

(19)



(11)

EP 2 087 229 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.06.2013 Patentblatt 2013/26

(51) Int Cl.:
F02N 15/02 (2006.01) F02N 15/06 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/059191

(21) Anmeldenummer: **07803176.2**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/052822 (08.05.2008 Gazette 2008/19)

(22) Anmeldetag: **03.09.2007**

(54) **STARTER ZUM ANDREHEN EINER BRENNKRAFTMASCHINE MIT RITZELWELLENABSTÜTZUNG**

STARTER FOR CRANKING AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE HAVING A PINION SHAFT SUPPORT

DÉMARREUR POUR METTRE EN MARCHÉ UN MOTEUR À COMBUSTION INTERNE, AVEC SOUTIEN DE L'ARBRE DE PIGNON

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

(30) Priorität: **02.11.2006 DE 102006051578**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.08.2009 Patentblatt 2009/33

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

(72) Erfinder:
• **EHRENWALL, Uwe**
70439 Stuttgart (DE)

- **KRAEMER, Gerhard**
71696 Moeglingen (DE)
- **NONNENMANN, Gerhard**
71735 Eberdingen (DE)
- **STEINLE, Matthias**
75417 Muehlacker (DE)
- **LIEBICH, Oliver**
74912 Kirchardt-Berwangen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 499 955 FR-A- 2 681 911
US-A- 5 099 703

EP 2 087 229 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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Starter zum Andrehen einer Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, und insbesondere einen freiausstoßenden Starter.

[0002] Als elektrische Starter zum Andrehen einer Brennkraftmaschine werden häufig sogenannte Schraubtrieb-Starter eingesetzt, wie zum Beispiel in Fig. 2 der US-A- 5 099 703 offenbart. Diese Starter weisen einen elektrischen Startermotor auf, dessen Antriebswelle eine in einem Gehäuse des Starters in axialer Richtung verschiebbare Ritzelwelle treibt, die außerhalb des Gehäuses ein Ritzel trägt. Die Antriebswelle weist eine Außenverzahnung in Form eines Steilgewindes auf, die mit einer komplementären Innenverzahnung eines zusammen mit der Ritzelwelle verschiebbaren Kupplungsteils einer Rollen-Freilaufkupplung zwischen der Antriebswelle und der Ritzelwelle kämmt. Die Rollen-Freilaufkupplung verhindert nach dem Andrehen der Brennkraftmaschine, dass der Startermotor von der Brennkraftmaschine mit einer zu hohen Geschwindigkeit angetrieben und dadurch beschädigt wird. Zum Starten der Brennkraftmaschine wird der Starter eingeschaltet, woraufhin das Ritzel in ein Zahnrad oder einen Zahnkranz der Brennkraftmaschine eingespurt wird, indem ein Einspurmechanismus des Starters die Ritzelwelle zusammen mit dem Kupplungsteil der Freilaufkupplung aus einer Aus- oder Ruhestellung des Ritzels in eine Einspurstellung verschiebt, in der das Ritzel in das Zahnrad oder den Zahnkranz der Brennkraftmaschine eingespurt ist und mit diesem kämmt. Wenn das Ritzel in der Einspurstellung vom Startermotor über die Antriebswelle, die Freilaufkupplung und die Ritzelwelle angetrieben wird, um das Zahnrad oder den Zahnkranz der Brennkraftmaschine in Drehung zu versetzen, wirken im Bereich des Ritzels große Reaktionskräfte auf die Ritzelwelle ein.

[0003] Während die Ritzelwelle bei den sogenannten Maulstartern beiderseits des Ritzels gelagert und abgestützt ist und von den auf das Ritzel einwirkenden Radialkräften kaum ausgelenkt werden kann, ist die Ritzelwelle bei den sogenannten freiausstoßenden Startern nur auf einer Seite des Ritzels, nämlich innerhalb des Gehäuses des Starters, gelagert. Bei einer Auslenkung der Ritzelwelle infolge der auf das Ritzel aufgebrachten Radialkräfte stützt sich die Ritzelwelle in diesem Fall zweckmäßig über eine zwischen der Antriebswelle und der hohlen Ritzelwelle angeordnete Buchse auf der Antriebswelle ab. Je nach Toleranzlage der Spiele im Lager und in der Buchse wird jedoch zumeist auch ein Teil der Kräfte über die Rollen der Freilaufkupplung in den Kupplungsteil und von diesem über die im Eingriff stehenden Verzahnungen des Kupplungsteils und der Antriebswelle in die letztere eingeleitet. Dadurch werden die an der Ritzelwelle bzw. am Kupplungsteil ausgebildeten gegenüberliegenden Laufbahnen der Rollen lokal sehr stark belastet, was zu einem frühzeitigen Verschleiß der Rollenlaufbahnen und damit zu einer Verringerung der Le-

bensdauer des Freilaufkupplung und des Starters führen kann.

[0004] Die FR-A-2 681 911 offenbart einen Starter mit einer auf einer Motorwelle eines Startermotors verschiebbaren hohlen Ritzelwelle, die zum Einspuren des Ritzels vom Startermotor weg in eine Einspurstellung verschiebbar ist. Die Ritzelwelle stützt sich über zwei zusammen mit der Ritzelwelle entlang der Motorwelle verschiebbare Wellenlager auf der Motorwelle ab, erstreckt sich jedoch in der Einspurstellung nicht bis in die Nähe der Außenverzahnung der Motorwelle.

[0005] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Starter der eingangs genannten Art und insbesondere einen freiausstoßenden Starter dahingehend zu verbessern, dass die Rollenlaufbahnen der Freilaufkupplung durch die beim Andrehen der Brennkraftmaschine im Bereich des Ritzels auf die Ritzelwelle einwirkenden radialen Kräfte weniger stark belastet werden.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Einrichtung zur Abstützung der Ritzelwelle in der Einspurstellung auf einem vom Startermotor abgewandten Endabschnitt der Außenverzahnung der Antriebswelle gelöst. Durch diese Maßnahme kann sich die Ritzelwelle in der Einspurstellung zusätzlich im Bereich ihres vom Ritzel abgewandten Stirnendes direkt auf der Antriebswelle abstützen, wenn sie infolge der auf das Ritzel ausgeübten radialen Kräfte etwas ausgelenkt wird. Auf diese Weise können die zur Abstützung der Ritzelwelle erforderlichen Kräfte vollständig unter Umgehung der Rollen der Freilaufkupplung in die Antriebswelle eingeleitet werden.

[0007] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, eine in der Aus- oder Ruhestellung der Ritzelwelle bereits vorhandene Überlappung zwischen der Ritzelwelle und der Außenverzahnung der Antriebswelle bis zum Erreichen der Einspurstellung aufrechtzuerhalten, so dass sich in dieser Stellung die Ritzelwelle im Überlappungsbereich auf der Außenverzahnung der Antriebswelle abstützen kann. Bei bekannten freiausstoßenden Startern ist die Überlappung zwischen der Ritzelwelle und der Außenverzahnung der Antriebswelle in der Aus- und Ruhestellung zwar ebenfalls vorhanden, jedoch ist sie nicht groß genug, so dass sie bereits ein ganzes Stück vor dem Erreichen der Einspurstellung verloren geht.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Abstützeinrichtung eine Buchse, deren dem Startermotor zugewandtes Stirnende die Außenverzahnung bzw. einen vorderen, dem Ritzel zugewandten Abschnitt der Außenverzahnung überlappt. Vorzugsweise beträgt das Maß der Überlappung in der Einspurstellung mehr als 1,5 mm, um für eine ausreichende Abstützung der Ritzelwelle auf der Außenverzahnung zu sorgen, andererseits jedoch zweckmäßig weniger als 3 mm, um eine vom Kunden nicht erwünschte Vergrößerung der Baulänge des Starters zu vermeiden.

[0009] Eine weitere besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Buchse als Einheit

mit der Ritzelwelle ausgebildet ist und einen dem Startermotor zugewandten hohlen Endabschnitt der Ritzelwelle bildet. Alternativ ist es jedoch auch möglich, die Buchse getrennt von der Ritzelwelle herzustellen und vor der Montage der Ritzelwelle drehfest mit dieser zu verbinden, zum Beispiel durch Einpressen der Buchse in eine entsprechende Bohrung der Ritzelwelle. In beiden Fällen ragt die Buchse zweckmäßig mit radialem Spiel in eine gegenüberliegende Bohrung des von der Antriebswelle angetriebenen Kupplungsteils der Freilaufkupplung.

[0010] Der in der Einspurstellung mit der Buchse bzw. der Ritzelwelle in Überlappung befindliche Abschnitt der als Steilgewinde ausgebildeten Außenverzahnung der Antriebswelle wird nicht zur Übertragung der Drehung der Antriebswelle auf den Kupplungsteil der Freilaufkupplung benötigt und kann daher zweckmäßig einen größeren Kopfkreisdurchmesser aufweisen als ein benachbarter, mit dem Innengewinde des Kupplungsteils kämmender Abschnitt der Außenverzahnung, so dass im Überlappungsbereich ein sehr geringes radiales Spiel von etwa 0,1 bis 0,15 mm eingestellt werden kann, das im Falle einer Auslenkung der Ritzelwelle für eine rasche Abstützung derselben auf der Außenverzahnung der Antriebswelle sorgt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: einen Längsschnitt durch einen Teil eines erfindungsgemäßen Starters in einer Aus- oder Ruhestellung eines Ritzels;

Fig. 2: einen Ausschnitt aus Fig. 1, jedoch in einer Einspurstellung des Ritzels;

Fig. 3: einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Starters in der Einspurstellung des Ritzels.

Ausführungsformen der Erfindung

[0012] Der in der Zeichnung nur teilweise dargestellte freiausstoßende Schraubtrieb-Starter 2 für eine Brennkraftmaschine besteht in an sich bekannter Weise aus einem Startergehäuse 4, einem im Startergehäuse 4 untergebrachten Startermotor 6 (nur teilweise sichtbar), dessen Anker 8 drehfest mit einer Anker- oder Antriebswelle 10 verbunden ist, einer über eine Freilaufkupplung 12 von der Antriebswelle 10 angetriebenen, über ein Wälzlager 14 im Startergehäuse 4 gelagerten Ritzelwelle 16, die an ihrem freien Ende 18 außerhalb des Startergehäuses 4 ein Ritzel 20 trägt, sowie einem Einspurmechanismus 22 zum Einspuren des Ritzels 20 in ein Zahnrad oder einen Zahnkranz (nicht dargestellt) der Brenn-

kraftmaschine. Der Einspurmechanismus 22 umfasst ein oberhalb eines Polgehäuses 24 des Startermotors 6 angeordnetes Einrückrelais 26 und einen zwischen dem Einrückrelais 26 und einem Kupplungsteil 28 der Freilaufkupplung 12 angeordneten Einrückhebel 30. Der Einrückhebel 30 lässt sich durch Stromzufuhr zum Einrückrelais 26 im Uhrzeigersinn um ein Schwenklager 32 verschwenken, um den Kupplungsteil 28 der Freilaufkupplung 12 zusammen mit der Ritzelwelle 16 und dem Ritzel 20 aus einer in Fig. 1 dargestellten Aus- oder Ruhestellung des Starters 2 in Bezug zur Antriebswelle 10 in axialer Richtung nach links in eine in Fig. 2 dargestellte Einspurstellung zu verschieben, in der das Ritzel 20 in das Zahnrad oder den Zahnkranz der Brennkraftmaschine eingespurt ist und mit diesem kämmt, um die Brennkraftmaschine durch Stromzufuhr zum Startermotor 6 anzudrehen und zu starten.

[0013] Die Antriebswelle 10 ragt mit ihrem vom Startermotor 6 abgewandten Stirnende 30 in eine zum Startermotor 6 hin offene Stufenbohrung 32 der Ritzelwelle 16. Zwischen dem Stirnende 30, das in der Aus- oder Ruhestellung der Ritzelwelle 16 (Fig. 1) vollständig in einen Teil 34 der Stufenbohrung 32 mit geringerem Durchmesser eintaucht, sowie einem in einem Drehlager 36 eines vorderen Lagerschilds 38 des Polgehäuses 24 gelagerten zylindrischen Abschnitt 40 ist die Antriebswelle 10 mit einer Außenverzahnung versehen. Diese Außenverzahnung besteht aus zwei in axialer Richtung der Antriebswelle 10 hintereinander angeordneten Steilgewindeabschnitten 42, 44 mit unterschiedlicher Zähnezahl. Die Zähne der beiden Steilgewindeabschnitten 42, 44 weisen bei der dargestellten Ausführungsform die gleiche Gewindesteigung auf, was jedoch nicht notwendigerweise der Fall sein muss. Der vordere, vom Startermotor 6 abgewandte Steilgewindeabschnitt 42 der Antriebswelle 10 besitzt eine geringere Zähnezahl und eine kürzere axiale Erstreckung als der hintere, zum Startermotor 6 benachbarte Steilgewindeabschnitt 44.

[0014] Wie am besten in Fig. 2 dargestellt, kämmt der hintere Steilgewindeabschnitt 44 der Außenverzahnung mit einem entsprechenden Innengewinde 46 in einem dem Startermotor 6 zugewandten Mitnehmerabschnitt 48 des Kupplungsteils 28 der Freilaufkupplung 12, so dass der Kupplungsteil 28 von der rotierenden Antriebswelle 10 drehend angetrieben wird, jedoch zugleich in axialer Richtung zwischen der Aus- oder Ruhestellung (Fig. 1) und der Einspurstellung (Fig. 2) verschiebbar ist.

[0015] Die Freilaufkupplung 12 weist eine Mehrzahl von Kupplungsrollen 50 auf, die zwischen einer inneren Rollenlaufbahn 52 an der äußeren Umfangsfläche eines dem Startermotor 8 zugewandten, im Durchmesser erweiterten Abschnitts der Ritzelwelle 16 und einer äußeren Rollenlaufbahn 54 am inneren Umfang eines vom Mitnehmerabschnitt 48 aus topfförmig erweiterten Abschnitts 56 des Kupplungsteils 28 angeordnet sind und beim Andrehen der Brennkraftmaschine für eine Übertragung der Drehung des Kupplungsteils 28 auf die Ritzelwelle 16 sorgen, die jedoch eine von der Drehung der

Ritzelwelle 16 unabhängige Drehung der Antriebswelle 10 ermöglichen, sobald die Drehzahl der nach dem Starten der Brennkraftmaschine von dieser angetriebenen Ritzelwelle 16 die Drehzahl der Antriebswelle 10 des Startermotors 6 übersteigt.

[0016] Um für eine radiale Abstützung der nur auf einer Seite des Ritzels 20 im Startergehäuse 4 gelagerten Ritzelwelle 16 zu sorgen, wenn die letztere in der Einspurstellung des Ritzels 20 (Fig. 2) durch eine beim Andrehen der Brennkraftmaschine von deren Zahnrad bzw. Zahnkranz außerhalb des Startergehäuses 4 auf das Ritzel 20 aufgebrachte große radiale Kraft F (Fig. 2) innerhalb des Startergehäuses 4 ausgelenkt wird, ist in dem Teil 34 der Stufenbohrung 32 zwischen der inneren Umfangsfläche der hohlen Ritzelwelle 16 und der gegenüberliegenden äußeren Umfangsfläche des Stirnendes 30 der Antriebswelle 10 eine Buchse 58 (Fig. 2) angeordnet, über die sich die Ritzelwelle 16 auf dem Stirnende 30 der Antriebswelle 10 abstützt, wenn das Ritzel 20 einseitig belastet wird. Während des Freilaufs der Freilaufkupplung 12 erlaubt die Buchse 58 eine Drehung zwischen der Ritzelwelle 16 und der Antriebswelle 10.

[0017] Um zu verhindern, dass in Abhängigkeit von der Toleranzlage der Spiele im Lager 14 der Ritzelwelle 16 sowie zwischen der Buchse 58 und den benachbarten inneren bzw. äußeren Umfangsflächen der hohlen Ritzelwelle 16 und des Stirnendes 30 der Antriebswelle 10 ein Teil der zur Abstützung der Ritzelwelle 16 erforderlichen Gegenkraft über die Rollen 50 der Freilaufkupplung 12 auf den Kupplungsteil 28 und von diesem über das Innengewinde 46 des Mitnehmerabschnitts 48 und den Gewindeabschnitt 44 des Außengewindes der Antriebswelle 10 auf diese übertragen wird, was zu einer starken lokalen Beanspruchung und damit zu einem Verschleiß der Rollenlaufbahnen 52, 54 führen kann, weist die in Fig. 2 dargestellte Ritzelwelle 16 eine integrale Verlängerungsbuchse 60 auf, die so weit in Richtung des Startermotors 6 über den mit der Rollenlaufbahn 52 versehenen Abschnitt der Ritzelwelle 16 übersteht, dass sich ihr freies Stirnende in der Einspurstellung um wenige Millimeter mit dem vorderen Steilgewindeabschnitt 42 überlappt und sich auf diesem abstützen kann, wenn das Ritzel 20 mit der Kraft F belastet wird. Um eine frühzeitige Abstützung im Überlappungsbereich zu gewährleisten, ist nur ein sehr geringes radiales Spiel von etwa 0,1 bis 0,15 mm zwischen einem Kopfkreisdurchmesser des vorderen Steilgewindeabschnitts 42 und einem zylindrischen inneren Umfang der Verlängerungsbuchse 60 vorgesehen. Demgegenüber beträgt das Spiel zwischen dem inneren Umfang der Verlängerungsbuchse 60 und dem Kopfkreisdurchmesser des hinteren Steilgewindeabschnitts 44 etwa 0,5 bis 0,7 mm, wenn sich dieser in der Aus- oder Ruhestellung (Fig. 1) der Ritzelwelle 16 sowie während der axialen Verschiebung der Ritzelwelle 16 in die Einspurstellung (Fig. 2) innerhalb der Verlängerungsbuchse 60 befindet.

[0018] Die Verlängerungsbuchse 60 ragt mit Spiel in eine Stufenbohrung 62 des Kupplungsteils 28, so dass

sich dieser im Freilauf in Bezug zur Ritzelwelle 16 drehen kann.

[0019] Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform erfolgt die Abstützung der Ritzelwelle 16 auf dem Gewindeabschnitt 42 der Antriebswelle 10 mit Hilfe einer hohlzylindrischen Buchse 64, die nicht wie die Verlängerungsbuchse 60 einstückig mit der Ritzelwelle 16 verbunden ist, sondern als getrenntes Bauteil hergestellt und mit ihrem vorderen Teil in eine Bohrung 66 im hinteren Stirnende der Ritzelwelle 16 eingepresst wird, während ihr hinterer, dem Startermotor 6 zugewandter Teil wie bei der Ausführungsform aus Fig. 2 mit Spiel in die Stufenbohrung 62 des Kupplungsteils 28 ragt.

Patentansprüche

1. Starter (2) zum Andrehen einer Brennkraftmaschine, insbesondere freiausstoßender Starter (2), mit einem elektrischen Startermotor (6), der eine mit einer Außenverzahnung versehene Antriebswelle (10) aufweist, einer Ritzelwelle (16), die ein Ritzel (20) trägt, sowie einem Kupplungsteil (28) einer zwischen der Antriebswelle (10) und der Ritzelwelle (16) angeordneten Freilaufkupplung (12), wobei der Kupplungsteil (28) eine mit der Außenverzahnung der Antriebswelle (10) kämmende Innenverzahnung aufweist und zusammen mit der Ritzelwelle (16) vom Startermotor (6) weg in axialer Richtung der Antriebswelle (10) in eine Einspurstellung verschiebbar ist, in der das Ritzel (20) mit einem Zahnrad oder Zahnkranz der Brennkraftmaschine kämmt, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung (60; 64) zur Abstützung der Ritzelwelle (16) in der Einspurstellung auf einem vom Startermotor (6) abgewandten Abschnitt (42) der Außenverzahnung der Antriebswelle (10).
2. Starter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützeinrichtung eine Buchse (60; 64) umfasst, deren dem Startermotor (6) zugewandtes Stirnende den Abschnitt (42) der Außenverzahnung in der Einspurstellung überlappt.
3. Starter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überlappung mehr als 1,5 mm beträgt.
4. Starter nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überlappung weniger als 5 mm und vorzugsweise weniger als 3 mm beträgt.
5. Starter nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Buchse (60) aus einem integralen Teil der Ritzelwelle (16) besteht.
6. Starter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Buchse (60) einen dem Startermotor (6) zugewandten hohlen Endabschnitt der Ritzelwel-

le (16) bildet.

7. Starter nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Buchse (64) ein getrennt von der Ritzelwelle (16) hergestelltes und drehfest mit der Ritzelwelle (16) verbundenes Bauteil ist.
8. Starter nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mit der Buchse (60; 64) überlappende Abschnitt (42) der Außenverzahnung einen größeren Kopfkreisdurchmesser als ein benachbarter Abschnitt (44) der Außenverzahnung aufweist.
9. Starter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein radiales Spiel zwischen dem Abschnitt (42) der Außenverzahnung und einem inneren Umfang der Buchse (60; 64) weniger als 0,2 mm beträgt, und dass ein radiales Spiel zwischen dem Abschnitt (44) der Außenverzahnung und einem inneren Umfang der Buchse (60; 64) mehr als 0,4 mm beträgt.
10. Starter nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Abschnitte (42, 44) eine unterschiedliche Zähnezahl aufweisen.
11. Starter nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Abschnitte (42, 44) eine unterschiedliche Geometrie aufweisen.

Claims

1. Starter (2) for starting an internal combustion engine, in particular a free-ejecting starter (2), having an electric starter motor (6) which has a drive shaft (10) which is provided with an outer spline system, a pinion shaft (16) which carries a pinion (20), and a clutch part (28) of a free-wheeling clutch (12) which is arranged between the drive shaft (10) and the pinion shaft (16), the clutch part (28) having an inner spline system which meshes with the outer spline system of the drive shaft (10), and it being possible for the said clutch part (28) to be displaced together with the pinion shaft (16) away from the starter motor (6) in the axial direction of the drive shaft (10) into an engaged position, in which the pinion (20) meshes with a gearwheel or crown gear of the internal combustion engine, **characterized by** a device (60; 64) for supporting the pinion shaft (16) in the engaged position on a section (42) of the outer spline system of the drive shaft (10), which section (42) faces away from the starter motor (6).
2. Starter according to Claim 1, **characterized in that** the supporting device comprises a bush (60, 64), the front end of which, which faces the starter motor (6), overlaps the section (42) of the outer spline system

in the engaged position.

3. Starter according to Claim 2, **characterized in that** the overlap is more than 1.5 mm.
4. Starter according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the overlap is less than 5 mm and preferably less than 3 mm.
5. Starter according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** the bush (60) comprises an integral part of the pinion shaft (16).
6. Starter according to Claim 5, **characterized in that** the bush (60) forms a hollow end section of the pinion shaft (16), which hollow end section faces the starter motor (6).
7. Starter according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** the bush (64) is a component which is produced separately from the pinion shaft (16) and is connected fixedly to the pinion shaft (16) so as to rotate with it.
8. Starter according to one of Claims 2 to 7, **characterized in that** that section (42) of the outer spline system which overlaps with the bush (60; 64) has a greater tip circle diameter than an adjacent section (44) of the outer spline system.
9. Starter according to Claim 8, **characterized in that** a radial play between the section (42) of the outer spline system and an inner circumference of the bush (60; 64) is less than 0.2 mm, and **in that** a radial play between the section (44) of the outer spline system and an inner circumference of the bush (60; 64) is more than 0.4 mm.
10. Starter according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the two sections (42, 44) have a different number of teeth.
11. Starter according to one of Claims 8 to 10, **characterized in that** the two sections (42, 44) have a different geometry.

Revendications

1. Démarreur (2) pour mettre en marche un moteur à combustion interne, notamment démarreur (2) librement expulsé, avec un moteur électrique de démarreur (6) comportant un arbre d'entraînement (10) pourvu d'un endentement extérieur, avec un arbre de pignon (16) supportant un pignon (20) ainsi qu'avec une partie d'embrayage (28) d'un embrayage en roue libre (12) disposé entre l'arbre d'entraînement (10) et l'arbre de pignon (16), la partie d'em-

- brayage (28) comportant un endentement intérieur s'engrenant avec l'indentement extérieur de l'arbre d'entraînement (10) et pouvant être coulissé conjointement avec l'arbre de pignon (16) en partant du moteur de démarreur (6) dans la direction axiale de l'arbre d'entraînement (10), dans une position à une seule voie dans laquelle le pignon (20) s'engrène avec une roue dentée ou une couronne dentée du moteur à combustion interne, **caractérisé par** la présence d'un dispositif (60 ; 64) de soutien de l'arbre de pignon (16) dans la position à une seule voie sur une section (42) de l'indentement extérieur de l'arbre d'entraînement (10) opposée par rapport au moteur de démarreur (6).
2. Démarreur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de soutien comprend une douille (60, 64) dont l'extrémité avant orientée vers le moteur de démarreur (6) chevauche la section (42) de l'indentement extérieur dans la position à une seule voie.
3. Démarreur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le chevauchement est supérieur à 1,5 mm.
4. Démarreur selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le chevauchement est inférieur à 5 mm et de préférence inférieur à 3 mm.
5. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** la douille (60) fait partie intégrante de l'arbre de pignon (16).
6. Démarreur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la douille (60) forme une section d'extrémité creuse de l'arbre de pignon (16) orientée vers le moteur de démarreur (6).
7. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** la douille (64) est un élément fabriqué séparément de l'arbre de pignon (16) et un élément relié solidairement en rotation avec l'arbre de pignon (16).
8. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** la section (42) de l'indentement extérieur se chevauchant avec la douille (60 ; 64) présente un diamètre circulaire de tête supérieur à une section (44) connexe de l'indentement extérieur.
9. Démarreur selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'un** jeu radial entre la section (42) de l'indentement extérieur et une circonférence intérieure de la douille (60 ; 64) est inférieur à 0,2 mm et qu'un jeu radial entre la section (44) de l'indentement extérieur et une circonférence intérieure de la douille (60 ; 64) est supérieur à 0,4 mm.
10. Démarreur selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** les deux sections (42, 44) comportent un nombre de dents différent.
11. Démarreur selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** les deux sections (42, 44) présentent une forme géométrique différente.

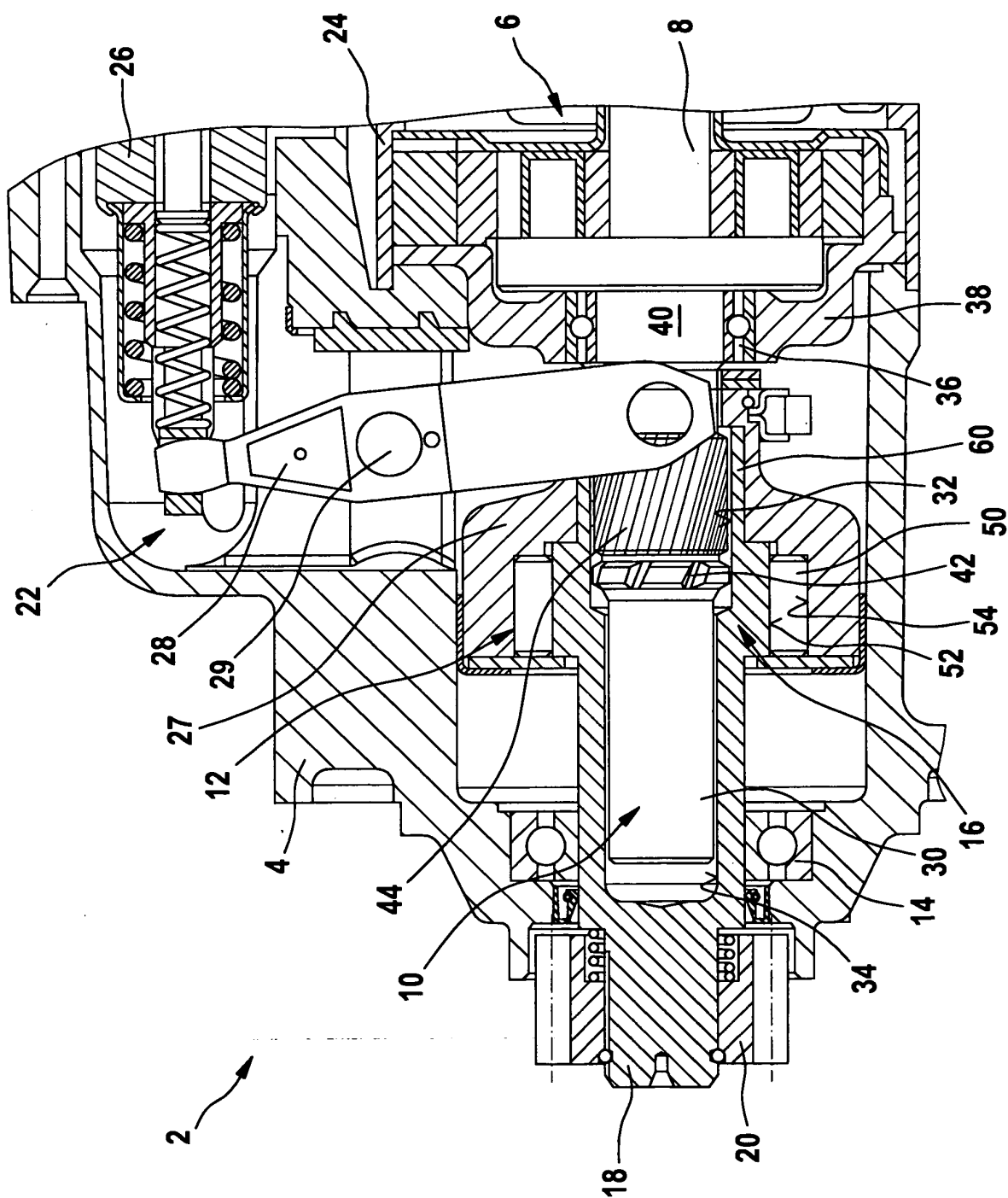


Fig. 1

Fig. 2

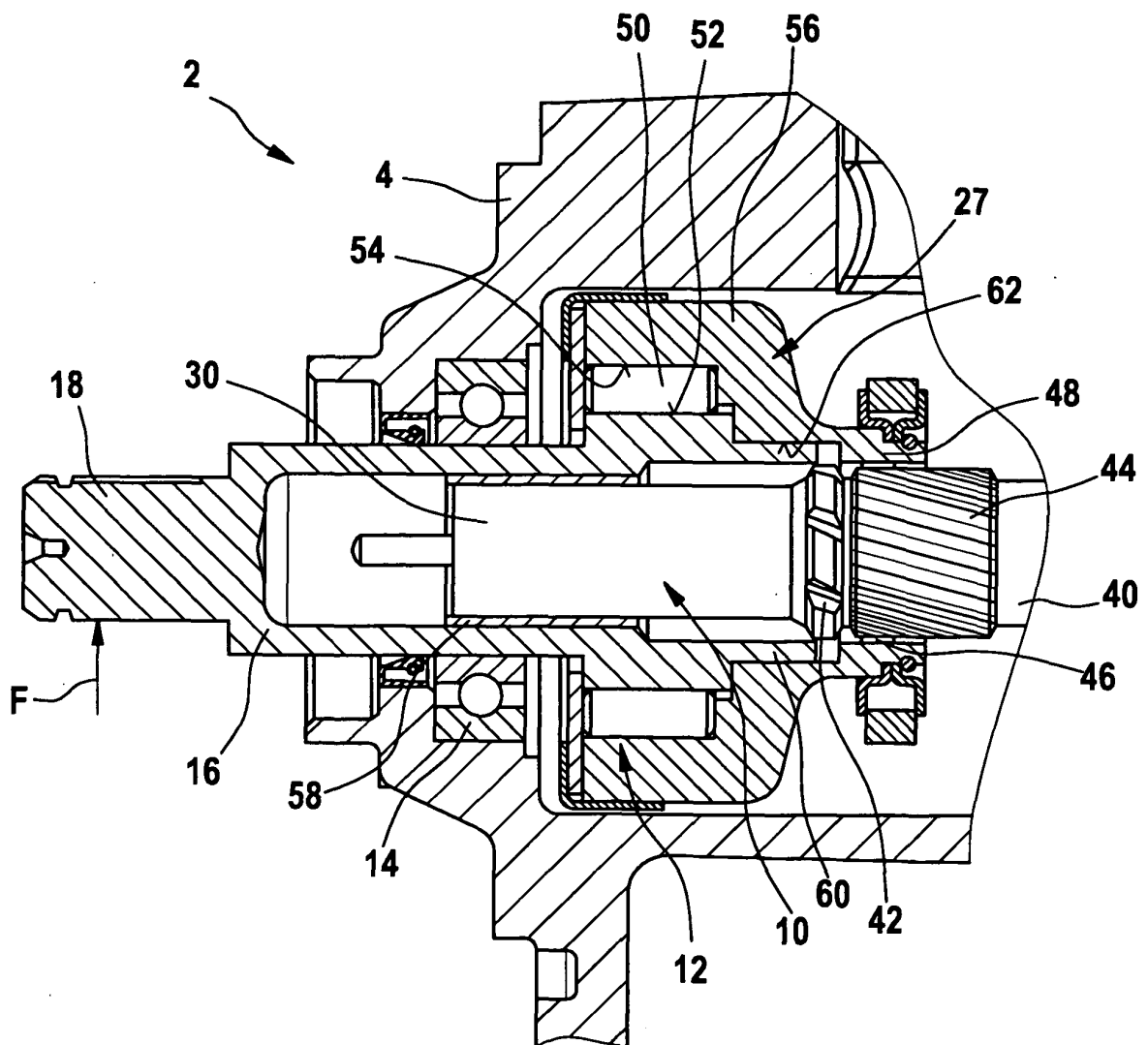
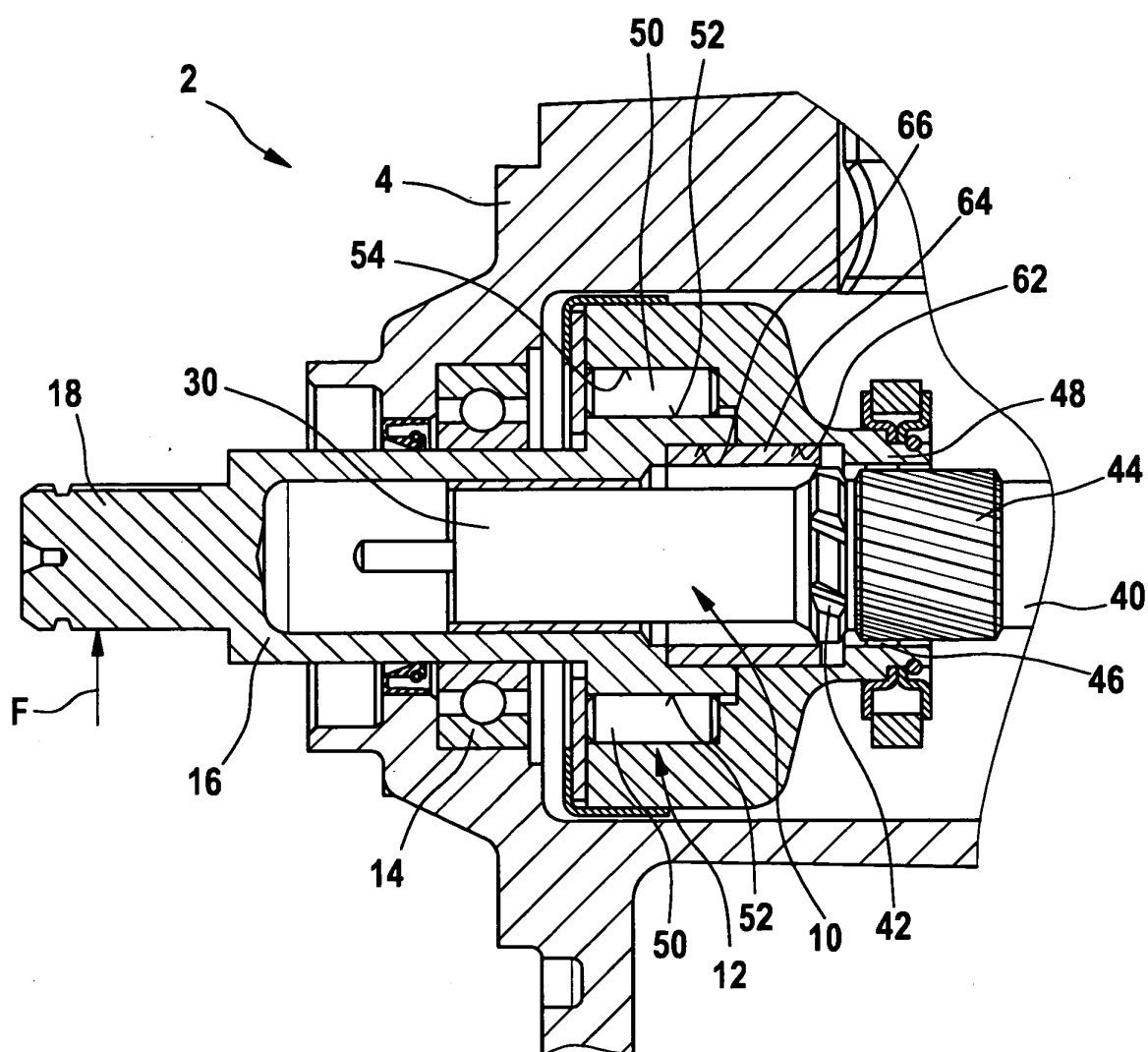


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5099703 A [0002]
- FR 2681911 A [0004]