

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 063 481 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.01.2006 Patentblatt 2006/03

(51) Int Cl.:
F24H 9/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **00111998.1**

(22) Anmeldetag: **20.06.2000**

(54) **Gasbeheizter Durchlaufwassererhitzer**

Gas fired instantaneous water heater

Chauffe-eau instantanée à gaz

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **25.06.1999 DE 19930236**
07.07.1999 DE 19932264
28.08.1999 DE 19942623

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.2000 Patentblatt 2000/52

(73) Patentinhaber: **Vaillant GmbH**
42859 Remscheid (DE)

(72) Erfinder: **Daiber, Klaus**
42899 Remscheid (DE)

(74) Vertreter: **Hocker, Thomas**
Vaillant GmbH
Berghauser Strasse 40
42859 Remscheid (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 898 119 EP-A- 0 898 126
EP-A- 0 990 861 DE-A- 3 721 050
DE-A- 3 805 441 DE-A- 4 308 770
US-A- 4 501 261

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 008, no. 210
(M-328), 26. September 1984 (1984-09-26) & JP 59
097449 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 5.
Juni 1984 (1984-06-05)

EP 1 063 481 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen gasbeheizten Durchlaufwassererhitzer gemäß dem einleitenden Teil des unabhängigen Patentanspruchs.

[0002] Solche Wasserheizer sind bekanntgeworden durch marktgängige Geräte der Inhaberin. Diese sind so aufgebaut, daß im Wasserweg, kommend vom Kaltwassernetz, zunächst ein sogenannter Wasserschalter, der nach dem Venturi-Prinzip arbeitet und einen Wasserkonstantstromregler enthält, wobei über das Stellglied des Reglers ein Bypass zur Venturi-Düse vorgesehen ist, der von einem einstellbaren Ventil beherrscht ist. Auf den Wasserschalter folgt im Wasserweg der eigentliche Wärmetauscher des Durchlauferhitzers und schließlich das Zapfventil. Der Wärmetauscher ist von einem atmosphärischen Gasbrenner beheizt, der ein mechanisches, durch eine Feder rückstellbares Gasventil aufweist, das von einer Stange des Wasserschalters unmittelbar direkt angetrieben ist, wobei die Stellung der Stange dem Wasserdurchsatz entspricht. Somit wird der Gasdurchsatz dem Kaltwasserdurchsatz nachgeführt. Es handelt sich hier also um eine Gerätetemperatursteuerung. Dem Gasbrenner ist ein Zündbrenner zugeordnet, diesem eine Zündelektrode und eine thermoelektrische Zündsicherung, die ein zweites Ventil aufweist, das mit dem eben erwähnten vom Wasserschalter abhängigen Gasventil in Serie geschaltet ist oder eine elektronische Zündeinrichtung, die bewirkt, daß bei einer Wärmeanforderung das 2. Ventil geöffnet und der Brenner gezündet wird. Beim Öffnen des Zapfventils stellt sich mit dem Öffnungsgrad des Zapfventils ein Wasserdurchsatz ein, dem ein entsprechender Gasdurchsatz nachgeführt wird, so daß der Benutzer Wasser relativ konstanter Temperatur erhält. Der Wasserkonstantstromregler im Wasserschalter hält den Wasserdurchsatz konstant, so daß die Wasserauslauftemperatur eigentlich nur mit dem Gasdruck und der Wassereinlauftemperatur variabel ist. Da diese beiden Größen aber relativ konstant sind, ergeben sich kaum Schwankungen der Wasserauslauftemperatur. Bedingt durch den Bypass im Wasserschalter, ist es möglich, zusätzlich zu dem Wasserdurchsatz durch den Wasserkonstantstromregler einen Bypasswasserdurchsatz zu geben, der nicht die Stellung des Gasventils beeinflusst, der aber durch den Wasserwärmetauscher geleitet wird. Damit ist es möglich, bei Öffnen des Bypasses die Wasserauslauftemperatur zu erniedrigen bzw. bei Schließen des Bypasses zu erhöhen.

[0003] Unabhängig von dem eben beschriebenen Stand der Technik existieren gasbeheizte Durchlaufwasserheizer ohne Wasserschalter und ohne Wasserkonstantstromregler, bei denen am Warmwasserauslauf des Wärmetauschers ein Temperaturfühler außen angeklemt ist. Dieser Fühler mißt die Temperatur des auslaufenden warmen Wassers und gibt ein entsprechendes Temperatursignal an einen elektronischen Regler, der den aktuellen Temperatur-Istwert des auslaufenden Wassers mit einem einstellbaren Sollwert vergleicht und

den Gasdurchsatz entsprechend der festgestellten Regelabweichung variiert. Das Gasventil ist hier als Magnetventil ausgebildet, so daß die Stärke des auf das Magnetventil gegebenen Stroms als Ausgangssignal des Reglers den Gasdurchsatz bestimmt. Der Sollwert der Auslauftemperatur kann durch ein Potentiometer z. B. im Bereich von 40 bis 60° verändert werden. Diese Ausführung weist den Nachteil auf, daß bei einer relativ kleinen eingestellten Temperatur (z. B. nahe 40°) diese im Bereich kleiner Wasserdurchsätze nicht konstant gehalten werden kann, da die vom Brenner abgegebene Wärmeleistung aus Funktionsgründen nicht beliebig verringert werden kann. Wird der sogenannte Überzündgasstrom des Brenners unterschritten, so brennt der Brenner nicht mehr an allen Gas-Luft-Gemisch-Austrittsschlitzten, so daß die Gefahr besteht, daß unverbranntes Gas in den Brennraum gelangt, was zu Explosionen führen kann. Diesem Nachteil wurde dadurch begegnet, daß der Anspringswasserdurchsatz des Gerätes elektronisch an den Sollwert des Wasserdurchsatzes gekoppelt wurde, so daß bei niedrigen vorgewählten Wasserauslauftemperaturen kleine Wasserdurchsätze nicht möglich sind, weil das Gerät nicht anspringt. Ein weiteres Problem ergibt sich bei diesen Geräten auch im Bereich großer Wasserdurchsätze, da die Geräteleistung hier nicht ausreicht, um das Wasser auf den vorgewählten Sollwert zu erhitzen. Es wird zwar der gewünschte Wasserdurchsatz-Sollwert geliefert, aber mit einer der Geräteleistung entsprechenden niedrigen Temperatur.

[0004] Aus der JP 59 097449 A ist ein Durchlauferhitzer mit einem Wasserweg mit Wärmeaustauscher und einem dazu parallelem Bypass bekannt. Mittels eines Temperatursensors stromab der Verbindung des Wasserweges und des Bypasses wird die Auslauftemperatur des Durchlauferhitzers gemessen. In Abhängigkeit dieser gemessenen Temperatur in der Nähe des Zapfventils steuert eine Regelung ein Ventil, welches die Verteilung des Wasserflusses durch den Wasserweg und den Bypasskanal regelt. Dieses Regelventil verbraucht elektrische Energie und unterliegt dem Verschleiß.

[0005] Die nachveröffentlichte EP 990 861 A2 zeigt einen Durchlauferhitzer mit einem Wasserweg mit Wärmeaustauscher und einem dazu parallelem Bypass. In der Bypassleitung befindet sich ein regelbares Drosselventil. Im Wasserweg und in der Bypassleitung befinden sich ferner Durchflussbegrenzer. Ein Temperatursensor erfasst die Temperatur im Wasserweg stromab des Wärmeaustauschers. Bei der Vorrichtung wird die Temperatur an diesem Temperatursensor immer auf den maximalen Sollwert geregelt. Wird eine niedrigere Wassertemperatur als diese hohe Temperatur an der Zapfstelle gewünscht, so soll durch Zumischen von kaltem Wasser durch die Bypassleitung diese Temperatur eingestellt werden. Dies hat zur Folge, dass keine geringen Zapfmengen mit niedriger Auslauftemperatur gezapft werden können. Stets wird das Wasser durch den Wärmeaustauscher in dem Wasserweg auf die maximal zulässige Temperatur erhitzt. Dies bedingt durch die damit verbun-

denen höheren Abgasverluste einen schlechteren Wirkungsgrad als eine bedarfsgerechte Einstellung der Temperatur hätte.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die geschilderten Nachteile der bekannten Gerätelösungen zu vermeiden.

[0007] Demgemäß ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen gasbeheizten Durchlaufwassererhitzer anzugeben, bei dem es möglich ist, sowohl bei kleinen voreingestellten Wasserdurchsätzen Wasser mit relativ niedriger voreingestellter Auslauftemperatur zu erhalten und bei relativ großen Wasserdurchsätzen die maximal voreinstellbare Auslauftemperatur weitestgehend zu realisieren.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe liegt bei einem gasbeheizten Durchlaufwassererhitzer der eingangs näher bezeichneten Art in den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Anspruchs.

[0009] Weitere Ausgestaltungen und besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen sowie aus einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, das anschließend anhand der Fig. 1 und 2 der Zeichnung näher erläutert wird.

[0010] Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines gasbeheizten Durchlaufwassererhitzers und

Fig. 2 ein Diagramm.

[0011] In beiden Figuren bedeuten gleiche Bezugszeichen jeweils die gleichen Einzelheiten.

[0012] Ein gasbeheizter Durchlaufwassererhitzer 1 weist einen von einem atmosphärischen Gasbrenner 2 beheizten Wärmetauscher 3 auf, der im Bereich einer Brennkammer 4 liegt, die nach oben durch eine mit einem Abgasstutzen 5 versehene Abgassammelhaube 6 abgedeckt ist.

[0013] Der Gasbrenner 2 wird durch eine Gasleitung 7 gespeist, in der ein Magnetventil 8 angeordnet ist, das von einem stetig verstellenden Elektromagneten 9 beherrscht ist, der über eine Leitung 10 von einem elektronischen Regler 11 betätigbar ist.

[0014] Der Wärmetauscher 3 ist einerseits mit einer von einer Kaltwasserquelle 12 wegführenden Kaltwasserleitung 13 verbunden, der eine Serienschaltung von einem als Flügelradgeber ausgebildeten Wasserdurchsatzgeber 14 und einem Durchflussbegrenzer 16 eingefügt ist, andererseits führt vom Wärmetauscher 3 eine mit einem Temperaturfühler 17 ausgestattete Warmwasserzapfleitung 18 weg, deren Abschluß von einem oder mehreren Zapfventilen 19 beherrscht ist. Der als temperaturabhängiger Widerstand ausgebildete Temperaturfühler 17 ist über eine Leitung 20, der Wasserdurchsatzgeber 14 über eine Leitung 21 mit dem Regler 11 verbunden.

[0015] Die Leitungen 13 und 18 bilden zusammen mit dem Wärmetauscher 3, den Durchflussbegrenzer 16 und

den Durchsatzgeber 14 einen Wasserweg 22 durch den gasbeheizten Durchlauferhitzer 1 in Richtung eines Pfeiles 23. In diesen Wasserweg 22 ist eine Bypassleitung 24 eingefügt, die eine Serienschaltung aus einem Drosselventil 25, das über eine Handhabe 26 verstellt werden kann, und zwar zwischen dem Wert "voll geschlossen" und dem maximalen Öffnungswert sowie einem weiteren zweiten Durchflussbegrenzer 27, der über ein Justierglied 28 voreingestellt werden kann. Die beiden Wasserdurchsatzbegrenzer 16 und 27 sind derart voreingestellt, daß der in Serie mit dem Wärmetauscher 3 liegende Wasserbegrenzer 16 auf etwa ein Drittel des Wasserdurchsatzes eingestellt ist wie der in der Bypassleitung 24 liegende weitere Wasserdurchsatzbegrenzer 27. Bezogen auf einen 24-kW-Durchlauferhitzer, ist der Wasserdurchsatzbegrenzer 27 auf einen Durchsatz von 19 l/min eingestellt und der Durchflussbegrenzer 16 auf einen Durchsatz von 6,5 l/min. Für Geräte mit kleineren Leistungen ergeben sich geringe Durchsatzwerte, für Geräte mit größeren Leistungen entsprechend größere Begrenzerdurchsätze. Bei einem 24-kW-Gerät liegt die Gerätemindestleistung, bedingt durch den sogenannten Überzündgasdurchsatz des Brenners 2, bei etwa 30 % der Maximalleistung, d. h., sie liegt bei etwa 8 kW. Diese Verhältnisse liegen bei Geräten mit größerer und kleinerer Leistung analog.

[0016] Die Funktion des eben nach Fig. 1 beschriebenen gasbeheizten Durchlaufwassererhitzers 1 wird nunmehr anhand des Diagramms der Fig. 2 näher erläutert. In der Abszisse der Fig. 2 ist der Wasserdurchsatz in l/min aufskaliert, in der Ordinate die Wasserauslauftemperatur in Grad Celsius. Das Diagramm gilt etwa für ein Gerät mit 24 kW Wärmeleistung. Es sind zwei Kurven 30 und 31 ersichtlich, wobei die Kurve 30 der maximalen Geräteleistung, d. h. der Geräteleistung bei voll geöffnetem Magnetventil 8, und die Kurve 31 der gedrosselten minimalen Geräteleistung entspricht, wenn somit der Überzündgasdurchsatz bei geringstmöglichem einstellbarem Durchlaßquerschnitt des Magnetventils 8 erreicht wird. Die beiden die beiden Kurven 30 und 31 verbindenden waagrecht liegenden Kurvenstücke 32 und 33 stellen die Begrenzerkennlinien dar, wobei die Kurve 32 dem Durchflussbegrenzer 16 und die Kurve 33 der Summe aus Durchflussbegrenzer 16 und Durchflussbegrenzer 27 zugeordnet ist. Die Punkte 34 und 35 stellen die begrenzten maximalen Wasserdurchsätze durch den Leitungszug 13, bzw. an der Zapfstelle 19 dar, die Punkte 36 und 37 die Schnittpunkte der Kurvenstücke 32 und 33 mit der Kurve 31. Somit ergibt sich eine schraffierte Fläche 38, innerhalb der der gasbeheizte Durchlaufwassererhitzer betrieben werden kann.

[0017] Am Sollwertgeber 29 ist ein derartiger Sollwert vorgegeben, daß stets eine Wasserauslauftemperatur in der Zapfleitung 18 mit 60 °C entsteht. Unter der Annahme, daß das Drosselventil 25 sich in Schließstellung befindet, fließt durch die Bypassleitung 24 kein Wasser. Das gesamte Wasser wird somit durch den Wärmetauscher 3 gegeben, sein Durchsatz wird bei Öffnen des

Zapfventils 19 vom Durchsatzgeber 14 gemessen. Über den Durchsatz und den am Sollwertgeber 29 eingestellten Temperatursollwert resultiert ein bestimmter Öffnungsgrad für das Magnetventil 8. Somit kann über eine Variation des Öffnungsgrades des Zapfventils 19 das Kurvenstück 32 abgefahren werden. Zwischen einem minimalen Wasserdurchsatz von 2 l/min entsprechend dem Punkt 36 bis zum maximalen Wasserdurchsatz im Punkt 34 von 6,5 l/min. Ein Wasserdurchsatz von weniger als 2 l/min ist nicht darstellbar, da hier der Anspringswasserdurchsatz des Gerätes unterschritten wird. Ein Betrieb des Gerätes mit kleineren Durchsätzen ist unmöglich. Ein Überschreiten des Punktes 34 bezüglich des Wasserdurchsatzes ist nicht möglich, da die max. Wassermenge durch den Durchflussbegrenzer 16 begrenzt wird.

[0018] Ein vollständiges Öffnen des Drosselventils 25 durch Betätigen der Handhabe 26 bewirkt einen Arbeitspunkt auf dem Kurvenstück 33 zwischen den Punkten 37 und 35. Das bedeutet, daß bei Öffnen des Drosselventils 25 bei minimaler Geräteleistung der Punkt 37 nicht unterfahren werden kann, da erst bei diesem Wasserdurchsatz das Gerät überhaupt anspringt. Wasserdurchsätze von mehr als 19 l/min sind nicht erreichbar, da hier beide Durchflussbegrenzer 16 und 27 die Wasserströme abschneiden.

[0019] Durch das schraffierte Feld 38 ergibt sich somit ein Feld, in dem bei vorgewählten Wasserdurchsätzen der eingestellten Temperaturregelung ein stabiles und reproduzierbares Arbeiten des Durchlauferhitzer möglich ist.

[0020] Es ist möglich, im Zuge des Abgasstutzens 5 einen Abgasventilator vorzusehen und bis auf den Lufteinlaß im Bereich des Brenners 2 die Brennkammer 4 technisch gasdicht zu gestalten. Weiterhin ist es möglich, den Begrenzer (27) fortzulassen, wenn nur im Zuge der Bypassleitung 24 ein etwa um das Dreifache bezüglich des Wärmetauschers 3 fließender Wasserdurchsatz sichergestellt ist.

Patentansprüche

1. Gasbeheizter Durchlaufwassererhitzer (1) mit einer einem von einem Brenner (2) beheizten Wärmetauscher (3), der im Zuge eines von einer Kaltwasserquelle (12) zu einem Zapfventil (19) verlaufenden Wasserweges (22) angeordnet ist, welcher einen Durchflussbegrenzer (16) und einen Durchsatzgeber (14) aufweist, mit dessen Signal ein in einer Gaszuleitung (7) zum Brenner (2) angeordnetes Gasventil (8) verstellt wird sowie mit einer von einem Drosselventil (25) beherrschten Bypassleitung (24) im Wasserweg (22), bei dem die Bypassleitung (24) parallel zu der Reihenschaltung von Durchflussbegrenzer (16) und Wärmetauscher (3) verläuft und einen weiteren Durchflussbegrenzer (27) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein einstellbarer Solltemperaturgeber (29) auf den Öffnungsgrad des

Gasventils (8) einwirkt.

2. Gasbeheizter Durchlaufwassererhitzer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** stromab des Wärmetauschers (3) im Wasserweg (22) ein Temperaturfühler (17) vorgesehen ist, welcher auf einen Regler (11) einwirkt, der nach Maßgabe der Istwerte des Durchsatzgebers (14) das Gasventil (8) verstellt.
3. Gasbeheizter Durchlaufwassererhitzer nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Regler (11) als elektronischer Regler, der Temperaturfühler (17) als temperaturabhängiger Widerstand und der Durchsatzgeber (14) als Flügelradgeber ausgebildet sind.
4. Gasbeheizter Durchlaufwassererhitzer nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in Serie mit dem Wärmetauscher (3) im Wasserweg (22) angeordnete Durchflussbegrenzer (16) auf kleinere Werte, vorzugsweise 1/3, voreingestellt ist als der in der Bypassleitung (24) angeordnete weitere Durchflussbegrenzer (27).

Claims

1. A gas-fired flow water heater (1) having a heat exchanger (3) heated by a burner (2), such heat exchanger being arranged in a water path extending from a cold water source (12) to a tapping valve (19) and comprising a flow rate limiter (16) and a flow transducer (14) whose signal acts to adjust a gas valve arranged in a gas line (7) leading to the burner (2), and further having a bypass line (24) in the water path (22), such bypass line being controlled by a throttle valve (25), with the bypass line (24) extending parallel to the series-connected flow limiter (16) and heat exchanger (3) and comprising a further flow rate limiter (27), **characterised in that** an adjustable setpoint temperature transmitter (29) acts on the degree of opening of the gas valve (8).
2. A gas-fired flow water heater as claimed in Claim 1, **characterised in that**, downstream of the heat exchanger (3) in the water path 22, a temperature sensor (17) is provided which acts on a controller (11) adjusting the gas valve (8) dependent on the actual values of the flow transducer (14).
3. A gas-fired flow water heater as claimed in Claim 2, **characterised in that** the controller (11) is designed as an electronic controller, the temperature sensor (17) as a temperature-dependent resistor, and the flow transducer (14) as an impeller-type transducer.
4. A gas-fired flow water heater as claimed in Claim 1

to 3, **characterised in that** the flow limiter (16) connected in series with the heat exchanger (3) in the water path (22) is preset at smaller values which are smaller than, preferably 1/3 of, those of the flow limiter (27) arranged in the bypass line (24).

5

Revendications

1. Chauffe-eau instantané (1) à gaz avec un échangeur de chaleur (3) chauffé par un brûleur (2) et installé dans un circuit d'eau (22) reliant un conduit d'eau froide (12) à un robinet de prise d'eau (19) et muni d'un limiteur de débit (16) et d'un débit-mètre (14) dont le signal agit sur une valve à gaz (8) incorporée dans un conduit (7) alimentant le brûleur (2), ainsi qu'un by-pass (24) soumis à un clapet (25) dans le circuit d'eau (22), le by-pass (24) étant parallèle à l'installation en série du limiteur de débit (16) et de l'échangeur de chaleur (3) et comprend un autre limiteur de débit (27), chauffe-eau instantané **caractérisé par le fait qu'**un capteur de consigne thermique (29) réglable agit sur l'ouverture de la valve à gaz (8).

10
15
20
2. Chauffe-eau instantané à gaz suivant la revendication 1, **caractérisé par le fait qu'**en aval de l'échangeur de chaleur (3) dans le circuit d'eau (22) il est prévu une sonde thermométrique (17) qui agit sur un régulateur (11) qui règle la valve (8) suivant les valeurs effectives du débit-mètre (14).

25
30
3. Chauffe-eau instantané à gaz suivant la revendication 2, **caractérisé par le fait que** le régulateur (11) est conçu comme régulateur électronique, la sonde thermométrique (17) comme résistance en fonction de la température, et le débit-mètre (14) comme débit-mètre à rotation.

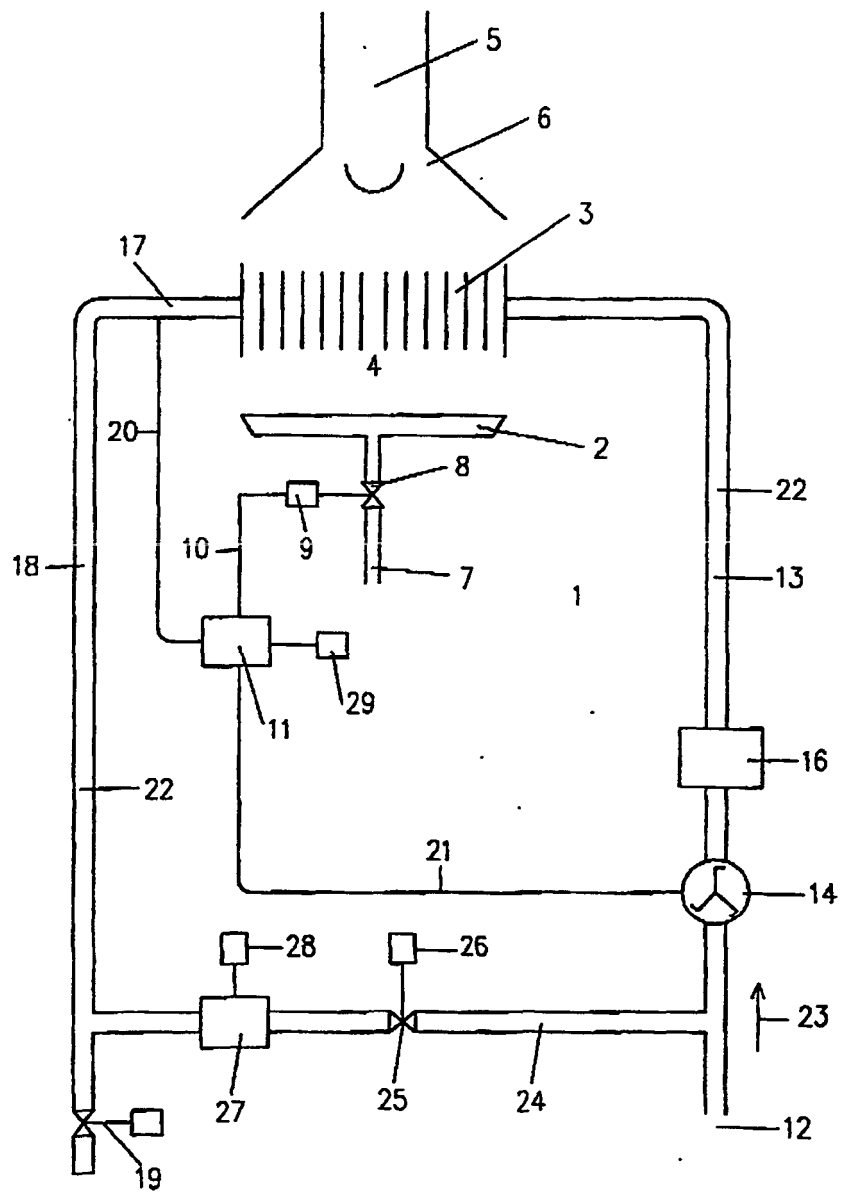
35
4. Chauffe-eau instantané à gaz suivant les revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** le limiteur de débit (16) en série avec l'échangeur de chaleur (3) dans le circuit d'eau (22) est réglé à des valeurs plus basses, de préférence 1/3, que le limiteur de débit (27) dans le by-pass (24).

40
45

50

55

Fig. 1



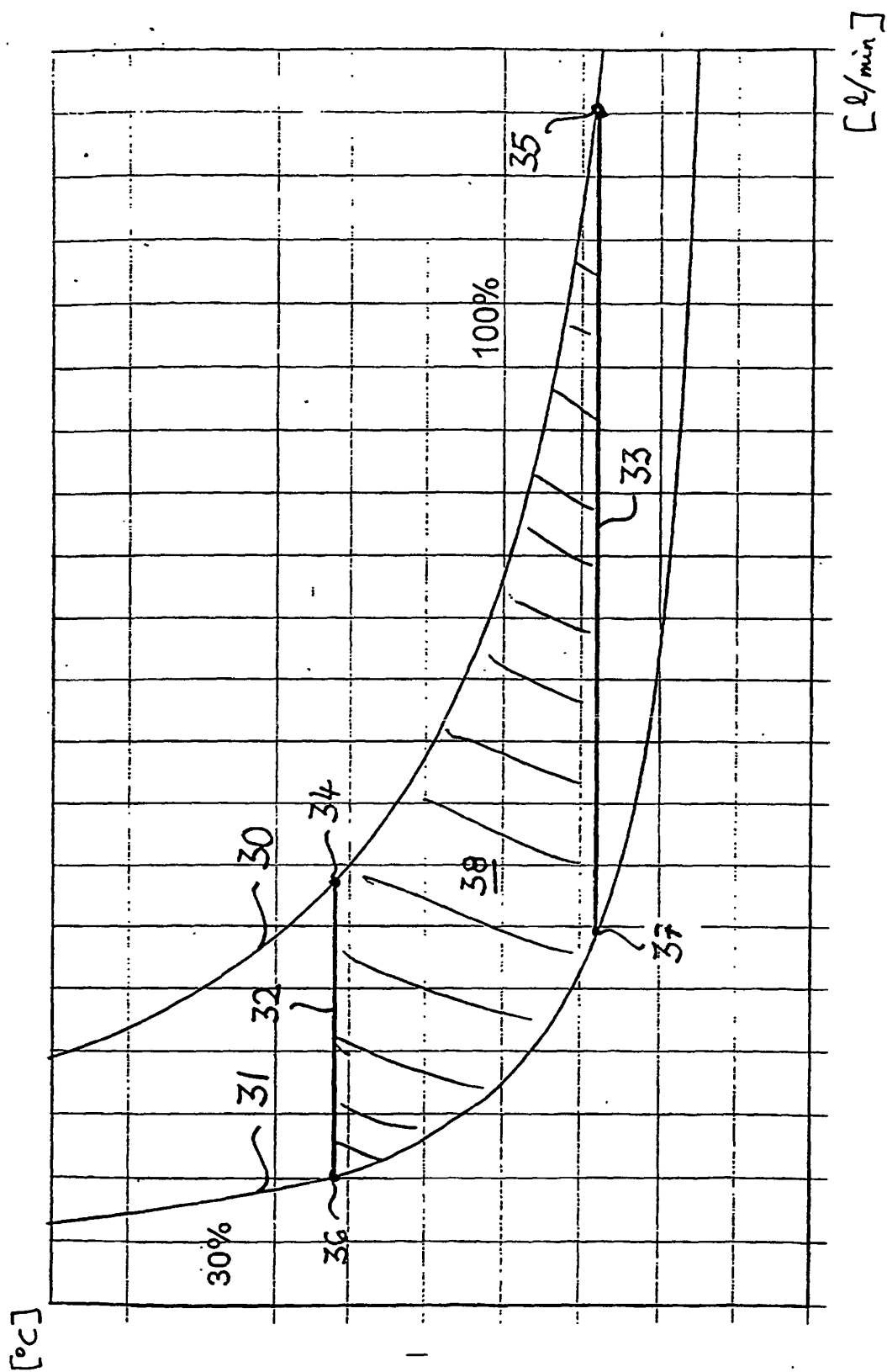


Fig. 2