



(10) **DE 10 2009 045 248 A1** 2011.04.07

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 045 248.6**

(22) Anmeldetag: **01.10.2009**

(43) Offenlegungstag: **07.04.2011**

(51) Int Cl.⁸: **F02N 15/06 (2006.01)**
F02N 11/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

**Billot, Samuel, 71706 Markgröningen, DE; Kaske,
Stephan, 71735 Eberdingen, DE; Gross, Juergen,
70327 Stuttgart, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

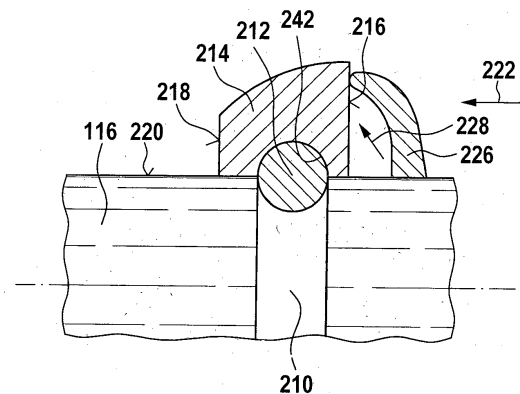
DE	101 24 506	A1
JP	58-1 52 169	A
JP	2002-3 64 502	A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Geräuschoptimierte Startvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Startvorrichtung (10) mit einem Andrehritzel (22). Das Andrehritzel (22) ist auf einer Abtriebswelle (116) verschiebbar aufgenommen. Dem Andrehritzel (22) oder einem Anschlagring (214), der auf der Abtriebswelle (116) angeordnet ist, ist eine geräuschkindernde Dämpfungseinrichtung (224, 226, 230, 232, 234, 240) zugeordnet.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Zum Starten von Verbrennungskraftmaschinen werden Antriebe eingesetzt, die mit einer von der Kraftstoffversorgung separierten Energieversorgung gespeist werden. Meistens werden hierzu Gleichstrommotoren eingesetzt, deren Antriebsritze zunächst in den Zahnkranz der Verbrennungskraftmaschine eingerückt wird, um anschließend den Verbrennungsmotor durchzudrehen. Dies geschieht zum Beispiel mittels Startvorrichtungen, die gemäß dem Schub-Schraubtriebprinzip arbeiten. Nach dem Ende des Startvorgangs rückt das Ritzel wieder aus dem Zahnkranz der Verbrennungskraftmaschine aus.

[0002] Die zunehmende Verbreitung von Start-Stopp-Systemen in Kraftfahrzeugen erfordert eine erweiterte Anforderung an das Startsystem und damit auch eine Funktionalität zur Erweiterung bisher eingesetzter Starter. Hierbei sind zum Beispiel schärfere Akustikanforderungen zu nennen, sowie die Notwendigkeit, bei einem Anfahrwunsch des Fahrers jederzeit wieder starten zu können („Mind-Change“-Funktionalität). Insbesondere beim Auslaufen der Verbrennungskraftmaschine ist dies mit dem klassischen Prinzip der bisher eingesetzten Starter nicht möglich.

[0003] Durch eine geeignete Ansteuerung des Einrückmechanismus und des elektrischen Antriebs des Starters kann dieser in die Lage versetzt werden, bereits während des Auslaufs der Verbrennungskraftmaschine in den Zahnkranz einzurücken, so dass die oben genannte Funktionalität erfüllt wird.

[0004] DE 101 24 506 A1 bezieht sich auf einen Starter für ein Kraftfahrzeug. Der Starter umfasst ein Hohlgehäuse, ein parallel dazu angeordnetes, einen Magnetschalter enthaltendes Einrückrelais, einen in einem Übergangsbereich zwischen Hohlgehäuse und Einrückrelais drehbar gelagerten Einrückhebel für die Ankopplung des Startermotors an der Verbrennungskraftmaschine. Es ist eine Dichtung gegen Eindringen von Verunreinigungen und Feuchtigkeit in das Einrückrelais vorgesehen. Die Dichtung ist durch eine mit den Gehäusewänden verbundene Gummimembran innerhalb des Übergangsbereichs zwischen dem Hohlgehäuse und dem Einrückrelais gebildet.

[0005] DE 10 2009 026 593.7 bezieht sich auf ein Verfahren zur mechanischen Synchronisation zweier sich drehender achsversetzter Stirnzahnräder sowie auf eine Maschine, insbesondere eine elektrische Startvorrichtung. Diese umfasst ein Stirnzahnrad, insbesondere ausgebildet als Andrehritzel, das mit einer Mitnehmerscheibe zusammenwirkt, die an einer axialen Seite des Stirnzahnrades angeordnet ist. Diese ist einem Hubmittel des Stirnzahnrades

abgewandt, wobei die Mitnehmerscheibe gegenüber dem Stirnzahnrad beschränkt drehbar ist. Dadurch werden Zahnluken des Stirnzahnrades verschlossen.

[0006] Während bisher eingesetzte Startvorrichtungen an Kraftfahrzeugen circa 40.000 Anlassvorgänge und die dazu benötigten Betriebszyklen durchlaufen, besteht bei heutigen Start/Stopp-Modi (SSM-Funktionalität) das Erfordernis, dass zur Einsparung von Kraftstoff bei längeren Wartephase, so zum Beispiel geschlossenen Bahnübergängen, bei längeren Rotphasen oder im Stau und dergleichen, die Verbrennungskraftmaschine abgeschaltet wird. Dies wird bei heutigen Kraftfahrzeugen zunehmend durch die SSM-Funktionalität ermöglicht. Dies bedeutet für die zum Starten der Verbrennungskraftmaschinen bisher eingesetzten Startvorrichtungen erhöhte Betätigungsfrequenz, so dass diese derart ausgelegt sein müssen, bis zu einer halben Million und mehr Startvorgänge der Verbrennungskraftmaschinen zu gewährleisten. Dies stellt einerseits hohe Anforderungen an die Lebensdauer und die Zuverlässigkeit der Startvorrichtungen und andererseits bei einer derart hohen Anzahl von Schaltvorgängen die Anforderung einer Minimierung des Geräusches. Es hat sich herausgestellt, dass die Startvorrichtung eine erhebliche Geräuschquelle darstellt, was bei deren Einsatz in Personenfahrzeugen der oberen Klassen durch die Insassen und durch die Kraftfahrzeughersteller nicht mehr toleriert wird, so dass Abhilfe zu schaffen ist.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, an einer ein Andrehritzel aufweisenden Abtriebswelle einer elektrischen Maschine, insbesondere einer Startvorrichtung für Kraftfahrzeuge, eine Dämpfungsvorrichtung auszubilden. Die Dämpfungsvorrichtung bewirkt einen Energieabbau des bei Betätigung des Einrückrelais über einen Mitnehmer oder eine Gabel oder dergleichen in axiale Richtung verschobenen Andrehritzels bei dessen Anschlag an einem auf der Abtriebswelle aufgenommenen Anschlagring. Bei der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Startvorrichtung kann es sich sowohl um eine frei ausstoßende Startvorrichtung oder auch um eine solche handeln, bei welcher das Andrehritzel von einem Teil des Gehäuses umschlossen ist und das Andrehritzel im in einen Zahnkranz der Verbrennungskraftmaschine eingerückten Zustand nicht voll umfänglich freiliegt.

[0008] Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Dämpfungsvorrichtung setzt das ansonsten auftretende Anschlaggeräusch des einrückenden Andrehritzels an den Anschlagring drastisch herab, da die Auftreffgeschwindigkeit des Andrehritzels, weil dies mit einem relativ hohen Impuls betätigt wird, an den Anschlagring beträchtlich vermindert wird und damit ein harter metallischer Kontakt vermieden wird.

Der Energieabbau des einrückenden Andrehritzels, d. h. des sich mit hohem Impuls auf den Anschlagring zu bewegenden Andrehritzels, erfolgt kurz vor Erreichen der Einrückposition. Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Dämpfungsvorrichtung kann einerseits durch eine auf der Abtriebswelle fliegend oder fest gelagerte Wellenscheibe nach Art einer Tellerfeder erfolgen, die derart gewölbt ist, dass deren Wölbung der am Anschlagring auftreffenden Stirnseite des Andrehritzels entgegenweist. In besonders vorteilhafter Weise kann der Anschlagring selbst über einen Ring, insbesondere einen Sprengring in einem Einstich oder einer Nut im Mantel der Abtriebswelle gelagert werden. Der Anschlagring kann derart konfiguriert werden, dass dieser den Ring, insbesondere ausgebildet als Sprengring, beidseitig umgibt, so dass der Anschlagring in seiner Axialposition auf der Abtriebswelle festgelegt ist. Andererseits besteht jedoch auch die Möglichkeit, den Anschlagring derart auszubilden, dass dieser von einem sich an einem Lager, insbesondere dem antriebsseitigen Lager (A-Lager) des Gehäuses der Startvorrichtung der elektrischen Maschine, insbesondere einer Startvorrichtung, mittels einer Schrauben- oder Spiralfeder oder dergleichen abstützt. Die Spiralfeder stellt den Anschlagring an den Sprengring an, andererseits umgibt der Anschlagring den Ring, insbesondere ausgebildet als Sprengring, nur teilweise, so dass der Anschlagring beim Kontakt mit dem einrückenden Andrehritzel, vorgespannt durch die Spiralfeder oder Schraubenfeder, leicht zurückfedert und so den Auftreffimpuls abbaut. In dieser Ausführungsvariante des Anschlagrings ist dieser in seiner axialen Position auf der Abtriebswelle verschiebbar und nicht in seiner Axialposition festgelegt.

[0009] In einer weiteren vorteilhaften Ausbildungsmöglichkeit der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung kann der Anschlagring auch mittels eines elastische Eigenschaften aufweisenden Ringes in einem Einstich einer Vertiefung oder einer Nut im Mantel der Abtriebswelle gelagert werden. Die Steifigkeit dieser Lagerung kann durch die Eigenschaften des Kunststoffmaterials eingestellt werden, aus welchem der elastische Eigenschaften aufweisende, den Anschlagring fixierende Ring gefertigt wird. Aufgrund der Elastizität des Kunststoffmaterials ist eine Bewegung des Anschlagrings in beide Axialrichtungen möglich.

[0010] Alternativ zum vorstehend erwähnten Ring, welcher aus einem Material mit elastischen Eigenschaften gefertigt ist, besteht des Weiteren die Möglichkeit, anstelle des Rings mit elastischen Eigenschaften ein Federpaket, so zum Beispiel ein Tellerfederpaket in einer Nut im Mantel der Abtriebswelle anzuordnen und den Anschlagring auf diesem Federpaket zu lagern. Aufgrund der Elastizität der Federn findet sich der Anschlagring in einem vorgespannten Zustand, so dass der Auftreffimpuls des Andrehritzels

beim mechanischen Kontakt mit dem Anschlagring durch axiales Verschieben entgegen der Wirkung des Federpaketes, welches den Anschlagring vorspannt, erfolgen kann, wodurch ein Energieabbau beim Auftreffvorgang des Andrehritzels auf den Anschlagring eintritt.

[0011] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung können Dämpfungsmaßnahmen nicht ausschließlich am Anschlagring vorgenommen werden; es besteht des Weiteren die Möglichkeit, am Andrehritzel, insbesondere an dessen dem Anschlagring zuweisender Stirnseite, d. h. der Auftreffstirnseite, Dämpfungsmaßnahmen vorzunehmen. In einer ersten Ausführungsvariante kann das Andrehritzel eine eingelegte Tellerfeder aufweisen, welche auf die dem einrückenden Andrehritzel zuweisende Stirnseite des Anschlagringes auftrifft. Da ein erster Kontakt zwischen dem einrückenden Andrehritzel und dem Anschlagring über die Tellerfeder erfolgt, wird diese vor Auftreffen der gesamten Stirnseite des Andrehritzels plastisch verformt, wodurch sich ebenfalls ein Energieabbau und damit eine Reduktion des auftretenden Geräusches erreichen lässt.

[0012] Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, an der Stirnseite des Andrehritzels, die dem Anschlagring gegenüberliegt, eine Kunststoffscheibe oder ein Paket, aus unterschiedlichen Kunststoffscheiben hergestellt, in einer Ausnehmung an der Stirnseite des Andrehritzels anzuordnen. Als Materialien für die Kunststoffscheiben haben sich beispielsweise PA mit unterschiedlichen Härten, Gummi, Elastomer, Thermoplaste, TPE bewährt, die eine Härte zwischen 10 und 70 Shore aufweisen. Je nach gewünschter Dämpfungscharakteristik besteht die Möglichkeit, ein Kunststoffscheibenpaket aus mehreren miteinander zusammenvulkanisierten Scheiben unterschiedlichen Materials und unterschiedlicher Härte so einzusetzen, dass den auftretenden Betriebsbedingungen durch entsprechende Auslegung der Federn und entsprechende Auswahl der miteinander zu kombinierenden Kunststoffscheiben Rechnung getragen werden kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0013] Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nhestehend eingehender beschrieben.

[0014] Es zeigt:

[0015] [Fig. 1](#) eine Schnittdarstellung einer elektrischen Maschine, insbesondere einer Startvorrichtung samt Einrückrelais, Andrehritzel und Einrückmik,

[0016] **Fig. 2** eine erste Ausführungsvariante der Dämpfungseinrichtung mit dem Anschlagring zugeordneter Wellenscheibe,

[0017] **Fig. 3** eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtung mit einem über eine Feder angestellten Anschlagring,

[0018] **Fig. 4** eine elastische Lagerung des Anschlagrings auf der Abtriebswelle,

[0019] **Fig. 5** die Lagerung des Anschlagrings mittels eines Federpaketes, axial bewegbar auf dem Mantel der Abtriebswelle,

[0020] **Fig. 6** ein Andrehritzel mit einer Tellerfeder, die in die dem Anschlagring zuweisenden Stirnseite des Andrehritzels eingelassen ist und

[0021] **Fig. 7** ein Andrehritzel an dessen dem Anschlagring zuweisender Stirnseite eine Kunststoffscheibe vorgesehen ist.

Ausführungsvarianten

[0022] **Fig. 1** zeigt eine Startvorrichtung in einem Längsschnitt. In der **Fig. 1** ist eine Startvorrichtung **10** dargestellt. Diese ist als eine Startvorrichtung beschaffen, bei welcher das Andrehritzel noch von einem Teil des Gehäuses der Startvorrichtung umgeben ist. Die nachfolgenden Ausführungen gelten ebenso für eine frei ausstoßende Startvorrichtung, d. h. bei einer Startvorrichtung, bei der das Andrehritzel nach Betätigung des Einrückrelais voll umfänglich frei liegt.

[0023] Die in **Fig. 1** dargestellte 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 dazu, ein Andrehritzel **22** anzutreiben, wenn es im Zahnkranz, der hier nicht dargestellten Verbrennungskraftmaschine eingespurst ist.

[0024] 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 einer Abtriebswelle **44** aufgespreßt. An dem Andrehritzel **22** abgewandten Ende der Abtriebswelle **44** 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** derart elektrisch verbunden, dass sich bei Bestromung

der Kommutatorlamellen **55** durch Kohlebürsten **58** eine Drehbewegung des Ankers **37** im Polrohr **38** ergibt. Eine zwischen dem Einrückrelais **16** und dem Startermotor **13** angeordnete Stromzuführung **61** versorgt im Einschaltzustand sowohl die Kohlebürsten **58** als auch die Erregerwicklung **34** mit Strom. Die Abtriebswelle **44** 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 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**.

[0025] In Antriebsrichtung schließt sich an den Anker **37** ein Sonnenrad **80** an, welches 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 Abtriebswelle **44** einen weiteren Wellenzapfen **110** auf, der ebenfalls in einem Gleitlager **116** aufgenommen ist. Das Gleitlager **113** 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** dem antriebsseitigen Lager (A-Lager) 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 Geradverzahnung **125** (Innenverzahnung), die Teil einer Welle-Nabe-Verbindung ist. Diese Welle-Nabe-Verbindung **128** ermöglicht in diesem Fall das axiale geradlinige Gleiten eines Mitnehmers **131**. Der Mitnehmer **131** ist ein hülsenartiger Fortsatz, der einstückig mit einem topfförmigen Außenring **132** des Freilaufs **137** ist. Der Freilauf **137** (Richtgesperre) besteht des Weiteren aus einem Innenring **140**, der radial innerhalb des Außenrings **132** angeordnet ist. Zwischen

dem Innenring **140** und dem Außenring **132** sind die Klemmkörper **138** angeordnet. Die Klemmkörper **138** verhindern in Zusammenarbeit mit dem Innen- und dem Außenring eine Relativdrehung zwischen dem Außenring und dem Innenring in einer zweiten Richtung. Der Freilauf **137** ermöglicht somit eine Relativbewegung zwischen Innenring **140** und Außenring **132** nur in eine Richtung. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Innenring **140** einstückig mit dem Andrehritzel **22** und dessen Schrägverzahnung **143** (Außen-schrägverzahnung) ausgeführt.

[0026] Der Vollständigkeit halber sei nachfolgend noch 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. Der Relaisdeckel **153** schließt ein Relaisgehäuse **156** ab, das mittels mehrerer Befestigungselemente **159**, beispielsweise Schrauben, am Antriebslagerschild **19** befestigt ist. Im Einrückrelais **16** ist weiterhin eine Einzugswicklung **162** und eine 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** am 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.

[0027] Das Einrückrelais **16** bzw. der Anker **168** hat darüber hinaus auch die Aufgabe, mit einem Zugelement **187** einen im 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 Mitnehmer **197** zum Freilauf **137** hin gegen den Widerstand der Feder **200** zu bewegen und dadurch das Andrehritzel **22** in den Zahnkranz **25** einzuspüren.

[0028] In der Darstellung gemäß **Fig. 1** befindet sich auf der Abtriebswelle **116**, dem einzuspürenden Andrehritzel **22** zugeordnet, ein Teil der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungsvorrichtung. In

Fig. 1 ist durch Bezugszeichen **214** ein Anschlagring **214** angedeutet, der dem auf der Abtriebswelle **116** verschiebbar angeordneten Andrehritzel gegenüberliegt.

[0029] **Fig. 2** zeigt eine erste Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungsvorrichtung.

[0030] Wie aus **Fig. 2** hervorgeht, ist der Anschlagring **214** mittels eines Rings **212** auf einer Mantelfläche **220** der Abtriebswelle **116** stationär fixiert. Bei dem Ring **212** handelt es sich insbesondere um einen Sprengring, der in einem entsprechend konfigurierten Einstich **210** in der Mantelfläche **220** der Abtriebswelle **116** ausgebildet ist. Komplementär zur Geometrie des Rings **212** ist im Anschlagring **214** ein in der Ausführungsvariante gemäß **Fig. 2** geschlossen ausgebildeter Aufnahmeraum **242** ausgebildet, so dass der Anschlagring **214** in einer definierten Position an der Mantelfläche **220** der Abtriebswelle **116** sitzt. Der Anschlagring **214** umfasst eine erste Stirnseite **216** sowie eine zweite Stirnseite **218**. In der in **Fig. 2** dargestellten Ausführungsvariante ist eine Wellenscheibe **226** der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtung in Anstellrichtung **228** an die erste Stirnseite **216** des Anschlagrings **214** angestellt. Die Wellenscheibe **226** ihrerseits wird zum Beispiel gewölbt ausgebildet, so dass ein ausreichender Federweg zur Verfügung steht, um einen aus einer Anfahrrichtung **222** des in **Fig. 2** nicht dargestellten Andrehritzels **22** erzeugenden Impuls abzubauen, insbesondere abzufedern. Die Wellenscheibe **226** kann schwimmend in Bezug auf die Mantelfläche **220** der Abtriebswelle **116** gelagert sein. Neben der in **Fig. 2** dargestellten Ausführungsvariante mit lediglich einer Wellenscheibe **226** können nach Art eines Tellerfederpaketes auch mehrere Wellenscheiben in Anstellrichtung **228** auf der dem Stirnrad **22** zuweisenden Stirnseite des Anschlagrings **214** positioniert werden.

[0031] **Fig. 3** zeigt eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtung für eine Maschine, insbesondere eine elektrische Startervorrichtung.

[0032] **Fig. 3** ist zu entnehmen, dass in dieser Ausführungsvariante der Anschlagring **214** ebenfalls mittels eines Rings **212**, insbesondere eines Sprengrings, an der Mantelfläche **220** der Abtriebswelle **116** fixiert ist. Der Anschlagring **214** umfasst die bereits in **Fig. 2** erwähnte erste Stirnseite **216** sowie die zweite Stirnseite **218**. Im Unterschied zur Ausführungsvariante des Anschlagrings gemäß **Fig. 2** ist der Aufnahmeraum **242** des Anschlagrings **214** in Bezug auf die erste Stirnseite **216** nur teilweise geschlossen. Dies bedeutet, dass beim Anschlagen bzw. beim Anfahren des in **Fig. 3** nicht dargestellten Stirnrades, insbesondere des Andrehritzels einer elektrischen Startvorrichtung **10**, der Anschlagring **214**, beaufschlagt

durch ein Federelement **224**, in axiale Richtung in Bezug auf ein Lager **122** der Startvorrichtung **10** zurückfährt und somit den Impuls abbaut. Das Federelement **224** stützt sich einerseits an der zweiten Stirnseite **218** des Anschlagrings **214** und andererseits am Lager **122**, insbesondere am antriebsseitigen Axiallager der Startvorrichtung **10** ab. Anstelle der in **Fig. 3** dargestellten Anordnung einer Schrauben- bzw. Spiralfeder können auch mehrere Federn eingesetzt werden, die unterschiedliche Federsteifigkeiten und Federwindungen aufweisen, eingesetzt werden. Anstelle der in **Fig. 3** dargestellten Schrauben- oder Spiralfedern **224** können auch Tellerfedern oder Tellerfederpakete gleichsinnig oder gegensinnig orientiert zwischen der zweiten Stirnseite **218** des Anschlagrings **214** und dem Lager **122** der Startvorrichtung **10** angeordnet werden. Der Impuls des in Anfahrrichtung **222** beim Einrücken auf den Anschlagring **214** auftreffenden Andrehritzels **22** wird durch Ausweichen des auf das mindestens eine Federelement **224** vorgespannten Axialrings **214** gedämpft, wodurch die Geräuschentwicklung drastisch vermindert wird und Energie des einrückenden Andrehritzels **22** abgebaut werden kann.

[0033] **Fig. 4** zeigt eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtung. Gemäß dieser Ausführungsvariante ist der Anschlagring **214** auf der Mantelfläche **220** der Abtriebswelle **116** mittels eines Rings gelagert, der aus Elastomermaterial oder elastische Eigenschaften aufweisendem Material gefertigt ist. Damit wohnt dem Anschlagring **214** gemäß dieser Ausführungsvariante eine wenn auch beschränkte Möglichkeit zur Axialbewegung auf der Mantelfläche **220** der Abtriebswelle **116** inne. Der aus Elastomermaterial **230** gefertigte Ring ist ebenfalls in einen Einstich **210** oder eine nutförmigen Ausnehmung an der Mantelfläche **220** der Abtriebswelle **116** eingelassen. In dieser Ausführungsvariante ist der Aufnahmeraum **242** des Anschlagrings **214** geschlossen ausgebildet, so dass der Anschlagring **214** zwar auf der Mantelfläche **220** der Abtriebswelle **116** fixiert ist, jedoch axiale Verschiebungen möglich sind, wenn auch in begrenztem Maße verglichen mit der Ausführungsvariante gemäß **Fig. 3**. Das in Anfahrrichtung **222** sich auf den Anschlagring **214** zufahrende Andrehritzel **22** (vergleiche Darstellung gemäß **Fig. 1**) wird bei Kontakt mit der ersten Stirnseite **260** in seiner Bewegung gedämpft und die Geräuschentwicklung herabgesetzt.

[0034] **Fig. 5** ist eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtung zu entnehmen.

[0035] Gemäß dieser Ausführungsvariante umfasst der Anschlagring **214** ebenfalls einen geschlossen ausgebildeten Aufnahmeraum **242**. In der Darstellung gemäß **Fig. 5** ist der Anschlagring **214** mittels eines Federpaketes **232** an der Mantelfläche **220** an

der Abtriebswelle **116** fixiert. Das Federpaket **232** kann eine Anzahl von Tellerfedern oder Tellerfedern in gleichsinniger oder gegensinniger Orientierung umfassen, so dass der Anschlagring **214** in beide Axialrichtungen bezogen auf die Mantelfläche **220** der Abtriebswelle **116** bewegbar ist. Es kann ein Energieabbau bzw. ein Impulsabbau des einrückenden Stirnzahnrades **22**, insbesondere eines Andrehritzels der Startvorrichtung **10** bei Betätigung des Einrückrelais **16** erreicht werden. Aufgrund des vorgespannten Zustands des Federpaketes **32** wird der Impuls des einrückenden Andrehritzels **22** durch diese Ausführungsmöglichkeit einer Dämpfungsvorrichtung abgesetzt, so dass die Geräuschentwicklung beim Einrücken des Stirnzahnrades, insbesondere des Andrehritzels der Startvorrichtung **10**, günstig beeinflusst wird.

[0036] Der Darstellung gemäß **Fig. 6** ist eine weitere Ausführungsmöglichkeit der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtung zu entnehmen.

[0037] Gemäß dieser Ausführungsvariante ist der Anschlagring **214** ebenfalls mittels eines Rings, insbesondere eines Sprenglings **212**, an der Mantelfläche **220** der Abtriebswelle **116** fixiert. Der Ring **212** wird von einem Einstich **210** oder einer Nut in der Mantelfläche **220** der Abtriebswelle **116** aufgenommen. Der Anschlagring **214** – in dieser Ausführungsvariante stationär an der Mantelfläche **220** der Abtriebswelle **116** fixiert – umfasst die erste Stirnseite **216**, die dem Andrehritzel **22** gegenüberliegt, sowie die von diesem abgewandte zweite Stirnseite **218**. Gemäß dieser Ausführungsvariante ist der Aufnahmeraum **242** im Anschlagring **214** geschlossen ausgebildet, d. h. umgibt den die axiale Fixierung des Anschlagrings **214** übernehmenden Ring **212** vollständig.

[0038] Der ersten Stirnseite **216** des Anschlagrings **214** gegenüberliegend befindet sich eine Stirnseite **236** des einzuspurenden Andrehritzels **22**, insbesondere des Andrehritzels der Startvorrichtung **10**. In der Stirnseite **236** ist eine Ausnehmung **238** gebildet, in der mindestens eine Tellerfeder **234** aufgenommen ist.

[0039] In Umkehr zur Ausführungsvariante gemäß **Fig. 6** kann die Tellerfeder **234** auch in einer entsprechend konfigurierten Ausnehmung innerhalb der ersten Stirnseite **260** des stationär fixierten Anschlagrings **214** aufgenommen sein. Diese Vertauschung ist ohne Weiteres möglich. Wie aus **Fig. 6** hervorgeht, umfasst das Andrehritzel **22** eine Schrägverzahnung **143**. Bei Einrücken des Andrehritzels **22** in Anfahrrichtung **222** in Bezug auf den Anschlagring **214** kontaktiert das über die Stirnseite **236** des Andrehritzels **22** hervorstehende Tellerfederelement **234** die erste Stirnseite **260** des stationär fixierten Anschlagrings **214**. Dadurch erfolgt ein Energieabbau in Bezug auf

das den Zahnkranz einer Verbrennungskraftmaschine einzuspurende Andrehritzel **22**, so dass die Geräusentwicklung bei metallischem Kontakt der ersten Stirnseite **216** des Anschlagrings **214** und der Stirnseite **236** des einzuspurenden Andrehritzels **22** vermindert wird. Dies gilt sowohl für eine Tellerfeder **234**, die in die erste Stirnseite **216** des Anschlagrings **214** eingelassen ist, als auch für die in [Fig. 6](#) dargestellte mindestens eine Tellerfeder **234**, die sich in der Ausnehmung **238** an der Stirnseite **236** des einzuspurenden Andrehritzels **22** befindet. Anstelle der in [Fig. 6](#) dargestellten einen Tellerfeder **234** können sich in der Ausnehmung **238** an der Stirnseite **236** des einzuspurenden Andrehritzels **22** auch mehrere gleich- oder gegensinnig orientierte Tellerfedern befinden.

[0040] In der Ausführungsvariante gemäß [Fig. 7](#) ist eine weitere Variante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtung für eine Maschine, insbesondere eine elektrische Startervorrichtung dargestellt.

[0041] Aus der Darstellung gemäß [Fig. 7](#) geht hervor, dass sich zwischen der ersten Stirnseite **216** des Anschlagrings **214** und der Stirnseite **236** des einzuspurenden Andrehritzels **22** mindestens eine Kunststoffscheibe **240** befindet. Anstelle der in [Fig. 7](#) dargestellten einen Kunststoffscheibe **240** kann der Stirnseite **236** des einzuspurenden Andrehritzels **22** auch ein Paket aus mehreren miteinander vulkanisierten Kunststoffscheiben **240** angeordnet sein. Die mindestens eine Kunststoffscheibe **240** gemäß der Darstellung in [Fig. 7](#) wird aus einem Material, wie zum Beispiel PA, Elastomer, Thermoplaste TPE oder auch aus Gummi gefertigt. Wird ein Paket aus Kunststoffscheiben **240** eingesetzt, so kann einerseits die Dicke und damit das Dämpfungsvermögen der mindestens einen Kunststoffscheibe **240** in axiale Richtung eingestellt werden. Das Kunststoffmaterial, aus welchem die Kunststoffscheibe **240** gefertigt wird, weist eine Härte zwischen 10 bis 70 Shore auf. Je nach Zusammenstellung der einzelnen Kunststoffscheiben **240** eines Federpakets können die Dämpfungseigenschaften an die Erfordernisse angepasst werden.

[0042] Auch bei der Ausführungsvariante gemäß [Fig. 7](#) ist der Anschlagring **214** in Bezug auf seine Axialposition an der Mantelfläche **220** der Abtriebswelle **116** stationär fixiert. Der Aufnahmeraum **242** des Anschlagrings **214** umgibt den Ring **212**, insbesondere ausgebildet als Sprengring, vollständig, so dass die axiale Position des Anschlagrings **214** fixiert bleibt. In analoger Weise zur Konfiguration des Anschlagrings gemäß der Ausführungsvariante in [Fig. 6](#) weist der Anschlagring **214** die erste Stirnseite **216** sowie die zweite Stirnseite **218** auf. In der Ausführungsvariante gemäß [Fig. 7](#) ist die dort dargestellte mindestens eine Kunststoffscheibe **240** in die Ausnehmung **238** an

der Stirnseite **236** des einzuspurenden Andrehritzels **22** eingelassen. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die mindestens eine Kunststoffscheibe **240** ohne Vorsehung einer Ausnehmung **238** in der Stirnseite **236** des Andrehritzels **22** anzuordnen, was die Fertigungskosten günstig beeinflusst.

[0043] Allen in Zusammenhang mit den [Fig. 1](#) bis [Fig. 7](#) dargestellten Ausführungsvarianten der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Dämpfungseinrichtung ist gemeinsam, dass mit dieser Energieabbau und damit eine erhebliche Geräuschreduzierung beim Einspuren des Andrehritzels **22** einer elektrischen Startervorrichtung **10** erreicht werden kann. Ein Federelement wirkt hier deshalb als Dämpfungselement, weil auch ein Federelement eine innere Dämpfung aufweist. Dies gilt sowohl für Startvorrichtungen **10**, bei denen ein frei ausstoßendes Andrehritzel vorgesehen ist, als auch für Startvorrichtungen, bei denen nur ein Teil des einzuspurenden Andrehritzels frei liegt. Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung ist ohne Weiteres auch auf Startvorrichtungen **10** anwendbar, deren Welle-Nabe-Verbindung **128** ein Steilgewinde aufweist und deren Andrehritzel **22** eine Geradverzahnung hat.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- DE 10124506 A1 [[0004](#)]
- DE 102009026593 [[0005](#)]

Patentansprüche

1. Startervorrichtung (10) mit Andrehritzel (22), das auf einer Abtriebswelle (116) verschiebbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Andrehritzel (22) oder einem Anschlagring (214), der auf der Abtriebswelle (116) angeordnet ist, eine geräuschmindernde Dämpfungseinrichtung (224, 226, 230, 232, 234, 240) zugeordnet ist.

2. Startervorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungseinrichtung eine Wellenscheibe (226) umfasst, die an den Anschlagring (214) angestellt ist.

3. Startervorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungseinrichtung mindestens ein Federelement (224) umfasst, welches den Anschlagring (214) an einem Lager (122) der Maschine abstützt.

4. Startervorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlagring (214) auf der Abtriebswelle (116) in einer Axialposition fixiert oder in Axialrichtung bewegbar aufgenommen ist.

5. Startervorrichtung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlagring (214) mittels eines Rings (212), insbesondere eines Sprenglings, oder mittels eines Rings aus elastischem Material (230) oder durch ein Federpaket (232) vorgespannt aufgenommen ist.

6. Startervorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungseinrichtung mindestens eine Tellerfeder (234) umfasst, die in eine Ausnehmung (238) eingelassen ist, die entweder an einer Stirnseite (216) des Anschlagrings (214) oder einer Stirnseite (236) des Andrehritzels (22) ausgebildet ist.

7. Startervorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungseinrichtung mindestens eine Kunststoffscheibe (240) aufweist, die entweder einer Stirnseite (236) des Andrehritzels (22) oder einer Stirnseite (216) des Anschlagrings (214) zugeordnet ist.

8. Startervorrichtung gemäß den Ansprüchen 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring aus elastischem Material (230) oder die mindestens eine Kunststoffscheibe (240) aus PA, Gummi, Elastomer, Thermoplast TPE gefertigt sind und eine Härte zwischen 10 bis 70 Shore aufweisen.

9. Startervorrichtung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtriebswelle (116) eine umlaufende Vertiefung (210), insbesondere einen Einstich oder eine Nut, aufweist, in der der Ring (212)

oder der Ring aus elastischem Material (230) oder das Federpaket (232) eingelassen ist.

10. Startervorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlagring (214) ein in Bezug auf eine erste Stirnseite (216) geschlossenen oder teilweise geschlossenen Aufnahmeraum (242) für den Ring (212) umfasst.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

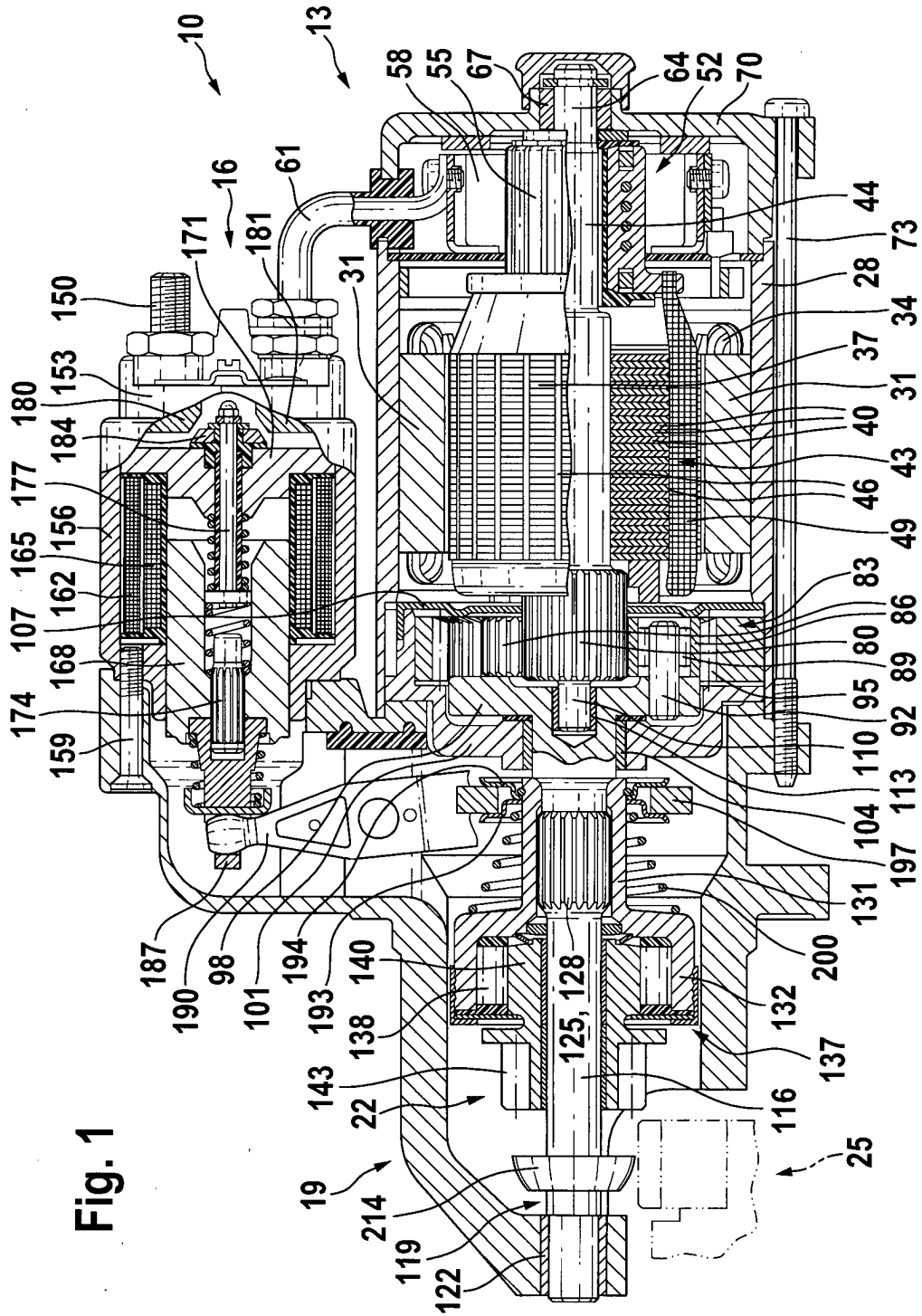


Fig. 2

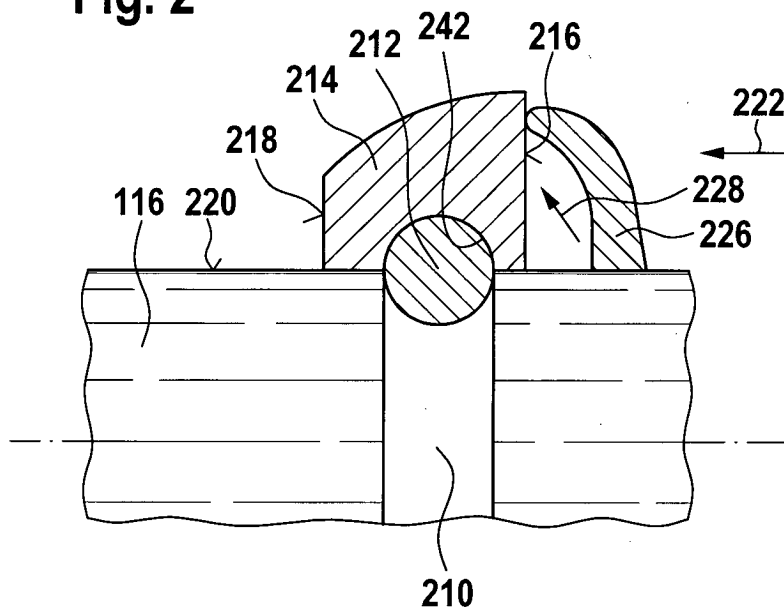


Fig. 3

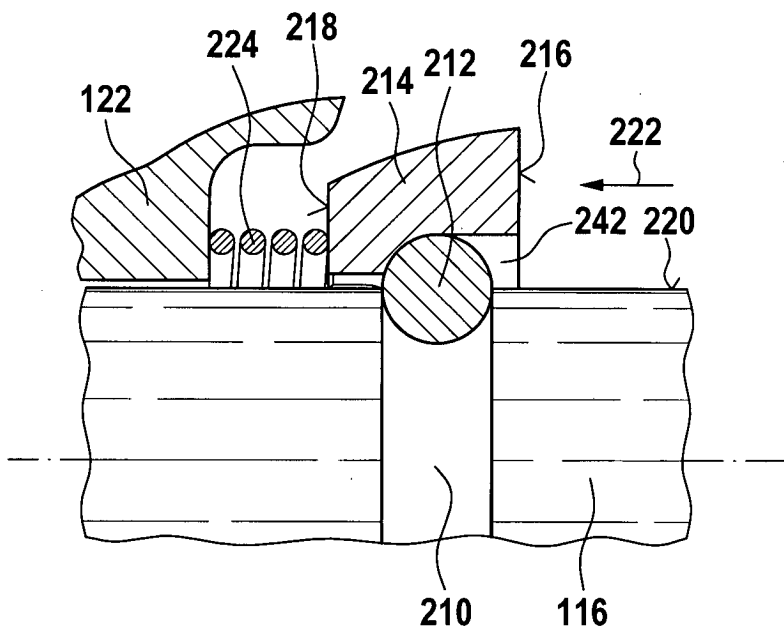


Fig. 4

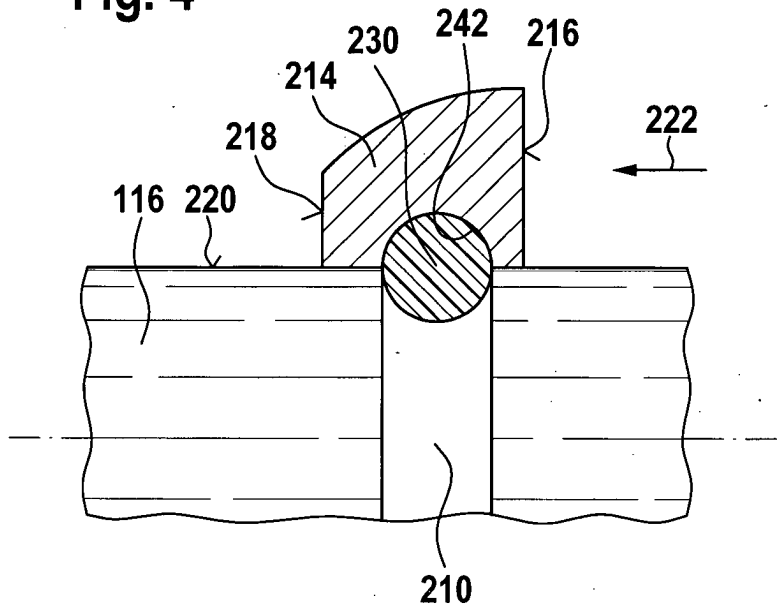


Fig. 5

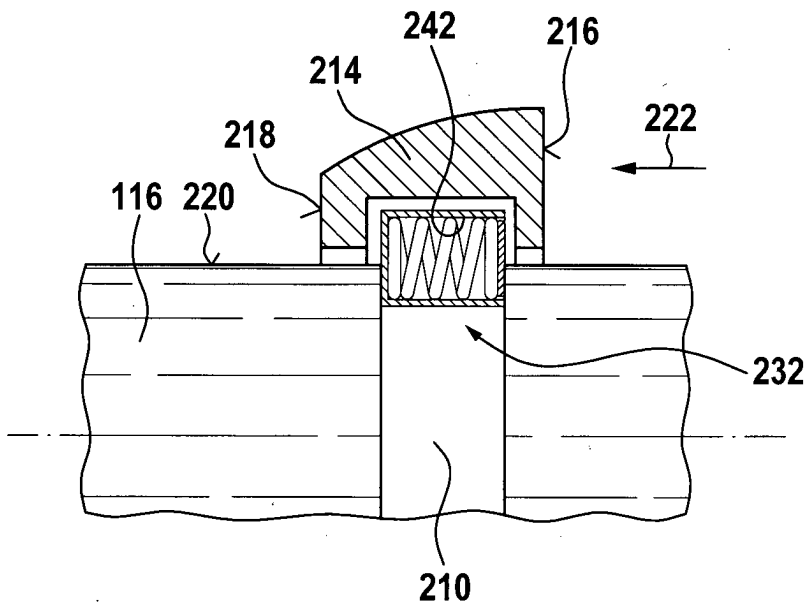


Fig. 6

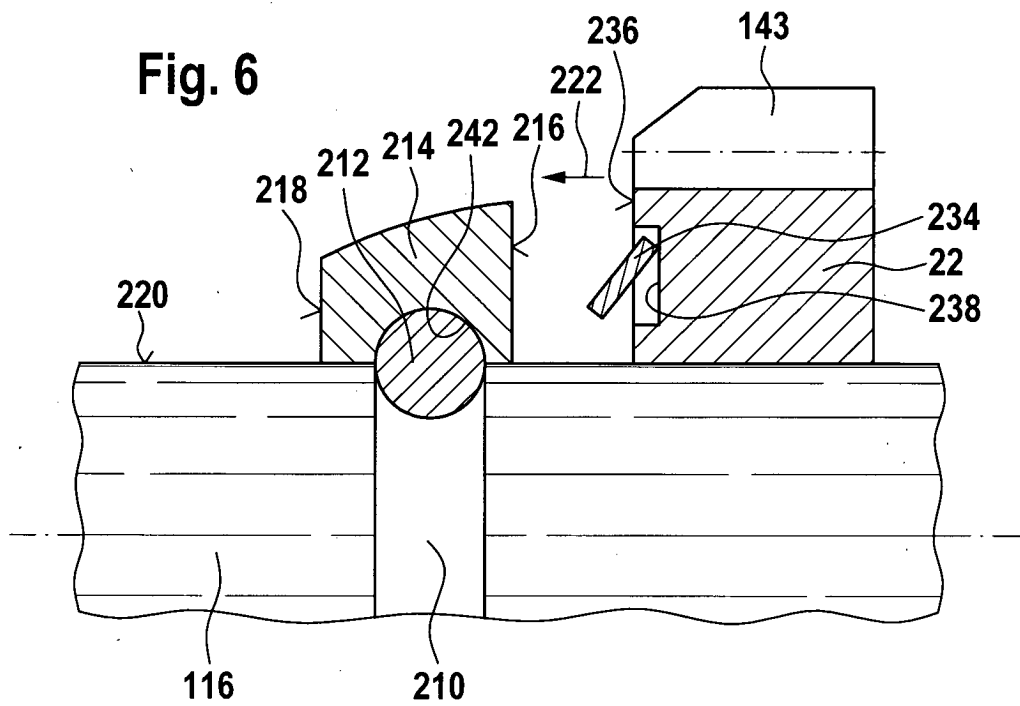


Fig. 7

