



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.04.2010 Patentblatt 2010/14

(51) Int Cl.:
F02N 15/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09167909.2**

(22) Anmeldetag: **14.08.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **01.10.2008 DE 102008042525**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Botzenhard, Thomas
71665, Vaihingen/Enz (DE)**

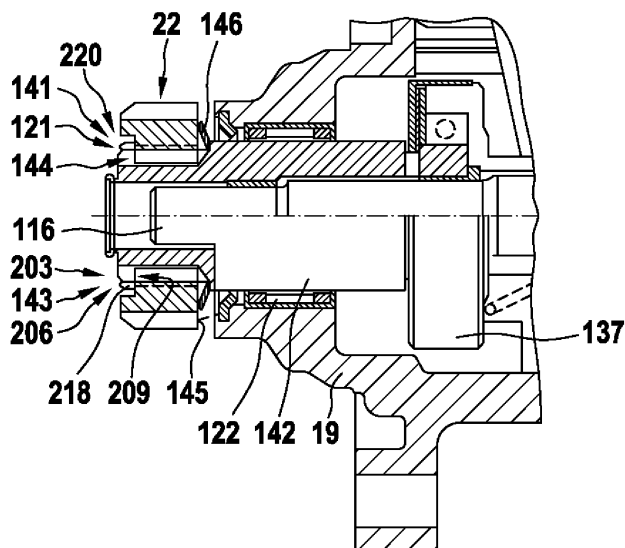
- **Kaske, Stephan
71735, Eberdingen (DE)**
- **Niesmann, Gregor
31185, Soehle (DE)**
- **Reinholtz, Bernd
31162, Bad Salzdetfurth (DE)**
- **Pirsch, Roman
73257, Koengen (DE)**
- **Schwarze, Lothar
31139, Hildesheim (DE)**
- **Gerschwitz, Walter
71297, Moensheim (DE)**
- **Mundhenke, Klaus
31036, Eime (DE)**

(54) **Startvorrichtung**

(57) Startvorrichtung, vorzugsweise frei ausstoßende Startvorrichtung, mit einem Antriebslagerschild (19), in dem ein Lager (122) befestigt ist, mit einer Antriebswelle (142), wobei das Lager (122) im Lagerschild (19) die Antriebswelle (142) zumindest mittelbar stützt, mit einem Andrehritzel (22), welches auf der Antriebswelle (142) derartig befestigt ist, dass von der Antriebswelle (142) auf das Andrehritzel (22) ein Drehmoment über-

tragbar ist, wobei das Andrehritzel (22) eine Stirnseite (203) aufweist, die von einem Antrieb der Startvorrichtung weg weist und ein Sicherungsring (209) auf der Antriebswelle (142) ortsfest angeordnet ist sowie ein Anschlagring (218) mittels eines einstückig angeformten Kragens (220) den Sicherungsring (209) übergreift, dadurch gekennzeichnet, dass der Kragen des Anschlagrings (218) plastisch verformt ist.

Fig. 2



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Aus der DE 10 2005 035 655 A1 ist eine Startvorrichtung bekannt, die als sogenannter frei ausstoßender Starter ausgeführt ist. "Frei ausstoßend" bedeutet, dass das Ritzel, welches dazu vorgesehen ist in den Zahnkranz einer Brennkraftmaschine eingespurt zu werden, nur an einem Ende bzw. nur an einer axialen Seite des Ritzels gelagert ist (fliegende Lagerung). Bei dem dort offenbarten Gegenstand ist ein Andrehritzel gezeigt, das auf einer Antriebswelle derartig befestigt ist, dass zwischen Antriebswelle und Andrehritzel ein Drehmoment übertragen werden kann. Darüber hinaus ist das Andrehritzel auf der Antriebswelle axial zwischen zwei definierten Endpositionen verschiebbar. Zudem ist im Rahmen dieser Verschiebbarkeit das Andrehritzel leicht gefedert ausgeführt, so dass beim Anschlagen des Andrehritzels am Zahnkranz nicht die ganze Massenträgerskraft des Freilaufs, der Antriebswelle und des Ritzels am Zahnkranz wirkt, sondern im deutlich verringerten Maße effektiv nur ein Teil davon.

[0002] Das Andrehritzel erscheint dem Fachmann bei der hier offenbarten Ausführung mittels eines Sicherungsring (Sprengring) gesichert, der durch einen hülsenartigen, den Sprengring auf seiner Außenseite umgreifenden Abschnitt gegen Aufweiten unter Zentrifugallast gesichert ist. Nachteilig ist bei dieser Lösung, dass diese eine unnötig lange Antriebswelle erfordert. Dies führt zu unnötig hohen Massen und damit zu höheren Anschlagkräften am Zahnkranz, als unbedingt erforderlich.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Es wird eine Startvorrichtung mit einem Antriebslagerschild vorgeschlagen, in dem ein Lager befestigt ist, mit einer Antriebswelle, wobei das Lager im Lagerschild die Antriebswelle zumindest mittelbar stützt, mit einem Andrehritzel, welches auf der Antriebswelle derartig befestigt ist, dass von der Antriebswelle auf das Andrehritzel ein Drehmoment übertragbar ist, wobei das Andrehritzel eine Stirnseite aufweist und ein Sicherungsring auf der Antriebswelle ortsfest angeordnet ist. Ein Anschlagring übergreift mittels eines einstückig angeformten Kragens den Sicherungsring. Der Kragen des Anschlagrings ist plastisch verformt. Dies hat den Vorteil, dass nicht ein gehärteter Anschlagring verwendet wird, wie es bisher der Fall ist, sondern ein Bauteil, welches eine plastische Verformung erlaubt. Gehärtete Anschlagringe ermöglichen zwar die Aufnahme hoher Lasten, sind aber sehr kostspielig.

[0004] Der Kragen weist an seinem Umfang zumindest eine plastische Verformung auf.

[0005] Es ist vorgesehen, dass die plastische Verformung einen Hinterschnitt zwischen einem Sitzabschnitt des Anschlagrings und sich aufweist, die eine axiale Ver-

schiebung des Anschlagrings im wesentlichen verhindert.

[0006] Der Sicherungsring ist ein Sprengring.

5 Kurze Beschreibungen der Zeichnungen

[0007] Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft anhand der Figuren näher erläutert:

10 Figur 1 zeigt eine Startvorrichtung in einem Längsschnitt, wobei die Startvorrichtung ein sogenannter Maulstarter ist, d. h. das Antriebslagerschild übergreift maulartig das Andrehritzel,

15 Figur 2 zeigt Ausschnittsweise ein Ende eines sogenannten frei ausstoßenden Starters in einem Längsschnitt.

Ausführungsformen der Erfindung

20 **[0008]** In der Figur 1 ist eine Startvorrichtung 10 dargestellt. Diese Startvorrichtung 10 weist beispielsweise einen Startermotor 13 und ein Einrückrelais 16 auf. Der Startermotor 13 und das Einrückrelais 16 sind an einem gemeinsamen Antriebslagerschild 19 befestigt. Der Startermotor 13 dient funktionell dazu, ein Andrehritzel 22 anzutreiben, wenn es im Zahnkranz 25 der hier nicht dargestellten Brennkraftmaschine eingespurt ist.

25 **[0009]** 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 (elektrisches Erregersystem). Statt eines solchen elektrischen Erregersystems kann auch ein permanentmagnetisches verwendet werden.

30 **[0010]** 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. An dem Andrehritzel 22 abgewandten Ende der Antriebswelle 44 ist des weiteren ein Kommutator 52 angebracht, der u. a. 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 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 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 zwei, drei oder vier Stück) im Antriebslagerschild 19 befestigt. Es stützt sich dabei das Polrohr 28 am Antriebslagerschild 19 ab, und der Kommutatorlagerdeckel 70 am Polrohr 28.

[0011] 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 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 sowohl der Planetenträger 98, als auch die Planetenräder 86 aufgenommen sind. Des Weiteren 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. Das Lager 122 stützt dabei die Antriebswelle 44 mittelbar über die Abtriebswelle 116.

[0012] 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 Wellen-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 Zusammenwirkung mit dem Innen- und dem Außenring eine Relativdrehung 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. In diesem Ausführungsbeispiel weist der Innenring 140 an seinem vom Freilauf 137 wegweisenden Ende eine Wellen-Nabe-Verbindung 141, bspw. eine Keil- oder Kerbverzahnung, auf, die das Übertragen eines Drehmoments vom Innenring 140 auf das Andrehritzel 22 ermöglicht.

[0013] Der Vollständigkeit halber sei hier noch auf den Einspurmechanismus eingegangen. Das Eindrückrelais

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 Eindrückrelais 16 ist weiterhin eine Einzugswicklung 162 und eine sogenannte Haltewicklung 165 angeordnet. Die Einzugswicklung 162 und die 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.

[0014] Das Eindrückrelais 16 bzw. der Anker 168 hat aber darüber hinaus auch die Aufgabe, mit einem Zuelement 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 dem Zahnkranz 25 einzuspuren.

[0015] Figur 2 zeigt einen Teillängsschnitt eines frei ausstoßenden Starters. Dieses weist ein Lagerschild 19 auf, in dem ein Lager 122 eingesetzt ist, welches beispielsweise als Rollenlager ggf. in einer Spezialform als Nadellager ausgeführt ist. Dieses kann jedoch auch als Gleitlager oder als Kugellager ausgeführt sein.

[0016] In beiden Ausführungsbeispielen gemäß Figur 1 und Figur 2 sitzt auf der Antriebswelle 142 das Andrehritzel 22 auf. Hierzu weist in beiden Fällen die Antriebswelle 142 auf seinem Außenumfang eine Wellen-Nabe-Verbindung 141 auf, die das Übertragen eines Drehmoments vom Innenring 140 auf das Andrehritzel 22 ermöglicht. Das Andrehritzel 22 weist eine Bohrung auf, die an ihrem Innenumfang eine Keil- oder Kerbverzahnung aufweist, und die in ein entsprechendes Gegenstück auf der Antriebswelle 142 eingreift. Der Teil der Wellen-Nabe-Verbindung auf der Antriebswelle ist mit 143, und der Teil der Wellen-Nabe-Verbindung im Ritzel ist mit 144 bezeichnet. Das Andrehritzel 22 stützt sich auf einer Stirnseite 145, die in Richtung zum Freilauf 137

gerichtet ist, mittels eines Federelements 146, hier in Ausführung als Tellerscheibe, an einem nicht näher bezeichneten Bund der Antriebswelle 142 ab.

[0017] Figur 2: Das Andrehritzel 22 weist eine weitere Stirnseite 203 auf, die auf der anderen axialen Seite des Andrehritzels 22 angeordnet ist und dementsprechend vom Freilauf 137 abgewandt ist. Auf dieser Seite des Andrehritzels 22 ist stirnseitig eine Ausnehmung 206 eingebracht, die gemäß Figur 2 hohlzylindrisch ausgeführt ist. Diese Ausnehmung 206 übergreift einen Sicherungsring 209, der hier als Sprengring ausgeführt ist. Dieser Sicherungsring 209 sitzt in einer umlaufenden Nut 212, die in Umfangsrichtung in die Antriebswelle 142 eingebracht ist. In die Ausnehmung 206 ist des Weiteren ein Anschlagring 218 eingebracht, der mittels eines einstückig angeformten Kragens 220 den Sicherungsring 209 übergreift.

[0018] An dieser Stelle sei auf die Montagereihenfolge hingewiesen: Auf die zunächst unbestückte antriebswellenseitige Wellen-Nabe-Verbindung 143 wird zunächst das Federelement 146, d. h. die Tellerfeder aufgeschoben. Im Anschluss daran wird das Andrehritzel 22 so auf die Antriebswelle 142 aufgeschoben, dass die Ausnehmung 206 vom Freilauf 137 abgewandt ist. Nachfolgend wird der Anschlagring 218 im noch unverformten Zustand auf die Antriebswelle 142 aufgeschoben. Anschließend wird der Sicherungsring 209 in aufgeweitetem Zustand auf die Antriebswelle 142 aufgeschoben, bis der Sicherungsring 209 in die Nut 212 einrastet. Der Sicherungsring 209 sichert damit durch Blockierung der antriebswellenseitigen Wellen-Nabe-Verbindung 143 mittelbar die sichere Lage des Andrehritzels 22 auf der Antriebswelle 142. Damit unter Fliehkraftbelastung (Drehen mit hoher Winkelgeschwindigkeit) der Sicherungsring 209 sich nicht derartig aufweitet, dass dieser unter Axiallast (Tellerfeder 146) von der Antriebswelle 142 geschoben werden kann, ist der Anschlagring 218 vorhanden.

[0019] Es ist demzufolge eine Startvorrichtung 10 mit einem Antriebslagerschild 19 vorgesehen, in dem ein Lager 122 befestigt ist, mit einer Antriebswelle 142, wobei das Lager 122 im Lagerschild 19 die Antriebswelle 142 zumindest mittelbar stützt, mit einem Andrehritzel 22, welches auf der Antriebswelle 142 derart befestigt ist, dass von der Antriebswelle 142 auf das Andrehritzel 22 ein Drehmoment übertragbar ist, wobei das Andrehritzel 22 eine Stirnseite 203 aufweist und ein Anschlagring 218 auf der Antriebswelle 142 ortsfest angeordnet ist. Es ist dabei vorgesehen, dass das Andrehritzel 22 an der Stirnseite 203 eine Ausnehmung 206 aufweist, in der der Anschlagring 218 angeordnet ist, welcher ein unzulässiges Aufspreizen des Sicherungsring 209 verhindert.

[0020] Der Sicherungsring 209 sichert das Andrehritzel 22 gegen Herunterrutschen von der Antriebswelle 142.

[0021] Fig. 3: Der Anschlagring 218 weist einen ringförmigen Sitzabschnitt 226 auf, durch den der Anschlagring 218 auf der Antriebswelle 142 zentriert ist. Von einer radial weiter äußeren Stelle des Anschlagrings 218 geht

in axialer Richtung von dem Andrehritzel 22 wegweisend ein Kragen 220 aus, der den Sicherungsring 209 übergreift. Jenseits des Sicherungsring 209 weist der Kragen 220 eine plastische Verformung 223 auf. Durch diese Verformung 223 ist ein Hinterschnitt 240 zwischen dem Sitzabschnitt 226 des Anschlagrings 218 und der plastischen Verformung 223 gebildet. Der Anschlagring 218 umgreift so den Sicherungsring 209 und verhindert so ein radiales Aufweiten des Sicherungsring 209 und dadurch ein axiales Verschieben.

Patentansprüche

1. Startvorrichtung, vorzugsweise frei ausstoßende Startvorrichtung, mit einem Antriebslagerschild (19), in dem ein Lager (122) befestigt ist, mit einer Antriebswelle (142), wobei das Lager (122) im Lagerschild (19) die Antriebswelle (142) zumindest mittelbar stützt, mit einem Andrehritzel (22), welches auf der Antriebswelle (142) derartig befestigt ist, dass von der Antriebswelle (142) auf das Andrehritzel (22) ein Drehmoment übertragbar ist, wobei das Andrehritzel (22) eine Stirnseite (203) aufweist, die von einem Antrieb der Startvorrichtung weg weist und ein Sicherungsring (209) auf der Antriebswelle (142) ortsfest angeordnet ist sowie ein Anschlagring (218) mittels eines einstückig angeformten Kragens (220) den Sicherungsring (209) übergreift, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kragen des Anschlagrings (218) plastisch verformt ist.
2. Startvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kragen (220) an seinem Umfang zumindest eine plastische Verformung (223) aufweist.
3. Startvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die plastische Verformung (223) einen Hinterschnitt (240) zwischen einem Sitzabschnitt (226) des Anschlagrings (218) und sich aufweist, die eine axiale Verschiebung des Anschlagrings (218) im wesentlichen verhindert.
4. Startvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sicherungsring (209) ein Sprengring ist.
5. Startvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Andrehritzel (22) durch ein Federelement (146), vorzugsweise eine Tellerfeder, gegen die Antriebswelle (142) in axialer Richtung federnd auf der Antriebswelle (142) gelagert ist.
6. Startvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lager (122) ein Wälzlager, vorzugsweise Rollen- oder

Kugellager oder ein Gleitlager ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

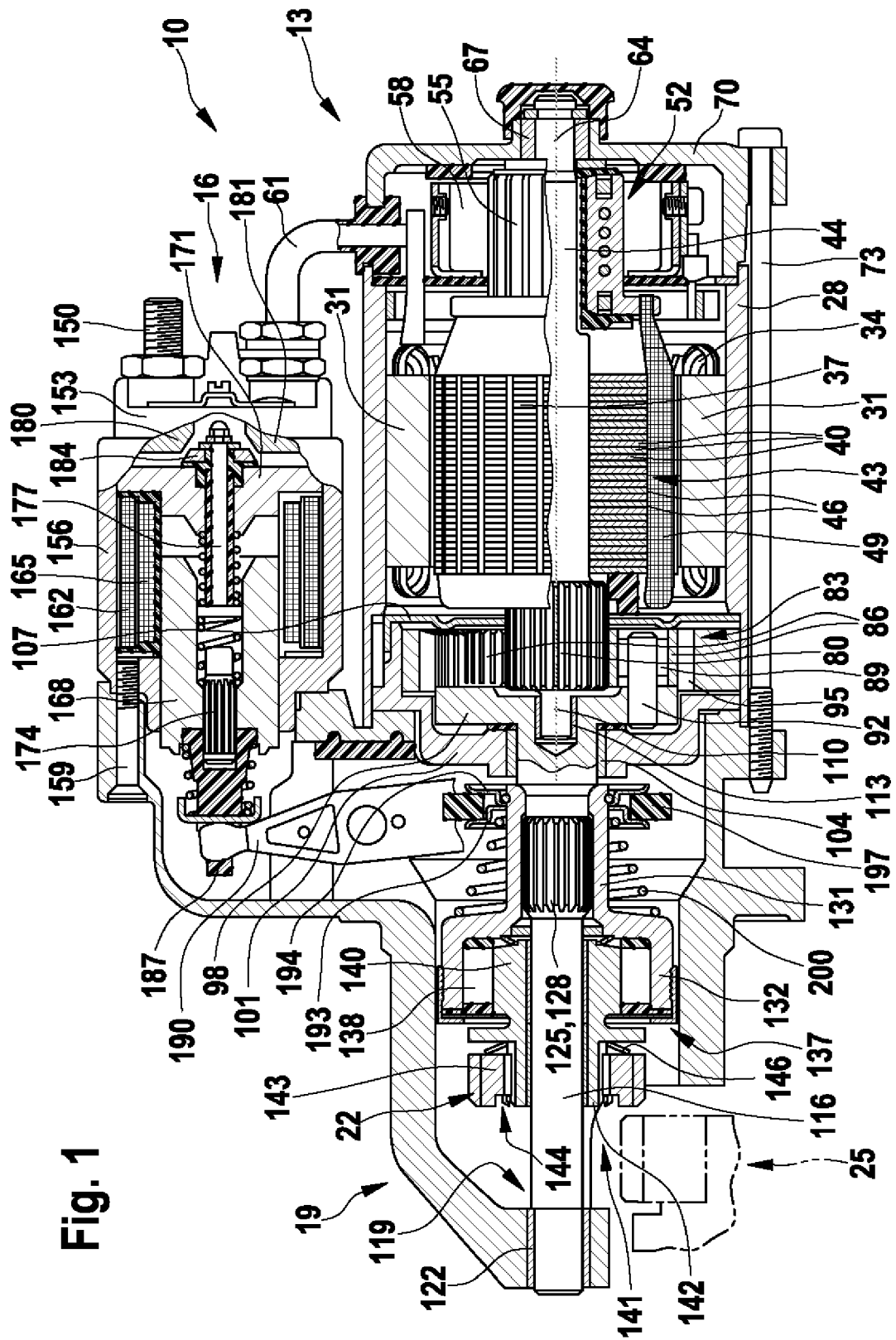


Fig. 1

Fig. 2

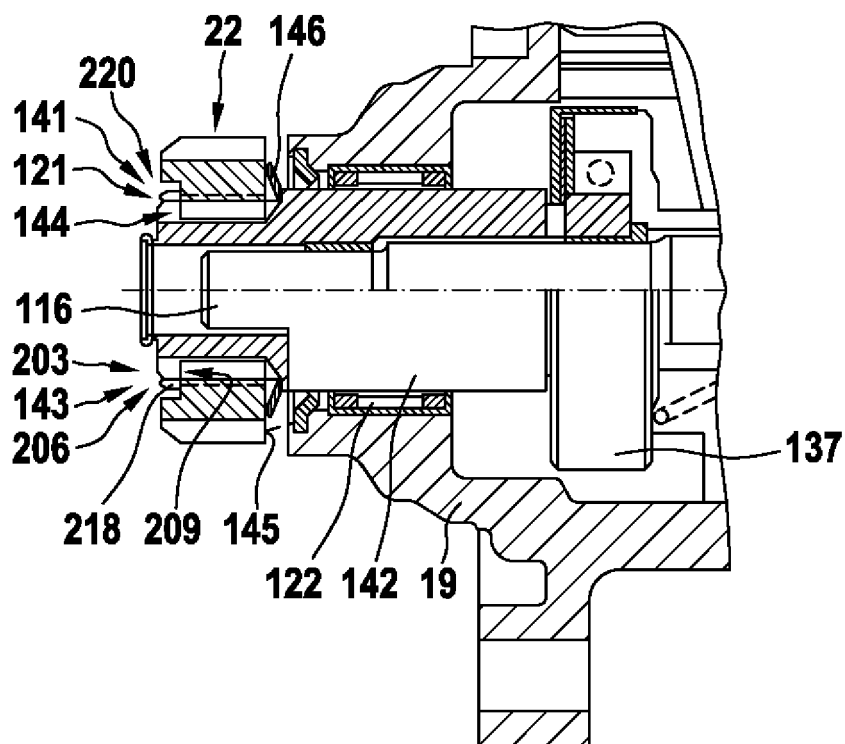
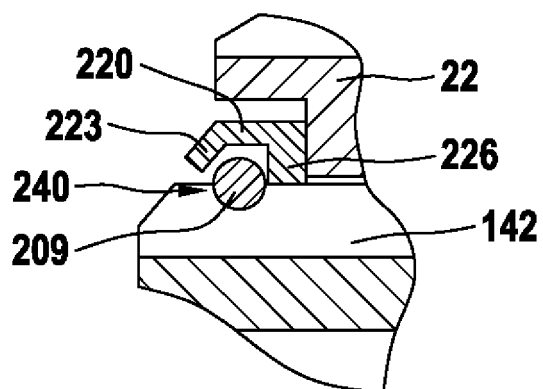


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005035655 A1 [0001]