PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :
F24H 1/00

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 98/35190**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. August 1998 (13.08.98)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/02813

(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Dezember 1997 (03.12.97)

(30) Prioritätsdaten:

197 04 928.1	10. Februar 1997 (10.02.97)	DE
197 19 766.3	10. Mai 1997 (10.05.97)	DE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D–70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: AMRHEIN, Wilhelm; Gartenstrasse 44, D–71735 Eberdingen (DE). SCHMUKER, Franz; Frühlingstrasse 29, D–73117 Wangen (DE). GOESLING, Bernulf; Nagelstrasse 7, D–70182 Stuttgart (DE). HAHN, Klaus–Wolfgang; August Auwärterstrasse 44, D–73278 Schlierbach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, JP, KR, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: GAS–OPERATED THERMAL BATH FACILITY

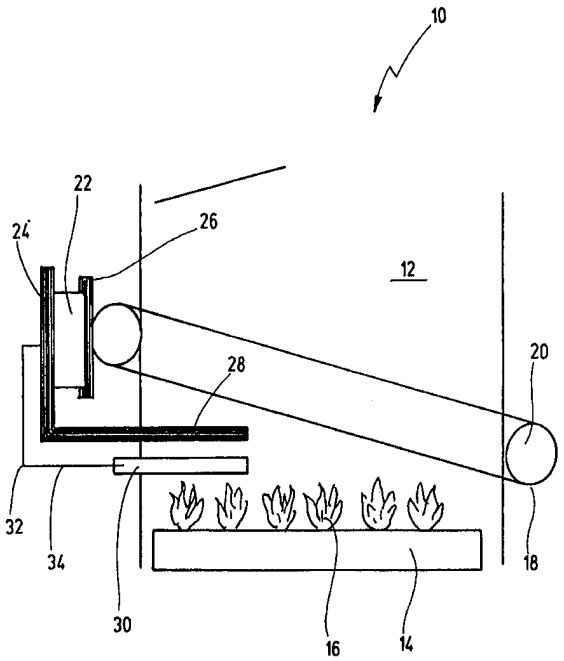
(54) Bezeichnung: GASTHERME

(57) Abstract

The present invention pertains to a gas–operated thermal bath facility comprising a thermal source supplied with gas (burner), and especially facilities designed to convert thermal energy provided by the thermal source to heat a medium, especially water, and electrically–driven support facilities required for operating said thermal bath facility, as well as a thermoelectric generator providing the energy needed for the auxiliary facilities, of which the source of heat consists of the thermal source and is operatively connected to a thermo sink in the gas–operated thermal bath facility. The invention suggests that the source of heat of the thermoelectric generator (22) be connected to a thermal source through a heat transfer device (28, 42) for the purpose of limiting the temperature.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Gastherme mit einer von Gas gespeisten thermischen Quelle (Brenner), mit Einrichtungen zum Umwandeln der von der thermischen Quelle gelieferten thermischen Energie zum Erwärmen eines Mediums, insbesondere Wasser, mit elektrisch betriebenen Hilfseinrichtungen zum Betreiben der Gastherme und einem Thermo–Elektrik–Generator zum Bereitstellen der elektrischen Energie für die Hilfseinrichtungen, dessen Wärmequelle von der thermischen Quelle gebildet wird und der mit einer Wärmesenke der Gastherme in Wirkverbindung steht. Es ist vorgesehen, daß die Wärmequelle des Thermo–Elektrik–Generators (22) mit der thermischen Quelle über einen steuerbaren Wärmeübertrager (28, 42) zur Temperaturbegrenzung in Verbindung steht.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Gastherme

Die Erfindung betrifft eine Gastherme mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

Stand der Technik

Gasthermen der gattungsgemäßen Art sind bekannt. Diese weisen eine von einem gasförmigen Energieträger gespeiste thermische Quelle auf. Als gasförmige Energieträger werden beispielsweise Erdgas oder Flüssiggas eingesetzt. Die thermische Quelle weist einen Brenner auf, über den das Gas verbrannt wird. Die hierdurch entstehende thermische Energie wird einem Wärmetauscher zugeführt, mittels dem ein Medium, beispielsweise Wasser oder Luft, erwärmt wird. Die Gasthermen, die üblicherweise als Warmwasserthermen zum Erzeugen von Brauchwarmwasser oder als Kombithermen zum Erzeugen des Wärmebedarfs (Warmwasser, Heizung) eines Hauses eingesetzt werden, besitzen elektrisch betriebene Hilfseinrichtungen. Diese Hilfseinrichtungen, wie beispielsweise Brennerzünder, Magnetventile, Steuerelektronik, Umwälzpumpe usw., dienen dem Betreiben, Überwachen und Steuern beziehungsweise Regeln der Gastherme und werden nachfolgend insgesamt als Hilfseinrichtungen benannt.

Um den elektrischen Energiebedarf der Hilfseinrichtungen abzudecken, ist es bekannt, die Gasthermen entweder an ein Energieversorgungsnetz anzuschließen oder mit einem austauschbaren und/oder wiederaufladbaren elektrischen Speicher auszurüsten. Darüber hinaus ist der Einsatz von thermisch-elektrischen Wandlern, nachfolgend Thermo-Elektrik-Generator genannt, bekannt, die innerhalb der Gasthermen mit einer Wärmequelle und einer Wärmesenke verbunden sind. Aufgrund des sich hierbei am Thermo-Elektrik-Generator einstellenden Temperaturgefälles wird eine elektrische Spannung generiert, die zum Betreiben der Hilfseinrichtungen verwendet werden kann.

Beim Einsatz der Thermo-Elektrik-Generatoren ist zu deren effektivem Einsatz eine große Temperaturdifferenz zwischen der Wärmequelle und der Wärmesenke wünschenswert, da diese Einfluß auf die Bereitstellung der erforderlichen elektrischen Leistung durch den Thermo-Elektrik-Generator besitzt. Als Wärmequelle für den Thermo-Elektrik-Generator bietet sich bei der Gastherme der Abgaswärmestrom der thermischen Quelle an. Hierbei besteht jedoch der Nachteil, daß in dem Abgas Temperaturen erreicht werden, die über den maximal zulässigen Temperaturen für die Wärmequelle des Thermo-Elektrik-Generators liegen. Andererseits soll nach Starten der Gastherme die Wärmequelle des Thermo-Elektrik-Generators möglichst schnell auf eine notwendige Betriebstemperatur gebracht werden, um die thermische Trägheit, die Einfluß auf die Zeitspanne zwischen dem Start der Gastherme und der Bereitstellung der erforderlichen

elektrischen Leistung durch den Thermo-Elektrik-Generator hat, auf ein Minimum zu reduzieren.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Gastherme mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen bietet den Vorteil, daß die in der Gastherme zur Verfügung stehende Maximaltemperatur zur Ansteuerung des Thermo-Elektrik-Generators ausgenutzt werden kann, ohne daß dieser über seine maximal zulässige Betriebstemperatur erwärmt wird. Dadurch, daß der Thermo-Elektrik-Generator mit der thermischen Quelle über einen steuerbaren Wärmeübertrager verbunden ist, kann die dem Thermo-Elektrik-Generator zur Verfügung gestellte Wärmemenge den Betriebsbedingungen der Gastherme angepaßt werden. Insbesondere beim Starten der Gastherme kann so sehr schnell die Wärmequelle des Thermo-Elektrik-Generators auf seine Betriebstemperatur gebracht werden. Ferner können über den steuerbaren Wärmeübertrager Leistungsschwankungen der Gastherme ausgeglichen werden, ohne daß diese einen signifikanten Einfluß auf die Bereitstellung der erforderlichen elektrischen Leistung durch den Thermo-Elektrik-Generator besitzt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht der Anordnung eines Thermo-Elektrik-Generators nach einem ersten Ausführungsbeispiel;

Figur 2 und 3 schematische Draufsichten auf die Anordnung gemäß Figur 1;

Figur 4 eine schematische Ansicht der Anordnung eines Thermo-Elektrik-Generators nach einem zweiten Ausführungsbeispiel und

Figuren 5 bis 7 schematische Anordnungen eines Thermo-Elektrik-Generators nach weiteren Ausführungsbeispielen.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In der Figur 1 ist in einer Seitenansicht schematisch eine Gastherme 10 gezeigt. Es sind nur die für die Erläuterung der Erfindung wesentlichen Bestandteile dargestellt, da der Aufbau und die Funktion einer Gastherme allgemein bekannt ist. Die Gastherme 10 weist einen innerhalb eines Brennraums 12 angeordneten Brenner 14 auf, der mit einer Gaszufuhrleitung verbunden ist. Der Brenner 14 ist an einem unteren

Ende des Brennraums 12 angeordnet, so daß bei gezündetem Brenner 14 die von den hier angedeuteten Brennflammen 16 ausgehenden heißen Abgase aufgrund ihrer Thermik nach oben aufsteigen. Ein Abgaswärmestrom der heißen Abgase wird durch einen nicht dargestellten Wärmetauscher geführt, über den durch eine Leitung 18 fließendes Wasser erwärmt wird. Die Leitung 18 ist hierbei beispielsweise beginnend von einem Kaltwassereinlauf 20 spiralförmig um den Wärmetauscher angeordnet und endet in einem in Figur 1 nicht dargestellten Warmwasserauslauf.

Die Gastherme 10 besitzt einen Thermo-Elektrik-Generator 22, der thermische Anschlußkontakte 24 und 26 sowie nicht dargestellte elektrische Anschlußkontakte aufweist. Der thermische Anschlußkontakt 26 ist mit einer Wärmesenke der Gastherme 10 verbunden. Hierzu steht der thermische Anschlußkontakt 26 beispielsweise thermisch leitend mit der Leitung 18 in Nähe des Kaltwassereinlaufs 20 in Kontakt. Die Leitung 18 bildet somit die Wärmesenke des Thermo-Elektrik-Generators 22.

Der thermische Anschlußkontakt 24 des Thermo-Elektrik-Generators 22 ist über einen Wärmeübertrager 28, der aus einem thermisch gut leitfähigen Material besteht, mit einer Wärmequelle der Gastherme 10 verbunden. Als Wärmequelle dient das von dem Brenner 14 ausgehende heiße Abgas, das heißt, die thermische Quelle der Gastherme 10. Der Wärmeübertrager 28 ist hierzu beispielsweise stabförmig ausgebildet und ragt in den Brennraum 12 hinein, so daß das von den Brenn-

flammen 16 erzeugte heiße Abgas den Wärmeübertrager 28 passiert. Dem Wärmeübertrager 28 ist eine Wärmeleiteinrichtung 30 zugeordnet, die um einen Festpunkt 32 horizontal verschwenkbar angeordnet ist. Die Wärmeleiteinrichtung 30 kann beispielsweise aus einem Blech bestehen, das über ein Bimetall 34 mit dem thermischen Anschlußkontakt 24 des Thermo-Elektrik-Generators 22 verbunden ist.

Die in Figur 1 gezeigte Anordung übt folgende, anhand von Figur 2 und 3 verdeutlichte Funktion aus. In den Figuren 2 und 3 sind in einer schematischen Draufsicht jeweils der thermische Anschlußkontakt 24, der Wärmeübertrager 28, die Wärmeleiteinrichtung 30 sowie das Bimetall 34 dargestellt. Auf die Darstellung der übrigen, in Figur 1 gezeigten Teile, wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet.

In Figur 2 ist die Ausgangsstellung der Wärmeleiteinrichtung 30 gezeigt. Diese Ausgangsstellung ist beispielsweise bei ausgeschalteter Gastherme 10 gegeben. Nach Zünden des Brenners 14 steigt das heiße Abgas der Brennflammen 16 nach oben und erwärmt hierdurch den Wärmeübertrager 28. Aufgrund relativ hoher Temperaturen des Abgases, die bis zu 1000 °C betragen können, wird über eine Wärmeleitung des Wärmeübertragers 28 der thermische Anschlußkontakt 24 auf seine Betriebstemperatur T_X gebracht. Durch die unmittelbare Wärmeübertragung von den heißen Abgasen auf den thermischen Anschlußkontakt 24 über den Wärmeübertrager 28 wird diese Betriebstemperatur T_X sehr schnell er-

reicht, so daß die thermische Trägheit des Thermo-Elektrik-Generators 22 gering ist.

Da der thermische Anschlußkontakt 26 des Thermo-Elektrik-Generators 22 gleichzeitig mit der Leitung 18 thermisch leitend verbunden ist, die in eingeschaltetem Zustand der Gastherme 10 von Kaltwasser durchflossen wird, stellt sich zwischen den thermischen Anschlußkontakten 24 und 26 in relativ kurzer Zeit eine genügend große Temperaturdifferenz ein, die für eine Zurverfügungstellung einer erforderlichen elektrischen Leistung durch den Thermo-Elektrik-Generator 22 in dieser kurzen Zeitspanne ausreichend ist.

Bei Weiterbetrieb der Gastherme 10 würde der elektrische Anschlußkontakt 24, durch eine über den Wärmeübertrager 28 erfolgende Wärmeleitung, über seine maximal zulässige Betriebstemperatur T_{max} erwärmt werden. Um dies zu verhindern, wird die momentane Betriebstemperatur T_X des thermischen Anschlußkontaktes 24 über das Bimetall 34 abgegriffen und in eine Schwenkbewegung der mit dem Bimetall 34 verbundenen Wärmeleiteinrichtung 30 um den Festpunkt 32 umgesetzt. Mit Ansteigen der Betriebstemperatur T_X schwenkt die Wärmeleiteinrichtung 30 um den Festpunkt 32 horizontal unterhalb des Wärmeübertragers 28, so daß eine direkte Berührung der Brennflammen 16 beziehungsweise der von diesen ausgehenden heißen Abgase mit dem Wärmeübertrager 28 minimiert wird. Der in Draufsicht gesehene Überdeckungsgrad des Wärmeübertragers 28 mit dem Brenner 14 beziehungsweise dessen Brennflammen 16 wird somit mit steigender Be-

triebstemperatur T_X verringert. Hierdurch erfolgt eine Drosselung der Wärmezufuhr von den Brennflammen 16 beziehungsweise den von diesen ausgehenden heißen Abgasen auf den Wärmeübertrager 28, so daß eine gedrosselte Wärmezufuhr zu dem thermischen Anschlußkontakt 24 erfolgt. Über die verschwenkbare Wärmeleiteinrichtung 30 erfolgt somit eine Steuerung des Wärmeübertragers 28 in Abhängigkeit der Betriebstemperatur T_X des thermischen Anschlußkontaktes 24 des Thermo-Elektrik-Generators 22, indem diese einen mehr oder weniger großen Abgaswärmestrom auf den Wärmeübertrager 28 gelangen läßt.

Während des bestimmungsgemäßen Einsatzes der Gastherme 10 kann es, insbesondere bei Thermen mit einer Leistungsregelung zu einer sich ändernden thermischen Leistung des Brenners 14 und somit des von diesem ausgehenden Abgaswärmestroms kommen. Verringert sich die thermische Leistung des Brenners 14, erfolgt eine Senkung des Abgaswärmestroms und somit eine geringere Wärmeabgabe an den Wärmeübertrager 28, so daß die Betriebstemperatur T_X des thermischen Anschlußkontaktes 24 sinkt. Infolgedessen kühlt das mit dem Anschlußkontakt 24 gekoppelte Bimetall 34 ab und die Wärmeleiteinrichtung 30 wird in Richtung seiner Ausgangsstellung verschwenkt, so daß der -in Draufsicht gesehen- Überdeckungsgrad des Wärmeübertragers 28 mit dem Brenner 14 wieder zunimmt und mit entsprechend größerer Fläche dem Abgaswärmestrom ausgesetzt ist. Somit kann aufgrund der größeren Fläche und geringerer Temperatur des Abgaswärmestroms die Wärmeleitung über den Wärmeübertrager 28 aufrechterhalten werden,

die notwendig ist, um die optimale Betriebstemperatur T_X des Anschlußkontaktes 24 einzuhalten. Es erfolgt eine Steuerung des Wärmeübertragers 28 in Abhängigkeit der thermischen Leistung des Brenners 14 über die Betriebstemperatur T_X des thermischen Anschlußkontaktes 24.

In Figur 4 ist eine weitere Ausführungsvariante der Anordnung eines steuerbaren Wärmeübertragers 28 gezeigt. Gleiche Teile wie in den vorhergehenden Figuren sind, trotz eines teilweise abweichenden Aufbaus, zum besseren Verständnis mit gleichen Bezugszeichen versehen und nicht nochmals erläutert.

Bei dem in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Wärmeübertrager 28 selbst als Bimetall 36 ausgebildet und um den Festpunkt 32 in vertikaler Richtung verschwenkbar gelagert. Im Ausgangszustand, das heißt bei ausgeschalteter Gastherme 10, nimmt der Wärmeübertrager 28 seine in Figur 4 in waagerechter Stellung gezeigte Ausgangsposition ein. Hierdurch befindet sich der Wärmeübertrager 28 in relativer Nähe zu dem Brenner 14. Bei Einschalten der Gastherme 10 ist der Wärmeübertrager 28 unmittelbar dem Abgaswärmestrom ausgesetzt, so daß eine relativ schnelle Erwärmung des Wärmeübertragers 28 erfolgt, und dieser aufgrund des großen Wärmegradienten zwischen dem Wärmeübertrager 28 und dem thermischen Anschlußkontakt 24 in relativ kurzer Zeit den Anschlußkontakt 24 auf seine Betriebstemperatur T_X bringt. Mit steigender Betriebstemperatur T_X wird der als Bimetall 36 ausgebildete Wärmeübertrager 28 um den Festpunkt 32

nach oben verschwenkt, so daß der Abstand zu dem Brenner 14 sich vergrößert. Hierdurch ist der Wärmeübertrager 28 in einem Bereich innerhalb des Brennraumes 12 angeordnet, in dem die Temperatur des Abgaswärmestromes verringert ist, so daß der Wärmegradient zwischen dem Wärmeübertrager 28 und dem thermischen Anschlußkontakt 24 verringert ist und sich die Wärmezufuhr zu dem Anschlußkontakt 24 verringert. Somit wird hier ebenfalls sichergestellt, daß der thermische Anschlußkontakt 24 nicht über eine maximale Betriebstemperatur T_{max} des Thermo-Elektrik-Generators 22 erwärmt wird.

Der thermische Anschlußkontakt 26 ist wiederum thermisch leitend mit der Leitung 18 in Nähe des Kaltwassereinlaufes 20 verbunden. Ein durch die Leitung 18 strömendes Medium, insbesondere Wasser, wird über einen Wärmetauscher 38 erwärmt und tritt an einem Warmwasserauslauf 40 als Brauchwarmwasser aus.

Nach einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel, kann der in Figur 4 gezeigte, als Bimetall 36 ausgebildete Wärmeübertrager 28 anstelle einer vertikalen Schwenkbewegung auch eine horizontale Schwenkbewegung um den Festpunkt 32 erfahren, so daß dieser aus dem Abgaswärmestrom des Brenners 14 herausbewegt wird und somit einer unzulässigen Erwärmung des Thermo-Elektrik-Generators 22 entgegengewirkt wird.

Insgesamt ist es mit relativ einfachen Maßnahmen möglich, eine schnelle Erwärmung des thermischen An-

schlußkontaktes 24 auf eine Betriebstemperatur T_X zu erreichen und diese Betriebstemperatur T_X unterhalb einer maximal zulässigen Betriebstemperatur T_{max} des Thermo-Elektrik-Generators 22 zu halten. Entsprechend der Anordnung beziehungsweise Ausbildung der Bimetalle 34 oder 36 erfolgt eine Steuerung des Wärmeübertragers 28 in Abhängigkeit der Betriebstemperatur T_X beziehungsweise der thermischen Leistung des Brenners 14. Die thermische Trägheit einer derartigen Anordnung ist gering, da die Masse des Wärmeübertragers 28 sehr gering ist und dieser durch seine Steuerbarkeit einer dem Betriebszustand der Gastherme 10 beziehungsweise des Thermo-Elektrik-Generators 22 angepaßten Temperatur ausgesetzt werden kann. Der Wärmegradient zwischen der Wärmequelle für den Thermo-Elektrik-Generator und dem thermischen Anschlußkontakt 24 kann somit optimal eingestellt werden, damit sich eine schnelle Erwärmung auf die Betriebstemperatur T_X ergibt.

In der Figur 5 ist eine weitere Ausführungsvariante gezeigt, bei der wiederum gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Der thermische Anschlußkontakt 24 ist hier über einen Wärmeübertrager 42, der einen Wärmetauscher 44 bildet, mit der Leitung 18 in der Nähe des Warmwasserauslaufes 40 gekoppelt. Der Wärmeübertrager 42 ist innerhalb des Brennraums 12 dem Abgaswärmestrom des Brenners 14 ausgesetzt. Durch die Ankopplung des Wärmeübertragers 42 an den thermischen Anschlußkontakt 24 und über den Wärmetauscher 44 an die Leitung 18 erfolgt eine Abgabe der über den Abgaswärmestrom aufgenommenen Wärmemenge sowohl an

den thermischen Anschlußkontakt 24 als auch an die Leitung 18. Die von dem Abgaswärmestrom abgegebene Wärmemenge ist abhängig vom Betriebszustand des Brenners 14. Dieser wiederum wird durch eine Durchflußmenge durch die Leitung 18 bestimmt, das heißt, je größer die Durchflußmenge ist, um so höher ist die thermische Leistung des Brenners 14. Mit einer Änderung der thermischen Leistung des Brenners 14 ändert sich die Temperatur des Abgaswärmestroms und somit die an den Wärmeübertrager abgegebene Wärmemenge. Über die Ankopplung des Wärmeübertragers 42 an die Leitung 18 durch den Wärmetauscher 44 wird gewährleistet, daß die maximale Betriebstemperatur T_{max} des Thermo-Elektrik-Generators 22 nicht überschritten werden kann. Übersteigt die von dem Abgaswärmestrom an den Wärmeübertrager 42 abgegebene Wärmemenge die für den Anschlußkontakt 24 zulässige Höchstmaß, wird die überschüssige Wärmemenge über den Wärmetauscher 44 selbsttätig an die Leitung 18 abgegeben. Der Wärmeübertrager 42 ist hierbei in Abhängigkeit der konstruktiven Gegebenheiten der Gastherme 10 so angeordnet, daß eine Überschreitung der maximalen Betriebstemperatur T_{max} des Thermo-Elektrik-Generators 22 bei maximaler Leistung der Gastherme 10 nicht möglich ist und bei minimaler thermischer Leistung der Gastherme 10 die notwendige Betriebstemperatur T_x des Thermo-Elektrik-Generators 22 erreicht wird.

In den Figuren 6 und 7 sind weitere Ausführungsvarianten von Gasthermen 10 mit einem gesteuerten Wärmeübertrager 28 gezeigt. Der Aufbau und die Wirkungsweise sind mit der bereits zu Figur 1 erläuterten

Gastherme 10 vergleichbar, so daß insofern auf die dortige Beschreibung verwiesen wird.

Anstelle der Wärmeleiteinrichtung 30 (Figur 1) ist der Wärmeübertrager 28 mit einer Wärmeableiteinrichtung 46 versehen. Die Wärmeableiteinrichtung 46 wird von einem Wärmeleitblech 48 gebildet, das einerseits in Berührungskontakt mit dem Wärmeübertrager 28 und andererseits mit einer Wärmesenke steht. Das Wärmeleitblech 48 kann beispielsweise einstückig mit dem Wärmeübertrager 28 ausgebildet sein oder an diesen mittels geeigneter Maßnahmen thermisch leitend befestigt sein. Das Wärmeleitblech 48 greift an einer Stelle an dem Wärmeübertrager 28 an, die -in Wärmeflußrichtung betrachtet- von dem Brenner 14 nach dem thermischen Anschlußkontakt 24 liegt. Die Wärmesenke wird gemäß dem in Figur 6 gezeigten Ausführungsbeispiel von einem Mantel 50 der Brennkammer 12 gebildet, mit dem das Wärmeleitblech 48 thermisch lei-tend verbunden ist. Nach der in Figur 7 gezeigten Ausführungsvariante wird die Wärmesenke von der Leitung 18 gebildet, die von einem zu erwärmenden Medium oder einem die Brennkammer 12 kühlenden Medium durchflossen wird.

Während des Betriebes der in den Figuren 6 und 7 gezeigten Gastherme 10 wird der Wärmeübertrager 28 über die Brennflammen 16 beziehungsweise der von diesen ausgehenden heißen Abgase sehr rasch erwärmt. Da der Wärmeübertrager 28 aus einem thermisch gut leitenden Material geringer Masse besteht, wird der thermische Anschlußkontakt 24 des Thermo-Elektrik-Generators 22

in relativ kurzer Zeit auf seine Betriebstemperatur T_X gebracht. Erreicht die Betriebstemperatur T_X die maximale Betriebstemperatur T_{max} des Thermo-Elektrik-Generators 22, erfolgt eine Abführung einer überschüssigen Wärmemenge über die Wärmeableiteinrichtung 46. Da zwischen dem Wärmeübertrager 28 im Bereich des thermischen Anschlußkontaktes 24 und der Wärmesenke, in Figur 1 dem Mantel 50 und in Figur 2 der Leitung 18, eine Temperaturdifferenz besteht, erfolgt über das Wärmeleitblech 48 eine Wärmeableitung vom Wärmeübertrager 28 weg.

Der Wärmeübertrager 28 erfährt über den Brenner 14 eine Wärmeaufnahme durch die Temperaturdifferenz zwischen dem thermischen Anschlußkontakt 24 und den Brennerflammen 16 beziehungsweise den heißen Abgasen, und eine Wärmeentnahme in Form einer Wärmeabgabe an den Thermo-Elektrik-Generator 22 und einer Wärmeableitung über das Wärmeleitblech 48. Durch eine Wahl der Geometrie des Wärmeübertragers 28 und des Wärmeleitbleches 48, insbesondere durch angepaßte Wärmeleitquerschnitte des Wärmeübertragers 28 beziehungsweise des Wärmeleitbleches 48, kann das Temperaturregime am thermischen Anschlußkontakt 24 so ausgelegt werden, daß bei einem Start der Gastherme 10 der thermische Anschlußkontakt 24 sehr schnell auf seine Betriebstemperatur T_X kommt und bei einem Dauerbetrieb der Gastherme die maximale Betriebstemperatur T_{max} des Thermo-Elektrik-Generators 22 nicht überschritten wird. Über eine Auslegung der Wärmeleitwege und der Wärmeleitquerschnitte kann erreicht werden, daß an dem thermischen Anschlußkontakt 24 die einge-

leitete Wärmemenge über den Wärmeübertrager 28 gleich der abgeleiteten Wärmemenge über den Thermo-Elektrik-Generator 22 und das Wärmeleitblech 48 ist, wobei die Wärmeableitung über das Wärmeleitblech 48 erst dann einsetzt, wenn der Thermo-Elektrik-Generator 22 seine Betriebstemperatur T_X erreicht hat beziehungsweise sich die Betriebstemperatur T_X der maximalen Betriebstemperatur T_{max} nähert. Wie bereits bei den anderen Ausführungsvarianten wird hier ein schnelles Erreichen der Betriebstemperatur T_X sichergestellt und ein Überschreiten der maximalen Betriebstemperatur T_{max} verhindert.

Patentansprüche

1. Gastherme mit einer von Gas gespeisten thermischen Quelle (Brenner), mit Einrichtungen zum Umwandeln der von der thermischen Quelle gelieferten thermischen Energie zum Erwärmen eines Mediums, insbesondere Wasser, mit elektrisch betriebenen Hilfseinrichtungen zum Betreiben der Gastherme und einem Thermo-Elektrik-Generator zum Bereitstellen der elektrischen Energie für die Hilfseinrichtungen, dessen Wärmequelle von der thermischen Quelle gebildet wird und der mit einer Wärmesenke der Gastherme in Wirkverbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmequelle des Thermo-Elektrik-Generators (22) mit der thermischen Quelle über einen steuerbaren Wärmeübertrager (28, 42) zur Temperaturbegrenzung in Verbindung steht.

2. Gastherme nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wärmeübertrager (28, 42) einerseits mit einem thermischen Anschlußkontakt (24) des Thermo-Elektrik-Generators (22) verbunden ist und andererseits einem von dem Brenner (14) ausgehenden Abgaswärmestrom ausgesetzt ist.

3. Gastherme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wärmeübertrager (28) aus einem thermisch gut leitfähigen Material geringer Masse besteht.

4. Gastherme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Wärmeübertrager (28)

eine Wärmeleiteinrichtung (30) zugeordnet ist, über die ein Überdeckungsgrad des dem Abgaswärmestrom ausgesetzten Ende des Wärmeübertragers (28) mit dem Brenner (14) veränderbar ist.

5. Gastherme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmeleiteinrichtung (30) horizontal zwischen dem Wärmeübertrager (28) und dem Brenner (14) verschwenkbar ist.

6. Gastherme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmeleiteinrichtung (30) mit einem Bimetall (34) gekoppelt ist, dessen Temperaturbasis der Anschlußkontakt (24) ist.

7. Gastherme nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wärmeübertrager (28, 42) selber eine Temperaturbegrenzungseinrichtung bildet.

8. Gastherme nach einem der Ansprüche 1 bis 3 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wärmeübertrager (28) aus dem Abgaswärmestrom verschwenkbar ist.

9. Gastherme nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wärmeübertrager (28) vertikal verschwenkbar ist, so daß sich sein Abstand zum Brenner (14) vergrößert.

10. Gastherme nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wärmeübertrager (28) als Bimetall (36) ausgebildet ist.

11. Gastherme nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Temperaturbasis des Bimetalls (36) von dem Anschlußkontakt (24) gebildet ist.

12. Gastherme nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wärmeübertrager (42) ein Wärmetauscher (44) ist, der einerseits mit dem Anschlußkontakt (24) und andererseits mit einer vom zu erwärmenden Medium duchflossenen Leitung (18) gekoppelt ist und der vom Abgaswärmestrom beaufschlagt wird.

13. Gastherme nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Wärmeübertrager (28) eine Wärmeableiteinrichtung (46) zugeordnet ist, mittels der eine vom Thermo-Elektrik-Generator (22) nicht benötigte Wärmemenge von dem Wärmeübertrager (28) einer Wärmesenke zugeführt wird.

14. Gastherme nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmesenke ein Mantel (50) der Brennkammer (12) ist.

15. Gastherme nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmesenke die Leitung (18) ist.

16. Gastherme nach Anspruch 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmeableiteinrichtung (46) ein Wärmeleitblech (48) ist, das einerseits thermisch leitend mit dem Wärmeübertrager (28) und andererseits thermisch leitend mit der Wärmesenke verbunden ist.

17. Gastherme nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungsstelle zwischen dem Wärmeleitblech (48) und dem Wärmeübertrager (28) -in Wärmeleitrichtung gesehen- nach dem thermischen Anschlußkontakt (24) des Thermo-Elektrik-Generators (22) liegt.

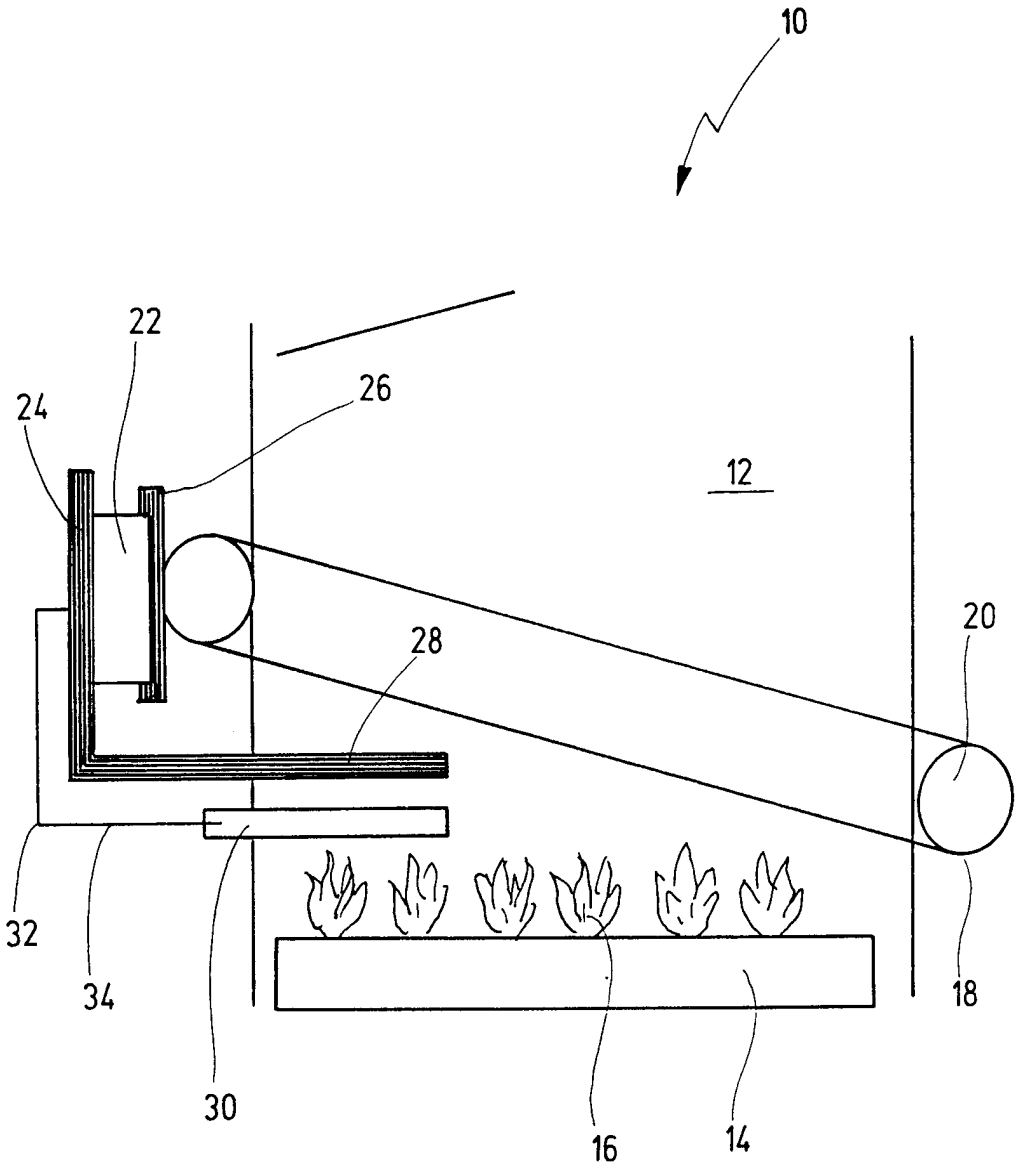


Fig. 1

Fig. 2

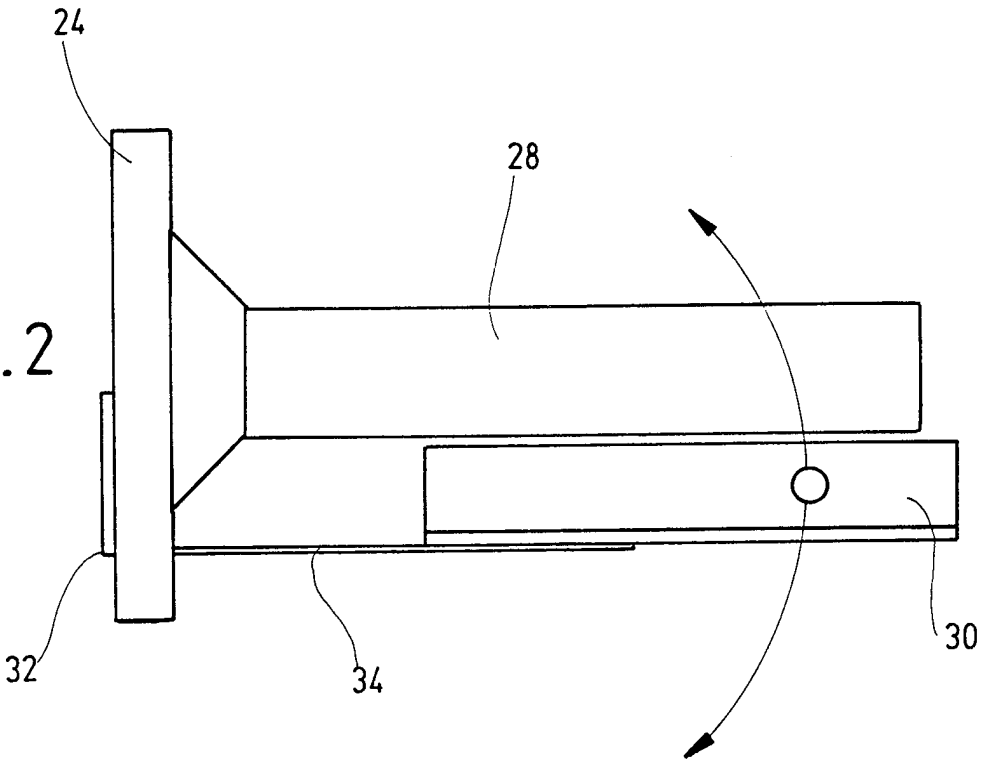
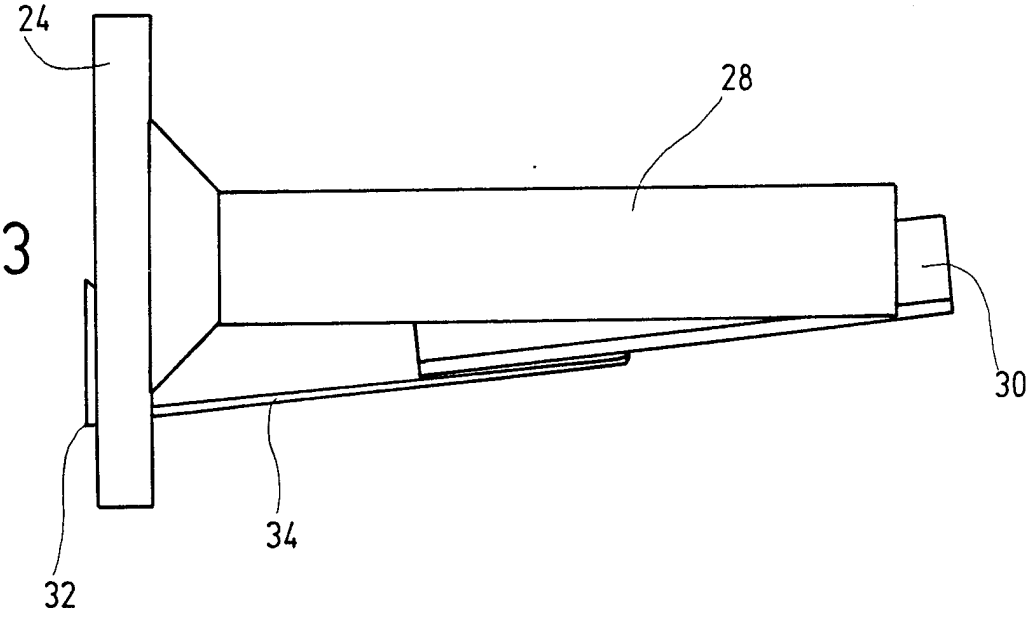


Fig. 3



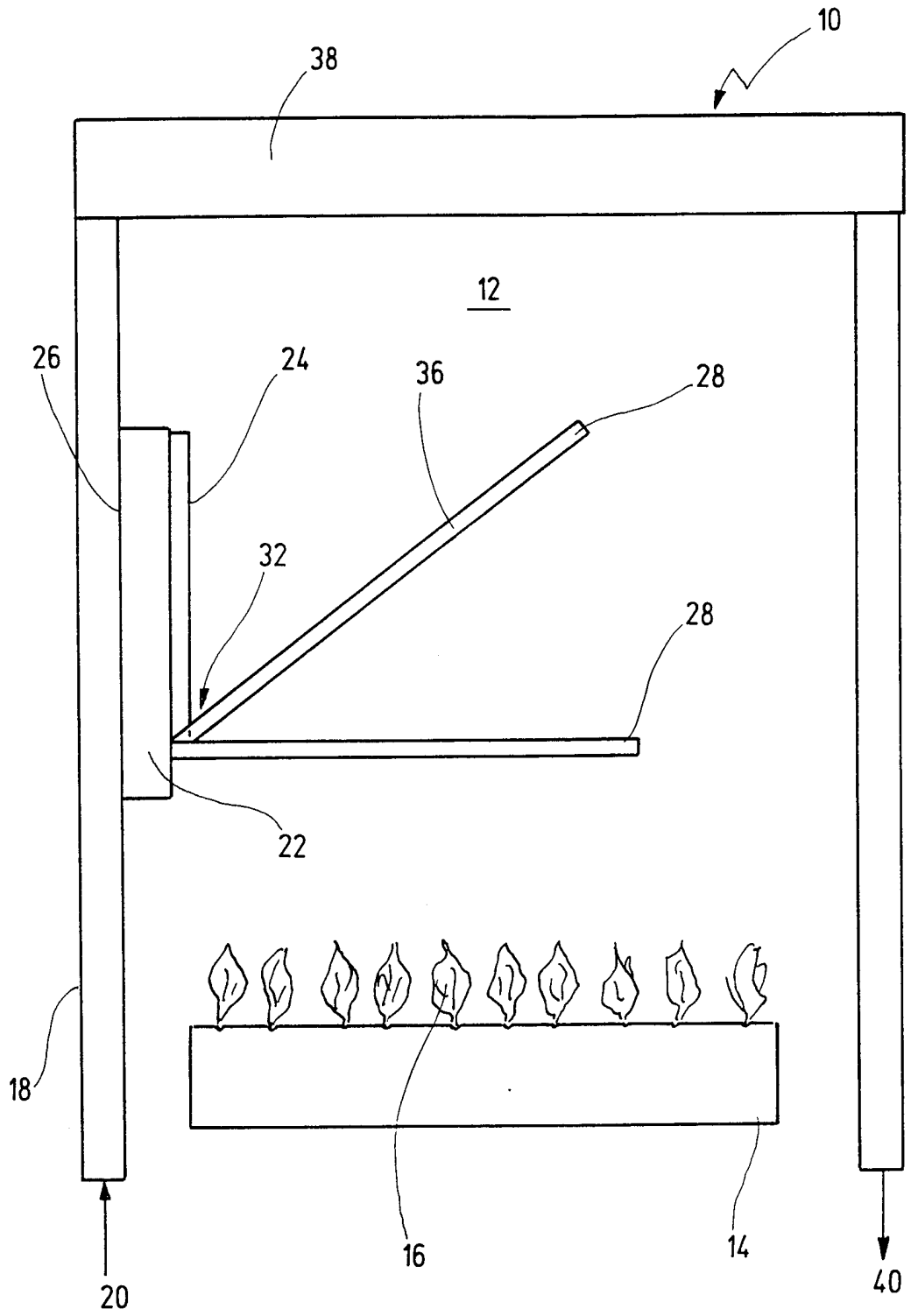


Fig. 4

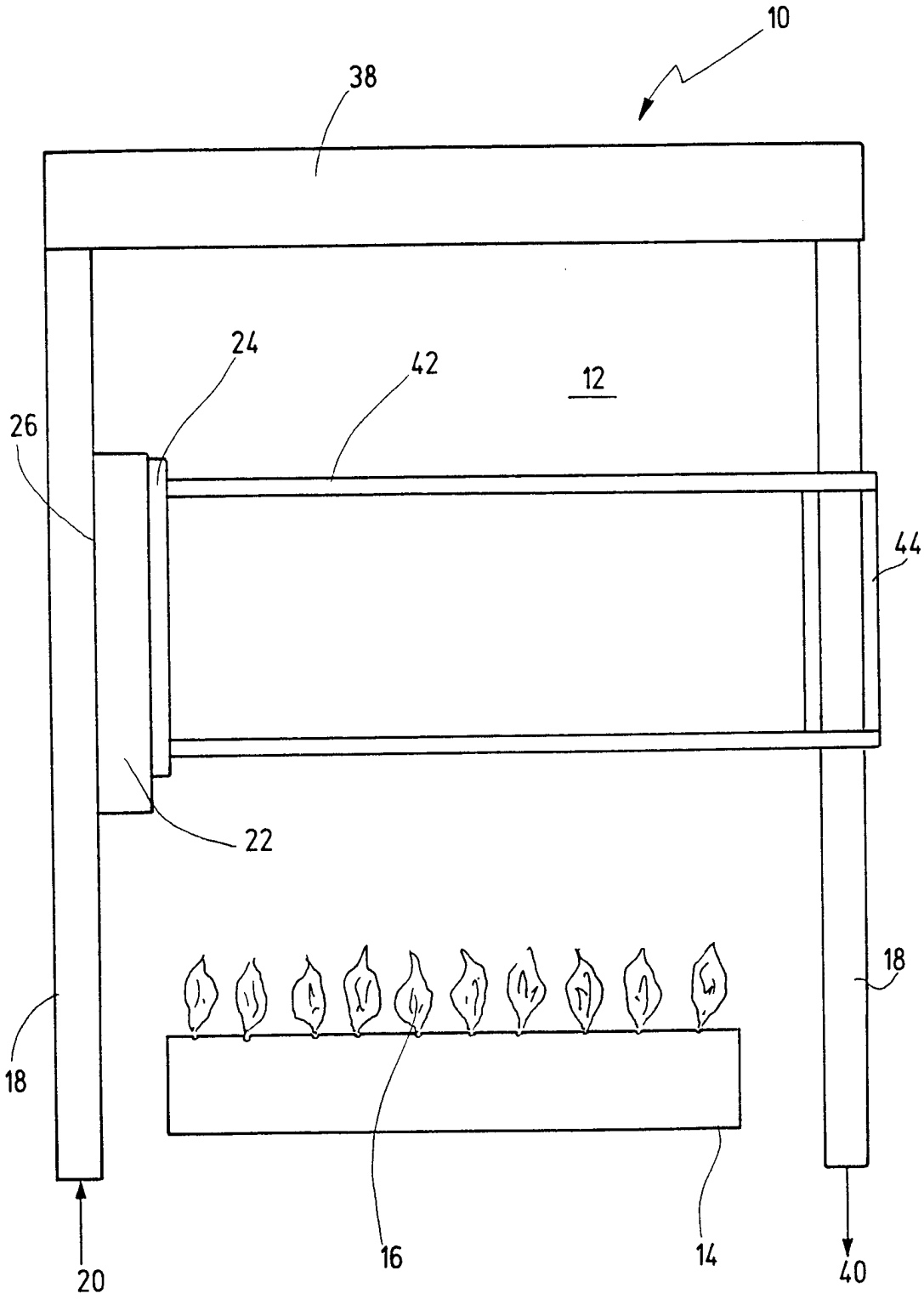


Fig. 5

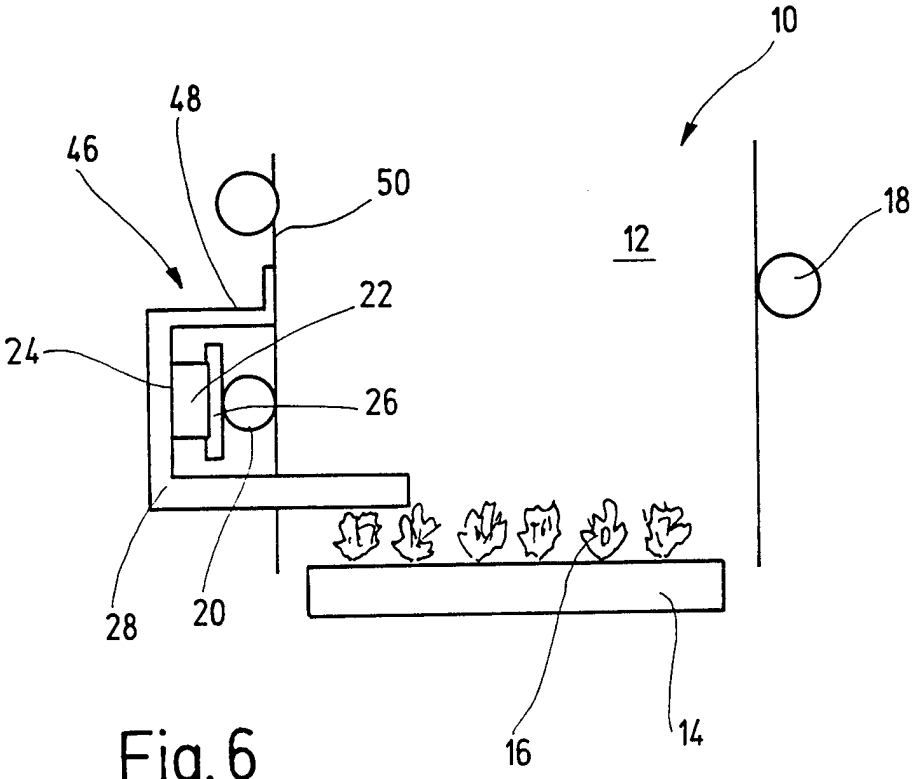

10
48
46
50
18
12
22
24
26
28
20
16
14

Fig. 6

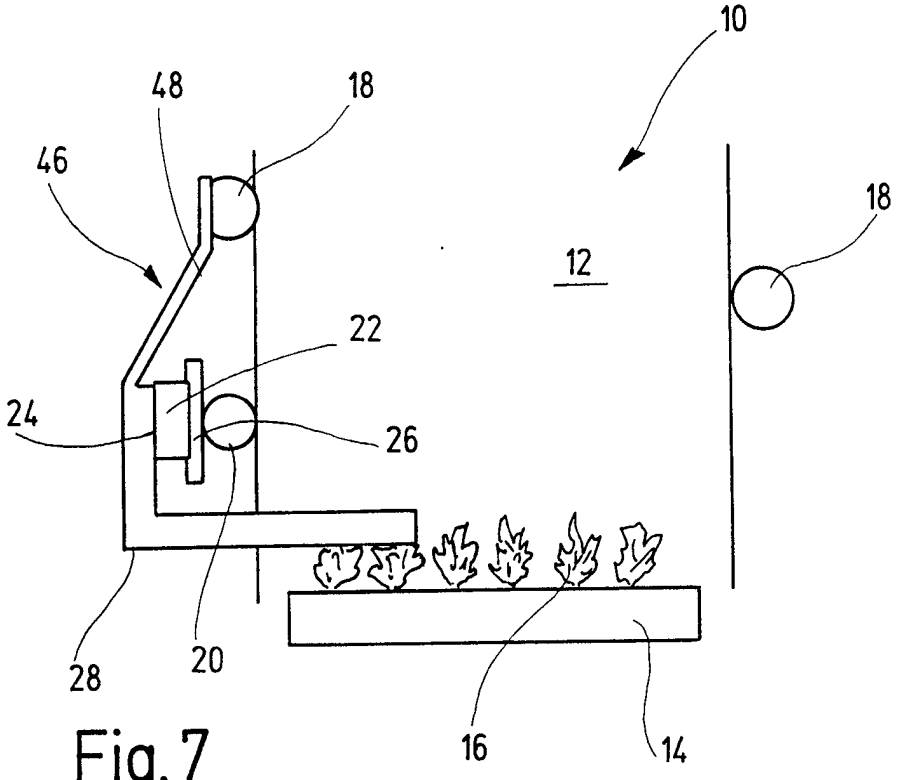

10
48
18
46
18
12
22
24
26
28
20
16
14

Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern al Application No
PCT/DE 97/02813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F24H1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 F24H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	"FURNACE WORKS WHEN POWER DOESN'T" MACHINE DESIGN, vol. 65, no. 9, 14 May 1993, page 38 XP000369870	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☐ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 April 1998	20/04/1998

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Van Gestel, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr ıales Aktenzeichen
PCT/DE 97/02813

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F24H1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F24H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	"FURNACE WORKS WHEN POWER DOESN'T" MACHINE DESIGN, Bd. 65, Nr. 9, 14.Mai 1993, Seite 38 XP000369870	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☐ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8.April 1998	20/04/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Van Gestel, H