

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
21. Juni 2012 (21.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/079937 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/070792

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. November 2011 (23.11.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 063 091.8
15. Dezember 2010 (15.12.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach
30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KASKE, Stephan**
[DE/DE]; Bachstr. 8, 71735 Eberdingen (DE). **BORES,
Javier** [MX/DE]; Wilhelmstr. 31/1, 71665 Vaihingen-
Kleinglattbach (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

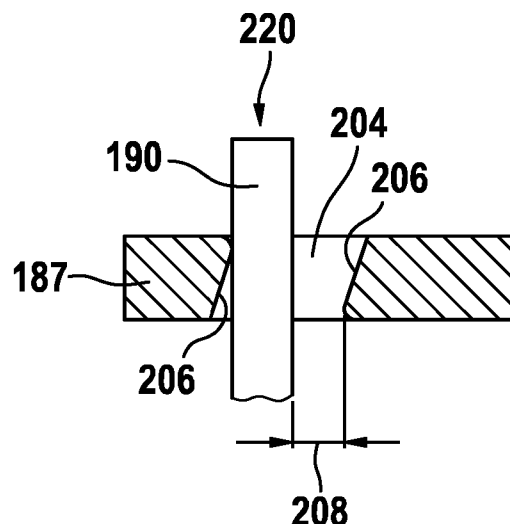
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TOE-IN ACTUATOR FOR STARTING DEVICE

(54) Bezeichnung : VORSPURAKTUATOR FÜR STARTVORRICHTUNG

FIG. 4



(57) Abstract: The invention relates to a starting device (10) for internal combustion engines, comprising a toe-in actuator (16) which is used to actuate a lever (190), by means of which a starter pinion (22) is meshed in a gear rim (25) of the internal combustion engine. At least one slanted contour (206) is provided either at an opening (204) of the traction element (187) or at the lever (190) itself. In the deactivated state (222) of the toe-in actuator (16), the at least one slanted contour (206) prevents free travel (208), but ensures said free travel in the activated state (220) of the toe-in actuator (16).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/079937 A2

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Die Erfindung bezieht sich auf eine Startvorrichtung (10) für Verbrennungskraftmaschinen mit einem Vorspuraktor (16), mit dem ein Hebel (190) betätigt wird, mit welchem ein Andrehritzel (22) in einen Zahnkranz (25) der Verbrennungskraftmaschine eingespurt wird. Mindestens eine schräge Kontur (206) ist entweder an einer Öffnung (204) des Zugelementes (187) oder am Hebel (190) selbst ausgeführt. Die mindestens eine schräge Kontur (206) vermeidet im ausgeschalteten Zustand (222) des Vorspuraktors (16) einen Leerweg (208) und gewährleistet diesen andererseits im eingeschalteten Zustand (220) des Vorspuraktors (16).

Beschreibung

5 Titel

Vorspuraktuator für Startvorrichtung

Stand der Technik

- 10 DE 41 16 416 A1 bezieht sich auf ein Einrückrelais für den Start einer Brennkraftmaschine. Das Einrückrelais umfasst einen Magnetkern, dem eine einen zylindrischen Abschnitt zur Aufnahme eines axial wirkenden Ankers aufweisende Ankerführungshülse zugeordnet ist. Diese wird von einer Relaisspule umgeben und umfasst einer die Relaisspule axial abstützende Federeinrichtung. Die Ankerführungshülse ist einstückig mit der
- 15 Federeinrichtung derart ausgeführt, dass sich an den zylindrischen Abschnitt der Ankerführungshülse ein radial verlaufender, die Federeinrichtung aufweisender Bereich anschließt, der zwischen dem Magnetkern und einer Stirnfläche der Relaisspule angeordnet ist. Des Weiteren umfasst der Magnetkern eine Ringstufe, die von einer Axialwand und einer Stirnwand gebildet ist, die Ankerführungshülse auf die Axialwand aufgeschoben ist und die
- 20 Federeinrichtung an der Stirnwand anliegt.

- DE 197 48 605 A1 bezieht sich auf Andrehvorrichtung für Brennkraftmaschinen. Die Andrehvorrichtung weist ein Polgehäuse auf, in dessen Innenraum ein elektrischer Andrehmotor angeordnet ist, der eine Antriebswelle antreibt. Die Antriebswelle treibt über
- 25 Getriebemittel eine weitere Antriebswelle an, die in einem Antriebslager gelagert ist. Zwischen dem Andrehmotor und dem Antriebslager befindet sich ein Zwischenlager, außerhalb des Polgehäuses ein Einrückrelais mit einem Gehäuse. Die Endflächen dieses Gehäuses sowie diejenige von Polgehäuse, Antriebslager und Zwischenlager liegen in einer Ebene, wobei im montierten Zustand zwischen diesen Flächen eine Dichtplatte angeordnet
- 30 ist. Die Dichtplatte weist eine achtförmige Kontur auf, an ihren beiden Flachseiten sind Dichtungen angebracht, welche an den genannten Flächen anliegen. Auf diese Weise wird eine einwandfreie Abdichtung des Innenraumes der Andrehvorrichtung gewährleistet, so dass einerseits kein Schmutz und andererseits keine Feuchtigkeit in den Innenraum eindringen kann.

35

DE 297 21 953 U1 hat eine Andrehvorrichtung für Brennkraftmaschinen zum Gegenstand. Die Andrehvorrichtung umfasst einen Andrehmotor dessen Antriebswelle über ein Vorgelege mit einer Abtriebswelle in Wirkverbindung steht. Diese ist Teil eines Einspurgetriebes mit Freilauf und Andrehritzel. Das Andrehritzel ist auf der Abtriebswelle drehfest angeordnet und wird durch deren axiales Verschieben mit einem Zahnkranz der Brennkraftmaschine in Eingriff gebracht. Des Weiteren umfasst die Andrehvorrichtung ein Anlassrelais mit Elektromagnet, dessen Magnetanker über einen Fortsatz mit einem um ein Gehäuse festen Punkt schwenkbar gelagerten, als Gabelhebel ausgebildeten Einrückhebel in Wirkverbindung steht. Dieser verschiebt durch eine Schwenkbewegung die Abtriebswelle in axiale Richtung. Der Fortsatz weist beidseitig je eine Aussparung auf, in welche das eine, als gabelförmiges Spreizteil ausgebildete Ende des Gabelhebels einzurasten vermag.

Aus Sicherheitsgründen, insbesondere um ein sicheres Abschalten des Vorspuraktuators zu gewährleisten, was insbesondere dann erforderlich ist, wenn das Andrehritzel im blockierten Zahnkranz hängen bleibt, sind Maßnahmen zu ergreifen. Das sichere Abschalten bei hängen gebliebenem Andrehritzel im blockierten Zahnkranz ist für den sicheren Betrieb des Kraftfahrzeuges notwendig, da sonst die Startvorrichtung steht, jedoch voll bestromt wird, so dass Brandgefahr besteht. Bei derzeit in Serie befindlichen Startvorrichtungen wird an einem Zugelement, welches den in der Regel als Gabelhebel ausgebildeten Einrückhebel betätigt, ein Abschaltspiel, die so genannte Abschaltsreserve in der Größenordnung von ca. 3 mm vorgehalten. Das Vorhalten einer Abschaltsreserve in der Größenordnung von etwa 3 mm oder auch mehr, ist dem sicheren Abschalten des Vorspuraktuators bei im blockierten Zahnkranz der Verbrennungskraftmaschine eingespurten Ritzel und voll bestromten Starter geschuldet.

Im Ruhezustand hingegen stellt dieser bei Betrieb des Starters die Abschaltsreserve darstellende Leerweg eine Anschaltsreserve dar, d.h. einen Leerweg, den das vom Vorspuraktor zu betätigende Zugelement zu überwinden hat, bevor durch dieses eine Bewegung des beispielsweise als Gabelhebel ausgebildeten Einrückhebels erfolgen kann.

Dieses Anschaltspiel, d.h. dieser Leerweg ist durch den Vorspuraktor immer zu überwinden und beeinflusst dessen Baulänge. Innerhalb dieses Leerweges baut der Vorspuraktor eine sehr hohe Geschwindigkeit auf. Da mit stetig abnehmender Baugröße von Vorspuraktoren dementsprechend die Massen abnehmen, wird diese Geschwindigkeit immer höher, so dass Trägheiten stark zur Geltung kommen und

dementsprechende Federn mit einer hohen Federsteifigkeit einzusetzen sind. Diese sehr steif ausgelegten Federn benötigen ihrerseits wiederum hohe Kräfte, um wirken zu können.

Darstellung der Erfindung

5

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, entweder am gabelförmig ausgebildeten Einrückhebel oder an einer Öffnung des diesen Gabelhebel betätigenden Zugelementes eine ein- oder zweiseitig ausgebildete schräge Kontur zu erzeugen. Diese schräge Kontur vermeidet im ausgeschalteten Zustand des Vorspuraktuators einen bei dessen Einschalten zu durchfahrenden Leerweg einerseits und gewährleistet andererseits im Betriebszustand des Vorspuraktuators die Gewährleistung eines Leerwegs, d.h. der oben stehend beschriebenen Abschaltreserve.

10

Am Zugelement des Vorspuraktuators kann in einer ersten vorteilhaften Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung bei der Fertigung der den Gabelhebel umschließenden Öffnung einer Schräge Kontur gestanzt werden. Die schräge Kontur ist vorzugsweise derart auszuformen, dass diese im Ruhezustand des Vorspuraktuators und des Starters kein Anschaltspiel zulässt, jedoch im eingeschalteten Zustand des Vorspuraktuators bzw. der Startvorrichtung die Abschaltreserve gewährleistet. Wird beispielsweise das durch den Vorspuraktor betätigte Zugelement als Blechteil ausgebildet, lässt sich die schräge Kontur in der den Gabelhebel umschließenden Öffnung beispielsweise in vorteilhafter Weise durchstanzen oder eine andere spanabhebende Fertigungstechnik gewährleisten. Für den Fall, dass zur Gewichtsersparnis und zur Reduktion der zu bewegenden Masse das Zugelement des Vorspuraktuators beispielsweise als Kunststoffspritzgussteil ausgeformt sein kann, lässt sich bei der Herstellung dieses Bauelementes, d.h. des Zugelementes die schräge Kontur in einem Arbeitsgang, ohne dass Nacharbeiten erforderlich wären, unmittelbar erzeugen. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die schräge Kontur nachträglich in einem separaten Arbeitsgang zu erzeugen.

20

25

30

35

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante des der Erfindung zugrunde liegenden Gedankens, lässt sich die schräge Kontur beispielsweise auch alternativ zum Vorsehen einer schrägen Kontur an der Öffnung des Zugelementes auch unmittelbar als schräge Kontur am Einrückhebel, d.h. am Gabelhebel selbst erzeugen. In diesem Falle kann die Kontur der Öffnung des Zugelementes, welches den Gabelhebel, d.h. den Einrückhebel zu dessen Betätigung sinnvollerweise umschließt, unverändert bleiben; in diesem Falle wären die

Modifikationen lediglich am Gabelhebel bzw. am Einrückhebel vorzusehen. Die schräge Kontur lässt sich beispielsweise bei einem Gabelhebel aus Draht oder einem anderen metallischen Material einfach durch eine Schrägstellung des Gabelhebels, d.h. durch einen einfachen Biegevorgang erzeugen.

5

Die mit der vorgeschlagenen Erfindung erzielbaren Vorteile sind vor allem darin zu erblicken, dass der Vorspuraktuator der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung folgend, nicht zunächst einen Leerweg überwinden muss, um eine Betätigung des Gabelhebels, d.h. des Einrückhebels vorzusehen, sondern dass dessen Betätigung unmittelbar erfolgt, ohne dass zuvor das Zugelement bzw. der Vorspuraktuator eine hohe Geschwindigkeit aufnähme. Um diesen Leerweg, der der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung beim Anschaltvorgang der Startvorrichtung durchfährt, kann der Vorspuraktuator kürzer gebaut werden, was dessen axiale Baulänge angesichts der immer kritischer werdenden Platzverhältnisse an einer Verbrennungskraftmaschine zugute kommt.

15

Desgleichen wird durch die erfindungsgemäße Lösung, zur Vermeidung eines Leerwegs beim Einschalten des Vorspuraktuators eine insgesamt als schädlich zu betrachtende Geschwindigkeitsaufnahme des Relaisankers bzw. des Zugelementes dessen harter Aufschlag auf der entsprechenden Kontaktstelle des Einrückhebels vermieden. Desgleichen wird andernfalls bei einem oben stehend skizzierten Aufschlag eines beschleunigten Relaisankers bzw. bei einem schlagartigen Kontakt zwischen dem Zugelement und dem Einrückhebel eine Einspurfeder derart komprimiert, und es kann in Einzelfällen zu einem vorzeitigen Durchschalten des Vorspuraktuators kommen. In diesem Falle dreht der Startermotor der Startvorrichtung bereits vor Eingriff des Andrehritzels mit dessen Außenverzahnung in die Innenverzahnung des Zahnkranzes der Verbrennungskraftmaschine an. Aufgrund dessen, wird die Feder sehr steif ausgelegt, was wiederum aufgrund der hohen Federsteifigkeit zu einem eine relativ große Stellkraft und daher baugroßen Vorspuraktuator führt.

30 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend eingehender beschrieben.

Es zeigt:

35

- Figur 1 einen Längsschnitt durch eine Startvorrichtung,
- Figur 2 einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsvariante einer Startvorrichtung,
- Figur 3 die Darstellung eines Leerweges an einer Öffnung in einem Zugelement in Bezug auf den durch diese zu bewegenden Einrückhebel,
- Figur 4 eine erste Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung in der Betriebslage,
- Figur 5 die erste Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung in der Ruhelage,
- Figur 6 eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung mit schräger Kontur am Gabelhebel und
- Figur 7 die in Zusammenhang mit Figur 6 bereits erwähnte schräge Kontur am Gabelhebel in der Ruhelage des Vorspuraktuators bzw. der Startvorrichtung.

Ausführungsformen der Erfindung

Figur 1 zeigt eine Startvorrichtung 10 in einem Längsschnitt. Die Startvorrichtung 10 gemäß der Darstellung in Figur 1 weist beispielsweise einen Startermotor 13 und einen Vorspuraktor 16, so zum Beispiel ein Relais bzw. ein Starterrelais auf. Der Startermotor 13 und der elektrische Vorspuraktor 16 sind an einem gemeinsamen Antriebslagerschild 19 befestigt. Der Startermotor 13 dient funktionell dazu, ein Andrehritzel 22 anzutreiben, wenn es im Zahnkranz 25 der hier nicht näher dargestellten Verbrennungskraftmaschine eingespurt ist.

Der Startermotor 13 weist als Gehäuse ein Polrohr 28 auf, das an seinem Innenumfang Polschuhe 31 trägt, die jeweils von einer Erregerwicklung 34 umwickelt sind. Die Polschuhe 31 umgeben wiederum einen Anker 37, der ein aus Lamellen 40 aufgebautes Ankerpaket 43 und eine in Nuten 46 angeordnete Ankerwicklung 49 aufweist. Das Ankerpaket 43 ist auf eine Antriebswelle 44 aufgedrückt. An dem dem Andrehritzel 22 abgewandten Ende der

Antriebswelle 44 ist des Weiteren ein Kommutator 52 angebracht, der unter anderem aus einzelnen Kommutatorlamellen 55 aufgebaut ist. Die Kommutatorlamellen 55 sind in bekannter Weise mit der Ankerwicklung 49 derartig elektrisch verbunden, dass sich bei Bestromung der Kommutatorlamellen 55 durch Kohlebürsten 58 eine Drehbewegung des Ankers 37 innerhalb des Polrohrs 28 ergibt. Eine zwischen dem elektrischen Antrieb 16 und dem Startermotor 13 angeordnete Stromzufuhr 61 versorgt im Einschaltzustand sowohl die Kohlebürsten 58 als auch die Erregerwicklung 34 mit Strom. Die Antriebswelle 13 ist kommutatorseitig mit einem Wellenzapfen 64 in einem Gleitlager 67 abgestützt, welches wiederum in einem Kommutatorlagerdeckel 70 ortsfest gehalten ist. Der Kommutatorlagerdeckel 70 wiederum wird mittels Zugankern 73, die über den Umfang des Polrohrs 28 verteilt angeordnet sind (Schrauben, beispielsweise zwei, drei oder vier Stück) im Antriebslagerschild 19 befestigt. Dabei stützt sich das Polrohr 28 am Antriebslagerschild 19 ab und der Kommutatorlagerdeckel 70 wiederum am Polrohr 28.

In Antriebsrichtung gesehen, schließt sich an den Anker 37 ein Sonnenrad 80 an, das Teil eines Umlaufgetriebes, wie beispielsweise eines Planetengetriebes 83 ist. Das Sonnenrad 80 ist von mehreren Planetenrädern 86 umgeben, üblicherweise handelt es sich dabei um drei Planetenräder 86, die mittels Wälzlager 89 auf Achszapfen 92 abgestützt sind. Die Planetenräder 86 wälzen in einem Hohlrad 95 ab, das im Polrohr 28 außenseitig gelagert ist.

In Richtung zur Abtriebsseite schließt sich an die Planetenräder 86 ein Planetenträger 98 an, in dem die Achszapfen 92 aufgenommen sind. Der Planetenträger 98 wird wiederum in einem Zwischenlager 101 und einem darin angeordneten Gleitlager 104 gelagert. Das Zwischenlager 101 ist derartig topfförmig gestaltet, dass in diesem sowohl der Planetenträger 98 als auch die Planetenräder 86 aufgenommen sind. Des Weiteren ist im topfförmigen Zwischenlager 101 das Hohlrad 95 angeordnet, das letztlich durch einen Deckel 107 gegenüber dem Anker 37 geschlossen ist. Auch das Zwischenlager 101 stützt sich mit seinem Außenumfang an der Innenseite des Polrohrs 28 ab. Der Anker 37 weist auf dem vom Kommutator 52 abgewandten Ende der 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, diese Abtriebswelle ist mit ihrem vom Zwischenlager 101 abgewandten Ende 119 in einem weiteren Lager 122, welches im Antriebslagerschild 19 befestigt ist, abgestützt.

Die Abtriebswelle 116 ist in verschiedene Abschnitte aufgeteilt: So folgt dem Abschnitt, der im Gleitlager 104 des Zwischenlagers 101 angeordnet ist, ein Abschnitt mit einer Geradverzahnung 125 (Innenverzahnung), die Teil einer Wellen-Naben-Verbindung 128 ist. Die Wellen-Naben-Verbindung 128 ermöglicht in diesem Fall das axial geradlinige Gleiten eines Mitnehmers 131. Der Mitnehmer 131 ist ein hülsenartiger Fortsatz, der einstückig mit einem topfförmigen Außenring 132 des Freilaufs 137 verbunden ist. Der Freilauf 137, bei dem es sich um ein Richtgesperre handeln kann, umfasst des Weiteren einen Innenring 140, der radial innerhalb eines Außenringes 132 angeordnet ist. Zwischen dem Innenring 140 und dem Außenring 132 sind Klemmkörper 138 angeordnet. Die Klemmkörper 138 verhindern in Zusammenwirkung mit dem Innen- und dem Außenring 140, 132 eine Relativbewegung zwischen dem Außenring 132 und Innenring 140 in eine zweite Richtung. Mit anderen Worten: Der Freilauf 137 ermöglicht eine umlaufende Relativbewegung zwischen dem Innenring 140 und dem Außenring 132 nur in eine Richtung. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ist der Innenring 140 einstückig mit dem Andrehritzel 22 und dessen Schrägverzahnung 143 (Außenschrägverzahnung) ausgeführt. Das Andrehritzel 22 kann alternativ auch als geradverzahntes Ritzel ausgeführt sein. Statt elektromagnetisch erregter Polschuhe 31 mit Erregerwicklung 34, könnten auch permanentmagnetisch erregte Pole verwendet werden.

Der elektrische Vorspuraktuator 16 bzw. der linear bewegliche Anker 168 haben darüber hinaus auch die Aufgabe, mittels eines Zugelementes 187 einen im Antriebslagerschild 19 drehbeweglich angeordneten Hebel 190 zu bewegen. Der Hebel 190, der üblicherweise als Gabelhebel ausgeführt ist, umgreift mit zwei hier nicht dargestellten Zinken zwei Scheiben 193, 194 an ihrem Außenumfang, um einen zwischen diesen eingeklemmten Mitnehmerring 197 zum Freilauf 137 hin, gegen den Widerstand einer Feder 200 zu bewegen und dadurch das Andrehritzel 22 in den Zahnkranz 25 der Verbrennungskraftmaschine einzuspuren.

Nachfolgend wird auf den Einspurmechanismus eingegangen. Der elektrische Vorspuraktuator 16 weist einen Bolzen 150 auf, der ein elektrischer Kontakt ist und im Falle des Eingebautseins im Fahrzeug an den Pluspol einer elektrischen Starterbatterie, die hier nicht dargestellt ist, angeschlossen ist. Der Bolzen 150 ist durch einen Deckel 153 hindurchgeführt. Ein zweiter Bolzen 152 ist ein Anschluss für den elektrischen Startermotor 13, der über die Stromzufuhr 61 (dicke Litze) versorgt wird. Der Deckel 153 schließt ein Gehäuse 156 aus Stahl ab, welches mittels mehrerer Befestigungselemente 159 (beispielsweise Schrauben) am Antriebslagerschild 19 befestigt ist. In dem elektrischen

Vorspuraktuator 16 ist eine Schubeinrichtung 160 zur Ausübung einer Zugkraft auf den Hebel 190 und eine Schalteinrichtung 161 angeordnet. Die Schubeinrichtung 160 hat eine Wicklung 162 und die Schalteinrichtung 161 eine weitere Wicklung 165. Die Wicklung 162 der Schubeinrichtung 160 und die Wicklung 165 der Schalteinrichtung 161 bewirken jeweils
5 im eingeschalteten Zustand ein elektromagnetisches Feld, welches verschiedene Bauteile durchströmt.

Der Vorspuraktuator 16 umfasst ferner Kontakte 180, 181, die durch eine Kontaktbrücke 184 kontaktiert werden. Mit Bezugszeichen 171 ist ein Ankerrückschluss bezeichnet, der von
10 einem als Schaltachse dienenden Schaltbolzen 177 durchsetzt ist. Der linear bewegliche Anker 168 seinerseits umfasst eine Schubstange 174.

Die Wellen-Naben-Verbindung 128 kann statt mit einer Geradverzahnung 125 auch mit einer Steilgewindeverzahnung ausgestattet sein. Es sind dabei die Kombinationen möglich,
15 wonach a) das Andrehritzel 22 schräg verzahnt ist und die Wellen-Naben-Verbindung 128 eine Geradverzahnung 125 aufweist, b) das Andrehritzel 22 schräg verzahnt ist und die Wellen-Naben-Verbindung 128 eine Steilgewindeverzahnung aufweist oder c) das Andrehritzel 22 geradverzahnt ist und die Wellen-Naben-Verbindung 128 eine Steilgewindeverzahnung aufweist.

Der Darstellung gemäß Figur 2 ist ein Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsvariante einer Startvorrichtung zu entnehmen.

Oberhalb des Polrohrs 28 der Startvorrichtung 10 ist der Vorspuraktuator 16 angeordnet, der
25 besagtes Zugelement 187 umfasst. Das Zugelement 187 umschließt einen Kabelkopf 210 des Hebels 190, der insbesondere als Kabelhebel ausgebildet ist. Der Hebel 190 seinerseits greift mit seinen in Figur 2 nicht dargestellten Zinken zwischen die Scheiben 193, 194 ein. Aus der Darstellung gemäß Figur 2 geht hervor, dass die Einspurfeder 200 sich zwischen der Scheibe 193 und dem Freilauf 137 befindet, der in diesem Falle einstückig das
30 Andrehritzel 22 mit Außenschrägverzahnung 143 darstellt. Die Abtriebswelle 116 ist in einem antriebsseitigen Lager 122 des Antriebslagerschildes 19 angeordnet.

Figur 3 ist ein Schnitt durch den Verbindungsbereich von Einrückhebel und Vorspuraktuator im oberen Teil des Antriebslagerschildes zu entnehmen.

Wie aus Figur 3 hervorgeht, umfasst der Vorspuraktuator 16 den linear beweglichen Anker 168, der das Zugelement 187 umfasst. Das Zugelement 187 umfasst eine Öffnung 204, die den Gabelkopf 210 des als Einrückhebel dienenden Hebels 190 umschließt. Aus der Darstellung gemäß Figur 3 geht hervor, dass der Gabelkopf 210 mit einem Leerweg 208 in einer dementsprechend konfigurierten Öffnung 204 des Zugelementes 187, welches vom Vorspuraktuator 16 betätigt wird, aufgenommen ist.

Aus Figur 3 geht insbesondere hervor, dass der Gabelkopf 210 in dem Bereich, in dem dieser die die Öffnung 204 begrenzenden Teile des Zugelementes 187 berührt, gerundet ausgeführt ist.

Der Darstellung gemäß Figur 4 ist die Betriebslage des Hebels, insbesondere des Einrückhebels zum Einrücken des Andrehritzels in den Zahnkranz der Verbrennungskraftmaschine gemäß der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung zu entnehmen.

Aus der Darstellung gemäß Figur 4 lässt sich entnehmen, dass in der Betriebslage der Startvorrichtung, d.h. im eingeschalteten Zustand der Startvorrichtung 10 der Hebel 190 an einer schrägen Kontur 206, welche die Öffnung 204 im Zugelement 187 begrenzt, anliegt. Aus der Figur 4 lässt sich entnehmen, dass im eingeschalteten Zustand, die Öffnung 204 im Zugelement 187 derart beschaffen ist, dass zwischen einer Seite des Hebels 190 und der gegenüberliegenden schrägen Kontur 206 im Zugelement 187 das Abschaltspiel 208, d.h. ein dementsprechend dimensionierter Leerweg von einigen mm vorliegt. Aufgrund dieses Leerweges ist gewährleistet, dass beim Hängen bleiben des Andrehritzels 22 in einem möglicherweise blockierten Zahnkranz 25 ein sicheres Abschalten gewährleistet ist. Dieses Abschalten ist für den sicheren Betrieb des Kraftfahrzeuges notwendig, da sonst die Startvorrichtung 10 steht, jedoch voll bestromt wird.

Demgegenüber ist in Figur 5 eine Ruhelage des Hebel, insbesondere des Einrückhebels dargestellt. Während in der Darstellung gemäß Figur 4 eine eingeschaltete Position 220 des Hebels 190 dargestellt ist, ist der Hebel 190 in Ruhelage gemäß Figur 5 in einer ausgeschalteten Position 222 wiedergegeben. Aus der Darstellung gemäß Figur 5 geht hervor, dass bei hier übertrieben dargestellter Schrägstellung des Hebels 190 dieser an den die Öffnung 204 im Zugelement 187 begrenzenden schrägen Konturen 206 anliegt. Eine Oberseite des Zugelementes 187 ist mit Bezugszeichen 216, eine Unterseite durch 218

bezeichnet. Es wird sowohl ein erster Anlagepunkt 212 wie auch ein zweiter Anlagepunkt 214 dargestellt, welcher das Anschaltspiel in der Ruhelage die Startvorrichtung 10 zu Null macht. Das Anschaltspiel ist gemäß der Darstellung in Figur 5 nicht mehr vorhanden, so dass der Vorspuraktuator 16 im Vergleich zu bisherigen Lösungen gemäß des Standes der Technik um eben dieses Anschaltspiel in axiale Richtung kürzer bauend ausgelegt werden kann.

Aufgrund des Umstandes, dass gemäß der Darstellung in Figur 5 aufgrund der schrägen Konturen 206 der Öffnung 204 im Zugelement 187 der erste Anlagepunkt 212 und der zweite Anlagepunkt 214 erreicht werden, ist auch die Geräuschentwicklung bei der Betätigung des Vorspuraktuators vermindert, da ein harter metallischer Kontakt durch die Begrenzungswände der Öffnung 204 und dem aus metallischen Material gefertigten Hebel 190 nunmehr entfällt.

Die in den Figuren 4 und 5 dargestellte, mit der schrägen Kontur 206 versehene Öffnung 204, kann in einem Zugelement 187 gefertigt werden, welches aus metallischem Material hergestellt ist, so dass die Öffnung 204 zum Beispiel durch Stanzen oder einer anderen spanabhebenden Bearbeitungsvorgang hergestellt werden kann. Es besteht ferner die Möglichkeit, das Zugelement 187 des Vorspuraktuators auch als Kunststoffspritzgussbauteil auszubilden, an dessen Öffnung 204 die schrägen Konturen 206 bei der Herstellung desselben, ohne dass eine Nachbearbeitung erforderlich wäre, ausgebildet werden können.

In den Darstellungen gemäß der Figuren 6 und 7 ist anstelle der Öffnung, der in der Öffnung liegende Bereich des zu betätigenden Gabelhebels mit schrägen Konturen versehen.

In kinematischer Umkehr der Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösungen in Figur 4 und 5, ist der Hebel 190, wie den Darstellungen gemäß der Figuren 6 und 7 entnommen werden kann, im oberen Bereich leicht gekröpft, so dass sich einerseits die in Figur 6 dargestellte Betriebslage, das Abschaltspiel 208 zwischen der schrägen Kontur 206 am Gabelhebel 190 und der Begrenzung der Öffnung 204 einstellt und andererseits, vergleiche Darstellung gemäß Figur 7, in der Ruhelage die beiden Anlagepunkten 212 bzw. 214 zwischen den schrägen Konturen 206, die in diesem Falle beidseitig am Gabelhebel 190 ausgebildet sind, und den Begrenzungswandungen der Öffnung 204 erzeugt werden.

Während die in Figur 7 dargestellte Stellung des Gabelhebels und an diesem ausgebildeten schrägen Konturen 206 der in Figur 5 dargestellten ausgeschalteten Position 222 entspricht,

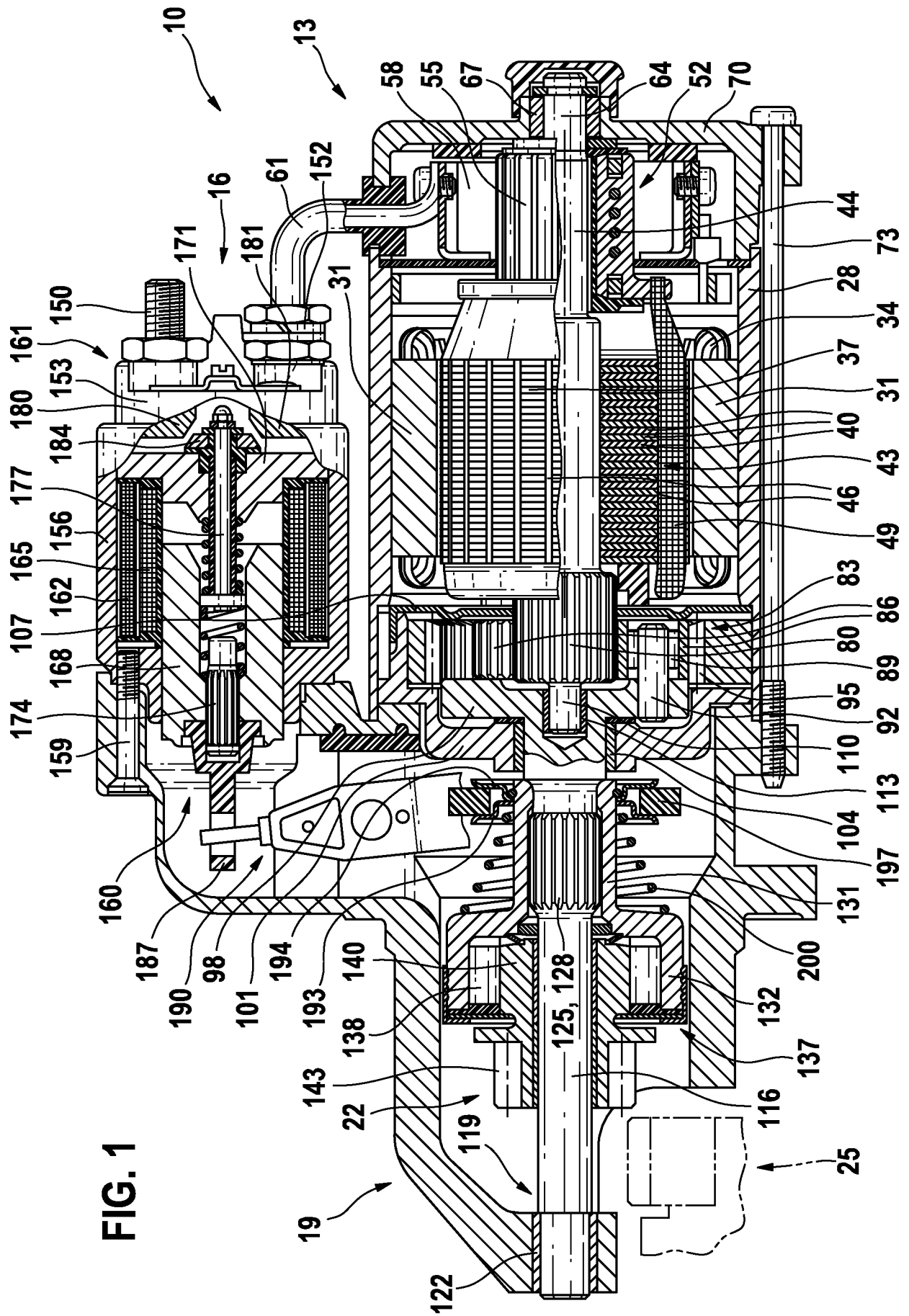
entspricht die in Figur 6 dargestellte Position des Gabelhebels 190 innerhalb der Öffnung 204 unter Ausbildung der Abschaltreserve 208 der in Figur 4 dargestellten Position des Gabelhebels 190, wobei dieser keine schrägen Konturen 206 aufweist, sondern diese durch die Berandungen der Öffnung 204 gegeben sind.

Ansprüche

- 5 1. Startvorrichtung (10) mit einem Vorspuraktor (16), über den ein Hebel (190) betätigt wird, der ein Andrehritzel (22) in einen Zahnkranz (25) einer Verbrennungskraftmaschine einspurt, dadurch gekennzeichnet, dass entweder eine Öffnung (204) eines Zugelementes (187) oder der Hebel (190) mindestens eine schräge Kontur (206) aufweist, die im ausgeschalteten Zustand (222) des Vorspuraktors (16) einen
10 Leerweg (208) vermeidet und die im eingeschalteten Zustand (220) des Vorspuraktors (16) einen als Abschaltreserve erforderlichen Leerweg (208) gewährleistet.
- 15 2. Startvorrichtung (10) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugelement 187 als metallisches Bauteil oder als Kunststoffbauteil ausgeführt ist.
- 20 3. Startvorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im ausgeschalteten Zustand (222) des Vorspuraktors (16) der Hebel (190) mit der mindestens einen schrägen Kontur (206) in der Öffnung (204) einen ersten Anschlagpunkt (212) und einen zweiten Anschlagpunkt (214) bildet.
- 25 4. Startvorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im eingeschalteten Zustand (220) des Vorspuraktors (16) der Hebel (190) in der Öffnung (204) des Zugelementes (187) den als Abschaltreserve erforderlichen Leerweg (208) darstellt.
- 30 5. Startvorrichtung (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hebel (190) in dem Bereich, mit dem dieser in die Öffnung (204) des Zugelementes (187) hineinragt, gekröpft ist.
- 35 6. Startvorrichtung (10) gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die schräge Kontur (206) beidseitig am Hebel (190) durch dessen Kröpfung gegeben ist.
7. Startvorrichtung (10) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im ausgeschalteten Zustand (222) des Vorspuraktors (16) die mindestens eine schräge

Kontur (206) des Hebels (190) einen ersten und einen zweiten Anlagepunkt (212, 214) an der Öffnung (204) bilden.

- 5 8. Startvorrichtung (10) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im eingeschalteten Zustand (220) des Vorspuraktuators (16) der Hebel (190) in der Öffnung (204) den als Abschaltreserve erforderliche Leerweg (208) darstellt.



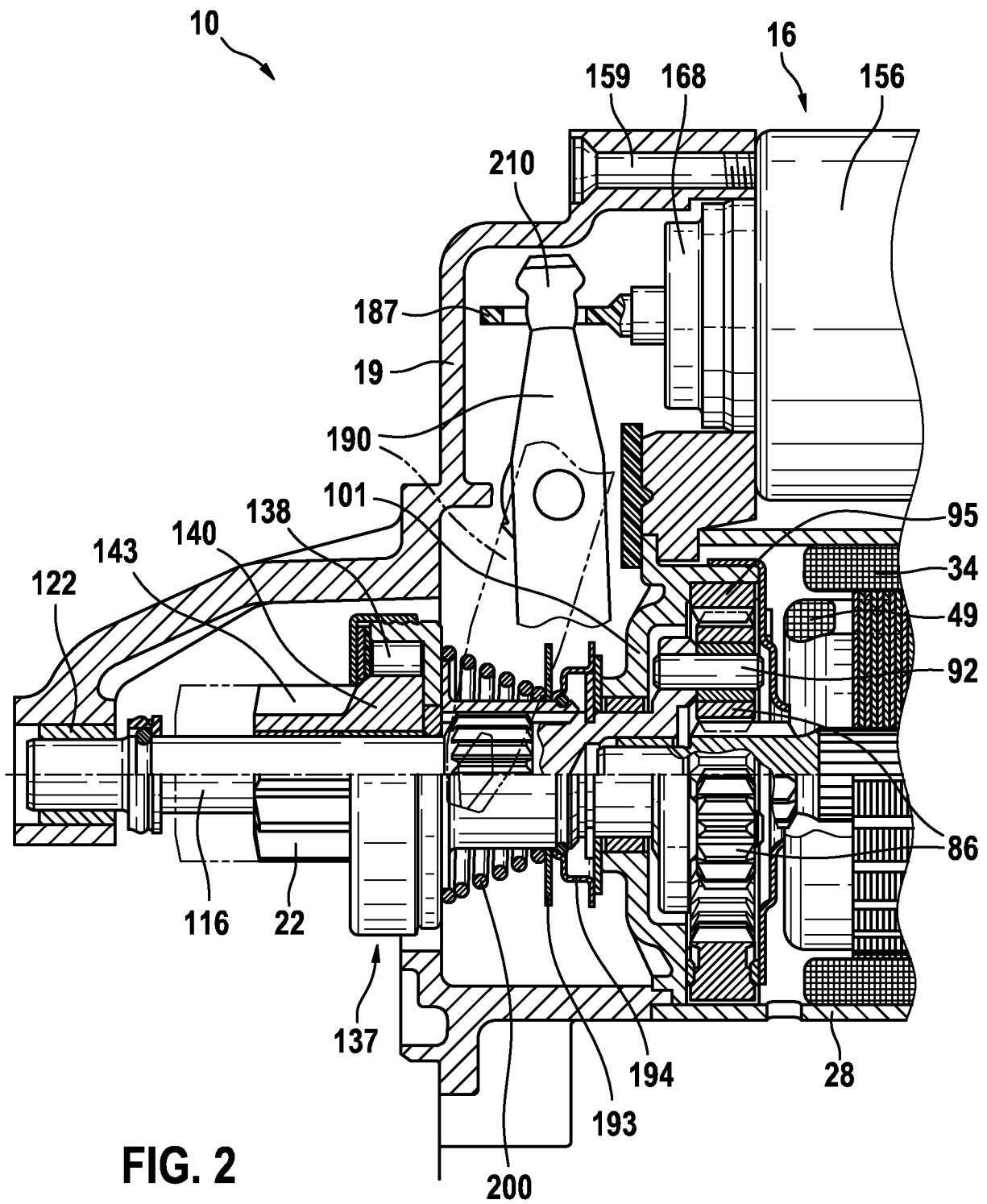


FIG. 3

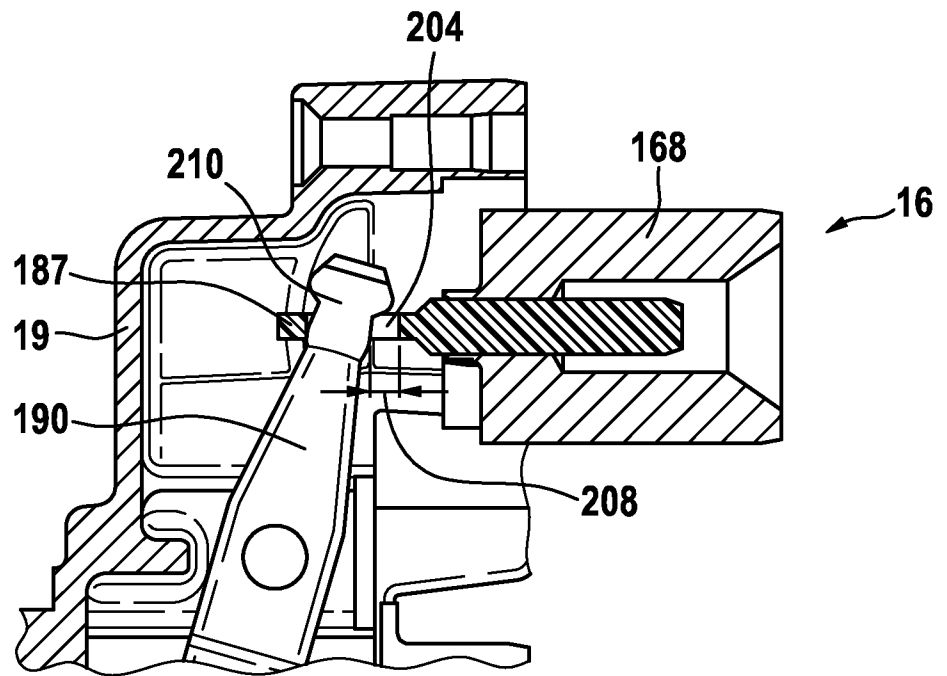


FIG. 4

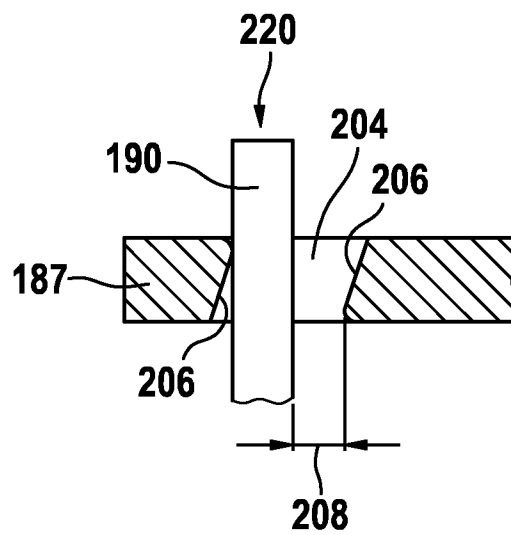


FIG. 5

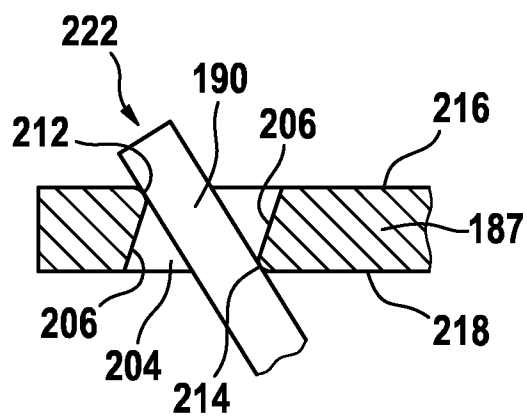


FIG. 6

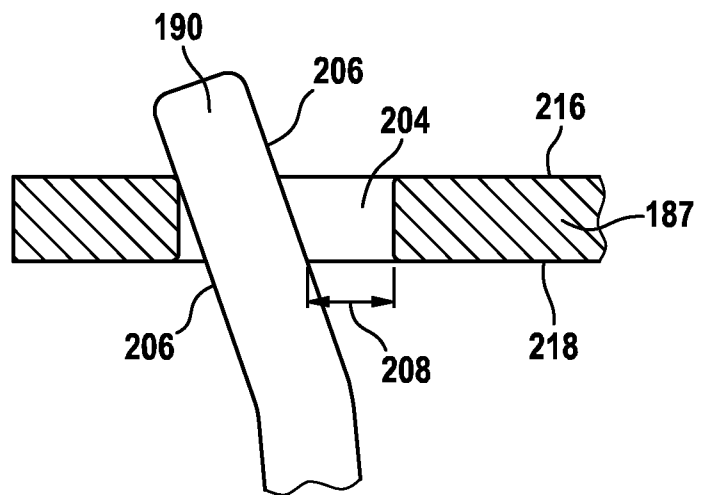


FIG. 7

