

(51) Int Cl.:  
**F25B 25/00 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: 13.11.2009

(74) Vertreter: **Richter, Werdermann, Gerbaulet & Hofmann**  
**Patentanwälte**  
**Neuer Wall 10**  
**20354 Hamburg (DE)**

(71) Anmelder: **Pfannenberger GmbH**  
**21035 Hamburg (DE)**

(57) Bei einem Klimagerät (19) mit einem Kältekreis zur Ausführung eines Verdichtungsbetriebs, bei dem ein Kältemittel über einen Verdichter (11) auf Hochdruckniveau verdichtet wird sowie in einem Verflüssiger (12) geleitet und dort abgekühlt wird, wobei Wärmeenergie an eine Umgebung abgegeben wird, und anschließend über ein Expansionsventil (13) entspannt wird, damit das

Kältemittel weiter gekühlt wird und über ein Wärmeaufnahme-mittel (14) eine Wärmeaufnahme erfolgt, soll insgesamt weniger elektrische Energie verbraucht werden. Dies wird durch einen zusätzlichen Pumpbetrieb erreicht, bei dem das Kältemittel ohne Druckveränderung umpumpbar ist, so dass ein Wärmetransport nach einem Wärmetauscherprinzip erfolgt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Klimagerät mit einem Kältekreis zur Ausführung eines Verdichtungsbetriebs, bei dem ein Kältemittel über einen Verdichter auf Hochdruckniveau verdichtet wird sowie in einem Verflüssiger geleitet und dort abgekühlt wird, wobei Wärmeenergie an eine Umgebung abgegeben wird und anschließend über ein Expansionsventil entspannt wird, wobei das Kältemittel im Verdampfer unter Aufnahme von Wärme verdampft.

**[0002]** Zur Wärmeabfuhr bei Schaltschränken ist es bekannt, Klimageräte der genannten Art einzusetzen. Bei diesem Klimabetrieb erfolgt eine Kühlung nahezu unabhängig von der Umgebungstemperatur, so dass auch eine Kühlung erfolgen, wenn die Umgebungstemperatur höher ist als die gewünschte Schaltschranktemperatur.

**[0003]** Durch die Wärmeabgabe an die Umgebung nach diesem Prinzip entstehen jedoch durch die relativ hohe aufzuwendende Energie für den Verdichtungsprozess des Kältemittels hohe Energieverbräuche.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Klimagerät für Schaltschränke der genannten Art zu schaffen, das insgesamt weniger elektrische Energie verbraucht, d. h. mit einem sehr geringen Energieverbrauch.

**[0005]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass ein alternativer Pumpbetrieb erfolgt, bei dem das Kältemittel ohne Druckveränderung umgepumpt wird, so dass ein Wärmetransport nach einem Wärmetauscherprinzip erfolgt.

**[0006]** Die Erfindung beruht auf den Gedanken, dass bei geringerer Umgebungstemperatur und höherer Schaltschranktemperatur ein Wärmeaustausch durch Pumpen des Kältemittels erfolgt. Die im Schaltschrank aufgenommene Wärmeleistung wird im internen Wärmetauscher an das Fluid übertragen, erwärmt das Fluid und wird zu dem äußeren Wärmetauscher gefördert. Hier wird die aufgenommene Wärmeleistung an die kühlere Umgebungsluft abgegeben. Wärmeabgebende Schaltschrankkomponenten können sein sowohl Elektronikkomponenten, wie speicherprogrammierbare Steuerungen, andere Steuerungen, Computer, Server, Geräte für die Telekommunikation und dergleichen als auch elektromechanische Komponenten, wie Schaltgeräte. In der Regel sind Schaltschränke häufig in speziellen Räumen für Schaltanlagen oder in anderen Räumen untergebracht, in denen eine Umgebungstemperatur von etwa 20° relativ häufig vorkommt. Bei dieser Temperatur ist ein Wärmetausch nach dem Prinzip eines Wärmetauschers günstig. Im Pumpbetrieb wird vorzugsweise nämlich kein Verdichter eingesetzt. Ein Hochdruck ist im Pumpbetrieb nicht erforderlich. Für die Bereitstellung des Hochdrucks ist eine hohe Leistung erforderlich. Elektrische Energie wird lediglich benötigt, um die erforderliche Pumpe bzw. zusätzliche Lüfter zu betreiben. Dieser Energiebedarf ist jedoch verhältnismäßig gering.

**[0007]** Ein erheblicher Vorteil der Erfindung ist, dass

Schaltschränke mit sehr hoher IP-Schutzklasse ausgeführt sein können, denn der Pumpbetrieb nach dem Wärmetauscherprinzip erlaubt ein geschlossenes Schaltschranksystem ohne direkte Lufteintrittsöffnungen, wie es für die Klimatisierung mit z.B. Filterlüftern notwendig wäre.

**[0008]** Ein anderer Vorteil des erfindungsgemäßen Klimagerätes ist, dass Komponenten, wie Verflüssiger oder Wärmetauscher, für beide Betriebsarten genutzt werden können, wodurch die Anzahl der erforderlichen zusätzlichen Komponenten relativ gering ist.

**[0009]** Das im Kreislauf eingesetzte Kältemittel Fluid erfüllt praktisch verschiedene Funktionen.

**[0010]** Eine erste Funktion ist die Verwendung als konventionelles Kältemittel in einem Kompressions-Kältekreislauf mit den thermodynamischen Prozessen Verdichten und Expandieren, Verdampfen und Verflüssigen. Durch das Verdichten von einem Niederdruck auf einem Hochdruck ist das Kältemittel in der Lage, Wärme bei niedriger Verdampfungstemperatur aufzunehmen und danach bei hohem Druck und hoher Temperatur im Verflüssiger an die Umgebung abzugeben. Bei der anschließenden Expansion des Kältemittels über das Expansionsventil wird der Hochdruck auf Niederdruck gebracht. Das Kältemittel expandiert, verdampft und entzieht dem Schaltschrank erneut Wärme.

**[0011]** Eine zweite Funktion des Fluids ist die des reinen Wärmeenergietransports im Pumpbetrieb, und zwar ohne Druckänderung. Das Fluid nimmt im Wärmetauscher die von den Schaltschrankkomponenten erzeugte Verlustwärme auf und transportiert sie nach außen. Verdampfungs- und Kondensationsprozesse finden hier nicht zwingend statt, können aber Bestandteil des Wärmeaustausches sein.

**[0012]** In überraschender Weise kann bei einer Schaltschrankkühlung für beide Kühlarten dasselbe Kühlmittel eingesetzt werden, so dass der Kühlprozess im Wesentlichen bzw. über weite Teile des Kreises über einen gemeinsamen Kreislauf erfolgen kann.

**[0013]** Die Erfindung beruht darauf, dass eine Kombination von einem Standard-Kältekreislauf im Klimabetrieb mit einem Pumpbetrieb ohne Druckänderung eines Fluids eine effiziente Kühlung bei geringerem Energiebedarf schafft. Die Erfindung beruht also auf einer Erweiterung eines Standard-Kältekreislaufs.

**[0014]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0015]** In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Klimagerätes ist vorgesehen, dass parallel zum Verdichter eine Bypassleitung angeschlossen ist, durch welche im Pumpbetrieb das Kältemittel gefördert wird. Durch die Bypassleitung kann ein Fluid, ohne den Verdichter zu durchfließen und ohne Druckunterschied im Pumpbetrieb, transportiert werden. Die Bypassleitung kann beispielsweise über einen Absperrventil geschlossen werden.

**[0016]** Eine kostengünstige Lösung, um das Fluid zu pumpen, ist dadurch gegeben, dass parallel zum Expan-

sionsventil eine Pumpe angeschlossen ist, durch welche im Pumpbetrieb das Kältemittel gefördert wird. Durch den Parallelanschluss erfolgt ein Abzweig, bei dem im Pumpbetrieb das Expansionsventil geschlossen werden kann, so dass das Fluid nur über die Pumpe fließen kann.

**[0017]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung wird im Pumpbetrieb das Kältemittel über den Verflüssiger gepumpt. Der Verflüssiger erfüllt dann zwei Funktionen. Die erste Funktion ist die Verflüssigung des gasförmigen Kältemittels durch die Wärmeabgabe an die Umgebung. Die andere Funktion ist die einer Wärmeabgabe für den Pumpbetrieb.

**[0018]** Von besonderem Vorteil ist es, wenn nach dem Verflüssiger ein Sammelbehälter für das flüssige Kältemittel angeschlossen ist. Dadurch kann einerseits das Kühlsystem ohne den Einsatz der Pumpe analog einer Schwerkraftheizung arbeiten, was den Energiebedarf reduziert und einen Aufbau mit wenigen Komponenten schafft. Andererseits wirkt der Sammelbehälter als Puffer, so dass ein störungsfreier Betrieb bei Umschaltung von einer zur anderen Betriebsart gegeben ist. Zweckmäßigerweise ist der Sammelbehälter zwischen dem Abzweig zur Pumpe bzw. dem Expansionsventil und dem Verflüssiger angeordnet.

**[0019]** Eine weitere Reduzierung von Baugruppen wird in einfacher Weise dadurch realisiert, dass sowohl im Verdichtungsbetrieb als auch im Pumpbetrieb für beide Betriebe ausgeführte Wärmetauscher vorgesehen sind.

**[0020]** Eine gemeinsame Nutzung von Verflüssiger und Verdampfer ist dadurch möglich, wenn im Pumpbetrieb das Kältemittel über Verflüssiger und Verdampfer ohne Druckveränderung gepumpt wird, so dass durch den Verflüssiger eine Wärmeabgabe an die Umgebung stattfindet bzw. im Verdampfer die Wärmeaufnahme. Dadurch ist eine kostengünstige Realisierung der Erfindung möglich.

**[0021]** Zweckmäßigerweise können die verschiedenen Betriebsarten dadurch wahlweise betrieben werden, dass eine Umschaltung vom Verdichtungsbetrieb auf Pumpbetrieb und umgekehrt über Absperrventile erfolgt.

**[0022]** Eine Regelung kann in einfachster Weise durch eine Zwei- oder Dreipunktregelung erfolgen. Es können beispielsweise drei Temperaturfenster vorhanden sein. Das erste Temperaturfenster mit einem niedrigen Temperaturbereich definiert, dass weder ein Klimabetrieb noch ein Pumpbetrieb erfolgt. Hier ist keine Kühlung erforderlich. Das zweite Temperaturfenster mit einem mittleren Temperaturbereich definiert, dass nur ein Pumpbetrieb erfolgt. Das dritte Temperaturfenster mit einem höheren Temperaturbereich definiert, dass nur ein Klimabetrieb erfolgt.

**[0023]** Anstatt einer Mehrpunktregelung können auch dynamische Regelstrukturen, wie P-, 1-, IP-, PID-Regler und dergleichen eingesetzt werden.

**[0024]** Zusätzlich oder alternativ zur von der Innentemperatur abhängigen Regelung kann die Regelvorrichtung durch einen bezüglich einer Umgebungstemperatur tem-

peraturabhängigen Pumpbetrieb erfolgen. Möglich ist also, dass die Umgebungstemperatur als Parameter im Regelkreis vorhanden ist. Dies wird durch einen an die Regelvorrichtung angeschlossenen Umgebungstemperatur-Sensor erreicht. Die Berücksichtigung der Umgebungstemperatur bringt in einfacher Weise die gewünschte Energieeinsparung mit sich. Indem die Umgebungstemperatur bei der Regelung als Parameter berücksichtigt wird, kann nämlich bei relativ niedriger Umgebungstemperatur ein Pumpbetrieb eingesetzt werden, der völlig ausreichend wäre. Es ist auch klar, dass wenn die Umgebungstemperatur gleich oder höher der Innentemperatur ist, allenfalls nur ein Klimabetrieb in Frage kommt, da im Pumpbetrieb keine Kühlung erfolgen wird.

**[0025]** Die Erfindung umfasst ferner ein nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13 ausgebildetes Klimagerät für mit sehr hoher IP-Schutzklasse ausgeführte Schaltschränke mit einem sehr geringen Energieverbrauch.

**[0026]** Ein Ausführungsbeispiel wird anhand der Zeichnungen näher erläutert, wobei weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung und Vorteile derselben beschrieben sind.

**[0027]** Es zeigen:

- Fig. 1 eine Darstellung eines Standard-Kältekreislaufs nach dem Stand der Technik,
- Fig. 2 eine Darstellung eines erfindungsgemäßen Kältekreislaufs,
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines Schaltschranks mit einem Kühlmodul, und
- Fig. 4 ein Blockschaltbild einer Regelvorrichtung des erfindungsgemäßen Kältekreislaufs.

**[0028]** Fig. 1 veranschaulicht einen Standard-Kältekreislauf eines Klimagerätes zur Verwendung bei einem Schaltschrank. Das Klimagerät umfasst einen Kältekreis mit Kühlmittelleitungen L1 bis L4. Dieser Kreis dient zur Ausführung eines Verdichtungsbetriebs. Ein Kältemittel wird durch die Leitung L1 über einen Verdichter 11 auf Hochdruckniveau verdichtet. Dabei steigt die Temperatur des Kältemittels an. Danach wird das Kältemittel über die Leitung L2 einem Verflüssiger 12 zugeführt. Indem das Kältemittel dort Wärmeenergie an die Umgebung abgibt, kondensiert es, so dass es einen flüssigen Zustand erreicht. Die Wärmeabgabe an die Umgebung ist durch den Pfeil A gekennzeichnet. Der Verflüssiger 12 steht in Kontakt mit der Außenluft.

**[0029]** Das Kältemittel hat in der Leitung L3 noch einen hohen Druck. Anschließend wird es über ein Expansionsventil 13 entspannt. Über die Leitung L4 wird das Kältemittel dem Verdampfer 14 zugeführt, der mit der Luft des Schaltschranks in Kontakt steht. Hier erfolgt eine Wärmeaufnahme der abzuführenden Verlustwärme im Schaltschrank, was durch den Pfeil B gekennzeichnet ist, das Kältemittel verdampft.

**[0030]** Dieses Prinzip wird ebenfalls durch die Erfindung genutzt. Zusätzlich ist jedoch noch ein weiteres

Kühlprinzip vorgesehen. Erfindungsgemäß ist ein zusätzlicher Pumpbetrieb vorhanden, der in Fig. 2 veranschaulicht ist. Hierbei wird das Kältemittel ohne Druckveränderung umgepumpt, so dass ein Wärmetransport nach einem Wärmetauscherprinzip erfolgt. Das Kältemittel zirkuliert im Kreis. Ohne Pumpe arbeitet das System analog einer Schwerkraftheizung. Bei hohen übertragenen Leistungsdichten und geeigneten Temperaturverhältnissen kann es bei den Wärreaustauschvorgängen auch zu Verdampfungs- bzw. Kondensationsvorgängen kommen, was die Effizienz des Prozesses weiter erhöht.

**[0031]** Analog zum Kreis gemäß Fig. 1 sind der Verflüssiger 12 und das Wärmeaufnahme-mittel 14, welches als Wärmetauscher 15 ausgeführt ist, angeordnet. Die Wärmetauscher 15 und 12 sind sowohl für den Verdichtungsbetrieb als auch für den Pumpbetrieb ausgeführt. Im Pumpbetrieb wird das Kältemittel über den Verflüssiger 12 ohne Druckveränderung gepumpt, so dass durch den Verflüssiger die Wärmeabgabe an die Umgebung stattfindet.

**[0032]** Wie Fig. 2 zeigt, ist parallel zum Verdichter eine Bypassleitung L5 angeschlossen. In dieser Leitung L5 liegt kein Verdichter. Im Pumpbetrieb wird das Kältemittel über diese Leitung L5 gefördert. Die Leitung L5 ist einerseits an die Leitungen L1 a und L1 b und andererseits mit den Leitungen L2a und L2b verbunden. Parallel zum Expansionsventil 13 ist eine Pumpe 16 angeschlossen, durch welche im Pumpbetrieb das Kältemittel gefördert wird. Im Pumpbetrieb wird das Kältemittel über den Verflüssiger 12 gepumpt, und zwar über die Leitungen L6 bzw. L6a, L6b sowie L4b, L1a, L5, L2b, L3a und L3b.

**[0033]** Wie weiterhin Fig. 1 veranschaulicht, ist nach dem Verflüssiger 12 ein Sammelbehälter 17 für das darin aufgefangene flüssige Kältemittel angeschlossen. Der Sammelbehälter 17 liegt zwischen den Leitungen L3a und L3b bzw. zwischen dem Verflüssiger 12 und dem Abzweig zum Expansionsventil 13 oder der Pumpe 16. Die Pumpe 16 saugt aus dem Sammelbehälter 17 flüssiges Kältemittel.

**[0034]** Vorzugsweise sind der Verdichtungsbetrieb und der Pumpbetrieb umschaltbar ausgeführt. Eine Umschaltung vom Verdichtungsbetrieb auf Pumpbetrieb und umgekehrt erfolgt über Absperrventile.

**[0035]** Fig. 3 zeigt einen Schaltschrank 18 mit einem Klimagerät 19. Dieser kann als Kühlmodul 20 zur modulartigen Erweiterung des Schaltschranks ausgeführt sein. Das Kühlmodul 20 kann zum Beispiel auf dem Schrank angeordnet sein und ihm gegenüber abgedichtet sein, so dass ein Eindringen von Wasser und Staub in dem Schaltschrank ausgeschlossen wird. Dadurch kann eine hohe IP-Schutzklasse realisiert werden. Das Gerät 19 kann mit Lufteintrittsöffnungen 21 und Luftaustrittsöffnungen 22, wobei die Pfeile C, D einen externen Luftstrom veranschaulichen sollen, versehen sein. Dieser Luftstrom kann durch Konvektion und/oder durch mindestens einen Lüfter erfolgen. In Fig. 3 ist beispielhaft eine zu kühlende Komponente K dargestellt,

**[0036]** Im Schaltschrank 18 zirkuliert ein geschlosse-

ner Luftstrom E, der ebenfalls durch Konvektion und/oder durch mindestens einen Lüfter erfolgen kann.

**[0037]** Vorzugsweise steht die Außenluft nicht in Kontakt mit der Luft des Schaltschranks, um die hohe IP-Schutzklasse zu erreichen. Der Schaltschrank ist praktisch hermetisch abgedichtet.

**[0038]** In Fig. 4 ist eine Regelvorrichtung 23 dargestellt. An diese sind ein Innentemperatur-Sensor S1 und/oder ein Umgebungstemperatur-Sensor S2, der Verdichter 11, die Pumpe 16, sowie ein oder mehrere Absperrventile V1 bis Vn bzw. das Expansionsventil 13 angeschlossen.

**[0039]** Durch den Innentemperatur-Sensor S1 wird eine bezüglich des Schaltschrank-Innenraumes temperaturabhängige Regelung oder Umschaltung vom Verdichtungsbetrieb auf Pumpbetrieb und umgekehrt erreicht. Ein Pumpbetrieb kann zum Beispiel bei einer niedrigen Umgebungstemperatur eingeschaltet werden. Ein Pumpbetrieb kann auch bei geringer Soll-Ist-Wert-Regelabweichung eingeschaltet werden, während bei hoher Soll-Ist-Wert-Regelabweichung der Klimabetrieb eingeschaltet werden kann. Im Pumpbetrieb kann zum Beispiel die Schaltschranktemperatur 35° sein, während die Umgebungstemperatur 20° ist.

**[0040]** Durch den Umgebungstemperatur-Sensor S2 wird ein bezüglich der Umgebungstemperatur temperaturabhängiger Kühlbetrieb geschaffen. Dies ist insbesondere im Pumpbetrieb günstig.

**[0041]** Um auszuschließen, dass Wärme von außen nach innen gepumpt wird, ist es zweckmäßig, dass ein Pumpbetrieb nur erfolgt, wenn die Umgebungstemperatur niedriger als die Innentemperatur ist.

**[0042]** Die Regelvorrichtung 23 kann so ausgeführt sein, dass eine konstante Temperatur gemäß eines einstellbaren oder festen Sollwertes von zum Beispiel 35° geregelt wird. Bedarfsweise kann die Regelung bei Regelabweichungen den Verdichter 11 oder die Pumpe 16 einschalten bzw. entsprechende Ventile 13, V1 bis Vn ansteuern.

**[0043]** Die Erfindung ist nicht auf dieses Beispiel beschränkt, so kann anstatt eines Schaltschranks analog ein anderes Gehäuse eingesetzt werden. Als Hochdruck im Sinne der Beschreibung ist jede Druckänderung zu verstehen, bei dem eine signifikante Temperaturerhöhung des Kältemittels eintritt. Denkbar sind auch Ausführungen ohne zusätzliche Pumpe, wobei der Verdichter die Aufgabe einer Pumpfunktion ohne Druckveränderung übernehmen könnte.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0044]**

- |    |                      |
|----|----------------------|
| 11 | Verdichter           |
| 12 | Verflüssiger         |
| 13 | Expansionsventil     |
| 14 | Wärmeaufnahme-mittel |
| 15 | Wärmetauscher        |

- 16 Pumpe
- 17 Sammelbehälter
- 18 Schaltschrank
- 19 Klimagerät
- 20 Kühlmodul
- 21 Lufteintrittsöffnungen
- 22 Luftaustrittsöffnungen
- 23 Regelvorrichtung
- 25 Bypassleitungen
  
- L1-L6 Kühlmittleitungen
- S1 Innenraumtemperatur-Sensor
- S2 Umgebungstemperatur-Sensor
- V1-Vn Absperrventile

### Patentansprüche

1. Klimagerät (19) mit einem Kältekreis zur Ausführung eines Verdichtungsbetriebs, bei dem ein Kältemittel über einen Verdichter (11) auf Hochdruckniveau verdichtet wird sowie in einem Verflüssiger (12) geleitet und dort abgekühlt wird, wobei Wärmeenergie an eine Umgebung abgegeben wird, und anschließend über ein Expansionsventil (13) entspannt wird, damit das Kältemittel durch Aufnahme von Wärmeenergie über ein Wärmeaufnahmemittel (14) verdampft, **gekennzeichnet durch** einen zusätzlichen Pumpbetrieb, bei dem das Kältemittel ohne Druckveränderung umpumpbar ist, so dass ein Wärmetransport von einem Wärme aufnehmenden Wärmetauscher zu einem Wärme abgebenden Wärmetauscher nach einem Wärmetauscherprinzip erfolgt.
  
2. Klimagerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zum Verdichter (11) eine Bypassleitung (L5) angeschlossen ist, durch welche im Pumpbetrieb das Kältemittel förderbar ist.
  
3. Klimagerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zum Expansionsventil (13) eine Pumpe (16) angeschlossen ist, durch welche im Pumpbetrieb das Kältemittel förderbar ist.
  
4. Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Pumpbetrieb das Kältemittel über den der Umgebung zugewandten Wärmetauscher (Verflüssiger) (12) pumpbar ist.
  
5. Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Verflüssiger (12) ein Sammelbehälter (17) für das flüssige Kältemittel angeschlossen

ist.

6. Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl im Verdichtungsbetrieb als auch im Pumpbetrieb ein für beide Betriebe ausgeführter, der Schaltschrankinnenseite zugewandter Wärmetauscher (15) vorgesehen ist.
  
7. Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Pumpbetrieb das Kältemittel über den Verflüssiger (12) ohne Druckveränderung pumpbar ist, so dass durch den Verflüssiger (12) eine Wärmeabgabe an die Umgebung stattfindet.
  
8. Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdichtungsbetrieb und der Pumpbetrieb umschaltbar ausgeführt sind, wobei eine Umschaltung vom Verdichtungsbetrieb auf Pumpbetrieb und umgekehrt über Absperrventile (V1 - Vn) erfolgt.
  
9. Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** einen Innentemperatur-Sensor (S1) sowie eine damit verbundene Regelvorrichtung (23), bei der eine bezüglich eines Innenraumes temperaturabhängige Regelung oder Umschaltung vom Verdichtungsbetrieb auf Pumpbetrieb und umgekehrt erfolgt.
  
10. Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** einen Umgebungstemperatur-Sensor (S2) sowie eine damit verbundene Regelvorrichtung (23), **durch** die ein bezüglich einer Umgebungstemperatur temperaturabhängiger Kühlbetrieb, insbesondere ein Pumpbetrieb, erfolgt.
  
11. Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Pumpbetrieb erfolgt, wenn die Umgebungstemperatur niedriger als die Innentemperatur ist.
  
12. Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** eine Ausführung als Schaltschrank-Klimagerät.
  
13. Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** eine Ausführung als modulartige Baugruppe.
  
14. Verfahren zur Kühlung, insbesondere zur Kühlung

eines Schaltschranks, mit einem Klimagerät (19)  
nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis  
13.

15. Verwendung eines Klimagerätes nach einem der  
Ansprüche 1 bis 13 für mit sehr hoher IP-Schutzklas-  
se ausgeführte Schaltschränke mit einem sehr ge-  
ringen Energieverbrauch.

10

15

20

25

30

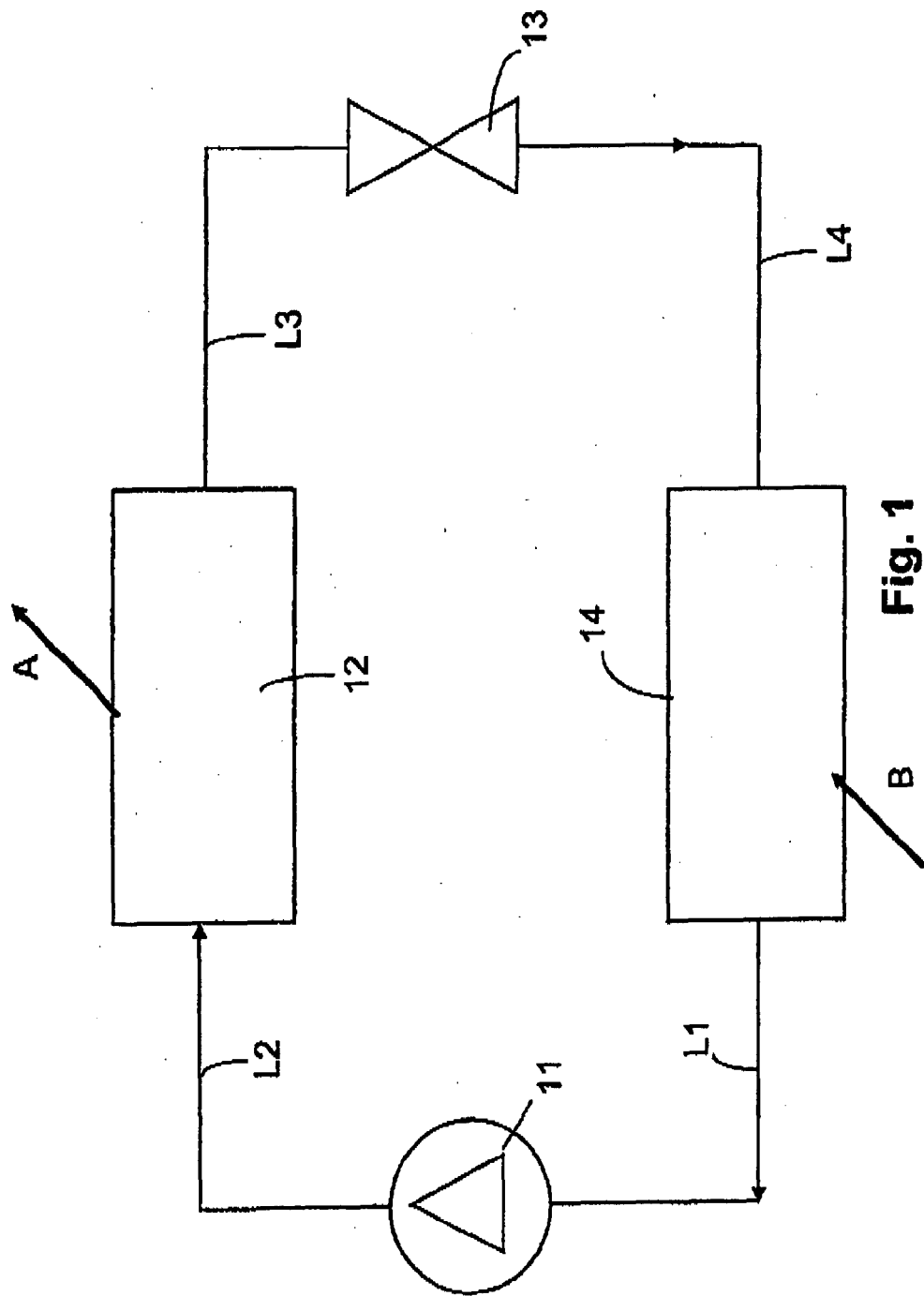
35

40

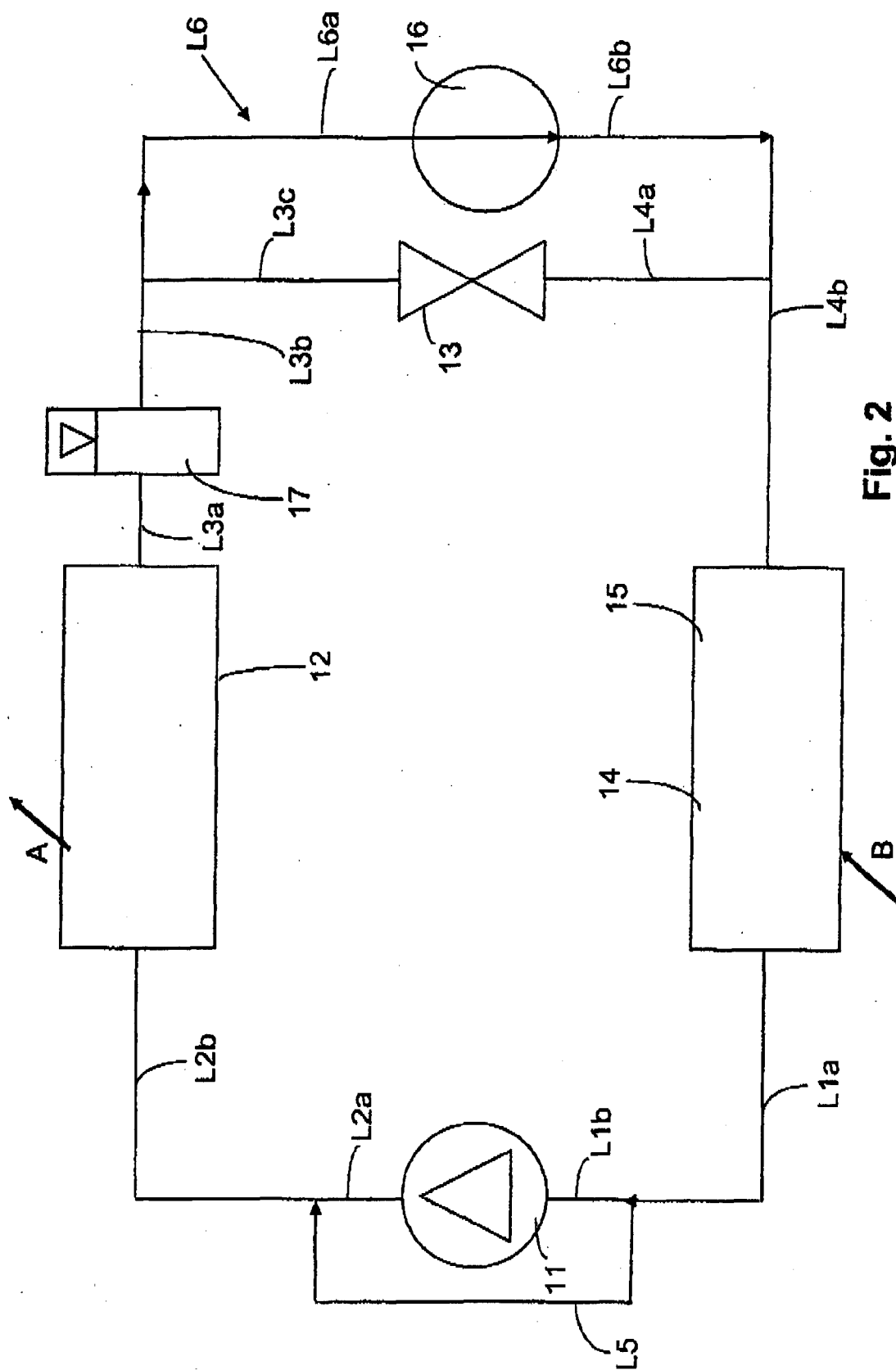
45

50

55



**Fig. 1**



**Fig. 2**

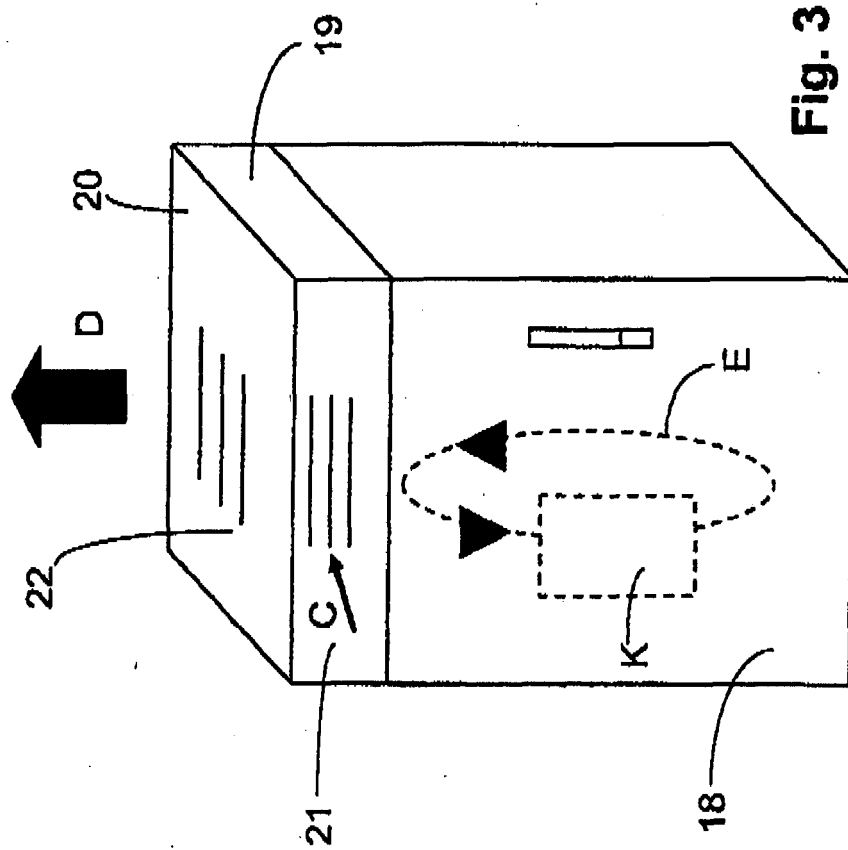
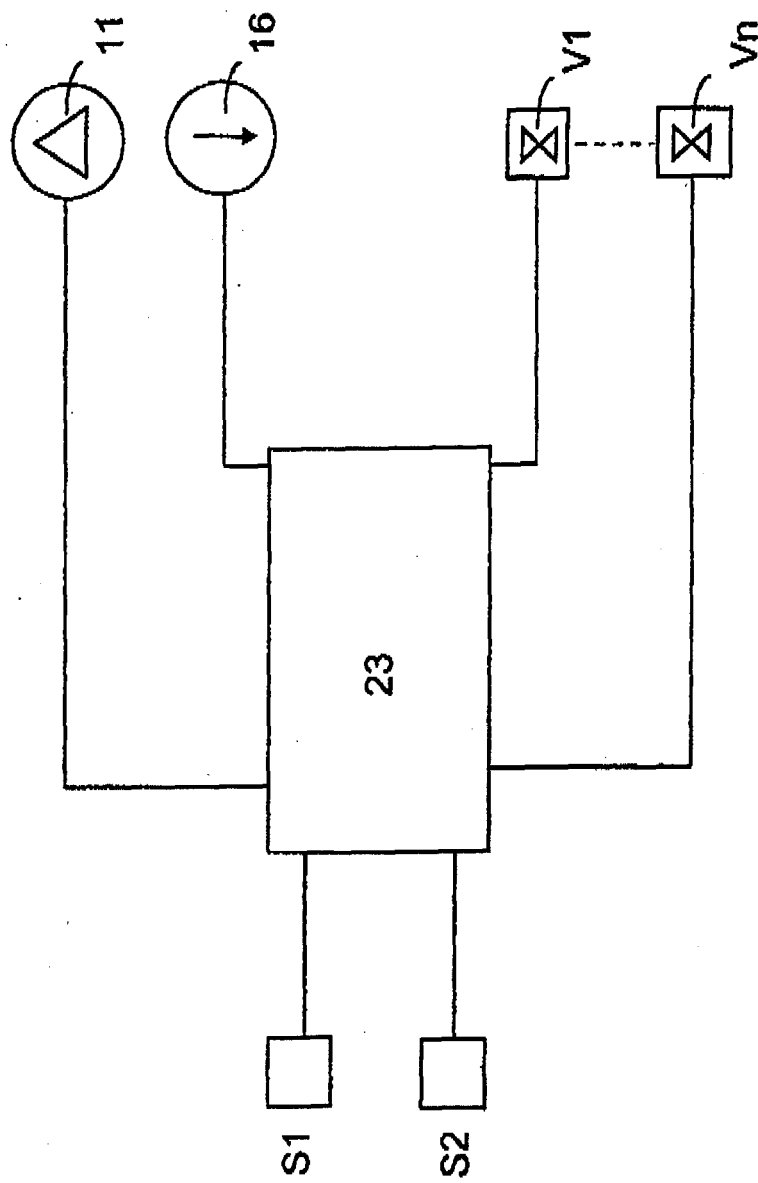


Fig. 3



**Fig. 4**



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 09 01 4199

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                 | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | JP 60 057154 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP; SYSTEM HOMES KK)<br>2. April 1985 (1985-04-02)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 *                                    | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INV.<br>F25B25/00                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2008/115515 A1 (BAILEY PETER F [US] ET AL) 22. Mai 2008 (2008-05-22)<br>* Absätze [0024] - [0040]; Abbildungen 2-4 *                                             | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 2008/079116 A (CARRIER CORP [US]; POUX DAMIEN [FR]; GOUX JEANPHILIPPE [FR]; BALLET JO) 3. Juli 2008 (2008-07-03)<br>* Absätze [0013] - [0031]; Abbildungen 1-3 * | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | F25B                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
| Recherchenort<br>München                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                     | Abschlußdatum der Recherche<br>4. Januar 2010                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prüfer<br>Ritter, Christoph        |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                     | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

 2  
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 01 4199

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-01-2010

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 60057154 A                                      | 02-04-1985                    | JP 1660678 C<br>JP 2035911 B      | 21-04-1992<br>14-08-1990      |
| US 2008115515 A1                                   | 22-05-2008                    | US 2008115523 A1                  | 22-05-2008                    |
| WO 2008079116 A                                    | 03-07-2008                    | EP 2102563 A1                     | 23-09-2009                    |

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82