

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 525 345 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:

01.10.2003 Patentblatt 2003/40

(51) Int Cl.7: **F23N 5/12**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:

04.09.1996 Patentblatt 1996/36

(21) Anmeldenummer: **92109976.8**

(22) Anmeldetag: **13.06.1992**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Überwachen einer Flamme**

Device and method for monitoring a flame

Dispositif et procédé de surveillance d'une flamme

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE FR GB IT LI

(30) Priorität: **09.07.1991 DE 4122636**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

03.02.1993 Patentblatt 1993/05

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**

70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Krieger, Klaus**
W-7314 Wernau (DE)
- **Koenig, Markus, Dipl.-Ing. (FH)**
W-7075 Mutlangen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 159 748 EP-A- 0 388 065

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 134**
(M-689)(2981) 23. April 1988 & JP-A-62 255 729

EP 0 525 345 B2

Beschreibung

[0001] Stand der Technik

[0002] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Überwachen einer Flamme nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche. Durch Patent Abstracts of Japan vol. 12, no. 134 (zu JP-A-62 255 729) ist eine Schaltung bekannt geworden, bei der durch einen in der Flamme angeordneten Sensor und durch einen Kondensator der über eine Schaltungseinrichtung entladen wird, ein Impuls erzeugt wird, dessen Dauer als Signal für das Vorhandensein einer Flamme genutzt wird. Dabei wird die erfaßte Impulsdauer an eine signalverarbeitende Anordnung weitergeleitet und entsprechend ausgewertet

[0003] In der EP 0 388 065 sind Mittel zur Potentialtrennung zwischen Sensorkreis und signalverarbeitender Anordnung vorgesehen; die Signalverarbeitung erfolgt dadurch, daß die Entladung eines Kondensators über einen Opto-Kopier vorgesehen ist. Hierbei handelt es sich um eine analoge Signalübertragung, bei der ein Spannungs-/Frequenzumsetzer nicht vorgesehen ist

Vorteile der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß das vom Sensor abgegebene Signal einem Spannungs-/Frequenzumsetzer zugeführt wird, dessen Ausgangssignal an eine signalverarbeitende Anordnung weitergeleitet wird. Das vom Sensor abgegebene Signal wird so in ein dynamisches Signal überführt, das über eine Potentialtrennung an die signalverarbeitende Anordnung weitergeleitet wird. Durch die Trennung der Potentiale des Sensorkreises und des Kreises der signalverarbeitenden Anordnung lassen sich Einstreuungen in die empfindlichen Sensorschaltung in vorteilhafter Weise weitgehend vermeiden.

[0005] Durch die dynamische Signalübertragung führt jeder Bauteilausfall, der das dynamische Verhalten unterbindet, zur gleichen Information wie das Signalverhalten bei erloschener Flamme. Je nach Auslegung der signalverarbeitenden Anordnung kann dies zur Abschaltung des brennstoffbeheizten Gerätes und/oder zu einem Alarm führen.

[0006] Die Umsetzung des Sensorsignals in eine vom Potential des Sensorkreises unabhängige Größe gewährleistet ein einfaches und sicheres Übertragen des Sensorsignals auf die signalverarbeitende Anordnung.

[0007] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der in den übergeordneten Ansprüchen angegebenen Maßnahmen möglich.

[0008] Wird der Spannungs-/Frequenzumsetzer in der Form eines Pulsweitenmodulators oder eines Frequenzmodulators aufgebaut, werden dem Sensorsignal dadurch dynamische Kenngrößen zugeordnet, wie z. B.

das Tastverhältnis oder die Frequenz bzw. die Phase, eines oszillierenden Signals, die auf einfache Weise herstellbar und wieder detektierbar sind. Es ist auch möglich, dem Sensorsignal mehrere Kenngrößen zuzuordnen und so eine Redundanz zu erzeugen.

[0009] Besonders einfach kann das Sensorsignal in ein pulsweitenmodeliertes Signal überführt werden, wenn ein Komparator vorgesehen ist, der das Sensorsignal mit einer Dreiecksspannung vergleicht. Die Grundfrequenz der Dreiecksspannung, die auch zeitlich veränderbar sein kann, gibt eine Rahmenzeit vor und die Höhe des Sensorsignals bestimmt das Verhältnis zwischen Impuls und Pause innerhalb der Rahmenzeit.

[0010] Unter Ausnutzung der ionisierenden Eigenschaften der Flamme kann der Sensor als einfache, sich in den Flammenbereich erstreckende Elektrode, beispielsweise in Form eines Drahtes, ausgebildet sein. Wird zwischen Brenner und Elektrode eine Spannung angelegt, so fließt, wenn die Flamme vorhanden ist, ein Strom. Dieser Strom oder auch der dadurch bedingte Spannungsabfall an einem elektrischem Bauteil kann zur Auswertung, ob eine Flamme vorhanden ist oder nicht, herangezogen werden. Auf diese Weise lassen sich teure optische Sensoren vermeiden.

[0011] Das parallele Verarbeiten des Ausgangssignals des Spannungs-/Frequenzumsetzers in der signalverarbeitenden Anordnung, die auch zur Steuerung der Brennstoffzufuhr Verwendung finden kann, und in einer Sicherheitsschaltung erzeugt eine Redundanz und vermindert so ein Fehlverhalten bei auftretenden Fehlern. Die Sicherheitsschaltung kann durch einfachste Mittel aufgebaut sein, die lediglich die die Flammeninformation enthaltenen Kennwerte auf obere oder untere Grenzwerte überprüft. Die Sicherheitsschaltung kann dann direkt auf das Ventil in der Brennstoffzufuhrleitung wirken, oder z. B. auf die Energieversorgung dieses Ventils.

[0012] Ein Verfahren zum Überwachen einer Flamme eines brennstoffbeheizten Gerätes überführt das vom Sensor abgegebene Signal in ein oszillierendes Signal mit vorgebbaren Kennwerten, wobei das Signal in vorteilhafter Weise über Mittel zur Potentialtrennung einer signalverarbeitenden Anordnung zugeführt wird. Die die Information bezüglich der Flamme enthaltenen Kennwerte, z. B. das Impulspausenverhältnis eines Rechtecksignals oder die Frequenz und/oder Phasenlage des oszillierenden Signals können so ausgewählt werden, daß Einflüsse, wie Einstreuungen in die den Sensor enthaltene Schaltung, keinen Einfluß auf die Kennwerte ausüben. Weiterhin ist es möglich, solche Kennwerte auszuwählen, die bei auftretenden Fehlern, wie z. B. einem Bauteilausfall, bestimmte Extremwerte annehmen, die sich leicht detektieren lassen.

[0013] Ferner kann vorgesehen werden, daß unabhängig von der signalverarbeitenden Anordnung eine Sicherheitsschaltung vorgesehen wird, die die Kennwerte des oszillierenden Signals auf bestimmte Grenzwerte überprüft und bei Über- oder Unterschreiten ein

Alarmsignal abgibt. Dadurch erhält man auf einfache Weise eine redundante Schaltung mit hoher Fehlersicherheit.

Zeichnung

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung unter Angabe weiterer Vorteile näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine schematische Übersicht von Baugruppen, Figur 2 ein schematisches Schaltbild einer möglichen Ausführung und Figur 3 zwei miteinander korrespondierende Spannungs-/Zeitdiagramme, die das Erzeugen eines pulsweitenmodulierten Signals nach der Ausführung gemäß Figur 2 erläutern.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0015] In Figur 1 ist mit 10 ein Brenner eines nicht dargestellten brennstoffbeheizten Gerätes und mit 12 die Brennstoffzufuhrleitung zum Brenner 10 bezeichnet. Auf die Brennstoffzufuhrleitung 12 wirken zwei Ventile 14, die vorteilhaft als Magnetventile ausgebildet sein können. Diese Ventile sind allgemein bekannt und werden hier nicht näher beschrieben.

[0016] Der Flammenbereich 16 des Brenners 10 wird mit einem Sensor 18 abgetastet, der über eine Leitung 20 mit einer signalverarbeitenden Anordnung 22 verbunden ist. Die Leitung 20 wird unterbrochen durch eine Potentialtrennung 24, die in Form eines Opto-Kopplers aufgebaut ist. Der Opto-Koppler 24 ist ein gängiges Bauteil, so daß auch auf dessen Funktionsweise nicht eingegangen wird.

[0017] Als signalverarbeitende Anordnung 22 findet eine Mikrocomputerschaltung Anwendung, die auch die Steuerung des gesamten Gerätes wahrnimmt. Diese ist mit den Ventilen 14 verbunden und kann sowohl an- und abschaltend als auch stetigregelnd auf diese einwirken.

[0018] In der Leitung 20 ist ferner ein Spannungs-/Frequenzumsetzer 26 vorgesehen, der im Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 2 in der Form eines Pulsweitenmodulators dargestellt und hier näher beschrieben ist.

[0019] Der Pulsweitenmodulator enthält einen Komparator 28, an dessen erstem Eingang die Leitung 20 angeschlossen ist. An dem Ausgang des Komparators 28 ist die weiterführende Leitung 20 angeschlossen. Weiterhin ist ein Dreiecksgenerator 30 vorgesehen, dessen Ausgang auf den zweiten Eingang des Komparators geführt ist. Durch das Vergleichen der Dreiecksspannung U_d (Figur 3) mit der auf Leitung 20 liegenden Signalspannung U_e entsteht am Ausgang des Komparators 28 eine Rechtecksspannung, deren Amplitude U_a einen voreinstellbaren Wert besitzt und deren Impulspausenverhältnis bei festvorgegebener Dreiecksspannung von der Signalspannung U_e auf der Leitung 20 abhängt (siehe Figur 3).

[0020] Anstatt des Impulsweitenmodulators kann

auch ein Frequenzmodulator eingesetzt werden, der ein Ausgangssignal bestimmter Frequenz oder bestimmter Phase in Abhängigkeit des mittels der Leitung 20 in ihn eingekoppelten Sensorsignals abgibt.

[0021] Es ist auch denkbar, einen Pulsweitenmodulator einzusetzen, dem eine Frequenzmodulation in der Form überlagert ist, daß sich die Impulsfolgefrequenz beziehungsweise die vorgegebene Rahmenzeit der Impulsfolge ändert. Die hierzu erforderliche Schaltung kann zum Beispiel in Form eines Multivibrators aufgebaut sein.

[0022] Der Sensor 18 ist in Form einer sich in den Flammenbereich 16 erstreckenden Elektrode, insbesondere durch ein Drahtende, ausgebildet und über einen Spannungsteiler 32 mit einer Spannungsquelle 34 verbunden. Die andere Seite der Spannungsquelle 34 ist über den Brenner 10 mit einer Gerätemasse verbunden.

[0023] Steht über dem Brenner 10 keine Flamme, so ist der Kreis Elektrode 18, Spannungsteiler 32, Spannungsquelle 34 und Brenner 10 offen und es fließt kein Strom. Bei vorhandener Flamme wird die Strecke zwischen Brenner 10 und Elektrode 18 ionisiert, ein Strom fließt und über den Teilwiderständen des Spannungsteilers 32 fallen Teilspannungen ab. Die Leitung 20 ist zwischen den Teilwiderständen am Spannungsteiler 32 angeschlossen, wodurch eine Teilspannung als Signal verwendet wird. Die Information ergibt sich daraus, daß bei einer Flamme eine Spannung am Teilwiderstand abfällt, während ohne Flamme keine Spannung vorhanden ist.

[0024] Um einen Materialtransport innerhalb der Flamme zu vermeiden, wird die Spannungsquelle 34 als Wechselspannungsquelle ausgelegt. Die Flamme besitzt eine gleichrichtende Wirkung, so daß über den Widerständen 32 eine gleichförmige Spannung abfällt. Eine Diode 38 in der Form einer Zenerdiode begrenzt die maximale Eingangsspannung am Komparator 28 und ein Kondensator 40 glättet diese Spannung zusätzlich.

[0025] Von der Leitung 20 zweigt zwischen der Potentialtrennung 24 und der signalverarbeitenden Anordnung 22 eine Leitung 42 ab, die zu einer Sicherheitsschaltung 44 führt, die direkt (Figur 1) oder indirekt (Figur 2) auf die Magnetventile 14 wirkt.

[0026] In Figur 2 enthält die Sicherheitsschaltung 44 einen Frequenz-/Spannungsumsetzer 46 dessen Ausgang negiert auf den Eingang eines UND-Glieds 48 geführt ist. Der zweite Eingang des UND-Glieds 48 ist mit den Magnetventilen 14 verbunden. Der Ausgang des UND-Glieds 48 führt zu einem Bimetallschalter 50, der sich in der nicht dargestellten Stromzufuhr zu den Magnetventilen 14 befindet. Durch diese Anordnung ist eine einfache redundante Sicherheitsschaltung geschaffen, die bei auftretenden Fehlern die Magnetventile 14 selbständig und zuverlässig schließt.

[0027] Die vorbeschriebene Schaltung arbeitet wie folgt: Ist der in Figur 2 abgebildete Brenner 10 in Betrieb, so fällt über den Teilwiderständen des Spannungsteilers

32 eine Spannung ab. Diese Spannung wird gleichgerichtet und geglättet, anschließend im Komparator 28 mit einer Dreiecksspannung verglichen und so ein Pulsweitenmoduliertes Signal einheitlicher Amplitude erzeugt. Dieses wird über die Potentialtrennung 24 der signalverarbeitenden Anordnung 22 und dem Frequenz-/Spannungsumsetzer 46 der Sicherheitsschaltung 44 zugeführt. Bei fehlerfreiem Betrieb liegt die Frequenz des übertragenen Signals innerhalb bestimmter Grenzwerte. Die beispielsweise als Mikrocomputer ausgelegte signalverarbeitende Anordnung 22 steuert oder regelt den normalen Betrieb des brennstoffbeheizten Gerätes.

[0028] Am Ausgang des Frequenz-/Spannungsumsetzers 46 liegt ein Signal an, das über eine Negierung dem UND-Glied 48 zugeführt ist. Die Ventile 14 sind geöffnet, wodurch ein Signal am zweiten Eingang des UND-Glieds 48 anliegt. In diesem Zustand erzeugt das UND-Glied kein Ausgangssignal, der Bimetallschalter 50 bleibt geschlossen und die Stromzufuhr zu den Magnetventilen 14 bleibt erhalten.

[0029] Erlischt die Flamme, zum Beispiel durch eine normale Abschaltung oder durch einen auftretenden Fehler, so entfällt die Spannung an den Teilwiderständen des Spannungsteilers 32 und beeinflusst damit die Frequenz des zur signalverarbeitenden Anordnung 22 übertragenen Signals. Der Mikrocomputer detektiert, daß keine Flamme mehr vorhanden ist und gibt ein Signal zum Schließen der Ventile 14 aus, wenn dies nicht bereits geschehen ist.

[0030] Da auch das Eingangssignal der Sicherheitsschaltung 44 beeinflusst ist, ändert sich ebenfalls das Ausgangssignal des Frequenzspannungsumsetzers 46. Durch die Negation des Eingangs des UND-Glieds 48 führt dies zu einem Ausgangssignal des UND-Glieds 48, wodurch der Bimetallschalter 50 geöffnet und die Stromzufuhr zu den Magnetventilen unterbrochen wird, wenn die Magnetventile 22 nicht bereits durch die Steuereinheit 22 abgeschaltet werden. Auf diese Weise wird unabhängig von der signalverarbeitenden Anordnung 22 - das brennstoffbeheizte Gerät im Fehlerfall durch Schließen der Magnetventile 14 abgeschaltet. Bei einer normalen Abschaltung im fehlerfreien Betrieb, führt das Öffnen der Magnetventile 14 zum Erlöschen des auf den zweiten Eingang des UND-Glieds 48 geführten Signals, so daß die Änderung des Ausgangssignals des Frequenzspannungsumsetzers 46 nicht zum Öffnen des Bimetallschalters 50 führt.

[0031] In entsprechender Weise arbeitet die Sicherheitsschaltung 44 auch dann, wenn statt des pulsweitenmodulierten ein frequenzmoduliertes oder eine Mischform aus pulsweiten- und frequenzmoduliertem Signal Verwendung findet. Wichtig ist hierfür nur, daß der Frequenz-/Spannungsumsetzer 46 das Ausgangssignal des Spannungs-/Frequenzumsetzers 26 auf vorgegebene Grenzwerte überprüft und bei Über- oder Unterschreiten dieser Grenzwerte durch eine Signaländerung an seinem Ausgang erkennbar macht.

[0032] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Über-

wachen einer Flamme sieht vor, daß ein beliebiger Sensor 18, zum Beispiel ein optischer Sensor oder eine Elektrode, ein Signal an eine signalverarbeitende Anordnung 22 abgibt. Dieses Signal, das gleichförmig oder wechselförmig sein kann, wird in ein oszillierendes Signal mit bestimmten Kennwerten überführt, derart, daß die Kennwerte die Information, ob eine Flamme vorhanden ist oder nicht, enthalten. Die Kennwerte sind beispielsweise ein Pulsweitenverhältnis, eine Frequenz oder eine Phaselage oder auch Kombinationen hiervon. Über- oder unterschreiten diese Kennwerte bestimmte Grenzen, so kann dadurch erkannt werden, ob die Flamme vorhanden ist oder nicht oder ob ein Fehler vorliegt.

[0033] Weiterhin kann der signalverarbeitenden Anordnung 22 eine Sicherheitsschaltung 44 parallelgeschaltet werden, deren Aufgabe lediglich darin besteht, zu überprüfen, ob die Kennwerte innerhalb vorgegebener Grenzwerte liegen und in Abhängigkeit davon ein Ausgangssignal zu generieren.

[0034] Auf diese Weise kann eine Flamme einfach, fehlersicher und redundant überwacht werden. Auftretende Fehler, wie ein Bauteilausfall oder Einstreuungen in den Sensorkreis müssen nicht durch die signalverarbeitende Anordnung 22 erkennbar sein, sondern führen durch die Grenzwertüberwachung der Sicherheitsschaltung direkt zum Abschalten des brennstoffbeheizten Gerätes.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Überwachen einer Flamme eines brennstoffbeheizten Gerätes, mit mindestens einem Sensor (18) zum Erfassen der Flamme, der ein Signal an eine signalverarbeitende Anordnung (22) abgibt, und mit Mitteln (24) zur Potentialtrennung, wobei das vom Sensor (18) abgegebene Signal eine Signalspannung (Ue) bereitstellt und wobei die Signalspannung (Ue) in ein Ausgangssignal umgewandelt wird, das an die signalverarbeitende Anordnung (22) abgegeben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass ein Kondensator (40) zum Glätten der Signalspannung (Ue) vorgesehen ist, dass die geglättete Signalspannung (Ue) einem Spannungs-/Frequenzumsetzer (26) zugeführt ist, der als Pulsweitenmodulator realisiert ist, der die Signalspannung (Ue) in ein dynamisches Ausgangssignal umwandelt, das die Information über die Flamme als Tastverhältnis enthält, oder der als Frequenzmodulator realisiert ist, der die Signalspannung (Ue) in ein dynamisches Ausgangssignal umwandelt, das die Information über die Flamme als Frequenz oder als Phase enthält, oder der als Kombination eines Pulsweiten- und Frequenzmodulators realisiert ist, dessen Ausgangssignal die Information über die Flamme in Kennwerten Tastverhältnis und Frequenz oder Phase enthält, und dass das**

dynamische Ausgangssignal den Mitteln (24) zur Potentialtrennung zugeführt ist, die es zur signalverarbeitenden Anordnung (22) weiterleiten wobei die Mittel (24) zur Potentialtrennung zwischen dem Spannungs-/Frequenzumsetzer und der signalverarbeitenden Anordnung (22) angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (18) als eine, sich in einen Flammenbereich (16) erstreckende Elektrode ausgebildet ist, die an eine Spannungsquelle (34) angeschlossen ist, und durch die ein Strom fließt, wenn eine Flamme vorhanden ist

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche, 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die signalverarbeitende Anordnung (22) eine Auswertung enthält, die Steuersignale wenigstens an ein auf eine Brennstoffzufuhrleitung (12) des brennstoffbeheizten Gerätes, wirkendes Ventil (14) abgibt

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sicherheitsschaltung (44) vorgesehen ist, die einen Frequenz/Spannungsmsetzer (46) enthält, dem ein Ausgangssignal des Spannungs /Frequenzumsetzer (26) zugeführt ist, und die Steuersignale wenigstens an ein auf eine Brennstoffzufuhrleitung (12) des brennstoffbeheizten Gerätes wirkendes Ventil abgibt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Mittel (24) zur Potentialtrennung ein Opto-Koppler vorgesehen ist.

Claims

1. Device for monitoring a flame of a fuel-heated apparatus, having at least one sensor (18) for detecting the flame, which sensor transmits a signal to a signal-processing arrangement (22), and having means (24) for electrical isolation, the signal transmitted by the sensor (18) providing a signal voltage (Ue) and the signal voltage (Ue) being converted into an output signal, which is transmitted to the signal-processing arrangement (22), **characterized in that** a capacitor (40) is provided for smoothing the signal voltage (Ue), **in that** the smoothed signal voltage (Ue) is fed to a voltage/frequency converter (26), which is realized as a pulse-width modulator, which converts the signal voltage (Ue) into a dynamic output signal which contains the information on the flame as a pulse duty factor, or which is realized as a frequency modulator, which converts the signal voltage (Ue) into a dynamic output signal which contains the information on the flame as a frequency or as a phase, or which is realized as a

combination of a pulse-width modulator and a frequency modulator whose output signal contains the information on the flame in the characteristic values of pulse duty factor and frequency or phase, and **in that** the dynamic output signal is fed to the means (24) for electrical isolation, which relay it to the signal-processing arrangement (22), the means (24) for electrical isolation being arranged between the voltage/frequency converter and the signal-processing arrangement (22).

2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the sensor (18) is constructed as an electrode which extends into a flame region (16) and is connected to a voltage source (34) and through which a current flows when a flame is present.

3. Device according to either of Claims 1 and 2; **characterized in that** the signal-processing arrangement (22) contains an evaluator which transmits control signals at least to a valve (14) acting on a fuel feed line (12), of the fuel-heated apparatus.

4. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** a safety circuit (44) is provided which contains a frequency/voltage converter (46) to which an output signal of the voltage/frequency converter (26) is fed, and which transmits control signals at least to a valve acting on a fuel feed line (12) of the fuel-heated apparatus.

5. Device according to Claim 1, **characterized in that** an optocoupler is provided as means (24) for electrical isolation.

Revendications

1. Dispositif pour surveiller une flamme d'un appareil chauffé par du combustible, avec au moins un détecteur (18) servant à détecter la flamme, et qui délivre un signal à un système (22) de traitement de signaux, comportant des moyens (24) pour la séparation des potentiels, le signal du capteur (18) étant fourni comme signal de tension (Ue) qui est transformé en un signal de sortie fourni au système de traitement des signaux (22), **caractérisé par** un condensateur (40) de lissage du signal de tension (Ue) fournissant le signal de tension (Ue), lissé à un convertisseur tension/fréquence (26), réalisé sous la forme d'un modulateur d'impulsions en largeur (28, 30) qui convertit le signal de tension en un signal de sortie dynamique contenant l'information sur la flamme sous la forme d'un taux d'impulsion, ou sous la forme d'un modulateur de fréquence, qui convertit le signal (Ue) en un signal de sortie dyna-

mique contenant l'information sur la flamme sous la forme d'une fréquence ou d'une phase, ou sous la forme d'une combinaison d'un modulateur d'impulsions en largeur et d'un modulateur de fréquence dont le signal de sortie contient l'information sur la flamme dans les valeurs caractéristiques constituées par le taux d'impulsion et la fréquence ou la phase, et le signal de sortie dynamique est fourni aux moyens (24) de séparation des potentiels qui le transmettent au dispositif de retraitement de signal (22), les moyens (24) de séparation des potentiels étant prévus entre le convertisseur tension/fréquence et le système de retraitement des signaux (22).

5

10

15

2. Dispositif selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

le détecteur (18) est constitué sous la forme d'une électrode s'étendant dans une zone de la flamme (16), qui est raccordée à une source de tension (34) et à travers laquelle passe un courant quand il y a une flamme.

20

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que

le système de retraitement des signaux (22) contient un dispositif d'exploitation qui délivre des signaux de commande à au moins une vanne (14) agissant sur une conduite d'amenée (12) de l'appareil chauffé par du combustible.

25

30

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par

un circuit de sécurité (44) avec un convertisseur fréquence/tension (46), recevant le signal de sortie du convertisseur tension/fréquence (26) et délivre les signaux de commande à au moins une vanne agissant sur une conduite d'amenée (12) de l'appareil chauffé par du combustible.

35

40

5. Dispositif selon la revendication 1,

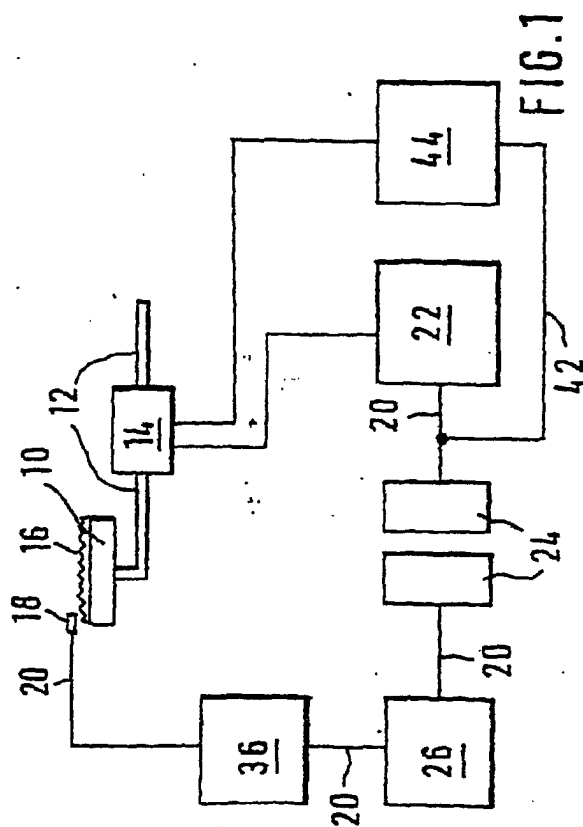
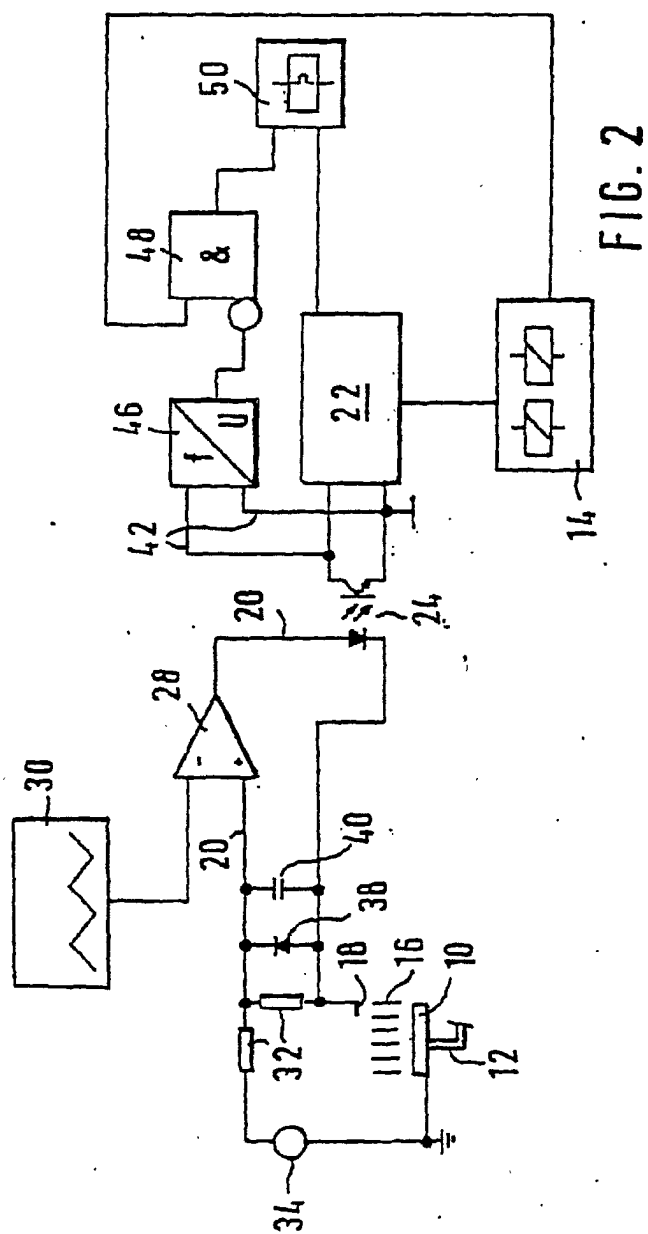
caractérisé en ce que

le moyen (24) pour séparer les potentiels est un coupleur optoélectronique.

45

50

55



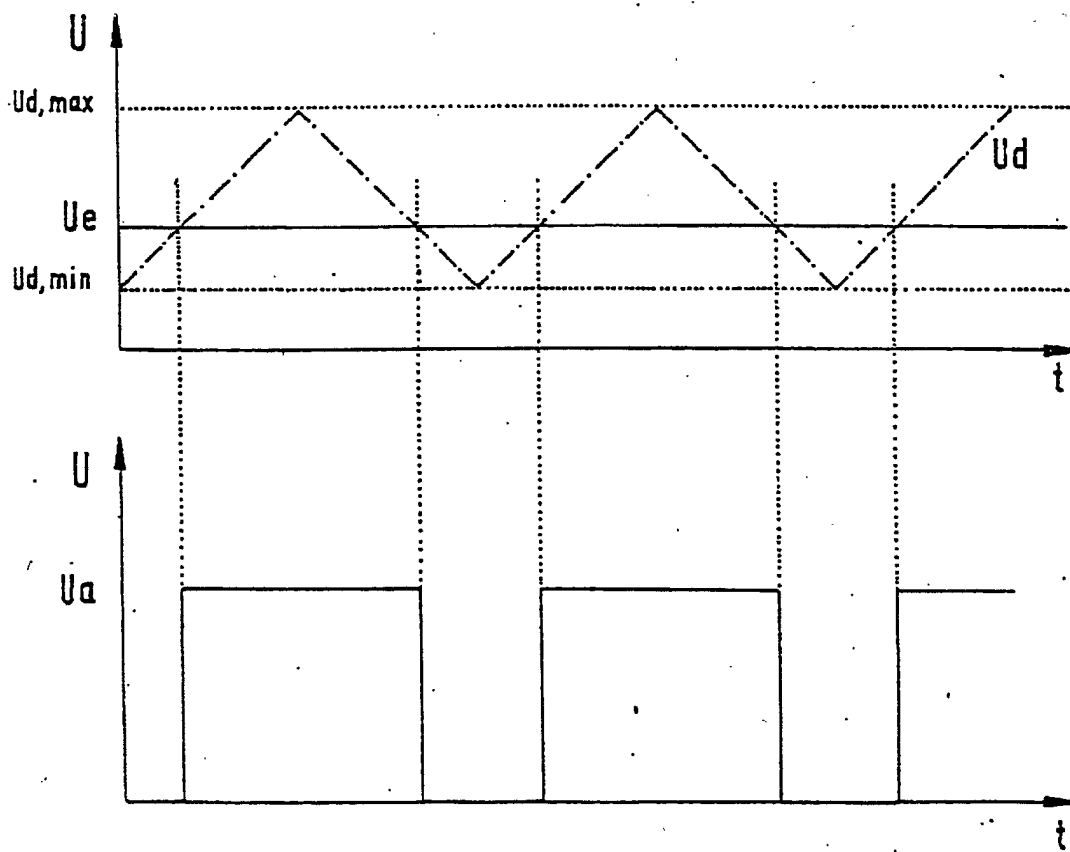


FIG.3