



(10) **DE 10 2014 210 366 A1** 2015.12.03

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 210 366.5**

(22) Anmeldetag: **02.06.2014**

(43) Offenlegungstag: **03.12.2015**

(51) Int Cl.: **F16C 33/46** (2006.01)

F16C 3/00 (2006.01)

F16C 19/22 (2006.01)

F16C 33/58 (2006.01)

F16F 15/26 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:

Weiß, Jürgen, 91074 Herzogenaurach, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 100 37 138 C1
DE 101 19 894 A1
DE 198 44 203 A1
DE 10 2009 031 064 A1

DE 10 2009 032 715 A1

DE 10 2009 036 067 A1

DE 10 2009 049 333 A1

DE 10 2011 088 603 A1

DE 10 2012 208 807 A1

DE 90 03 461 U1

US 6 247 847 B1

US 2008 / 0 131 041 A1

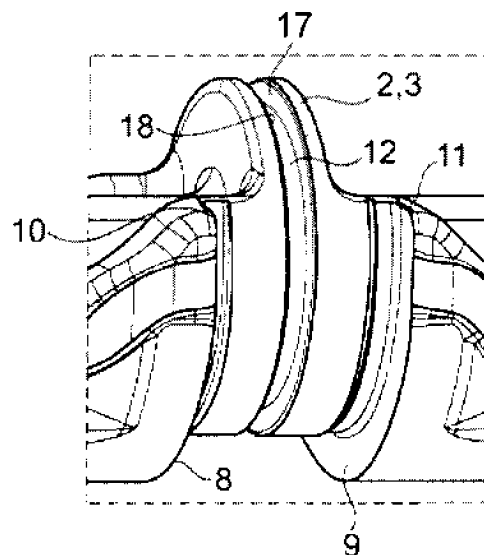
EP 2 282 080 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Lageranordnung mit einer Welle und einem Nadellager**

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen ist eine Lageranordnung, umfassend eine Welle (1) mit einem Lagerzapfen (2, 3) und einen auf dessen Umfang abwälzenden Nadellager mit einem geschlitzten oder mehrteiligen Käfig (13, 13', 13''), der mit radial zu den Nadeln (22) überstehenden Anlaufflächen (15, 16; 15', 16'; 15'', 16'') axial an der Welle geführt ist. Die Anlaufflächen sollen axial innerhalb der Längserstreckung der Nadeln angeordnet sein und mit radial einwärtigem Überstand den Käfig an den Nutwänden (17, 18) einer den Lagerzapfen durchsetzenden Umfangsnut (12) axial führen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lageranordnung, umfassend eine Welle mit einem Lagerzapfen und einen auf dessen Umfang abwälzenden Nadelkranz mit einem geschlitzten oder mehrteiligen Käfig, der mit radial zu den Nadeln überstehenden Anlaufflächen axial an der Welle geführt ist.

[0002] Eine derartige Lageranordnung ist aus der DE 198 44 203 A1 und aus der US 2008/0131041 A1 bekannt. Die dort vorgeschlagenen Käfigvarianten laufen jeweils an axialen Führungsflächen an, die seitlich benachbart zur Nadelinnenlaufbahn durch den gegenüber angrenzenden Wellenabschnitten im Durchmesser gestuften Lagerzapfen gebildet sind.

[0003] Aus der DE 10 2009 032 715 A1 geht eine nicht gattungsgemäße Lageranordnung hervor, bei der die Axialführung des Käfigs nicht an der Welle, sondern am Außenring des Nadellagers erfolgt. Die Anlaufflächen sind in diesem Fall durch radial auswärtige Vorsprünge des Käfigs gebildet, die in eine die Nadelaußenlaufbahn durchsetzende Umfangsnut des Lageraußenrings eingreifen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine konstruktive Alternative einer Lageranordnung der eingangs genannten Art anzugeben.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Anlaufflächen axial innerhalb der Längserstreckung der Nadeln angeordnet sind und mit radial einwärtigem Überstand den Käfig an den Nutwänden einer den Lagerzapfen durchsetzenden Umfangsnut axial führen. Die erfindungsgemäße Axialführung eignet sich besonders für solche Lageranordnungen, bei denen die wellenseitigen Führungsflächen bislang nur teilumfänglich seitlich neben dem Lagerzapfen ausgebildet werden konnten und aus Funktionsgründen aufwändig bearbeitet werden mussten.

[0006] Weitere Merkmale und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den Zeichnungen, in denen die erfindungsgemäße Lageranordnung anhand von Ausführungsbeispielen dargestellt ist. Es zeigen jeweils in perspektivischer Darstellung:

[0007] Fig. 1 eine bekannte Unwuchtwelle eines Massenausgleichsgetriebes einer Brennkraftmaschine;

[0008] Fig. 2 als vergrößerte Einzelheit einen der beiden Lagerzapfen der Unwuchtwelle mit erfindungsgemäßer Umfangsnut;

[0009] Fig. 3 den Käfig eines erfindungsgemäßen einreihigen Nadelkranzes, dessen Anlaufflächen

durch eine Vielzahl getrennter Vorsprünge gebildet sind;

[0010] Fig. 4 den Käfig eines erfindungsgemäßen einreihigen Nadelkranzes, dessen Anlaufflächen durch einen einzigen durchgehenden Vorsprung gebildet sind;

[0011] Fig. 5 einen erfindungsgemäßen zweireihigen Nadelkranz;

[0012] Fig. 6 den Käfig des Nadelkranzes gemäß Fig. 5.

[0013] Fig. 1 zeigt eine bekannte Unwuchtwelle **1** eines Massenausgleichsgetriebes, das zum Ausgleich der freien Massenkräfte und -momente zweiter Ordnung einer Brennkraftmaschine in Vierzylinder-Reihenbauweise dient. Das Massenausgleichsgetriebe umfasst in diesem Fall zwei derartige Unwuchtwellen **1**, die mit doppelter Kurbelwellendrehzahl gegensinnig rotieren. Zum Antrieb der Unwuchtwelle **1** erforderliche Anbauteile, wie beispielsweise ein Ketten- oder Zahnrad fehlen zwecks vereinfachter Darstellung.

[0014] Die geschmiedete Unwuchtwelle **1** weist zwei Lagerzapfen **2** und **3** auf, die induktiv gehärtet sind und die Innenlaufbahn für umfänglich darauf abwälzende Nadellager bilden, mittels denen die Unwuchtwelle **1** in der Brennkraftmaschine radial gelagert ist. Die an die Lagerzapfen **2**, **3** angrenzenden Wellenabschnitte **4** bis **6** sind als Unwuchtabsnitte ausgebildet, so dass die Unwuchtwelle **1** einen zu deren Rotationsachse **7** exzentrischen und die Unwucht erzeugenden Massenschwerpunkt aufweist.

[0015] Bei der Belastung der Lagerzapfen **2**, **3** handelt es sich bekanntlich um die sogenannte Punktlast, bei welcher die Lagerzapfen **2**, **3** relativ zu der den Lagerzapfen **2**, **3** in einer Lastzone beaufschlagenden Unwucht im wesentlichen still stehen. Die Lastzone ist in Fig. 2 durch die Schattierung unten rechts auf dem Lagerzapfen **2**, **3** angedeutet. Zugunsten des Wellenleichtbaus sind auch die Lagerzapfen **2**, **3** aufgrund ihrer umfangsveränderlichen Breite an der Erzeugung der Wellenunwucht beteiligt. Wie in den Fig. 1 und Fig. 2 ersichtlich, sind die Lagerzapfen **2**, **3** (ausgehend von der Lastzone) außerhalb der Lastzone, d. h. in dem unbelasteten Umfangsabschnitt, der dem Massenschwerpunkt gegenüberliegt, deutlich verjüngt und dementsprechend schmaler und masseärmer. Als konsequente Weiterführung dieser Leichtbaumaßnahme kann der unbelastete Lagerzapfenabschnitt auch eine örtliche Breite von Null aufweisen, so dass dann der Lagerzapfen am Umfang unterbrochen ist.

[0016] Ein weiteres konstruktives Element des Wellenleichtbaus besteht darin, dass die Lagerzapfen **2**,

3 gegenüber Axialschultern **8**, **9** der angrenzenden Wellenabschnitte **4** und **5** bzw. **5** und **6** radial zurückspringen. Die Axialschultern **8**, **9** erstrecken sich über lediglich einen Teilumfang der Lagerzapfen **2**, **3**, wobei die Lastzone innerhalb dieses ca. 180° betragenden Teilumfangs verläuft. Diese Wellengeometrie erfordert jedoch einen Nadelkranz mit einem Käfig, der entweder einteilig und am Umfang geschlitzt oder mehrteilig ist und quer auf den zurückspringenden Lagerzapfen **2**, **3** montiert werden kann. Um ein aufwändiges Bearbeiten der Axialschultern **8**, **9** zu vermeiden, erfolgt die axiale Führung des Käfigs an der Unwuchtwelle **1** nicht (wie bislang üblich) durch die Axialschultern **8**, **9**, sondern durch eine jeden Lagerzapfen **2**, **3** durchsetzende Umfangsnut **12**.

[0017] Die Umfangsnut **12** ist in **Fig. 2** dargestellt, und zur Bildung der erfindungsgemäßen Lageranordnung passende Käfige **13**, **13'** eines jeweils einreihigen Nadelkranzes sind in den **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigt. Beide Käfige **13**, **13'** sind einteilige und geschlitzte Kunststoffkäfige, deren umfängliche Enden ein Schloss **14** bilden und nach dem Aufclipsen des Käfigs **13**, **13'** auf den jeweiligen Lagerzapfen **2**, **3** aneinander verriegelt werden. Jeder Käfig **13**, **13'** ist mit Anlaufflächen **15**, **16** beziehungsweise **15'**, **16'** versehen, die gegenüber den (nicht dargestellten) Nadeln radial einwärtig überstehen und in die Umfangsnut **12** eingreifen. Somit sind die Käfige **13**, **13'** durch den Gleitkontakt der Anlaufflächen **15**, **16** bzw. **15'**, **16'** mit den Nutwänden **17**, **18** der Umfangsnut **12** als wellenseitige Führungsflächen beidseitig axial an der Unwuchtwelle **1** geführt.

[0018] Der Käfig **13** ist zur Bildung der Anlaufflächen **15**, **16** axial mittig mit mehreren Vorsprüngen **19** versehen, die umfänglich zwischen den die Nadeln aufnehmenden Käfigtaschen **20** angeordnet sind. Demgegenüber hat der Käfig **13'** nur einen einzigen Vorsprung **19'** in Form eines Führungsringes mit konstantem Innendurchmesser, der die Käfigtaschen **20'** axial mittig mit ausreichend radialem Freigang der darüber rotierenden Nadeln überbrückt. Der Führungsring **19'** und folglich die Anlaufflächen **15'**, **16'** sind lediglich am Schlitz und vorliegend am Schloss **15** oder gegebenenfalls an den Teilungen des Käfigs unterbrochen.

[0019] Die **Fig. 5** und **Fig. 6** zeigen einen zweireihigen Nadelkranz **21** bzw. dessen Käfig **13''**, der ebenfalls als einteiliger und geschlitzter Kunststoffkäfig mit einem umfänglichen Schloss **14** ausgebildet ist. Die den Käfig **13''** an den Nutwänden **17** und **18** der Umfangsnut **12** führenden Anlaufflächen **15''** und **16''** sind durch einen einzigen durchgehenden Vorsprung **19''** ebenfalls in Form eines Führungsringes gebildet. Anders als bei dem einreihigen Käfig **13'** dient der Führungsring **19''** auch als innere Axialführung der paarweise einander zugewandten Nadelstirnseiten.

[0020] Da die Umfangsnut **12** den Lagerzapfen **2**, **3** axial mittig durchsetzt, sind die radial einwärtig überstehenden Anlaufflächen **15**, **16** und **15'**, **16'** bei den einreihigen Käfigen **13** bzw. **13'** axial innerhalb der Längserstreckung der Nadeln angeordnet. Das gilt für den Käfig **13''** des zweireihigen Nadelkranzes **21** entsprechend, wobei in diesem Fall die Anlaufflächen **15''** und **16''** genauer gesagt innerhalb der Längserstreckung eines Nadelpaares zweier axial fluchten der Nadeln **22** verlaufen.

[0021] Bei der Wärme- und Oberflächenbehandlung der Lagerlaufbahn ist folglich zu beachten, dass im Falle des zweireihigen Nadelkranzes **21** die Umfangsnut **12** lediglich eine abgesetzte Trennung der beiden Innenlaufbahnen je Lagerzapfen **2**, **3** darstellt, während die (einzige) Innenlaufbahn des einreihigen Nadelkranzes mit dem Käfig **13** oder **13'** durch die Umlaufnut **12** mittig unterbrochen wird.

[0022] Im (nicht dargestellten) Falle einer Lageranordnung mit einem gerichtet montierten Nadelkranz können die Umfangsnut **12** im Lagerzapfen **2**, **3** und der bzw. die Vorsprünge **19**, **19'** und **19''** der Käfige **13**, **13'** bzw. **13''** auch jeweils axial außermittig angeordnet sein.

Bezugszeichenliste

1	Unwuchtwelle
2	Lagerzapfen
3	Lagerzapfen
4	Wellenabschnitt
5	Wellenabschnitt
6	Wellenabschnitt
7	Rotationsachse
8	Axialschulter
9	Axialschulter
10	Kante der Axialschulter
11	Kante der Axialschulter
12	Umfangsnut
13	Käfig
14	Schloss
15	Anlauffläche
16	Anlauffläche
17	Nutwand
18	Nutwand
19	Vorsprung/Führungsring
20	Käfigtasche
21	zweireihiger Nadelkranz
22	Nadel

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 19844203 A1 [0002]
- US 2008/0131041 A1 [0002]
- DE 102009032715 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Lageranordnung, umfassend eine Welle (1) mit einem Lagerzapfen (2, 3) und einen auf dessen Umfang abwälzenden Nadelkranz mit einem geschlitzten oder mehrteiligen Käfig (13, 13', 13''), der mit radial zu den Nadeln (22) überstehenden Anlaufflächen (15, 16; 15', 16'; 15'', 16'') axial an der Welle (1) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlaufflächen (15, 16; 15', 16'; 15'', 16'') axial innerhalb der Längserstreckung der Nadeln (22) angeordnet sind und mit radial einwärtigem Überstand den Käfig (13, 13', 13'') an den Nutwänden (17, 18) einer den Lagerzapfen (2, 3) durchsetzenden Umfangsnut (12) axial führen.

2. Lageranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lagerzapfen (2, 3) gegenüber Axialschultern (8, 9) angrenzender Wellenabschnitte (4, 5, 6) radial zurückspringt.

3. Lageranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Welle (1) als Unwuchtwelle mit einem zu deren Rotationsachse (7) exzentrischen Massenschwerpunkt ausgebildet ist und der Lagerzapfen (2, 3) relativ zu der den Lagerzapfen (2, 3) in einer Lastzone beaufschlagenden Unwucht im wesentlichen stillsteht, wobei sich die Axialschultern (8, 9) über lediglich einen Teilumfang des Lagerzapfens (2, 3) erstrecken und die Lastzone innerhalb dieses Teilumfangs verläuft.

4. Lageranordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lagerzapfen (2, 3) eine umfangsveränderliche Breite aufweist und ausgehend von der Lastzone außerhalb der Lastzone deutlich verjüngt oder mit einer örtlichen Breite von Null am Umfang unterbrochen ist.

5. Lageranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlaufflächen (15, 16; 15', 16'; 15'', 16'') durch einen oder mehrere axial mittig im Käfig (13, 13', 13'') verlaufende Vorsprünge (19, 19', 19'') gebildet sind.

6. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nadelkranz einreihig ist.

7. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nadelkranz (21) zweireihig ist.

8. Lageranordnung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlaufflächen (15', 16'; 15'', 16'') lediglich am Schlitz beziehungsweise an den Teilungen des Nadelkranzes unterbrochen sind.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

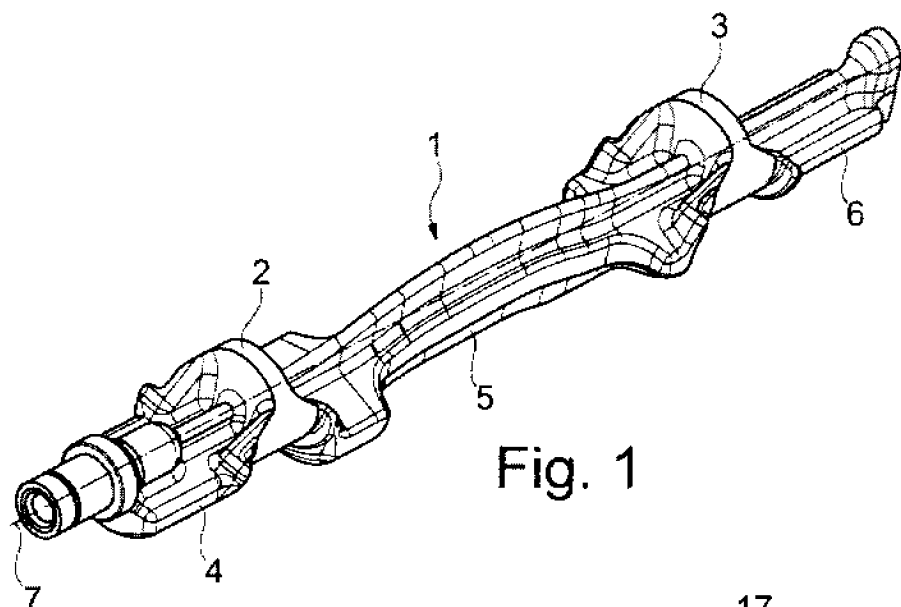


Fig. 1

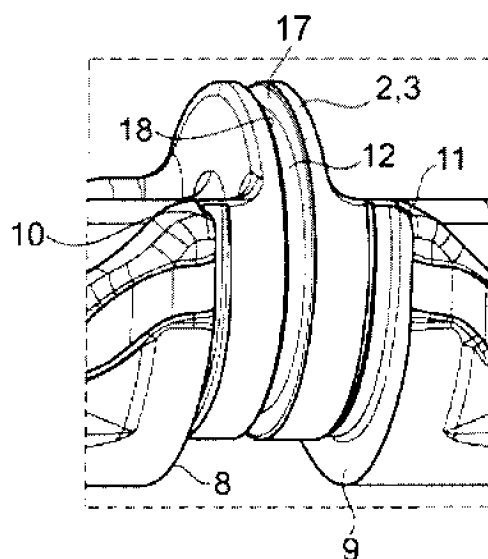


Fig. 2

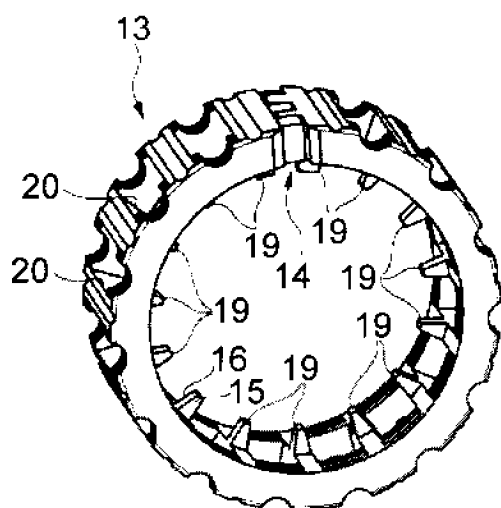


Fig. 3

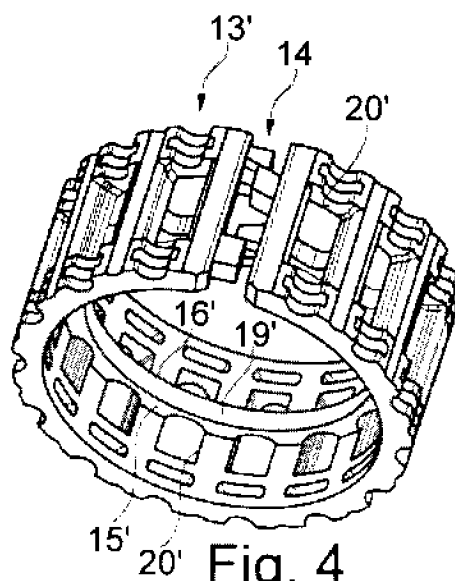


Fig. 4

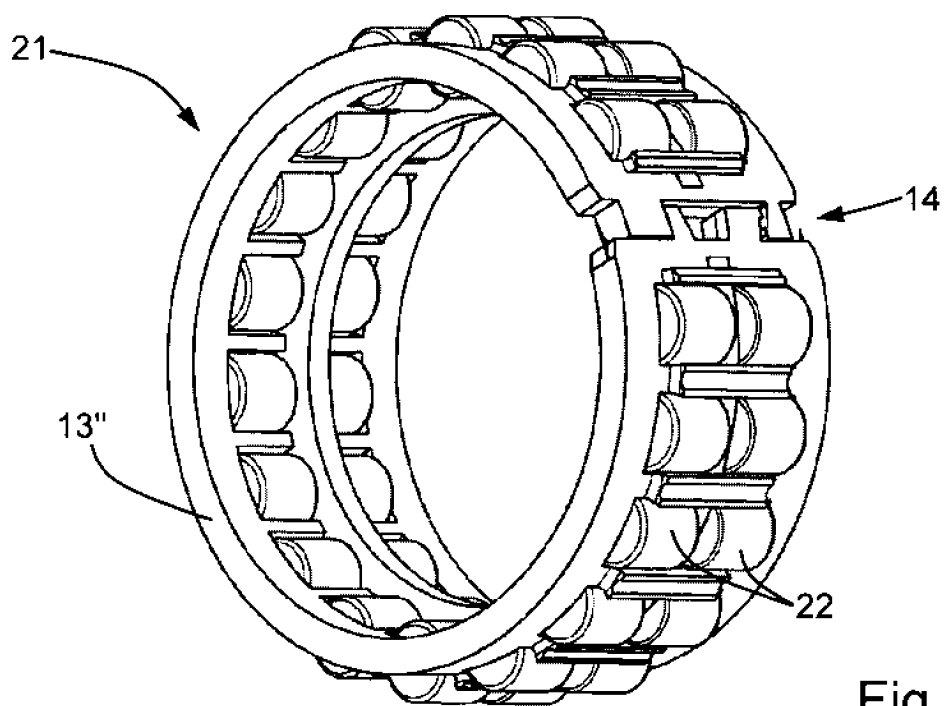


Fig. 5

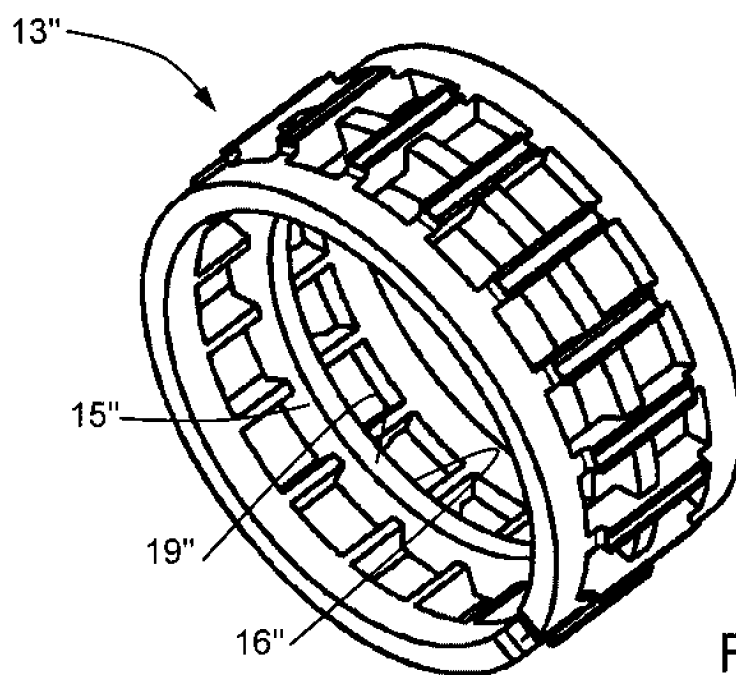


Fig. 6