





einem Haushaltskältegerät, mit einer Kältemaschine (5) zum Kühlen wenigstens einer Lagerkammer und einem in thermischem Kontakt mit der Lagerkammer stehenden Eis-Wasserspender (6) ist eine Steuervorrichtung (4, 21) eingerichtet, die Abgabe von Eis und/oder Wasser durch den Eis-Wasserspender (6) zu überwachen und über eine Inbetriebnahme der Kältemaschine (5) anhand einer abgegebenen Menge von Eis und/oder Wasser zu entscheiden.

5

Kältegerät mit Eis-Wasserspender

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kältegerät mit einem eingebauten Spender für Eis und/oder gekühltes Wasser.

- 10 Der Wassertank eines eingebauten Kaltwasserspenders ist oft in die Isolationsschicht einer Tür des Kältegeräts eingelassen, um ein Einfrieren des Tanks zu verhindern. Eine solche Einbettung führt dazu, dass wenn eine größere Menge an gekühltem Wasser aus dem Tank abgezapft worden ist und frisches Wasser auf Zimmertemperatur nachfließt, geraume Zeit vergeht, bis der Tank wieder abgekühlt ist. Aus DE 10 2006 052 448 A1 ist
- 15 ein gattungsgemäßes Kältegerät bekannt, bei dem der Wassertank an einen Hohlraum angrenzt, durch den mit Hilfe eines Lüfters Kaltluft aus der Lagerkammer des Kältegeräts hindurchgetrieben werden kann. Dies ermöglicht zwar eine schnellere Abkühlung des Wassers im Tank, führt aber jedes Mal zu einer Erwärmung der Lagerkammer.
- 20 Bei einem Kältegerät, dessen Lagerkammer nicht unter 0°C abkühlt, kann der Wassertank eines Kaltwasserspenders auch unmittelbar in der Lagerkammer oder ohne eine dazwischenliegende Isolation an diese angrenzend angeordnet sein, um eine schnelle Abkühlung zu ermöglichen. Auch hier führt das Abzapfen einer größeren Wassermenge und der damit verbundene Zustrom von warmem Frischwasser zu einer Erwärmung der
- 25 Lagerkammer, die die Haltbarkeit des darin untergebrachten Kühlguts beeinträchtigen kann.

- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Kältegerät mit Eis-Wasserspender zu schaffen, das in der Lage ist, frisch zugeführtes Wasser schnell abzukühlen und dabei
- 30 eine Erwärmung einer in thermischem Kontakt mit dem Eis-Wasserspender stehenden Lagerkammer zu minimieren.

- Unter einem Kältegerät wird insbesondere ein Haushaltskältegerät verstanden, also ein Kältegerät das zur Haushaltsführung in Haushalten oder eventuell auch im
- 35 Gastronomiebereich eingesetzt wird, und insbesondere dazu dient Lebensmittel und/oder Getränke in haushaltsüblichen Mengen bei bestimmten Temperaturen zu lagern, wie beispielsweise ein Kühlschrank oder eine Kühlgefrierkombination.

5

Die Aufgabe wird gelöst, indem bei einem Kältegerät, insbesondere einem Haushaltskältegerät, mit einer Kältemaschine zum Kühlen wenigstens einer Lagerkammer und einem in thermischem Kontakt mit der Lagerkammer stehenden Eis-Wasserspender eine Steuervorrichtung eingerichtet ist, die Abgabe von Eis und/oder Wasser durch den Eis-Wasserspender zu überwachen und über eine Inbetriebnahme der Kältemaschine anhand einer abgegebenen Menge von Eis und/oder Wasser zu entscheiden. Basierend auf dieser Entscheidung kann die Kältemaschine in Betrieb genommen werden, noch bevor sich die Wärme des frisch zugeströmten Wassers in der Lagerkammer ausgebreitet hat.

15

Die Steuereinheit kann monolithisch implementiert sein, in Form eines einzigen Mikroprozessors oder Mikrocontrollers, bei dem die Messdaten sämtlicher Sensoren des Kältegeräts und Signale von Bedienelementen zusammenlaufen und der anhand dieser Messdaten und Signale die Kältemaschine sowie die diversen Funktionsgruppen des Eis-Wasserspenders wie etwa ein Magnetventil am Ein- oder Auslass eines Kaltwassertanks, ein Magnetventil für die Zumessung von Wasser zu einem Eisbereiter, Motoren zum Entformen von fertigen Eisstücken im Eisbereiter zum Fördern der fertigen Eisstücke zu einer Auswurföffnung oder zum Zerkleinern der Eisstücke steuert. Eine solche monolithische Lösung ist jedoch relativ aufwändig, da jede Kombination von unterschiedlichen Typen von Kältemaschine und Eisbereiter in verschiedenen Modellen von Kältegeräten ein eigenes Betriebsprogramm erfordert. Bevorzugt ist daher eine Lösung, bei der die Steuervorrichtung in eine der Kältemaschine zugeordnete erste Steuereinheit und eine dem Eis-Wasserspender zugeordnete zweite Steuereinheit gegliedert ist und die zweite Steuereinheit eingerichtet ist, der ersten einen durch eine Abgabe von Eis und/oder Wasser verursachten voraussichtlichen Kältebedarf zu signalisieren. Wenn die Art der Signalisierung zwischen den ersten und zweiten Steuereinheiten einheitlich ist, können verschiedene Modelle von Kältemaschinen und zugeordneten Steuereinheiten einerseits und Eis-Wasserspendern und zugeordneten zweiten Steuereinheiten andererseits in unterschiedlichen Kältegerätemodellen beliebig miteinander kombiniert werden.

35

Im einfachsten Fall kann die zweite Steuereinheit im Wesentlichen nur einen Sensor zum Überwachen der abgegebenen Menge von Eis und/oder Wasser und eine Steuerlogik,

5 insbesondere einen Mikroprozessor, umfassen, und ein Eingang der ersten Steuereinheit ist mit einem Ausgang des Sensors verbunden, um Informationen über die abgegebene Menge an Eis und/oder Wasser zu empfangen. Die Steuerlogik der zweiten Steuereinheit kann ihrerseits mit dem Sensor verbunden sein, um in einem geschlossenen Regelkreis zu verifizieren, ob eine von einem Benutzer angeforderte Menge an Eis und/oder Wasser
10 ausgegeben worden ist; denkbar ist aber auch, dass die Steuerlogik die für die Abgabe von Eis und/oder Wasser zuständigen Funktionsgruppen des Eis-Wasserbereiters in einem offenen Regelkreis steuert, ohne mit dem Sensor verbunden zu sein bzw. ohne Informationen vom Ausgang des Sensors zu empfangen.

15 Die zwei Steuereinheiten können über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zum Signalisieren wenigstens des voraussichtlichen Kältebedarfs verbunden sein. Die Auswertung der auf einer solchen Punkt-zu-Punkt-Verbindung übertragenen Informationen auf Seiten der ersten Steuereinheit ist mit geringem Entwicklungsaufwand implementierbar. Weiterentwicklungen, die den Austausch weiterer Informationen zwischen den
20 Steuereinheiten über die Punkt-zu-Punkt-Verbindung vorsehen, sind mit marktgängigen Schnittstellenschaltungen einfach realisierbar.

Eine andere Möglichkeit ist, dass die zweite Steuereinheit und ein Temperaturfühler mit einem gleichen Eingang der ersten Steuereinheit verbunden sind und die zweite
25 Steuereinheit eingerichtet ist, zum Signalisieren des voraussichtlichen Kältebedarfs ein Ausgangssignal des Temperaturfühlers zu manipulieren. Indem auf diese Weise der ersten Steuereinheit eine höhere als die tatsächliche Temperatur vorgespiegelt wird, kann sie veranlasst werden, die Kältemaschine in Gang zu setzen, ohne dass hierfür irgendwelche Anpassungen der ersten Steuereinheit erforderlich wären.

30 Im einfachsten Fall kann die Signalisierung darauf beschränkt sein, dass der ersten Steuereinheit die reine Tatsache signalisiert wird, dass Wasser oder Eis entnommen wurde, nicht aber das Ausmaß der Entnahme. Um allerdings eine an die jeweils entnommene Eis- oder Wassermenge angepasste Reaktion der ersten Steuereinheit zu
35 erreichen, ist die zweite Steuereinheit vorzugsweise eingerichtet, den voraussichtlichen Kältebedarf quantitativ zu signalisieren. Dies kann insbesondere auf einfache Weise geschehen, indem die zweite Steuereinheit ein gleiches Signal eine zur abgegebenen Eis- und/oder Wassermenge proportionale Zahl von Malen sendet.

5

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren. Es zeigen:

- 10 Fig. 1 ein Blockdiagramm eines Kältegeräts gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung;
- Fig. 2 ein Blockdiagramm gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung; und
- 15 .
- Fig. 3 ein Blockdiagramm gemäß einer dritten Ausgestaltung der Erfindung.

Gestrichelte Umrisse in Fig. 1 bezeichnen jeweils eine Tür 1 und einen Korpus 2 eines Kältegeräts, die gemeinsam eine in der Fig. nicht dargestellte Lagerkammer begrenzen.

20 Ein an der Lagerkammer angeordneter Temperaturfühler 3 liefert Temperaturmesswerte an eine erste Steuereinheit 4, die in Abhängigkeit vom jeweils vom Temperaturfühler 3 gelieferten Messwert und einem an einer nicht dargestellten Benutzerschnittstelle eingestellten Sollwert der Temperatur der Lagerkammer einen Verdichter 5 ein- und ausschaltet. Der Verdichter 5 ist Teil einer an sich bekannten Kältemaschine zum Kühlen

25 der Lagerkammer. Die Steuereinheit 4 ist hier eine Mikroprozessorschaltung, zu deren Aufgaben neben der Steuerung des Verdichters 5 noch die Auswertung von Benutzereingaben an der nicht dargestellten Benutzerschnittstelle und das Anzeigen der vom Temperaturfühler 3 gemessenen Temperatur auf einem Anzeigefeld der Benutzerschnittstelle gehören können. Ein Port der Steuereinheit 4 ist mit einem Eis-

30 Wasserspender 6 verbunden, dessen Funktionsgruppen auf die Tür 1 und den Korpus 2 verteilt sind.

Der Eis-Wasserspender umfasst in an sich bekannter Weise einen Formbehälter 7, dessen Formen gesteuert durch ein Magnetventil 8 mit Wasser befüllbar sind und der

35 angetrieben durch einen Elektromotor 9 drehbar und deformierbar ist, um fertige Eisstücke in einen Vorratsbehälter auszuwerfen. Ein weiterer Elektromotor 10 dient zum Antreiben einer Förderschnecke 11, die am Boden des Vorratsbehälters angeordnet ist, um Eisstücke zu einer Auswurföffnung an einer der Tür 1 zugewandten Seite des

5 Vorratsbehälters zu schieben und die Eisstücke in einen Durchgang 12 der Tür 1
auszuwerfen, die auf eine Spendernische 13 an der Vorderseite der Tür 1 mündet. Eine
elektrisch gesteuerte Kupplung 14 erlaubt es, ein Mahlwerk 15 an die Förderschnecke 11
zu koppeln, um Eisstücke vor dem Auswerfen in den Durchgang 12 zu zerkleinern. Ein
Aktuator 16 dient zum Öffnen und Schließen einer Klappe 17 am unteren Ende des
10 Durchgangs 12.

Ein in der Tür 1 montierter Wassertank 18 ist an dieselbe Wasserleitung 19
angeschlossen wie das Magnetventil 8. Ein zweites Magnetventil 20 ist zwischen dem
Wassertank 18 und einem Auslass in der Spendernische 13 vorgesehen.

15

Eine zweite Steuereinheit 21, die die Magnetventile 8, 20, die Elektromotoren 9, 10, die
Kupplung 14 und den Aktuator 16 kontrolliert, kann, wie dargestellt, auf Seiten des Korpus
3 oder auch in der Tür 1 montiert sein. Eine Benutzerschnittstelle 22, über die ein
Benutzer die Funktionen des Eis-Wasserbereiters steuern, insbesondere etwa die
20 Ausgabe einer spezifizierten Menge an Wasser oder Eis anfordern und die
Erscheinungsform des Eises, in Stücken oder zerkleinert, auswählen kann, ist an der
Außenseite der Tür 1 angebracht. Sämtliche Signalleitungen, die sich zwischen Tür 1 und
Korpus 2 erstrecken, sind durch einen Optokoppler 23 abgesichert, um sicherzustellen,
dass auch im Falle einer technischen Störung eine potentiell gefährliche
25 Versorgungsspannung, die zum Betrieb des Verdichters 5 und eventuell der Motoren 9,
10 benötigt wird, sich auf keiner dieser Signalleitungen zur Tür 1 fortpflanzen kann.

Die Steuereinheit 21 ist hier genauso wie die Steuereinheit 4 als Mikroprozessorschaltung
implementiert. Eine sich zwischen beiden erstreckende Signalleitung 24 kann als ein-
30 oder mehradrige Leitung zwischen seriellen oder parallelen Ein-/Ausgabeports der
Steuereinheiten 4, 21 ausgebildet sein; sie kann auch eine auf einen Interrupt-Anschluss
der Steuereinheit 4 mündende Ader umfassen, die es der Steuereinheit 21 ermöglicht,
eine Betriebsprogrammunterbrechung in der Steuereinheit 4 zu erzwingen.

35 Die Steuereinheit 21 verarbeitet sämtliche vom Benutzer an der Benutzerschnittstelle 22
eingegebenen, die Ausgabe von Eis oder gekühltem Wasser betreffenden Anforderungen.
Sie ist eingerichtet, die ausgegebene Menge an gekühltem Wasser zu überwachen, zum
Beispiel durch Messen der Zeitdauer, die das Magnetventil 20 zur Wasserausgabe

5 offensteht. Eine Abschätzung des Wasserverbrauchs im Eisbereiter ist möglich anhand der Zeitdauer des Offenstehens des Magnetventils 8, der Häufigkeit, mit der der Elektromotor 9 zum Entformen fertiger Eisstücke betätigt wird, oder der Zeitdauer des Betriebs des Elektromotors 10. Die jeweils im Wasserspender und im Eisbereiter verbrauchten Wassermengen können unterschiedlich gewichtet werden, um der Tatsache
10 Rechnung zu tragen, dass die zum Kühlen einer gegebenen Wassermenge im Tank 18 abzuführende Wärmemenge wesentlich kleiner ist als die zum Gefrieren der gleichen Wassermenge im Formbehälter 7 abzuführende Wärmemenge.

Die zweite Steuereinheit 21 kann der ersten Steuereinheit 4 den dem Wasser- und
15 Eisverbrauch entsprechenden Kältebedarf signalisieren, indem sie die – gegebenenfalls gewichtete – Summe der Verbräuche von Wasser und Eis berechnet und über die Signalleitung 24 übermittelt; es können auch Verbrauchswerte von Wasser und Eis jeweils für sich an die Steuereinheit 4 übermittelt werden, woraufhin dann diese aus den übermittelten Daten eine Zeitdauer berechnet, während derer der Verdichter 5 betrieben
20 werden muss, um die durch das nachströmende frische Wasser zugeführte Wärmemenge wieder abzuführen. Indem der Verdichter 5 unmittelbar anschließend an die Berechnung für die berechnete Zeitdauer betrieben wird, wird eine Ausbreitung der zugeführten Wärme in die Lagerkammer des Kältegeräts vermieden. Eine weitere Folge dieser Maßnahme ist eine schnellere Abkühlung des zugeführten Wassers.

25 Das Kältegerät der Fig. 1 ist mit geringem Entwicklungsaufwand realisierbar, da Kältegeräte mit einer Steuereinheit für die Kältemaschine entsprechend der oben beschriebenen Steuereinheit 4 sowie Eisbereiter mit einer autonomen Steuereinheit entsprechend der Steuereinheit 21 bereits existieren und deren Funktionen lediglich noch
30 um die Fähigkeit zum Datenaustausch miteinander erweitert werden müssen. Wenn die Möglichkeit des Datenaustauschs zwischen den Steuereinheiten 4, 21 über die Signalleitung 24 implementiert ist, kann sie auch zur Verbesserung anderer Funktionen eingesetzt werden. Wenn zum Beispiel an die Steuereinheit 4 ein Temperaturfühler zum Messen der Temperatur in der Umgebung des Kältegeräts angeschlossen ist, der
35 herkömmlicherweise für die Steuerung der Kältemaschine eingesetzt wird, ermöglicht die Übertragung eines Messwerts dieses Temperaturfühlers an die Steuereinheit 21 dieser letzteren, die Leistung einer Heizung an der Klappe 17 an die Umgebungstemperatur

5 anzupassen, so dass exakt nur so viel Wärme freigesetzt wird, wie zum Verhindern eines Festfrierens der Klappe 17 erforderlich.

Eine zweite Ausgestaltung des Kältegeräts, die auf Seiten der Steuereinheit 4 praktisch
keinerlei Anpassung an das Vorhandensein des Eis-Wasserspenders erfordert, ist in Fig.
10 2 dargestellt. Komponenten, die denen des Kältegeräts aus Fig. 1 entsprechen, sind mit
denselben Bezugszeichen wie dort bezeichnet und werden nicht erneut erläutert. Der
wesentliche Unterschied zur Ausgestaltung der Fig. 1 liegt in der Übertragung des
Wasserverbrauchssignals von der Steuereinheit 21 zur Steuereinheit 4. Bei dieser
Ausgestaltung berechnet die Steuereinheit 21 wie oben beschrieben die gewichtete
15 Summe des Eis- und Wasserverbrauchs und steuert während einer zu diesem
Verbrauchswert proportionalen Zeitspanne einen Operationsverstärker 25 oder einen
Transistor an, dessen Ausgang parallel zum analogen Ausgang des Temperaturfühlers 3
an die Steuereinheit 4 angeschlossen ist und den Signalpegel an diesem Eingang auf
einen Wert anhebt, der höher ist, als der vom Temperaturfühler 3 erfassten tatsächlichen
20 Temperatur und der Solltemperatur in der Lagerkammer entspricht. Dies hat zur Folge,
dass die Steuereinheit 4 den Verdichter 5 wenigstens so lange betreibt, wie das Signal
vom Operationsverstärker 25 anhält. Auf diese Weise ist die Integration des Eis-
Wasserspenders ohne jegliche Anpassung des Betriebsprogramms der Steuereinheit 4
möglich.

25 Eine dritte Ausgestaltung der Erfindung ist in Fig. 3 dargestellt. Die Steuereinheit 21 des
Eis-Wasserspenders 6 arbeitet hier völlig autonom und ohne Anpassung an die
Steuereinheit 4. Die einzigen zur Integration des Eis-Wasserspenders in das
Kältegerät vorgenommenen Ergänzungen sind Durchflussmesser 26, 27 zur Erfassung
30 des Wasserverbrauchs des Eisbereiters bzw. des Kaltwasserspenders, die direkt an die
Steuereinheit 4 angeschlossen sind. Hier ist es die Steuereinheit 4, die anhand der von
den Durchflussmessern 26, 27 gelieferten Messwerte die zum Kühlen des zugeströmten
Wassers erforderliche zusätzliche Betriebszeit des Verdichters 5 abschätzt und den
Betrieb des Verdichters 5 dementsprechend steuert.

35 Die Durchflussmesser 26, 27 sind zweckmäßigerweise ausgelegt, um jeweils nach dem
Durchgang einer festgelegten Wassermenge einen Signalimpuls an die Steuereinheit 4 zu
senden, wobei dem unterschiedlichen spezifischen Kältebedarf des Eisbereiters und des

- 5 Kaltwasserspender's Rechnung getragen werden kann, indem die Wassermenge, die zur Aussendung eines Impulses führt, bei dem dem Eisbereiter zugeordneten Durchflussmesser 26 kleiner ist als beim Durchflussmesser 27 des Kaltwasserspender's. So entspricht jeder Impuls, unabhängig davon, von welchem der Durchflussmesser 26, 27 er herrührt, einem gleichen Kältebedarf bzw. einer gleichen erforderlichen Laufzeit des
- 10 Verdichters 5. Die Steuereinheit 4 braucht daher zur Verarbeitung dieser Impulse lediglich einen internen Zähler, der mit jedem empfangenen Impuls um einen festgelegten Wert inkrementiert wird und, solange der Verdichter 5 läuft, kontinuierlich mit einer festen Rate verringert wird, bis sein Inhalt wieder Null ist, und hält den Verdichter 5 in Betrieb, solange dieser Zähler von Null verschieden ist.
- 15 Bei den obigen Ausführungsbeispielen ist jeweils ein kombinierter Spender 6 für Eis und Wasser vorgesehen. Es dürfte aber anhand der obigen Beschreibung auf der Hand liegen, dass die Erfindung auch auf einen reinen Eisspender oder einen reinen Kaltwasserspender anwendbar ist.

20

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Kältegerät, insbesondere Haushaltskältegerät, mit einer Kältemaschine (5) zum
10 Kühlen wenigstens einer Lagerkammer, einem in thermischem Kontakt mit der
Lagerkammer stehenden Eis-Wasserspender (6) und einer Steuervorrichtung (4, 21),
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (4, 21) eingerichtet ist, die
Abgabe von Eis und/oder Wasser durch den Eis-Wasserspender (6) zu überwachen
und über eine Inbetriebnahme der Kältemaschine (5) anhand einer abgegebenen
15 Menge von Eis und/oder Wasser zu entscheiden.
2. Kältegerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (4;
21) eine der Kältemaschine (5) zugeordnete erste Steuereinheit (4) und eine dem Eis-
Wasserspender (6) zugeordnete zweite Steuereinheit (21) umfasst und die zweite
20 Steuereinheit (21) eingerichtet ist, einen durch eine Abgabe von Eis und/oder Wasser
verursachten voraussichtlichen Kältebedarf der ersten Steuereinheit (4) zu
signalisieren.
3. Kältegerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Steuereinheit
25 (21, 26, 27) wenigstens einen Sensor (26, 27) zum Überwachen der abgegebenen
Menge von Eis und/oder Wasser und eine Logikeinheit (21) umfasst, und dass ein
Eingang der ersten Steuereinheit (4) mit einem Ausgang des Sensors (26, 27)
verbunden ist.
- 30 4. Kältegerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei
Steuereinheiten (4; 21) über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung (24) zum Signalisieren
wenigstens des voraussichtlichen Kältebedarfs verbunden sind.
5. Kältegerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite
35 Steuereinheit (21, 25) und ein Temperaturfühler (3) mit einem gleichen Eingang der
ersten Steuereinheit (4) verbunden sind und die zweite Steuereinheit (21, 25)

- 5 eingesetzt ist, zum Signalisieren des voraussichtlichen Kältebedarfs ein
Ausgangssignal des Temperaturfühlers (3) zu manipulieren.
6. Kältegerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Steuereinheit (21; 21, 25; 21, 26, 27) eingerichtet ist, den
10 voraussichtlichen Kältebedarf quantitativ zu signalisieren.
7. Kältegerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Steuereinheit
(21, 26, 27)) eingerichtet ist, ein gleiches Signal eine zur abgegebenen Eis- und/oder
Wassermenge proportionale Zahl von Malen zu senden.

15

Fig. 1

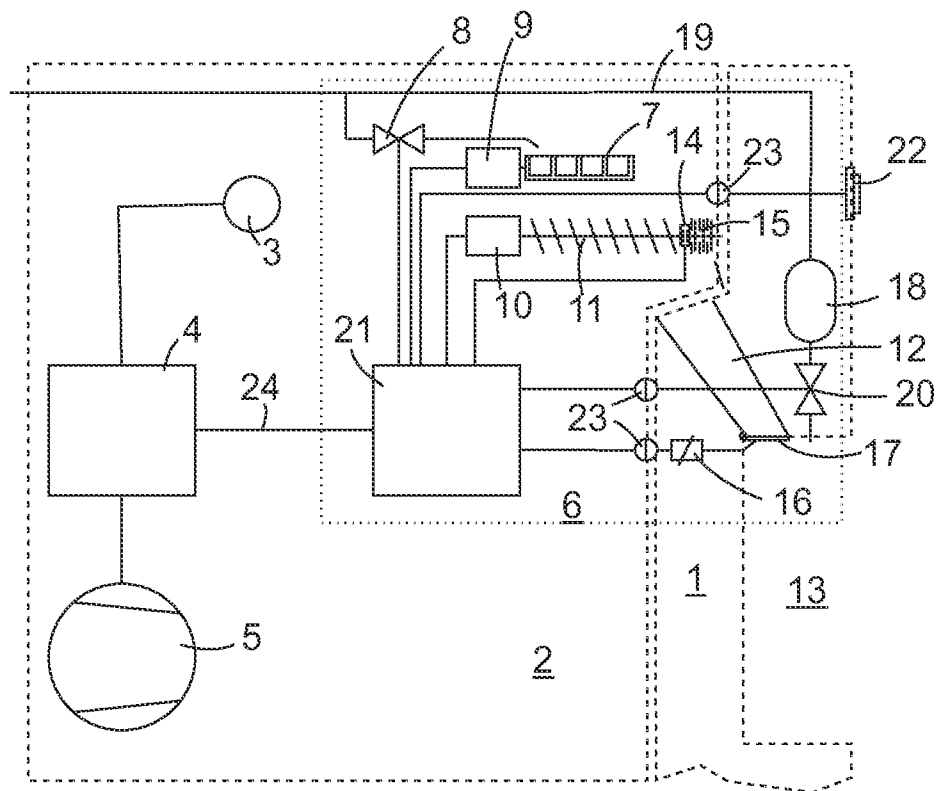


Fig. 2

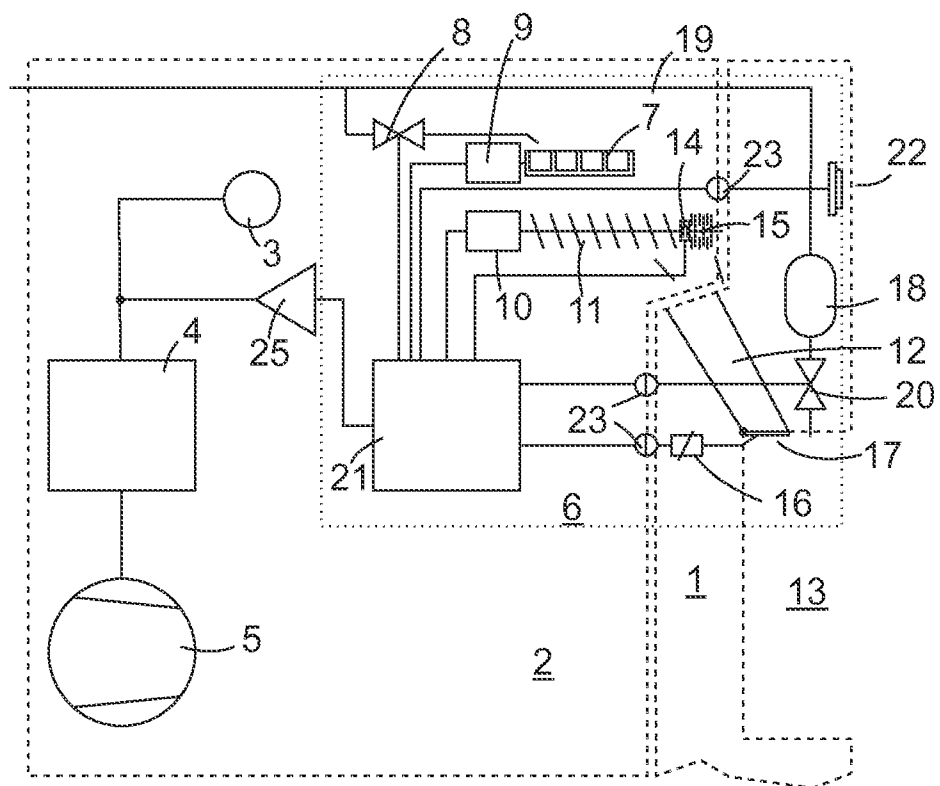


Fig. 3

