

(12)

Patentschrift

(21)

Anmeldenummer:

A 50645/2016

(22)

Anmeldetag:

18.07.2016

(45)

Veröffentlicht am:

15.01.2018

(51)

Int. Cl.:

F16H 55/18

(2006.01)

F16H 55/14

(2006.01)

F16H 57/12

(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen: DE 102009015958 A1 DE 102009015953 A1 DE 102009015947 A1 DE 102009015946 A1 WO 2005090830 A1 AT 507071 A4 AT 508701 A4 AT 510283 A4 DE 102013110396 A1 US 2014360300 A1	(73) Patentinhaber: Miba Sinter Austria GmbH 4663 Laakirchen (AT) (74) Vertreter: Anwälte Burger & Partner Rechtsanwalt GmbH 4580 Windischgarsten
--	---

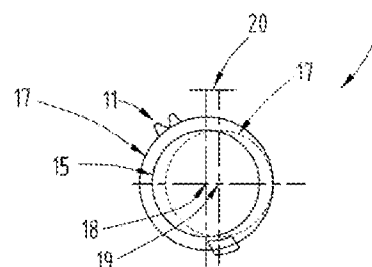
(54)

Zahnradanordnung

(57)

Die Erfindung betrifft eine Zahnradanordnung (1) mit einer geteilten Stirnverzahnung, mit einem Hauptzahnrad (2) und einem gegenüber diesem relativ in Umfangsrichtung (3) verdrehbaren Zahnrad (4), wobei das Hauptzahnrad (2) eine Nabe (5) aufweist, auf der das verdrehbare Zahnrad (4) angeordnet ist, und mit einem Federelement (7), das zwischen dem Hauptzahnrad (2) und dem verdrehbaren Zahnrad (4) angeordnet ist, und mit dem das verdrehbare Zahnrad (4) in Umfangsrichtung (3) gegen das Hauptzahnrad (2) vorgespannt ist, wobei ein erster Stirnverzahnungsteil (10) der Stirnverzahnung am Hauptzahnrad (2) und ein zweiter Stirnverzahnungsteil (11) der Stirnverzahnung am verdrehbaren Zahnrad (4) ausgebildet sind, und der erste Stirnverzahnungsteil (10) eine erste Rotationsachse (19) und der zweite Stirnverzahnungsteil (11) eine zweite Rotationsachse (18) aufweisen. Die zweite Rotationsachse (18) des zweiten Stirnverzahnungsteils (11) ist versetzt zur ersten Rotationsachse (19) des ersten Stirnverzahnungsteils (10).

Fig.4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zahnradanordnung mit einer geteilten Stirnverzahnung, mit einem Hauptzahnrad und einem gegenüber diesem relativ in Umfangsrichtung verdrehbaren Zahnrad, wobei das Hauptzahnrad eine Nabe aufweist, auf der das verdrehbare Zahnrad angeordnet ist, und mit einem Federelement, das zwischen dem Hauptzahnrad und dem verdrehbaren Zahnrad angeordnet ist, und mit dem das verdrehbare Zahnrad in Umfangsrichtung gegen das Hauptzahnrad vorgespannt ist, wobei ein erster Stirnverzahnungsteil der Stirnverzahnung am Hauptzahnrad und ein zweiter Stirnverzahnungsteil der Stirnverzahnung am verdrehbaren Zahnrad ausgebildet sind, und der erste Stirnverzahnungsteil eine erste Rotationsachse und der zweite Stirnverzahnungsteil eine zweite Rotationsachse aufweisen, und wobei der zweite Stirnverzahnungsteil auf einem Zahnradkörper des verdrehbaren Zahnrades ausgebildet ist, der unterhalb des Zahnfußkreises des zweiten Stirnverzahnungsteils ausgebildet ist, und der erste Stirnverzahnungsteil auf einem Zahnradkörper des Hauptzahnrades ausgebildet ist, der unterhalb des Zahnfußkreises des ersten Stirnverzahnungsteils ausgebildet ist, und wobei weiter die zweite Rotationsachse des zweiten Stirnverzahnungsteils versetzt zur ersten Rotationsachse des ersten Stirnverzahnungsteils ist.

[0002] Derartige Zahnradanordnungen, die der Spielfreistellung von miteinander kämmenden Zahnradern dienen, sind bereits aus dem Stand der Technik bekannt.

[0003] So beschreibt beispielsweise die WO 2005/09030 A1 ein Zahnrad für eine spielfreie Stirnradstufe mit einer Nabe, mit einem von der Nabe getragenen Zahnkranz, der entlang einer achsnormalen Teilungsebene in zwei Teilkränze, nämlich in einen nabenfesten Kranzteil und in einen diesen gegenüber koaxial drehbar gelagerten Kranzring, geteilt ist, und mit einer die Nabe umschließenden Ringfeder, die sich mit ihren einander in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Enden an einstückig mit den beiden Teilkränzen ausgebildeten, einander in axialer Richtung überlappenden Stützstegen abstützt, die in Umfangsrichtung des Zahnkranzes hintereinander angeordnet sind. Der Kranzring ist auf der Nabe beispielsweise mit Hilfe eines Sprenginges axial gesichert.

[0004] Weitere derartige Zahnradanordnungen sind aus der AT 507 071 B1, der AT 508 701 B1, der AT 510 283 B1, der AT 513 246 B1 und der AT 514 070 B1 bekannt.

[0005] Es hat sich im Betrieb derartiger Zahnradanordnungen gezeigt, dass diese unter Umständen störenden Geräusche erzeugen.

[0006] Die DE 10 2009 015 958 A1 beschreibt eine Bauteilpaarung mit einem ersten Bauteil in Form eines Zahnrades mit einer ersten Bauteilverzahnung und einem zweiten Bauteil in Form eines Zahnrades mit einer zweiten Bauteilverzahnung, die mit der ersten Bauteilverzahnung in Eingriff steht, um über die Bauteilverzahnungen eine Antriebskraft in einer Antriebsrichtung übertragen zu können, wobei dem ersten Bauteil ferner eine erste Antirasselverzahnung zugeordnet ist, wobei an dem zweiten Bauteil ein Antirasselbauteil in Form eines Zahnrades befestigt ist, das eine zweite Antirasselverzahnung aufweist, die mit der ersten Antirasselverzahnung in Eingriff steht, wobei das Antirasselbauteil und das zweite Bauteil direkt gegeneinander zentriert sind.

[0007] Aus der DE 10 2009 015 953 A1 ist eine Bauteilpaarung bekannt mit einem ersten Bauteil in Form eines Zahnrades mit einer ersten Bauteilverzahnung und einem zweiten Bauteil in Form eines Zahnrades mit einer zweiten Bauteilverzahnung, die mit der ersten Bauteilverzahnung in Eingriff steht, um über die Bauteilverzahnungen eine Antriebskraft in einer Umfangsrichtung übertragen zu können, wobei dem ersten Bauteil ferner eine erste Antirasselverzahnung zugeordnet ist, wobei an dem zweiten Bauteil ein Antirasselbauteil in Form eines Zahnrades befestigt ist, das eine zweite Antirasselverzahnung aufweist, die mit der ersten Antirasselverzahnung in Eingriff steht, wobei das Antirasselbauteil durch eine Bajonettverbindung an dem zweiten Bauteil festgelegt ist.

[0008] Die DE 10 2009 015 947 A1 beschreibt eine Bauteilpaarung mit einem ersten Bauteil mit

einer ersten Bauteilverzahnung und einem zweiten Bauteil mit einer zweiten Bauteilverzahnung, die mit der ersten Bauteilverzahnung in Eingriff steht, um über die Bauteilverzahnungen eine Antriebskraft in einer Antriebsrichtung übertragen zu können, wobei dem ersten Bauteil ferner eine erste Antirasselverzahnung zugeordnet ist, wobei an dem zweiten Bauteil ein Antirasselbauteil befestigt ist, das eine zweite Antirasselverzahnung aufweist, die mit der ersten Antirasselverzahnung in Eingriff steht, wobei das Antirasselbauteil in radialer Richtung elastisch verformbar ausgebildet und/oder elastisch gelagert ist, wobei sich eine Mehrzahl von kragarmen-förmigen Federstegen zwischen dem Antirasselbauteil und dem zweiten Bauteil erstreckt.

[0009] Aus der DE 10 2009 015 946 A1 ist eine Bauteilpaarung bekannt mit einem ersten Bauteil in Form eines Zahnrades mit einer ersten Bauteilverzahnung und einem zweiten Bauteil in Form eines Zahnrades mit einer zweiten Bauteilverzahnung, die mit der ersten Bauteilverzahnung in Eingriff steht, um über die Bauteilverzahnungen eine Antriebskraft in einer Antriebsrichtung übertragen zu können, wobei dem ersten Bauteil ferner eine erste Antirasselverzahnung zugeordnet ist, wobei an dem zweiten Bauteil ein Antirasselbauteil in Form eines Zahnrades befestigt ist, das eine zweite Antirasselverzahnung aufweist, die mit der ersten Antirasselverzahnung in Eingriff steht, wobei das Antirasselbauteil in radialer Richtung elastisch gelagert ist, und zwischen dem Antirasselbauteil und dem zweiten Bauteil ein über den Umfang im Wesentlichen durchgehendes Radialfederelement angeordnet ist, das in eine Umfangsnut des Antirasselbauteils greift.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine eingangs genannte Zahnradanordnung hinsichtlich des Akustikverhaltens zu verbessern.

[0011] Diese Aufgabe wird bei der eingangs genannten Zahnradanordnung dadurch gelöst, dass die Rotationsachsen der Zahnradgrundkörper des Hauptzahnrades und des verdrehbaren Zahnrades koaxial zueinander sind.

[0012] Von Vorteil ist dabei, dass durch den Koaxialversatz der Rotationsachsen der beiden Stirnverzahnungsteile ein Ausgleich des Führungsspiels des verdrehbaren Zahnrades auf dem Hauptzahnrad im Bereich des zweiten Stirnverzahnungsteils erreicht wird. In weiterer Folge wird damit erreicht, dass beide Stirnverzahnungsteile einen verbesserten Eingriff in die Verzahnung des mit der Zahnradanordnung kämmenden Zahnrades aufweisen, da die durch das Führungsspiel bedingte Verschiebung des zweiten Stirnverzahnungsteils durch den Koaxialversatz der Rotationsachsen ausgeglichen werden kann. Dieser optimalere Eingriff wiederum führt zu einer Verringerung der Geräuschentwicklung während des Kämmens der beiden Zahnräder. Darüber hinaus wurde beobachtet, dass durch das verbesserte Kämmen der beiden Zahnräder auch eine Reduktion des Verschleißes an der Verzahnung des verdrehbaren Zahnrades erreicht werden kann. Die für den jeweiligen Verwendungszweck optimierte Zahngeometrie der Verzahnung kommt also besser zur Wirkung.

[0013] Nach einer Ausführungsvariante der Zahnradanordnung kann vorgesehen sein, dass die maximale Versetzung der zweiten Rotationsachse zur ersten Rotationsachse in einem Winkelbereich zwischen 60° und 120° zu einem am Hauptzahnrad angeordneten ersten Stützsteg für das Federelement ausgebildet ist. Es stellte sich nämlich im Betrieb der Zahnradanordnung heraus, dass die voranstehend bebeschriebenen Effekte bei einer derartig ausgebildeten Zahnradanordnung weiter verbessert werden können.

[0014] Es kann weiter vorgesehen sein, dass das verdrehbare Zahnrad innengeführt und/oder außengeführt am Hauptzahnrad ist. Mit anderen Worten ausgeführt, kann der Führungskreisdurchmesser koaxial zur Rotationsachse des Hauptzahnrades ausgebildet sein. Durch diese Ausbildung der Zahnradanordnung kann diese einfacher hergestellt werden, da sich der Koaxialversatz ausschließlich auf die Rotationsachse des zweiten Stirnverzahnungsteils beschränkt.

[0015] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0016] Es zeigen jeweils in vereinfachter, schematischer Darstellung:

[0017] Fig. 1 eine Zahnradanordnung in Explosionsdarstellung;

[0018] Fig. 2 die Zahnradanordnung nach Fig. 1 in Explosionsdarstellung und Schrägansicht;

[0019] Fig. 3 einen Querschnitt durch die Zahnradanordnung nach Fig. 1 im zusammengebauten Zustand;

[0020] Fig. 4 einen Ausschnitt aus dem verdrehbaren Zahnrad der Zahnradanordnung.

[0021] 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 bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0022] Die Fig. 1 bis 3 zeigen in Explosionsdarstellung bzw. im Querschnitt eine Zahnradanordnung 1. Diese Zahnradanordnung 1, auch „split-gear“ genannt, weist ein Hauptzahnrad 2 und ein gegenüber diesem relativ in einer Umfangsrichtung 3 verdrehbares Zahnrad 4 auf, wobei das Hauptzahnrad 2 eine Nabe 5 aufweist, die insbesondere einstückig mit dem Hauptzahnrad 2 ausgebildet ist. Das verdrehbare Zahnrad 4 ist auf der Nabe 5 des Hauptzahnrades 2 verdrehbar angeordnet.

[0023] Das Hauptzahnrad 2 kann auch als feststehendes Zahnrad bezeichnet werden, das es verdrehgesichert mit einer nicht dargestellten Welle verbunden ist bzw. wird. Der Begriff „feststehend“ bezieht sich dabei auf die Verdrehsicherung gegenüber dieser Welle, bedeutet also selbstverständlich nicht, dass sich das Hauptzahnrad 2 nicht dreht. Relativ zum verdrehbaren Zahnrad 4 betrachtet ist das Hauptzahnrad 2 aber „feststehend“.

Die Verdrehsicherung des Hauptzahnrades 2 kann dem Stand der Technik entsprechend ausgeführt sein, wie z.B. durch Aufschrupfen, mittels Steckverzahnung, etc..

[0024] Zur Anordnung bzw. Aufnahme auf der Welle kann die Nabe 5 eine Ausnehmung 6 in Form einer zentrischen Bohrung aufweisen.

[0025] Das verdrehbare Zahnrad 4 ist mittels eines Federelementes 7, das in diesem Fall also so genannte Ω - Feder ausgebildet ist, in Umfangsrichtung 3 gegenüber dem Hauptzahnrad 2 vorgespannt, wie dies aus dem voranstehend genannten Stand der Technik bekannt ist. Für die Vorspannung ist ein Stützsteg 8 am Hauptzahnrad 2 und ein Stützsteg 9 am verdrehbaren Zahnrad 4 ausgebildet. Das Federelement 7 liegt an diesen Stützstegen 8, 9 mit seinen beiden offenen Endbereichen an. Im montierten Zustand der Zahnradanordnung 1 liegen die beiden Stützstege 8, 9 aneinander an, sodass also dazwischen kein Spalt ausgebildet ist. Es ist aber auch möglich, dass die beiden Stützstege 8, 9 im montierten Zustand beabstandet zueinander angeordnet sind.

[0026] Der Stützsteg 8 ist insbesondere einstückig mit dem Hauptzahnrad 2 ausgebildet und ragt in Richtung auf das verdrehbare Zahnrad 3 über die Oberfläche, an der er angeordnet ist, vor. Der Stützsteg 9 ist insbesondere einstückig mit dem verdrehbaren Zahnrad 3 ausgebildet und ragt in Richtung auf das Hauptzahnrad 2 über die Oberfläche, an der er angeordnet ist, vor.

[0027] Die Zahnradanordnung 1 weist an einem äußeren Umfang eine Stirnverzahnung auf, wobei ein erster Stirnverzahnungsteil 10 sich über den Umfang des Hauptzahnrades 2 erstreckt und ein zweiter Stirnverzahnungsteil 11 sich über den Umfang des verdrehbaren Zahnrades 4 erstrecken. Die Stirnverzahnung ist also in axialer Richtung in die beiden Stirnverzahnungsteile 10, 11 geteilt.

[0028] Es sei darauf hingewiesen, dass sich die Stirnverzahnungsteile 10, 11 ausschließ auf die Verzahnungen an sich des Hauptzahnrades 2 und des verdrehbaren Zahnrades 4 beziehen, und nicht auf die unterhalb des jeweiligen Zahnfußkreises sich befindlichen Bereiche des

Hauptzahnrad 2 und des verdrehbaren Zahnrad 4.

[0029] Des Weiteren sei darauf hingewiesen, dass sich das verdrehbare Zahnrad 4 nicht um einen beliebigen Winkelwert relativ zum Hauptzahnrad 2 verdrehen kann. Vielmehr ist die Verdrehbarkeit im Sinne dieser Beschreibung so zu verstehen, dass sich das verdrehbare Zahnrad 4 um einen bestimmten maximalen Winkelwert relativ zum Hauptzahnrad 2 verdrehen kann, wobei sich dieser maximale Winkelwert aus dem Zahnflankenspiel ergibt, dass sich beim Kämmen der Stirnverzahnung der Zahnradanordnung mit der Stirnverzahnung eines weiteren Zahnrades ergibt.

[0030] Um das weitere verdrehbare Zahnrad 4 auch in der Axialrichtung gegen das Hauptzahnrad 2 vorzuspannen, kann ein weiteres Federelement 12, z.B. in Form einer Tellerfeder, angeordnet sein. Das weitere Federelement 12 kann beispielsweise auf der Nabe 5 des Hauptzahnrad 2 in der Axialrichtung hinter dem verdrehbaren Zahnrad 2 angeordnet werden, sodass das verdrehbare Zahnrad 4 zwischen dem Hauptzahnrad 2 und dem weiteren Federelement 12 angeordnet ist.

[0031] Zur Sicherung der relativen Lage des verdrehbaren Zahnrad 4 zum Hauptzahnrad 2 in der Axialrichtung kann ein Sicherungselement 13, beispielsweise ein Seegering, vorgesehen sein. Das Sicherungselement 13 kann ebenfalls auf der Nabe 5 des Hauptzahnrad 2 angeordnet werden. Das Sicherungselement 13 kann bei Vorhandensein des weiteren Federelementes 12 an dessen Rückseite anliegend angeordnet sein, sodass das weitere Federelement 12 in der Axialrichtung zwischen dem verdrehbaren Zahnrad 2 und dem Sicherungselement 13 angeordnet ist.

[0032] Das in der Axialrichtung zwischen dem Hauptzahnrad 2 und dem verdrehbaren Zahnrad 4 angeordnete Federelement 7 kann in einer Ringnut 14, die im Hauptzahnrad 2 ausgebildet ist, angeordnet sein.

[0033] Bei den aus den voranstehend genannten Druckschriften zum Stand der Technik sind das Hauptzahnrad und das verdrehbare Zahnrad vollständig coaxial zueinander angeordnet. Zum Unterschied dazu weist bei der gegenständlichen Zahnradanordnung der zweite Stirnverzahnungsteil 11 relativ zum ersten Stirnverzahnungsteil 10 einen Koaxialversatz auf. Mit anderen Worten ausgedrückt weisen die beiden Stirnverzahnungsteile 10, 11 unterschiedliche Symmetrieachsen auf.

[0034] Es sei darauf hingewiesen, dass die beiden Stirnverzahnungsteile 10, 11 gleichartig ausgeführt sind, also sowohl die gleiche Querschnitts-Geometrie (in der Axialrichtung betrachtet) der Zähne als auch das gleiche Modul aufweisen.

[0035] Um den Koaxialversatz zu veranschaulichen ist in Fig. 4 ein Ausschnitt aus dem verdrehbaren Zahnrad 4 dargestellt. Ein innerer Kreis 15 ist dabei definiert durch einen Innendurchmesser 16 (Fig. 1) des verdrehbaren Zahnrad 4. Der Innendurchmesser 16 ist dabei der Durchmesser des Durchbruchs (Bohrung) des verdrehbaren Zahnrad 4, der zur Aufnahme der Nabe 5 des Hauptzahnrad 2 dient. Ein äußerer Kreis 17 ist hingegen durch den Zahnfußkreis des zweiten Stirnverzahnungsteils 11 definiert, der in Fig. 4 nur angedeutet ist. Strichliert ist in Fig. 4 die Verschiebung des inneren Kreises 17 dargestellt.

[0036] Es sei darauf hingewiesen, dass die Darstellung der Verschiebung übertrieben dargestellt ist. Zudem sind in Fig. 4 weitere konstruktive Details des Zahnradkörpers des verdrehbaren Zahnrad 4 zur besseren Darstellbarkeit der Verschiebung nicht gezeigt.

[0037] Durch die Koaxialverschiebung weist der Zahnradkörper, also jener Teil des verdrehbaren Zahnrad 4 unterhalb des Zahnfußkreises, eine andere Rotationsachse auf als der zweite Stirnverzahnungsteil 11. Der Stirnverzahnungsteil 11 weist eine zweite Rotationsachse 18 auf. Nachdem das verdrehbare Zahnrad 4 auf der Nabe 5 des Hauptzahnrad 2 angeordnet ist (Fig. 3) ist die Rotationsachse des Zahnradkörpers gleich einer ersten Rotationsachse 19 (Fig. 1) des Hauptzahnrad 2. Die zweite Rotationsachse 18 des zweiten Stirnverzahnungsteils 11 ist als versetzt zur ersten Rotationsachse 19 des ersten Stirnverzahnungsteils 10.

[0038] Ein Abstand 20 zwischen der ersten Rotationsachse 19 und der zweiten Rotationsachse 18 kann dabei beispielsweise zwischen 50 µm und 500 µm betragen.

[0039] Der Axialversatz der ersten zur zweiten Rotationsachse 18, 19 der beiden Stirnverzahnungsteile 10, 11 wird bei der Herstellung des verdrehbaren Zahnrades 4 berücksichtigt. Besonders einfach ist dies, wenn das verdrehbare Zahnrad 4 nach einem Sinterverfahren hergestellt wird, da dann lediglich die Matrice entsprechend geformt sein muss. Prinzipiell ist aber auch eine spanende Nachbearbeitung des verdrehbaren Zahnrades 4 möglich, wobei in diesem Fall das verdrehbare Zahnrad 4 an den entsprechenden Stellen mit einem Übermaß hergestellt wird.

[0040] Im Rahmen der durchgeführten Tests wurde festgestellt, dass der Versatz der ersten zur zweiten Rotationsachse 18, 19 in einem bestimmten Winkelbereich - in Umfangsrichtung 3 (Fig. 2) betrachtet - besonders vorteilhaft ist. Es kann daher nach einer Ausführungsvariante der Zahnradanordnung 1 vorgesehen sein, dass die maximale Versetzung der zweiten Rotationsachse 18 des zweiten Stirnverzahnungsteils 11 zur ersten Rotationsachse 19 des ersten Stirnverzahnungsteils 10 in einem Winkelbereich zwischen 60 ° und 120 ° zu dem am Hauptzahnrad angeordneten ersten Stützsteg 8 für das Federelement 7 (Fig. 1) ausgebildet ist. Beispielsweise kann die maximale Versetzung bei einem Winkel von in etwa 90 ° liegen, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist. Durch diesen maximalen Versatz ist in diesem Winkelbereich der Abstand zwischen den beiden Stirnverzahnungsteilen 10, 11 am größten.

[0041] Obwohl die zweite Rotationsachse 18 exzentrisch zur ersten Rotationsachse 19 verläuft, sind die beiden Rotationsachsen der Zahnradgrundkörper (die Zahnradgrundkörper sind jene Teile des Hauptzahnrades 2 bzw. des verdrehbaren Zahnrades 4, die unterhalb der Zahnfußkreise der Stirnverzahnungsteile 10, 11 liegen) koaxial zueinander ausgebildet. Zudem ist auch die erste Rotationsachse 19 des ersten Stirnverzahnungsteils 10 koaxial dazu ausgerichtet. Es ist damit möglich, dass das verdrehbare Zahnrad 4 innen auf der Nabe 5 (Fig. 1) geführt ist.

[0042] Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass das verdrehbare Zahnrad 4 außengeführt ausgebildet ist. Dazu kann am verdrehbaren Zahnrad 4 ein Führungssteg 21 ausgebildet sein, insbesondere vollumfänglich (Fig. 1). Der Führungssteg 21 taucht im zusammengebauten Zustand der Zahnradanordnung 1 in die Ringnut 14 bzw. in eine Ringnut des Hauptzahnrades 2 ein. Weiters weist der Führungssteg 21 eine radial äußere Führungsfläche 22 auf, die an einer Führungsgegenfläche 23 des Hauptzahnrades 2 anliegt bzw. unmittelbar benachbart zu dieser Führungsgegenfläche 23 angeordnet ist. Die Führungsgegenfläche 23 wird durch die radial äußere Seitenwand der Ringnut 14 bzw. einer Ringnut des Hauptzahnrades 2 gebildet.

Nach einer weiteren Ausführungsvariante der Zahnradanordnung 1 kann vorgesehen sein, dass das verdrehbare Zahnrad 4 sowohl innen- als auch außengeführt am Hauptzahnrad 2 ist. Das verdrehbare Zahnrad 2 kann also sowohl auf der Nabe 5 des Hauptzahnrades als auch über den Führungssteg 21 (wie voranstehend ausgeführt) geführt sein.

[0043] Die jeweiligen Führungskreisdurchmesser sind insbesondere koaxial zueinander angeordnet.

[0044] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Zahnradanordnung 1 diese nicht zwingenderweise maßstäblich dargestellt wurde.

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | |
|----|----------------------|
| 1 | Zahnradanordnung |
| 2 | Hauptzahnrad |
| 3 | Umfangsrichtung |
| 4 | Zahnrad |
| 5 | Nabe |
| 6 | Ausnehmung |
| 7 | Federelement |
| 8 | Stützsteg |
| 9 | Stützsteg |
| 10 | Stirnverzahnungsteil |
| 11 | Stirnverzahnungsteil |
| 12 | Federelement |
| 13 | Sicherungselement |
| 14 | Ringnut |
| 15 | Kreis |
| 16 | Innendurchmesser |
| 17 | Kreis |
| 18 | Rotationsachse |
| 19 | Rotationsachse |
| 20 | Abstand |
| 21 | Führungssteg |
| 22 | Führungsfläche |
| 23 | Führungsgegenfläche |

Patentansprüche

1. Zahnradanordnung (1) mit einer geteilten Stirnverzahnung, mit einem Hauptzahnrad (2) und einem gegenüber diesem relativ in Umfangsrichtung (3) verdrehbaren Zahnrad (4), wobei das Hauptzahnrad (2) eine Nabe (5) aufweist, auf der das verdrehbare Zahnrad (4) angeordnet ist, und mit einem Federelement (7), das zwischen dem Hauptzahnrad (2) und dem verdrehbaren Zahnrad (4) angeordnet ist, und mit dem das verdrehbare Zahnrad (4) in Umfangsrichtung (3) gegen das Hauptzahnrad (2) vorgespannt ist, wobei ein erster Stirnverzahnungsteil (10) der Stirnverzahnung am Hauptzahnrad (2) und ein zweiter Stirnverzahnungsteil (11) der Stirnverzahnung am verdrehbaren Zahnrad (4) ausgebildet sind, und der erste Stirnverzahnungsteil (10) eine erste Rotationsachse (19) und der zweite Stirnverzahnungsteil (11) eine zweite Rotationsachse (18) aufweisen, und wobei der zweite Stirnverzahnungsteil (11) auf einem Zahnradkörper des verdrehbaren Zahnrades (4) ausgebildet ist, der unterhalb des Zahnfußkreises des zweiten Stirnverzahnungsteils (11) ausgebildet ist, und der erste Stirnverzahnungsteil (10) auf einem Zahnradkörper des Hauptzahnrades (2) ausgebildet ist, der unterhalb des Zahnfußkreises des ersten Stirnverzahnungsteils (11) ausgebildet ist, und wobei weiter die zweite Rotationsachse (18) des zweiten Stirnverzahnungsteils (11) versetzt zur ersten Rotationsachse (19) des ersten Stirnverzahnungsteils (10) ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rotationsachsen der Zahnradgrundkörper des Hauptzahnrades (2) und des verdrehbaren Zahnrades (4) coaxial zueinander sind.
2. Zahnradanordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die maximale Versetzung der zweiten Rotationsachse (18) zur ersten Rotationsachse (19) in einem Winkelbereich zwischen 60 ° und 120 ° zu einem am Hauptzahnrad (2) angeordneten ersten Stützsteg (8) für das Federelement (7) ausgebildet ist.
3. Zahnradanordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das verdrehbare Zahnrad (4) innengeführt und/oder außengeführt am Hauptzahnrad (2) ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

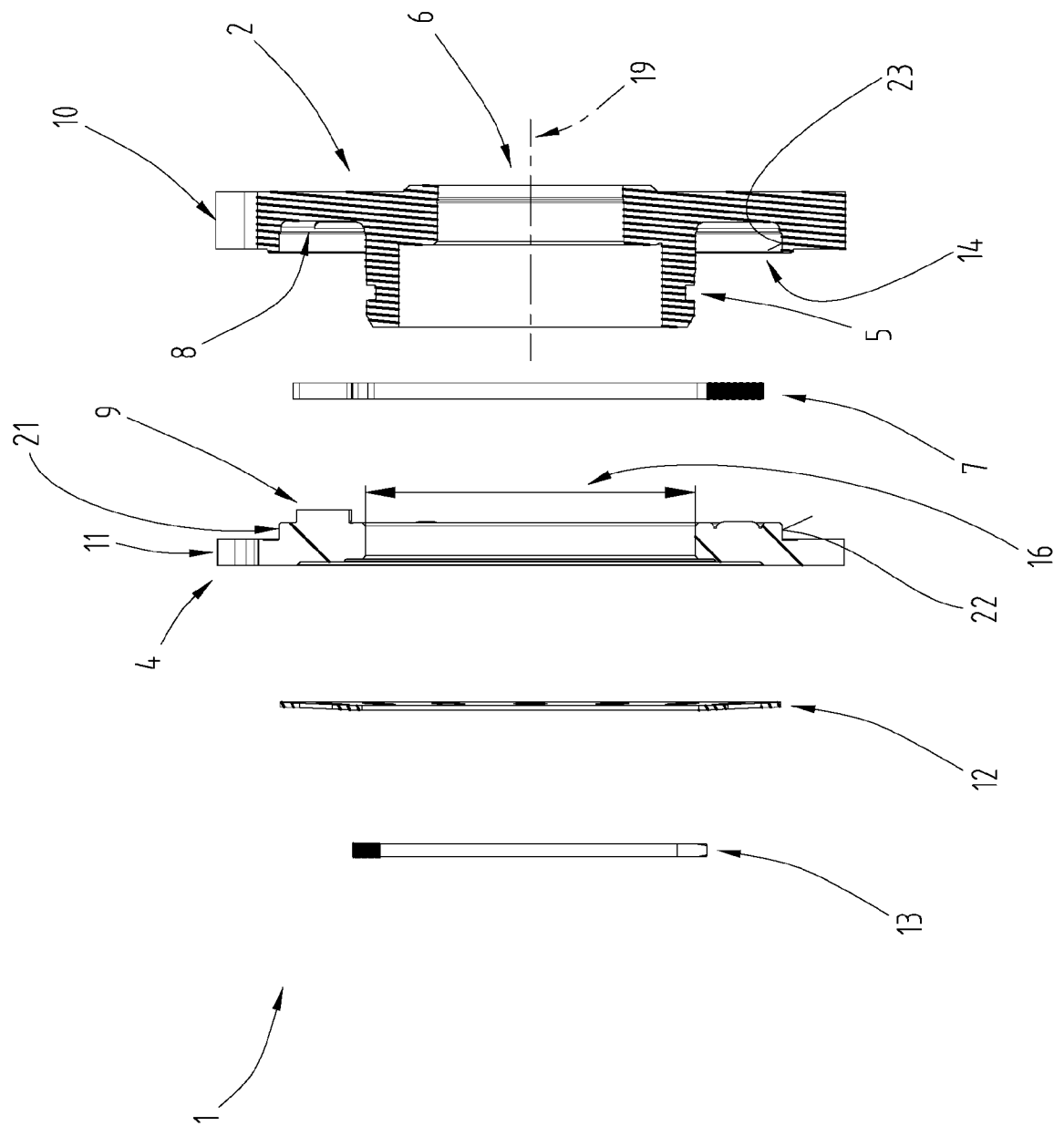


Fig.1

Fig.2

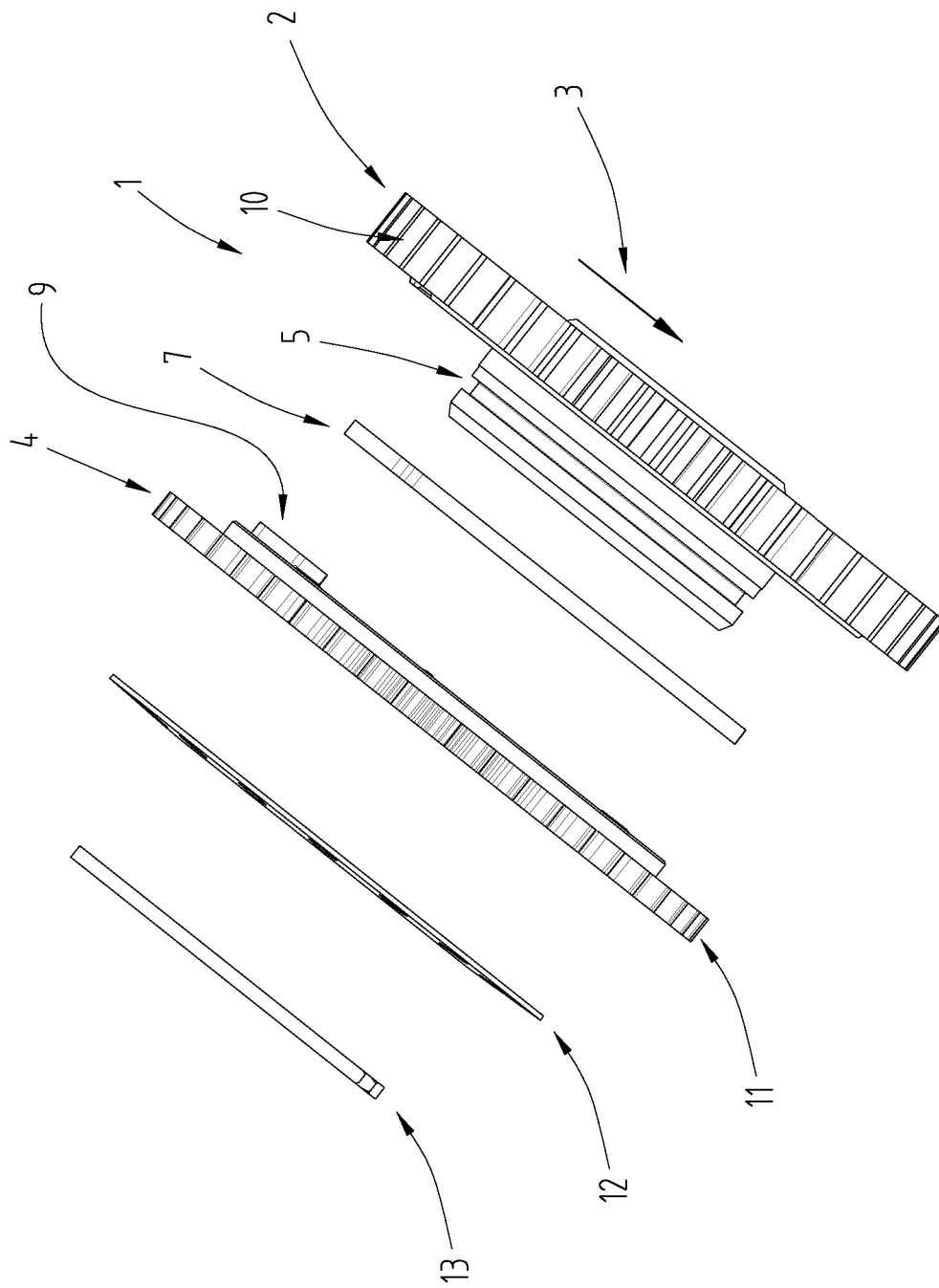


Fig.3

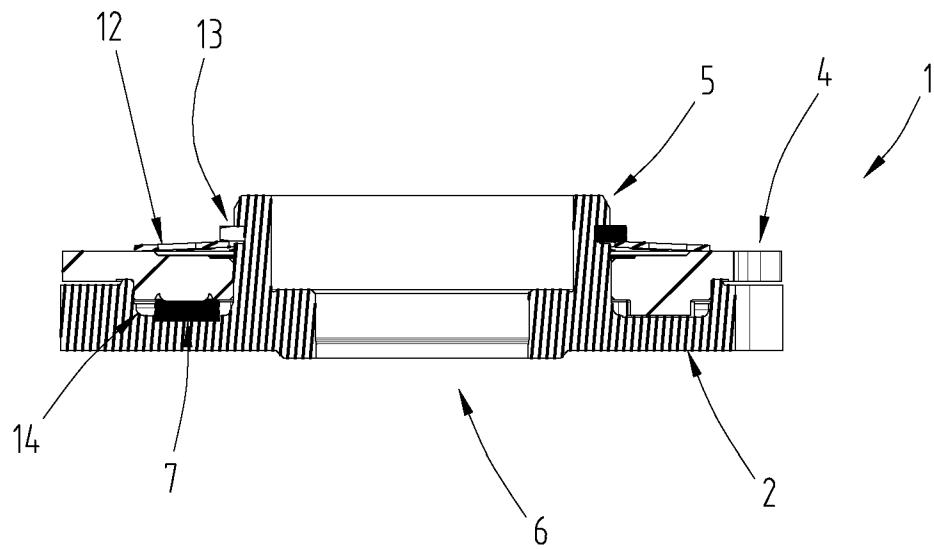


Fig.4

