



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 656 940 A5

⑤① Int. Cl.⁴: F 23 N 5/24
G 01 R 31/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer: 380/81

②② Anmeldungsdatum: 21.01.1981

③⑩ Priorität(en): 24.01.1980 JP 55-6356

②④ Patent erteilt: 31.07.1986

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.07.1986

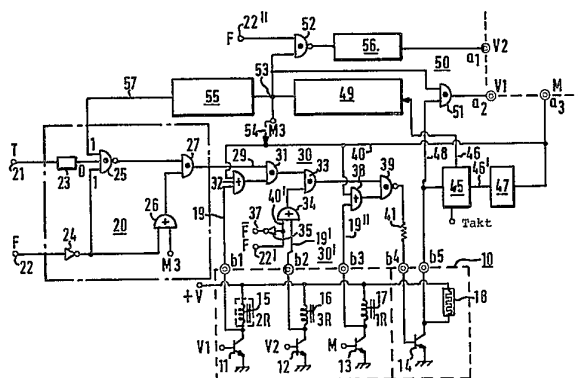
⑦③ Inhaber:
Yamatake-Honeywell Co. Ltd., Tokyo (JP)

⑦② Erfinder:
Yamamoto, Yuji, Fujisawa-shi/Kanagawa (JP)
Shiragaki, Sei, Yamato-shi/Kanagawa (JP)

⑦④ Vertreter:
Dr. A. R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑤④ Laststeuergerät mit Eigenprüfung, insbesondere für Brenner.

⑤⑦ Ein Laststeuergerät für Brenner umfasst eine Lastversorgungsschaltung (10), über deren Schaltelemente (11, 12, 13) einzelne Laststromkreise, beispielsweise eine Zündeinrichtung, ein Gebläse (M) und ein oder mehrere Brennstoffventile (V1, V2) ein- und abgeschaltet werden. Ein Zustandsdiskriminator (30) liefert im Falle eines Fehlers in einem der Schaltelemente (11, 12, 13) ein Zustandssignal, welches zusammen mit einem Steuersignal für die betreffende Last am Eingang einer Logikschaltung (31 bis 39) liegt und bei seinem Auftreten eine Betriebsunterbrechung der Last bewirkt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Laststeuergerät mit Eigenprüfung, insbesondere für Brenner, gekennzeichnet durch eine Lastversorgungsschaltung (10) mit wenigstens einem Schaltelement (11,12,13) zur Speisung wenigstens einer Last (2-5) in Abhängigkeit vom Schaltzustand des Schaltelementes (11,12,13); eine Steuerungschaltung (20,50) zur Erzeugung eines Steuersignals für das Schaltelement (11,12,13); einen Zustandsdiskriminator (30), um im Fall eines Fehlers im Schaltelement (11,12,13) ein Zustandssignal zu liefern; und wenigstens eine Logikschaltung (31 bis 39), deren Eingängen das Steuersignal und das Zustandssignal zugeführt sind.

2. Laststeuergerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen weiteren Zustandsdiskriminator (20), um in Abhängigkeit vom Schaltzustand eines Startschalters (T) ein Betriebsbefehlssignal an die Steuerungschaltung zu liefern und der Logikschaltung zuzuleiten.

3. Laststeuergerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Logikschaltung wenigstens ein ODER-Gatter (32,34,38) enthält, dem als Eingangssignale das Steuersignal und das Zustandssignal zugeleitet sind, und dass an den Ausgang des ODER-Gatters der eine Eingang eines UND-Gatters (31,33,39) angeschlossen ist, dessen anderem Eingang das Betriebsbefehlssignal zugeführt ist.

4. Laststeuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Sicherheitsschalter (18), der bei einem Fehler im Schaltelement (11,12,13) das Steuergerät stillsetzt.

5. Laststeuergerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass beim Auftreten des Zustandssignals am erstgenannten Zustandsdiskriminator (30) das Schaltelement (14) für den Sicherheitsschalter (18) einen Schaltzyklus «Aus-Ein-Aus» durchführt.

6. Brenner mit einem Laststeuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

7. Brenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Last ein Gebläsemotor (2) an die Lastversorgungsschaltung (10) angeschlossen ist.

8. Brenner nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Last wenigstens ein Brennstoffventil (3,4) an die Lastversorgungsschaltung (10) angeschlossen ist.

9. Brenner nach Anspruch 8 mit einem Laststeuergerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Eingang des weiteren Zustandsdiskriminators (20) an einen Flammenfühler (F) angeschlossen ist.

10. Brenner nach Anspruch 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuersignal wahlweise durch ein Signal des Gebläsemotors (2) oder durch ein Vorspül-Abschluss-signal einschaltbar ist.

Die Erfindung betrifft ein Laststeuergerät mit Eigenprüfung, insbesondere für Brenner.

Derartige Geräte sind bereits bekannt und dienen beispielsweise zur Überprüfung der Arbeitsweise von Brennern und zum Steuern der Funktion ihrer massgebenden Komponenten.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Laststeuergerätes mit Eigenprüfung, insbesondere für Brenner, das eine Weiterentwicklung der bestehenden Ausführungen darstellt und nicht die an diesen anhaftenden Mängel aufweist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss mit den Merkmalen im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 gelöst.

Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen umschrieben.

Zur Erläuterung wird nachfolgend auf ein in den Zeich-

nungen wiedergegebenes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Laststeuergerätes Bezug genommen. Dabei zeigt:

- 5 Fig. 1 ein Brennersteuergerät mit Prüfschaltung;
Fig. 2a den Anschluss der Lasten an die zugehörige Lastversorgungsschaltung;
Fig. 2b den Programmablauf im Brennersteuergerät und die zugehörigen Prüfschritte der Schaltungsanordnung nach
10 Figur 1.

Das Brennersteuergerät nach Figur 1 umfasst eine Lastversorgungsschaltung 10 mit vier als Schaltelemente dienenden Transistoren 11, 12, 13 und 14, die mit ihren Kollektoren an die Erregerspulen 15, 16 und 17 der Relais 2R, 3R und 1R sowie an einen Sicherheitsschalter 18 angeschlossen sind. Die Kontakte 1R1, 2R1 und 3R1 der genannten Relais sind zusammen mit den von ihnen zu schaltenden Lasten, nämlich einem Gebläsemotor 2, einem Zündbrennerventil 3, einem Hauptbrennerventil 4 und einem Zündfunkengenerator 5 in Fig. 2a schematisch wiedergegeben. Die Lastversorgungsschaltung 10 ist über Klemmen b1 bis b5 an die Prüfschaltung angeschlossen, welche digital arbeitend und in integrierter Bauweise hergestellt ist. Die Prüfschaltung enthält u. a. zwei Zustandsdiskriminators 20 und 30. Der Eingangsklemme 21 des Zustandsdiskriminators 20 wird ein von einem Startschalter oder Thermostat T kommendes Wärmeanforderungssignal zugeleitet, welches bei Wärmebedarf den Wert «1» und bei fehlendem Wärmebedarf den Wert «0» hat. An einer zweiten Eingangsklemme 22 steht das Ausgangssignal eines Flammenfühlers F und hat den Wert «1», sobald die Flamme vorhanden ist. Bei fehlender Flamme hat es den Wert «0». Ein NAND-Gatter 25, ein ODER-Gatter 26 und ein UND-Gatter 27 sind in der gezeigten Weise zusammen geschaltet. Der Ausgang 29 des einen Zustandsdiskriminators 20 ist an den Eingang des anderen Zustandsdiskriminators 30 angeschlossen, und zwar an einen Eingang 29 des UND-Gatters 31, dem ein UND-Gatter 33 sowie ein NAND-Gatter 39 nachgeschaltet sind. Ein zweiter Eingang des UND-Gatters 31 liegt am Ausgang des ODER-Gatters 32, der zweite Eingang des UND-Gatters 33 am Ausgang des ODER-Gatters 34 und der zweite Eingang des NAND-Gatters 39 am Ausgang des ODER-Gatters 38. Die Eingänge der genannten ODER-Gatter 32, 34 und 38 sind über Fehlerprüfleitungen 19, 19' und 19'' sowie die Klemmen b1, b2, b3 an die Kollektoren der eingangs genannten Transistoren 11, 12, 13 in der Lastversorgungsschaltung 10 angeschlossen. Ein für den Betriebszustand des Brennersteuergerätes charakteristisches Ausgangssignal erscheint entweder auf der Leitung 40 oder 40'. Diese Leitungen sind an den einen Eingang des Gatters 32 bzw. 34 angeschlossen. Die Klemmen 22' und 37 bilden Schalteingänge für die Überprüfung des Flammensignals, wobei die Klemme 22' unmittelbar an die Leitung 40' und die Klemme 37 über einen Inverter 35 an die gleiche Leitung 40' angeschlossen ist. Der Ausgang des NAND-Gatters 39 steht über einen Widerstand 41 mit der Basis des Transistors 14 in Verbindung. Dieser steuert den Sicherheitsschalter 18 und liefert zugleich ein Eingangssignal für die Verriegelungsschaltung 45 und den einen Eingang des UND-Gatters 51. Der Ausgang der Verriegelungsschaltung 45 ist über die Leitung 46' an einen Speicherkreis 47 angeschlossen. Dessen Ausgang bildet die Klemme a3, die über die nicht dargestellte Leitungsverbindung M mit der Steuerelektrode des Transistors 13 in Verbindung steht und ein Steuersignal für die Erregerwicklung 17 des Relais 1R liefert. Über eine weitere Ausgangsleitung 46 speist die Verriegelungsschaltung 45 einen digitalen Zeitgeber 49 für die Vorspülzeit sowie einen Zeitgeber 55 für die Zündperiode. Die Eingänge des UND-

Gatters 51 erhalten ein Vorspülschlussignal von der Leitung 53 sowie ein Sicherheitsschalteinschaltsignal von der Leitung 48. Am Ausgang a2 des UND-Gatters 51 entsteht ein erstes Eingangssignal V1 für ein Brennstoffventil, welches der Basis des Transistors 11 zugeleitet wird und damit das Relais 2R mit der Erregerwicklung 15 ansprechen lässt. Den Eingängen des NAND-Gatters 52 wird über die Leitung 22' ein Flammensignal sowie über die Leitung 53 ein Vorspülabchlussignal zugeführt. An den Ausgang des Gatters 52 ist ein Zeitgeber 56 angeschlossen, der an seinem Ausgang a1 ein Signal V2 liefert. Dieses wird der Basis des Transistors 12 zugeführt und steuert das Relais 3R mit der Wicklung 16.

Ausgegangen sei von dem Normalbetrieb, bei welchem die Transistoren 11 bis 14 sich im Sperrzustand befinden und somit an den Eingangsklemmen b1, b2 und b3 der Schaltepegel «1» liegt. Ferner sei angenommen, dass der Thermostat T keine Wärmezufuhr anfordert, d. h. das Signal an der Klemme 21 hat den Wert «0». Damit zeigen die Ausgänge des NAND-Gatters 25 und der UND-Gatter 27 und 31 das Ausgangssignal «1» während am Ausgang des NAND-Gatters 39 der Wert «0» steht und der Sicherheitsschalter 18 stromlos ist. Fordert der Thermostat T Wärmezufuhr an, so sind nunmehr alle Eingänge des NAND-Gatters 25 auf «1», sein Ausgang folglich auf «0» damit auch der Ausgang des UND-Gatters 27 auf «0». Zu dieser Zeit befindet sich der Ausgang M an der Klemme a3 auf «0», weil der Motor noch nicht läuft. Die Ausgangssignale der UND-Gatter 31 und 33 sind «0», während der Ausgang des NAND-Gatters 39 auf «1» geht und den Transistor 14 vorübergehend zwecks Durchführung einer Prüfoperation einschaltet. Zu dieser Zeit befindet sich der Eingang der Verriegelungsschaltung 45 auf «0». Ein Vorspül-Einschaltsignal wird von einem Taktgeber auf der Leitung 46 erzeugt und lässt den Zeitgeber 49 anlaufen. Das den Beginn dieser Operation anzeigende Signal erscheint auf der Ausgangsleitung 57 des Zeitgebers 55 und schaltet das Ausgangssignal sofort von «1» auf «0» um. Damit stellt der Ausgang des UND-Gatters 27 das Signal «1» wieder her und gleiches gilt für Ausgänge der UND-Gatter 31 und 33, womit das Ausgangssignal am NAND-Gatter 39 auf «0» fällt und den Transistor 14 abschaltet. Da die Prüfoperation während eines einzigen Taktimpulses von 100Hz abläuft, ist die Zeitspanne so kurz, dass der Sicherheitsschalter 18 nicht seinen Abschaltzustand erreichen kann. Folglich kehrt die Verriegelungsschaltung 45 ihr Ausgangssignal um und liefert dem Speicherkreis 47 über die Leitung 46' ein Signal «1». Damit gelangt von der Klemme a3 ein Steuerbetriebsausgangssignal M an den Transistor 13 sowie die ODER-Gatter 32 und 38. Das Relais 1R spricht folglich an. Nach dem Ende der Vorspülzeit erzeugt das UND-Gatter 51 ein Signal V1, welches den Transistor 11 durchschaltet und über das Relais 2R das Zündventil 3 öffnet, so dass gemäss Figur 2a ein Zündversuch anläuft. Bildet sich hierbei eine Flamme, so wird die Zündeinrichtung durch ein Signal F des Flammenrelais abgeschaltet. Dieses Signal kommt an der Klemme 22' an und gelangt zu dem Eingang des UND-Gatters 52. Das Einschaltsignal für das Hauptventil 4 liefert der Transistor 12, dem sein Steuersignal vom Zeitgeber 56 zugeleitet wird. Damit öffnet das Hauptventil 4, die Hauptflamme entzündet sich an der Zündflamme und der normale

Brennerbetrieb ist erreicht. Diese Vorgänge ergeben sich in der geschilderten Reihenfolge auch aus der Diagrammdarstellung gemäss Figur 2b.

Nunmehr sei angenommen, dass in einem der Transistoren 11 bis 13 ein Leitfähigkeitsfehler auftritt.

Geschieht dies bezogen auf Figur 2b im Zeitpunkt A, d. h. vor dem Erscheinen eines Wärmeanforderungssignals T an der Klemme 21, so entsteht an der betreffenden Eingangsklemme b1, b2 bzw. b3 ein Signal «0», und das entsprechende Relais 1R, 2R oder 3R spricht an. Da jedoch die Betriebsausgangssignale auf beiden Leitungen 40 und 40' den Wert «0» haben, entsteht auch am Ausgang des zugehörigen ODER-Gatters 32, 34 oder 38 das Signal «0». Vor einer Wärmeanforderung befindet sich der Ausgang des UND-Gatters 27 auf «0», und das Signal am NAND-Gatter 39 wird von «0» in «1» invertiert, sobald vom entsprechenden ODER-Gatter ein Signal «0» kommt. Damit wird der Sicherheitsschalter 18 sofort oder einige Sekunden später eingeschaltet und sperrt mit seinem Kontakt SSW die Stromzufuhr zur Steuerschaltung. Da die digitale Prüfschaltung unabhängig vom Signal des Thermostaten mit Strom versorgt wird, kann die erwähnte Sperrung auch bereits vor Auftreten eines Wärmeanforderungssignals durchgeführt werden.

In einem zweiten Fall sei angenommen, dass der Transistor 11 leitend wird, nachdem der Brenner-einschaltzyklus bereits angelaufen ist, und zwar zum Zeitpunkt C während der Vorspülzeit. Während dieser Zeitspanne hat das Ausgangssignal M3 des Zeitgebers 49 den Wert «0» und gelangt an den einen Eingang des ODER-Gatters 32. Sein anderer Eingang liegt infolge der Leitfähigkeit des Transistors 11 auf «0». Folglich zeigen die Ausgänge des ODER-Gatters 32 sowie der UND-Gatters 31 und 33 den Wert «0» und das NAND-Gatter 39 das Ausgangssignal «1», welches den Sicherheitsschalter 18 einschaltet. In gleicher Weise würde ein Kurzschluss im Transistor 12 während der Vorspüldauer den Sicherheitsschalter 18 zum Ansprechen bringen.

Tritt ein Leitfähigkeitsfehler, d. h. ein Kurzschluss oder Durchbruch in einem der Transistoren 11, 12 oder 13 während des nachfolgenden Normalbetriebes auf, beispielsweise zum Zeitpunkt D, so kann während dieser Zeitspanne eine Prüfung nicht erfolgen, weil die Transistoren 11, 12 und 13 ohnehin durchgeschaltet sind. Sobald jedoch der Brennerzyklus aufhört, weil entweder keine Wärme mehr benötigt wird oder die Flamme erlischt, so spricht aufgrund der zuvor beschriebenen Vorgänge der Sicherheitsschalter an und sperrt jeglichen nachfolgenden Brennerzyklus.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird der Transistor 14 sofort von der Verriegelungsschaltung 45 eingeschaltet. Wegen der Umkehr wird die Verriegelungsschaltung ihrerseits eingeschaltet, so dass ein Schaltzyklus entsteht, in dessen Verlauf der Transistor 14 infolge eines Signals des Zeitgebers 55 erneut in seinen normalen Betriebszustand zurückkehrt. Damit kann eine Fehlerhaftigkeit des Transistors festgestellt werden, denn im Falle eines Fehlers führt die Verriegelungsschaltung die Umkehroperation nicht durch. Damit entsteht weder das Ausgangssignal M noch werden die Zeitgeber 49 und 55 eingeschaltet, so dass der Brennerzyklus nicht weiterlaufen kann.

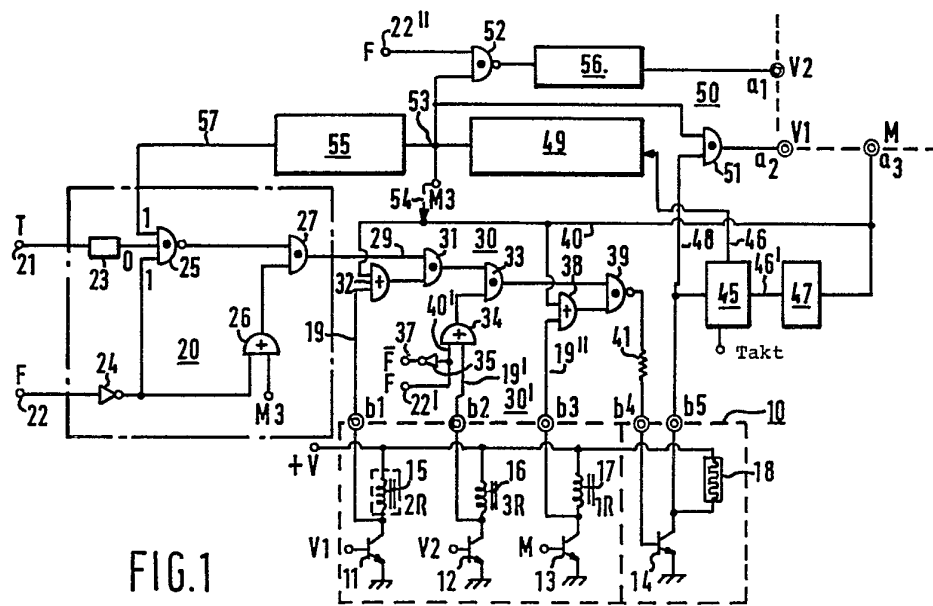


FIG. 1

FIG 2a

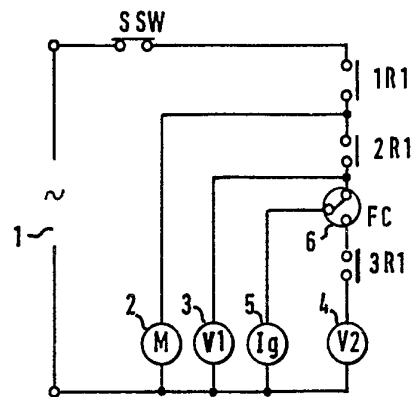


FIG. 2b

