

(19)



(11)

**EP 2 677 161 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.12.2013 Patentblatt 2013/52**

(51) Int Cl.:  
**F02N 11/08 (2006.01) F02N 15/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **13168772.5**

(22) Anmeldetag: **22.05.2013**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

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

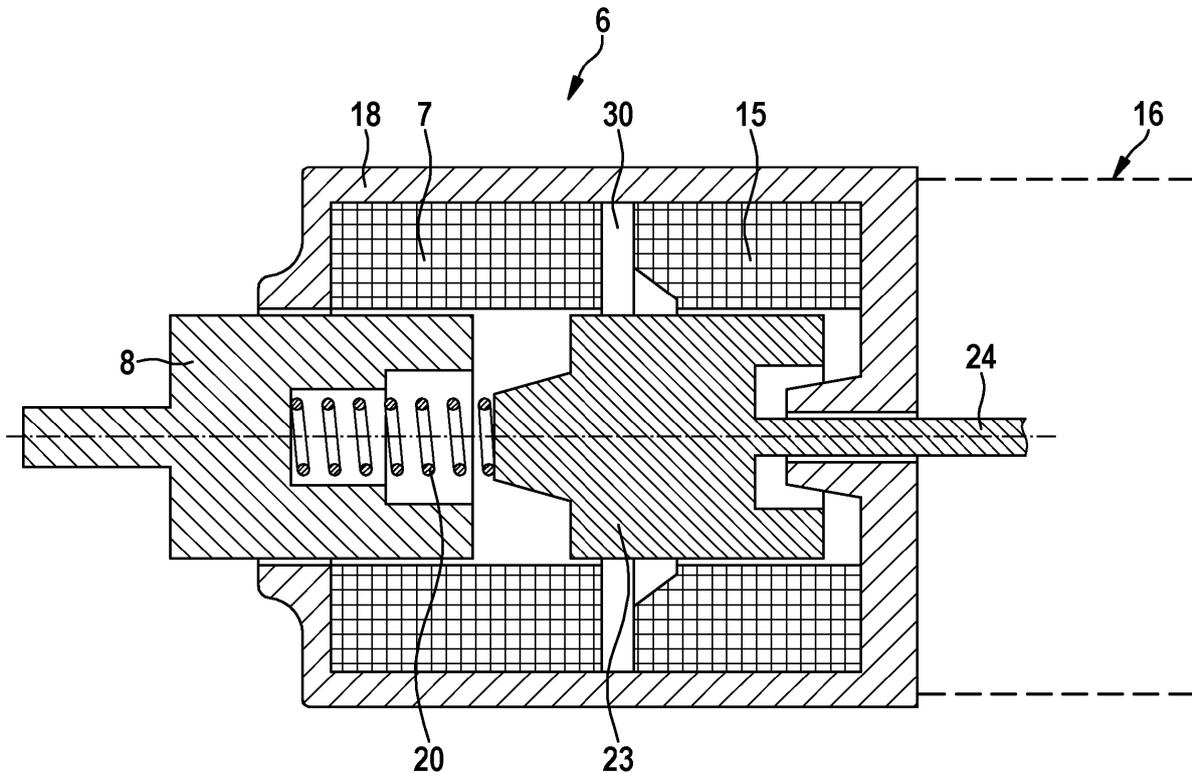
(72) Erfinder:  
• **Mezger, Martin**  
**70563 Stuttgart (DE)**  
• **Tumback, Stefan**  
**70469 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **21.06.2012 DE 102012210517**

(54) **Starterrelais für eine Startvorrichtung**

(57) Ein Starterrelais für eine Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine weist einen Hubanker und eine bestrombare Einzugswicklung sowie eine Einschalt-

richtung für einen elektrischen Startermotor auf. Die Einschaltvorrichtung wird über ein Schaltglied betätigt, welches von einer zusätzlichen Wicklung verstellt wird.



**Fig. 2**

**EP 2 677 161 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein elektromagnetisches Starterrelais für eine Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

### Stand der Technik

**[0002]** Aus der DE 10 2005 021 227 A1 ist eine Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine bekannt, die ein Starterritzelt aufweist, welches mittels eines elektromagnetischen Starterrelais zwischen einer axial zurückgezogenen Außerfunktionsposition und einer vorgerückten Eingriffsposition verstellbar ist, in der das Starterritzelt in einen Zahnkranz der Brennkraftmaschine eingreift. Zum Starten wird das Starterrelais betätigt, hierbei wird die Stellbewegung des Hubankers des Starterrelais über einen Hebel in die axiale Stellbewegung des Starterritzels übertragen.

**[0003]** In das Starterrelais ist eine Einschaltvorrichtung zum Starten eines elektrischen Antriebsmotors integriert, über den das Starterritzelt im eingespurten Zustand drehend angetrieben wird. Bei maximaler Auslenkung des Hubankers wird in der Einschaltvorrichtung eine Kontaktbrücke gegen zwei Gegenkontakte bewegt, so dass ein elektrischer Stromkreis zum Starten des elektrischen Startermotors geschlossen wird.

**[0004]** In der DE 10 2009 027 117 A1 wird eine Startvorrichtung mit einem elektromagnetischen Starterrelais beschrieben, der in einem Gehäuse zwei separate Relaiswicklungen aufweist, welche axial hintereinander liegend angeordnet sind. Die erste Relaiswicklung hat die Funktion einer Einzugswicklung und verstellt einen Hubanker, der über einen Einrückhebel mit dem Starterritzelt gekoppelt ist. Die zweite Relaiswicklung dient als Schaltwicklung und ist einer Einschaltvorrichtung zugeordnet, über die der Stromkreis des Startermotors ein- bzw. ausgeschaltet wird. Die Einschaltwicklung betätigt zu diesem Zweck einen Schaltanker, der im verstellten Zustand eine Kontaktplatte gegen zwei Gegenkontakte drückt, um den Stromkreis des Startermotors zu schließen. Der Hubanker und der Schaltanker sind von einem elektromagnetisch erregbaren Kernteil voneinander separiert, an dem sich auch eine Hubankerrückstellfeder abstützt und das mit dem Hubanker und dem Gehäuse des Starterrelais einen elektromagnetischen Kreis bildet.

### Offenbarung der Erfindung

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, mit einfachen konstruktiven Maßnahmen ein problemloses Einspuren des Starterritzels in den Zahnkranz einer Brennkraftmaschine unter unterschiedlichen Betriebsbedingungen zu ermöglichen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

**[0007]** Das elektromagnetische Starterrelais wird in Startvorrichtungen für Brennkraftmaschinen eingesetzt, um ein Starterritzelt zwischen einer Außerfunktionsposition und einer Eingriffsposition mit einem Zahnkranz der Brennkraftmaschine zu verstellen. Die Startvorrichtung weist außerdem einen elektrischen Startermotor auf, der über eine Schaltbewegung des Starterrelais einschaltbar ist. Hierzu ist in das Starterrelais eine Einschaltvorrichtung integriert, die über das Starterrelais betätigbar ist. Der Startermotor treibt das Starterritzelt im eingespurten Zustand drehend an, so dass auch der Zahnkranz angetrieben und die Brennkraftmaschine gestartet wird.

**[0008]** Bei der Stellbewegung des Starterritzels zwischen der Außerfunktionsposition und der Eingriffsposition mit dem Zahnkranz der Brennkraftmaschine handelt es sich vorzugsweise um eine axiale Bewegung entlang der Längsachse des Starterritzels. Grundsätzlich kommen aber auch Schwenkbewegungen als Stellbewegung des Starterritzels in Betracht.

**[0009]** Die Einschaltvorrichtung schließt einen Stromkreis, über den der Startermotor mit Strom versorgt wird. Die Einschaltvorrichtung weist ein Schaltglied auf, das bei Betätigung des Starterrelais in eine Schaltposition verstellt wird, in welcher das Schaltglied in Kontakt mit zwei Gegenkontakten des Stromkreises steht, in dem der Startermotor liegt.

**[0010]** Das Starterrelais weist eine erste Relaiswicklung auf, welche die Einzugswicklung bildet, bei deren Bestromung der Hubanker des Starterrelais verstellt und das Starterritzelt zwischen der Außerfunktions- und der Eingriffsposition mit dem Zahnkranz der Brennkraftmaschine verstellt wird. Des Weiteren ist das Starterrelais mit einer zweiten Relaiswicklung versehen, die eine Schaltwicklung bildet, welche das Schaltglied zum Einschalten der Einschaltvorrichtung beaufschlagt. Das Starterrelais ist somit mit zwei verschiedenen Wicklungen ausgestattet, die jeweils bestrombar sind, wobei die Einzugswicklung vorzugsweise ausschließlich den Hubanker betätigt und die Schaltwicklung vorzugsweise ausschließlich das Schaltglied der Einschaltvorrichtung verstellt. Bei beiden Stellbewegungen, also sowohl des Hubankers als auch des Schaltglieds, handelt es sich um axiale Stellbewegungen. Gegebenenfalls kommen auch gekoppelte Bewegungen in Betracht, so dass beispielsweise bei einer Bestromung der Einzugswicklung auch das Schaltglied der Einschaltvorrichtung verstellt werden kann, ohne jedoch die Einschaltposition zu erreichen.

**[0011]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die gegenseitige Beeinflussung der Magnetkreise gerade so stark, dass die Anker jeweils unabhängig voneinander eingezogen werden können und dass andererseits die Bestromung einer der beiden Wicklungen ausreicht, um beide Anker in ihrer Arbeitsposition zu halten.

**[0012]** Die Bestromung der Einzugswicklung und der Schaltwicklung erfolgt bevorzugt in unabhängiger Weise. Grundsätzlich möglich ist es aber auch, die Bestromung der Einschaltwicklung über die Stellbewegung des

Hubankers zu steuern, so dass mit dem Erreichen einer definierten Position des Hubankers die Bestromung der Schaltwicklung eingeschaltet wird.

**[0013]** Das Schaltglied der Einschalteneinrichtung ist als ein axial verstellbarer Schaltanker ausgeführt. Der Schaltanker ist ein separat vom Hubanker ausgebildetes Bauteil, das vorzugsweise koaxial zum Hubanker angeordnet und verstellbar ist. Die Verstellbewegung von Hubanker und Schaltanker bei einer Bestromung der Einzugswicklung bzw. der Schaltwicklung erfolgt vorteilhafterweise in die gleiche Richtung. Bei einer zweckmäßigen, axial hintereinander liegenden Anordnung von Einzugswicklung und Schaltwicklung liegen der Hubanker und der Schaltanker im Ausgangszustand bevorzugt axial beabstandet zueinander, so dass bei einer Betätigung des Hubankers zum Vorrücken des Starterritzels ein Kontakt des Ritzels mit dem Zahnkranz vor dem Kontakt des Hubankers mit dem noch in der Ausgangslage befindlichen Schaltanker erfolgt.

**[0014]** Der Schaltanker, der aus einem magnetisch leitfähigen Material besteht, bildet beim erfindungsgemäßen Starterrelais den Magnetkern bzw. die Kernplatte für den Hubanker, so dass der Hubanker und der Schaltanker in einem gemeinsamen magnetischen Kreis liegen. Insgesamt umfasst der magnetische Kreis, welcher für die Verstellbewegung des Starterritzels verantwortlich ist, das leitfähige Gehäuse des Starterritzels, den Hubanker und den Schaltanker sowie ggf. einen magnetisch leitenden Steg zwischen den zwei Wicklungen. Da kein zusätzlicher Magnetkern zum Bilden des magnetischen Rückschlusses benötigt wird, kann trotz zweier Relaiswicklungen eine sehr kompakte Bauform des Starterrelais erreicht werden.

**[0015]** Die Ausführung mit konstruktiver Unabhängigkeit von Schaltanker und Hubanker sowie der unabhängigen Bestrombarkeit von Einzugswicklung und Schaltwicklung erlaubt vielseitige Anwendungen bei zugleich kompakter Ausführung des elektromagnetischen Starterrelais. Zum Starten der Brennkraftmaschine werden die beiden Wicklungen in einer geeigneten zeitlichen Abfolge geschaltet. Falls beispielsweise die Drehzahl des Zahnkranzes unterhalb eines Grenzwertes liegt, wird vorteilhafterweise zunächst die Einzugswicklung bestromt, so dass der Hubanker betätigt und das Starterritzels von der Ausgangs- in die Einrückposition verstellt wird. Anschließend wird zusätzlich die Schaltwicklung bestromt, so dass der Schaltanker in die Schaltposition verstellt und der Stromkreis des elektrischen Startermotors geschlossen wird und der Startermotor sich zu drehen beginnt. Nach erfolgtem Start der Brennkraftmaschine kann die Bestromung der Einzugswicklung abgeschaltet werden, woraufhin das Starterritzels durch Federkraft und/oder durch einen vom Zahnkranz bewirkten Rückstoß aus der Einrückposition wieder in die Außerfunktionsposition verstellt wird.

**[0016]** Liegt dagegen die Drehzahl des Zahnkranzes über dem Grenzwert, so kann die Schaltwicklung bereits vor dem Kontakt mit dem Zahnkranz der Brennkraftma-

schine bestromt werden, um die Drehzahl des Starterritzels anzuheben und die Drehzahldifferenz zwischen Starterritzels und Zahnkranz zu verringern. Hierdurch werden Lastschläge im Antriebsstrang der Startvorrichtung reduziert.

**[0017]** Vorteilhafterweise sind sowohl der Hubanker als auch der Schaltanker über jeweils eine Ankerrückstellfeder in ihre Ausgangsposition kraftbeaufschlagt. Zum Auslenken des Hubankers bzw. des Schaltankers muss die jeweilige Relaiswicklung bestromt werden und der betreffende Anker gegen die Kraft der ihm zugeordneten Ankerrückstellfeder verstellt werden.

**[0018]** Die Hubankerrückstellfeder, die den Hubanker in dessen Ausgangsposition kraftbeaufschlagt, kann am Schaltanker abgestützt sein. Diese Ausführung hat den Vorteil, dass sie sich konstruktiv in einfacher Weise realisieren lässt. Die Rückstellkraft der Schaltankerrückstellfeder muss in diesem Fall so ausgelegt sein, dass diese in der Außerfunktionsposition größer ist als die der Hubankerrückstellfeder in deren Außerfunktionsposition.

**[0019]** Die Hubankerrückstellfeder kann auch auf der dem Schaltanker abgewandten Seite am Gehäuse des Starterrelais oder einem mit dem Gehäuse verbundenen Bauteil abgestützt sein. Hierdurch ist sichergestellt, dass das Schaltglied der Einschalteneinrichtung nicht von der Hubankerrückstellfeder beaufschlagt wird und die Kräfte auf das Schaltglied unabhängig von der Hubankerbewegung sind.

**[0020]** Bei einer Ausführung des Schaltglieds als Schaltanker kann dieser in Form einer Hülse ausgebildet sein, die ein Abstützteil für die Hubankerrückstellfeder aufnimmt, wobei das Abstützteil am Gehäuse bzw. einem Schalterdeckel der Einschalteneinrichtung, der fest mit dem Gehäuse verbunden ist, abgestützt ist. Das Abstützteil ist gehäusefest angeordnet und nimmt nicht an einer Bewegung des Hubankers bzw. des Schaltglieds teil. Das Abstützteil nimmt die Hubankerrückstellfeder auf der dem Hubanker abgewandten Seite auf.

**[0021]** Die Einzugswicklung und die Schaltwicklung sind zweckmäßigerweise axial hintereinanderliegend im Gehäuse des Starterrelais angeordnet. Um das Magnetfeld von Einzugswicklung und Schaltwicklung zu separieren, sind die beiden Wicklungen vorteilhafterweise axial auf Abstand zueinander angeordnet, wobei es zweckmäßig sein kann, dass in die Lücke zwischen Einzugswicklung und Schaltwicklung ein Trennsteg einragt, welcher vorteilhafterweise aus einem magnetisch leitenden Material besteht. Möglich ist es auch, dass der Trennsteg einteilig mit dem Gehäuse ausgebildet ist und von der Gehäuseaußenwand radial nach innen einragt und in Form eines Ringes an der Innenwand des Gehäuses umläuft. Da der Trennsteg den magnetischen Fluss leitet, können die Magnetkreise der Wicklungen voneinander getrennt werden.

**[0022]** Des Weiteren kann es zweckmäßig sein, dass die Einrückwicklung mit dem Trennsteg den Schaltanker in dessen Ausgangslage axial zumindest teilweise über-

greift. Dadurch ist es gewährleistet, dass der Schaltanker in der Ausgangslage, also bei nicht-bestromter Schaltwicklung, mit dem Hubanker gemeinsam in einem elektromagnetischen Kreis liegt.

**[0023]** Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einem Starterritzel, das axial über ein Starterrelais verstellbar und über einen elektrischen Startermotor drehend anzutreiben ist, wobei der elektrische Startermotor über eine Einschaltvorrichtung im Starterrelais eingeschaltet wird,

Fig. 2 einen Schnitt durch ein Starterrelais mit integrierter Einschaltvorrichtung,

Fig. 3 einen Schnitt durch das Starterrelais mit der integrierten Einschaltvorrichtung in einer weiteren Ausführung.

**[0024]** In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die in Fig. 1 dargestellte Startvorrichtung 1 für eine Brennkraftmaschine weist ein Starterritzel 2 auf, das zum Starten der Brennkraftmaschine 4 in Eingriff mit einem Zahnkranz 3 der Brennkraftmaschine gebracht wird. Das Starterritzel 2 ist auf einer Welle 5 wie mit dem Doppelpfeil gekennzeichnet axial verschieblich gelagert, wobei das Starterritzel 2 drehfest mit der Welle 5 gekoppelt ist. Das Starterritzel 2 wird zwischen einer zurückgezogenen Außerfunktionsposition und einer vorgerückten Eingriffsposition mit dem Zahnkranz 3 der Brennkraftmaschine 4 über ein Starterrelais 6 verstellbar, das elektromagnetisch ausgebildet ist und zwei bestrombare Relaiswicklungen 7, 15 sowie einen Hubanker 8 umfasst, der bei Bestromung der ersten Relaiswicklungen 7, die die Funktion einer Einzugswicklung hat, in diese axial hineingezogen wird. Der Hubanker 8 betätigt einen Einrückhebel 9, der eine Einspurfeder 13 beaufschlagt, die auf einem Mitnehmer 14 eines Rollenfreilaufs aufsitzt. Das Starterritzel 2 ist abtriebsseitig mit dem Mitnehmer 14 gekoppelt, so dass die axiale Vorschubbewegung des Mitnehmers 14 in die gewünschte axiale Stellbewegung des Starterritzels 2 zwischen der Außerfunktionsposition und der Eingriffsposition umgesetzt wird.

**[0025]** Die drehende Antriebsbewegung auf die Welle 5 bzw. das Starterritzel 2 wird mithilfe eines elektrischen Startermotors 11 erzeugt, der über ein Getriebe 12, beispielsweise ein Planetengetriebe mit der Welle 5 gekoppelt ist. Bei einer Betätigung des elektrischen Startermotors 11 wird die Welle 5 und damit auch das Starterritzel 2 in Drehung versetzt.

**[0026]** Das Einschalten des Startermotors 11 erfolgt über eine Einschaltvorrichtung 16, die in das Starterrelais 6 integriert ist. Der Stromkreis wird in der Einschaltvor-

richtung 16 mittels eines Schaltglieds geschlossen, das als Schaltanker ausgeführt ist und bei Bestromung der zweiten Relaiswicklung 15 verstellbar wird, welche die Funktion einer Schaltwicklung hat. Bei geschlossenem Stromkreis wird der Startermotor 11 in Bewegung gesetzt und die Welle 5 sowie das Starterritzel 2 drehend angetrieben.

**[0027]** Der Startvorrichtung 1 ist ein Regel- bzw. Steuergerät 10 zugeordnet, über das die Funktionen des Starterrelais 6 sowie des Startermotors 11 gesteuert werden. Es ist insbesondere möglich, die Bestromung der Einzugswicklung 7 und der Schaltwicklung 15 unabhängig voneinander durchzuführen.

**[0028]** In Fig. 2 ist ein Starterrelais 6 im Längsschnitt dargestellt. Das Starterrelais 6 weist zwei Relaiswicklungen 7, 15 auf, die im Gehäuse 18 des Starterrelais axial hintereinander liegend angeordnet sind, wobei zwischen den Relaiswicklungen 7, 15 ein Luftspalt 30 liegt. Die erste Relaiswicklung 7 dient als Einzugswicklung zum axialen Verstellen des Hubankers 8, welcher die Stellbewegung des Starterritzels bewirkt. Die zweite Relaiswicklung 15 ist der Einschaltvorrichtung 16 zum Starten des elektrischen Startermotors zugeordnet und verstellbar bei Bestromung den Schaltanker 23, der vorteilhafterweise von einer Schaltankerrückstellfeder in seine Ausgangsposition kraftbeaufschlagt ist. Bei Bestromung der Schaltwicklung 15 wird der Schaltanker 23 gegen die Kraft der Schaltankerrückstellfeder bewegt, wodurch der Stromkreis geschlossen wird.

**[0029]** Die Hubankerrückstellfeder 20, die den Hubanker 8 in dessen Ausgangsposition kraftbeaufschlagt, stützt sich an der Stirnfläche des Schaltankers 23 ab. Der Hubanker 8 bildet mit dem Schaltanker 23 und einem Teil des Gehäuses 18 einen elektromagnetischen Kreis.

**[0030]** Wie der Schnittdarstellung gemäß Fig. 3 durch das Starterrelais 6 zu entnehmen, ist der Hubanker 8 Träger eines Stößels 17, an dessen freiem Ende der Einrückhebel 9 (Fig. 1) angreift. Der Hubanker 8 ist axial im Gehäuse 18 des Starterrelais 6 verstellbar gehalten und wird bei Bestromung der Einzugswicklung 7 in das Gehäuse in Richtung auf einen Magnetkern 19 hineingezogen. Der Hubanker 8 wird axial von einer Hubankerrückstellfeder 20 in Richtung seiner Ausgangsposition kraftbeaufschlagt. Die Hubankerrückstellfeder 20 stützt sich auf der Seite eines Schaltankers 23 an einem Abstützteil 21 ab, welches gehäusefest gehalten und insbesondere an einem Schalterdeckel 29 der Einschaltvorrichtung 16 abgestützt ist.

**[0031]** Die Einzugswicklung 7 und die Schaltwicklung 15 sind axial hintereinander liegend an der Innenwand des Gehäuses 18 angeordnet und von einem Trennsteg 22 separiert, der in die axiale Lücke zwischen den Wicklungen 7, 15 einragt. Der Trennsteg 22 besteht vorzugsweise aus einem magnetisch leitenden Material und ist als ein an der Innenwand des Gehäuses 18 umlaufender Ring ausgebildet. Die Schaltwicklung 15 wird im Ausgangszustand axial teilweise von der Einzugswicklung 7 übergriffen.

**[0032]** Die Einschaltvorrichtung 16 zum Ein- bzw. Ausschalten des elektrischen Startermotors ist in das Starterrelais 6 integriert bzw. am Starterrelais 6 angeordnet und mit dem Gehäuse 18 fest verbunden. Die Einschaltvorrichtung 16 weist einen Schaltanker 23 auf, der bei Bestromung der zugeordneten Schaltwicklung 15 aus der Ausgangsposition axial in Richtung auf den Magnetenkern 19 verstellt wird, welcher axial benachbart zur Einschaltvorrichtung 16 im Gehäuse 18 angeordnet ist. Fest mit dem Schaltanker 23 ist eine Schalthülse 24 verbunden, die ebenso wie der Schaltanker 23 koaxial zum Hubanker 8 gelagert und entlang der Längsachse des Starterrelais 6 verstellbar ist. Die Schalthülse 24 nimmt das stiftförmige Abstützteil 21 auf, an dem sich die Hubankerrückstellfeder 20 abstützt, wobei das Abstützteil 21 gehäusefest gehalten ist und die Schalthülse 24 bei Bestromung der Schaltwicklung 15 axial gegen die Kraft einer Schaltankerrückstellfeder 25 verstellt werden kann. Bei einer Verstellbewegung des Schaltankers 23 bei Bestromung der Schaltwicklung 15 gelangt eine Kontaktbrücke 26, die fest mit der Schalthülse 24 verbunden ist, in elektrischen Kontakt mit zwei Gegenkontakten 27, 28, die im Stromkreis des elektrischen Startermotors liegen, wodurch der Stromkreis geschlossen und der elektrische Startermotor gestartet wird.

**[0033]** Die Bestromung der Einzugswicklung 7 und der Schaltwicklung 15 erfolgt grundsätzlich unabhängig voneinander. Dies ermöglicht verschiedene Verfahrensweisen, die je nach aktuellem Betriebszustand durchgeführt werden. Möglich sind insbesondere Einspurvorgänge in einen sich noch drehenden Zahnkranz der Brennkraftmaschine, beispielsweise bei einem Neustart kurz nach dem Abschalten der Brennkraftmaschine, wenn das Starterritzel in den auslaufenden Zahnkranz eingespurt werden muss.

#### Patentansprüche

1. Elektromagnetisches Starterrelais für eine Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine, mit einem Hubanker (8) und einer bestrombaren Einzugswicklung (7) und mit einer Einschaltvorrichtung (16) zum Einschalten eines elektrischen Startermotors (11), wobei das Starterrelais (6) als zusätzliche Wicklung eine bestrombare Schaltwicklung (15) aufweist, die einen axial verstellbaren Schaltanker (23) der Einschaltvorrichtung (16) beaufschlagt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltanker (23) eine Kernplatte für den Hubanker (8) bildet und Hubanker (8) und Schaltanker (23) in einem gemeinsamen magnetischen Kreis liegen.
2. Starterrelais nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hubanker (8) von einer Hubankerrückstellfeder (20) in seine Ausgangsposition beaufschlagt ist und die Hubankerrückstellfeder (20) am Schaltanker (23) abgestützt ist.

3. Starterrelais nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubankerrückstellfeder (20) auf ihrer dem Hubanker (8) abgewandten Seite am Gehäuse (18) des Starterrelais (6) oder einem mit dem Gehäuse (18) verbundenen Bauteil abgestützt ist.
4. Starterrelais nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltanker (23) hülsenförmig ausgebildet ist und ein Abstützteil (21) für eine Hubankerrückstellfeder (20) aufnimmt.
5. Starterrelais nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abstützteil (21) auf der dem Hubanker (8) abgewandten Seite an einem Schalterdeckel (29) der Einschaltvorrichtung (16) abgestützt ist.
6. Starterrelais nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltanker (23) in seiner Ausgangslage axial zumindest teilweise von der Einzugswicklung (7) übergriffen ist.
7. Starterrelais nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzugswicklung (7) und die Schaltwicklung (15) axial hintereinanderliegend im Gehäuse (18) des Starterrelais (6) angeordnet sind.
8. Starterrelais nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Einzugswicklung (7) und der Schaltwicklung (15) ein Trennsteg (22) angeordnet ist.
9. Starterrelais nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trennsteg (22) aus magnetisch leitendem Material gefertigt ist.
10. Starterrelais nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzugswicklung (7) und die Schaltwicklung (15) unabhängig voneinander bestrombar sind.
11. Starterrelais nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaltanker (23) von einer Schaltankerrückstellfeder (25) in die Ausgangsposition kraftbeaufschlagt ist, in der die Einschaltvorrichtung (16) ausgeschaltet ist.
12. Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einem Starterrelais (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 11.
13. Verfahren zur Betätigung einer Startvorrichtung für eine Brennkraftmaschine nach Anspruch 12, bei dem bei einem Einspurvorgang in den Zahnkranz (3) der Brennkraftmaschine (4) für den Fall, dass die Drehzahl des Zahnkranzes unterhalb eines Grenzwertes liegt, zuerst nur die Einzugswicklung (7) be-

stromt wird und nach dem Einspuren sowohl die Einzugswicklung (7) als auch die Schaltwicklung (15) bestromt werden, und für den Fall, dass die Drehzahl des Zahnkranzes einen Grenzwert übersteigt, die Schaltwicklung (15) bereits vor dem Kontakt des Starterritzels mit dem Zahnkranz der Brennkraftmaschine bestromt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

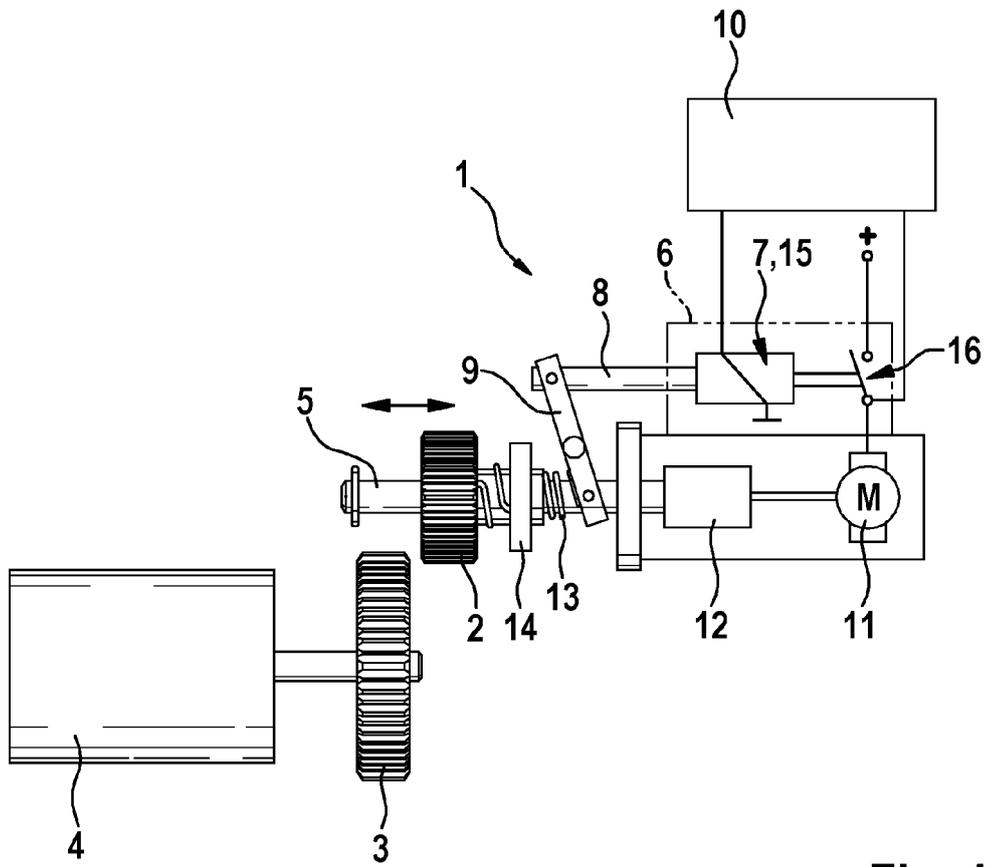


Fig. 1

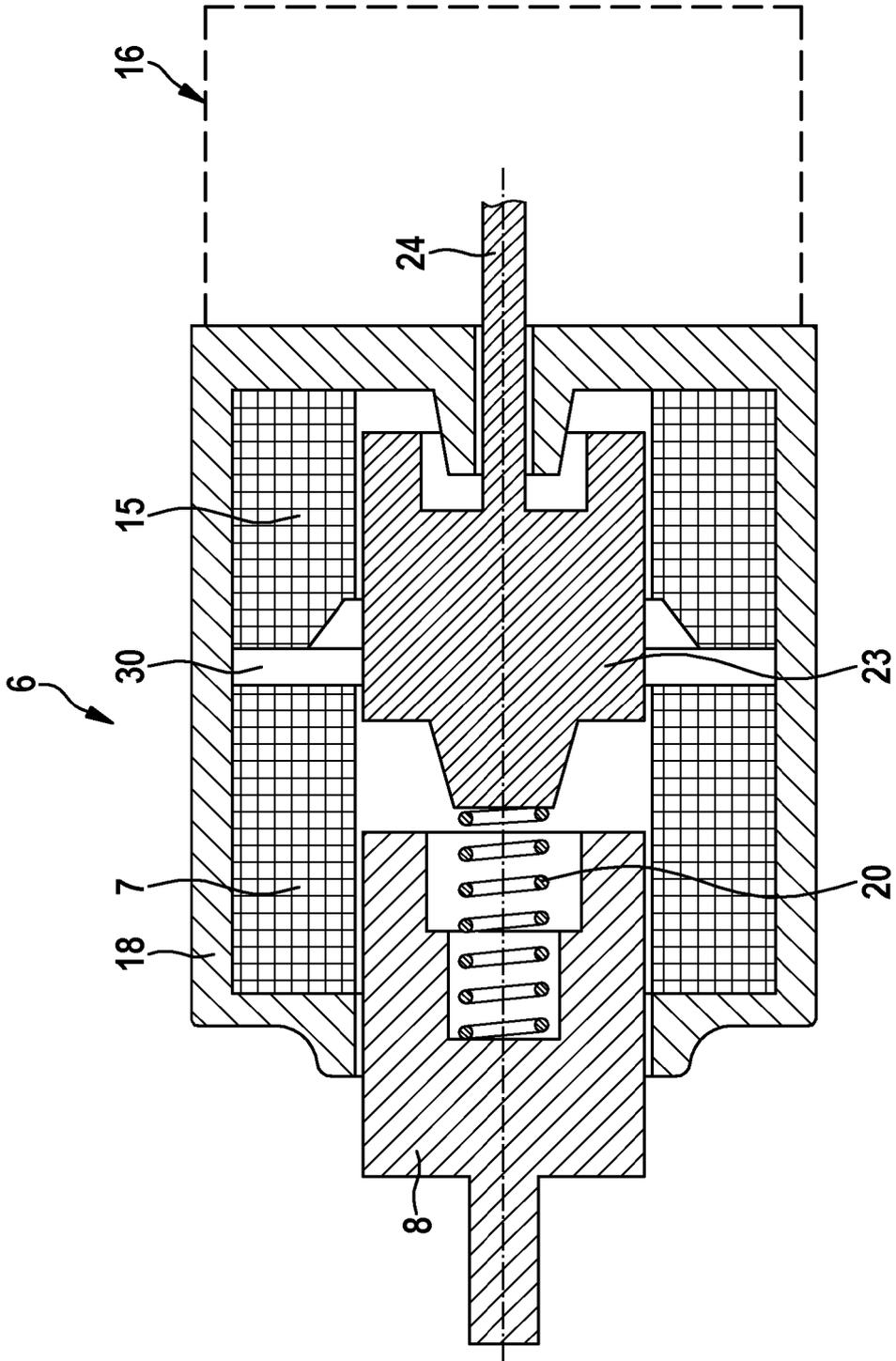


Fig. 2

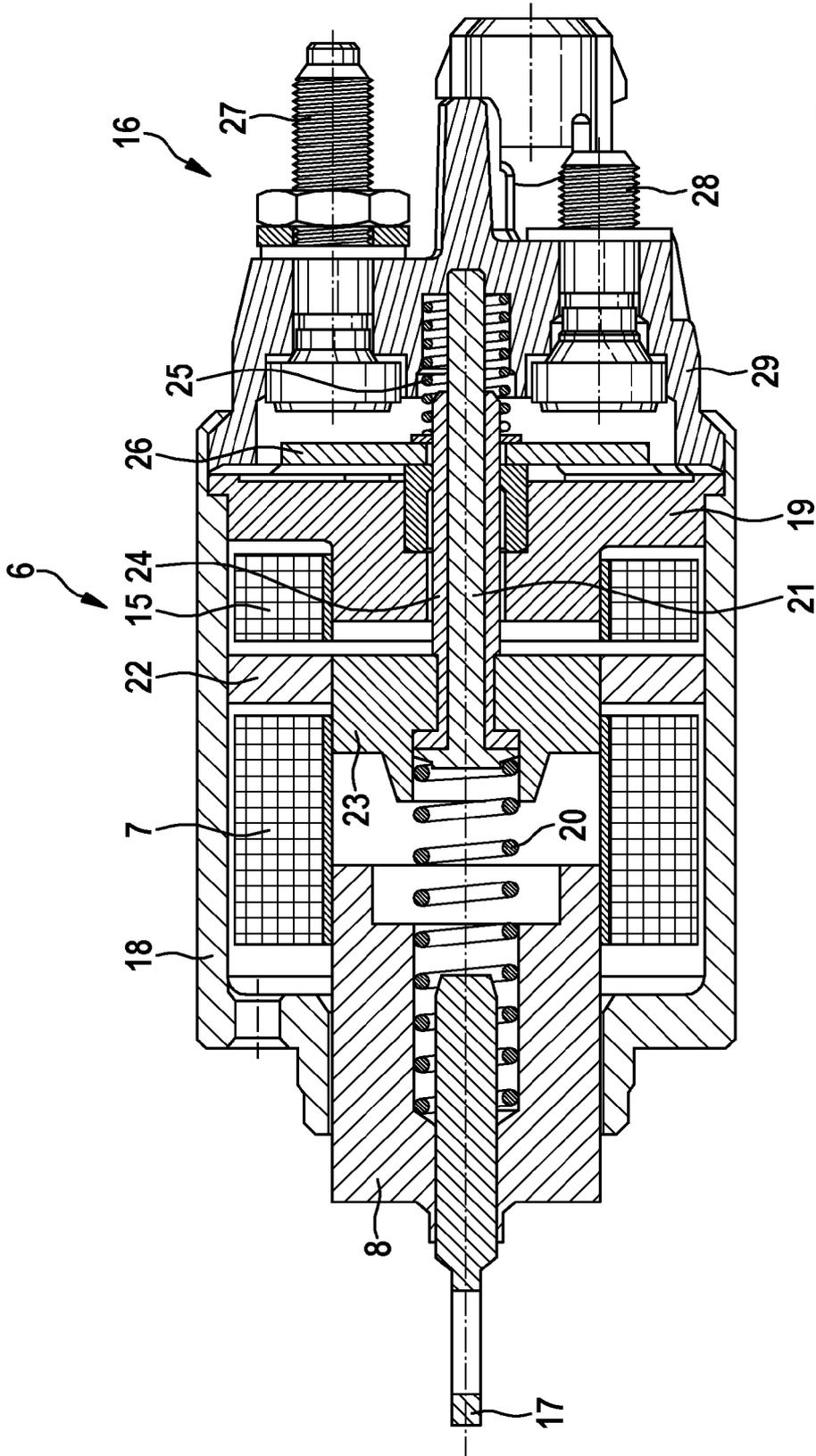


Fig. 3

**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**

- DE 102005021227 A1 [0002]
- DE 102009027117 A1 [0004]