

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 602 379 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93117985.7**

(51) Int. Cl.⁵: **F25D 11/02, F25B 5/00**

(22) Anmeldetag: **05.11.93**

(30) Priorität: **17.12.92 DE 4242776**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.94 Patentblatt 94/25

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE DK ES FR IT SE

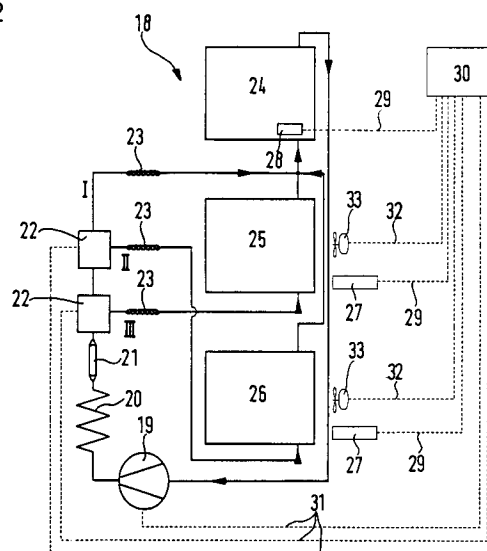
(71) Anmelder: **Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH**
Hochstrasse 17
D-81669 München(DE)

(72) Erfinder: **Holz, Walter, Dipl.-Ing.**
Ebertstrasse 23
D-89537 Giengen(DE)
Erfinder: **Neuner, Friedrich-Wilhelm**
Giegerweg 20
D-89537 Giengen(DE)
Erfinder: **Arnold, Friedrich, Dipl.-Ing.**
Ochsenbergstrasse 12
D-73434 Aalen-Ebnat(DE)
Erfinder: **Strauss, Georg, Dipl.-Ing. (FH)**
Steigstrasse 107/4
D-89537 Giengen(DE)

(54) **Kühlgerät, insbesondere Mehrtemperaturen-Kühlgerät.**

(57) Bei einem Kühlgerät, insbesondere Mehrtemperaturen-Kühlgerät mit einer Kältemaschine und einem wärmeisoliertem Gehäuse, in welchem ein durch Kältemittelleitungen miteinander verbundenes Verdampfersystem angeordnet ist, dessen das System bildende Verdampfer einzeln in voneinander thermisch getrennten Fächern angeordnet sind, deren Temperatur durch eine die Kältemittelzufuhr zu den jeweiligen Verdampfern über eine Ventileinheit steuernde Regleranordnung beeinflussbar ist, wobei die Notwendigkeit der Kältemittelzufuhr über Temperaturfühler in den Fächern an die Regleranordnung signalisiert ist, sind zumindest drei Fächer mit den ihnen zugeordneten Verdampfern und diesen zu deren Steuerung vorgeschalteten Ventileinheiten vorgesehen, wobei das Fach mit der größten Kälteleistung im Bedarfsfall allein flüssig mit Kältemittel beaufschlagbar ist, während jedes der anderen Fächer im Bedarfsfall jeweils in Reihenschaltung vor dem Fach mit der höchsten Kälteleistung liegend, mit Kältemittel beaufschlagbar ist.

FIG.2



Die Erfindung betrifft ein Kühlgerät, insbesondere ein Mehrtemperaturen-Kühlgerät mit einer Kältemaschine und einem wärmeisolierten Gehäuse, in welchem ein durch Kältemittelleitungen miteinander verbundenes Verdampfersystem angeordnet ist, dessen das System bildende Verdampfer einzeln in voneinander thermisch getrennten Fächern angeordnet sind, deren Temperatur durch eine die Kältemittelzufuhr zu den jeweiligen Verdampfern über eine Ventileinheit steuernde Regleranordnung beeinflussbar ist, wobei die Notwendigkeit der Kältemittelzufuhr über Temperaturfühler in den Fächern an die Regleranordnung signalisiert ist.

Aus der DE-PS 33 14 056 ist ein Gefriergerät mit zwei übereinander angeordneten Fächern bekannt, die thermisch voneinander getrennt und in unterschiedlichen Anwendungen einsetzbar sind. In einer ersten Variante können beide Fächer als Gefrierfächer betrieben werden, während eine zweite Variante vorsieht, das tieferliegende als Gefrierfach und das höherliegende als Normalkühlfach zu betreiben. In einer dritten Variante ist vorgeschlagen, das tieferliegende Fach als Gefrierfach einzusetzen und das höherliegende Fach stillzulegen.

Zur Kühlung der Fächer ist neben zwei Verdampfern hoher Kälteleistung ein zusätzlicher Verdampfer geringerer Kälteleistung vorgesehen, die alle von einem einzigen Verdichter mit Kältemittel versorgt werden, wobei der Kältemittelzufluß zu den einzelnen Verdampfern über zwei Ventilanordnungen steuerbar ist, mit deren Hilfe drei Kältemittelkreisläufe gebildet sind. Durch eine der Ventilanordnungen, nämlich der, die den Eingängen der in Reihenschaltung angeordneten Verdampfer mit der höheren Kälteleistung vorgeschaltet ist, sind zwei Kältemittelkreisläufe bildbar, wobei in einer ersten Ventilstellung beide Verdampfer von Kältemittel durchströmt werden und in einer zweiten Ventilstellung nur der nachgeschaltete Verdampfer allein mit Kältemittel beaufschlagt ist. Die zweite der Ventilanordnungen ist am Ausgang des in der Reihenschaltung der Verdampfer höherer Kälteleistung nachgeschalteten Verdampfers angeordnet und ermöglicht den Kältemittelzufluß zu dem zusätzlichen Verdampfer, der in dem höherliegenden Fach des Gefriergerätes installiert ist, in welchem auch der in der Reihenschaltung der Verdampfer höherer Kälteleistung voranliegende angeordnet ist.

Soll das Gefriergerät als Kühl- und Gefrierkombination eingesetzt werden, ist der in dem höherliegenden Fach angeordnete zusätzliche Verdampfer in den Kältemittelkreislauf eingeblendet und dem aktiven, im tieferliegenden Fach angeordneten Gefrierfach-Verdampfer nachgeschaltet, während der im obenliegenden Fach befindliche Gefrierfach-Verdampfer inaktiv geschaltet ist.

Für den Fall, daß bei Betrieb des Gerätes als Kühl- und Gefrierkombination in das Gefrierfach große Mengen frischen Guts eingelagert wird, das ausgefroren werden soll, wird die Kälteleistung im als Normalkühlfach betriebenen Fach stark geschmälert, so daß bei Temperaturanforderung des Normalkühlfachs, der Gefriervorgang zeitweilig unterbrochen werden muß, wodurch die Gefrierleistung stark absinkt. Will man dies vermeiden, muß das Kältesystem, dessen Füllmenge von dem allein betreibbaren Gefrierfach-Verdampfer bestimmt ist, überfüllt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Kühlgerät mit mehreren voneinander thermisch getrennten Fächern unterschiedlicher Temperatur, die zur Kühlung der Fächer erforderlichen Kältekreisläufe so auszubilden, daß jedes Fach unabhängig von einem anderen innerhalb des für seinen Anwendungszweck definierten Temperaturbereichs regelbar ist, ohne daß die Kälteleistung in den einzelnen Fächern geschmälert ist.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß zumindest drei Fächer mit den ihnen zugeordneten Verdampfern und diesen zu deren Steuerung vorgeschalteten Ventileinheiten vorgesehen sind, wobei das Fach mit der größten Kälteleistung im Bedarfsfall allein für sich mit Kältemittel beaufschlagbar ist, während jedes der anderen Fächer im Bedarfsfall, jeweils in Reihenschaltung vor dem Fach mit der höchsten Kälteleistung liegend, mit Kältemittel beaufschlagbar ist.

Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich einerseits dadurch aus, daß das Gefrierfach aufgrund dessen, daß es den anderen Fächern nachgeschaltet ist, stets mitgekühlt wird, so daß nur eine geringe zusätzliche Eigenlaufzeit notwendig und die Gefrierleistung hoch ist. Andererseits ist jedes der Kühlfächer separat regelbar, so daß der für ihren Anwendungszweck erforderliche Temperaturbereich in engen Grenzen unabhängig von äußeren Einflüssen, wie die das Kühlgerät umgebende Außentemperatur oder die Einladung von großen Mengen frischen Kühlguts in eines der anderen Fächer, eingehalten wird. Außerdem bewirkt eine derartige Anordnung, bei der der kälteste Verdampfer den anderen nachgeschaltet ist, daß sich in diesem das gesamte Kältemittel sammelt und somit dem jeweilig aktiven Kältekreis unverzüglich zur Verfügung gestellt ist.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß die Zahl der Ventileinheiten um die Zahl 1 geringer ist als die Zahl der Verdampfer, wobei die Ventileinheiten als elektromagnetisch betriebene 3/2-Wege-Ventile ausgebildet sind.

Der Vorteil einer derartigen Lösung liegt darin, daß bei noch vertretbarem Aufwand für die Ventile und deren Ansteuerleitungen eine sichere Ansteuer-

nung der einzelnen Verdampfer gewährleistet ist.

Gemäß einer nächsten bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß die Ventileinheiten in Reihenschaltung zueinander angeordnet sind.

Eine solche Ausgestaltung zeichnet sich durch ihren geringen Aufwand an Kältemittelleitungen aus.

Besonders genau eingehalten werden die Temperaturen in den unterschiedlich gekühlten Fächern, wenn nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß die Ventileinheiten unabhängig voneinander, von einem die Temperaturen in den einzelnen Fächern auswertenden Regler gesteuert sind, wobei die Temperaturen von Temperaturfühler erfaßt und an den Regler signalisiert werden.

Entsprechend einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß außer in dem Fach mit der größten Kälteleistung, jedem der anderen Fächer ein Ventilator angeordnet ist, der die Luft in diesen Fächern sowohl im Kühl- als auch im Abtaubetrieb zwangsweise umwälzt, wobei der Ventilator-Luftstrom den durch die Kälteleistung der jeweiligen Verdampfer erzeugten Konvektionsstrom überlagert ist.

Durch eine solche Lösung wird in den genannten Fächern, die z.B. als Kellerfach oder als 0°-Fach Anwendung finden, eine nahezu gleichmäßige Temperaturverteilung innerhalb des Faches erreicht.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß außer in dem Fach mit der größten Kälteleistung, in jedem der anderen Fächer zwei Temperaturfühler vorgesehen sind, von denen einer an der Verdampferoberfläche angeordnet ist, während der andere die Lufttemperatur im Fach erfaßt.

Die Vorteile einer solchen Lösung sind darin zu sehen, daß neben einem automatischen Abtauen auch die Aufrechterhaltung der Temperaturen in diesen beiden Fächern, insbesondere wenn es sich um ein 0°-Fach oder ein Kellerfach handelt, in engen Toleranzgrenzen möglich.

Die Erfindung ist in der nachfolgenden Beschreibung am Beispiel eines in der Zeichnung vereinfacht dargestellten 3-Temperaturen-Kühlgerätes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Ein 3-Temperaturen-Haushalts-Kühlgerät, dessen thermisch voneinander getrennte 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 3-

Temperaturen-Kühlgeräts eingesetzte Kälteanlage, mit ihren symbolisch dargestellten Elementen für die Temperaturregelung der Fächer.

5 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 bis 14 versehen ist. Durch die Türen 12 bis 14 sind drei im Innenraum des Gehäuses 11 übereinander angeordnete und mittels Zwischenwänden voneinander thermisch getrennte Fächer 15 bis 17 unterschiedlicher Temperatur verschließbar, von denen das obenliegende, mit der Tür 12 verschließbare Fach als Gefrierfach, das mittlere Fach 16, dem die Tür 13 zugeordnet ist, als Normalkühlfach dient, während das untenliegende Fach 17 als Kellerfach ausgebildet und mit der Tür 14 verschließbar ist. Die unterschiedliche Temperatur in den einzelnen Fächern 12 bis 14 wird mit einer weiter unten genauer erläuterten Kälteanlage aufrecht erhalten.

Wie Fig. 2 zeigt, ist die zur Kühlung der Fächer 15 bis 17 dienende Kälteanlage 18, die ein durch Kältemittelleitungen miteinander verbundenes Verdampfersystem aufweist, mit einem einzigen Kältemittelverdichter 19 ausgestattet. Dem Kältemittelverdichter 19 ist druckseitig ein Verflüssiger 20 nachgeschaltet, der beispielsweise auf der von der Öffnung des Gehäuses 11 abgewandten Rückseite angeordnet ist. An den Ausgang des Verflüssigers 20 schließt eine Trocknerpatrone 21 an, deren Ausgang mit dem Eingang einer ersten Ventileinheit 22 verbunden ist. Einer der Ausgänge der ersten Ventileinheit 22 steht mit dem Eingang einer zweiten gleichartigen Ventileinheit 22, eine Reihenschaltung zwischen diesen beiden bildend, strömungstechnisch in Verbindung. Durch die noch freien Ausgänge der in Reihenschaltung zueinander angeordneten, als elektromagnetisch betriebene 3/2-Wege-Ventile ausgebildeten Ventileinheiten 22 sind drei unterschiedliche Kältekreisläufe I, II und III gebildet, die mit Kältemittel beaufschlagbar sind, wobei die Ventileinheiten 22, die Bestandteil der Kältemittelkreisläufe I, II und III sind, als Steuerorgane für die Kältemittelzufuhr zu dem jeweiligen Kältemittelkreislauf dienen und den vom Verflüssiger 20 über die Trocknerpatrone 21 ankommenden Kältemittelfluß in einen der Kreisläufe umleiten. Jedem der Ausgänge der Ventileinheiten 22, die den Eingang zu den Kältemittelkreisläufen darstellen, ist jeweils ein spiralenartig aufgewickelter, als Kapillarrohr ausgebildetes Drosselorgan 23 nachgeschaltet. Diese senken den Druck des vom Verflüssiger 20 kommenden Kältemittels auf den jeweiligen Arbeitsdruck von innen nachgeschalteten, mit unterschiedlicher Kälteleistung ausgestatteten, das Verdampfersystem bildenden Verdampfern 24 bis 26, wobei der Verdampfer 24, der allein im

Kältekreislauf I angeordnet ist, mit der höchsten Kälteleistung ausgestattet und dem Gefrierfach 12 zugeordnet ist. Von den beiden anderen Verdampfern 25 und 26, die beide in etwa die gleiche Kälteleistung aufweisen, ist der zur Aufrechterhaltung der Temperatur im Normalkühlfach 16 dienende Verdampfer 25 zusammen mit dem ihm nachgeschalteten Gefrierfachverdampfer 24 im Kältekreislauf III angeordnet, während der Verdampfer 26, der dem Kellerfach 17 zugeordnet ist, zusammen mit dem Gefrierfachverdampfer 24, in Reihenschaltung vor diesem liegend, im Kältekreislauf II angeordnet ist.

Jeder der Kältemittelkreisläufe I bis III führt über den Gefrierfachverdampfer 24, der über eine nicht näher bezeichnete Kältemittelleitung saugseitig an den Verdichter 19 angeschlossen und im Bedarfsfall, wenn Kältebedarf im Gefrierfach 15 vorliegt, allein für sich mit Kältemittel über den Kältemittelkreislauf I beaufschlagbar ist, während sowohl der Verdampfer 25 im Normalkühlfach 16 als auch der im Kellerfach 17, jeweils in Reihenschaltung vor dem Verdampfer 24 liegend, über die Kältemittelkreisläufe II und III mit flüssigem Kältemittel beaufschlagbar ist, wodurch das Gefrierfach 15 stets mitgekühlt wird. Der Kältebedarf in den Fächern 15 und 16 wird über die Raumluft erfassende Temperaturfühler 27 in Form von Luftfühlern und im Gefrierfach 14 über einen an der Oberfläche des Verdampfers 24 angeordneten Fühler 28 ermittelt. Deren Signale werden über Signalleitungen 29 einer Regleranordnung 30 zugeleitet und von dieser ausgewertet. Die Regleranordnung 30 steuert in Abhängigkeit der Fühlersignale, über elektrische Verbindungsleitungen 31 sowohl das Ein- und Ausschalten des Kältemittelverdichters 19 als auch die Ventilstellung der Ventileinheiten 22, je nachdem, welcher der Kältemittelkreise mit Kältemittel beaufschlagt werden soll. Zudem werden über die Regleranordnung 30 über elektrische Leitungen 32 noch Ventilatoren 33 angesteuert, von denen jeweils einer im Normalkühlfach 16 und der andere im Kellerfach 17 angeordnet ist und dort zur Reduzierung der Temperaturschichtung sowohl im Kühlbetrieb als auch im Abtaubetrieb dienen, wobei durch ihre Anordnung der durch die Kälteleistung des jeweiligen Verdampfers erzeugte Konvektionsstrom unterstützt ist. Für die Steuerung des Abtaubetriebes, der bedarfsweise eingeleitet wird, sind im Kellerfach 17 und im Normalkühlfach 16 an den Oberflächen der dort angeordneten Verdampfer 25 und 26, nicht gezeigte Temperaturfühler vorgesehen, die den Abtauvorgang nach Erreichen einer vorgegebenen Temperaturschwelle beenden.

Es versteht sich, daß anstelle der zwei Ventilatoranordnungen 22 in Form von 3/2-Wege-Ventilen auch einfach Absperrventile Anwendung finden

können, wobei beispielsweise in jedem der Kältemittelkreisläufe, noch vor den Drosselorganen 25 ein solches Absperrventil angeordnet wäre.

Patentansprüche

1. Kühlgerät, insbesondere Mehrtemperaturen-Kühlgerät mit einer Kältemaschine und einem wärmeisolierten Gehäuse, in welchem ein durch Kältemittelleitungen miteinander verbundenes Verdampfersystem angeordnet ist, dessen das System bildende Verdampfer einzeln in voneinander thermisch getrennten Fächern angeordnet sind, deren Temperatur durch eine die Kältemittelzufuhr zu den jeweiligen Verdampfern über eine Ventileinheit steuernde Regleranordnung beeinflussbar ist, wobei die Notwendigkeit der Kältemittelzufuhr über Temperaturfühler in den Fächern an die Regleranordnung signalisiert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest drei Fächer (15, 16, 17) mit den ihnen zugeordneten Verdampfern (24, 25, 26) und diesen zu deren Steuerung vorgeschalteten Ventileinheiten (22) vorgesehen sind und daß das Fach (15) mit der größten Kälteleistung im Bedarfsfall allein für sich mit Kältemittel beaufschlagbar ist, während jedes der anderen Fächer (16, 17) im Bedarfsfall, jeweils in Reihenschaltung vor dem Fach (15) mit der höchsten Kälteleistung liegend, mit Kältemittel beaufschlagbar ist.
2. Kühlgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Ventileinheiten (22) um die Zahl 1 geringer ist, als die Zahl der Verdampfer (24, 25, 26), wobei die Ventileinheiten (22) als elektromagnetisch betriebene 3/2-Wege-Ventile ausgebildet sind.
3. Kühlgerät nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinheiten (22) in Reihenschaltung zueinander angeordnet sind.
4. Kühlgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinheiten (22) unabhängig voneinander, von einem die Temperaturen in den einzelnen Fächern (15, 16, 17) auswertenden Regler (30) gesteuert sind, wobei die Temperaturen von Temperaturfühlern (27, 28) erfaßt und an den Regler (30) signalisiert werden.
5. Kühlgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß außer in dem Fach (15) mit der größten Kälteleistung, in jedem der anderen Fächer (16, 17) ein Ventilator (33) angeordnet ist, der die Luft in diesen Fächern (16, 17)

sowohl im Kühl- als auch im Abtaubetrieb, den durch die Kälteleistung der jeweiligen Verdampfer (25, 26) erzeugten Konvektionsstrom unterstützend, zwangsweise umwälzt.

6. Kühlgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß außer in dem Fach (15) mit der größten Kälteleistung, in jedem der andern Fächer 16, 17) zwei Temperaturfühler vorgesehen sind, von denen einer als Luftfühler (27) ausgebildet ist und der andere an den Oberflächen der Verdampfer (25, 26) angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

FIG.1

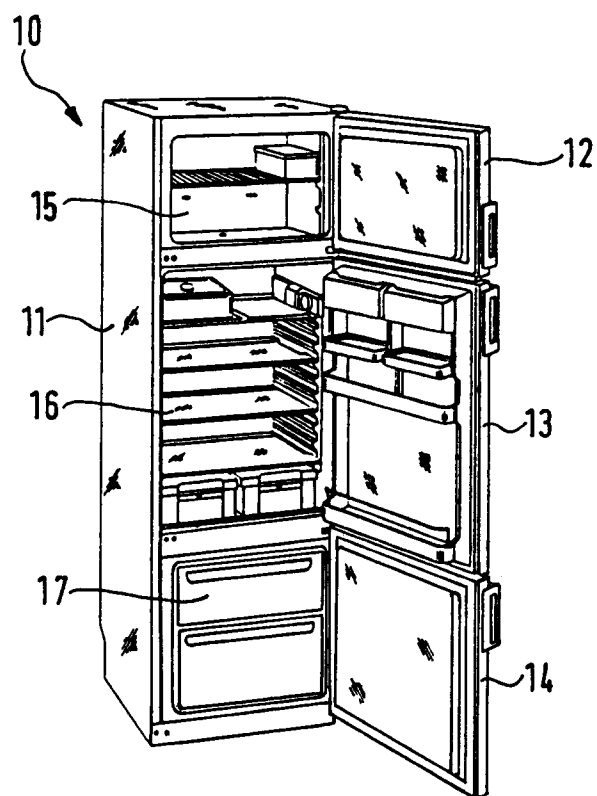


FIG.2

