

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1809/2009
(22) Anmeldetag: 16.11.2009
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2011

(51) Int. Cl. : **F25B 30/06** (2006.01)
F25B 5/02 (2006.01)

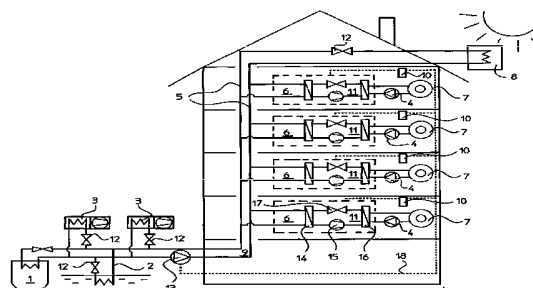
(56) Entgegenhaltungen:
JP 2006292313A

(73) Patentinhaber:
VAILLANT GROUP AUSTRIA GMBH
A-1230 WIEN (AT)

(54) WÄRMEPUMPE

(57) Bei einer Wärmepumpenanlage mit mehreren Umweltwärmequellen-Kreisläufen (9), in den mehrere Umweltwärmequellen (1, 2, 3, 8) als Wärmequelle integriert sind, sind Verdampfer (14) mindestens zweier Kältemittelkreisläufe (11) baulich voneinander getrennter Wärmepumpen (6) mit dem einen Umweltwärmequellen-Kreislauf (9) verbunden. Die Umweltwärmequellen (1, 2, 3, 8) sind einzeln abschaltbar.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Wärmepumpe.

[0002] Gemäß dem Stand der Technik wird in der Wärmepumpentechnik ein Kältemittelkreislauf einer Wärmepumpe über einen Umweltwärmequellen-Kreislauf mit einer oder mehreren Umweltwärmequellen verbunden.

[0003] Wird eine Wärmepumpe in Verbindung mit mehreren Wohneinheiten betrieben, so befindet sich der Kältemittelkreislauf der Wärmepumpe in der Regel im Keller; die Wohneinheiten werden dann über die Vor- und Rücklaufleitung eines Heizungskreislaufs sowie die Brauchwasserleitung mit Wärme versorgt. Auf dem Weg von der Wärmepumpe zum Verbraucher (Heizkörper und/oder Brauchwasserzapfstelle) entstehen somit Wärmeverluste.

[0004] Aus der Patentanmeldung JP 2006-29233 A ist eine Wärmepumpenanlage bekannt, bei der aus einer Wärmequelle mehrere Wärmesenken gespeist werden. Dabei wird ein von der Wärmequelle beheiztes Wärmeträgermedium auf mehrere Wärmepumpen verteilt. Der Nachteil dieser Ausführung ist jedoch, dass es nicht möglich ist, mehrere Wärmequellen gleichzeitig oder alternativ zu nutzen. Eine gezielte Nutzung unterschiedlicher Wärmequellen abhängig von Jahreszeit oder Verfügbarkeit ist so nicht möglich.

[0005] Ziel der Erfindung ist es, mehrere Wohneinheiten mit möglichst geringen Wärmeverlusten mittels einer Wärmepumpe zu beheizen, wobei mehrere Wärmequellen gleichzeitig oder alternativ genutzt werden können.

[0006] Erfindungsgemäß wird dies gemäß den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass bei einer Wärmepumpenanlage mit genau einem Umweltwärmequellen-Kreislauf, in den mehrere Umweltwärmequellen als Wärmequelle integriert sind, Verdampfer mindestens zweier Kältemittelkreisläufe baulich voneinander getrennter Wärmepumpen mit dem einen Umweltwärmequellen-Kreislauf verbunden sind. Dies bietet den Vorteil, dass der Umweltwärmequellen-Kreislauf nahezu verlustfrei in die einzelnen Wohneinheiten geführt werden kann und dort erst vor Ort an der Stelle des Wärmebedarfs die Umweltwärme auf ein höheres Niveau gehoben wird. Eine Dämmung des Umweltwärmequellen-Kreislaufs ist -im Gegensatz zu einem Heizkreislauf - auf dem Weg zu den einzelnen Wohneinheiten nicht notwendig. Verluste durch Wärmetransport an Stellen, an denen kein Wärmebedarf vorliegt, da beispielsweise die Bewohner unterschiedliche Heizgewohnheiten haben, werden hierdurch vermieden. Die unterschiedlichen Umweltwärmequellen können mittels Umschalt- oder Abschaltventilen deaktiviert werden.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich durch die Merkmale der Ansprüche 2 bis 5. So kann es sich bei den Umweltwärmequellen um Luft-Sole-Wärmetauscher, Erdsonden, ein Solarabsorber, Abluft-Wärmetauscher und/oder Regenwasser-Zisternen mit Wärmetauschern handeln. Ferner kann ein Niedertemperatur-Wärmespeicher zur Aufnahme von Umweltwärme mit dem Umweltwärmequellen-Kreislauf verbunden werden. Zur Deckung eines erhöhten Wärmebedarfs können einzelne Wärmepumpen durch ein parallel oder seriell geschaltetes Zusatzheizgerät unterstützt werden. Heizgerät und Wärmepumpe können dabei miteinander baulich vereint werden.

[0008] Anspruch 6 schützt ein Gebäude mit einer entsprechenden Wärmepumpenanlage.

[0009] Figur 1 zeigt ein Gebäude mit einer Wärmepumpenanlage mit genau einem Umweltwärmequellen-Kreislauf 9, der über eine Vor- und Rücklaufleitung 5 mit den Verdampfern 14 von vier Wärmepumpen 6 verbunden ist und in dem Sole zirkuliert. Der Umweltwärmequellen-Kreislauf 9, in dem sich eine Umwälzpumpe 13 befindet, ist ferner mit zwei Luft-Sole-Wärmetauschern 3, einer Erdsonde 2, einem Solarabsorber 8 und einer Regenwasser-Zisterne mit Wärmetauscher 1 verbunden, wobei jede dieser Umweltwärmequellen mittels eines Abschaltventils 12 deaktivierbar ist. Alternativ könnte die Funktion der Abschaltventile 12 auch von Umschaltventilen, welche den Solekreis entweder durch die entsprechende Umweltwärmequelle oder an ihr vorbei leiten, übernommen werden. Auch weitere Wärmequellen wie zum Beispiel

ein Abluft-Wärmetauscher sind erfindungsgemäß einsetzbar.

[0010] Die vier Wärmepumpen 6 verfügen über jeweils einen Kältemittelkreislauf 11 mit einem Verdampfer 14, einem Kompressor 15, einem Kondensator 16 sowie einem Expansionsventil 17. Der Kondensator 16 ist mit einem Heizkreislauf 7 über eine Heizungspumpe 4 verbunden. Eine optionale Brauchwasserbereitung ist erfindungsgemäß möglich, in den Figuren jedoch nicht explizit dargestellt.

[0011] Mit den einzelnen Wärmepumpen 6 sind Regelungen 10 verbunden; diese Regelungen 10 sind wiederum miteinander und mit den Abschaltventilen 12 sowie der Umwälzpumpe 13 des Umweltwärmequellen-Kreislaufs 9 über Datenleitungen 18 verbunden. In der Figur sind nicht alle Datenverbindungen dargestellt.

[0012] Liegt in mindestens einer Wohneinheit mit separater Wärmepumpe 6 eine Wärmeanforderung vor, so setzt die dazugehörige Regelung 10 die Umwälzpumpe 13 des Umweltwärmequellen-Kreislaufs 9 in Gang. Zumindest ein Abschaltventil 12 einer Umweltwärmequelle wird geöffnet, so dass Umweltwärme in den Umweltwärmequellen-Kreislauf 9 aufgenommen wird. Die erwärmte Sole des Umweltwärmequellen-Kreislaufs 9 strömt zu den parallel angeordneten Verdampfern 14 der Wärmepumpen 6. Bei den Wärmepumpen 6, bei denen eine Wärmeanforderung anliegt, wird Umweltwärme im Verdampfer 14 auf den dazugehörigen Kältekreislauf 11 übertragen. Das so erwärmte Fluid des Kältemittelkreislaufs 11 wird in dem dazugehörigen Kompressor 15 komprimiert, dabei abermals erhitzt und zum dazugehörigen Kondensator 16 geleitet, wo Wärme an den korrespondierenden Heizkreislauf 7 übertragen wird. Das abgekühlte Kältemittel wird im Expansionsventil 17 entspannt und dabei abgekühlt, so dass es im Verdampfer 14 wieder Wärme aufnehmen kann.

[0013] Bei den Wohneinheiten mit separater Wärmepumpe 6, in denen keine Wärmeanforderung vorliegt, durchströmt die Sole den entsprechenden Verdampfern 14 ohne dabei Wärme abzugeben.

[0014] Die Umweltwärmequellen können alternativ oder gemeinsam, seriell oder parallel betrieben werden. Hierbei muss bei sehr unterschiedlichen Temperaturen der Umweltwärmequellen darauf geachtet werden, dass nicht Wärme von einer Umweltwärmequelle über eine andere Umweltwärmequelle wieder abgeführt wird.

[0015] Während gemäß dem Stand der Technik üblicherweise mit Gas, Öl oder Strom die Grundlast gedeckt wird und nur falls gewünscht oder verfügbar regenerativ unterstützt wird, wird gemäß der vorliegenden Erfindung vorzugsweise die Grundlast regenerativ gedeckt und nur falls erforderlich mit Gas, Öl oder Strom zugeheizt.

[0016] Figur 2 unterscheidet sich von Figur 1 dadurch, dass die Wärmepumpen 6 von Zusatzheizgeräten 19 unterstützt werden; bei diesen kann es sich beispielsweise um konventionelle Erdgas-Brennwertgeräte handeln. Die Wärmepumpen 6 können hierbei das Heizungswasser vorwärmen, das dann in den seriell geschalteten Zusatzheizgeräten 19 weiter erwärmt wird. Ferner befindet sich parallel zum Heizkreislauf 7 ein Überströmventil 20. Alternativ könnten die Zusatzheizgeräte auch zu den Wärmepumpen 6 parallel geschaltet werden.

[0017] Je nach erforderlicher Heizleistung kann die Wärmepumpe 6 monovalent (das heißt ohne zusätzlichen Wärmeerzeuger) oder bivalent (das heißt mit Zusatzheizgerät 19) betrieben werden. Bei monovalentem Betrieb wird die Wohneinheit nur von der Wärmepumpe 6 mit Heizwärme und warmem Wasser versorgt. Ist die geforderte Heizleistung höher als die Heizleistung der Wärmepumpe 6, so wird die Wärmepumpe bivalent betrieben. Hier unterscheidet man bivalent-alternativen und bivalent-parallelen Betrieb.

[0018] Bei bivalent-alternativem Betrieb deckt die Wärmepumpe 6 die Wärmeanforderungen der Wohnung bis zu einer definierten Außentemperatur alleine ab. Unterhalb dieser Außentemperatur deckt das Zusatzheizgerät 19 die Wärmeanforderungen alleine ab.

[0019] Bei bivalent-parallem Betrieb deckt die Wärmepumpe 6 die geforderte Heizleistung bis zu einer definierten Außentemperatur alleine ab. Unterhalb dieser Außentemperatur wird das

Zusatzheizgerät 19 dazu geschaltet, beide Wärmeerzeuger versorgen die Wohneinheit parallel mit Heizwärme. Es gilt, je niedriger die Außentemperatur, desto höher der Anteil des Zusatzheizgeräts 19 an der gesamten Heizwärme. Bei der Verwendung eines Luft-Sole-Wärmetauschers 3 versorgt ab einer definierten minimalen Außentemperatur das Zusatzheizgerät 19 die Wohneinheit alleine mit Heizwärme, da wirtschaftlich keine Wärme von der Außenluft aufgenommen werden kann.

[0020] Da die Temperatur des Umweltwärmequellen-Kreislaufs 9, der die Umweltwärme aufnimmt, im Falle der Verwendung eines Luft-Sole-Wärmetauschers 3 immer 1 oder 2 Kelvin unterhalb der Außenluft-Temperatur liegt, sollten die Sole führende Vor- und Rücklaufleitung 5 bei der Verlegung im Haus dampfdicht mit geschlossenzelligem Dämmmaterial mit hohem Wasserdampf-Diffusionswiderstand (z.B. Handelsname Armaflex) isoliert werden, damit an den kalten Leitungen keine Luftfeuchtigkeit kondensiert. Eine Wärmedämmung der Leitungen des Umweltwärmequellen-Kreislaufs 9 ist hingegen nicht notwendig, da der Umweltwärmequellen-Kreislauf 9 im Haus keine Wärme abgibt, sondern vielmehr aufgrund des vorherrschenden Temperaturniveaus des Mauerwerks und der Räume Wärme aufnimmt und die aufgenommene Wärme der Vorlaufleitung in den Wärmepumpen 6 genutzt werden kann. Die Rücklaufleitung des Umweltwärmequellen-Kreislaufs 9 nimmt ebenfalls Wärme aus dem Mauerwerk und den Räumen auf. Diese aufgenommene Wärme reduziert die zur Verfügung stehende Temperaturdifferenz am Umweltwärmetauscher und sollte daher reduziert werden.

[0021] Auch bei der Nutzung der anderen Umweltwärmequellen ist die Temperatur des Umweltwärmequellen-Kreislaufs 9 derart niedrig, dass außerhalb des Hauses eine Dämmung nicht notwendig ist und im Haus ebenfalls keine zwingende Notwendigkeit gegeben ist, solange die Kondensation von Luftfeuchtigkeit an den Leitungen vermieden wird. Bei der Verlegung im Mauerwerk ist davon auszugehen, dass keine Kondensation an den Leitungen stattfindet.

[0022] Optional kann ein Niedertemperatur-Wärmespeicher zur Speicherung von Umweltwärme in den Umweltwärmequellen-Kreislauf 9 eingebunden werden. Ist ein Niedertemperatur-Wärmespeicher in die Anlage integriert, so kann in dem Fall, in dem keine Wärme benötigt wird, jedoch Umweltwärme (z.B. Sonnenstrahlung) vorliegt, diese Wärme zwischengespeichert werden.

[0023] Die Wärmepumpe 6 kann in einem wandhängenden Gehäuse integriert sein, um möglichst wenig Platz in den Wohneinheiten zu beanspruchen. Hierbei kann die Wärmepumpe 6 vor oder hinter einem Wandheizgerät, mit dem es eine zusammengesetzte Einheit bildet, installiert werden. Das Gerät, das an der Wand direkt befestigt ist, verfügt dann über Anschlüsse für das andere Gerät. In der Regel wird die Wärmepumpe 6 gleichzeitig als Anschlusskonsole für das Zusatzheizgerät 19 ausgeführt, damit ein handelsübliches Heizgerät auf der Wärmepumpe 6 befestigt werden kann.

BEZUGSZEICHENLISTE

Regenwasser-Zisterne mit Wärmetauscher 1
Erdsonde 2
Luft-Sole-Wärmetauschern 3
Umwälzpumpe 4
Vor- und Rücklaufleitung 5
Wärmepumpen 6
Heizkreislauf 7
Solarabsorber 8
Umweltwärmequellen-Kreislauf 9
Regelung 10
Kältemittelkreislauf 11
Abschaltventils 12
Umwälzpumpe 13
Verdampfer 14

Kompressor 15
Kondensator 16
Expansionsventil 17
Datenleitung 18
Zusatzheizgerät 19
Überströmventil 20

Patentansprüche

1. Wärmepumpenanlage mit genau einem Umweltwärmequellen-Kreislauf (9), in den mehrere Umweltwärmequellen (1, 2, 3, 8) als Wärmequelle integriert sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass Verdampfer (14) mindestens zweier Kältemittelkreisläufe (11) baulich voneinander getrennter Wärmepumpen (6) mit dem einen Umweltwärmequellen-Kreislauf (9) verbunden sind und dass einzelne Umweltwärmequellen (1, 2, 3, 8) mittels Umschalt- oder Abschaltventilen (12) deaktivierbar sind.
2. Wärmepumpenanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Umweltwärmequelle mindestens ein Luft-Sole-Wärmetauscher (3), eine Erdsonde (2), ein Solarabsorber (8), ein Abluft-Wärmetauscher und/oder eine Regenwasser-Zisterne mit Wärmetauscher (1) zum Einsatz kommen.
3. Wärmepumpenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Niedertemperatur-Wärmespeicher mit dem Umweltwärmequellen-Kreislauf (9) verbunden ist.
4. Wärmepumpenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zu mindestens einer Wärmepumpe (6) ein Zusatzheizgerät (19) parallel oder seriell zur Erwärmung eines Heizkreislaufs (7) und/oder von Brauchwasser zuschaltbar angeordnet ist.
5. Wärmepumpenanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmepumpe (6) und das Zusatzheizgerät (19) miteinander verbunden werden, wobei das eine Gerät Anschlüsse für die Befestigung und die elektrische, hydraulische und gasförmige Versorgung des anderen Geräts enthält.
6. Gebäude mit mehreren voneinander getrennten Wohneinheiten und einer Wärmepumpenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die voneinander getrennten Wärmepumpen (6) in unterschiedlichen Wohneinheiten installiert sind und über den gemeinsamen Solekreislauf (9) mit mehreren Umweltwärmequellen (1, 2, 3, 8) verbunden sind.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

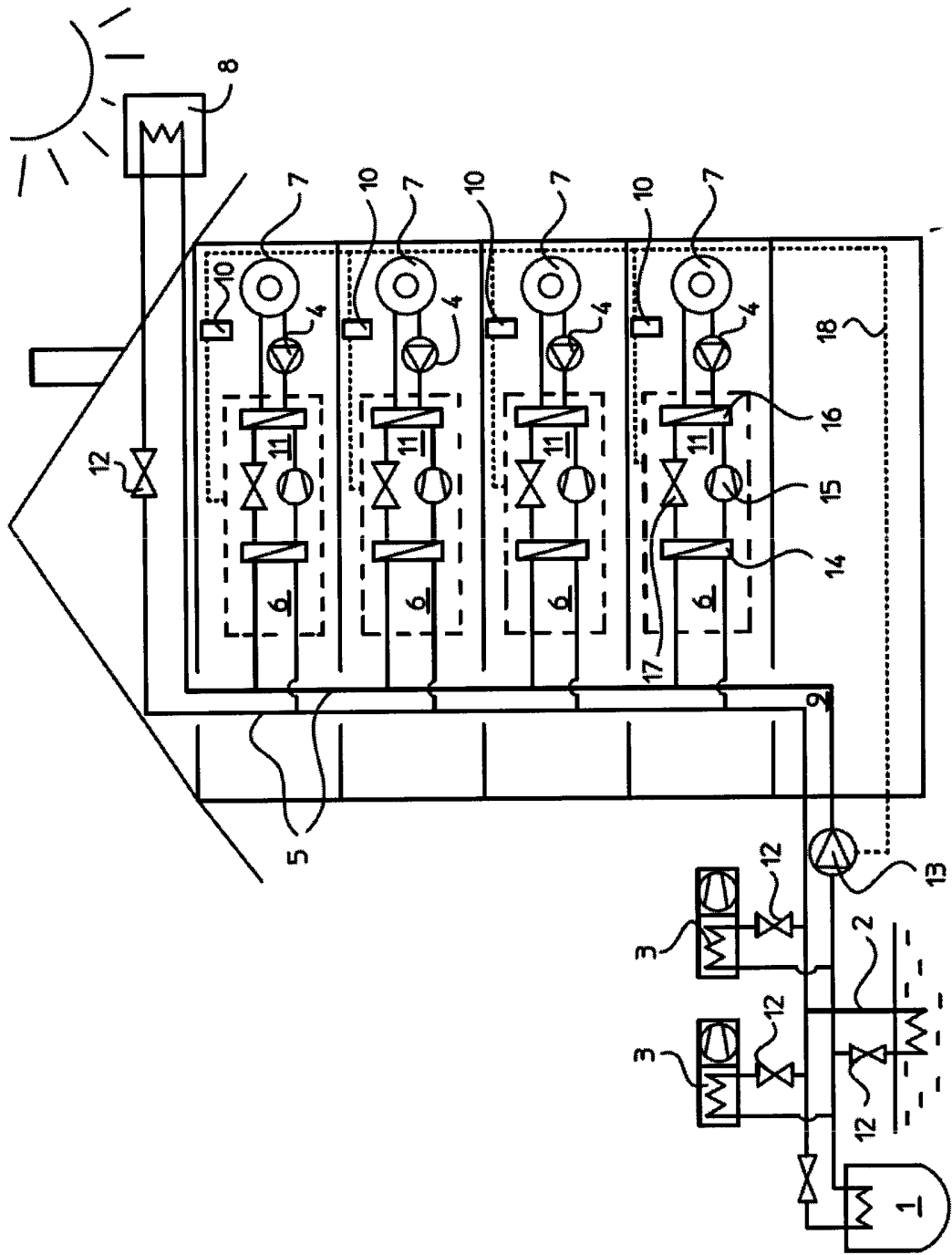


Fig. 2

