

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 216 384 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.10.2004 Patentblatt 2004/44

(21) Anmeldenummer: **00967518.2**

(22) Anmeldetag: **12.08.2000**

(51) Int Cl.7: **F23Q 7/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2000/002730

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/020229 (22.03.2001 Gazette 2001/12)

(54) **GLÜHSTIFTKERZE**

SHEATHED ELEMENT GLOW PLUG

BOUGIE CRAYON DE PRECHAUFFAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **15.09.1999 DE 19944193**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.06.2002 Patentblatt 2002/26

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

(72) Erfinder:
• **BAUER, Hans-Peter**
71254 Ditzingen (DE)

- **GEISSINGER, Albrecht**
75147 Mühlacker (DE)
- **LOCHER, Johannes Bongwoo Bldg. 5FT**
31-7, 1-Ka
Seoul 100-391 (KR)
- **TESCHNER, Werner**
70619 Stuttgart (DE)
- **NEUMEISTER, Jochen**
70469 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 657 698 EP-A- 0 987 418
EP-A- 1 001 220 US-A- 4 627 405

EP 1 216 384 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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Glühstiftkerze, wie sie in Glühsystemen, bestehend aus Steuergerät und Glühkerze, für selbstzündende Brennkraftmaschinen zum Einsatz kommt. Glühkerzen sind beispielsweise aus der DE-OS 28 02 625 bekannt. Eine solche Glühstiftkerze besteht aus einem rohrförmigen metallischen Gehäuse, das auf seinem äußeren Umfang ein Gewinde trägt, mit dessen Hilfe die Glühstiftkerze in den Zylinder eingeschraubt wird. Am brennraumseitige Ende des Gehäuses der Glühstiftkerze wird ein Glühstift vom Gehäuse freitragend umfaßt, so daß er bei einer im Motor eingebauten Glühstiftkerze in den Brennraum hineinragt. Im Glühstift ist eine Heizvorrichtung angeordnet, die brennraumseits für den Masseanschluß mit dem verschlossenen Boden des Glühstiftes und brennraumfern über einen Kontaktbolzen mit der Versorgungsspannung kontaktiert ist. Weiterhin sind noch keramische Glühkerzen bekannt, bei denen der in den Brennraum hineinragende Teil aus Keramik besteht. Bei den bekannten Glühsystemen wird der Strom durch die Heizvorrichtung von einem Glühzeitsteuergerät über einen Schalter (Relais, Leistungstransistor) im Steuergerät ein- bzw. ausgeschaltet.

[0002] Aus der EP-A-0657 698 ist eine Glühkerze bekannt, die eine Selbststeuerung des Glühstroms umfaßt. Die Glühkerze umfaßt ein keramisches Rohr, das in einem rohrförmigen Körper befestigt ist. Eine Spule umfaßt eine Heizspule und eine Regelspule. Die Heizspule ist im Kontakt mit der inneren Oberfläche des keramischen Rohrs angeordnet. Die Regelspule bildet eine Stromregelung und steht nicht im Kontakt mit der inneren Oberfläche der keramischen Röhre. Eine Stromsteuerung umfaßt einen positiven Temperaturwiderstandskoeffizienten und ist mit der Spule und einem Anschlußbolzen verbunden. Der Widerstand der Stromsteuerung erhöht sich steil oberhalb einer Spezifischen Temperatur, um die Stromversorgung durch die Spule zu unterbrechen.

Vorteile der Erfindung

[0003] Die Glühstiftkerze mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat gegenüber der bekannten Anordnung den Vorteil, daß der Schalter zum Ein- und Ausschalten des Glühstromes in das Gehäuse der Glühstiftkerze integriert ist. Da dieser Schalter nur den Strom einer einzelnen Kerze schaltet, kann er relativ klein ausgebildet sein. Durch die Anordnung in der Nähe des Kerzengewindes und der damit guten Ankopplung an den Zylinderkopf, ist für den Betriebs der Kerze bei kaltem Motor vor dem Start oder in der Warmlaufphase auch eine gute Kühlung gewährleistet. Beim Zwischenglühen während längerem Schubbetrieb des Motors ist die Temperatur am Kerzengewinde über die

Wasserkühlung den Motors sicher begrenzt.

[0004] Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen, sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der erfindungsgemäßen Glühstiftkerze möglich. Der Aufwand der Verkabelung mit großen Querschnitten zu den Glühstiftkerzen reduziert sich erheblich. Wird mit dem Leistungsschalter ein integrierter Schaltungsteil eingebaut, z.B. ein SMART-Power-Chip benutzt, verringert sich auch die Anzahl der insgesamt notwendigen elektrischen Leitungen. Ein separates Glühzeitsteuergerät kann unter Umständen vollständig entfallen oder es ist eine kompaktere Bauweise möglich. Bei Integration der Ansteuerung in das Gehäuse der Glühstiftkerze, besteht ferner die Möglichkeit, die Glühtemperatur direkt vor Ort zu erfassen und auszuwerten. Somit kann sehr schnell und bestmöglich auf Veränderungen in den Betriebsbedingungen reagiert werden. Letztendlich kann, wenn das Glühzeitsteuergerät die Regelung der Glühtemperatur gewährleistet, in der Glühstiftkerze auf die Regelwendel, die aufgrund ihres positiven Widerstandskoeffizienten sicherstellt, daß die Glühtemperatur keine unzulässigen hohen Werte erreicht, verzichtet werden. Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch den Einsatz eines Halbleiter-Chips als Schaltmittel. Durch den Einbau in das Gehäuse der Glühstiftkerze ist der Chip ausreichend vor äußeren Einflüssen geschützt, so daß beim Einbau des Halbleiter-Schalters in der Glühstiftkerze das handelsübliche Transistorgehäuse entfallen kann und damit Kosten reduziert werden.

Zeichnung

[0005] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel,
Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel,
Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel,
Figur 4 ein viertes Ausführungsbeispiel,
Figur 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Glühstiftkerze,
Figur 6 und 8 erfindungsgemäße Anordnungen eines Glühsystems mit den erfindungsgemäßen Glühkerzen als Blockschaltbild,
Figur 7 und 9 elektrische Ersatzschaltbilder für erfindungsgemäße Glühstiftkerze und
Figur 10 ein sechstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Glühstiftkerze.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0006] Die Figuren 1 bis 5 zeigen jeweils in geschnittener Darstellung eine Glühstiftkerze für eine selbstzündende Brennkraftmaschine, wobei der Grundaufbau bei allen Ausführungsbeispielen in den Figuren 1 bis 5 gleich ist, weshalb der prinzipielle Aufbau nur einmal er-

läutert werden soll. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der integrierten Schalteinheit, die in den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 5 verschieden ist, soll dann direkt in Verbindung mit der jeweilige Figur erläutert werden.

[0007] Der Prinzipaufbau einer Glühstiftkerze nach den Figuren 1 bis 5 besteht aus einem rohrförmigen metallischen Gehäuse 10, in dessen Längsbohrung ein Glühstift 11 mit einem Teil seiner Länge abdichtend eingebracht ist. Der Glühstift 11 besteht aus einem am brennraumseitigen Ende verschlossenen Glührohr 12, in welchem sich in axialer Richtung eine Heizvorrichtung erstreckt, die aus einer brennraumseits angeordneten Heizwendel 14 und einer brennraumfern angeordneten Regelwendel 15 besteht. Die bekannten Heizwendeln sind hier zur Vereinfachung als Widerstände dargestellt. Die Heizvorrichtung ist in Isoliermaterial 16 eingebettet und so gegenüber der Wand des Glührohrs 12 isoliert. Aufbau und Wirkungsweise einer solchen Glühstiftkerze sind bereits hinreichend aus dem eingangs zitierten Stand der Technik bekannt und sollen hier nicht detaillierter erläutert werden. Funktional stellt das Glührohr 12 mit der Heizwendeln 14 ein im Brennraum hineinragendes Heizelement dar. Das Gehäuse 10 stellt mit dem Isolationsmaterial 16 und der Regelwendel 15 eine elektrische Durchführung zur Zuleitung von elektrischer Energie in den Brennraum dar. Da in den Figuren 1 bis 5 von einem gleichen Grundaufbau der Glühstiftkerze ausgegangen wird, wurden gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen Glühstiftkerze gemäß Figur 1 ist im Gehäuse 10 auf der vom Brennraum abgewandten Seite eine Schalteinheit in einem Gehäuse 300 angeordnet. In der Schalteinheit 300 ist ein Schalter vorgesehen durch den der Stromfluß durch die Heizvorrichtung 13 ein- bzw. ausgeschaltet werden kann. Die Schalteinheit 300 ist über Steckkontakte 301 mit Zuleitungen 19 verbunden, über die eine Versorgungsspannung und Signale eines hier nicht dargestellten Steuergeräts zugeführt werden. Wesentlich ist dabei, daß innerhalb des Gehäuses 10 eine für die Verwendung von Halbleiterschaltungen geeignete Temperatur herrscht. Dies ergibt sich dadurch, daß das Gehäuse eine Stromdurchführung durch die Wand eines Zylinders einer Brennkraftmaschine darstellt und derartige Zylinder (in der Regel durch eine Wasserkühlung) gekühlt werden. Da das Gehäuse in unmittelbarem Kontakt mit der Wand des Zylinders steht wird auch das Gehäuse 10 und der Innenraum des Gehäuses gekühlt. Es können somit Halbleiterschaltungen für die erfindungsgemäßen Schalter im Bereich bzw. Innenraum des Gehäuses verwendet werden.

[0009] Die Kontaktierung der Regelwendel 15 erfolgt auf der vom Brennraum abgewandten Seite durch ein metallisches Verbindungselement 120. In der Figur 1 wird nun ein derartiges metallisches Verbindungselement 120 gezeigt, welches auf der vom Brennraum abgewandten Seite der Kerze, d.h. hin zu den

Anschlußleitungen 19 einen abgeflachten Bereich aufweist. Auf diesem abgeflachten Bereich ist nun die Schalteinheit 300 angeordnet, die mit einer metallisch leitenden Schicht, beispielsweise einem Lot oder einem leitfähigen Kleber, mit der abgeflachten Seite des Verbindungselements 120 verbunden ist. Beim Beispiel nach der Figur 1 besteht die Schalteinheit 300 vereinfachend aus einem Transistor, der auf der Unterseite einen metallischen Drainanschluß und zwei Anschlußflächen 301 aufweist, die dann mit dem Source und dem Gate des Transistors in Verbindung stehen. Abgesehen von einem reinen Transistor kann natürlich auch jede Kombination eines Halbleiterschalters (Transistor) mit einer "intelligenten" Schaltung verwendet werden. Der Vorteil eines verpackten Bauelements liegt darin, daß diese Bauelemente bei der Herstellung der Glühkerzen besonders einfach zu handhaben sind.

[0010] In der Figur 2 wird ein zweites Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem die Schalteinheit als ungekapselter Siliziumchip 302 ausgebildet ist. Der Siliziumchip 302 ist auf einer isolierenden Schicht 304 angeordnet, so daß die Unterseite des Siliziumchips gegenüber dem abgeflachten Bereich des Verbindungselements 120 elektrisch isoliert ist. Die Verbindung zu den Anschlußleitungen 19 wird durch Bonddrähte 303 hergestellt. Ebenfalls durch Bonddrähte 303 wird von der Oberseite Siliziumchip 302 eine elektrische Verbindung zum Verbindungselement 120 hergestellt. Vorteilhaft ist hier, daß ungekapselte Siliziumelemente in der Regel billiger sind, als verpackte Bauelemente, weniger Platz benötigen und daß das Gehäuse der Glühkerze selber eine ausreichende Verpackung für den Siliziumchip 302 darstellt.

[0011] In der Figur 3 wird ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Glühkerze gezeigt. Das Verbindungselement 120 ist dabei so ausgebildet wie es bereits zur Figur 1 beschrieben wurde mit einem runden Teil zur Kontaktierung der Regelwendel 15 und mit einem nach hinten abgeflachten Teil auf dem nach der Figur 3 ein Halbleiterchip 302 ohne ein Gehäuse aufgebracht ist. Die Kontaktierung der Anschlußleitung 19 erfolgt hier wiederum durch Bonddrähte 303 die auf der Oberseite des Halbleiterchips 302 befestigt sind und so eine Verbindung zu den Anschlußleitungen 19 schaffen. Der elektrische Kontakt zum metallischen Verbindungselement 120 erfolgt einfach dadurch, daß der Halbleiterchip 302 mit seiner Rückseite unmittelbar auf den nach hinten abgeflachten Bereich des metallischen Verbindungselements 120 aufgebracht ist. Der Halbleiterchip 302 enthält einen Leistungstransistor dessen Drainanschluß durch die Rückseite des Halbleiterchips 302 gebildet wird.

[0012] Das Beispiel nach der Figur 4 unterscheidet sich von dem Beispiel nach der Figur 3 nur darin, daß das letzte Stück der Zuleitungen 19 so ausgebildet ist, daß es unmittelbar auf der Oberfläche des Chips 302 befestigt werden kann. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß das letzte Stück der Zuleitungen 19

als dünne Bleche ausgebildet sind, die durch entsprechende Lötunkte 305 unmittelbar mit der Oberfläche eines Halbleiterchips 302 verlötet werden können.

[0013] In der Figur 5 wird ein Verbindungselement 120 benutzt, welches vollständig rotationssymmetrisch ist und auf der vom Brennraum abgewandten Seite eine vollständig abgeflachte Seite aufweist. Auf dieser abgeflachten Seite ist der Halbleiterchip 302 aufgebracht, so daß wieder ein elektrischer Kontakt zwischen der Unterseite des Halbleiterchips 302 und dem Verbindungselement 120 hergestellt wird. Auf der Oberseite des Halbleiterchips 302 sind wiederum Lötkekeln 305 vorgesehen, die zur Kontaktierung der Zuleitungen 19 dienen.

[0014] Die Figur 6 zeigt ein Blockschaltbild des gesamten Glühsystems bestehend aus Steuergerät 60 und Glühkerzen 61. Das Steuergerät 60 ist hierbei mit den Glühstiftkerze 61 mit einer gemeinsamen Leitung 19 verbunden. Weiterhin sind die Glühkerzen über eine weitere Leitung 19 mit der Versorgungsspannung 200 verbunden.

[0015] Figur 7 zeigt das Ersatzschaltbild einer Glühstiftkerze nach Figur 6. Ein Schalter 70 ist mit dem einen Anschluß mit der Versorgungsspannung 200 und auf der anderen Seite in Reihe mit der Regelwendel 15 und der Heizwendel 14 gegen einen Masseanschluß 201 geschaltet. Der Schalter 70 wird über eine entsprechende Leitung von einer Ansteuerschaltung 73 geöffnet oder geschlossen, wobei die Ansteuerschaltung 73 über die Leitung 19 entsprechende Signale vom Steuergerät 60 erhält. Weiterhin erhält die Ansteuerschaltung 73 von dem Versorgungsanschluß 200 einen Betriebsstrom.

[0016] Wie in Figur 6 zu sehen ist, werden alle Kerzen mit einer Leitung 19 mit dem Steuergerät 60 verbunden. Durch entsprechend kodierte Bitfolgen, Frequenzsignale usw. können vom Steuergerät 60 trotz dieser gemeinsamen Verkabelung die Glühkerzen einzeln angesteuert werden, wenn dies in einzelnen Betriebszuständen oder zu Diagnosezwecken gewünscht ist. In normalen Betrieb werden aber die Glühkerzen in der Regel alle gemeinsam angesteuert.

[0017] Die in den Figuren 1 bis 7 beschriebenen Glühstiftkerzen haben somit drei elektrische Anschlüsse, wobei der Masseanschluß 201 in der Regel durch das Gehäuse 10 realisiert ist. Der Versorgungsanschluß 200 stellt den elektrischen Strom zur Verfügung, welcher über den Schalter 70 die elektrische Energie zur Erwärmungen liefert. Der Schaltzustand des Schalters 70 wird letztendlich über einen dritten elektrischen Anschluß bestimmt. Üblicherweise können handelsübliche p- oder n-Kanal-Leistung-MOS-Fets für die Schalter 70 eingesetzt werden. Die Ansteuerschaltung 73 und der Schalter 70 werden auf einem Halbleiterchip integriert.

[0018] Die Verbindungsleitung 19 zwischen dem Steuergerät 60 und den Glühstiftkerzen 61 kann auch für den Rückfluß von Informationen von den Glühkerzen 61 zum Steuergerät 60 genutzt werden. Die Ansteuer-

schaltung 73 ist dann mit entsprechend mehr Intelligenz auszustatten, d.h. sie muß dann in der Lage sein bestimmte Informationen von der einzelnen Glühstiftkerze zurück an das Steuergerät 60 zu übertragen. Diese Funktion kann beispielsweise auch nur zu Diagnosezwecken aktiviert werden, d.h. in einem besonderen Betriebszustand erfolgt eine individuelle Abfrage der einzelnen Glühstiftkerzen 61 bezüglich der von ihnen wahrgenommen Funktionen.

[0019] In der Figur 8 wird eine weitere Verschaltung eines Steuergeräts 60 mit Glühstiftkerzen 61 gezeigt. In diesem Falle weisen die Glühstiftkerzen 61 nur einen einzigen Anschluß auf mit dem sie dann über die Leitung 19 mit dem Steuergerät 60 verbunden sind. Das Steuergerät 60 stellt über die Leitung 19, die für den Betrieb der Glühkerzen 61 notwendige Betriebsenergie zur Verfügung. Das Steuersignal für die Schaltung wird zusätzlich auf die Leitung 19 aufmoduliert. In diesem Fall sind sowohl der Schalter 70 wie auch die Auswerterschaltung 73 mit der einen Anschlußleitung verbunden. Auf der Leitung 19 liegt dann immer ein Spannungsspiegel an, der für den Betrieb der Glühstiftkerzen 61 ausreichend ist, wobei durch zusätzliche Spannungsimpulse die Ansteuerschaltung 73 erkennt, daß nun der Schalter 70 betätigt werden soll. Dies kann beispielsweise durch Bitfolgen oder Frequenzsignale erfolgen, die dann von der Ansteuerschaltung 73 erkannt werden. Ein einfaches Beispiel kann darin bestehen, daß dem üblichen Spannungsspiegel einfach ein höherfrequentes Signal überlagert wird, welches dann von der Ansteuerschaltung 73 erkannt wird und zu einem Schließen des Schalters 70 führt.

[0020] In der Figur 9 wird ein weiteres vorteilhaftes Schaltungsbeispiel gezeigt, welches von einem Anschluß 200 für die Betriebsspannung und einer Leitung 19 für die Steuersignale vom Steuergerät 60 ausgeht. Die Schalteinheit 73 erhält hier die Steuersignale vom Steuergerät 60 und eine Versorgungsspannung vom Anschluß 200. Der Schalter 70 ist hier in Reihe zur Spannungsversorgung 200 zur Heizwendel 14 und dem Masseanschluß 201 angeordnet. Im Unterschied zu den bisherigen Beispielen wird jedoch auf den Einsatz einer Regelwendel verzichtet und es wird nur eine Heizwendel 14 vorgesehen. Die Funktion der Regelwendel liegt darin den Stromfluß durch die Heizwendel 14 nach einer bestimmten Aufwärmperiode zu begrenzen. Dies erfolgt dadurch, daß für die Regelwendel ein Material gewählt wird dessen Widerstand mit steigender Temperatur steigt. Durch die unmittelbare Anordnung einer intelligenten Ansteuerschaltung 73 in unmittelbarer Nähe des eigentlichen Heizelements kann die Funktion der Regelwendel durch die Ansteuerschaltung 73 übernommen werden. Dabei kann dann auf dem Halbleiterchip ein Temperaturmeßelement angeordnet werden, welches die Temperatur der Glühstiftkerze mißt. Die Temperatur der Glühstiftkerze am Ort des Halbleiterchips hängt von der Temperatur an der Spitze der Glühkerze ab, so daß durch die am Halbleiterchip ge-

messene Temperatur auf die Temperatur an der Spitze der Glühkerze geschlossen werden kann. Weitere Möglichkeiten der Bestimmung der Temperatur der Glühstiftkerze bestehen in der Messung der Temperatur des Heizstiftes. Die Temperatur des Heizstiftes kann gemessen werden, wenn der Heizwiderstand eine Temperaturabhängigkeit des Widerstands aufweist. Es kann dann durch Messung des Widerstands des Heizelements die Temperatur der Glühkerze bestimmt werden. Weiterhin können auch andere Temperaturempfindliche Meßelemente vorgesehen werden, die im Bereich des Heizelements angeordnet werden können. Die Ansteuerschaltung wird dann so ausgelegt, daß sie in Abhängigkeit von der gemessenen Temperatur den Stromfluß durch die Heizwendel 14 beschränkt. Dies kann beispielsweise durch eine Pulsmodulation erfolgen, d.h. die Ansteuerschaltung 73 wird in Abhängigkeit vom Temperaturverlauf den Schalter 70 öffnen oder schließen um eine gewünschte Temperatur an der Heizwendel 14 einzustellen. Durch diese Maßnahme würde somit der Aufbau der Glühkerze entscheidend vereinfacht werden. Statt einer Temperaturmessung kann auch durch den Stromfluß durch die Heizwendel, Stromfluß durch die Heizwendel integriert über der Zeit, Widerstand der Heizwendel oder andere Methoden indirekt auf die Temperatur der Glühkerzen geschlossen werden. Diese Methoden sind somit technisch äquivalent.

[0021] In der Figur 10 wird eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Glühstiftkerze gezeigt, wobei in der Figur 10 eine sogenannte keramische Glühstiftkerze gezeigt wird. Bei einer derartigen keramischen Glühstiftkerze besteht das Glührohr 11 aus einer ersten und zweiten leitenden keramischen Schicht 501, 502 zwischen denen eine isolierende keramische Schicht 503 angeordnet ist. An der Spitze des Glührohr 11 sind die erste und zweite leitende keramische Schicht 501, 502 mit einem abgedünnten Spitzenbereich 504 miteinander verbunden, so daß ein Stromfluß von der keramischen leitenden Schicht 501 über den abgedünnten Spitzenbereich 504 zur zweiten leitenden keramischen Schicht 502 möglich ist. Das Glührohr 11 wird wiederum am brennraumabgewandten Ende von einem Gehäuse 10 gehalten. Wie in der Figur 10 zu erkennen ist, erstreckt sich die erste keramische leitende Schicht 501 im Gehäuse 10 weiter nach rechts und auf diesem Bereich ist dann ein Chip 302 aufgebracht, der mittels eines Bonddraht 303 mit einer Zuleitung 19 verbunden ist. In dem Chip 202 ist wieder ein vertikaler Transistor angeordnet, der einen Stromfluß von der Oberseite des Chips 202 zur Unterseite des Chips 202 ermöglicht, so daß über den Chip 202 ein elektrischer Strom in die erste leitende Schicht 501 eingespeist werden kann. Die ganzen keramischen Schichten sind hier mit einer oberflächlichen dünnen Glasschicht überzogen, die nur im Bereich unter dem Siliziumchip 302 und in einem Kontaktbereich 505, in dem ein elektrischer Kontakt zwischen der zweiten leitenden keramischen Schicht 502 und dem Gehäuse 10 hergestellt wird, entfernt ist. Auf-

grund der für die Herstellung von keramischen Glühstiftkerzen verwendeten Technologien sind diese Kerzen besonders für die Aufnahme von Siliziumchips geeignet.

Patentansprüche

1. Glühstiftkerze für eine selbstzündende Brennkraftmaschine, mit einem in einen Brennraum der Brennkraftmaschine hineinragenden elektrischen Heizelement, mit einer Stromdurchführung (10) mit dem ein Heizstrom für das Heizelement durch eine Öffnung im Brennraum hindurchgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich der Stromdurchführung (10) ein durch ein Signal gesteuerter Schalter angeordnet ist, und daß durch Öffnen und Schließen des Schalters der Heizstrom steuerbar ist.
2. Glühstiftkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich der Stromdurchführung (10) eine Ansteuerschaltung (73) für den Schalter angeordnet ist, und daß durch die Ansteuerschaltung (73) ein Signal zum Öffnen und Schließen des Schalters erzeugbar ist.
3. Glühstiftkerze nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei Zuleitungen (19) vorgesehen sind, daß eine erste Zuleitungen (19) mit einem Anschluß für eine Versorgungsspannung für den Heizstrom verbindbar ist, und daß eine zweite Leitung (19) mit der Ansteuerschaltung (73) verbunden ist, und daß über die zweite Leitung (19) ein Steuersignal für die Ansteuerschaltung (73) anlegbar ist.
4. Glühstiftkerze nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Eingang für eine Leitung (19) vorgesehen ist, daß der Eingang mit dem Schalter (70) und der Ansteuerschaltung (73) verbunden ist, daß über den Eingang eine Betriebsspannung und gleichzeitig ein Steuersignal für die Ansteuerschaltung (73) anlegbar ist.
5. Glühstiftkerzen nach Anspruch 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ansteuerschaltung (73) ein Mittel zur Bestimmung der Temperatur des Heizelements enthält, und daß in Abhängigkeit vom Signal dieses Mittels der Heizstrom gesteuert wird.
6. Glühstiftkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Heizelement als metallischer oder keramischer Glühstift (11) ausgebildet ist.
7. Glühstiftkerze nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Glühstift (11) mittels eines Gehäuses (10) in der Öffnung des Brennraums befe-

stigbar ist und daß das Gehäuse (10) gleichzeitig ein Gehäuse für den Schalter (70) bzw. die Ansteuerereinheit (73) darstellt.

8. Glühstiftkerze nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** Schalter (70) und Ansteuerschaltung (73) auf einem Chip integriert sind.
9. Glühstiftkerze nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Chip ohne eine Verpackung im Gehäuse (10) eingebracht ist.

Claims

1. Sheathed element glow plug for an auto-ignition internal combustion engine having an electric heating element which projects into a combustion chamber of the internal combustion engine and has a bushing (10) with which a heating current for the heating element is conducted through an opening in the combustion chamber, **characterized in that** a switch which is controlled by a signal is arranged in the region of the bushing (10), and **in that** the heating current can be controlled via opening and closing the switch.
2. Sheathed element glow plug according to Claim 1, **characterized in that** a drive circuit (73) for the switch is arranged in the region of the bushing (10), and **in that** a signal for opening and closing the switch can be generated by the drive circuit (73).
3. Sheathed element glow plug according to Claim 2, **characterized in that** two feed lines (19) are provided, **in that** a first feed line (19) can be connected to a terminal for a supply voltage for the heating current, and **in that** a second line (19) is connected to the drive circuit (73), and **in that** a control signal for the drive circuit (73) can be applied via the second line (19).
4. Sheathed element glow plug according to Claim 2, **characterized in that** an input for a line (19) is provided, **in that** the input is connected to the switch (70) and to the drive circuit (73), **in that** an operating voltage and at the same time a control signal for the drive circuit (73) can be applied via the input.
5. Sheathed element glow plug according to Claims 2 to 4, **characterized in that** the drive circuit (73) contains a means for determining the temperature of the heating element and **in that** the heating current is controlled as a function of the signal of this means.
6. Sheathed element glow plug according to one of the preceding claims, **characterized in that** the heat-

ing element is embodied as a metallic or ceramic sheathed element (11).

7. Sheathed element glow plug according to Claim 6, **characterized in that** the sheathed element (11) can be attached in the opening of the combustion chamber by means of a housing (10), and **in that** the housing (10) at the same time constitutes a housing for the switch (70) or the drive unit (73).
8. Sheathed element glow plug according to Claim 7, **characterized in that** the switch (70) and drive circuit (73) are integrated on a chip.
9. Sheathed element glow plug according to Claim 8, **characterized in that** the chip is introduced into the housing (10) without packaging.

Revendications

1. Bougie crayon de préchauffage pour un moteur à combustion à auto-allumage, comprenant un élément de chauffage qui fait saillie à l'intérieur d'une chambre de combustion du moteur à combustion, et une traversée de courant (10) au moyen de laquelle on fait passer un courant de chauffage, destiné à l'élément de chauffage, par une ouverture pratiquée dans la chambre de combustion, **caractérisée en ce qu'** au voisinage de la traversée de courant (10) est disposé un interrupteur commandé par un signal, et le courant de chauffage peut être commandé par ouverture et fermeture de l'interrupteur.
2. Bougie crayon de préchauffage selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'** au voisinage de la traversée de courant (10) est disposé un circuit d'amorçage (73) pour l'interrupteur, et au moyen dudit circuit d'amorçage (73) un signal peut être produit en vue d'ouvrir et de fermer l'interrupteur.
3. Bougie crayon de préchauffage selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** deux conducteurs d'amenée (19) sont prévus, le premier de ces conducteurs (19) peut être relié à un raccordement d'une tension d'alimentation pour le courant de chauffage, alors que le second conducteur (19) est relié au circuit d'amorçage (73), et par l'intermédiaire du second conducteur (19) peut être appliqué un signal de commande pour le circuit d'amorçage (73).
4. Bougie crayon de préchauffage selon la revendication 2,

caractérisée en ce qu'

une entrée est prévue pour une conduite (19), ladite entrée est reliée à l'interrupteur (70) et au circuit d'amorçage (73), et par l'intermédiaire de cette entrée peuvent être appliqués en même temps une tension de régime et un signal de commande pour le circuit d'amorçage (73). 5

5. Bougie crayon de préchauffage selon l'une des revendications 2 à 4, 10

caractérisée en ce que

le circuit d'amorçage (73) contient un moyen en vue de déterminer la température de l'élément de chauffage, et le courant de chauffage est commandé en fonction du signal émanant de ce moyen. 15

6. Bougie crayon de préchauffage selon l'une des revendications précédentes,

caractérisée en ce que

l'élément de chauffage a la forme d'un crayon de préchauffage métallique ou céramique (11). 20

7. Bougie crayon de préchauffage selon la revendication 6,

caractérisée en ce que

le crayon de préchauffage (11) peut être fixé au moyen d'un boîtier (10) dans l'ouverture de la chambre de combustion, et le boîtier (10) constitue en même temps un logement pour l'interrupteur (70) ou pour l'unité de commande (73). 25 30

8. Bougie crayon de préchauffage selon la revendication 7,

caractérisée en ce que

l'interrupteur (70) et le circuit de démarrage (73) sont intégrés sur une puce. 35

9. Bougie crayon de préchauffage selon la revendication 8,

caractérisée en ce que

la puce est introduite sans emballage dans le boîtier (10). 40

45

50

55

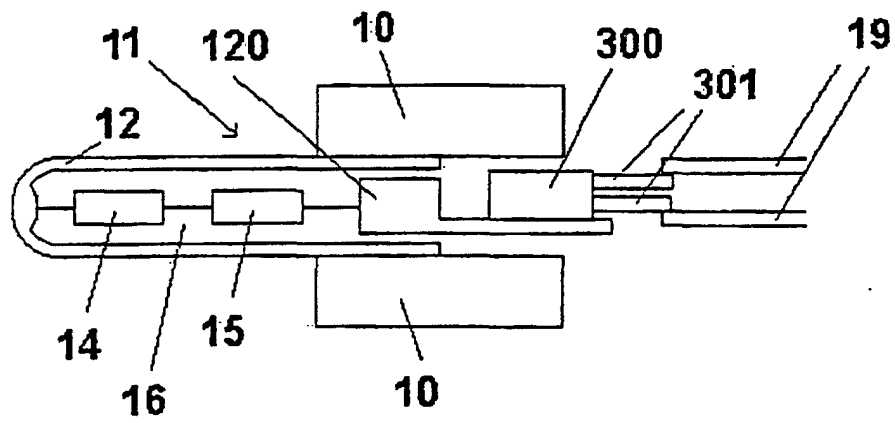


Fig. 1

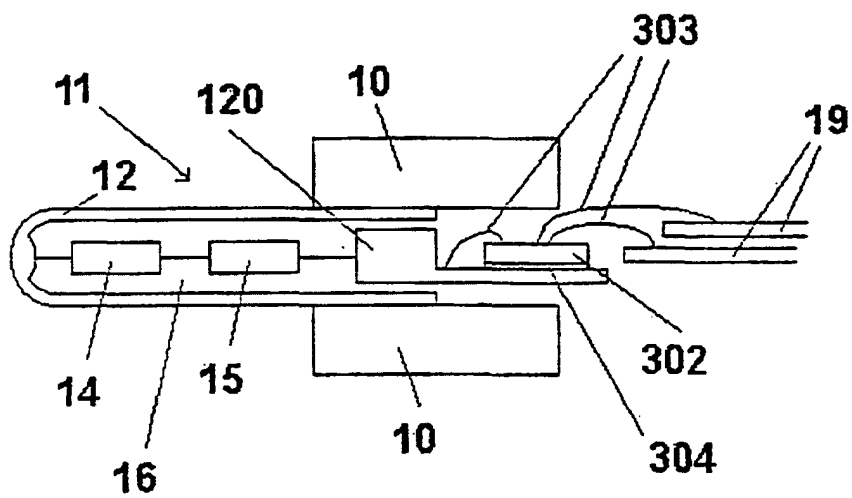


Fig. 2

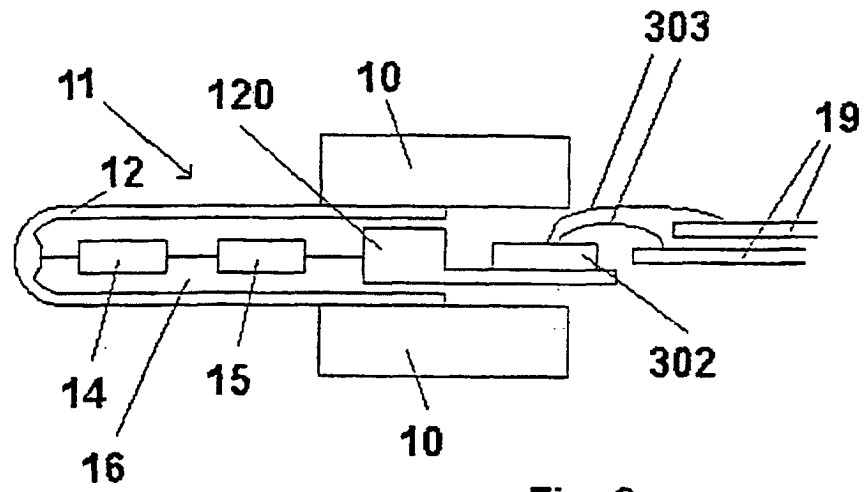


Fig. 3

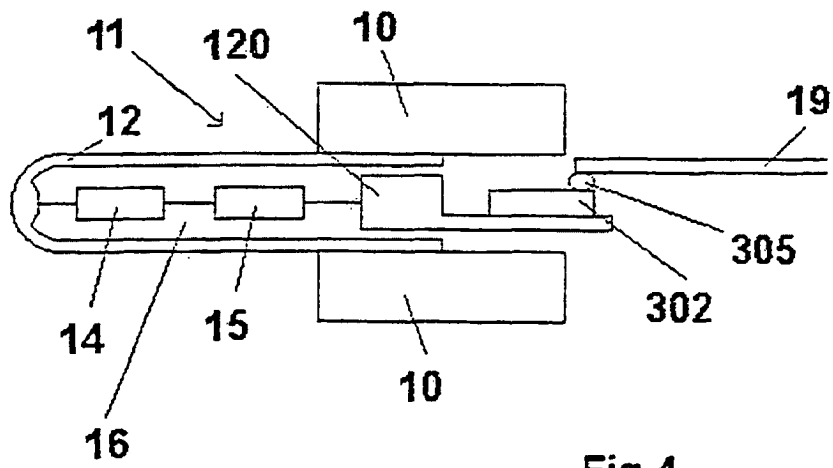
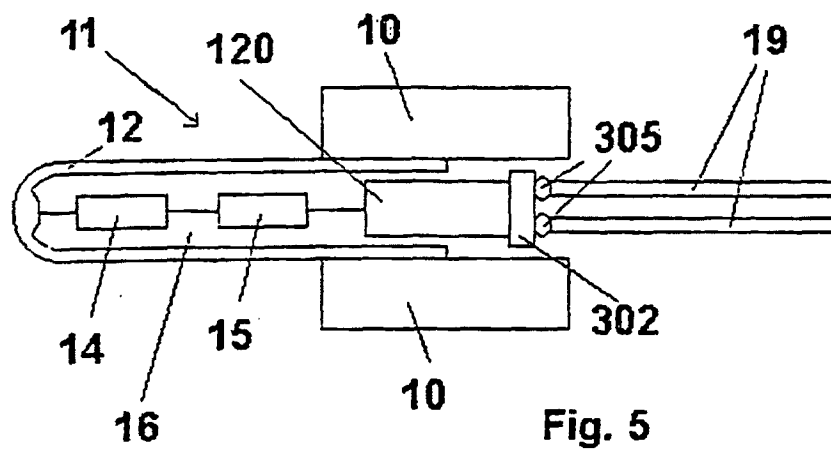


Fig.4



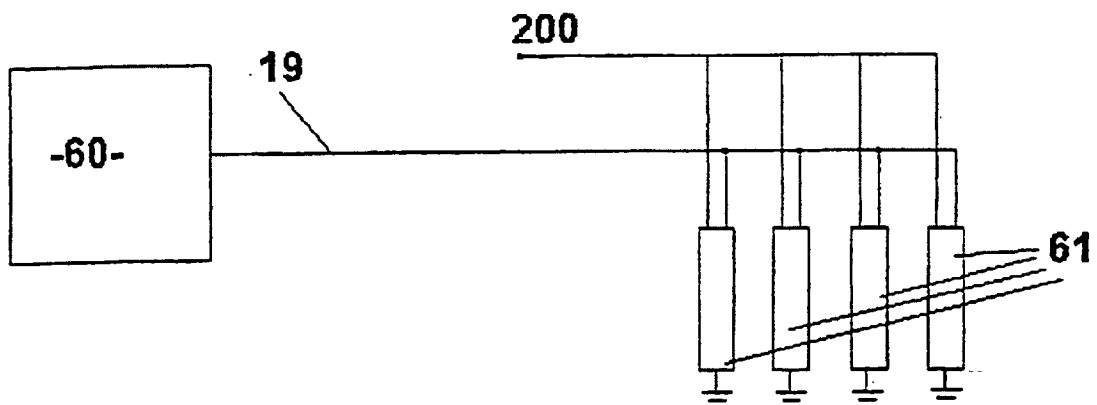


Fig.6

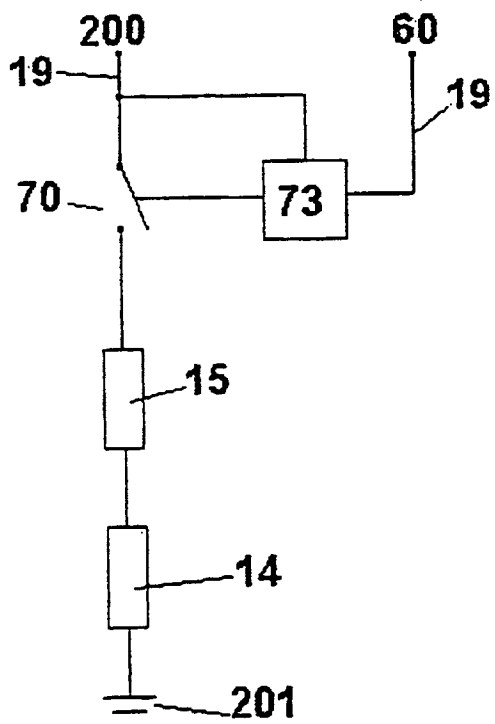


Fig. 7

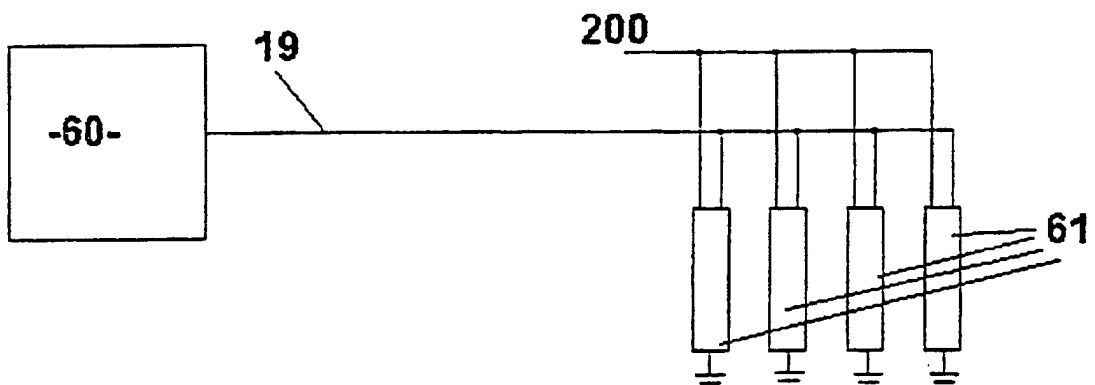


Fig. 8

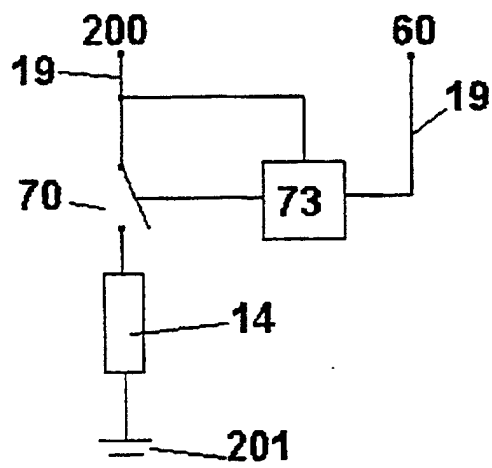


Fig. 9

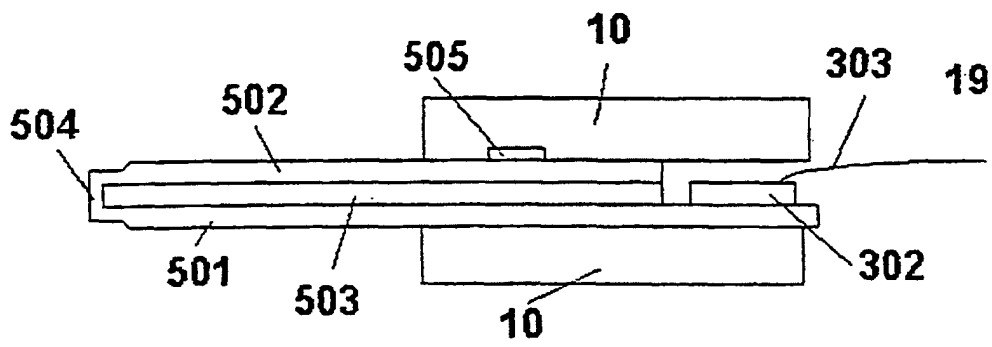


Fig. 10