

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88119266.0**

51 Int. Cl. 4: **F02P 19/02**

22 Anmeldetag: **19.11.88**

30 Priorität: **23.11.87 DE 3739600**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.05.89 Patentblatt 89/22

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

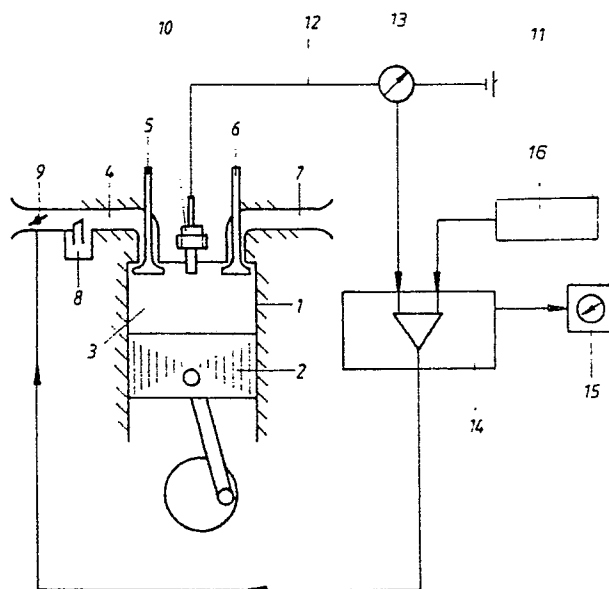
71 Anmelder: **ROBBE- MODELLSPORT GMBH**
Postfach 1108
D-6424 Grebenhain 1(DE)

72 Erfinder: **Schäfer, Karl Peter, Dipl.-Phys.**
Am Michelsbach 3
D-6422 Herbstein(DE)
Erfinder: **Wendt, Bernhardt, Dipl.-Ing.**
Sudetenstrasse 22
D-6323 Brauerschwend(DE)

74 Vertreter: **Schlagwein, Udo, Dipl.-Ing.**
Anwaltsbüro Ruppert & Schlagwein
Frankfurter Strasse 34
D-6350 Bad Nauheim(DE)

54 **Selbstzündende Verbrennungskraftmaschine.**

57 Bei einer eine Glühkerze (10) aufweisenden Verbrennungskraftmaschine ist eine Widerstandsmeßeinrichtung (13) zur Bestimmung des elektrischen Widerstandes und damit der Temperatur der Glühkerze (10) vorgesehen. Aufgrund der periodischen Temperaturschwankungen kann beispielsweise mittels einer Auswertelektronik (14) die Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine ermittelt werden.



EP 0 317 922 A1

Selbstzündende Verbrennungskraftmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine selbstzündende Verbrennungskraftmaschine mit einer Glühkerze. Solche Verbrennungskraftmaschinen sind allgemein unter der Bezeichnung "Dieselmotoren" bekannt und werden vielfältig eingesetzt.

Die Optimierung der Arbeitsweise einer Verbrennungskraftmaschine gewinnt in letzter Zeit zunehmend an Bedeutung. Durch effektive Steuerung einer Verbrennungskraftmaschine kann man beispielsweise für optimalen Wirkungsgrad, einen möglichst geringen Verbrauch, eine möglichst unschädliche Abgaszusammensetzung, eine niedrige Geräuschbildung und eine möglichst lange Lebensdauer sorgen. Um solche Optimierungen unter den jeweils wechselnden Betriebsbedingungen vornehmen zu können, werden in der Verbrennungskraftmaschine zahlreiche Sensoren angebracht, die eine Auswertelektronik mit Informationen über das Betriebsverhalten der Verbrennungskraftmaschine versorgen. Ungünstige Betriebswerte werden dann entweder angezeigt oder selbsttätig durch Betätigung von Stellgliedern zu günstigen Betriebswerten hin verändert. Man spricht bei solchen Einrichtungen von einem Motormanagement.

Nachteilig bei den bekannten Verbrennungskraftmaschinen ist es, daß die Anordnung von Sensoren relativ hohe Kosten verursacht. Besonders aufschlußreich für die Arbeitsweise einer Verbrennungskraftmaschine ist die Temperatur in ihrem Inneren. Gerade dort sind jedoch mit den bisher bekannten Mitteln Temperaturen nur mit großem Aufwand zu messen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verbrennungskraftmaschine mit einer Glühkerze derart auszubilden, daß eine optimale Steuerung und Regelung mit möglichst geringem Aufwand durchzuführen ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine elektrische Widerstandsmeßeinrichtung zur Bestimmung des elektrischen Widerstandes der Glühkerze.

Mittels einer solchen Widerstandsmeßeinrichtung läßt sich mit äußerst geringem Aufwand die Temperatur der Glühkerze bestimmen. Die Glühkerze, welche bei selbstzündenden Brennkraftmaschinen üblicherweise zum Starten der Brennkraftmaschine erforderlich ist, wird dank der Erfindung als Temperaturfühler verwendet, da sie in Abhängigkeit von der Temperatur im Brennraum ihren elektrischen Widerstand verändert. Dadurch kann man die Temperatur im Brennraum ermitteln, ohne daß hierzu ein zusätzlicher Temperatursensor erforderlich wird. Dank der Erfindung können praktisch alle temperaturabhängigen Effekte innerhalb der

Verbrennungskraftmaschine beobachtet und gemessen werden. Bei mehrzylindrischen Verbrennungskraftmaschinen läßt sich die mittlere Temperatur jedes Zylinders über den Widerstand der jeweiligen Glühkerze bestimmen. Dadurch kann man Unregelmäßigkeiten der Verbrennung in einzelnen Zylindern auf einfache Weise feststellen. Auch die Zündzeitpunkte sind leicht feststellbar, weil mit der Zündung jeweils ein Anstieg der Temperatur der Glühkerze durch das verbrennende Gemisch erfolgt. Auch ein zu fettes oder zu mageres Gemisch ist über die Temperatur feststellbar, weil dieses beim Einströmen in den Brennraum je nach Zusammensetzung mehr oder weniger die Glühkerze abkühlt.

Die erfindungsgemäße Widerstandsmeßeinrichtung gibt beispielsweise Aufschluß darüber, ob das Temperaturniveau im Brennraum zu hoch oder zu niedrig ist. Einen wesentlich weitergehenden Aufschluß über die Arbeitsweise der Verbrennungskraftmaschine erhält man allerdings, wenn gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Widerstandsmeßeinrichtung mit einer Auswertelektronik zur Ermittlung von Betriebsdaten der Verbrennungskraftmaschine aufgrund der mit der Zündfrequenz periodisch schwankenden Temperatur und damit des entsprechend schwankenden Widerstandes der Glühkerze verbunden ist.

Die Widerstandsmeßeinrichtung kann einen Drehzahlsensor ersetzen, wenn die Auswertelektronik zur Ermittlung der Drehzahl der Brennkraftmaschine aufgrund der periodischen Temperaturschwankungen des Glühstiftes ausgelegt ist.

Die Widerstandsmeßeinrichtung könnte Meßwertgeber für verschiedene Anzeigeeinstrumente, beispielsweise ein Thermometer oder eine Drehzahlanzeige, sein. Möglich ist es jedoch auch, die Widerstandsmeßeinrichtung als Meßwertgeber für einen selbsttätigen Regelkreis einzusetzen, indem die Auswertelektronik zumindest ein Stellglied zur Steuerung oder Regelung der Verbrennungskraftmaschine aufweist.

Das Stellglied kann sehr unterschiedliche Einflußgrößen steuern, beispielsweise die Kühlmittelzufuhr. Für Verbrennungskraftmaschinen von Modellen (Flugzeug-Schiff- Auto-Hubschrauber) ist es vorteilhaft wenn das Stellglied einen Drehzahlregler steuert. Ein besonders vorteilhaftes Motormanagement ergibt sich, wenn das Stellglied zur Gemischeinstellung der Verbrennungskraftmaschine ausgebildet ist.

Der Zündzeitpunkt einer ansich selbstzündenden Verbrennungskraftmaschine kann vorverlegt werden, wenn das Stellglied zur drehzahlabhängigen Zuführung von Heizstrom zur Glühkerze aus-

gebildet ist. Bei einer solchen Verbrennungskraftmaschine wird das Zünden durch periodisches Aufheizen der Glühkerze eingeleitet. Dadurch ergibt sich eine weitere Möglichkeit der Beeinflussung des Arbeitens der Verbrennungskraftmaschine.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon stark schematisch in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

Die Zeichnung zeigt im Schnitt den oberen Bereich einer nach dem Viertaktverfahren arbeitenden, selbstzündenden Verbrennungskraftmaschine, wie sie beispielsweise für Modellflugzeuge eingesetzt wird. Die Verbrennungskraftmaschine hat in einem Zylinder 1 oberhalb eines Kolbens 2 einen Brennraum 3, in den ein Einlaßkanal 4 führt, welcher mittels eines Einlaßventils 5 gesteuert ist. Vom Brennraum 3 weg führt ein von einem Auslaßventil 6 gesteuerter Auslaßkanal 7.

Anders als bei selbstzündenden Verbrennungskraftmaschinen für beispielsweise Kraftfahrzeuge wird bei der gezeigten, für ein Modell bestimmten Verbrennungskraftmaschine der Kraftstoff nicht eingespritzt, sondern mittels eines Vergasers 8 in den Einlaßkanal 4 eingegeben. Dem Vergaser 8 vorgeschaltet ist eine übliche Drosselklappe 9.

Wichtig für die Erfindung ist, daß eine zum Starten der Verbrennungskraftmaschine ohnehin erforderliche, in den Brennraum 3 führende Glühkerze 10 gleichzeitig als Sensor zur Überwachung der Verbrennungskraftmaschine dient. Hierzu ist in einer von einer Spannungsquelle 11 zur Glühkerze 10 führenden Leitung 12 eine elektrische Widerstandsmeßeinrichtung 13 geschaltet. Diese mißt den Stromfluß durch die Leitung 12. Da dieser unmittelbar vom sich mit der Temperatur der Glühkerze 10 ändernden elektrischen Widerstand der Glühkerze 10 abhängig ist, gibt die Widerstandsmeßeinrichtung Aufschluß über die Temperatur der Glühkerze.

Der Widerstandsmeßeinrichtung nachgeschaltet ist eine Auswertelektronik 14, die insbesondere die Schwankungen des elektrischen Widerstandes berücksichtigt. Sie kann beispielsweise ein Anzeigeinstrument 15 ansteuern, bei dem es sich beispielsweise um einen Drehzahlmesser handelt. Möglich ist es auch, daß die Auswertelektronik 14 den von der Widerstandsmeßeinrichtung 13 gemessenen Wert mit einem Sollwert vom Sollwertgeber 16 vergleicht und unmittelbar danach ein Stellglied betätigt, beispielsweise die Drosselklappe 9. Der Sollwertgeber 16 ist im Modellsport die Empfangsanlage, welche ihre Steuerbefehle vom Fernsteuer-sender erhält.

- 1 Zylinder
- 2 Kolben
- 3 Brennraum
- 4 Einlaßkanal
- 5 Einlaßventil
- 6 Auslaßventil
- 7 Auslaßkanal
- 8 Vergaser
- 9 Drosselklappe
- 10 Glühkerze
- 11 Spannungsquelle
- 12 Leitung
- 13 Widerstandsmeßeinrichtung
- 14 Auswertelektronik
- 15 Anzeigeinstrument
- 16 Sollwertgeber

20 Ansprüche

1. Selbstzündende Verbrennungskraftmaschine mit einer Glühkerze, gekennzeichnet durch eine elektrische Widerstandsmeßeinrichtung (13) zur Bestimmung des elektrischen Widerstandes der Glühkerze (10).

2. Selbstzündende Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsmeßeinrichtung (13) mit einer Auswertelektronik (14) zur Ermittlung von Betriebsdaten der Verbrennungskraftmaschine aufgrund der mit der Zündfrequenz periodisch schwankenden Temperatur und damit des entsprechend schwankenden Widerstandes der Glühkerze (10) verbunden ist.

3. Selbstzündende Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertelektronik (14) zur Ermittlung der Drehzahl der Brennkraftmaschine aufgrund der periodischen Temperaturschwankungen der Glühkerze (10) ausgelegt ist.

4. Selbstzündende Verbrennungskraftmaschine nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertelektronik (14) zumindest ein Stellglied zur Steuerung oder Regelung der Verbrennungskraftmaschine aufweist.

5. Selbstzündende Verbrennungskraftmaschine nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Drehzahlregler zum Steuern eines Stellgliedes ausgebildet ist.

6. Selbstzündende Verbrennungskraftmaschine nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied zum Steuern der Gemischeinstellung der Verbrennungskraftmaschine ausgebildet ist.

7. Selbstzündende Verbrennungskraftmaschine nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied zur drehzahlabhängigen Zuführung von Heizstrom zur Glühkerze (10) ausgebildet ist.

5

8. Selbstzündende Verbrennungskraftmaschine nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied zur Steuerung der Kühlmittelzufuhr ausgebildet ist.

10

15

20

25

30

35

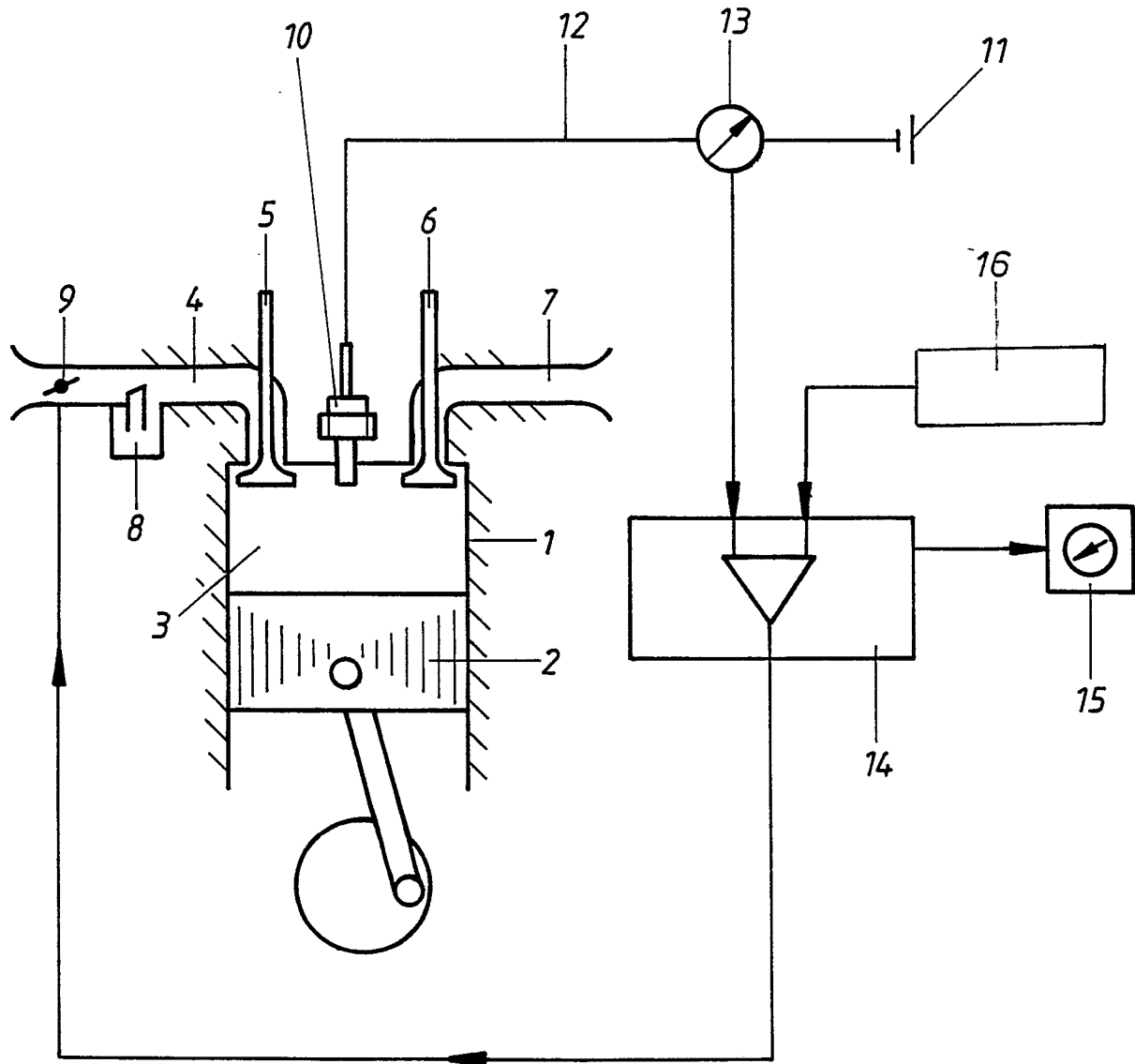
40

45

50

55

4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	GB-A-2 159 578 (R. BOSCH) * Insgesamt * ---	1-8	F 02 P 19/02
X	US-A-4 002 882 (Mc CUTCHEN) * Zusammenfassung; Spalte 2, Zeilen 9-38; Figur 1 *	1	
A	---	2	
A	US-A-4 360 765 (KABOTA et al.) * Zusammenfassung; Spalte 3, Zeilen 45-49; Spalte 4, Zeilen 33-40; Figuren 1,2 *	1,8	
P,X	US-A-4 726 333 (VERHEYEN) * Spalte 2, Zeilen 29-37 *	1	
A	US-A-3 708 683 (HOWLAND) * Zusammenfassung * -----	4,6,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 02 P 19/02
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-02-1989	Prüfer LEROY C. P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	