

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87117181.5

51 Int. Cl. 4: **F23N 1/08**

22 Anmeldetag: 21.11.87

30 Priorität: 18.03.87 CH 1023/87

71 Anmelder: **LGZ LANDIS & GYZ ZUG AG**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
21.09.88 Patentblatt 88/38

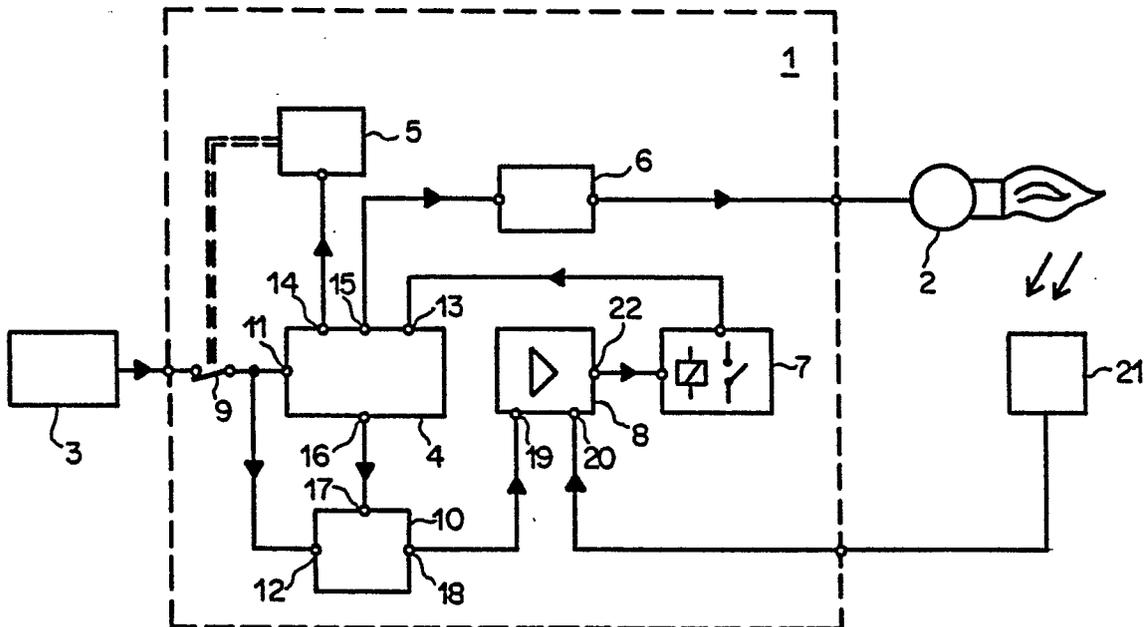
CH-6301 Zug(CH)

84 Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE GB LI NL

72 Erfinder: **von Euw, Robert**  
**Neustadtstrasse 7**  
**CH-6003 Luzern(CH)**  
 Erfinder: **Muheim, Rudolf**  
**Stolzengrabenstrasse 45**  
**CH-6317 Oberwil(CH)**

54 **Feuerungsautomat mit Flammenüberwachung.**

57 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Feuerungsautomaten zu schaffen, der einen Dauerbetrieb des Brenners mit gestörter Flamme nicht zuläßt, jedoch nicht schon bei der ersten kurzen Störung der Flamme eine Störabschaltung auslöst. Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, daß der Feuerungsautomat (1) einen Zähler (10) enthält, der die Zahl der Programmstarts und damit die Zahl der Zündversuche summiert und nach Erreichen einer vorgegebenen Zahl solcher Programmstarts eine Störung auslöst.



EP 0 282 644 A2

## Feuerungsautomat mit Flammenüberwachung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Feuerungsautomaten mit Flammenüberwachung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Feuerungsautomaten mit Flammenüberwachung sind bekannt. Deren Aufgabe ist es, nach einem Startvorgang für den Brenner das Auftreten einer Flamme zu überwachen. Dabei ist es üblich, daß nach der ordnungsgemäßen Inbetriebsetzung das Vorhandensein der Flamme laufend überwacht wird. Im "Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik", 63. Ausgabe, Verlag R. Oldenbourg, München, ist eine solche Ölbrennersteuerung beschrieben (Seiten 682...684). Erlöscht die Flamme während des Betriebs des Brenners, wird sofort eine Wiederzündung versucht, d. h. die Zündung wird wieder eingeschaltet. Erscheint innerhalb einer vorgegebenen Zeit die Flamme nicht, erfolgt eine Störabschaltung. Erscheint jedoch innerhalb dieser Zeit die Flamme wieder, bleibt der Brenner in Betrieb. Bekannt ist außerdem, bei einem Flammenausfall eine Repetition des Starts auszulösen.

Brennt die Flamme instabil, was beispielsweise durch schlechte Qualität des Brennstoffs oder durch partielle Verstopfung der Brennerdüse verursacht sein kann, so kann es gelegentlich vorkommen, daß die Flamme erlischt, nach Wiedereinschaltung der Zündung innerhalb der Sicherheitszeit wieder erscheint, dann aber nach Abschaltung der Zündung wieder erlöscht. Es wurde beobachtet, daß es gelegentlich vorkommt, daß sich dieser Zyklus laufend wiederholt. In einem solchen Fall ist während des Betriebs des Brenners die Zündung dauernd eingeschaltet. Ein solcher Dauerbetrieb mit gestörter Flamme ist unerwünscht, denn der Dauerbetrieb der Zündung hat insbesondere den Nachteil, daß die Zündeinrichtung stark belastet wird. Ist beispielsweise ein vorhandener Zündtransformator nicht für Dauerbetrieb ausgelegt, so wird er nach einiger Zeit defekt werden. Es ist deshalb üblich und beispielsweise aus der DE-PS 27 22 677 bekannt, daß beim Ausbleiben oder Verlöschen der Flamme sofort eine Störabschaltung aktiviert wird.

Auch dann, wenn die Flamme nicht stabil brennt, sondern flackert, tritt ein ungünstiger Betriebszustand ein, wenn nicht eine sofortige Störabschaltung erfolgt. Wenn die Flamme flackert, schaltet das Flammenrelais periodisch ein und aus. Auch in einem solchen Fall ist die Zündeinrichtung dauernd eingeschaltet. Ein Dauerbetrieb mit flackernder Flamme ist auch deshalb nicht zu tolerieren, weil bei gestörter Verbrennung der Schadstoffausstoß vergrößert und der Brennstoff schlecht ausgenützt wird.

Eine sofortige Störabschaltung hat den Nachteil, daß bereits das kurzzeitige Flackern der Flamme eine Störabschaltung bewirkt, wodurch die erhöhte Sicherheit einer solchen Einrichtung durch größere Störungshäufigkeit erkauft wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Feuerungsautomaten zu schaffen, der einen Dauerbetrieb des Brenners mit gestörter Flamme nicht zuläßt, jedoch auch nicht schon bei der ersten kurzen Störung der Flamme eine Störabschaltung auslöst. Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

Ein Feuerungsautomat 1 steuert den Start und Betrieb eines Brenners 2. Der Feuerungsautomat 1 seinerseits wird gesteuert von einem übergeordneten Regler 3, wobei der Feuerungsautomat 1 immer dann in Betrieb gesetzt wird, wenn der Regler 3 einen Wärmebedarf ermittelt hat, und immer dann außer Betrieb gesetzt wird, wenn kein weiterer Wärmebedarf besteht. Der übergeordnete Regler 3 kann beispielsweise ein Kesselthermostat sein.

Der Feuerungsautomat 1 enthält ein Zeitglied 4, ein Störstellungsglied 5, ein Programmschaltglied 6, ein Flammenrelais 7, einen Verstärker 8, einen Schalter 9 und einen Zähler 10, deren schaltungsmäßige Anordnung weiter unten beschrieben wird. Das Programmschaltglied 6 umfaßt die bekannten Steuerungsorgane für die Zündvorrichtung, das Brennstoffventil, das Gebläse usw. und muß hier nicht detailliert dargestellt werden.

Der Regler 3 gibt bei Wärmebedarf ein Signal an den Feuerungsautomaten 1. Zweckmäßigerweise ist dieses Signal kein impulsförmiges Signal, sondern ein Dauersignal, beispielsweise der Art, daß der Regler 3 an seinem Ausgang zum Feuerungsautomaten 1 keine Spannung anliegen hat, wenn kein Wärmebedarf besteht, und eine Spannung fester Größe anliegen hat, wenn ein Wärmebedarf besteht. Dieses Signal gelangt vom Ausgang des Reglers 3 über den vom Störstellungsglied 5 betätigten Schalter 9 auf einen ersten Eingang 11 des Zeitglieds 4 und auf einen ersten Eingang 12 des Zählers 10. Das Zeitglied 4 weist außerdem einen weiteren Eingang 13 und Ausgänge 14, 15 und 16 auf. Der Zähler 10 verfügt über einen zweiten Eingang 17 und einen Ausgang 18. Ausgang 16 des Zeitglieds 4 und Eingang 17 des Zählers 4 sind miteinander verbunden.

Der Ausgang 18 des Zählers 4 ist mit einem

ersten Eingang 19 des Verstärkers 8 verbunden, der einen zweiten Eingang 20 ausweist, an den ein Flammendetektor 21 angeschlossen ist. Am Verstärker 8 ist ein Ausgang 22 vorhanden, der mit einem Eingang des Flammenrelais 7 verbunden ist. Am Flammenrelais 7 ist außerdem ein Ausgang vorhanden, der mit dem Eingang 13 des Zeitglieds 4 verbunden ist.

Der Ausgang 14 des Zeitglieds 4 ist dem Störstellungsglied 5 verbunden, das seinerseits mechanisch mit dem Schalter 9 gekoppelt ist, was in der Zeichnung durch eine gestrichelte Linie dargestellt ist. An den weiteren Ausgang 15 des Zeitglieds 4 ist das Programmschaltglied 6 angeschlossen, das den Brenner 2 ein- und ausschaltet.

Nachfolgend wird die Funktionsweise der in ihrem Aufbau beschriebenen Vorrichtung geschildert.

Bei Wärmebedarf gibt der Regler 3 ein Signal an den Feuerungsautomaten 1, das über dessen Schalter 9 zum Eingang 11 des Zeitglieds 4 und zum Eingang 12 des Zählers 10 gelangt. Das Erscheinen des Signals am Eingang 11 bewirkt den Start des Zeitglieds 4. Vorteilhaft ist es, wenn das Erscheinen des gleichen Signals am Eingang 12 des Zählers 10 bewirkt, daß der Zähler 10 zurückgesetzt, d. h. auf den Zählerstand Null gebracht wird. Dadurch wird erreicht, daß ohne eine zusätzliche Einrichtung bei jeder Inbetriebsetzung des Brenners ein definierter Ausgangszustand hergestellt wird.

Das Zeitglied ist so beschaffen, daß es nach Ablauf einer Startwartezeit  $t_1$  sowohl das Programmschaltglied 6 in Funktion setzt als auch durch einen Impuls am Ausgang 16 den Stand des Zählers 10 um einen Schritt von Null auf Eins erhöht. Das Programmschaltglied 6 steuert nun den Inbetriebsetzungsvorgang für den Brenner 2. Die Startwartezeit  $t_1$  bietet den Vorteil, daß die Repetition des Programmablaufs etwas verzögert wird.

Erscheint in der Folge am Brenner 2 eine Flamme, so wird dies durch den Flammenwächter 21 detektiert. Das Signal des Flammenwächters 21 gelangt zum Eingang 20 des Verstärkers 8, wird dort verstärkt und bewirkt dann das Anziehen des Flammenrelais 7.

Durch das Anziehen des Flammenrelais 7 wird über den Ausgang des Flammenrelais 7 und die Verbindungsleitung zum Eingang 13 des Zeitglieds 4 das Zeitglied 4 gestoppt. Das Zeitglied 4 gibt über seinen Ausgang 15 ein Signal an das Programmschaltglied 6, durch das der Programmablauf angehalten wird. Damit befindet sich der Brenner 2 in der Betriebsstellung.

Brennt nun aber die Flamme des Brenners 2 nicht sicher, so wird ein Ausfall der Flamme vom Flammenwächter 21 erkannt. Am Eingang 20 des

Verstärkers 8 fehlt dann das Signal des Flammenwächters 21, und deshalb ändert sich das am Ausgang 22 des Verstärkers 8 auftretende Signal so, daß das Flammenrelais 7 abfällt.

Das Abfallen des Flammenrelais 7 wird vom Zeitglied 4 dadurch erkannt, daß an seinem Eingang 13 ein entsprechendes Signal erscheint. Dadurch wird das Zeitglied 4 wieder gestartet, wobei der Start des Zeitglieds 4 über den Ausgang 16 und den Eingang 17 auf den Zähler 10 einwirkt.

Durch das Signal am Eingang 17 wird der Zählerstand des Zählers 10 um den Betrag Eins erhöht, beim ersten Flammenausfall also von Eins auf Zwei, beim zweiten Flammenausfall von Zwei auf Drei usw. Im Zähler 10 wird also die Zahl der Programmstarts und damit auch die Zahl der Repetitionen der Programmstarts aufsummiert.

Gleichzeitig beginnt durch den Start des Zeitglieds 4 wieder die Zeit zu laufen und nach Ablauf der Startwartezeit  $t_1$  wird erneut das Programmschaltglied 6 betätigt, was zum erneuten Start des Brenners führt. Kommt es dabei wieder zur Flammenbildung, so wird der bereits beschriebene Ablauf erneut vonstatten gehen.

Nach jedem Erlöschen der Flamme und dem darauf erfolgenden neuen Startversuch wird der Stand des Zählers 10 um Eins erhöht. Der Zähler 10 enthält außer dem den Zählerstand erfassenden Register noch ein Vergleichsregister zur Speicherung eines Maximalwertes. Dabei kann es sich um einen fest vorgegebenen Maximalwert handeln oder aber um ein Register, dessen Inhalt veränderbar ist. In einem solchen Fall sind dann noch Mittel vorhanden, mit deren Hilfe der Maximalwert in den Zähler 10 eingepbar ist. Ein veränderbares Register hat den Vorteil, daß die Zahl der bis zur Störabschaltung zugelassenen Repetitionen in Anpassung an den Brenner- oder Kesseltyp anpaßbar ist.

Sobald der Zählerstand des Zählers 10 jenen Maximalwert erreicht oder überschreitet, der im Vergleichsregister gespeichert ist, erscheint am Ausgang 18 des Zählers 10 und somit am Eingang 19 des Verstärkers 8 ein Signal, das den Verstärker 8 sperrt. Durch das Sperren des Verstärkers 8 wird das Anziehen des Flammenrelais 7 verhindert unabhängig vom Signal des Flammenwächters 21. Die Integration der Sperrfunktion in den Verstärker 8 ist im Hinblick auf eine Minimierung von Baugruppen vorteilhaft.

Zur Verdeutlichung der ablaufenden Vorgänge sei angenommen, der im Zähler 10 gespeicherte Maximalwert habe den Betrag Zehn. Die beschriebene Folge von Startversuch, Zünden der Flamme, Anziehen des Flammenrelais, Verlöschen der Flamme, Abfallen der Flamme wiederholt sich demnach so lange, bis der Stand des Zählregisters im Zähler 10 den Wert Zehn erreicht hat, wodurch

wie beschrieben der Verstärker 8 dann gesperrt wird.

Wenn die beim zehnten Startversuch gezündete Flamme anschließend wieder erlischt, so wird der Flammenausfall vom Flammenwächter 21 erkannt, was zum Abfallen des Flammenrelais 7 führt. Durch den Abfall des Flammenrelais 7 wird wie geschildert das Zeitglied wieder gestartet, was einerseits den Stand des Zählers 10 um den Betrag Eins erhöht und andererseits nach Ablauf der Startwartezeit  $t_1$  das Programmschaltglied 6 betätigt, wodurch die Zündeinrichtung wieder eingeschaltet wird.

Der Flammendetektor 21 wird nun das Wiedererscheinen der Flamme erkennen und auf den Verstärker 8 wirken. Weil am Eingang 19 nun aber das Signal anliegt, daß der Zählerstand des Zählers 10 seinen Maximalwert erreicht oder überschritten hat, ist der Ausgang 22 des Verstärkers 8 gesperrt. In der Folge kann das Flammenrelais 7 nicht anziehen.

Als Folge davon, daß das Flammenrelais 7 nicht anzieht, wird nun das Zeitglied 4 nicht gestoppt. Nach Ablauf einer Störwartezeit  $t_2$  wird vom Zeitglied 4 an seinem Ausgang 14 ein Signal erzeugt, das das Störstellungsglied 5 zum Ansprechen bringt. Das Abwarten der Störwartezeit  $t_2$  hat den Vorteil, daß nicht bereits ein geringfügig verzögertes Ansprechen des Flammenfühlers eine Störabschaltung auslösen kann. Durch das Ansprechen des Störstellungsglieds 5 wird der Schalter 9 geöffnet, wodurch das einen Wärmebedarf signalisierende Signal des Reglers 3 nicht mehr auf Zeitglied 4 und Zähler 10 wirken kann. Durch das Öffnen des Schalters 9 werden Zeitglied 4, Zähler 10, Verstärker 8, Flammenrelais 7 und Programmschaltglied 6 von der Spannung abgeschaltet, was bewirkt, daß das Programmschaltglied 6 den Brenner 2 außer Betrieb setzt, wobei alle erforderlichen, je nach Anlage unterschiedlichen Maßnahmen eingeleitet werden, wie zum Beispiel das Schließen des Brennstoffventils, das Abstellen des Gebläses und so weiter.

Das Öffnen des Schalters 9 hat insoweit die gleiche Wirkung wie das Ausschalten des Reglers 3: Es erfolgt eine Außerbetriebsetzung des Brenners 2.

Der Schalter 9 bzw. die einen Bestandteil des Störstellungsgliedes 5 bildende mechanische Betätigungsverrichtung für den Schalter 9 ist so ausgebildet, daß der Schalter 9 nach seinem Öffnen in dieser Stellung mechanisch verriegelt wird. Ein erneuter Funktionsablauf kann erst im Anschluß an eine manuell durchzuführende Entriegelung des Störstellungsglieds 5 bzw. des Schalters 9 wieder erfolgen.

Der Zähler 10 kann so beschaffen sein, daß jeweils nur die positive Flanke eines Signals an

seinem Eingang 12 ein Reset des Zählers 10 bewirkt. Der Zähler 10 wird also nur dann auf Null gesetzt, wenn der Regler 3 von AUS auf EIN schaltet. Es kann jedoch zweckmäßig sein, den Zähler 10 so auszubilden, daß jede Flanke an seinem Eingang 12 zum Reset führt. Der Zähler 10 wird in diesem Fall auch dann auf Null gesetzt, wenn infolge des Ansprechens des Störstellungsgliedes 5 der Schalter 9 öffnet.

Das Zeitglied (4) ist derart steuerbar, daß es durch ein an seinem zweiten Eingang (13) erscheinendes, das Anziehen des Flammenrelais (7) anzeigendes Signal zurücksetzbar ist und durch ein am gleichen Eingang (13) erscheinendes, das Abfallen des Flammenrelais (7) anzeigendes Signal von neuem startbar ist. Das Zeitglied 4 wird beispielsweise über seinen Eingang 13 vom Flammenrelais 7 in der Weise gesteuert, daß eine positive Flanke ein Reset des Zeitgliedes 4 bewirkt, während eine negative Flanke den Start des Zeitgliedes 4 bewirkt.

Die beschriebene Vorrichtung hat den Vorteil, daß ein in der Zündeinrichtung für den Brenner 2 vorzusehender Zündtrafo nicht für Dauerbetrieb ausgelegt sein muß, wie das der Fall sein müßte, wenn bei Flackerbetrieb des Brenners 2 dauernd die Wiederzündung der Flamme versucht würde.

### 30 Ansprüche

1. Feuerungsautomat mit Flammenüberwachung, umfassend ein Programmschaltglied, eine Vorrichtung zur Auswertung des Signals eines Flammenfühlers und eine Vorrichtung zur Abschaltung des Brenners im Störfall, dadurch gekennzeichnet, daß außerdem Mittel (4, 8, 10) vorhanden sind, die bei Flammenausfall die Repetition des Programmstarts des Programmschaltglieds (6) nur in einer begrenzten, vorgebbaren Zahl zulassen, indem nach Erreichen dieser vorgebbaren Zahl von Programmstarts des Programmschaltglieds (6) die Vorrichtung (5, 9) zur Abschaltung des Brenners im Störfall aktiviert ist.

2. Feuerungsautomat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zähler (10) vorhanden ist, der die Zahl der Programmstarts des Programmschaltglieds (6) aufsummiert.

3. Feuerungsautomat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zeitglied (4) vorhanden ist, das von einem den Feuerungsautomaten (1) gemäß einem Wärmebedarf ein- und ausschaltenden Regler (3) über einen ersten Eingang (11) startbar ist, und daß der Zähler (10) vom Regler (3) zurücksetzbar ist.

4. Feuerungsautomat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zeitglied (4) nach Ablauf einer Startwartezeit ( $t_1$ ) das Programmschaltglied (6) über einen ersten Ausgang (15) in Funktion setzt und gleichzeitig über einen zweiten Ausgang (16) den Zähler (10) so ansteuert, daß sich dessen Zählwert um einen Schritt erhöht. 5

5. Feuerungsautomat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zähler (10) ein Vergleichsregister enthält, in dem als Wert jene Zahl der Programmstarts des Programmschaltglieds (6) gespeichert ist, nach deren Erreichen die Vorrichtung (5, 9) zur Abschaltung des Brenners (2) im Störfall aktiviert wird, und daß der Zähler (10) einen Ausgang (18) aufweist, an dem ein Signal dann erscheint, wenn der Zählerstand den im Vergleichsregister gespeicherten Wert erreicht oder überschritten hat. 10 15

6. Feuerungsautomat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Auswertung des Signals des Flammenfühlers (21) gebildet ist durch einen zwei Eingänge (19, 20) aufweisenden Verstärker (8), wobei der eine Eingang (19) mit dem Ausgang (18) des Zählers (10) und der zweite Eingang (20) mit dem Flammenfühler (21) verbunden ist, und ein mit einem Ausgang (22) des Verstärkers (8) verbundenes Flammenrelais (7), daß dann der Ausgang (22) des Verstärkers (8) für das die Anwesenheit einer Flamme am Flammenwächter (21) repräsentierende Signal gesperrt ist, wenn am Eingang (19) jenes Signal anliegt, das signalisiert, daß im Zähler (10) der Zählerstand den im Vergleichsregister gespeicherten Wert erreicht oder überschritten hat. 20 25 30 35

7. Feuerungsautomat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Zeitglied (4) einen zweiten Eingang (13) aufweist, der mit dem Ausgang des Flammenrelais (7) verbunden ist, und daß das Zeitglied (4) durch ein an seinem zweiten Eingang (13) erscheinendes, das Anziehen des Flammenrelais (7) anzeigendes Signal zurücksetzbar ist und durch ein am gleichen Eingang (13) erscheinendes, das Abfallen des Flammenrelais (7) anzeigendes Signal von neuem startbar ist. 40 45

8. Feuerungsautomat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Zeitglied (4) nach Ablauf einer Störwartezeit ( $t_2$ ) über seinen Ausgang (14) das Störstellungsglied (5) ansteuert, das seinerseits den Kontakt (9) öffnet, wobei der Kontakt (9) in seiner Öffnungsstellung mechanisch verriegelt wird. 50 55

