



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 408 916 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.09.1996 Patentblatt 1996/38

(51) Int Cl. 6: **F02P 9/00, F02P 15/00**

(21) Anmeldenummer: **90111724.2**

(22) Anmeldetag: **21.06.1990**

(54) Vorrichtung zur Erkennung fehlender oder schlechter Verbrennungen in Otto-Motoren

Installation for detecting a misfire or incomplete combustion in a combustion engine

Installation pour la détection d'absence de combustion ou de combustion défectueuse dans un moteur
à combustion

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT SE

(30) Priorität: **20.07.1989 DE 3924130**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.1991 Patentblatt 1991/04

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

(72) Erfinder:

- Bentel, Ulrich, Dipl.-Ing.**
D-7135 Wiernsheim (DE)
- Dreyer, Adolf, Dipl.-Ing.**
D-7254 Hemmingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 344 349 **GB-A- 2 172 115**

- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 143, no.**
122 (M-807) 27. März 1989 & JP-A-63 295 840

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

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erkennung fehlender oder schlechter Verbrennung in Otto-Motoren mit Mehrkreis-Zündanlagen.

Fehlende oder schlechte Verbrennungen in Otto-Motoren führen dazu, daß unverbranntes oder unvollständig verbranntes Gemisch in die Atmosphäre und insbesondere in den Katalysator gelangen kann. Neben einer Umweltbelastung führt dies unter Umständen zur Zerstörung des Katalysators. Vor allem bei Otto-Motoren mit vielen Zylindern, z. B. 6- bis 12-Zylinder-Motoren, merkt der Fahrer eines damit ausgerüsteten Kraftfahrzeugs den Ausfall eines Zylinders kaum. Auch bei Ausfall der Zündung oder unvollständige Verbrennung in mehreren Zylindern spürt er allenfalls einen gewissen Leistungsabfall, welcher aber auch andere Ursachen haben könnte. Es besteht daher die Gefahr, daß bei Auftreten von fehlenden oder schlechten Verbrennungen ein Motor weiter betrieben wird, was dann zur Zerstörung des Katalysators führt.

Aus der GB-A-2 172 115 ist bereits eine Vorrichtung zur Erfassung von Zündspannungsspitzen in den einzelnen Zylindern einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine beschrieben. Hierbei ist parallel zu einem Schalter im Primärkreis der Zündspule eine Diode vorgesehen, welche ein Signal durchschaltet, wenn die Spannung in der Primärwicklung einer Zündspule über der Versorgungsspannung liegt. Damit kann erkannt werden, in welchen Zylindern ein Zündsignal aufgetreten ist.

Die prinzipielle Auswertung einer Verbrennung mittels einer Fehlererkennungseinrichtung ist bereits aus der JP-A-63 295 840 bekannt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß insbesondere auch bei Otto-Motoren mit Mehrkreis-Zündanlagen durch eine relativ einfache Schaltungsanordnung fehlende oder schlechte Verbrennungen erkannt und dann angezeigt oder zu entsprechenden Steuersignalen verarbeitet werden können. Dabei erhöht sich der Aufwand bei einem Otto-Motor mit sehr vielen Zylindern nur unerheblich gegenüber einem Otto-Motor mit einer geringen Zahl von Zylindern. Durch die Zusammenführung aller Funkenbrennsignale in einem Summationspunkt wird die Zahl der Signalverarbeitungskanäle auf einen reduziert. Es entsteht dann und nur dann ein derartiges Signal, wenn in dem betreffenden Zylinder eine Zündung stattgefunden hat. Die Zusammenführung der verschiedenen Funkenbrennsignale in einem Summationspunkt ist daher ohne Rücksicht auf überlappende Schließwinkel auch bei vielen Zündkreisen des Zündsystems möglich. Dieses Funkenbrennsignal kann daher ohne weiteren Aufwand in einem Analog/Digital-Kanal

weiterverarbeitet werden. Der Pegel dieses Signals am Summationspunkt kann bezüglich seiner Amplitude und Dauer massebezogen bewertet werden.

Indem die Transistoren über Widerstände mit dem

- 5 Summationspunkt verbunden sind und dieser über einen weiteren Widerstand an Masse liegt, bildet dieser weitere Widerstand mit jeweils einem der anderen Widerstände einen Spannungsteiler, dessen Abgriff immer an derselben Stelle liegt.
- 10 Dies führt zu einer relativ einfachen Art der Zusammenführung der einzelnen Funkenbrennsignale. Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Vorrichtung möglich.
- 15 Durch einen dem weiteren Widerstand parallelgeschalteten Kondensator kann der Einschwingvorgang während der Entflammungsphase unterdrückt werden, so daß einfacher auswertbare Signale entstehen.
- 20 Eine besonders einfache Schaltungsanordnung zur Erfassung der Funkenbrennspannung besteht darin, daß die Transistoren als pnp-Transistoren ausgebildet sind, deren Emitter mit den jeweiligen Zündspulen, deren Basen mit dem positiven Versorgungsspannungs-25 pol und dessen Kollektoren mit dem Summationspunkt verbunden sind.
- 25 Eine vorteilhafte, mit dem Summationspunkt verbundene Auswerteeinrichtung vergleicht den Spannungsverlauf an diesem Summationspunkt mit einem einer guten Verbrennung entsprechenden Spannungsverlauf, wobei durch diese Auswerteeinrichtung bei einer vorbestimmten Abweichung eine Kontrolleinrichtung und/oder eine Abschalteinrichtung für die Kraftstoffzuführung des eine fehlende oder schlechte Verbrennung aufweisenden Zylinders des Otto-Motors aktivierbar ist. Im einfachsten Falle ist dabei die Kontrolleinrichtung als Kontrolleuchte ausgebildet, die den Fahrer eines entsprechenden Kraftfahrzeugs auf die fehlerhafte Zündung hinweist. Durch die Abschalteinrichtung 40 wird zweckmäßigerweise eine Vorrichtung zur Sperrung eines zugeordneten Einspritzventils aktiviert, so daß kein weiterer Kraftstoff zufließen und daher auch kein unverbranntes Gemisch mehr in den Katalysator gelangen kann.
- 45 Zur Erfassung der den jeweiligen Zylindern zugeordneten Funkenbrennsignale weist die Auswerteeinrichtung zweckmäßigerweise eine synchron zu den Zündvorgängen gesteuerte Abtastvorrichtung für den Summationspunkt auf. Die Auswertevorrichtung ist dabei in vorteilhafter Weise als Mikrorechner mit einem vorgesetzten A/D-Wandler ausgebildet und kann auch beispielsweise in eine elektronische Motorsteuerung für Zündung und Einspritzung integriert sein.
- 50 Durch Zwischenschalten eines Integrators, der die Funkenbrennspannung über die Brenndauer integriert, kann bei Berücksichtigung eines Korrekturfaktors für den Batteriespannungsteil ein Signal erhalten werden, das der Brennenergie entspricht. Auch der Integrator

kann selbstverständlich im Mikrorechner realisiert sein.

Der weitere, mit Masse verbundene Widerstand kann auch der Auswerteeinrichtung räumlich zugeordnet sein, so daß sein Wert noch nachträglich ausschließlich durch Eingriff in die Auswerteeinrichtung verändert werden kann, wenn beispielsweise ein anderer Spannungspegel für ein anderes Auswertegerät erforderlich ist, oder wenn mehrere Zündendstufenmodule bei Systemen mit ruhender Zündverteilung nach dem Baukastenprinzip parallel geschaltet werden.

Zeichnung

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

- Fig. 1 ein Schaltbild eines ersten Ausführungsbeispiels und
 Fig. 2 ein Schaltbild eines zweiten Ausführungsbeispiels mit einer daran angeschlossenen Auswerteschaltung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt zwei Zündkreise einer Mehrkreis-Zündanlage, wobei diese Zündkreise jeweils aus einer Zündspule 10, 11 bestehen, in deren Primärkreis als Unterbrecher jeweils in bekannter Weise ein Leistungstransistor 12, 13 geschaltet ist. Die Zündspulen 10, 11 sind dabei über Klemmen 14, 15 mit den Kollektoren der Leistungstransistoren 12, 13 verbunden, deren Emitter an Masse liegen. Der bisher beschriebene Schaltungsbereich betrifft eine bekannte Mehrkreis-Zündanlage, wobei noch weitere Zündspulen und Leistungstransistoren entsprechend parallelgeschaltet sein können.

Parallel zur Schaltstrecke des Leistungstransistors 12 ist die Reihenschaltung der Emitter-Kollektor-Strecke eines pnp-Transistors 16 mit einem aus zwei Widerständen 17, 18 bestehenden Spannungsteiler geschaltet. Entsprechend ist parallel zu Schaltstrecke des Leistungstransistors 13 die Reihenschaltung eines pnp-Transistors 19 mit einem Spannungsteiler geschaltet, der aus einem Widerstand 20 und dem Widerstand 18 besteht. Der gemeinsame Abgriff beider Spannungsteiler, also der von Masse abgewandte Anschluß des Widerstands 18, bildet einen Summationspunkt, der mit einer Summationsklemme 21 verbunden ist. Parallel zum Widerstand 18 ist ein Kondensator 22 zur Unterdrückung von durch den Einschwingvorgang bedingten Spannungen während der Entflammungsphase geschaltet.

Eine mit dem positiven Pol der Versorgungsspannung verbundene Spannungs klemme 23 ist jeweils über die Reihenschaltung einer Schutzdiode 24, 25 mit einem Widerstand 26, 27 an die Basis der Transistoren 16, 19 angeschlossen. Die Schutzdioden 24, 25 dienen

dabei als Basischutzdioden für die beiden Transistoren 16, 19.

Jeweils mit der Basis der beiden Leistungstransistoren 12, 13 verbundene Steuermeldungen 28, 29 sind in nicht dargestellter, jedoch bekannter Weise mit einem elektronischen Zündsteuergerät verbunden.

Zur Erzeugung von Überwachungssignalen für die Zündvorgänge an der Summationsklemme 21 wird jeweils durch die Transistoren 16, 19 die primärseitige Funkenbrennspannung an den damit verbundenen Zündspulen 10, 11 abgefragt. Die Transistoren 16, 19 liefern einen Kollektorstrom zur Summationsklemme 21 nur dann, wenn die Spannung an den Klemmen 14 bzw. 15 den Wert der Versorgungsspannung, also den Spannungswert an der Klemme 23, überschreitet. Dies ist während des Zünd- und Brennvorgangs der Fall. Die Kollektorströme der Transistoren 16 bzw. 19 erzeugen am Abgriff der Spannungsteiler 17, 18 bzw. 20, 18, also an der Summationsklemme 21, einen definierten Pegel, der der Zünd- und Brennspannung entspricht. Wegen der sequentiellen Zündfolge der beiden Zündkreise oder weiterer Zündkreise des Zündsystems können alle Signale an der Summationsklemme 21 zusammengefaßt und danach zeitlich dem entsprechenden Zylinder zugeordnet werden. Dies erfolgt in einer Auswerteschaltung, wie sie in Fig. 2 näher dargestellt und erläutert wird.

Das in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel entspricht weitgehend dem ersten Ausführungsbeispiel. Gleiche oder gleich wirkende Bauteile sind mit denselben Bezeichnungen versehen und nicht nochmals beschrieben. Zusätzlich zum ersten Ausführungsbeispiel ist nunmehr eine Z-Diode 30 als Schutzbeschaltung zum Schutz der Transistoren 16, 19 gegen unzulässige Inversspannung dem Kondensator 22 parallelgeschaltet. Weiterhin ist der zwischen der Summationsklemme 21 und Masse geschaltete Widerstand 18 zwar immer noch in derselben Weise angeschlossen, er befindet sich jedoch nunmehr in einer Auswerteschaltung 32, die an die Summationsklemme 21 angeschlossen ist.

In der Auswerteschaltung 32 ist die Klemme 21 über einen Analog/Digital-Wandler (A/D-Wandler) 33 mit einem Eingang eines Mikrorechners 34 verbunden. Weiterhin ist die Klemme 21 über einen Integrator 35 ebenfalls mit einem Eingang des A/D-Wandlers 33 verbunden. Steuerausgänge des Mikrorechners 34 steuern eine Kontrolleuchte 36 sowie sechs Steuerschalter 37, die zur Unterbrechung der Kraftstoffzufuhr zu den sechs Zylindern eines Otto-Motors die jeweiligen Steuersignale für die entsprechenden, nicht dargestellten Einspritzventile unterbrechen. Die Zahl der Steuerschalter 37 ist selbstverständlich nur beispielhaft, da prinzipiell jede beliebige Zahl von Einspritzventilen für mehrzylindrige Brennkraftmaschinen gesteuert werden kann.

Über eine Leitung 38 kann der Mikrorechner 37 auf den Integrator 35 einwirken. Der Mikrorechner 34 ist in

üblicher Weise über einen Datenbus 39 mit weiteren Bauelementen, Baugruppen oder Peripheriegeräten verbindbar.

In Abhängigkeit des jeweils auftretenden Verbrennungsvorgangs wird an der Summationsklemme 21 ein der Zünd- und Brennspannung entsprechendes Signal erzeugt, dessen Kontur, Pegel und Dauer von dem jeweiligen Verbrennungsvorgang bzw. Zündvorgang abhängt. Ein idealer Verbrennungsvorgang weist dabei einen bestimmten Signalverlauf auf, der im Mikrorechner 34 gespeichert ist. Nun werden sequentiell und von den einzelnen Zündvorgängen zeitlich gesteuert die an der Summationsklemme 21 nacheinander auftretenden Funkenbrennsignale erfaßt und mit dem idealen Signal verglichen. Dabei kann, abhängig von der Batteriespannung, der Motordrehzahl und der Motorlast, ein Toleranzband definiert werden, das einen noch ausreichenden Zündvorgang kennzeichnet, wobei eine Überschreitung einen fehlenden oder schlechten Zündvorgang erkennen läßt. Wird ein solcher erkannt, so erfolgt durch den Mikrorechner 34 die Einschaltung der Kontrollleuchte 36 sowie eine Abschaltung der Brennstoffzufuhr zu dem betreffenden Zylinder. Dies kann selbstverständlich auch stufenweise erfolgen, das heißt, bei Überschreitung einer ersten Toleranzgrenze wird die Kontrollleuchte 36 eingeschaltet und erst nach Überschreitung eines weiteren Kriteriums, z.B. eines weiteren Toleranzpegels, erfolgt die Kraftstoffabschaltung.

Je nachdem, wie exakt die jeweiligen Vorgänge bestimmt und erkannt werden sollen, kann die Auswertung der Signalfolgen an der Summationsklemme 21 auch auf einfachere Weise erfolgen, indem z.B. nur die Pegel oder nur die Signallängen überprüft werden. Eine derartige einfachere Überprüfung kann die Verwendung eines Mikrorechners entbehrlich machen.

Durch den Integrator können die Spannungssignale an der Summationsklemme 21 integriert werden, wodurch die Brennenergie erfaßt werden kann. Diese kann auch alternativ oder als zusätzliches Kriterium für die Erkennung einer guten Verbrennung herangezogen werden. Hierbei braucht prinzipiell nur der Wert des Ergebnisses mit einem genormten Wert verglichen werden, jedoch kann selbstverständlich auch der integrale Verlauf überprüft werden. Der Integrator 35 kann selbstverständlich auch Bestandteil des Mikrorechners 34 sein, bzw. als Funktion in diesem realisiert sein.

Es ist auch weiterhin möglich, die Prüffunktionen des Mikrorechners 34 in einen Zentralrechner für den Otto-Motor zu verlegen, der diese Überwachungs- und Prüfungszonen mitübernimmt. Da gleichzeitig in diesem Zentralrechner die Zündsignale vorliegen, erleichtert dies den Soft- und Hardware-Aufwand.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erkennung fehlender oder schlechter Verbrennungen in Otto-Motoren mit Mehrkreis-

Zündanlagen, wobei jedem Zündkreis ein durch die primärseitige Funkenbrennspannung an der jeweiligen Zündspule (10, 11) steuerbarer Transistor (16, 19) zugeordnet ist, der über einen Widerstand (17, 20) mit einem Summationspunkt (21) verbunden ist, an dem vom Steuerzustand der Transistoren (16, 19) abhängige Signale zur Auswertung anliegen und wobei der Summationspunkt (21) über einen weiteren Widerstand (18) an Masse liegt.

- 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem weiteren Widerstand (18) ein Kondensator (22) parallelgeschaltet ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Transistoren (16, 19) als pnp-Transistoren ausgebildet sind, deren Emitter mit der jeweiligen Zündspule (10, 11), deren Basen mit dem positiven Versorgungsspannungs-pol (23) und deren Kollektoren mit dem Summationspunkt (21) verbunden sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die Basis des Transistors (16, 19) über die Reihenschaltung eines Widerstands (26, 27) mit einer Schutzdiode (24, 25) an den positiven Versorgungsspannungs-pol (23) angeschlossen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kollektor-Emitter-Strecke der Transistoren (16, 19) durch eine Schutzeinrich-tung (30) vor Inversspannungen geschützt ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Summationspunkt (21) mit einer Auswerteeinrichtung (32) zum Vergleich des Spannungsverlaufs mit einem einer guten Verbrennung entsprechenden Spannungsverlauf verbunden ist und daß durch diese Auswerteeinrichtung (32) bei einer vorbestimmten Abweichung eine Kontrolleinrichtung (36) und/oder eine Abschalteinrichtung (37) für die Kraftstoffzufuhr des eine fehlende oder schlechte Verbrennung aufweisenden Zylinders des Otto-Motors aktivierbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontrolleinrichtung (36) als Kontrollleuchte ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschalteinrichtung (37) eine Vorrichtung zur Sperrung eines zugeordneten Einspritzsignals für ein Einpritzventil aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrich-

- tung (32) eine synchron zu den Zündvorgängen gesteuerte Abtastvorrichtung für den Summationspunkt (21) aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung (32) einen Mikrorechner mit einem vorgeschalteten A/D-Wandler (33) aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem Summationspunkt (21) in der Auswerteeinrichtung ein Integrierglied (35) nachgeschaltet ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere, mit Masse verbundene Widerstand (18) in der Auswerteeinrichtung angeordnet ist.
- Claims**
1. Device for detecting absent or poor combustion in Otto engines with multi-circuit ignition systems, each ignition circuit being assigned a transistor (16, 19) which can be controlled by the primary-side sparking voltage at the respective ignition coil (10, 11) and is connected via a resistor (17, 20) to a summing point (21) to which signals dependent on the control state of the transistors (16, 19) are applied, and the summing point (21) being connected to earth via a further resistor (18).
2. Device according to Claim 1, characterized in that a capacitor (22) is connected in parallel with the further resistor (18).
3. Device according to either of Claims 1 and 2, characterized in that the transistors (16, 19) are designed as pnp transistors, the emitters of which are connected to the respective ignition coil (10, 11), the bases of which are connected to the positive supply voltage terminal (23) and the collectors of which are connected to the summing point (21).
4. Device according to Claim 3, characterized in that the base of the transistor (16, 19) is in each case connected to the positive supply voltage terminal (23) by the series connection of a resistor (26, 27) with a protective diode (24, 25).
5. Device according to Claim 3 or 4, characterized in that the collector-emitter path of the transistors (16, 19) is protected from inverse voltages by a protection device (30).
6. Device according to one of the preceding claims, characterized in that the summing point (21) is connected to an evaluation device (32) for comparison of the voltage profile with a voltage profile corresponding to good combustion, and in that, given a predetermined deviation, this evaluation device (32) can be used to activate an indicator device (36) and/or cut-off device (37) for the fuel supply to the cylinder of the Otto engine exhibiting absent or poor combustion.
- 10 7. Device according to Claim 6, characterized in that the indicator device (36) is designed as an indicator lamp.
- 15 8. Device according to Claim 6 or 7, characterized in that the cut-off device (37) has a device for inhibiting an associated injection signal for an injection valve.
- 20 9. Device according to one of Claims 6 to 8, characterized in that the evaluation device (32) has a sampling device for the summing point (21), said sampling device being controlled in synchronism with the ignition processes.
- 25 10. Device according to one of Claims 6 to 9, characterized in that the evaluation device (32) has a microcomputer with an A/D converter (33) arranged on its input side.
- 30 11. Device according to one of Claims 6 to 10, characterized in that an integrating element (35) is arranged on the output side of the summing point (21) in the evaluation device.
- 35 12. Device according to one of the preceding claims, characterized in that the further resistor (18) connected to earth is arranged in the evaluation device.
- Revendications**
- 40 1. Dispositif pour détecter une mauvaise combustion ou un raté de combustion dans des moteurs à essence à installation d'allumage à plusieurs circuits, un transistor (16, 19) commandé par la tension de l'étincelle de combustion du côté primaire de chaque bobine d'allumage (10, 11) étant associé à chaque circuit d'allumage, ce transistor étant relié par une résistance (17, 20) à un point de sommation (21) fourni à l'exploitation les signaux dépendants de l'état de commande des transistors (16, 19) et le point de sommation (21) est relié à la masse par une autre résistance (18).
- 45 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que, un condensateur (22) est branché en parallèle sur l'autre résistance (18).
- 50 3. Dispositif pour détecter une mauvaise combustion ou un raté de combustion dans des moteurs à essence à installation d'allumage à plusieurs circuits, un transistor (16, 19) commandé par la tension de l'étincelle de combustion du côté primaire de chaque bobine d'allumage (10, 11) étant associé à chaque circuit d'allumage, ce transistor étant relié par une résistance (17, 20) à un point de sommation (21) fourni à l'exploitation les signaux dépendants de l'état de commande des transistors (16, 19) et le point de sommation (21) est relié à la masse par une autre résistance (18).
- 55 4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que, un condensateur (22) est branché en parallèle sur l'autre résistance (18).

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que, les transistors (16, 19) sont des transistors pnp dont l'émetteur est relié à la bobine d'allumage (10, 11) respective, dont la base est reliée à la tension d'alimentation positive (23) et le collecteur de chacun d'eux au point de sommation (21). 5
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que, chaque base des transistors (16, 19) est reliée par un montage en série comprenant une résistance (26, 27) et une diode de protection (24, 25) à la borne d'alimentation positive (23). 10
5. Dispositif selon les revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que, le chemin collecteur-émetteur des transistors (16, 19) est protégé contre les tensions inverses par une installation de protection (30). 15
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, le point de sommation (21) est relié à une installation d'exploitation (32) pour comparer les courbes de tension à une courbe de tension correspondant à une bonne combustion et cette installation d'exploitation (32) active en cas d'une déviation pré-déterminée, une installation de contrôle (36) et/ou une installation de coupure (37) de l'alimentation en carburant du cylindre du moteur à essence dont la combustion est mauvaise ou défaillante. 20
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que, l'installation de contrôle (36) est un voyant de contrôle. 25
8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que, l'installation de coupure (37) comporte un dispositif pour bloquer un signal d'injection correspondant vers un injecteur. 30
9. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que, l'installation d'exploitation (32) comporte un dispositif de détection commandé en synchronisme avec les opérations d'allumage pour le point de sommation (21). 45
10. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que, l'installation d'exploitation (32) comporte un micro-calculateur précédé d'un convertisseur analogique/numérique (33). 50
11. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 10, caractérisé en ce que, en aval du point de sommation (21), l'installation d'exploitation comporte un élément intégrateur (35). 55
12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, l'autre résistance (18) reliée à la masse, appartient à l'installation d'exploitation. 60

FIG. 1

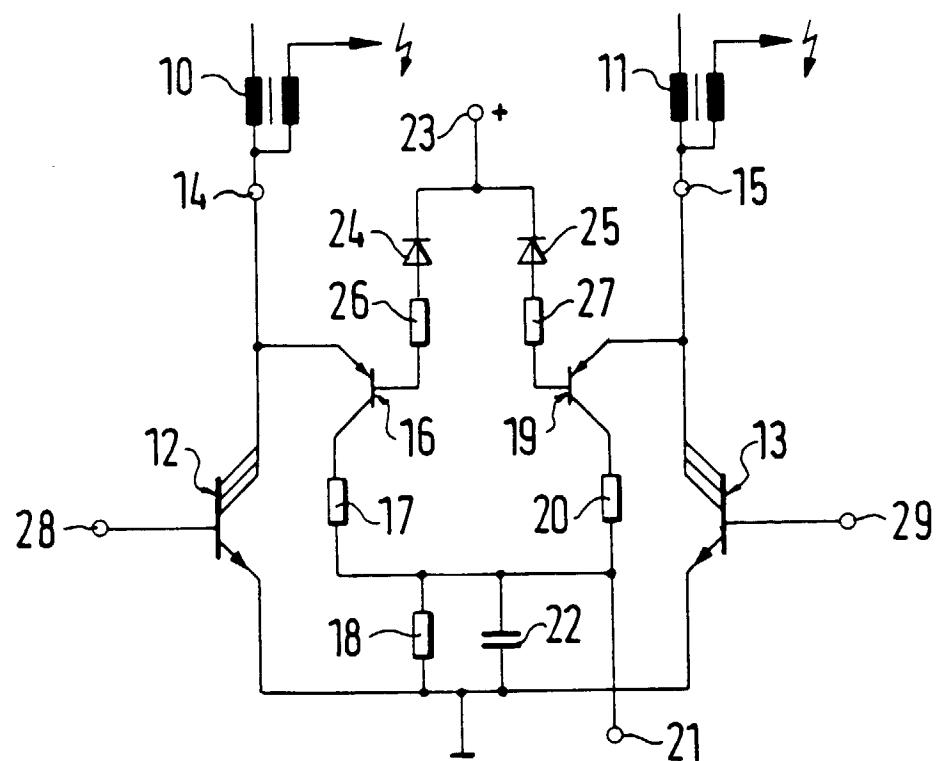


FIG. 2

