



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 789 207 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
13.08.1997 Patentblatt 1997/33

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F25D 11/02, F25B 5/04

(21) Anmeldenummer: 96113000.2

(22) Anmeldetag: 09.08.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
SI

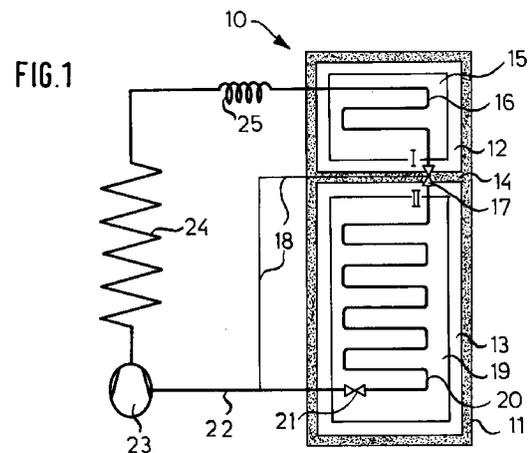
(30) Priorität: 21.09.1995 DE 19535145

(71) Anmelder: Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH  
81669 München (DE)

(72) Erfinder:  
• Maier, Roland, Dipl.-Ing. (FH)  
73450 Neresheim (DE)  
• Holz, Walter, Dipl.-Ing.  
89537 Giengen (DE)  
• Mack, Hans Christian  
89567 Sontheim/Bergenweiler (DE)  
• Becker, Wolfgang, Dipl.-Ing.  
89231 Neu-Ulm (DE)

(54) **Gefriergerät**

(57) Bei einem Gefriergerät (10) mit wenigstens zwei innerhalb seines wärmeisolierenden Gehäuses (11) angeordneten, thermisch voneinander getrennten Gefrierfächern (12,13), von denen jedes von einem Verdampfer (15,19) gekühlt ist, welche von einem Verdichter (23) mit Kältemittel beaufschlagt sind, sind die Gefrierfächer (12,13) mit unterschiedlichem Nutzinhalt ausgestattet und die zu deren Kühlung dienenden Verdampfer (15,19) in Reihenschaltung strömungstechnisch verbunden, wobei der zur Kühlung des Gefrierfaches (13) mit dem größeren Nutzinhalt dienende Verdampfer (19) durch zwei Steuermittel (17,21) aus dem Kältekreis auskoppelbar ist und als Reservoir für flüssiges Kältemittel dient.



EP 0 789 207 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gefriergerät mit wenigstens zwei innerhalb seines warreisolierenden Gehäuses angeordneten, thermisch voneinander getrennten Gefrierfächern, von denen jedes von einem Verdampfer gekühlt ist, welche von einem Verdichter mit Kältemittel beaufschlagt sind.

Bei frischen Nahrungsmitteln, welche durch Eingefrieren über eine längere Zeitdauer konserviert werden sollen, ist man darauf bedacht, diese möglichst umgehend einem Gefrierprozess zu unterziehen. Um zu vermeiden, daß das Gefriergut während des Eingefriervorganges aufgrund einer ungenügenden Gefriereschwindigkeit Qualitätseinbußen, z.B. in Form einer geschmacklichen Beeinträchtigung erleidet, ist für ein möglichst rasches Gefrieren des Gefriergutes Sorge zu tragen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gefriergerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 derart auszubilden, daß die Gefriereschwindigkeit für Gefriergut auf einfache Weise deutlich erhöht ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Gefrierfächer mit unterschiedlichem Nutzinhalte ausgestattet sind und die zu deren Kühlung dienenden Verdampfer in Reihenschaltung strömungstechnisch verbunden sind, wobei der zur Kühlung des Gefrierfaches mit dem größeren Nutzinhalte dienende Verdampfer durch zwei Steuermittel aus dem Kältekreis auskoppelbar ist und als Reservoir für flüssiges Kältemittel dient.

Durch die Auskopplung des mit flüssigem Kältemittel gefülltem, als Reservoir dienenden Verdampfer zur Kühlung des Gefrierfaches größeren Nutzinhaltes ist es möglich, nur noch den zur Kühlung des Gefrierfaches geringeren Nutzinhaltes dienenden Verdampfer, im Kältekreis ohne Überfüllung mit flüssigem Kältemittel zu betreiben. In dieser Betriebsweise sinkt infolge des an sich für zur Beaufschlagung beider Verdampfer mit Kältemittel ausgelegten Verdichters der Verdampfungsdruck und somit die Verdampfungstemperatur, bei dem zur Kühlung des Gefrierfaches mit dem geringeren Nutzinhalte dienenden Verdampfer so daß dessen Kälteleistung deutlich ansteigt und somit ein wesentlich rascheres Durchgefrieren von frisch eingelegtem Gefriergut möglich ist. Außerdem ergibt sich für das Gefrierfach mit dem geringeren Nutzinhalte bei gleicher Wärmeisolation dieses Faches ein geringerer Wärmeeinfall, wodurch ebenfalls die Verdampfungstemperatur des Kältemittels absinkt und somit die Kälteleistung des Verdampfers gesteigert ist. Darüberhinaus ermöglicht die erfindungsgemäße Lösung mit einfachen Mitteln den Betrieb eines Gefriergerätes mit zwei Gefrierfächern, von denen sich jedes als \*\*\*\*-Gefrierfach eignet. Bei dem Betrieb des Gefriergerätes mit zwei Gefrierfächern ist die Kälteleistung derart ausgelegt, daß nach Norm der günstigste Energieverbrauch erzielt ist, wobei der Verdichter so ausgewählt ist, daß er bei den durch Normvorschriften vorgegebenen Bedingungen mit

einem günstigen Wirkungsgrad arbeitet.

Für die Kälteleistung gilt folgende Gleichung:

$$Q = k \cdot A \cdot \Delta T$$

5 Q = Kälteleistung (W)  
 k = Wärmedurchgangszahl (W/m<sup>2</sup>K)  
 A = Kontaktfläche des Gefriergutes zu den Wärmetauschflächen (m<sup>2</sup>)  
 10 ΔT = Temperaturdifferenz zwischen der Gefrierware und dem zu verdampfenden Kältemittel.

Wie aus der Gleichung ersichtlich ist, steigt die Kälteleistung proportional zur Temperaturdifferenz an, so daß die Gefriereschwindigkeit für frisch eingelagertes Gefriergut durch das deutliche Absenken der Verdampfungstemperatur in dem zur Kühlung des Gefrierfaches geringeren Nutzinhaltes dienenden Verdampfer wesentlich gesteigert ist.

Schaltungstechnisch besonders sicher mit geringem technischen Aufwand auskoppelbar ist das in dem Verdampfer zur Kühlung des Gefrierfaches mit dem größeren Nutzinhalte enthaltene Kältemittel, wenn nach einer bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß eines der Steuermittel als ein in die Reihenschaltung der Verdampfer eingebrachtes elektrisch ansteuerbares Drei-Zweiwegmagnetventil und das andere Steuermittel als am Ausgang des im Gefrierfach größeren Nutzinhaltes vorgesehenen Verdampfers angeordnetes elektrisch ansteuerbares Absperrventil ausgebildet ist.

Eine ebenso sichere Separierung des Kältemittels in Verdampfer zur Kühlung des Gefrierfaches größeren Nutzinhaltes ergibt sich, wenn nach einer alternativen Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß beide Steuermittel als elektrisch ansteuerbare Drei-/Zweiwegmagnetventile ausgebildet sind, wovon eines in Reihenschaltung zwischen die Verdampfer eingebracht ist und das andere Drei-Zweiwegmagnetventil ausgangsseitig an dem Verdampfer zur Kühlung des Gefrierfaches größeren Nutzinhaltes angeordnet ist.

Besonders genau ist die zur Erreichung einer tiefen Verdampfungstemperatur im Verdampfer zur Kühlung des Gefrierfaches geringeren Nutzinhaltes im Kältekreis notwendige Kältemittelmenge erreichbar, wenn nach einer nächsten bevorzugten Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß der Umschaltvorgang der Steuermittel zur Auskopplung des Verdampfers zur Kühlung des Gefrierfaches größeren Nutzinhaltes wenigstens annähernd zeitgleich erfolgt.

Entsprechend einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß die Steuermittel durch eine elektronische Auswerteschaltung elektrisch ansteuerbar sind, welche in Abhängigkeit der Temperatur im Gefrierfach größeren Nutzinhaltes die Steuermittel zur Ein- bzw. Auskopplung des Verdampfers in diesem Gefrierfach umschaltet.

Auf diese Weise ist stets sicher verhindert, daß während des Eingefriervorganges im Gefrierfach geringeren Nutzinhaltes die Temperatur im Gefrierfach größeren Nutzinhaltes über die Bestimmungstemperatur ansteigt und das dort eingelagerte Gut Schaden nimmt.

Auf besonders einfache Art und Weise nach Bedarf einleitbar ist der Gefrierprozess im Gefrierfach geringeren Nutzinhaltes, wenn nach einer nächsten vorteilhaften Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß die Steuermittel durch manuelles Betätigen eines elektrischen Schalters in die zur Auskopplung des Verdampfers zur Kühlung des Gefrierfaches größeren Nutzinhaltes dienende Schaltstellung bringbar ist.

Eine besonders günstige Kälteübertragung von den Verdampferflächen auf das einzugefrierende Gut ergibt sich, wenn nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß die zur Kühlung des Gefrierfaches dienenden Verdampfer als etagerenartig angeordnete Drahtrohrverdampfer ausgebildet sind.

Besonders platzsparend sind Verdampfer zur Kühlung der Gefrierfächer in diesen anordenbar, wenn nach einer alternativen Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung vorgesehen ist, daß die zur Kühlung der Gefrierfächer dienenden Verdampfer als im wesentlichen geschlossenflächige Verdampferplatinen ausgebildet sind.

Gemäß einer letzten bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist vorgesehen, daß das Gefrierfach mit dem geringeren Nutzinhalt im Gehäuse des Gefriergerätes über dem Gefrierfach mit dem größeren Nutzinhalt angeordnet ist.

Eine solche Anordnung hat den Vorteil, daß neben einer erleichterten Beschickung des zum raschen Ausgefrieren des Gefriergutes dienenden Gefrierfaches geringeren Nutzinhaltes eine deutlich günstigere Zugriffsmöglichkeit zur Kontrolle über den Ausgefrierzustand des Gefriergutes geschaffen ist.

Die Erfindung ist in der nachfolgenden Beschreibung anhand eines in der beigefügten Zeichnung vereinfacht dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Fig.1 einen Haushaltsgefrierschrank in schematischer Darstellung mit zwei thermisch voneinander getrennten, einen unterschiedlichen Nutzinhalt aufweisenden Gefrierfächern mit darin angeordneten Verdampfern in einem Kältekreis mit zwei Steuermitteln in einer ersten Arbeitsstellung, in welcher beide Verdampfer mit Kältemittel beaufschlagt sind und

Fig.2 den Haushaltsgefrierschrank gemäß Fig.1, jedoch die Steuermittel in ihrer zweiten Arbeitsstellung, in welcher lediglich der Verdampfer im Gefrierfach mit dem geringeren Nutzinhalt mit Kältemittel beaufschlagt ist.

In Fig.1 ist ein rein schematisch dargestellter Haushaltsgefrierschrank 10 gezeigt, in dessen wärmeisolierendem Gehäuse 11 zwei übereinander angeordnete Gefrierfächer 12 und 13 vorgesehen sind. Diese sind durch einen wärmeisolierend ausgebildeten Zwischenboden 14 thermisch voneinander getrennt und weisen einen unterschiedlich großen Nutzinhalt auf, wobei das mit dem geringeren Nutzinhalt ausgestattete Gefrierfach 12 obenliegend angeordnet ist. Das Gefrierfach 12 ist von einem platinenartig ausgebildeten Verdampfer 15 gekühlt, dessen in Windungen angeordnete Kältemittel-Kanalordnung 16 ausgangsseitig an den Eingang eines elektrisch ansteuerbaren Drei/Zweiwegemagnetventils 17 angeschlossen ist, welches einen Eingang und zwei Ausgänge aufweist. Einer der Ausgänge des Magnetventils 17 ist an eine Verbindungsleitung 18 angeschlossen, welche mit der Kältemittel-Kanalordnung 16 des Verdampfers 15 in einer ersten Arbeitsstellung I des Magnetventils 17 verbindbar ist. Der andere Ausgang des Magnetventils 17 ist an den Eingang einer zu einem platinenartig ausgebildeten Verdampfer 19 gehörenden Kältemittel-Kanalordnung 16 des Verdampfers 15 in einer zweiten Arbeitsstellung II des Magnetventils 17 mit der Kältemittel-Kanalordnung 20 des Verdampfers 19 in Reihenschaltung verbindbar ist. Der Verdampfer 19 dient zur Kühlung des unterhalb des Gefrierfaches 12 angeordneten Gefrierfaches 13 und weist am Ausgang seiner Kältemittel-Kanalordnung 20 ein elektrisch ansteuerbares Absperrventil 21 auf, welches eingangsseitig mit der Kältemittel-Kanalordnung 20 verbunden ist und welches ausgangsseitig an eine mit der Verbindungsleitung 18 strömungstechnisch verbundene Kältemittelleitung 22 angeschlossen ist. Diese ist mit der Saugseite eines Kältemittel-Verdichters 23 verbunden, welcher druckseitig mit einem Verflüssiger 24 verbunden ist. Dieser ist an seinem Ausgang über eine nicht näher bezeichnete Kältemittelleitung an ein spiralenartig ausgebildetes Drosselrohr 25 angeschlossen, welches zur Druckreduzierung des vom Verflüssiger 24 zuströmenden Kältemittels dient und welches mit der nicht dargestellten Einspritzstelle des Verdampfers 15 strömungstechnisch verbunden ist.

In den Fig. 1 und 2 sind durch verstärkt ausgezogene Linien unterschiedliche Betriebszustände des Haushaltsgefrierschranks 10 und seiner Kälteanlage dargestellt, wobei der in Fig.1 gezeigte Betriebszustand den "Normalbetrieb" zeigt, in welchem einerseits das Magnetventil 17 in seiner Arbeitsstellung II die beiden Verdampfer 15 und 19 in Reihenschaltung verbindet, und andererseits das am Ausgang des Verdampfers 19 angeordnete Absperrventil 21 sich in seiner Offenstellung befindet. In diesem Betriebszustand des Haushaltsgefrierschranks 10 sind beide Verdampfer 15 und 19 innerhalb des Kältemittelkreises angeordnet und von flüssigem Kältemittel durchströmt, so daß die von ihnen gekühlten Gefrierfächer 12 und 13 ihre bestimmungsgemäße Betriebstemperatur aufweisen.

Für den Fall, daß frisches Gefriergut rasch durch-

gefroren werden soll, sind die zur Steuerung des Kältemittelflusses dienenden Steuermitel nämlich das Magnetventil 17 und das Absperrventil 21 mittels eines nicht näher dargestellten, manuell zu bedienenden elektrischen Schalters in ihre anderen Arbeitsstellungen bringbar, wobei sich das Magnetventil 17 nach dem Umschaltvorgang in seiner die Kältemittel-Kanalordnung 16 mit der Verbindungsleitung 18 verbindenden Arbeitsstellung I befindet, während das Absperrventil 21 durch den Umschaltvorgang von seiner Offenstellung in seine Absperrstellung übergeht. In diesem Betriebszustand des Haushaltsgefrierschranks 10 ist der Verdampfer 19 mit seiner Kältemittel-Kanalordnung 20 und dem darin befindlichen flüssigen Kältemittel aus dem Kältekreis ausgekoppelt, so daß im Kältekreis nur noch die zur Kühlung des Verdampfers 15 notwendige Kältemittelmenge verbleibt, wodurch der Verdampfungsdruck der im Kältekreis verbleibenden Kältemittelmenge aufgrund des an sich hinsichtlich seines Fördervolumens auf die Versorgung beider Verdampfer 15 und 19 mit flüssigem Kältemittel ausgelegtem Kältemittel-Verdichters 23 absinkt und somit die Verdampfungstemperatur des Kältemittels eine wesentliche Absenkung erfährt. Durch die tiefe Verdampfungstemperatur des Kältemittels ist zwischen dem Verdampfer 15 und dem frisch eingelegtem Gefriergut ein den Eingefriervorgang stark beschleunigender Temperaturunterschied geschaffen, welcher zusätzlich noch durch das Absenken der Verdampfungstemperatur aufgrund des geringeren Wärmeeinfalls in das Gefrierfach 12, bedingt durch dessen geringeren Nutzinhalt, günstig beeinflusst ist.

Zur zusätzlichen Steigerung der Gefriereschwindigkeit kann im Gefrierfach 12 zusätzlich ein die Kühlluft darin umwälzender Ventilator vorgesehen sein, wodurch sich eine günstigere Wärmeübertragung vom Verdampfer 15 auf das in dem Gefrierfach 12 eingelagerte Gefriergut ergibt.

Für den Fall, daß während des Eingefriervorganges im Gefrierfach 12 die Temperatur im Gefrierfach 13 unzulässig hoch ansteigt, wird sowohl das Magnetventil 17 als auch das Absperrventil 21 durch eine nicht gezeigte, die Temperatur im Gefrierfach 13 auswertende elektronische Auswerteschaltung in diejenige Arbeitsstellung umgeschaltet, in welcher der Verdampfer 19 wieder in den Kältemittelkreis eingekoppelt ist, so daß dessen Kältemittel-Kanalordnung 20 wieder von flüssigen Kältemittel durchströmt ist.

Nachdem die für ein rasches Durchgefrieren im Gefrierfach 12 notwendige Tiefkühltemperatur erreicht ist, schaltet die elektronische Auswerteschaltung die beiden Steuermitel in ihren beide Gefrierfächer 12 und 13 mit Kältemittel beaufschlagenden Betriebszustand um.

Gute Gefriereschwindigkeiten für das Gefriergut im Gefrierfach 12 haben sich bereits ergeben, wenn dessen Nutzinhalt kleiner oder gleich einem Fünftel des Nutzinhaltes des Gefrierfaches 13 ist.

Entgegen dem beschriebenen Ausführungsbeispiel

können die Verdampfer 15 und 19 auch als Drahtrohrverdampfer mit in verschiedenen Höhenlagen angeordneten Verdampferetageren ausgebildet sein.

## 5 Patentansprüche

1. Gefriergerät mit wenigstens zwei innerhalb seines wärmeisolierenden Gehäuses angeordneten, thermisch voneinander getrennten Gefrierfächern, von denen jedes von einem Verdampfer gekühlt ist, welche von einem Verdichter mit Kältemittel beaufschlagt sind,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Gefrierfächer (12, 13) mit unterschiedlichem Nutzinhalt ausgestattet sind und die zu deren Kühlung dienenden Verdampfer (15, 19) in Reihenschaltung strömungstechnisch verbunden sind, wobei der zur Kühlung des Gefrierfaches (13) mit dem größeren Nutzinhalt dienende Verdampfer (19) durch zwei Steuermitel aus dem Kältekreis auskoppelbar ist und als Reservoir für flüssiges Kältemittel dient.
2. Gefriergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eines der Steuermitel als ein in Reihenschaltung der Verdampfer (15, 19) eingebrachtes, elektrisch ansteuerbares Drei-/Zweiwegemagnetventil (17) und das andere Steuermitel als am Ausgang des im Gefrierfach (13) größeren Nutzinhaltes vorgesehenen Verdampfers (19) angeordnetes, elektrisch ansteuerbares Absperrventil (21) ausgebildet ist.
3. Gefriergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Steuermitel als elektrisch ansteuerbare Drei-/Zweiwegemagnetventile (17) ausgebildet sind, wovon eines in die Reihenschaltung zwischen die Verdampfer (15, 19) und das andere Drei-/Zweiwegemagnetventil (17) ausgangsseitig am Verdampfer (19) zur Kühlung des Gefrierfaches (13) größeren Nutzinhaltes angeordnet ist.
4. Gefriergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Umschaltvorgang der Steuermitel (17, 21) zur Auskoppelung des Verdampfers (19) zur Kühlung des Gefrierfaches (13) größeren Nutzinhaltes annähernd zeitgleich erfolgt.
5. Gefriergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuermitel (17, 21) durch eine elektronische Auswerteschaltung elektrisch ansteuerbar sind, welche in Abhängigkeit der Temperatur im Gefrierfach (13) größeren Nutzinhaltes die Steuermitel (17, 21) zur Ein- bzw. Auskoppelung des Verdampfers (19) in diesem Gefrierfach (13) umschaltet.

6. Gefriergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuermittel  
(17, 21) durch manuelles Betätigen eines elektri-  
schen Schalters in die zur Auskoppelung des Ver-  
dampfers (19) zur Kühlung des Gefrierfaches (13)  
größeren Nutzinhaltes dienende Schaltstellung  
bringbar sind. 5
7. Gefriergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die zur Kühlung 10  
der Gefrierfächer (12, 13) dienenden Verdampfer  
(15, 19) als etagerenartig angeordnete Drahtrohr-  
verdampfer ausgebildet sind.
8. Gefriergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 15  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die zur Kühlung  
der Gefrierfächer (12, 13) dienenden Verdampfer  
(15, 19) als im wesentlichen geschlossenflächige  
Verdampferplatinen ausgebildet sind. 20
9. Gefriergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß das Gefrierfach  
(12) mit dem geringeren Nutzinhalt im Gehäuse  
(11) des Gefriergerätes (10) über dem Gefrierfach  
(13) mit dem größeren Nutzinhalt angeordnet ist. 25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

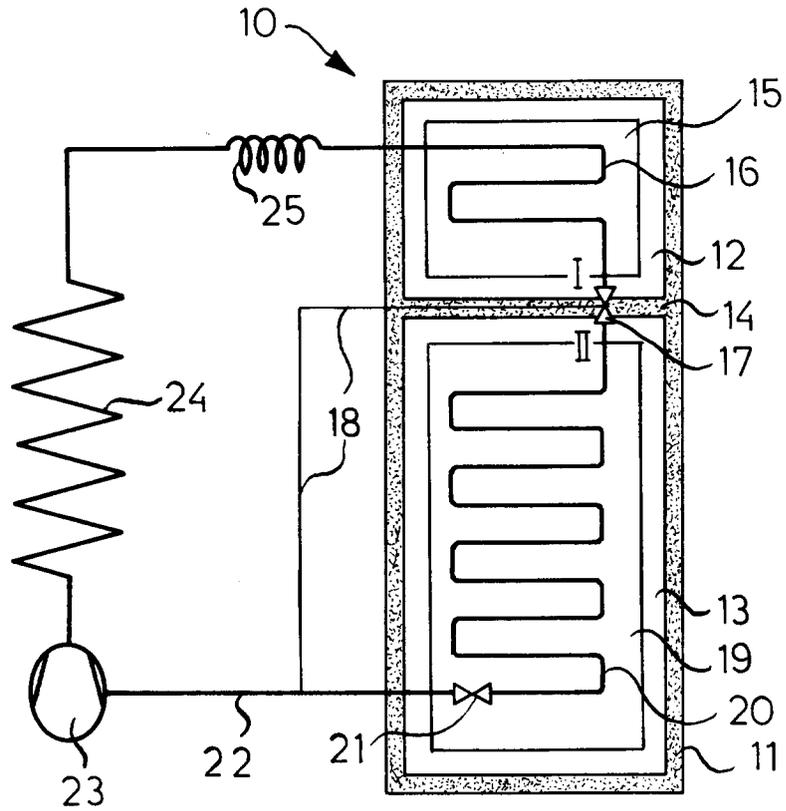


FIG.2

