

(19)



(11)

EP 2 483 901 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.12.2017 Patentblatt 2017/49

(51) Int Cl.:
H01H 51/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10767970.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/064646

(22) Anmeldetag: **01.10.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/039349 (07.04.2011 Gazette 2011/14)

(54) **VORSPURAKTUATOR MIT DÄMPFUNG**

TOE ANGLE ACTUATOR WITH A DAMPING

ACTIONNEUR DE L'ANGLE DE PARALLÉLISME DES ROUES AVEC UN AMORTISSEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **01.10.2009 DE 102009045259**
06.09.2010 DE 102010040269

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.2012 Patentblatt 2012/32

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **STOECKL, Rainer**
71701 Schwieberdingen (DE)
• **FEIN, Mathias**
74354 Besigheim-Ottmarsheim (DE)
• **HARTMANN, Sven**
70439 Stuttgart (DE)
• **MEZGER, Martin**
Stuttgart
70563 (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 720 858 US-A- 4 654 617
US-B1- 7 538 291

EP 2 483 901 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

- 5 **[0001]** DE 101 24 506 A1 bezieht sich auf einen Starter für ein Kraftfahrzeug. Der Starter eines Kraftfahrzeuges mit einem Verbrennungsmotor enthält unter anderem ein den Startermotor enthaltendes Polgehäuse und ein parallel dazu angeordnetes einen Magnetschalter enthaltendes Einrückrelais. Ein derartiger Starter ist insbesondere bei Nutzfahrzeugen, Geländewagen, Militärfahrzeugen starken Umwelteinflüssen, Verunreinigungen und Feuchtigkeit ausgesetzt. Derartige Einflüsse sind für den Starterelektromotor im Polgehäuse unkritisch. In dem Einrückrelais sind derartige Einflüsse hingegen sehr kritisch, insbesondere weil sie den im Einrückrelais angeordneten Schalter für den Starterstrom und den Luftspalt zwischen Magnetanker und dem umgebenden Statorteil beeinflussen können. Es ist daher bekannt, eine Dichtung gegen derartige Umwelteinflüsse auf das Startergehäuse vorzusehen. Die Dichtung ist durch eine mit den Gehäusewänden verbundene Gummimembran innerhalb des Übergangsbereiches zwischen Polgehäuse und dem Einrückrelais gebildet. Bevorzugt ist die Gummimembran am Drehpunkt des Einrückhebels angeordnet und an die Halterung des Einrückhebels oder an den Einrückhebel selbst angespritzt.
- 10 **[0002]** DE 195 49 179 A1 bezieht sich auf ein Einrückrelais für eine Andrehvorrichtung. Die Andrehvorrichtung umfasst mindestens zwei Kontaktbolzen, die im Einschaltzustand mit einer Kontaktbrücke überbrückt werden. Diese ist an einer beweglichen Schaltachse angebracht. Die Kontaktbrücke weist je mindestens zwei einem Kontaktbolzen zugeordnete definierte Kontaktbereiche auf, die an in ihrer Längserstreckung und quer zu ihrer Längserstreckung biegeweichen Federarmen vorgesehen sind. Die Kontaktbereiche sind an Kontaktnasen angeordnet, die durch Umbiegen, Prägen oder Tiefziehen der Federarme in Richtung der Kontaktbolzen hergestellt werden. Die Federarme sind durch mindestens eine in Richtung einer gedachten, senkrecht auf der Mittelachse der Schaltachse stehenden Linie verlaufende Ausnehmung realisierbar.
- 15 **[0003]** Aus der US4654617 ist ein Dämpfungsring bekannt, der zwischen zwei sich zueinander relativ bewegenden Teilen angeordnet ist, die durch einen Hubmagneten angetrieben werden können.
- 20 **[0004]** Bei heute eingesetzten Startvorrichtungen, insbesondere an Personenkraftwagen, werden sehr hohe Anforderungen bezüglich der Geräuschentwicklung als auch der Lebensdauer gestellt. Während bisher eingesetzte Starter an Personenkraftwagen über die Lebensdauer des Fahrzeugs gesehen circa 40.000 Schaltvorgänge durchführen, werden bei heuligen Entwicklungen im Zuge der Start-Stopp-Modi (SSM) mit dem Starter bis zu einer halben Million und mehr Startzyklen durchgeführt. Dies stellt einerseits erhebliche Anforderungen an die Robustheit des Starters und andererseits erhebliche Anforderungen an eine möglichst geringe Geräuschentwicklung.
- 25 **[0005]** Die heute zunehmend eingesetzte SSM-Funktionalität reduziert den Kraftstoffverbrauch insbesondere von Personenkraftwagen bei längeren Haltephasen, so zum Beispiel bei geschlossenen Bahnschranken an einem Bahnübergang oder bei längeren Rotphasen an Verkehrsampeln. Nach Ende der Betriebspause wird bei Personenkraftwagen mit SSM-Funktionalität die Verbrennungskraftmaschine durch einfaches Antippen des Gaspedals wieder gestartet, ohne dass der Zündschlüssel betätigt wird. Dies erklärt die wesentlich höhere, circa um den Faktor 10 größere Anzahl von Startvorgängen, die mit der elektrisch betriebenen Startvorrichtung der Verbrennungskraftmaschine auszuführen sind.
- 30 **[0006]** Insbesondere bei Personenkraftwagen aus dem höherpreisigen Sektor, werden vom Starter herrührende Geräusche, sei es beim Initialstart der Verbrennungskraftmaschine, sei es beim Wiederanlassen der Verbrennungskraftmaschine im Rahmen der SSM-Funktionalität, zunehmend als Komforteinbuße und störend empfunden. Dem aufgezeigten technischen Problem gilt es abzuweichen.
- 35
- 40

Darstellung der Erfindung

- 45 **[0007]** Erfindungsgemäß wird ein Vorspuraktuator nach Anspruch 1 vorgeschlagen. Der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung folgend besteht sowohl die Möglichkeit, den bewegten Anker mit Dämpfungseinrichtungen zu versehen, als auch dessen Gegenstück, den Rückschlussskern - auch Kernplatte genannt -, mit Dämpfungseinrichtungen zu versehen. Während der Rückschlussskern stationär im Vorspuraktuator angeordnet ist, bewegt sich der Anker relativ zu diesem.
- 50 **[0008]** In fertigungstechnisch besonders einfach herstellbarer Weise kann in einer ersten Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtung am Vorspuraktuator an der einer Einrückmimik zugewandten Stirnseite ein Bund vorgesehen werden, an welchem ein elastische Eigenschaften aufweisender Ring angebracht ist. Der Ring kann sowohl O-ringförmig ausgebildet sein und aus einem Elastomermaterial oder einem anderen verformbaren, elastische Eigenschaften aufweisendem Material gefertigt sein. Der Ring kann an die Innenseite, d.h. einem Gehäuse, aus dem der Anker bei Betätigung ausfährt, zuweisenden Seite angeordnet werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, anstelle eines O-Ringes an der dem Gehäuse des Vorspuraktuator zuweisenden Seite des Bundes eine Dämpfungslippe aufzuvulkanisieren. Die Dämpfungslippe kann zum Beispiel einen trapezförmigen, dreieckförmigen, rechteckförmigen oder quadratischen Querschnitt aufweisen und ebenfalls aus einem Kunststoffmaterial oder
- 55

einem Gummimaterial mit elastischen Eigenschaften ausgebildet werden.

[0009] Der Bund kann zum Beispiel durch eine an die Stirnseite aufgeschraubte oder stoffschlüssig befestigte Platte oder einen Ring gebildet sein, der in fertigungstechnisch besonders einfacher Weise an der Stirnseite des Anker fixiert werden kann. Dadurch können Herstellkosten eingespart werden, da die Herstellung eines einstückigen Bundes ein komplettes Abdrehen im Wege eines Zerspanverfahrens der zylindrischen Umfangsfläche des Ankers nach sich zöge, was einen sehr teuren Herstellvorgang bedeutete.

[0010] In Weiterbildung der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung besteht die Möglichkeit, einen metallischen Kontakt zwischen einem Mitnehmer, der im Anker angeordnet ist, und einer Schaltachse zu dämpfen. Dazu können jeweils auf den einander zuweisenden Stirnseiten der stiftförmig ausgebildeten Schaltachse und des stiftförmig ausgebildeten Mitnehmers Materialanhäufungen aus einem elastische Eigenschaften aufweisenden Elastomermaterial aufgebracht werden, so dass auch an dieser metallischen Kontaktfläche die Geräuscentwicklung minimiert und im Idealfall völlig ausgeschlossen ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Anhand der Zeichnungen wird die Erfindung nachstehend eingehender beschrieben.

[0012] Es zeigt:

- | | |
|---------------------|--|
| Figur 1 | eine Startvorrichtung in einem Längsschnitt, |
| Figur 2.1 bis 2.4 | Ausführungsvarianten einer ersten Ausführungsvariante der Dämpfungsvorrichtung an einem linear beweglichen Anker, |
| Figuren 3.1 und 3.2 | Ausführungsvarianten von einer Dämpfungseinrichtung zwischen der Stirnseite eines linear beweglichen Ankers und der Stirnseite des Rückschlusskerns, |
| Figur 4 | eine Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtung mit in den Rückschlusskern eingespritztem Dämpfungselement, |
| Figur 5 | eine Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtung zwischen Mitnehmer und Schaltachse des Vorspuraktuators, |
| Figuren 6 und 6.1 | eine Ausführungsvariante des Vorspuraktuators mit an der Stirnseite des Ankerrückschlusses bzw. der Kernplatte montierten punktförmigen Dämpfungselementen, |
| Figuren 7 und 7.1 | eine Ausführungsvariante des Vorspuraktuators mit am Anker in Umfangsrichtung verteilt angeordneten punktförmigen Dämpfungselementen, |
| Figur 8 | eine Ausführungsvariante des Vorspuraktuators mit in den Ankerrückschluss bzw. die Kernplatte in einer Vertiefung eingelassener oder mit Formschluss verrasteter Dämpfungsscheibe, |
| Figur 9 | eine Ausführungsvariante des Vorspuraktuators, bei der eine ringförmige Dämpferscheibe in die dem Ankerrückschluss gegenüberliegende Stirnseite des Ankers eingelassen ist, |
| Figur 10 | eine Befestigungsmöglichkeit durch Aufvulkanisierung oder Aufkleben von Dämpfungselementen - hier am Beispiel des Ankerrückschlusses, |
| Figur 11 | eine Ausführungsvariante des Vorspuraktuators bei dem in der Kernplatte bzw. dem Ankerrückschluss ein ein Luftpolster aufweisendes punktförmiges Dämpfungselemente eingelassen ist, |
| Figur 12 | eine Ausführungsvariante des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Vorspuraktuators, bei dem in einer Nut am Umfang des Ankerrückschlusses eine Öffnung zur Atmosphäre aufweisende Elastomerlippe angeordnet ist und |
| Figur 13 | ein Längsschnitt durch einen erfindungsgemäß konfigurierten Vorspuraktor mit perspektivischer Ansicht des Öffnungen zur Atmosphäre aufweisenden Elastomerringes oder Schlauches. |

Ausführungsvarianten

[0013] Figur 1 zeigt eine Startvorrichtung 10 in einem Längsschnitt.

[0014] Diese Startvorrichtung 10 weist beispielsweise einen Startermotor 13 und einen Vorspuraktuator 16 (z.B. Relais, Starterrelais) auf. Der Startermotor 13 und der elektrische Vorspuraktuator 16 sind an einem gemeinsamen Antriebslagerschild 19 befestigt. Der Startermotor 13 dient funktionell dazu, ein Andrehritzel 22 anzutreiben, wenn es im Zahnkranz 25 der in Figur 1 nicht dargestellten Brennkraftmaschine eingespurt ist.

[0015] 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 aufgepresst. An dem dem Andrehritzel 22 abgewandten Ende der Antriebswelle 13 ist des Weiteren ein 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 Drehbewegung des Ankers 37 innerhalb des Polrohres 28 ergibt. Eine zwischen dem elektrischen Antrieb 16 und dem Startermotor 13 angeordnete Stromzufuhr 61 versorgt im Einschaltzustand sowohl die Kohlebürsten 58 als auch die Erregerwicklung 34 mit Strom. Die Antriebswelle 13 ist kommutatorseitig mit einem Wellenzapfen 64 in einem Gleitlager 67 abgestützt, welches wiederum in einem Kommutatorlagerdeckel 70 ortsfest gehalten ist. Der Kommutatorlagerdeckel 70 wiederum wird mittels Zugankern 73, die über den Umfang des Polrohres 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.

[0016] In Antriebsrichtung gesehen schließt sich an den Anker 37 ein Sonnenrad 80 an, das Teil eines Umlaufgetriebes 83, insbesondere eines Planetengetriebes ist. Das Sonnenrad 80 ist von mehreren Planetenrädern 86 umgeben, üblicherweise von drei Planetenrädern 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 hin 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 Polrohres 28 ab. Der Anker 37 weist auf dem vom Kommutator 52 abgewandten Ende der Antriebswelle 13 einen weiteren Wellenzapfen 110 auf, der ebenfalls in einem Gleitlager 113 aufgenommen ist. Das Gleitlager 113 wiederum ist in einer zentralen Bohrung des Planetenträgers 98 aufgenommen. Der Planetenträger 98 ist einstückig mit der Abtriebswelle 116 verbunden. Die Abtriebswelle 116 ist mit ihrem vom Zwischenlager 101 abgewandten Ende 119 in einem weiteren Lager 122 abgestützt, welches im Antriebslagerschild 19 befestigt ist.

[0017] 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 Geradverzahnung 125 (Innenverzahnung), die Teil einer Wellen-Naben-Verbindung 128 ist. Diese Wellen-Naben-Verbindung 128 ermöglicht in diesem Fall das axial geradlinige Gleiten eines Mitnehmers 131. Der Mitnehmer 131 ist ein hülsenförmiger Fortsatz, der einstückig mit einem topfförmigen Außenring 132 des Freilaufs 137 verbunden 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 befinden sich Klemmkörper 138. Die Klemmkörper 138 verhindern in Zusammenarbeit mit dem Innen- und Außenring 132, 140 eine Relativdrehung zwischen dem Außenring 132 und dem Innenring 140 in einer zweiten Richtung. Mit anderen Worten: Der Freilauf 137 ermöglicht eine umlaufende Relativbewegung zwischen dem Innenring 140 und dem Außenring 132 nur in eine Richtung. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Innenring 140 einstückig mit dem Andrehritzel 22 und dessen Schrägverzahnung 143 (Außenschrägverzahnung) ausgeführt. Das Andrehritzel 22 kann alternativ auch als geradverzahntes Ritzel ausgeführt sein. Statt elektromagnetisch erregter Polschuhe 31 mit Erregerwicklung 34 könnten auch permanentmagnetisch erregte Pole zum Einsatz kommen.

[0018] Der elektrische Vorspuraktuator 16 bzw. der Anker 168 hat darüber hinaus auch die Aufgabe, mit einem Zugelement 187 einen im Antriebslagerschild 19 drehbeweglich angeordneten Hebel 190 zu bewegen. Der Hebel 190 ist üblicherweise als Gabelhebel ausgeführt und umgreift mit zwei hier nicht näher dargestellten "Zinken" zwei Scheiben 193, 194 an ihrem Außenumfang, 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 einzuspuren.

[0019] Nachfolgend wird auf den Einspurmechanismus eingegangen. Der elektrische Vorspuraktuator 16 weist einen Bolzen 150 auf, der ein elektrischer Kontakt ist und im Falle des Eingebautseins im Fahrzeug an den Pluspol einer elektrischen Starterbatterie, die in Figur 1 nicht dargestellt ist, angeschlossen ist. Der Bolzen 150 ist durch einen Deckel 153 hindurchgeführt. Ein zweiter Bolzen 152 ist ein Anschluss für den elektrischen Startermotor 13, der über die Stromzufuhr 61 (dicke Litze) versorgt wird. Der Deckel 153 schließt ein Gehäuse 156 aus Stahl ab, welches mittels mehrerer

Befestigungselemente 159, die zum Beispiel als Schrauben ausgebildet sein können, am Antriebslagerschild 19 befestigt ist. In dem elektrischen Vorspuraktuator 16 ist eine Schubeinrichtung 160 zur Ausübung einer Zugkraft auf den Hebel 190, ausgeführt als Gabelhebel, und eine Schalteinrichtung 161 angeordnet. Die Schubeinrichtung 160 hat eine Wicklung 162 und die Schalteinrichtung 161 eine weitere Wicklung 165. Die Wicklung 162 der Schubeinrichtung 160 und die weitere Wicklung 165 der Schalteinrichtung 161 bewirken jeweils im eingeschalteten Zustand ein elektromagnetisches Feld, welches verschiedene Bauteile durchströmt. Die Wellen-Naben-Verbindung 128 kann anstelle mit einer Geradverzahnung 125 auch mit einer Steilgewindeverzahnung ausgestattet sein. Es sind dabei die Kombinationen möglich, wonach a) das Andrehritzel 22 schrägverzahnt ist und die Wellen-Naben-Verbindung 128 eine Geradverzahnung 125 aufweist, b) das Andrehritzel 22 schrägverzahnt ausgebildet ist und die Wellen-Naben-Verbindung 128 eine Steilgewindeverzahnung aufweist oder c) das Andrehritzel 22 geradverzahnt ist und die Wellen-Naben-Verbindung 128 eine Steilgewindeverzahnung aufweist.

[0020] Der Figurensequenz der Figuren 2 bis 2.4 sind Ausführungsvarianten der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungselemente zu entnehmen.

[0021] Aus der Darstellung gemäß Figur 2 geht ein Vorspuraktuator, insbesondere ein Relais zur Betätigung einer elektrischen Startervorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen in vergrößertem Maßstab hervor.

[0022] Figur 2 zeigt, dass der Vorspuraktuator 16 ein Gehäuse 156 umfasst, in dem ein linear bewegbarer Anker 168 in Einzugsrichtung 226 bei Bestromung der Einzugswicklung 162 bzw. der Haltewicklung 165 einfährt. Dem in axiale Richtung in Einzugsrichtung 226 betätigbaren Anker 168 liegt ein Ankerrückschluss 171 gegenüber, der auch als Kernplatte bezeichnet wird. Die der Stirnseite des bewegbar im Gehäuse 156 aufgenommenen Ankers 168 gegenüberliegende Stirnseite des Ankerrückschlusses 171 ist komplementär zu dieser ausgebildet. Im Ankerrückschluss 171 ist ein Schaltbolzen 177 angeordnet, der in einer Führungsbuchse 202 gelagert ist. An der Führungsbuchse 202 befindet sich eine Isolierscheibe 204 sowie ein Schaltachsenanschlag 206, welcher den Weg des Schaltbolzens 177 begrenzt. Eine Stirnseite der Schaltachse 171 ist durch Bezugszeichen 214 bezeichnet, die einer Stirnseite 212 eines im Anker 168 angeordneten Mitnehmers 210 gegenüberliegt. Mit Bezugszeichen 184 ist eine Kontaktbrücke bezeichnet, welche bei Bestromung mit dem Bolzen 150 und der Stromzuführung 61 verbunden ist und diese leitend miteinander verbindet. Die Kontaktbrücke 184 ist durch eine Kontaktfeder 208 beaufschlagt.

[0023] In der in Figur 2 dargestellten Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen, hier an der Außenseite des Ankers 168 ausgebildeten Dämpfungseinrichtung, ist auf eine Mantelfläche 218 des Ankers 168 ein Schrumpfring 219 aufgeschrumpft, an dem sich ein Dämpfungsring 224 aus Kunststoffmaterial, so zum Beispiel PA, TPE oder einem Thermoplasten abstützt. Alternativ dazu kann am Schrumpfring 219 auch eine Lippe aus Kunststoffmaterial anvulkanisiert oder anders befestigt sein. Beim Bestromen des Vorspuraktuators 16 und dem daraufhin erfolgenden Einfahren des Ankers 168 in Einzugsrichtung 226 wird ein ungedämpfter metallischer Kontakt zwischen den Stirnseiten des einander zuweisenden Ankers 168 mit dem Ankerrückschluss 171 verhindert, da zuvor das Dämpfungselement 224, hier ausgebildet in Ringform, am Gehäuse 156 anschlägt und so das Geräusch des Vorspuraktuators 16 bei dessen Betätigung, sei es beim Einrückvorgang, sei es beim initialisierenden Anschalten, erheblich herabgesetzt wird. Bevorzugt weist das Material, aus dem das Dämpfungselement 224, hier in Ringform ausgebildet, gefertigt ist, eine Shore-Härte zwischen 10 und 70 auf.

[0024] Figur 2.1 ist eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtung zu entnehmen.

[0025] Anstelle eines auf die Mantelfläche 218 des Ankers 168 aufgeschrumpften Rings ist hier eine Scheibe 222 an einer Stirnseite 220 des Ankers 168 befestigt. Die Befestigung kann entweder durch Schrauben, durch Vernieten oder auch durch stoffschlüssige Fügeverfahren erfolgen. Der Durchmesser der Scheibe 222 ist so gewählt, dass dieser den Durchmesser der Mantelfläche 218 des Ankers 168 übersteigt. Damit bildet die Durchmesserendifferenz eine ringförmig an der Stirnseite 220 des Ankers 168 verlaufende Abstützfläche, an der sich der in Figur 2.1 dargestellte Dämpfering 224 abstützt. Im in der Darstellung gemäß Figur 2.1 nur teilweise dargestellten Anker 168 ist der Mitnehmer 210 (vgl. Darstellung gemäß Figur 2) bewegbar gelagert.

[0026] Figur 2.2 zeigt eine weitere Ausführungsvariante der Dämpfungseinrichtung, bei der analog zur Darstellung gemäß Figur 2.1 an der Stirnseite 220 des linear bewegbaren Ankers 168 eine Dichtlippe 228 aus Kunststoffmaterial oder Elastomermaterial anvulkanisiert oder auf andere Weise befestigt ist. Die Scheibe 220 weist einen Durchmesser auf, der den Außendurchmesser der Mantelfläche 218 des Ankers 168 übersteigt und so eine Ringfläche bildet, an welcher die Dämpferlippe 228 zum Beispiel anvulkanisiert werden kann. Sowohl der Dämpfering 224 als auch die Dämpferlippe 228 liegen dem Polgehäuse 156, vgl. Darstellung gemäß Figur 2, gegenüber, so dass bei Betätigung des Ankers 168 und dessen Einfahren in das Gehäuse 156, das Geräusch optimiert wird, da ein harter metallischer Kontakt der Komponenten 168 und 171 unterbunden wird.

[0027] In der Ausführungsvariante gemäß Figur 2.3 ist zu erkennen, dass in dieser Ausführungsvariante der Anker 168 einen einstückig mit diesem ausgebildeten Bund 230 aufweist. Der Bund 230 kann zum Beispiel durch spanabhebende Verarbeitung der Mantelfläche 218 des Ankers 168 realisiert werden. Der Bund 230, der sich entlang der Stirnseite 220 des Relaisankers 168 erstreckt, bildet eine Abstützfläche für den Dämpfering 224, der aus klassischen Eigenschaf-

ten aufweisendem Material mit einer Shore-Härte zwischen 10 und 70 bevorzugt gefertigt wird.

[0028] Anstelle des in der Ausführungsvariante gemäß Figur 2 dargestellten Dämpferinges 224, kann am Bund 230 auf der dem Polgehäuse 156 zuweisenden Seite auch die Dämpferlippe 280 vorgesehen werden.

[0029] In der Ausführungsvariante gemäß Figur 2.4 weist der Anker 168 an der Stirnseite 220 einen Gewindeabschnitt auf, auf welchen zum Beispiel eine ein Innengewinde aufweisende Hülse 232 aufgeschraubt werden kann. Die Hülse 232 ist derart beschaffen, dass diese mit ihrem Außendurchmesser den Außendurchmesser der Mantelfläche 218 des Ankers 168, wie in der Darstellung gemäß Figur 2 gezeigt, übersteigt. Nach Anlegen der Hülse 232 an der Stirnseite 220 des Ankers 168 ist diese fixiert und bildet mit ihrem radialen Überstand eine Abstützfläche für den Dämpfering 224, wie in der Darstellung gemäß Figur 2.4 angedeutet, oder einen Ringraum, innerhalb dessen eine Dämpferlippe 228, wie in Figur 2.2 angedeutet, aufvulkanisiert oder auf andere Weise befestigt werden kann. Figur 2.4 ist zu entnehmen, dass sich durch den linear bewegbaren Anker 168 der Mitnehmer 210 erstreckt.

[0030] Während sich in den Ausführungsvarianten der Figuren 2 bis 2.4 die erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtungen außerhalb des Vorspuraktuators 16, insbesondere an der Stirnseite 220 oder der Mantelfläche 218 des Ankers 168 befinden, ist in Figur 3.1 eine Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtung zu entnehmen, die sich im Inneren des Gehäuses 156 befindet.

[0031] Figur 3.1 zeigt, dass in dieser Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung an der Stirnseite des Ankers 168, die dem Ankerrückschluss 171 zuweist, ein Dämpfering 224 angebracht ist. Der Dämpfering 224 kann in einer Vertiefung 236 an der dem Ankerrückschluss 171 zuweisenden Stirnseite des Ankers 168 angeordnet sein oder auch an einer schrägen Kontur aufgenommen sein. Als Vertiefung kann zum Beispiel in die Stirnseite eine Nut, ein Einstich oder dergleichen ausgebildet werden. Das Vorspuraktuator 16 gemäß der Darstellung in Figur 3.1, von dem lediglich eine Hälfte dargestellt ist, weist die Kontaktfeder 208 auf, welche die Kontaktbrücke 184 beaufschlagt. Die Führungsbuchse 202 umgibt den Schaltbolzen 177, welche dem Mitnehmer 210 des Ankers 168 gegenüberliegt.

[0032] In Abwandlung der in Figur 3.1 dargestellten Ausführungsvariante, wo der Dämpfering 224 einer Planseite 234 im Ankerrückschluss 171 gegenüberliegt, kann der Dämpfering 224 auch in der Planseite 234 des stationär im Vorspuraktuator 16 angeordneten Ankerrückschlusses 171 aufgenommen sein. In beiden Ausführungsvarianten ist gewährleistet, dass ein harter metallischer Kontakt zwischen der Planseite 234 und der dieser gegenüberliegenden Planseite des Ankers 168 bei Betätigung des Vorspuraktuators 16 die Bestromung der Wicklungen 162, 165 vermieden wird, so dass die Geräuschentwicklung bei Betätigung des Vorspuraktuators 16 drastisch herabgesetzt ist. Auch hier besteht die Möglichkeit, den Dämpfering 224 an einer schrägen Kontur zu befestigen.

[0033] In der Ausführungsvariante gemäß Figur 3.2 ist in Abwandlung der Ausführungsvariante gemäß Figur 3.1 an der Stirnseite des Ankers 168, die dem Ankerrückschluss 171 gegenüberliegt, mindestens eine Kunststoffscheibe 238 angeordnet. Diese liegt der Planseite 234 des Ankerrückschlusses 171 gegenüber. Auch bei der in Figur 3.2 dargestellten Ausführungsvariante besteht die Möglichkeit, die mindestens eine Kunststoffscheibe 238 anstatt auf der Stirnseite des Ankers 168 innerhalb der Planseite 234 des Ankerrückschlusses 171 anzuordnen. Anstelle der in Figur 3.2 dargestellten einen Kunststoffscheibe 238 können je nach Dämpfungserfordernis auch mehrere Kunststoffscheiben 238 zu einem Paket zusammengefasst werden. Dabei besteht die Möglichkeit, die Kunststoffscheiben 238 aus unterschiedlichen Materialien mit unterschiedlichen Härten zusammenzuvulkanisieren oder auf andere Weise miteinander zu verbinden, so dass den geforderten Dämpfungscharakteristika individuell durch Konfektionierung der Pakete aus Kunststoffscheiben 238 Rechnung getragen werden kann.

[0034] In der Ausführungsvariante gemäß Figur 3.2 ist der Vorspuraktuator 16 ebenfalls nur hälftig dargestellt. Der Ankerrückschluss 171 sowie der linear bewegbare Anker 168 sind vom Gehäuse 156 umschlossen. Auch in der Ausführungsvariante gemäß Figur 3.2 ist der Schaltbolzen 155 von der Führungsbuchse 202 umgeben, der eine Isolierscheibe 204 als auch ein Schaltachsenanschlag 206 zugeordnet ist. Der Schaltbolzen 177 ist durch die Kontaktfeder 208 beaufschlagt, mit Bezugszeichen 61 ist analog zur Darstellung gemäß Figur 1 die Stromzuführung bezeichnet.

[0035] Figur 4 zeigt eine Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Vorrichtung, bei der das mindestens eine Dämpfungselement im Ankerrückschluss 171 vorgesehen ist.

[0036] Gemäß dieser Ausführungsvariante weist der Ankerrückschluss 171 ein Kanalsystem 242 auf, in welches ein elastische Eigenschaften aufweisendes Dämpfermaterial 240 eingespritzt werden kann. Aufgrund der Erstreckung des Kanalsystems 242 innerhalb des Ankerrückschlusses 171 ist gewährleistet, dass das elastische Eigenschaften aufweisende Kunststoffmaterial aus Öffnungen des Kanalsystems an der der Kontaktbrücke 184 zuweisenden Stirnseite austritt, als auch im Bereich der Planseite 234 am Ankerrückschluss 171 aus diesem austritt. Mit ein und demselben eingespritzten Dämpfermaterial 240 können nunmehr punktförmige Dämpferanschläge an beiden Stirnseiten des Ankerrückschlusses 171 gefertigt werden. Wie in der Darstellung gemäß Figur 4 angedeutet, steht das eingespritzte Kunststoffmaterial 240 leicht über die Planseite 234 des Ankerrückschlusses 171 bzw. leicht über die Stirnseite des Ankerrückschlusses 171 auf der der Kontaktbrücke 184 zuweisenden Seite hervor, so dass sowohl den metallischen Anschlag der Stirnseite des Ankers 168 dämpfende Auflagepunkte in der Planseite 234 als auch den Anschlag einer Kontaktbrücke 184 dämpfende Anschlagpunkte auf der der Kontaktbrücke 184 zuweisenden Stirnseite des Ankerrückschlusses 171 erzeugt werden.

[0037] Der in Figur 4 dargestellte Vorspuraktuator 16 entspricht im Wesentlichen dem in Figur 2 dargestellten Vor-

spuraktuator.

[0038] Figur 5 ist eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtung zu entnehmen.

[0039] Neben der Möglichkeit, in einem Vorspuraktuator 16 den Anker 168 oder den Ankerrückschluss 171 mit Dämpfungselementen zu versehen bzw. in die genannten Komponenten ein Dämpfungsmaterial einzubringen, kann eine Verringerung des Betätigungsgeräusches am Vorspuraktuator 16 auch dadurch erreicht werden, dass ein direkter Kontakt der metallischen Komponenten Mitnehmer 210 sowie Schaltbolzen 177 durch Dämpfungselemente verhindert wird. Wie aus der Darstellung gemäß Figur 5 und überdies aus der Darstellung gemäß Figur 4 hervorgeht, liegen die Stirnseite 212 des Mitnehmers 210 und die Stirnseite 214 des Schaltbolzens 177 einander gegenüber. Bei metallischem Kontakt zwischen den beiden Stirnflächen 212 und 214 kann das entstehende Geräuschniveau dadurch herabgesetzt werden, dass an einer der Stirnseiten 212 bzw. 214 der genannten Komponenten Schaltbolzen 177 und Mitnehmer 210 ein Dämpferkopf 244 aus einem elastische Eigenschaften aufweisenden Material aufgebracht wird. Bevorzugt ist der Dämpferkopf 244 leicht verrundet ausgebildet, kann aber auch plan ausgebildet sein. Anstelle eines einschichtig aufgebauten Dämpferkopfes 244, wie in der Darstellung gemäß Figur 5 gezeigt, kann dieser auch einen mehrschichtigen Schichtaufbau aufweisen.

[0040] Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung erlaubt eine drastische Absenkung des Geräuschniveaus bei Betätigung eines Vorspuraktuator 16 durch Dämpfung bzw.

[0041] Energieabbau relativ zueinander bewegter Komponenten, sei es der linear bewegbare Relaisanker 168 oder sei es der stationär im Gehäuse 156 aufgenommene Ankerrückschluss 171.

[0042] Daneben besteht die Möglichkeit, durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung den metallischen Kontakt zwischen der Stirnseite 212 des Mitnehmers 210 und der Stirnseite 214 des Schaltbolzens 177 zu bedämpfen.

[0043] Bei Verwirklichung aller Maßnahmen, d.h. der Bedämpfung und des Energieabbaus des Ankers 168 bzw. dem Ankerrückschluss 171 sowie des Schaltbolzens 177 und des Mitnehmers 210 kann das Geräuschniveau bei Betätigung des Vorspuraktuators 16 soweit herabgesetzt werden, dass in der SSM-Funktionalität keine Komforteinbuße durch Geräuscentwicklung des Vorspuraktuators 16 und damit der mit dem Vorspuraktuator 16 ausgestatteten elektrischen Startvorrichtung auftritt.

[0044] Gemäß der Figuren 6 und 6.1 ist ein Vorspuraktuator zu entnehmen, an dessen Ankerrückschluss punktförmig in Umfangsrichtung verteilte Dämpfungselemente angeordnet sind.

[0045] Figur 6 zeigt das Gehäuse 156 in das die Einzugswicklung 162 und die Haltewicklung 165 integriert sind. Die Stirnseite des linear beweglichen Ankers 168 ist durch Bezugszeichen 220 bezeichnet. Im Inneren des linear beweglichen Ankers 168 befindet sich der Mitnehmer 210.

[0046] Der in das Gehäuse 156 ortsfest eingelassene Ankerrückschluss 171, der auch als Kernplatte bezeichnet wird, ist an seiner dem linear beweglichen Anker 168 zuweisenden Stirnseite mit punktförmig in Umfangsrichtung verteilt angeordneten Dämpfungselementen 250 versehen. Aus der Figur 6.1 geht hervor, dass die punktförmig ausgebildeten Dämpfungselemente 250 in einer 45°-Teilung am Umfang der dem linear beweglichen Anker 168 zuweisenden Stirnseite des Ankerrückschlusses 171 aufgenommen sein können. Durch die in einem oder mehreren kreisförmig angeordneten Dämpfungselemente 250 kann die Fläche gezielt gewählt werden. Die Flächengröße ist maßgebend an der Dämpfungscharakteristik beteiligt. Die Form des Dämpfungselementes 250 muss nicht zwingenderweise punktförmig sein, es können auch ovale Formen oder bestimmte Teilflächen sein. Des Weiteren besteht auch die Möglichkeit, die Dämpfungselemente 250 in einer anderen Umfangsteilung als der obenstehend erwähnten 45°-Teilung anzuordnen. Dämpfungselemente 250 können auch abgesenkt angeordnet werden. Durch die Absenkung der Dämpfungselemente 250 kann erreicht werden, dass beim ersten Moment des Auftreffens des linear beweglichen Ankers 168 die Ankergeschwindigkeit und somit das entstehende Geräusch reduziert wird. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die als Dämpfungselemente 250 eingesetzten Elastomere eine sehr hohe dynamische Druckfestigkeit aufweisen. Sobald der dynamische Teil des Dämpfungsvorganges sich seinem Ende zuneigt reduziert sich die Festigkeit von einer dynamischen Festigkeit auf eine statische Festigkeit. Dieser Übergangseffekt wird gezielt eingesetzt, da der Abstand zwischen dem beweglichen Anker 168 und dem Ankerrückschluss 171 einen großen Einfluss auf die benötigte Strommenge hat. Durch eine Absenkung der Dämpfungselemente 250 bzw. die Ausbildung einer Freifläche wird der Abstand zwischen dem Anker 168 und dem Ankerrückschluss 171 erheblich geringer, so dass der sich einstellende Stromfluss zunimmt.

[0047] Die Darstellung gemäß Figur 6.1 stellt einen Schnitt durch den Vorspuraktuator 16 gemäß der Darstellung in Figur 6 im Bereich des Schaltbolzens 177 bzw. der Schaltachse 177 dar, wobei der Schnittverlauf zwischen der konischen Erhebung des Ankerrückschlusses 171 und der zu dieser komplementär ausgebildeten konischen Vertiefung am linear beweglichen Anker 168 verläuft.

[0048] In der Ausführungsvariante gemäß der Figuren 7 und 7.1 ist eine umgekehrte Anordnung der punktförmig ausgebildeten Dämpfungselemente am Vorspuraktuator dargestellt, nämlich an der dem Ankerrückschluss gegenüberliegenden Stirnseite des linear beweglichen Ankers.

[0049] In Umkehr der Ausführungsvariante der vorstehend beschriebenen Figuren 6 und 6.1 befindet sich in der Ausführungsvariante, die in den Figuren 7 bzw. 7.1 dargestellt ist, die punktförmig in einer 45°-Verteilung angeordneten

Dämpfungselemente nicht am Ankerrückschluss 171, der auch als Kernplatte bezeichnet wird, sondern an der diesem gegenüberliegenden Stirnseite des linear beweglichen Ankers 168. Analog zu der Ausführungsvariante des Vorspuraktuators 16 gemäß der Figuren 6 und 6.1 umfasst das Gehäuse 156 einen Deckel 153, in dem sich der Bolzen 150 sowie die Stromzuführung 61 befinden, an denen jeweils Kontakte 180 bzw. 181 ausgebildet sind. Der Ankerrückschluss 171, der auch als Kernplatte bezeichnet wird, ist vom Mitnehmer 177 durchzogen; im Ankerrückschluss 171 ist die Führungsbuchse 202 aufgenommen.

[0050] Die Ausführungsvariante gemäß Figur 8 zeigt einen Vorspuraktor 16, bei dem in einer Vertiefung 254 an der Stirnseite des Ankerrückschlusses 171 eine Dämpfungsscheibe 252 aufgenommen ist. Anstelle einer plan ausgebildeten Stirnseite kann die Dämpfungsscheibe 252 auch an einer schrägen Fläche am Ankerrückschluss 171 aufgenommen sein. Die Dämpfungsscheibe 252 erstreckt sich vollumfänglich über die gesamte Stirnseite des Ankerrückschlusses 171. Die radiale Position der Dämpfungsscheibe 252 ist so gewählt, dass diese dem Stirnseitenabschnitt des linear beweglichen Ankers 168 gegenüberliegt, der andernfalls mit hartem metallischen Kontakt am Ankerrückschluss 171 ungedämpft ein Geräusch verursachend anschlüge.

[0051] Figur 9 zeigt eine Ausführungsvariante des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Vorspuraktuators 16, der ebenfalls eine ringförmig ausgebildete Dämpferscheibe 252 umfasst, die in dieser Ausführungsvariante jedoch in einer ringförmigen Vertiefung 254 an der Stirnseite des linear beweglichen Ankers 168 aufgenommen ist, der bei Betätigung des Vorspuraktuators 16 auf den Ankerrückschluss 171 zufährt. Durch die Dämpferscheibe 252, die in die Vertiefung 254 eingelassen ist, wird ein hartes metallisches Anschlagen des linear beweglichen Ankers 168 am Ankerrückschluss 171, der auch als Kernplatte bezeichnet wird, verhindert. Die Dämpferscheibe 252 kann auch an einer schrägen Fläche am linear beweglichen Anker 168 aufgenommen sein. Auch bei der vorstehend skizzierten Ausführungsvariante besteht die Möglichkeit, die Dämpferscheibe 252 in einer Absenkung zu montieren, so dass beim ersten Moment des Auftreffens des linear beweglichen Ankers 168 dessen Geschwindigkeit und somit das sich einstellende Geräusch reduziert wird. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die eingesetzten Elastomere eine hohe dynamische Druckfestigkeit aufweisen. Geht der dynamische Vorgang in einen statischen Vorgang über, reduziert sich die Festigkeit von dynamischer Festigkeit auf eine statische Festigkeit. Dieser Effekt kann zum Beispiel dazu eingesetzt werden, den Abstand zwischen dem linear beweglichen Anker 168 und dem Ankerrückschluss 171 zu minimieren, da dieser Abstand einen großen Einfluss auf die benötigte Strommenge hat. Je geringer der Abstand zwischen dem linear beweglichen Anker 168 und dem Ankerrückschluss 171 wird, desto größer wird der sich einstellende Stromfluss.

[0052] Die in den beiden Ausführungsvarianten gemäß Figur 8 und Figur 9 dargestellten Ausführungsmöglichkeiten des Vorspuraktuators 16 weisen beide in das Gehäuse 156 eingelassene Einzugswicklungen 162 bzw. Haltewicklungen 165 auf. Sowohl der Mitnehmer 177 wie auch die Kontakte 180, 181, der Bolzen 150 und die Stromzuführung 61 samt Kontaktfeder 208 sind identisch. Die beiden in Figur 8 und Figur 9 dargestellten Ausführungsvarianten unterscheiden sich nur durch die unterschiedliche Lage der ringförmig ausgebildeten Dämpferscheibe 252, entweder aufgenommen an der Stirnseite des linear beweglichen Ankers 168 oder aufgenommen an der Stirnseite des dem linear beweglichen Ankers 168 gegenüberliegenden Ankerrückschlusses 171.

[0053] Figur 10 zeigt einen Teil einer erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ausführungsvariante eines Vorspuraktuators 16, bei dem das Dämpfungselement 250 bzw. 252 beispielsweise direkt auf den Ankerrückschluss 171 bzw. die Kernplatte durch Rastnasen, Schnappverschlüsse der eine formschlüssige Kontur positioniert sein kann. Die Befestigung des Dämpfungselementes 250, 252, sei es als punktförmiges Dämpfungselement 250 ausgebildet, sei es eine Dämpferscheibe 252, kann auch über Rastnasen oder in Keilform erfolgen, wobei der Ort der Befestigung, d.h. die Komponente erheblich ist; dabei kann es sich sowohl um den Ankerrückschluss 171, der auch als Kernplatte bezeichnet wird handeln, oder auch über den im Gehäuse 156 des Vorspuraktuators 16 linear beweglich aufgenommenen Anker 168.

[0054] Figur 11 zeigt eine weitere Ausführungsvariante der Dämpfungseinrichtung am Vorspuraktor 16. Wie aus Figur 11 hervorgeht, kann entweder an der Stirnseite des linear beweglichen Ankers 168 oder an der diesem gegenüberliegenden Stirnseite des Ankerrückschlusses 171 (Kernplatte) ein Dämpfungselement 258 mit einem Lufteinschluss angeordnet sein. Die Form des Dämpfungselementes 258 mit Lufteinschluss kann kreisförmig, oval, rechteckig, trapezförmig, vollflächig über das komplette Bauteil oder auch teilflächig über ein Umfangssegment des Bauteiles, sei es der linear bewegliche Anker 168, sei es der Ankerrückschluss 171, verlaufen. Das Dämpfungselement 258 wird derart aus einem Elastomeren geformt, dass dieser selbst eine Freifläche zur Verfügung stellt, d.h. ein sich einstellender Abstand zwischen dem linear beweglichen Anker 168 und dem Ankerrückschluss 171 ebenfalls so klein wie möglich wird, wodurch sich der Stromfluss verbessern lässt.

[0055] Bei der in Figur 11 dargestellten Ausführungsvariante wird eine zusätzliche dämpfende Wirkung durch das im Dämpfungselement 258 eingeschlossene Luftpolster erreicht.

[0056] Den Darstellungen gemäß den Figuren 12 und 13 ist eine weitere Ausführungsform der am Vorspuraktor vorgesehenen Dämpfungseinrichtung zu entnehmen.

[0057] Figur 12 zeigt, dass der Ankerrückschluss 171, der auch als Kernplatte bezeichnet wird, an seiner Stirnseite, die dem linear beweglichen Anker 168 gegenüberliegt, eine Ausnehmung 266 aufweist. Innerhalb der Ausnehmung verläuft eine Stützrippe 264 in Umfangsrichtung, an der sich ein Dämpfungsring 260 mit Lufteinschluss und Öffnungen

zur Atmosphäre erstreckt. Die rückwärtige Seite des keilförmig profilierten Dämpfungsringes 260 ist durch die erhaben aus der Ausnehmung 266 hervorstehende umlaufende Rippe 264 abgestützt. Der Dämpfungsring 260 wird aus Elastomer gefertigt und hat aufgrund des darin enthaltenen Luftkissens eine hohe dämpfende Wirkung beim Auftreffen des Ankers 168 auf eben diesen Dämpfungsring 160. Während des dynamischen Vorganges der Einziehbewegung des linear beweglichen Ankers 168 entweicht die komprimierte Luft durch Öffnungen zur Atmosphäre, die am Dämpfungsring 260 aus Elastomermaterial vorgesehen sind. Durch diese anpassende Federung über den Elastomer ist die notwendige Haltekraft des Vorspuraktuators 16 nach der Einziehbewegung reduziert, wobei jedoch eine hohe dämpfende Wirkung erreicht werden kann.

[0058] Der Darstellung gemäß Figur 13 ist der Vorspuraktor 16 in toto zu entnehmen, deutlich erkennbar ist der Dämpfungsring 260, der außerhalb des konischen Ansatzes am Ankerrückschluss 171 an der Stirnseite vorgesehen ist, die dem linear beweglichen Anker 168, der den Mitnehmer 210 aufnimmt, gegenüberliegt.

[0059] Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass in der Darstellung gemäß Figur 13 das Gehäuse 156 auch den Deckel 153 umfasst, in dem die Stromzufuhr 61 sowie der Bolzen 150 aufgenommen sind. Der Bolzen 150 ist mit dem Kontakt 180, die Stromzufuhr 61 mit dem Kontakt 181 verbunden. Bei den Ausführungsvarianten gemäß der Figuren 12 und 13 besteht die Möglichkeit, nur durch Änderung der Kontur des Ankerrückschlusses 171 die Positionierung des Bauteiles zu ermöglichen. Die Ausnehmungen 266, die beispielsweise beidseits der Stützrippe 264 ausgebildet sind, ermöglichen den schon mehrfach genannten dynamischen Effekt beim Abbremsen des linear beweglichen Ankers 168. Die Ausnehmungen 266 können auch in anderen Konturen als den in Figur 12 und 13 eingetragenen Geometrien ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Vorspuraktor (16), insbesondere Relais für eine elektrische Startervorrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine, mit einem Gehäuse (156), in dem ein bewegbarer Anker (168) und ein Ankerrückschluss (171) aufgenommen sind, wobei zumindest am Anker (168) und/oder dem Ankerrückschluss (171) geräuschmindernde Dämpfungselemente (224, 228, 238, 240, 244, 250, 252, 258) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Anker (168) stirnseitig (220) oder an seiner Mantelfläche (218) eine Scheibe (230, 232) mit radialem Überstand zugeordnet ist, die einen Dämpferring (224) abstützt, oder an die Scheibe (230, 232) eine Dämpferlippe (228) angespritzt, aufvulkanisiert, angeklebt oder formschlüssig aufgenommen ist.
2. Vorspuraktor (16) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungselemente (224, 228, 238, 240, 244) aus PA, Thermoplasten, TPE oder Gummi mit einer Shore-Härte zwischen 10 und 70 gefertigt sind.
3. Vorspuraktor gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungselemente (224, 228, 238, 240, 244) trapezförmig, oval oder halbkreisförmig oder als Kreissegmente ausgebildet sind.

Claims

1. Toe-in actuator (16), in particular a relay for an electric starter device for an internal combustion engine, comprising a housing (156) in which a movable armature (168) and an armature yoke (171) are accommodated, noise-reducing damping elements (224, 228, 238, 240, 244, 250, 252, 258) being provided at least on the armature (168) and/or on the armature yoke (171), **characterised in that** a disc (230, 232) is associated with the armature (168) at a radial distance on the end face (220) or on the lateral surface (218) thereof, which disc supports a damper ring (224), or a damper lip (228) is injection-moulded, vulcanised, adhesively bonded or interlockingly received on the disc (230, 232).
2. Toe-in actuator (16) according to claim 1, **characterised in that** the damping elements (224, 228, 238, 240, 244) are manufactured from PA, thermoplastics, TPE or rubber having a Shore Hardness between 10 and 70.
3. Toe-in actuator according to claim 1, **characterised in that** the damping elements (224, 228, 238, 240, 244) are trapezoidal, oval or semi-circular or are in the form of circle segments.

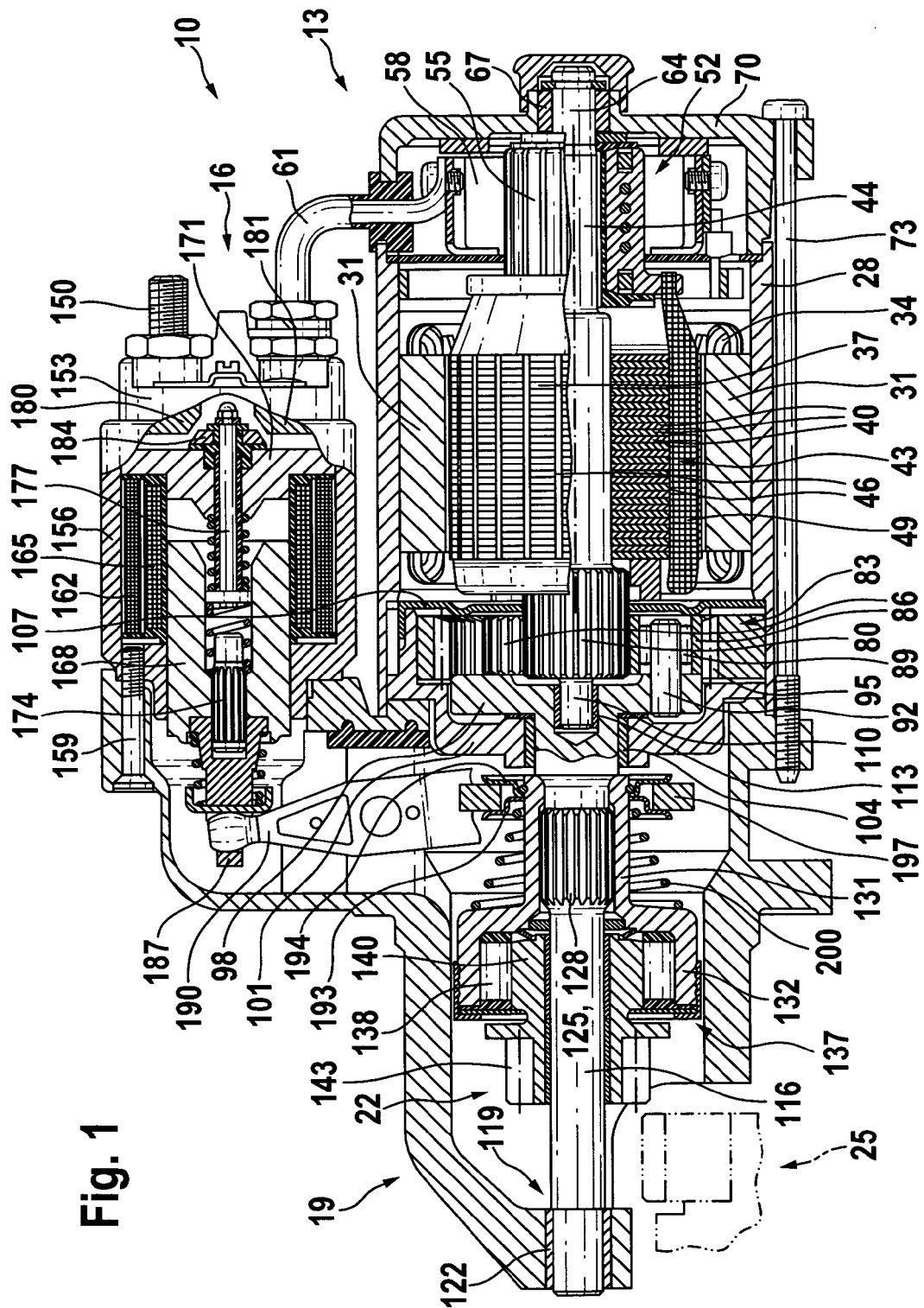
Revendications

1. Actionneur d'angle de parallélisme (16), en particulier un relais pour un dispositif de démarrage électrique pour un

moteur à combustion interne, comportant un boîtier (156) dans lequel sont reçus une armature mobile (168) et un élément de rappel d'armature (171), dans lequel des éléments d'amortissement réducteurs de bruit (224, 228, 238, 240, 244, 250, 252, 258) sont prévus au moins sur l'armature (168) et/ou l'élément de rappel d'armature (171), **caractérisé en ce qu'une** rondelle (230, 232) ayant une saillie radiale est couplée à l'armature (168) sur la face avant (220) ou sur sa surface extérieure (218), laquelle rondelle supporte une bague d'amortissement (224), ou une lèvre d'amortissement (228) est injectée, vulcanisée, collée ou reçue par complémentarité de formes sur la rondelle (230, 232) .

2. Actionneur d'angle de parallélisme (16) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments d'amortissement (224, 228, 238, 240, 244) sont fabriqués en PA, matière thermoplastique, TPE ou caoutchouc avec une dureté Shore comprise entre 10 et 70.

3. Actionneur d'angle de parallélisme selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments d'amortissement (224, 228, 238, 240, 244) ont une forme trapézoïdale, ovale ou semi-circulaire ou se présentent sous forme de segments circulaires.



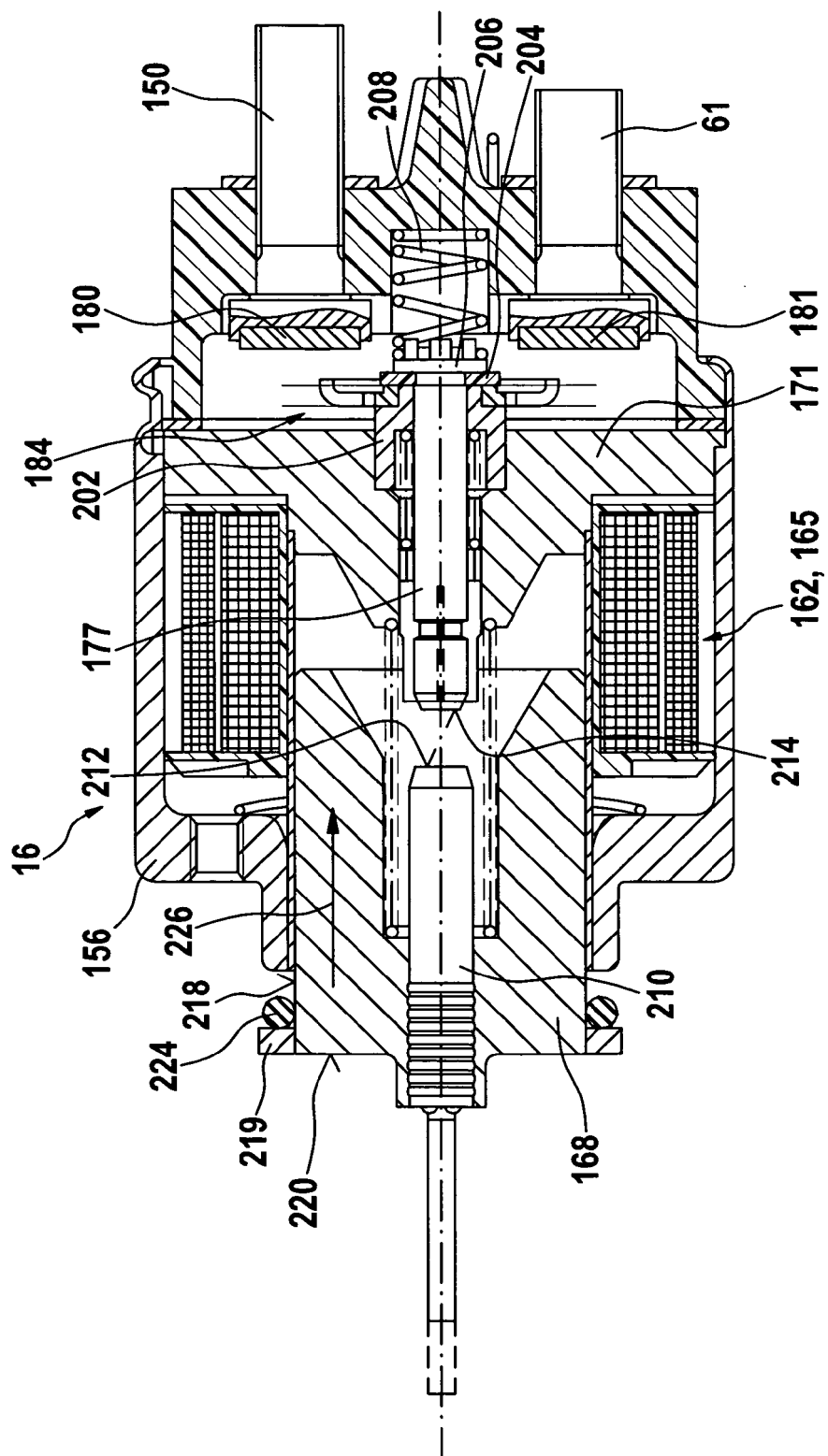


Fig. 2

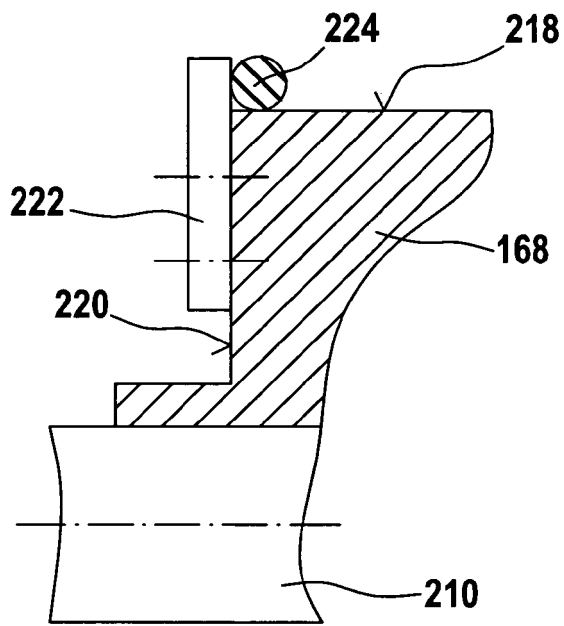


Fig. 2.1

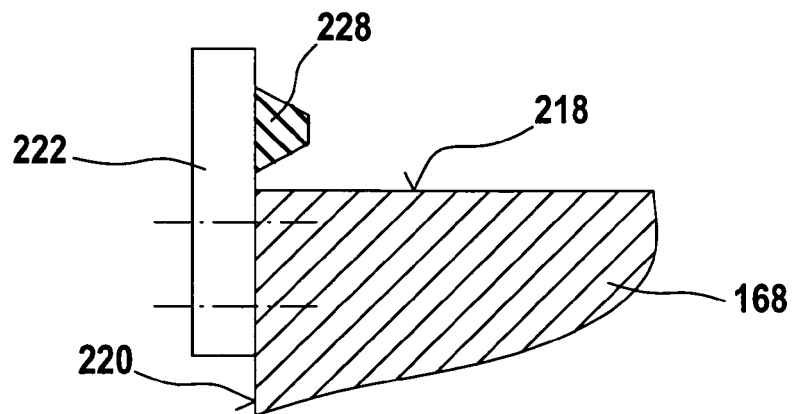


Fig. 2.2

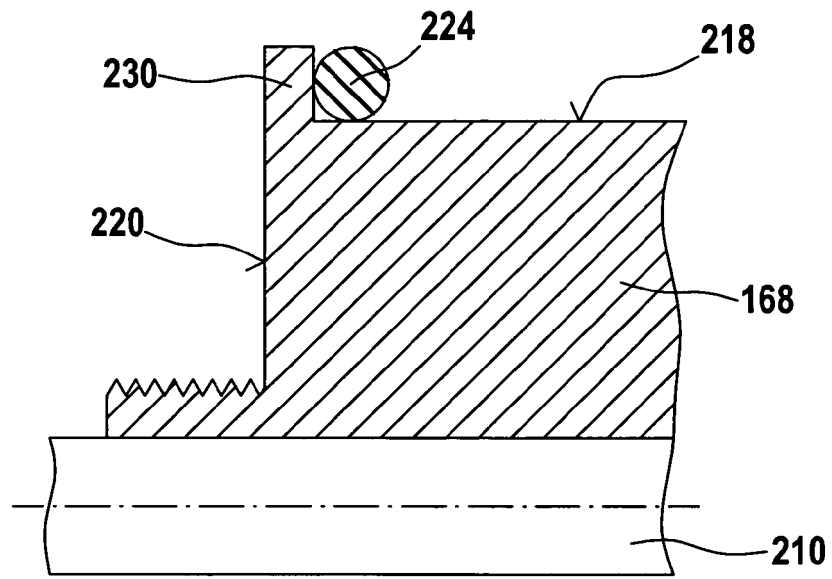


Fig. 2.3

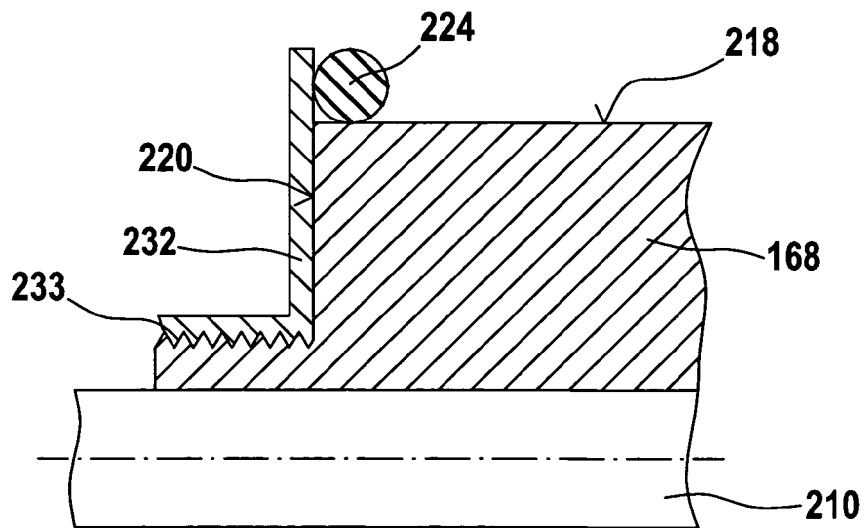


Fig. 2.4

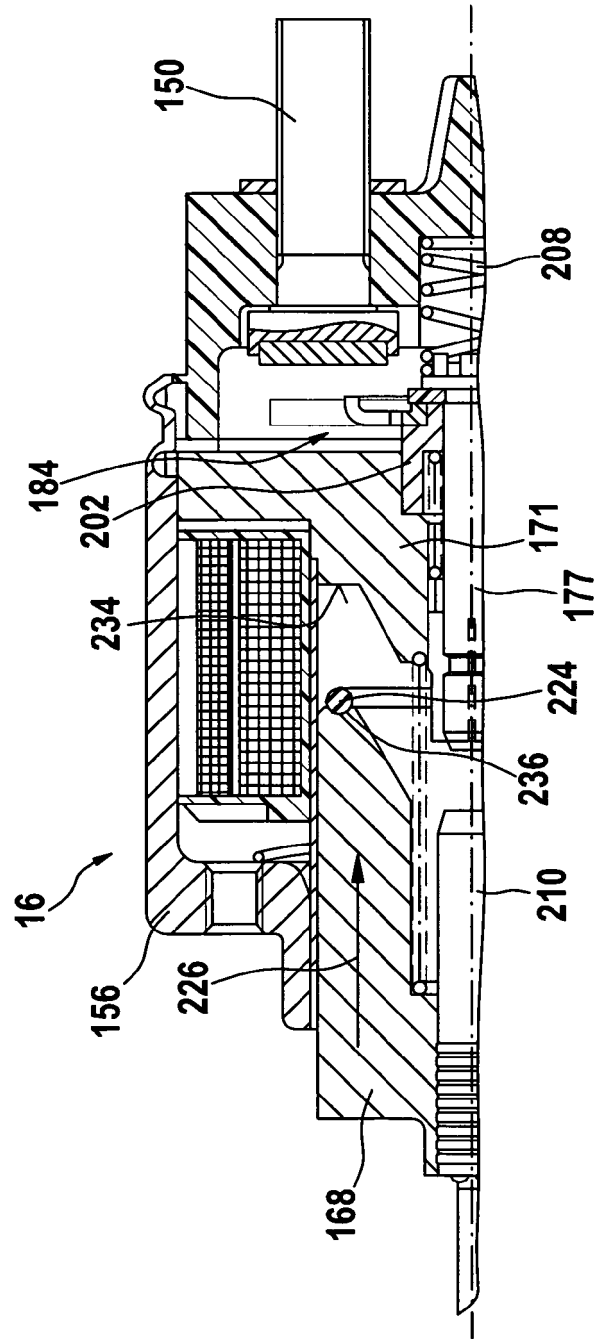


Fig. 3.1

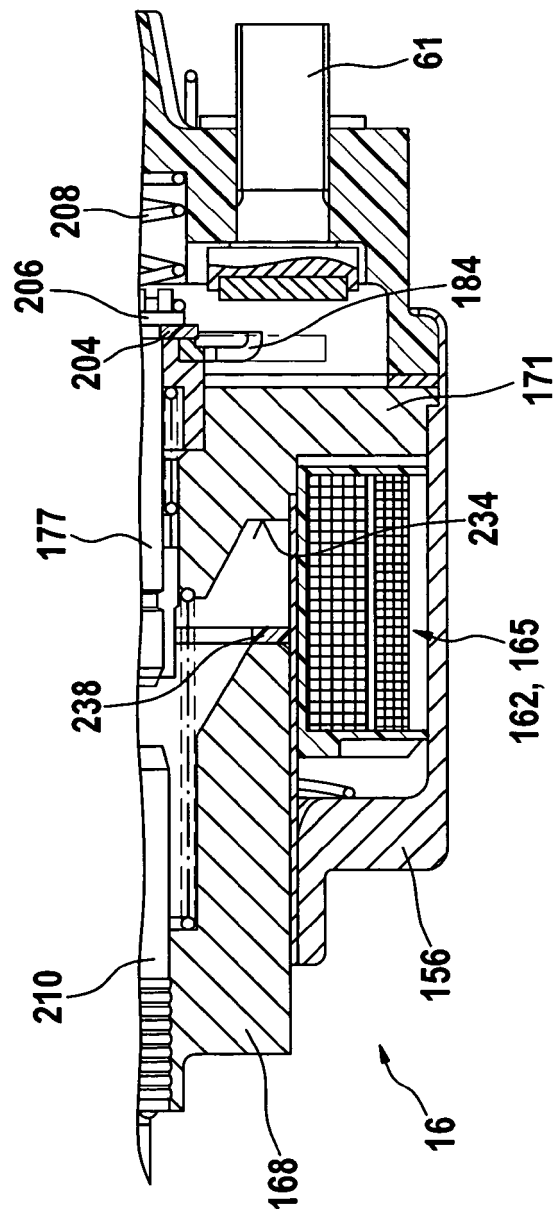


Fig. 3.2

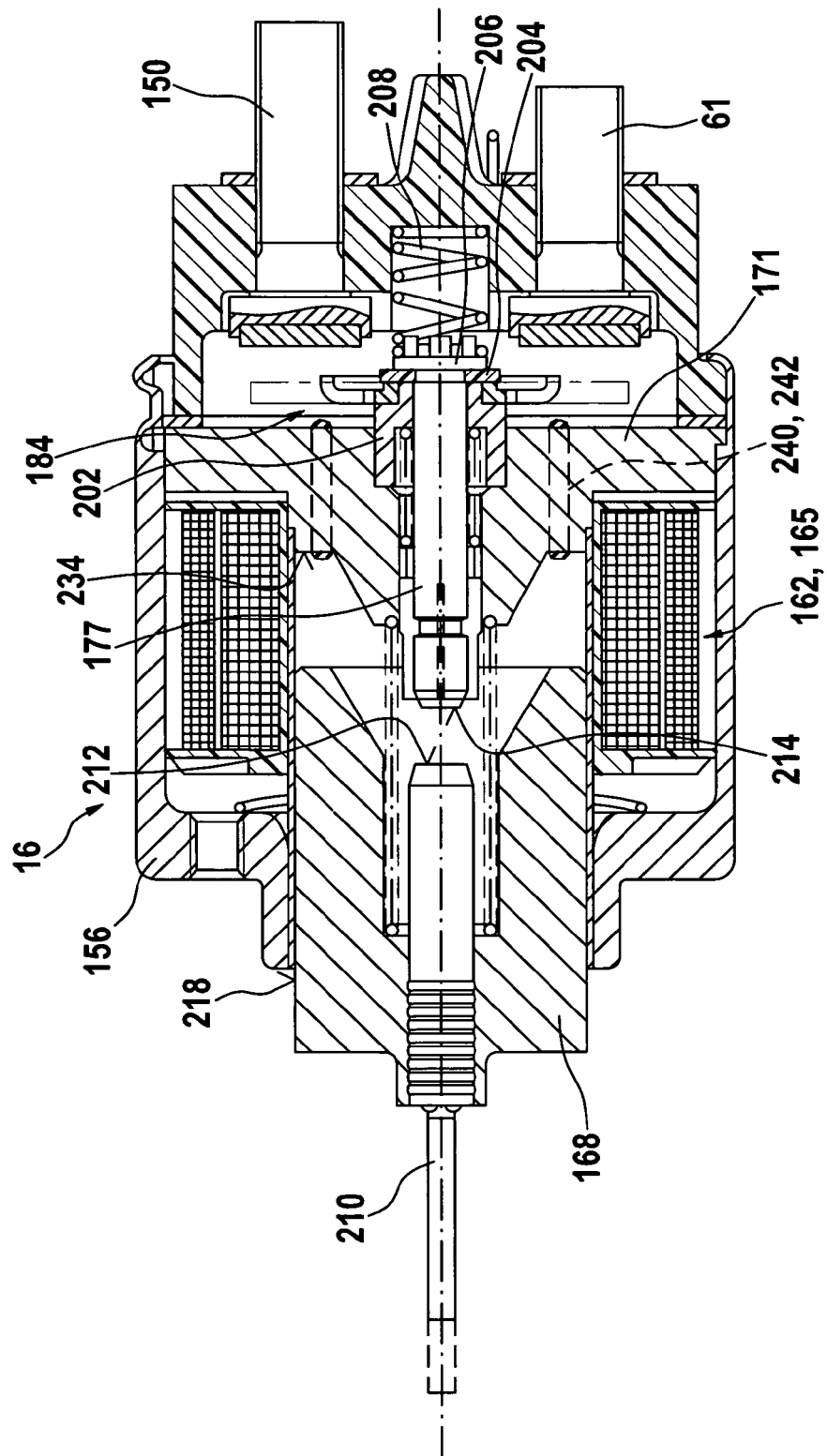


Fig. 4

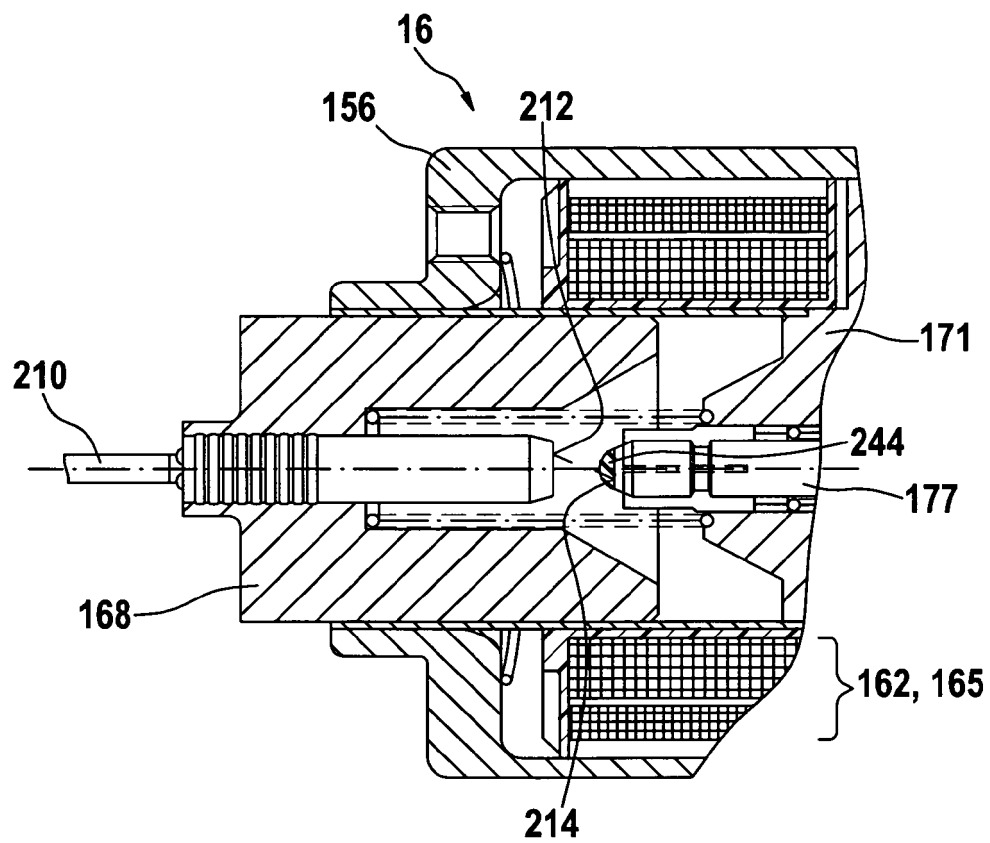


Fig. 5

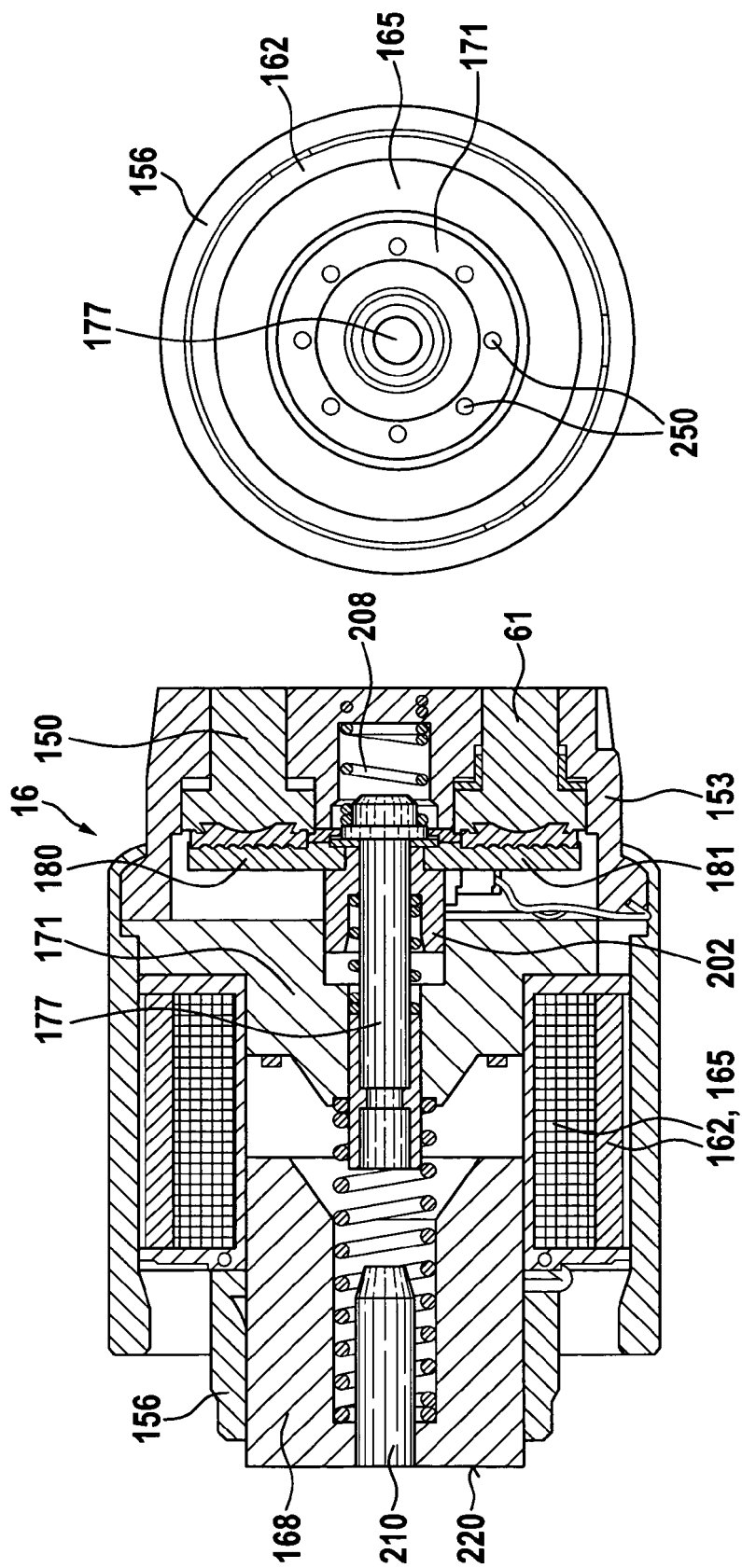


Fig. 6.1

Fig. 6

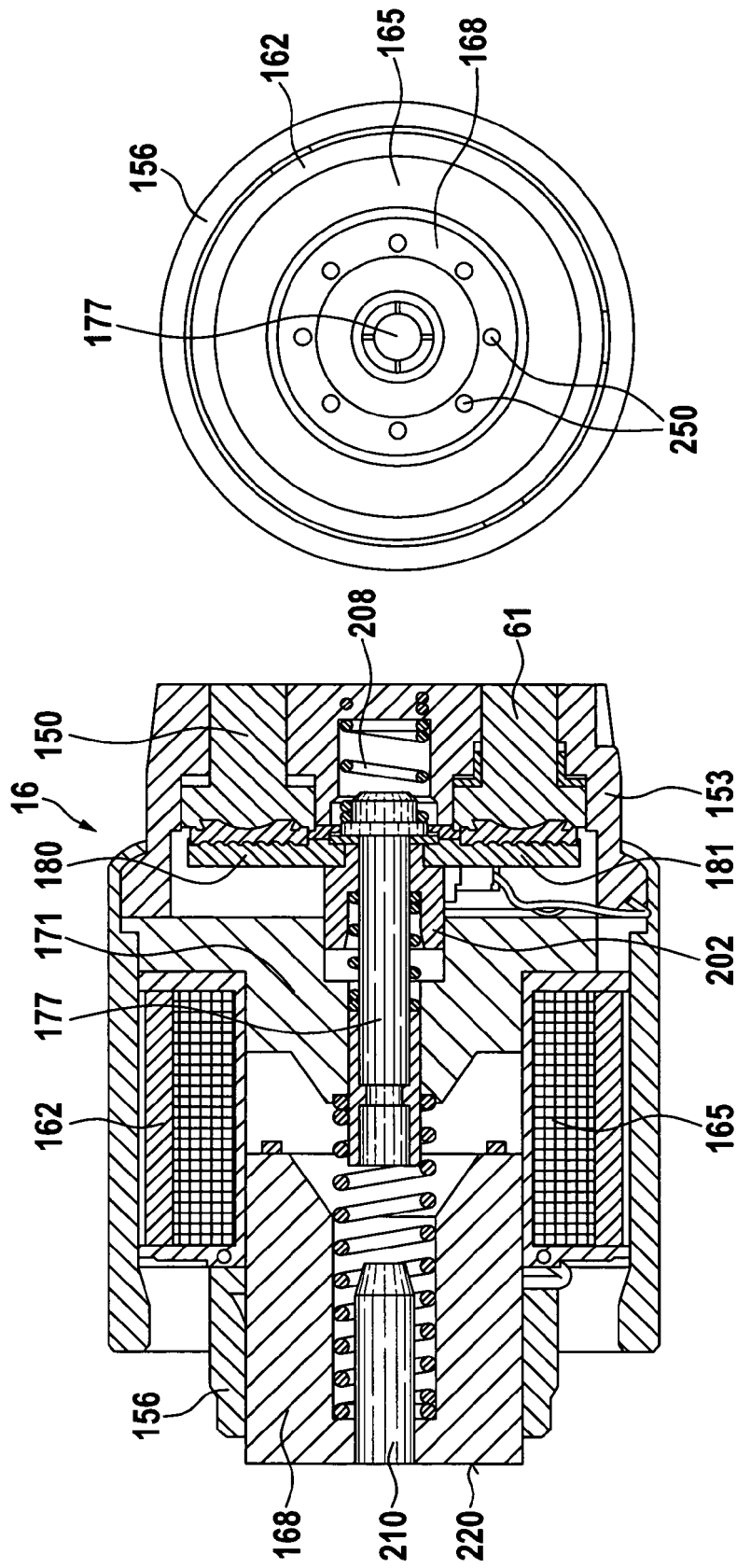


Fig. 7

Fig. 7.1

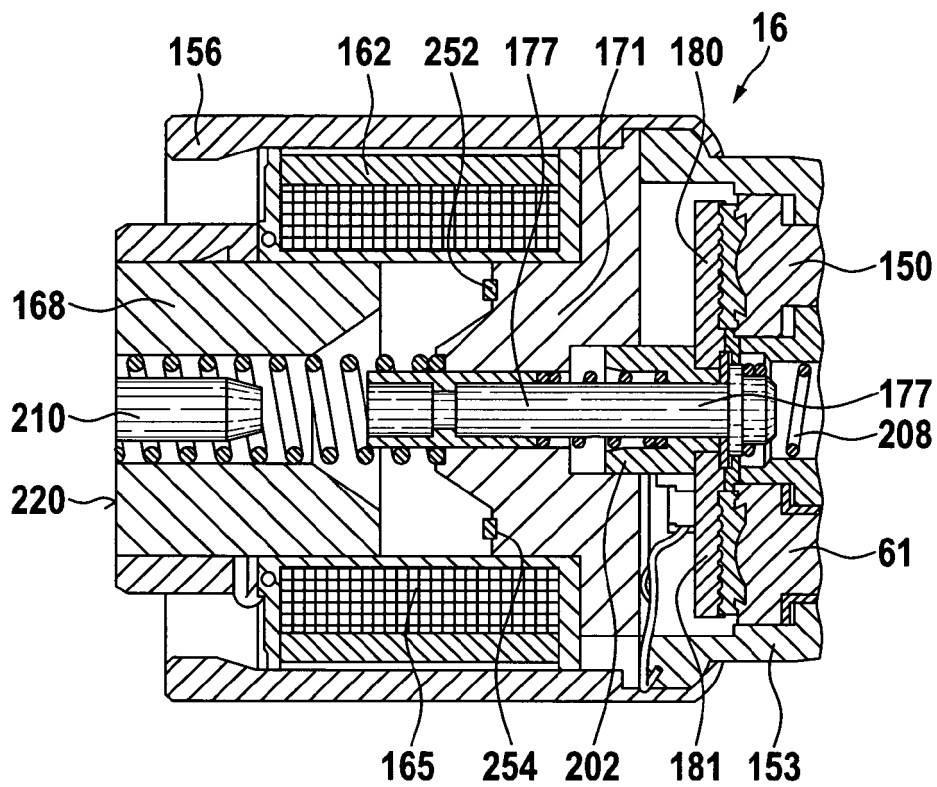


Fig. 8

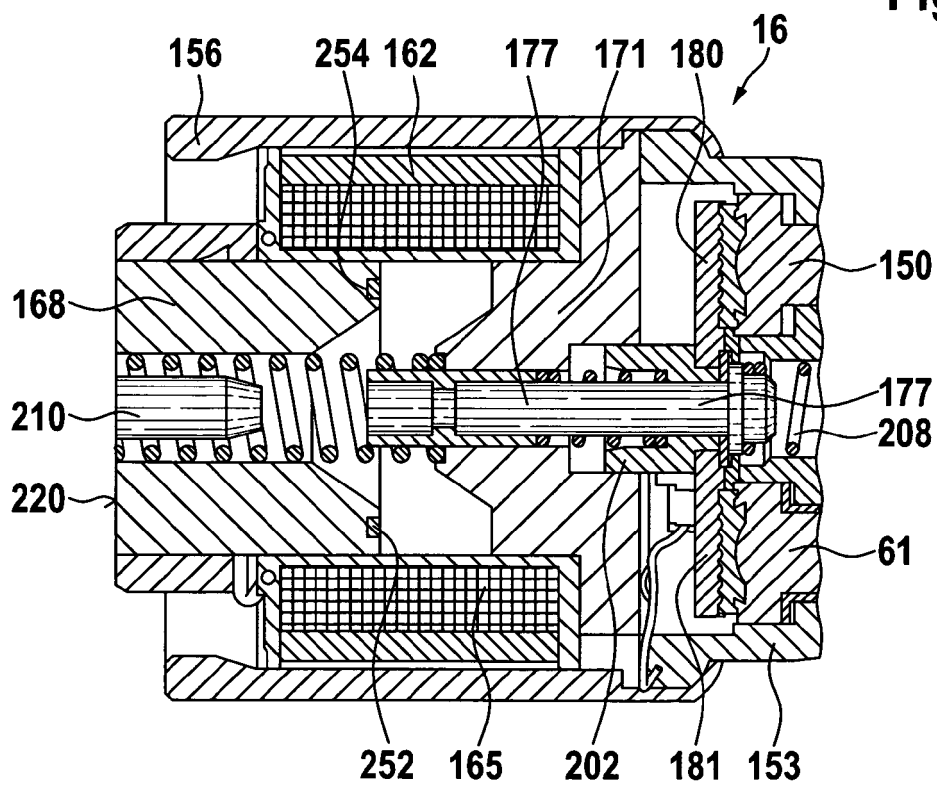


Fig. 9

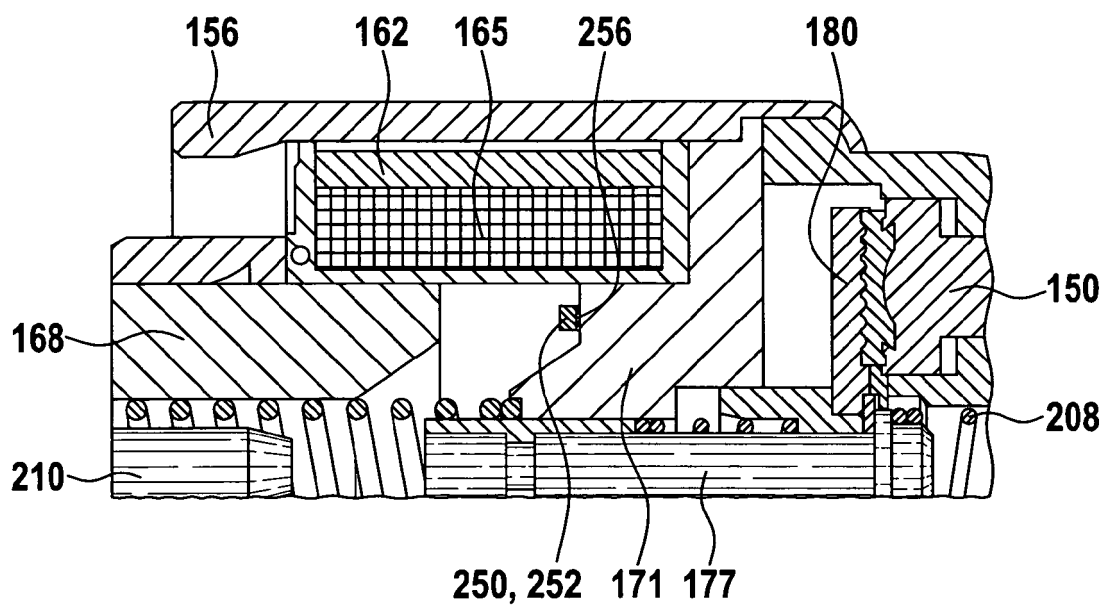


Fig. 10

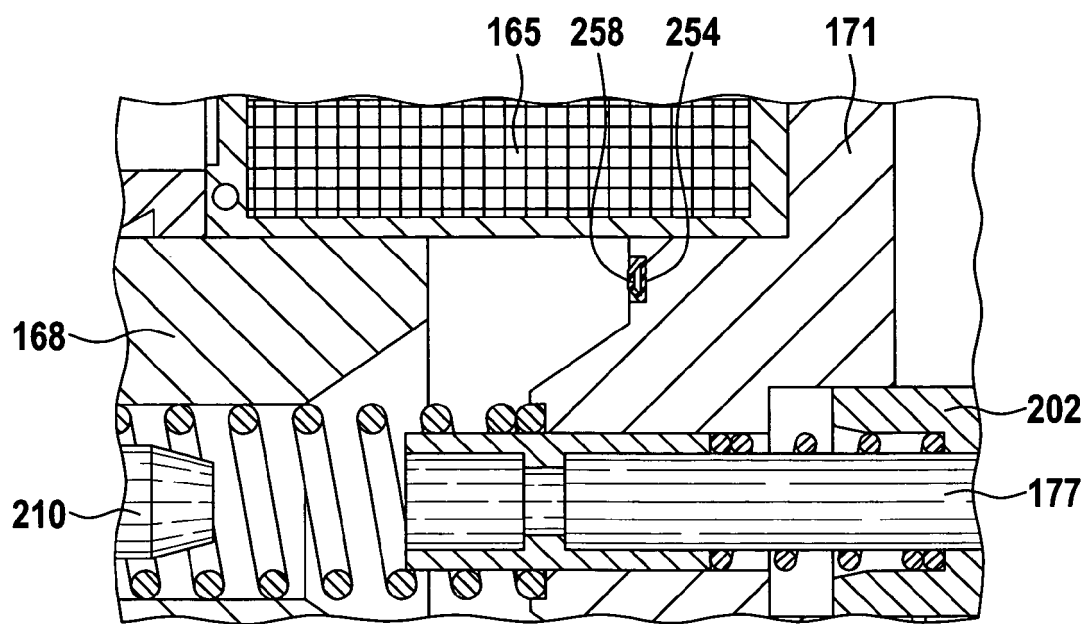


Fig. 11

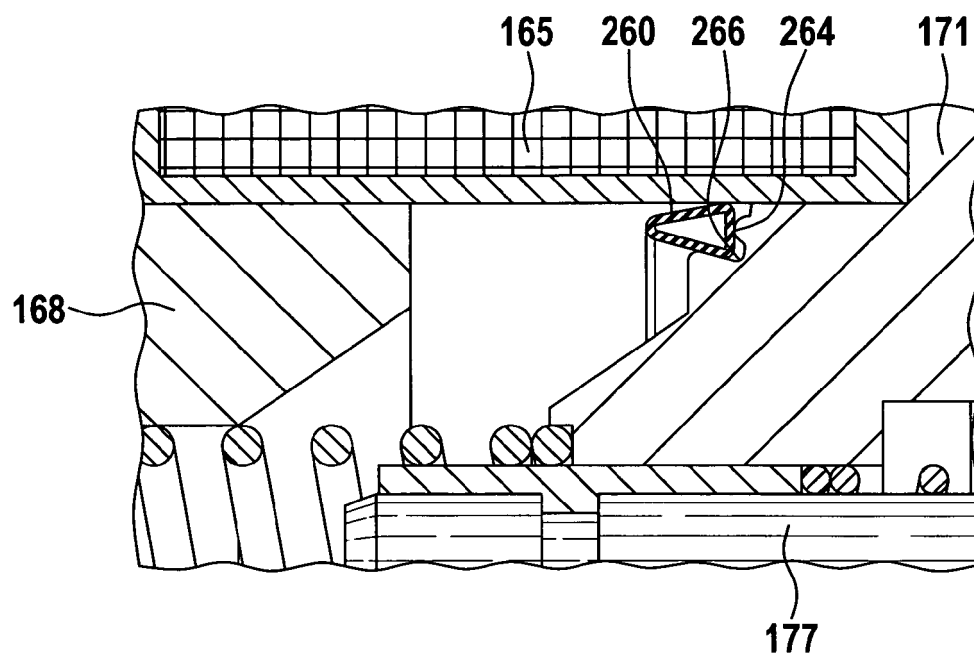


Fig. 12

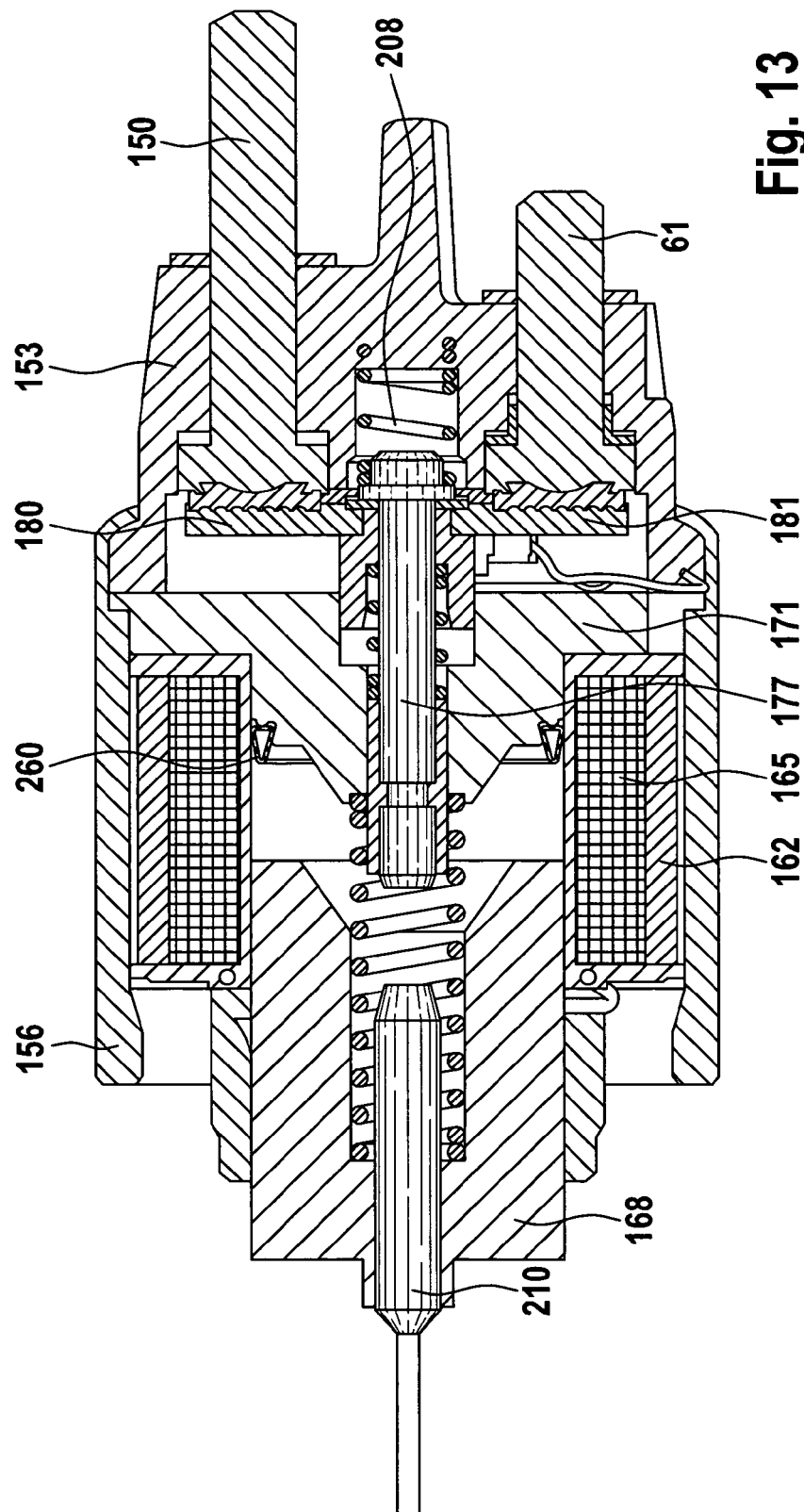


Fig. 13

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 10124506 A1 [0001]
- DE 19549179 A1 [0002]
- US 4654617 A [0003]