



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**11.03.92 Patentblatt 92/11**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **F02N 11/08**

②① Anmeldenummer : **89907068.4**

②② Anmeldetag : **23.06.89**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :  
**PCT/DE89/00412**

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :  
**WO 90/02260 08.03.90 Gazette 90/06**

⑤④ **ANDREHVORRICHTUNG FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN.**

③⑦ Priorität : **19.08.88 DE 3828165**  
**24.01.89 DE 3901953**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**05.06.91 Patentblatt 91/23**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**11.03.92 Patentblatt 92/11**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**DE FR GB IT SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DE-C- 688 395**  
**DE-C- 1 563 072**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**Patent Abstracts of Japan volume 10, Nr. 295**  
**(M-523)(2351) 7 Oktober 1986, & JP-A-61108870**  
**(Kiyoshi Nagae) 27 May 1986, see the whole**  
**document**  
**Patent Abstracts of Japan volume 11,**  
**Nr.397(M-655)(2844) 25.December 1987, &**  
**JP-A-62162772 (Honda Motor Co.) 18. July**  
**1987, see the whole document**

⑦③ Patentinhaber : **ROBERT BOSCH GmbH**  
**Postfach 30 02 20**  
**W-7000 Stuttgart 30 (DE)**

⑦② Erfinder : **EYERMANN, Manfred**  
**Vaihinger Str. 109**  
**W-7132 Illingen (DE)**  
Erfinder : **WEIGT, Josef**  
**Kantstr. 2**  
**W-7143 Vaihingen/Enz 3 (DE)**

**EP 0 429 462 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Stand der Technik

5 Die Erfindung geht aus von einer Andrehvorrichtung für Brennkraftmaschinen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine Andrehvorrichtung dieser Art ist aus dem Patent-Abstract of Japan, vol. 10, No. 295 (M-523) (2351) 7.10.86 bekannt. Dort erfolgt die elektrodynamische Abbremsung beim Abschalten der Andrehvorrichtung jeweils durch den Umschaltkontakt eines Einrückrelais, über den der Anlaßmotor unmittelbar kurzgeschlossen wird. Die Anschlußleitungen der Bürsten sind dabei ebenso wie die Ankerwicklung des Andrehmotors sehr niederohmig, so daß beim Kurzschluß des relativ leistungsstarken Andrehmotors in der Abbremsphase ein sehr hoher Kurzschlußstrom auftritt, der insbesondere am Kommutator zu starken Belastungen und zu erhöhtem Verschleiß an den Bürsten führt.

10 Aus der DE-C-688 395 ist ferner bekannt, beim Abschalten des Anlaßmotors den Anker mit einer Bremsfeldwicklung in Reihe zu schalten. Die Bremsfeldwicklung muß dabei zusätzlich im Ständer des Anlaßmotors untergebracht werden. Außerdem muß für diese Bremsfeldwicklung eine zusätzliche Leitung zu einem der Ruhekontakte des Anlaßrelais geführt werden.

Anlaßvorrichtungen ohne jegliche Auslaufbremse haben dagegen den Nachteil, daß insbesondere bei hoher Startfolge das Starterritzel zwar rechtzeitig aus dem zugehörigen Zahnrad der Brennkraftmaschine ausrückt, aber nicht schnell genug zum Stillstand kommt, so daß daher der nachfolgende Einspurvorgang nicht korrekt ablaufen kann und das Starterritzel nicht richtig in das zugehörige Zahnrad der Brennkraftmaschine einspurt. Dadurch tritt eine hohe mechanische Belastung der Zahnräder und eine starke Geräuscentwicklung ein. Es sind Starter bekannt, bei denen durch eine Rückstellfeder nach Beendigung des Startvorgangs das Einspurgetriebe oder der Anker gegen eine Anlauf- bzw. Bremscheibe gedrückt wird, so daß eine Reibkraft entsteht, die die Auslaufphase der Andrehmotoren abkürzt. Nachteil dieser Auslaufbremse ist der Verschleiß. Auch können Abriebrückstände die Funktionen der Andrehvorrichtung beeinträchtigen. Überdies läßt sich aufgrund von Verunreinigungen und möglicherweise eindringender Feuchtigkeit kein konstantes Reib- bzw. Bremsmoment erzielen.

### 30 Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Andrehvorrichtung mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen hat gegenüber einer Andrehvorrichtung mit Kurzschluß-Auslaufbremse den Vorteil, daß ein auf den jeweiligen Andrehmotor bemessener Bremswiderstand eine elektrodynamische Abbremsung des Andrehmotors erlaubt, die den Kommutator nicht überlastet und zu keinem erhöhten Verschleiß an den Bürsten führt. Zur Vermeidung weiterer Verbindungsstellen und zusätzlicher Leitungen im Bremsstromkreis sowie zur guten Wärmeableitung und relativ kostengünstiger Herstellung wird dabei der Bremswiderstand im Einrückrelais angeordnet.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Bremswiderstand durch eine Bremswicklung gebildet, die der Erregerwicklung des Einrückrelais der Andrehvorrichtung zugeordnet ist.

40 Die Bremswicklung wird dabei vorzugsweise bifilar ausgebildet, damit in der Auslaufphase des Andrehmotors keine Kräfte auf den Anker des Einrückrelais wirken.

Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Andrehvorrichtung werden in der Anlaufphase des Andrehmotors Kontakte über die Kontaktbrücke miteinander elektrisch verbunden, die im Magnetkern des Einrückrelais angeordnet sind, wobei der erste Kontakt unmittelbar im Magnetkern und der zweite Kontakt isoliert im Magnetkern angeordnet ist. Einer der Kontakte ist mit einem Ende der Bremswicklung verbunden, wodurch der Aufbau besonders kompakt und raumsparend ist.

Eine bevorzugte Anordnung ist so getroffen, daß die Kontaktbrücke auf ihrer dem ersten und zweiten Kontakt zugeordneten Seite eine Widerstandsmaterialanordnung aufweist. Demgemäß werden in der Auslaufphase der Andrehvorrichtung die Anschlußleitungen der Bürsten des Andrehmotors über diese Widerstandsmaterialanordnung miteinander verbunden.

50 Nach einer weiteren Ausführungsform ist es zusätzlich oder alternativ auch möglich, daß in dem den ersten und zweiten Kontakt aufweisenden Stromkreis eine Diode liegt. In der Auslaufphase kann dann der durch die Generatorwicklung des Andrehmotors erzeugte Strom über die Diode fließen. Vorzugsweise ist die Anordnung so getroffen, daß die Diode im Magnetkern derart eingebettet ist, daß ihr einer Anschluß mit dem Magnetkern verbunden ist, während ihr anderer Anschluß mit der Kontaktfläche zusammenwirkt. Diese Anordnung ist nicht nur platzsparend, sondern bewirkt auch eine ausgezeichnete Wärmeabfuhr, so daß die Diode von thermischer Überlastung befreit bleibt.

Nach einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Widerstand als auf einem

Trägermaterial angeordnete Leiterbahn ausgebildet ist. Eine derartige Anordnung benötigt nur wenig Raum. Die den Widerstand bildende Leiterbahn besteht aus einem Material entsprechender Leitfähigkeit. Ihre Länge und Breite ist - im Zusammenhang mit dem gewählten Material - auf die jeweilige Starterleistung abgestimmt.

5 Dabei kann die Anordnung so ausgebildet sein, daß der Wert des Widerstandes durch Auftrennen von Leiterbahnen eingestellt wird. Der Widerstandswert nimmt aufgrund der Parallelschaltung mit der Anzahl der durchgetrennten Leiterbahnen zu.

Nach einer anderen Weiterbildung ist vorgesehen, daß das Trägermaterial als Leiterplatte ausgebildet ist. Diese kann innerhalb des Einrückrelais untergebracht sein. Bevorzugt befindet sie sich im Verlagerungsbereich der Kontaktbrücke und weist den ersten und zweiten Kontakt auf, mit denen die Kontaktbrücke zusammenwirkt.

10 Ohne Veränderungen am Einrückrelais vornehmen zu müssen, kann die Trägerplatte auf einer Stirnseite des Magnetkerns des Einrückrelais angeordnet sein.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Trägerplatte von dem ersten Kontakt gehalten wird, der mit seinem Schaft diese durchsetzt, an dem Magnetkern befestigt ist und mit seinem Kopf mit der Kontaktbrücke zusammenwirkt.

15 Vorzugsweise gehen die einen Enden der Leiterbahnen von einer ersten Basis-Kontaktfläche aus, die mit der ersten Bürste verbunden ist. Die anderen Enden der Leiterbahnen führen zu einer zweiten Basis-Kontaktfläche, die mit dem zweiten Kontakt verbunden ist.

Zur Ableitung der Verlustwärme besteht die Trägerplatte vorzugsweise aus einem wärmeleitenden, elektrisch isolierenden Werkstoff, insbesondere Keramik oder Aluminiumoxid.

## 20 Zeichnung

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Prinzipschaltbild einer Andrehvorrichtung mit einer elektrischen Auslaufbremse,  
 25 Figur 2 ein Ausführungsbeispiel eines in Zusammenhang mit der Andrehvorrichtung gemäß Figur 1 verwendeten Einrückrelais,  
 Figur 3 ein Ausführungsbeispiel eines Einrückrelais' mit einer mit Widerstandsschicht versehenen Kontaktbrücke,  
 Figur 4 ein Ausführungsbeispiel eines Einrückrelais' mit im Magnetkern angeordneter Diode,  
 30 Figur 5 ein Ausführungsbeispiel eines mit Schutzwiderstand versehenen Einrückrelais',  
 Figur 6 ein Ausführungsbeispiel eines Einrückrelais' mit einer kaschierten Leiterplatte, deren Leiterbahnen den Widerstand bilden,  
 Figur 7 eine Draufsicht auf die Leiterplatte und  
 Figur 8 eine Seitenansicht der im Einrückrelais befindlichen Leiterplatte.

35

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Prinzipskizze gemäß Figur 1 zeigt Aufbau und elektrische Beschaltung einer Andrehvorrichtung mit einem Vorgelege. Der Andrehmotor 1 weist einen Anker 2 sowie Permanentmagneten 3 auf. Überdies ist ein Kommutator mit Kohlebürsten 4 und 4' vorgesehen. Die Ankerwelle 2a weist auf der Seite des Kommutators ein im Gehäuse 5 der Andrehvorrichtung vorgesehenes Kommutatorlager 6 auf. Auf dem gegenüberliegenden Ende der Ankerwelle 2a ist ein Planetengetriebe als Vorgelege 7 vorgesehen. Ausgehend von dem Vorgelege erstreckt sich die Antriebswelle 8, die hier an ihrem vorderen, linken Ende von einem im Gehäuse 5 der Andrehvorrichtung vorgesehenen Außenlager 9 gehalten wird. Nahe dem vorderen Ende der Antriebswelle ist das Ritzel 10 angeordnet, das auch frei ausstoßend ausgebildet sein kann. Bei dieser Darstellung ist das Ritzel zum Teil in ein geeignetes Zahnrad, beispielsweise den Zahnkranz 11 einer Brennkraftmaschine eingespurt. An das Ritzel 10 schließt sich auf der ausgetriebswelle 8 ein hier als Rollenfreilauf 12 ausgebildeter Freilauf an. An der Antriebswelle 8 ist auch ein erstes Ende eines Einrückhebels 13 angeordnet, dessen anderes Ende von einer Mitnehmerstange 14 eines Einrückrelais' 15 gehalten wird. Der Einrückhebel ist um ein Drehgelenk 16 schwenkbar gelagert. Zwischen dem Rollenfreilauf 12 und dem ersten Ende des Einrückhebels 13 ist eine als Schraubenfeder ausgebildete Einspurfeder 17 unter Spannung angeordnet. Die Antriebswelle ist mit einem Steilgewinde 18 versehen. Das Einrückrelais 15 ist mittels einer geeigneten Halterung 19 am Gehäuse 5 der Andrehvorrichtung angebracht. Zwischen einem geeigneten Vorsprung 20 auf der Mitnehmerstange 14 und der Halterung 19 ist eine als Schraubenfeder ausgebildete Rückholfeder 21 eingespannt.

55 Das Einrückrelais 15 weist neben einer Einzugswicklung 22 eine Haltewicklung 23 auf. Beide Wicklungen liegen mit ihrem einen Ende an einer Klemme 50. Die Haltewicklung 23 liegt mit ihrem anderen Ende an Masse, die Einzugswicklung 22 an der ersten Bürste 4'. Die zweite Bürste 4 liegt unmittelbar an Masse. Das Einrückrelais ist hier mit einer dritten Wicklung, der als Bremswiderstand wirkenden Bremswicklung 24 versehen, deren

eines Ende ebenfalls an Masse liegt. Das andere Ende der Bremswicklung 24 ist einem Umschalter 25 zugeordnet, der dieses Ende in Ruhestellung mit der ersten Bürste 4' elektrisch verbindet. Der Umschalter 25 wird von dem Einrückrelais 15 betätigt. In seiner Arbeitsstellung wird das zweite Ende der Bremswicklung 24 von der ersten Bürste 4' getrennt, diese wird stattdessen über eine Klemme 29 mit dem Pluspol einer Spannungsversorgung beispielsweise der Bordnetzbatte-rie 26 verbunden. Das andere Ende der Batterie liegt an Masse.

Über einen Startschalter 27, der als Schließer ausgelegt ist, wird zur Auslösung eines Startvorgangs die Klemme 50 mit dem Pluspol der Spannungsversorgung verbunden. Dadurch werden auch die Einzugs- und Haltewicklung 22,23 des Einrückrelais' 15 an Spannung gelegt. Figur 1 zeigt den Beginn des Einspur- bzw. des Startvorgangs.

Im erregten Zustand des Einrückrelais' 15 wird die Mitnehmerstange 14 von dem Einrückrelais 15 gegen die Druckkraft der Rückstellfeder 21 nach rechts bewegt. Dadurch schwenkt der Einrückhebel 13 um das Drehgelenk 16 im Uhrzeigersinn, so daß das Ritzel 10 in den Zahnkranz 11 einspurt.

Gleichzeitig wird durch die Erregung des Einrückrelais' 15 der Umschaltkontakt 25 betätigt, so daß die volle Bordnetzspannung an die erste Bürste 4' gelegt wird und der Andrehmotor 1 anläuft.

Am Ende des Startvorgangs wird der Startschalter 27 geöffnet, so daß das Einrückrelais 15 stromlos ist. Durch die Rückstellfeder 21 wird die Mitnehmerstange 14 in Figur 1 nach links bewegt, so daß sich der Einrückhebel 13 um das Drehgelenk 16 gegen den Uhrzeigersinn dreht und das Ritzel 10 ausgerückt wird.

Bei Inaktivierung des Einrückrelais' 15 wird auch der Umschaltkontakt 25 betätigt, das heißt die erste Bürste 4' wird von der Spannungsversorgung getrennt. Gleichzeitig wird sie mit dem einen Ende der Bremswicklung 24 verbunden, deren anderes Ende, ebenso wie die zweite Bürste 4 an Masse liegt. Das heißt also, die Bürsten 4 und 4' werden über die als Bremswiderstand dienende Bremswicklung 24 miteinander verbunden.

In Figur 1 ist gestrichelt dargestellt, daß die Bürsten auch unmittelbar über eine Drahtbrücke verbunden werden können.

Der beim Auslaufen des permanent erregten Andrehmotors 1 entstehende Strom fließt also durch die Bürsten 4 und 4' sowie durch die Bremswicklung 24. Dadurch wird eine Bremskraft auf den auslaufenden Anker 2 des Andrehmotors 1 ausgeübt, so daß dieser rasch zum Stillstand kommt. Beim Auslaufen des Ankers 2 des Andrehmotors 1 fällt die an den Bürsten anliegende Spannung von dem Ausgangswert von beispielsweise 12V auf OV ab. Je kleiner der Widerstandswert der als Bremswiderstand wirkenden Bremswicklung ist, desto größer ist die auf den auslaufenden Anker 2 wirkende Bremskraft. Allerdings steigt auch der durch den Bremswiderstand fließende Strom. Um zu verhindern, daß durch den von den Bürsten 4 und 4' abgenommenen Generatorstrom, der durch die Bremswicklung geführt wird, eine Bewegung der Mitnehmerstange 14 ausgeführt wird, ist die Bremswicklung bifilar ausgebildet.

Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß durch die Wahl des Innenwiderstands der Bremswicklung das Auslaufverhalten des Ankers 2 des Andrehmotors 1 der Andrehvorrichtung in einem weiten Bereich vorbestimmt werden kann. Es ist allerdings zu bedenken, daß bei einem kleinen Innenwiderstand der Bremswicklung auch eine relativ hohe mechanische/elektrische Belastung der Bürsten und des Kommutators zu erwarten ist.

Figur 2 zeigt eine Prinzipdarstellung eines Einrückrelais' im Schnitt.

Es weist einen in einem Gehäuse 30 untergebrachten Magnetkern 31 auf, der mit einer Mittelöffnung 32 versehen ist. In dieser ist eine Schaltachse 33 beweglich angeordnet, an deren einem Ende mittels einer Buchse 34 eine Kontaktbrücke 35 befestigt ist. Zwischen einer Schulter 36 auf der Schaltachse 33 und der Buchse 34 ist eine Kontaktdruckfeder 37 unter Spannung angeordnet. Durch eine Haltescheibe 38 wird verhindert, daß die Buchse 34 von der Kontaktdruckfeder 37 von der Schaltachse 33 abgeschoben wird.

Um die Mittelachse der Schaltachse 33 ist im Gehäuse 30 des Einrückrelais' die aus Einzugs- und Haltewicklung bestehende Erregerwicklung 39 vorgesehen. Außen auf die Erregerwicklung ist hier die Bremswicklung 40 aufgebracht, die bifilar ausgebildet ist. Diese kann selbstverständlich auch auf der Innenseite der Erregerwicklung vorgesehen werden.

Im Inneren der Erregerwicklung 39 ist der Anker 41 des Einrückrelais' beweglich angeordnet. Er wird im unerregten Zustand des Relais' von einer ersten Rückstellfeder 42 in einem Abstand zum Magnetkern 31 gehalten. Im Anker 41 ist konzentrisch zu dessen Mittelachse eine Mitnehmerstange 43 angebracht, die an ihrem dem Anker 41 abgewandten Ende eine Öffnung 44 aufweist, in die ein Ende des in Figur 1 dargestellten Einrückhebels 13 einbringbar ist.

Die Schaltachse 33 wird durch eine zweite Rückstellfeder 43' gegen den Magnetkern 31 gedrückt, so daß die Kontaktbrücke 35 mit einem ersten Kontakt 45, der unmittelbar in dem Magnetkern 31 montiert bzw. dort im Fließpressverfahren hergestellt ist, und einem zweiten Kontakt 46 in Berührung gebracht wird, der im Magnetkern 31 isoliert befestigt ist.

Der erste Kontakt 45 liegt an Masse, er ist also mit der zweiten Bürste 4 verbunden. Der zweite, isoliert montierte Kontakt 46 ist mit dem Bremswiderstand, das heißt, mit einem Ende der Bremswicklung 40, verbunden, deren zweites Ende dem in Figur 1 dargestellten Umschaltkontakt 25 in Figur 1 zugeordnet ist.

Wenn die aus Einzugs- und Haltewicklung bestehende Erregerwicklung 39 des Einrückrelais' über den in Figur 1 gezeigten Startschalter 27 mit der Spannungsquelle verbunden wird, wird der Anker 41 an den Magnetkern 31 herangezogen. Die Mitnehmerstange 43 ist im Inneren des Ankers 41 so verlängert, daß sie bei dieser Bewegung des Ankers 41 an die Schaltachse 33 stößt und diese innerhalb des Magnetkerns 31 verschiebt.

5 Dadurch wird die Kontaktbrücke 35 von dem ersten Kontakt 45 und von dem zweiten Kontakt 46 abgehoben und mit zwei Anschlußbolzen 47 und 48 in Kontakt gebracht, von denen einer mit der Spannungsquelle und der andere mit der ersten Bürste 4' des Andrehmotors 1 gemäß Figur 1 verbunden ist. Dadurch dreht sich der Andrehmotor; der Startvorgang wird eingeleitet.

Am Ende des Startvorgangs wird der in Figur 1 gezeigte Startschalter 27 geöffnet, so daß die Erregerwicklung 39 stromlos ist. Dadurch wird der Anker 41 durch die erste Rückstellfeder 42 vom Magnetkern 31 weggedrückt. Die zweite Rückstellfeder 43' kann nun die Schaltachse 33 und die Kontaktbrücke 35 in ihre ursprüngliche Lage zurückbewegen. Dadurch stellt die Kontaktbrücke 35 eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten Kontakt 45 und dem zweiten Kontakt 46 her, so daß die erste Bürste 4' und die zweite Bürste 4 des Andrehmotors 1 über die als Bremswiderstand wirkende Bremswicklung 40 verbunden werden.

15 Während der Auslaufphase wird der bei der Drehung des Andrehmotors 1 entstehende Generatorstrom über die Bürsten 4' und 4 durch die Bremswicklung 40 abgeleitet. Dadurch wird eine der Drehung des Ankers 2 entgegengerichtete Kraft erzeugt, so daß die Auslaufphase des Andrehmotors abgekürzt wird.

Aus dem oben Gesagten ist ohne weiteres ersichtlich, daß mit Hilfe des als Bremswicklung 40 ausgelegten Bremswiderstands eine sehr effektive Auslaufbremse geschaffen wird, die ohne mechanischen Eingriff in den Startermotor für eine sehr kurze Auslaufphase sorgt. Das Ritzel 10 kann auch bei rasch aufeinanderfolgenden Startvorgängen problemlos in den Zahnkranz 11 der Brennkraftmaschine eingreifen. Dadurch, daß die hier beschriebene Auslaufbremse elektrisch wirkt, wird ein von Verschmutzungen und in die Andrehvorrichtung eindringender Feuchtigkeit unabhängiges Reib- bzw. Bremsmoment erreicht.

In den Figuren 3, 4 und 5 sind weitere Ausführungsbeispiele des Einrückrelais' dargestellt. Soweit Gleichheit mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 2 besteht, sind für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen verwendet.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist das dort dargestellte Einrückrelais mit einer Kontaktbrücke 35' versehen, die auf ihrer dem ersten und dem zweiten Kontakt 45 und 46 zugewandten Seite 51 mit einer Widerstandsmaterialanordnung 52 versehen ist. Diese Widerstandsmaterialanordnung 52 kann vorzugsweise als Kohlewiderstand, insbesondere als Kohlewiderstandsschicht, alternativ jedoch auch als Metallwiderstand, insbesondere als Metallwiderstandsband ausgebildet sein. Der erste Kontakt 45 steht über den Magnetkern 31 mit Masse in Verbindung und der zweite, isolierte Kontakt 46 ist über eine Leitung 53 mit der ersten Bürste 4' verbunden.

Wird der Startvorgang der Andrehvorrichtung beendet, so setzt die Kontaktbrücke 35' auf den ersten und zweiten Kontakt 45 und 46 auf, wodurch die erste Bürste 4' über die Widerstandsmaterialanordnung 52 mit Masse verbunden wird. Somit kann der während der Auslaufphase durch die Generatorwirkung erzeugte Strom über die Widerstandsmaterialanordnung 52 unter Herbeiführung der entsprechenden Abbremswirkung abfließen.

Die Ausführungsform gemäß Figur 4 ist dadurch gekennzeichnet, daß der erste Kontakt 45 von dem Anschluß 54 einer Diode D gebildet ist. Die Diode D ist - insbesondere zur Wärmeabfuhr - im Magnetkern 31 derart eingebettet, daß der weitere Anschluß 55, mit Masse in Verbindung steht. Bei der Kontaktbrücke 35 handelt es sich um eine Ausführung entsprechend dem Ausführungsbeispiel der Figur 2.

Während der Auslaufphase der Antriebsvorrichtung verbindet die Kontaktbrücke 35 den zweiten Kontakt 46, der zur ersten Bürste 4' führt, mit dem Anschluß 54 der Diode D, so daß der durch die Generatorwirkung des Andrehmotors 1 erzeugte Strom über die Diode D an Masse abfließen kann.

Es ist auch möglich, die in Figur 4 dargestellte Diode D mit einer Widerstandsmaterialanordnung 52, wie sie anhand des Ausführungsbeispiels in Figur 3 beschrieben wurde, zu kombinieren.

Schließlich zeigt das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 die Reihenschaltung eines Schutzwiderstandes  $R_S$  mit dem zweiten Kontakt 46.

Sofern hier nach dem Startvorgang die Auslaufphase beginnt, wird die Klemme 4' über den Schutzwiderstand  $R_S$ , den zweiten Kontakt 46, die Kontaktbrücke 35 und den ersten Kontakt 45 mit Masse verbunden. Demgemäß erfolgt eine Abbremsung des Andrehmotors 1 über den Schutzwiderstand  $R_S$ .

Die Figur 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel. Der Aufbau entspricht im wesentlichen dem der Figur 2, so daß auf die entsprechenden Ausführungen Bezug genommen wird. Gleiche Teile sind wiederum mit gleichen Bezugszeichen versehen. Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel von Figur 2 wird jedoch keine Bremswicklung, sondern ein Widerstand 60 verwendet, der während der Auslaufphase der Andrehvorrichtung die Bürsten 4 und 4' des Andrehmotors 1 miteinander verbindet. Der Widerstand 60 wird von mehreren, parallel geschalteten Leiterbahnen 61 gebildet, die auf einem Trägermaterial 62 angeordnet sind und eine dem Einsatzgebiet entsprechende Leitfähigkeit aufweisen. Das Trägermaterial 62 ist vorzugsweise eine Trägerplatte

63. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn Trägermaterial 62 und Leiterbahnen 61 eine kaschierte Leiterplatte 64 bilden, d. h. die den Widerstand 60 bildenden Leiterbahnen 61 sind - entsprechend einer gedruckten Schaltung - auf der Oberfläche der Trägerplatte 63 aufgebracht. Dieses geht insbesondere aus der Figur 7 hervor.

5 Dort ist ersichtlich, daß die unterschiedliche Längen aufweisenden Leiterbahnen 61 mit ihren einen Enden von einer ersten Basis-Kontaktfläche 65 ausgehen, die an die erste Bürste 4' des Andrehmotors 1 angeschlossen ist und mit ihren anderen Enden zu einer zweiten Basis-Kontaktfläche 66 führen, die mit dem zweiten Kontakt 46 in Verbindung steht. Der zweite Kontakt 46 befindet sich - in Abweichung zum Ausführungsbeispiel der Figur 2 - nicht isoliert im Magnetkern 31 des Einrückrelais' 15, sondern auf der kaschierten Leiterplatte 64.

10 Insbesondere ist aus Figur 8 ersichtlich, daß die Leiterplatte 64 auf der der Kontaktbrücke 35 zugewandten Stirnfläche 67 des Magnetkerns 31 angeordnet ist. Gehalten wird sie mittels des ersten Kontakts 45, dessen Schaft 68 die Leiterplatte 64 durchsetzt, am Magnetkern 31 befestigt ist und dessen Kopf 69 die Außenseite 70 der Leiterplatte 64 übergreift sowie die Kontaktfläche des ersten Kontakts 45 bildet.

Vorzugsweise kann die Leiterplatte 64 periphere Ausnehmungen 71 aufweisen, die dem verdrehensicheren Halten innerhalb des Einrückrelais' 1 dienen.

15 Die Kontaktbrücke 35 ist - gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 2 - als Leiter (ohne Widerstandsanordnung) ausgebildet.

Eine Einstellung des Widerstandswertes des von den Leiterbahnen 61 gebildeten Widerstands 60 kann durch entsprechendes Durchtrennen von Leiterbahnen 61 erfolgen. Je mehr Leiterbahnen durchtrennt werden, um so größer wird der Widerstand zwischen der ersten Basis-Kontaktfläche 65 und der zweiten Basis-Kontaktfläche 66.

20 Während der Anlaßphase verbindet die Kontaktbrücke 35 die Kontakte 47 und 48, wodurch die Bordnetz-batterie 26 an die Bürsten 4 und 4' des Andrehmotors 1 gelegt wird. In dieser Phase nimmt die Kontaktbrücke 35 ihre erste Stellung ein. In der Auslaufphase des Andrehmotors 1 wird die Kontaktbrücke 35 in ihre zweite Stellung verlagert, in der sie den ersten Kontakt 45 mit dem zweiten Kontakt 46 verbindet. Hierdurch wird die erste Bürste 4' über den Widerstand 60 der Leiterplatte 64 und die Kontaktbrücke 35 an den ersten Kontakt 45 gelegt, der mit der zweiten Bürste 4 in Verbindung steht. Der Widerstand 60 wirkt demgemäß als Bremswiderstand.

25 Nach einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist es möglich, den ersten Kontakt 45 ebenfalls auf der Leiterplatte 64 anzuordnen, ohne daß er diese durchgreift. Demgemäß sind entsprechende Haltemittel für die Befestigung der Leiterplatte 64 vorzusehen und es hat eine elektrische Verbindung des ersten Kontakts 45 mit der zweiten Bürste 4 des Andrehmotors 1 zu erfolgen.

Insgesamt bildet die kaschierte Leiterplatte 64 ein fertiges Einlegeteil, das nur wenig Platz benötigt, einfach zu montieren und zu fertigen ist, sowie eine Mitbenutzung der vorhandenen Kontaktbrücke 35 ermöglicht. Überdies ist der Bremswiderstand durch entsprechendes Durchtrennen der Leiterbahnen 61 entsprechend der Starterleistung wählbar. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung lassen sich ferner Störspannungen im Bordnetz vermindern.

## Patentansprüche

40

1. Andrehvorrichtung für Brennkraftmaschinen mit permanent erregtem Andrehmotor (1), einem Einrückrelais (15) und einer elektrischen Auslaufbremse mit einer Schalteinrichtung, die einen Umschaltkontakt (25, 35) umfaßt, der von dem Einrückrelais (15) betätigbar ist, welcher in einer ersten Stellung während der Startphase des Andrehmotors (1) mit einer Spannungsversorgung und in einer zweiten Stellung während der Auslaufphase der Andrehvorrichtung die Anschlußleitung der Bürsten (4, 4') des Andrehmotors (1) miteinander verbindet, dadurch gekennzeichnet, daß der Umschaltkontakt (25, 35) des Einrückrelais (15) die Anschlußleitungen der Bürsten (4, 4') während der Auslaufphase der Andrehvorrichtung über einen im Einrückrelais (15) angeordneten Bremswiderstand (24, 40, 60) miteinander verbindet.

2. Andrehvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremswiderstand eine Bremswicklung (24; 40) ist, die der Erregerwicklung (22, 23; 40) des Einrückrelais' (15) der Andrehvorrichtung zugeordnet ist.

3. Andrehvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremswicklung (24; 40) bifilar ausgebildet ist.

4. Andrehvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umschaltkontakt als Kontaktbrücke (35, 35') ausgebildet ist, die in der zweiten Stellung einen ersten, der einen Bürste (4) zugeordneten Kontakt (45) und einen zweiten, der anderen Bürste (4') zugeordneten Kontakt (46) berührt.

5. Andrehvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktbrücke (35') auf ihrer dem ersten und dem zweiten Kontakt (45 und 46) zugewandten Seite (51) eine Widerstandsmaterialanordnung (52)

aufweist.

6. Andrehvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem den ersten und den zweiten Kontakt (45 und 46) aufweisenden Stromkreis eine Diode (D) liegt, welche derart in einem Magnetkern (31) eingebettet ist, daß ihr einer Anschluß (55) mit dem Magnetkern (31) verbunden ist, während ihr anderer Anschluß (54) mit der Kontaktbrücke (35) zusammenwirkt.

7. Andrehvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein als Bremswiderstand dienender Schutzwiderstand ( $R_S$ ) zwischen der ersten Bürste (4') und dem zweiten Kontakt (46) liegt.

8. Andrehvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremswiderstand (60) als mindestens eine auf einem Trägermaterial (62) angeordnete Leiterbahn (61) ausgebildet ist, die sich im Bereich der Kontaktbrücke (35) des Einrückrelais' (15) befindet.

9. Andrehvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Leiterbahnen (61) mit unterschiedlichen Widerstandswerten parallel zueinander geschaltet sind, wobei der Wert des Widerstands (60) durch Auftrennen von Leiterbahnen (61) einstellbar ist.

10. Andrehvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial (62) als Metallplatte ausgebildet ist, die eine Isolierschicht aufweist, auf der die Leiterbahnen (61) angeordnet sind.

11. Andrehvorrichtung nach Anspruch 8, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial (62) als Trägerplatte (63) ausgebildet ist, die den ersten und zweiten Kontakt (45, 46) aufweist, mit denen die Kontaktbrücke (35) zusammenwirkt.

12. Andrehvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (63) auf einer Stirnfläche (67) des Magnetkerns (31) des Einrückrelais' (15) angeordnet ist.

13. Andrehvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (63) von dem ersten Kontakt (45) gehalten wird, der mit seinem Schaft (68) die Trägerplatte durchsetzt, an dem Magnetkern (31) befestigt ist und mit seinem Kopf (69) mit der Kontaktbrücke (35) zusammenwirkt.

14. Andrehvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die einen Enden der Leiterbahnen (61) von einer ersten Basiskontaktfläche (65) ausgehen, die mit einer der Bürsten (4, 4') verbunden ist und daß die anderen Enden der Leiterbahnen (61) zu einer zweiten Basiskontaktfläche (66) führen, die mit dem zweiten Kontakt (46) verbunden ist.

15. Andrehvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (63) aus wärmeleitendem, elektrisch isolierendem Werkstoff, insbesondere Keramik oder Aluminiumoxyd besteht.

## Claims

1. Cranking device for internal combustion engines, having a permanently excited cranking motor (1), an engaging relay (15) and an electric run-down brake having a switching device which comprises a change-over contact (25, 35) which can be actuated by the engaging relay (15) and, in a first position, during the starting phase of the cranking motor (1), connects to a voltage supply and, in a second position, during the run-down phase of the cranking device, connects the connecting lead of the brushes (4, 4') of the cranking motor (1) to one another, characterized in that the change-over contact (25, 35) of the engaging relay (15) connects the connecting leads of the brushes (4, 4') to one another during the run-down phase of the cranking device via a braking resistor (24, 40, 60) arranged in the engaging relay (15).

2. Cranking device according to Claim 1, characterized in that the braking resistor is a braking winding (24; 40) which is allocated to the excitation winding (22, 23; 40) of the engaging relay (15) of the cranking device.

3. Cranking device according to Claim 2, characterized in that the braking winding (24, 40) is of bifilar design.

4. Cranking device according to Claim 1, characterized in that the change-over contact is designed as a contact bridge (35, 35') which, in the second position, touches a first contact (45) allocated to one brush (4) and a second contact (46) allocated to the other brush (4').

5. Cranking device according to Claim 4, characterized in that, on its side (51) facing the first and the second contact (45 and 46), the contact bridge (35') has a resistance-material arrangement (52).

6. Cranking device according to Claim 4 or 5, characterized in that in the circuit having the first and the second contact (45 and 46) there is a diode (D), which is embedded in a magnetic core (31) in such a way that its one terminal (55) is connected to the magnetic core (31) whilst its other terminal (54) interacts with the contact bridge (35).

7. Cranking device according to Claim 4, characterized in that a protective resistor ( $R_S$ ) serving as braking resistor is situated between the first brush (4') and the second contact (46).

8. Cranking device according to Claim 4, characterized in that the braking resistor (60) is designed as at least one conductor track (61) which is arranged on a substrate (62) and is situated in the region of the contact

bridge (35) of the engaging relay (15).

9. Cranking device according to Claim 8, characterized in that a plurality of conductor tracks (61) having different resistance values are connected in parallel to one another, it being possible for the value of the resistance (60) to be adjusted by dividing conductor tracks (61).

5 10. Cranking device according to Claim 8 or 9, characterized in that the substrate (62) is designed as a metal plate which has an insulating layer on which the conductor tracks (61) are arranged.

11. Cranking device according to Claim 8, 9 or 10, characterized in that the substrate (62) is designed as a supporting plate (63) which has the first and second contact (45, 46) with which the contact bridge (35) interacts.

10 12. Cranking device according to one of Claims 8 to 11, characterized in that the supporting plate (63) is arranged on one face (67) of the magnetic core (31) of the engaging relay (15).

13. Cranking device according to Claim 12, characterized in that the supporting plate (63) is held by the first contact (45), which with its shank (68) penetrates the supporting plate, is fixed to the magnetic core (31) and, with its head (69), interacts with the contact bridge (35).

15 14. Cranking device according to Claim 8, characterized in that the one ends of the conductor tracks (61) start from a first base contact surface (65), which is connected to one of the brushes (4, 4'), and in that the other ends of the conductor tracks (61) lead to a second base contact surface (66), which is connected to the second contact (46).

20 15. Cranking device according to Claims 8 or 9, characterized in that the supporting plate (63) consists of a thermally conductive, electrically insulating material, in particular ceramics or alumina.

## Revendications

25 1. Dispositif de démarrage pour moteurs à combustion interne comportant un démarreur (1) à excitation permanente, un relais d'engagement (15) et un frein électrique de fin de course avec un dispositif de commutation qui comprend un contact inverseur (25, 35) mis en oeuvre par le relais d'engagement (15) et qui dans une première position au cours de la phase de démarrage du démarreur (1) est relié à la tension d'alimentation et qui dans une seconde position, pendant la phase de fin de course du dispositif de démarrage, relie les bran-

30 chements de balais (4, 4') du démarreur (1), dispositif caractérisé en ce que le contact d'inversion (25, 35) du relais d'engagement (15) relie les lignes de branchement des balais (4, 4') pendant la phase de démarrage du dispositif de démarrage par l'intermédiaire d'une résistance de frein (24, 40, 60) prévue dans le relais d'engagement (15).

2. Dispositif de démarrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la résistance de frein est un enroulement de frein (24, 40) associé à l'enroulement d'excitation (22, 23, 40) du relais d'engagement (15) du dispositif de démarrage.

3. Dispositif de démarrage selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'enroulement de frein (24, 40) est bifilaire.

4. Dispositif de démarrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le contact d'inversion est un pont de contact (35, 35') qui dans sa seconde position relie un premier contact (45) associé à un balai (4) et dans une seconde position relie un second contact (46) associé à l'autre balai (4').

5. Dispositif de démarrage selon la revendication 4, caractérisé en ce que le pont de contact (35') comporte un agencement de matière résistante (52) sur son côté (51) tourné vers le premier et le second contact (45, 46).

45 6. Dispositif de démarrage selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que le circuit de courant du premier et du second contact (45, 46) comporte une diode (D) qui est intégrée dans un noyau magnétique (31) de façon que l'une de ses bornes (55) soient reliées au noyau magnétique (31) et que son autre borne (54) coopère avec le pont de contact (35).

7. Dispositif de démarrage selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'une résistance de protection ( $R_S$ ) servant de résistance de frein est montée entre le premier balai (4') et le second contact (46).

8. Dispositif de démarrage selon la revendication 4, caractérisé en ce que la résistance de frein (60) est réalisée comme au moins un chemin conducteur (61) prévu sur un matériau de support (62), chemin qui se trouve au niveau du pont de contact (35) du relais d'engagement (15).

9. Dispositif de démarrage selon la revendication 8, caractérisé par plusieurs chemins conducteurs (61) branchés en parallèle avec plusieurs valeurs de résistance et la valeur de la résistance (60) se règle par la coupure de chemins conducteurs (61).

10. Dispositif de démarrage selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que le matériau de support (62) est une plaque métallique comportant une couche isolante sur laquelle sont réalisés les chemins conduc-

teurs (61).

11. Dispositif de démarrage selon les revendications 8, 9, 10, caractérisé en ce que le matériau de support (62) est une plaque de support (63) muni du premier et du second contact (45, 46) avec lesquels coopère le pont de contact (35).

5 12. Dispositif de démarrage selon l'une des revendications 8 à 11, caractérisé en ce que la plaque de support (63) est prévue sur une face (67) du noyau magnétique (31) du relais d'engagement (15).

13. Dispositif de démarrage selon la revendication 12, caractérisé en ce que la plaque de support (63) est maintenue par le premier contact (45) dont l'axe (68) traverse la plaque de support et est fixé au noyau magnétique (31), la tête (69) coopérant avec le pont de contact (35).

10 14. Dispositif de démarrage selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'une des extrémités des chemins conducteurs (61) part d'une première surface de contact de base (65) reliée à l'un des balais (4, 4') et l'autre extrémité des chemins conducteurs (61) conduit à une seconde surface de contact de base (66) reliée au second contact (46).

15 15. Dispositif de démarrage selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que la plaque de support (63) est réalisée en un matériau conducteur de chaleur, isolant électrique, notamment en matière céramique ou en oxyde d'aluminium.

20

25

30

35

40

45

50

55

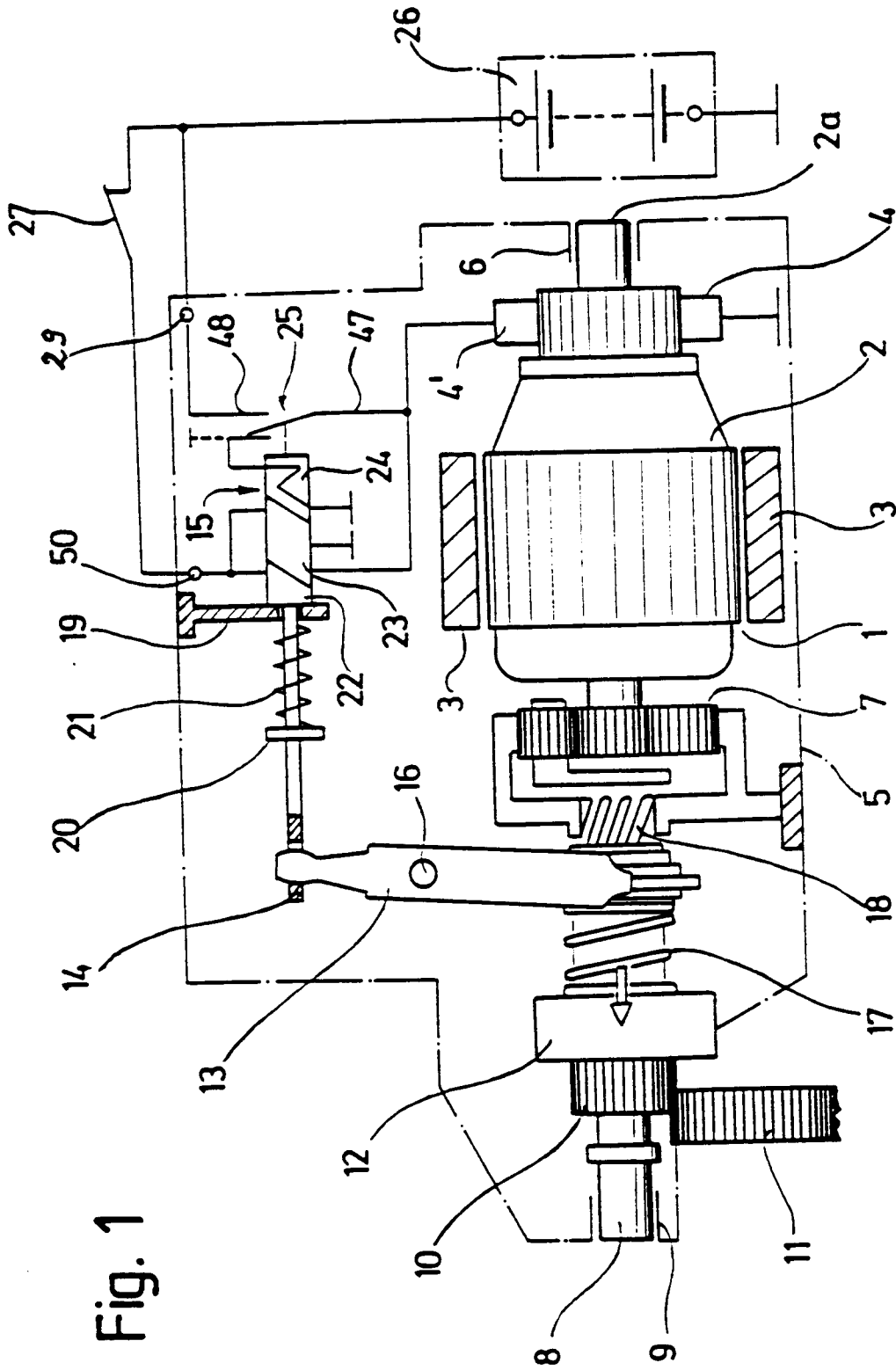


Fig. 1

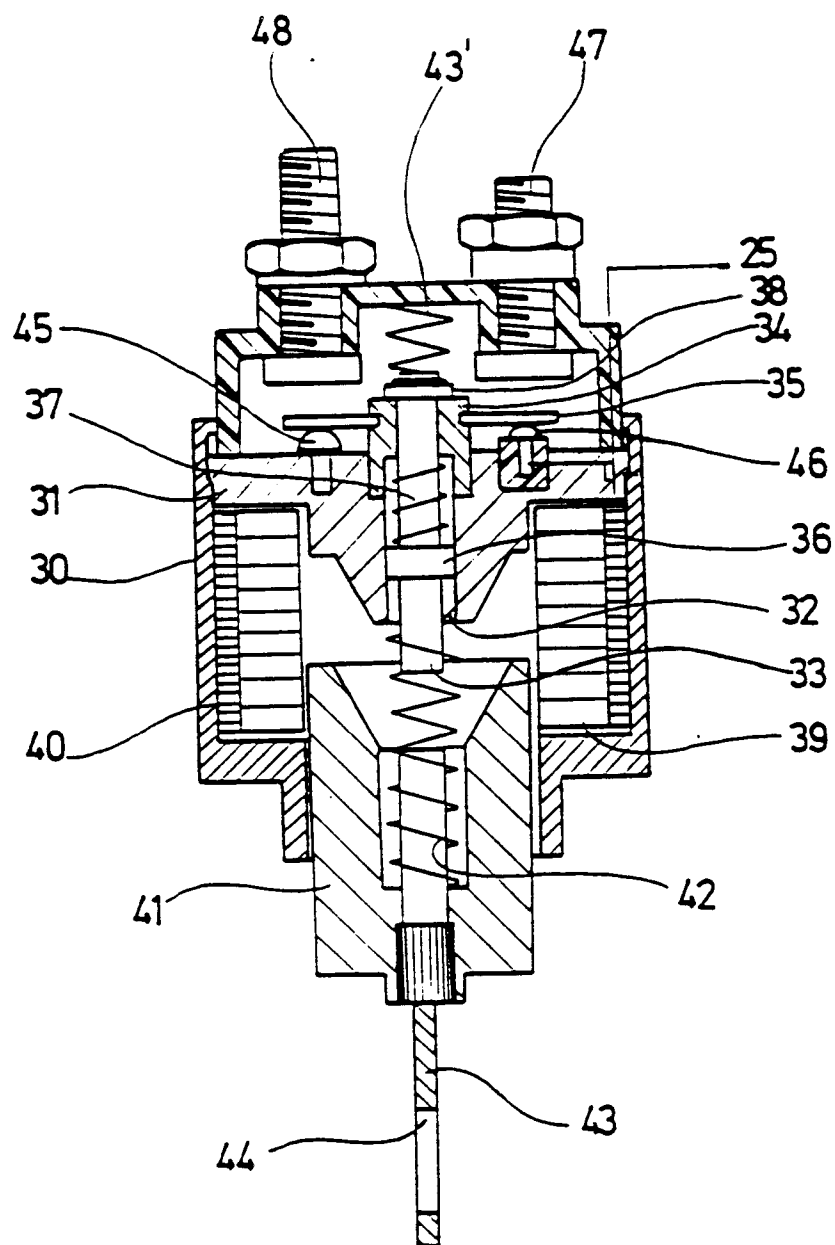


Fig. 2

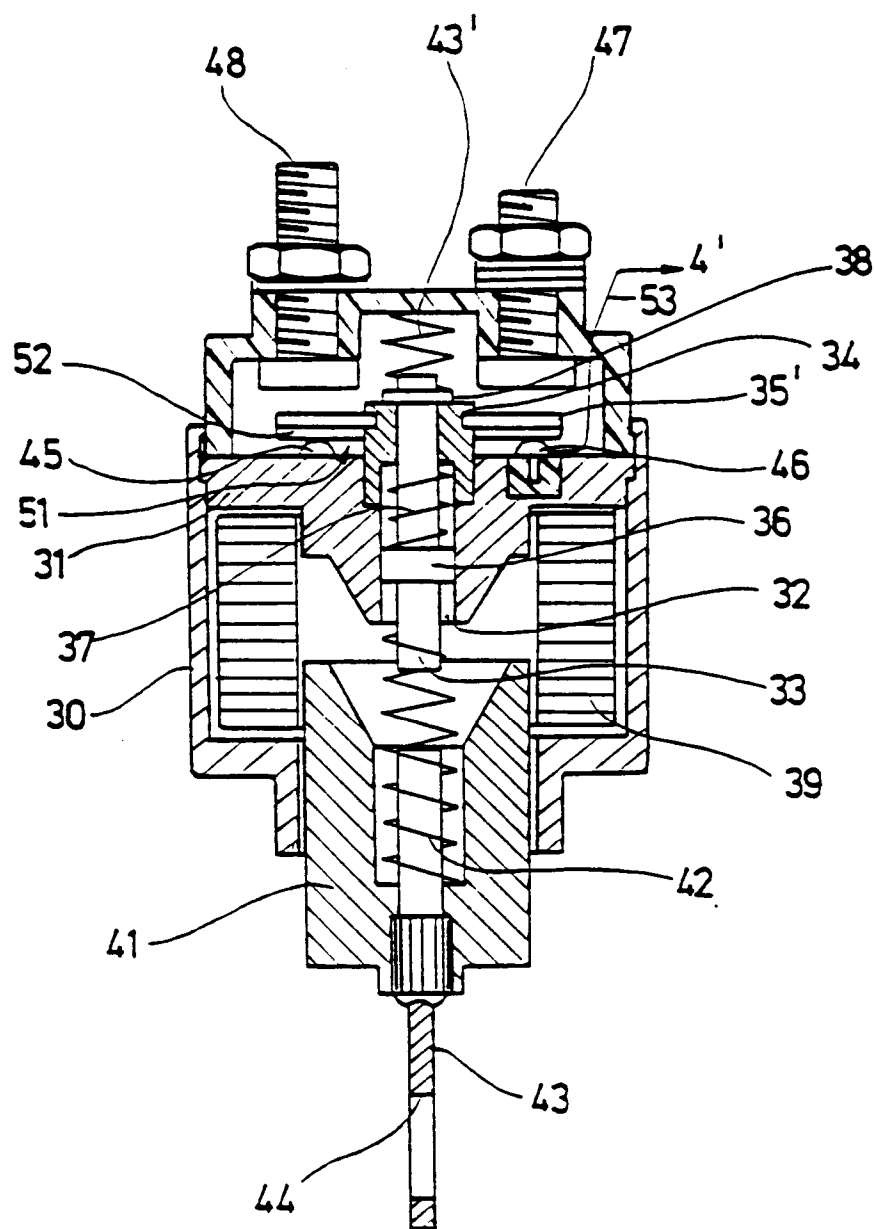


Fig. 3

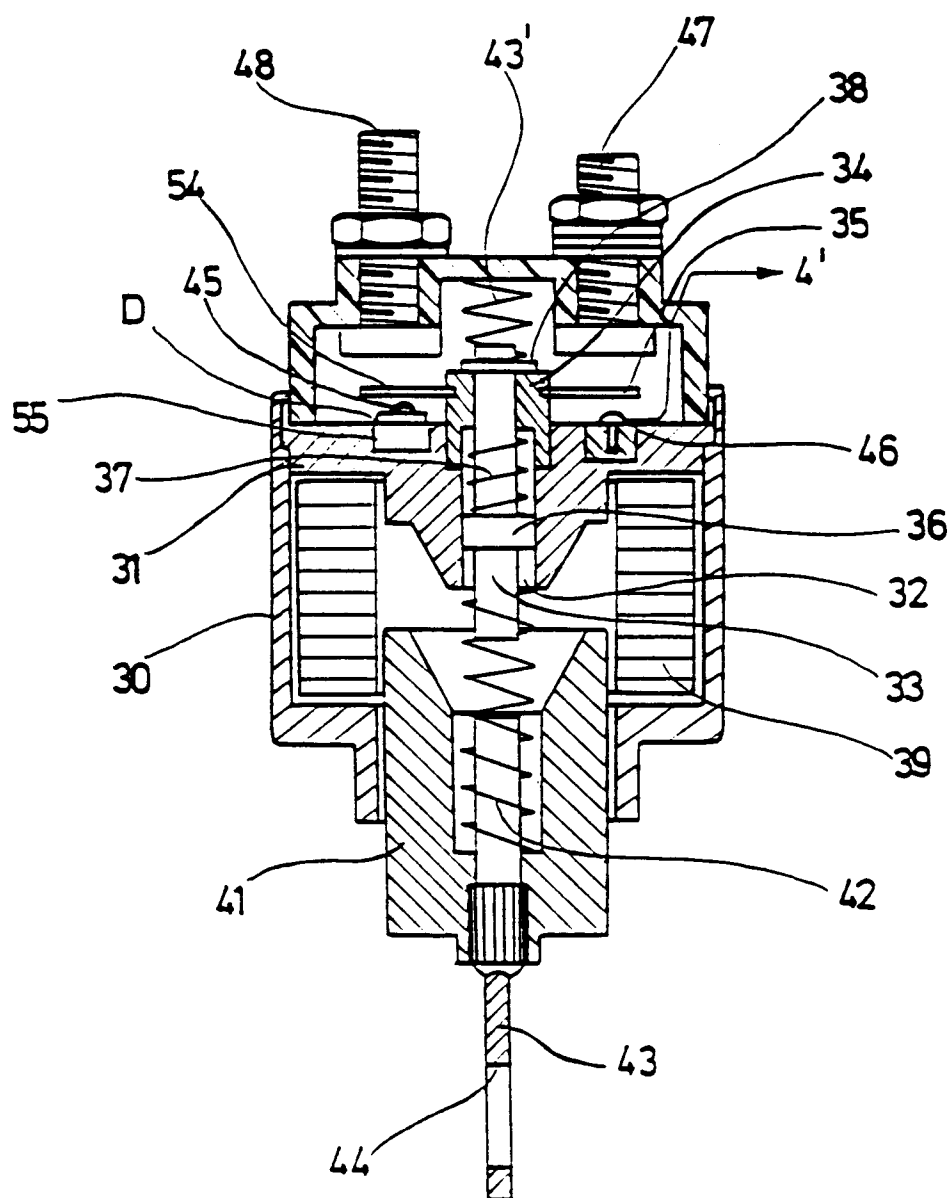


Fig. 4

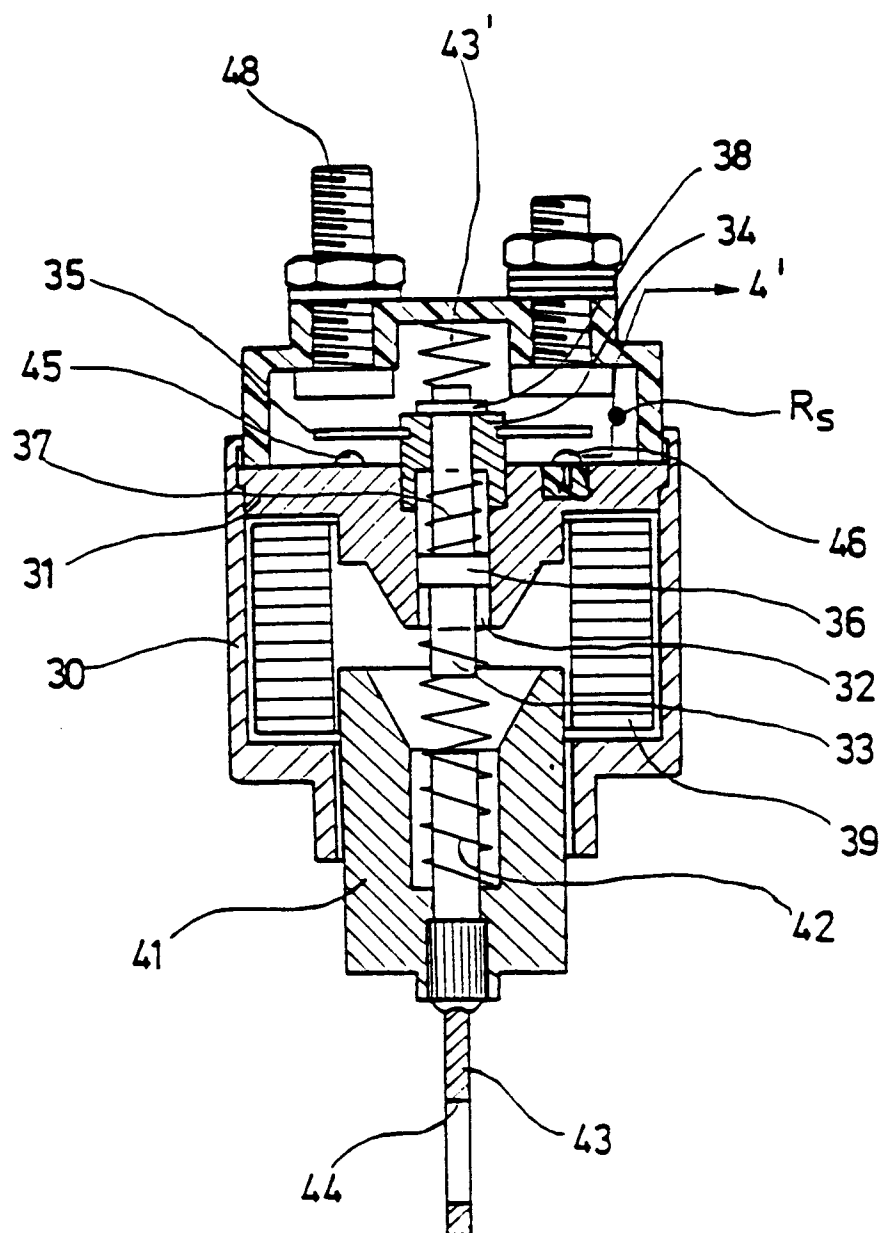


Fig. 5

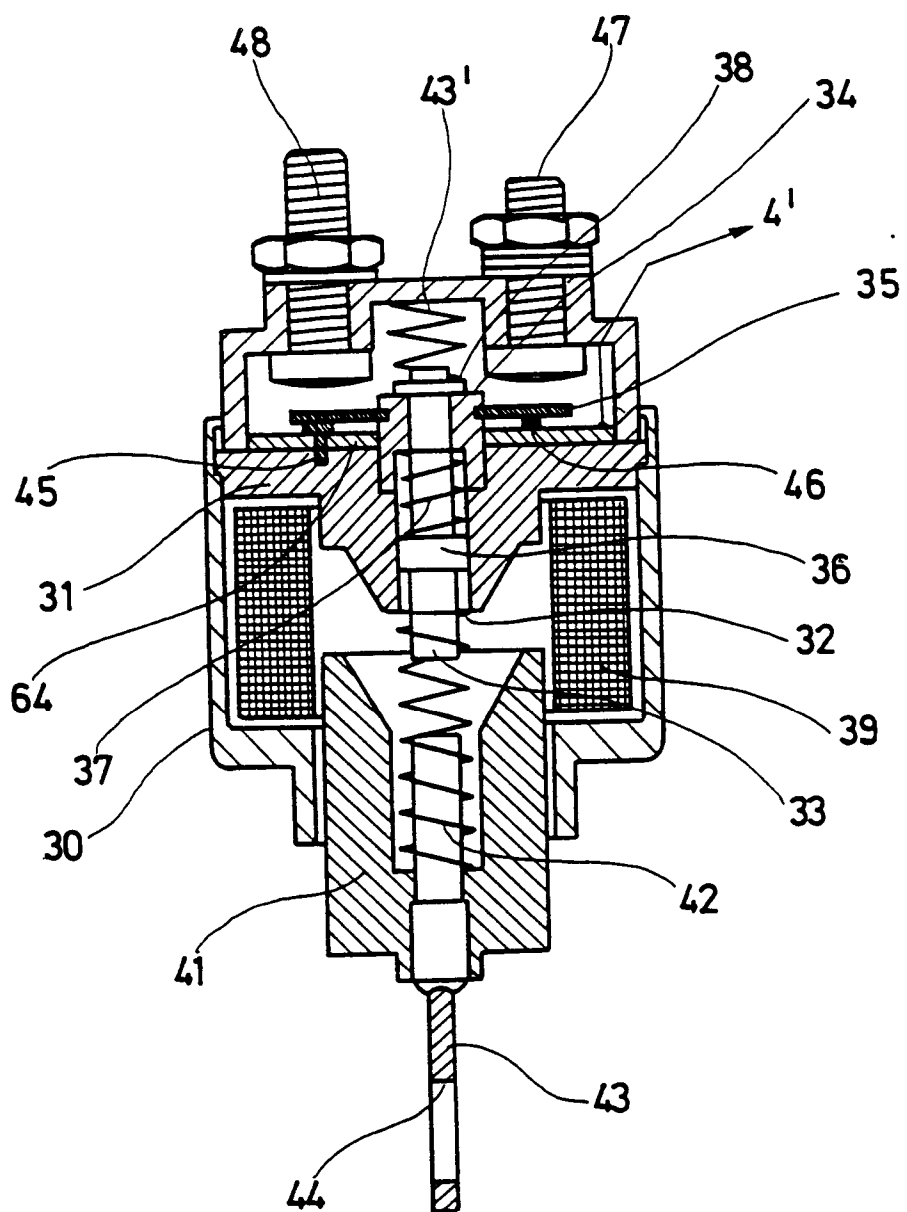


Fig. 6

