

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 013 018
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 79105317.6

(51) Int. Cl.³: F 24 D 11/02

F 24 J 3/04, F 24 D 19/10

(22) Anmeldetag: 21.12.79

(30) Priorität: 22.12.78 DE 2855485
17.05.79 DE 2919877

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.07.80 Patentblatt 80/14

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LU NL SE

(71) Anmelder: Behrens, Hartmut
Schanzendorf 40 A
D-2802 Ottersberg-Posthausen(DE)

(72) Erfinder: Behrens, Hartmut
Schanzendorf 40 A
D-2802 Ottersberg-Posthausen(DE)

(74) Vertreter: Eisenführ & Speiser
Eduard-Grunow-Strasse 27
D-2800 Bremen 1(DE)

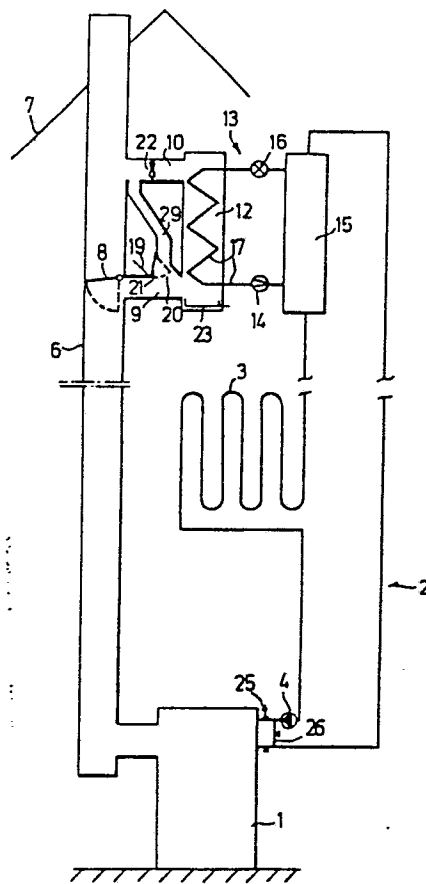
(54) Verfahren und Vorrichtung zur Wärmerückgewinnung aus den Abgasen einer Heizfeuerung.

(57) Das Abgas einer Heizfeuerung (1) beaufschlagt den Verdampfer (12) einer Wärmepumpe (13), deren Kondensator (15) im Heizungskreislauf (2) liegt. Der Verdampfer (12) kühlt das Abgas soweit ab, daß Schadstoffe ausfallen. Ehe das Abgas den Verdampfer (12) erreicht, wird ihm vorzugsweise Außen- oder Fortluft zugemischt, und die Wärmepumpe (13) kann auch als reine Luft-Wärmepumpe arbeiten. Ein Gebläse (22) sorgt für den Zwangsdurchsatz an Luft bzw. Luft-Abgas-Gemisch. Der Betrieb der Heizfeuerung (1) wird in Abhängigkeit vom Druck oder der Temperatur des Kältemittels im Verdampfer der Wärmepumpe gesteuert. Durch Einbeziehung einerseits einer Brauchwassererwärmung, andererseits zusätzlicher Energielieferanten (Solarzellen, Abwasserwärme etc.) ergibt sich eine Anlage mit multivalenter Wärmenutzung.

EP 0 013 018 A1

./...

Fig 1



B e s c h r e i b u n g

=====

Die Erfindung bezieht sich auf die Konstruktion und den Betrieb von Heizeinrichtungen, namentlich Heizeinrichtungen für Wohngebäude, und beschäftigt sich insbesondere mit der Rückgewinnung der in den Abgasen
5 der Heizfeuerungen solcher Heizeinrichtungen enthaltenen Wärme.

Bei herkömmlichen Heizeinrichtungen für Wohnhäuser, die
10 mittels Oel oder Gas befeuert werden, gehen während der normalen Heizperiode bis zu 20% der eingesetzten Energie über die Abgase in die Außenluft. Während der Übergangsperioden im Frühjahr und im Herbst, wenn eine solche Heizung nicht voll ausgefahren wird, weil der Wärmebe-
15 darf im Gebäude geringer ist, vermindert sich der Wirkungsgrad noch weiter.

Es ist bekannt, die in den Abgasen von Heizfeuerungen enthaltene Wärme zum größeren oder kleineren Teil zurück-
20 zugewinnen. Neben der regenerativen Wärmerückgewinnung, die insbesondere bei Industrieöfen Anwendung findet, sind sogenannte Rekuperatoren bekannt, bei denen die Abgaswärme durch Wärmetausch die Verbrennungsluft der Feuerung erwärmt. Da das Abgas in erheblichem Umfange
25 Schadstoffe, insbesondere Schwefelverbindungen, enthält, ist die Abkühlung des Abgases problematisch, weil es dann zum Ausscheiden der Schadstoffe im Schornstein und dadurch zur Zerstörung des Schornsteines kommen kann. Besonders ungünstig ist die Situation aus den oben er-
30 wählten Gründen dann, wenn zur Erwärmung des Gebäudes der Heizungskreislauf nur relativ geringe Wärmemengen benötigt.

Der Erfindung liegt demgemäß in erster Linie die Aufgabe zugrunde, die eingesetzte Brennstoffenergie durch Wärmerückgewinnung aus dem Abgas der Heizfeuerung besser zu nutzen, ohne daß der Bestand der Heizeinrichtung gefährdet und/oder Schadstoffe in kritischem Umfang an die Außenluft abgegeben werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Abgase der Heizfeuerung den im Abgaskanal angeordneten Verdampfer einer ein Kältemittel umwälzenden Wärmepumpe beaufschlagen, so daß die Abgaswärme durch Wärmetausch in das Kältemittel übergeht, wobei die Abgase bis unter den Taupunkt im wesentlichen aller darin enthaltenen Schadstoffe abgekühlt werden und deshalb ohne weiteres an die Außenluft abgegeben werden können. Die im Verdampfer vom Kältemittel aufgenommene Wärme wird in der bei Wärmepumpen üblichen Weise mit Hilfe eines Verdichters auf ein höheres Temperaturniveau gebracht und durch erneuten Wärmetausch direkt in den Heizungskreislauf der Heizanlage eingespeist.

Durch diesen neuartigen Einsatz einer Wärmepumpe werden mehrere Vorteile erzielt: Das Abgas wird am Verdampfer der Wärmepumpe soweit abgekühlt - was an sich bekannt ist -, daß die im Abgas mitgeführten Schadstoffe kontrolliert ausfallen und abgeführt werden können. Das verbleibende, abgekühlte Gas ist soweit gereinigt, daß es keines Schornsteines im eigentlichen Sinne mehr bedarf. Die aus dem Abgas gewonnene Wärmeenergie kann - infolge der Temperaturerhöhung durch das Wärmepumpen-Prinzip - direkt in den Heizungskreislauf eingebracht werden.

Darüber hinaus kann die zur Abgaswärme-Rückgewinnung verwendete Wärmepumpe während derjenigen Zeit, in der der Heizungskreislauf nur einen relativ geringen Wärmebedarf

hat (Übergangszeit, kühle Tage etc.) als alleiniger Wärmelieferant eingesetzt werden, indem die umgebende Außenluft direkt in den Abgaskanal ein- und am Verdampfer vorbeigeführt wird. In diesem Betriebszustand
5 der erfindungsgemäßen Heizeinrichtung arbeitet die Wärmepumpe nach Art einer üblichen Luft-Wärmepumpe.

Eine Kombination jener beiden Betriebszustände der Wärmepumpe läßt sich dadurch erzielen, daß man nach einer Weiterbildung der Erfindung Außenluft dem von der Heizfeuerung kommenden Abgas zumischt, ehe dies dem Verdampfer zugeführt wird. Auf diese Weise wird einerseits der hohe Durchsatz erhalten, den eine auch im reinen Luftbetrieb arbeitende Wärmepumpe braucht, andererseits eine zu große Erwärmung des Verdampfers vermieden.
10
15

Diese Betriebsweise kann dadurch weitergebildet werden, daß anstelle frischer Außenluft die gekühlte Fortluft zurückgeführt wird, die hinter dem Gebläse anfällt, welches die notwendige Abgas/Luft-Strömung durch den Verdampfer erzwingt. Das hat den zusätzlichen Vorteil, daß die bei Frischluft-Zumischung eintretende Taupunktabsenkung unterbleibt und nur eine Temperaturabsenkung eintritt.
20
25

Von besonderem Vorteil ist der erfindungsgemäße Einsatz einer Wärmepumpe schließlich deshalb, weil er eine besonders einfache Basisregelung der Heizeinrichtung erlaubt. Weil der Druck (und in gleicher Weise die Temperatur) ein zuverlässiger Indikator des Zustandes des Kältemittels in der Wärmepumpe und damit auch der Temperatur am Verdampfer einerseits sowie des von der Wärmepumpe bewirkten Wärmetransports andererseits ist, genügt ein einfaches Steuergerät, welches in Abhängigkeit von dem Druck oder der Temperatur des Kältemittels im Verdampfer den Betrieb der Heizfeuerung und des Gebläses derart regelt, daß
30
35

bei laufendem Gebläse und Wärmeaustausch zwischen Außenluft und Kältemittel die Heizfeuerung nur dann eingeschaltet wird, wenn ein vorgegebener unterer Grenzwert des Drucks bzw. der Temperatur unterschritten wird, daß aber die Heizfeuerung ausgeschaltet wird, wenn ein vorgegebener oberer Grenzwert des Drucks bzw. der Temperatur überschritten wird.

Diese Anordnung läßt sich erfindungsgemäß zu einer Anlage mit multivalenter Wärmenutzung weiterbilden, und zwar zunächst dadurch, daß weitere Wärmeenergiequellen in den Heizungskreislauf direkt oder indirekt so einbezogen werden, daß sich ohne größere Steuerungsmaßnahmen eine "logische Regelung" aufgrund des jeweiligen Temperaturgefälles ergibt und neue Primärenergie (mit Hilfe des Heizungs Brenners) nur dann eingesetzt wird, wenn andere Hilfsenergien nicht ausreichend zur Verfügung stehen.

Insbesondere ist eine Solarwärme-Einrichtung vorgesehen, welche (sofern Sonnenwärmeenergie anfällt) den Rücklauf des Heizungskreislaufs erwärmt, ehe er in den Kondensator eintritt und dort die Wärmeenergie des Kältemittels aufnimmt. Erst dann gelangt der Rücklauf in den Heizkessel, der jedoch nur in Tätigkeit tritt, wenn die Rücklauftemperatur unter der benötigten Vorlauftemperatur liegt. Eine vorteilhafte Nebenwirkung dieser Anordnung liegt darin, daß der Heizkessel warm gehalten wird und keine Korrosionsschäden infolge Nicht-Betriebs eintreten können.

Vorrang vor dieser Nutzung der von einer Solarwärme-Einrichtung gelieferten Energie hat jedoch die unmittelbare Erwärmung von Brauchwasser (Warmwasser). Hat das

Solarwärme-Transportmedium eine ausreichende Temperatur, so wird zunächst das Brauchwasser erwärmt und nur dann, wenn entweder genug Solarwärme zur Verfügung steht oder dessen Temperaturniveau zu niedrig liegt, die vorstehend erläuterte Erwärmung des Heizkreislauf-Rücklaufs vorgenommen.

Liegt die Solarwärme auf einem noch niedrigeren Temperaturniveau vor, so daß sie weder zur Brauchwasser-Erwärmung noch zur Rücklauf-Vorwärmung nutzbar gemacht werden kann, so ist ihre Ausnutzung durch Vorwärmung der Luft vorgesehen, die entweder als Frischluft oder als zurückgeführtes, gekühltes Abgas-Luft-Gemisch dem Verdampfer der Wärmepumpe zugeführt wird. Anstelle von Frischluft (oder Rückföhlrluft) kann auch die erwärmte Abluft einer Klimaanlage (air conditioner) eingesetzt werden, welche kalte Frischluft durch Wärmetausch mit wenigstens einem Teil der dem Verdampfer der Wärmepumpe verlassenden kalten Fortluft (bzw. des stattdessen abströmenden kalten Abgas/Luft-Gemisches) erhält.

In ähnlicher Weise kann die in der Fortluft aus warmen oder beheizten Räumen, wie beispielsweise Schwimmbädern o. dgl., enthaltene Wärmeenergie nutzbar gemacht werden, indem diese Luft unmittelbar der in den Verdampfer der Wärmepumpe einströmenden Luft (bzw. dem Abgas/Luft-Gemisch) zugemischt wird.

Andererseits läßt sich die Verwertung der gewonnenen Wärmeenergie dadurch verbessern, daß die Spitzenerwärmung des Brauchwassers in einem Wärmetauscher erfolgt, welcher primärseitig von dem aus dem Kompressor

- der Wärmepumpe kommenden, hoch erwärmten Kältemittel des Wärmepumpenkreislaufs durchströmt ist. Indem dabei das Kältemittel von beispielsweise 85° C auf 80° C abgekühlt und dem Brauchwasser die erforderliche Spitzenwärme zugeführt wird, erfolgt gleichzeitig eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Wärmepumpe, welche umso größer ist, je niedriger die Kondensationstemperatur des Kältemittels ist.
- Um im Rahmen dieser Anordnung die unterschiedlichen Bedingungen beim Sommer- und Winterbetrieb berücksichtigen zu können, kann eine Querverbindung zwischen dem Brauchwasser-Rücklauf und dem Heizkreislauf-Rücklauf sowie eine Querverbindung in den Vorläufen derart vorgesehen sein, daß im Sommerbetrieb bei ausgeschalteter Heizung dem Brauchwasserkreislauf auch die sonst zur Vorwärmung des Heizkreislauf-Rücklaufs dienenden Wärmetauscher zur Verfügung stehen. Dabei bedarf es außer einem thermostatisch gesteuerten Ventil in der Vorlauf-Querverbindung lediglich zweier Rückschlagventile, nämlich in der Rücklauf-Querverbindung sowie zwischen dieser und der Heizkreislauf-Umwälzpumpe, weil letztere wesentlich stärker als die Brauchwasser-Umwälzpumpe ist: Schaltet die Heizkreislauf-Umwälzpumpe ein, so öffnet sie mit ihrem Druck das zwischen ihr und der Querverbindung liegende Rückschlagventil und schließt das in der Querverbindung liegende Rückschlagventil selbst dann, wenn die - schwächere - Brauchwasser-Umwälzpumpe ihr entgegenarbeitet. Sobald aber die Heizkreislauf-Umwälzpumpe abschaltet, kann die Brauchwasser-Umwälzpumpe das Rückschlagventil in der Querverbindung öffnen, wobei sie gleichzeitig das andere Rückschlagventil schließt und dadurch die Einbeziehung des übrigen Heizkreislaufs in den Brauchwasserkreislauf verhindert.

Eine weitere Hilfsquelle für Wärmeenergie bildet das Abwasser. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist daher ein Zweig im Wärmepumpen-Kreislauf vorgesehen, der mit einem eigenen Expansionsventil zu
5 einem Verdampfer führt, welcher in einem Abwasser-Behälter angeordnet ist und mit dem Abwasser in Wärmetauschverbindung steht. Anstelle von Abwasser kommt auch jedes andere Wasser (bzw. jede sonstige Flüssigkeit) von entsprechender Temperatur infrage.

10 Eine weitere Nutzungsmöglichkeit der gewonnenen Wärmeenergie kann darin bestehen, daß im Rücklauf des Kältemittels zum Expansionsventil und Verdampfer ein Wärmetauscher angeordnet ist, mit
15 dessen Hilfe die im noch warmen Kältemittel-Kondensat enthaltene Wärme an die Umgebungsluft oder - unter Einsatz eines Gebläses - zur Lufterwärmung in andere Räume abgegeben werden kann. Eine derartige Verwertung der Restwärme im Kälte-
20 mittel des Wärmepumpenkreislaufs ist günstiger als ein Gegenstrom-Wärmetausch mit dem kalten, aus dem Verdampfer zum Kompressor strömenden Kältemittel, weil dies zu einer Erhöhung der Kompressor-Temperatur führt.

25 Dieser Wärmeentzug aus dem Wärmepumpenkreislauf kann auch dazu benutzt werden, in der Sommerzeit, wenn die Wärmepumpe nur zum Betrieb einer kühlenden Klimaanlage
30 läuft (weil Brauchwasser bereits ausreichend erwärmt wurde) die Kondensationswärme abzuführen.

Um zu verhindern, daß keine Wärme über den Heizkreislauf aus dem Gebäude heraustransportiert wird, ist vorteilhaft eine Steuerung der Umwälzpumpe im Heizungskreislauf vorgesehen, derart, daß die Pumpe abgeschaltet wird, wenn der Druck bzw. die Temperatur im Kondensator des Wärmepumpen-Kreislaufs einen bestimmten Wert unterschreitet. Steigen Druck bzw. Temperatur wieder über diesen Wert, wird die Umwälzpumpe wieder eingeschaltet.

Die Zeichnungen veranschaulichen die Erfindung an Ausführungsbeispielen, und zwar zeigt:

Fig. 1 eine Abgas-Wärmerückgewinnungsanlage sehr einfacher Art in schematischer Schaltungsdarstellung;

Fig. 2 eine ebenfalls schematische Darstellung des Aufbaus eines kompakten Geräts mit im wesentlichen denselben Eigenschaften, aber einer zusätzlichen Steuerungseinrichtung;

Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung eines mit weiteren Einrichtungen zur multivalenten Wärmenutzung ausgestatteten Geräts; und

Fig. 4 einen schematischen Schaltplan der in Fig. 3 dargestellten Anlage zur besseren Verdeutlichung der Wirkungsweise.

Fig. 1 zeigt einen Heizkessel 1 mit der dazugehörenden, nicht im einzelnen dargestellten Heizfeuerung. Das im Heizkessel 1 erwärmte Wärmetransportmedium, üblicherweise Wasser, durchströmt den Heizungskreislauf 2, in welchen mehrere Heizkörper 3 eingeschaltet sind; dargestellt ist im vorliegenden Fall nur ein einziger Heizkörper. Eine Umwälzpumpe 4 gewährleistet den Zwangsumlauf des Wärmetransportmediums.

Die Abgase der Heizfeuerung gelangen durch den Abgaskanal 6 ins Freie. Von dem Gebäude, in welchem die Heizanlage angeordnet ist, ist lediglich das Dach 7 angedeutet.

Eine verstellbare Klappe 8 im Abgaskanal 6 ermöglicht es, das Abgas in eine Abzweigung 9 durch den Verdampfer 12 einer nachstehend beschriebenen Wärmepumpe 13 sowie eine weitere Abzweigung 10 zurück in den Abgaskanal 6 zu leiten. Durch den Anschluß 19, in welchem sich eine Stellklappe 21 befindet, kann Umgebungsluft in die Abzweigung 9 geführt und dem zum Verdampfer 12 strömenden Abgas beigemischt werden. Ein Gebläse 22 in der Abzweigung 10 gewährleistet die erforderliche Strömung des Abgases bzw. des Abgas/Luft-Gemisches.

Das Gebläse 22 ist vorteilhaft drehzahlregelbar, so daß es bei reinem Luftbetrieb einen wesentlich höheren, beispielsweise den 10-fachen Durchsatz bewirkt als im Abgas/Luft-Betrieb. Ferner kann eine hinter dem Gebläse 22 abzweigende Rückführleitung 29 für kalte Luft (bzw. kaltes Luft/Abgas-Gemisch in den Anschluß 19 vorgesehen sein; die Stellklappe 21 ist so ausgebildet und angeordnet, daß sie entweder die Frischluft- oder die Kaltluftzufuhr öffnet.

Zur Wärmepumpe 13 gehört neben dem Verdampfer 12 ein Verdichter 14, ein Kondensator 15 und ein Expansionsventil 16. Mit den zugehörigen Rohrleitungen bilden diese Bauteile einen Sekundärkreislauf, welcher mit einem Kältemittel gefüllt ist, das vom Kompressor 14 umgewälzt wird.

Das im Verdampfer 12 erwärmte Kältemittel strömt durch die Rohrleitung 17 in den Kompressor 14. Bei der Verdichtung des Kältemittels steigt die Temperatur stark an. Im Kondensator 15, welcher mit dem Heizungskreislauf 2 in Wärmetauschverbindung steht, wird die Wärme des Kältemittels weitgehend an das im Heizungs-

kreislauf 2 umgewälzte Wärmetransportmittel abgegeben.
Bei der Expansion des Kältemittels im Expansionsventil 16
erfolgt dessen starke Abkühlung, so daß das Kältemittel
zur erneuten Wärmeaufnahme im Verdampfer 12 bereit
5 ist. Üblicherweise betragen die Temperaturen im Ver-
dampfer 0 bis +5° C, im Kondensator 80 bis 90° C.

Mit 25 ist eine Ventilanordnung bezeichnet, durch die
eine Kurzschlußverbindung 26 von Vorlauf und Rücklauf
10 des Heizungskreislaufs 2 bewirkt werden kann, wenn die
Erwärmung des Heizungskreislaufs 2 nur durch solche
Wärme erfolgt, die der Wärmepumpe 13 der durch den Anschluß 19
vom Gebläse 22 angesaugten Umgebungsluft entzieht.

15 Fig. 2 zeigt - wenn auch schematisch - die
konstruktive Ausbildung einer Heizeinrichtung mit den
der Fig. 1 entnehmbaren Merkmalen. Gleiche Teile tragen
gleiche Bezugszeichen und erfordern hier keine neuer-
liche Erläuterung. Abweichungen und Ergänzungen werden
20 nachstehend beschrieben.

Im Heizungskreislauf 2 ist der Vorlauf mit 5' und der
Rücklauf mit 5'' bezeichnet; die gestrichelte Linie 30
gibt an, was zu einer erfindungsgemäßen Heizeinrichtung
25 einfachen Aufbaus gehört und als kompaktes Aggregat
an dem Benutzungsort aufgestellt werden kann.

Am Heizkessel 1 ist der Brenner 38 angegeben, welcher
der Kontrolle durch das Steuergerät 37 unterliegt:
30 Über eine Meßleitung 36 wird der Druck im Verdampfer 12
der Wärmepumpe 13 gemessen, und bei Unterschreiten eines
vorgegebenen Mindestdrucks schaltet das Steuergerät 37
über die Signalleitung 36' den Brenner 38 ein. Statt
des Drucks des Kältemittels im Verdampfer 12 kann
35 auch dessen Temperatur zur Steuerung des Brenners 38
herangezogen werden.

Ein auf dem Boden 34 aufstehender Grundrahmen 33 trägt den Heizkessel 1 sowie - teilweise über Stützen 32 für einen Oberrahmen 31 - alle weiteren Bauteile der Heizeinrichtung. Der Verdampfer 12 der Wärmepumpe 13 ist auf dem Oberrahmen 31 abgestützt. Darunter befindet sich eine Tropfschale 23, welche Kondenswasser und kondensierte Schadstoffe auffängt.

Der Abgaskanal ist auf einen Abgasstutzen 6' reduziert. Im übrigen setzt sich der Abgaskanal in einer Verbindungsleitung 11 fort, die den Abgasstutzen 6' mit einem erweiterten Abschnitt 11' so umgibt, daß Umgebungsluft gemäß den Pfeilen 18 in die Verbindungsleitung 11 eintreten und sich dort - falls der Brenner 38 im Betrieb ist - mit dem Abgas vermischen kann.

Durch den Auslaßstutzen 24 in der Gebäudewand 25 gelangt die vom Gebläse 22 beschleunigte Luft (bzw. das Abgas/Luft-Gemisch) aus dem Gebäude heraus. Eines Schornsteines bedarf es nicht, da das austretende Gas ausgekühlt und gereinigt ist.

Die in Fig. 3 dargestellte Heizeinrichtung ist gegenüber derjenigen in Fig. 2 um zahlreiche Zusatzeinrichtungen zum Zwecke multivalenter Wärmenutzung erweitert. Wiederum sind gleiche Teile mit denselben Bezugszeichen wie in den vorausgegangenen Figuren bezeichnet. Das gilt auch für Fig. 4, welche schaltungsmäßig den in Fig. 3 dargestellten konstruktiven Aufbau der Heizeinrichtung verdeutlicht.

Das im Auslaßstutzen 24 angeordnete Gebläse 22 saugt auch hier entweder Luft gemäß den Pfeilen 18 oder Luft und zusätzlich Abgas gemäß den Pfeilen 18' in den Verbindungskanal 11 und durch den Verdampfer 12

der Wärmepumpe. Zusätzlich ist ein Einlaß 56 vorgesehen, durch den warme Fremdluft (beispielsweise aus einem Schwimmbad) zugeführt werden kann. Am Einlaß für die Umgebungsluft ist ein Wärmetauscher 48
5 vorgesehen, der primärseitig über eine Leitung 59 von einem durch Solarenergie (in hier nicht näher dargestellter Weise) erwärmten Wärmetransportmedium beaufschlagt ist. Die gemäß den Pfeilen 18 eintretende Luft kann somit vorgewärmt werden.
10 Ferner kann eine - hier nicht dargestellte - Verbindungsleitung vom Auslaßstutzen 24 zum Einlaßstutzen mit dem Wärmetauscher 48 führen, so daß die gekühlte Fortluft in die Verbindungsleitung 11 zurückgeführt wird. Die aus dem Auslaßstutzen 24
15 gemäß den Pfeilen 24' strömende Fortluft kann ferner dazu verwendet werden, zur Klimatisierung (Kühlung) von Räumen verwendet zu werden; gegebenenfalls im Wärmetausch mit Frischluft. Die in Fig. 4 links dargestellte Luftführung veranschaulicht
20 dies., mit dem Wärmetauscher 67 und der Luftleitung 68 einer Klimaanlage.

Mit Hilfe eines Schaltorgans 60 wird der Wärmetauscher 48
25 nur dann beaufschlagt, wenn nur Solarwärme von niedrigem Temperaturniveau zur Verfügung steht. Im allgemeinen wird die Solarwärme unmittelbar dem Brauchwasser (Warmwasser) zugeführt; dies ist in Fig. 3 nicht dargestellt, aber in Fig. 4 angegeben. Liegt genügend
30 Solarwärme vor oder ist diese zur Brauchwassererwärmung nicht geeignet, so wird das betreffende Wärmetransportmedium über die Leitung 41 einem Wärmetauscher 40 zugeführt, welcher sekundärseitig vom Rücklauf 5'' des Heizungskreislaufes 2 beaufschlagt ist. Dieser
35 tritt sodann in den Kondensator 15 der Wärmepumpe ein

und verläßt diesen an seiner Verbindung mit einem ebenfalls im Wärmepumpenkreislauf liegenden Wärmetauscher 42, welcher sekundärseitig über die Leitung 43 Brauchwasser führt.

5

Das vom Kompressor 14 im Wärmepumpenkreis umgewälzte Kältemittel gelangt nach Verlassen des Kondensators 15 in einen Sammler 28 und von diesem in einen Wärmetauscher 44, welcher mit Hilfe eines Gebläses 46 die Umgebungsluft oder - unter Zuhilfenahme einer nicht dargestellten Rohrleitung - die Luft in einem anderen Raum erwärmt. Vor Erreichen des Expansionsventils 16 ist ein Abzweig 51 vorgesehen, welcher über ein Expansionsventil 16' zu einem nur in Fig. 4 dargestellten Verdampfer 12' führt. Die Rücklaufleitung trägt das Bezugszeichen 52.

10
15

Die Umwälzpumpe 55 im Heizungskreislauf 2 unterliegt der Steuerung durch einen Druckschalter 57, welcher den Druck (bzw. die Temperatur) im Kondensator 15 mißt und die Umwälzpumpe 55 bei Unterschreiten eines bestimmten Mindestdrucks im Kondensator 15 abschaltet.

20

25

Fig. 4 ergänzt die Darstellung der Fig. 3 noch etwas. So ist eine Leitung 41' vorgesehen, welche die Leitung 41 von der Solareinrichtung 61 zu einem Wärmetauscher 62 verlängert, welcher zur Grunderwärmung des Brauchwassers dient. Ferner ist die Umwälzpumpe 63 für die Umwälzung des das Brauchwasser erwärmenden Wärmetransportmediums eingezeichnet. Druckseitig sind die Umwälzpumpen 63 und 55 durch eine Leitung 64 miteinander verbunden. In der Leitung 64 befindet sich ein Rückschlagventil 65, und ein weiteres

30

35

Rückschlagventil 66 ist zwischen der Umwälzpumpe 55 (im Heizungskreislauf 2) und dem Abzweigpunkt der Leitung 64 vorgesehen. Die Funktion der Querverbindung mit der Leitung 64 und den Rückschlagventilen 65, 66 wurde oben bereits erläutert. Die Querverbindung der Vorläufe besteht aus einer Leitung 69 mit einem Ventil 70, welches durch einen thermoplastisch gesteuerten Vorrang-Schalter geöffnet wird, wenn das Brauchwasser Wärme benötigt.

Bei Störung des Brenners 38 wird mittels elektrischer Verriegelung die gesamte Anlage, vor allem die Wärmepumpe ausgeschaltet.

Zwischen dem Brenner 38 und dem Kessel 1 kann bei geeigneter Ausbildung des Brenners ein Brenngasturbinengenerator zur Erzeugung elektrischer Energie angeordnet werden, der bestimmte elektrische Hilfsaggregate mit Strom versorgt. Das gilt in erster Linie für den Verdichter 14, gegebenenfalls aber auch die Lüfter 22 und 46 sowie weitere elektrisch betriebene Einrichtungen.

Es ist auch möglich, statt des einen in dem in Fig. 2 und 3 dargestellten Druckmeßgeräts (Meßleistung 36) deren zwei anzuordnen, die mit dem Steuergerät 37 und einem Fühler für die Außentemperatur derart zusammenwirken, daß bei höherer Außentemperatur (beispielsweise oberhalb 8° C) auf einen niedrigeren Grenzwert-Druck im Verdampfer umgeschaltet wird als bei niedriger Außentemperatur.

Ansprüche
=====

- 5 1. Verfahren zur Wärmerückgewinnung aus den Abgasen einer Heizfeuerung, insbesondere einer Oel- oder Gasheizung, sowie zur Reinigung dieser Abgase, mit einem an die Heizfeuerung angeschlossenen Heizungskreislauf, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgase der Heizfeuerung der Außenseite des Ver-
- 10 dampfers einer ein Kältemittel umwälzenden Wärmepumpe zugeführt, an diesem bis unter den Taupunkt im wesentlichen aller im Abgas enthaltenen Schadstoffe abgekühlt und dann an die Außenluft abgegeben werden; und daß die vom Ver-
- 15 dampfer aufgenommene Wärme über den in Wärmetauschverbindung mit dem Heizungskreislauf stehenden Kondensator der Wärmepumpe direkt in den Heizungskreislauf abgegeben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Abgas Außenluft zugemischt wird, ehe es den Verdampfer der Wärmepumpe beaufschlägt.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Abgas zurückgeführte Fortluft zugemischt wird, ehe es dem Verdampfer der Wärmepumpe beaufschlägt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Abgas bzw. das Abgas/Luft-Gemisch mechanisch beschleunigt wird.

5 5. Heizeinrichtung mit einem Heizungskreislauf und einer in diesem liegenden Heizfeuerung, insbesondere einer Öl- oder Gasheizung, die einen Abgaskanal aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß im Abgaskanal (6) der Verdampfer (12) einer ein Kältemittel umwälzenden
10 Wärmepumpe (13) wärmetauschend angeordnet ist, deren Kondensator (15) in Wärmetauschverbindung mit dem Heizungskreislauf (2) steht.

15 6. Heizeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdampfer (12) in einem By-Pass-Zweig (17) des Abgaskanals (6) liegt und eine verstellbare Klappe (8) an der Abzweigung (9) vorgesehen ist.

20 7. Heizeinrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Abgaskanal (6) bzw. dessen By-Pass-Zweig (17) ein Anschluß (19) zur Einleitung von Luft in den Abgaskanal (6) sowie ein Gebläse (22) angeordnet ist, welches den Abzug der Abgase und/oder der Luft beschleunigt.

25 8. Heizeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungsweite des Anschlusses (19) mittels einer Stellklappe (21) veränderbar ist.

30 9. Heizeinrichtung nach Anspruch 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Klappe (8) und die Stellklappe (21) einen gemeinsamen Antrieb haben.

10. Heizeinrichtung nach Anspruch 5 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Umschaltklappe () in ihrer einen Stellung den Abgaskanal (6) zur Heizfeuerung (1) hin schließt und den Anschluß (19) voll öffnet sowie in ihrer
5 anderen Stellung den Abgaskanal (6) öffnet und den Anschluß (19) drosselt.
11. Heizeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuergerät (37) in Abhängigkeit von dem Druck
10 oder der Temperatur des Kältemittels im Verdampfer (12) den Betrieb der Heizfeuerung (1) und des Gebläses (22) regelt, derart, daß bei laufendem Gebläse und Wärmeaustausch zwischen Außenluft und Kältemittel die Heizfeuerung eingeschaltet wird, wenn ein vorgegebener unterer Grenzwert des Drucks bzw. der Temperatur unterschritten wird,
15 und daß die Heizfeuerung ausgeschaltet wird, wenn ein vorgegebener oberer Grenzwert des Drucks bzw. Temperatur überschritten wird.
12. Heizeinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Volumendurchsatz des Gebläses (22) regelbar ist und beim Einschalten der Heizfeuerung (1) der Durchsatz verringert wird, so daß eine geringere Außenluftmenge angesaugt und diese mit dem Abgas vermischt wird.
20
13. Heizeinrichtung nach Anspruch 7 oder einem der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine hinter dem Gebläse (22) im Abgaskanal (6) bzw. dessen By-Pass-Zweig (17) ansetzende Rückführleitung () in den Anschluß (19)
25 mündet.
30
14. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Verdampfer (12)
35 Mittel (23) zum Abführen von Kondensat angeordnet sind.

15. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Heizungskreislauf (2), in Flußrichtung vor dem Kondensator (15) der Wärmepumpe (13), ein Wärmetauscher (40) eingeschaltet ist, der primärseitig von einer Solarwärme-Einrichtung (61) beaufschlagt ist.

16. Heizeinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wärmetauscher (62) zur Brauchwassererwärmung vorgesehen ist, der in Vorrang zum Wärmetauscher (40) des Heizungskreislaufs (2) geschaltet ist.

17. Heizeinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wärmetauscher (48) vorgesehen ist, der sekundärseitig zur Einführung in den Verdampfer (12) der Wärmepumpe (13) bestimmte Luft erhält.

18. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Anschluß (56) zur Einleitung warmer Abluft in den Verdampfer (12) der Wärmepumpe (13) vorgesehen ist.

19. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Kompressor (14) und den Kondensator (15) der Wärmepumpe (13) ein Wärmetauscher (42) eingeschaltet ist, der sekundärseitig von Brauchwasser bzw. dem zu dessen Erwärmung eingesetzten Wärmetransportmittel beaufschlagt ist.

20. Heizeinrichtung nach Anspruch 19, gekennzeichnet durch eine druckseitige Querverbindung (64) des Brauchwasserkreislauf-Rücklaufs (43) und des Heizkreislauf-

Rücklaufs (5''), und durch Rückschlagventile (65, 66) in der Querverbindung (64) sowie zwischen dieser und der Umwälzpumpe (55) des Heizkreislauf-Rücklaufs (5'').

5

21. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Abzweigung (51, 52) des Kreislaufs der Wärmepumpe (13), in der ein eigenes Expansionsventil (16') und ein in einem Abwasser-Behälter angeordneter Verdampfer (12') vorgesehen sind.

22. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein vom Kältemitteldruck im Kondensator (15) abhängiges Steuergerät (57) zum Abschalten der Umwälzpumpe (55) des Heizkreislaufs (2) bei Unterschreiten eines bestimmten Minstdrucks.

23. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Störung des Brenners (38) infolge elektrischer Verriegelung die gesamte Anlage abschaltet.

25

30

Fig.1

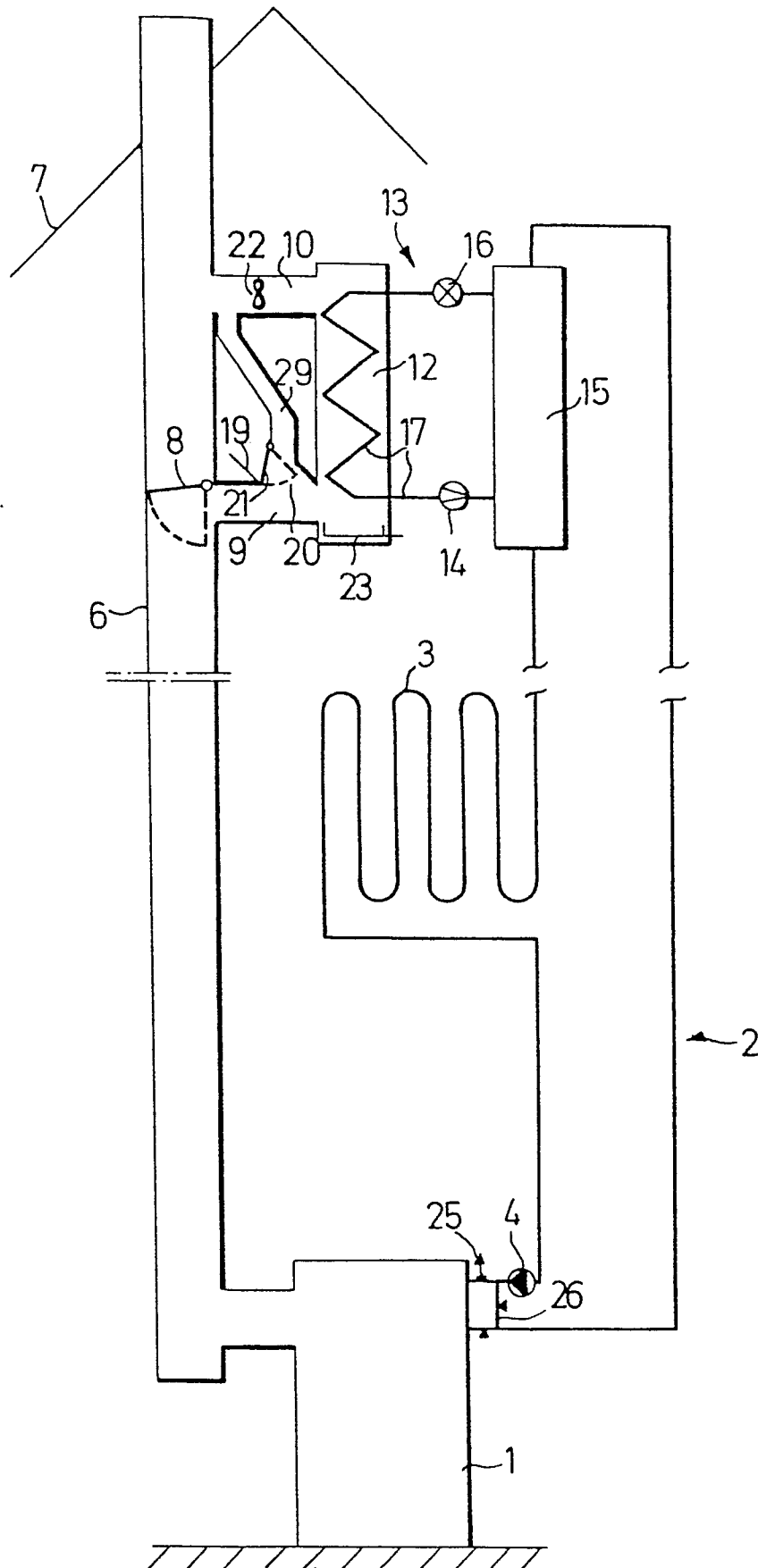
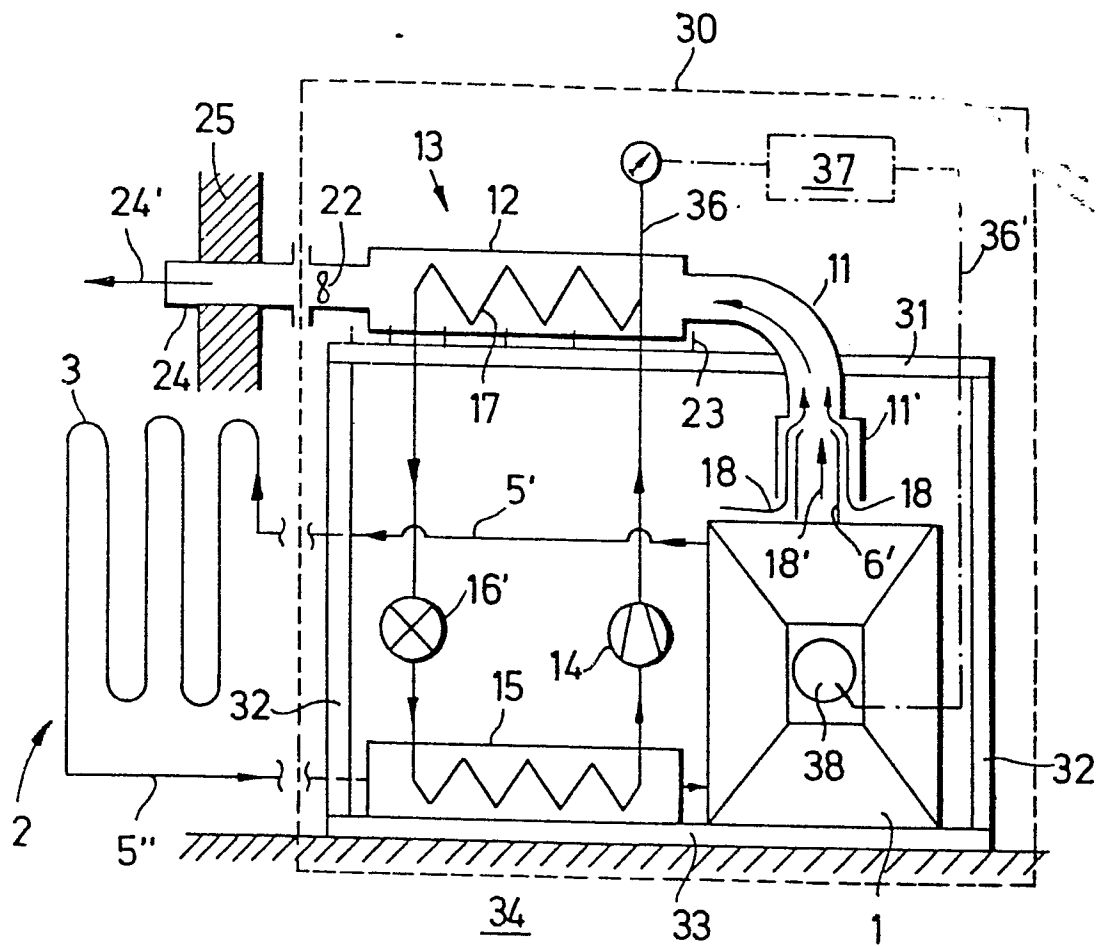


Fig. 2



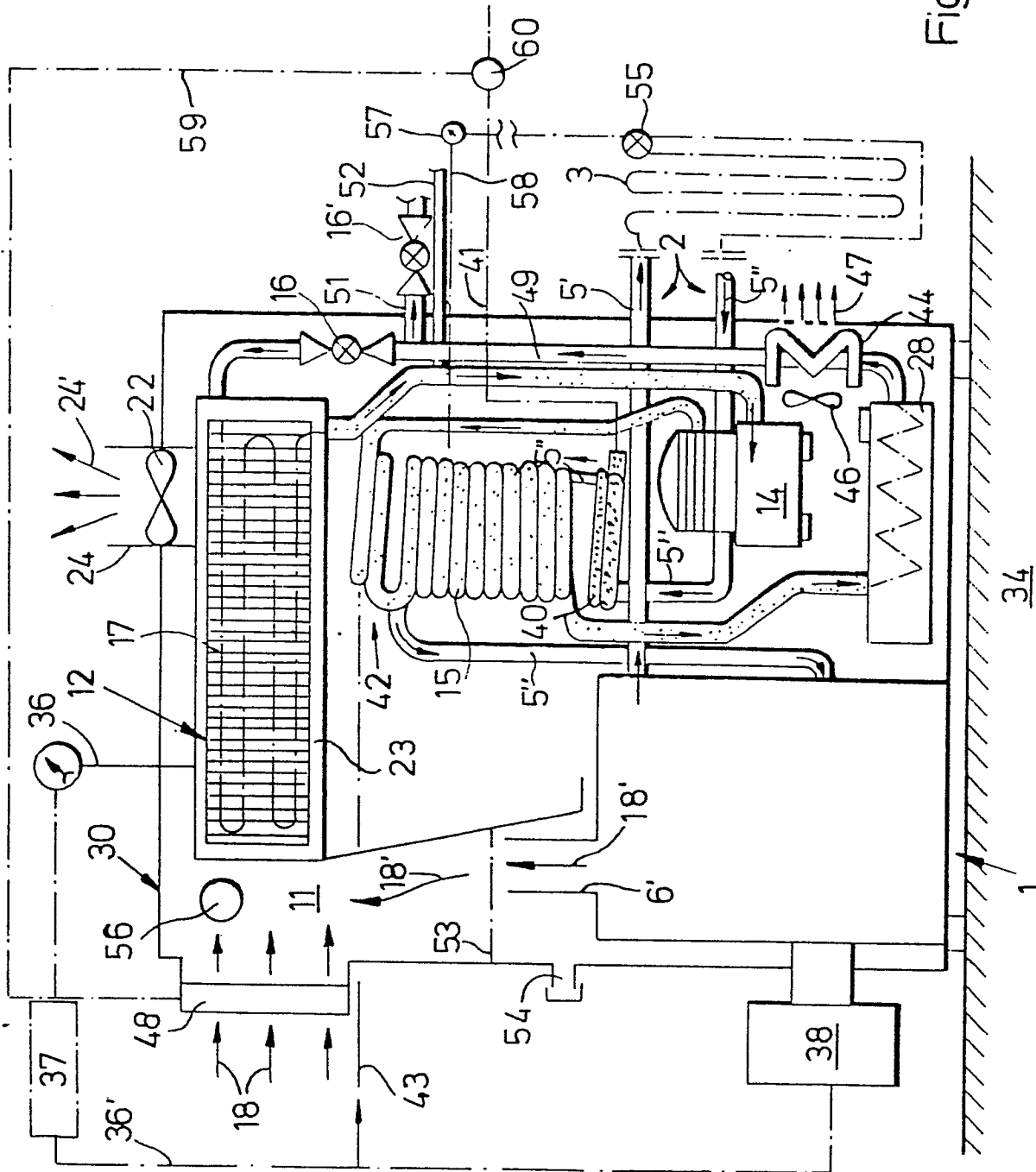
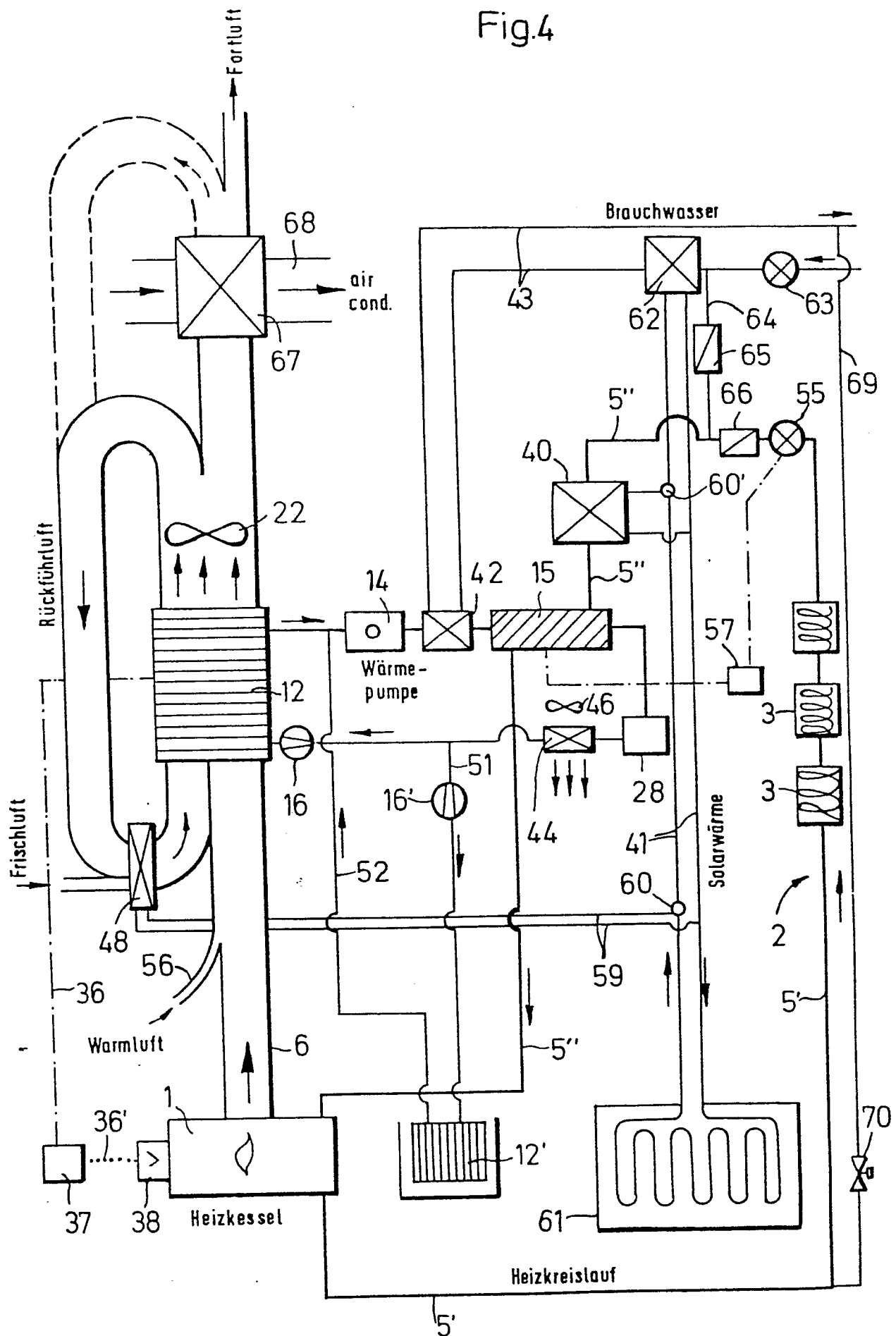


Fig.3

Fig.4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0013018

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 5317

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
P, X	<u>DE - A1 - 2 728 722</u> (BEHRENS) * ganzes Dokument *	1,2, 4-9, 12,14	F 24 D 11/02 F 24 J 3/04 F 24 D 19/10
	--		
	<u>DE - A1 - 2 647 216</u> (HOLLAND) * Anspruch 1; Seite 5, Absatz 3; Fig., Positionen 3 und 9; Fig., Positionen 7 und 15; Seite 5, Absatz 4 *	1,2, 4,5, 7,11	
	--		
P	<u>DE - A1 - 2 811 586</u> (MONTAN) * Seite 8, Absätze 2 und 4; Fig. 1, Positionen 3 und 9; Fig. 4 *	1,2, 5,7, 10	F 24 D 3/00 F 24 D 11/00 F 24 D 17/00 F 24 D 19/00 F 24 J 3/00
	--		
	<u>DE - A1 - 2 620 395</u> (EMMERICH) * Seite 7, Absatz 1; Seite 8, Absatz 4; Seite 8, Absatz 3; Fig. 1, Positionen 2 und 10; Seite 9, Absatz 1; Fig. 1, Position 25 *	1,2, 4,5, 14,18	
	--		
	<u>DE - A1 - 2 822 808</u> (ERIKSSON) * Seite 8, Absatz 4 bis Seite 9, Absatz 1; Fig. 1, Positionen 2 und 4; Seite 7, Absatz 4 *	1,5, 14	
	--		
	./..		
	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Berlin	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
		14-03-1980	PIEPER



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0013018
Nummer der Anmeldung

EP 79 10 5317

- Seite 2 -

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
P	<u>DE - A1 - 2 730 123 (SAHL)</u> * Seite 2, Absatz 4; Fig. * --	1,5	
P	<u>DE - A1 - 2 747 620 (BUDERUS)</u> * Seite 4, Absätze 3 und 4; Fig. * --	1,5	
	<u>DE - A1 - 2 629 345 (KRUPP)</u> * Fig. 1, Position 5a * --	19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
P	<u>DE - A1 - 2 748 252 (SIEMENS)</u> * Fig., Positionen 25 und 26; Seite 6, Absatz 2 * --	20,22	
	<u>DE - A1 - 2 524 085 (GROSS)</u> * Seite 3, Absatz 1 * --	21	
P,A	<u>DE - A1 - 2 758 181 (SCHAKO)</u> * Seite 10, Absatz 2 * ----	1	