Schmierstoffverteilungsnut (19) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Fügestelle (23) im Bereich der Schmierstoffverteilungsnut (19) ausgebildet ist.
2. Gleitlager (22) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schmierölbohrung (18) in die Schmierstoffverteilungsnut (19) einmündet.
3. Gleitlager (22) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitfläche (17) an einer Außenmantelfläche (16) des Gleitlagers (22) ausgebildet ist wobei die Schmierstoffverteilungsnut (19) durch eine Aussparung in Form einer Abflachung gebildet ist.
4. Gleitlager (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fügestelle (23) über die gesamte Axialerstreckung (25) des Gleitlagers (22) eine Freistellung (24) aufweist und eine Axialerstreckung (26) der Schmierstoffverteilungsnut (19) sich nur über einen Teilabschnitt der Axialerstreckung (25) des Gleitlagers (22) erstreckt.
5. Gleitlager (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmierstoffverteilungsnut (19) eine Maximaltiefe (38)

aufweist und die Gleitschicht (30) eine Schichtstärke (39) aufweist, wobei die Maximaltiefe (38) der Schmierstoffverteilungsnut (19) gleich groß oder geringer ist, wie die Schichtstärke (39) der Gleitschicht (30).

6. Gleitlager (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Freistellung (24) eine Maximaltiefe (41) aufweist, wobei die Maximaltiefe (41) der Freistellung (24) geringer ist als die Maximaltiefe (38) der Schmierstoffverteilungsnut (19).

7. Planetengetriebe (1) für eine Windkraftanlage, mit zumindest einem Gleitlager (22), insbesondere einem Planetenradradialgleitlager (14), dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitlager (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

8. Verfahren zum Herstellen eines Gleitlagers (22), insbesondere für ein Getriebe einer Windkraftanlage, wobei das Gleitlager (22) einen Stützkörper (27) und eine am Stützkörper (27) aufgebrachte Gleitschicht (30) umfasst, an welcher eine Gleitfläche (17) ausgebildet ist, wobei an der Gleitfläche (17) eine sich in einer Axialrichtung (31) erstreckende Schmierstoffverteilungsnut (19) ausgebildet ist, umfassend die Verfahrensschritte:

- Bereitstellen eines Stützkörperstreifens (32) mit einem ersten Längsende (33) und einem zweiten Längsende (34);
 - Rollen des Stützkörperstreifens (32) zu einer Buchse (35), welche den Stützkörper (27) bildet;
 - Stoffschlüssiges Verbinden des ersten Längsendes (33) und des zweiten Längsendes (34) des Stützkörperstreifens (32) an einer Fügestelle (23);
 - Einbringen der Schmierstoffverteilungsnut (19) in die Gleitschicht (30),
- dadurch gekennzeichnet, dass die Schmierstoffverteilungsnut (19) an einer Stelle am Gleitlager (22) angeordnet wird, an welcher die Fügestelle (23) ausgebildet ist.

9. Verfahren zum Herstellen eines Gleitlagers (22) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitschicht (30) oder Teile davon auf den noch

flachen Stützkörperstreifen (32) aufgebracht wird, insbesondere dass die Gleitschicht (30) durch Walzplattieren auf den Stützkörperstreifen (32) aufgebracht wird.

10. Verfahren zum Herstellen eines Gleitlagers (22) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmierstoffverteilungsnut (19) und/oder die Freistellung (24) der Fügestelle (23) durch mechanische Bearbeitung, insbesondere durch Fräsen, hergestellt wird.