

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 508 486 A2 2011-01-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 1013/2009**

(51) Int. Cl.⁸: **F28D 7/08** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **30.06.2009**

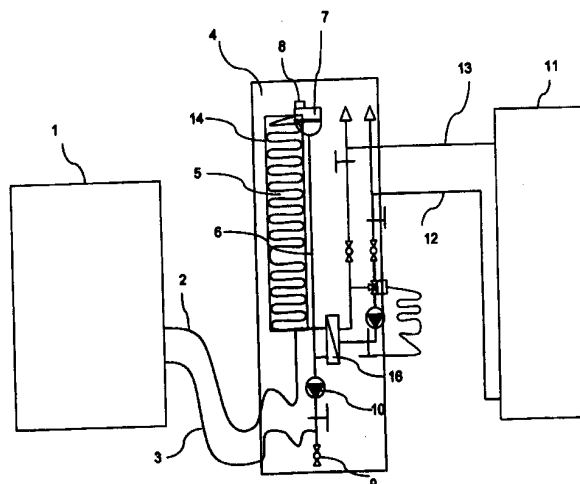
(43) Veröffentlicht am: **15.01.2011**

(73) Patentinhaber:

VAILLANT GROUP AUSTRIA GMBH
A-1230 WIEN (AT)

(54) **VORRICHTUNG ZUR REDUZIERUNG DER KÜHLMITTELVERDUNSTUNGSMENGE IM KÜHLMITTELKREISLAUF EINER KRAFT-WÄRME-KOPPLUNGSANLAGE**

(57) Anordnung zur Anbindung einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage mit einem Kühlmittelkreislauf bestehend aus einer Kühlmittelvorlauf- und einer Kühlmittelrücklaufleitung in einem Gebäudeheizungssystem mit einem Speicher über eine hydraulische Schnittstelle, wobei das Kühlmittel aus der Kühlmittelvorlaufleitung in die hydraulische Schnittstelle in einen Kühlmittelbehälter und einen Wärmetauscher eingeleitet wird, wobei zwischen dem Kühlmittelbehälter und dem Wärmetauscher eine Kühlmittelentlüftungsleitung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet dass zur Kühlung eines Abschnitts der Kühlmittelentlüftungsleitung eine Kühlvorrichtung vorgesehen ist.



AT 508 486 A2 2011-01-15

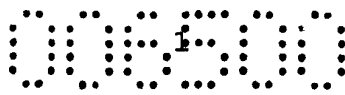
Vaillant Austria GmbH

PT5007AT

ZUSAMMENFASSUNG

Anordnung zur Anbindung einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage mit einem Kühlmittelkreislauf bestehend aus einer Kühlmittelvorlauf- und einer Kühlmittelrücklaufleitung in einem Gebäudeheizungssystem mit einem Speicher über eine hydraulische Schnittstelle, wobei das Kühlmittel aus der Kühlmittelvorlaufleitung in die hydraulische Schnittstelle in einen Kühlmittelbehälter und einen Wärmetauscher eingeleitet wird, wobei zwischen dem Kühlmittelbehälter und dem Wärmetauscher eine Kühlmittelentlüftungsleitung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet dass zur Kühlung eines Abschnitts der Kühlmittelentlüftungsleitung eine Kühlvorrichtung vorgesehen ist.

Fig. 1



Vaillant Austria GmbH

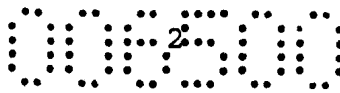
PT5007AT

**Vorrichtung zur Reduzierung der Kühlmittelverdunstungsmenge
im Kühlmittelkreislauf einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Anbindung einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage mit einem Kühlmittelkreislauf in einem Gebäudeheizungssystem über eine hydraulische Schnittstelle, bei der die Kühlmittelverdunstungsmenge im Kühlmittelkreislauf reduziert wird.

In der hydraulischen Schnittstelle sind hydraulische Komponente wie z.B. ein Kühlmittelbehälter angeordnet, die für die Wärmeauskopplung aus der Kraft-Wärme-Kopplungsanlage in das Gebäudeheizungssystem notwendig sind.

Der Kühlmittelbehälter kann dabei mit hohen Temperaturen beaufschlagt werden, wodurch sich ein unzulässig hoher Druck im Kühlmittelbehälter einstellt. In diesem Fall öffnet ein Sicherheitsventil angeordnet im Deckel des Kühlmittelbehälters, um einen zulässigen Druck wieder herzustellen. Durch das Öffnen und Schließen des Ventils wird nicht nur der Druck reguliert, sondern auch die Menge des Kühlmittels, das meist dampfförmig in die Umgebung abgeführt wird. Dies führt zu einem kontinuierlichen Verlust von Kühlmittel in der Kraft-Wärme-Kopplungsanlage. Daher müsste regelmäßig eine Nachfüllung des Kühlmittels, also des Kühlwassers, vom jeweiligen Fachbetrieb durch Einsatz von Servicekräften vorgenommen werden.



Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Reduzierung der Kühlmittelverdunstungsmenge in einem Kühlmittelkreislauf einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage zur Verfügung zu stellen, wodurch ein regelmäßiges Nachfüllen von Kühlmittel reduziert und gleichzeitig die Betriebssicherheit gewährleistet wird.

Erfindungsgemäß wird dies gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 mit einer Anordnung zur Anbindung einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage mit einem Kühlmittelkreislauf bestehend aus einer Kühlmittelvorlauf- und einer Kühlmittelrücklaufleitung in einem Gebäudeheizungssystem mit einem Speicher über eine hydraulische Schnittstelle, wobei das Kühlmittel aus der Kühlmittelvorlaufleitung in die hydraulische Schnittstelle in einen Kühlmittelbehälter und einen Wärmetauscher eingeleitet wird, wobei zwischen dem Wärmetauscher und dem Kühlmittelbehälter eine Kühlmittelentlüftungsleitung vorgesehen ist, wobei zur Kühlung eines Abschnitts der Kühlmittelentlüftungsleitung eine Kühlvorrichtung vorgesehen ist.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung wird ein Phasengleichgewicht im Kühlmittelbehälter zwischen dem Kühlmittel und der im Kühlmittelbehälter befindlichen Luft eingestellt. Bei einer Absenkung der Temperatur im Kühlmittelbehälter sinkt sowohl der Druck als auch die Menge an Kühlmittel, das sich in der Dampfphase befindet.

Mit der erfindungsgemäßen Anordnung wird die Verdunstungsmenge eines Kältemittelkreislaufs für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen erheblich gesenkt. Somit werden Serviceeinsätze zum Nachfüllen des verdunsteten Kältemittels reduziert.

Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche.

Bei der erfindungsgemäßen Anordnung wird das Kühlmittel des Mikro-KWK-Systems nach außen geführt und in eine hydraulische Schnittstelle geleitet. Von dort wird die entstandene Wärme an einen Heizkreis oder an ein hydraulisches System des Gebäudes abgegeben.

Die hydraulische Schnittstelle übernimmt regelungstechnische Aufgaben, wie z.B. das Bereitstellen einer Rücklauftemperatur des Kühlmittels der KWK-Einheit auf ein einstellbares, aber konstantes Niveau. Somit befindet sich eine solche Regelung außerhalb der eigentlichen KWK-Einheit und das Regelungsmodul ermöglicht den Anschluss von weiteren hydraulischen Versorgungsleitungen des Gebäudes.

Die hydraulische Schnittstelle ermöglicht grundsätzlich den Anschluss verschiedener Mikro-KWK-Anlagen über dieselbe definierte Schnittstelle an das Heizungssystem.

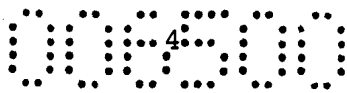
Die Erfindung wird nun anhand der Figuren detailliert erläutert. Hierbei zeigen

Figur 1 eine erste Vorrichtung zum Reduzieren der Verdunstungsmenge im Kühlmittelkreislauf,

Figur 2 eine zweite Vorrichtung zum Reduzieren der Verdunstungsmenge im Kühlmittelkreislauf,

Figur 3 eine dritte Vorrichtung zum Reduzieren der Verdunstungsmenge im Kühlmittelkreislauf und

Figur 4 eine Vorrichtung zum Reduzieren des Kühlmitteldurchflusses zum Kühlmittelbehälter.



Figur 1 zeigt schematisch eine hydraulische Schnittstelle 4 zur Anbindung einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage 1, insbesondere einer Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage wie z.B. ein Blockheizwerk (BHKW), mit einem Kühlmittelkreislauf bestehend aus einer Kühlmittelvorlauf- 2 und einer Kühlmittelrücklaufleitung 3, in einem Gebäudeheizungssystem mit einem Speicher 11. Die hydraulische Schnittstelle 4 ist zwischen dem Kühlmittelvorlauf 2 und dem Kühlmittelrücklauf 3 der Mikro-KWK-Anlage 1 und den Vorlauf- und Rücklaufleitungen 13, 12 des Speichers 11 des Heizungssystems angeordnet.

In der hydraulischen Schnittstelle 4 ist ein Kühlmittelbehälter 7 mit einem Verschlussdeckel mit Druckventil 8 zur Regulierung von entstehendem Über- und Unterdruck angeordnet. Die Vorlaufleitung 2 geht in die hydraulische Schnittstelle in eine Kühlmittelentlüftungsleitung 5 über, die einen kleineren Querschnitt als die Vorlaufleitung 2 aufweisen kann. Über eine Kühlmittleitung 6, die den Übergang der Rücklaufleitung 3 in der hydraulischen Schnittstelle darstellt, wird das Kühlmittel in den Kühlmittelbehälter 7 geleitet.

In der hydraulischen Schnittstelle 4 sind auch weitere hydraulische Komponente wie z.B. ein Wärmetauscher 16, eine Kühlmittelpumpe 10 und ein Entleerungsventil 9 angeordnet, die für die Wärmeauskopplung aus der Mikro-KWK-Anlage 1 in das Heizsystem notwendig sind.

Der Speicher 11 des Heizsystems trägt wesentlich zur Optimierung der Blockheizkraftwerk-Leistung bei, wenn die Nutzung des Blockheizkraftwerks entweder als alleiniger Wärmeerzeuger oder in Verbindung mit einem Heizkessel zur Spitzenlastabdeckung erfolgt.

Der Kühlwasserkreislauf der Mikro-KWK-Anlage 1 kann über die hydraulische Schnittstelle 4 befüllt und entlüftet werden, in dem das Kühlmittel in den Kühlmittelbehälter 7 über die Kühlmittelentlüftungsleitung 5 bzw. Kühlmittleitung 6 entlüftet bzw. eingefüllt wird. Der Kühlmittelkreislauf kann über das Entleerungsventil 9 in der hydraulischen Schnittstelle 4 entleert werden. Dadurch wird die Befüllung und Entleerung von Mikro-KWK-Anlagen

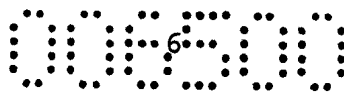
vereinfacht. Das Mikro-KWK-System als solches muss nicht mehr für diesen Zweck geöffnet werden.

Die Verdunstungsmenge im Kühlmittelkreislauf ist abhängig von dem maximal zulässigen Überdruck im Kühlmittelkreislauf, der Temperatur des Kühlmittels, dem Luftvolumen und der Lufttemperatur oberhalb des Kühlmittelstandes im Kühlmittelbehälter 7.

Die Regulierung der Verdunstungsmenge durch die Variation der Temperatur im Kühlmittelbehälter 7 durch die erfindungsgemäße Vorrichtung stellt eine erheblich kostengünstige Methode dar.

Durch Verringerung des Kühlmittelvolumenstroms zwischen dem Füllstutzen und dem Entlüftungsstutzen des Kühlmittelbehälters 7 sowie einer speziellen Kühlvorrichtung des sich dadurch ergebenden sehr geringen Entlüftungsvolumenstroms wird die Verdunstungsmenge effektiv gesenkt.

Figur 1 zeigt eine erste Vorrichtung zum Reduzieren der Verdunstungsmenge im Kühlmittelkreislauf der Kraft-Wärme-Kopplungsanlage. Die Kühlmittelentlüftungsleitung 5 stellt dabei eine Fortsetzung der Vorlaufleitung 2 dar und weist einen zu kühlenden Abschnitt mit vorzugsweise geringerem Querschnitt auf. Der zu kühlende Abschnitt der Kühlmittelentlüftungsleitung 5 kann mäanderförmig um einen Kühlkörper 14 angebracht sein. Dabei gibt das durch die Kühlmittelentlüftungsleitung 5 zum Kühlmittelbehälter 7 fließende Kühlmittel seine Wärme an den Kühlkörper 14 ab. Die vom Kühlkörper 14 aufgenommene Wärme wird an die Umgebung weitertransportiert. Die Umgebung kann dabei entweder das Gehäuseinnere der hydraulischen Schnittstelle oder ein entsprechender Aufstellraum sein. Der Kühlkörper 14 sollte aus besonders gut wärmeleitenden Materialien wie z.B. Kupfer hergestellt werden. Die Kühlung des Entlüftungsvolumenstroms kann kostengünstig über die mäanderförmige Aufbringung des zu kühlenden Abschnitts der

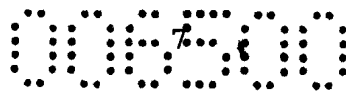


Kühlmittelentlüftungsleitung 5 auf einer Grundplatte 14 wie z.B. eine Halteplatte aus Metall durchgeführt werden.

Bei einer weiteren bevorzugten Aufbringung - dargestellt in Figur 2 - ist der zu kühlenden Abschnitt der Kühlmittelentlüftungsleitung 5 ringförmig und aufsteigend auf ein Metallrohr 14 angebracht. Das Metallrohr 14 weist am Boden der hydraulischen Schnittstelle 4 einen Durchbruch auf, so dass die an dieser Stelle kalte Luft aus dem Boden des Gehäuses oder des Aufstellraums angesaugt werden kann. Diese Luft wird im oberen Teil des Metallrohrs 14 durch die Wärmeabgabe der Kühlmittelentlüftungsleitung 5 erwärmt und strömt dann aus dem Metallrohr 14 heraus. Durch die auftretenden Dichteunterschiede wird die natürliche Konvektion im Rohr 14 verbessert. Daher kann eine optimierte Ausführung des Rohrs 14 stromauf der Wärmeübertragungsfläche eine Querschnittsverringering zur Luftgeschwindigkeits- und Wärmeübergangsverbesserung aufweisen.

Das Metallrohr 14 ist aus einem wärmeleitenden Material hergestellt und kann zur Verbesserung der Wärmeabfuhr mit dem Gehäuse der hydraulischen Schnittstelle 4 wärmetechnisch verbunden sein.

Wie in Figur 3 dargestellt kann das Kühlmittel, das durch die Kühlmittelentlüftungsleitung 5 fließt und die Temperatur des Vorlaufs 2 hat, mit dem Rücklaufwasser aus dem Heizungssystem des Gebäudes gekühlt werden. Dies erfolgt bevor das Heizungswasser in dem stromabwärts angeordneten Wärmetauscher 16 durch das Kühlmittel aus dem Vorlauf 2 der Blockheizkraftwerkanlage 1 erwärmt wird. Besonders vorteilhaft bei dieser Anordnung des zu kühlenden Abschnitts der Kühlmittelentlüftungsleitung ist es, dass die Wärme nicht in das Gehäuse oder in den Aufstellraum abgeführt wird und die Anlage dadurch zusätzlich erwärmt wird. Die Wärme wird auf das Heizungswasser übertragen und führt somit zur Steigerung des thermischen Wirkungsgrades des Blockheizkraftwerkes.



Der zu kühlende Abschnitt der Kühlmittelentlüftungsleitung 5 wird dabei mäanderförmig um die Rücklaufleitung 12 des Heizungswassers angeordnet. Eine Doppelrohrkonstruktion oder andere Bauarten von Wärmeübertragern könnten auch verwendet werden.

Wie in Figur 4 dargestellt kann die Kühlmittelentlüftungsleitung 5 mit einem Gebläse ausgestattet sein. Dies kann eine automatische Entlüftungsvorrichtung 17 in der Kühlmittelentlüftungsleitung 5 sein, welcher mit steigender Luftmenge die Luft nach außen abbläst. Die Kühlmittelentlüftungsleitung 5 wird dann nicht mehr an den Kühlmittelbehälter 7 angeschlossen, wodurch die Temperatur im Kühlmittelbehälter 7 die Umgebungstemperatur annimmt.

Eine Verlegung des zu kühlenden Abschnitts der Kühlmittelentlüftungsleitung 5 außerhalb der hydraulischen Schnittstelle 4 an einer dauerhaft niedrig temperierten Stelle z.B. in einem belüfteten Zwischenraum ist ebenfalls möglich.

Eine weitere Lösung in Figur 5 ist der Einsatz eines Thermostatventils 15 in der Kühlmittelleitung 5, welches mit steigender Temperatur schließt und bei einer eingestellten Temperatur (z.B. 40°C) komplett geschlossen wird. Dadurch wird der Entlüftungsvolumenstrom reduziert und die Kühlmitteltemperatur im Kühlmittelbehälter 7 begrenzt.

Weiterhin kann ein motorisch betriebenes Stellventil 15 in der Kühlmittelentlüftungsleitung 5 eingesetzt werden, welches abhängig von der Vorlauftemperatur den Durchfluss zum Kühlmittelbehälter 7 reduziert und bei einer definierten Temperatur den Durchfluss unterbricht.

Durch Reduzierung des Entlüftungsvolumenstroms und durch ausreichende Kühlung der

008500

Kühlmittelentlüftungsleitung 5 wird die Temperatur im Kühlmittelbehälter 7 derart reduziert, dass nur noch geringe Überdrücke im Kühlmittelbehälter 7 auftreten.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung werden Verdunstungsverluste vom Kühlmittel im Kühlmittelbehälter 7 vermindert, in dem das über die Kühlmittelentlüftungsleitung 5 zugeführte Kühlmittel vor der Mündung im Kühlmittelbehälter 7 abgekühlt wird. Somit wird der zulässige Druck im Kühlmittelbehälter nicht überschritten.

Die Reduzierung der Kühlmittelverdunstungsmenge im Kühlmittelbehälter 7 erfolgt auf einfache und kostengünstige Art, wodurch der Kühlmittelverbrauch und somit die Serviceeinsätze zum Befüllen des Kühlmittels erheblich reduziert werden.

Bezugszeichenliste

Blockheizkraftwerk (1)

Vorlauf- und Rücklaufleitung Kühlmittel (2, 3)

hydraulische Schnittstelle (4)

Kühlmittelentlüftungsleitung (5)

Kühlmittleitung (6)

Kühlmittelbehälter (7)

Verschlussdeckel Ausgleichsgefäß mit Druckventil (8)

Entleerungsventil Kühlmittel (9)

Kühlmittelpumpe (10)

Speicher (11)

Vorlaufleitung zwischen hydr. Schnittstelle und Speicher (13)

Rücklaufleitung zwischen hydr. Schnittstelle und Speicher (12)

Kühlvorrichtung (14)

Ventil (15)

Wärmetauscher (16)

Entlüftungsvorrichtung (17)

Vaillant Austria GmbH

PT5007AT

PATENTANSPRÜCHE

1. Anordnung zur Anbindung

- einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (1) mit einem Kühlmittelkreislauf bestehend aus einer Kühlmittelvorlauf- (2) und einer Kühlmittelrücklaufleitung (3),
- in einem Gebäudeheizungssystem mit einem Speicher (11) über eine hydraulische Schnittstelle (4),
- wobei das Kühlmittel aus der Kühlmittelvorlaufleitung (2) in die hydraulische Schnittstelle (4) in einen Kühlmittelbehälter (7) und einen Wärmetauscher (16) eingeleitet wird,
- wobei zwischen dem Kühlmittelbehälter (7) und dem Wärmetauscher (16) eine Kühlmittelentlüftungsleitung (5) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet** dass
- zur Kühlung eines Abschnitts der Kühlmittelentlüftungsleitung (5) eine Kühlvorrichtung (14) vorgesehen ist.

2. Anordnung zur Anbindung einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zu kühlende Abschnitt der Kühlmittelentlüftungsleitung (5) mäanderförmig ausgebildet ist.

3. Anordnung zur Anbindung einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlvorrichtung (14) als eine Haltevorrichtung oder ein Rohr aus wärmeleitendem Material ausgebildet ist.
4. Anordnung zur Anbindung einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zu kühlende Abschnitt der Kühlmittelentlüftungsleitung (5) ringförmig um eine Rücklaufleitung (12), die sich von der hydraulischen Schnittstelle (4) zum Speicher (11) erstreckt, angebracht ist und als Wärmetauscher fungiert.
5. Anordnung zur Anbindung einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (1) nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlmittelentlüftungsleitung (5) ein Ventil (15) zum Regulieren des Kühlmitteldurchflusses zum Kühlmittelbehälter (7) in Abhängigkeit der Vorlauftemperatur in der Kühlmittelvorlaufleitung (2) der Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (1) aufweist.
6. Anordnung zur Anbindung einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (1) nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlmittelentlüftungsleitung (5) mit dem zu kühlenden Abschnitt außerhalb der hydraulischen Schnittstelle (4) angeordnet ist.
7. Anordnung zur Anbindung einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (1) nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlmittelentlüftungsleitung (5) eine Entlüftungsvorrichtung 17 aufweist.

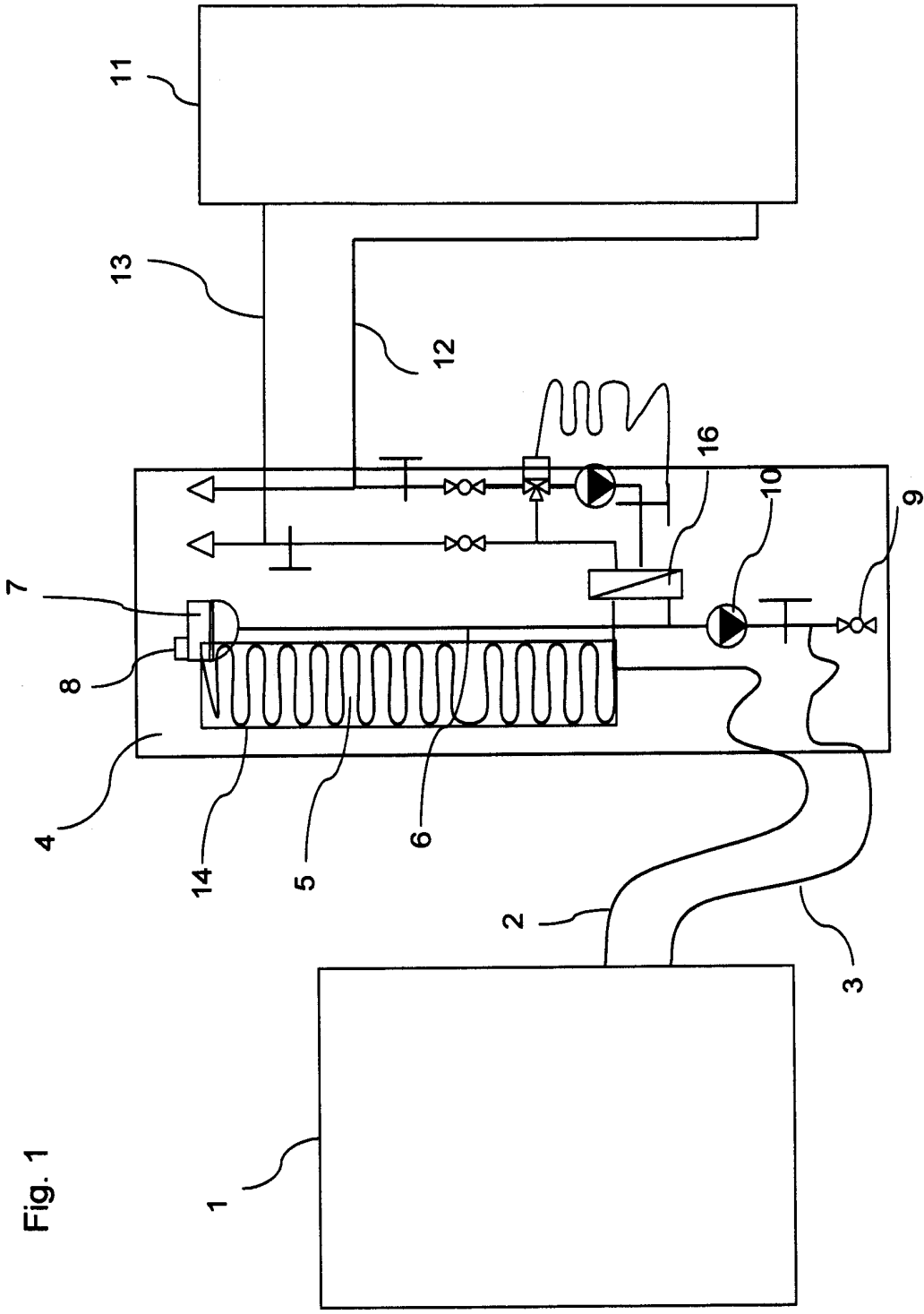
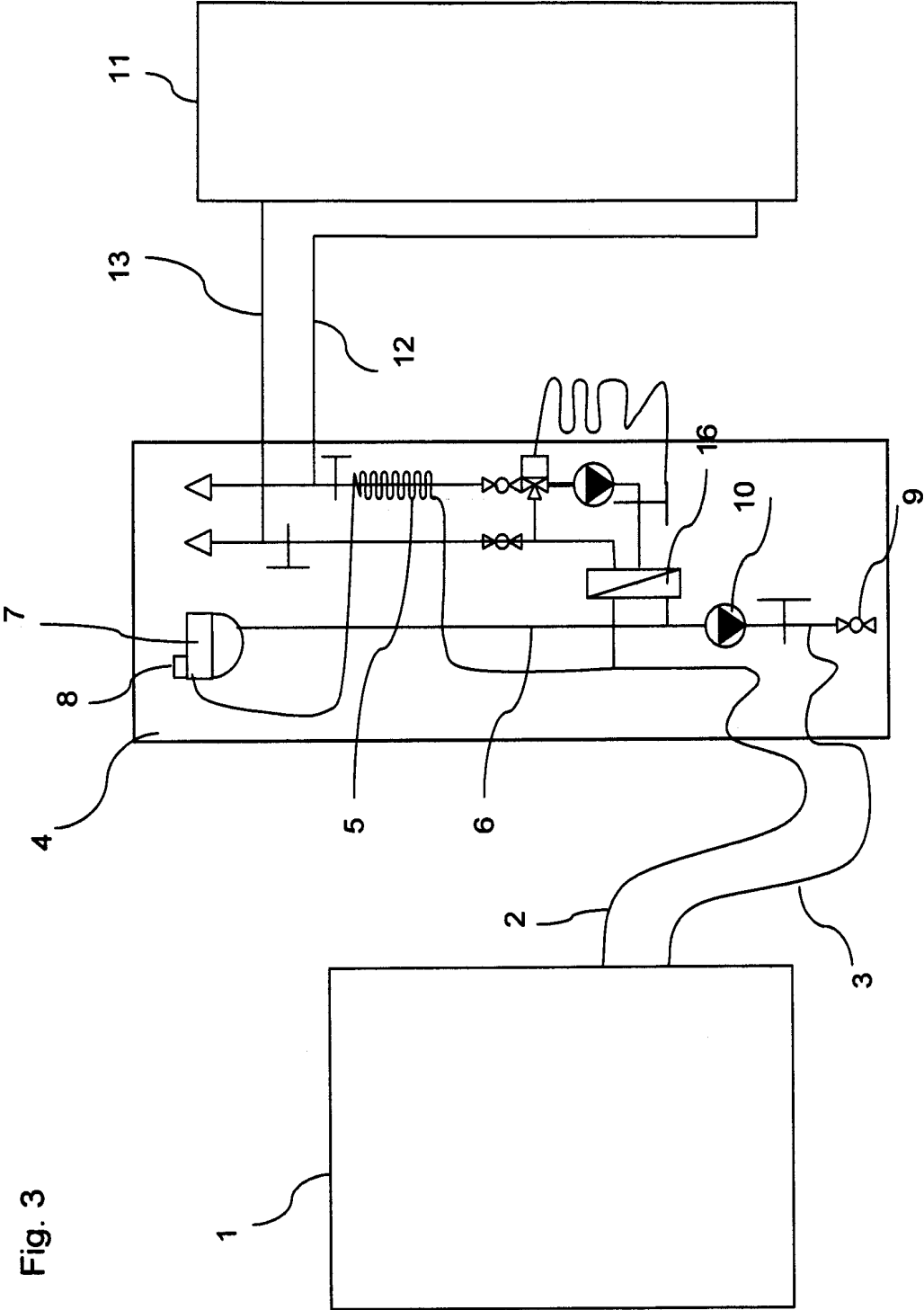


Fig. 1

008500



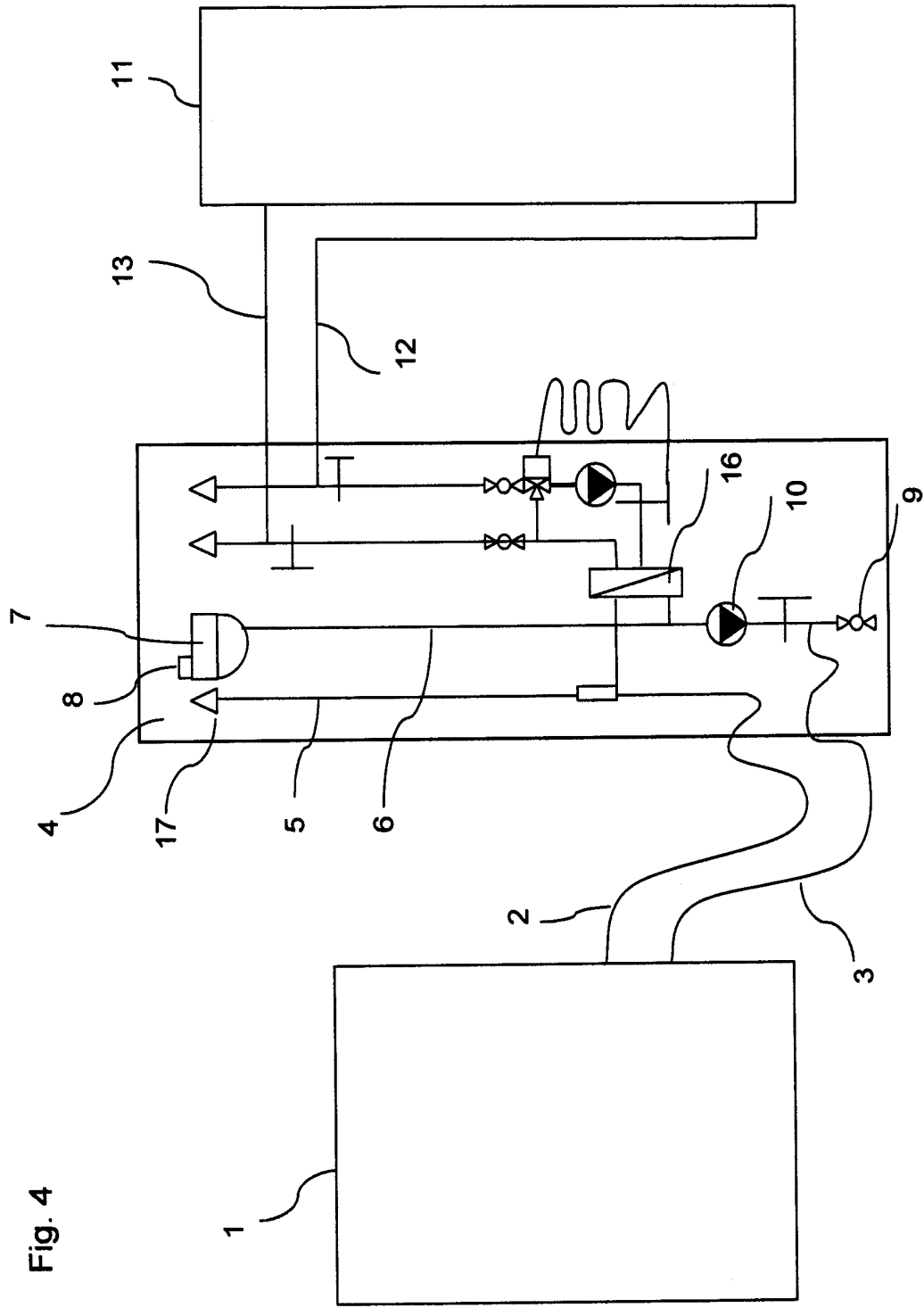


Fig. 4

000500

Fig. 5

