



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 003 323 A1 2006.07.27**

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 003 323.7**

(22) Anmeldetag: **25.01.2005**

(43) Offenlegungstag: **27.07.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16D 3/38 (2006.01)**

(71) Anmelder:

Voith Turbo GmbH & Co. KG, 89522 Heidenheim, DE

(72) Erfinder:

**Grawenhof, Peter, 89547 Gerstetten, DE;
 Theilacker, Klaus, 89522 Heidenheim, DE**

(74) Vertreter:

Dr. Weitzel & Partner, 89522 Heidenheim

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Flanschmitnehmer für ein Kardangelenk und Gelenkwelle**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Flanschmitnehmer für ein Kardangelenk, insbesondere für den Einsatz in Gelenkwellen;

- mit zwei Gelenkgabelhälften, einer ersten Gelenkgabelhälfte und einer zweiten Gelenkgabelhälfte;

- jede Gelenkgabelhälfte umfasst einen Fußteil und einen Lagerteil;

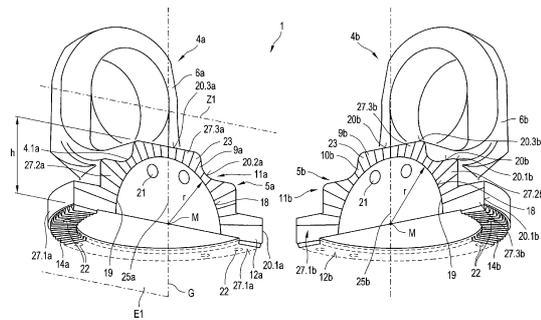
- die Gelenkgabelhälften sind im Bereich ihres Fußteiles formschlüssig miteinander unter Bildung eines Flanschteiles aus den einzelnen Fußteilen verbindbar;

- die Fußteile der Gelenkgabelhälften weisen an ihrer zum Fußteil der jeweils anderen Gelenkgabelhälfte weisenden Koppelfläche eine zueinander komplementäre Verzahnung auf;

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- die an der einzelnen Koppelfläche ausgebildete Verzahnung umfasst wenigstens ein Verzahnungssegment, umfassend wenigstens ein Verzahnungselement und ist derart ausgeführt, dass die Flankenlinie des einzelnen Verzahnungselementes sich, ausgehend von einer theoretischen an der Koppelfläche verlaufenden, geneigt zu einer Ebene, die von der Zapfenachse des in der Gelenkgabel gelagerten Zapfens und der Gelenkachse gebildet wird, ausgerichteten Gerade in einem Winkel zwischen 20° und 170° zu dieser erstreckt

oder ausgehend von einem theoretischen, an der Koppelfläche bildbaren Kreisbogen von dessen Außenumfang in Richtung der Außenkontur des Fußteils entgegen der Stirnseite, wobei die Verlängerungen mindestens einer Flankenlinie eines Verzahnungselementes an der Koppelfläche oder bei einer Bogenverzahnung - die ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Flanschmitnehmer für ein Kardangelenkeiner Gelenkwelle, umfassend zwei Gelenkgabelhälften, im einzelnen mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1; ferner eine Gelenkwelle mit einem Flanschmitnehmer.

Stand der Technik

[0002] Ausführungsformen von Flanschmitnehmern in geteilter Form sind in einer Vielzahl von Ausführungen bekannt. Stellvertretend wird auf die nachfolgend genannten Druckschriften verwiesen:

1. EP 02 06 026 A1
2. DE 43 13 141 C2

[0003] Geteilt ausgeführte Gelenkgabeln ermöglichen die Gestaltung einteiliger und formstabiler Lageraugen, die wie bei einer ungeteilten Gelenkgabel Bestandteil des angrenzenden Gabelarmes bleiben, über den die Kraftübertragung zum Lagerauge stattfindet. Auf diese Weise erfolgt keine Unterbrechung des Kraftflusses an den spezifisch höchst beanspruchten Stellen der Gelenkgabel. Die in der Symmetrieebene zwischen den Lageraugen und der Gelenkgabel angeordnete Trennstelle liegt im Bereich niedriger Beanspruchung. Diese Anordnungen bieten den Vorteil einer guten Einbettung der Lagerung im Lagerauge und einer einfachen Montierbarkeit sowie einer Erhöhung der Lagertragfähigkeit. Gleichzeitig bilden geteilt ausgeführte Gelenkgabeln wesentliche Vorteile bei der Herstellung und der Bearbeitung der Lagerung. Bei der in der EP 02 06 026 A1 beschriebenen Ausführung weisen die Gelenkgabelhälften jeweils einen Flansch auf, der an seiner, von der Zapfenkreuzachse weggerichteten Seite Formschlusselemente aufweist, so dass mit der angetriebenen bzw. der anzutreibenden Welle eine formschlüssige Verbindung eingegangen wird. Zusätzlich sind lösbare Verbindungen zwischen dem Flansch und der jeweiligen Welle vorgesehen, beispielsweise mittels Dehnschrauben. Die Trennflächen der Gelenkgabelhälften sind im wesentlichen parallel zueinander angeordnet und weisen im mittleren Bereich einander gegenüberstehende Keilnuten auf. In diesen Keilnuten sind Keile viereckiger Form eingelassen. Diese dienen vor allem der Verhinderung der Verschiebung der einzelnen Gelenkgabelhälften gegeneinander parallel zur Zapfenachse des jeweils in der Gelenkgabel gelagerten Zapfens. Eine Vermeidung der Relativbewegung der Gelenkgabelhälften senkrecht zur Zapfenachse ist mit dieser Lösung nicht realisierbar, auch können die Gelenkgabelhälften nicht gegeneinander vorgespannt werden. Die Folge davon ist ein vor allem im Reversierbetrieb auftretendes Abheben einzelner Bereiche der Gelenkgabelhälften unter dem Einfluss der Umfangskraft. Das Abheben bewirkt auch eine Relativbewegung

der Formschlusselemente gegen die Aussparungen an der anschließenden Welle, was wiederum zum Entstehen von Hohlräumen führt, in denen sich Feuchtigkeit und Kriechwasser ansammeln kann. Die Folge sind Korrosionserscheinungen, die durch die Mikrobewegungen der Gelenkgabelhälften noch forciert werden.

[0004] Zur Lösung dieser Problematik schlägt die Lösung gemäß der DE 43 13 141 C2 eine Ausführung mit Hirth-Stirn-Verzahnung an der Flanschunterseite sowie einer Verzahnung im Bereich der Trennflächen zur Realisierung einer formschlüssigen Verbindung zwischen beiden Gelenkgabelhälften vor. Die Verzahnung, welche vorzugsweise als gerade Stirnverzahnung mit schrägen Flanken ausgeführt ist, ist derart gestaltet, dass bei Verlängerung der Flankenlinie der Verzahnung oder bei gewählter Bogenverzahnung der Sekante durch beide Endpunkte der Flankenlinie einen Winkel von $> 0^\circ$ bis $< 180^\circ$ mit einer Ebene, die von der Gelenkgabelachse und der Zapfenachse aufgespannt wird, bildet. Die Gelenkgabelachse liegt in der Regel in der Symmetrieebene zwischen den beiden Gelenkgabelhälften und steht senkrecht zur Zapfenachse des in dieser Gelenkgabel gelagerten Zapfens. Unter Gelenkgabelachse wird dabei die Rotationsachse verstanden, welche mit der Rotationsachse einer Gelenkwelle zusammenfällt. Durch die Vorspannung der Flanken wird eine Relativbewegung zwischen den Gelenkgabelhälften senkrecht zur Zapfenachse nahezu ausgeschlossen. Allerdings kommt es bei dieser Ausführung aufgrund der getrennten Anordnung der Verzahnungen zu örtlich hohen Belastungen an denjenigen Zähnen, wo die Lasteinleitung stattfindet.

Aufgabenstellung

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Flanschmitnehmer der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass Relativbewegungen der Gelenkgabelhälften parallel und senkrecht zur Gelenkgabelachse nahezu ausgeschlossen werden und gleichzeitig Bereiche mit örtlich hoher Belastung in der Trennfuge vermieden werden. Der Flanschmitnehmer soll des weiteren eine günstige Gestaltung zur Aufnahme der Lagerung und zur Realisierung möglichst hoher Lagerkräfte aufweisen sowie durch eine kostengünstige Fertigung unter effektiver Ausnutzung der vorhandenen Kapazitäten und leichte Montierbarkeit charakterisiert sein.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0007] Der Flanschmitnehmer für ein Kardangelenke, insbesondere für den Einsatz von Gelenkwellen, ist

durch zwei Gelenkgabelhälften, eine erste Gelenkgabelhälfte und eine zweite Gelenkgabelhälfte, charakterisiert. Jede dieser Gelenkgabelhälften umfasst einen Fußteil und einen Lagerteil. Die Gelenkgabelhälften sind dabei im Bereich ihres Fußteils formschlüssig miteinander unter Bildung eines Flanschteiles aus den einzelnen Fußteilen verbindbar. Die Fußteile der Gelenkgabelhälften weisen an ihre zum Fußteil der jeweils anderen Gelenkgabelhälfte weisenden Koppelfläche eine zueinander komplementäre Verzahnung auf. Erfindungsgemäß ist die Verzahnung derart ausgeführt, dass die Flankenlinie des einzelnen Verzahnungselementes sich ausgehend von einer theoretischen, an der Koppelfläche verlaufenden geneigten Ebene, die von der Zapfenachse des in der Gelenkgabel gelagerten Zapfens und der Gelenkachse gebildet wird, ausgerichteten Gerade in einem Winkel zwischen 20° und 170° , vorzugsweise im Bereich von 90° , d. h. zwischen 70° und 110° , zu dieser erstreckt oder aber ausgehend gemäß einem zweiten Lösungsansatz von einem theoretischen an der Koppelfläche bildbaren Kreisbogen von dessen Außenumfang in Richtung der Außenkontur des Fußteiles entgegen der Stirnseite des einzelnen Fußteiles erstreckt, wobei die Verlängerung mindestens einer Flankenlinie der Verzahnung an der Koppelfläche oder bei einer Bogenverzahnung die Verlängerung der Sekante durch die Endpunkte der Flankenlinie einen Winkel von $> 10^\circ$ bis $< 170^\circ$ mit einer Tangente an den Kreisbogen in dem sich ergebenden Schnittpunkt mit der Verzahnung bildet. Dadurch wird sichergestellt, dass die Verzahnung sich zum einen nicht nur in den Außenbereichen der Koppelflächen befindet und ferner sich die Verzahnung in Bereiche erstrecken kann, die möglichst nahe am Lagerteil liegen. Damit wird über große Flächen eine selbstzentrierende Wirkung in einer Ebene senkrecht zur Anschlussebene an das Anschlusselement realisiert.

[0008] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung wird die Verzahnung als Hirth-Verzahnung ausgeführt. Diese erstreckt sich kreisbogenförmig entlang der Koppelfläche, vorzugsweise über die gesamte Erstreckung der Koppelfläche von einem Außenbereich, d. h. Außenumfang bis zum nächsten, wobei das Kreisringsegment ausgehend von den Außenumfängen über den Lagerteil verläuft. Der Kreisring bzw. Kreisbogen ist dabei durch einen Radius charakterisiert, dessen Mittelpunkt entweder mit der Gelenkachse zusammenfällt oder aber exzentrisch zu dieser angeordnet ist, wobei der Mittelpunkt entweder im Bereich der Koppelfläche liegt, vorzugsweise innerhalb von $2/3$ der maximalen Höhenabmessung der Koppelfläche, ausgehend von der Stirnfläche, oder aber in einem Abstand von der Koppelfläche bzw. der Stirnfläche, der \leq des zweifachen Betrages der maximalen Abmessung der Koppelfläche in vertikaler Richtung ist, außerhalb der Gelenkgabel, d. h. in Richtung des Anschlusselementes angeordnet

ist.

[0009] Vorzugsweise werden jeweils symmetrische Ausführungen der Koppelflächen, bezogen auf die in die Koppelfläche projizierte Gelenkachse, gewählt. Denkbar sind auch unsymmetrische Ausführungen, wobei symmetrische Ausführungen aufgrund der freien Austauschbarkeit der miteinander in Wirkverbindung bringbaren Gelenkgabelhälften zu bevorzugen sind.

[0010] Die erfindungsgemäße Lösung, insbesondere mit vorgesehener Hirth-Verzahnung, zeichnet sich dadurch aus, dass örtlich auftretende Belastungsspitzen, die sich negativ auf die Verzahnung auswirken, nahezu ausgeschlossen werden können, da hier eine gleichmäßige Lastverteilung über die gesamte Koppelfläche, insbesondere die Hirth-Verzahnung, erzielt wird.

[0011] Die Koppelflächen selbst können vorzugsweise durch eine Ebene oder mehrere Ebenen charakterisiert sein. Bei Ausführungen der Koppelflächen mit einer Ebene ist diese vorzugsweise dadurch charakterisiert, dass diese vorzugsweise senkrecht zu einer Ebene ausgerichtet ist, die durch die Zapfenachse des in der Gelenkgabel gelagerten Zapfens und die Gelenkachse charakterisiert ist. Ausführungen mit geneigten Ebenen sind ebenfalls denkbar, jedoch von der Lastaufnahme zum Teil ungünstiger. Bei Ausführung mit mehreren Ebenen sind diese vorzugsweise parallel zueinander versetzt angeordnet.

[0012] Es besteht jedoch auch die Möglichkeit einer unsymmetrischen Gestaltung der Fußteile beider Gelenkgabelhälften, d. h. die Koppelfläche besteht aus Teilflächen, welche in unterschiedlichen Ebenen angeordnet sind. In diesem Fall kann beispielsweise eine der beiden Gelenkgabelhälften eine Ausparung aufweisen, während die andere Gelenkgabelhälfte die dazu komplementäre Überlappung besitzt, wodurch die Lage beider Gelenkgabelhälften zueinander genau definiert ist. Die Verzahnungen können dann in den von den Überlappungen und Ausnehmungen gebildeten Bereichen der Koppelfläche angeordnet sein.

[0013] Aufgrund der an der von der Zapfenachse weggerichteten Flanschunterseite angebrachten Mittel zur kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung zum Zwecke der Drehmomentenübertragung und Zentrierung mit dazu komplementär ausgeführten Mitteln an den Anschlusselementen, welche vorzugsweise als Hirth-Stirnverzahnung, deren Flankenlinien sich bezogen auf die Gelenkgabelachse in radialer Richtung erstrecken, ausgeführt sind und zusätzlichen Schraubverbindungen zwischen Flanschmitnehmer und Anschlussstück wird mit der anschließenden Welle bzw. dem Anschlussstück zusätzlich eine selbstzentrierende und kraftschlüssige Verbindung

eingegangen. Diese verhindert die Relativbewegung der Gelenkgabelhälften gegeneinander parallel zur Zapfenachse des in dieser Gelenkgabel gelagerten Zapfens bzw. senkrecht zur Gelenkgabelachse.

[0014] Vorzugsweise liegt die Gelenkgabelachse in der Symmetrieebene zwischen den beiden Gelenkgabelhälften und steht senkrecht zur Zapfenachse des in dieser Gelenkgabel gelagerten Zapfens. Die Symmetrie der beiden Gelenkgabelhälften ist fertigungstechnisch sehr leicht zu realisieren, jedoch nicht zwingend. Vorzugsweise ist die Verzahnung derart ausgeführt, dass die Flankenlinien bzw. deren Verlängerung bei Projizierung in eine Ebene mit der Gelenkgabelachse senkrecht zur Gelenkgabelachse verlaufen und senkrecht zu einer Ebene, die von der Gelenkgabelachse und einer Zapfenachse eines in der Gelenkgabel gelagerten Zapfens gebildet wird.

[0015] Vorzugsweise wird man die Verzahnung an den Trennflächen in der gleichen Verzahnungsgröße wie die Hirthstirnverzahnung an der Unterseite des Flanschmitnehmers vorsehen. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, bereits vorhandene Werkzeuge effektiver ausnutzen zu können.

Ausführungsbeispiel

[0016] Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im einzelnen folgendes dargestellt:

[0017] [Fig. 1a](#) und [Fig. 1b](#) verdeutlichen in schematisch vereinfachter Darstellung anhand einer Perspektivansicht eine erfindungsgemäß ausgestaltete Gelenkgabel in Form eines Flanschmitnehmers in demontierter Darstellung und in Zusammenbaudarstellung;

[0018] [Fig. 2](#) verdeutlicht die Problematik der Wirkung der Umfangskraft gemäß einer Ausführung aus dem Stand der Technik;

[0019] [Fig. 3](#) verdeutlicht in schematisch vereinfachter Darstellung eine alternative Ausführungsform gemäß [Fig. 1](#) mit Hirth-Verzahnung;

[0020] [Fig. 4](#) verdeutlicht eine Ausführung mit einzelnen Verzahnungssegmenten;

[0021] [Fig. 5](#) verdeutlicht eine weitere Ausführung mit Verzahnungssegmenten;

[0022] [Fig. 6](#) verdeutlicht eine Ausführung mit Bogenverzahnung.

[0023] Die [Fig. 2](#) verdeutlicht stark übertrieben gemäß dem Stand der Technik in einer Ansicht von vorn auf einen in Form einer Gelenkgabel ausgebildeten Flanschmitnehmer **1.2** die Wirkung der Umfangskraft

F_U , welche bei der Übertragung eines Drehmomentes an den im Flanschmitnehmer **1.2** gelagerten Zapfen **2.2** und **3.2** angreift, auf die zwei Gelenkgabelhälften **4.2.1** und **4.2.2** des Flanschmitnehmers. Beide Gelenkgabelhälften **4.2.1** und **4.2.2** umfassen jeweils einen Fußteil **5.2.1** bzw. **5.2.2** und einen Lagerteil **6.2.1** bzw. **6.2.2** zur Lagerung der Zapfen **2.2** bzw. **3.2** eines Zapfenkreuzes **7.2**. Beide Gelenkgabelhälften **4.2.1** und **4.2.2** sind im Bereich ihres Fußteiles formschlüssig miteinander unter Bildung eines Flanschsteiles **8.2** verbunden. Der Formschluss wird durch die entsprechende Ausgestaltung der zueinander weisenden und hier nur zum Teil dargestellten Koppelflächen **9.2.1** und **9.2.2** an den Fußteilen **5.2.1** bzw. **5.2.2** realisiert. Dazu weisen die einzelnen Fußteile, der Fußteil **5.2.1** der ersten Gelenkgabelhälfte **4.2.1** und **5.2.2** der zweiten Gelenkgabelhälfte **4.2.2** an ihrer zum Fußteil der jeweils anderen Gelenkgabelhälfte **4.2.2** bzw. **4.2.1** weisenden Koppelfläche **9.2.2** bzw. **9.2.1** im Bereich des jeweiligen Außenumfanges **10.2.1** bzw. **10.2.2** eine zueinander komplementäre Verzahnung, umfassend die Teilverzahnungen **11.2.1b** und hier nicht dargestellt **11.2.1a** bzw. **11.2.2a** und **11.2.2b** auf. Diese Verzahnungen **11.2.1a** und **11.2.1b** bzw. die dazu komplementären Verzahnungen **11.2.2a** und **11.2.2b** erstrecken sich jeweils vom Außenumfang **10.2.1** bzw. **10.2.2** der einzelnen Gelenkgabelhälfte in Richtung zur Gelenkgabelachse (G), unter welcher die Rotationsachse des Flanschmitnehmers **1.2** verstanden wird. Die Erstreckung erfolgt dabei jeweils über einen Teilbereich der Koppelflächen **9.2.1** bzw. **9.2.2**. Die Verzahnungen **11.2.1a** bzw. **11.2.1b** und **11.2.2a** bzw. **11.2.2b** sind bei Ausbildung als Stirnverzahnung derart ausgeführt, dass die Verlängerung einer Flankenlinie der Verzahnung oder bei Ausbildung als Bogenverzahnung – die Verlängerung der Sekante durch die Endpunkte der Flankenlinie eines Verzahnungselementes der Verzahnung – einen Winkel von größer als 0° bis kleiner 180° mit einer Ebene, welche durch die Zapfenachse Z1 des in einer Gelenkgabelhälfte **4.2.1** gelagerten Zapfens **2.2** und einer mit einer Rotationsachse des Flanschmitnehmers **1.2** zusammenfallenden Gelenkgabelachse (G) gebildet wird, einnimmt. Der Flanschmitnehmer **1.2**, insbesondere die beiden Gelenkgabelhälften **4.2.1** und **4.2.2** weisen an der vom Lagerteil **6.2.1** bzw. **6.2.2** abgewandten Stirnseite **12.2.1** bzw. **12.2.2** Mittel **13.2.1** bzw. **13.2.2** zur Realisierung einer form- und/oder kraftschlüssigen Verbindung zur Realisierung der Drehmomentübertragung und Zentrierung des Flanschmitnehmers **1.2** in der Verbindungsebene mit einem Anschlusselement, insbesondere in Form eines Wellenstranges **16.2** auf. Die Mittel umfassen dabei eine auf der von den Lagerteilen **6.2.1** bzw. **6.2.2** weggerichteten Stirnseite **12.2.1** bzw. **12.2.2** unter Bildung der Gesamtstirnseite **12.2** des Flanschmitnehmers **1.2** angebrachte, axial ausgerichtete und radial an der Flanschunterseite angeordnete Hirth-Stirn-Verzahnung **14.2**. Unter Hirth-Stirn-Verzahnung wird dabei eine Verzahnung

verstanden, bei welcher die geometrischen Linien der einzelnen Verzahnungselemente sich in einem gemeinsamen Punkt M treffen. Dabei differiert die Verzahnungshöhe vom Mittelpunkt M aus betrachtet, welcher auf der Gelenkgabelachse G liegt bis zum Außenumfang **10.2.1** bzw. **10.2.2** der einzelnen Fußteile **5.2.1** bzw. **5.2.2** des Flanschmitnehmers **1.2**. Die Sicherung in axialer Richtung erfolgt über Schraubverbindungen **15.2**, hier **15.2.1**, **15.2.2** bzw. **15.2.3**, **15.2.4** an der gegenüberliegenden Gelenkgabelhälfte zwischen dem Flanschmitnehmer **1.2** und dem entsprechenden Anschlusselement in Form eines Wellenstranges **16.2**. An dessen zum Flanschmitnehmer **1.2** ausgerichteten Stirnseite **17.2** ist eine zur Hirth-Stirn-Verzahnung **14.2** an der Stirnseite **12.2.1** bzw. **12.2.2** des Flanschmitnehmers **1.2** komplementär ausgeführte Hirth-Stirn-Verzahnung angeordnet. Die beiden komplementär zueinander ausgeführten Hirth-Stirn-Verzahnungen **14.2** an der Flanschunterseite **12.2** des Flanschmitnehmers **1.2** und der zum Flanschmitnehmer **1.2** ausgerichteten Stirnseite **17.2** des Anschlusselementes in Form des Wellenstranges **16.2** bilden bei entsprechender Vorspannung über die Schraubverbindungen **15.2** eine selbstzentrierende Verbindung.

[0024] Eine aufgrund des zu übertragenden Drehmomentes an der Gelenkgabel angreifende Umfangskraft F_U bewirkt im Zusammenhang mit einer hier nicht dargestellten Verformung der Gelenkgabelhälften eine entsprechende Kraftwirkung auf die Flanken der Verzahnungen **11.2.1a** bzw. **11.2.1b** und **11.2.2a** bzw. **11.2.2b**, welche bei entsprechender Höhe der Kraft zu Beschädigung und Verschleiß im Bereich einzelner Verzahnungselemente der Verzahnungen führen kann. Die Wirkung der Umfangskraft F_U führt des weiteren zu unterschiedlichen Kraftkomponenten, die an den einzelnen Schraubverbindungen **15.2.1**, **15.2.2**, **15.2.3**, **15.2.4** wirksam werden und damit zu unterschiedlichen Beanspruchungen der Verbindung zwischen dem Flanschmitnehmer **1.2** und dem Anschlusselement in Form des Wellenstranges **16.2**. Diese können bei Auftreten von Verschleiß an den Verzahnungen **11.2.1** bzw. **11.2.1** und **11.2.2** bzw. **11.2.2** auch zu Spiel und zu Microrelativbewegungen zwischen den Verzahnungen an der Flanschunterseite, d. h. an den von den Lagerteilen **6.2.1** und **6.2.2** weggerichteten Stirnflächen **12.2.1** bzw. **12.2.2** der Fußteile **5.2.1** bzw. **5.2.2** und an der zum Flanschmitnehmer **1.2** ausgerichteten Stirnseite **17.2** führen. Diese Relativbewegungen fördern wiederum den Verschleiß durch Microbewegung der an den Koppelflächen **9.2.1** bzw. **9.2.2** zueinander komplementär ausgeführten Verzahnungen **11.2.1**, **11.2.1** bzw. **11.2.2** bzw. **11.2.2** und der zueinander komplementären Verzahnungen am Wellenstrang **16.2** und der Unterseite des Flanschmitnehmers **1.2**, welche von den einzelnen Stirnseiten **12.2.1** bzw. **12.2.2** der Fußteile **5.2.1** bzw. **5.2.2** der Gelenkgabelhälften **4.2.1** bzw. **4.2.2** unter Bildung der Gesamt-

stirnfläche **12.2**, gebildet wird. An den beschädigten Oberflächen und den resultierenden Hohlräumen besteht die Möglichkeit der Ansammlung von Feuchtigkeit und Kriechwasser, welche wiederum zu Korrosion führen kann. Der Korrosionseffekt wird durch die Bewegung an den Kontaktstellen der einzelnen Verzahnungen miteinander noch zusätzlich verstärkt.

[0025] Die **Fig. 1** verdeutlicht in einer Perspektivansicht zwei erfindungsgemäß gestaltete und eine Gelenkgabel in Form eines Flanschmitnehmers **1** bildende Gelenkgabelhälften **4a** und **4b**. Diesen umfassen jeweils einen Fußteil **5a** und **5b** und einen Lagerteil **6a** und **6b** zur Aufnahme der Lageranordnung zur Lagerung der Zapfen des Zapfenkreuzes in der Gelenkgabel. Der Fußteil **5a** bzw. **5b** einer Gelenkgabelhälfte **4a** bzw. **4b** kann vielgestaltig ausgeführt sein. Denkbar sind Ausführungen mit gleichmäßigem Übergang zwischen dem Lagerteil **6a** bzw. **6b** zum Fußteil und Ausführung des Fußteils **5a** bzw. **5b** mit unveränderlichen Querschnittsabmaßen. Im dargestellten Fall sind auch hier der Fußteil **5a** bzw. **5b** im Bereich unterschiedlicher Querschnittsabmessungen unterteilt. Der Bereich der größten Abmessung bildet dabei auch die einzelnen, die Stirnseite **12** der Gelenkgabel bzw. des Flanschmitnehmers **1** bildenden Stirnseiten **12a** bzw. **12b**, welche vom jeweiligen Lagerteil weggerichtet sind und die die zur Drehmomentübertragung erforderliche Hirthstirnverzahnung **14a** **14b** tragen. An den jeweils zueinander weisenden Koppelflächen **9a** bzw. **9b**, welche im dargestellten Fall in einer Ebene mit der Gelenkachse liegen, vorzugsweise in einer Ebene E, die senkrecht zu einer Ebene, die durch die Gelenkachse G und die Zapfenachse des in der Gelenkgabel gelagerten Zapfens gebildet wird, angeordnet ist. Die Koppelflächen **9a** und **9b** sind dabei entweder in dieser Ebene angeordnet oder aber parallel zu ihr. Erfindungsgemäß sind eine Mehrzahl einzelner Verzahnungselemente an den einzelnen zueinander weisenden Koppelflächen **9a** bzw. **9b** vorgesehen, die sternförmig verlaufen. Gemäß **Fig. 1a** ist eine Ausführung mit Hirth-Stirnverzahnung **11a** bzw. für die Koppelfläche **9b** mit **11b** bezeichnet, vorgesehen. Diese ist auf einem Radius r angeordnet, welcher einen Kreisbogen **19** an der Koppelfläche beschreibt und erstreckt sich, ausgehend von diesem Kreisbogen, insbesondere dem Außenumfang **18** des Kreisbogens **19**, in radialer Richtung von dieser weg. Die Verzahnung erstreckt sich dabei entsprechend der in der **Fig. 1a** dargestellten Ausführung in Teilbereiche des Flanschmitnehmers zumindest bis an die Außenkontur **20** der die Koppelfläche **9a** bzw. **9b** bildenden Bereiche. Unter einer Hirthverzahnung wird dabei eine Verzahnung verstanden, welche derart ausgeführt ist, dass die geometrischen Linien der Stirnverzahnung keilförmig ausgebildet werden und zentral an einem Punkt zusammenführen. Dieser ist hier durch den Mittelpunkt für den Radius des Kreisbogens **19** bestimmt. Dieser Mittelpunkt ist mit M bezeichnet und

liegt vorzugsweise auf der Gelenkachse G, wobei die Anordnung im Bereich der Koppelfläche **9a** bzw. **9b** erfolgen kann. Im dargestellten Fall erfolgt die Anordnung im Schnittpunkt der Stirnfläche **12** mit der Gelenkachse G. Bei der Verzahnung selbst handelt es sich um eine Keilverzahnung, deren einzelne Flanken sich im wesentlichen mittels jeweils einer Ebene beschreiben lassen. Die Verzahnung selbst ist in Umfangsrichtung, hier des Umfanges des Kreisbogens **19**, angeordnet. Die einzelnen Verzahnungselemente, d. h. Zähne, erstrecken sich in radialer Richtung, bezogen auf den Dreh- bzw. Mittelpunkt M des Kreisbogens **19**. Die Flanken sind jeweils in radialer Richtung ausgerichtet. Die Zahnhöhe differiert in radialer Richtung, ausgehend von dem Dreh- bzw. Mittelpunkt M des Kreisbogens **19** betrachtet, bezüglich der Höhe und Abmessungen des einzelnen Verzahnungselementes und der Abmessung der Verzahnung. Die Verzahnung ist zum Mittelpunkt M hin geneigt ausgeführt.

[0026] Entsprechend der in der [Fig. 1a](#) dargestellten Ausführung erstreckt sich die Verzahnung entlang des Außenumfangs des Kreisbogens **19** von der Stirnseite **12** bzw. **12a**, **12b** ausgehend in Umfangsrichtung auf dem vertikal angeordneten Kreisbogen **19** bis in den Bereich des Schnittpunktes des Kreisbogens **19** mit der Stirnseite **12a**, **12b**. Die Verzahnung ist dabei gleichmäßig ohne Verzahnungslücken in Umfangsrichtung des Kreisbogens **19** angeordnet. Diese wirkt mit einer komplementär dazu ausgeführten Verzahnung an der Koppelfläche **9b** der zweiten Gelenkgabelhälfte **4b** zusammen. Die axiale Verspannung erfolgt über Befestigungselemente, welche durch dargestellte Durchgangsöffnungen **21** angedeutet sind. Der Anschluss an das Anschlusselement erfolgt, wie bereits ausgeführt, über die formschlüssige Verzahnung an der Stirnseite **12a** bzw. **12b** im Zusammenwirken mit der dazu komplementär ausgebildeten Verzahnung am Anschlusselement, wobei die Sicherung in axialer Richtung ebenfalls über Befestigungselemente, die hier durch die angedeuteten Durchgangsöffnungen **22** im Flanschbereich, d. h. im Fußteil **5a** bzw. **5b** vorgesehen sind, geführt werden.

[0027] Aufgrund der selbstzentrierenden Verbindung bei Drehmoment übertragender Umfangsrichtung infolge der Hirth-Stirnverzahnung an den Stirnseiten **12a**, **12b** der Flansch- bzw. Fußteile **5a** und **5b** der einzelnen Gelenkgabelhälften **4a** bzw. **4b** im Zusammenwirken mit der entsprechenden Koppelverzahnung an den hier nicht dargestellten Anschlusselementen und die in einer, wie in der [Fig. 1](#) dargestellt, vorzugsweise senkrecht dazu angeordneten weiteren zweiten Hirthstirnverzahnung ermöglicht eine vollkommene selbstzentrierende Verbindung sowohl in Umfangsrichtung als auch in Richtung parallel zur Gelenkgabelachse G.

[0028] Unter Gelenkgabelachse wird dabei die Achse verstanden, die die Rotationsachse des Anschlusselementes mit dem Schnittpunkt der Zapfenachsen verbindet, wobei bei Anordnungen mit zueinander versetzten Zapfen in parallelen Ebenen hier die beiden Ebenen in eine projiziert werden. Im dargestellten Fall verlaufen damit auch die Flankenlinien **25a** für die Verzahnung an der ersten Koppelfläche **9a** und **25b** jeweils bezogen auf den Mittelpunkt des Kreisbogens **19** in radialer Richtung. Dies bedeutet, dass die Verzahnung, insbesondere die Flankenlinie, derart ausgerichtet ist, dass diese gegenüber einer Tangente an den Außenumfang **20** des Kreisbogens **19** am jeweiligen Punkt senkrecht zu dieser bei Projektion in die Koppelfläche verläuft. Die Flankenlinien **25a**, **25b** schneiden sich im Mittelpunkt M.

[0029] Bei der Ausführung gemäß [Fig. 1a](#) ist dabei der Fußteil im wesentlichen in drei, die Kontur der Koppelfläche bestimmende unterschiedliche Abschnitte unterteilt. Ein erster Abschnitt ist mit **27.1a**, ein zweiter mit **27.2a** und ein dritter mit **27.3a** für die Gelenkgabelhälfte **4a** und mit **27.1b**, **27.2b** und **27.3b** für die Gelenkgabelhälfte **4b** bezeichnet. Diese bestimmen damit unterschiedliche Außenkonturbereiche **20.1a** bis **20.3a** für die Gelenkgabelhälfte **4a** und **20.1b** bis **20.3b** für die Gelenkgabelhälfte **4b**. Dabei erstreckt sich die dargestellte Hirthstirnverzahnung vorzugsweise jeweils ausgehend von der Außenkontur bzw. dem Kreisbogen **19** bis zum jeweiligen, die Außenkonturen bestimmenden Außenumfang. Denkbar sind jedoch auch, wie hier dargestellt, in den die Außenkontur **20.1a** bzw. **20.1b** bildenden Bereichen unterschiedlicher Abmessungen **27.1a** und **27.1b** die Ausbildung mit von der Verzahnung freien Bereichen. Die Bereiche **27.2a** und **27.2b** bilden dabei den Anschlussbereich an den ersten Bereich und die Bereiche **27.3a** und **27.3b** werden vom unmittelbaren Verbindungsflansch gebildet, wobei dieser auch die Stirnseite **12a** bzw. **12b** bildet. Der Bereich **27.2a** bzw. **27.2b** ist dabei zwischen den Bereichen **27.1a** und **27.3a** bzw. **27.1b** und **27.3b** angeordnet.

[0030] Der Mittelpunkt des Kreisbogens, d. h. der Radius, wird dabei vorzugsweise derart gewählt, dass dieser im Bereich, bezogen auf die Höhe der ausgebildeten Koppelfläche h, ausgehend von der Stirnseite **12a** bzw. **12b** in einem Bereich von zwei Drittel h bis $-2 \times h$ liegt. $-2 \times h$ beschreibt dabei die maximale Anordnung des Drehpunktes außerhalb der Koppelfläche **9a**, **9b**.

[0031] Die [Fig. 1b](#) verdeutlicht anhand einer Seitenansicht den erfindungsgemäß gestalteten Flanschmitnehmer **1** im montierten Zustand, d. h. in Einbaulage. Zu erkennen ist ferner der Wellenschrank **16**, welcher mit dem Flanschmitnehmer **1** gekoppelt ist.

[0032] Verdeutlicht die in der [Fig. 1](#) wiedergegebene

ne Ausführung eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung mit Hirthstirnverzahnung, vorzugsweise über die gesamte Breite der Koppelfläche **9a** bzw. **9b**, wobei die Einbettung mit dem letzten Verzahnungselementes im Bereich des Schnittpunktes der Stirnfläche **12a** bzw. **12b** mit dem Kreisbogen **19** erfolgt, verdeutlicht die [Fig. 3](#) eine Ausführung mit hirthstirnverzahnnten Segmenten. Im dargestellten Fall sind dabei Einzelsegmente **28.1a** bis **28.3a** an der Koppelfläche **9a** der Gelenkgabelhälfte **4a** vorgesehen, die ebenfalls jeweils eine Vielzahl einzelner Verzahnungselemente, vorzugsweise wenigstens zwei, umfassen, die einander benachbart angeordnet sind und die in analoger Weise zu der in der [Fig. 1](#) dargestellten Ausführung auf einem Kreisbogen **19** angeordnet sind und sich von diesem, ausgehend in radialer Richtung, erstrecken. Die einzelnen Elemente sind dabei in Umfangsrichtung, bezogen auf den Kreisbogen **19**, zueinander beabstandet angeordnet. Die Segmente **28.1a** und **28.2a** befinden sich dabei jeweils im Bereich des Außendurchmessers des Fußteils **5a**, d. h. jeweils in einem durch einen Kreisbogen beschreibbaren Abstand a von der Stirnseite **12a** ausgehend am Kreisbogen **19** angeordnet. Das dritte Segment ist dabei vorzugsweise im Mittenbereich angeordnet und befindet sich dabei, bezogen auf die Stirnfläche **12a**, am höchsten Punkt oder im Bereich der größten vertikalen Abmessungen der Koppelfläche **9a**. Auch hier bildet den Ausgangspunkt für die Anordnung wiederum der Kreisbogen **19**, wobei dieser durch einen Mittel- bzw. Drehpunkt für den Radius r bestimmt werden kann, welcher in Analogie zu den in der [Fig. 1](#) getätigten Ausführungen ausgelegt werden kann.

[0033] Die in der [Fig. 3](#) wiedergegebene Möglichkeit der segmentweisen Anordnung ist beispielhaft. Dabei wurde hier eine symmetrische Ausführung, bezogen auf die in die Ebene der Koppelfläche projizierte Gelenkgabelachse, gewählt. Ferner denkbar sind Ausführungen mit unsymmetrischer Anordnung, wobei in diesem Fall keine Austauschbarkeit zwischen zwei miteinander in Wirkverbindung stehenden Gelenkgabelhälften **4a** und **4b** gegeben wäre, sondern dann konkret auf die Ausgestaltung der Koppelflächenkontur, insbesondere der dort angebrachten Verzahnung, zu achten wäre.

[0034] Verdeutlichen die [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) Ausführungen mit Hirthstirnverzahnung und der dieser inherente Merkmale, ist es auch denkbar, eine gerade Stirnverzahnung zu wählen, welche ebenfalls sternförmig ausgeführt an der Koppelfläche **9a** angeordnet ist. Diesbezüglich ist in der [Fig. 4](#) eine weitere Ausführung wiedergegeben, bei welcher die Anordnung der Geradverzahnung beispielhaft in zwei Segmenten erfolgt, einem ersten Segment **29.1a** und einem zweiten Segment **29.2a**, wobei jedes Verzahnungssegment wenigstens zwei Verzahnungselemente **30.1**, **30.2** bis **30.n** umfasst. Die einzelnen

Verzahnungssegmente **29.1a**, **29.2a** bzw. die Verzahnungselemente in diesen Segmenten sind dabei derart angeordnet, dass ein Verzahnungselement ebenfalls ausgehend von einem Kreisbogen **19** senkrecht zur Tangente in diesen Punkt verläuft und alle mit gleicher Verzahnungshöhe, ausgehend vom Kreisbogen in Richtung zur Außenkontur **20**, verlaufen. Die weiteren Verzahnungselemente eines Segmentes **29.1a**, **29.1b** sind dabei parallel zueinander angeordnet, und dies bedeutet, dass lediglich ein Verzahnungselement beispielsweise im rechten Winkel zur Tangente an den Kreisbogen angeordnet ist, während die weiteren Verzahnungselemente parallel zu diesem ersten Verzahnungselement verlaufen, insbesondere bei Ausbildung mit Geradverzahnung die Flankenlinien dieser parallel zueinander ausgerichtet sind. Daraus ergibt sich, dass die jeweils benachbart zu dem senkrecht zu einer theoretischen Tangente an den Kreisbogen verlaufende Flankenlinie eines ersten Verzahnungselementes **30.1** parallel angeordneten weiteren Verzahnungselemente hinsichtlich ihrer Flankenlinie in einem Winkel zur Tangente an den Schnittpunkt der verlängerten Flankenlinie mit dem Kreisbogen **19** dieses Verzahnungselementes angeordnet sind. Der Winkelbereich beträgt dabei, je nach Ausführung, insbesondere Breite des einzelnen Verzahnungssegmentes **29.1a**, **29.2a** zwischen 40° und 130° , vorzugsweise 60° bis 120° .

[0035] Die einzelnen Verzahnungssegmente **29.1a**, **29.2a**, insbesondere die einzelnen Verzahnungselemente **30.1** bis **30.n**, können dabei derart ausgeführt sein, dass diese jeweils auf einem theoretischen Kreisbogen **19** anfangen. Denkbar sind jedoch auch Ausführungen, bei denen sich aufgrund der parallelen Anordnung der einzelnen Verzahnungselemente eine Anordnung als Schrägverzahnung an der Koppelfläche **9a**, **9b** ergibt, wobei in diesem Fall die einzelne Verzahnung sich über die Segmente bzw. Bereiche **27.1a** und **27.2a** erstreckt. Ferner ist eine derartige Anordnung auch noch im Bereich **27.3a** möglich. Dies bedeutet, dass die Anordnung der Verzahnung in einem Winkel zur Stirnfläche **12a** an der Koppelfläche **9a** erfolgt. Dabei verlaufen insbesondere die Flankenlinien **25a** der Verzahnung **11a** in einem Winkel zur Stirnseite **12a**. Die Verzahnung erstreckt sich nicht über die gesamte Koppelfläche **9a**. Die Flankenlinien **25a** verlaufen in einem Winkel, vorzugsweise von 90° gegenüber einer Geraden X1, die in der Koppelfläche **9a** liegt und in einem Winkel von 90° und 180° zur Gelenkachse G bei Projektion in die Koppelfläche **9a** verläuft.

[0036] Bei der in der [Fig. 5](#) dargestellten Ausführung wird der Abstand d zwischen den einzelnen Verzahnungselementen gleich gewählt. Denkbar sind auch Ausführungen mit unsymmetrischer Anordnung. Die durch den Abstand d beschreibbaren Zwischenbereiche an der Koppelfläche **9a** beschreiben Teilflächen, welche frei von einer Verzahnung sind.

Diesen Bereichen werden vorzugsweise die Mittel **23** zur Verspannung der beiden Gelenkgabelhälften angeordnet. Diese erfolgt in der Regel mit Schraubverbindungen oder anderer verspannbarer Befestigungselemente. In der entsprechenden Gelenkgabelhälfte **4a** sind dazu Durchgangsöffnungen **24** vorgesehen. Auch bei der Ausführung gemäß [Fig. 5](#) wird durch die komplementären Ausführungen der Verzahnungen an den Koppelflächen **9a**, **9b** zweier miteinander in Verbindung bringbarer Gelenkgabelhälften eine formschlüssige Verbindung zwischen diesen realisiert, welche eine Relativbewegung der beiden Gelenkgabelhälften bzw. senkrecht zu einer Ebene, welche durch die Gelenkgabelachse G und einer senkrechten zur Zapfenachse Z1 des in dieser Gelenkgabel gelagerten Zapfens, welche mit der Zapfenachse des senkrecht zu diesem Zapfen angeordneten Zapfens zusammenfällt, vermeidet. Die einzelnen Gelenkgabelhälften erfahren dabei selbst bei Beschädigung der Verzahnungen eine Selbstzentrierung, da der Formschluss in der Koppellebene im wesentlichen in zwei Richtungen erfolgt. Die Verspannung der beiden Gelenkgabelhälften gegeneinander, welche mit entsprechenden Mitteln **23** erfolgt, welche beispielsweise als Befestigungselemente ausgeführt sind, wird auf die beschriebene Art und Weise einfach realisiert. Bei den Befestigungselementen kann es sich dabei um Spannbolzen oder aber auch Schraubverbindungen handeln, wobei in diesem Fall die Durchgangsöffnung an einer der Gelenkgabelhälften mit einem entsprechenden Gewinde zu versehen wären. Die konkrete Auswahl und Ausführung der Mittel zur Verspannung **23** liegt dabei im Ermessen des zuständigen Fachmannes, des weiteren deren Anordnung. Vorzugsweise werden diese jedoch im Bereich geringster Beanspruchung des gesamten Flanschmitnehmers angeordnet.

[0037] Betreffen die [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) Ausführungen mit Hirthstirnverzahnung oder Geradverzahnung, ist es auch denkbar, an der Koppelfläche **9a** gemäß [Fig. 6](#) eine Bogenverzahnung vorzusehen, welche ebenfalls kreisförmig angeordnet ist. Für die Anordnung der Bogenverzahnung ergeben sich dabei die gleichen Möglichkeiten wie für die Hirthverzahnung. Diese kann sich dabei kreisbogenartig über die Koppelfläche erstrecken, wobei im Mittenbereich der Koppelfläche vorzugsweise diese sich bis in den Bereich der größten Erstreckung, ausgehend von der Stirnfläche **12a**, erstreckt. Die Flankenlinien sind durch Richtungsänderung beschreibbar. Die Winkelangabe bezüglich des Verlaufs und der Ausrichtung der Bogenverzahnung erfolgt dabei über eine Sekante **27** an die jeweilige Flankenlinie. Diese verläuft in einem Winkel von $\beta = 90^\circ$ zu einer Ebene **1**, welche von der Zapfenachse Z1 des in der Gelenkgabel gelagerten Zapfens, welche der Achse der Lagerbohrung entspricht und der Gelenkgabelachse B gebildet wird. Die Lagerbohrung ist auch hier mit **26** bezeichnet. Der Lagerteil mit **6**.

Bezugszeichenliste

1, 1.2	Flanschmitnehmer
2.2	Zapfen
3.2	Zapfen
4a, 4.2.1	erste Gelenkgabelhälfte
4.2.2	zweite Gelenkgabelhälfte
5a, 5.2.1	Fußteil der ersten Gelenkgabelhälfte
5b, 5.2.2	Fußteil der zweiten Gelenkgabelhälfte
6a, 6.2.1	Lagerteil der ersten Gelenkgabelhälfte
6b, 6.2.2	Lagerteil der zweiten Gelenkgabelhälfte
7, 7.2	Zapfenkreuz
8, 8.2	Flanschteil
9a, 9.2.1	Koppelfläche der ersten Gelenkgabelhälfte
9b, 9.2.2	Koppelfläche der zweiten Gelenkgabelhälfte
10a, 10.2.1	Außenumfang des Fußteiles der ersten Gelenkgabelhälfte
10b, 10.2.2	Außenumfang des Fußteiles der zweiten Gelenkgabelhälfte
11a	erste Verzahnung an der ersten Gelenkgabelhälfte
11.b	erste Verzahnung an der zweiten Gelenkgabelhälfte
12, 12.2	Gesamtstirnseite des Flanschteiles
12a, 12.2.1	Stirnseite
12b, 12.2.2	Stirnseite der zweiten Gelenkgabelhälfte
13a, 13.2.1	Mittel zur form- und/oder kraftschlüssigen Verbindung zur Realisierung der Drehmomentübertragung und Verbindung mit einem Anschlusswellenstrang und Zentrierung des Flanschmitnehmers
13b, 13.2.2	Mittel zur form- und/oder kraftschlüssigen Verbindung zur Realisierung der Drehmomentübertragung und Verbindung mit einem Anschlusswellenstrang und Zentrierung des Flanschmitnehmers
14a, 14b	Hirth-Stirn-Verzahnung
15.2	Schraubverbindung
16, 16.2	Wellenstrang
17, 17.2	zum Flanschmitnehmer ausgerichtete Stirnseite des

18	Wellenstranges
19	Außenumfang
20.1a, 20.2a, 20.3a, 20.1a, 20.2b, 20.3b	Kreisbogen
21	Außenkontur
22	Durchgangsöffnung
23	Durchgangsöffnung
24.1a, 24.1b	Mittel zur Verspannung der beiden Gelenkgabelhälften
24.2a, 24.2b	Durchgangsöffnungen an der ersten Gelenkgabelhälfte
25a, 25b	Durchgangsöffnungen an der zweiten Gelenkgabelhälfte
26	Flankenlinien
27.1a, 27.1 b; 27.2a, 27.2b, 27.3a, 27.3b	Lagerbohrung
28	Segmente
28.1a, 28.1 b; 28.2a, 28.2b; 28.3a, 28.3b	Trennfuge
29.1a, 28.2a	Segmente
30.1, 30.2	Verzahnungssegmente
F _U	Verzahnungselemente
A1	Umfangskraft
Z1	Achse der Lagerbohrung
	Zapfenachse des in der Gelenkgabel gelagerten Zapfens
G	Gelenkgabelachse
E1	Ebene
X1	Gerade
F _A	Kraft
F _B	Kraft
r	Radius
h	Höhe

Patentansprüche

1. Flanschmitnehmer (1; 1.2) für ein Kardangelenken, insbesondere für den Einsatz in Gelenkwellen; 1.1 mit zwei Gelenkgabelhälften, einer ersten Gelenkgabelhälfte (4a; 4.2.1) und einer zweiten Gelenkgabelhälfte (4b; 4.2.2); 1.2 jede Gelenkgabelhälfte (4a, 4.2.1; 4.3; 4.4; 4b; 4.2.2) umfasst einen Fußsteiles (5a; 5.2.1) und einen Lagerteil (6a, 6b; 6.2.1); 1.3 die Gelenkgabelhälften (4a; 4.2.1) sind im Bereich ihres Fußsteiles (5a, 5.2.1) formschlüssig miteinander unter Bildung eines Flanschteiles (8, 8.2) aus den einzelnen Fußteilen (5a, 5.2.1) verbindbar; 1.4 die Fußteile (5a, 5.2.1) der Gelenkgabelhälften weisen an ihrer zum Fußteil (5a; 5.2.1) der jeweils anderen Gelenkgabelhälfte (4a; 4b) weisenden Koppelfläche (9a, 9.21) eine zueinander komplementäre Verzahnung (11.1a, 11.1b, 11.2.1a, 11.2.1b) auf; gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale: 1.5 die an der einzelnen Koppelfläche ausgebildete Verzahnung (11a, 11b) umfasst wenigstens ein Verzahnungssegment, umfassend wenigstens ein Ver-

zahnungselement (30.1–30.n) und ist derart ausgeführt, dass die Flankenlinie (25a, 25b) des einzelnen Verzahnungselementes (30.1–30n) sich, ausgehend von einer theoretischen an der Koppelfläche (9a, 9b) verlaufenden, geneigt zu einer Ebene, die von der Zapfenachse (71) des in der Gelenkgabel (4a, 4b) gelagerten Zapfens und der Gelenkachse (G) gebildet wird, ausgerichteten Gerade (X1) in einem Winkel zwischen 20° und 170° zu dieser erstreckt oder ausgehend von einem theoretischen, an der Koppelfläche (9a, 9b) bildbaren Kreisbogen (19) von dessen Außenumfang (20) in Richtung der Außenkontur (20) des Fußteils entgegen der Stirnseite (12a, 12b), wobei die Verlängerungen mindestens einer Flankenlinie (25a, 25b) eines Verzahnungselementes (30.1a–30.n) an der Koppelfläche (9a, 9.21) oder bei einer Bogenverzahnung – die Verlängerung der Sekante durch die Endpunkte der Flankenlinie – einen Winkel von größer als 20° bis kleiner als 170° mit einer Tangente an den Kreisbogen mit der Verzahnung bildet.

2. Flanschmitnehmer (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelfläche (9a, 9b) einer jeden Gelenkgabelhälfte (4a, 4b) durch eine Ebene beschreibbar ist.

3. Flanschmitnehmer (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ebene senkrecht zu einer Ebene ausgerichtet ist, die von der Gelenkgabelachse (G) und der Zapfenachse eines in der Gelenkgabel (6) gelagerten Zapfens gebildet wird.

4. Flanschmitnehmer (1; 1.2; 1.3; 1.4) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelfläche (9a, 9b) einer jeden Gelenkgabelhälfte (4a, 4b; 4.2.1) durch mehrere Ebenen beschreibbar ist.

5. Flanschmitnehmer (1) nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich das einzelne Verzahnungselement (30.1–30.n) ausgehend von einem theoretischen, an der Koppelfläche in Richtung zur Außenkontur des Fußsteiles (5a, 5b) außerhalb der Stirnseite (12a, 12b) aufbringbaren Kreisbogen (19) erstreckt.

6. Flanschmitnehmer (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass alle geometrischen Linien des einzelnen Verzahnungselementes (30.1–30.n) sich im Mittelpunkt (M) bzw. der durch diesen parallel zur Zapfenachse (Z1) verlaufenden Achse schneiden.

7. Flanschmitnehmer (1) nach Anspruch 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich das einzelne Verzahnungselement (30.1–30.n), ausgehend vom Außenumfang des theoretischen Kreisbogens (19) hinsichtlich der Höhe und Breite in Richtung von der Stirnseite (12a, 12b) weg vergrößert.

8. Flanschmitnehmer (**1; 1.2**) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung (**11.a, 11.b**) als Hirth-Verzahnung ausgeführt ist.

9. Flanschmitnehmer (**1, 1.2**) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung (**11.a, 11.b**) kreisbogenförmig in radialer Ausrichtung an der Koppelfläche (**9a, 9b**) angeordnet ist.

10. Flanschmitnehmer (**1, 1.2**) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der theoretische Kreisbogen (**19**) durch einen mit der Gelenkachse (G) zusammenfallenden oder exzentrisch zu dieser angeordneten Mittelpunkt (M) bestimmt wird, der in Richtung parallel zur Gelenkachse (G) betrachtet in einem Bereich von 2/3 der Höhe der Koppelfläche (**9a, 9b**) in vertikaler Richtung, ausgehend von der Stirnfläche (**12a, 12b**) bis einschließlich einem Abstand von 2 h von der Stirnfläche (**12a, 12b**) in Richtung des Anschlusselementes angeordnet ist.

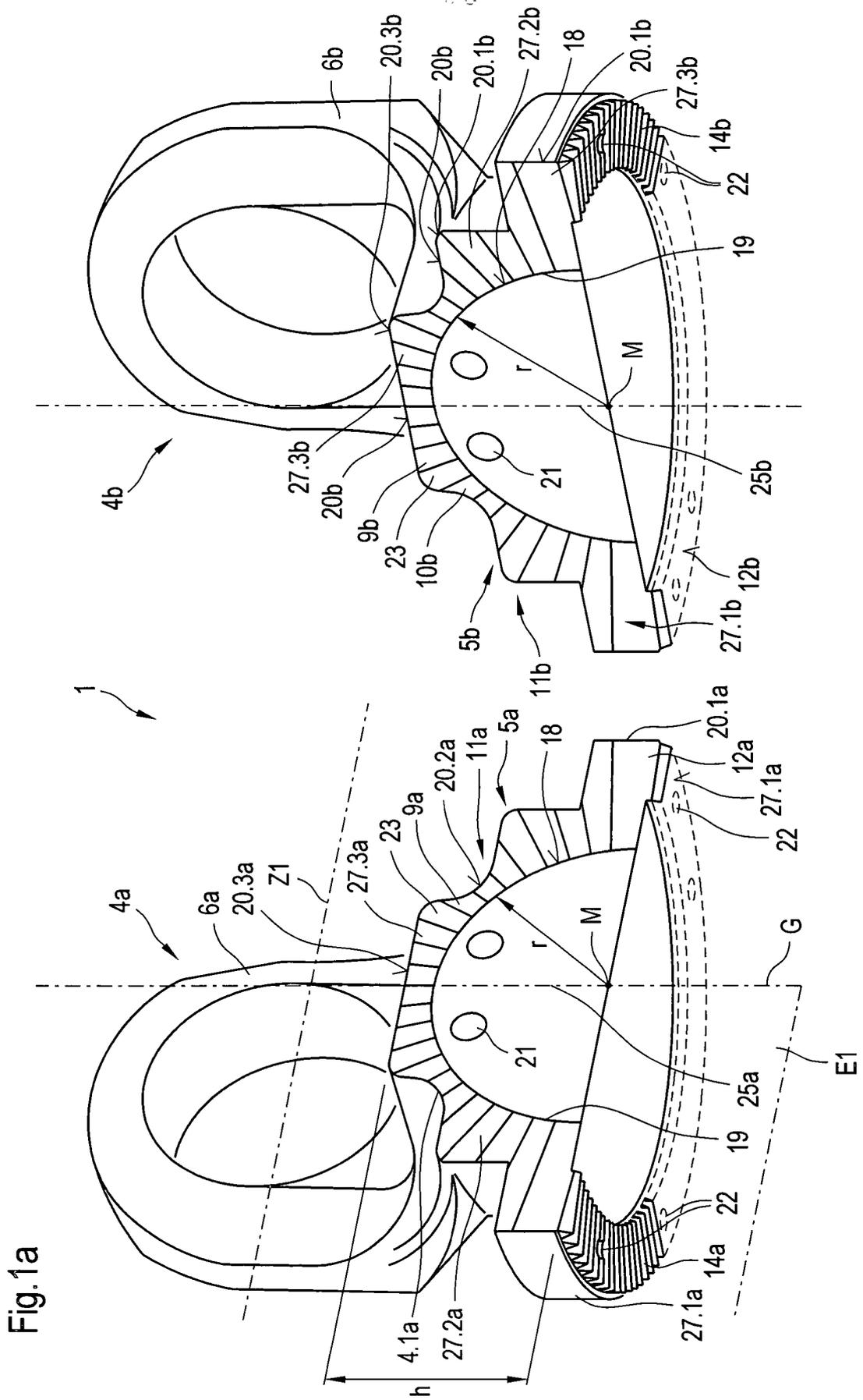
11. Flanschmitnehmer (**1, 1.2**) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnung (**11a, 11b**) symmetrisch bezogen auf die Gelenkgabelachse (G) ausgebildet ist.

12. Flanschmitnehmer (**1, 1.2**) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass an der vom Lagerteil (**6a, 6b; 6.2.1**) wegweisenden Stirnseite (**12, 12.2**) des Flanschteiles (**8, 8.2**) Mittel (**13a, 13b**) zur Kopplung mit komplementären Mitteln an einem Anschlusselement zur Drehmomentenübertragung vom Flanschmitnehmer (**1, 1.2**) auf das Anschlusselement zur Vermeidung von Relativbewegungen in einer Ebene, die im Koppelbereich zwischen Flanschmitnehmer (**1, 1.2**) und Anschlusselement (**16, 16.2**) liegt und senkrecht zur Ebene (E1), welche von der Zapfenachse (Z1) des im Flanschmitnehmer (**1, 1.2; 1.3; 1.4; 1.5**) gelagerten Zapfens und der mit der Rotationsachse des Flanschmitnehmers zusammenfallenden Gelenkgabelachse (G) gebildet wird, ausgerichtet ist.

13. Flanschmitnehmer (**1, 1.2**) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel wenigstens eine segmentweise oder über den gesamten Umfang an der an der vom Lagerteil (**6a, 6b; 6.2.1, 6.2.2; 6.3; 6.4**) wegweisenden Stirnseite (**12, 12.2; 12.5**) des Flanschteiles (**8; 8.2**) ausgebildete axial ausgerichtete Hirth-Stirn-Verzahnung (**14, 14.2; 14.5**) umfassen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



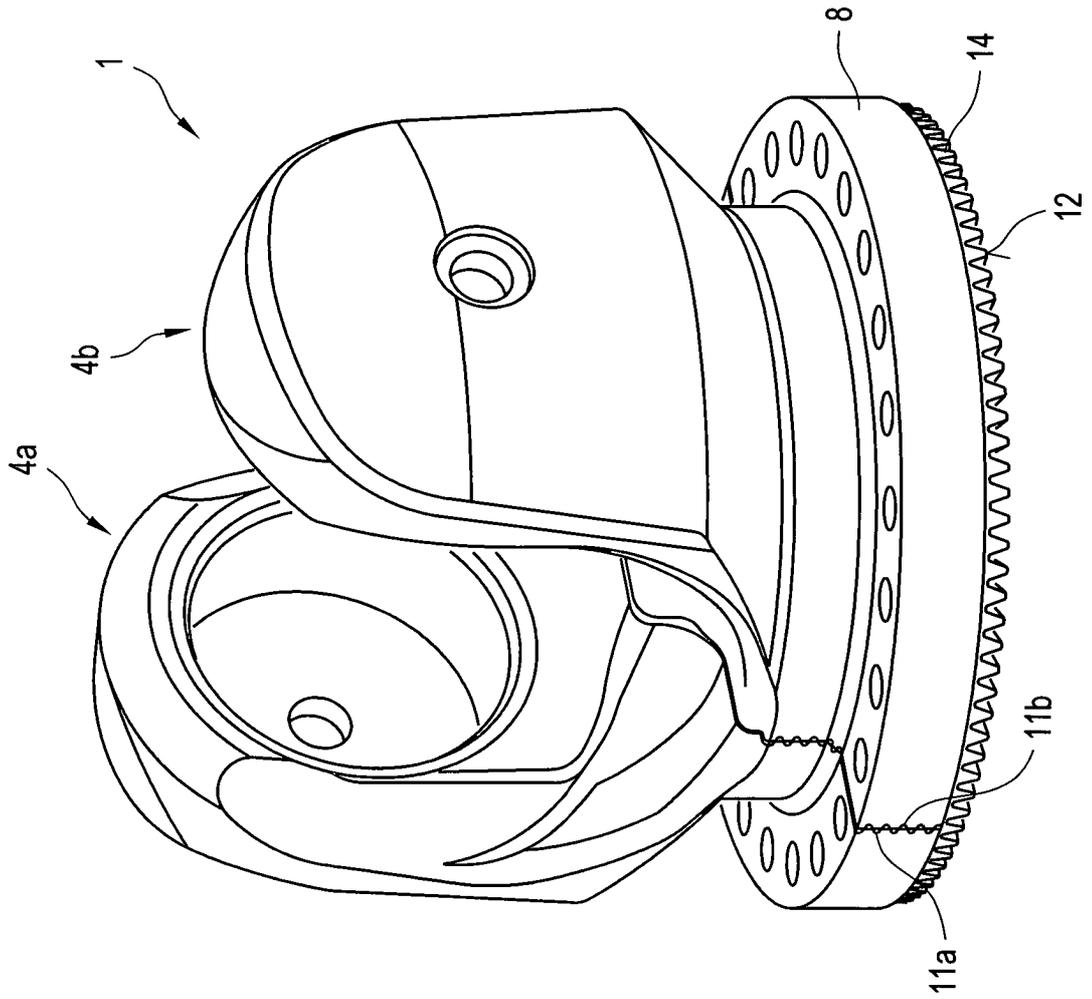
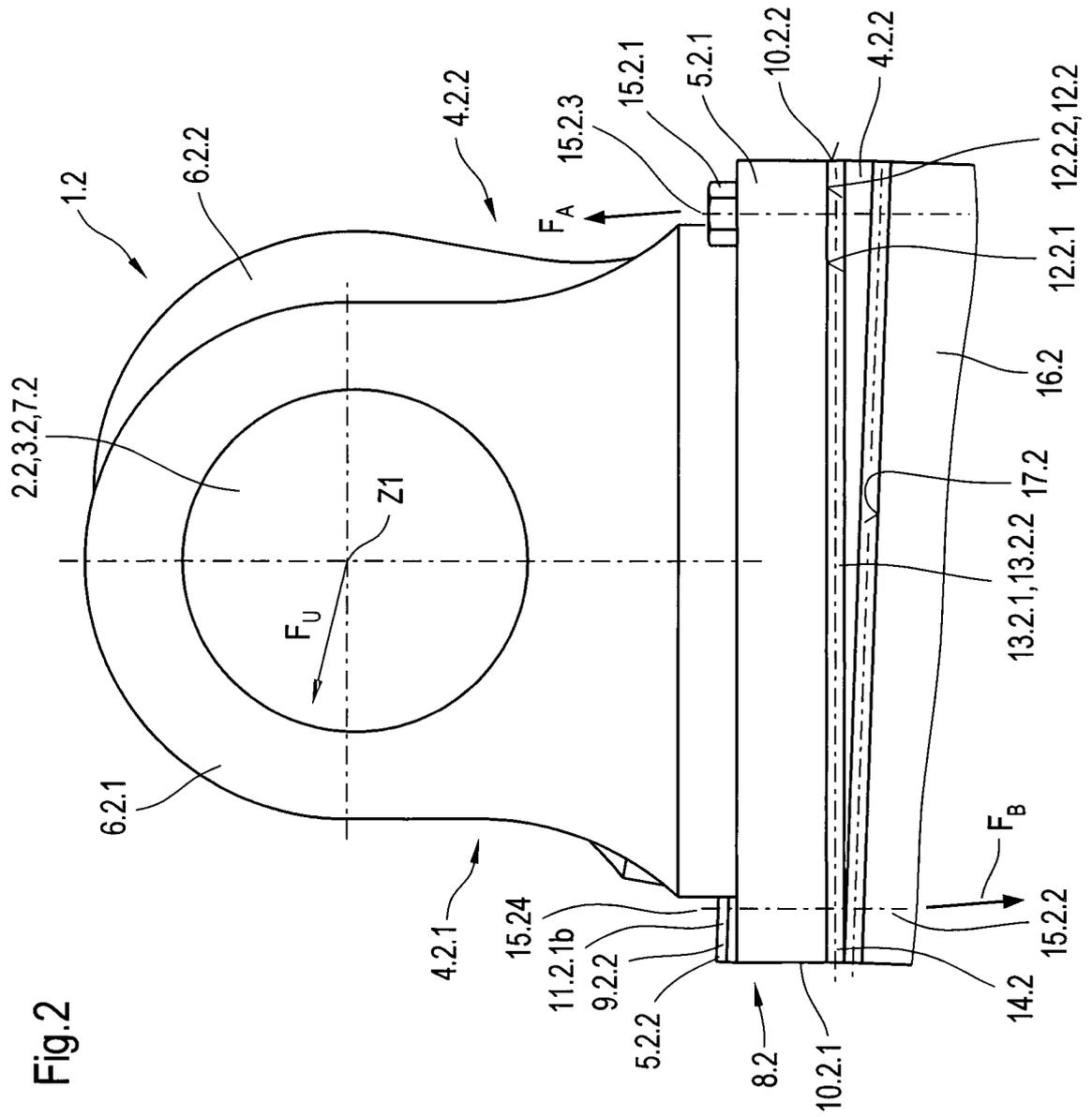
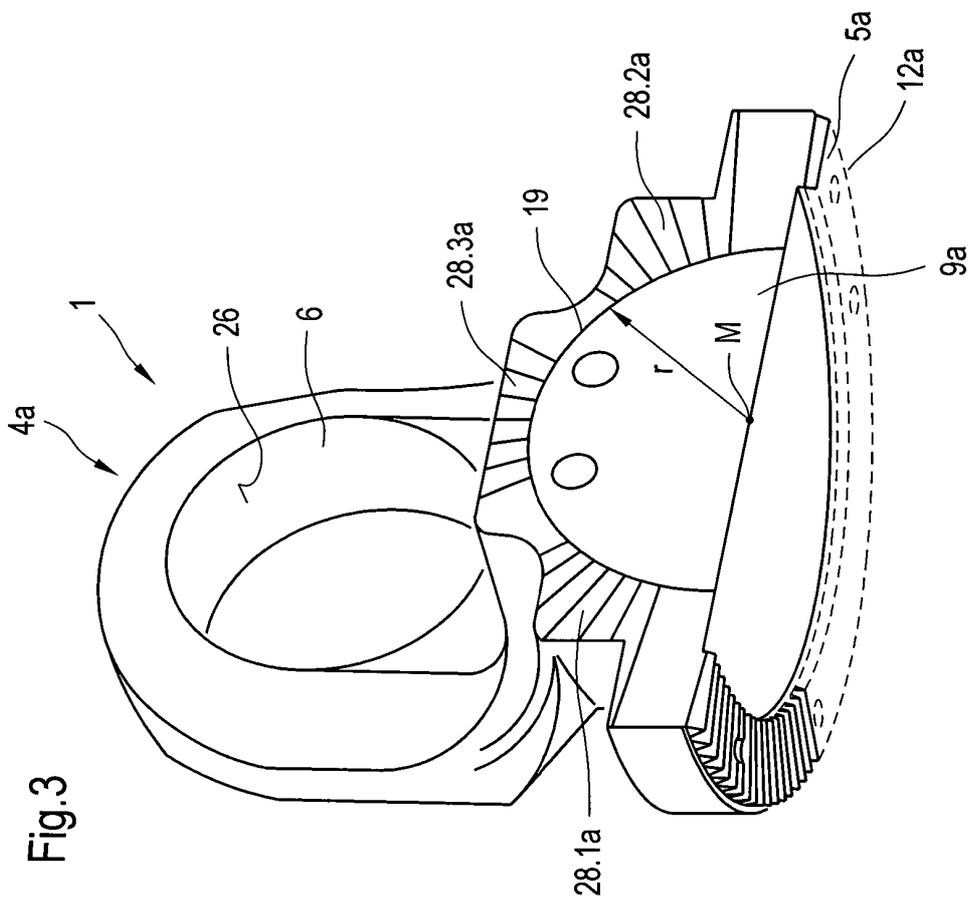
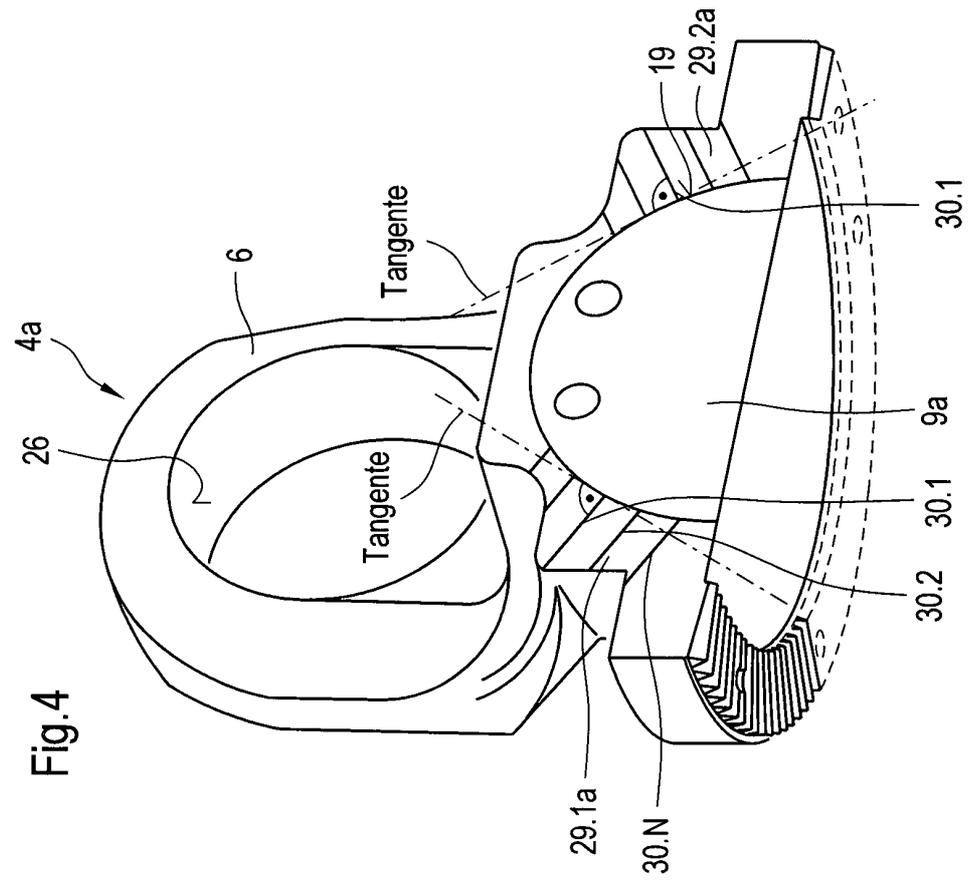


Fig. 1b





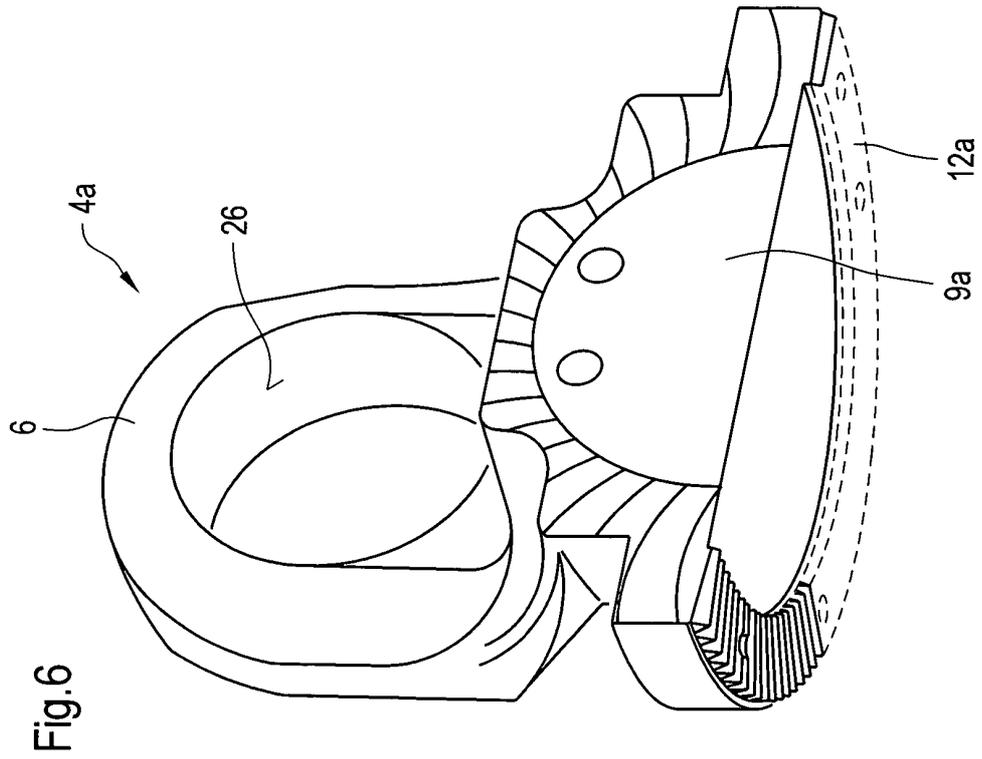


Fig. 6

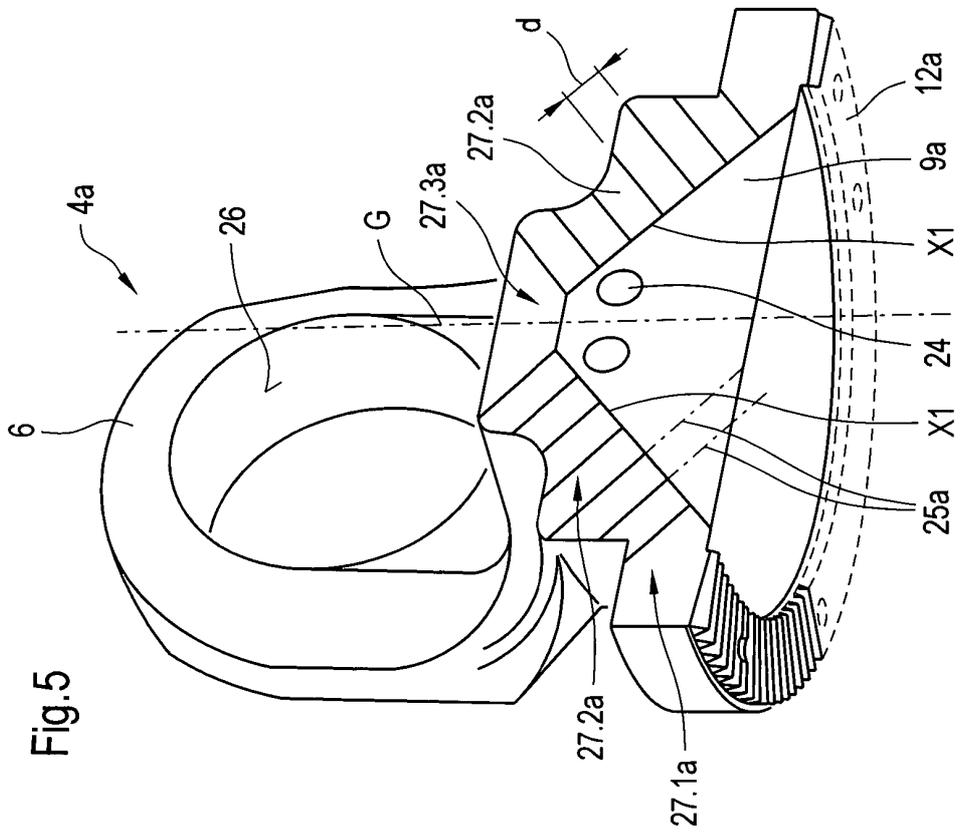


Fig. 5