

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 101 932 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.02.2006 Patentblatt 2006/07

(51) Int Cl.:
F02N 11/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **00124575.2**

(22) Anmeldetag: **10.11.2000**

(54) Starter für eine Brennkraftmaschine

Starter for internal combustion engine

Démarrreur pour moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **15.11.1999 DE 19955065**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.05.2001 Patentblatt 2001/21

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

(72) Erfinder:
• **Siems, Hans-Dieter**
71735 Eberdingen (DE)
• **Kramer, Claus**
74354 Besigheim (DE)
• **Rosenberger, Marcus**
74372 Sersheim (DE)

- **Schmitz, Stephan**
50672 Köln (DE)
- **Budi, Tan**
Endeavour Hills, VIC 3802 (AU)
- **Spasevski, Blagoj**
3108 Doncaster, VIC (AU)
- **Tarquinio, Vincent**
3105 Bulleen, VIC (AU)

(74) Vertreter: **Gleiss & Grosse**
Patentanwälte
Leitzstrasse 45
70469 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 503 537 **FR-A- 2 719 872**
US-A- 4 192 400

EP 1 101 932 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 einen Starter für eine Brennkraftmaschine, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Zum Starten der Brennkraftmaschine muß der Starter den Verbrennungsmotor mit einer Startdrehzahl genannten Mindestdrehzahl, durchdrehen, damit auch bei ungünstigen Betriebsbedingungen das beim Otto-Motor zum Selbstlauf notwendige Luft-Kraftstoff-Gemisch gebildet bzw. beim Dieselmotor die Selbstzündungstemperatur erreicht werden kann. Ferner muß der Starter nach den ersten Zündungen beim Hochlaufen auf die Mindest-Selbstdrehzahl des Verbrennungsmotors diesen unterstützen. Es ist bekannt, derartige Starter mit einer Regel- und/oder Steuerschaltung auszustatten, die den elektrischen Startermotor und/oder andere Starterbestandteile, wie beispielsweise das Starterrelais, regelt und/oder steuert. Diese Regelung und/oder Steuerung erfolgt dabei in Abhängigkeit von zumindest einem Starter-Betriebsparameter, der durch einen Sensor erfaßt wird.

[0003] Bei den bekannten Startern wurde die Steuer- und/oder Regelschaltung außerhalb des Startergehäuses angeordnet, beispielsweise an dem dem Starteritzel gegenüberliegenden axialen Ende des Starters. Dabei ist nachteilig, daß der durch den Sensor zu erfassende Starter-Betriebsparameter entweder nicht direkt vor Ort erfaßt werden kann, oder daß die Verkabelung zwischen dem Sensor und der Regel- und/oder Steuerschaltung aufwendig ist.

[0004] Aus der FR-A-2 719 872 ist ein Starter bekannt, der einen bimetalischen Thermostat aufweist, welcher in thermischem Kontakt mit einem Widerstand steht. Der elektrische Strom, der zum Starter fließt und einen maßgeblichen Anteil an der Erwärmung des Starters hat, fließt durch diesen Widerstand, so daß er erwärmt wird. Der Thermostat öffnet dann und unterbricht den Stromfluß, wenn aufgrund der vom Widerstand abgegebenen Wärme angenommen werden kann, daß sich der Starter einer maximal erlaubten Temperatur nähert oder diese bereits angenommen hat. Nachteilig ist, daß das System auf einer groben Temperaturschätzung basiert, da der Strom nur ein indirektes Maß für die Temperatur darstellt und nicht alle kritischen Baugruppen des Starters überwacht werden.

Vorteile der Erfindung

[0005] Der erfindungsgemäße Starter mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen bietet demgegenüber den Vorteil, daß der Sensor ein Temperatursensor ist und die Baugruppe im Bereich der stärksten Wärmequelle angeordnet ist, die durch den Kommutator des elektrischen Startermotors gebildet ist. Es wird die Tempe-

ratur der Kommutatorbürsten dadurch erfaßt, daß die elektronische Baugruppe - und mit ihr der Sensor - an dem Kommutatorbürstenhalter angeordnet ist. Der zu erfassende Starter-Betriebsparameter wird direkt vor Ort erfaßt, ohne daß eine aufwendige Verkabelung erforderlich ist. Weiterhin schützt das Startergehäuse die elektronische Baugruppe. Bei bekannten derartigen Startern befindet sich zwischen dem Startergehäuse und der außerhalb von diesem angeordneten Regel- und/oder Steuerschaltung zumindest abschnittsweise ein Luftspalt, so daß kein vollflächiger Kontakt zwischen dem Startergehäuse und dem Gehäuse der Regel- und/oder Steuerschaltung möglich war. Aus diesem Grund mußte ein an dem Startergehäuse angeordneter Temperatursensor umständlich verkabelt werden, um die durch den Sensor erfaßte Temperatur mit der Regel- und/oder Steuerschaltung auszuwerten. Diese umständliche Verkabelung trug auch dazu bei, daß das Ansprechverhalten des Sensors nicht befriedigend war. Diese Probleme werden vermieden, da die den Temperatursensor umfassende elektronische Baugruppe innerhalb des Startergehäuses, im Bereich der stärksten Wärmequelle, angeordnet wird.

[0006] In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß der Begriff Baugruppe in funktionaler Hinsicht aufgefaßt werden soll, d.h. der Sensor muß nicht zwangsläufig auf der gleichen Platine wie die Baugruppe angeordnet werden, obwohl dies insbesondere beim Vorhandensein eines Baugruppengehäuses die bevorzugte Ausführungsform darstellt, da der Verkabelungsaufwand dann besonders niedrig ist.

[0007] Hinsichtlich des Verkabelungsaufwandes ist es noch vorteilhafter, wenn die gesamte Regel- und/oder Steuerschaltung vollständig durch die elektronische Baugruppe gebildet und innerhalb des Startergehäuses angeordnet ist.

[0008] In vielen Fällen weist das Startergehäuse einen Startergehäusedeckel auf, der beispielsweise ein Ankerlagerdeckel sein kann. Sofern ein derartiger Startergehäusedeckel vorhanden ist, kann die elektronische Baugruppe an der Startergehäuse-Deckelinnenseite angeordnet sein. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die elektronische Baugruppe selbst innerhalb eines Baugruppengehäuses angeordnet werden soll, weil der Startergehäusedeckel in diesem Fall den Boden des Baugruppengehäuses bilden kann.

[0009] Es ist ebenfalls denkbar, daß die elektronische Baugruppe Abschnitte der Starterlängsachse, d.h. der Rotationsachse, zumindest teilweise koaxial umgibt, wobei die elektronische Baugruppe in solchen Fällen als Ringplatine oder als Teilringplatine ausgebildet sein kann.

[0010] Unabhängig davon, ob die elektronische Baugruppe Abschnitte der Starterlängsachse zumindest teilweise koaxial umgibt oder nicht, kann sie auch ritzelseitig vom elektrischen Startermotor angeordnet sein.

[0011] Eine derartige Ausgestaltung ist auch dann denkbar, wenn der Kommutator antriebsseitig angeord-

net ist.

[0012] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Starters kann dessen Beschädigung aufgrund einer Überschreitung der zulässigen Betriebstemperatur besonders wirksam vermieden werden, weil die Betriebstemperatur an der kritischsten Stelle erfaßt und ein erneuter oder weiterer Betrieb des elektrischen Startermotors verhindert werden kann, beispielsweise indem das Starterrelais entsprechend gesteuert wird.

[0013] Auch aus Kostengründen ist es besonders vorteilhaft, wenn die gesamte Regel- und/oder Steuerschaltung vollständig durch die in dem Startergehäuse angeordnete elektronische Baugruppe gebildet ist, obwohl dies nicht zwingend erforderlich ist.

Zeichnungen

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

[0015] Es zeigen

- Figur 1 die Vorderansicht eines bekannten Starters;
- Figur 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht des bekannten Starters nach Figur 1;
- Figur 3 die Rückansicht des bekannten Starters nach den Figuren 1 und 2, ohne am Startergehäuse befestigte Regel- und/oder Steuerschaltung;
- Figur 4 die Rückansicht des bekannten Starters nach den Figuren 1 bis 3, mit an dem Startergehäuse befestigter Regel- und/oder Steuerschaltung;
- Figur 5 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Starters;
- Figur 6 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Starters;
- Figur 7 eine teilweise geschnittene schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Starters.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0016] Um die Vorteile der vorliegenden Erfindung besser zu verdeutlichen wird anhand der Figuren 1 bis 4 zunächst ein bekannter, gattungsgemäßer Starter beschrieben.

[0017] In den Figuren 1 bis 4 sind verschiedene Ansichten des zum Stand der Technik gehörenden gattungsgemäßen Starters dargestellt. Der Starter weist ein Startergehäuse 1 auf, das durch mehrere Gehäuseteile

gebildet ist. Eines dieser Gehäuseteile ist durch den Startergehäusedeckel 4 gebildet, der in Form eines Ankerlagerdeckels dargestellt ist. An dem Startergehäuse 1 ist ein Starterrelais 6 befestigt, das beim Starterbetrieb nicht nur den elektrischen Kontakt zwischen Batterie und elektrischem Startermotor 2 herstellt, sondern das weiterhin auch einen Einrückhebel 7 betätigt, über den der Einspurvorgang des Starterritzels 9 ausgelöst wird.

[0018] Eine hier nicht näher interessierende Freilaufeinrichtung, die den Starter beim Anspringen des Verbrennungsmotors vor zu hohen Drehzahlen schützt, ist mit dem Bezugszeichen 8 versehen.

[0019] Die gattungsgemäß zur Regel- und/oder Steuerschaltung gehörende elektronische Baugruppe 3 ist außerhalb des Startergehäuses 1, und zwar am Startergehäusedeckel 4 angeordnet, wie dies den Figuren 2 und 4 zu entnehmen ist. Die Befestigung der elektronischen Baugruppe 3 erfolgt an Befestigungsstellen, die in Figur 3 mit dem Bezugszeichen 10 versehen sind.

[0020] Nachteilig ist bei dieser bekannten Lösung, daß sich zwischen dem Startergehäusedeckel 4 und dem Gehäuse der elektronischen Baugruppe 3 ein Luftspalt befindet, der zumindest einen vollflächigen Kontakt zwischen dem Startergehäuse und dem Gehäuse der elektronischen Baugruppe 3 unmöglich macht. Aus diesem Grund muß ein Temperatursensor umständlich verkabelt werden, um einen Kontakt mit dem Starter herzustellen. Diese umständliche Verkabelung sorgt weiterhin dafür, daß die Ansprechzeit des Sensors relativ gering ist.

[0021] Wenn der Temperatursensor im Gehäuse der elektronischen Baugruppe 3 angeordnet ist, kann eine Überhitzung bei zum Stand der Technik gehörenden Startern erst nach dem Wärmeaustausch zwischen dem Starter und dem Gehäuse der elektronischen Baugruppe 3 festgestellt werden. Dies kann unter Umständen jedoch dazu führen, daß die zu hohe Temperatur erst dann festgestellt wird, wenn der Starter durch Überhitzung bereits Schaden genommen hat.

[0022] Diese Nachteile werden durch den erfindungsgemäßen Starter vermieden.

[0023] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 ist die gesamte Regel- und/oder Steuerschaltung durch die elektronische Baugruppe 3 gebildet. Die in Figur 5 nicht näher dargestellte elektronische Baugruppe 3 ist innerhalb des Startergehäuses 1 im Bereich des Startergehäusedeckels 4 angeordnet. Ein ebenfalls nicht dargestelltes Baugruppengehäuse umgibt die elektronische Baugruppe 3. Der Boden des Baugruppengehäuses kann durch die Innenoberfläche des Startergehäusedeckels 4 gebildet sein, der als Ankerlagerdeckel ausgebildet ist. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß ein Temperatursensor direkt in der Nähe der heißesten Stelle angebracht werden kann. Die relativ starke Erwärmung ist von dem Temperatursensor innerhalb des Baugruppengehäuses erfassbar, so dass Startvorgänge unterbunden werden können, um eine Überhitzung des Starters bzw. des elektrischen Startermotors 2 zu vermeiden.

[0024] Bei dem nicht zur Erfindung gehörenden Aus-

führungsbeispiel gemäß Figur 6 ist die elektronische Baugruppe 3 ebenfalls innerhalb des Startergehäuses 1, jedoch ritzelseitig vom elektrischen Startermotor 2 angeordnet. Wie dies in Figur 6 angedeutet ist, kann die elektronische Baugruppe 3 bei dieser Ausführungsform als Ringplatine ausgebildet sein. Diese Lösung hat den Vorteil, daß keine Bauvolumenvergrößerung des Starters notwendig ist und daß die Temperaturbelastung der elektronischen Baugruppe 3 gering bleibt. Allerdings könnte die Baugruppe 3 bei dieser Ausführungsform zumindest dann nicht kompakt aufgebaut werden, wenn ein Temperatursensor oder irgendein anderer Sensor im Bereich des Kommutators 5 angeordnet werden soll, da dies einen höheren Verkabelungsaufwand mit sich bringen würde.

[0025] Dieser höhere Aufwand entfällt bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7.

[0026] Bei dem in Figur 7 dargestellten Starter ist der Kommutator antriebsseitig angeordnet. Die elektronische Baugruppe 3 ist an den Kommutatorbürstenhaltern befestigt, um über einen Temperatursensor die Temperatur der Kohlebürsten zu erfassen. Die elektronische Baugruppe 3 kann kompakt aufgebaut sein, weil sich der Temperatursensor bei dieser Ausführungsform im Bereich der stärksten Wärmequelle befindet, die in diesem Fall durch den Kommutator gebildet ist. Sollte die zulässige Betriebstemperatur der elektronischen Baugruppe 3 bei dieser Anordnung überschritten werden, so wäre gegebenenfalls ein Hitzeschild vorzusehen.

Patentansprüche

1. Starter für eine Brennkraftmaschine, mit einem Startergehäuse (1), in dem sich ein elektrischer Startermotor (2) und eine elektronische Baugruppe (3) befinden, die Bestandteil einer den elektrischen Startermotor (2) und/oder andere Starterbestandteile regelnden und/oder steuernden Regel- und/oder Steuerschaltung ist, mit zumindest einem der Baugruppe (3) angehörenden Sensor zur Erfassung von mindestens einem Starter-Betriebsparameter, **dadurch gekennzeichnet daß** die Baugruppe (3) an einem Bürsten eines Kommutators (5) des Startermotors (2) haltenden Bürstenhalter befestigt ist, und **daß** der Sensor zur Erfassung der Temperatur der Bürsten als Temperatursensor ausgebildet ist.
2. Starter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Startergehäuse (1) einen Startergehäusedeckel (4) aufweist, und dass die elektronische Baugruppe (3) im Bereich des Startergehäusedeckels (4) angeordnet ist.
3. Starter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Startergehäusedeckel ein Anker-Lagerdeckel (4) ist.

4. Starter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Baugruppe (3) innerhalb eines Baugruppengehäuses angeordnet ist.
5. Starter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Startergehäusedeckel (4) den Boden des Baugruppengehäuses bildet.
6. Starter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Baugruppe (3) Abschnitte der Starterlängsachse zumindest teilweise coaxial umgibt.
7. Starter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Baugruppe (3) als Ringplatine ausgebildet ist.
8. Starter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Baugruppe (3) ritzelseitig vom elektrischen Startermotor (2) angeordnet ist.
9. Starter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kommutator (5) antriebsseitig angeordnet ist.
10. Starter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regel- und/oder Steuerschaltung den Betrieb des elektrischen Startermotors verhindert, wenn die elektronische Baugruppe (3) eine Temperatur sensiert, die über einer vorgegebenen Temperatur liegt.
11. Starter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regel- und/oder Steuerschaltung vollständig durch die elektronische Baugruppe (3) gebildet ist.

Revendications

1. Démarreur pour moteur à combustion interne, comportant un boîtier (1) dans lequel se trouvent un moteur de démarreur électrique (2) et un ensemble électronique (3) qui fait partie d'un circuit de réglage et/ou de commande réglant et/ou commandant le moteur de démarreur électrique (2) et/ou d'autres composants du démarreur, dont au moins un capteur, inclus dans l'ensemble (3), pour détecter au moins un paramètre de fonctionnement du démarreur, **caractérisé en ce que** l'ensemble (3) est fixé à un porte-balais maintenant les balais d'un commutateur (5) du moteur de démarreur (2), et le capteur est un capteur thermique pour détecter la température des balais.

2. Démarreur selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
le boîtier du démarreur (1) porte un couvercle (4) au niveau duquel est disposé l'ensemble électronique (3). 5
3. Démarreur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le couvercle du boîtier du démarreur est un couvercle (4) à palier d'induit. 10
4. Démarreur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'ensemble électronique (3) est disposé à l'intérieur d'un boîtier. 15
5. Démarreur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le couvercle (4) du boîtier du démarreur constitue le fond du boîtier de l'ensemble. 20
6. Démarreur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'ensemble électronique (3) entoure, au moins en partie de façon coaxiale, des sections de l'axe longitudinal du démarreur. 25 30
7. Démarreur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'ensemble électronique (3) est en forme de circuit imprimé circulaire. 35
8. Démarreur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'ensemble électronique (3) est disposé côté pignon du moteur de démarreur électrique (2). 40
9. Démarreur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le commutateur (5) est disposé côté entraînement. 45
10. Démarreur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le circuit de réglage et/ou de commande empêche le fonctionnement du moteur de démarreur électrique si l'ensemble électronique (3) capte une température supérieure à une température prédéfinie. 50 55
11. Démarreur selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le circuit de réglage et/ou de commande est entièrement constitué par l'ensemble électronique (3).

Claims

1. Starter for an internal combustion engine, having a starter housing (1) in which an electric starter motor (2) and an electronic assembly (3) are located, said electronic assembly (3) being a component of a closed-loop and/or open-loop control circuit which performs closed-loop and/or open-loop control of the electric starter motor (2) and/or of other starter components, and the said starter having at least one sensor which is associated with the assembly (3) and has the purpose of sensing at least one starter operating parameter, **characterized in that** the assembly (3) is attached to a brush holder which holds brushes of a commutator (5) of the starter motor (2), and **in that** the sensor is designed to sense the temperature of the brushes as a temperature sensor.
2. Starter according to Claim 1, **characterized in that** the starter housing (1) has a starter housing cover (4), and **in that** the electronic assembly (3) is arranged in the region of the starter housing cover (4).
3. Starter according to one of the preceding claims, **characterized in that** the starter housing cover is an armature bearing cover (4).
4. Starter according to one of the preceding claims, **characterized in that** the electronic assembly (3) is arranged within an assembly housing.
5. Starter according to one of the preceding claims, **characterized in that** the starter housing cover (4) forms the base of the assembly housing.
6. Starter according to one of the preceding claims, **characterized in that** the electronic assembly (3) at least partially surrounds sections of the starter longitudinal axis in the coaxial direction.
7. Starter according to one of the preceding claims, **characterized in that** the electronic assembly (3) is embodied as an annular board.
8. Starter according to one of the preceding claims, **characterized in that** the electronic assembly (3) is arranged on the pinion side of the electronic starter motor (2).
9. Starter according to one of the preceding claims, **characterized in that** the commutator (5) is arranged on the drive side.

10. Starter according to one of the preceding claims,
characterized in that the closed-loop and/or
open-loop control circuit prevents the electric starter
motor from operating if the electronic assembly (3)
senses a temperature above a predefined tempera- 5
ture.
11. Starter according to one of the preceding claims,
characterized in that the closed-loop and/or 10
open-loop control circuit is formed completely by the
electronic assembly (3).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

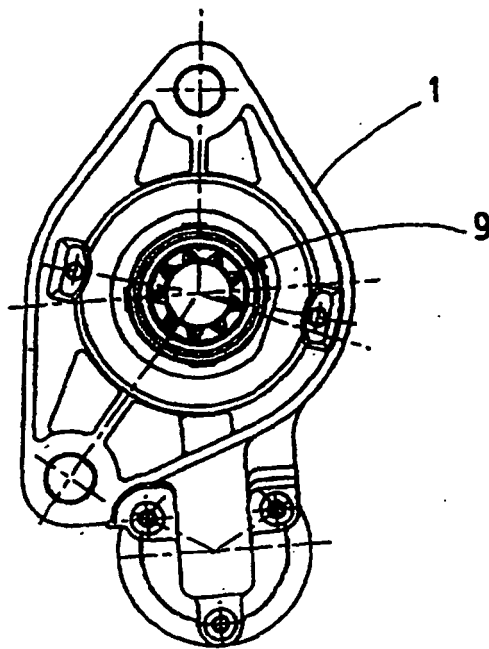


Fig. 1 Stand der Technik

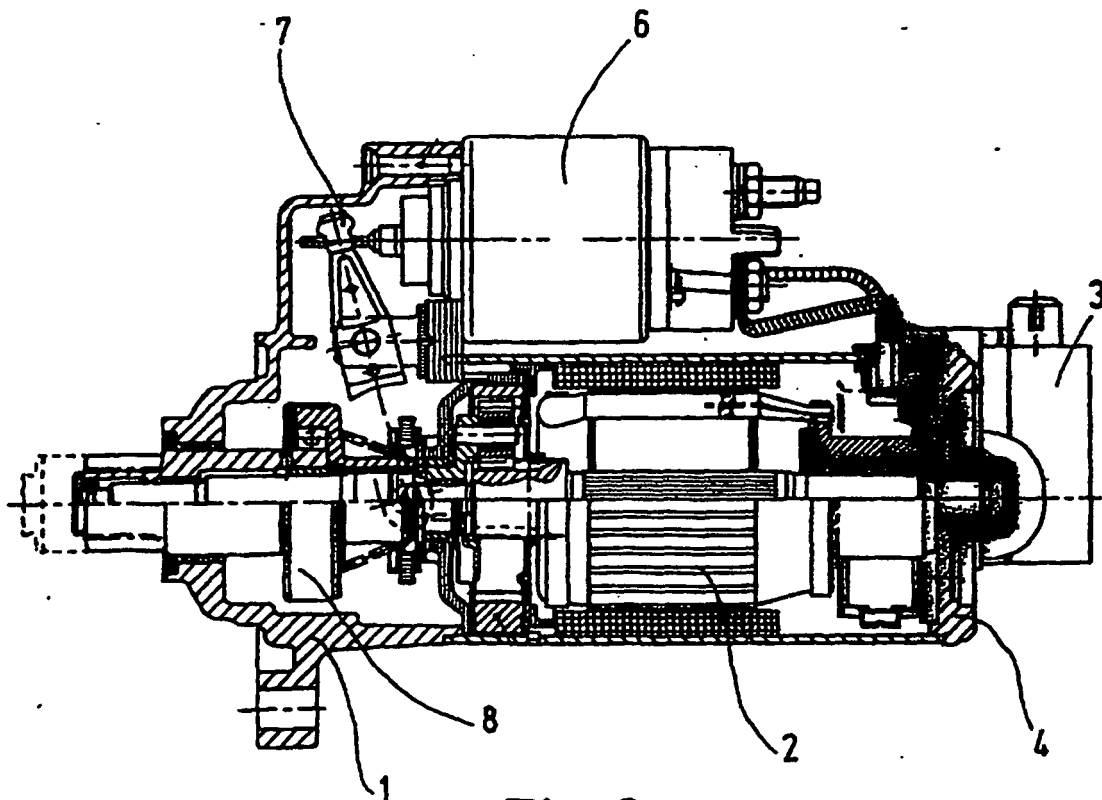


Fig. 2 Stand der Technik

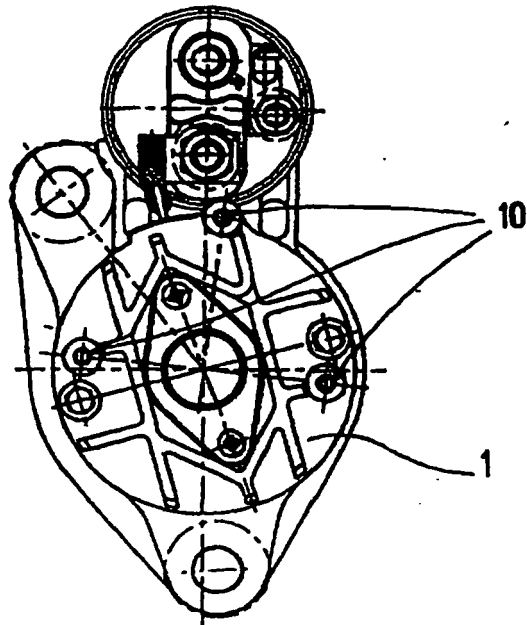


Fig.3 Stand der Technik

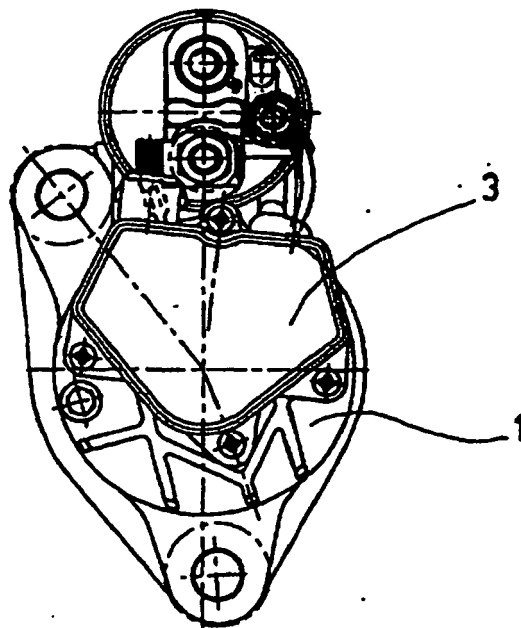


Fig.4 Stand der Technik

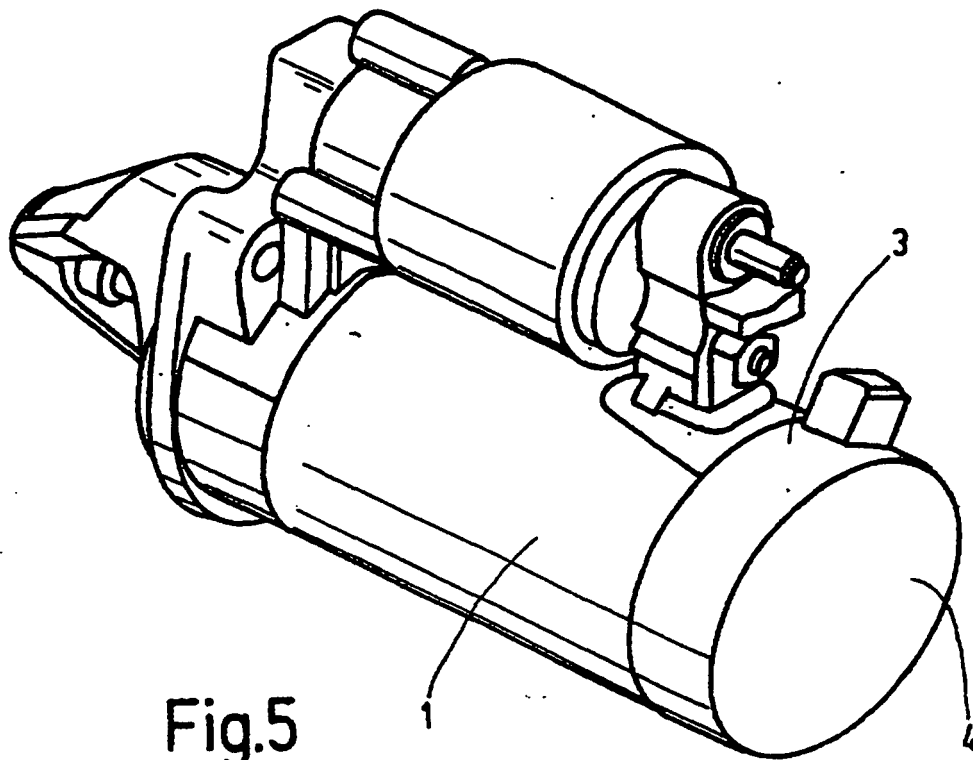


Fig.5

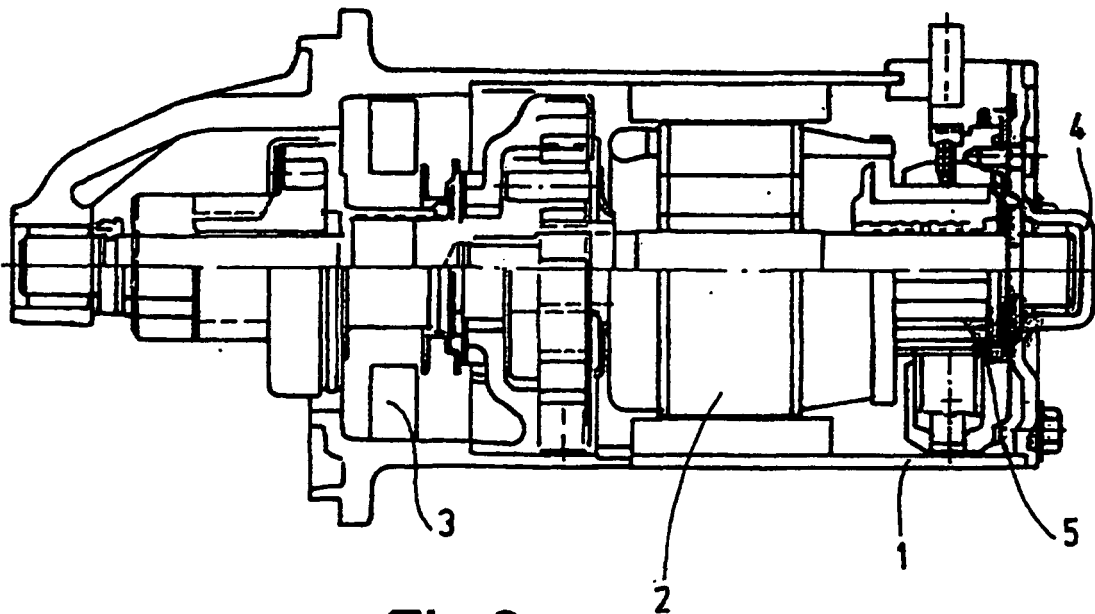


Fig.6

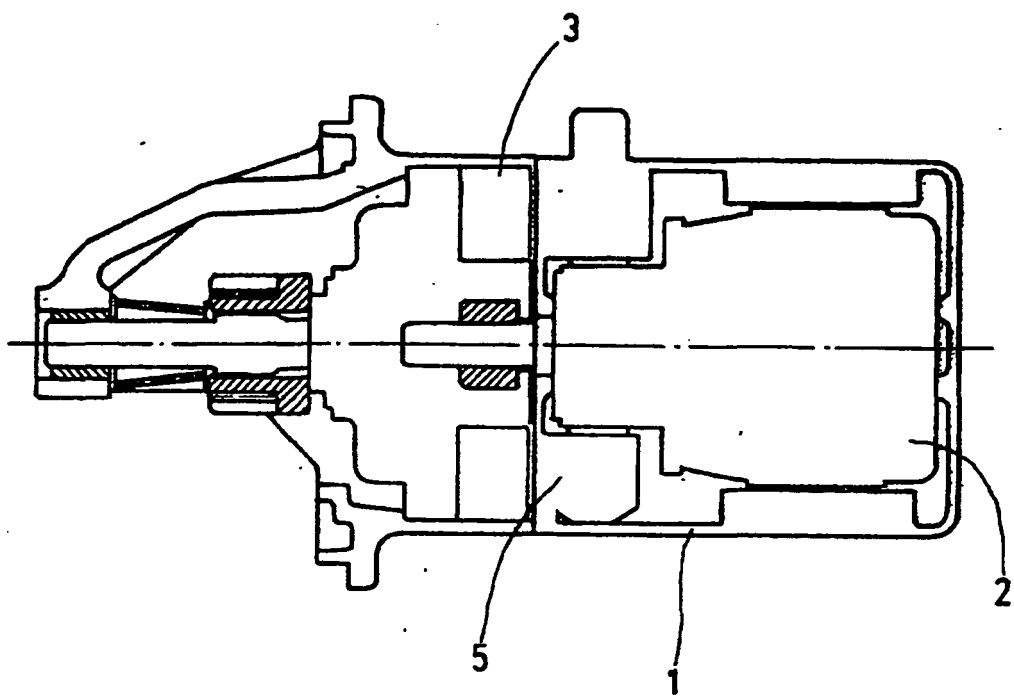


Fig.7