

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 090 984
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
19.11.87

(51)

Int. Cl. 4: **F 02 P 19/02**

(21)

Anmeldenummer: **83102687.7**

(22)

Anmeldetag: **18.03.83**

(54)

Hubkolbenbrennkraftmaschine mit einem elektronischen Zentralregelgerät.

(30)

Priorität: **03.04.82 DE 3212504**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.83 Patentblatt 83/41

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.11.87 Patentblatt 87/47

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT SE

(56)

Entgegenhaltungen:

**EP - A - 0 035 407
EP - A - 0 042 333
DE - A - 2 743 059
DE - A - 2 938 706
GB - A - 2 001 134
GB - A - 2 031 063
GB - A - 2 031 516
US - A - 4 137 885
US - A - 4 307 689**

(73)

Patentinhaber: **KHD Canada Inc. DEUTZ R & D Devison,
4660 Hickmore St., Montreal/Quebec (CA)**

(72)

**Erfinder: Slezak, Paul John, 12486 Toulouse Street,
Pierrefonds Quebec (CA)
Erfinder: Durand, Marcel Joseph Paul Emile,
137 Oakridge Avenue Pointe Claire, Montreal Quebec
(CA)
Erfinder: Dunlop, Robert Paul, 354 Andras Street Dollard
des Ormeaux, Montreal Quebec (CA)**

(74)

Vertreter: **Nau, Walter, Dipl.-Ing.,
Johann-Pullem-Strasse 8, D-5000 Köln 50(Sürth) (DE)**

EP 0 090 984 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Brennkraftmaschine mit einer Regeleinrichtung zur gesteuerten Aufheizung der Glühstifte ist aus der DE-A 2 743 509 bekannt. Die Regeleinrichtung umfasst jedoch nur die Anheizphase der Glühstifte bzw. die Stromversorgung der Glühstifte nach Erreichen der gewünschten Glühtemperatur. Andere Einflüsse, die für einen reibungslosen Betrieb einer Dieselmotorkraftmaschine erforderlich sind, sind bei der bekannten Regeleinrichtung nicht angesprochen.

Aus der DE-A 2 938 706 ist eine Füllungsregelung für eine hydrodynamische Kupplung eines Kühlgebläses bekannt, die aus einer Vielzahl von Messwerten verarbeitenden Steuereinrichtung besteht, die ein den Zufluss zur Kupplung sperrendes Ventil taktend ansteuert.

Aus der EP-A 0 035 407 und der US-A 4 307 689 sind ferner Schaltungen zur Temperaturregelung der Glühstifte einer Dieselmotorkraftmaschine bekannt, die eine taktende Aufheizung der Glühstifte bewirken.

Mit dem Gegenstand nach der Erfindung wird die Regeleinrichtung zur kontrollierten Aufheizung der Glühstifte und eine Steuereinrichtung zur Drehzahleinstellung des Kühlgebläses zu einer Zentralelektronik mit gemeinsamen Bauteilen zusammengefasst. Ein gemeinsamer Impulsgenerator dient einerseits über die Regeleinrichtung zur Betätigung eines Unterbrecherschalters im Stromkreis der Glühstifte und andererseits über die Steuereinrichtung zur Betätigung des Ventils in der Zuflussleitung zur hydrodynamischen Kupplung. Darüber hinaus steuern die Impulse des Impulsgenerators über eine Überwachungsschaltung die Kontrolleuchte der Glühanlage blinkend an, wenn von der Überwachungsschaltung festgestellte Fehler vorliegen.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist der elektrische Schalter über einen elektronischen Schalter mit dem Bordnetz verbunden, wobei der elektronische Schalter in Fahr-Stellung des Bedienungsschalters von einer Schnellheizschaltung zur Maximalstromversorgung der Glühstifte und einer Glühschaltung zur Konstanthaltung der Glühstifttemperatur und in Start-Stellung des Bedienungsschalters von einer Kompensationsschaltung zum Ausgleich des Spannungsabfalls beim Startvorgang angesteuert ist.

Je nach Ausgestaltung der Glühanlage, beispielsweise bei einer mehrzylindrigen Hubkolbenbrennkraftmaschine mit je einem Glühstift pro Zylinder, können mehrere Relais zum Ansteuern der Glühstifte vorgesehen sein. Ist beispielsweise eine zentrale Glühanlage, insbesondere Flammglühanlage, vorgesehen, so reicht ein Relais aus. Durch die verschiedenartige Ansteuerung des oder der elektronischen Schalter können nahezu alle wichtigen Einflussgrößen berücksichtigt werden. Es ist daher in vorteilhafter Weise möglich, die Glühanlage möglichst schnell aufzuheizen, anschliessend in Abhängigkeit der Batteriespan-

nung mit der nötigen Leistung zu versorgen und auch Spannungsabfälle beim Starten der Brennkraftmaschine zu berücksichtigen. Diese Spannungsabfälle können je nach Temperatur sehr erheblich sein und würden zu einer Verringerung der Glühleistung der Glühanlage führen. Weiterhin ist durch die Kompensation des Batteriespannungsabfalls einer Auskühlung der Glühanlage durch die frisch angesaugte Luft, die je nach Aussentemperatur vor dem eigentlichen Start der Hubkolbenbrennkraftmaschine einen Temperaturabfall an den Glühstiften auslöst, entgegengewirkt.

In vorteilhafter Weise weist die Schnellheizschaltung einen temperaturabhängigen Widerstand (Thermistor) zur Bestimmung der Schnellheizzeit auf, wobei die Schnellheizzeit in Abhängigkeit der Aussentemperatur und der Batteriespannung automatisch bestimmt wird. Die Temperaturkennlinie des Thermistors ist dabei der Temperaturkennlinie der Glühanlage angepasst. Dadurch ist gewährleistet, dass unabhängig von der Bedienungsperson das elektronische Zentralregelgerät in Abhängigkeit der jeweiligen Aussentemperatur und der Batteriespannung selbsttätig die Schnellheizzeit für die Glühstifte bestimmt, da auch der Thermistor auf die jeweiligen Aussentemperaturen und Batteriespannung reagiert und daher eine verschieden lange Zeit benötigt, um die vorgegebene Temperatur bzw. die temperaturabhängige Widerstandsänderung zu erreichen. Durch den Thermistor ist weiterhin gewährleistet, dass auch bei einer willkürlichen Unterbrechung der Schnellheizzeit, beispielsweise weil die Bedienungsperson den Bedienungsschalter wieder ausschaltet und dadurch kurzzeitig die Aufheizzeit der Glühanlage unterbricht, die unterbrochene Restglühzeit mit berücksichtigt wird und nicht zu einer falschen Schnellaufheizung der Glühanlage führt, da der Thermistor unter Berücksichtigung der Temperaturkennlinie der Glühanlage die Glühzeit bzw. die verbliebene Restglühenergie mitberücksichtigt und die erneute Schnellheizzeit entsprechend verkürzt.

Vorteilhaft ist die Glühschaltung mit dem Impulsgenerator verbunden, wodurch eine Anschnittsteuerung gebildet wird, die in Abhängigkeit der Batteriespannung die Impulsbreite variiert. Dadurch ist sichergestellt, dass die Glühanlage entsprechend der Batteriespannung mit der richtigen Leistung versorgt wird.

In Reihe zu den elektronischen Schaltern der Glühschaltung und der Schnellheizschaltung ist ein weiterer elektronischer Schalter zum Ansteuern des Relais vorgesehen, der von einer Grenztemperaturschaltung gesteuert ist, die mit Messwertgebern zur Erfassung von Einflussgrößen der Brennkraftmaschine verbunden ist. Da nämlich die Glühschaltung und die Schnellheizschaltung in Fahrstellung des Bedienungsschalters dauernd eingeschaltet sind, wird die Glühanlage auch nach dem Start der Brennkraftmaschine weiter betrieben und durch die Glühschaltung in Verbindung mit dem Impulsgenerator auf gewünschte Temperatur geregelt. Dadurch wird erreicht, dass

die Brennkraftmaschine nach dem Start eine günstigere Warmlaufphase erreicht, wodurch der unerwünschte «Weissrauch bei Direkteinspritzbrennkraftmaschinen» eliminiert wird. Weiterhin ergeben sich dadurch verbesserte Abgaswerte. Melden die Messwertgeber der Einflussgrößen, beispielsweise der Bauteiltemperaturen der Brennkraftmaschinen, eine vorbestimmte Temperatur, so wird durch den weiteren elektronischen Schalter die Stromversorgung des Relais der Glühanlage unterbrochen.

Den Messwertgebern ist jeweils eine Schaltung zur Einstellung der Arbeitspunkte zugeordnet, wodurch die Messwertgeber auf die Steuereinrichtung eingestellt werden können. Weiterhin bilden die Schaltungen zur Einstellung der Arbeitspunkte in Verbindung mit dem Impulsgenerator Impulse, die einen elektronischen Schalter des elektromagnetischen Wegeventils ansteuern, wobei die Impulsbreite in Abhängigkeit der Temperaturen der Messwertgeber variiert. Entsprechend der Impulsbreitenvarianten erfolgt eine laufende Versorgung des hydraulischen Antriebs des Kühlluftgebläses mit Hydraulikflüssigkeit, so dass dadurch eine entsprechende Steuerung der Drehzahl des Kühlluftgebläses erfolgt. Die Drehzahl weist nur ganz geringe Schwankungen auf, da die hydrodynamische Kupplung üblicherweise einen Konstantabfluss hat und das elektromagnetische Wegeventil in der Hydraulikzulaufleitung angeordnet ist, wodurch der Ölstand in der hydrodynamischen Kupplung variiert. Je nach Werten der Messwertgeber kann daher die Impulsbreite von «Null» bis nahezu «konstant» variieren. Die Überwachungsschaltung steuert bei Bruch der Leitungen zu den Messwertgebern einen elektrischen Schalter im Sinne des blinkenden Aufleuchtens der Kontrollleuchte an, wodurch die Bedienungsperson auf den Fehler aufmerksam gemacht wird.

Weiterhin ist es in vorteilhafter Weise möglich, die Messwertgeber der Einflussgrößen der Brennkraftmaschine oder der mit ihr verbundenen Maschinen sowohl der Steuereinrichtung für das Kühlluftgebläse als auch der Regeleinrichtung der Glühanlage zuzuordnen. Als Einflussgrößen kommen Bauteiltemperaturen der Brennkraftmaschine, Betriebsmitteltemperaturen der Brennkraftmaschine und der nachgeordneten Maschinen, beispielsweise eines Getriebes, in Frage. Weiterhin ist es möglich, Umgebungstemperaturen und damit die Temperatur der von der Brennkraftmaschine oder vom Kühlluftgebläse angesaugten Luft zu messen bzw. auch die Temperatur der heissen Kühlluft bzw. der Abgase zu ermitteln.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung verwiesen, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung vereinfacht dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine Frontansicht einer Hubkolbenbrennkraftmaschine mit elektronischem Zentralregelgerät,

Fig. 2 einen Teillängsschnitt durch die Hubkolbenbrennkraftmaschine nach Fig. 1 und

Fig. 3 ein Schaltschema des elektronischen Zentralregelgeräts, welches in den Fig. 1 und 2 nur angedeutet ist.

In den Fig. 1 und 2 ist mit 1 eine luftgekühlte Brennkraftmaschine bezeichnet, die nach dem Dieselp Prinzip arbeitet. Die Brennkraftmaschine wird über ein mit 2 bezeichnetes Kühlluftgebläse mit Kühlluft versorgt. Im Antrieb des Kühlluftgebläses ist eine mit 3 bezeichnete hydrodynamische Kupplung eingebaut, die nicht näher dargestellt in bekannter Weise einen Konstantabfluss und eine von einem mit 4 bezeichneten elektromagnetischen Wegeventil beherrschten Hydraulikzulauf aufweist. Durch erhöhten bzw. verminderten Zulauf wird die Füllungs menge der hydrodynamischen Kupplung variiert bzw. auf Null abgesenkt, so dass die Drehzahl des Kühlluftgebläses entsprechend variiert. Die Brennkraftmaschine weist pro Hubkolbeneinheit je einen Glühstift 5 einer Glühanlage auf. Den Glühstiften 5 ist ein mit 6 bezeichnetes Relais als elektrischer Schalter zugeordnet, das von einem mit 7 bezeichneten elektronischen Zentralregelgerät gesteuert ist. Das elektronische Zentralregelgerät 7 steuert auch das elektromagnetische Wegeventil 4 (Fig. 2). Das elektronische Zentralregelgerät kann sowohl an der Hubkolbenbrennkraftmaschine als auch, wenn die Hubkolbenbrennkraftmaschine an einem Fahrzeug angeordnet ist, an Bauteilen des Fahrzeuges befestigt sein. Am elektronischen Zentralregelgerät 7 ist eine mit 8 bezeichnete Kontrolleuchte angeschlossen, die wiederum mit Abstand zum elektronischen Zentralregelgerät 7, beispielsweise bei Einbau der Hubkolbenbrennkraftmaschine in einem Fahrzeug, im Fahrerhaus des Fahrzeuges angeordnet ist. Das elektronische Zentralregelgerät 7 wird von einem Stop-Fahr-Start-Bedienungsschalter 9 beherrscht, der an einer für die Bedienungsperson gut zugänglichen Stelle, beispielsweise im Fahrerhaus, angeordnet ist.

In Fig. 3, welche die Schaltung des elektronischen Zentralregelgeräts 7 zeigt, ist der ebenfalls mit 9 bezeichnete Stop-Fahr-Start-Bedienungsschalter näher ausgeführt, wobei 9a die Stopstellung, 9b die Fahrtstellung und 9c die Startstellung bezeichnen. Der elektrische Schalter (Relais 6) ist ebenfalls näher ausgeführt, so dass deren Schaltung erkennbar ist. An den mit Pfeilen versehenen Ausgängen 10 sind die in Fig. 3 nicht dargestellten Glühstifte 5 angeschlossen. Die Kontrolleuchte 8 und das Wegeventil 4 sind der Einfachheit halber in die Schaltung eingezeichnet. Die zentrale Stromzufuhrleitung 11 ist an Batterien angeschlossen, die die Stromversorgung der Anlage übernehmen. An diese zentrale Stromzufuhr 11, die ohne Unterbrechung auch zu dem Relais 6 führt, ist eine an sich bekannte Schutzschaltung 12 gegen hohe Spannungsspitzen angeschlossen, die durch die Lichtmaschine oder durch Ein- und Ausschalten von Verbräuchen des Fahrzeuges eintreten können. Der Stop-Fahr-Start-Bedienungsschalter ist ebenfalls an die zentrale Stromzufuhr 11 angeschlossen. Mit der Fahrtstellung 9b ist das elektromagnetische Wegeventil 4, die Kon-

trolleuchte 8, sowie eine Schnellheizschaltung 13 zur Maximalstromversorgung der Glühanlage, eine Glüh-schaltung 14 und eine spannungsstabilisierende Stromversorgung 15 für das Zentralregelgerät 7 verbunden, wobei an die Startstellung 9c zusätzlich zu einem nicht dargestellten elektrischen Anlassermotor auch eine Kompensationsschaltung 16 des Batteriespannungsabfalls beim Starten der Brennkraftmaschine angeschlossen ist. Die Ausgänge 13a der Schnellheizschaltung 13, 14a der Glüh-schaltung 14 und 16a der Kompensationsschaltung 16 des Batteriespannungsabfalls sind mit einem elektronischen Schalter 17 verbunden und steuern diesen getrennt an. Der elektronische Schalter 17 ist in einer Ansteuerleitung 18 des Relais 6 eingebaut. In Reihe zu dem elektronischen Schalter 17 ist ein elektronischer Ausschalter 19 in die Ansteuerleitung 18 eingebaut. Der Ausgang 13a der Schnellheizschaltung 13 ist weiterhin mit einem Schalter 20 verbunden, der in einer Verbindungsleitung 21 von der Ansteuerleitung 18 zur Versorgungsleitung der Kontrolleuchte 8 liegt. Mit 22 ist ein Dreieckspannungsgenerator bezeichnet, der mit der Glüh-schaltung 14 für die Leistung zur Versorgung der Glühanlage verbunden ist, wodurch eine Anschmittsteuerung entsteht, die in Abhängigkeit der Batteriespannungsänderung die Impulsbreite des Ausgangs 14a variiert.

Wird der Stop-Fahr-Start-Bedienungsschalter 9 in die Fahrstellung 9b bewegt, so werden u.a. gleichzeitig die Schnellheizschaltung 13 und die Glüh-schaltung 14 eingeschaltet. Beide Schaltungen steuern den elektronischen Schalter 17 zum Einschalten des Relais 6 an, wobei jedoch, da die Schnellheizschaltung 13 ein konstantes Signal abgibt, dieses überwiegt. Die Schnellheizschaltung 13 weist einen temperaturabhängigen Widerstand (Thermistor) auf, der in Fig. 3 nicht dargestellt ist.

Durch diesen Thermistor ist die Schnellheizzeit bestimmt. Ist diese Schnellheizzeit beendet, so übernimmt der Ausgang 14a die Steuerung des elektronischen Schalters 17, wobei in Abhängigkeit der Batteriespannung die Impulsbreite so variiert, dass die Glühstifte nahezu konstant glühen. Schaltet die Bedienungsperson den Stop-Fahr-Start-Bedienungsschalter wieder in die Stopstellung 9a zurück und anschliessend wieder in die Fahrstellung 9b, so setzen die Schaltungen 13 und 14 wieder ein, wobei die Schnellheizzeit in Abhängigkeit der über den Widerstand des Thermistors erfassten Resttemperatur ermittelt wird. Gleichzeitig mit dem Dauerausgangssignal der Schnellheizschaltung 13 wird der Schalter 20 eingeschaltet, wodurch die Kontrolleuchte 8 aufleuchtet und der Bedienungsperson den Hinweis gibt, dass die Glühstifte noch nicht ihre vorgesehene Temperatur erreicht haben und ein Starten der Hubkolbenbrennkraftmaschine nicht erfolgen soll. Ist die Kontrolleuchte 8 erloschen, so kann die Bedienungsperson den Stop-Fahr-Start-Bedienungsschalter in die Startstellung 9c bewegen, wodurch die Schnellheizschaltung 13 und die Glüh-schaltung 14 ausgeschaltet und ein Startermotor sowie die Kompensationsschaltung 16 eingeschaltet

werden, deren Ausgang 16a ebenfalls den elektronischen Schalter 17 ansteuert. Da die Batteriespannung je nach Aussentemperatur, bei der die Hubkolbenbrennkraftmaschine gestartet werden soll, erheblich absinken kann, erfolgt durch die Schaltung 16 eine solche Leistungsver-sorgung der Glühanlage, dass die Glühstifte ausreichend heiss gehalten werden. Dabei wird gleichzeitig berücksichtigt, dass die Glühstifte beim Startvorgang zusätzlich auskühlen, da beim Start kalte Luft angesaugt wird.

In Fig. 3 sind Messwertgeber 23 und 24 zur Erfassung der Zylinderkopftemperatur des ersten und letzten Zylinders einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, ein Messwertgeber 25 zur Erfassung der Öltemperatur der Brennkraftmaschine und ein Messwertgeber 26 zur Erfassung der Öltemperatur eines nachgeschalteten automatischen Getriebes vorgesehen. An die Messwertgeber sind mit 23a, 24a, 25a und 26a bezeichnete Schaltungen zur Einstellung der Arbeitspunkte angeschlossen, die in Verbindung mit dem Dreieckspannungsgenerator 22 eine Impulsbreitenschaltung 27 bilden, wobei die Impulsbreitenschaltung 27 die Impulsbreite bestimmt, die der jeweilig höchsten Temperatur der Messwertgeber zugeordnet ist. Die jeweilig höchste Temperatur der Messwertgeber ist massgebend für die Ansteuerung des Kühlluftgebläses. Der Ausgang 27a der Impulsbreitenschaltung ist mit einem elektronischen Einschalter 28 verbunden, der das elektromagnetische Wegeventil 4 ansteuert. Den Messwertgebern 23 bis 26 ist weiterhin eine mit 29 bezeichnete Überwachungsschaltung zugeordnet, die, da die Messwertgeber als Sensoren mit negativem Temperaturkoeffizienten ausgebildet sind, bei Bruch der Leitungen zu den Messwertgebern ein Ausgangssignal erzeugt, das den elektronischen Einschalter 28 betätigt und einen mit 30 bezeichneten elektronischen Signalschalter ansteuert, der im Stromkreis der Kontrolleuchte 8 angeordnet ist. Das elektronische Zentralregelgerät 7 weist weiterhin einen Rechteckgenerator 31 auf, der in Verbindung mit der Überwachungsschaltung eine Blinkschaltung 32 bildet, die den elektronischen Signalschalter 30 ansteuert und damit die Kontrolleuchte 8 als Blinkleuchte schaltet. Mit den Messwertgebern 23 und 24 für die Zylinderkopftemperatur ist weiterhin eine mit 33 bezeichnete Grenztemperaturschaltung verbunden, deren Ausgang den elektronischen Ausschalter 19 steuert, so dass bei Erreichen einer vorgegebenen Temperatur der Zylinderköpfe das Relais 6 übersteuernd ausgeschaltet wird, auch wenn die Schaltungen 13, 14 und 16 den elektronischen Schalter 17 im Sinne einer Einschaltung betätigen.

Dadurch, dass das elektromagnetische Wegeventil nur in der Fahrstellung eingeschaltet ist, wird erreicht, dass nicht bereits während des Startvorganges die hydrodynamische Kupplung mit Öl gefüllt wird, wodurch eine unnötige Erhöhung der Startleistung für den Starter eintreten würde und darüber hinaus eine unerwünschte Kühlung bei kalter Maschine.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine, insbesondere Dieselmotorkraftmaschine (1), mit je einem Glühstift (5) pro Zylindereinheit, die zum Aufheizen von einem elektrischen Bordnetz gespeist sind, wobei die Glühstifte (5) über einen elektrischen Schalter (6) mit dem Bordnetz verbunden sind und der Schalter (6) von einer Regeleinrichtung gesteuert ist, die in einer ersten Phase bis zum Erreichen einer vorgegebenen Glühstifttemperatur den Schalter (6) schliesst und ihn in einer zweiten Phase nach Erreichen der Glühstifttemperatur intermittierend betätigt, wobei die Regeleinrichtung mit einem Stop-Fahr-Start-Bedienungsschalter (9) verbunden ist und einen Impulsgenerator (22) aufweist, dessen Ausgangsimpulse zur Ansteuerung des Schalters (6) der Glühstifte (5) weiterverarbeitet sind und mit einer von der Regeleinrichtung in der ersten Phase konstant aufleuchtend angesteuerten Kontrolleuchte (8), die in der zweiten Phase erloschen ist, gekennzeichnet durch ein Zentralregelgerät (7), das aus der Zusammenfassung der Regeleinrichtung mit einer Steuereinrichtung gebildet ist, wobei die Steuereinrichtung zur Drehzahlsteuerung eines Kühlluftgebläses (2) der Brennkraftmaschine dient, das über eine hydraulische Kupplung (3) angetrieben ist, und der Kupplung (3) über ein elektromagnetisches Ventil (4) Hydrauliköl zugeführt ist, welches Ventil in Abhängigkeit von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine (1) durch periodische Impulse von der Steuereinrichtung angesteuert ist, sowie weiterhin durch die Zuführung der Impulse des Impulsgenerators (22) einerseits zu der Regeleinrichtung zur Steuerung des elektrischen Schalters (6), andererseits zu der Steuereinrichtung zur Ansteuerung des Ventils (4) der hydraulischen Kupplung (2) und ausserdem bei Auftreten einer Störung im Zentralgerät über eine Überwachungsschaltung zur Kontrolleuchte, die aufgrund der zugeführten Impulse blinkend aufleuchtet.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Schalter (6) über einen elektronischen Schalter (17) mit dem Bordnetz verbunden ist, wobei der elektronische Schalter (17) in Fahr-Stellung des Bedienungsschalters (9) von einer Schnellheizschaltung (13) zur Maximalstromversorgung der Glühstifte (5) und einer Glühhaltung (14) zur Konstanthaltung der Glühstifttemperatur und in Start-Stellung des Bedienungsschalters (9) von einer Kompensationsschaltung (16) zum Ausgleich des Spannungsabfalls beim Startvorgang angesteuert ist.

3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnellheizschaltung (13) einen temperaturabhängigen Widerstand (Thermistor) zur Bestimmung der Schnellheizzeit aufweist, dessen Temperaturkennlinie der Temperaturkennlinie der Glühstifte (5) angepasst ist.

4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Glühhaltung (14) zur Konstanthaltung der Glühstifttemperatur

mit dem Impulsgenerator (22) verbunden ist und eine Anschnittsteuerung bildet, die in Abhängigkeit der Batteriespannung die Breite der dem elektronischen Schalter (17) aufgegebenen Impulse variiert.

5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in Reihe zu dem elektronischen Schalter (17) ein elektronischer Ausschalter (19) angeordnet ist, der von einer Grenztemperaturschaltung (33) gesteuert ist, die mit Messwertgebern (23, 24) zur Erfassung von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine (1) verbunden ist.

6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung eine Impulsbreitenschaltung (27) aufweist, die mit dem Impulsgenerator (22) und Messwertgebern (23 bis 26) zur Erfassung unterschiedlicher Temperaturen der Brennkraftmaschine verbunden ist, wobei jedem Messwertgeber eine Schaltung (23a bis 26a) zur Einstellung von Arbeitspunkten zugeordnet ist und die Impulsbreite der einen elektrischen Schalter (28) zur Betätigung des Ventils (4) ansteuernden Ausgangssignale in Abhängigkeit der Signale der Messwertgeber (23 bis 26) variabel ist.

7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil von Messwertgebern (23 bis 26) zur Erfassung von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine sowohl der Steuereinrichtung als auch der Regeleinrichtung zugeordnet ist.

Claims

1. An internal combustion engine, especially a diesel engine (1), including a respective glow plug (5) for the or each of the engine's cylinders, in which for the purpose of being heated up current is feedable from the engine's electric power supply system to the glow plug or plugs which are connectable to the system via an electric switch (6) controlled by a regulating system, in which the regulating system during a first stage – corresponding to the time required for the or each glow plug to reach a predetermined temperature – closes the switch (6) and during a second stage – starting when said temperature has been reached – intermittently actuates the switch (6), in which the regulating system is connected to a stop-drive-start control switch (9) and includes a pulse generator (22) the output pulses of which are used for actuating the switch (6) of the glow plug or plugs (5), and in which the regulating system is also connected to a pilot light (8) which is actuated by the regulating system so as to be permanently lit throughout the first stage but to be extinguished during the second stage, characterized by a central regulator (7) which is a combination of the regulating system with a control system, in which the control system serves to control the rotational speed of the engine's cooling-air fan (2) which is driven via a hydraulic coupling (3), in which hydraulic oil is fed through an electromagnetic valve (4) to the coupling (3), in which the valve (4) is

actuated in dependence on operational parameters of the engine (1) by intermittent pulses of the control system, and in which the pulses of the pulse generator (22) are fed:

a) to the regulating system controlling the electric switch (6),

b) to the control system serving to actuate the valve (4) of the hydraulic coupling, and also,

c) in the event of any malfunction of the central regulator, via a monitoring circuit to the pilot light which as a result of any pulses fed thereto is flashingly lit.

2. An internal combustion engine according to claim 1, characterized in that the electric switch (6) is connected via an electronic switch (17) to the engine's electric power supply system, and in that the electronic switch (17) is actuated:

a) – if the control switch (9) is in the drive position – by

(i) a rapid heating circuit (13) for ensuring maximum current supply to the glow plug or plugs (5), and by

(ii) a glow circuit (14) for stabilizing the temperature of the glow plug or plugs; and

b) – if the control switch (9) is in the start position – by a compensating circuit (16) for balancing any voltage drop occurring during starting.

3. An internal combustion engine according to claim 2, characterized in that the rapid heating circuit (13) includes a temperature-sensitive resistor (thermistor) serving to determine the rapid heating period, and in that the resistor's temperature characteristic matches that of the glow plug or plugs (5).

4. An internal combustion engine according to claim 2 or claim 3, characterized in that the glow circuit (14) for stabilizing the temperature of the glow plug or plugs is connected to the pulse generator (22) and forms a phase-angle control which in dependence on the battery voltage varies the width of the pulses transmitted to the electronic switch (17).

5. An internal combustion engine according to any of the claims 2 to 4, characterized in that an electronic circuit-breaker (19) is series-connected to the electronic switch (17), and in that the circuit-breaker is controlled by a temperature-limiting circuit (33) connected to sensors (23, 24) serving to detect the engine's (1) operational parameters.

6. An internal combustion engine according to any of the claims 1 to 5, characterized in that the control system includes a pulse-width modulating circuit (27) connected to the pulse generator (22) and to the sensors (23 to 26) serving to detect the engine's different temperatures, that each sensor is connected to a respective associated circuit (23a to 26a) for setting respective operating points, and in that the pulse width of the output signals, which actuate an electric switch (28) serving to actuate the valve (4), is variable in dependence on the signals of the sensors (23 to 26).

7. An internal combustion engine according to any of the claims 1 to 6, characterized in that at least some of the sensors (23 to 26) for detecting the engine's operational parameters are asso-

ciated with both the control system and the regulating system.

Revendications

5 1. Moteur à combustion interne notamment moteur Diesel (1) comportant une bougie de réchauffage (5) par cylindre, bougies qui sont alimentées en vue du réchauffage par le réseau électrique embarqué, les bougies de réchauffage (5) étant
10 reliées au réseau électrique par l'intermédiaire d'un commutateur électrique (6) qui est commandé par une installation de réglage et celle-ci, au cours de la première phase et jusqu'à ce que l'on atteigne une température prédéterminée au
15 niveau de la bougie de réchauffage, ferme le commutateur (6) et qui au cours d'une seconde phase lorsqu'on atteint la température de bougie de réchauffage, fonctionne de manière intermittente, l'installation de réglage étant reliée à un commu-
20 tateur arrêt/déplacement/démarrage (9) et à un générateur d'impulsions (22) dont les signaux impuls ionnels de sortie sont traités pour commander le commutateur (6) des bougies de réchauffage (5) ainsi qu'un voyant de contrôle (8) alimenté par
25 l'installation de réglage de manière à rester éclairé en permanence de façon constante au cours d'une première phase, voyant qui est éteint dans la seconde phase, caractérisé par: un appa-
30 reil de réglage central (7) qui est formé de la réunion de l'installation de réglage et d'une installation de commande, l'installation de commande servant à commander la vitesse de rotation d'un ventilateur de refroidissement (2) du moteur à
35 combustion interne entraîné par un embrayage hydraulique (3) et l'embrayage (3) est relié par une vanne électromagnétique (4) au circuit de fluide hydraulique, cette électrovanne étant com-
40 mandée en fonction des paramètres de fonctionnement du moteur à combustion interne (1) par des impulsions périodiques provenant de l'instal-
45 lation de commande, et par l'envoi des impulsions du générateur d'impulsions (22), d'une part à l'installation de réglage pour commander le commuta-
50 teur électrique (6) et d'autre part à l'installation de commande pour commander l'électrovanne (4) de l'embrayage hydraulique (2) et en outre en cas d'incident dans l'appareil central, par un circuit de surveillance relié au voyant de contrôle et qui
55 éclaire celui-ci de manière intermittente par des impulsions.

2. Moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce que le commutateur électrique (6) est relié au réseau du véhicule par l'intermédiaire d'un commutateur électronique
55 (17), et lorsque le commutateur (9) est en position de déplacement, le commutateur électronique (17) est commandé par un circuit de chauffage rapide (13) pour assurer l'alimentation électrique maximale des bougies de réchauffage (5) et par un
60 circuit de réchauffage (14) pour maintenir constante la température des bougies de réchauffage et lorsque le commutateur (9) est en position de démarrage, il est commandé par un circuit de compensation (16) pour compenser la chute de
65 tension au moment du démarrage.

3. Moteur à combustion interne selon la revendication 2, caractérisé en ce que le circuit de chauffage rapide (13) comporte une résistance dépendant de la température (thermistance) pour déterminer le temps de chauffage rapide, thermistance dont la caractéristique de température est adaptée à la caractéristique de température des bougies de réchauffage (5).

4. Moteur à combustion interne selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le circuit de réchauffage (14) est relié au générateur d'impulsions (22) pour maintenir constante la température des bougies de réchauffage et forme un circuit de découpage qui modifie la largeur des impulsions envoyées au commutateur électronique (17) en fonction de la tension de la batterie.

5. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé par un circuit de coupure électronique (19) en série sur le commutateur électronique (17), circuit qui est commandé par un circuit de température limite (33) lui-même relié à des capteurs (23, 24) pour détecter les

paramètres de fonctionnement du moteur à combustion interne (1).

6. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'installation de commande comporte un circuit-modulateur de largeur d'impulsions (27) qui est relié au générateur d'impulsions (22) et aux capteurs (23 . . . 26) pour détecter les différences températures du moteur à combustion interne, chaque capteur étant associé à un circuit (23a . . . 26a) pour régler les points de fonctionnement et la largeur des impulsions de l'un des commutateurs électriques (28) pour les signaux de sortie commandant l'électrovanne (4), de manière variable en fonction des signaux des capteurs (23 . . . 26).

7. Moteur à combustion interne selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'au moins une partie des capteurs (23 . . . 26) est associée à la fois à l'installation de commande et à l'installation de réglage pour détecter les paramètres de fonctionnement du moteur à combustion interne.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7

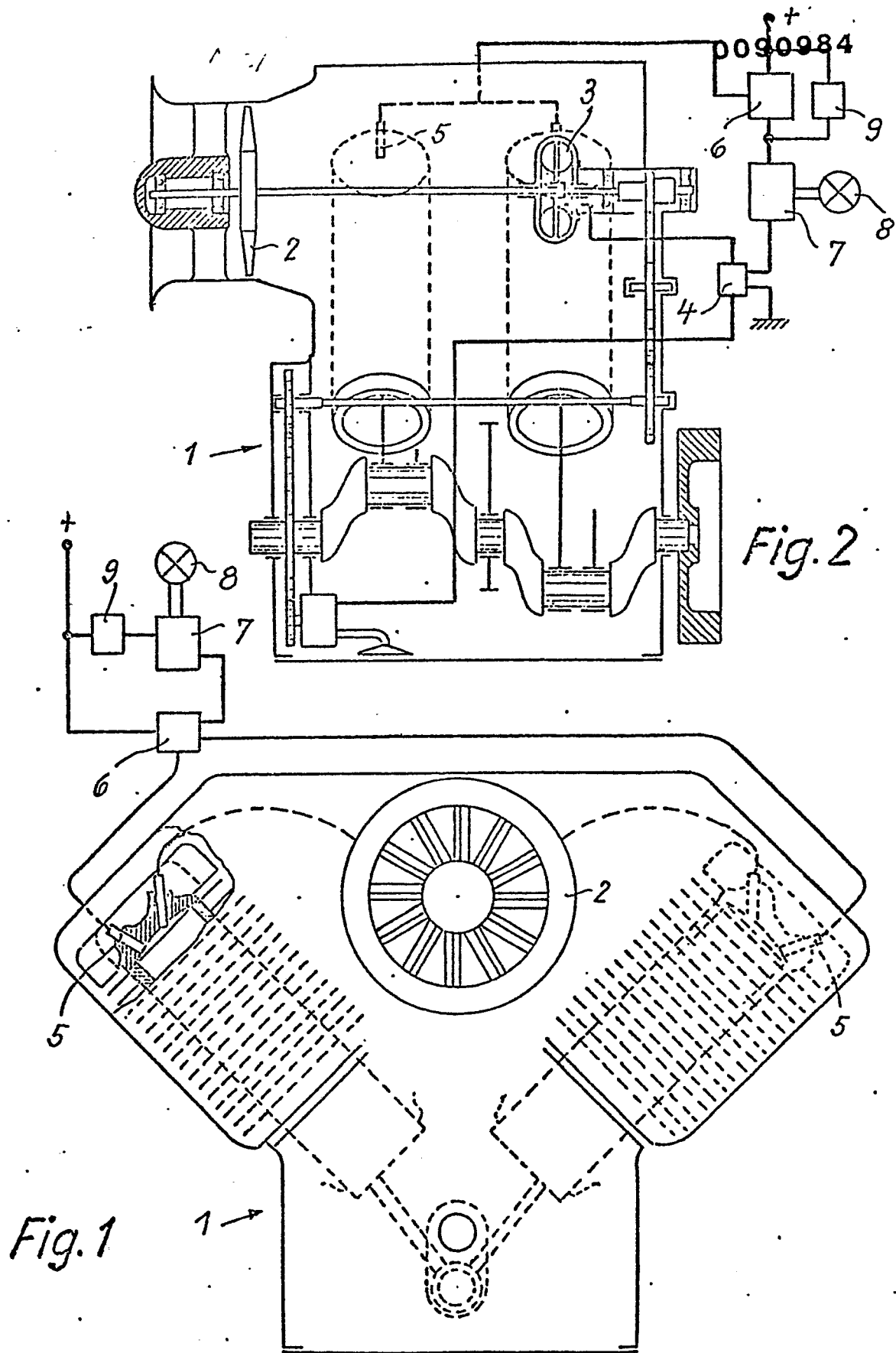


Fig. 3

