

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 616 173 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94102471.3**

(51) Int. Cl.⁵: **F24D 3/08, F24H 1/28,
F24H 9/00, F24H 9/12**

(22) Anmeldetag: **18.02.94**

(30) Priorität: **19.03.93 DE 4308759**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.09.94 Patentblatt 94/38

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR LI

(71) Anmelder: **Fröling GmbH & Co.**
Kessel-Apparatebau
Hoffnungsthaler Strasse
D-51491 Overath (DE)

(72) Erfinder: **Kremer, Robert**
Maashofstrasse 22
D-51381 Leverkusen (DE)

(74) Vertreter: **Lippert, Hans-Joachim, Dipl.-Ing. et al**
Lippert, Stachow, Schmidt & Partner,
Patentanwälte,
Frankenforster Strasse 135-137
D-51427 Bergisch Gladbach (DE)

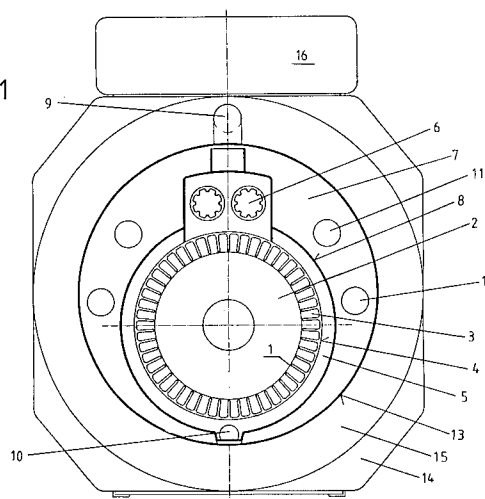
(54) **Verfahren bzw. Heizkessel zum kombinierten Erwärmen einer Gebäudeheizung und eines Speicherbehälters für Brauchwasser.**

(57) Um den thermischen Wirkungsgrad eines Dreizug-Heizkessels zu erhöhen, der zur kombinierten Erwärmung eines Speicherbehälters für Trinkwasser und einer Gebäudeheizung verwendet wird, wird vorgeschlagen, den zweiten und dritten Zug mit einem ersten Wasserraum (5) zu umgeben, der ein vergleichsweise niedriges Wasservolumen aufweist.

Der erste Wasserraum (5) wird von einem zweiten Wasserraum (7) durch eine Begrenzungsfläche (8) zumindest teilweise getrennt. Während die Erwärmung des Wassers im ersten Wasserraum (5) über Wärmetauscherflächen unmittelbar durch die heißen Abgase erfolgt, wird der zweite Wasserraum (7) über die Begrenzungsfläche (8) indirekt und durch Schwerkraftzirkulation erwärmt. Der erste Wasserraum dient ausschließlich zum Erwärmen des Speicherbehälters, während der zweite Wasserraum die Anschlüsse für den Heizungskreislauf aufweist. Der Anschlußstutzen (9) für den Vorlauf des Speicherkreislaufes befindet sich an der höchsten Kesselstelle und der Rücklaufanschluß (10) an der tiefsten Stelle des ersten Wasserraumes (5). Gleichzeitig sind in diesem Bereich die Wasserräume (5, 7) miteinander verbunden, so daß ein normaler Schwer-

kraftströmungsbetrieb des Kessels möglich ist. Andererseits wird beim Einschalten einer Förderpumpe für den Speicherkreislauf die Schwerkraftströmung abgeschnitten.

Fig.1



EP 0 616 173 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kombinierten Erwärmen eines Wärmeträgermediums für eine Gebäudeheizung einerseits und eines Wärmeträgermediums für einen Speicherbehälter für 5 Brauch- bzw. Trinkwasser andererseits mit Hilfe eines Dreizug-Heizkessels mit innerer Abgasrückführung.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung einen Heizkessel zur Durchführung des Verfahrens.

Sogenannte Dreizugkessel, die üblicherweise als Niedertemperatur- bzw. Tieftemperaturheizkessel betrieben werden, werden nach dem Stand der Technik häufig gleichzeitig zur Beheizung eines Gebäudes und zur Beheizung eines zentral angeordneten Trinkwassererwärmers eingesetzt.

Durch die spezielle Abgasführung der Rauchgase wird bei den Dreizugkesseln ein relativ hoher thermischer Wirkungsgrad erreicht, da über die als Wärmetauscher wirkenden Profile eine vergleichsweise niedrige Abgasendtemperatur erreicht wird. 15 Andererseits besteht bei den niedrigen Abgastemperaturen das Problem, daß im Bereich der Abgaskanäle der Taupunkt des Wasserdampf führenden Abgases unterschritten wird und sich somit Kondensat bilden kann, was aufgrund seiner aggressiven Wirkung zu einer Verschmutzung bzw. einer Zerstörung von metallischen Heizkesselteilen führen kann.

In der Praxis wird bei einer derartigen kombinierten Erwärmung insbesondere im Winter bzw. der Übergangszeit im Frühling und Herbst der Speicherwassererwärmer unter Nutzung der gesamten Kesselwärmeleistung im Vorrangbetrieb gefahren. Hierbei wird notwendigerweise in Kauf genommen, daß bei jeder, vom Speicherthermostat 20 ausgelösten Vorrangschaltung zugunsten der Warmwasserversorgung die gesamte Kesselwassermenge auf unnötig hohe Temperaturen über 65 °C aufgeheizt wird, obwohl, beispielsweise in der Übergangszeit, nur Heizwassertemperaturen von z.B. 40 °C, und im Sommer für die Gebäudeheizung überhaupt keine Wärme benötigt wird.

Eine Reduzierung der Kesselwassermenge unter ein bestimmtes Volumen ist jedoch bei den handelsüblichen, einstufigen Ölgebläseburnern nicht möglich, da aus Gründen der Kondensatbildung ausreichende Brennerlaufzeiten gewährleistet sein müssen. Bei zu kurzen Brennerlaufzeiten würden nämlich die Wärmetauscherflächen aufgrund der niedrigen Abgastemperaturen nicht über die Taupunkttemperatur erwärmt, so daß eine verstärkte Kondensatbildung die Folge wäre. Außerdem steigen die Emissionswerte (Kohlenmonoxyd und Kohlenwasserstoffe) bei kurzen Brennerlaufzeiten an.

Durch das aus den beschriebenen Gründen erforderliche relativ große Kesselwasservolumen, das jeweils aufgeheizt werden muß, sinkt der thermische Wirkungsgrad des Heizkessels in Verbin-

dung mit der zentralen Trinkwassererwärmung. Die Emissionswerte steigen entsprechend an.

Der Erfindung liegt die Aufgabe, ein Verfahren bzw. einen Heizkessel zum kombinierten Erwärmen der Gebäudeheizung einerseits und eines Speicherbehälters für Brauch- bzw. Trinkwasser 5 andererseits zu schaffen, bei dem der wärmetechnische Wirkungsgrad erhöht ist und die luftverunreinigenden Emissionen abgesenkt sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Wärmeträgermedium zum Erwärmen des Speicherbehälters einem ersten Flüssigkeitsraum des Heizkessels entnommen, dem Speicherbehälter zugeführt und in den ersten Flüssigkeitsraum zurückgeführt wird, wobei die Flüssigkeit 10 des ersten Flüssigkeitsraumes mit Hilfe von Wärmetauscherflächen unmittelbar von den durch den zweiten und/oder dritten Zug des Heizkessels strömenden Abgasen erwärmt wird, daß das Wärmeträgermedium für die Gebäudeheizung einem zweiten Flüssigkeitsraum des Heizkessels entnommen, der Gebäudeheizung zugeführt und in den zweiten Flüssigkeitsraum zurückgeführt wird, wobei das 15 Wärmeträgermedium des zweiten Flüssigkeitsraumes im wesentlichen durch Schwerkraftzirkulation mit dem ersten Flüssigkeitsraum erwärmt wird, und wobei der erste Flüssigkeitsraum vom zweiten Flüssigkeitsraum durch Begrenzungsflächen zumindest teilweise getrennt ist und ein höheres 20 Temperaturniveau annimmt.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zum erstenmal die Erwärmung eines Speicherbehälters für Trink- bzw. Brauchwasser möglich, ohne daß das gesamte Kesselwasser aufgeheizt werden muß. Durch die Schaffung eines inneren ersten Wasserraumes, in dem ein Erwärmen des Wassers 25 unmittelbar durch die Wärmetauscher des zweiten und dritten Zuges erfolgt, wird eine relativ geringe Wassermenge auf die erforderliche Temperatur aufgeheizt und das heiße Wasser über die Vorlauf- bzw. Rücklaufanschlüsse mit dem Speicherkreislauf verbunden.

Da aufgrund der relativ geringen Wassermenge die Wärmetauscher vergleichsweise rasch auf ein Temperaturniveau oberhalb des Taupunkts angehoben werden, sind Korrosionserscheinungen auch bei sehr niedrigem Temperaturniveau des Kesselwassers nicht zu erwarten.

Der vom ersten inneren Wasserraum durch Begrenzungsflächen getrennte zweite äußere Wasserraum erhöht beim kurzzeitigen Vorrangbetrieb für den Speicherkreislauf seine Temperatur nur unwesentlich, so daß der Wirkungsgrad insgesamt deutlich verbessert wird.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, unabhängig von der Wassertemperatur im Wärmeerzeuger bzw. der Ein- und Austrittstemperaturen am Heizungsvorlauf und am Heizungsrück-

lauf die volle Kesselleistung nur unter Nutzung des inneren Heizwasserraumes auf den Speicherwassererwärmer zu übertragen.

Je nach Länge und Umfang der Speicheraufheizung ist es sogar möglich, im Parallelbetrieb Heizung mit niedriger Temperatur und Wassererwärmer mit hoher Temperatur ohne Speichervorangeschaltung, d.h. ohne Abschalten der Heizung zu betreiben.

Der Anschlußstutzen für den Vorlauf des Speicherkreislaufes ist vorzugsweise an der höchsten Kesselstelle angeordnet, während die Rückführung im Bereich der tiefsten Stelle des ersten Flüssigkeitsraumes erfolgt. Dabei sind im Bereich der Anschlüsse Öffnungen vorgesehen, die den ersten mit dem zweiten Flüssigkeitsraum verbinden.

Durch diese Anordnung des Vor- und Rücklaufes für den Speicherladekreis mit zwangsweiser Beaufschlagung der beiden Anschlußstutzen mit Hilfe einer Pumpe wird für den Zeitraum der Speicheraufladung der normalerweise unter Schwerkraftbedingungen stattfindende Umlauf des äußeren Kesselwasservolumens mit dem inneren Kesselwasservolumen unterbrochen. Die Öffnungsquerschnitte für den Schwerkraftbetrieb werden dabei so ausgebildet, daß sich die bei normalem Heizungsbetrieb vorherrschenden Schwerkraftströmungsverhältnisse aufgrund des thermischen Auftriebs in der inneren Kammer durch die aufgeprägte Heizwassermenge mit Hilfe der Umwälzpumpe im Speicherladekreis abgeschnitten wird.

Um diese Betriebsweise zu ermöglichen, sind vorzugsweise im Speicherkreislauf bzw. im Heizungskreislauf Förderpumpen für das Wärmeträgermedium vorgesehen.

Bei dem vorgesehenen Verfahren können die bekannten Maßnahmen zur weiteren Minderung der Emissionen durchgeführt werden, so kann beispielsweise insbesondere eine Abgasrückführung in den Brennerraum möglich sein, wodurch eine Reduzierung von unverbrannten Kohlenwasserstoffen, eine Stickoxidminderung bzw. eine Oxydation des Kohlenmonoxides erfolgen kann.

Darüber hinaus ist es durch konstruktive Maßnahmen möglich, die Flüssigkeitsräume durch ein entsprechendes Lüftungsventil zu entlüften bzw. ein Abbläßventil an unterster Stelle zu entleeren.

Ein erfindungsgemäßer Dreizug-Heizkessel zur Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens besteht im wesentlichen aus einer in einem Feuerungsraum angeordneten topfförmigen Brennkammer, die den ersten Zug bildet. Diese Brennkammer ist von einem als Wärmetauscher wirkenden Rippenprofil umgeben, durch welches die in der Brennkammer entstandenen Abgase in Richtung zur Brennerdüse geführt werden (zweiter Zug). Als dritter Zug dient eine als Wärmetauscher wirkende sogenannte Nachschaltheizfläche, durch welche die

Abgase nach Durchströmen des zweiten Zuges unter weiterer Abkühlung geleitet werden, bevor sie schließlich einem Abgaskamin oder ähnlichem zugeführt werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Dreizug-Heizkessel ist das Rippenprofil und die Nachschaltheizfläche von einem ersten Flüssigkeitsraum umgeben, der die Anschlüsse für den Vorlauf und Rücklauf des Wärmeträgermediums zum Erwärmen des Speicherbehälters aufweist. Der erste Flüssigkeitsraum ist von einem zweiten Flüssigkeitsraum umgeben, der die Anschlüsse für den Vorlauf und den Rücklauf des Wärmeträgermediums zur Gebäudeheizung aufweist. Der erste und der zweite Flüssigkeitsraum sind durch Begrenzungsflächen zumindest teilweise voneinander getrennt.

Um einen normalen sogenannten Schwerkraftbetrieb ohne zusätzliche Pumpen in den Kreisläufen zu ermöglichen, ist der Vorlaufanschluß für den Speicherkreislauf im Bereich der höchsten Kesselstelle und der Rücklaufanschluß für den Speicherkreislauf im Bereich der tiefsten Stelle des ersten Flüssigkeitsraumes angeordnet, wobei in diesen Bereichen eine offene Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Flüssigkeitsraum besteht, so daß ein normaler Schwerkraftbetrieb möglich ist.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielsweise veranschaulicht und wird im nachfolgenden anhand der Zeichnung im einzelnen erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 einen Schnitt durch einen Dreizug-Heizkessel,
- Figur 2 einen Schnitt durch einen Dreizug-Heizkessel mit nachgeschaltetem Heißwasserspeicher und Heizungskreislauf,
- Figur 3 einen Längsschnitt bzw. einen Schnitt durch einen Dreizug-Heizkessel mit einer höheren Wärmenennleistung.

Der in Figur 1 in einem Schnitt dargestellte Heizkessel besteht aus einer topfförmigen Brennkammer 1, die in einem Feuerungsraum 2 angeordnet ist. Die Brennkammer 1 ist von einem als Wärmetauscher wirkenden Rippenprofil 3 umgeben, durch welches die in der Brennkammer 1 gebildeten Abgase in Richtung zur in Figur 1 nicht dargestellten Brennerdüse, also in Richtung zum Betrachter hin, strömen und sich dabei abkühlen. Um das Rippenprofil 3 ist ein innerer Wasserraummantel 4 angeordnet, der einen ersten inneren Wasserraum 5 zum Rippenprofil 3 hin begrenzt. Das im ersten Wasserraum 5 befindliche Wasser wird durch das Rippenprofil 3 über den inneren Wasserraummantel 4 bei eingeschaltetem Brenner erwärmt.

Der durch das Rippenprofil 3 gebildete Durchströmungskanal wird im Sinne dieser Patentanmel-

nung als zweiter Zug bezeichnet, während die Brennkammer 1 den ersten Zug bildet.

Nach Durchströmen des zweiten Zuges gelangt das Abgas unter Änderung seiner Strömungsrichtung in die gleichfalls als Wärmetauscher ausgebildete Nachschaltheizfläche 6, die als dritter Zug bezeichnet wird. Die Nachschaltheizfläche 6 wird ebenso wie der zweite Zug von dem ersten Wasserraum 5 umschlossen, so daß bei laufendem Brenner die erzeugte Wärme unmittelbar zur Erwärmung des Wassers im ersten Wasserraum 5 dient.

Um den ersten Wasserraum 5 ist ein zweiter Wasserraum 7 angeordnet, dessen Wasser über die Begrenzungsfläche 8 erwärmt wird, die den ersten Wasserraum 5 vom zweiten Wasserraum 7 trennt.

Der erste Wasserraum 5 dient, wie bereits beschrieben, der Trinkwassererwärmung in einem Speicherbehälter. Dazu sind an der obersten Stelle des Kessels ein Anschlußstutzen 9 für den Vorlauf des Speicherkreislaufes und an der tiefsten Stelle des ersten Wasserraumes 7 ein Anschlußstutzen 10 für den Rücklauf des Speicherkreislaufes vorgesehen. Im Bereich des Vorlaufanschlusses 9 bzw. des Rücklaufanschlusses 10 ist die Begrenzungsfläche 8 zwischen den beiden Wasserräumen 5 und 7 unterbrochen, so daß in diesem Bereich die Möglichkeit eines Austausches zwischen den Wassermengen des ersten Wasserraumes 5 und des zweiten Wasserraumes 7 möglich ist. Dadurch kann der Kessel ohne aufgeprägte Pumpenströmung im normalen Schwerkraftströmungsverfahren betrieben werden. Andererseits wird die Schwerkraftströmung beim Einschalten der Förderpumpe im Vorlauf des Speicherkreislaufes abgeschnitten, so daß nur das erwärmte Wasser im Wasserraum 5 zum Erhitzen des Speicherbehälters genutzt wird.

Im zweiten Wasserraum 7 befindet sich der Vorlaufanschluß 11 für den Heizungskreislauf bzw. der entsprechende Rücklaufanschluß 12.

Bei dem dargestellten Heizkessel erfolgt aufgrund des vergleichsweise geringen Wasservolumens im ersten Wasserraum 5 ein rasches Aufheizen der Wärmetauscherflächen im zweiten und dritten Zug, so daß auch bei relativ kurzer Brennerlaufzeit Taupunktunterschreitungen sicher vermieden werden können.

Der zweite Wasserraum 7 wird nach außen von einem äußeren Kesselmantel 13 umschlossen. Eine in der Außenverkleidung 14 angeordnete Dämmschicht 15 schützt den zweiten Wasserraum 7 vor Wärmeverlusten.

Auf die Außenverkleidung 14 ist ein Schaltkasten 16 mit den erforderlichen elektrischen Steuer- und Regeleinrichtungen aufgesetzt.

Figur 2 stellt den Kessel aus Figur 1 in Verbindung mit dem Speicherkreislauf 17 bzw. dem Hei-

zungskreislauf 18 dar.

Im Vorlauf 19 des Speicherkreislaufes ist eine Förderpumpe 20 vorgesehen, die das im ersten Wasserraum 5 erwärmte Wasser durch einen Wärmetauscher 21 fördert, der im Inneren eines Speicherbehälters 22 angeordnet ist. Über den Rücklauf 23 wird das abgekühlte Wasser wieder in das Kesselinnere zurückgefördert.

Ein Thermostat 24 erfaßt die Temperatur im Inneren des Speicherbehälters 22 und schaltet den Brenner bzw. die Förderpumpe 20.

Der Heizungskreislauf 18 ist entsprechend aufgebaut, wobei sein Vorlauf 25 bzw. sein Rücklauf 26 mit den entsprechenden Anschlüssen des zweiten Wasserraumes 7 verbunden ist.

In Figur 3 ist in einem Längs- bzw. Querschnitt ein Kessel für größere Wärmenennleistungen dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird der erste Wasserraum 27 durch eine U-förmig gekrümmte Begrenzungsfläche 28 zum zweiten Wasserraum 29 begrenzt. Die Entnahme des erwärmten Wassers für den Speicherkreislauf erfolgt durch den Stutzen 30, der wiederum an der höchsten Stelle des oberen Wasserraumes angeordnet ist, wobei in seinem Bereich Durchbrüche in der Begrenzungsfläche 28 vorgesehen sind, so daß ein normaler Schwerkraftströmungsbetrieb des Kessels möglich ist. Ein Austausch des Wassers zwischen erstem Wasserraum 27 und zweitem Wasserraum 29 kann an den Öffnungen 31 erfolgen. Im unteren Bereich befindet sich auch der Rücklaufanschluß 32 für den Speicherkreislauf.

Bezugszeichenliste

1	Brennkammer
2	Feuerungsraum
3	Rippenprofil
4	innerer Wasserraummantel
5	erster Wasserraum
6	Nachschaltheizfläche
7	zweiter Wasserraum
8	Begrenzungsfläche
9	Anschlußstutzen für Vorlauf des Speicherkreislaufes
10	Anschlußstutzen für Rücklauf des Speicherkreislaufes
11	Vorlaufanschluß des Heizungskreislaufes
12	Rücklaufanschluß des Heizungskreislaufes
13	äußerer Kesselmantel
14	Außenverkleidung
15	Dämmschicht
16	Schaltkasten
17	Speicherkreislauf
18	Heizungskreislauf
19	Vorlauf
20	Förderpumpe

21	Wärmetauscher
22	Speicherbehälter
23	Rücklauf
24	Thermostat
25	Vorlauf
26	Rücklauf
27	erster Wasserraum
28	Begrenzungsfläche
29	zweiter Wasserraum
30	Stutzen
31	Öffnung
32	Rücklaufanschluß

Patentansprüche

1. Verfahren zum kombinierten Erwärmen eines Wärmeträgermediums für eine Gebäudeheizung einerseits und eines Wärmeträgermediums für einen Speicherbehälter für Brauch- bzw. Trinkwasser andererseits mit Hilfe eines Dreizug-Heizkessels mit innerer Abgasrückführung, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wärmeträgermedium zum Erwärmen des Speicherbehälters (22) einem ersten Flüssigkeitsraum (5, 27) des Heizkessels entnommen, dem Speicherbehälter (22) zugeführt und in den ersten Flüssigkeitsraum (5, 27) zurückgeführt wird, wobei die Flüssigkeit des ersten Flüssigkeitsraumes (5, 27) mit Hilfe von Wärmetauscherflächen (3, 6) unmittelbar von den durch den zweiten und/oder dritten Zug des Heizkessels strömenden Abgasen erwärmt wird, daß das Wärmeträgermedium für die Gebäudeheizung einem zweiten Flüssigkeitsraum (7, 29) des Heizkessels entnommen, der Gebäudeheizung zugeführt und in den zweiten Flüssigkeitsraum (7, 29) zurückgeführt wird, wobei das Wärmeträgermedium des zweiten Flüssigkeitsraumes (7, 29) im wesentlichen durch Schwerkraftzirkulation mit dem ersten Flüssigkeitsraum (5, 27) erwärmt wird, und wobei der erste Flüssigkeitsraum (5, 27) vom zweiten Flüssigkeitsraum (7, 29) durch Begrenzungsflächen (8, 28) zumindest teilweise getrennt ist und ein höheres Temperaturniveau annimmt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flüssigkeit für den Vorlaufanschluß (9) des Speicherkreislaufes (17) im Bereich der höchsten Stelle des Kessels entnommen und im Bereich der tiefsten Stelle des ersten Flüssigkeitsraumes (5, 27) zurückgeführt wird, wobei im Bereich der Anschlüsse (9, 10) eine offene Verbindung des ersten Flüssigkeitsraumes (5, 27) mit dem zweiten Flüssigkeitsraum (7, 29) besteht.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich des Vorlaufes (19) des Speicherkreislaufes (17) und des Vorlaufes (25) des Heizungskreislaufes (18) Förderpumpen (20) vorgesehen sind.
4. Heizkessel zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einer in einem Feuerungsraum angeordneten topfförmigen Brennkammer (erster Zug), die von einem als Wärmetauscher wirkenden Rippenprofil umgeben ist, durch welches die in der Brennkammer entstandenen Abgase in Richtung zur Brennerdüse geführt werden (zweiter Zug), einer als Wärmetauscher wirkenden Nachschaltheizfläche (dritter Zug), durch welche die Abgase nach Durchströmen des zweiten Zuges einem Abgaskamin zugeleitet werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rippenprofil (3) und die Nachschaltheizfläche (6) von einem ersten Flüssigkeitsraum (5, 27) umgeben sind, der Anschlüsse (9, 10) für den Vor- und Rücklauf des Wärmeträgermediums zum Erwärmen eines Speicherbehälters (22) aufweist, daß der erste Flüssigkeitsraum (5, 27) von einem zweiten Flüssigkeitsraum (7, 29) umgeben ist, der Anschlüsse (11, 12) für den Vor- und Rücklauf des Wärmeträgermediums zur Gebäudeheizung aufweist, und daß der erste Flüssigkeitsraum (5, 27) und der zweite Flüssigkeitsraum (7, 29) durch Begrenzungsflächen (8, 28) zumindest teilweise voneinander getrennt sind.
5. Heizkessel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vorlaufanschluß (9) für den Speicherkreislauf (17) im Bereich der höchsten Kesselstelle und der Rücklaufanschluß (10) für den Speicherkreislauf im Bereich der tiefsten Stelle des ersten Flüssigkeitsraumes (5, 27) angeordnet sind, wobei im Bereich der Anschlüsse (9, 10) eine offene Verbindung der Flüssigkeitsräume (5, 7, 27, 29) vorgesehen ist.

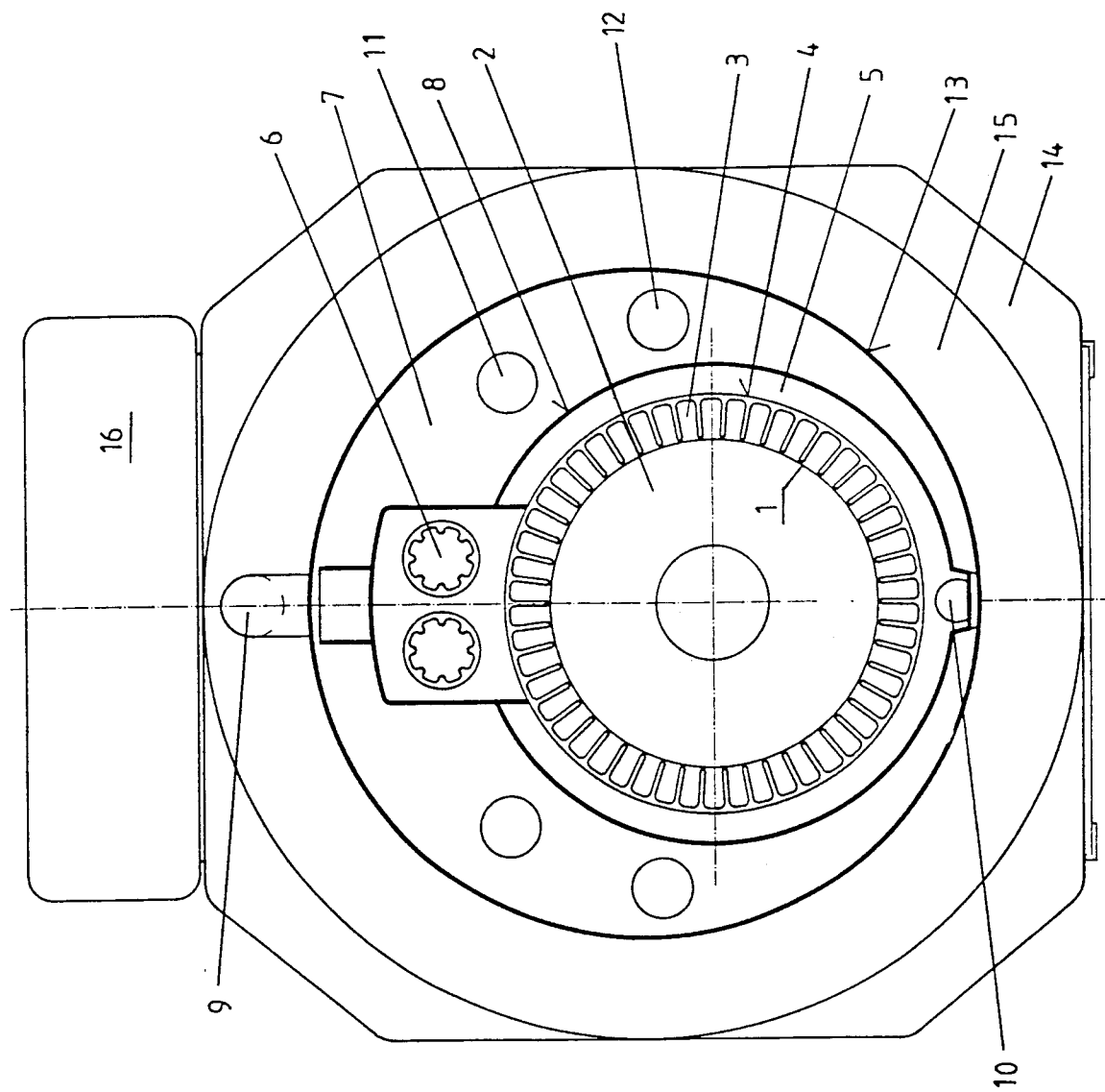


Fig. 1

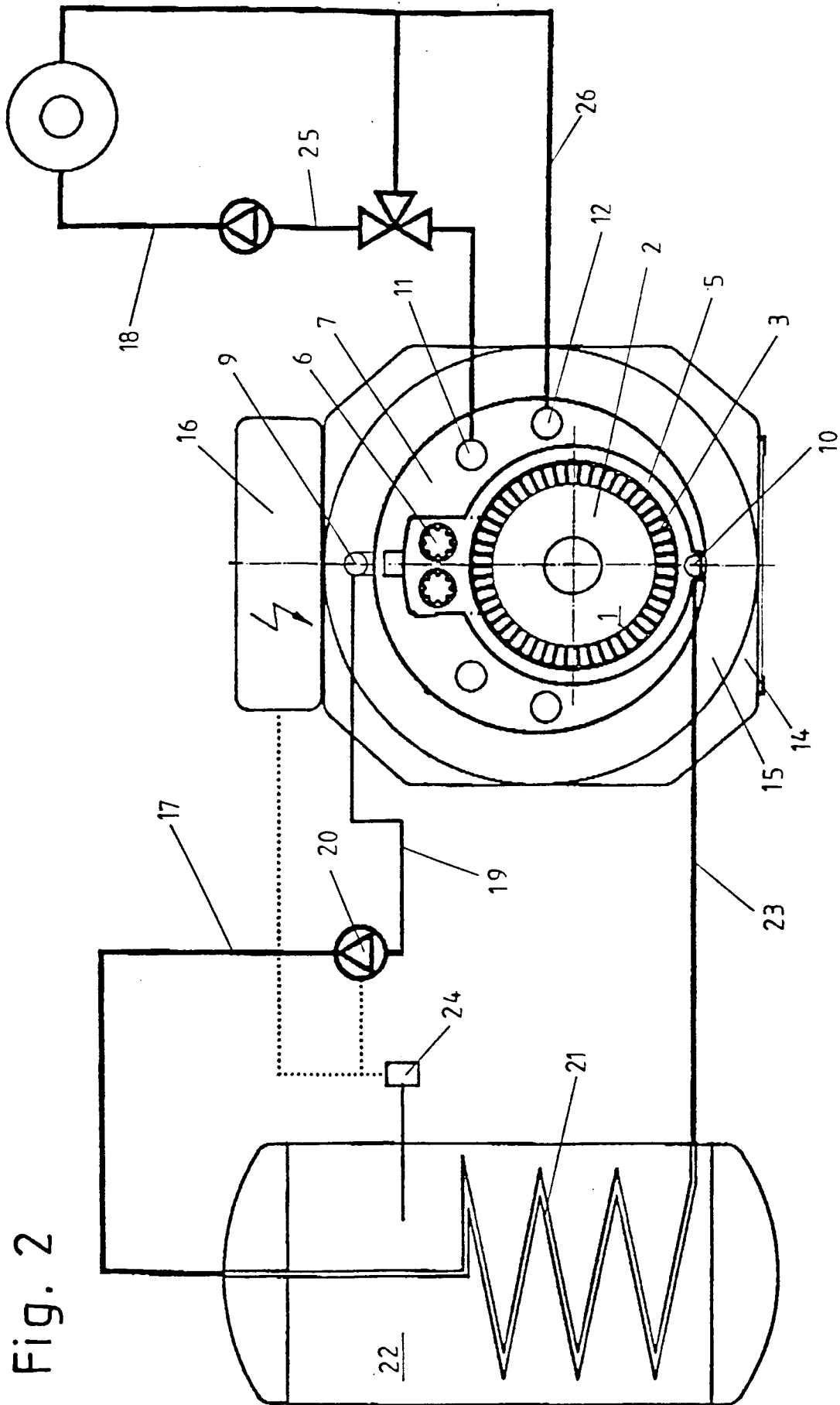


Fig. 2

Fig.3

