

(19)



(11)

EP 2 668 395 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.12.2019 Patentblatt 2019/51

(51) Int Cl.:
F02N 15/06 ^(2006.01) *F02N 11/00* ^(2006.01)
F02N 15/00 ^(2006.01) *F02N 15/04* ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12702780.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/051249

(22) Anmeldetag: **26.01.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/101223 (02.08.2012 Gazette 2012/31)

(54) STARTVORRICHTUNG FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN

STARTER DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

DISPOSITIF DE DÉMARRAGE POUR MOTEURS À COMBUSTION INTERNE

(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: **26.01.2011 DE 102011003200**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.12.2013 Patentblatt 2013/49

(73) Patentinhaber: **SEG Automotive Germany GmbH
70499 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **BOTZENHARD, Thomas**
71665 Vaihingen/Enz (DE)
• **KASKE, Stephan**
71735 Eberdingen (DE)
• **KRAMER, Claus**
74354 Besigheim (DE)

- **PIRSCH, Roman**
73257 Koengen (DE)
- **SIEMS, Hans-Dieter**
71735 Eberdingen (DE)
- **BORES, Javier**
71665 Vaihingen-Kleinglattbach (DE)
- **VON EHRENEWALL, Uwe**
70439 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Steinbauer, Florian et al**
Dehns Germany
Theresienstraße 6-8
80333 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 120 272 DE-A1- 3 925 906
DE-U- 6 601 533 GB-A- 913 077
JP-A- 2001 295 742 JP-U- H0 510 781

EP 2 668 395 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

[0001] DE 1 268 433 bezieht sich auf einen Andreh-
motor für Brennkraftmaschinen mit Schubschraubtrieb.
Zum Verschieben des Schubschraubtriebes wird ein
starrer aus einem Blech ausgestanzter Hebel eingesetzt,
der mit einem gebogenen Mittelabschnitt einen Lager-
bolzen teilweise umfasst und um diesen Lagerbolzen
schwenkbar angeordnet ist. Ein in einer Ausnehmung
eines Gehäuses eingesetzte zylindrische Druckfeder
drückt den Hebel gegen den Lagerbolzen. An einem En-
de des Hebels greift eine Zugstange eines Magnetschal-
ters an, während das andere Ende des Hebels gabelför-
mig ausgebildet ist.

[0002] DE 29 15 062 A1 hat einen elektrischen Anlas-
ser für eine Verbrennungskraftmaschine zum Gegen-
stand. Zur Sicherstellung der Anlage der Ritzelzähne ei-
nes Ritzelrades in den Zähnen eines Zahnkranzes der
Verbrennungskraftmaschine, wird ein Federelement ein-
gesetzt. Das Federelement umfasst zwei schraubenför-
mig ausgebildete mittlere Teile, die entgegengesetzt zu-
einander gewickelt sind und mittels einer mittleren
Schlaufe verbunden sind. Ein jeder der beiden schrau-
benförmig ausgebildeten mittleren Teile besitzt je eine
Verlängerung in Form eines geraden Arms, wobei die
schraubenförmig ausgebildeten, mittleren Teile der Fe-
der mit Halterungsmitteln versehen sind. Die geraden
Arme der beiden schraubenförmig ausgebildeten, mitt-
leren Teile c stellen die Rückholwirkung sicher, während
die mittlere Schlaufe einen federnd ausgebildeten, zu-
rückweichenden Abstützpunkt für einen Steuerhebel des
Antriebs darstellt.

[0003] DE 33 17 071 A1 bezieht sich auf eine Gabel
eines elektrischen Anlassers für Verbrennungskraftma-
schinen. Ein Gabelarm und ein Schenkel der Gabel sind
zueinander bewegbar und auf einem gemeinsamen Bol-
zen gelagert. Die beiden Teile, d.h. der Gabelarm und
der Schenkel der Gabel, sind untereinander elastisch
über eine Feder verbunden. Der Oberteil des Gabelar-
mes und des Schenkels umfassen die Achse am Kern
eines Schalters des Anlassers. Die Gabel kann aus
Kunststoff oder metallischem Material hergestellt werden
und ermöglicht eine kürzere Ausführung der Startvorrich-
tung nach DE 33 17 071 A1 und vereinfacht dessen Kon-
struktion.

[0004] DE 10 2007 061 106 A1 bezieht sich auf einen
Starter für eine Brennkraftmaschine sowie ein Verfahren
zur Montage eines Starters. Der Starter umfasst eine von
einem Startermotor angetriebene Abtriebswelle, die eine
in axiale Richtung der Abtriebswelle bewegliche Einspur-
vorrichtung trägt. Es ist ein zum Starten der Brennkraft-
maschine mittels eines Starterrelais verschwenkbarer,
zweiarmig ausgeführter Einrückhebel vorgesehen, der
einen ersten und einen zweiten Hebelarm besitzt, wobei
der erste Hebelarm formschlüssig mit einem parallel zur
Achse der Abtriebswelle beweglich im Stellorgan des

Starterrelais und der zweite Hebelarm mit einem Mitneh-
mer der Einspurvorrichtung in Eingriff steht. Der erste
Hebelarm lässt sich durch Einführen eines Teiles des
Stellorganes in einer Aussparung des ersten Hebelarms
und durch eine anschließende Relativbewegung des
Stellorganes und des Einrückhebels quer zur Achse der
Abtriebswelle formschlüssig mit dem Stellorgan in Ein-
griff bringen.

[0005] Bevorzugt ist das Stellorgan aus Kunststoffma-
terial hergestellt.

[0006] DE 697 04 094 T2 bezieht sich auf einen An-
lasser mit einer verbesserten Antriebs- und Rückstellvor-
richtung eines Andrehritzels. Der Anlasser umfasst einen
elektrischen Anlassermotor, eine Ausgangswelle, die
mittels des Anlassermotors durch eine Einwegkupplung
angetrieben ist, die wiederum zur Übertragung einer Dre-
hung in nur einer Richtung vorgesehen ist. Weiterhin um-
fasst der Anlasser ein Ritzelbewegungselement, das an
der Ausgangswelle bewegbar befestigt ist und in einem
Hohlrad des Planetengetriebes des Motors in Eingriff
bringbar ist, ferner einen Elektromagnetschalter sowie
eine Ritzeldruckeinrichtung, die einen Hebel, welcher mit
dem Elektromagnetschalter an einem Ende zusammen-
wirkt, aufweist. Das Ritzelbewegungselement ist in einer
axialen Richtung relativ zur Einwegkupplung bewegbar.
Es ist ein Kugellager vorgesehen, um mittels des Elek-
tromagnetschalters durch den Hebel zum Vorwärtsbe-
wegen und zum Rückbewegen des Ritzelbewegungse-
lementes axial hin zu und von dem Hohlrad des Plane-
tengetriebes angetrieben zu werden, wobei das Kugel-
lager einen Innenring, der mit dem Ritzelbewegungsele-
ment in Eingriff steht, einen Außenring, der mit dem He-
bel in Eingriff steht und eine Lagerkugel, die zwischen
den Ringen angeordnet ist, um nur den Innenring zu ver-
anlassen sich mit dem Ritzelbewegungselement zu dre-
hen, aufweist.

[0007] Bei der Entwicklung neuer Startergenerationen
für Verbrennungskraftmaschinen wird angestrebt, eine
Freilauffunktion der Startvorrichtung in ein Umlaufgetrie-
be, insbesondere in ein Planetengetriebe zu verlagern.
Diese Entwicklungsrichtung wird auch als ortsfester Frei-
lauf bezeichnet. Dadurch kann die Masse, die vom Vor-
spuraktuator, so zum Beispiel einem Einrückmagneten
eines Einrückrelais zu bewegen ist, reduziert werden, so
dass der Vorspuraktuator in diesem Falle kleiner dimen-
sioniert werden kann. Daraus wiederum rührt das Pro-
blem, dass die Einspurfeder nicht mehr durch den Frei-
lauf gegen zu hohe Drehzahlen geschützt werden kann,
und bei zu hohen Drehzahlen möglicherweise durch die
dabei auftretenden Zentrifugalkräfte zerstört wird. Aus
diesem Grunde soll die durch die Einspurfeder realisierte
Andrückwirkung, die auf das Andrehritzel wirkt, an eine
andere Stelle innerhalb der Startervorrichtung verlegt
werden.

[0008] Bei der aus DE 697 04 094 T2 bekannten Lö-
sung, die sich auf einen Anlasser mit einer verbesserten
Antriebs- und Rückstellvorrichtung für das Andrehritzel
bezieht, wird ein Gabelhebel mit einer aus Federdraht

gefertigten Doppelschenkelfeder versehen, um so die Funktion von Gabelhebel und Einspurfeder in einem Bauteil zu vereinigen. Gemäß dieser Lösung kann eine Vorspannung, die über den Gabelhebel erzeugt werden soll, nicht ohne weiteres sichergestellt werden. Beim Spannen der bei dieser Lösung eingesetzten Doppelschenkelfeder aus Federdraht besteht das Problem, dass ein Innendurchmesser eines Schwenkdornes kleiner wird und bei einer Lagerung des Gabelhebels exakt an dieser Stelle mittels eines Stiftes oder einer Achse eine Verkleinerung des Dorndurchmessers die Funktion der Doppelschenkelfeder verhindert. Des Weiteren ist der auftretende Verschleiß des Federdrahtes durch hohe Drehzahl des Andrehritzels sehr hoch, so dass die gemäß Lastenheft geforderte Lebensdauer der Startvorrichtung nicht gewährleistet werden kann.

[0009] Bei einer neuen Generation von Startvorrichtungen für Verbrennungskraftmaschinen wird die Funktion, die bisher der Freilauf übernommen hat, in ein Umlaufgetriebe, insbesondere in ein Planetengetriebe verlagert. In diesem Zusammenhang wird von einem ortsfesten Freilauf gesprochen. Dadurch können die Massen, die vom Vorspuraktuator bewegt werden, reduziert werden, so dass insgesamt gesehen der Vorspuraktuator kleinerbauend ausgelegt werden kann. Mit dieser Bauweise entsteht jedoch die Problematik, dass die bisher eingesetzte Einspurfeder nicht mehr durch das Freilaufgetriebe beim Starterüberholen geschützt werden und durch die oben stehend skizzierten Zentrifugalkräfte zerstört werden wird. Aus diesem Grunde ist Abhilfe dahingehend zu schaffen, dass die Spurfederfunktion an eine andere Stelle verlagert wird.

Aus dem Dokument JP 2001-295742 A ist ein Baugruppe eines Gabelhebels bekannt, der im Wesentlichen zumindest mittels dreier Teile aufgebaut ist: ein eigentlicher Gabelhebel in Kombination mit einer Schenkelfeder, deren Federspiralen eine Steckachse umgeben dient dem Einspuren eines Ritzels.

Darstellung der Erfindung

[0010] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, den zur Betätigung des Andrehritzels, d.h. beim Einspuren des Andrehritzels in den Zahnkranz der Verbrennungskraftmaschine eingesetzten Hebel mit einem integrierten Vorspannfederelement zu versehen, wobei mindestens ein Schenkel dieses Vorspannelementes über ein Zugelement des Vorspuraktuators unmittelbar betätigt wird. Das Vorspannelement stützt sich in einem Federaufnahmeraum an Seitenwänden an Rastnasen ab.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung wird das Vorspannfederelement, insbesondere als Doppelschenkelfeder ausgebildet. Ein derart ausgebildetes Vorspannfederelement umfasst einen ersten Federschenkel, der unmittelbar durch ein Zugelement des Vorspuraktuators bewegt wird und mindestens einen weiteren zweiten Federschenkel, der seinerseits eine Innenseite

des bevorzugt als Spritzgussbauteil gefertigten Hebels beaufschlagt, insbesondere in Einrückrichtung des Andrehritzels in den Zahnkranz der Verbrennungskraftmaschine vorspannt. Das insbesondere als Doppelschenkelfeder ausgebildete Vorspannfederelement wird in einem Federaufnahmeraum eingebaut, der einerseits durch Seitenwände des bevorzugt als Kunststoffspritzgussbauteil gefertigten Hebels, andererseits durch eine Führung des Hebels und eine komplementär zu Nocken an der Außenseite des Hebels ausgebildete Aussparungen in einem Lagerbock, aufgenommen.

[0012] Aufgrund des Umstandes, dass die Doppelschenkelfeder einen ersten Windungsabschnitt und einen zweiten Windungsabschnitt jeweils mehrere Federwindungen umfassend, aufweist, kann die Doppelschenkelfeder im Federaufnahmeraum an Seitenwänden, insbesondere an dort angespritzten Fixierelementen bzw. Rastnasen gelagert werden. Dadurch kann in vorteilhafter Weise vermieden werden, dass eine Achse oder ein Dorn oder dergleichen, den durch die Federwindungen der Federwindungsabschnitte begrenzten Innenraum durchgreift. Dies wiederum begünstigt die Funktion der Doppelschenkelfeder, da bei Beaufschlagung derselben eine Kontraktion der einzelnen Windungen der Windungsabschnitte erfolgt und - da der Innenraum der Windungsabschnitte frei von Einbauten ist, eine weitestgehend unbeschränkte bzw. ungehemmte Funktion des Vorspannfederelementes gewährleistet ist. Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung eines Hebels mit integriertem, bevorzugt als Doppelschenkelfeder ausgebildeten Vorspannelement, lässt sich einerseits dessen Funktion erreichen ohne dass der mindestens eine Windungsabschnitt bei einer Kompression durch diese, d.h. Betätigung des Vorspannfederelementes, insbesondere ausgebildet als Doppelschenkelfeder, eine Durchmesserverringering erfährt und sich auf einem den mindestens einen Windungsabschnitt durchsetzenden Dorn oder einer diesen durchsetzenden Achse aufgrund der Durchmesserverringering festsetzen würde.

[0013] Insbesondere ist der erfindungsgemäß vorgeschlagene Hebel mit integriertem Vorspannelement durch an der Außenseite des Hebels angespritzte eine Verschwenkbewegung begünstigende Nocken gewährleistet. Diese, die Drehachse des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Gabelhebels mit integriertem Vorspannfederelement bildenden Nocken, sind in Aussparungen zumindest teilweise umschlossen gelagert, die an einer dem Federaufnahmeraum des Hebels zugewandten Stirnseite eines Lagerbockes ausgebildet sind.

[0014] Toleranzen für verschiedene Hebelpositionen, insbesondere Gabelhebelpositionen, können durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung einfach ausgeglichen und toleriert werden. Der erfindungsgemäß vorgeschlagene Hebel zur Betätigung, d.h. zur Einspurung des Andrehritzels in den Zahnkranz der Verbrennungskraftmaschine, weist einen ersten Hebelabschnitt auf, der eine Führung umfasst, in der ein erster Federschenkel des Vorspannelementes geführt ist. Darüber

hinaus weist der erfindungsgemäß vorgeschlagene, insbesondere als Kunststoffspritzgussteil gefertigte Hebel einen zweiten Hebelabschnitt auf. Der zweite Hebelabschnitt dient einerseits als Anlagefläche für mindestens einen zweiten Federschenkel des vorzugsweise als Doppelschenkelfeder ausgebildeten Vorspannfederelementes. Der als Kunststoffspritzgussteil gefertigte Hebel ist innerhalb des zweiten Hebelabschnittes als Gabelhebel ausgebildet. An der Innenseite der beiden gabelartig konfigurierten Hebelarme des zweiten Hebelabschnittes befinden sich Rastnasen, die in eine umlaufende Nut eingreifen, die an einer Stirnseite des Andrehritzels ausgebildet ist. Durch diese vorteilhafte Ausführungsvariante ist gewährleistet, dass das Andrehritzel stets mit dem Hebel, insbesondere des als Gabelhebel ausgebildeten zweiten Hebelabschnittes in Verbindung steht, d.h. bei Betätigung des Vorspuraktuators eine Axialbewegung des Andrehritzels aufgrund des permanenten Eingriffes zwischen den Rastnasen und der Umlaufnut gewährleistet ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015]

- Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch die Startvorrichtung,
 Figur 2 zeigt die Lagerung des Gabelhebels an einem Lagerbock,
 Figur 3 eine aufgeschnittene Darstellung von Hebel, Vorspannelement und Lagerbock,
 Figur 4 eine perspektivische Draufsicht auf den insbesondere als Gabelhebel ausgebildeten Hebel mit integriertem Federelement,
 Figur 5 einen Schnitt durch die perspektivische Darstellung gemäß Figur 4,
 Figur 6 eine perspektivische Ansicht des Gabelhebels gemäß der Darstellung in Figur 4 mit fortgelassenem Lagerbock und Darstellung des eingebauten Vorspannfederelementes,
 Figur 7 den insbesondere als Gabelhebel ausgebildeten Hebel in einer Ruhelage,
 Figur 8 den insbesondere als Gabelhebel ausgebildeten Hebel in einer Voreinspurposition,
 Figur 9 den insbesondere als Gabelhebel ausgebildeten Hebel in einer Zahn-auf-Zahn-Position,
 Figur 10 eine perspektivische Darstellung des insbesondere als Gabelhebel ausgebildeten Hebels,
 Figur 11 eine Darstellung des insbesondere als Gabelhebel ausgebildeten Hebels gemäß Figur 10 mit fortgelassenem Vorspannfederelement,
 Figur 12 eine Schnittdarstellung von Hebel und Lagerbock mit Darstellung eines Federaufnahmeraumes,
 Figur 13 eine erste Ausführungsvariante der Hebella-

gerung und

Figur 14 eine weitere Ausführungsmöglichkeit der Hebellagerung.

5 Ausführungsvarianten

[0016] Der Darstellung gemäß Figur 1 ist ein Längsschnitt durch eine Startvorrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine zu entnehmen.

10 **[0017]** Die Startvorrichtung 10 weist beispielsweise einen Startermotor 13 und einen Vorspuraktuator 16 auf, der zum Beispiel als Relais, insbesondere als Starterrelais ausgebildet ist. 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 in einen Zahnkranz 25 einer in Figur 1 nicht dargestellten Verbrennungskraftmaschine eingespur-

20 **[0018]** Der Startermotor 13 weist als Gehäuse ein Polrohr 28 auf, dass an seinem Innenumfang Polschuhe 31 trägt, die jeweils von einer Erregerwicklung 34 umwickelt sind. Die Polschuhe 31 wiederum umgeben einen Anker 37, der ein aus Lamellen 40 aufgebautes Ankerpaket 43 und eine in Nuten 46 angeordnete Ankerwicklung 49 aufweist. Das Ankerpaket 43 ist auf eine Antriebswelle 44 aufgespresst. An dem 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 derart elektrisch verbunden, dass sich bei Bestromung der Kommutatorlamellen 55 durch Kohlebürsten 58 eine Drehbewegung des Ankers 37 im Polrohr 28 ergibt. Eine zwischen dem Vorspuraktuator 16 und dem Startermotor 13 angeordnete Stromzufuhr 61, versorgt im Einschaltzustand sowohl die Kohlebürsten 58 als auch die Erregerwicklung 34 mit Strom. Die Antriebswelle 44 ist kommutatorseitig mit einem Wellenzapfen 64 in einem Gleitlager 67 abgestützt, welches wiederum in einem Kommutatorlagerdeckel 70 ortsfest gehalten ist. Der Kommutatorlagerdeckel 70 wiederum wird mittels Zugankern 73, die über den Umfang des Polrohrs 28 verteilt angeordnet sind (Schrauben, beispielsweise zwei, drei oder vier Stück) im Antriebslagerschild 19 befestigt. Es stützt sich dabei das Polrohr 28 am Antriebslagerschild 19 ab und der Kommutatorlagerdeckel 70 am Polrohr 28.

[0019] In Antriebsrichtung schließt sich an den Anker 37 ein Sonnenrad 80 an, das Teil eines Umlaufgetriebes, insbesondere 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 hin schließt sich an die Planetenräder 86 ein Planetenträger 98 an, in welchem 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. Das Zwischenlager 101 stützt sich mit seinem Außenumfang an der Innenseite des Polrohrs 28 ab. Der Anker 37 weist auf dem vom Kommutator 52 abgewandten Ende der Antriebswelle 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, das im Antriebslagerschild 19 befestigt ist, abgestützt.

[0020] 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 (Außenverzahnung), die Teil einer Wellen-Naben-Verbindung 128 ist. Die Wellen-Naben-Verbindung 128 ermöglicht in diesem Fall das axial geradlinige Gleiten eines Mitnehmers 131. Bei dem Mitnehmer 131 handelt es sich um einen hülsenartigen Fortsatz. Das Andrehritzel 22 kann alternativ auch als geradverzahntes Ritzel ausgeführt sein. Statt elektromagnetisch erregter Polschuhe 31 mit Erregerwicklungen 34, könnten auch permanent magnetisch erregte Pole eingesetzt werden. Der elektrische Vorspuraktuator 16 bzw. der linear bewegliche Anker 168 haben darüber hinaus auch die Aufgabe, mit einem Zugelement 187 und einem dem Antriebslagerschild 19 drehbeweglich angeordneten Hebel zu bewegen. Der Hebel 190, der üblicherweise als Gabelhebel ausgeführt ist, umgreift mit zwei hier nicht dargestellten "Zinken" an ihrem Außenumfang zwei Scheiben 193 und 194, um einen zwischen diesen eingeklemmten Mitnehmerring 197 zu bewegen und das Andrehritzel 22 in Einrückrichtung gesehen, in die Außenverzahnung des Zahnkranzes 25 der Verbrennungskraftmaschine einzuspüren.

[0021] 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 dem 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 stellt einen Anschluss für den elektrischen Startermotor 13 dar, der über die Stromzufuhr 61 (dicke Litze) versorgt wird. Der Deckel 153 schließt ein Gehäuse 156 aus Stahl ab, welches mittels mehrerer Befestigungselemente 159, so zum Beispiel Schrauben, am Antriebslagerschild 19 befestigt ist. In dem elektrischen Vorspuraktuator 16 ist eine Schubeinrichtung 160 zur Aus-

übung einer Zugkraft auf den Gabelhebel 190 und eine Schalteinrichtung 161 angeordnet. Die Schubeinrichtung 160 umfasst eine Wicklung 162 und die Schalteinrichtung 161 eine weitere Wicklung 165. Die Wicklung 162 der Schubeinrichtung 160 und die Wicklung 165 der Schalteinrichtung 161 bewirken jeweils im eingeschalteten Zustand - ein elektromagnetisches Feld, welches verschiedene Bauteile durchströmt. Die Welle-Nabe-Verbindung 128 kann statt 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 Welle-Nabe-Verbindung 128 eine Geradverzahnung 125 aufweist,

b) das Andrehritzel 22 schrägverzahnt ist und die Welle-Nabe-Verbindung 128 eine Steilgewindeverzahnung aufweist oder

c) das Andrehritzel 22 geradverzahnt ist die Welle-Nabe-Verbindung 128 eine Steilgewindeverzahnung aufweist.

[0022] Mit Bezugszeichen 171 ist der Ankerrückschluss des Vorspuraktuators 16 bezeichnet, der einer Stirnseite des linear beweglichen Ankers 168 gegenüberliegt. Bezugszeichen 174 bezeichnet eine Schubstange, Bezugszeichen 177 einen Schaltbolzen. An einer Kontaktbrücke 184 sind die Kontakte 180 bzw. 181 aufgenommen.

[0023] Figur 2 zeigt einen in einem Gehäuse 156 angeordneten Vorspuraktuator 16, der ein in axiale Richtung bewegliches Zugelement 187 aufweist. Das Zugelement 187 umfasst eine Öffnung, in welcher ein erster Federschenkel 216 eines, insbesondere als Doppelschenkelfeder ausgebildeten Vorspannfederelementes 212, eingreift. Das in Figur 2 teilweise dargestellte Vorspannfederelement 212 ist in den, insbesondere als Kunststoffbauteil gefertigten Hebel 190, integriert. Der Hebel 190 umfasst einen ersten Hebelabschnitt, vergleiche Position 202, und einen sich in Richtung auf das Andrehritzel 22 erstreckenden zweiten Hebelabschnitt 204.

[0024] Am unteren Ende des zweiten Hebelabschnittes 204 befinden sich Rastbolzen 238, die in eine Umlaufnut 236 an einer rückwärtigen Stirnseite des Andrehritzels 22 eingreifen. Das Andrehritzel 22 seinerseits ist axial verschiebbar auf der Abtriebswelle 116 angeordnet und umfasst eine Schrägverzahnung 143, in der Darstellung gemäß Figur 2 insbesondere ausgebildet als Außenschrägverzahnung.

[0025] Wie der Darstellung gemäß Figur 2 des Weiteren entnommen werden kann, sind sowohl das Polrohr 28, welches einen nicht näher dargestellten Startermotor 13 umschließt, wie auch der Vorspuraktuator 16 an einem gemeinsamen Antriebslagerschild 19 gelagert. Der insbesondere als Kunststoffspritzgussteil mit integrier-

tem Vorspannfederelement 212 beschaffene Hebel 190 ist an einem Lagerbock 206 gelagert. An der Außenseite des Hebels 190 befinden sich einstückig am Hebel 190 angeformte Zapfen, die als Drehachse 224 dienend in einer Aussparung 208 an der dem Hebel 190 zuweisenden Stirnseite eines Lagerbockes 206 eingelassen sind.

[0026] Figur 3 zeigt einen Schnitt durch die Darstellung gemäß Figur 2.

[0027] Aus der Darstellung gemäß Figur 3 geht hervor, dass das insbesondere als Doppelschenkelfeder ausgebildete Vorspannfederelement 212 den ersten Federschenkel 216 aufweist, der in der von der Aussparung 214 im vom Vorspuraktuator 16 bewegten Zugelement 187 aufgenommen ist.

[0028] Figur 3 zeigt des Weiteren, dass das Federelement 212 mindestens einen ersten Windungsabschnitt 220 umfasst, dessen Innendurchmesser frei ist. Der erste Windungsabschnitt 220 ist in einem Federaufnahmeraum gehalten, der durch die halbkreisförmige Aussparung 208 an der Stirnseite des Lagerbockes 206 einerseits und andererseits durch einen Freiraum im Hebel 190 begrenzt ist. Aus der Darstellung gemäß Figur 3 geht insbesondere hervor, dass - ausgehend vom ersten Federschenkel 216 - der Innendurchmesser des ersten Windungsabschnittes 220 frei von Einbauten, insbesondere frei von einem Dorn bzw. einer Achse ist. Dadurch ist gewährleistet, dass bei einer Kompression der Feder eine sich einstellende Verringerung des Durchmesserinnenraumes zu einem Festklemmen des Windungsabschnittes 220 auf eben diesem nicht vorhandenen Dorn bzw. auf eben dieser nicht vorhandenen Achse zu einer Blockade des Vorspannfederelementes 212 führt.

[0029] Aus der perspektivischen Schnittdarstellung gemäß Figur 3 geht hervor, dass der mindestens eine Windungsabschnitt 220, des insbesondere als Doppelschenkelfeder ausgebildeten Vorspannfederelementes 212, in der Aussparung 208 des Lagerbockes 206 und einem diesem gegenüberliegenden Federaufnahmeraum 244 im bevorzugt als Spritzgussbauteil gefertigten Hebel 190 angeordnet ist. Unterhalb des Lagerbockes 206 befindet sich das Polrohr 28, welches seinerseits den Startermotor 13 der Startvorrichtung 10 umschließt.

[0030] In Figur 2 in Verbindung mit Figur 3 ist erkennbar, dass das Hohlrad 95 mit einer Körperecke 96 seiner selbst in den Federaufnahmeraum 244 etwas hineinragt. Dies führt in vorteilhafter Weise dazu, dass die Startvorrichtung 10 etwas kompakter ausgeführt werden kann. In Figur 14 ist dieser Zusammenhang ebenfalls dargestellt.

[0031] Figur 4 zeigt in perspektivischer Ansicht die Komponenten Lagerbock, Vorspannfederelement und Hebel.

[0032] Aus Figur 4 geht hervor, dass der Hebel 190 oberhalb der Drehachse 224, gebildet durch die an der Außenseite des Hebels 190 angespritzten Zapfen, den ersten Hebelabschnitt 202 und unterhalb der Drehachse 224 die als Gabel 210 ausgebildeten, sich im Wesentlichen nebeneinander erstreckenden zweiten Hebelab-

schnitte 204, aufweist. An dem unteren Ende der beiden sich nebeneinander erstreckenden zweiten Hebelabschnitte 204 befinden sich Rastbolzen 238, die in die in Figur 2 dargestellte Umlaufnut 236 an der rückwärtigen Stirnseite des Andrehritzels 22 eingreifen. Bevorzugt erstreckt sich innerhalb des ersten Hebelabschnittes 202 eine noch näher dargestellte Führung, welche den ersten Federschenkel 216, der in das Zugelement 187, vergleiche Darstellung gemäß Figur 3, eingreift, führt.

[0033] Figur 5 zeigt einen Schnitt durch die in Figur 4 dargestellte perspektivische Darstellung des Hebels mit integriertem Vorspannfederelement.

[0034] Figur 5 zeigt, dass zwischen der Aussparung 208 des Lagerbockes 206 und einem Hohlraum, des insbesondere als Spritzgussbauteil aus Kunststoff gefertigten Hebels 190 ein Federaufnahmeraum gebildet ist, in welchem sich sowohl ein erster Windungsabschnitt 220 als auch ein zweiter Windungsabschnitt 222 des Vorspannfederelementes 212 erstrecken. Durch den ersten Hebelabschnitt 202 erstreckt sich der erste Federschenkel 216, während mindestens ein weiterer, zweiter Schenkel 218 an der Innenseite des profilierten Hebels 190 anliegt. Die Lagerung des insbesondere als Gabelhebel 210 ausgebildeten Hebels 190, erfolgt innerhalb eines Federaufnahmeraumes durch Anstellung des Lagerbockes 206 an den Hebel 190.

[0035] Figur 6 zeigt eine perspektivische Darstellung des Hebels mit integriertem Vorspannfederelement, hier insbesondere ausgebildet als Doppelschenkelfeder.

[0036] Wie der perspektivischen Darstellung gemäß Figur 6 zu entnehmen ist, ist das als Doppelschenkelfeder ausgebildete Vorspannfederelement 212 an den Innenseiten im Bereich der Drehachse 224 des Gabelhebels 190 gelagert. Insbesondere ist das vorzugsweise als Doppelschenkelfeder ausgebildete Vorspannfederelement 212 derart gelagert, dass diese Lagerung seitlich erfolgt und eine unbehinderte Innendurchmesserreduktion bei Kompression des Federelementes 212 gewährleistet ist. Figur 6 zeigt, dass sich der erste Federschenkel 216 im Wesentlichen in vertikale Richtung nach oben erstreckt, während die beiden Windungsabschnitte 220 bzw. 222 sich in der Ebene der Drehachse 224 nebeneinander befinden. Der mindestens eine zweite Federschenkel 218 erstreckt sich in Bezug auf die Windungsabschnitte 220, 222 in vertikale Richtung geneigt nach unten. Die Gabel 210, gebildet durch die zweiten Hebelabschnitte 204, weist an der Innenseite die bereits erwähnten Rastbolzen 238 auf, die in die in Figur 2 dargestellte Umlaufnut 236 an der rückwärtigen Stirnseite des Andrehritzels 22 eingreifen.

[0037] Figur 7 zeigt den Hebel mit integriertem Vorspannfederelement in einer Ruhelage.

[0038] Die in Figur 7 dargestellte Ruhelage des insbesondere als Gabelhebel ausgebildeten Hebels 190 zeigt, dass das Andrehritzel 22 mit Außenverzahnung 143 an der Abtriebswelle 116 seine Ruhelage annimmt. Die sich an der Innenseite am unteren Ende des zweiten Hebelabschnittes 204 befindende Rastbolzens 238 greifen in

die Umlaufnut 236 ein, so dass das Andrehritzel 22 bei Betätigung des Vorspuraktuators 16, vergleiche Gehäuse 156 gemäß Figur 7, in axiale Richtung entlang der Abtriebswelle 116 bewegbar ist. Aus Figur 7 geht hervor, dass sowohl der Vorspurakuator 16 als auch die Abtriebswelle 116 im gemeinsamen Antriebslagerschild 19 gelagert sind. Figur 7 zeigt des Weiteren, dass sich in der dort dargestellten Ruhelage 226 und des Hebels 190 der erste Federschenkel 216 innerhalb der Öffnung 214 des in axiale Richtung bewegbaren Zugelementes 187 befindet. Der das Vorspannfederelement 212 umschließende Hebel 190, ist am Lagerbock 206 gelagert. Unterhalb des Lagerbocks 206 befindet sich das Polrohr 28, welches den in Figur 7 nicht näher dargestellten Startermotor 13 aufnimmt.

[0039] In der in der Darstellung gemäß Figur 7 gezeigten Ruhelage 226 des Hebels 190 übt dieser eine erste Federkraft 228, in Einrückrichtung des Andrehritzels 22 gesehen, auf dieses aus.

[0040] Figur 8 zeigt eine Vorspuranlage des Andrehritzels 22 nach Betätigung des Vorspuraktuators.

[0041] Nach Betätigung des Vorspuraktuators 16 zieht dieser das Zugelement 187 ein, so dass der durch die Aussparung 214 im Zugelement 187 sich erstreckende erste Federschenkel 216 zurückfährt, demzufolge der Hebel 190 um die Drehachse 224 verschwenkt wird und der zweite Hebelabschnitt 204 das Andrehritzel 22 in axiale Richtung entlang der Abtriebswelle 116 verschiebt. Idealerweise wird dabei die Außenverzahnung 143 des Andrehritzels 22 in die Außenverzahnung des in Figur 1 dargestellten Zahnkranzes 25 der Verbrennungskraftmaschine eingespurt. In diesem Falle übt das in den Hebel 190 integrierte Vorspannfederelement 212 ebenfalls die erste Federkraft 228 - in Einrückrichtung des Andrehritzels 22 gerichtet - auf dieses aus. Die Vorspuranlage des Andrehritzels 22 gemäß Figur 8 ist durch Bezugszeichen 230 kenntlich gemacht und unterscheidet sich von der Ruhelage, die in der Darstellung gemäß Figur 7, vergleiche Position 226 dargestellt ist, um eine stärkere Auslenkung des ersten Hebelabschnitt 202 und den zweiten Hebelabschnitt 204 aufweisenden Hebels 190 in Bezug auf dessen Drehachse 224 kenntlich zu machen.

[0042] Der Darstellung gemäß Figur 9 ist eine "Zahn-auf-Zahn"-Hebellage 232 zu entnehmen. Aus der Darstellung gemäß Figur 9 geht hervor, dass - falls die Außenverzahnung 143 auf keine Zahnücke des Zahnkranzes 25 trifft - die Stirnseiten des Andrehritzels 22 und die des Zahnkranzes 25 einander berühren. Aufgrund der "Zahn-auf-Zahn"-Stellung 232 spurt das Andrehritzel 22 mit seiner Außenverzahnung 143 eben nicht in die Außenverzahnung des Zahnkranzes 25 der anzudrehenden Verbrennungskraftmaschine ein. In diesem Falle ergibt sich aufgrund der nicht möglichen Auslenkung des zweiten Hebelabschnittes 204 um die Drehachse 224 bei Betätigung des Vorspuraktuators 16, vergleiche Gehäuse 156 in Figur 9, eine zweite Federkraft 234, die über den zweiten Hebelabschnitt 204 und die Umlaufnut 236

auf das Andrehritzel 22 in Einrückrichtung ausgeübt wird. In diesem Falle bleibt bis zum Einspuren des Andrehritzels 22 bzw. bis zum Einspuren von dessen Außenverzahnung 143 in die Außenverzahnung des Zahnkranzes 25 der Verbrennungskraftmaschine das Andrehritzel 22 mit der die erste Federkraft 228 übersteigenden zweiten Federkraft 234 beaufschlagt.

[0043] Figur 10 zeigt den Hebel, insbesondere ausgebildet als Gabelhebel mit integriertem Vorspannfederelement.

[0044] Wie Figur 10 zu entnehmen ist, befindet sich das insbesondere als Doppelschenkelfeder ausgebildete Vorspannfederelement 212 mit seinem ersten Windungsabschnitt 220 und seinem zweiten Windungsabschnitt 22 im Wesentlichen im Bereich der durch die Zapfen 224 gegebenen Drehachse des Hebels 190. Dieser, insbesondere als Kunststoffspritzgussteil gefertigte Hebel, umfasst den ersten Hebelabschnitt 202 mit einer Führung 240 sowie den als Gabel 210 ausgebildeten zweiten Hebelabschnitt 204. An den beiden, sich im Wesentlichen parallel zueinander gabelförmig erstreckenden zweiten Hebelabschnitten 204, befinden sich an der Innenseite die bereits mehrfach erwähnten Rastbolzen 238, die in die Umlaufnut 236 an der rückwärtigen Stirnseite des Andrehritzels 22 eingreifen.

[0045] Der Darstellung gemäß Figur 11 ist der Hebel, insbesondere der Gabelhebel gemäß Figur 10 ohne Vorspannfederelement zu entnehmen.

[0046] Aus Figur 11 geht hervor, dass sich im Bereich des Federaufnahmeraumes, vergleiche Position 244 in Figur 12 an den Innenseiten der Seitenflächen des Hebels 190, abgewandt von den die Drehachse 224 bildenden Zapfen Rastnasen 242 befinden, welche den ersten Windungsabschnitt 220 bzw. den zweiten Windungsabschnitt 22 des Vorspannfederelementes 202 lediglich seitlich fixieren. Dadurch bleibt der Innendurchmesser der beiden Windungsabschnitte 220 bzw. 222 frei von Einbauten, so dass bei Betätigung des ersten Federschenkels 216 um die Drehachse 224 eine Reduktion des Innendurchmessers der Windungsabschnitte 220 bzw. 222 nicht zu einem Festklemmen, d.h. einer Blockade des Vorspannfederelementes 212 führen. Des Weiteren verbleibt zwischen den beiden ersten Windungen, die nach dem Federschenkel 216 angeformt sind, und damit nach der Montage des Vorspannfederelementes 212 in den Federaufnahmeraum 244, ein unbelegter, leerer Zwischenraum 245, siehe auch Figur 6, 10, 12. Dieser Zwischenraum 245 ist ein Teil des Federaufnahmeraumes 244 und ermöglicht eine Montage des Vorspannfederelementes 212 in den Federaufnahmeraum 244. Ohne diesen vorzusehenden Zwischenraum 245 ließen sich die Windungen des Vorspannfederelementes 212 nicht in den Federaufnahmeraum 244 einsetzen, da die einander gegenüberliegenden Rastnasen 242 ein ungehindertes Einbringen des Vorspannfederelementes 212 in den Federaufnahmeraum 244 nicht zulassen. Zumindest die jeweils erste Windung nach dem Federschenkel 216 ist in ihrem inneren frei (Freiraum 250), so

dass eine Drehblockade der jeweils ersten Windungen nicht erfolgen kann.

[0047] Zur Montage des Vorspannfederelementes 212 in den Federaufnahmeraum 244 sind zwei Möglichkeiten gegeben:

In einer ersten Möglichkeit werden die sich zwischen den beiden Hälften des Federschenkels 216 und den beiden Schenkeln 218 jeweils befindenden Windungen ("Windungspakete") aufeinander zubewegt, damit diese gleichzeitig zwischen den Rastnasen 242 hindurch geschoben werden können. Danach werden die Windungen ("Windungspakete") der beiden Hälften des Vorspannfederelementes 212 durch Entspannen des Vorspannfederelementes 212 auf die Rastnasen 242 übergeschoben. Das funktioniert dann, wenn die Windungen ("Windungspakete") insgesamt weniger breit als der Abstand der beiden Rastnasen 242 zueinander sind.

[0048] In einer zweiten Möglichkeit werden die sich zwischen den beiden Hälften des Federschenkels 216 und den beiden Schenkeln 218 jeweils befindenden Windungen ("Windungspakete") nacheinander an und damit zwischen den Rastnasen 242 vorbeibewegt und jeweils nach dem Passieren der Rastnasen 242 auf die jeweils zugehörige Rastnase 242 übergeschoben. Das ist dann notwendig, wenn die Windungen ("Windungspakete") insgesamt breiter als der Abstand der beiden Rastnasen 242 zueinander sind.

[0049] Figur 12 zeigt eine Schnittdarstellung der Hebellagerung 200.

[0050] Aus der Darstellung gemäß Figur 12 geht hervor, dass die Windungsabschnitte 220 bzw. 222 des insbesondere als Doppelschenkelfeder ausgebildete Vorspannfederelementes 212 in einem Federaufnahmeraum 244 angeordnet sind, da seitlich von den in Figur 11 dargestellten Rastnasen 242 zur seitlichen Fixierung des Vorspannfederelementes 212 begrenzt ist und andererseits von einer Stirnseite des Lagerbockes 206, in dem sich insbesondere die bereits erwähnte Aussparung 208 zur Aufnahme der die Drehachse 224 bildenden Nocken an der Außenseite des Hebels 190 befinden.

[0051] Wie Figur 12 zu entnehmen ist, sind die die Drehachse 224 des Hebels 190 bildenden Zapfen insbesondere im Antriebslagerschild 19 aufgenommen. Die Drehachse 224 bildenden Zapfen werden durch eine Aussparung 208, die im Lagerbock 206 ausgebildet ist, gegen das Lagerschild 19 gedrängt, so dass die Drehachse 224 im Lagerschild 19 eine wohldefinierte Lage einnimmt.

[0052] Figur 13 zeigt eine erste Ausführungsvariante der Hebellagerung. Wie Figur 13 zeigt, sind die die Drehachse 224 bildenden Zapfen am insbesondere als Gabelhebel ausgebildeten Hebel 190 einerseits durch an einer Lagerstelle 252, die an dem Antriebslagerschild 19 ausgebildet ist, aufgenommen, andererseits wirkt die Aussparung 208 im Lagerbock 206 ebenfalls auf die die Drehachse 224 bildenden Zapfen des in Figur 13 nicht dargestellten Hebels 190 ein. Die Lagerungsstelle 252 gemäß der Darstellung in Figur 13 kann beispielsweise

als ein U-förmig profiliertes Blech ausgestaltet sein, welches in den Lagerbock 206 beispielsweise eingespritzt werden kann oder an diesem verclipst oder anderweitig befestigt sein kann.

5 **[0053]** Der Darstellung gemäß Figur 14 ist eine weitere Ausführungsmöglichkeit der Hebellagerung zu entnehmen.

[0054] Der Lagerbock 106 umfasst ebenfalls die Aussparung 228, an der jedoch nicht die die Zapfen bildende Drehachse 224, sondern die Kontur des Hebels 190 selbst anliegt. Im Unterschied zur in Figur 13 dargestellten ersten Ausführungsvariante der Hebellagerung umfasst der Lagerbock 206 eine Lagerwange 224, die eine Aussparung 256 begrenzt. In dieser Aussparung 256 ruht die durch Lagerzapfen gebildete Drehachse 224 des Hebels 190. Ausgehend von der Hebellagerung 200 umfasst der insbesondere als Gabelhebel ausgebildete Hebel 190 den ersten Hebelabschnitt 202, der sich ausgehend von der Drehachse 224 in vertikale Richtung nach oben erstreckt, während sich der insbesondere als Gabelhebel ausgebildete zweite Hebelabschnitt 204 von der Hebellagerung 200 aus nach unten erstreckt.

[0055] Mit Bezugszeichen 95 ist in der Darstellung gemäß Figur 14 die Außenkontur des Hohlrades 95, welches Teil des in Figur 1 dargestellten Umlaufgetriebes 83 ist, bezeichnet. Der jeweilige Freiraum 250 in den Federwindungsabschnitten 220, 222 ist hier von mehr als nur einer Federwindung umgeben.

Patentansprüche

1. Startvorrichtung (10) für eine Verbrennungskraftmaschine mit einem Vorspuraktuator (16), der einen Hebel (190) betätigt, mit dem ein Andrehritzel (22) in einen Zahnkranz (25) der Verbrennungskraftmaschine ein- oder ausgerückt wird, und am Hebel (190; 202, 204) ein Vorspannfederelement (212) aufgenommen ist, wobei mindestens ein Federschenkel (216) dieses Vorspannfederelementes (212) über ein Zuelement (187) des Vorspuraktors (16) unmittelbar betätigt wird, in dem das Zuelement (187) eine Öffnung (214) umfasst, in welcher ein erster Federschenkel (216) eingreift, und dem Andrehritzel (22) über einen Hebelabschnitt (202, 204) eine in Einrückrichtung wirkende Federkraft (228, 234) aufträgt und das Vorspannelement (212) mindestens einen Federwindungsabschnitt (220, 222) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Federwindungsabschnitt (220, 222) an einander gegenüberliegenden Rastnasen (242) seitlich in einem Federaufnahmeraum (244) des Hebels (190) abstützt.
2. Startvorrichtung (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Federwindungsabschnitt (220, 222) einen Freiraum (250) umschließt.

3. Startvorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorspannelement (212) zwei Federwindungsabschnitte (220, 222) aufweist, zwischen denen ein Zwischenraum (245) ist.
4. Startvorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hohlrad (95) mit einer Körperecke (96) seiner selbst in den Federaufnahmeraum (244) hineinragt.
5. Startvorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hebel (190) aus Kunststoff gefertigt ist sowie einen ersten Hebelabschnitt (202) und mindestens einen zweiten Hebelabschnitt (204) aufweist.
6. Startvorrichtung (10) gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hebel (190) im ersten Hebelabschnitt (202) eine Führung (240) für das Vorspannelement (212) aufweist, der zweite Hebelabschnitt (204) als Gabel (210) ausgeführt ist, an dem Rastbolzen (238) angeordnet sind, die in eine Umlaufnut (236) zum Vorspannen des Andrehritzels (22) eingreifen.
7. Startvorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorspannelement (212) als Doppelschenkelfeder mit einem ersten und einem zweiten Federschenkel (216, 218) ausgebildet ist.
8. Startvorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine jeweils erste Windung nach dem Federschenkel (216) in ihrem Inneren frei ist (Freiraum 250), so dass eine Drehblockade der jeweils ersten Windungen nicht erfolgen kann.
9. Startvorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federaufnahmeraum (244) zumindest einerseits durch einen Lagerbock (206) und dessen Aussparung (208) und andererseits durch die Führung (240) und die gegebenenfalls vorhandenen Rastnasen (242) des Hebels (190) begrenzt ist.
10. Startvorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Ruhelage (226) des Hebels (190) und in einer Vorspurlage (230) des Andrehritzels (22) dieses mit einer 1. Federkraft (228) beaufschlagt ist.
11. Startvorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer "Zahn-auf-Zahn"-Hebellage (232) des Hebels (190) das Andrehritzel (22) mit einer zweiten

Federkraft (234) in Einrückrichtung beaufschlagt ist.

12. Startvorrichtung (10) gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hebel (190) um eine durch Zapfen definierte Drehachse (224) verschwenkbar ist, wobei die Zapfen in einer Aussparung (208) des Lagerbockes (206) gelagert sind.

Claims

1. Starting device (10) for an internal combustion engine having a toe-in actuator (16) which actuates a lever (190) by means of which a starting pinion (22) is engaged or disengaged in a gear rim (25) of the internal combustion engine, and a biasing spring element (212) is provided on the lever (190, 202, 204), wherein at least one spring leg (216) of said biasing spring element (212) is directly actuated via a tension element (187) of the toe-in actuator (16), in which the tension element (187) comprises an opening in which a first spring leg (216) engages, and a spring force (228) acting in the engagement direction is applied to the starting pinion (22) via a lever section (202, 204), 234) and the biasing element (212) has at least one spring coil section (220, 222), **characterized in that** the spring coil section (220, 222) is supported laterally on mutually opposite snap-in lugs (242) in a spring receiving space (244) of the lever (190).
2. Starting device (10) according to claim 1, **characterized in that** the at least one spring coil section (220, 222) supports a free space (250).
3. Starting device (10) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the biasing element (212) comprises two spring coil sections (220, 222) with a gap (245) between them.
4. Starting device (10) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a hollow wheel (95) with a body corner (96) of itself projects into the spring receiving space (244).
5. Starting device (10) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the lever (190) is made of plastic and comprises a first lever section (202) and at least a second lever section (204).
6. Starting device (10) according to claim 5, **characterized in that** the lever (190) comprises a guide (240) for the biasing element (212) in the first lever section (202), the second lever section (204) is formed as a fork (210), on which snap-in bolts (238) are arranged, which engage in a circumferential groove (236) for the toe-in of the starting pinion (22).

7. Starting device (10) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the biasing element (212) is formed as a double leg spring with a first and a second spring leg (216, 218). 5
8. Starting device (10) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** at least one respective first coil after the spring leg (216) is free in its interior (free space (250)), so that a blocking of the rotation of the respective first coils does not occur. 10
9. Starting device (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the spring receiving space (244) is limited at least on the one hand by a bearing frame (206) and its recess (208) and on the other hand by the guide (240) and any snap-in lugs (242) present in the lever (190). 15
10. Starting device (10) according to any one of the preceding claims, **characterized in that**, in a rest position (226) of the lever (190) and in a toe-in position (230) of the starting pinion (22), said starting pinion (22) is acted upon by a first spring force (228). 20
11. Starting device (10) according to any one of the preceding claims, **characterized in that**, in a tooth-to-tooth lever position (232) of the lever (190), the starting pinion (22) is acted upon by a second spring force (234) in the engagement direction. 25 30
12. Starting device (10) according to claim 9, **characterized in that** the lever (190) is pivotable about an axis of rotation (224) defined by pins, wherein the pins are mounted in a recess (208) of the bearing frame. 35

Revendications

1. Dispositif de démarrage (10) pour un moteur à combustion interne comportant un actionneur de poussée vers l'avant (16) actionnant un levier (190) avec lequel un pignon de démarrage (22) est engrené dans une couronne dentée (25) du moteur à combustion interne ou est désengrené de celle-ci, et un élément à ressort de précharge (212) est reçu sur le levier (190 ; 202, 204), dans lequel au moins une branche de ressort (216) de cet élément à ressort de précharge (212) est directement actionnée par l'intermédiaire d'un élément de traction (187) de l'actionneur de poussée vers l'avant (16), dans lequel l'élément de traction (187) comprend une ouverture (214) dans laquelle une première branche de ressort (216) s'engage, et applique au pignon de démarrage (22) une force élastique (228, 234) agissant dans une direction d'engrènement par l'intermédiaire d'une partie de levier (228, 234) et l'élément de pré-

charge (212) comporte au moins une partie de spires de ressort (220, 222), **caractérisé en ce que** la partie de spires de ressort (220, 222) est supportée latéralement par des ergots de blocage opposés (242) dans un espace de réception de ressort (244) du levier (190).

2. Dispositif de démarrage (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la au moins une partie de spires de ressort (220, 222) entoure un espace libre (250).
3. Dispositif de démarrage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de précharge (212) comporte deux parties de spires de ressort (220, 222) entre lesquelles se situe un interstice (245).
4. Dispositif de démarrage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** couronne(95) avec un coin de corps (96) fait saillie d'elle-même dans l'espace de réception de ressort (244).
5. Dispositif de démarrage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le levier (190) est fabriqué à partir d'une matière plastique et comporte une première partie de levier (202) et au moins une seconde partie de levier (204).
6. Dispositif de démarrage (10) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le levier (190) dans la première partie de levier (202) comporte un guide (240) pour l'élément de précharge (212), la seconde partie de levier (204) est réalisée sous la forme d'une fourche (210) sur laquelle sont agencés des axes de blocage (238) qui s'engagent dans une gorge périphérique (236) pour pousser le pignon de démarrage (22) vers l'avant.
7. Dispositif de démarrage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de précharge (212) est réalisé sous la forme d'un ressort à double torsion avec une première et une seconde branche de ressort (216, 218).
8. Dispositif de démarrage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'au** moins une première spire respective après la branche de ressort (216) est libre à l'intérieur (espace libre 250) de sorte qu'un blocage en rotation de chacune des premières spires ne peut pas avoir lieu.
9. Dispositif de démarrage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'espace de réception de ressort (244) est limité au moins d'un côté par un support de palier (206) et son logement (208), et de l'autre côté par le guide (240)

et les ergots de blocage (242) du levier (190) éventuellement présents.

10. Dispositif de démarrage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans une position de repos (226) du levier (190) et dans une position de poussée vers l'avant (230) du pignon de démarrage (22), une première force élastique (228) est appliquée à ce dernier. 5
- 10
11. Dispositif de démarrage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans une position de levier "dent sur dent" (232) du levier (190), le pignon de démarrage (22) est soumis à une seconde force élastique (234) dans une direction d'engrènement. 15
12. Dispositif de démarrage (10) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le levier (190) peut pivoter autour d'un axe de rotation (224) défini par des tétons, dans lequel les tétons sont montés dans un logement (208) du support de palier (206). 20

25

30

35

40

45

50

55

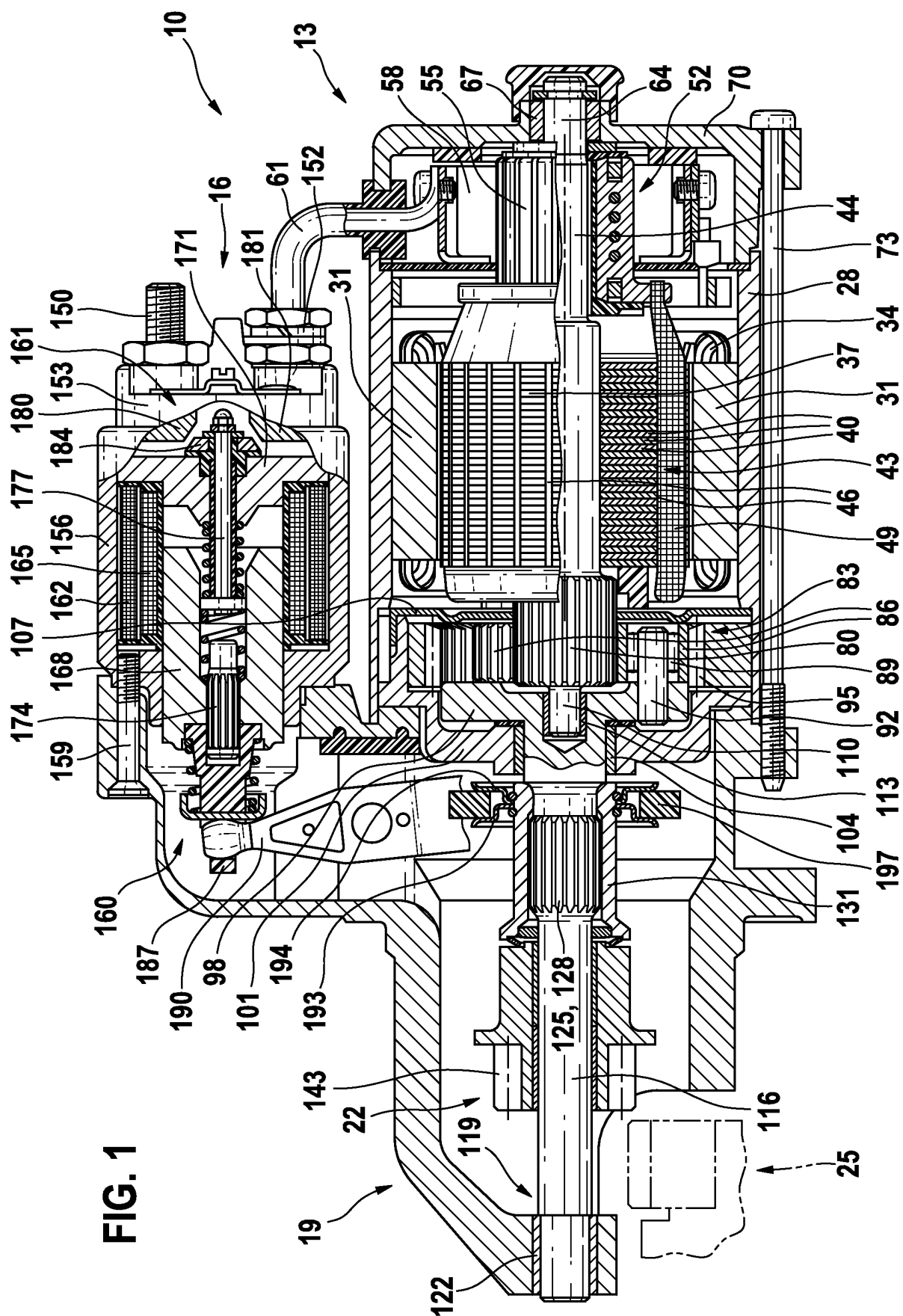


FIG. 2

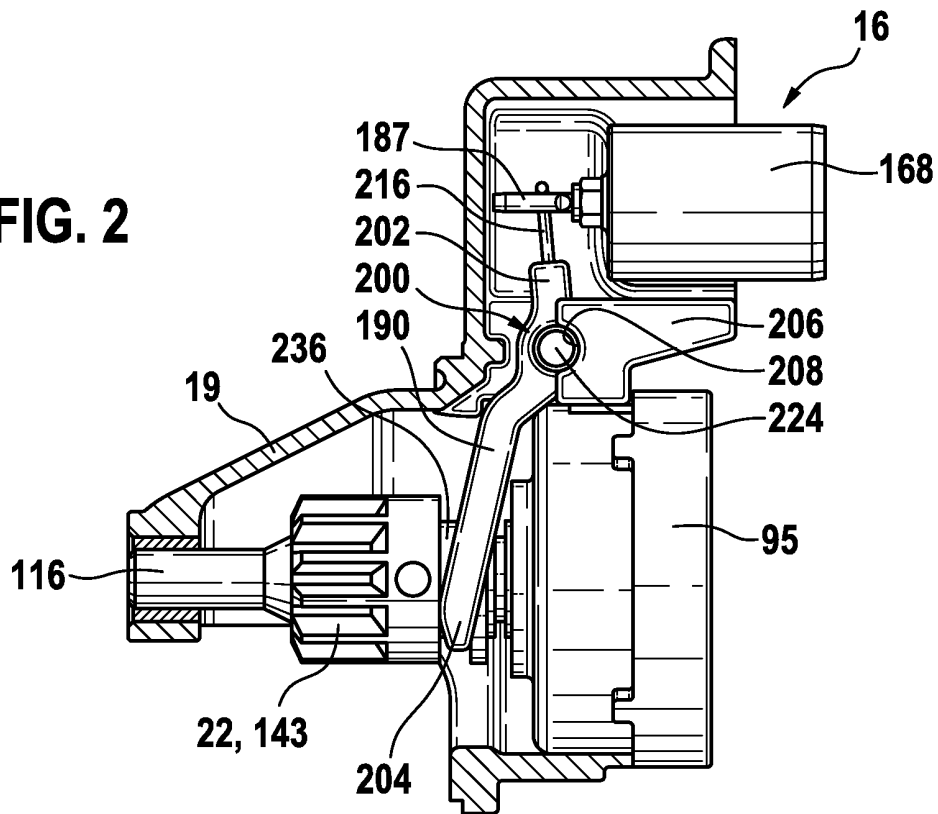


FIG. 3

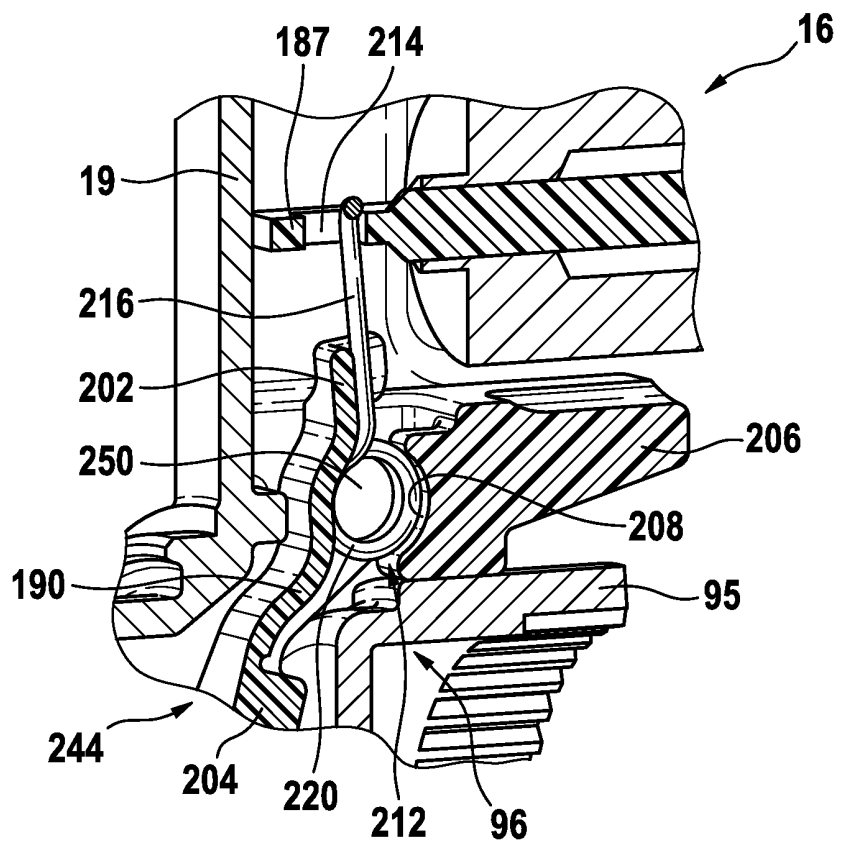


FIG. 4

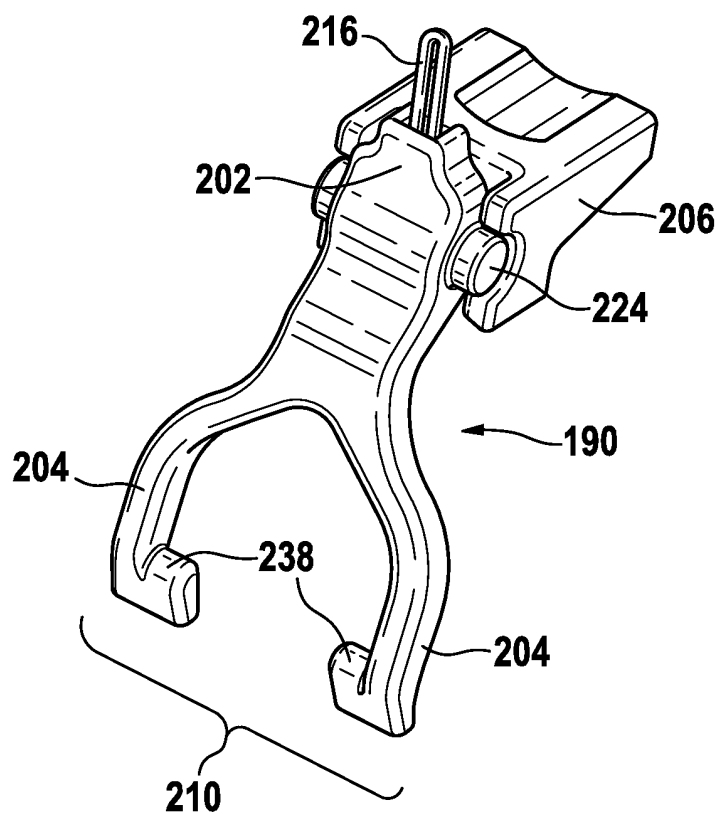


FIG. 5

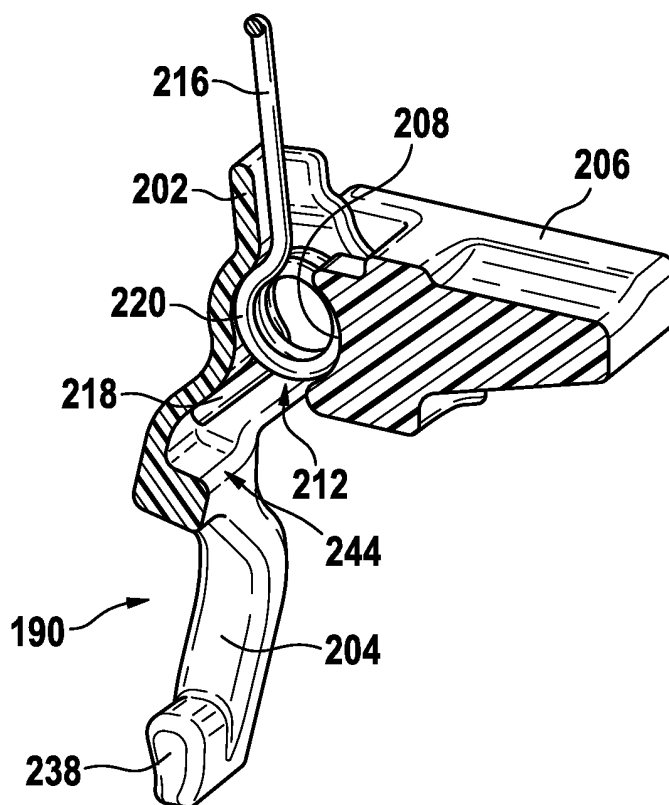


FIG. 6

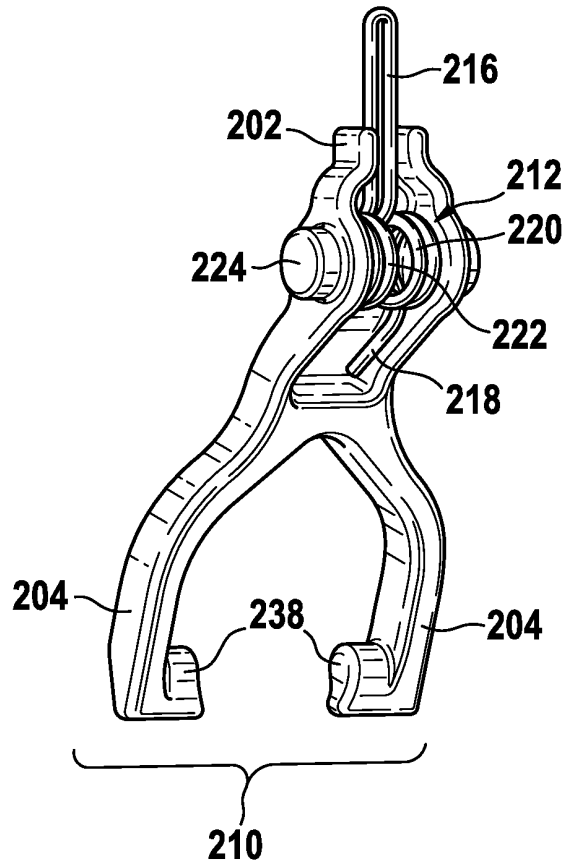


FIG. 7

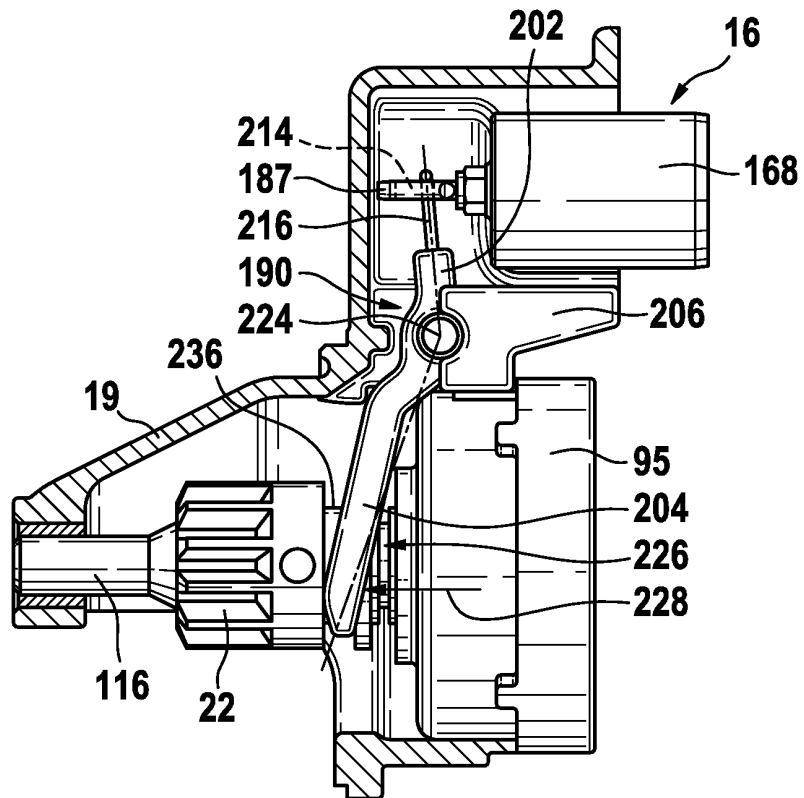


FIG. 8

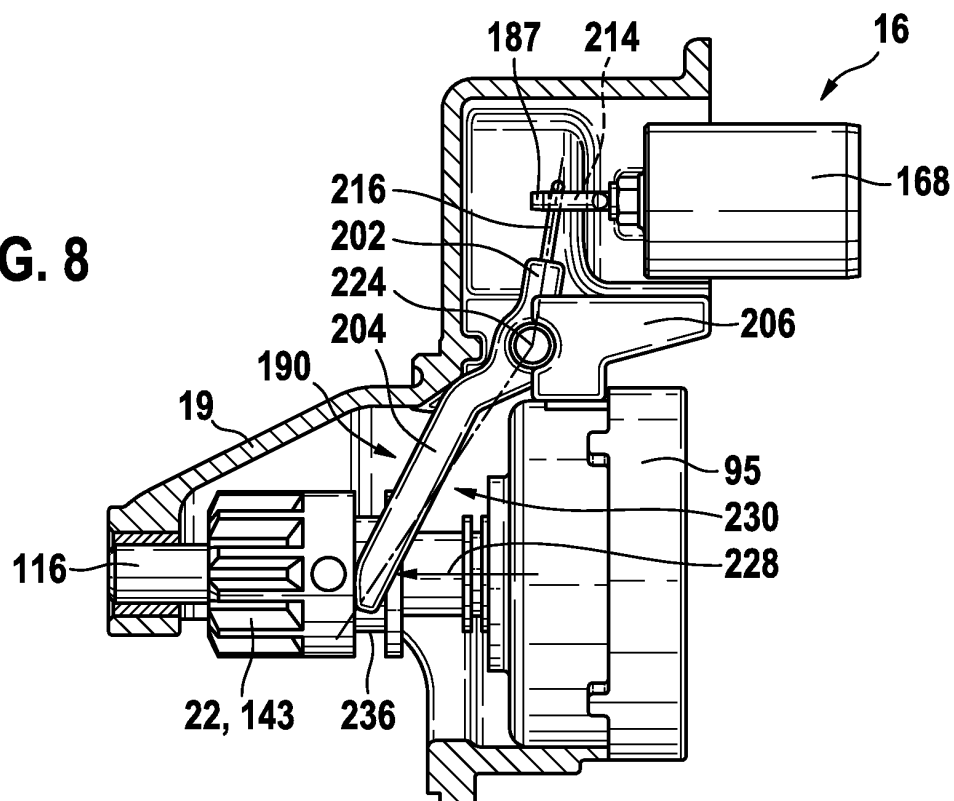


FIG. 9

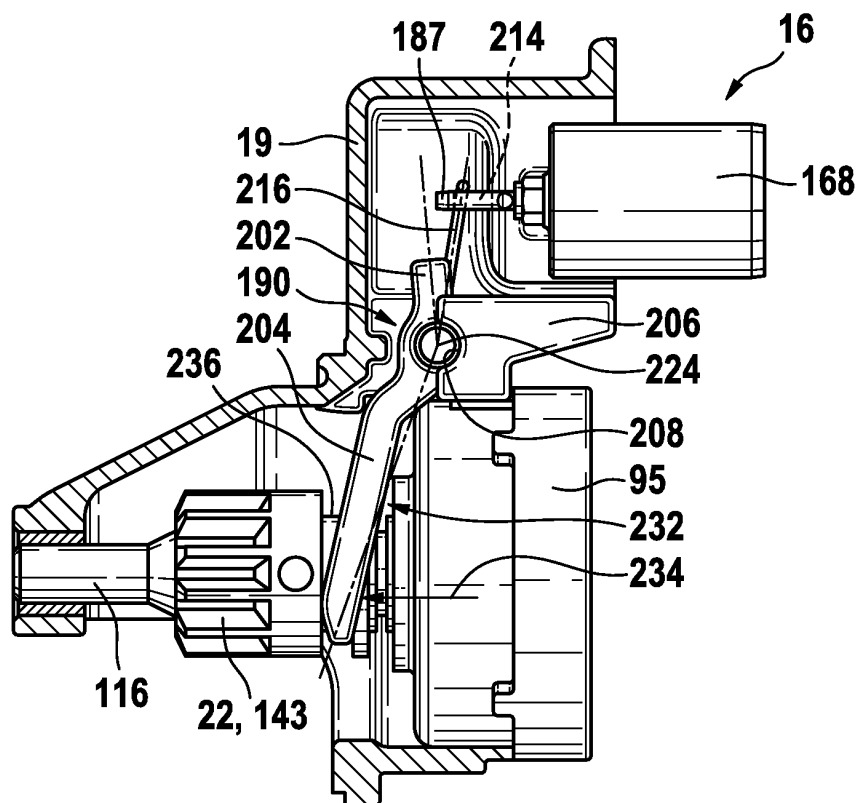


FIG. 10

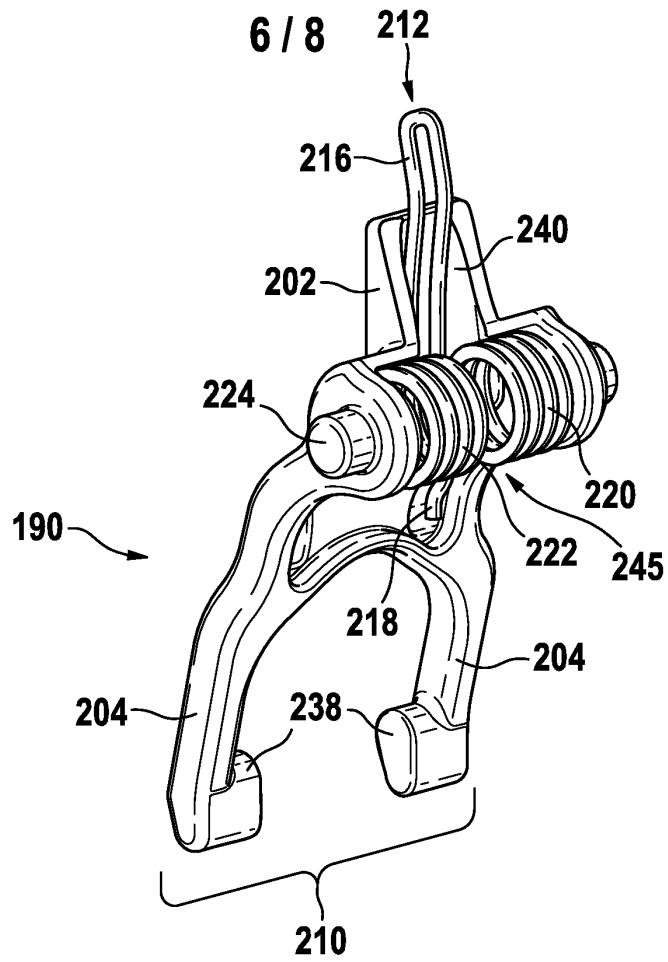
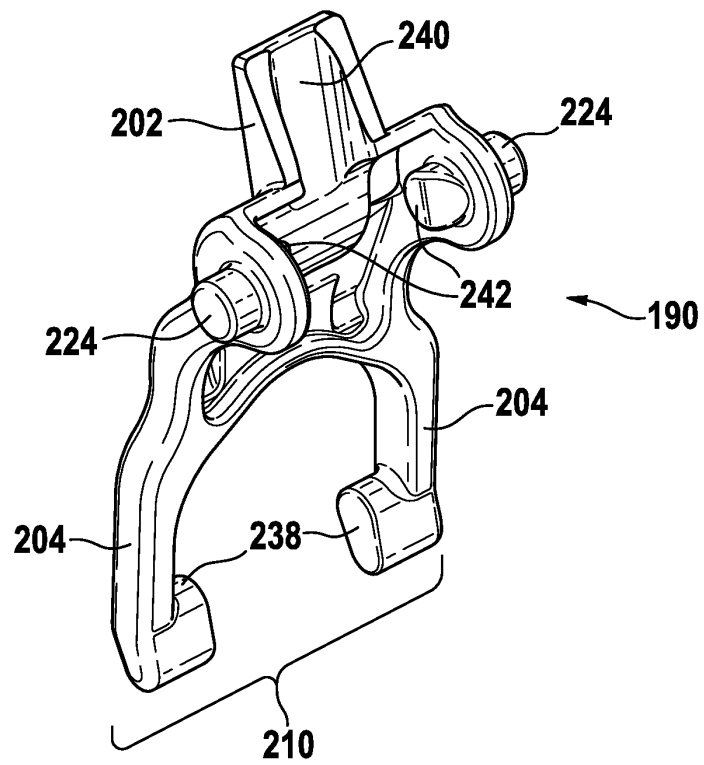


FIG. 11



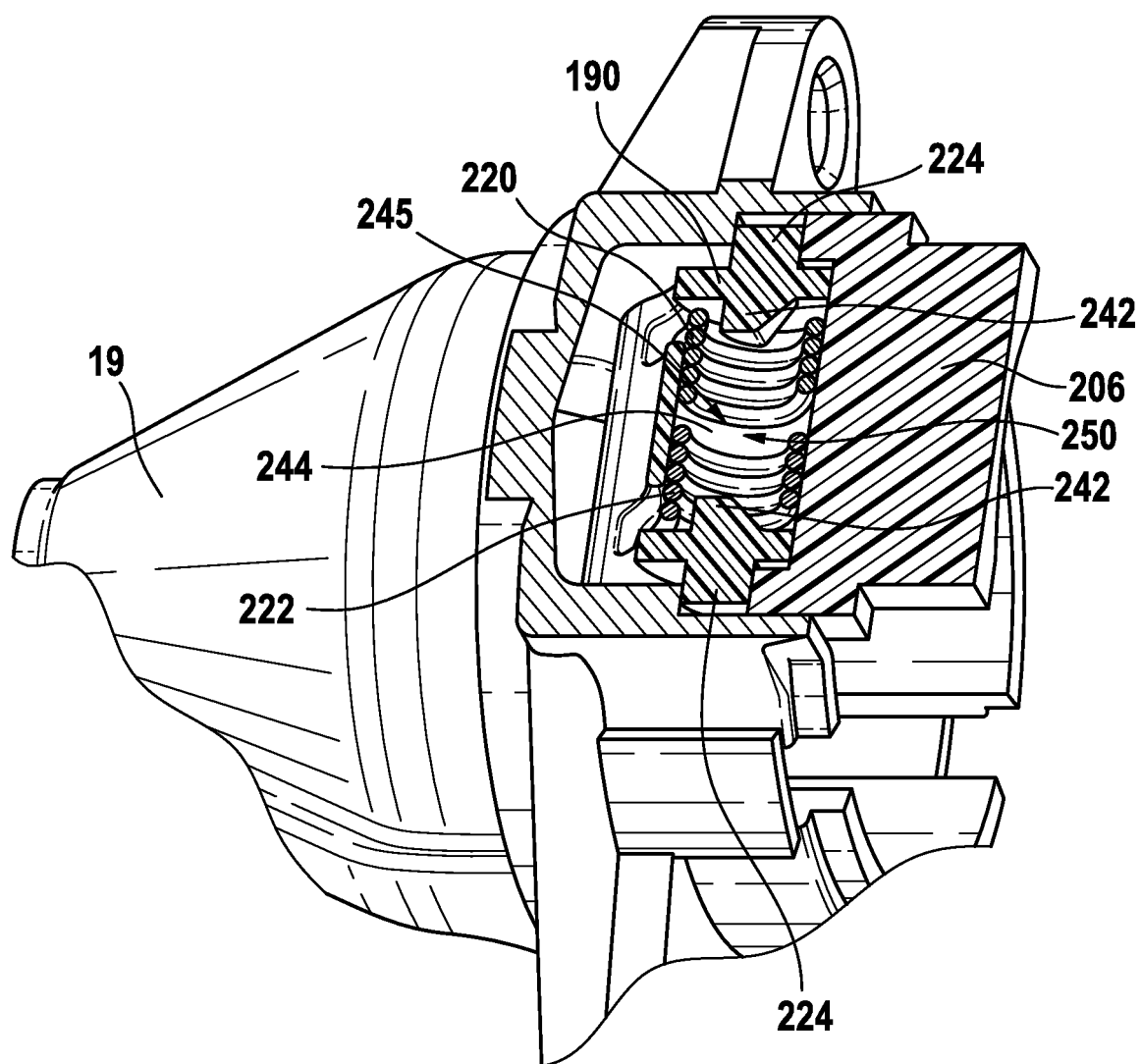


FIG. 12

FIG. 13

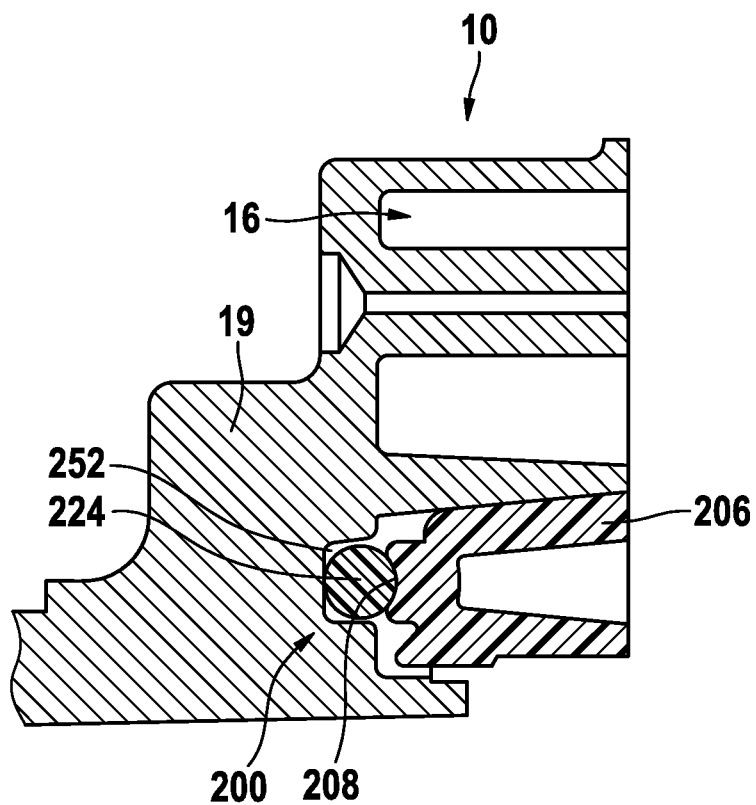
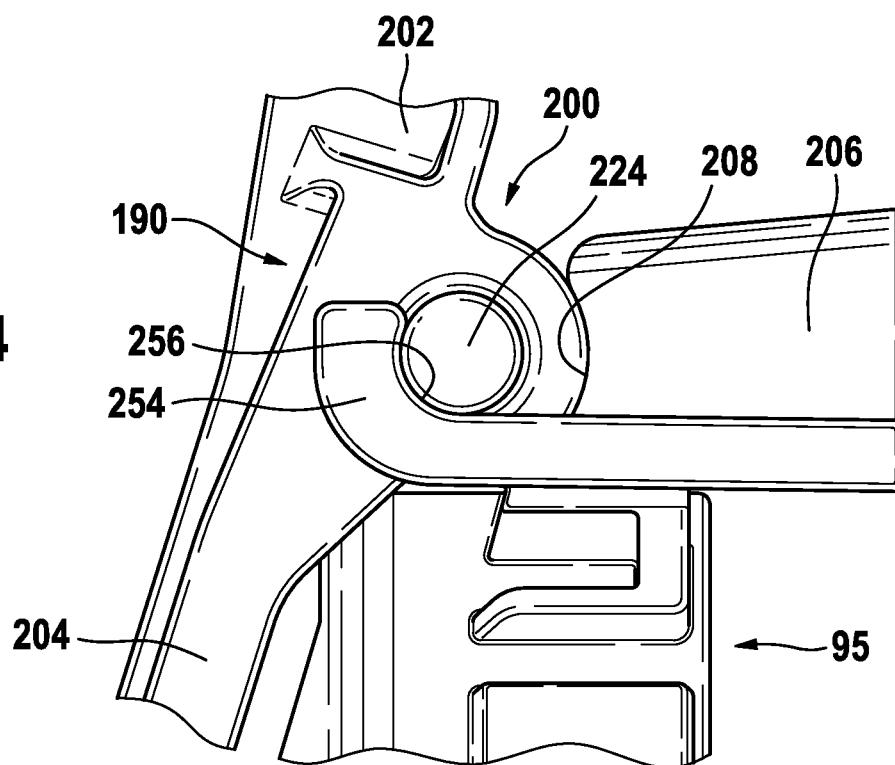


FIG. 14



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 1268433 [0001]
- DE 2915062 A1 [0002]
- DE 3317071 A1 [0003]
- DE 102007061106 A1 [0004]
- DE 69704094 T2 [0006] [0008]
- JP 2001295742 A [0009]