

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. November 2012 (01.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/146495 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/056784
- (22) Internationales Anmeldedatum:
13. April 2012 (13.04.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 017 534.2
26. April 2011 (26.04.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STOECKL, Rainer** [DE/DE]; Tilsiter Str. 48, 71701 Schwieberdingen (DE). **HALLAS, Patrick** [DE/DE]; Elisabeth-Kranz-Strasse 10, 71640 Ludwigsburg (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STARTING DEVICE FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : STARTVORRICHTUNG FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE

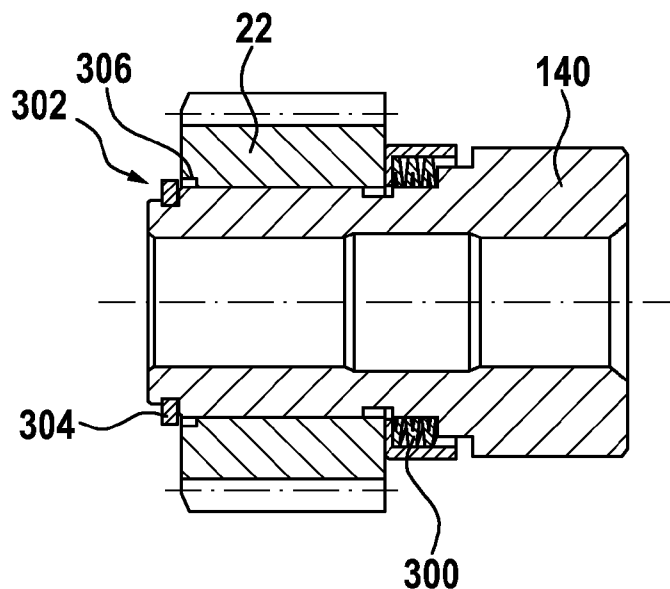
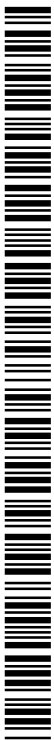


Fig. 2

(57) Abstract: A starting device for an internal combustion engine has a starter pinion which can be adjusted axially between an out-of-function position and an advanced drive position and is seated on a shaft, on which a securing ring is arranged in order to limit the axial movement of the starter pinion. A securing recess is made in the end side of the starter pinion, into which securing recess the securing ring protrudes and which fixes the securing ring radially in its position on the shaft. The starter pinion can be displaced axially into a removal position.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/146495 A2



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Eine Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine weist ein Starterritzel auf, das axial zwischen einer Außerfunktionsposition und einer vorgerückten Antriebsposition verstellbar ist und auf einer Welle aufsitzt, auf der ein Sicherungsring zur Begrenzung der Axialbewegung des Starterritzels angeordnet ist. In die Stirnseite des Starterritzels ist eine Sicherungsausnehmung eingebracht, in die der Sicherungsring einragt und die den Sicherungsring radial in seiner Position auf der Welle fixiert. Das Starterritzel ist axial in eine Entnahmeposition verschiebbar.

5 Beschreibung

Titel

Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine

10 Die Erfindung bezieht sich auf eine Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

15 In der DE 10 2008 000 883 A1 wird eine Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine beschrieben, bei der ein Starterritzel axial zwischen einer zurückgezogenen Außerfunktionsposition und einer vorgerückten Antriebsposition verstellbar ist, in welcher das Starterritzel mit dem Zahnkranz einer Brennkraftmaschine kämmt. Das Starterritzel sitzt auf einer Ritzelwelle auf, die über eine Antriebswelle in Drehbewegung versetzt wird. Mittels eines Einrückrelais wird die Ritzelwelle einschließlich Starterritzel axial vorgespart. Das Starterritzel ist als ein separat von der Ritzelwelle ausgebildetes Bauteil ausgeführt, das drehfest mit der Ritzelwelle gekoppelt ist, jedoch axial auf der Ritzelwelle verschieblich angeordnet ist. Das Starterritzel ist über eine Tellerfeder an einem Absatz der Ritzelwelle abgestützt, wobei auf der der Feder gegenüberliegenden Stirnseite ein Sicherungsring in einer umlaufenden Nut in der Mantelfläche der Ritzelwelle angeordnet ist, der die axiale Verschiebewegung des Starterritzels auf der Ritzelwelle begrenzt. Um bei hohen Drehzahlen ein Aufspreizen des Sicherungsringes und damit die Gefahr des Lösens des Sicherungsringes zu vermeiden, ist der Sicherungsring von einer stirnseitigen Ausnehmung im Starterritzel übergriffen, wobei in die Ausnehmung zusätzlich ein Sicherungselement eingebracht ist, welches den Sicherungsring radial übergreift.

20

25

30

35 Zur Montage muss zunächst die Tellerfeder und anschließend das Starterritzel auf die Ritzelwelle aufgeschoben werden. Danach wird der Sicherungsring in die Nut in der Mantelfläche der Ritzelwelle eingesetzt. Als letzter Schritt wird das Si-

cherungselement in die Ausnehmung eingeführt, um das Aufspreizen des Sicherungsrings bei hohen Drehzahlen zu verhindern.

Offenbarung der Erfindung

5

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einfachen konstruktiven Maßnahmen die Axialbewegung eines Starterritzels in einer Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine zu begrenzen.

10

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

15

Die erfindungsgemäße Startvorrichtung wird zum Starten einer Brennkraftmaschine eingesetzt. Es kann sich um einen frei ausstoßenden Starter oder um einen Maulstarter handeln. Das Starterritzel ist axial zwischen einer Außerfunktionsposition und einer vorgerückten Antriebsposition zu verstellen, in der das Starterritzel in Eingriff mit einem Zahnkranz einer Brennkraftmaschine steht. Das Starterritzel ist gegenüber einem antreibenden Bauteil axial verschieblich angeordnet, um die Vorschubbewegung ausführen zu können. Bei dem antreibenden Bauteil handelt es sich insbesondere um eine Antriebswelle, welche von einem elektrischen Startermotor in Rotation versetzt wird.

20

25

Gegenüber dem antreibenden Bauteil ist das Starterritzel über ein Federelement axial abgestützt, so dass der Impuls beim Vorrücken und einem auftreffenden Zahn-auf-Zahn auf den Zahnkranz der Brennkraftmaschine signifikant reduziert wird. Das Federelement übt auf das Starterritzel eine axiale Federkraft aus, wobei im Falle des Zahn-auf-Zahn-Auftreffens das Federelement zusammengedrückt und Energie im Federelement gespeichert wird. Mit dem Einspielen in den Zahnkranz kann das Starterritzel durch die gespeicherte Federkraft axial bis zum Erreichen der endgültigen Startposition vorrücken.

30

35

Gemäß einer zweckmäßigen Ausführung ist das Starterritzel als ein Steckritzel ausgebildet, das auf eine Ritzelwelle aufschiebbar ist, mit der in der montierten Position das Starterritzel drehfest gekoppelt ist, jedoch eine axiale Relativbewegung ausführen kann. Die Ritzelwelle wird von der motorisch angetriebenen Antriebswelle zum Starten der Brennkraftmaschine in die Drehbewegung versetzt.

Zur Begrenzung der Axialbewegung des Starterritzels sitzt auf der Welle ein Sicherungsring auf, der einen Anschlag für das Starterritzel bildet. Um zu vermeiden, dass der Sicherungsring bei hohen Umdrehungen sich aufspreizt und von der Welle löst, ist in die Stirnseite des Starterritzels eine Sicherungsausnehmung
5 eingebracht, in die der Sicherungsring einragt. Der Sicherungsring wird radial in seiner Position auf der Welle durch die übergreifende Wandung der Sicherungsausnehmung im Starterritzel fixiert.

Bei der erfindungsgemäßen Startvorrichtung ist das Starterritzel axial in eine Entnahmeposition verschiebbar, in welcher der Sicherungsring axial außerhalb der Sicherungsausnehmung liegt, so dass der Sicherungsring radial aufgeweitet
10 werden kann. Dies ist insbesondere für Montagezwecke von Bedeutung, da der Sicherungsring üblicherweise im aufgeweiteten Zustand auf die aufnehmende Welle aufgeschoben wird bzw. für einen Wechsel von der Welle entnommen
15 werden muss. Um das Aufweiten des Sicherungsring in einfacher Weise bewerkstelligen zu können, ist die Startvorrichtung konstruktiv so ausgebildet, dass das Starterritzel in eine axiale Entnahmeposition verstellbar ist, in der das radiale
20 Aufweiten des Sicherungsring ohne Behinderung durch die übergreifende Wandung der Sicherungsausnehmung möglich ist. Diese Ausführung erlaubt die Montage bzw. den Wechsel des Sicherungsring, ohne dass zusätzliche Bauteile am
Starterritzel bzw. der Sicherungsausnehmung erforderlich sind, so wie dies im
Stand der Technik der Fall ist, wo ein zusätzliches, ringförmiges Sicherungselement nachträglich in die Sicherungsausnehmung an der Stirnseite des Starterritzels zur Begrenzung des radialen Aufweitens des Sicherungsring erforderlich
25 ist. Bei der erfindungsgemäßen Ausführung kann auf ein derartiges, ringförmiges Sicherungselement verzichtet werden, so dass insgesamt eine konstruktiv einfachere Ausführung gegeben ist. Es muss lediglich sichergestellt werden, dass das
Starterritzel axial in die Entnahmeposition verschiebbar ist.

Es kommen grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten der Positionierung des Sicherungsring axial außerhalb der Sicherungsausnehmung in der
30 Entnahmeposition in Betracht. Zum einen kann der Sicherungsring in der Entnahmeposition der Stirnseite des Starterritzels axial vorgelagert sein. Diese konstruktiv einfache Ausführung erfordert lediglich, dass das Starterritzel zum Erreichen der Entnahmeposition axial so weit verschoben wird, dass der Siche-
35

rungring der Stirnseite des Starterritzels axial vorgelagert ist, so dass ein radiales Aufweiten des Sicherungsrings ohne Weiteres möglich ist.

5 Gemäß einer alternativen Ausführung ist vorgesehen, dass sich innerhalb des Starterritzels an die Sicherungsausnehmung eine Entnahmeausnehmung anschließt, welche einen größeren Durchmesser als die Sicherungsausnehmung aufweist, so dass der Sicherungsring radial aufgeweitet werden kann, auch wenn sich der Sicherungsring innerhalb des Starterritzels befindet. Die
10 Entnahmeausnehmung schließt sich zweckmäßigerweise unmittelbar benachbart zur Stirnseite des Starterritzels an und ist ebenso wie die Sicherungsausnehmung ringförmig ausgebildet. Diese Ausführung hat den Vorteil, dass die Startvorrichtung in Achsrichtung klein bauend ausgeführt sein kann, da der Bauraum für das Erreichen der Entnahmeposition innerhalb der axialen Erstreckung des Starterritzels liegt. Die axiale Erstreckung der Entnahmeausnehmung kann hierbei
15 zumindest annähernd der Dicke des Sicherungsrings entsprechen, wobei gegebenenfalls auch eine kleinere axiale Erstreckung der Entnahmeausnehmung in Betracht kommt, so dass der Sicherungsring mit dem Erreichen der Entnahmeposition teilweise über die Stirnseite des Starterritzels hinausragt. Grundsätzlich möglich ist auch eine größere axiale Erstreckung der
20 Entnahmeausnehmung als der Dicke des Sicherungsrings entspricht.

Die Sicherungsausnehmung weist zweckmäßigerweise einen Durchmesser auf, der so bemessen ist, dass ein Ringspalt zwischen der Außenseite des Sicherungsrings und der Innenseite der Sicherungsausnehmung besteht. Möglich ist
25 aber auch ein Durchmesser, der so bemessen ist, dass die Außenseite des Sicherungsrings in Kontakt mit der Innenseite der Sicherungsausnehmung steht.

Zum Erreichen der Entnahmeposition ist das Starterritzel zweckmäßigerweise gegen die Kraft des Federelementes zu verschieben. Dadurch ist sichergestellt,
30 dass das Starterritzel ohne äußere Einwirkung durch die Kraft des Federelementes axial in die sichernde Position vorgeschoben ist, in welcher der Sicherungsring innerhalb der Sicherungsausnehmung im Starterritzel liegt. Zur axialen Sicherung kann in die Mantelfläche der Welle eine umlaufende Nut eingebracht sein, in welche der Sicherungsring eingesetzt ist. Die den Sicherungsring umgreifende Sicherungsausnehmung vermeidet, dass der Sicherungsring bei hohen
35

Drehzahlen durch Aufweiten aus der Nut herauspringt und sich von der Welle löst.

Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen:

Fig. 1 einen Starter für eine Brennkraftmaschine in einem Längsschnitt,

Fig. 2 einen Schnitt durch das Starterritzel und die Ritzelwelle, auf der das Starterritzel aufsitzt, mit einem Sicherungsring auf der Ritzelwelle, welcher die axiale Vorschubbewegung des Starterritzels begrenzt, wobei das Starterritzel in einer Entnahmeposition steht, in welcher der Sicherungsring der Stirnseite des Starterritzels axial vorgelagert ist,

Fig. 3 in vergrößerter Darstellung der Bereich zwischen Starterritzel und Ritzelwelle mit dem Sicherungsring,

Fig. 4 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung, jedoch mit dem Starterritzel in der durch die Kraft eines Federelementes vorgeschobenen Position, in welcher sich der Sicherungsring in einer Sicherungsausnehmung befindet, die in die Stirnseite des Starterritzels eingebracht ist,

Fig. 5 in vergrößerter Darstellung das Starterritzel und die Ritzelwelle mit dem Sicherungsring in der Sicherungsausnehmung,

Fig. 6 bis Fig. 9

ein weiteres Ausführungsbeispiel mit Darstellungen gemäß den Fig. 2 bis 5, jedoch mit einer zusätzlichen Entnahmeausnehmung im Starterritzel, die sich unmittelbar an die Sicherungsausnehmung zur Aufnahme des Sicherungsringes anschließt.

In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

In Fig. 1 ist eine Startvorrichtung 10 im Längsschnitt dargestellt. Die Startvorrichtung 10 weist beispielsweise einen Startermotor 13 und ein Einrückrelais 16 auf. Der Startermotor 13 und das Einrückrelais 16 sind an einem gemeinsamen An-

triebslagerschild 19 befestigt. Der Startermotor 13 dient funktionell dazu, ein Andreh- bzw. Starterritzel 22 anzutreiben, wenn es im Zahnkranz 25 der hier nicht dargestellten Brennkraftmaschine eingespurt ist.

5 Der Startermotor 13 weist als Gehäuse ein Polrohr 28 auf, das an seinem Innenumfang Polschuhe 31 trägt, die jeweils von einer Erregerwicklung 34 umwickelt sind. Die Polschuhe 31 umgeben wiederum einen Anker 37, der ein aus Lamellen 40 aufgebautes Ankerpaket 43 und eine in Nuten 46 angeordnete Ankerwicklung 49 aufweist. Das Ankerpaket 43 ist auf eine Antriebswelle 44 aufgespresst.
10 An dem Andrehritzel 22 abgewandten Ende der Antriebswelle 44 ist des Weiteren ein Kollektor bzw. Kommutator 52 angebracht, der unter anderem aus einzelnen Kommutatorlamellen 55 aufgebaut ist. Die Kommutatorlamellen 55 sind in bekannter Weise mit der Ankerwicklung 49 derartig elektrisch verbunden, dass sich bei Bestromung der Kommutatorlamellen 55 durch Kohlebürsten 58 eine
15 Drehbewegung des Ankers 37 im Polrohr 28 ergibt. Eine zwischen dem Einspurrelais 16 und dem Startermotor 13 angeordnete Stromzuführung 61 versorgt im Einschaltzustand sowohl die Kohlebürsten 58 als auch die Erregerwicklung 34 mit Strom. Die Antriebswelle 44 ist kommutatorseitig mit einem Wellenzapfen 64 in einem Gleitlager 67 abgestützt, welches wiederum in einem
20 Kommutatorlagerdeckel 70 ortsfest gehalten ist. Der Kommutatordeckel 70 wiederum wird mittels Zuganker 73, die über den Umfang des Polrohrs 28 verteilt angeordnet sind (Schrauben, beispielsweise 2, 3 oder 4 Stück) im Antriebslagerschild 19 befestigt. Es stützt sich dabei das Polrohr 28 am Antriebslagerschild 19 ab, und der Kommutatorlagerdeckel 70 am Polrohr 28.

25 In Antriebsrichtung schließt sich an den Anker 37 ein sogenanntes Sonnenrad 80 an, das Teil eines Planetengetriebes 83 ist. Das Sonnenrad 80 ist von mehreren Planetenrädern 86 umgeben, üblicherweise drei Planetenräder 86, die mittels Wälzlager 89 auf Achszapfen 92 abgestützt sind. Die Planetenräder 86 wälzen in
30 einem Hohlrad 95 ab, das im Polrohr 28 außenseitig gelagert ist. In Richtung zur Abtriebsseite schließt sich an die Planetenräder 86 ein Planetenträger 98 an, in dem die Achszapfen 92 aufgenommen sind. Der Planetenträger 98 wird wiederum in einem Zwischenlager 101 und einem darin angeordneten Gleitlager 104 gelagert. Das Zwischenlager 101 ist derartig topfförmig gestaltet, dass in diesem
35 sowohl der Planetenträger 98, als auch die Planetenräder 86 aufgenommen sind. Desweiteren ist im topfförmigen Zwischenlager 101 das Hohlrad 95 angeordnet,

das letztlich durch einen Deckel 107 gegenüber dem Anker 37 geschlossen ist. Auch das Zwischenlager 101 stützt sich mit seinem Außenumfang an der Innenseite des Polrohrs 28 ab. Der Anker 37 weist auf dem vom Kommutator 52 abgewandten Ende der Antriebswelle 44 einen weiteren Wellenzapfen 110 auf, der ebenfalls in einem Gleitlager 113 aufgenommen ist, ab. Das Gleitlager 113 wiederum ist in einer zentralen Bohrung des Planetenträgers 98 aufgenommen. Der Planetenträger 98 ist einstückig mit der Abtriebswelle 116 verbunden. Diese Abtriebswelle 116 ist mit ihrem vom Zwischenlager 101 abgewandten Ende 119 in einem weiteren Lager 122, welches im Antriebslagerschild 19 befestigt ist, abgestützt. Die Abtriebswelle 116 ist in verschiedene Abschnitte aufgeteilt: So folgt dem Abschnitt, der im Gleitlager 104 des Zwischenlagers 101 angeordnet ist, ein Abschnitt mit einer sogenannten Geradverzahnung 125 (Innenverzahnung), die Teil einer sogenannten Wellen-Nabe-Verbindung ist. Diese Welle-Nabe-Verbindung 128 ermöglicht in diesem Fall das axial geradlinige Gleiten eines Mitnehmers 131. Dieser Mitnehmer 131 ist ein hülsenartiger Fortsatz, der einstückig mit einem topfförmigen Außenring 132 des Freilaufs 137 ist. Dieser Freilauf 137 (Richtgesperre) besteht des Weiteren aus dem Innenring 140, der radial innerhalb des Außenrings 132 angeordnet ist. Zwischen dem Innenring 140 und dem Außenring 132 sind Klemmkörper 138 angeordnet. Diese Klemmkörper 138 verhindern in Zusammenarbeit mit dem Innen- und dem Außenring eine Relativedrehung zwischen dem Außenring und dem Innenring in einer zweiten Richtung. Mit anderen Worten: Der Freilauf 137 ermöglicht eine Relativbewegung zwischen Innenring 140 und Außenring 132 nur in eine Richtung. Im Ausführungsbeispiel bildet der Innenring 140 die als separates Bauteil ausgeführte Ritzelwelle, auf der das Andreh- bzw. Starterritzel 22, das die Schrägverzahnung 143 (Außenschragverzahnung) aufweist, drehfest, jedoch mit axialer Stellmöglichkeit aufsitzt. Das Andrehritzel 22 kann alternativ auch als geradverzahntes Ritzel ausgeführt sein. Statt elektromagnetisch erregter Polschuhe 31 mit Erregerwicklung 34 können auch permanentmagnetisch erregte Pole verwendet werden.

Zwischen dem Andreh- bzw. Starterritzel 22 und einem radial erweiterten Bund der Ritzelwelle 140 befindet sich ein Federelement 300, das beispielsweise als Tellerfeder oder Schraubenfeder ausgebildet ist und das Andreh- bzw. Starterritzel 22 axial abstützt. Die axiale Relativbewegung des Andreh- bzw. Starterritzels 22 auf der Ritzelwelle 140 ist auf der dem Federelement 300 abgewandten Stirn-

seite von einer Anschlagseinrichtung 302 begrenzt, die in den folgenden Figuren näher beschrieben wird.

5 Nachfolgend wird auf den Einspurmechanismus eingegangen. Das Einrückrelais 16 weist einen Bolzen 150 auf, der ein elektrischer Kontakt ist und der an den Pluspol einer elektrischen Starterbatterie, die hier nicht dargestellt ist, angeschlossen ist. Dieser Bolzen 150 ist durch einen Relaisdeckel 153 hindurchgeführt. Dieser Relaisdeckel 153 schließt ein Relaisgehäuse 156 ab, das mittels mehrerer Befestigungselemente 159 (Schrauben) am Antriebslagerschild 19 befestigt ist. Im Einrückrelais 16 ist weiterhin eine Einzugswicklung 162 und eine sogenannte Haltewicklung 165 angeordnet. Die Einzugswicklung 162 und die 10 Haltewicklung 165 bewirken beide jeweils im eingeschalteten Zustand ein elektromagnetisches Feld, welches sowohl das Relaisgehäuse 156 (aus elektromagnetisch leitfähigem Material), einen linear beweglichen Anker 168 und einen Ankerrückschluss 171 durchströmt. Der Anker 168 trägt eine Schubstange 174, die beim linearen Einzug des Ankers 168 in Richtung zu einem Schaltbolzen 177 bewegt wird. Mit dieser Bewegung der Schubstange 174 zum Schaltbolzen 177 wird dieser aus seiner Ruhelage in Richtung zu zwei Kontakten 180 und 181 bewegt, so dass eine am zu den Kontakten 180 und 181 Ende des Schaltbolzens 177 angebrachte Kontaktbrücke 184 beide Kontakte 180 und 181 elektrisch miteinander verbindet. Dadurch wird vom Bolzen 150 elektrische Leistung über die Kontaktbrücke 184 hinweg zur Stromzuführung 61 und damit zu den Kohlebürsten 58 geführt. Der Startermotor 13 wird dabei bestromt.

25 Das Einrückrelais 16 bzw. der Anker 168 hat darüber hinaus die Aufgabe, mit einem Zugelement 187 einen dem Antriebslagerschild 19 drehbeweglich angeordneten Hebel zu bewegen. Dieser Hebel 190, üblicherweise als Gabelhebel ausgeführt, umgreift mit zwei hier nicht dargestellten Zinken an ihrem Außenumfang zwei Scheiben 193 und 194, um einen zwischen diesen eingeklemmten Mitnehmerring 197 zum Freilauf 137 hin gegen den Widerstand der Feder 200 zu bewegen und dadurch das Andrehritzel 22 in den Zahnkranz 25 einzuspüren.

35 In den Fig. 2 bis 5 ist in einem ersten Ausführungsbeispiel die Anschlagseinrichtung 302 dargestellt, über die die axiale Relativbewegung des Starterritzels 22 gegenüber der Ritzelwelle 140 begrenzt ist. Die Anschlagseinrichtung 302 umfasst auf der dem Federelement 300 gegenüberliegenden Seite einen Siche-

5 rungsring 304, der in eine umlaufende Nut in der Mantelfläche der Ritzelwelle 140 eingesetzt ist, sowie eine Sicherungsausnehmung 306, die als ringförmige Ausnehmung in die dem Federelement 300 abgewandten Stirnseite des Starterritzels eingebracht ist. In den Fig. 2 und 3 ist das Starterritzel 22 axial gegen die Kraft des Federelementes 300 in eine Entnahmeposition verstellt, in der der Sicherungsringsring 304 der Stirnseite des Starterritzels 22 unmittelbar vorgelagert ist, so dass der Sicherungsringsring 304 in die Nut in der Mantelfläche der Ritzelwelle 140 eingesetzt bzw. aus dieser entnommen werden kann.

10 In den Fig. 4 und 5 ist dagegen das Starterritzel 22 durch die Kraft des Federelementes 300 in der axial vorgerückten Position zu sehen, in welcher der Sicherungsringsring 304 in der Sicherungsausnehmung 306, welche in die Stirnseite des Starterritzels 22 eingebracht ist, aufgenommen ist. Wie der vergrößerten Darstellung gemäß Fig. 5 zu entnehmen, befindet sich in der Anschlag- bzw. Sicherungsposition der Sicherungsringsring 304 vollständig in der Sicherungsausnehmung 15 306. Zwischen der radialen Außenfläche des Sicherungsrings 304 und der radial umgreifenden Innenseite der Ausnehmung 306 befindet sich ein kleiner Ringspalt, wobei gegebenenfalls auch Ausführungen in Betracht kommen, in denen kein Ringspalt besteht, so dass die Außenseite des Sicherungsrings 304 unmittelbar auf Kontakt zur Innenwand der Sicherungsausnehmung 306 liegt.

20 In den Fig. 6 bis 9 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Anschlagseinrichtung 2 zwischen dem Starterritzel 22 und einem Sicherungsringsring 304 auf der Ritzelwelle 140 dargestellt. Wie im vorangegangenen Ausführungsbeispiel umfasst die Anschlagseinrichtung 302 den Sicherungsringsring 304, der in einer umlaufenden Nut in der Mantelfläche der Ritzelwelle 140 aufgenommen ist, sowie eine Sicherungsausnehmung 306, die benachbart zur Stirnseite in das Starterritzel 22 eingebracht ist. In der Anschlagposition gemäß den Fig. 8 und 9 ist der Sicherungsringsring 304 vollständig in der Sicherungsausnehmung 306 aufgenommen. In 25 der Entnahmeposition gemäß den Fig. 6 und 7 liegt dagegen im Unterschied zum vorangegangenen Ausführungsbeispiel der Sicherungsringsring 304 nicht vor der Stirnseite des Starterritzels 22, sondern befindet sich vielmehr in einer Entnahmeausnehmung 308, die ebenfalls in das Starterritzel 22 eingebracht ist und sich unmittelbar an die Stirnseite des Starterritzels anschließt. Die 30 Entnahmeausnehmung 308 ist der Sicherungsausnehmung 306 axial direkt vorgelagert und weist einen größeren Durchmesser als die Sicherungsausnehmung 35

306 auf, so dass, wie insbesondere Fig. 7 zu entnehmen ist, der Sicherungsring 304 radial genügend Abstand zur Innenseite der Entnahmeausnehmung 308 aufweist, so dass ein radiales Aufweiten des Sicherungsringes 304 und Entnehmen aus der Nut in der Mantelfläche des Starterritzels 140 möglich ist. Dies erlaubt es, den Sicherungsring 304 innerhalb des Starterritzels 22 zu entnehmen bzw. in die Nut in der Mantelfläche der Ritzelwelle einzusetzen.

5 Ansprüche

1. Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine, mit einem Starterritzel (22), das axial zwischen einer Außerfunktionsposition und einer vorgerückten Antriebsposition verstellbar ist und auf einer Welle aufsitzt, mit einem auf der Welle aufsitzenden Sicherungsring (304) zur Begrenzung der Axialbewegung des Starterritzels (22), wobei in die Stirnseite des Starterritzels (22) eine Sicherungsausnehmung (306) eingebracht ist, in die der Sicherungsring (304) einragt und die den Sicherungsring (304) radial in seiner Position auf der Welle fixiert, dadurch gekennzeichnet, dass das Starterritzel (22) axial in eine Entnahmeposition verschiebbar ist, in der der Sicherungsring (304) axial außerhalb der Sicherungsausnehmung (306) liegt und radial aufgeweitet werden kann.
2. Startvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Entnahmeposition der Sicherungsring (304) der Stirnseite des Starterritzels (22) axial vorgelagert ist.
3. Startvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich an die Sicherungsausnehmung (306) eine Entnahmeausnehmung (308) anschließt, die in das Starterritzel (22) eingebracht ist und einen größeren Durchmesser als die Sicherungsausnehmung (306) aufweist.
4. Startvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Entnahmeausnehmung (308) unmittelbar benachbart zur Stirnseite im Starterritzel (22) angeordnet ist.
5. Startvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Entnahmeausnehmung (308) ringförmig ausgebildet ist.

6. Startvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Erstreckung der Entnahmeausnehmung (308) der Dicke des Sicherungsrings (304) entspricht.
- 5 7. Startvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Starterritzel (22) gegen die Kraft eines Federelements (300) in die Entnahmeposition verschiebbar ist.
- 10 8. Startvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in die Welle eine Nut zur Aufnahme der Sicherungsrings (304) eingebracht ist.
- 15 9. Startvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Starterritzel (22) auf einer Ritzelwelle (140) aufsitzt und axial beweglich auf der Ritzelwelle (140) gelagert ist, wobei der Sicherungsring (304) auf der Ritzelwelle (140) angeordnet ist.

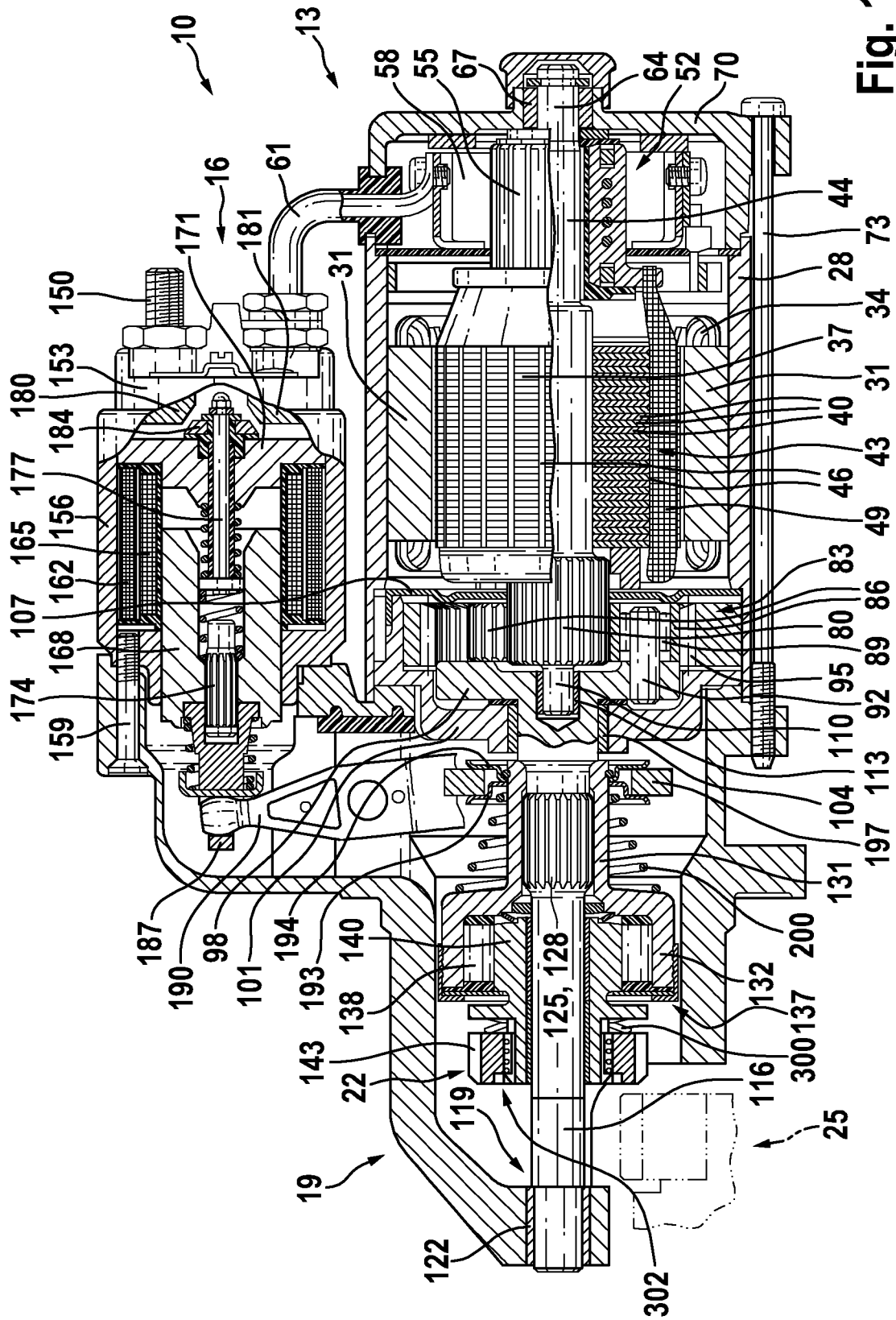


Fig. 1

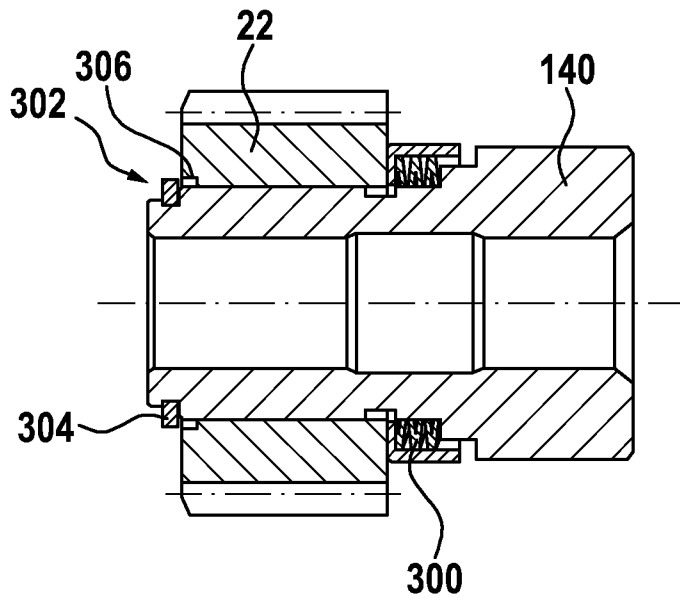


Fig. 2

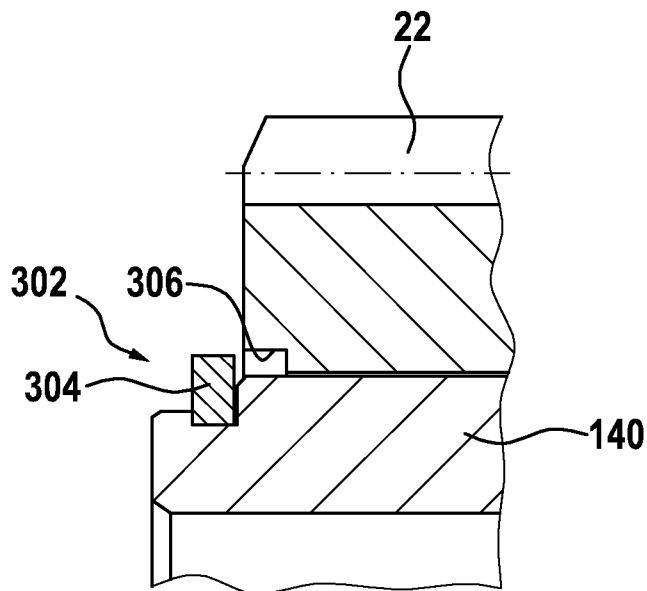


Fig. 3

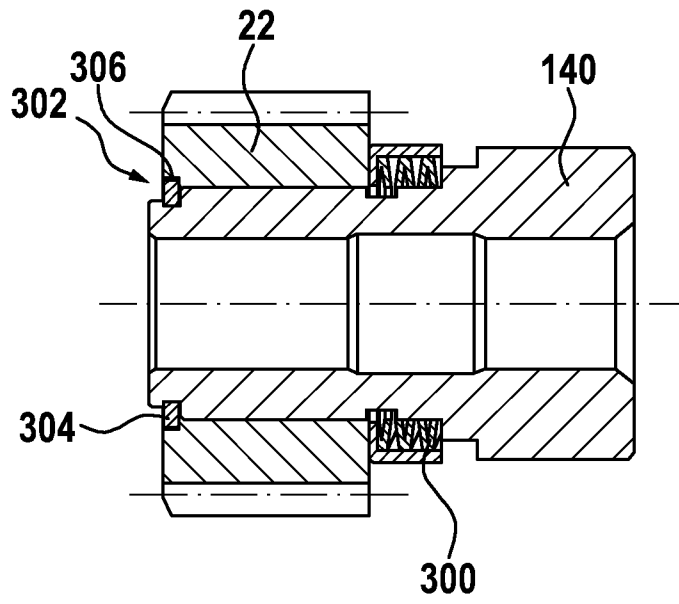


Fig. 4

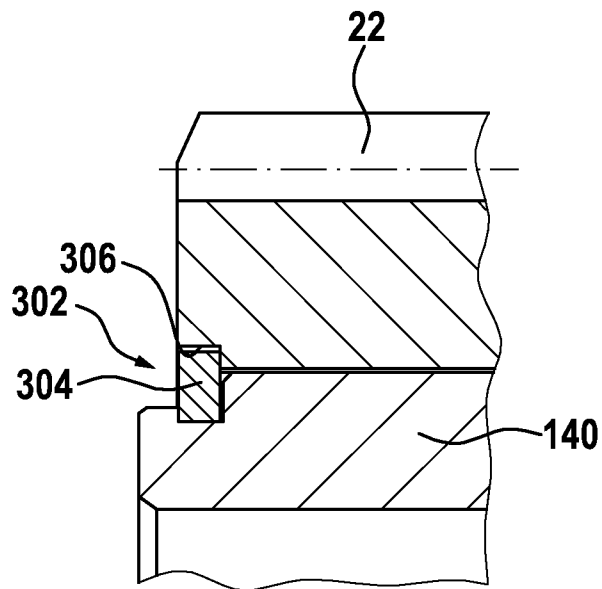


Fig. 5

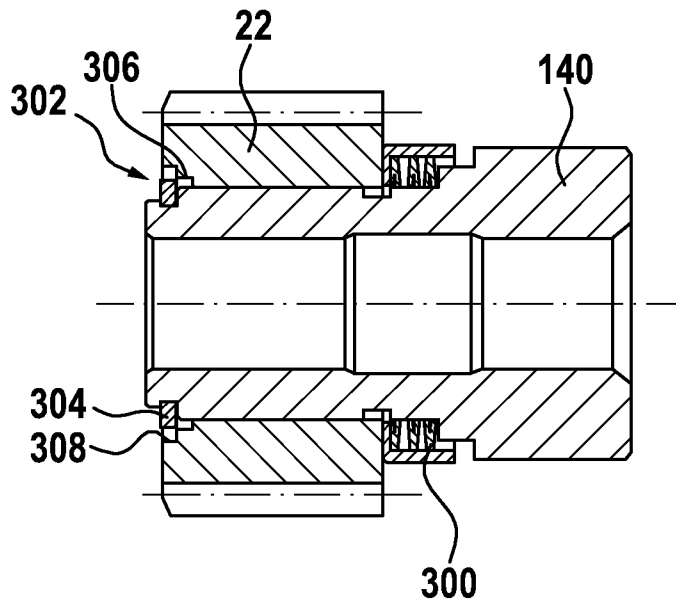


Fig. 6

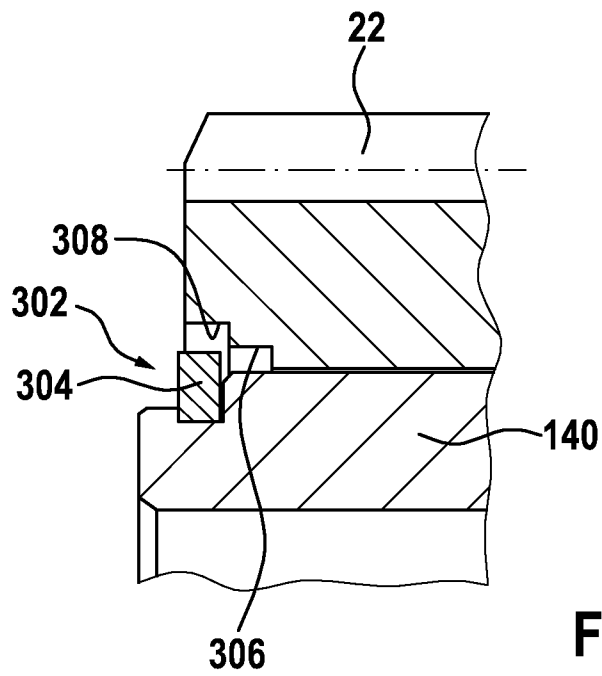


Fig. 7

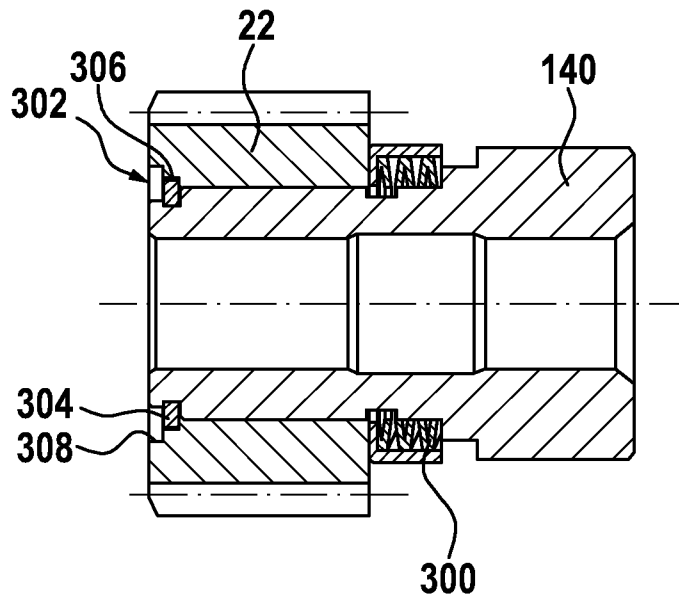


Fig. 8

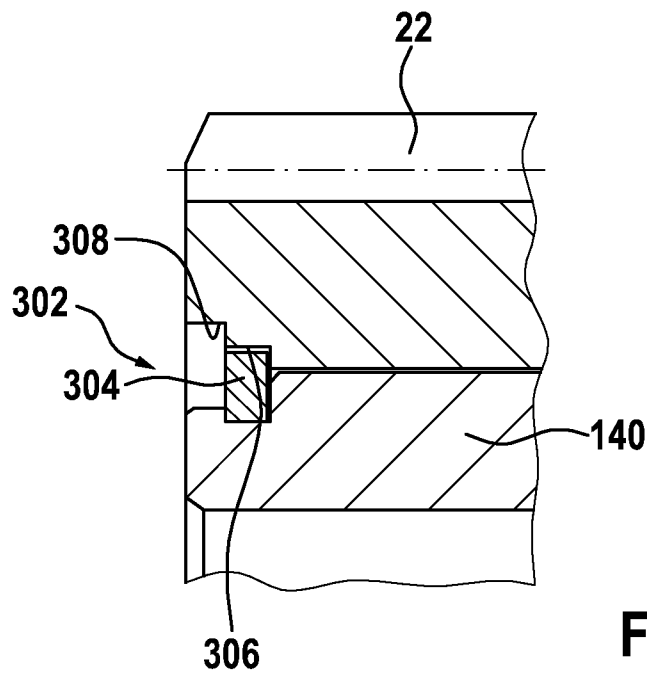


Fig. 9