



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 602 371 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93117883.4**

51 Int. Cl.⁵: **F25D 11/02, F25B 5/02**

22 Anmeldetag: **04.11.93**

30 Priorität: **17.12.92 DE 4242775**

71 Anmelder: **Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH**
Hochstrasse 17
D-81669 München(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.94 Patentblatt 94/25

72 Erfinder: **Holz, Walter, Dipl.-Ing.**
Ebertstrasse 23
D-89537 Giengen(DE)

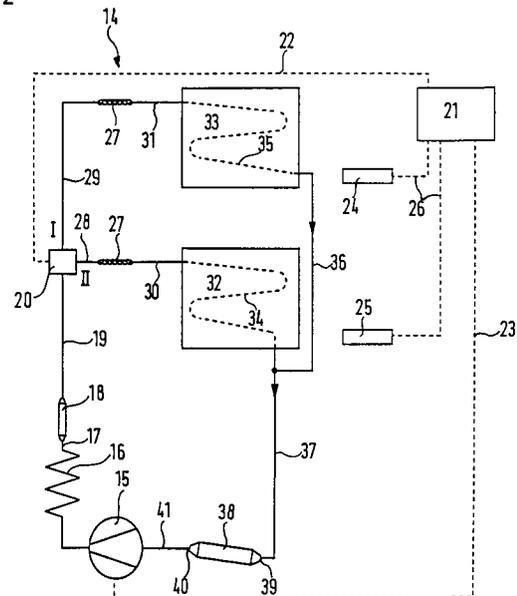
84 Benannte Vertragsstaaten:
DE DK ES FR IT SE

Erfinder: **Arnold, Friedrich, Dipl.-Ing.**
Ochsenbergstrasse 12
D-73434 Aalen-Ebnat(DE)
Erfinder: **Nuiding, Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH)**
Stettiner Strasse 14
D-89537 Giengen(DE)

54 **Kühlgerät mit einem wärmeisolierten Gehäuse.**

57 Bei einem Kühlgerät mit einem wärmeisolierten Gehäuse und mit wenigstens zwei voneinander thermisch getrennten Fächern unterschiedlicher Temperatur, von denen jedes mit einem Verdampfer ausgestattet ist, die von einem gemeinsamen Kältemittelverdichter mit Kältemittel versorgt werden, das über eine Ventilordnung, die von einer auch den Verdichter steuernden Reglereinheit gesteuert ist, jeweils einem der Verdampfer zugeführt wird, wobei die Notwendigkeit der Kältemittelzufuhr zu dem jeweiligen Verdampfer über in den Fächern angeordnete Temperaturfühler an die Regeleinheit signalisiert wird, ist das im zu Kühlzwecken mit Kältemittel beaufschlagten Verdampfer befindliche Kältemittel einem in Strömungsrichtung des Kältemittels vor dem Verdichter im jeweiligen Kältemittelkreislauf angeordneten gemeinsamen Reservoir zugeführt, nachdem der Kältemittelzufluß zu diesem Verdampfer unterbrochen ist.

FIG. 2



EP 0 602 371 A2

Die Erfindung betrifft ein Kühlgerät mit einem wärmeisolierten Gehäuse und mit wenigstens zwei voneinander thermisch getrennten Fächern unterschiedlicher Temperatur, von denen jedes mit einem Verdampfer ausgestattet ist, die von einem gemeinsamen Kältemittelverdichter mit Kältemittel versorgt werden, daß über eine Ventilanordnung, die von einer auch den Verdichter steuernden Reglereinheit gesteuert ist, jeweils einem der Verdampfer zugeführt wird, wobei die Notwendigkeit der Kältemittelzufuhr zu dem jeweiligen Verdampfer über in den Fächern angeordnete Temperaturfühler an die Reglereinheit signalisiert wird.

Aus der DE-OS 19 22 517 geht eine Kälteanlage hervor, die im wesentlichen aus einem Verdichter, einem Verflüssiger und zwei zur Erzeugung unterschiedlicher Temperaturen dienenden Verdampfer gebildet ist. Der Kältemittelzufluß zu diesen beiden Verdampfern, von denen beispielsweise einer in einem Gefrierfach und der andere in einem Kühlfach eines Haushalts-Kühlschranks angeordnet ist, wird über ein elektromagnetisch betriebenes 3/2-Wegeventil gesteuert, wobei das Umschalten dieses Ventils, von dem in dem einen Kältekreislauf liegenden Verdampfer auf den im anderen Kältekreislauf liegenden Verdampfer durch jeweils einen in den Fächern unterschiedlicher Temperatur angeordneten Thermostat eingeleitet wird. Die mit zwei Einzelverdampfern realisierten Temperaturzonen können bei einer derartigen Anordnung durch die wahlweise Beaufschlagung von jeweils einem der Verdampfer mit Kältemittel hinsichtlich ihrer Temperaturen, unabhängig von der jeweils anderen Temperaturzone geregelt werden.

Allerdings weist diese Anlage den Nachteil auf, daß das Kältemittel des momentan inaktiv geschalteten Kältemittel-Kreislaufs nach dem Umschalten des Magnetventils auf den anderen Kreislauf diesem nicht zur Verfügung steht, sondern in dem inaktiv geschalteten Kreislauf verweilt. Infolge der verringerten Kältemittelmenge in dem jeweils aktiv geschalteten Kältemittelkreislauf erhöht sich zwangsläufig die Verdichterlaufzeit, da die Temperatur zum Abschalten des Verdichters erst erheblich später erreicht wird. Dies hat lange Verdichterlaufzeiten zur Folge, wodurch sich einerseits der Energieverbrauch erhöht und andererseits über eine verlängerte Zeitspanne das oftmals unangenehme Geräusch des Verdichterbetriebes zu hören ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kälteanlage für ein Kühlgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 zu schaffen, bei dem jeweils den aktiv geschalteten Kältemittelkreislauf die ganze, im Kältemittelsystem befindliche Kältemittelmenge zur Verfügung steht.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß das im zu Kühlzwecken mit

Kältemittel beaufschlagten Verdampfer befindliche Kältemittel einem in Strömungsrichtung des Kältemittels vor dem Verdichter im jeweiligen Kältemittelkreislauf angeordneten, gemeinsamen Reservoir zugeführt wird, nachdem der Kältemittelfluß zu diesem Verdampfer unterbrochen ist.

Durch die erfindungsgemäße Lösung werden die zur Kühlung der Fächer unterschiedlicher Temperatur erforderlichen Verdichterlaufzeiten minimiert, da stets die volle im Kältesystem befindliche Kältemittelmenge zur Verfügung steht, wodurch einerseits der Energieverbrauch der Kälteanlage deutlich herabgesetzt wird und andererseits, für den Fall, daß ein Kühlgerät mit der erfinderischen Kälteanlage in einem Wohnraum aufgestellt ist, der geräuschverursachende Verdichterlauf zeitlich eng begrenzt ist.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß die Verdampfer mit Kältemittelkanälen ausgestattet sind, deren Kanalverlauf von der Einspritzstelle des jeweiligen Verdampfers ausgehend, bis hin zu ihren Ausgängen fallend angeordnet und frei von siphonartigen Strukturen sind.

Durch eine solche Lösung wird auf einfache Weise erreicht, daß das Kältemittel des inaktiv geschalteten Verdampfers, ohne Anwendung zusätzlicher Maßnahmen, nur aufgrund der Schwerkraft dessen Ausgang zugeleitet wird.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß die Verdampfer ausgangseitig gegenüber dem Reservoir höher liegen.

Dadurch wird auf einfache Weise erreicht, daß das aus dem inaktiv geschalteten Verdampfer ausfließende Kältemittel infolge der auf das Kältemittel einwirkenden Schwerkraft ohne Anwendung von irgendwelchen Förderpumpen dem gemeinsamen Reservoir zugeführt wird, so daß es dem aktiv geschalteten Verdampferteil unmittelbar zur Verfügung steht.

Auf besonders einfache Art und Weise ist der Kältemittelfluß von den Verdampfern zum Reservoir geführt, wenn nach einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß die Kältemittelkanäle der Verdampfer ausgangseitig in einem gemeinsamen Kältemittelkanal zusammengefaßt sind, der in das gegenüber den Ausgängen der Verdampfer tiefer liegende Reservoir mündet.

Entsprechend einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß das Reservoir eine Zufluß- und eine Abflußöffnung aufweist, die zueinander höhenversetzt angeordnet sind, wobei die höher liegende Abflußöffnung mit dem Verdichter Strömungstechnisch verbunden ist.

Der Vorteil einer solchen Lösung liegt darin, daß bei Verdichteranlauf weitestgehend jegliches Kältemittel, das sich im Reservoir angesammelt hat, vom Verdichter angesaugt wird.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß auf dem Verdampfer mit der geringsten Kälteleistung die zur Kühlung der Fächer dienende Kältemittelmenge abgestimmt ist. Durch eine derartige Dimensionierung der Kältemittelmenge ist sichergestellt, daß keiner der Kältemittelkreisläufe überfüllt ist, so daß der im Betrieb befindliche, heiße Verdichter nicht mit flüssigen Kältemittel beaufschlagt und dadurch unter Umständen zerstört wird.

Besonders zweckmäßig und platzsparend ist eine Ventilanordnung zur Steuerung des Kältemittelflusses zu dem jeweiligen Verdampfer, wenn nach einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß die Ventilanordnung als ein elektromagnetisch betriebenes 3/2-Wegeventil ausgebildet ist, das von der die Temperatur in den verschiedenen Fächern auswertenden Reglereinheit gesteuert ist.

Gemäß einer nächsten bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß das 3/2-Wegeventil bei gleichzeitiger Kälteanforderung der Fächer unterschiedlicher Temperatur zyklisch umgeschaltet wird.

Diese Lösung zeichnet sich dadurch aus, daß durch die Gleichbehandlung der beiden Fächer unterschiedlicher Temperatur nicht eines der Fächer zu warm wird, während das andere mit Kältemittel zu seiner Kühlung beaufschlagt ist.

Die Erfindung ist in der nachfolgenden Beschreibung am Beispiel eines in der Zeichnung vereinfacht dargestellten Zweitemperaturen-Kühlgerätes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Zweitemperaturen-Haushalts-Kühlgerät, dessen thermisch voneinander getrennte, übereinander angeordnete Fächer unterschiedlicher Temperatur mit separaten Türen verschließbar sind, in räumlicher Darstellung von vorne und

Fig. 2 in vereinfachter, schematischer Darstellung, die zur Aufrechterhaltung der Temperatur in den Fächern des Zweitemperaturen-Kühlgerätes eingesetzte Kälteanlage, mit ihren symbolisch dargestellten Elementen für die Temperaturregelung der Fächer.

Gemäß Fig. 1 ist ein Haushalts-Kühlgerät 10 gezeigt, dessen wärmeisoliertes Gehäuse 11 an seiner Öffnung mit am Öffnungsrand angeschlagenen und separat zu öffnenden Türen 12 und 13 verschlossen ist. Über die Türen 12 und 13 sind thermisch voneinander getrennte, nicht näher be-

zeichnete Fächer unterschiedlicher Temperatur zugänglich, deren Fächertemperatur mit Hilfe einer nachfolgend beschriebenen Kälteanlage 14 aufrecht erhalten wird.

Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, weist die Kälteanlage 14 zwei Kältemittelkreisläufe I und II auf, die von einem gemeinsamen Kältemittelverdichter 15 mit flüssigen Kältemittel versorgt werden. Dem Kältemittelverdichter 15 ist druckseitig in herkömmlicher Art und Weise ein Verflüssiger 16 nachgeschaltet, dessen Ausgang über ein Leitungsstück 17 mit einer Trocknerpatrone 18 in Verbindung steht. Von der Trocknerpatrone 18 führt ein Leitungsabschnitt 19 weg, der in eine Ventilanordnung 20 mündet, die als elektromagnetisch betriebenes, 3/2-Wegeventil ausgebildet ist. Die Ventilanordnung 20 wird, wie der Kältemittelverdichter 15, durch eine Reglereinheit 21 gesteuert, die zu diesem Zweck sowohl über eine elektrische Verbindungsleitung 22 mit der Ventilanordnung 20 als auch über eine weitere elektrische Leitung 23 mit dem Verdichter 15 in Verbindung steht. Den beiden Ausgängen der Ventilanordnung 20, von denen jeder einem Kältemittelkreislauf zugehört und die im Wechsel, je nach durch Temperaturfühler 24 und 25 in den Fächern unterschiedlicher Temperatur ermittelter und über Signalleitungen 26 an die Reglereinheit 21 signalisierten Temperaturanforderung, aktiv oder inaktiv geschaltet sein können, ist je ein in jedem Kältemittelkreislauf angeordnetes Drosselorgan 27 in Form eines spiralförmig aufgewickelten Kapillar-Rohres strömungstechnisch nachgeschaltet. Diese sind jedes für sich über Kältemittelleitungen 28 und 29 strömungstechnisch an die Ausgänge der Ventilanordnung angekoppelt. Ausgangsseitig sind die Drosselorgane 27 an einen Kältemittel-Leitungsabschnitt 30 bzw. 31 angeschlossen, von denen jeder an der Einspritzstelle eines Verdampfers 32 bzw. 33 mündet, die zueinander in Parallelschaltung liegen.

Jeder der Verdampfer 32 und 33 ist zum Zwecke seiner Durchströmung mit Kältemittel, mit von seiner Einspritzstelle an bis hin zu seinem Ausgang mit wenigstens je einem durchgehend verlaufenden Kältemittelkanal 34 bzw. 35 ausgestattet, dessen Kanalverlauf fallend angeordnet und frei von siphonartigen, flüssiges Kältemittel zurückhaltenden Strukturen ist. Unter fallenden Kanalverlauf ist hierbei zu verstehen, daß das Kältemittel in jedem der infinitesimal aneinander anschließenden Kanalelemente der Kältemittelkanäle 34 und 35 einen Höhenunterschied durchläuft.

Die Ausgänge der beiden Verdampfer 32 und 33 sind durch eine Kältemittelleitung 36 zusammengeführt die in einen Kältemittelleitungsabschnitt 37 übergeht. Dieser mündet in ein gegenüber den Ausgängen der Verdampfer 32 und 33 tiefer liegendes, eine Senke für das Kältemittel

darstellende Reservoir 38, das in die Wärmeisolation des Gehäuses 11 integriert ist, wodurch das Reservoir 38 in beiden durch die Ventilanzordnung 20 ansteuerbaren Kältemittelkreisläufen I und II die kälteste Stelle darstellt.

Das Reservoir 38 ist, wie bereits erwähnt, Bestandteil beider Kältemittelkreise I und II und weist eine Zuflußöffnung 39 und eine Abflußöffnung 40 auf, die zueinander höhenversetzt angeordnet sind, wobei die Zuflußöffnung 39, in die der Kältemittelkanal 37 mündet, tiefer liegt als die Abflußöffnung 40, die über ein Leitungsstück 41 an die Saugseite des Kältemittelverdichters 15 angeschlossen ist. Der Höhenunterschied zwischen der Zufluß- und der Abflußöffnung kann einerseits durch eine Kippelage des Reservoirs 38 erzeugt sein, wobei der Teil des Reservoirs 38, an dem die Zuflußöffnung 39 angeordnet ist, tiefer liegt. Andererseits kann das Reservoir 38 auch horizontal, mit waagrecht liegender Bodenfläche angeordnet sein, wobei dabei aber die Zuflußöffnung 39 näher an der Bodenfläche des Reservoirs 38 angeordnet ist, als die der Saugseite des Kältemittelverdichters 15 zugewandte Abflußöffnung 40.

Wird einer der beiden Kältemittelkreisläufe I und II während des Betriebes des Kältemittelverdichters 15 durch die Ventilanzordnung 20, die über die Reglereinheit 21 gesteuert ist, inaktiv geschaltet, so sammelt sich das zu Kühlzwecken den Verdampfer im stillgelegten Kreis während seiner aktiven Phase beaufschlagende Kältemittel im Reservoir 38. Die Sammelfunktion des Reservoirs 38 ergibt sich aus einer Überlagerung des aufgrund des durch den Höhenunterschiedes zwischen dem Verdampferausgang und der Zuflußöffnung 39 des Reservoirs 38 bedingten Potentialunterschied und somit erzielten Senkenwirkung des Reservoirs 38 auf das flüssige Kältemittel und den Effekt, daß das Kältemittel an der kältesten Stelle im Kältekreislauf kondensiert, wobei das Reservoir 38 durch seine Einbettung in die Wärmeisolation des Gehäuses 11 diese kälteste Stelle darstellt. Für den aktiv geschalteten Kältekreislauf steht somit weitestgehend alles flüssige, in der gesamten Kälteanlage 14 vorhandene Kältemittel zu Verfügung, sei es nun für den Fall des Wiederanlaufs des Verdichters 15 oder für den Fall des zyklischen Umschaltens zwischen beiden Kältemittelkreisläufen I und II bei gleichzeitiger Kälteanforderung beider Temperaturzonen, da infolge des Höhenunterschiedes zwischen Zulauf- und Ablauföffnung des Reservoirs 38 das flüssige Kältemittel aus dem Reservoir mitgerissen wird.

Sind die in den Fächern unterschiedlicher Temperatur angeordneten Temperaturfühler als die Lufttemperatur im Fach erfassende Fühler ausgebildet, so wird eine von den Umgebungstemperaturen nahezu unabhängige Regelung der Fachtempe-

ratur erreicht. Diese Fühler liefern dann die Kriterien für das Umschalten der Ventilanzordnung 20 und das Ein- bzw. Ausschalten des Verdichters 15. Ein automatisches Abtauen für die Verdampfer 32 und 33, wird durch an deren Oberfläche angeordnete, nicht dargestellte Fühler gesteuert.

Durch die Parallelschaltung der beiden Verdampfer 32 und 33, von denen jeder für sich, je nach Kältebedarf des entsprechenden Faches, mit Kältemittel versorgt wird, wird eine Entkopplung beider Temperaturzonen erreicht, so daß alle Klimaklassen mit einem einzigen Haushalts-Kühlgerät 10 realisierbar sind.

Es versteht sich, daß das erläuterte Prinzip auch auf Verdampfer übertragbar ist, denen eine entsprechende Ventilanzordnung strömungstechnisch vorgeschaltet ist, wobei die Kältemittelmenge der Kälteanlage stets auf den Verdampfer mit der geringsten Kälteleistung abgestimmt ist.

Patentansprüche

1. Kühlgerät mit einem wärmeisolierten Gehäuse und mit wenigstens zwei voneinander thermisch getrennten Fächern unterschiedlicher Temperatur, von denen jedes mit einem Verdampfer ausgestattet ist, die von einem gemeinsamen Kältemittelverdichter mit Kältemittel versorgt werden, daß über eine Ventilanzordnung, die von einer auch den Verdichter steuernden Reglereinheit gesteuert ist, jeweils einem der Verdampfer zugeführt wird, wobei die Notwendigkeit der Kältemittelzufuhr zu dem jeweiligen Verdampfer über in den Fächern angeordneten Temperaturfühler an die Reglereinheit signalisiert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das im zu Kühlzwecken mit Kältemittel beaufschlagten Verdampfer (32, 33) befindliche Kältemittel einen in Strömungsrichtung des Kältemittels vor dem Verdichter (15) im jeweiligen Kältemittelkreislauf angeordneten, gemeinsamen Reservoir (38) zugeführt wird, nachdem der Kältemittelzufluß zu diesem Verdampfer (32, 33) unterbrochen ist.

1. Kühlgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Reservoir (38) kälter als die Verdampfer (32, 33) ist und die Verdampfer (32, 33) mit Kältemittelkanälen (34, 35), ausgestattet sind, deren Kanalverlauf von der Einspritzstelle des jeweiligen Verdampfers (32, 33) ausgehend, bis hin zu ihren Ausgängen fallend angeordnet und frei von siphonartigen Strukturen sind.

2. Kühlgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdampfer (32, 33) ausgangsseitig gegenüber dem Reservoir (38) höher liegen.

3. Kühlgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kältemittelkanäle (34, 35) der Verdampfer (32, 33) ausgangsseitig in einem gemeinsamen Kältemittelkanal (36) zusam-

mengefaßt sind, der in das gegenüber den Ausgängen der Verdampfer (32, 33) tiefer liegende Reservoir (38) mündet.

4. Kühlgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Reservoir (38) eine Zuflußöffnung (39) und eine Abflußöffnung (40) aufweist, die zueinander höhenversetzt angeordnet sind, wobei die höherliegende Abflußöffnung (40) mit dem Verdichter (15) strömungstechnisch verbunden ist. 5
10
5. Kühlgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Verdampfer (32, 33) mit der geringsten Kälteleistung, die zur Kühlung der Fächer dienende Kältemittelmenge abgestimmt ist. 15
6. Kühlgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilanordnung (20) als ein elektromagnetisch betriebenes 3/2-Wegeventil ausgebildet ist, das von der die Temperatur in den verschiedenen Fächern auswertenden Reglereinheit (21) gesteuert ist. 20
7. Kühlgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das 3/2-Wegeventil bei gleichzeitiger Kälteanforderung der Fächer unterschiedlicher Temperatur zyklisch umgeschaltet wird. 25

30

35

40

45

50

55

5

FIG. 1

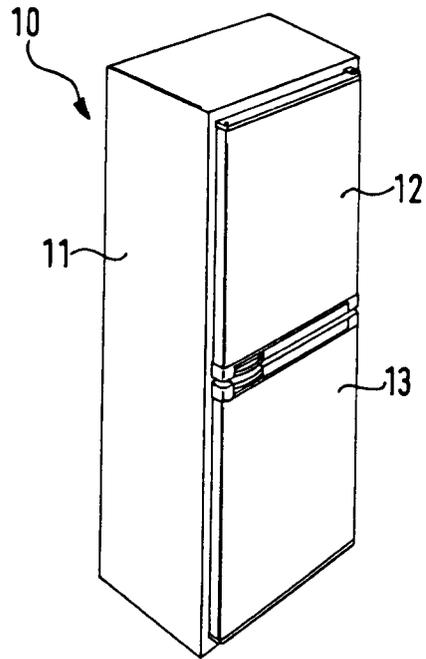


FIG. 2

