

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 313 946 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(51) Int Cl.:
F02N 15/10 ^(2006.01) **F02N 11/10** ^(2006.01)
F02N 11/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01956286.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2001/002311

(22) Anmeldetag: **22.06.2001**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/016763 (28.02.2002 Gazette 2002/09)

(54) **ELEKTRISCHE STARTVORRICHTUNG FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN MIT
ÜBERLASTSCHUTZ**

ELECTRICAL STARTING ARRANGEMENT FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES WITH
OVERLOAD PROTECTION

SYSTEME DE DEMARRAGE ELECTRIQUE POUR MOTEURS A COMBUSTION INTERNE AVEC
PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT

(30) Priorität: **25.08.2000 DE 10041822**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.05.2003 Patentblatt 2003/22

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **RENNER, Stefan**
78351 Bodman-Ludwigshafen (DE)
• **FERWAGNER, Roger**
71642 Ludwigsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 002 232 **DE-A- 19 704 653**
DE-A- 19 950 956

EP 1 313 946 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Startvorrichtung für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Patentanspruchs 1, siehe z.B. DE-A-19950956.

Stand der Technik

[0002] Derartige Startvorrichtungen kommen beispielsweise bei großen Kraftfahrzeugen wie Omnibussen und dergleichen ebenso zum Einsatz, wie beispielsweise bei Pkws. Die Startvorrichtungen werden dabei teilweise automatisch angesteuert bzw. ferngesteuert, so dass der Fahrer den Startvorgang nicht akustisch überwachen und somit bei einer Störung oder einer thermischen Überlastung nicht unverzüglich beenden kann. Dabei kann die Startvorrichtung ebenso wie bei einem mißbräuchlich zu langem Ansteuern des Starters von Hand sich so stark erwärmen, dass das Verbindungskabel zwischen der Klemme 45 des Startrelais und dem Startermotor glühend wird und im Grenzfall abschmilzt. Dabei besteht die Gefahr, dass in unmittelbarer Nähe des Kabels befindliche Teile im Kraftfahrzeug beschädigt werden, was im Extremfall zu einem Fahrzeugbrand führen könnte.

[0003] Gemäß der DE 30 02 232 C2 ist es bei Startvorrichtungen bekannt, zur thermischen Absicherung der Startvorrichtung in dem Verbindungskabel zwischen Startrelais und Startermotor ein Steuerteil einzufügen, das über einen Thermoschalter das Startrelais beim Überschreiten einer Grenztemperatur abschaltet und damit den Startvorgang unterbricht. Diese Lösung ist jedoch sehr aufwendig und kommt daher in erster Linie nur für leistungsstarke Startvorrichtungen in Betracht, da ein derartiger Überlastschutz nicht nur eine örtliche Überhitzung im Fahrzeug durch ein Wegschmelzen des Kabels beseitigt, sondern außerdem einen Defekt der Startvorrichtung verhindert. Bei einem Defekt am Steuerteil oder am Thermoschalter würde ein solcher Überlastschutz jedoch wirkungslos werden. Ebenso schützt er nicht, wenn das Leistungsrelais selbst eine Kontaktverschweißung hat, da er nur die Spule des Leistungsrelais spannungsfrei schaltet.

[0004] Mit der vorliegenden Lösung wird angestrebt, auch bei Startanlagen kleinerer Baugrößen einen voll wirksamer Schutz gegen eine Überhitzung außen liegender Teile zu erzielen, ohne hierfür zusätzliche, aufwendige Mittel einzusetzen.

Vorteile der Erfindung

[0005] Die erfindungsgemäße Startvorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat den Vorteil, dass bei einer Überlastung der Hauptstromkreis durch Ansprechen der im Startermotor angeordneten Schmelzsicherung die Gefahr einer Überhitzung von Kraftfahrzeugteilen im Bereich der Startvorrichtung und damit die Gefahr eines Folgeschadens zuver-

lässig vermieden wird. Durch eine entsprechend ausreichend starke Dimensionierung der übrigen im Hauptstromkreis liegenden Teile kann ferner in vorteilhafter Weise die Erhitzung nahezu punktuell auf den Bereich der im Starter integrierten Schmelzsicherung konzentriert werden, so dass die übrigen Teile der Startvorrichtung beim Ansprechen der Schmelzsicherung keinen Schaden nehmen.

[0006] So läßt sich ohne zusätzliche Mittel eine kostenneutrale Schmelzsicherung im Startermotor dadurch realisieren, dass zumindest eine der Kohlebürsten eine als Schmelzsicherung ausgebildete Anschlusslitze aufweist. Dies ist durch Materialauswahl oder durch eine Verbindungstechnik mit z. B. niedrigerem Schmelzpunkt oder/und durch einen geringeren Querschnitt der Anschlusslitze realisierbar. Eine besonders kostengünstige Lösung ergibt sich dadurch, dass der Anschlusslitzen-Querschnitt der mindestens einen Kohlenbürste gegenüber dem Querschnitt der übrigen Bereiche des Hauptstromkreises so stark geschwächt ist, dass diese Anschlusslitze bei zu hoher Belastung des Startermotors durchschmilzt. Eine zuverlässig wirksame Schmelzsicherung läßt sich bereits dadurch erzielen, dass von den mindestens zwei im Hauptstromkreis über den Kommutatorläufer in Reihe geschalteten Kohlebürsten die Anschlusslitze der einen Kohlebürste gegenüber der anderen Kohlebürste einen um mehr als 10%, vorzugsweise um 25% schwächeren Querschnitt hat.

[0007] Da bei einem vier- oder mehrpoligen Startermotor vier oder mehr Kohlebürsten über den Umfang des Kommutators verteilt angeordnet sind, ist es besonders vorteilhaft, wenn dabei die eine Gruppe der dann jeweils parallel geschalteten Kohlebürsten gegenüber der anderen Gruppe Anschlusslitzen einen geschwächten Querschnitt hat. Um sicherzustellen, dass bei Überlastung möglichst nahe der spannungsführenden Zuleitung (Litze oder Stromschiene an Klemme 45) abgeschaltet wird, ist vorgesehen, dass die plusseitig im Hauptstromkreis liegenden Kohlebürsten Anschlusslitzen mit geschwächtem Querschnitt aufweisen.

[0008] Alternativ kann es jedoch in Sonderfällen auch zweckmäßig sein, wenn bei einem vierpoligen Startermotor mit vier über den Umfang des Kommutators verteilten Kohlebürsten die Anschlusslitzen zweier einander gegenüberliegender Kohlebürsten einen um mehr als 10% geschwächten Querschnitt haben als die der zwei anderen einander gegenüberliegenden Kohlebürsten. Anstelle einer Querschnittschwächung oder zusätzlich dazu können die Anschlusslitzen auch mit einer Isolation versehen werden, die eine rasche Wärmeableitung verhindert.

Zeichnung

[0009] Weitere Einzelheiten der Erfindung sind in dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 den Aufbau einer Startvorrichtung für Brennkraftmaschinen mit Startrelais und Startermotor und Figur 2 eine Bürstenplatte des Startermotors mit Kohlebürsten-Anschlusslitzen als Überlastschutz.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0010] In Figur 1 ist in schematischer Darstellung der Aufbau einer Startvorrichtung 10 dargestellt, deren Startermotor 11 ein vierpoliger Gleichstrommotor mit Permanentmagnet-Erregung ist. Ein Kommutatorläufer 12 des Startermotors 11 ist mit seiner Abtriebswelle 13 mehrfach gelagert. Die Abtriebswelle 13 trägt ein Steilgewinde 14, welches mit einem nicht dargestellten Muttergewinde eines Mitnehmerschaftes 15 zusammenwirkt. Der Mitnehmerschaft 15 ist mit einem Außenring eines Freilaufs 16 fest verbunden, dessen Innenring vorn ein Starterritzel 17 trägt. Das Starterritzel 17 ist über das Steilgewinde 14 bis zu einem Anschlag 18 axial verschiebbar und spurt dabei in einen Zahnkranz 19 einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine ein. Das Vor- und Einspielen des Starterritzels erfolgt durch ein Startrelais 20, welches über einen Umlenkhebel 21 und einer Einspurfeder 22 am Freilauf 16 angreift. Das Startrelais 20 liegt ferner mit einem Schaltkontakt im Hauptstromkreis 23 der Startvorrichtung. Dabei ist ein gestrichelt dargestellter Schaltkontakt 24 über eine Anschlussklemme 30 mit dem Plus-Pol einer Akkumulatorbatterie des Kraftfahrzeugs verbunden. An der zweiten Anschlussklemme 45 des Schaltkontaktes 24 ist ein zum Startermotor 11 führendes Anschlusskabel 25 befestigt. Das Anschlusskabel 25 ist mit seinem anderen Ende an eine Anschlussschiene 26 festgeschweißt, die in einer aus Isoliermaterial hergestellten Durchführung 27 im Gehäuse 28 des Startermotors 11 aufgenommen ist. Der Läufer 12 des Startermotors 11 trägt an seinem hinteren Ende einen Kommutator 29, auf dessen Umfang vier Kohlebürsten 31 verteilt angeordnet sind.

[0011] Aus Figur 2 ist erkennbar, dass die Kohlebürsten 31a bis 31d jeweils in einem Bürstenhalter 32 aus Kunststoff aufgenommen sind, der auf einer metallischen Bürstentragsplatte 33 fest montiert ist. Die Tragsplatte 33 ist mittels Schrauben an der hinteren Stirnplatte 34 des Startermotors 11 befestigt. Mittels im hinteren Teil der Bürstenhalter 32 angeordneter Federn 35 werden die Kohlebürsten 31 jeweils im montierten Zustand des Startermotors 11 gegen die Oberfläche des Kommutators 29 gedrückt. Die beiden oberen Kohlebürsten 31a, 31b sind mit ihren Anschlusslitzen 36a, 36b mit der Anschlussschiene 26 verschweißt und bilden somit die plusseitigen Kohlebürsten. Die zwei unteren Kohlebürsten 31c, 31d sind mit ihren Anschlusslitzen 36c, 36d an einen hochgebogenen Anschlusswinkel 37 der Bürstentragsplatte 33 festgeschweißt. Da die Bürstentragsplatte 33 über das Gehäuse 28 des Startermotors auf Masse liegt, bilden die beiden unteren Kohlebürsten 31c, 31d die masseseitigen Bürsten. Die Kohlebürsten 31a und 31b sind zu einer Gruppe zueinander parallel geschaltet;

ebenso die unteren Kohlebürsten 31c und 31d. Der Hauptstromkreis 23 der Startvorrichtung 10 verläuft somit über den Schaltkontakt 24 des Startrelais 20, das Anschlusskabel 25, die Anschlussschiene 26 und von dort über die Anschlußlitzen 36a, 36b zu den Kohlebürsten 31a und 31b; sodann über den Kommutator 29 und den Läufer 12 zu den unteren Kohlebürsten 31c und 31d und dann über deren Anschlusslitzen 36c und 36d zu der auf Masse liegenden Bürstentragsplatte 33.

[0012] Um innerhalb des Startermotors 11 einen Überlastschutz in Form einer Schmelzsicherung zu erhalten, sind im Beispielsfall die Querschnitte der Anschlusslitzen 36a und 36b der plusseitigen Kohlebürsten 31a, 31b um 25% schwächer als die Querschnitte der Anschlusslitzen 36c und 36d der masseseitigen Kohlebürsten 31c, 31d ausgelegt. Im Beispielsfall eines 2,0 kW-Starters haben die Anschlusslitzen 36a, 36b der plusseitigen Kohlebürsten 31a, 31b einen Querschnitt von 3 mm², wogegen die Anschlusslitzen 36c, 36d der masseseitigen Kohlebürsten 31c, 31d einen Querschnitt von 4 mm² haben. Da alle übrigen Bereiche im Hauptstromkreis 23 der Startvorrichtung 10 eine wesentlich größere Dimensionierung der Querschnitte am Anschlusswinkel 37, an der Anschlussschiene 26 sowie am Anschlusskabel 25 mit beispielsweise 16 mm² aufweisen, werden bei einer Überlastung der Startvorrichtung gezielt nur die beiden parallel geschalteten Anschlusslitzen 36a, 36b der plusseitigen Kohlebürsten 31a, 31d überhitzt, so dass sie als Schmelzsicherung, gleichzeitig oder kurz hintereinander abschmelzen, bevor beispielsweise durch eine Erhitzung des Anschlusskabels 25 oder des Batteriekabels benachbarte Fahrzeugteile gefährdet werden. Damit wird zwar der Startermotor beim Ansprechen des Überlastschutzes defekt, ein Folgeschaden wird jedoch zuverlässig vermieden.

[0013] Bei wertvollen, größeren Startvorrichtungen können diese zusätzlich auch noch durch eine an sich bekannte elektronische Überlastabschaltung gesichert werden, so dass die Schmelzsicherung im Startermotor nur im Falle einer akuten Überhitzung am Starter anspricht.

Patentansprüche

1. Elektrische Startvorrichtung (10) für Brennkraftmaschinen mit einem Startermotor (11), in dessen von einer Stromquelle versorgten Hauptstromkreis (23) die Schaltkontakte (24) eines Startrelais (20) mit einem Kommutatorläufer (12) des Startermotors über Kohlebürsten (31) in Reihe geschaltet sind, wobei ein Überlastschutz der Startvorrichtung den Hauptstromkreis bei Überlast in Abhängigkeit von Stromstärke und Zeitdauer zu unterbrechen vermag, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein innerhalb des Startermotors (11) liegender Abschnitt (36) des Hauptstromkreises (23) als Schmelzsicherung ausgebildet ist.

2. Elektrische Startvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der Kohlebürsten (31) des Startermotors (10) eine als Schmelzsicherung ausgebildete Anschlusslitze (36a oder 36b) aufweist.
3. Elektrische Startvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlusslitzen-Querschnitt der mindestens einen Kohlebürste (31) gegenüber dem Querschnitt der übrigen Bereiche des Hauptstromkreises (23) so stark geschwächt und/oder isoliert ist, dass diese Anschlusslitze (36a oder 36b) bei zu hoher Belastung des Startermotors durchschmilzt.
4. Elektrische Startvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** von den mindestens zwei im Hauptstromkreis (23) über den Kommutatorläufer (12) in Reihe geschalteten Kohlebürsten (31) die Anschlusslitze (36a) der einen Kohlebürste (31a, 31b) einen um mehr als 10% schwächeren Querschnitt hat.
5. Elektrische Startvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei vier- oder mehrpoligem Startermotor (11) die eine Gruppe der dann jeweils parallel geschalteten Kohlebürsten (31a, 31b) gegenüber der anderen Gruppe (31c, 31d) Anschlusslitzen (36a, 36b) mit geschwächtem Querschnitt haben.
6. Elektrische Startvorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die plusseitig im Hauptstromkreis (23) liegenden Kohlebürsten (31a, 31b) Anschlusslitzen (36a, 36b) mit geschwächtem Querschnitt aufweisen.
7. Elektrische Startvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem vierpoligen Startermotor (11) mit vier über den Umfang des Kommutators (29) verteilten Kohlebürsten (31) die Anschlusslitzen (36a, 36c) zweier einander gegenüberliegender Kohlebürsten (31a und 31c) einen um mehr als 10% schwächeren Querschnitt haben als die der zwei anderen einander gegenüberliegenden Kohlebürsten (31b und 31d).

Claims

1. Electrical starting device (10) for internal combustion engines, having a starter motor (11) in whose main circuit (23), which is supplied with power by a power source, the switching contacts (24) of a starter relay (20) are connected in series with a commutator rotor (12) of the starter motor by means of carbon brushes (31), with an overload protection means of the starting device possibly interrupting the main circuit as a

function of the current intensity and duration in the event of an overload, **characterized in that** at least one section (36) of the main circuit (23), which section is situated within the starter motor (11), is in the form of a fuse link.

2. Electrical starting device according to Claim 1, **characterized in that** at least one of the carbon brushes (31) of the starter motor (10) has a pigtail lead (36a or 36b) which is in the form of a fuse link.
3. Electrical starting device according to Claim 2, **characterized in that** the cross section of the pigtail lead of the at least one carbon brush (31) is weakened compared to and/or insulated from the cross section of the other regions of the main circuit (23) to such a great extent that this pigtail lead (36a or 36b) melts through when there is an excessively high load on the starter motor.
4. Electrical starting device according to Claim 3, **characterized in that** the pigtail lead (36a) of one carbon brush (31a, 31b) of the at least two carbon brushes (31), which are connected in series in the main circuit (23) by means of the commutator rotor (12), has a cross section which is more than 10% weaker.
5. Electrical starting device according to Claim 4, **characterized in that**, in the case of four-pole or multipole starter motors (11), one group of carbon brushes (31a, 31b), which are then each connected in parallel, have pigtail leads (36a, 36b) with a cross section which is weakened compared to the other group (31c, 31d).
6. Electrical starting device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the carbon brushes (31a, 31b) at the positive end of the main circuit (23) have pigtail leads (36a, 36b) with a weakened cross section.
7. Electrical starting device according to Claim 1, 2 or 3, **characterized in that**, in the case of a four-pole starter motor (11) with four carbon brushes (31) which are distributed over the circumference of the commutator (29), the pigtail leads (36a, 36c) of two carbon brushes (31a and 31c) which are opposite one another have a cross section which is more than 10% weaker compared to the pigtail leads of the two other carbon brushes (31b and 31d) which are opposite one another.

Revendications

1. Système de démarrage électrique (10) pour des moteurs à combustion interne, qui comprend un moteur de démarrage (11) dont le circuit de courant principal

- (23) est alimenté par une source de courant et contient les contacts de commutation (24) d'un relais de démarrage (20) qui sont montés par des balais en charbon (31) en série avec un rotor collecteur (12) du moteur de démarrage, une protection contre la surcharge du système de démarrage permettant de couper le circuit de courant principal en cas de surcharge en fonction de l'intensité du courant et de la durée,
caractérisé en ce qu'
 au moins une partie (36) du circuit principal (23) située à l'intérieur du moteur de démarrage (11) est constituée par un fusible de sécurité.
2. Système de démarrage électrique selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'
 au moins un des balais en charbon (31) du moteur de démarrage (10) présente un toron de raccordement (36a ou 36b) constitué par un fusible de sécurité.
3. Système de démarrage électrique selon la revendication 2,
caractérisé en ce que
 la section du toron de raccordement (36a ou 36b) d'un balai en charbon (31) est diminuée par rapport à la section des autres zones de circuit principal (23) et/ou isolée, de manière que ce toron de raccordement (36a ou 36b) fond quand le moteur de démarrage est soumis à une contrainte trop forte.
4. Système de démarrage électrique selon la revendication 3,
caractérisé en ce que
 parmi les balais en charbon (31) au nombre de deux au moins qui sont reliés en série dans le circuit de courant principal (23) par le rotor de collecteur (12), le toron de raccordement (36a) d'un balai en charbon (31a, 31b) présente une section diminuée de plus de 10 %.
5. Système de démarrage électrique selon la revendication 4,
caractérisé en ce que
 dans le cas d'un moteur de démarrage (11) à quatre pôles ou plus, un groupe de balais en charbon (31a, 31b) montés en parallèle présente des torons de raccordement (36a, 36b) de plus faible section que celle des balais en charbon (31c, 31d) de l'autre groupe.
6. Système de démarrage électrique selon une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
 les balais en charbon (31a, 31b) situés du côté plus dans le circuit de courant principal (23) présentent des torons de raccordement (36a, 36b) à section diminuée.
7. Système de démarrage électrique selon la revendication 1, 2 ou 3,
caractérisé en ce que
 dans le cas d'un moteur de démarrage (11) à quatre pôles, présentant quatre balais de charbon (31) répartis à la périphérie du collecteur (29), les torons de raccordement (36a, 36c) de deux balais en charbon (31a et 31c) situés à l'opposé l'un de l'autre présentent une section diminuée de plus de 10 % par rapport à celle des autres balais en charbon (31b et 31d) situés à l'opposé l'un de l'autre.

FIG. 1

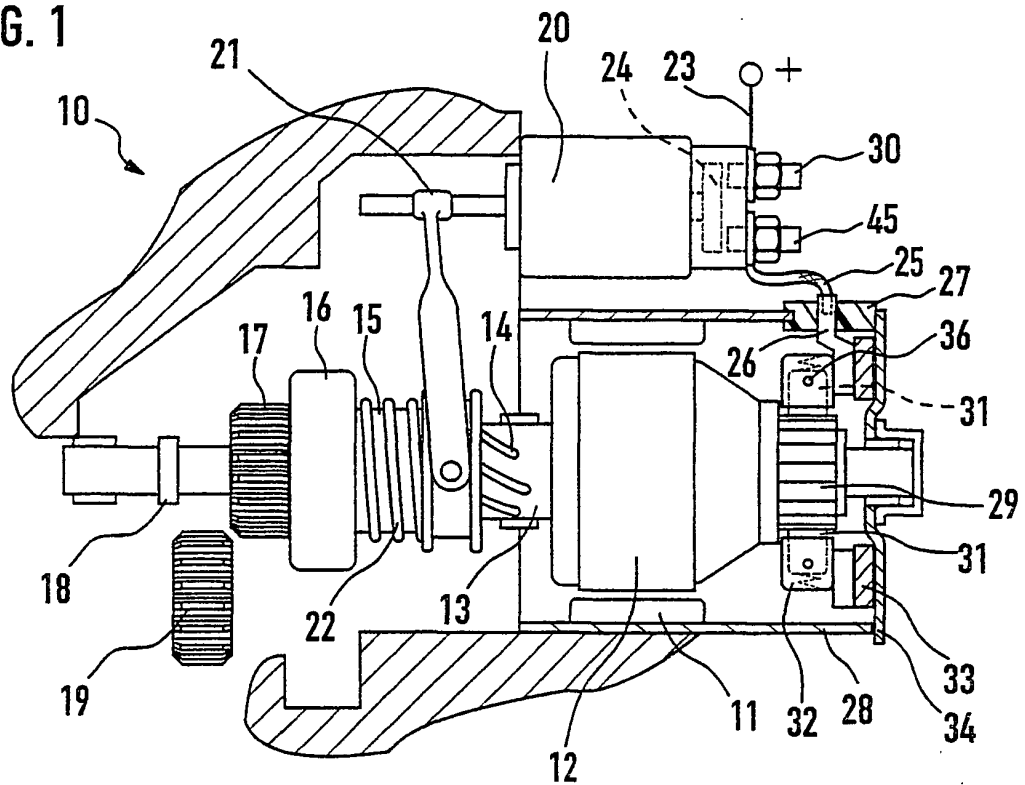


FIG. 2

