



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 496 248 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.01.2005 Patentblatt 2005/02

(51) Int Cl.7: **F02N 15/06**

(21) Anmeldenummer: **04008837.9**

(22) Anmeldetag: **14.04.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Botzenhard, Thomas**
71665 Vaihingen/Enz (DE)
• **Kugler, Juergen**
74369 Loechgau (DE)

(30) Priorität: **30.06.2003 DE 10329580**

(54) **Einspureinrichtung für Starter**

(57) Die Erfindung betrifft eine Einspureinrichtung für einen Starter, mit einer von einem elektrischen Startermotor antreibbaren Antriebswelle (12) und einer mit der Antriebswelle (12) in Wirkverbindung stehenden Abtriebswelle (16), welche mit einer Ritzelwelle (30) gekoppelt ist, wobei ein Vorschub der Abtriebswelle (16) mittels eines Steilgewindes (18) zwischen der Antriebswelle (12) und einem Mitnehmer (15) der Abtriebswelle

(16) sowie mittels einer Vorschubeinrichtung erfolgt, die insbesondere mit dem Startermotor gekoppelt ist. Zwischen dem Mitnehmer (15) der Abtriebswelle (16) und der Ritzelwelle (30) ist wenigstens eine Einspurfeder (36) angeordnet.

Es wird vorgeschlagen, dass der Mitnehmer (15) über eine Geradverzahnung (28) drehfest und axial verschiebbar mit der Ritzelwelle (30) gekoppelt ist.

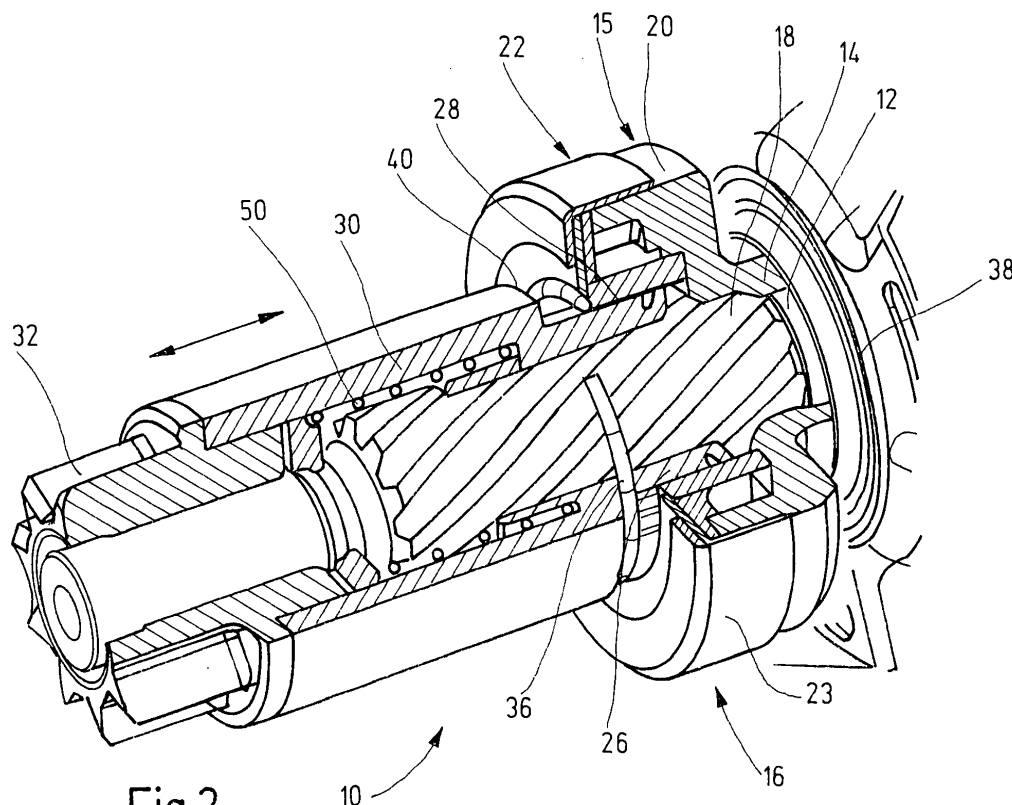


Fig.2

EP 1 496 248 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einspureinrichtung für einen Starter gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Als elektrische Starter zum Andrehen von Brennkraftmaschinen werden oftmals sogenannte Schraubtrieb-Starter eingesetzt. Ein solcher Starter weist einen elektrischen Startermotor auf, dessen Antriebswelle mit einer in Richtung ihrer Längsachse verschiebbaren Abtriebswelle in Wirkverbindung steht. Die Antriebswelle ist an einem dem Startermotor entfernten Ende mit einem Steilgewinde versehen, auf dem dreh- und verschiebbar ein Mitnehmerschaft der Abtriebswelle angeordnet ist. Dieser Mitnehmerschaft der Abtriebswelle ist über einen Freilauf mit einer Ritzelwelle verbunden. Durch Einschalten des Startermotors wird die Abtriebswelle mit dem Mitnehmerschaft, dem Freilauf und dem Ritzelschaft so vorgespart, dass das Ritzel in ein Zahnrad der Brennkraftmaschine einspurt.

[0003] Ein sogenannter frei ausstoßender Starter zum Andrehen von Brennkraftmaschinen mit einer axial verschiebbaren Ritzelwelle ist aus der DE 197 26 726 A1 bekannt.

[0004] Ein gattungsgemäßer Schraubtrieb-Starter zum Andrehen einer Brennkraftmaschine ist aus der DE 101 35 141 A1 bekannt. Bei diesem bekannten Starter wird ein Vorschub einer Abtriebswelle zum Einspuren eines Ritzels in den Zahnkranz einer Brennkraftmaschine mittels eines am Stator des Startermotors angeordneten Polrohrs bewirkt, das bei einer Bestromung des Startermotors eine Schwenkbewegung um die Motorachse erfährt. Dabei sind Einrichtungen vorgesehen, welche die Schwenkbewegung des Polrohrs direkt in eine auf die Abtriebswelle wirkende Axialbewegung umsetzen.

[0005] Ein sogenannter Maulstarter ist schließlich in der DE 198 02 418 A1 beschrieben. Bei dieser Bauart reicht das Zahnrad, das vorzugsweise mit einer Kurbelwelle der Brennkraftmaschine gekoppelt ist, in eine Gehäuseöffnung des Starters hinein. Die Ritzelwelle ist zu beiden Seiten des Zahnrads gelagert. Eine von einem elektrischen Startermotor angetriebene Antriebswelle weist einen Freilauf auf, dessen Innenring über eine formschlüssige Drehverbindung mit der Ritzelwelle wirkverbunden ist. Diese Drehverbindung erfolgt über ein Steilgewinde, das einen gewissen Herstellungsaufwand verlangt. Zudem sind für unterschiedliche Drehrichtungen des Startermotors jeweils unterschiedliche Teile notwendig, da das Steilgewinde für jede Drehrichtung eine andere Steigungsrichtung aufweisen muss.

Vorteile der Erfindung

[0006] Eine Einspureinrichtung für einen elektrischen

Starter gemäß vorliegender Erfindung weist eine von einem elektrischen Startermotor antreibbare Antriebswelle und eine mit der Antriebswelle in Wirkverbindung stehende Abtriebswelle auf, welche mit einer Ritzelwelle gekoppelt ist. Die Ritzelwelle weist ein Zahnritzel auf, das zum Einspuren in einen Zahnkranz zum Andrehen einer Brennkraftmaschine in axialer Richtung verschiebbar ist. Ein Vorschub der Abtriebswelle erfolgt sowohl mittels eines Steilgewindes zwischen der Antriebswelle und einem Mitnehmer der Abtriebswelle sowie mittels einer Vorschubeinrichtung, die insbesondere mit dem Startermotor gekoppelt ist. Als solche Vorschubeinrichtung kommt bspw. eine mit einem Schwenkpolrohr gekoppelte Scheibe in Frage, wie sie in der WO 03/008798 A1 beschrieben ist.

[0007] Bei der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen dem Mitnehmer der Abtriebswelle und der Ritzelwelle wenigstens eine Einspurfeder angeordnet ist, welche das Einspuren des Ritzels in den Zahnkranz unterstützt. Der Mitnehmer kann insbesondere über eine Geradverzahnung drehfest und axial verschiebbar mit der Ritzelwelle gekoppelt sein. Die Momentübertragung zwischen den axial angefederten Teilen erfolgt über einen axial gradlinigen Formschluss, woraus eine zuverlässige Funktion der Teile gewährleistet werden kann. Zudem ermöglicht die Geradverzahnung eine vereinfachte Fertigung der Teile durch entsprechende Umformverfahren wie bspw. Sintern, Fließpressen, Ziehen oder dergleichen.

[0008] Die Erfindung ermöglicht eine Verbesserung des Einspurverhaltens durch eine Reduktion der Massen der von der Einspurfeder abgestützten Teile. Zudem kann die Einspurfeder bei der erfindungsgemäßen Bauweise in einem geschützten inneren Bereich des Starters angeordnet werden, wo sie keinen äußeren Einflüssen wie bspw. Feuchtigkeit oder Verschmutzung ausgesetzt ist. Dies betrifft insbesondere die sog. Maulstarter, bei denen herkömmlicher Weise die Einspurfeder in einem Bereich angeordnet ist, der über eine Gehäuseöffnung für das Zahnrad zugänglich und damit einer Verschmutzungsgefahr ausgesetzt ist. Es sind jedoch auch frei ausstoßende Starter bekannt, bei denen die Feder im ungeschützten Bereich angeordnet ist. Sie kann damit im Verschmutzungsbereich einer Kupplung liegen und ist damit einer Korrosionsgefahr sowie der Gefahr einer Funktionsstörung durch Ablagerungen von Kupplungsabrieb ausgesetzt.

[0009] Gegenüber bekannten Bauformen von sog. Schraubtrieb-Startern sind die zu beschleunigenden Massen so weit reduziert, dass aufgrund der geringeren Federkräfte eine Reduzierung der Aktuatorkräfte zum axialen Vorschub der Ritzelwelle ermöglicht ist. Trotz des schwächeren Aktors können dennoch zuverlässige Einspurvorgänge gewährleistet werden, bei denen beim Finden einer Zahnücke nach einer Zahn-auf-Zahn-Stellung eine relativ große Masse beschleunigt werden muss.

[0010] Der Mitnehmer kann insbesondere einen Frei-

lauf umfassen, dessen Innenring über die Geradverzahnung mit der Ritzelwelle gekoppelt ist. Die Einspurfeder ist hierbei zwischen Innenring und Ritzelwelle angeordnet. Die Einspurfeder kann insbesondere ein Federring, eine Spiralfeder, eine Wellscheibe (Tellerfeder) oder dergleichen sein.

[0011] Vorzugsweise ist eine weitere Einspurfeder zwischen der Vorschubeinrichtung und einem Außenring des Freilaufs angeordnet, welche ebenfalls in einem geschützten Bereich liegt und welche den Einspurgang zusätzlich unterstützen kann.

[0012] Der Starter kann beispielsweise ein freiausstoßender Starter oder ein sogenannter Maulstarter sein.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den abhängigen Ansprüchen genannten Merkmalen.

Zeichnungen

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend in bevorzugten Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

- Figur 1 einen schematischen Längsschnitt einer erfindungsgemäßen Einspureinrichtung in einer ersten Variante,
- Figur 2 einen perspektivischen Teilschnitt der Variante der Einspureinrichtung entsprechend Figur 1,
- Figur 3 einen schematischen Längsschnitt einer erfindungsgemäßen Einspureinrichtung in einer zweiten Variante,
- Figur 4 einen perspektivischen Teilschnitt der Variante der Einspureinrichtung entsprechend Figur 3 und
- Figur 5 einen schematischen Längsschnitt einer erfindungsgemäßen Einspureinrichtung in einer dritten Variante.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0015] Eine erste Variante einer erfindungsgemäßen Einspureinrichtung für einen Starter ist anhand des schematischen Längsschnitts der Figur 1 sowie des perspektivischen Teilschnitts der Figur 2 verdeutlicht. Die Einspureinrichtung ist Teil eines sogenannten Schraubtrieb-Starters zum Andrehen einer Brennkraftmaschine, von dem aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit nur ein vorderer Teil mit einer Antriebs-, einer Abtriebswelle sowie einer axial verschiebbaren Ritzelwelle dargestellt ist. Eine Gesamtdarstellung eines derartigen Starters kann beispielsweise der WO 03/008798 A1 entnommen werden, die hiermit ausdrücklich in den Offenbarungsinhalt der vorliegenden

Anmeldung mit einbezogen wird. Bei der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Variante handelt es sich um einen sog. frei ausstoßenden Starter.

[0016] Bei der Einspureinrichtung 10 treibt ein elektrischer Startermotor (nicht dargestellt) direkt oder über ein Planetengetriebe oder dergleichen eine Antriebswelle 12 an, die in einem nicht dargestellten Bereich mit einem Planetenträger des Planetengetriebes verbunden sein kann. Auf die Antriebswelle 12 ist ein Mitnehmerschaft 14 einer Abtriebswelle 16 gesetzt. Die Antriebswelle 12 und der Mitnehmerschaft 14 sind über ein Steilgewinde 18 miteinander gekoppelt. Dieses die Antriebswelle 12 und den Mitnehmerschaft 14 miteinander verbindende Steilgewinde 18 stellt ein sogenanntes Einspurgetriebe dar.

[0017] Der Mitnehmerschaft 14 geht in einen Außenring 20 eines Freilaufs 22 über. Der Außenring 20 des Freilaufs 22 treibt über Klemmkörper 24 einen Innenring 26 an, der über eine Geradverzahnung 28 mit einer Ritzelwelle 30 der Abtriebswelle 16 verbunden ist. Eine Verschlusskappe 23 ist am Außenring 20 des Freilaufs aufgesetzt und hält die einzelnen Teile des Freilaufs in ihrer Position. An seinem aus einem Gehäuse des Starters herausweisenden Ende ist die Ritzelwelle 30 mit einem Ritzel 32 versehen. Das Ritzel 32 wird bei axial verschobener Ritzelwelle 30 in ein nicht dargestelltes Zahnrad einer anzudrehenden Brennkraftmaschine eingespurt.

[0018] Je nach Ausführungsform des Starters kann eine axiale Vorschubbewegung neben dem Steilgewinde 18 durch eine erste Einspurfeder 34 sowie durch eine zweite Einspurfeder 36 aufgebracht werden, die jeweils die Vorschubbewegung der Ritzelwelle 30 unterstützen. Die erste Einspurfeder 34 ist zwischen einer Stützscheibe 38 und dem Außenring 20 des Freilaufs 22 angeordnet. Die Stützscheibe 38 kann durch eine geeignete Verschiebeeinrichtung in Richtung zum Freilauf verschoben werden, beispielsweise durch einen Schwenkpol-rotor-Mechanismus, wie er in der WO 03/008798 A1 beschrieben ist. Eine Axialverschiebung der Stützscheibe 38 kann wahlweise auch durch eine andere geeignet, ggf. vom Antriebsmotor unabhängige Vorschubeinrichtung erfolgen.

[0019] Die zweite Einspurfeder 36 ist zwischen einem Anschlagbund 40 der Ritzelwelle 30 und einer Stirnseite des Innenrings 26 angeordnet. Bei axial verschobenem Freilauf 22 wird auch der Innenring 26 in gleiche Richtung axial verschoben und übt über die zweite Einspurfeder 36 eine Axialkraft auf der Ritzelwelle 30 aus, die über die Geradverzahnung 28 formschlüssig in radialer Richtung mit dem Innenring 26 gekoppelt ist.

[0020] Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Einspureinrichtung 10 besteht insbesondere in der relativ geringen Masse der in axialer Richtung zu beschleunigenden Ritzelwelle 30, die bei einer Zahnückenstellung zwischen Ritzel 32 und Zahnkranz schnell bis zum Anschlag eingerückt werden kann. Die zweite Einspurfeder 36 kann bei dieser Bauform relativ kompakt sein und

ist dennoch in der Lage, eine ausreichende Federkraft in axialer Richtung zu liefern. Als zweite Einspurfeder 36 kann bspw. eine einfache Tellerfeder, eine Wellscheibe, eine Spiralfeder o. dgl. zum Einsatz kommen.

[0021] Eine zweite Variante einer erfindungsgemäßen Einspureinrichtung 10 für einen frei ausstoßenden Starter wird anhand des Längsschnitts der Figur 3 sowie des perspektivischen Teilschnitts der Figur 4 verdeutlicht. Hierbei erstreckt sich der Innenring 26 des Freilaufs 22 über einen Schaftteil 42 mit daran angeordneter Außenverzahnung 44 innerhalb der Ritzelwelle 30, die eine hierzu passende Innenverzahnung 46 aufweist. Innen- und Außenverzahnung 44, 46 sind wie bei der ersten Variante als Geradverzahnungen ausgebildet. Die zweite Einspurfeder 36 ist hierbei ebenfalls zwischen Innenring 26 und Ritzelwelle 30 angeordnet. Der übrige Aufbau sowie die Funktionsweise entspricht weitgehend der in den Figuren 1 und 2 gezeigten ersten Variante der Einspureinrichtung, so dass an dieser Stelle auf eine eingehendere Beschreibung verzichtet werden kann.

[0022] Bei der zweiten Variante ist die Masse der Ritzelwelle 30 gegenüber der ersten Variante nochmals reduziert, da die Geradverzahnung 44, 46 zwischen Innenring 26 des Freilaufs und der Ritzelwelle 30 in einen Bereich an der Innenmantelfläche der Ritzelwelle 30 verlagert ist. Dafür ist die Masse des Innenrings 26 vergrößert, da dieser um den Schaftteil 42 verlängert ist. Aufgrund der sehr geringen Masse der Ritzelwelle 30 kann die zweite Einspurfeder 36 gegenüber der ersten Variante ggf. geringfügig kompakter bzw. schwächer ausgelegt werden.

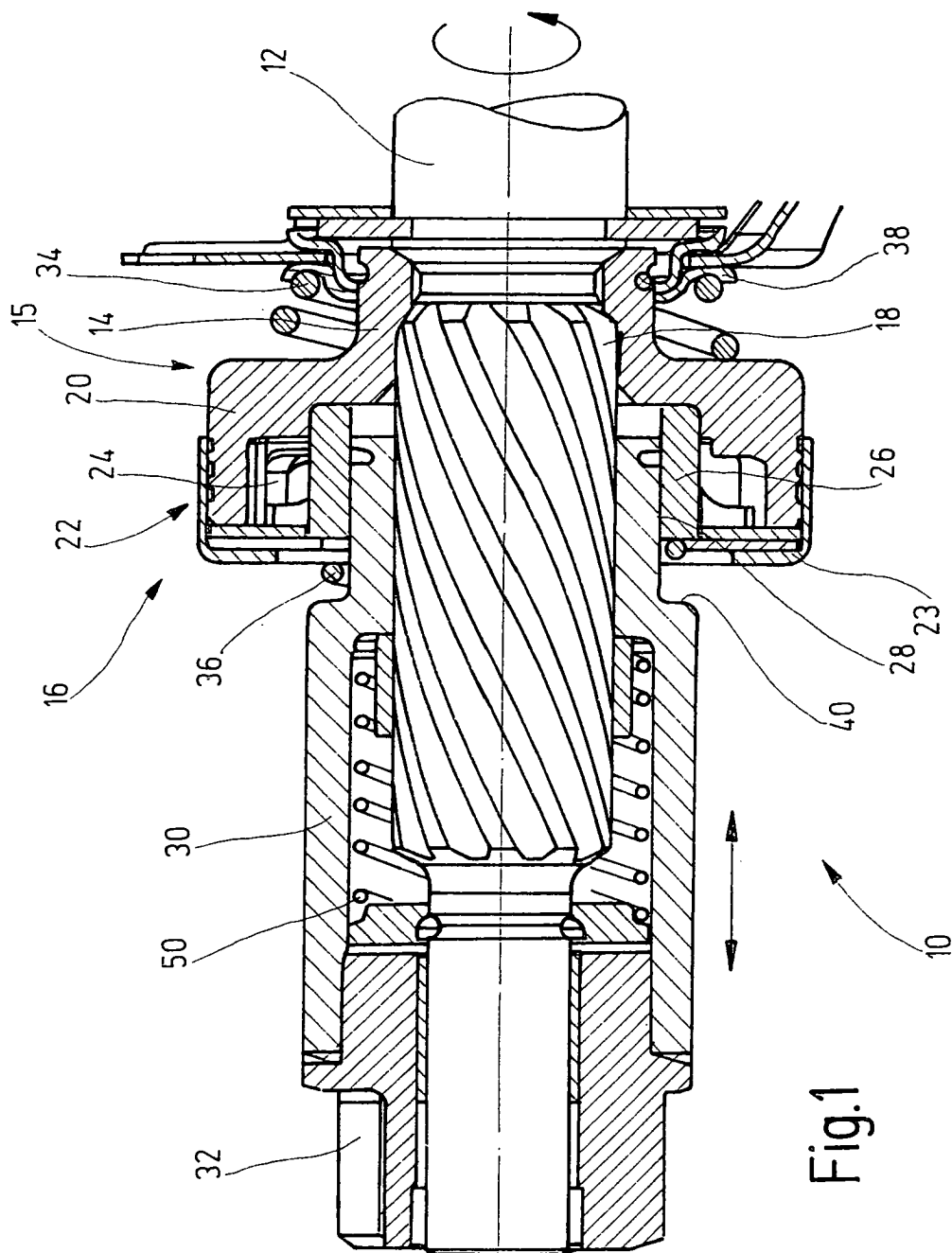
[0023] Die Verschlusskappe 23 des Freilaufs 20 ist bei der Figur 4 aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0024] Eine dritte Variante einer erfindungsgemäßen Einspureinrichtung 10 wird anhand des schematischen Längsschnitts der Figur 5 verdeutlicht, die in diesem Fall für einen sogenannten Maulstarter ausgebildet ist. Der wesentliche Unterschied zu den ersten beiden Varianten besteht darin, dass hierbei die Antriebswelle an ihrem linken Ende einer weiteren Lagerung 48 bedarf. Der Zahnkranz (nicht dargestellt) ragt bei einem solchen Maulstarter in eine Gehäuseöffnung des Starters, die sich zwischen der Ritzelwelle 30 und der zweiten Wellenlagerung 48 befindet.

[0025] Die Ritzelwelle 30 ist bei dieser Variante sehr kurz. Zwischen Ritzelwelle 30 und zweiter Lagerung 48 ist eine Ausspurfeder 50 erkennbar, die nach einem Startvorgang für ein Ausspuren des Ritzels 32 aus dem Zahnkranz sorgt. Die zweite Einspurfeder 36 ist auch hier zwischen dem Innenring 26 des Freilaufs 22 und dem Anschlagung 40 der Ritzelwelle 30 angeordnet und ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als Tellerfeder bzw. als Wellscheibe ausgebildet. Der übrige Aufbau mit dem Antrieb der Abtriebswelle 16 über das Steilgewinde 18 entspricht weitgehend den zuvor beschriebenen Varianten.

Patentansprüche

1. Einspureinrichtung für einen Starter, mit einer von einem elektrischen Startermotor antreibbaren Antriebswelle (12) und einer mit der Antriebswelle (12) in Wirkverbindung stehenden Abtriebswelle (16), welche mit einer Ritzelwelle (30) gekoppelt ist, wobei ein Vorschub der Abtriebswelle (16) mittels eines Steilgewindes (18) zwischen der Antriebswelle (12) und einem Mitnehmer (15) der Abtriebswelle (16) sowie mittels einer Vorschubeinrichtung erfolgt, die insbesondere mit dem Startermotor gekoppelt ist, wobei zwischen dem Mitnehmer (15) der Abtriebswelle (16) und der Ritzelwelle (30) wenigstens eine Einspurfeder (36) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer (15) über eine Geradverzahnung (28) drehfest und axial verschiebbar mit der Ritzelwelle (30) gekoppelt ist.
2. Einspureinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer (15) einen Freilauf (22) umfasst, dessen Innenring (26) über die Geradverzahnung (28) mit der Ritzelwelle (30) gekoppelt ist.
3. Einspureinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspurfeder (36) zwischen Innenring (26) und Ritzelwelle (30) angeordnet ist.
4. Einspureinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspurfeder (36) eine Spiralfeder ist.
5. Einspureinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspurfeder (36) ein Federring ist.
6. Einspureinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspurfeder (36) eine Wellscheibe ist.
7. Einspureinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine weitere Einspurfeder (34) zwischen der Vorschubeinrichtung (42) und einem Außenring (20) des Freilaufs (22) angeordnet ist.
8. Einspureinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Starter ein frei ausstoßender Starter oder ein Maulstarter ist.



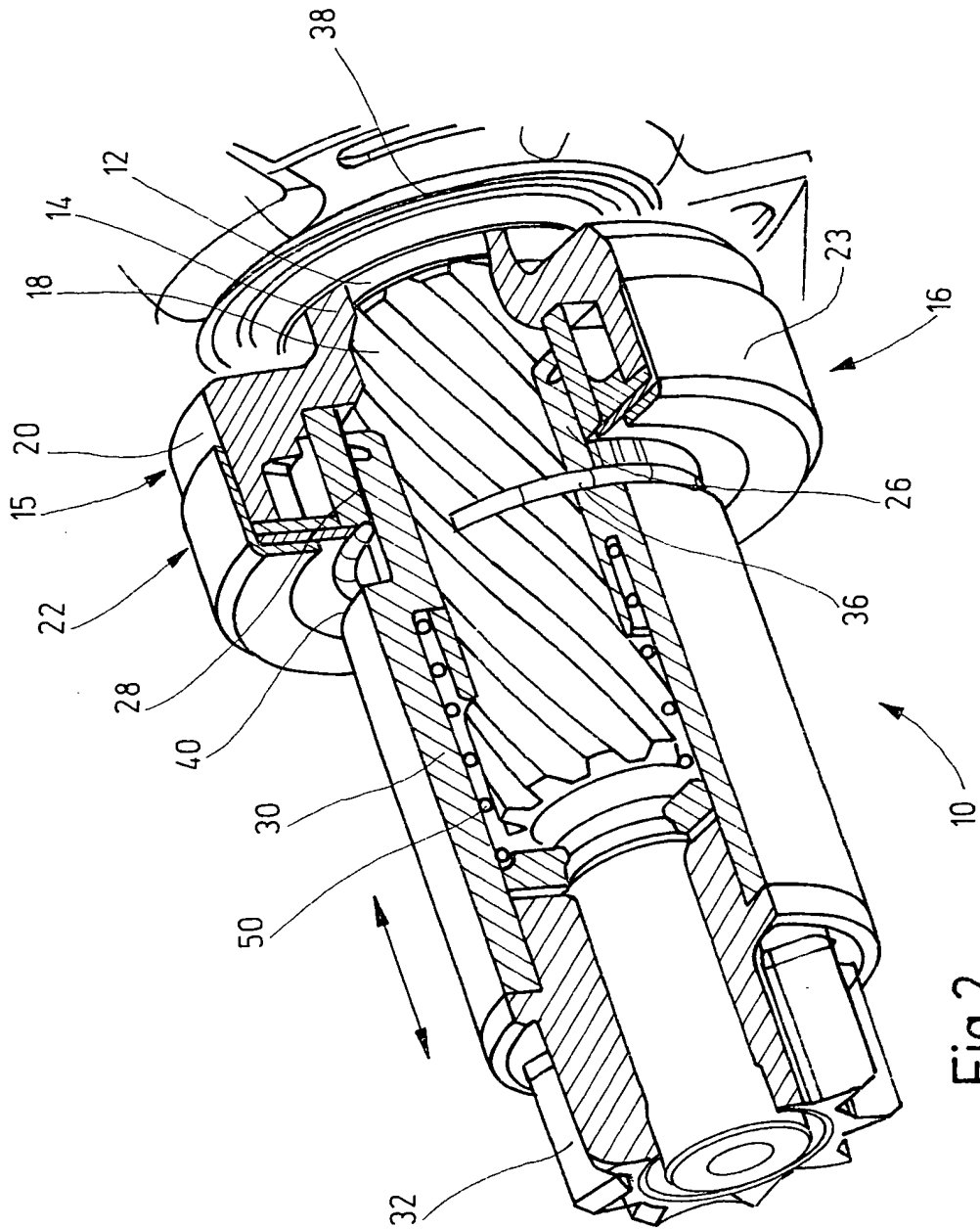


Fig.2

