

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 533 961 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91112860.1**

51 Int. Cl.⁵: **F23N 5/20, F23N 5/24**

22 Anmeldetag: **31.07.91**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.03.93 Patentblatt 93/13

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL

71 Anmelder: **HONEYWELL B.V.**
Laarderhoogtweg 18-20
NL-1101 EA Amsterdam Z.O.(NL)

72 Erfinder: **Vegter, Derk**
Zijtak w.z. 130
NL-7833 BH Nieuw Amsterdam(NL)

74 Vertreter: **Rentzsch, Heinz, Dipl.-Ing. et al**
Honeywell Holding AG Patent- und
Lizenzabteilung Kaiserleistrasse 39 Postfach
10 08 65
W-6050 Offenbach am Main (DE)

54 Steuerschaltung für Gasbrenner.

57 Bei einer Brennersteuerschaltung wird die ordnungsgemäße Funktion des Flammenfühlers FS überwacht. Sollte der Flammenfühler bereits während der Vorspülperiode oder vor dem Öffnen des

Gasventils des Vorhandensein einer Flamme vortäuschen, so bringt die Überwachungsschaltung das Sicherheitsrelais (SR) zum Ansprechen und schaltet die Anlage ab.

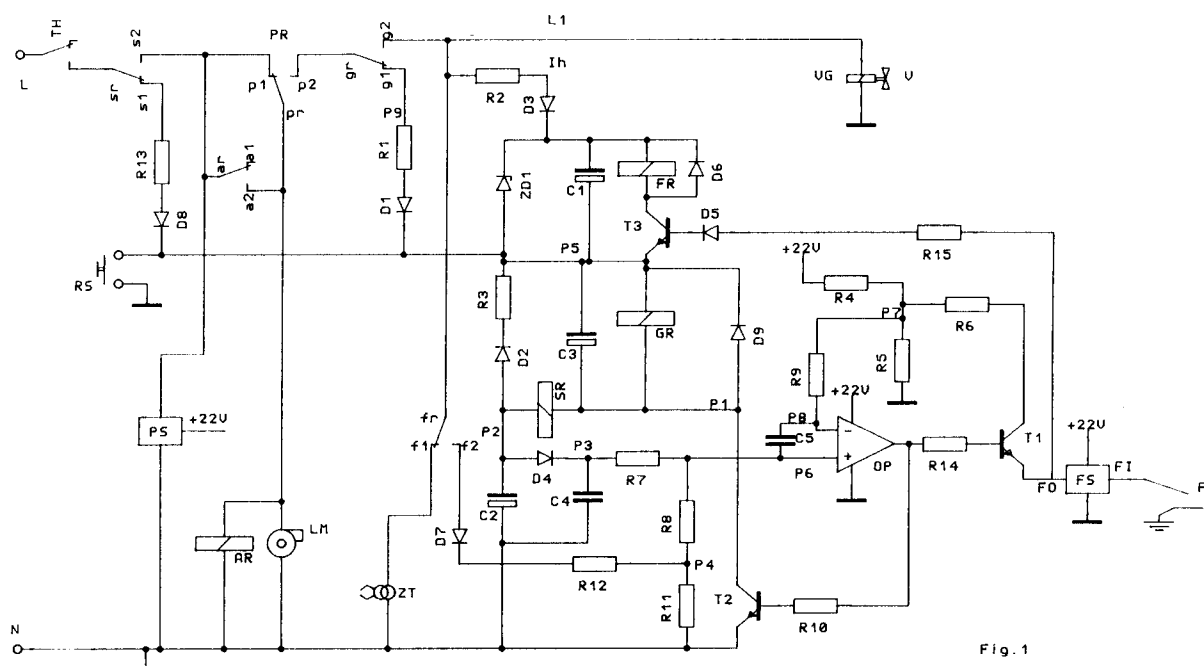


Fig. 1

EP 0 533 961 A1

Die Erfindung betrifft eine aus einer Wechselspannungsquelle, vorzugsweise der Netzwechselspannung, gespeiste Steuerschaltung für Gasbrenner. Eine dem Gattungsbegriff des Anspruchs 1 entsprechende Steuerschaltung dieser Art ist in der älteren europäischen Patentanmeldung 90 105 518.6 vom 23.3.1990 beschrieben und als EP-A 0 440 872 veröffentlicht. Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung in erster Linie die Aufgabe zugrunde, vor dem Anlauf eines Brennerzyklus das ordnungsgemäße Arbeiten des Flammenfühlers zu überprüfen. Darüber hinaus soll die Arbeitsweise der Steuerschaltung verbessert und noch zuverlässiger gestaltet werden. Der Lösung dieser Aufgaben dient die im Anspruch 1 gekennzeichnete Erfindung. Der Flammenfühler wird daraufhin überprüft, ob er etwa bereits vor Öffnen des Gasventils ein Ausgangssignal liefert und damit das Vorhandensein einer Flamme vortäuscht. Ist dies der Fall, so geht die Steuerschaltung in den Verriegelungszustand über und ist nicht in der Lage, das Gasventil zu öffnen. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert. Darin zeigt:

- Fig. 1 das Schaltbild einer bevorzugten Ausführungsform der Steuerschaltung;
- Fig. 2 den Verlauf der Ströme und Spannungen an verschiedenen Schaltungspunkten im Normalbetrieb; und
- Fig. 3 die Signalverläufe an verschiedenen Schaltungspunkten für den Fall, daß der Flammenfühler bereits vor Einschaltung des Gasventils das Vorhandensein einer Flamme vortäuscht.

In Figur 1 sind für diejenigen Bauelemente, welche mit denen der zuvor erwähnten älteren Anmeldung übereinstimmen, gleiche Bezugszeichen verwendet. Die Schaltungsanordnung wird mit Wechselspannung betrieben, wozu beispielsweise die Netzwechselspannung von 220V zwischen die Leitungsklemme L und Masse N angeschlossen ist. Sobald der Kontakt TH eines Raumthermostaten oder sonstigen die Zufuhr von Heizenergie anfordernden Schalters schließt, wird über den Widerstand R13 und die Diode D8 sowie die Erregerwicklungen des Einschaltrelais GR und des Sicherheitsrelais SR der Kondensator C2 aufgeladen. Zugleich steigt damit die Spannung an dem dem Kondensator C2 über die Sperrdiode D4 angeschlossenen Kondensator C4, d.h. am Schaltungspunkt P3 ebenfalls an. Der Ladestrom für den Kondensator C2 reicht jedoch nicht aus, um eines der beiden Relais GR bzw. SR zum Ansprechen zu bringen. Hierfür ist es vielmehr erforderlich, daß nach Aufladung des Kondensators C2 kurzzeitig der Rückstellschalter RS von Hand betätigt wird.

Damit wird ein Entladestromkreis für den Kondensator C2 über die Reihenschaltung von Relaiswicklung SR und Diode D9 kurzzeitig geschlossen, so daß durch dieses Relais ein erhöhter Strom fließt. Er bringt das Relais zum Ansprechen. Damit legt der Umschaltkontakt sr des bistabilen Sicherheitsrelais SR vom Ruhekontakt s1 auf den Arbeitskontakt s2 um. Folglich fließt Strom von der Netzklemme L über den Arbeitskontakt s2 des Sicherheitsrelais SR und den Ruhekontakt p1 eines Strömungsschalters PR zum Lüftermotor LM sowie durch die Erregerwicklung des dem Lüftermotor parallelgeschalteten Luftstromrelais AR. Dieses Relais spricht an und legt seinen Kontakt ar gegen den Ruhekontakt a2. Damit ist ein Haltestromkreis für das Relais AR und den Lüftermotor LM hergestellt. Mit dem Umschalten des Sicherheitsrelais SR wird gleichzeitig über dessen Arbeitskontakt s2 die Gleichstromversorgungseinrichtung PS an die Netzspannung gelegt. Sie erzeugt beispielsweise eine stabilisierte Ausgangsspannung von +22V für die Versorgung des Operationsverstärkers OP sowie des Flammenfühlers FS und anderer Schaltungsteile. Sobald der Lüftermotor LM läuft und der Strömungsschalter PR die ordnungsgemäße Zufuhr von Spülluft bzw. Verbrennungsluft meldet, legt sein Kontakt pr vom Ruhekontakt p1 auf den Arbeitskontakt p2 um, wodurch über diesen und die Kontakte ar und sr nunmehr auch der Schaltarm des Relaiskontakts gr des Einschaltrelais an Spannung liegt.

Jetzt erhält über den Ruhekontakt g1 des Einschaltrelais GR die Reihenschaltung des Widerstands R1 und der Gleichrichterdiode D1 die Netzwechselspannung der Netzleitung L, so daß über diese beiden Schaltelemente und die Wicklungen der Relais GR und SR der Kondensator C2 und mit ihm der Kondensator C4 aufgeladen werden. Wiederum reicht dieser Strom nicht aus, um eines der beiden Relais SR bzw. GR zum Ansprechen zu bringen.

Der Kondensator C4 hat eine wesentlich geringere Kapazität von beispielsweise 0,47 μ F als der Kondensator C2 mit beispielsweise 47 μ F. Dem Kondensator C4 ist vom Verbindungspunkt P3 nach Masse ein Spannungsteiler mit den Widerständen R7, R8 und R11 parallelgeschaltet. Somit steigt mit Zunahme der Spannung am Kondensator C4 auch die Spannung am nicht invertierenden Eingang (+) des Operationsverstärkers OP. Zwischen diesem an den Verbindungspunkt P6 der Widerstände R7 und R8 angeschlossenen Eingang und dem invertierenden Eingang (-) liegt ein Glättungskondensator C5 von z.B. 0,1 μ F. Ein zwischen die stabilisierte Versorgungsspannung von beispielsweise +22V und Masse eingeschalteter Spannungsteiler R4, R5 legt von seinem Abgriff P7 über den Widerstand R9 eine Spannung von beispielsweise +15V an

den Verbindungspunkt P8 und damit an den invertierenden Eingang des Operationsverstärkers OP.

Die mit dem Umlegen des Strömungsschaltkontakts pr beginnende Aufladung der Kondensatoren C2 und C4 über die Reihenschaltung von Widerstand R1 und Diode D1 sowie die beiden Erregerwicklungen GR und SR setzt die Vorspülperiode des Brenners in Gang. Die Dauer dieser Vorspülperiode wird im wesentlichen durch den Kondensator C4 bestimmt. Sobald dessen masseferne Belegung am Verbindungspunkt P3 ein Potential solcher Größe annimmt, daß die Spannung am Abgriff P6 des Spannungsteilers R7, R8, R11 die gleiche Höhe erreicht, wie die Spannung am invertierenden Eingang (-) des Operationsverstärkers, d.h. am Schaltungspunkt P8, liefert der Operationsverstärker OP an seinem Ausgang ein positives Schaltsignal. Dieses gelangt über den Widerstand R10 an die Basis des Transistors T2, der somit durchschaltet und einen Entladestromkreis für den Kondensator C2 über das Sicherheitsrelais SR herstellt. Mit dem Durchschalten des Transistors T2 ist, vgl. Fig. 2, die Vorspülperiode VSP beendet und die Sicherheitsperiode SP beginnt zu laufen. Mit dem Durchschalten des Transistors T2 entlädt sich der Kondensator C2 zugleich über die Reihenschaltung von Diode D2 und Widerstand R3 über das Einschaltrelais GR nach Masse, wodurch das Einschaltrelais GR zum Ansprechen gebracht wird. Während das bistabile Sicherheitsrelais SR seine Schaltlage beibehält, schaltet das Einschaltrelais GR seinen Kontakt gr auf den Arbeitskontakt g2 um, so daß nunmehr die Erregerwicklung VG des Gasventils V an die Netzwechselspannung angeschlossen wird und das Gasventil öffnet. Der Haltestrom für das Einschaltrelais GR wird von der über den Widerstand R2 an die Leitung L1 angeschlossenen Diode D3 geliefert und fließt über die Zenerdiode ZD1 und die Wicklung des Relais GR sowie den Transistor T2 nach Masse. Der Strom über die Wicklung des Relais GR wird geglättet durch den Kondensator C3. Der Kondensator C1, von beispielsweise 47 μ F, wird dabei auf die Spannung an der Zenerdiode ZD1 aufgeladen.

Mit dem Erscheinen des Ausgangssignals des Operationsverstärkers OP wird nicht nur der Transistor T2, sondern über den Widerstand R14 auch der Transistor T1 durchgeschaltet. Bei fehlender Flamme liegt am Ausgang FO des Flammenfühlers FS eine Spannung von 0V. Bei Durchschaltung des Transistors T1 entsteht am Widerstand R5 ein Spannungsabfall, der den Verbindungspunkt P7 von zuvor etwa +15V auf etwa +6V absenkt. Da der Zündtransformator ZT mit Strom versorgt und das Gasventil V geöffnet ist, kann sich eine Flamme bilden. Die Sicherheitsperiode, innerhalb der eine Flamme entstanden sein muß, wird bestimmt durch die Entladedauer des Kondensators C4 über

die Widerstände R7, R8 und R11. Sobald bei fehlender Flamme im Zuge dieser Entladung die Spannung am Verbindungspunkt P6 und damit am nicht invertierenden Eingang des Operationsverstärkers OP diejenige von beispielsweise +6V am invertierenden Eingang (-) unterschreitet, verschwindet das Ausgangssignal des Operationsverstärkers und der Transistor T2 sperrt. Der zuvor von der Leitung L1 über den Widerstand R2, die Diode D3, die Zenerdiode ZD1, das Relais GR und den Transistor T2 nach Masse fließende Strom fließt nach dem Sperren des Transistors T2 nunmehr vom Relais GR über das Sicherheitsrelais SR und den Kondensator C4 nach Masse und schaltet das Sicherheitsrelais SR in seine Sicherheitsstellung um, in welcher der Kontakt sr am Ruhekontakt s1 anliegt. Damit sind wiederum Gasventil, Lüfter und Stromversorgungseinrichtung vom Netz getrennt. Der anfängliche Ausgangszustand ist wieder hergestellt. Eine neue Einschaltung kann nur durch Betätigen der Rückstelltaste RS eingeleitet werden.

Bildet sich hingegen während der Sicherheitsperiode SP eine Flamme, so schaltet der Ausgang FO des Flammenfühlers FS auf eine Spannung von beispielsweise +22V und schaltet über den Widerstand R15 und die Diode D5 den Transistor T3 durch. Damit kann sich der Kondensator C1 von z.B. 22 μ F über das Flammenrelais FR und den Transistor T3 entladen und das Flammenrelais FR zum Ansprechen bringen. Es wird in seiner Einschaltstellung gehalten durch den Strom, der zuvor über die Zenerdiode ZD1 floß und nunmehr wegen des geringeren Widerstandes über die Reihenschaltung von Flammenrelais FR und Transistor T3 fließt. Mit dem Ansprechen des Flammenrelais FR schaltet sein Kontakt fr vom Ruhekontakt f1 auf den Arbeitskontakt f2. Damit wird der Zündtransformator ZT abgeschaltet. Vom Arbeitskontakt f2 gelangt über die Diode D7 und den Widerstand R12 eine 50Hz Halbwellenspannung an den Verbindungspunkt P4 der beiden Spannungsteilerwiderstände R8 und R11. Diese pulsierende Spannung wird vom Kondensator C5 geglättet und erzeugt am Verbindungspunkt P6 eine gegenüber dem Verbindungspunkt P8 positive Spannung, so daß der Operationsverstärker OP sein Ausgangssignal von beispielsweise +20V aufrechterhält. Der Transistor T2 bleibt solange durchgeschaltet, wie der Flammenfühler FS das Vorhandensein einer Flamme meldet. Gleichzeitig wird der Kondensator C5 dadurch überwacht, daß im Falle seines Fehlens der Ausgang des Operationsverstärkers im 50Hz-Rhythmus umschalten würde was, wie oben erwähnt, eine Abschaltung des Sicherheitsrelais SR in die Sicherheitsstellung zur Folge hätte.

Sollte der Flammenfühler FS vor dem Einschalten oder während der Vorspülperiode das Vorhandensein einer Flamme vortäuschen und ein Aus-

gangssignal von beispielsweise +20V am Ausgang FO liefern, so könnte der Transistor T1 nicht durchschalten. Die Spannung am Verbindungspunkt P7, welche bei Normalbetrieb, wie erwähnt von +15V auf +6V abfällt, würde nicht absinken. Da dieser Spannungsabfall während der Sicherheitsperiode geschieht, ergäbe sich somit eine Sicherheitsdauer von praktisch Null. Das Flammenrelais FR kann jedoch nicht ansprechen, weil der Transistor T3 durch das Ausgangssignal des Flammenfühlers FS ständig durchgeschaltet ist und sich somit der Kondensator C1 nicht aufladen kann. Der über das Flammenrelais FR und den Transistor T3 fließende Strom reicht zwar zum Halten des Relais, ist aber als Ansprechstrom zu gering. Wenn das Flammenrelais FR nicht umschaltet, erhält der Verbindungspunkt P4 am Spannungsteiler R8, R11 keine pulsierende 50Hz-Spannung. Damit fehlt die bei Normalbetrieb am nicht invertierenden Eingang (+) des Operationsverstärkers OP notwendige positive Spannung gegenüber dem invertierenden Eingang. Da wie zuvor erläutert die Sicherheitsperiode praktisch Null ist, erfolgt nach der Vorspülzeit unmittelbar eine Abschaltung des Sicherheitsrelais SR.

Figur 2 zeigt verschiedene Strom- und Spannungsverläufe bei Normalbetrieb und zwar den Strom I_{GR} durch das Einschaltrelais GR, den Strom I_{SR} im Sicherheitsrelais SR, die Spannung V_{OP} am Ausgang des Operationsverstärkers OP, die Spannung V_{P3} am Schaltungspunkt P3, die Spannung V_{FO} am Ausgang des Flammenfühlers FS, sowie die Einschaltdauer Z des Funkenzünders und V des Gasventils. Wie zuvor erwähnt, durchfließt zunächst ein geringer Haltestrom $I_{GR} = I_{SR}$ die Wicklungen von Einschaltrelais GR und Sicherheitsrelais SR, wobei sich das Sicherheitsrelais bereits in der Einschaltlage befindet. Dieser Strom lädt den Kondensator C2 auf, wodurch die Spannung V_{P2} und mit ihm die Spannung am Punkt P3 ansteigt. Sobald diese die Spannung am Punkt P8 überschreitet, schaltet der Operationsverstärker durch und liefert vom Zeitpunkt t1 ab ein Ausgangssignal von etwa +20V. Dieses schaltet den Transistor T2 durch, so daß sich der Kondensator C3 über das Einschaltrelais GR entlädt und dieses zum Ansprechen bringt. Die Schaltlage des Sicherheitsrelais SR ändert sich hierbei nicht. Im Zeitpunkt t1 endet die Vorspülperiode VSP und beginnt die Sicherheitsperiode SP.

Nach dem Anziehen des Einschaltrelais GR und der Entladung des Kondensators C3 fällt der Strom I_{GR} auf einen verringerten Haltestrom I_H ab.

Entsteht während der Sicherheitsperiode SP eine Flamme, so wird in der zuvor geschilderten Weise das Flammenrelais FR zum Ansprechen gebracht. Es schaltet mit seinem Kontakt fr die Zündfunkenquelle ZT im Zeitpunkt t2 ab. Vom Arbeitskontakt f2 gelangt über die Diode D7 und den

Widerstand R12 eine 50Hz Halbwellenspannung an den Verbindungspunkt P4 der beiden Spannungsteilerwiderstände R8 und R11. Diese pulsierende Spannung wird vom Kondensator C5 geglättet und erzeugt am Verbindungspunkt P6 eine gegenüber dem Verbindungspunkt P8 positive Spannung, so daß der Operationsverstärker OP sein Ausgangssignal von beispielsweise +20V aufrechterhält. Der Transistor T2 bleibt solange durchgeschaltet, wie der Flammenfühler FS das Vorhandensein einer Flamme meldet. Damit befindet sich die Anlage im normalen Betriebszustand. Er endet sobald der Thermostatkontakt TH keine Wärme mehr anfordert und öffnet.

Falls keine Flamme entsteht, endet die Sicherheitsperiode SP, sobald im Zeitpunkt t3 die Spannung am Punkt P6 infolge Entladung des Kondensators C4 über die Widerstände R7, R8 und R11 unter die Spannung am Punkt P8 fällt. Damit verschwindet die Ausgangsspannung des Operationsverstärkers OP, so daß der Transistor T2 sperrt und der Haltestrom für das Einschaltrelais GR nunmehr über das Sicherheitsrelais SR fließt. Damit schaltet das Sicherheitsrelais SR in seine Sicherheitsstellung um, in welcher der Kontakt sr am Ruhekontakt s1 anliegt.

Figur 3 zeigt einige Kurvenverläufe für den Fall, daß der Flammenfühler bereits vor dem Einschalten des Gasventils oder während der Vorspülperiode das Vorhandensein einer Flamme vortäuscht und ein Ausgangssignal V_{FO} liefert. Die Ströme I_{GR} und I_{SR} durch das Einschaltrelais GR und das Flammenrelais SR haben wiederum einen Wert, der nicht ausreicht, um das Flammenrelais zum Ansprechen zu bringen. Die Spannung am Punkt P3 steigt wiederum mit der Aufladung der Kondensatoren C2 und C4 an und erreicht im Zeitpunkt t1 den zum Durchschalten des Operationsverstärkers OP erforderlichen Wert. In der geschilderten Weise wird der Kondensator C2 über das Einschaltrelais GR entladen und bringt dieses zum Ansprechen. Da der Transistor T1 wegen des Ausgangssignals des Flammenfühlers FS gesperrt bleibt, fällt die Spannung am Schaltungspunkt P7 nicht ab. Wie zuvor erläutert steigt während der Vorspülzeit VSP die Spannung am Schaltungspunkt P6 an, so daß die für die Schaltlage des Operationsverstärkers maßgebende Spannungsdifferenz V_{P8-P6} verringert wird. Sobald diese Spannungsdifferenz im Zeitpunkt t1 verschwindet und der Operationsverstärker OP durchschaltet, wird der Transistor T2 leitend, und das Einschaltrelais GR zieht wie zuvor beschrieben an. Im Zeitpunkt t4 sperrt der Transistor T2 wieder, weil die Spannungsdifferenz V_{P8-P6} infolge Entladung des Kondensators C4 nach kurzzeitigem Überschreiten der Null-Linie wieder negative Werte annimmt und damit der Operationsverstärker OP sein Ausgangssi-

gnal beendet. Mit dem Sperren des Transistors T2 im Zeitpunkt t4 fließt der Haltestrom für das Einschaltrelais GR nunmehr über das Sicherheitsrelais SR und schaltet dieses in die Sperrlage um. Im Zeitpunkt t5 erfolgt somit die endgültige Sicherheitsabschaltung des Steuergeräts, womit beide Relais SR und GR stromlos werden und auch die Ausgangsspannung V_{FO} des Flammenfühlers FS verschwindet.

Der Kondensator C5 ist wichtig. Ohne ihn wäre die Zeit, in welcher die Spannung am Punkt P6 höher ist als am Punkt P8, und damit die Zeit, in welcher der Transistor T2 leitend ist, zu kurz, um das Einschaltrelais GR zum Ansprechen zu bringen.

Mit dem Kondensator entsteht jedoch, wie der Kurvenverlauf V_{P8-P6} zeigt, ein Überspringen für die Dauer von t1 bis t4. Grund hierfür ist ein RC-Glied zweiter Ordnung bestehend aus R1, C2 + C4, (R7/R8) + R9, C5. Die durch den Widerstand R1 und die Diode D1 erzeugte 50Hz Halbwellenspannung wirkt für dieses RC-Glied zweiter Ordnung wie ein Einheitssprung, welcher das genannte Überspringen zur Folge hat.

Patentansprüche

1. Aus einer Wechselspannungsquelle, vorzugsweise der Netzwechselspannung, gespeiste Steuerschaltung für einen über ein Magnetventil mit Gas versorgten, einen elektrischen Funkenzünder, sowie einen Flammenfühler aufweisenden Gasbrenner, wobei

a) ein erster Ladekondensator (C2) über eine Gleichrichterdiode (D1) und die Reihenschaltung der Erregerwicklung eines Einschaltrelais (GR) für das Magnetventil (V) und eines bistabilen Sicherheitsrelais (SR) aus der Wechselspannungsquelle (L, N) aufladbar ist, ohne dabei die Relais zum Ansprechen zu bringen;

b) von einem ersten Verbindungspunkt (P1) der beiden Erregerwicklungen (GR, SR) ein erster elektronischer Schalter (T2) nach Masse (N) geschaltet ist;

c) beim Erreichen eines vorgegebenen Wertes der Spannung am ersten Ladekondensator (C2) der erste elektronische Schalter (T2) durchschaltet und das Einschaltrelais (GR) zum Ansprechen bringt;

d) beim Ablauf einer durch eine Verzögerungsschaltung (C4, R7, R8, OP) bestimmten Sicherheitsperiode der erste elektronische Schalter (T2) wieder sperrt;

e) die Verzögerungsschaltung einen aus dem ersten Ladekondensator (C2) aufladbaren zweiten Ladekondensator (C4) geringerer Kapazität sowie einen Operationsverstär-

ker (OP) aufweist, dessen einem Eingang (-) ein vorgegebenes Potential zugeführt ist und dessen anderer Eingang (+) an den zweiten Ladekondensator (C4) angeschlossen ist; und

f) ein zweiter elektronischer Schalter (T1) mit einer seiner Elektroden an einen beim Feststellen einer Flamme eine Spannung liefernden Ausgang (FO) eines Flammenfühlers (FS) angeschlossen ist;

dadurch gekennzeichnet, daß

g) der Ausgang (FO) des Flammenfühlers (FS) ferner an die Steuerelektrode eines mit einem Flammenrelais (FR) in Reihe geschalteten dritten elektronischen Schalters (T3) angeschlossen ist;

h) die Schaltstrecke des zweiten elektronischen Schalters (T1) zwischen eine Gleichspannungsquelle (+22V) und den Ausgang (FO) des Flammenfühlers (FS) eingeschaltet ist;

i) die Steuerelektroden des ersten und des zweiten elektronischen Schalters (T2, T1) jeweils mit dem Ausgang des Operationsverstärkers (OP) in Verbindung stehen;

j) zwischen die beiden Eingänge (+, -) des Operationsverstärkers (OP) ein Siebkondensator (C5) eingeschaltet ist;

k) der Arbeitskontakt (fr, f2) des Flammenrelais (FR) über einen Gleichrichter (D7) zwischen die Wechselspannungsquelle und den anderen Eingang (+) des Operationsverstärkers eingeschaltet ist; und

l) der Ruhekontakt (fr, f1) des Flammenrelais (FR) den Funkenzünder (ZT) mit der Wechselspannungsquelle verbindet.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Reihenschaltung von drittem elektronischen Schalter (T3) und Flammenrelais (FR) ein Kondensator (C1) und eine Zenerdiode (ZD1) parallelgeschaltet sind.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß vom anderen Eingang (+) des Operationsverstärkers (OP) ein Spannungsteiler (R8, R11) nach Masse geschaltet und dessen Abgriff (P4) über einen Widerstand (R12) und den Gleichrichter (D7) an den Arbeitskontakt (f2) des Flammenrelais (FR) angeschlossen ist.

4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerelektroden von erstem (T2) und zweitem (T1) elektronischen Schalter über je einen Widerstand (R18, R14) an den Ausgang

des Operationsverstärkers (OP) angeschlossen sind.

5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß 5
der Reihenschaltung von erstem Ladekondensator (C2), einer Diode (D9) und Sicherheitsrelais (SR) ein Rückstelltaster (RS) parallelgeschaltet ist.
- 10
6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß
- a) die Parallelschaltung eines Lüftermotors (LM) und eines Luftstromrelais (AR) über den Ruhekontakt (pr, p1) eines Luftstromschalters (PR) an den Arbeitskontakt (sr, s2) des Sicherheitsrelais (SR) angeschlossen ist; 15
- b) der Kontaktarm (pr) des Luftstromschalters (PR) über einen Arbeitskontakt (ar, a2) des Luftstromrelais (AR) mit seinem Ruhekontakt (p1) verbunden ist; 20
- c) der Arbeitskontakt (p2) des Luftstromschalters (PR) am Umschaltkontakt (gr) des Einschaltrelais (GR) liegt. 25

30

35

40

45

50

55

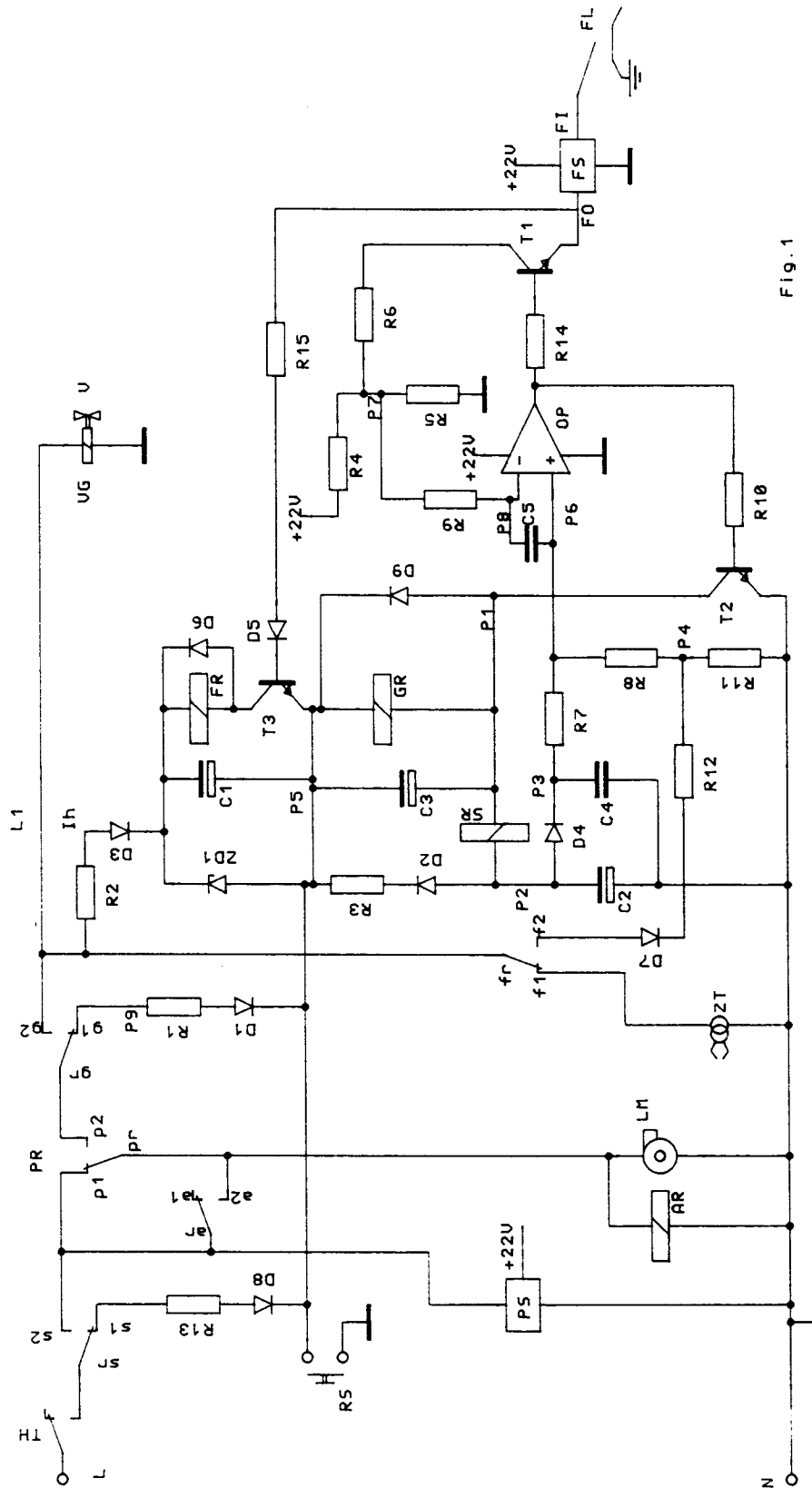


Fig. 1

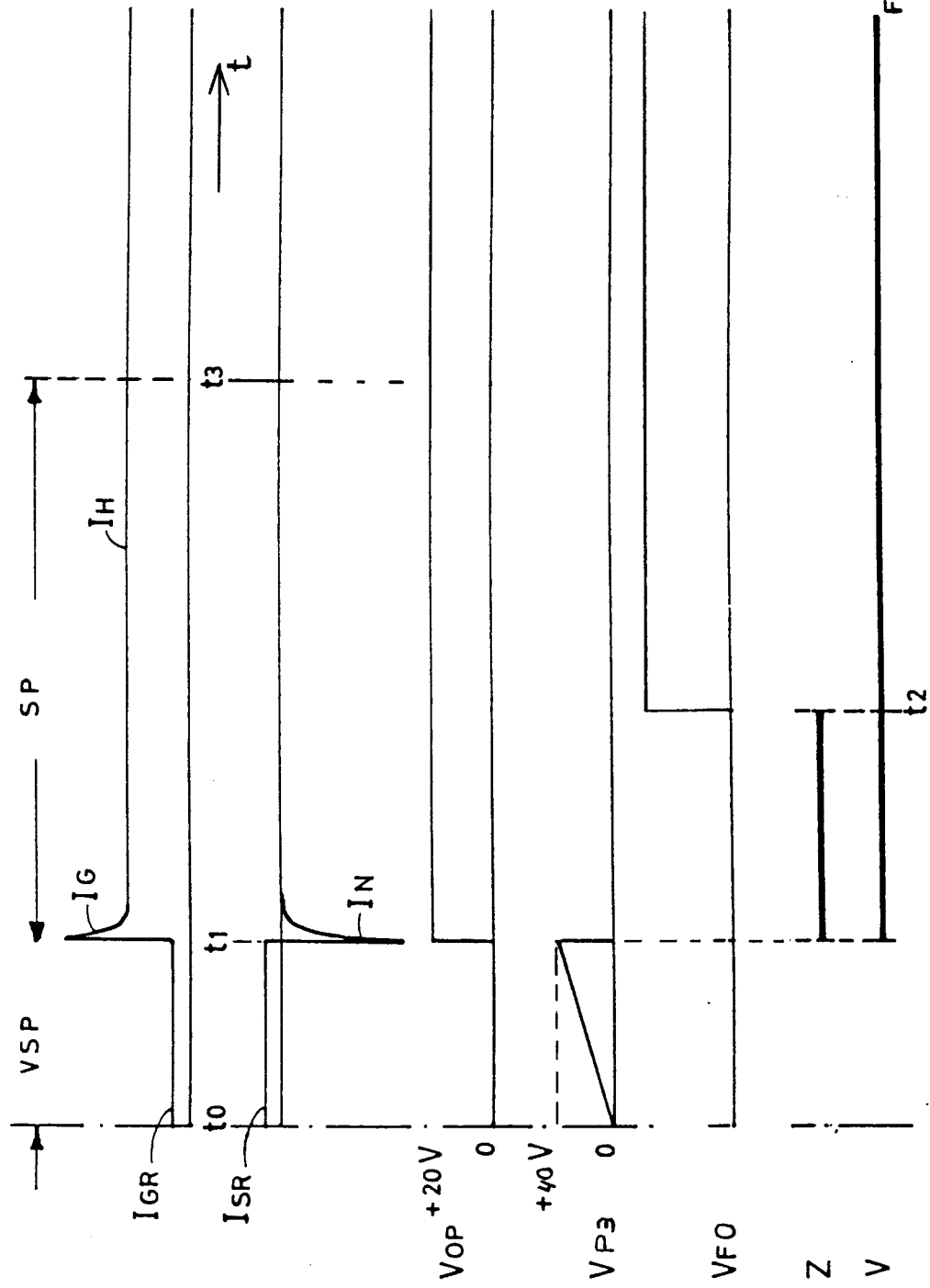


Fig. 2

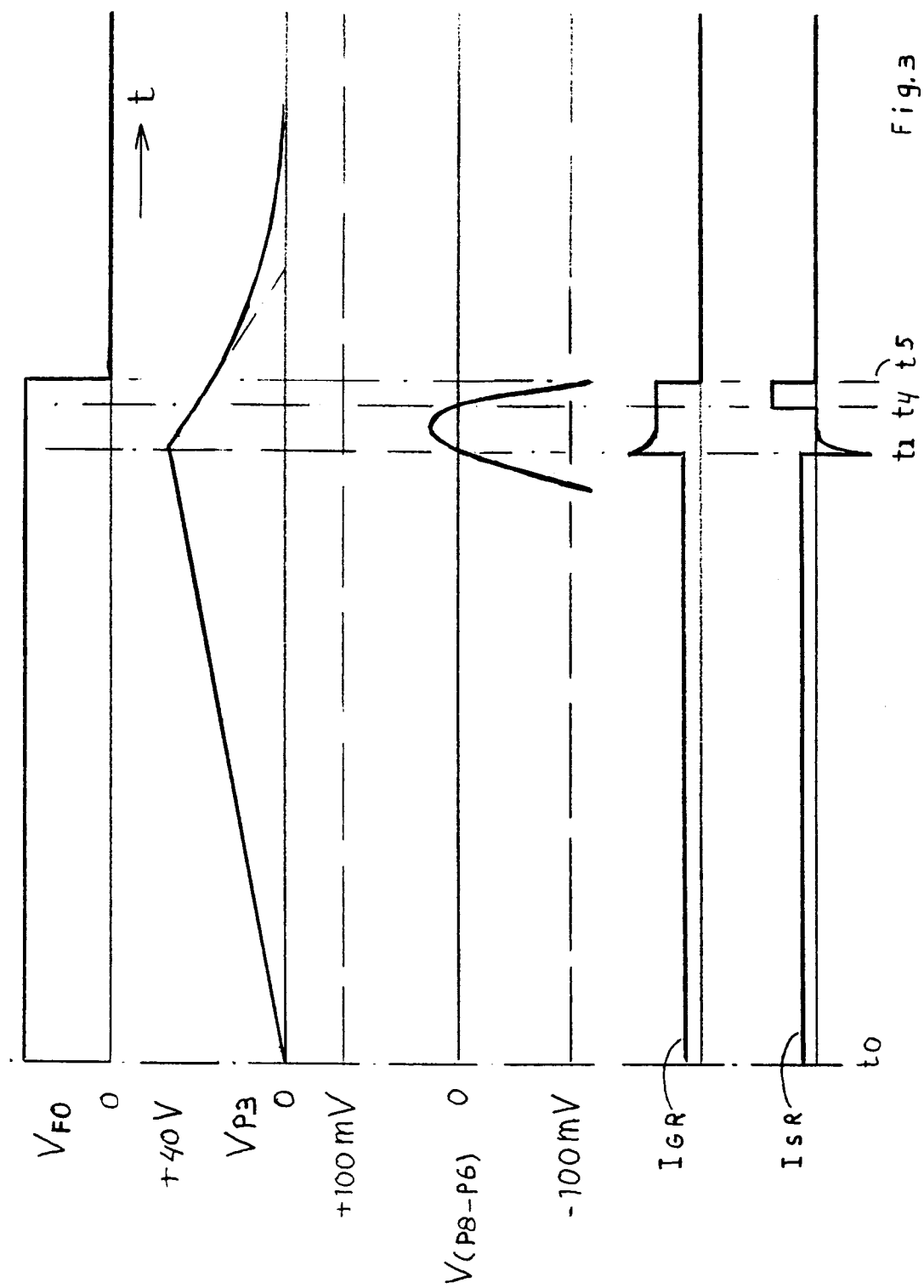


Fig.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 2860

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	CH-A-648 109 (LGZ LANDIS & GYR ZUG) * das ganze Dokument * -----	1	F23N5/20 F23N5/24
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24 FEBRUAR 1992	Prüfer KOOIJMAN F. G. M.
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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			