

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年7月5日 (05.07.2001)

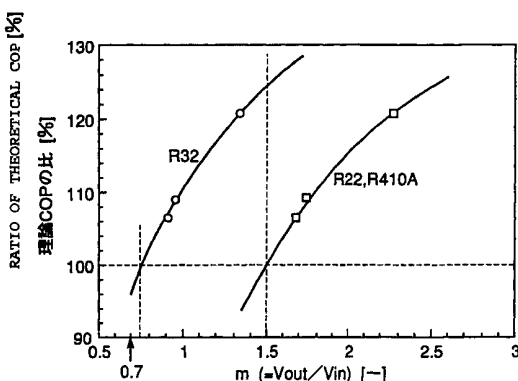
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/48428 A1

- (51) 国際特許分類: F25B 1/00, 39/00
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP00/08953
 - (22) 国際出願日: 2000年12月18日 (18.12.2000)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願平 11/373347 1999年12月28日 (28.12.1999) JP
特願2000/230933 2000年7月31日 (31.07.2000) JP
 - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒530-8323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 平良繁治 (TAIRA, Shigeharu) [JP/JP]; 〒525-0044 滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内 Shiga (JP).
 - (74) 代理人: 青山 葆, 外 (AOYAMA, Tamotsu et al.); 〒540-0001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル 青山特許事務所 Osaka (JP).
 - (81) 指定国 (国内): AU, CN, IN, KR, SG, US.
 - (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: REFRIGERATING DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍装置



(57) Abstract: An energy-saving type refrigerating device capable of preventing global warming, allowing the size of a heat exchanger to be reduced more than before while a performance coefficient COP higher than before is obtained using, as a refrigerant, R32 with small global warming potential (GWP), comprising a compressor (23), a first heat exchanger (22) functioning as a condenser, an expansion means (26), and a second heat exchanger (2) functioning as an evaporator, all provided in a refrigerating circuit thereof, wherein the ratio $m = V_{out}/V_{in}$ of an inner volume V_{out} of the first heat exchanger (22) to an inner volume V_{in} of the second heat exchanger (2) is set in the range of 0.7.m.1.5.

[続葉有]



WO 01/48428 A1



(57) 要約:

冷媒として地球温暖化係数GWPの小さいR32を用いて、従来以上の成績係数COPを得ながら、従来より熱交換器のサイズを小さくできる地球温暖化対応省エネルギー型の冷凍装置を提供する。冷媒回路に圧縮機(23)と、凝縮器として働く第1熱交換器(22)と、膨張手段(26)と、蒸発器として働く第2熱交換器(2)とを備える。第1熱交換器(22)の内容積 V_{out} と第2熱交換器(2)の内容積 V_{in} との比 $m = V_{out} / V_{in}$ が、 $0.7 \leq m \leq 1.5$ の範囲内に設定されている。

明 細 書

冷凍装置

5 技術分野

この発明は冷凍装置に関し、より詳しくは、R 2 2 (化学式 CHClF_2) に代わる代替冷媒としてR 3 2 (化学式 CH_2F_2) またはR 3 2を少なくとも70重量パーセント含む混合冷媒を用いた冷凍装置に関する。

10 背景技術

冷媒を使用して冷凍サイクルを実行する冷凍装置や空気調和機の地球環境に関する課題としては、(1) オゾン層の保護、(2) 省エネルギー、(3) 地球温暖化対応(CO_2 等排出抑制) (4) 資源の再利用(リサイクル)がある。この地球環境課題の内、特にオゾン層保護の観点から、R 2 2 (HFC 2 2) は、オゾン破壊係数ODP (Ozone Depletion Potential) が高く、好適な冷媒とは言えない。そこで、オゾン破壊係数の高いR 2 2に代わる代替冷媒として、R 4 1 0 A (重量比でHFC 3 2 : HFC 1 2 5 = 5 0 : 5 0の組成を持つ)、R 4 0 7 C (重量比でHFC 3 2 : HFC 1 2 5 : HFC 1 3 4 a = 2 3 : 2 5 : 5 2の組成を持つ)、R 3 2 (HFC 3 2) などが候補として挙げられている。そして、R 4 1 0 AやR 4 0 7 Cを用いて冷凍サイクルを実行する冷凍装置の中には、R 2 2と同等の成績係数COP (Coefficient of Performance) が得られるものが既に製品化されている。

しかしながら、R 4 1 0 AやR 4 0 7 Cを用いた場合は、省エネルギーの観点から、R 2 2を用いた場合に比して、凝縮器として働く熱交換器のサイズを大きくしなければならない。特に、R 4 1 0 Aを用いたものでは、凝縮器での過冷却度(サブクール(deg))を大きくする必要があることから、その傾向が強い。このため、従来は凝縮器として働く熱交換器の内容積 V_{out} と蒸発器として働く熱交換器の内容積 V_{in} との比 $m (=V_{out}/V_{in})$ を $m > 1.5$ 以上に設定していた。この結果、コスト面や製品サイズ面で不利になるという問題があ

った。特に空気調和機のように、冷媒を冷凍サイクルとは逆向きに循環させてヒートポンプサイクルをも実行する場合は、冷房時と暖房時との間で冷媒回路に対する最適な冷媒充填量が大きく異なる状態になるため、冷媒回路に大きなサイズの受液器（レシーバ）や気液分離器（アキュムレータ）を設けなければならない。

5 このため、コスト面や製品サイズ面でさらに不利になる。

そこで、R 4 1 0 AやR 4 0 7 Cの代わりに、R 3 2（HFC 3 2）を使用することが考えられる。R 3 2は、地球温暖化係数GWPがR 2 2またはR 4 1 0 AまたはR 4 0 7 Cの約1/3であり、地球温暖化防止に対して極めて有効である。ところが、COPについては、R 4 0 7 CやR 4 1 0 AのCOPがR 2 2の
10 それと略同等であるのに対して、R 3 2のCOPはR 2 2よりも大きな値が得られなかった。すなわち、R 3 2を用いて冷凍サイクルを実行する冷凍装置では、R 3 2の特性からは理論上は高いCOPが期待されるにもかかわらず、これまでR 2 2のCOPを実際に大きく超えるものは得られていなかった。また、R 2 2を用いた場合に比して圧力が高くなる、吐出温度が高くなるなどの現象がある。
15 それに加えて、R 3 2は微燃性を有するため安全性のコンセンサスが得られにくいという問題がある。このため産業界では、代替冷媒としてのR 3 2を実際の製品に採用することはなかった。

発明の開示

20 そこで、この発明の目的は、冷媒として地球温暖化係数GWPの小さいR 3 2を用いて、従来以上の成績係数COPを得ながら、従来より熱交換器のサイズを小さくできる地球温暖化対応省エネルギー型の冷凍装置を提供することにある。

この発明は、冷凍装置のCOPが冷媒量（冷媒回路に対する全充填量）に応じて変化する傾向は、R 3 2とR 4 1 0 A等の他の冷媒との間で、冷媒の種類によって大きく相違しているという、本発明者による発見に基づいて創出された。すなわち、図5Aに示すように、例えばR 4 1 0 Aを用いた場合は、図示の範囲では冷媒量が多くなるにつれてCOPが徐々に高くなり、飽和するかのよう傾向がある。これに対して、R 3 2を用いた場合は、冷媒量の変化に対してCOPがピークを示し、冷媒量はそのピークを与える範囲から離れるとCOPが急激に低

下する傾向がある。従来、R 3 2を用いた場合にR 4 1 0 Aを用いた場合に比して高いCOPが得られなかった理由は、冷媒量が比較的多い範囲（図5 Aの例では1 2 0 0 g～1 3 0 0 g）で使用していたからである。ここで注目すべきは、R 3 2を用いて冷媒量を変化させた場合のCOPのピーク値が、R 4 1 0 Aを最適な冷媒量（図5 Aの例では1 3 0 0 g）で使用した場合のCOPよりも遥かに高いという事実である。これにより、R 3 2を用いながら、R 2 2を用いた場合の従来のCOPと同等又はそれ以上のCOPが得られる範囲で、凝縮器として働く熱交換器のサイズを従来に比して小さくできる可能性がある。

そこで、本発明の冷凍装置は、冷媒回路に冷媒としてR 3 2を循環させて冷凍サイクルを実行する冷凍装置であって、上記冷媒回路に圧縮機と、凝縮器として働く第1熱交換器と、膨張手段と、蒸発器として働く第2熱交換器とを備え、上記第1熱交換器の内容積（ V_{out} ）と第2熱交換器の内容積（ V_{in} ）との比 $m = V_{out} / V_{in}$ が、

$$0.7 \leq m \leq 1.5$$

の範囲内に設定されていることを特徴とする。

本発明の冷凍装置では、冷媒としてR 3 2を用い、しかも凝縮器として働く第1熱交換器の内容積（ V_{out} ）と蒸発器として働く第2熱交換器の内容積（ V_{in} ）との比 $m (= V_{out} / V_{in})$ が $0.7 \leq m \leq 1.5$ の範囲内に設定されているので、凝縮器として働く第1熱交換器の内容積、したがって第1熱交換器のサイズが、従来に比して、特にR 4 1 0 Aを用いた場合に比して、小さくなる。したがって、コスト面や製品サイズ面で有利になる。しかも、後述するように、R 2 2を用いた場合の従来レベルのCOPと同等又はそれ以上のCOPが得られる。また、空気調和機のように、冷媒を冷凍サイクルとは逆向きに循環させてヒートポンプサイクルをも実行する場合であっても、R 3 2を用いた場合、後述するように、冷房時と暖房時との間で冷媒回路に対する最適な冷媒充填量が、従来（R 2 2やR 4 1 0 Aを用いた場合）に比して接近する。したがって、冷媒回路に大きなサイズの受液器（レシーバ）や気液分離器（アキュムレータ）を設ける必要がなくなり、コスト面や製品サイズ面で有利になる。

また、本発明の一実施形態においては、上記冷媒として、R 3 2を少なくとも

70重量パーセント含む混合冷媒を用いることを特徴とする。

この発明の原理は、R32単一冷媒のみならず、R32を少なくとも70重量パーセント含む混合冷媒にも拡張して適用され、上記と同様の作用効果が得られる。

5

図面の簡単な説明

図1は、この発明にしたがってR32を用いて $0.7 \leq m \leq 1.5$ の範囲内にした場合と、R22またはR410Aを用いて $1.5 < m \leq 2.6$ に設定した場合との間で、室外熱交換器の内容積 V_{out} と室内熱交換器の内容積 V_{in} との比 $m (=V_{out}/V_{in})$ と理論COPとの関係を比較して示す図である。

10

図2は、この発明にしたがってR32を用いて $0.7 \leq m \leq 1.5$ の範囲内にした場合と、R22またはR410Aを用いて $1.5 < m \leq 2.6$ に設定した場合との間で、冷凍能力と室内熱交換器容積割合との関係を比較して示す図である。

15

図3A、3Bは、それぞれ、この発明にしたがってR32を用いて $0.7 \leq m \leq 1.5$ の範囲内にした場合と、R22またはR410Aを用いて $1.5 < m \leq 2.6$ に設定した場合との間で、各種データを比較して示す図である。

図4は、冷房運転時に室外熱交換器における過冷却度（サブクール）を変化させたときの、R32を用いた場合のCOPとR22またはR410Aを用いた場合のCOPとを、同一冷房能力で比較して示す図である。

20

図5A、5Bは、冷房能力が5.0kWであって、冷媒としてR32を用いた場合のCOPと、R410Aを用いた場合のCOPとを、冷媒量（冷媒回路に対する全充填量）を変化させて測定した結果を示す図である。なお、図5Aは冷房運転時、図5Bは暖房運転時の結果である。

図6は、この発明を説明するための空気調和機の概略構成を示す図である。

25

図7A、7Bは、冷房能力が2.8kWであって、R32冷媒およびR410A冷媒の冷媒量（冷媒回路に対する全充填量）に対するCOPをR410Aピーク基準で示す図である。なお、図7Aは冷房運転時、図7Bは暖房運転時の結果である。

図8A、8Bは、冷房能力が2.5kWであって、R32冷媒の冷媒量（冷媒

回路に対する全充填量) に対するCOPをR410Aピーク基準で示す図である。なお、図8Aは冷房運転時、図8Bは暖房運転時の結果である。

図9は、R32とR125の混合冷媒におけるR32の含有量とエネルギー効率を示す図である。

5

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の冷凍装置を図示の実施の形態により詳細に説明する。

図6はこの発明を説明するための空気調和機の概略構成を示している。この空気調和機は、室外ユニット20と室内ユニット1とを冷媒配管41、42で接続して冷媒回路を構成し、その冷媒回路に冷媒としてR32を循環させるようにしたものである。室内ユニット1には第2熱交換器としての室内熱交換器2が收容されている。一方、室外ユニット20には、冷媒(R32)を圧縮して吐出する圧縮機23と、冷媒流路を切り換えるための四路切換弁25と、第1熱交換器としての室外熱交換器22と、電動膨張弁26と、還流した冷媒の気液分離を行うアキュムレータ24と、冷房時と暖房時との間の冷媒量調整用のレシーバ29と、この空気調和機の動作を制御するマイクロコンピュータ60が收容されている。

冷凍サイクルを実行する冷房運転時には、四路切換弁25の切り換え設定によって、図6中に実線で示すように、圧縮機23によって吐出された冷媒を配管31、四路切換弁25、配管33を通して、凝縮器として働く室外熱交換器22へ送る。この室外熱交換器22で凝縮された冷媒を、配管36、流路を絞って冷媒を膨張させる電動膨張弁26、絞り弁27、配管42を通して、蒸発器として働く室内熱交換器2へ送る。さらに、この室内熱交換器2で気化された冷媒を配管41、ニードル弁28、配管34、四路切換弁25、配管32、レシーバ29、配管37、アキュムレータ24、配管35を通して圧縮機23に戻す。一方、ヒートポンプサイクルを実行する暖房運転時には、四路切換弁25を切り換えて、図6中に破線で示すように、圧縮機23によって吐出された冷媒を配管31、四路切換弁25、配管34、ニードル弁28、配管41を通して、凝縮器として働く室内熱交換器2へ送る。この室内熱交換器2で凝縮された冷媒を配管42、絞り弁27、全開状態の電動膨張弁26、配管36、蒸発器として働く室外熱交換

25

器22へ送る。さらに、この室外熱交換器22で気化された冷媒を配管33、四路切換弁25、配管32、レシーバ29、配管37、アキュムレータ24、配管35を通して圧縮機23に戻す。

5 なお、室内ユニット1には、室内雰囲気温度 T_{room} を検出する温度センサ51と、室内熱交換器温度 T_{in} を検出する温度センサ52が設けられている。また、室外ユニット20には、室外雰囲気温度 T_{atm} を検出する温度センサ53と、室外熱交換器温度 T_{out} を検出する温度センサ54と、圧縮機吐出温度 T_{dis} を検出する温度センサ55と、圧縮機吸込温度 T_{suc} を検出する温度センサ56が設けられている。マイクロコンピュータ60はこれらの温度センサ
10 の出力やユーザの設定に基づいて、冷媒回路の動作を制御するようになっている。

この空気調和機において、この発明にしたがって、冷媒としてR32を用い、かつ室外熱交換器22の内容積 V_{out} と室内熱交換器2の内容積 V_{in} との比 $m (=V_{out}/V_{in})$ を $0.7 \leq m \leq 1.5$ の範囲内に設定する。なお、熱交換器の内容積を変化させるためには、熱交換器の放熱フィンを貫通している伝熱管（その内部を冷媒が通る）の内径を変化させれば良い。このようにした場合、
15 室外熱交換器22の内容積、したがって室外熱交換器22のサイズを、従来に比して、特にR410Aを用いた場合に比して、小さくできる。したがって、コスト面や製品サイズ面で有利になる。

しかも、図1に示すように、R32を用いて $0.7 \leq m \leq 1.5$ の範囲内にした場合、R22またはR410Aを用いて $1.5 < m \leq 2.6$ に設定した場合と
20 同等又はそれ以上のCOPが得られる。詳しくは、図3A、3Bに示すように、R32を用いた場合のCOPとR22またはR410Aを用いた場合のCOPとを、冷房能力2.5kW、2.8kW、5.0kWでそれぞれ比較すると、 m の値が大きくなるにつれてCOPが大きくなる傾向は両者とも同じであるが、前者
25 において $m=0.912$ 、 0.954 、 1.335 のときの理論COPが、後者において $m=1.676$ 、 1.763 、 2.269 のときの理論COPと同じになる。ただし、図3A、3Bでは、R32を用いた場合の冷媒回路に対する冷媒充填量は、R410Aを用いた場合の冷媒回路に対する冷媒充填量の70wt%に設定されている。ここで、理論COPを用いて比較している理由は、圧縮機効

率を同等にして評価するためである（この明細書では、特に断らない限り、単にCOPというときは実機でのCOPを意味している。）。なお、冷凍能力（kW）の測定法は日本工業規格（JIS）C9612の規定に従うものとする。

このようにR32を用いた場合に m を $0.7 \leq m \leq 1.5$ の範囲内に小さく設定しても、R22またはR410Aを用いて $1.5 < m$ に設定した場合と同等又はそれ以上のCOPが得られる理由は、R32がR22、R410AまたはR407Cに比して熱容量が大きく低圧力損失な特性を持つからであると考えられる。したがって、図4に示すように、R32を用いた場合は、R410A等を用いた場合に比して、過冷却度を小さく設定してもCOPがあまり低下しないのである。

図2は、図3A、3Bのデータに基づいて、R32を用いた場合とR22またはR410Aを用いた場合とを、冷房能力2.5kW、2.8kW、5.0kWでそれぞれ比較したときの室内熱交換器容積割合を示している。ここで、室内熱交換器容積割合とは、

室内熱交換器の内容積 / (室内熱交換器の内容積 + 室外熱交換器の内容積) で定義される。図2から分かるように、R32を用いて $0.7 \leq m \leq 1.5$ の範囲内にした場合は、室内熱交換器容積割合は39%~54%となるのに対して、R22またはR410Aを用いて $1.5 < m \leq 2.6$ に設定した場合は、室内熱交換器容積割合は30%~38%となる。

図5A、5Bは、それぞれ、冷媒としてR410AとR32とを用い、冷房能力が5.0kWの場合における冷房時と暖房時の冷媒量（g）とCOPの関係を示す。

R32を用いた場合、図5A、5Bから分かるように、冷房時と暖房時との間で冷媒回路に対する最適な冷媒充填量が、従来（R22やR410Aを用いた場合）に比して接近する。詳しくは、R32を用いた場合のCOPのピークを与える最適な冷媒量は、冷房運転のとき960g、暖房運転のとき840gと求められる。一方、R410Aを用いた場合の最適な冷媒量は、冷房運転のとき1300g、暖房運転のとき1100gと求められる。この結果から分かるように、R32を用いた場合は、R410Aを用いた場合に比して、冷房時における冷媒回路に対する最適な冷媒充填量と暖房時における冷媒回路に対する最適な冷媒充填

量との比率が1に近くなる。したがって、冷媒回路においてレシーバ29を省略したり、アキュムレータ24を小型化したりすることができ、コスト面や製品サイズ面で有利になる。

図7A, 7Bは、それぞれ、冷媒としてR410AとR32とを用い、冷房能力が2.8kWの場合における冷房時と暖房時の冷媒量(g)とシステムCOP(%)の関係を示す。図7A, 7Bに示すように、冷房能力2.8kWの場合も5.0kWの場合と同様、R32はCOPが大きく、また、冷房時と暖房時との間で冷媒回路に対する最適な冷媒充填量が、R410Aを用いた場合に比して接近する。詳しくは、R32を用いた場合のCOPのピークを与える最適な冷媒量は、冷房運転のとき1100g、暖房運転のとき1000gと求められる。一方、R410Aを用いた場合の最適な冷媒量は、冷房運転のとき1340g、暖房運転のとき1180gと求められる。この結果から分かるように、R32を用いた場合は、R410Aを用いた場合に比して、冷房時における冷媒回路に対する最適な冷媒充填量と暖房時における冷媒回路に対する最適な冷媒充填量との比率が1に近くなる。

さらに、図8A, 8Bは、それぞれ、冷媒としてR410AとR32とを用い、冷房能力が2.5kWの場合における冷房時と暖房時の冷媒量(g)とシステムCOP(%)の関係を示す。冷房能力2.5kWの場合も、2.8kWや5.0kWの場合と同様に、冷房時と暖房時との間で冷媒回路に対する最適な冷媒充填量が、R410Aを用いた場合に比して接近すること(図示せず)が確認された。

したがって、冷房能力2.5kWあるいは2.8kWの場合も、5.0kWの場合と同様、冷媒回路においてレシーバ29を省略したり、アキュムレータ24を小型化したりすることができ、コスト面や製品サイズ面で有利になる。

なお、この実施形態では空気調和機について述べたが、当然ながらこれに限られるものではない。この発明は、冷媒としてR32を用いて冷凍サイクルを実行する冷凍装置に広く適用することができる。

また当然ながら、この発明の原理は、R32単一冷媒のみならず、R32を少なくとも70重量パーセント含む混合冷媒にも拡張して適用され、同様の作用効果を奏する。R32以外の冷媒としては、フッ素系冷媒でもよいし、自然冷媒で

あってもよい。自然冷媒には、プロパン、ブタン、 CO_2 、アンモニア等が含まれる。このような混合冷媒としては、例えばR32を70～90wt.%含み、残りの成分が CO_2 であるようなものが挙げられる。また、古いタイプの冷凍装置に代替冷媒としてR32を充填する、いわゆるレトロフィットやR22機のサー

5 サービス時などには、混合冷媒として、R32を70～90wt.%含み、残りの成分がR22であるようなものも用いることができる。

また、混合冷媒としてR32とR125の混合物が考えられる。R32とR125の混合冷媒では、R32が70重量パーセントまでの領域は液体の組成と発生蒸気の組成とが同じの共沸域となり、それ以上では非共沸域となる。そして、

10 R32の含有量が増大するにしたがってR32の特性が明確に現れ、非共沸域ではR32の特性がより顕著に現れる。

図9は、R125との混合冷媒におけるR32の含有量とエネルギー効率の関係を示す。R32の含有量が70重量パーセント以上ではエネルギー効率の上昇が著しく、R32が約80重量パーセントを越えると、R22のエネルギー効率を凌駕する。すなわち、R32の含有量が70重量パーセント以上で、高いCOP

15 Pを得ることができる。

このように、R32単一例媒およびR32を少なくとも70重量パーセント含む混合冷媒は、図1および図5A、5Bに示すように、従来のR22等の冷媒に比べてCOPが略同等もしくはそれ以上である。また、R32の地球温暖化係数GWPは、上述したように従来のR22等のそれと比較すると約1/3と極めて低い。このために、R32の場合、COPの逆数とGWPを含む数式で表される総等価温暖化影響TEWIは、R22やR410AのTEWIよりも低くなって

20 (低下率10～20%)、優れた地球温暖化特性を示す。

このように、R32例媒およびR32を少なくとも70重量パーセント含む混合冷媒は、オゾン層の破壊を起こさないばかりか、地球温暖化係数GWPや総等価温暖化影響TEWIが小さく成績係数COPが大きいことから、地球温暖化対応の省エネルギー型の冷媒である。

25

以上より明らかなように、本発明の冷凍装置は、冷媒としてR32を用いて、地球温暖化対応の省エネルギー型とし、しかも凝縮器として働く第1熱交換器の

内容積 (V_{out}) と蒸発器として働く第2熱交換器の内容積 (V_{in}) との比 $m (=V_{out}/V_{in})$ が $0.7 \leq m \leq 1.5$ の範囲内に設定されているので、従来レベルのCOPと同等又はそれ以上のCOPを得ながら、第1熱交換器のサイズを従来に比して小さくできる。

- 5 また、本発明の冷凍装置は、上記冷媒として、R32を少なくとも70重量パーセント含む混合冷媒を用いるので、上記と同様の作用効果を得ることができる。

請求の範囲

1. 冷媒回路に冷媒としてR32を循環させて冷凍サイクルを実行する冷凍装置であって、
 - 5 上記冷媒回路に圧縮機(23)と、凝縮器として働く第1熱交換器(22)と、膨張手段(26)と、蒸発器として働く第2熱交換器(2)とを備え、
上記第1熱交換器(22)の内容積(V_{out})と第2熱交換器(2)の内容積(V_{in})との比mが、
$$0.7 \leq m \leq 1.5$$
 - 10 の範囲内に設定されていることを特徴とする冷凍装置。
2. 請求項1に記載の冷凍装置において、
上記冷媒として、R32を少なくとも70重量パーセント含む混合冷媒を用いることを特徴とする冷凍装置。

Fig. 1

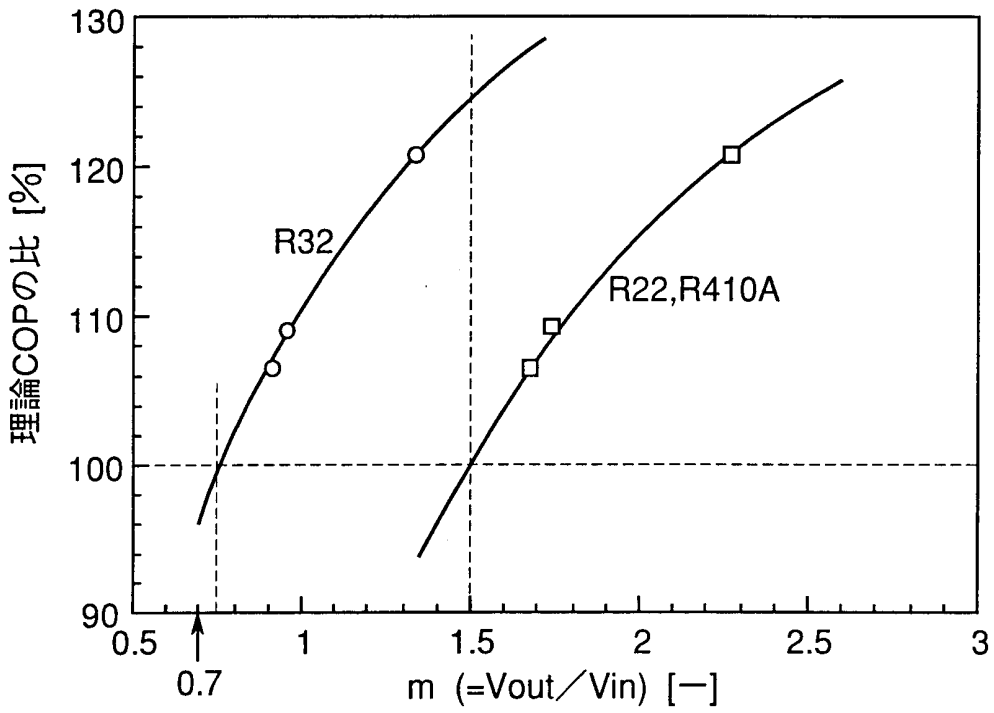


Fig. 2

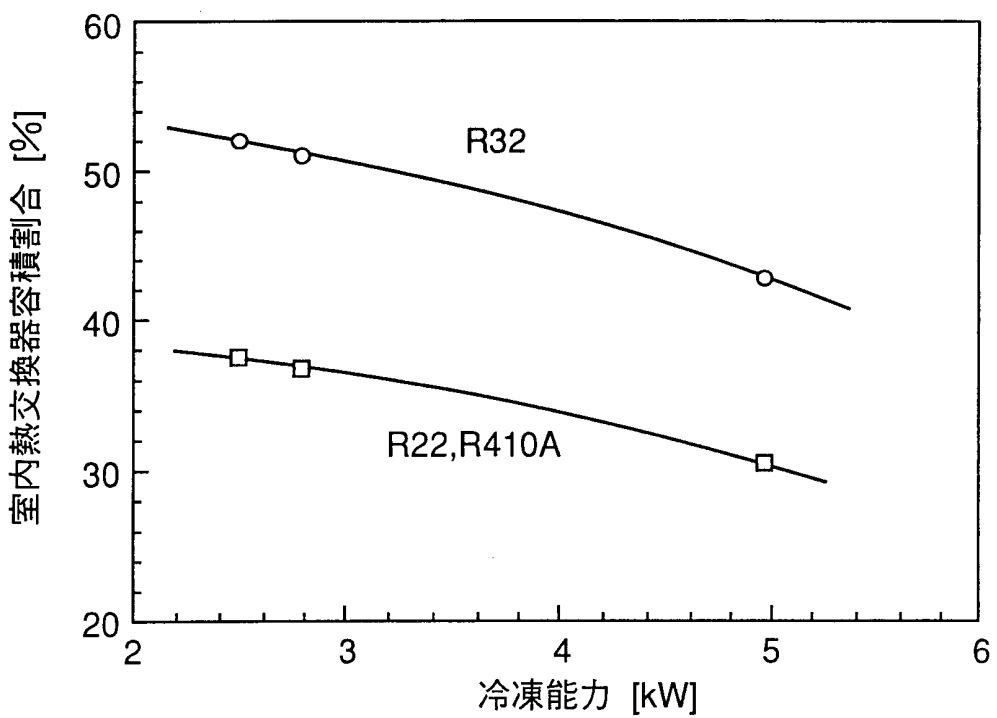


Fig.3A R32

	冷房能力		
	2.5kW	2.8kW	5.0kW
$m=V_{out}/V_{in}$	0.912	0.954	1.335
室内熱交換器容積割合	52.3%	51.2%	42.8%
理論COP比 (冷房)	106.5%	109.3%	121.2%

Fig.3B 従来(R22,R410A)

	冷房能力		
	2.5kW	2.8kW	5.0kW
$m=V_{out}/V_{in}$	1.676	1.736	2.269
室内熱交換器容積割合	37.4%	36.6%	30.6%
理論COP比 (冷房)	106.5%	109.3%	121.2%

Fig.4

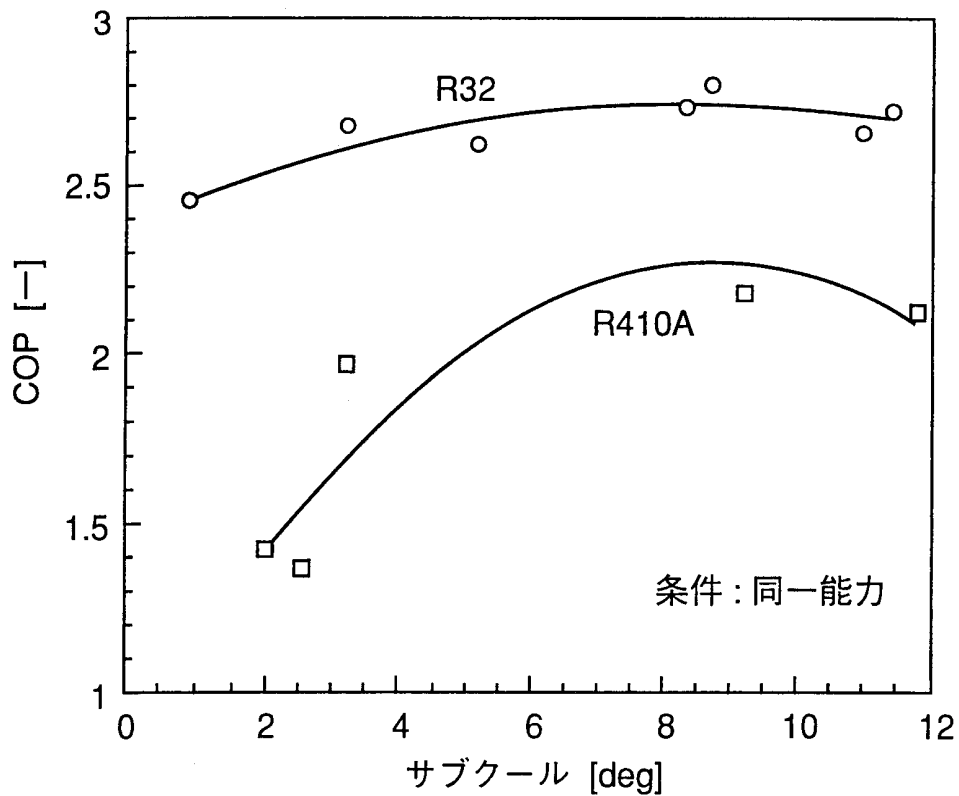


Fig.5A

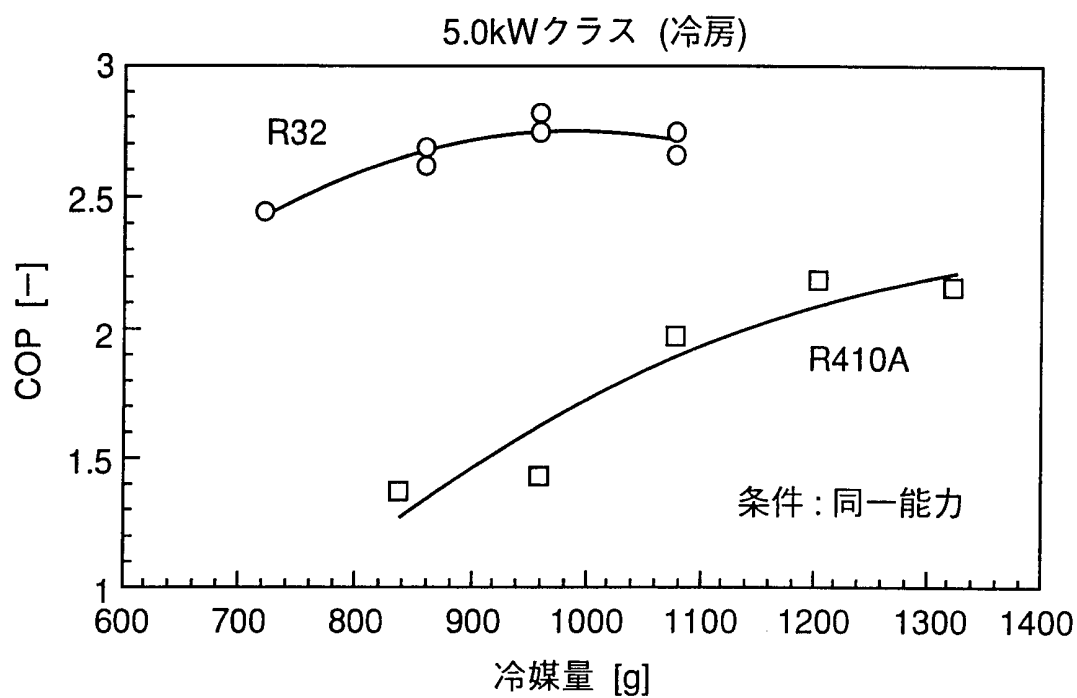


Fig.5B

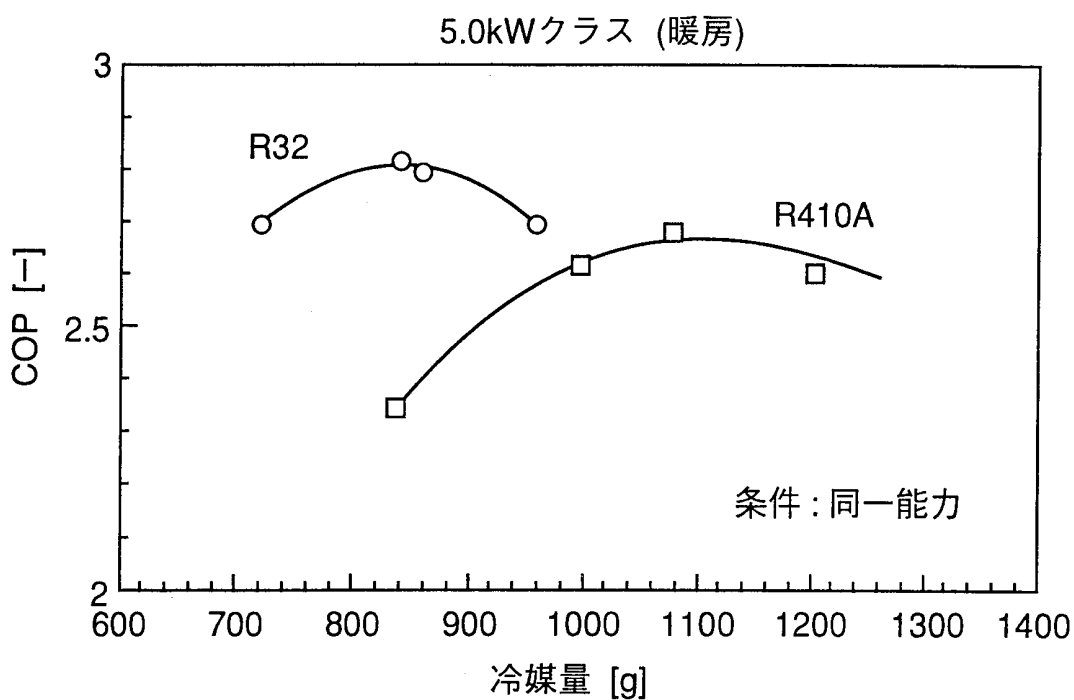


Fig.6

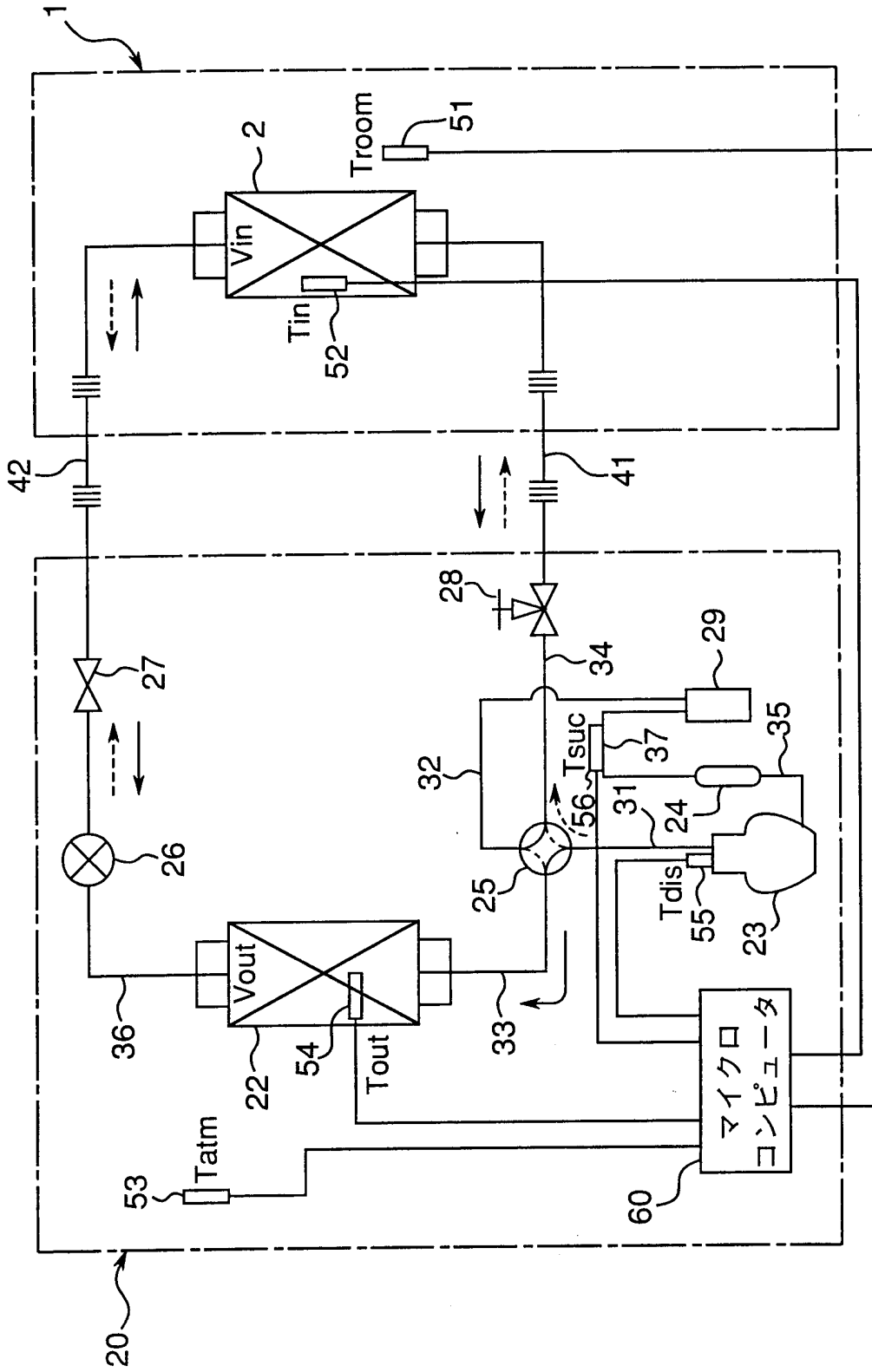


Fig. 7A

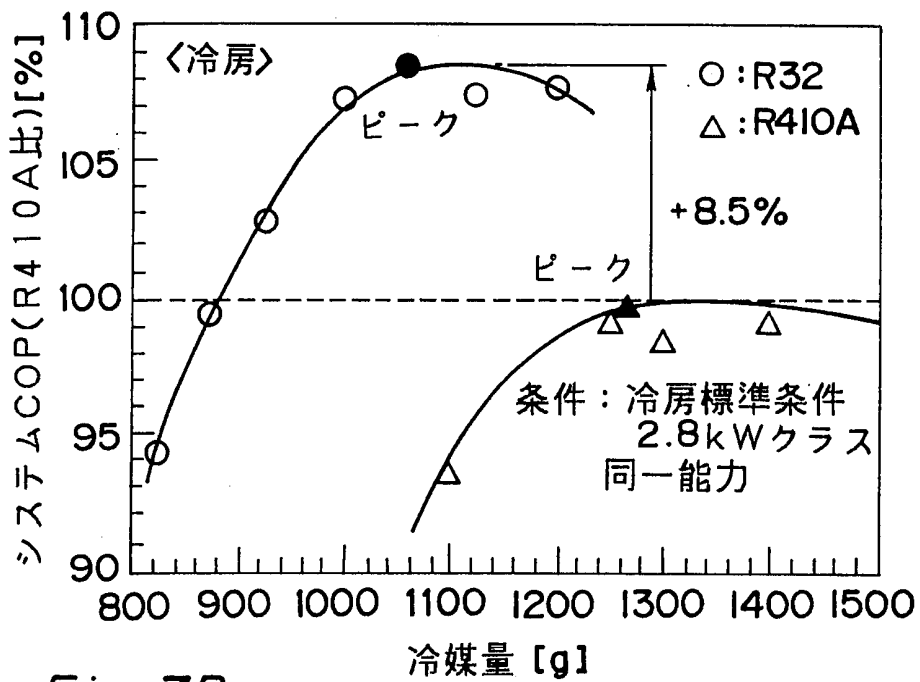


Fig. 7B

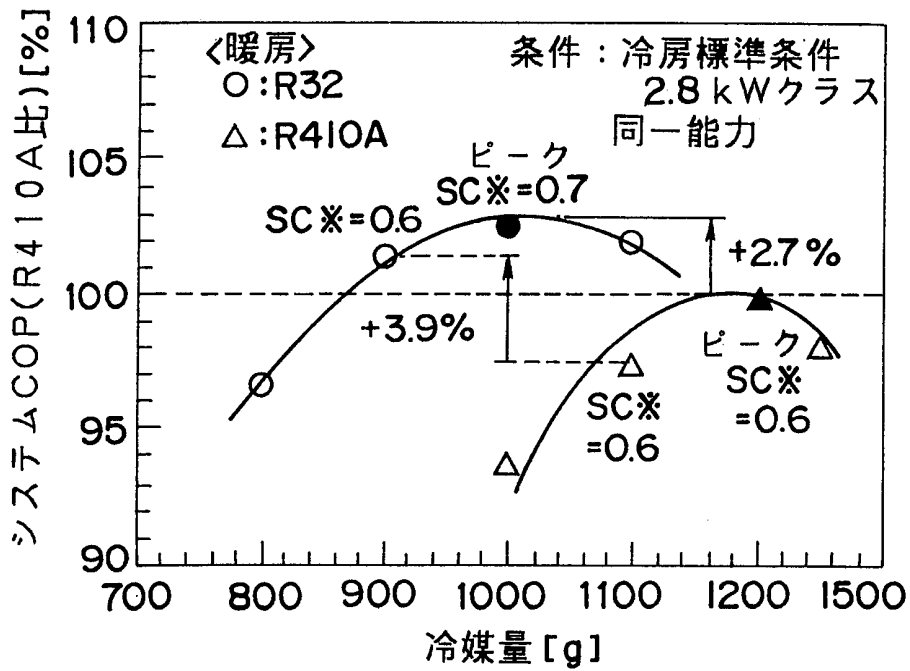


Fig. 8A

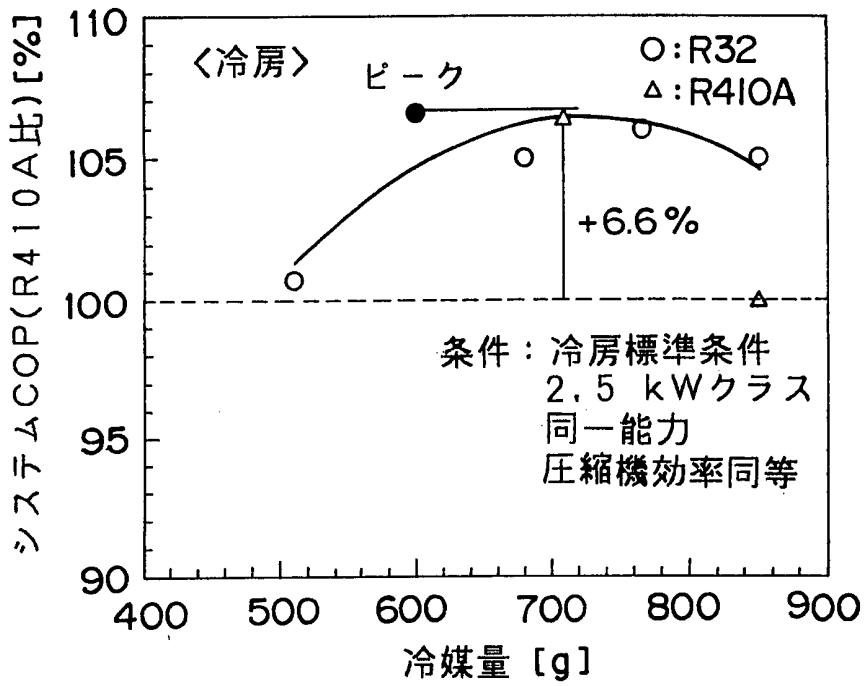


Fig. 8B

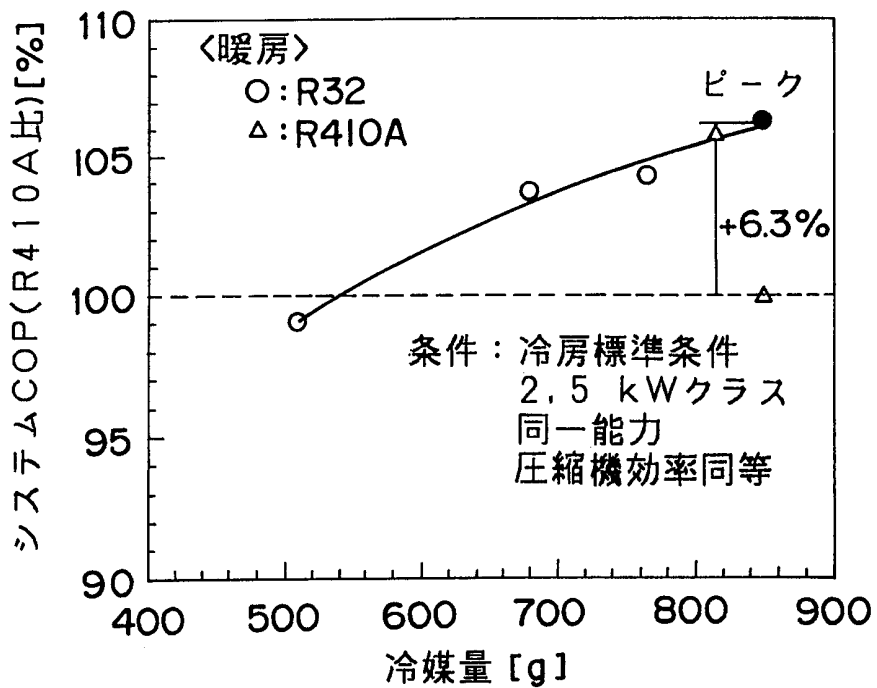
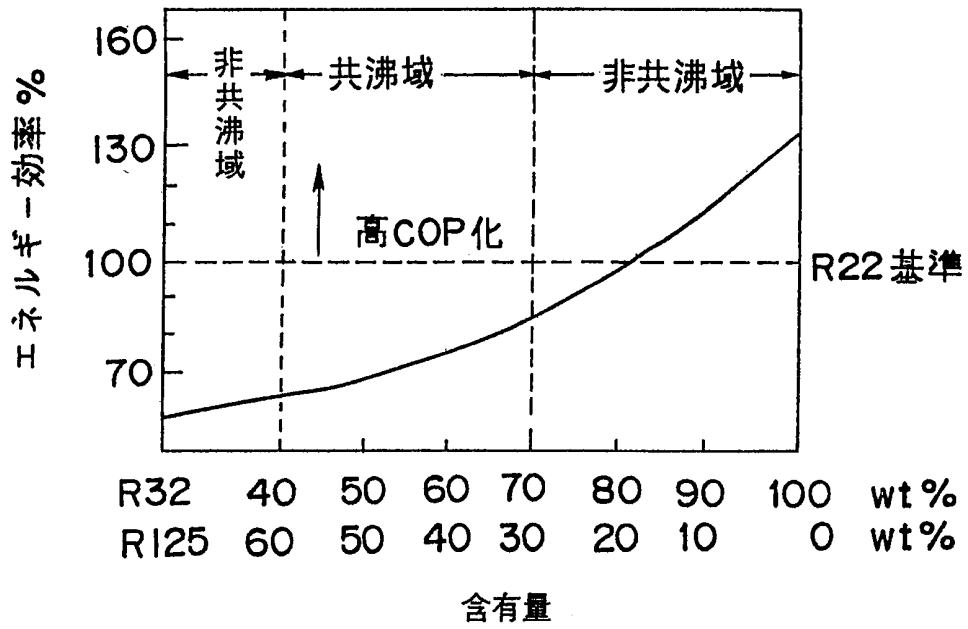


Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08953

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F25B1/00, 39/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F25B1/00, 39/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 10-195426, A (Hitachi, Ltd.), 28 July, 1998 (28.07.98) (Family: none)	1, 2
A	JP, 9-208939, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 12 August, 1997 (12.08.97) (Family: none)	1, 2
A	JP, 9-151370, A (Asahi Glass Co., Ltd.), 10 June, 1997 (10.06.97) (Family: none)	1, 2
A	WO, 98/41803, A1 (Daikin Industries, Ltd.), 24 September, 1998 (24.09.98) (Family: none)	1, 2
A	Shadan Hojin Nippon Reito Kyokai ed. "Jokyu Hyojun Text Reito Kucho Gijutsu", 20 January, 1988 (20.01.88) Page 133, right column, line 8 to page 143, right column, line 26	1, 2
PA	WO, 00/52396, A1 (Daikin Industries, Ltd.), 08 September, 2000 (08.09.00) & AU, 2824200, A	1, 2

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 March, 2001 (07.03.01)

Date of mailing of the international search report
21 March, 2001 (21.03.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl. 7 F25B1/00, 39/00

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl. 7 F25B1/00, 39/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 10-195426, A (株式会社日立製作所), 28. 7月. 1998 (28. 07. 98), (ファミリーなし)	1, 2
A	JP, 9-208939, A (松下電器産業株式会社), 12. 8月. 1997 (12. 08. 97), (ファミリーなし)	1, 2
A	JP, 9-151370, A (旭硝子株式会社), 10. 6月. 1997 (10. 06. 97), (ファミリーなし)	1, 2
A	WO, 98/41803, A1 (ダイキン工業株式会社), 24. 9月. 1998 (24. 09. 98), (ファミリーなし)	1, 2
A	社団法人日本冷凍協会編「上級標準テキスト冷凍空調技術」20. 1月. 1988 (20. 01. 88) 第133頁右欄第8行目-第	1, 2

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 07. 03. 01	国際調査報告の発送日 21.03.01
--------------------------	------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 尾家英樹	3M	9724
	電話番号 03-3581-1101 内線 3377		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PA	143頁右欄26行目 WO, 00/52396, A1 (ダイキン工業株式会社), 8. 9 月. 2000 (08. 09. 00) &AU, 2824200, A	1, 2