



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 669 656 A5

⑤① Int. Cl.⁴: F 23 N 5/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 890/86

㉔ Anmeldungsdatum: 05.03.1986

㉓ Priorität(en): 15.03.1985 DE U/8508176

㉒ Patent erteilt: 31.03.1989

㉑ Patentschrift
veröffentlicht: 31.03.1989

㉒ Inhaber:
Vaillant GmbH, Dietikon

㉑ Erfinder:
Rawe, Franz-Josef, Wermelskirchen (DE)
Rädelein, Christian, Hilden (DE)
Plate, Joachim, Wermelskirchen (DE)

⑤④ **Verfahren zum Ansteuern einer brennstoffbeheizten Wärmequelle und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.**

⑤⑦ Verfahren zum Ansteuern eines gasbeheizten Umlaufwasserheizers, der eine Zentralheizungsanlage mit Wärme versorgt, wobei der Umlaufwasserheizer in seiner abgegebenen Wärmeleistung stetig zwischen einem Minimum und einem Maximum variabel einstellbar ist und seinen Brenner bei einer vorgebbaren dazwischenliegenden Leistung gezündet werden soll, bei dem nach einer Störung bei einer angeforderten Leistung zwischen der Zünd- und der Maximalleistung zunächst auf die Zündleistung zurückgegangen wird und dann der Brenner gezündet wird, bei einer angeforderten Leistung hingegen zwischen der Zünd- und der Minimumleistung zuerst diese und dann die Zündleistung eingestellt wird und bei dieser der Brenner gezündet wird.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Ansteuern einer brennstoffbeheizten Wärmequelle, deren Wärmeleistung stetig zwischen einem Minimum und einem Maximum variabel ist und die bei einer vorgebbaren dazwischenliegenden Leistung gezündet werden soll, dadurch gekennzeichnet, dass nach einer Störung bei einer angeforderten Leistung zwischen der Zünd- und der Maximalleistung auf die Zündleistung zurückgegangen, bei einer angeforderten Leistung zwischen der Zünd- und der Minimumleistung hingegen erst diese und dann die Zündleistung eingestellt wird und bei dieser der Brenner gezündet wird.

2. Verfahren zum Ansteuern einer brennstoffbeheizten Wärmequelle, deren Wärmeleistung stetig zwischen einem Minimum und einem Maximum variabel ist und die bei einer vorgebbaren dazwischenliegenden Leistung gezündet werden soll, dadurch gekennzeichnet, dass nach einer Störung bei einer angeforderten Leistung zwischen der Zünd- und der maximalen Leistung auf die Minimumleistung zurückgegangen, bei einer angeforderten Leistung zwischen der Zünd- und der Minimumleistung gleichfalls auf die Minimumleistung zurückgeschaltet wird, und dass die Zündung dann eingeleitet wird, wenn ausgehend von der Minimumleistung die Wärmequelle auf die Zündleistung hochgestellt wird.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Zuge einer Brennstoffleitung (4) zu einem Brenner (1) der brennstoffbeheizten Wärmequelle ein von einem Stellmotor (8) stetig verstellbares Ventil (2) vorgesehen ist, deren Stellung über einen Nockenschalter (10/11/12) abfühbar ist, wobei parallel zu einem Kontakt (12) des Nockenschalters ein Optokoppler (34) geschaltet ist, und dass die Parallelschaltung zwischen Kontakt (12) und Optokoppler (34) in Reihe mit der Spule eines Relais (22) liegt und dass ein Selbsthaltungskontakt (32) des Relais parallel zum Kontakt (12) angeordnet ist.

BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Ansteuern einer brennstoffbeheizten Wärmequelle gemäss dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 2 nebst einer Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 3.

Unter brennstoffbeheizter Wärmequelle ist hier jedwede Art von Kessel oder Umlaufwasserheizer zu verstehen, wobei als Beheizung ein Gas- oder Ölbrenner vorgesehen sein kann.

Nach dem Stand der Technik waren Kessel, die von einem atmosphärischen Gasbrenner beheizt waren, mit einem Magnetventil versehen, das entweder voll geöffnet wurde oder geschlossen wurde. Um beim Zünden des Gasbrenners eine übermässige Geräuscentwicklung aufgrund von Verpuffungen zu vermeiden, war hierbei eine Langsamzündung vorgesehen, wobei mit einer Teilleistung gezündet wurde und die Leistung anschliessend auf die Maximalleistung hochgefahren wurde. Solche Kessel haben jedoch den Nachteil einer schlechten Regelbarkeit, da hierbei nur ein Betrieb im Puls-pausenverhältnis möglich war, um die Leistung unterhalb der Maximalleistung halten zu können.

Aus diesem Grunde haben sich bei neueren Geräten stetig verstellbare Gasventile durchgesetzt, denen auch ein Dauerbrand des Kessels in verminderter Leistung möglich war. Hierbei ist aber das Zünden eines solchen Brenners nicht mehr ganz so einfach, da einerseits eine bestimmte Kesselmi-

nimumleistung nicht unterfahren werden darf, um ein sicheres Brennen des gesamten Brenners sicherzustellen, andererseits sollte diese Zündleistung nicht zu hoch gewählt werden, da man dann wieder in den Bereich höherer Geräuscentwicklung und Verpuffungserscheinungen hineinkommt.

Der vorliegenden Erfindung liegt mithin die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ansteuern einer brennstoffbeheizten Wärmequelle anzugeben, bei der mit einer Zündleistung gezündet wird, die oberhalb einer Minimumleistung und unterhalb einer Maximumleistung der Wärmequelle liegt, und bei der sichergestellt wird, dass die Zündung ausschliesslich bei dieser Zündleistung erfolgt. Besonders stellt sich dieses Problem bei Störungen jedweder Art, sei es durch Netzausfall, einer Handabschaltung oder einer Störabschaltung, zum Beispiel aufgrund des Ansprechens eines Sicherheitstemperaturbegrenzers. Als Störungen können auch noch andere ungewollte oder unerwünschte Betriebszustände angesehen werden.

Die Lösung für die Aufgabe gelingt mit den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 1 bis 3.

Weitere Ausgestaltungen und besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung hervor, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Figur der Zeichnung näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt eine Prinzipdarstellung der Steuerung einer brennstoffbeheizten Wärmequelle, insbesondere eines durch einen atmosphärischen Gasbrenner beheizten Gusskessels.

Von dem Kessel ist nur ein Brenner 1 dargestellt, der aus einer mit zwei Ventilen 2 und 3 versehenen Gasleitung 4 mit Brennstoff beheizt ist. Das Ventil 3 ist von einem Elektromagneten 5 beherrscht, der im nicht erregten Zustand das Ventil 3 geschlossen hält, im erregten Zustand dieses Ventil hingegen voll öffnet. Angesteuert wird der Elektromagnet 5 von einer Steuereinrichtung 6 über eine Stelleitung 7. Das Ventil 2 ist ein stetig verstellbares Proportionalventil und wird von einem Stellmotor 8 beherrscht, der es erlaubt, zwischen einer vorgebbaren Minimumleistung und einer ebenso vorgebbaren Maximumleistung jedwede Zwischenstellung einzustellen, so dass der Brenner 1 stabil zwischen der Minimumleistung und der Maximumleistung jede Zwischenleistung an den Wärmetauscher des Kessels abzugeben in stande ist.

Die Stellung des Ventils 2 beziehungsweise der das Ventil 2 betätigenden Stellwelle 9 ist von einer Nockenscheibe 10 überwacht, der zwei Kontakte 11 und 12 zugeordnet sind. Die Kontakte 11 und 12 sind Arbeitskontakte. Beide werden nur bei definierten Stellungen des Ventils 2 betätigt. So schliesst der Arbeitskontakt 12 nur bei einer Stellung des Ventils 2 entsprechend 50% Leistung. Dies ist als die vorgebbare Zündleistung anzusehen. Die Leistung muss nicht bei 50% liegen, man könnte sie in einem Bereich von 40 bis 60% der maximalen Brennerleistung ansiedeln. Der Kontakt 11 schliesst bei der Minimumleistung des Brenners 1, im vorliegenden Fall bei 30%. Auch diese Schwelle der Minimumleistung ist je nach der Bauart des Kessels variabel, man kann sie zwischen 20 und 40% ansetzen. Der Arbeitskontakt 11 ist über eine Leitung an eine Betriebsspannungsquelle + UB angeschlossen. Auf der anderen Seite des Kontaktes 11 setzt sich die Leitung 13 fort und führt zu einem Rücksetzeingang einer bistabilen Kippstufe 14. Die Leitung 13 ist mit dem anderen Pol 15 der Betriebsspannungsquelle UB über einen Widerstand 16 verbunden.

Der Arbeitskontakt 12 liegt im Zuge einer Leitung 17, die einmal zu einem Verzweigungspunkt 18 und zum anderen zu einem weiteren Verzweigungspunkt 19 geführt ist. Vom Ver-

zweigungspunkt 18 führt eine mit einem Arbeitskontakt 20 versehene Leitung 21 zur Steuereinrichtung 6. Der Kontakt 20 gehört zu einem Relais 22, dessen Spule im Zuge einer Leitung 23 liegt, die den Verbindungspunkt 19 unter Zwischenschaltung eines Schalters 24 mit einer Netzklemme N verbindet. Bei dem Schalter 24 handelt es sich um einen Wärmebedarfsschalter. Hierunter kann ein Schalter für eine Regelabweichung der Vorlauftemperatur, ein Betriebsschalter oder ein Wärmeanforderungsschalter für das Aufladen eines Brauchwasserspeichers verstanden werden. Der Schalter 24 ist über eine Wirkverbindung 25 von der Steuereinrichtung 6 betätigbar. An die Steuereinrichtung 6 sind über Leitungen 26 und 27 ein Sollwertgeber 28 und ein Istwertgeber 29 angeschlossen. Bei dem Sollwertgeber kann es sich um einen Vorlauftemperatur-Sollwertgeber für den Kessel in der Art einer Heizkurve oder dergleichen handeln, bei dem Istwertgeber 29 um einen Vorlauftemperaturfühler oder Speicherwassertemperaturfühler. Aufgrund der Regelabweichung zwischen den Gliedern 28 und 29 wird über die Leitung 25 der Kontakt 24 betätigt.

Der Verzweigungspunkt 18 ist mit einem weiteren Verzweigungspunkt 30 über eine Leitung 31 verbunden. Der Verzweigungspunkt 30 liegt einmal an einem Netzleiter L und zum anderen über ein Relais-Arbeitskontakt 32 am Verzweigungspunkt 19. Dieser Relais-Arbeitskontakt 32 ist auch dem Relais 22 zugehörig. An die Verzweigungspunkte 30 und 19 ist im Zuge einer Leitung 33 der Diodenweg eines Optokopplers 34 in Serie mit einem Widerstand 35 angeschlossen. Der Fototransistor des Optokopplers 34 liegt im Zuge einer Leitung 36, die über einen Widerstand 37 sowohl an den Kollektor des Optokopplers als auch über einen Widerstand 38 an + UB angeschlossen ist. Die dem Widerstand 37 abgewandte Seite der Leitung 36 führt über ein Negationsglied 39 zu ersten Eingängen eines NAND-Gliedes 40 und eines UND-Gliedes 41. Der zweite Eingang des NAND-Gliedes 40 ist von einer Leitung 42 gebildet, die über eine Verzweigung 43 einmal über einen Kondensator 44 an UB, zum anderen über einen Widerstand 45 an + UB angeschlossen ist. Der Ausgang 46 des NAND-Gliedes ist auf den Setzeingang der bistabilen Kippstufe 14 geschaltet, deren Ausgang 47 den anderen Eingang des UND-Gliedes 41 bildet. Ein Ausgang 48 des UND-Gliedes 41 ist auf die Steuereinrichtung 6 geschaltet.

Von der Steuereinrichtung 6 ist eine Zündelektrode 49 für den Brenner 1 über eine Leitung 50 angesteuert.

Mit der in der Figur dargestellten Schaltung ist folgende Funktionsweise erreichbar:

Es soll zunächst davon ausgegangen werden, dass der dem Kessel zugehörige Brenner 1 mit einer modulierten Leistung in Betrieb ist, die grösser ist als die Zündleistung und kleiner als die Maximalleistung oder gleichbedeutend mit der Maximalleistung ist, die beispielsweise für die Aufladung eines Brauchwasserspeichers benötigt wird. Tritt in diesem Betriebszustand eine Störung ein, indem zum Beispiel die Spannung UB beziehungsweise L oder N wegfällt, sei es durch Netzausfall oder durch Netzabschaltung, oder würde ein zwischen dem Verzweigungspunkt 30 und dem L-Anschluss liegender Sicherheitstemperaturbegrenzer ansprechen oder würde der Brenner durch Abschalten eines Gasdruckwächters ausser Betrieb gehen oder träte eine andere Störung ein, so erlischt zunächst der Brenner 1, da das Magnetventil 3/5 von der Steuerung 6 zum Schliessen gebracht wird. Der Motor 8 bliebe in der gerade eingestellten Stellung stehen, das heisst, das Ventil 2 würde einen Öffnungsgrad beibehalten, der einer Leistung zwischen der Zündleistung und der Maximalleistung oder der Maximalleistung entsprechen würde. Ein erneutes Zünden des Brenners in dieser Leistungsstufe muss aus Sicherheits- beziehungs-

weise Geräuschgründen verhindert werden. Aus diesem Grunde wird bei Wiederkehr der Spannung zwischen den Anschlüssen L und N infolge des offenen Kontakts 11 und des offenen Kontakts 12 das Relais 22 nicht erregt werden können, da der Kontakt 32 geöffnet ist. Aus diesem Grunde liegt aber im Zuge der Leitung 33 Stromfluss durch den Optokoppler 34 vor. Der Fototransistor wird erregt, womit die Leitung 36 auf UB-Potential geholt wird. Dieses Potential wird im Negationsweg 39 negiert, so dass im zugehörigen Eingang des UND-Gliedes 41 + UB Potential anliegt. Mit Netzwiederkehr liegt am Punkt 43 das Potential + UB an, was aber durch den Kondensator 44 im ersten Moment nicht auf den Eingang 42 durchgeschaltet wird. Das NAND-Glied 40 gibt demgemäss über die Leitung 46 an die bistabile Kippstufe + UB-Potential, so dass die bistabile Kippstufe 14 gesetzt wird. Damit liegt auch + UB Potential über die Leitung 47 am UND-Glied 41 an, welches durchschaltet und der Steuerung 6 einen Einschaltbefehl liefert. Der Einschaltbefehl der Steuerung 6 führt über die Leitung 51 zu einem Betätigen des Motors 8 im Sinne eines Schliessens des Ventils 2. In dem Moment, in dem die Zündleistung erreicht wird, betätigt die Nockenscheibe 10 den Arbeitskontakt 12. Damit liegt ein Stromfluss infolge des nach wie vor geschlossenen Schalters 24 an der Spule des Relais 22 an, das Relais wird erregt und schliesst die Kontakte 32 und 20. Damit wird der Optokoppler 34 abgeschaltet und die Zündung des Brenners über die Elektrode 49 eingeleitet. Parallel hierzu wird über die Leitung 7 der Elektromagnet 5 erregt, so dass auch das Ventil 3 öffnet. Der Brenner 1 geht mit einer Wärmeleistung der Zündleistung in Betrieb. Da aus dem vorangegangenen Betriebszustand eine Leistung angefordert wurde, die zwischen der Zündleistung und der maximalen Leistung oder bei der maximalen Leistung lag, wird aufgrund der Regelabweichung diese oder eine höhere Leistung angefahren. Lag der letzte Betriebszustand hingegen bei einer Brennerleistung, die zwischen der Minimumleistung und der Zündleistung lag und trat danach der Störfall auf, so ist beziehungsweise bleibt der Schalter 24 geöffnet, und die beiden Kontakte 11 und 12 sind im Ruhestand. Das Flip-Flop 14 ist gesetzt gewesen. Aufgrund des Spannungsausfalls der Störung geht der Brenner ausser Betrieb, das Proportionalventil 2 bleibt in der eingestellten Leistungsstufe, das Ventil 3 hingegen schliesst. Kehrt nun die Spannung an den Punkten L und N wieder, so wird wiederum der Optokoppler 34 erregt, da das Relais 22 nicht anziehen kann. Auf dem bereits eben beschriebenen Wege bekommt die Steuerung 6 über das UND-Glied 41 Spannung, so dass der Motor 8 über die Leitung 51 wieder angesteuert wird. In einer ersten Alternative wird der Motor in Öffnungsrichtung des Ventils 2 gedreht, bis die 50% Zündleistungsstufe wieder angefahren wird. Damit geht der Brenner 1 in der vorhin beschriebenen Art und Weise in Betrieb. Anschliessend wird aufgrund der Regelabweichung der Brenner in seiner Leistung durch Schliessen des Ventils 2 zurückgefahren, um etwa die alte Leistungsstufe vor der Störung wieder anzufahren.

Gemäss einer zweiten Alternative kann der Motor in diesem Falle in Schliessrichtung gedreht werden, so dass er die Minimumöffnung des Ventils 2 erreicht. Anschliessend wird der Motor wieder in Öffnungsrichtung des Ventils 2 beaufschlagt, so dass die Zündung dann in Öffnungsrichtung des Ventils 2 bei der Zündleistung erreicht wird. Dann öffnet das Ventil 3 über Erregung des Elektromagneten 5, der Brenner geht in Betrieb, und die dann folgende Stellung des Ventils 2 hängt ausschliesslich von der Regelabweichung ab.

Wäre die Erfindung nicht vorgesehen, so könnte andernfalls der Brenner 1 dann nicht in Betrieb gehen, wenn die aufgrund der Regelabweichung geforderte Brennerleistung zwi-

schen der Maximumleistung und der Zündleistung liegen würde, da die Zündleistung aufgrund der Regelabweichung sonst nicht erreicht werden würde.

Mit der Erfindung ist es möglich, unabhängig von der gerade eingestellt gewesenen Leistung aufgrund eines vergangenen Betriebszustandes bei Störung des Brennerbetriebs,

ausgehend von einem definierten Zustand, nämlich der festliegenden Zündleistung, ein definiertes und kontrolliertes Einschalten des Brenners zu ermöglichen und danach den Brenner auf die Leistungsabgabe zu fahren, die aufgrund der
s Regelabweichung notwendig ist.

