

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 83710071.8

51 Int. Cl.³: **F 23 N 5/10**
F 23 N 1/08

22 Anmeldetag: 12.10.83

30 **Priorität: 23.10.82 DE 3239645**
23.10.82 DE 3239646
23.10.82 DE 3239647
23.10.82 DE 3239648
23.10.82 DE 3239650

43 **Veröffentlichungstag der Anmeldung:**
09.05.84 Patentblatt 84/19

94 **Benannte Vertragsstaaten:**
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 **Anmelder: Joh. Vaillant GmbH u. Co**
Berghauser Strasse 40 Postfach 10 10 20
D-5630 Remscheid 1(DE)

72 **Erfinder: Friedrich, Peter**
Andreasstrasse 27
D-5632 Wermelskirchen(DE)

72 **Erfinder: Ortlinghaus, Ulrich**
Sternstrasse 22
D-5630 Remscheid(DE)

72 **Erfinder: Pütz, Hans**
Hülsberger Strasse 26
D-5630 Remscheid(DE)

74 **Vertreter: Heim, Johann-Ludwig**
c/o Joh. Vaillant GmbH u. Co Postfach 10 10 20
Berghauser Strasse 40
D-5630 Remscheid 1(DE)

54 **Steuervorrichtung für eine brennstoffbeheizte Wärmequelle.**

57 **Bei einer Steuervorrichtung für einen gasbeheizten Durchlauferhitzer mit einem Wärmetauscher und einem Brenner, der von einer mit einem Ventil versehenen, von einer thermoelektrischen Zündsicherung beherrschten Brennstoffzuleitung gespeist ist, ist das Ventil (5) der thermoelektrischen Zündsicherung (15, 13) mit einem Druckmittelstellmotor (53) verbunden, der an eine Druckmittelquelle (42) angeschlossen ist, die bevorzugt als pneumatische Membranpumpe (49) ausgestaltet ist.**

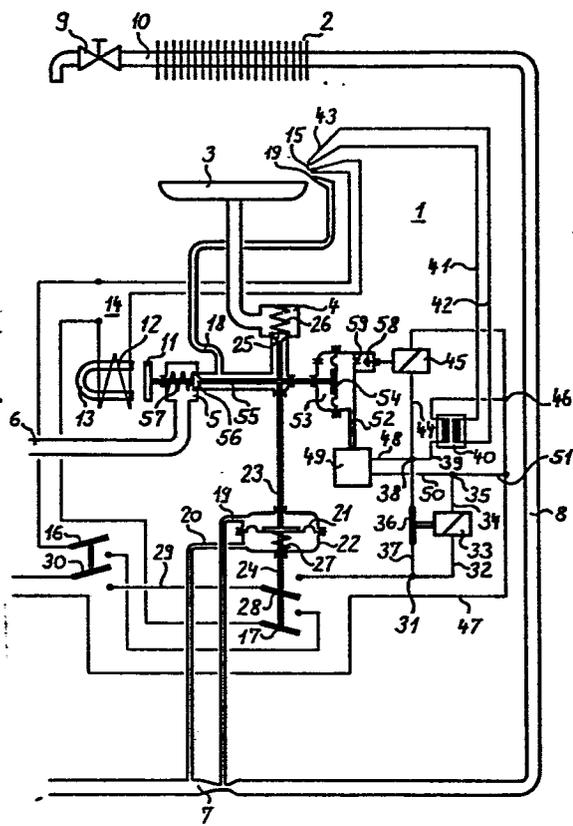


Fig. 1

- 1 -

Steuervorrichtung für eine brennstoffbeheizte Wärmequelle

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Steuervorrichtung für eine brennstoffbeheizte Wärmequelle gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Es ist bekannt, den Steuervorgang für eine brennstoffbeheizte Wärmequelle, beispielsweise einen Durchlauferhitzer, zur Bereitung warmen Gebrauchswassers vollautomatisch mit dem Öffnen des Zapfventils ablaufen zu lassen.

Hierzu wird zunächst ein dem Hauptbrenner zugeordneter Zündbrenner an die Gaszufuhr angeschlossen und gezündet. Der Zündbrenner beheizt einen Ausdehnungsfühler, der seinerseits mit einem Stellglied die Gaszufuhr zu einem weiteren Zündbrenner beziehungsweise zum Hauptbrenner beherrscht.

Der Funktionsablauf bedingt, daß solche Ausdehnungsfühler sehr schnell reagieren müssen, infolge der unvermeid-

- 2 -

lichen Betriebsschwankungen bleiben sie somit dauernd in Bewegung und stellen ein sehr kritisches Bauteil dar, da aus den fortlaufenden Bewegungen Undichtigkeiten resultieren können.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuervorrichtung für eine brennstoffbeheizte Wärmequelle zu schaffen, die ohne Ausdehnungsfühler auskommt und mit der ein vollautomatisches Zünden und Inbetriebsetzen der Wärmequelle unter Entfallen eines manuellen Anlegens der thermoelektrischen Zündsicherung möglich ist.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen ersten Anspruchs.

Weitere Ausgestaltungen und besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren unabhängigen Ansprüche und der Unteransprüche beziehungsweise gehen aus der nachfolgenden Beschreibung hervor, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Figuren eins bis fünf der Zeichnung näher erläutert.

Die Figur eins zeigt eine Prinzipdarstellung der Schaltung einer brennstoffbeheizten Wärmequelle, und zwar in ihrer Form als Durchlauferhitzer. Es könnte sich aber genausogut um einen Umlaufwasserheizer beziehungsweise Kes-

sel handeln. Hierzu wäre das Zapfventil unter Einschaltung einer Pumpe in den Wasserkreislauf mit der Kaltwasserspeiseleitung zu verbinden, ferner wären Heizkörper in den Kreis einzuschleifen.

Die brennstoffbeheizte Wärmequelle 1 weist einen Wärmetauscher 2 auf, der von einem Gashauptbrenner 3 beheizt ist, der unter Zwischenschaltung zweier Ventile 4 und 5 aus einer Gasspeiseleitung gespeist wird. Der Wärmetauscher ist über eine mit einer Venturidüse 7 versehene Leitung 8 an ein speisendes Kaltwassernetz angeschlossen, vom Wärmetauscher geht eine mit einem Zapfventil 9 versehene Vorlaufleitung 10 ab.

Das Ventil 5 ist ein Ventil mit einer thermoelektrischen Zündsicherung, die einen Anker 11 und einen mit einer Wicklung 12 versehenen Elektromagneten 13 aufweist. Die Wicklung 12 ist Teil eines Stromkreises 14, in den ein Thermoelement 15 und zwei Arbeitskontakte 16 und 17 eingeschleift sind. Die beiden Kontakte 16 und 17 liegen zusammen mit der Wicklung in Serie mit dem Thermoelement. Zwischen den Ventilen 4 und 5 zweigt von der Gasspeiseleitung 6 eine Zündgasleitung 18 ab, die zu einem Zündbrenner 19 führt, der einmal dem Thermoelement 15 und zum zweiten dem Hauptbrenner 3 zugeordnet ist.

Von der Venturidüse 7 führen zwei Leitungen 19 und 20 zu

einer mit einer Membran 21 versehenen Schalterkammer 22, der Membran sind ein Membranteller und zwei Stellstangen 23 und 24 zugeordnet, wovon die Stellstange 23 mit einem Ventilkörper 25 des Ventils 4 verbunden ist, der gegen die Rückstellkraft einer Druckfeder 26 gegen den Sitz des Ventils 4 gedrückt ist. Die Membran ist von einer Zugfeder 27 beaufschlagt, die in gleicher Richtung wie die Druckfeder 26 wirkt. Der Stellstange ist der Arbeitskontakt 17 sowie ein weiterer Arbeitskontakt 28 zugeordnet, der im Zuge einer Netzzuleitung 29 liegt, dem ein weiterer Arbeitskontakt 30 vorgeschaltet ist, der mit dem Arbeitskontakt 16 zusammengefaßt ist und einen Hauptschalter bildet.

Die Netzzuleitung 29 führt zu einer Verzweigung 31, von der eine Zuleitung 32 abzweigt, die zu einer Spule 33 eines Anzugsverzögerungsrelais führt. Von der Spule führt eine Leitung 34 zu einem Verzweigungspunkt 35. Ein Ruhekontakt 36 des Verzögerungsrelais 33 ist in eine Leitung 37 eingeschleift, die zu einer Verzweigung 38 führt. An die Leitung 38 ist über eine Leitung 39 ein Zündtransformator 40 angeschlossen, dessen Sekundärleitungen 41 und 42 zu Zündelektroden 43 führen, die dem Zündbrenner 19 zugeordnet sind. Vom Verzweigungspunkt 38 zweigt eine Leitung 44 ab, in die eine Spule 45 eines Elektromagnetventils eingeschleift ist. Die Leitungen 44 und 39 ver-

einigen sich bei 46, von dieser Verzweigungsstelle geht die zweite Netzzuleitung 47 ab.

Von der Verzweigungsstelle 38 geht eine Zuleitung 48 zu einem Antriebsmotor einer Luftmembranpumpe 49 ab, deren Rückleitung 50 zu der Verzweigungsstelle 35 geführt ist, die über eine Leitung 51 mit der zweiten Netzzuleitung 47 verbunden ist.

Ein Druckstutzen 52 der Membranpumpe ist mit einer pneumatischen Stelldose 53 verbunden, die im Inneren eine Membrane 54 aufweist, deren Stellstange 55 mit dem einen Ventilkörper 56 des Ventils 5 verbunden ist. Die Stellstange 55 geht durch den Ventilkörper 5 hindurch und ist auf ihrem der Membran abgewandten Ende mit dem Anker 11 der thermoelektrischen Zündsicherung verbunden und steht unter der Rückstellkraft einer Druckfeder 57, die das Bestreben hat, die Ventilkörper 56 zu schließen. An die gleichen Membrankammern, an die der Druckstutzen 52 angeschlossen ist, ist auch das Magnetventil 45 angeschlossen, das eine Auslaßöffnung aus der Stelldose in die Atmosphäre mit seinem Ventilkörper 58 beherrscht, der im Ruhezustand aufgrund der Wirkung einer nicht dargestellten Feder vom Ventilsitz 59 weg im öffnenden Sinne der Stelldose gedrückt ist.

Die eben beschriebene Wärmequelle beziehungsweise deren Steuervorrichtung weist folgende Funktion auf:

Es wird von dem in der Figur eins dargestellten Ruhezustand ausgegangen, beide Brenner sind erloschen, die Wärmequelle ist stromlos. Zum Inbetriebsetzen wird zunächst der Hauptschalter, bestehend aus den Arbeitskontakten 16 und 30, geschlossen, was zunächst noch ohne Wirkung bleibt. Wird das Zapfventil 9 aufgedreht, beginnt in der Wasserleitung 8 Wasser zu fließen, an der Venturidüse 7 entsteht ein Unterdruck, der über die Leitungen 19 und 20 der Schalterkammer 22 mitgeteilt wird. Aufgrund der Druckdifferenz bewegt sich die Membran gegen die Rückstellkraft der Federn 26 und 27 nach oben, wodurch zum ersten der Ventilkörper 25 des Ventils 4 von seinem Sitz abhebt und zweitens die Kontakte 17 und 28 geschlossen werden. Die Vorrichtung kann hierbei so ausgebildet sein, daß die Kontakte 17 und 28 früher schließen, als der Ventilkörper 25 von seinem Sitz abhebt. Das bedeutet, daß der Stromkreis 14 für die thermoelektrische Zündsicherung geschlossen und daß die Netzspannung an Spule 33 des Anzugsverzögerungsrelais ansteht, das seinen Kontakt 36 verzögert öffnet. Damit steht Betriebsspannung sowohl an dem Motor der Membranpumpe 49 an als auch am Zündtransformator wie schließlich auch an der Spule 45 des Magnetventils. Der Zündtransformator erzeugt nunmehr

laufend Funken an den Elektroden 43, die zunächst noch ohne Wirkung sind, da das Gasventil 5/56 geschlossen ist. Die unter Strom stehende Spule 45 des Magnetventils verschließt mit ihrem Ventilkörper 58 den Sitz 59, so daß die Stelldose 53 gegenüber der Atmosphäre abgedichtet wird. Die anlaufende Membranpumpe erzeugt einen Druck, der die Membran 54 entgegen der Rückstellwirkung der Feder 57 nach links bewegt, womit der Ventilkörper 56 des Ventils 5 von seinem Sitz abgehoben wird. Da das Ventil bereits geöffnet ist, steht Gas sowohl am Zünderbrenner wie auch am Hauptbrenner. Dieses austretende Gas wird von den Zündfunken der Elektrode 43 gezündet, der Brenner brennt und beheizt mit seinen Abgasen den Wärmetauscher 2. Das durchfließende Wasser wird aufgeheizt und steht als warmes Zapfwasser zur Verfügung. Dieses Inbetriebsetzen der Wärmequelle geht relativ schnell, und zwar innerhalb von einigen Sekunden.

Der Brenner beheizt das Thermoelement, in dem Stromkreis 14 baut sich ein Thermostrom auf, der die Wicklung 12 des Elektromagneten 13 erregt und den vorher von der Stelldose 53 an den Magneten angelegten Anker 11 festhält. Damit wird das Ventil 5 von der thermoelektrischen Zündericherung offengehalten. Während dieser Zeit läuft die Verzögerungszeit des Verzögerungsrelais 33, das nach Ablauf der Verzögerungszeit, etwa 11 Sekunden, den Ruhekontakt

36 öffnet. Damit werden die Membranpumpe, der Zünder und das Elektromagnetventil 45 stromlos. Somit wird die Stelldose 53 drucklos, was sich aber nicht auswirkt, da die thermoelektrische Züandsicherung das Ventil 5 offenhält. Die weitere Zündung wird eingestellt, die Stelldose 57 druckmittelmäßig entlastet.

Erlischt während des Betriebes aus irgendeinem Grund der Züandbrenner oder der Hauptbrenner, so wird das Thermoelement 15 nicht mehr beheizt, als Folge davon schließt das Ventil 5, und die weitere Gaszufuhr zu den Brennern wird unterbrochen.

Zum Stillsetzen der Wärmequelle wird lediglich das Zapfventil 9 zuggedreht, das Wassermangelsicherungsventil 4 schließt. Durch das Öffnen der Kontakte 28 und 17 wird einmal der Stromkreis der thermoelektrischen Züandsicherung unterbrochen, zum anderen stellt die Membranpumpe das Arbeiten ein, und die Stelldose 53 wird druckmittelmäßig entlastet. Als Folge dieser Tätigkeit schließt auch das Ventil 5.

Die Aufgabe, eine brennstoffbeheizte Wärmequelle mit einer thermoelektrischen Züandsicherung zu schaffen, bei der das manuelle Anlegen der thermoelektrischen Züandsicherung entfällt, zeigt auch das zweite Ausführungsbeispiel gemäß

Figur zwei, die eine Prinzipdarstellung einer brennstoffbeheizten Wärmequelle mit einer Züandsicherung sowie eine elektrische Schaltung zeigt.

Die brennstoffbeheizte Wärmequelle 101 weist im wesentlichen einen von einem Hauptbrenner 102 beheizten Wärmetauscher 103 auf, dem Wasser eines Umlaufs aus einer Rücklaufleitung 104 zugeführt und über eine Vorlaufleitung 105 abgeführt wird. Im Zuge der Rücklaufleitung 104 ist eine Venturidüse 105 angeordnet, an die ein Wasserschalter 106 über zwei Meßleitungen 107 zur Bildung einer Wassermangelsicherung angeschlossen ist. An den Vorlauf ist ein Verbraucher 108, bestehend aus einer Vielzahl parallel- und/oder in Serie geschalteter Heizkörper oder einem Brauchwasserbereiter, angeschlossen, vom Verbraucher 108 führt eine Verbindungsleitung 109 zu einer Umwälzpumpe 10, in dessen Druckstutzen die Venturidüse 105 liegt. Ob es sich bei der brennstoffbeheizten Wärmequelle 101 um einen Umlaufwasserheizer oder einen Kessel handelt, ist belanglos. Wenn die brennstoffbeheizte Wärmequelle als Durchlaufwasserheizer zur Bereitung sanitären Gebrauchswassers ausgebildet ist, endet die Leitung 105 in einem Zapfventil, während die Rücklaufleitung von einem speisenden Kaltwassernetz gebildet ist.

Der Hauptbrenner 102 ist aus einer Gasleitung 111 gespeist, in der ein Wassermangel-Sicherungsventil 112 angeordnet ist, das über eine Stellstange 113 betätigt wird, die vom Wasserschalter 106 betätigbar ist und die mit einem Arbeitskontakt 114 versehen ist, der in einer Zuleitung 115 zu einer Stromquelle 152 liegt.

Die Gasleitung 111 setzt sich stromab des Wassermangel-Sicherungsventils 112 fort und führt zu einer Verzweigung 115, von der eine zu einem Zündbrenner 116 führende Zündgasleitung 117 sowie eine zum Hauptbrenner 102 führende Hauptgasleitung 118 abzweigt. In der Hauptgasleitung 118 ist ein Ventil 119 einer thermoelektrischen Zündsicherung 120 angeordnet, die im wesentlichen aus einem Elektromagneten 121, einem Anker 122 und dem bereits erwähnten Ventil 119 besteht. Der Anker 122 ist mit dem Ventilkörper des Ventils 119 über eine Stange 123 verbunden, die auf der dem Anker 122 abgewandten Seite des Ventils 119 zu einem Ruhekontakt 124 führt, der im Zuge einer elektrischen Leitung 125 angeordnet ist, die sich unmittelbar an den Arbeitskontakt 114 auf der der Leitung 115 abgewandten Seite des Kontaktes anschließt.

Die thermoelektrische Zündsicherung steht unter der Wirkung einer nicht dargestellten Feder, die das Bestreben hat, die thermoelektrische Zündsicherung in die in der

Figur dargestellte Lage zu überführen, das heißt, der Anker 122 ist vom Elektromagneten 121 abgezogen, das Ventil 119 sowie der Ruhekontakt 124 sind geschlossen.

Der Elektromagnet ist mit einer ersten Wicklung, der sogenannten Haltewicklung 126 versehen, die über Leitungen 127 und 128 mit einem Thermoelement 129 verbunden ist, das dem Zündbrenner 116 zugeordnet ist, der seinerseits dem Hauptbrenner 102 so benachbart ist, daß seine Flamme den Hauptbrenner zu zünden imstande ist. Der Elektromagnet ist aber noch mit einer zweiten Wicklung, der sogenannten Anzugwicklung 130 versehen, die über eine erste Zuleitung 131 mit einem Verzweigungspunkt 132 und über eine zweite Zuleitung 133 mit einem Verzweigungspunkt 134 versehen ist, und die beide, außer über die Anlegewicklung 130, noch über die Primärwicklung 135 eines Zündtransformators 136 elektrisch parallelliegend miteinander verbunden sind. Eine Sekundärwicklung 137 des Zündtransformators ist einerseits geerdet, andererseits über eine Leitung 138 mit einer Zündelektrode 139 verbunden, die dem gleichfalls geerdeten Zündbrenner 116 zugeordnet ist.

Der Ruhekontakt 124 ist auf der der Leitung 125 abgewandten Seite über eine weitere Leitung 140 mit einem Zeitglied 141 verbunden, dessen Ausgang an einen Verzweigungspunkt 142 gelegt ist. Der Verzweigungspunkt

142 ist mittels einer Leitung 143, in die ein Widerstand 144 eingeschleift ist, mit dem Punkt 132 verbunden. Der Punkt 142 ist aber mit einer Leitung 145, in die ein Widerstand 146 eingeschleift ist, mit einem weiteren Verzweigungspunkt 147 verbunden. An den Verzweigungspunkt 147 ist einmal ein Kondensator 148 und zum zweiten eine Z-Diode 149 angeschlossen. Der Kondensator 148 ist an seiner dem Verzweigungspunkt 147 abgewandten Seite an einen anderen Verzweigungspunkt 150 angeschlossen, von dem eine Leitung 151 zum anderen Pol der Stromquelle 152 geht.

Die Z-Diode 149 ist auf der dem Verzweigungspunkt 147 abgewandten Seite mit einer Steuerelektrode 153 eines Thyristors 154 verbunden, dessen eine Elektrode mit dem Verzweigungspunkt 134 und dessen dritte Elektrode über eine Leitung 155 mit einem Verzweigungspunkt 156 verbunden ist, der über eine Leitung 157 mit dem Verzweigungspunkt 150 in Verbindung steht. An dem Verbindungspunkt 156 ist ein Kondensator 158 angeschlossen, dessen anderer Anschluß am Verzweigungspunkt 132 liegt.

Obgleich das Ausführungsbeispiel eine gasbefeuerte Wärmequelle beschreibt, wäre es ebensogut möglich, statt dessen eine ölbefeuerte Wärmequelle vorzusehen.

Die eben beschriebene brennstoffbeheizte Wärmequelle gemäß Figur zwei besitzt folgende Funktion:

Es wird ausgegangen vom in der Figur zwei dargestellten Ruhezustand, das heißt, der Wasserschalter 106 ist aufgrund der Wirkung der nicht dargestellten Rückstellfeder in der Stellung, daß das Wassermangel-Sicherungsventil 112 geschlossen und der Arbeitskontakt 114 geöffnet ist. Das thermoelektrische Züandsicherungsventil 119 ist gleichermaßen geschlossen, das gleiche auch der Kontakt 124. Der Stromkreis der Stromquelle 152 ist unterbrochen. Bei dieser Stromquelle kann es sich sowohl um eine Batterie, dann beinhaltet das Zeitglied 141 einen Spannungsvervielfacher, es kann sich auch um eine Netzspannungsquelle mit Gleichrichter handeln, dann besteht das Glied 141 als reines Verzögerungsglied.

Geht im Falle des Umlaufwasserheizers die Pumpe 110 durch ein Wärmeforderungssignal eines nicht weiter dargestellten Raum- oder Vorlaufthermostaten in Betrieb, so baut sich an der Venturidüse 105 infolge des Wasserdurchsatzes ein Differenzdruck auf, der den Wasserschalter 106 zum Ansprechen bringt, so daß das Wassermangel-Sicherungsventil 112 geöffnet und der Kontakt 114 geschlossen wird. Nunmehr ist der Stromkreis für die Stromquelle 152 geschlossen, über den Widerstand 146 wird der Kondensator

148 und über den Widerstand 144 der Kondensator 158 aufgeladen. Das Zeitglied 141 beginnt zu laufen, und zwar für eine Verzögerungszeit von etwa 10 Sekunden. Nach Ablauf der 10 Sekunden unterbricht das Zeitglied den weiteren Stromschluß in der Leitung 140. Die Spannung am Kondensator 148 steigt relativ schnell an, nach Erreichen der von der Zehnerdiode 149 vorgegebenen Spannung wird Thyristor 154 gezündet, so daß ein Stromflußimpuls in der Anlegewicklung 130 des Elektromagneten 121 resultiert. Zugleich wird der Zündtransformator 136 mit Spannung beaufschlagt. Als dessen Folge ergeben sich über die Zündelektrode 139 Zündfunken zum Gehäuse des Zündbrenners 116. Da der Zündgasweg über die Leitungen 111, 115 und 117 offen ist, strömt Zündgas unmittelbar mit dem Öffnen des Wassermangel-Sicherungsventils 112 aus, das von den Zündfunken gezündet wird und das Thermoelement 129 zu beheizen beginnt. Damit beginnt sich, ergänzend zum elektromagnetischen Fluß erzeugt in der Anlegewicklung 130, ein weiterer zusätzlicher gleichgerichteter elektromagnetischer Fluß aufzubauen, und zwar über die Leitungen 127 und 128 in der Haltewicklung 126.

Mit dem Anziehen des Ankers wird der Kontakt 124 geöffnet, so daß der Stromfluß aus der Stromquelle 152 über das Zeitglied 141 gestoppt wird. Hat in dieser Zeit bis zum Öffnen des Kontakts 124 die Zündung des Zündbrenners

und die Beheizung des Thermoelements stattgefunden und ist ein ausreichend großer Haltestrom über die Leitungen 127, 128 vom Thermoelement 120 in der Haltewicklung 126 aufgebaut worden, so hält sich die thermoelektrische Züandsicherung aufgrund des Thermostroms, auch wenn der Anlegeimpuls nunmehr von der Anlegewicklung 130 abgeschaltet wird. Gleichermaßen wird auch die Zündung stromlos.

Hat eine Zündung und Überwachung nicht stattgefunden, so fällt der Anker 122 der thermoelektrischen Züandsicherung vom Elektromagneten ab, der Kontakt 24 wird geschlossen, und ein erneuter Anlege- und Zündverbrauch kann stattfinden. Schließlich wird die Wärmequelle 101 in Betrieb gehen, indem der Haltestromkreis für das Thermoelement im Elektromagneten 121 geschlossen wird und damit das thermoelektrische Züandsicherungsventil 119 geöffnet wird. Nunmehr kann in der Hauptgasleitung 118 Gas fließen, das vom Züandbrenner 116 am Hauptbrenner 102 gezündet wird und verbrennt und den Wärmetauscher 103 beheizt.

Ein Außerbetriebgehen der Wärmequelle 101 wird durch Stromloswerden des Motors der Pumpe 110 bewirkt, der nicht mehr ausreichende Wasserdurchsatz läßt die Wassermangelsicherung ansprechen, das Wassermangel-Sicherungsventil 112 schließen und den Kontakt 114 öffnen. Damit

ist der Stromkreis für die Stromquelle 152 unterbrochen, aber auch der Gasweg. Haupt- und Zündbrenner erlöschen sofort, für das Thermoelement 120 beginnt eine Erkaltingsphase, während der Anker 122 der thermoelektrischen Züandsicherung noch angezogen ist, der Kontakt 124 aber geöffnet ist. Ein erneutes Anspringen der Pumpe 110 bliebe wirkungslos, da der Stromkreis für die Stromquelle durch den noch geöffneten Kontakt 124 unmöglich ist. Erst ein Abfallen der thermoelektrischen Züandsicherung schließt den Kontakt 124 und macht ein erneutes Anlaufen der Wärmequelle 101 möglich.

Zur Lösung der Aufgabe, eine Steuerung für eine brennstoffbeheizte Wärmequelle anzugeben, die beim Öffnen eines Zapfventils in Betrieb geht und die ohne Ausdehnungsfühler auskommt, werden die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Anspruchs fünfzehn vorgeschlagen.

Weitere Ausgestaltungen und besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche sechzehn bis dreiundzwanzig beziehungsweise gehen aus der nachfolgenden Beschreibung hervor, die ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der schematischen Figur drei der Zeichnung näher erläutert.

Eine Wärmequelle 201 weist einen Wärmetauscher 202 auf, der von einem Hauptbrenner 203 über eine Gasleitung 204

aus einem Gasnetz 205 gespeist wird. Als Brennstoff könnte auch ein flüssiger Brennstoff in Frage kommen. Dem Wärmetauscher 202 wird aus einem Wassernetz 206 stammendes Wasser unter Zwischenschaltung einer Venturidüse 207 über eine Rücklaufleitung 208 zugeführt und im erhitzten Zustand von einer Vorlaufleitung 209 entnommen, die ein Zapfventil 210 aufweist. Statt des im Ausführungsbeispiel dargestellten Durchlauf-Gaswasserheizers zur Bereitung warmen Gebrauchswassers für sanitäre Zwecke könnte es sich ebensogut um einen Umlaufwasserheizer beziehungsweise Kessel handeln, dann wäre unter Einschaltung einer Pumpe und eines oder mehrerer Heizkörper der Auslaß des Zapfventils mit der Wasserleitung 206 zu verbinden.

Der Venturidüse 207 sind zwei Wasserschalter 211 und 212 zugeordnet, wovon der Wasserschalter 211 als Wassermangelsicherung arbeitet. Seine eine Membrankammer 213 ist über eine Leitung 214 mit der Saugstelle der Venturi, die andere Kammer 215 ist über Leitungen 216 mit der Druckstelle der Venturidüse verbunden. Über- und Unterdruckkammer der beiden Wasserschalter 211 und 212 sind zueinander parallelgeschaltet. Beide Wasserschalter bewegen sich gleichsinnig. Dem Wasserschalter 211 ist eine Membran mit einer Stellstange 217 zugeordnet, die einen Ventilkörper 218 eines Gasventils 219 gegen die Rück-

stellkraft einer Druckfeder 220 betätigt und mit einem Arbeitskontakt 221 verbunden ist. Der Wasserschalter 211 bildet zusammen mit dem Ventil 219 die Wassermangelsicherung, das heißt, das Gasventil 219 wird erst geöffnet, wenn ein ausreichender Wasserdurchsatz durch die Leitung 206 sichergestellt ist.

Die Leitung zum Ventilsitz des Gasventils 219 zweigt von der Gaszuleitung 205 ab, die sich parallel hierzu zu einem weiteren Ventil 222 fortsetzt, dessen Ventilkörper 223 eine Zuleitung 224 zu einem Gasspeicher 225 beherrscht, der einen Füllkontakt 226 aufweist, der im Ruhezustand geöffnet ist und dann geschlossen wird, wenn eine Mindestfüllung eines Gasspeichers mit Brennstoff vollzogen ist. Der Kontakt 226 liegt in Reihe mit dem Kontakt 221 in einem Stromkreis 227, der von einer Batterie 228 gespeist ist und in welchem in Serie mit den beiden Kontakten eine Zündeinrichtung 229 eingeschleift ist. Der Füllkontakt kann zum Beispiel von einer Membran betätigt werden, die Teil der Wandung des Brennstoffspeichers ist.

Die Zündeinrichtung 229 speist über Leitungen 230 eine Zündelektrode 231, die einem Zündbrenner 232 beziehungsweise dem Hauptbrenner 203 zugeordnet ist. Die Zündvorrichtung 229 besitzt aber noch eine weitere Funktion, und

zwar die des Anlegens der thermoelektrischen Zündsicherung: Ein Elektromagnet 233 ist mit zwei Wicklungen 234 und 235 versehen, von denen die Wicklung 234 über Leitungen 236 an die Zündvorrichtung 229 angeschlossen ist. Parallel zum Abgeben von Hochspannungsimpulsen zum Betätigen der Zündelektrode 231 werden Stromstöße auf die Leitung 236 des Elektromagneten 233 gegeben. Die Wicklung 235 ist über die Leitung 237 mit einem Thermoelement 238 verbunden, das dem Zündbrenner 232 beziehungsweise dem Hauptbrenner 203 zugeordnet ist. Mit dem Elektromagneten 233 korrespondiert ein Anker 239, der mit einer Stellstange 240 für einen Ventilkörper 241 eines Gasventils 242 verbunden ist, der von einer Druckfeder 243 in Schließrichtung vorgespannt ist. Die Stange führt aber in ihrer Verlängerung noch zu einem weiteren Ventilkörper 244 eines Gasventils 245, das im Zuge einer Zündgasleitung 246 zu einem weiteren Zündbrenner 261 angeordnet ist, wobei die Zündgasleitung 246 von der Gasnetzleitung 205 abzweigt, und zwar strömungsmäßig parallel zu den Ventilen 219 und 242 liegt. Der Ventilkörper 244 ruht unter der Vorspannung einer Druckfeder 247, die den Ventilkörper in Richtung Schließen vorspannt.

Von der Gasleitung 204 zweigt hinter dem Ventil 242 eine mit einem Rückschlagventil 248 versehene Zündgasleitung 249 ab, die zum Zündbrenner 232 führt.

Die Stellstange 240 ist weiterhin mit einem Ruhekontakt 250 verbunden, der im Stromkreis der Leitungen 227 liegt. Die Wicklungen 234 und 235 und die sie durchsetzenden Stromstärken sind so bemessen, daß durch Stromfluß in der Leitung 235 der Anker 239 zwar am Elektromagneten 233 gehalten, aber nicht angezogen werden kann. Hierzu ist ein Stromfluß in der Wicklung 234 erforderlich.

Der Ventilkörper 223 ist über eine Stange 251 mit einem weiteren Ventilkörper 252 eines Ventils 253 verbunden, das über eine mit einem Rückschlagventil 254 versehene Gasleitung 255 mit dem Auslaß des Gasspeichers 225 verbunden ist. Dem Ventil 253 ist eine Zündgasleitung 256 nachgeschaltet, die zum Zünderbrenner 232 führt und mit der Leitung 249 stromab des Rückschlagventils 248 verbunden ist. Die Ventile 222 und 253 weisen Druckfedern 257 und 258 auf, die gegeneinander gerichtet sind, wobei die Federkonstante der Feder 258 stärker als die der Feder 257 ist. Der Ventilkörper 252 kann von seinem in der Ruhelage geschlossenen Ventil über eine Handhabe 259 abgehoben werden. Im Ruhezustand ist der Ventilkörper 223 vom zugehörigen Sitz abgehoben, das Ventil 222 ist demgemäß geöffnet. Die Ventile 219, 242, 245 und 253 sind im Ruhezustand geschlossen. Der Ventilkörper 212 ist mit einer Stellstange 260 des Wasserschalters 212 verbunden. Die eben beschriebene Wärmequelle beziehungsweise deren

Steuerung besitzt folgende Funktion:

Zum Inbetriebsetzen der Wärmequelle wird das Zapfventil 210 geöffnet, wodurch in den Wasserleitungen 206, 208 und 209 Wasserfluß resultiert. Beide Wasserschalter 211 und 212 sprechen an und drücken ihre Stellstangen 217 und 260 entgegen der Rückstellkraft der Federn 220 beziehungsweise 258 nach oben. Der Gasspeicher 225 wird eingangsseitig durch Verschließen der Leitung 224 infolge des Schließens des Ventils 222 vom speisenden Netz getrennt, die Ventile 219 und 253 öffnen. Da die Ventile 242 und 245 geschlossen sind, kann kein Gas zum Hauptbrenner und zum Zündbrenner 261 gelangen. Der Gasspeicher, der während der vorhergehenden Zapfpause über die Gasnetzleitung 205 und die Leitung 224 aufgeladen war, so daß der Füllkontakt 226 angesprochen und geschlossen hat, beginnt sich nunmehr über das in Durchflußrichtung öffnende Rückschlagventil 254 und die Leitungen 255 und 256 zu entladen und den Zündbrenner 232 zu speisen. Die sich bewegende Stellstange 217 öffnet nicht nur das Ventil 219, sondern schließt auch den Arbeitskontakt 221. Nunmehr kann die Batterie 228 die kombinierte Zünd- und Anlegevorrichtung 229 speisen. Als Folge davon resultieren Hochspannungsimpulse auf den Leitungen 230, die zu der Zündelektrode 231 gelangen und das am Zündbrenner 232 ausströmende Gas entzünden.

Der Zündbrenner 232 brennt und beginnt das Thermoelement 238 zu beheizen. Parallel hierzu wird ein ca. 1/10 Sekunden dauernder Stromstoß auf die Leitungen 236 und damit auf die Wicklung 234 gegeben, so daß der Elektromagnet 233 bestrebt ist, den Anker 239 anzuziehen. Als Folge hiervon werden die beiden Ventile 242 und 245 geöffnet, so daß Gas zum Hauptbrenner und zum zweiten Zündbrenner 261 gelangen kann und dort vom ersten Zündbrenner 232 gezündet wird. Die Wärmequelle ist in Betrieb gegangen, der Benutzer bekommt warmes Wasser.

Gelang die Zündung nicht, so ist der Gasspeicher nach max. 10 Sekunden entleert, so daß der Kontakt 226 öffnet. Als Folge davon kann die Zünd- und Anlegevorrichtung 229 nicht mehr tätig werden, insbesondere nicht die Ventile 242 und 245 öffnen. Mit dem Entleeren des Gasspeichers erlischt der Zündbrenner, und die Wärmequelle kommt zur Ruhe, obwohl kaltes Wasser strömt. Einen erneuten Zündvorgang kann der Benutzer erst wieder durch Schließen des Zapfventils einleiten, da zunächst beim Rückstellen des Wasserschalters der Gasspeicher 225 wieder aufgeladen werden muß.

Zum Abstellen der ordnungsgemäß in Betrieb befindlichen Wärmequelle ist lediglich das Zapfventil zu schließen, worauf über den Wasserschalter 211 das Ventil 219

schließt und die Gaszufuhr zum Hauptbrenner 203 unterbindet. Der Hauptbrenner erlischt, der Zündbrenner 232 erlischt ebenfalls. Der Zündbrenner 261 brennt zwar noch, kann aber das Thermoelement 238 nicht mehr beheizen. So wie demgemäß der Hauptbrenner 203 erloschen ist, wird nach Ablauf der Erkaltungszeit der thermoelektrischen Züandsicherung durch die Federn 243 und 247 der Anker 239 vom Elektromagneten 233 abgerissen, so daß die Ventile 242 und 245 schließen. Damit wird auch die Gaszufuhr zum zweiten Zündbrenner 261 unterbrochen. Ein erneuter Zapfvorgang während der Abfallzeit der thermoelektrischen Züandsicherung hat zur Folge, daß das aus dem Hauptbrenner infolge Öffnens des Ventils 219 wieder ausströmende Gas sofort durch den zweiten Zündbrenner 261 gezündet wird, da die Ventile 242 und 245 infolge des Haltens der thermoelektrischen Züandsicherung während des Erkaltens des Thermoelements noch offen sind.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt die Figur vier in Form einer Prinzipdarstellung der Schaltung einer brennstoffbeheizten Wärmequelle, und zwar als Durchlauferhitzer. Es könnte sich aber genauso gut um einen Umlaufwasserheizer beziehungsweise Kessel handeln. Hierzu wäre das Zapfventil unter Einschaltung einer Pumpe in den Wasserkreislauf mit der Kaltwasserspeiseleitung zu verbinden, ferner wären Heizkörper in den Kreis

einzuschleifen.

Die brennstoffbeheizte Wärmequelle 301 weist einen Wärmetauscher 302 auf, der von einem Gashauptbrenner 303 beheizt ist, der unter Zwischenschaltung zweier Ventile 304 und 305 aus einer Gasspeiseleitung 306 gespeist wird. Der Wärmetauscher ist über eine mit einer Venturidüse 307 versehene Leitung 308 an ein speisendes Kaltwassernetz angeschlossen, vom Wärmetauscher geht eine mit einem Zapfventil 309 versehene Vorlaufleitung 310 ab.

Das Ventil 305 ist ein Ventil mit einer thermoelektrischen Zündsicherung, die einen Anker 311 und einen mit einer Wicklung 312 versehenen Elektromagneten 313 aufweist. Die Wicklung 312 ist Teil eines Stromkreises 314, in den ein Thermoelement 315 und ein Arbeitskontakt 316 eingeschleift ist. Der Kontakt 316 liegt zusammen mit der Wicklung in Serie mit dem Thermoelement. Zwischen den Ventilen 304 und 305 zweigt von der Gasspeiseleitung 306 eine Zündgasleitung 365 ab, die zu einem Zündbrenner 366 führt, der dem Hauptbrenner 303 zugeordnet ist.

Von der Venturidüse 307 führen zwei Leitungen 319 und 320 zu einem mit einer Membrane 321 versehenen Wasserschalter 322, der Membran sind ein Membranteller und zwei Stellstangen 323 und 324 zugeordnet, wovon die Stellstange 323 mit einem Ventilkörper 325 des Ventils 304 verbunden ist,

der gegen die Rückstellkraft einer Druckfeder 326 gegen den Sitz des Ventils 304 gedrückt ist. Die Membran ist von einer Druckfeder 327 beaufschlagt, die in gleicher Richtung wie die Druckfeder 326 wirkt. Der Stellstange ist ein Arbeitskontakt 317 zugeordnet, der im Zuge einer Netzzuleitung 329 liegt, dem ein weiterer Arbeitskontakt 338 vorgeschaltet ist, der mit dem Arbeitskontakt 316 zusammengefaßt ist und einen Hauptschalter bildet.

Die Netzleitung 329 führt zu einer Verzweigung 331, von der eine Zuleitung 332 abzweigt, die zu einer Spule 333 eines Anzugsverzögerungsrelais führt. Von der Spule führt eine Leitung 334 zu einem Verzweigungspunkt 335. Ein Ruhekontakt 336 des Verzögerungsrelais 333 ist in eine Leitung 337 eingeschleift, die zu einer Verzweigung 338 führt. An die Leitung 338 ist über eine Leitung 339 ein Zündtransformator 340 angeschlossen, dessen Sekundärleitungen 341 und 342 zu den Zündelektroden 343 führen, die einem Zündbrenner 369 zugeordnet sind. Vom Verzweigungspunkt 338 zweigt eine Leitung 344 ab, in die eine Spule 345 eines Elektromagnetventils eingeschleift ist. Die Leitungen 344 und 339 vereinigen sich bei 346, von dieser Verzweigungsstelle geht die zweite Netzzuleitung 347 ab.

Von der Verzweigungsstelle 338 geht eine Zuleitung 348 zu einem Antriebsmotor einer Luftmembranpumpe 349 ab, deren Rückleitung 350 zu dem Verzweigungspunkt 335 geführt ist,

der über eine Leitung 351 mit der zweiten Netzzuleitung 347 verbunden ist.

Ein Druckstutzen 352 der Membranpumpe ist mit einer pneumatischen Stelldose 353 verbunden, die im Inneren eine Membrane 354 aufweist, deren Stellstange 355 mit dem einen Ventilkörper 356 eines Ventils 328 verbunden ist. Die Stellstange 355 geht durch die Ventilkörper 356 hindurch und ist auf ihrem der Membran abgewandten Ende an eine weitere Stellstange 360 angelegt, die mit dem Anker 311 der thermoelektrischen Zündsicherung verbunden ist und steht unter der Rückstellkraft einer Druckfeder, die das Bestreben hat, die Ventilkörper 305 und 356 zu schließen und die Stangen aneinanderzulegen. An die gleichen Membrankammern, an die der Druckstutzen 352 angeschlossen ist, ist auch das Magnetventil 345 angeschlossen, das eine Auslaßöffnung 359 aus der Stelldose in die Atmosphäre mit seinem Ventilkörper 358 beherrscht, der im Ruhezustand aufgrund der Wirkung einer nicht dargestellten Feder vom Ventilsitz 359 im öffnenden Sinne der Stelldose gedrückt ist.

Sowohl der Ventilkörper 361 des Ventils 305 als auch der Ventilkörper 356 des Ventils 328 stehen beide unter der Wirkung einer Rückstellfeder 362 beziehungsweise 363, die beide das Bestreben haben, die zugehörigen Ventilkörper

in die Sitze zu drücken. Durch die Unterbrechungsstelle 364 zwischen der Stange 355 und der Stange 360, die hieran anschließend den Ventilkörper 361 trägt und Teil des Ankers 311 ist, ist es möglich, von der Stelldose 353 über die Stange 360 beide Ventilkörper 356 und 361 von den zugehörigen Sitzen abzuheben und zugleich den Anker 311 an den Elektromagneten 313 anzulegen, aber der Elektromagnet 313 vermag nach Liefern von Thermostrom nur die Ventilkörper 361 gegen die Rückstellkraft der Feder 362 offenzuhalten. Bei Fördereinstellung der Membranpumpe 349 und Erregung des Magnetventils 345 und demgemäß Schließen der Öffnung 359 bewegt sich der Ventilkörper 356 unter der Rückstellkraft der Feder 363 und Vergrößern des Spaltes 364 wieder in seine Schließlage.

Das Ventil 328/356 liegt in der Zündgasleitung 318 zum Zündbrenner 369 und ist strömungsmäßig hinter dem Ventil 305/361 angeordnet. Von dem Teil der Gasleitung 318 stromab des Ventils 305/361, aber stromauf des Ventils 328/356 zweigt eine weitere Zündgasleitung 365 zu einem weiteren Zündbrenner 366 ab, dieser Zündbrenner ist nur dem Hauptbrenner 303, nicht aber den Elektroden 343 beziehungsweise dem Thermoelement 315 zugeordnet.

Von der Hauptgasleitung zum Hauptbrenner 303 zweigt stromab der Ventile 304/325 und 305/361 eine weitere

Zündgasleitung 367, die mit einem Rückschlagventil 368 versehen ist, ab, die in die Zündgasleitung 318 stromab des Ventils 328/356 einmündet.

Die eben beschriebene Steuervorrichtung gemäß Figur vier weist folgende Funktion auf:

Es wird von dem in der Figur vier dargestellten Ruhezustand ausgegangen, alle Brenner sind erloschen, die Wärmequelle ist stromlos. Zum Inbetriebsetzen wird zunächst der Hauptschalter, bestehend aus den Arbeitskontakten 316 und 330, geschlossen, was zunächst noch ohne Wirkung bleibt. Wird das Zapfventil 309 aufgedreht, beginnt in der Wasserleitung 308 Wasser zu fließen, an der Venturidüse 307 entsteht ein Unterdruck, der über die Leitungen 319 und 320 der Schaltkammer 322 mitgeteilt wird. Aufgrund der Druckdifferenz bewegt sich die Membran gegen die Rückstellkraft der Feder 326 nach oben, wodurch zum ersten der Ventilkörper 325 des Ventils 304 von seinem Sitz abhebt und zweitens der Kontakt 317 geschlossen wird. Die Vorrichtung kann hierbei so ausgebildet sein, daß der Kontakt 317 früher schließt, als der Ventilkörper 325 von seinem Sitz abhebt. Das bedeutet, daß die Netzspannung an der Spule 333 des Anzugsverzögerungsrelais ansteht, das seinen Kontakt 336 verzögert öffnet. Damit steht Betriebsspannung sowohl an dem Motor der Membran-

pumpe 349 an als auch am Zündtransformator 340 wie schließlich auch an der Spule 345 des Magnetventils. Der Zündtransformator erzeugt nunmehr laufend Funken an den Elektroden 343, die zunächst noch ohne Wirkung sind, da die Gasventile 305 und 356 geschlossen sind. Die unter Strom stehende Spule 345 des Magnetventils verschließt mit ihrem Ventilkörper 358 den Sitz 359, so daß die Stelldose 353 gegenüber der Atmosphäre abgedichtet wird. Die anlaufende Membranpumpe erzeugt einen Druck, der die Membran 354 entgegen der Rückstellwirkung der Feder 363 nach links bewegt, womit der Ventilkörper 356 des Ventils 328 von seinem Sitz abgehoben wird. Gleichzeitig hebt der Ventilkörper 361 von seinem Sitz ab, so daß Gas sowohl an den Zündbrennern wie auch im Hauptbrenner ansteht. Dieses austretende Gas wird von den Zündfunken der Elektrode 343 gezündet, der Brenner brennt und beheizt mit seinen Abgasen den Wärmetauscher 302. Das durchfließende Wasser wird aufgeheizt und steht als warmes Zapfwasser zur Verfügung. Dieses Inbetriebsetzen der Wärmequelle geht relativ schnell, und zwar innerhalb von einigen Sekunden.

Der Brenner beheizt das Thermoelement, in dem Stromkreis 314 baut sich ein Thermostrom auf, der die Wicklung 312 des Elektromagneten 313 erregt und den vorher von der Stelldose 353 an den Magneten angelegten Anker 311 festhält. Damit wird das Ventil 305 von der thermoelektri-

schen Züandsicherung offengehalten. Während dieser Zeit läuft die Verzögerungszeit des Verzögerungsrelais 333, das nach Ablauf der Verzögerungszeit, etwa 11 Sekunden, den Ruhekontakt 336 öffnet. Damit werden die Membranpumpe, der Züander und das Elektromagnetventil 345 stromlos. Somit wird die Stelldose 253 drucklos, was sich in einem Schließen des Ventilkörpers 356 auswirkt, da die thermoelektrische Züandsicherung das Ventil 305 offenhält. Die weitere Züandung wird eingestellt, die Stelldose 353 druckmittelmäßig entlastet. Der Züandbrenner 369 erlischt nicht, er wird über das Rückschlagventil 368 gespeist.

Erlischt während des Betriebes aus irgendeinem Grund der Züandbrenner 369 oder der Hauptbrenner 303, so wird das Thermoelement 315 nicht mehr beheizt, als Folge davon schließt das Ventil 305/561, und die weitere Gaszufuhr zu den Brennern wird unterbrochen.

Wird in diesem Moment das Zapfventil 309 zuggedreht, so schließt das Ventil 304/325 infolge des Zurückgehens der an der Schaltkammer anstehenden Wasserdruckdifferenz. Der Züandbrenner 366 bleibt aber brennen, da während der Abfallzeit der thermoelektrischen Züandsicherung das Ventil 305/361 geöffnet bleibt. Erfolgt während der Erkaltungszeit der thermoelektrischen Züandsicherung ein Wiederaufdrehen des Zapfventils 309, so zündet der noch brennende

Zündbrenner 366 den Hauptbrenner 303 wieder an. Über das Rückschlagventil 368 erfolgt ein Speisen des Zündbrenners 369 wieder mit Zündgas. Die Membranpumpe, der Zündtransformator und das Verzögerungsrelais werden wieder an Spannung gesetzt, schalten sich aber nach Ablauf der Verzögerungszeit des Verzögerungsrelais wieder ab, ohne daß sich das auf die bereits in Betrieb gegangene Wärmequelle auswirkt. Zum Stillsetzen der Wärmequelle wird lediglich das Zapfventil zugedreht. Das Wassermangel-Sicherungsventil 304/325 schließt, der Hauptbrenner 303 sowie der Zündbrenner 369 erlöschen. Für die thermoelektrische Zündsicherung beginnt die Erkaltungszeit, nach deren Ablauf die Rückstellfeder 362 den Anker 311 von dem Elektromagneten 313 abreißt.

Damit schließt das Ventil 305/361, und die Wärmequelle ist endgültig außer Betrieb. Ein Abschalten der Wärmequelle ist auch durch Betätigen des Hauptschalters 316/330 möglich, hierbei wird der Stromkreis der thermoelektrischen Zündsicherung aufgetrennt, das Ventil 305/361 schließt schlagartig und bringt alle drei Brenner zum Erlöschen.

Die in den vorhergehenden Beispielen beschriebenen, mit einer thermoelektrischen Zündsicherung versehenen brennstoffbeheizten Wärmequellen arbeiten mit einer festen

Zündbrennereinstellung, das heißt, das Thermoelement der thermoelektrischen Zündsicherung wird mit einer bestimmten Wärmeleistung beaufschlagt. Diese Wärmeleistung muß einmal so groß sein, daß das Magnetventil der thermoelektrischen Zündsicherung genügend Spannung zum Halten des offenstehenden Ventilkörpers erhält, die thermoelektrische Zündsicherung sollte andererseits ein gewisses Maß in ihrer Größe nicht überschreiten, damit die Abfallzeiten nach dem Erlöschen des Zündbrenners bis zum Schließen des Magnetventils nicht zu groß werden.

Da diese beiden Forderungen gegenläufig sind, hat man gewisse Schwierigkeiten, den beiden Forderungen gleichermaßen gerecht zu werden.

Aus diesem Grunde liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Regelung für eine thermoelektrische Zündsicherung zu schaffen, mit der zum Halten des Ventilkörpers des Magnetventils der thermoelektrischen Zündsicherung schnell eine hohe Thermospannung aufgebaut wird und bei der andererseits die Thermospannung im laufenden Betrieb auf den niedrigstmöglichen Wert gehalten wird, um eine kurze Abfallzeit zu gewährleisten.

Die Lösung dieser Aufgabe liegt in den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Anspruchs neunundzwanzig und vierunddreißig.

Weitere Ausgestaltungen und besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche beziehungsweise gehen aus der nachfolgenden Beschreibung hervor, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Figur fünf der Zeichnung näher erläutert.

In der Figur fünf ist eine Prinzipdarstellung einer brennstoffbeheizten Wärmequelle dargestellt.

Die brennstoffbeheizte Wärmequelle 401 besteht im wesentlichen aus einem von einem Hauptbrenner 403 beheizten Wärmetauscher 404, der an eine Kaltwasserzapfleitung 405 angeschlossen ist und in deren Zuge sich eine Venturidüse 406 befindet, von der Meßleitungen 407 und 408 zu einem Differenzdruckwasserschalter 409 führen.

Ob es sich bei der brennstoffbeheizten Wärmequelle um einen Zapfwasserheizer für sanitäre Gebrauchswasser oder um einen Umlaufwasserheizer beziehungsweise -kessel handelt, ist belanglos. Während im ersten Fall die den Wärmetauscher 404 durchsetzende Zapfleitung 405 zu einem Zapfventil geführt ist, ist im zweiten Fall die Vorlaufleitung des Wärmetauschers 404 über eine Vielzahl parallel- und/oder in Serie liegender Wärmetauscher und eine Umwälzpumpe zurück zur Kaltwasserleitung 405 geführt, wobei das Wasser dort im Umlauf aufgrund der Antriebswirkung

der Pumpe zirkuliert.

Der Hauptbrenner ist über eine Hauptbrennstoffleitung 410, in der ein dem Wasserschalter 409 zugeordnetes Ventil 411 vorgesehen ist, zu einer Verzweigungsstelle 412 geführt, von der eine Zündbrennstoffleitung 413 abgeht, die über ein Regelventil 414, das einen Stellbereich von einer Minimum- bis zu einer Maximumstellung aufweist, zu einem dem Hauptbrenner 403 zugeordneten Zündbrenner 415 geführt ist, dem ein Thermoelement 416 einer thermoelektrischen Zündsicherung 402 zugeordnet ist. Das Thermoelement ist an zwei Leitungen 417 und 418 angeschlossen, die zu einem Elektromagneten 419 führen, dem ein Anker 420 zugeordnet ist, der über eine Stellstange 421 mit einem Stellventil 422 verbunden ist, das mit einer Handhabe 423 zum Öffnen gegen die Rückstellkraft einer Rückstellfeder 424 versehen ist. Das Stellventil 422 ist in der Brennstoffleitung 425 stromauf der Verzweigungsstelle 412 angeordnet.

Auch das Ventil 411 weist eine Rückstellfeder 426 auf, die dafür sorgt, daß das Ventil in der Ruhestellung geschlossen ist. Eine gleichwirkende Rückstellfeder 427 weist auch das Regelventil 414 auf, welches eine Minimumdurchlaßstellung und eine Maximumdurchlaßstellung und kontinuierliche Zwischenstellung zwischen beiden

einzunehmen imstande ist.

Von den Leitungen 417 und 418 führen Leitungen 428 und 429 zu zwei Eingängen eines Operationsverstärkers 430, der invertierend geschaltet ist. Das bedeutet, daß einer großen Eingangsspannung auf den Leitungen 417 und 418 eine kleine Ausgangsspannung und umgekehrt zugeordnet ist.

Eine Ausgangsleitung 431 des Operationsverstärkers 430 führt zu einer Magnetspule 432 des Regelventils 414, dessen andere Seite an eine Leitung 433 angeschlossen ist, die zu einem Pol einer Spannungsquelle 434 führt. Der andere Pol 435 der Betriebsspannungsquelle ist über eine Leitung 436 an einen Betriebsspannungsanschluß des Operationsverstärkers angeschlossen, gleichermaßen ist der Pol 434 der Spannungsquelle über eine Leitung 437 an den anderen Versorgungsspannungsanschluß des Operationsverstärkers angeschlossen.

Die brennstoffbeheizte Wärmequelle 401 gemäß Figur fünf besitzt folgende Funktion:

Im Ruhezustand, das heißt, bei stehendem Wasser in der Kaltwasserzapfleitung 405 sind sowohl das Ventil 411 als auch das Stellventil 422 der thermoelektrischen Zündsicherung 402 geschlossen, das Regelventil 414 hingegen

in einer Maximumstellung geöffnet.

Zum Überführen der brennstoffbeheizten Wärmequelle von der Ruhe- in die Betriebsbereitschaftsstellung wird die Handhabe 423 gegen die Rückstellkraft der Feder 424 eingedrückt. Damit wird das Stellventil 422, das nur eine Schließ- und eine Öffnungsstellung einnehmen kann, geöffnet, weiterhin wird der Anker 420 mittels der Stellstange 421 an den Elektromagneten 419 der thermoelektrischen Zündsicherung 402 angelegt. Nunmehr ist der Zündbrennstoffweg frei, da das Regelventil 414 seine maximale Öffnungsstellung eingenommen hat. Das rührt daher, daß bei kaltem Thermoelement 416 dieses ein Spannungssignal der Größe Null abgibt, also das Minimumspannungssignal, so daß am Ausgang 431 des Operationsverstärkers 430 ein maximales Spannungssignal anliegt. Dieses maximale Spannungssignal ist auf die Spule 432 gegeben, das gegen die Rückstellkraft der Feder 427 das Regelventil 414 in seine maximale Öffnungsstellung bringt. Der über die Leitungen 425 und 413 geförderte Zündbrennstoff tritt beim Zündbrenner 415 aus und wird dort über nicht dargestellte Mittel gezündet. Der Zündbrenner brennt und beheizt das Thermoelement 416. Es baut sich eine Thermospannung auf, die über die Leitungen 417 und 418 sowohl auf die Spule des Elektromagneten 419 gegeben als auch auf den Eingang des Operationsverstärkers. Eine ansteigende Spannung im

Eingang des Operationsverstärkers bewirkt einen kleiner werdenden Strom auf der Ausgangsleitung 431 und damit ein langsames Abdrosseln des Regelventils 414. Erreicht die Thermospannung den Haltewert für den Elektromagneten 419, so bleibt der Anker 420 angezogen, obwohl die Handhabe 423 losgelassen werden kann, die bis zu diesem Zeitpunkt allerdings gedrückt sein muß.

Bei weiter steigender Thermospannung wird das Regelventil 414 in seiner Öffnungsstellung weiter gedrosselt bis gegebenenfalls in seine Minimumstellung. Somit ist für die thermoelektrische Züandsicherung ein Regelkreis gebildet, der aus dem Meßglied 416 und dem Stellglied 432 unter Zuhilfenahme des Regelverstärkers 430 besteht, an dem auch ein Sollwert über nicht dargestellte Mittel eingestellt werden kann. Vermindert sich, ausgehend von einem stationären Ruhezustand, die Thermospannung, so wird die Heizleistung über den Züandbrenner vergrößert. Vergrößert sich die Thermospannung, wird die Heizleistung vermindert. Daß sich hierbei aufgrund der Proportionalwirkung des Reglers ein Schwingen einstellen kann, ist belanglos.

Wesentlich ist aber, daß durch diese Regelung die Thermospannung auf einen niedrigen Wert gehalten werden kann, der einmal das Thermoelement vor zu großer Beheizung und damit vor zu schneller Zerstörung schützt, zum anderen eine schnelle Abfallzeit garantiert.

Von der Betriebsbereitschaftsstellung in die Betriebsstellung geht die brennstoffbeheizte Wärmequelle 401 bei Wasserdurchsatz durch die Venturi 406, da dann das Ventil 411 öffnet und der Hauptbrenner 403 Brennstoff erhält und den Wärmetauscher 404 beheizt. Ein Schließen des Zapfventils im Zuge der Kaltwasserzapfleitung 405 oder ein Spannungsloswerden der Umwälzpumpe bewirkt über die abnehmende Druckdifferenz am Wasserschalter 409 ein Schließen des Ventils 411 und damit den Übergang in die Betriebsbereitschaftsstellung.

Erlöscht der Zündbrenner 415 aus irgendeinem Grund (Windstoß oder dergleichen), so nimmt die Thermospannung kontinuierlich ab. Das bedingt zwar eine Vergrößerung der Stellgröße des Regelkreises, nämlich ein Öffnen des Regelventils 414, was sich aber nicht auswirkt, da der Zündbrenner 415 erloschen ist. Wird die Haltegrenzspannung für den Elektromagneten 419 unterschritten, reißt die Rückstellfeder 424 den Anker 420 vom Elektromagneten ab, so daß das Stellventil 422 geschlossen wird. Damit ist der gesamte Brennstoffweg verschlossen.

Es leuchtet ein, daß dieser Vorgang um so länger dauert, je höher das Thermoelement 416 aufgeheizt war. Für eine Sicherung gegen unverbrannt ausströmenden Brennstoff aus dem Haupt- und Zündbrenner ist es aber wesentlich, daß

diese Zeit auf ein Minimum herabgedrückt wird. Dies kann mit der erfindungsgemäßen Regelung der Thermospannung bewirkt werden.

- 1 -

Ansprüche

1. Steuereinrichtung für eine brennstoffbeheizte Wärmequelle mit einem Wärmetauscher und einem Brenner, der von einer mit einem Ventil versehenen, von einer thermoelektrischen Zündsicherung beherrschten Brennstoffzuleitung gespeist ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (5) der thermoelektrischen Zündsicherung (15, 13) mit einem Druckmittelstellmotor (53) verbunden ist, der an eine Druckmittelquelle (42) angeschlossen ist.
2. Steuervorrichtung nach Anspruch eins, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmittelquelle als pneumatische Membranpumpe (49) ausgestaltet ist.
3. Steuervorrichtung nach Anspruch eins oder zwei, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckmittelmotor als pneumatische Membranstelldose (53) ausgebil-

- 2 -

det ist.

4. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche eins bis drei, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckmittelmotor durch ein Magnetventil (58/59) und eine Rückstellfeder (57) rücksetzbar ist.
5. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche eins bis vier, dadurch gekennzeichnet, daß eine Spule (45) des Magnetventils (58/59) in einem von einem Anzugsverzögerungsrelais (33/36) beherrschten Stromkreis angeordnet ist.
6. Steuervorrichtung nach Anspruch eins oder fünf, dadurch gekennzeichnet, daß der Spule (45) des Magnetventils (58/59) einer Zündeinrichtung (40) und ein Motor der Membranpumpe (49) elektrisch parallel geschaltet sind.
7. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche eins, fünf oder sechs, dadurch gekennzeichnet, daß im Stromkreis für das Anzugsverzögerungsrelais (33/36) ein Kontakt (28) einer Wassermangelsicherung (22) vorgesehen ist.
8. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche eins bis sieben, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontakt (28) der Wassermangelsicherung als Doppel-

arbeitskontakt ausgebildet ist und daß der zweite Kontakt (17) in einen Stromkreis (14) der thermoelektrischen Zündsicherung (15/13) eingeschleift ist.

9. Brennstoffbeheizte Wärmequelle mit einem von einem Hauptbrenner beheizten Wärmetauscher und mit einem von einer thermoelektrischen Zündsicherung überwachten Zündbrenner, gekennzeichnet durch eine elektromagnetische Anlegevorrichtung (121, 130, 154, 141) für den Anker (122) der thermoelektrischen Zündsicherung (120).
10. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach Anspruch neun, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromagnet (121) der thermoelektrischen Zündsicherung (120) neben der vom Thermoelement (119) gespeisten Haltewicklung (126) eine von einer Stromquelle (152) gespeiste Anzugswicklung (130) aufweist.
11. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach Anspruch neun oder zehn, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektrische Schaltung vorgesehen ist, welche einen elektronischen Schalter (154) aufweist, der einen Anlegestromimpuls und einen Zündspannungs-

impuls steuert.

12. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach einem der Ansprüche neun bis elf, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zeitglied (141) für den elektronischen Schalter (154) zur zeitlichen Begrenzung der Stromimpulse vorgesehen ist.
13. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach einem der Ansprüche neun oder zwölf, dadurch gekennzeichnet, daß im Stromkreis des Zeitgliedes ein als Arbeitskontakt ausgebildeter Wassermangel-Sicherungskontakt und ein als Ruhekontakt ausgebildeter Kontakt der thermoelektrischen Zündsicherung vorgesehen sind.
14. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach einem der Ansprüche neun bis zwölf, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ausgang des Zeitgliedes (141) eine Parallelschaltung aus RC-Gliedern (146/148 und 144/158) angeschlossen ist, wovon der Verbindungspunkt des Kondensators mit dem Widerstand im einen Fall über eine Z-Diode mit der Steuerelektrode des elektronischen Schalters (154) und im anderen Fall der Verbindungspunkt mit der Primärspule eines Zündtransformators (136) verbunden ist.

15. Steuerung für eine brennstoffbeheizte Wärmequelle mit einem von einem Hauptbrenner beheizten Wärmetauscher, der zusammen mit einem Zündbrenner aus einer mit einem von einer thermoelektrischen Züandsicherung beherrschten Ventil versehenen Brennstoffzuleitung gespeist ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Brennstoffspeicher (225) vorgesehen ist, der den Zündbrenner (232) während der Ansprechzeit der thermoelektrischen Züandsicherung (238/233) speist.
16. Steuerung nach Anspruch fünf, dadurch gekennzeichnet, daß dem Brennstoffspeicher (225) eine Ventilkombination (222/253) zugeordnet ist, die bei Inbetriebnahme des Brennstoffspeichers diesen von der Brennstoffquelle (205) trennt und eine Zündbrennstoffleitung (255/256) zum Zündbrenner (232) öffnet.
17. Steuerung nach Anspruch fünf oder sechzehn, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Zündbrenner (261) vorgesehen ist, der unmittelbar von der Brennstoffquelle (205) unter Zwischenschaltung eines von der thermoelektrischen Züandsicherung (238/233) beherrschten Ventils (245) gespeist ist.

18. Steuerung nach einem der Ansprüche fünf bis siebzehn, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstoffspeicher mit einem Füllkontakt (226) versehen ist.
19. Steuerung nach Anspruch fünf oder achtzehn, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllkontakt (226) mit einem Kontakt (221) einer Wassermangelsicherung (211/219) in Serie mit einer Zündeinrichtung (229) und einer Spannungsquelle liegt.
20. Steuerung nach einem der Ansprüche fünf bis neunzehn, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Zündbrenner (261) mit seiner Zündbrennstoffleitung (246) stromauf des Wassermangel-Sicherungsventils (211/219) an die Brennstoffzuleitung (205) angeschlossen ist.
21. Steuerung nach einem der Ansprüche fünfzehn bis zwanzig, dadurch gekennzeichnet, daß das Wassermangel-Sicherungsventil (219), das Einlaßventil (222) des Brennstoffspeichers (225) und das den zweiten Zündbrenner (261) beherrschende Zündgasventil (245) parallel zueinander angeordnet sind.
22. Steuerung nach einem der Ansprüche fünf bis ein-

undzwanzig, dadurch gekennzeichnet, daß von der Brennstoffzuleitung (204) zum Hauptbrenner (203) eine mit einem Rückschlagventil (248) versehene Zündbrennstoffleitung (249) abzweigt, die zum ersten Zündbrenner (232) unter Umgehung des Brennstoffspeichers (225) und seiner Ventilkombination führt.

23. Brennstoffbeheizte Wärmequelle mit einem von einem Ventil gesteuerten Brenner beheizten Wärmetauscher, einer thermoelektrischen Zündsicherung mit einem Ventil in einer Zuleitung für fluiden Brennstoff zu dem Brenner, einem Zündbrenner und einer Wassermangelsicherung, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiterer Zündbrenner (366) vorgesehen ist, dessen Zündbrennstoffleitung (365) ausschließlich von den Ventilen (305, 361) der thermoelektrischen Zündsicherung beherrscht ist.

24. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach Anspruch zweiundzwanzig, dadurch gekennzeichnet, daß in die Zündbrennstoffleitung (318) zum ersten Zündbrenner (369) zusätzlich ein weiteres Ventil (356, 328) der thermoelektrischen Zündsicherung eingefügt ist, welches beim Anlegen und Betrieb

geöffnet ist.

25. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach Anspruch zweiundzwanzig oder zwei, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zur Zündbrennstoffleitung (318) zum ersten Zündbrenner (369) eine weitere Zündbrennstoffleitung (367) geschaltet ist, die von einem Ventil (304/325) der Wassermangelsicherung beherrscht ist.
26. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach Anspruch vierundzwanzig, dadurch gekennzeichnet, daß in die weitere Zündbrennstoffleitung (367) ein Rückschlagventil (368) eingeschaltet ist.
27. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach einem der Ansprüche zweiundzwanzig bis fünfundzwanzig, dadurch gekennzeichnet, daß die thermoelektrische Zündsicherung zwei Ventile (356/328 und 361/305) aufweist, die von zwei aneinanderliegenden Stangen (360, 355) gegen die Rückstellkraft je einer Feder (362/363) und von einer Energiequelle (353/349) betätigt sind, wobei nur eines dieser Ventile (305/361) von dem Thermoelementmagneten (313) der thermoelektrischen Zündsicherung offengehalten werden kann.

28. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach Anspruch sechsundzwanzig, dadurch gekennzeichnet, daß diese Energiequelle (349/353) nur bei Wasserdurchsatz betätigt ist und beide Ventile (356/328 und 361/305) aufdrückt, worauf das stromaufliegende Ventil vom Thermoelementmagneten (313), das stromabliegende nur von einer Rückstellfeder (363) beherrscht ist.
29. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach einem der Ansprüche zweiundzwanzig bis siebenundzwanzig, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündbrennstoffleitung zum ersten Zündbrenner (369) hinter dem thermoelektrischen Zündsicherungsventil und zum Hauptbrenner (303) hinter dem Wassermangelsicherungsventil (304/325) über ein in Richtung Zündbrenner (369) durchlassendes Rückschlagventil (368) verbunden ist.
30. Brennstoffbeheizte Wärmequelle mit einem von einem Hauptbrenner beheizten Wärmetauscher, der ein aufzuheizendes Fluid führt, und mit einem Zündbrenner, die beide über mit einem Ventil versehene Brennstoffzuleitungen gespeist sind, sowie mit einer thermoelektrischen Zündsicherung für den Zündbrenner, dadurch gekennzeichnet, daß

die Spannung des Thermoelements (416) auf den Eingang eines Verstärkers (430) geschaltet ist, in dessen Ausgang (431) ein Regelventil (432/414) geschaltet ist.

31. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach Anspruch neunundzwanzig, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelventil (414) eine Groß- und Kleinstellung als Endstellungen aufweist und daß es mit einer Rückstellung (427) auf die Großstellung versehen ist.
32. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach Anspruch neunundzwanzig oder dreißig, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingang des Verstärkers (430) elektrisch parallel zum Elektromagneten (419) der thermoelektrischen Zündsicherung (402) an den Ausgang des Thermoelements (416) angeschlossen ist.
33. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach einem der Ansprüche neunundzwanzig bis einunddreißig, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstärker (430) invertierend geschaltet ist.
34. Brennstoffbeheizte Wärmequelle nach einem der Ansprüche neunundzwanzig bis zweiunddreißig, da-

durch gekennzeichnet, daß das Regelventil (414) in der Zündbrennstoffleitung (413), das Stellventil (422) der thermoelektrischen Zündsicherung (402) hingegen stromauf vor der Verzweigung der Brennstoffzuleitung (425) in die Brennstoffleitung (410) zum Hauptbrenner (403) und in die Zündbrennstoffleitung (413) zum Zündbrenner (415) angeordnet ist.

35. Thermoelektrische Zündsicherung für eine brennstoffbeheizte Wärmequelle mit einem Thermoelement und mit einem von dem Thermoelement gespeisten Magnetventil in der Brennstoffzuleitung und mit einem weiteren Ventil in der Zündbrennstoffzuleitung zum Zündbrenner, dadurch gekennzeichnet, daß ein Regler (430) vorgesehen ist, an dessen Eingang das Thermoelement und an dessen Ausgang das in der Zündbrennstoffleitung (413) vorgesehene Regelventil (414) angeschlossen ist, wobei der Regler einer wachsenden Thermoelementspannung ein vermindertes Öffnungssignal für das Regelventil zuordnet.

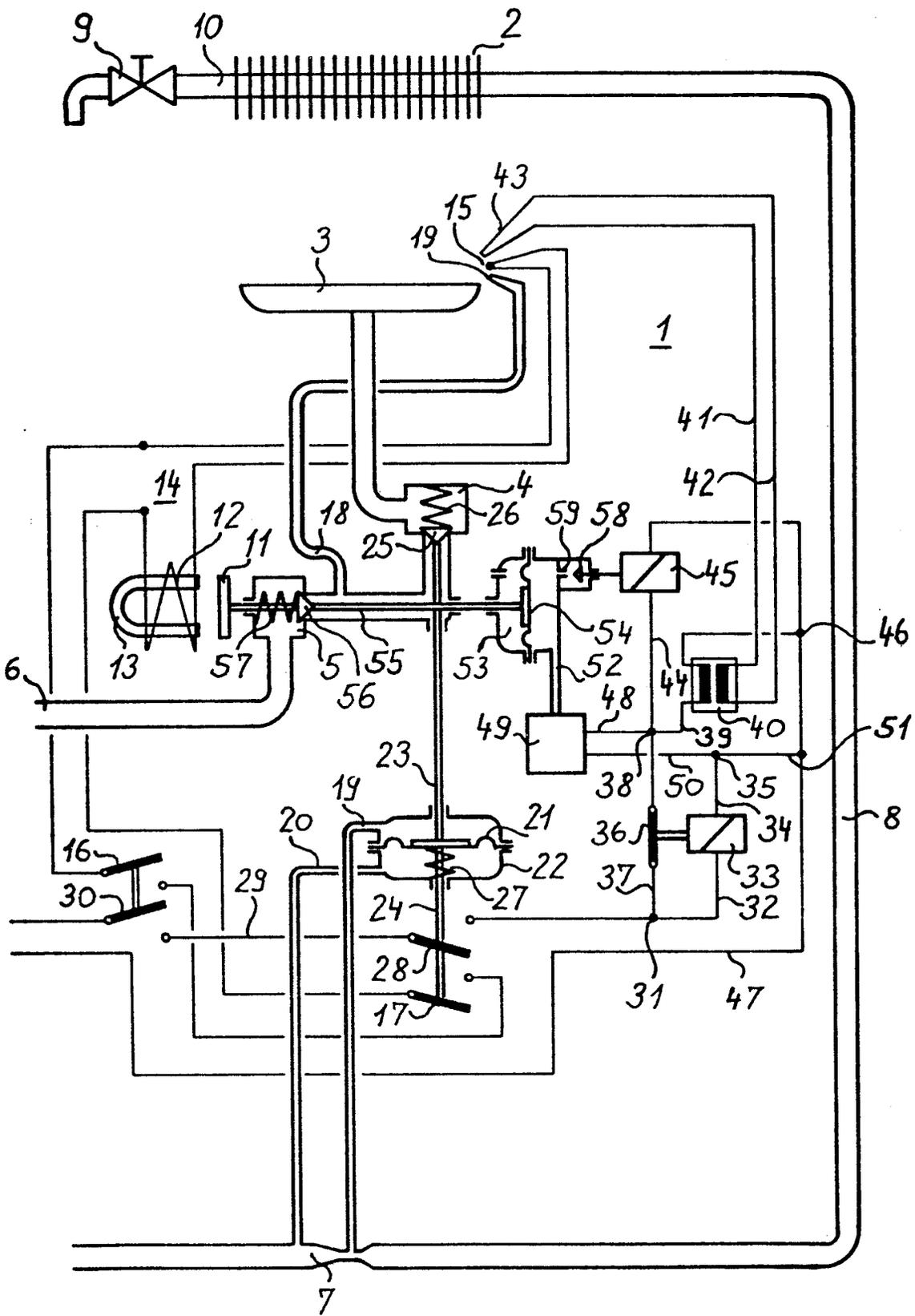


Fig.1

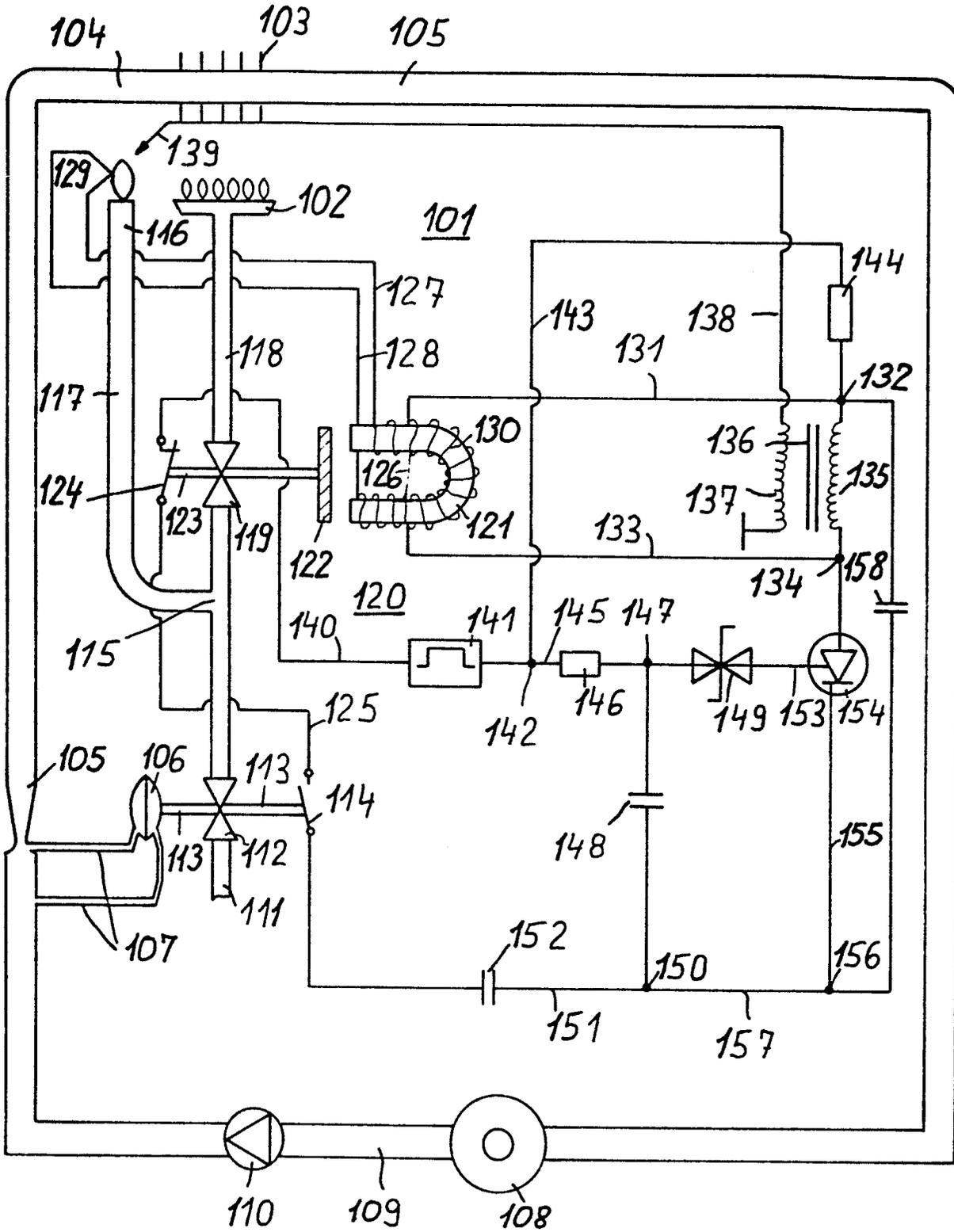


Fig. 2

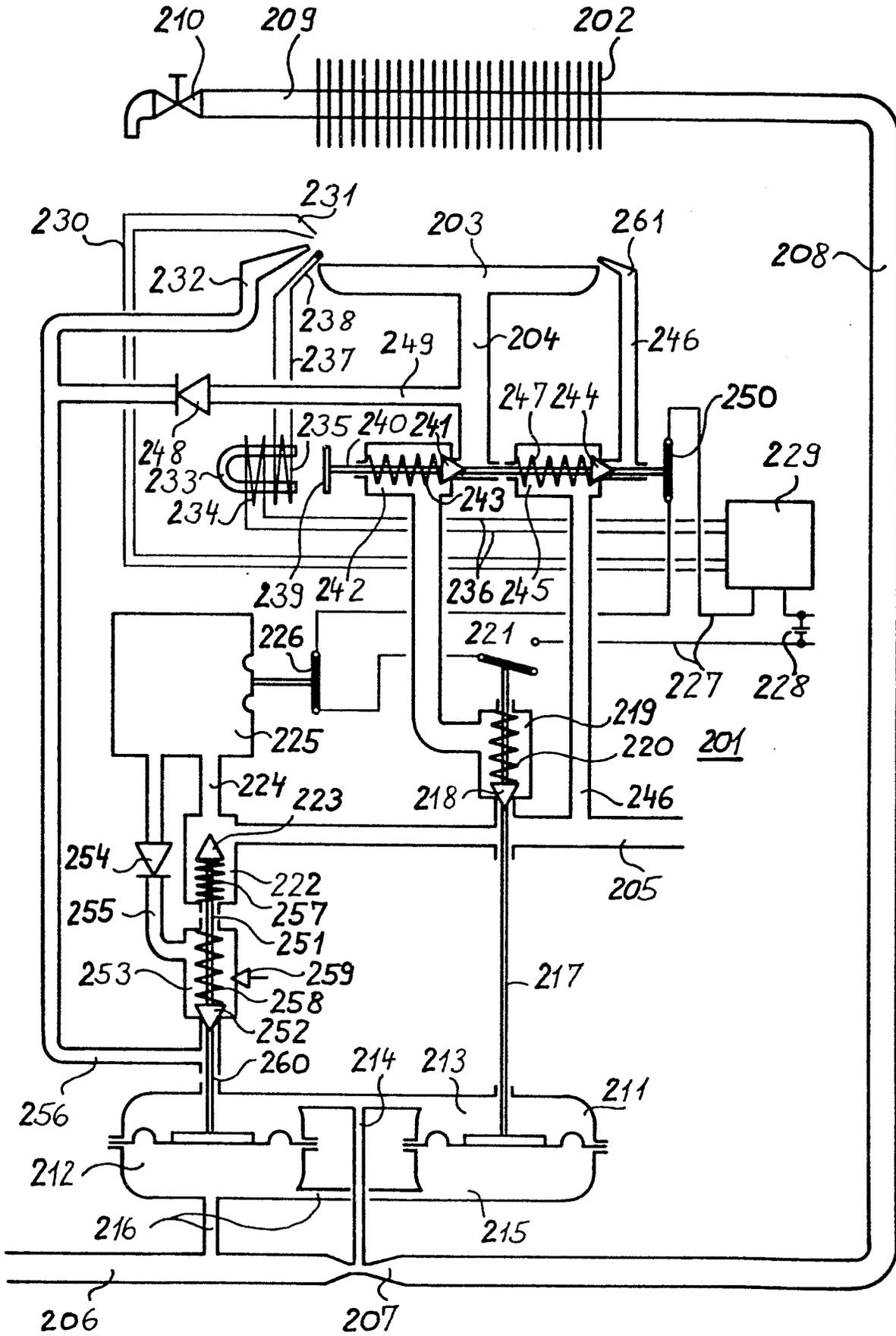


Fig. 3

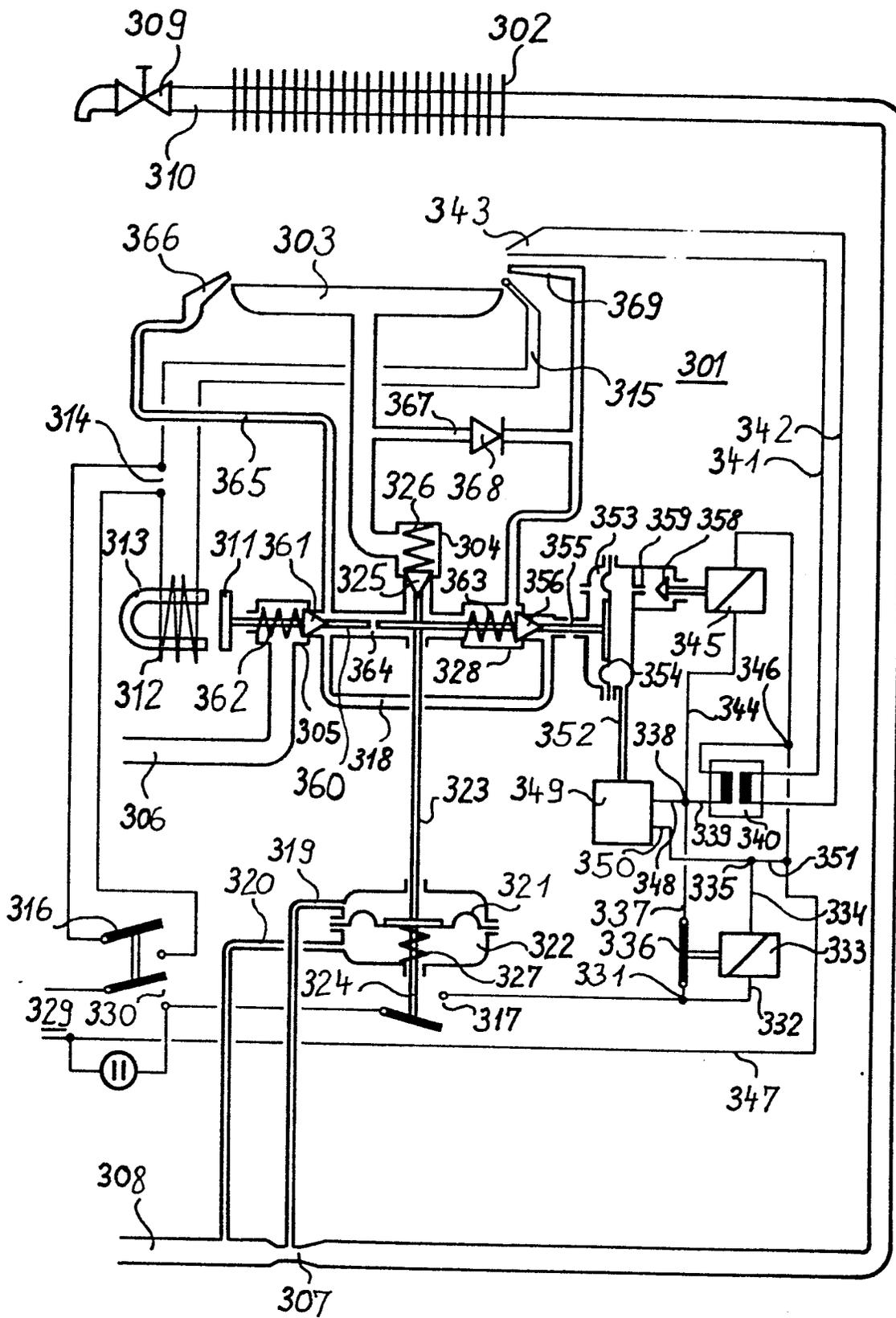


Fig. 4

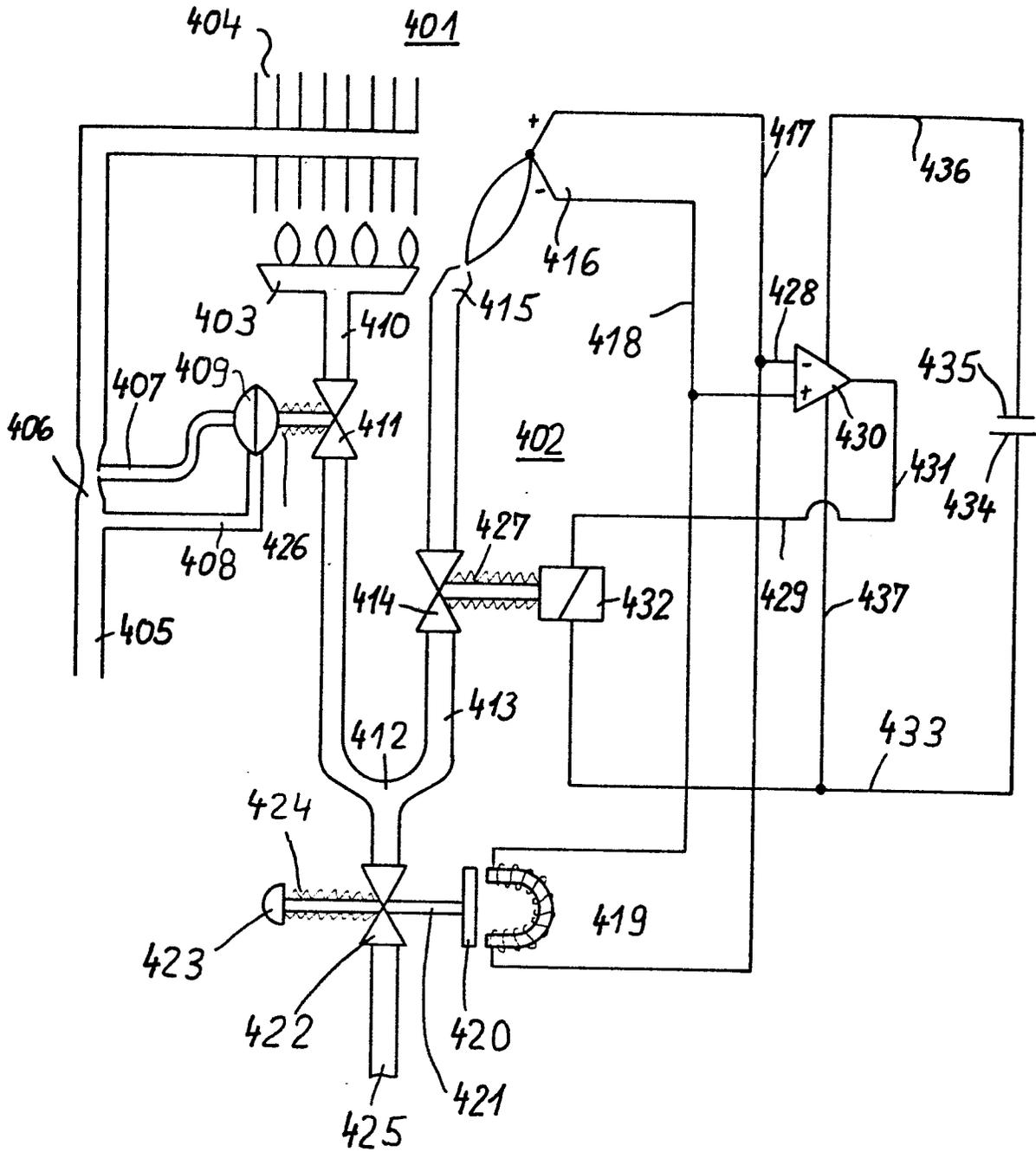


Fig.5