(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 9 月 26 日(26.09.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/140990 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/055508

(22) 国際出願日: 2013 年 2 月 28 日(28.02.2013)

(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 2012-067759 2012 年 3 月 23 日(23.03.2012) JP

(71) 出願人: サンデン株式会社 (SANDEN CORPORATION) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町２０番地 Gunma (JP).

(72) 発明者: 小林 誠 (KOBAYASHI, Makoto); 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町２０番地 サンデン株式会社内 Gunma (JP).

(74) 代理人: 笹島 富二雄, 外 (SASAJIMA, Fujio et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町２－１３－５ 赤坂エイトワンビル７階 Tokyo (JP).

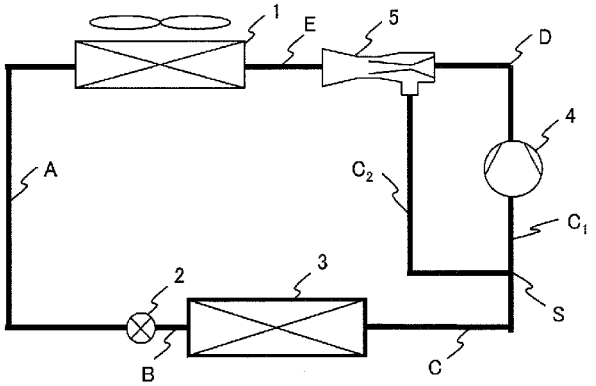
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: REFRIGERATION CYCLE AND REFRIGERATION SHOWCASE

(54) 発明の名称 : 冷凍サイクル及び冷凍ショーケース



(57) **Abstract**: The present invention pertains to a refrigeration cycle and refrigeration showcase comprising an ejector. This refrigeration cycle and refrigeration showcase are configured by: a compressor (4) that compresses a refrigerant; a condenser (1) that condenses the refrigerant compressed by the compressor (4); an evaporator (3) that evaporates the refrigerant condensed by the condenser (1) and supplies same to the compressor (4); and an ejector (5) provided between the compressor (4) and the condenser (1). The ejector (5) uses the refrigerant compressed by the compressor (4) as drive flow, uses at least part of the refrigerant having lower pressure than the refrigerant compressed by the compressor (4) as suction flow, mixes the drive flow and the suction flow, and supplies same to the condenser (1).

(57) 要約: 本発明は、エジェクタを備えた冷凍サイクル及び冷凍ショーケースに関する。本発明の冷凍サイクル及び冷凍ショーケースは、冷媒を圧縮する圧縮機４と、前記圧縮機４で圧縮された冷媒を凝縮させる凝縮器１と、前記凝縮器１で凝縮された冷媒を凝縮させて圧縮機４に供給する蒸発器３と、前記圧縮機４と前記凝縮器１との間に設けられたエジェクタ５と、を含んで構成され、前記エジェクタ５は、前記圧縮機４で圧縮された冷媒を駆動流とし、前記圧縮機４で圧縮された冷媒よりも低圧の冷媒の少なくとも一部を吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して前記凝縮器１に供給するものである。

WO 2013/140990 A1

明　細　書

発明の名称 ： 冷凍サイクル及び冷凍ショーケース

技術分野

[0001] 本発明は、エジェクタを備えた冷凍サイクル及び冷凍ショーケースに関し、詳しくは、圧縮機と凝縮器との間にエジェクタを設け、圧縮機で圧縮された冷媒をエジェクタの駆動流とし、この駆動流により生じる静圧低下によって圧縮機よりも上流の低圧の冷媒を吸引して凝縮器に供給することができる冷凍サイクル及び冷凍ショーケースに関する。

背景技術

[0002] 従来の冷凍サイクルとして、圧縮機と、凝縮器と、凝縮器を通過した冷媒を膨張させる第１膨張弁及び第２膨張弁と、第１膨張弁によって膨張した冷媒と、第２膨張弁によって膨張する前の冷媒とを熱交換させる内部熱交換器と、第１膨張弁によって膨張した冷媒を熱交換により蒸発させる蒸発器と、第２膨張弁及び内部熱交換器を通過した冷媒を駆動流とし、内部熱交換器及び第１膨張弁を通過した冷媒を吸引流として、これら駆動流と吸引流とを混合して圧縮機に供給するエジェクタと、を備えたものがあった（例えば特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００８－８２６９３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、前記従来の冷凍サイクルにおいては、圧縮機で圧縮された冷媒の運動エネルギーは、圧縮機と凝縮器との間で摩擦熱に変換され、冷媒の温度上昇をもたらしていた。冷媒の温度上昇により、凝縮器で冷媒の凝縮に使用される熱エネルギーが増大し、冷凍サイクルの効率向上を妨げる結果となっていた。

[0005] そこで、このような問題点に対処し、本発明が解決しようとする課題は、圧縮機で圧縮された冷媒の運動エネルギーを利用して効率を向上させることができる冷凍サイクル及び冷凍ショーケースを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 前記課題を解決するために、本発明による冷凍サイクルは、冷媒を圧縮する圧縮機と、前記圧縮機で圧縮された冷媒を凝縮させる凝縮器と、前記凝縮器で凝縮された冷媒を蒸発させて前記圧縮機に供給する蒸発器と、前記圧縮機と前記凝縮器との間に設けられたエジェクタと、を含んで構成され、前記エジェクタは、前記圧縮機で圧縮された冷媒を駆動流とし、前記圧縮機で圧縮された冷媒よりも低圧の冷媒の少なくとも一部を吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して前記凝縮器に供給するものである。

[0007] ここで、本発明による冷凍サイクルは、前記凝縮器で凝縮された冷媒を膨張させて前記蒸発器に供給する膨張弁を含んで構成してもよい。

[0008] また、本発明による冷凍サイクルは、前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の一方を膨張させて前記蒸発器に供給する第１膨張弁と、前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の他方を膨張させる第２膨張弁と、前記第２膨張弁で膨張した冷媒を蒸発させる熱交換器とを含んで構成してもよい。

[0009] また、本発明による冷凍サイクルは、前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の一方を膨張させて前記蒸発器に供給する第１膨張弁と、前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の他方を膨張させる第２膨張弁と、前記第２膨張弁で膨張した冷媒を蒸発させる熱交換器と、前記熱交換器で蒸発した冷媒の少なくとも一部を駆動流とし、前記蒸発器で蒸発した冷媒を吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して圧縮機に供給する別のエジェクタとを含んで構成してもよい。

[0010] また、本発明による冷凍サイクルは、前記凝縮器で凝縮された冷媒を駆動流とし、駆動流と吸引流とを混合して圧縮機に供給する別のエジェクタと、前記別のエジェクタから前記圧縮機に供給される冷媒から液相の冷媒を分離する気液分離器と、を含み、前記気液分離器で分離された液相冷媒を前記蒸

発器で蒸発させて前記別のエジェクタの吸引流として供給するよう構成してもよい。

[0011] また、本発明による冷凍サイクルは、前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の一方を膨張させる膨張弁と、前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の他方を駆動流とし、駆動流と吸引流とを混合して前記圧縮機に供給する別のエジェクタとを含み、前記蒸発器が、前記膨張弁で膨張した冷媒を蒸発させて前記別のエジェクタの吸引流として供給する第１蒸発器と、前記別のエジェクタから前記圧縮機に供給される冷媒を蒸発させる第２蒸発器とを含んで構成してもよい。

[0012] そして、本発明による冷凍ショーケースは、本発明による冷凍サイクルを含んで構成されたものである。

発明の効果

[0013] 本発明による冷凍サイクル及び冷凍ショーケースによれば、圧縮機と凝縮器との間にエジェクタを設け、圧縮機で圧縮された冷媒をエジェクタの駆動流とし、圧縮機で圧縮された冷媒よりも低圧の冷媒の少なくとも一部をエジェクタの吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して凝縮器に供給することにより、圧縮機で圧縮された冷媒の運動エネルギーを利用して、低圧の冷媒の少なくとも一部を、圧縮機を迂回させて凝縮器に供給することができる。したがって、圧縮機の仕事を減少させ、冷凍サイクルの効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明による冷凍サイクルの第１実施形態を示す概略構成図である。

[図2]前記第１実施形態における冷媒の状態を示すモリエル線図である。

[図3]本発明による冷凍サイクルの第２実施形態を示す概略構成図である。

[図4]前記第２実施形態の他の実施例を示す概略構成図である。

[図5]本発明による冷凍サイクルの第３実施形態を示す概略構成図である。

[図6]前記第３実施形態の他の実施例を示す概略構成図である。

[図7]前記第３実施形態のさらに他の実施例を示す概略構成図である。

[図8]本発明による冷凍サイクルの第４実施形態を示す概略構成図である。

[図9]本発明による冷凍サイクルの第５実施形態を示す概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明による冷凍サイクルの第１実施形態について、図１，２を参照して説明する。なお、図１における冷媒配管Ａ～Ｅのそれぞれにおける冷媒の状態と、図２における冷媒の状態Ａ～Ｅとは対応する。

この冷凍サイクルは、冷凍ショーケース、自動販売機及び空調設備等に使用されるものであり、図１に示すように、凝縮器１と、膨張弁２と、蒸発器３と、圧縮機４と、エジェクタ５と、これらを接続する冷媒配管Ａ～Ｅと、を含んで構成される。

[0016] 凝縮器１は、圧縮機４で圧縮された冷媒を、外気との熱交換により冷却して凝縮させる。冷媒が凝縮器１で凝縮すると、冷媒の状態は図２のＥからＡまで移動する。凝縮器１で凝縮した冷媒は、冷媒配管Ａを通って膨張弁２に供給される。

[0017] 膨張弁２は、凝縮器１で凝縮した冷媒を減圧することにより膨張させる。冷媒が膨張弁２で膨張すると、冷媒の状態は図２のＡからＢまで移動する。膨張弁２で膨張した冷媒は、冷媒配管Ｂを通って蒸発器３に供給される。

[0018] 蒸発器３は、膨張弁２を通過した冷媒と空気とを熱交換させることにより、空気を冷却し、冷媒を蒸発させる。冷媒は、図２に示すように、蒸発器３を通過した時点で所定の過熱度を有するように熱交換（加熱）されるのが好ましい。蒸発器３で冷媒が蒸発すると、冷媒の状態は図２のＢからＣまで移動する。蒸発器３で蒸発した冷媒は、冷媒配管Ｃを通り、蒸発器３の下流の分岐点Ｓで冷媒配管$Ｃ_1$，$Ｃ_2$に分岐される。

[0019] 冷媒配管$Ｃ_1$に分岐された冷媒は、圧縮機４に供給される。圧縮機４は、冷媒を圧縮して昇温・昇圧するものであり、レシプロ圧縮機、斜板式圧縮機、スクリュー式圧縮機、スクロール式圧縮機等の周知の圧縮機から選択することができる。圧縮機４で冷媒が圧縮されると、冷媒の状態は図２のＣからＤまで移動する。圧縮機４で圧縮された冷媒は、冷媒配管Ｄを通ってエジェク

タ５に駆動流として供給される。

冷媒配管C_2に分岐された冷媒は、エジェクタ５に吸引流として供給される。

[0020] エジェクタ５は、圧縮機４と凝縮器１との間に設けられ、圧縮機４で圧縮された冷媒を駆動流とし、この駆動流により生じる静圧低下によって蒸発器３で蒸発した冷媒の少なくとも一部を、冷媒配管C_2を通して吸引し、駆動流と吸引流とを混合して凝縮器１に供給する。吸引流として供給される蒸発器３で蒸発した冷媒は、図２に示すように、駆動流として供給される圧縮機４で圧縮された冷媒よりも低圧であり、駆動流と吸引流とが混合されると、冷媒の状態は図２のＣ及びＤからＥまで移動する。エジェクタ５で混合された冷媒は、冷媒配管Ｅを通って凝縮器１に供給される。

[0021] 本実施形態によれば、冷凍サイクルは、冷媒を圧縮する圧縮機４と、圧縮機４で圧縮された冷媒を凝縮させる凝縮器１と、凝縮器１で凝縮された冷媒を膨張させる膨張弁２と、膨張弁２で膨張した冷媒を蒸発させて圧縮機４に供給する蒸発器３と、圧縮機４と凝縮器１との間に設けられたエジェクタ５と、を含んで構成され、エジェクタ５は、圧縮機４で圧縮された冷媒を駆動流とし、圧縮機４で圧縮された冷媒よりも低圧の冷媒の少なくとも一部（冷媒配管C_2に分岐された冷媒）を吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して凝縮器１に供給するため、圧縮機４で圧縮された冷媒の運動エネルギーを利用して、低圧の冷媒の少なくとも一部を、圧縮機４を迂回させて凝縮器１に供給することができる。したがって、圧縮機４の仕事を減少させ、冷凍サイクルの効率を向上させることができる。また、圧縮機４で圧縮された冷媒の運動エネルギーが、低圧の冷媒の圧力エネルギーに変換されるため、摩擦熱に変換されるエネルギーが減少し、冷媒の温度上昇を抑制することができる。

[0022] また、本実施形態によれば、エジェクタ５は、蒸発器３で蒸発した冷媒の少なくとも一部（冷媒配管C_2に分岐された冷媒）を吸引流とするため、エジェクタ５の効率を向上させることができる。

[0023] 次に、本発明の第２実施形態について、図３，４を参照して説明する。こ

の冷凍サイクルは、凝縮器１と、熱交換器６と、第１膨張弁２ａと、蒸発器３と、圧縮機４と、エジェクタ５と、第２膨張弁２ｂと、これらを接続する冷媒配管Ａ～Ｈとを含んで構成される。ここでは、第１実施形態と異なる部分について説明する。

[0024] 凝縮器１で凝縮した冷媒は、冷媒配管Ａを通って熱交換器６に供給される。熱交換器６は、凝縮器１で凝縮した冷媒と第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒とを熱交換させることにより、凝縮器１で凝縮した冷媒をさらに冷却し、第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒を蒸発させる。熱交換器６で冷却された冷媒は、冷媒配管Ｆを通り、凝縮器１の下流の分岐点Ｓで冷媒配管$Ｆ_1$，$Ｆ_2$に分岐される。

[0025] 冷媒配管$Ｆ_1$に分岐された冷媒は、第１膨張弁２ａに供給され、第１膨張弁２ａで膨張し、冷媒配管Ｂを通って蒸発器３に供給され、蒸発器３で蒸発し、冷媒配管Ｃを通って圧縮機４に供給され、圧縮機４で圧縮され、冷媒配管Ｄを通ってエジェクタ５に駆動流として供給される。なお、冷媒配管$Ｆ_1$に分岐される冷媒の流量は、第１膨張弁２ａ，第２膨張弁２ｂのそれぞれの開度を調整することにより制御することができる。

[0026] 冷媒配管$Ｆ_2$に分岐された冷媒は、第２膨張弁２ｂに供給される。第２膨張弁２ｂは、凝縮器１で凝縮した冷媒を減圧することにより膨張させる。第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒は、冷媒配管Ｇを通って熱交換器６に供給される。なお、冷媒配管$Ｆ_2$に分岐される冷媒の流量は、第１膨張弁２ａ，第２膨張弁２ｂのそれぞれの開度を調整することにより制御することができる。

[0027] 熱交換器６は、熱交換器６に供給された冷媒を、凝縮器１で凝縮した分岐点Ｓよりも上流の冷媒と熱交換させることにより蒸発させる。熱交換器６で蒸発した冷媒は、冷媒配管Ｈを通って、エジェクタ５に吸引流として供給される。

[0028] エジェクタ５は、圧縮機４と凝縮器１との間に設けられ、圧縮機４で圧縮された冷媒を駆動流とし、この駆動流により生じる静圧低下によって、熱交換器６で蒸発した圧縮機４で圧縮された冷媒よりも低圧の冷媒を、冷媒配管

Ｈを通して吸引し、駆動流と吸引流とを混合して凝縮器１に供給する。

[0029] 本実施形態によれば、冷凍サイクルは、冷媒を圧縮する圧縮機４と、圧縮機４で圧縮された冷媒を凝縮させる凝縮器１と、凝縮器１の下流の分岐点Ｓで分岐された冷媒をそれぞれ膨張させる第１膨張弁２ａ及び第２膨張弁２ｂと、第１膨張弁２ａで膨張した冷媒を蒸発させて圧縮機４に供給する蒸発器３と、第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒を蒸発させる熱交換器６と、圧縮機４と凝縮器１との間に設けられたエジェクタ５と、を含んで構成され、エジェクタ５は、圧縮機４で圧縮された冷媒を駆動流とし、圧縮機４で圧縮された冷媒よりも低圧の冷媒の少なくとも一部（熱交換器６で蒸発した冷媒）を吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して凝縮器１に供給するため、圧縮機４で圧縮された冷媒の運動エネルギーを利用して、低圧の冷媒の少なくとも一部を、圧縮機４を迂回させて凝縮器１に供給することができる。したがって、圧縮機４の仕事を減少させ、冷凍サイクルの効率を向上させることができる。また、圧縮機４で圧縮された冷媒の運動エネルギーが、低圧の冷媒の圧力エネルギーに変換されるため、摩擦熱に変換されるエネルギーが減少し、冷媒の温度上昇を抑制することができる。

[0030] また、本実施形態によれば、エジェクタ５は、熱交換器６で蒸発した冷媒を吸引流とするため、吸引流が気相の冷媒のみとなり、エジェクタ５の効率を向上させることができる。

[0031] また、本実施形態によれば、熱交換器６は、第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒を、凝縮器１で凝縮した冷媒との熱交換により蒸発させる。すなわち、凝縮器２で凝縮した冷媒は、第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒によりさらに冷却される。したがって、凝縮器１で凝縮した冷媒の過冷却度を増加させ、冷凍サイクルの効率を向上させることができる。

[0032] また、本実施形態によれば、熱交換器６は、第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒を、凝縮器１の下流の分岐点Ｓで分岐される前の冷媒との熱交換により蒸発させる。すなわち、凝縮器１で凝縮した冷媒は、あらかじめ熱交換器６で冷却された冷媒によりさらに冷却される。したがって、凝縮器１で凝縮した

冷媒の過冷却度を増加させ、冷凍サイクルの効率を向上させることができる。

[0033] なお、本実施形態において、熱交換器６は、第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒を、凝縮器１の下流の分岐点Ｓで分岐される前の冷媒との熱交換により蒸発させるものであったが、図４に示すように、第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒を、凝縮器１の下流の分岐点Ｓで分岐され第１膨張弁２ａで膨張する前の冷媒との熱交換により蒸発させる構成としてもよい。

[0034] また、第１膨張弁２ａ及び第２膨張弁２ｂの開度が、冷凍サイクルの運転状態に応じて制御手段（図示省略）により制御されるように構成されてもよい。冷凍サイクルの運転状態として、外気温度や冷凍サイクルの各部における冷媒の温度・圧力等が挙げられるが、これに限られない。

[0035] 次に、本発明の第３実施形態について、図５～７を参照して説明する。この冷凍サイクルは、凝縮器１と、熱交換器６と、第１膨張弁２ａと、蒸発器３と、第２膨張弁２ｂと、第１エジェクタ５ａ（別のエジェクタ）と、圧縮機４と、第２エジェクタ５ｂと、これらを接続する冷媒配管Ａ～Ｉとを含んで構成される。ここでは、第１実施形態及び第２実施形態と異なる部分について説明する。

[0036] 凝縮器１で凝縮した冷媒は、冷媒配管Ａを通って熱交換器６に供給され、熱交換器６で冷却され、冷媒配管Ｆを通り、熱交換器６の下流の分岐点$Ｓ_1$で冷媒配管$Ｆ_1$，$Ｆ_2$に分岐される。

[0037] 冷媒配管$Ｆ_1$に分岐された冷媒は、第１膨張弁２ａで膨張し、冷媒配管Ｂを通って蒸発器３に供給され、蒸発器３で蒸発し、冷媒配管Ｃを通って第１エジェクタ５ａに吸引流として供給される。

[0038] 冷媒配管$Ｆ_2$に分岐された冷媒は、第２膨張弁２ｂで膨張し、冷媒配管Ｇを通って熱交換器６に供給され、熱交換器６で蒸発し、冷媒配管Ｈを通り、熱交換器６の下流の分岐点$Ｓ_2$で冷媒配管$Ｈ_1$，$Ｈ_2$に分岐される。

[0039] 冷媒配管$Ｈ_1$に分岐された冷媒は、第１エジェクタ５ａに駆動流として供給される。第１エジェクタ５ａは、熱交換器６で蒸発した冷媒を駆動流とし、

この駆動流により生じる静圧低下によって、蒸発器３で蒸発した冷媒を、冷媒配管Ｃを通して吸引し、駆動流と吸引流とを混合して冷媒配管Ｉを通して圧縮機４に供給する。圧縮機４に供給された冷媒は、圧縮され、冷媒配管Ｄを通って第２エジェクタ５ｂに駆動流として供給される。

[0040] 冷媒配管H_2に分岐された冷媒は、第２エジェクタ５ｂに吸引流として供給される。第２エジェクタ５ｂは、圧縮機４と凝縮器１との間に設けられ、圧縮機４で圧縮された冷媒を駆動流とし、この駆動流により生じる静圧低下によって熱交換器６で蒸発した冷媒の少なくとも一部を、冷媒配管H_2を通して吸引し、駆動流と吸引流とを混合して凝縮器１に供給する。第２エジェクタ５ｂで混合された冷媒は、冷媒配管Ｅを通って凝縮器１に供給される。

[0041] 本実施形態によれば、冷凍サイクルは、冷媒を圧縮する圧縮機４と、圧縮機４で圧縮された冷媒を凝縮させる凝縮器１と、凝縮器１の下流の分岐点S_1で分岐された冷媒をそれぞれ膨張させる第１膨張弁２ａ及び第２膨張弁２ｂと、第１膨張弁２ａで膨張した冷媒を蒸発させる蒸発器３と、第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒を蒸発させる熱交換器６と、熱交換器６で蒸発した冷媒の少なくとも一部（冷媒配管H_1に分岐された冷媒）を駆動流とし、蒸発器３で蒸発した冷媒を吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して圧縮機４に供給する第１エジェクタ５ａ（別のエジェクタ）と、圧縮機４と凝縮器１との間に設けられた第２エジェクタ５ｂと、を含んで構成され、第２エジェクタ５ｂは、圧縮機４で圧縮された冷媒を駆動流とし、圧縮機４で圧縮された冷媒よりも低圧の冷媒の少なくとも一部（冷媒配管H_2に分岐された冷媒）を吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して凝縮器１に供給するため、圧縮機４で圧縮された冷媒の運動エネルギーを利用して、低圧の冷媒の少なくとも一部を、圧縮機４を迂回させて凝縮器１に供給することができる。したがって、圧縮機４の仕事を減少させ、冷凍サイクルの効率を向上させることができる。また、圧縮機４で圧縮された冷媒の運動エネルギーが、低圧の冷媒の圧力エネルギーに変換されるため、摩擦熱に変換されるエネルギーが減少し、冷媒の温度上昇を抑制することができる。さらに、第１エジェクタ５ａが、熱交

換器６で蒸発した冷媒の少なくとも一部（冷媒配管H_1に分岐された冷媒）の運動エネルギーを利用して、蒸発器３で蒸発した冷媒を吸引し、冷媒を圧縮機４に供給するため、圧縮機４の仕事が減少し、冷凍サイクルの効率を向上させることができる。

[0042] また、本実施形態によれば、第２エジェクタ５ｂは、熱交換器６で蒸発した冷媒の少なくとも一部（冷媒配管H_2に分岐された冷媒）を吸引流とするため、吸引流が気相の冷媒のみとなり、第２エジェクタ５ｂの効率を向上させることができる。

[0043] また、本実施形態によれば、熱交換器６は、第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒を、凝縮器１で凝縮した冷媒との熱交換により蒸発させる。すなわち、凝縮器２で凝縮した冷媒は、第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒によりさらに冷却される。したがって、凝縮器１で凝縮した冷媒の過冷却度を増加させ、冷凍サイクルの効率を向上させることができる。

[0044] また、本実施形態によれば、熱交換器６は、第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒を、凝縮器１の下流の分岐点S_1で分岐される前の冷媒との熱交換により蒸発させる。すなわち、凝縮器１で凝縮した冷媒は、あらかじめ熱交換器６で冷却された冷媒によりさらに冷却される。したがって、凝縮器１で凝縮した冷媒の過冷却度を増加させ、冷凍サイクルの効率を向上させることができる。

[0045] なお、本実施形態において、第２エジェクタ５ｂは、熱交換器６で蒸発した冷媒の少なくとも一部（冷媒配管H_2に分岐された冷媒）を吸引流とするものであったが、図６に示すように、第１エジェクタ５ａから圧縮機４に供給される冷媒の少なくとも一部を吸引流とするように構成してもよい。

[0046] また、本実施形態において、熱交換器６は、第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒を、凝縮器１の下流の分岐点S_1で分岐される前の冷媒との熱交換により蒸発させるものであったが、図７に示すように、第２膨張弁２ｂで膨張した冷媒を、凝縮器１の下流の分岐点S_1で分岐され第１膨張弁２ａで膨張する前の冷媒との熱交換により蒸発させるように構成してもよい。

[0047] 次に、本発明の第４実施形態について、図８を参照して説明する。この冷凍サイクルは、凝縮器１と、第１エジェクタ５ａ（別のエジェクタ）と、気液分離器７と、蒸発器３と、圧縮機４と、第２エジェクタ５ｂと、これらを接続する冷媒配管Ａ～Ｋとを含んで構成される。ここでは、第１～第３実施形態と異なる部分について説明する。

[0048] 凝縮器１で凝縮した冷媒は、冷媒配管Ａを通って第１エジェクタ５ａに駆動流として供給され、第１エジェクタ５ａで駆動流と吸引流とが混合され、混合された冷媒が冷媒配管Ｉ，Ｋを通って圧縮機４に供給される。

[0049] 本実施形態において、第１エジェクタ５ａと圧縮機４との間には、第１エジェクタ５ａから圧縮機１に供給される冷媒から液相の冷媒を分離する気液分離器７が設けられており、第１エジェクタ５ａから吐出された冷媒は、冷媒配管Ｉを通って気液分離器７に流入する。気液分離器７に流入した冷媒のうち、気相の冷媒は冷媒配管Ｋを通って圧縮機４に供給され、液相の冷媒は分離されて冷媒配管Ｊを通って蒸発器３に供給される。蒸発器３に供給された液相の冷媒は蒸発器３で蒸発し、第１エジェクタ５ａの駆動流により生じる静圧低下によって、冷媒配管Ｃを通って第１エジェクタ５ａの吸引流として吸引される。

[0050] 第１エジェクタ５ａから吐出された冷媒のうち、気液分離器７で液相の冷媒を分離された気相の冷媒は、冷媒配管Ｋを通り、気液分離器７の下流の分岐点Ｓで冷媒配管$Ｋ_1$，$Ｋ_2$に分岐される。

[0051] 冷媒配管$Ｋ_1$に分岐された冷媒は、圧縮機４に供給されて圧縮され、冷媒配管Ｄを通って第２エジェクタ５ｂに駆動流として供給される。冷媒配管$Ｋ_2$に分岐された冷媒は、第２エジェクタ５ｂに吸引流として供給される。

[0052] 第２エジェクタ５ｂは、圧縮機４と凝縮器１との間に設けられ、圧縮機４で圧縮された冷媒を駆動流とし、この駆動流により生じる静圧低下によって、蒸発器３で蒸発し第１エジェクタ５ａから吐出され気液分離器７で液相冷媒を分離された気相の冷媒の少なくとも一部を、冷媒配管$Ｋ_2$を通して吸引し、駆動流と吸引流とを混合して冷媒配管Ｅから凝縮器１に供給する。

[0053] 本実施形態によれば、冷媒を圧縮する圧縮機４と、圧縮機４で圧縮された冷媒を凝縮させる凝縮器１と、凝縮器１で凝縮された冷媒を駆動流とし、駆動流と吸引流とを混合して圧縮機４に供給する第１エジェクタ５ａ（別のエジェクタ）と、第１エジェクタ５ａから圧縮機４に供給される冷媒から液相の冷媒を分離する気液分離器７と、気液分離器７で分離された液相冷媒を蒸発させて第１エジェクタ５ａの吸引流として供給する蒸発器３と、圧縮機４と凝縮器１との間に設けられた第２エジェクタ５ｂと、を含んで構成され、第２エジェクタ５ｂは、圧縮機４で圧縮された冷媒を駆動流とし、圧縮機４で圧縮された冷媒よりも低圧の冷媒の少なくとも一部（冷媒配管K_2に分岐された冷媒）を吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して凝縮器１に供給するため、圧縮機４で圧縮された冷媒の運動エネルギーを利用して、低圧の冷媒の少なくとも一部を、圧縮機４を迂回させて凝縮器１に供給することができる。したがって、圧縮機４の仕事を減少させ、冷凍サイクルの効率を向上させることができる。また、圧縮機４で圧縮された冷媒の運動エネルギーが、低圧の冷媒の圧力エネルギーに変換されるため、摩擦熱に変換されるエネルギーが減少し、冷媒の温度上昇を抑制することができる。さらに、第１エジェクタ５ａが、凝縮器１で凝縮した冷媒の運動エネルギーを利用して、蒸発器３で蒸発した冷媒を吸引し、圧縮機４に供給するため、圧縮機４の仕事が減少し、冷凍サイクルの効率を向上させることができる。

[0054] また、本実施形態によれば、第２エジェクタ５ｂは、気液分離器７と圧縮機４との間の冷媒の少なくとも一部（冷媒配管K_2に分岐された冷媒）を吸引流とするため、吸引流が気相の冷媒のみとなり、第２エジェクタ５ｂの効率を向上させることができる。

[0055] 次に、本発明の第５実施形態について、図９を参照して説明する。この冷凍サイクルは、凝縮器１と、膨張弁２と、第１蒸発器３ａと、第１エジェクタ５ａ（別のエジェクタ）と、第２蒸発器３ｂと、圧縮機４と、第２エジェクタ５ｂと、これらを接続する冷媒配管Ａ～Ｋとを含んで構成される。ここでは、第１～第４実施形態と異なる部分について説明する。

[0056] 凝縮器１で凝縮した冷媒は、冷媒配管Ａを通り、凝縮器１の下流の分岐点Ｓ$_1$で冷媒配管Ａ$_1$，Ａ$_2$に分岐される。冷媒配管Ａ$_1$に分岐された冷媒は、膨張弁２で膨張し、冷媒配管Ｂを通って第１蒸発器３ａに供給され、第１蒸発器３ａで蒸発し、冷媒配管Ｃを通って第１エジェクタ５ａに吸引流として供給される。これに対して、冷媒配管Ａ$_2$に分岐された冷媒は、第１エジェクタ５ａに駆動流として供給される。第１エジェクタ５ａは、駆動流と吸引流とを混合して吐出する。第１エジェクタ５ａから吐出された冷媒は、冷媒配管Ｉを通って第２蒸発器３ｂに供給される。

[0057] 第２蒸発器３ｂは、第１エジェクタ５ａから圧縮機４に供給される冷媒、特に、凝縮器１で凝縮し、冷媒配管Ａ$_2$に分岐され、第１エジェクタ５ａの駆動流として使用された液相の冷媒を、空気との熱交換により蒸発させる。第２蒸発器３ｂと第１蒸発器３ａとは並べて配置されており、全体で１つの蒸発器８を構成している。蒸発器８内において、第２蒸発器３ｂは冷却する空気の上流側、第１蒸発器３ａは冷却する空気の下流側に配置されるため、空気はまず第２蒸発器３ｂで冷却され、その後、第１蒸発器３ａで冷却される。蒸発器８は、第２蒸発器３ｂから第１蒸発器３ａに向かって送風するファン９を備えるのが好ましい。第２蒸発器３ｂで蒸発した冷媒は、冷媒配管Ｋを通り、第２蒸発器３ｂの下流の分岐点Ｓ$_2$で冷媒配管Ｋ$_1$，Ｋ$_2$に分岐される。

[0058] 冷媒配管Ｋ$_1$に分岐された冷媒は、圧縮機４に供給されて圧縮され、冷媒配管Ｄを通って第２エジェクタ５ｂに駆動流として供給される。冷媒配管Ｋ$_2$に分岐された冷媒は、第２エジェクタ５ｂに吸引流として供給される。

[0059] 第２エジェクタ５ｂは、圧縮機４と凝縮器１との間に設けられ、圧縮機４で圧縮された冷媒を駆動流とし、この駆動流により生じる静圧低下によって、第１蒸発器３ａ及び第２蒸発器３ｂで蒸発した冷媒の少なくとも一部を、冷媒配管Ｋ$_2$を通して吸引し、駆動流と吸引流とを混合して冷媒配管Ｅから凝縮器１に供給する。

[0060] 本実施形態によれば、冷凍サイクルは、冷媒を圧縮する圧縮機４と、圧縮

機４で圧縮された冷媒を凝縮させる凝縮器１と、凝縮器１の下流の分岐点S_1で分岐された冷媒の一方（冷媒配管A_1に分岐された冷媒）を膨張させる膨張弁２と、膨張弁２で膨張した冷媒を蒸発させる第１蒸発器３ａと、凝縮器１の下流の分岐点S_1で分岐された冷媒の他方（冷媒配管A_2に分岐された冷媒）を駆動流とし、第１蒸発器３ａで蒸発した冷媒を吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して圧縮機４に供給する第１エジェクタ５ａ（別のエジェクタ）と、第１エジェクタ５ａから圧縮機４に供給される冷媒を蒸発させる第２蒸発器３ｂと、圧縮機４と凝縮器１との間に設けられた第２エジェクタ５ｂと、を含んで構成され、第２エジェクタ５ｂは、圧縮機４で圧縮された冷媒を駆動流とし、圧縮機４で圧縮された冷媒よりも低圧の冷媒の少なくとも一部（冷媒配管K_2に分岐された冷媒）を吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して凝縮器１に供給するため、圧縮機４で圧縮された冷媒の運動エネルギーを利用して、低圧の冷媒の少なくとも一部を、圧縮機４を迂回させて凝縮器１に供給することができる。したがって、圧縮機４の仕事を減少させ、冷凍サイクルの効率を向上させることができる。また、圧縮機４で圧縮された冷媒の運動エネルギーが、低圧の冷媒の圧力エネルギーに変換されるため、摩擦熱に変換されるエネルギーが減少し、冷媒の温度上昇を抑制することができる。

[0061] また、本実施形態によれば、第２エジェクタ５ｂは、第２蒸発器３ｂで蒸発した冷媒の少なくとも一部（冷媒配管K_2に分岐された冷媒）を吸引流とするため、吸引流が気相の冷媒のみとなり、第２エジェクタ５ｂの効率を向上させることができる。

[0062] 以下、本発明による冷凍ショーケースの実施形態について説明する。この冷凍ショーケースは、図１～９にその実施形態を示したような本発明による冷凍サイクルを含んで構成される。冷凍ショーケースの内部には、少なくとも蒸発器３，８が内蔵され、蒸発器３，８が冷凍ショーケース内の空気を冷却する。冷凍サイクルを構成する凝縮器１は、冷媒から効率的に放熱するために室外に設置されてもよい。

符号の説明

[0063] １…凝縮器

２…膨張弁

２ａ…第１膨張弁

２ｂ…第２膨張弁

３…蒸発器

３ａ…第１蒸発器

３ｂ…第２蒸発器

４…圧縮機

５…エジェクタ

５ａ…第１エジェクタ（別のエジェクタ）

５ｂ…第２エジェクタ

６…熱交換器

７…気液分離器

８…蒸発器

９…ファン

Ａ～Ｋ…冷媒配管

Ｓ，$Ｓ_1$，$Ｓ_2$…分岐点

請求の範囲

[請求項1] 冷媒を圧縮する圧縮機と、

前記圧縮機で圧縮された冷媒を凝縮させる凝縮器と、

前記凝縮器で凝縮された冷媒を蒸発させて前記圧縮機に供給する蒸発器と、

前記圧縮機と前記凝縮器との間に設けられたエジェクタと、

を含んで構成され、

前記エジェクタは、前記圧縮機で圧縮された冷媒を駆動流とし、前記圧縮機で圧縮された冷媒よりも低圧の冷媒の少なくとも一部を吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して前記凝縮器に供給することを特徴とする冷凍サイクル。

[請求項2] 前記凝縮器で凝縮された冷媒を膨張させて前記蒸発器に供給する膨張弁を、更に含む請求項１に記載の冷凍サイクル。

[請求項3] 前記エジェクタは、前記蒸発器で蒸発した冷媒の少なくとも一部を吸引流とする請求項２に記載の冷凍サイクル。

[請求項4] 前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の一方を膨張させて前記蒸発器に供給する第１膨張弁と、前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の他方を膨張させる第２膨張弁と、前記第２膨張弁で膨張した冷媒を蒸発させる熱交換器と、を更に含む請求項１に記載の冷凍サイクル。

[請求項5] 前記エジェクタは、前記熱交換器で蒸発した冷媒を吸引流とする請求項４に記載の冷凍サイクル。

[請求項6] 前記熱交換器は、前記第２膨張弁で膨張した冷媒を、前記凝縮器で凝縮した冷媒との熱交換により蒸発させる請求項４に記載の冷凍サイクル。

[請求項7] 前記熱交換器は、前記第２膨張弁で膨張した冷媒を、前記凝縮器の下流で分岐される前の冷媒との熱交換により蒸発させる請求項６に記載の冷凍サイクル。

[請求項8] 前記熱交換器は、前記第２膨張弁で膨張した冷媒を、前記凝縮器の

下流で分岐され前記第１膨張弁で膨張する前の冷媒との熱交換により蒸発させる請求項６に記載の冷凍サイクル。

[請求項9] 前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の一方を膨張させて前記蒸発器に供給する第１膨張弁と、前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の他方を膨張させる第２膨張弁と、前記第２膨張弁で膨張した冷媒を蒸発させる熱交換器と、前記熱交換器で蒸発した冷媒の少なくとも一部を駆動流とし、前記蒸発器で蒸発した冷媒を吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して圧縮機に供給する別のエジェクタと、を更に含む請求項１に記載の冷凍サイクル。

[請求項10] 前記圧縮機と前記凝縮器との間に設けられたエジェクタは、前記熱交換器で蒸発した冷媒の少なくとも一部を吸引流とする請求項９に記載の冷凍サイクル。

[請求項11] 前記圧縮機と前記凝縮器との間に設けられたエジェクタは、前記別のエジェクタから前記圧縮機に供給される冷媒の少なくとも一部を吸引流とする請求項９に記載の冷凍サイクル。

[請求項12] 前記熱交換器は、前記第２膨張弁で膨張した冷媒を、前記凝縮器で凝縮した冷媒との熱交換により蒸発させる請求項９に記載の冷凍サイクル。

[請求項13] 前記熱交換器は、前記第２膨張弁で膨張した冷媒を、前記凝縮器の下流で分岐される前の冷媒との熱交換により蒸発させる請求項１２に記載の冷凍サイクル。

[請求項14] 前記熱交換器は、前記第２膨張弁で膨張した冷媒を、前記凝縮器の下流で分岐され前記第１膨張弁で膨張する前の冷媒との熱交換により蒸発させる請求項１２に記載の冷凍サイクル。

[請求項15] 前記凝縮器で凝縮された冷媒を駆動流とし、駆動流と吸引流とを混合して圧縮機に供給する別のエジェクタと、前記別のエジェクタから前記圧縮機に供給される冷媒から液相の冷媒を分離する気液分離器と、を更に含み、前記気液分離器で分離された液相冷媒を前記蒸発器で

蒸発させて前記別のエジェクタの吸引流として供給する請求項１に記載の冷凍サイクル。

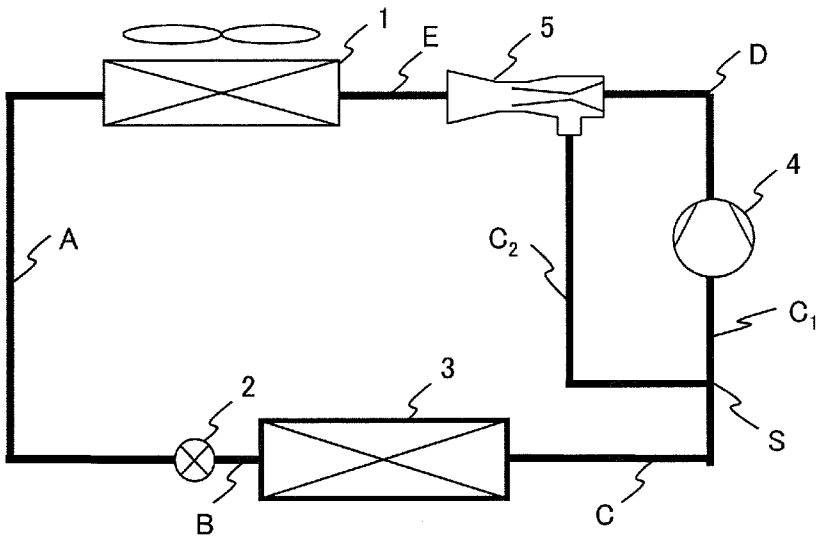
［請求項16］ 前記圧縮機と前記凝縮器との間に設けられたエジェクタは、前記気液分離器と前記圧縮機との間の冷媒の少なくとも一部を吸引流とする請求項１５に記載の冷凍サイクル。

［請求項17］ 前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の一方を膨張させる膨張弁と、前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の他方を駆動流とし、駆動流と吸引流とを混合して前記圧縮機に供給する別のエジェクタと、を更に含み、前記蒸発器が、前記膨張弁で膨張した冷媒を蒸発させて前記別のエジェクタの吸引流として供給する第１蒸発器と、前記別のエジェクタから前記圧縮機に供給される冷媒を蒸発させる第２蒸発器と、を含んで構成した請求項１に記載の冷凍サイクル。

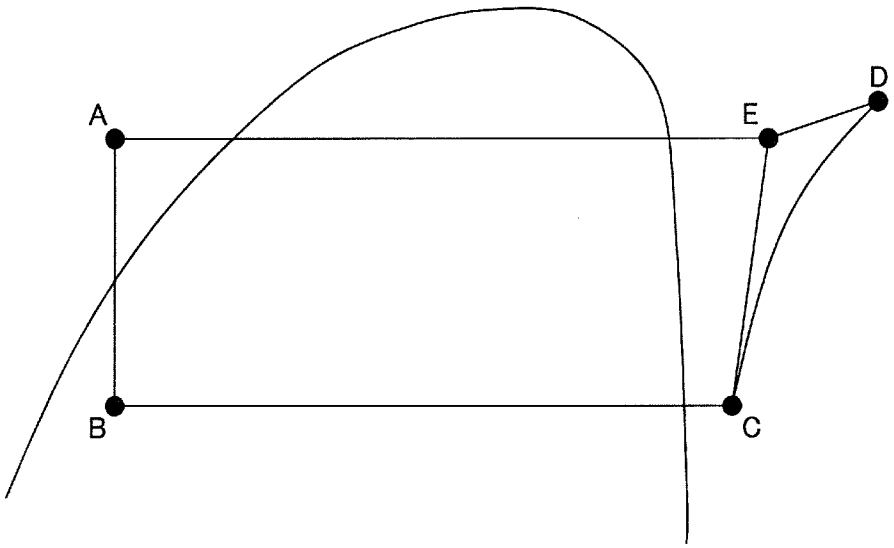
［請求項18］ 前記圧縮機と前記凝縮器との間に設けられたエジェクタは、前記第２蒸発器で蒸発した冷媒の少なくとも一部を吸引流とする請求項１７に記載の冷凍サイクル。

［請求項19］ 請求項１に記載の冷凍サイクルを含んで構成されたことを特徴とする冷凍ショーケース。

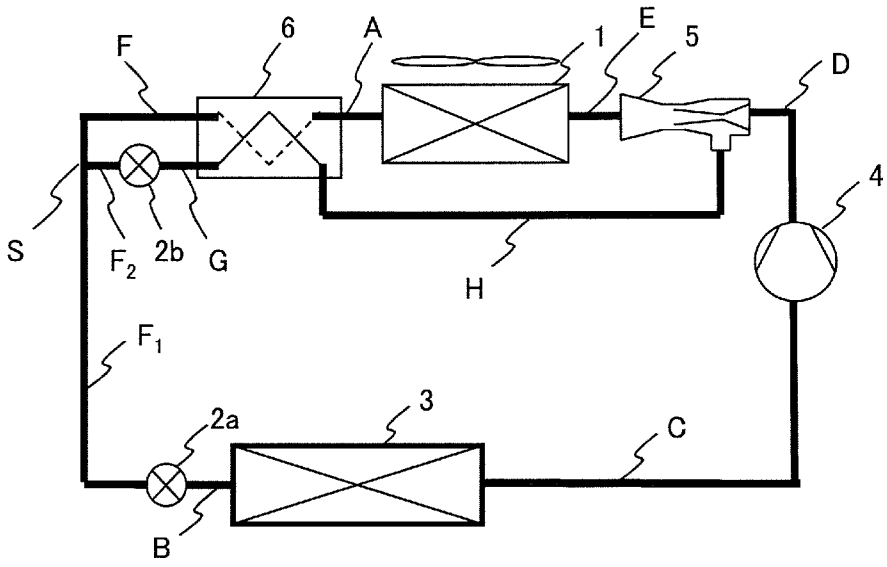
[図1]



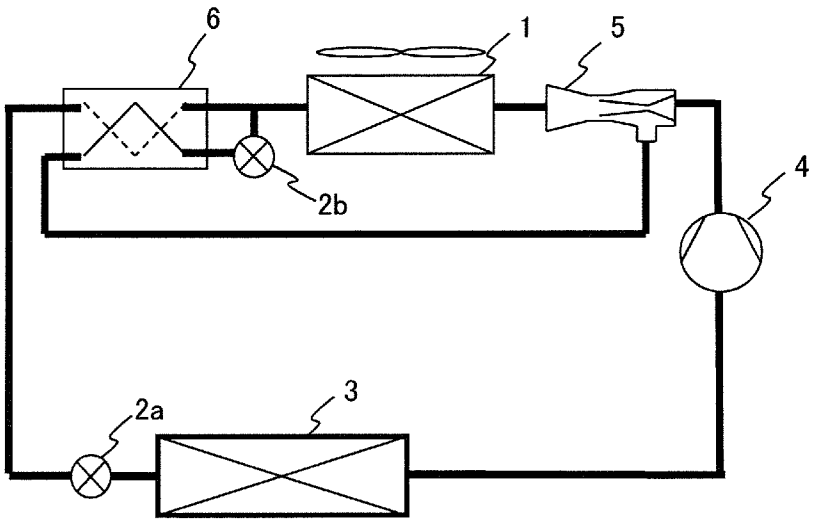
[図2]



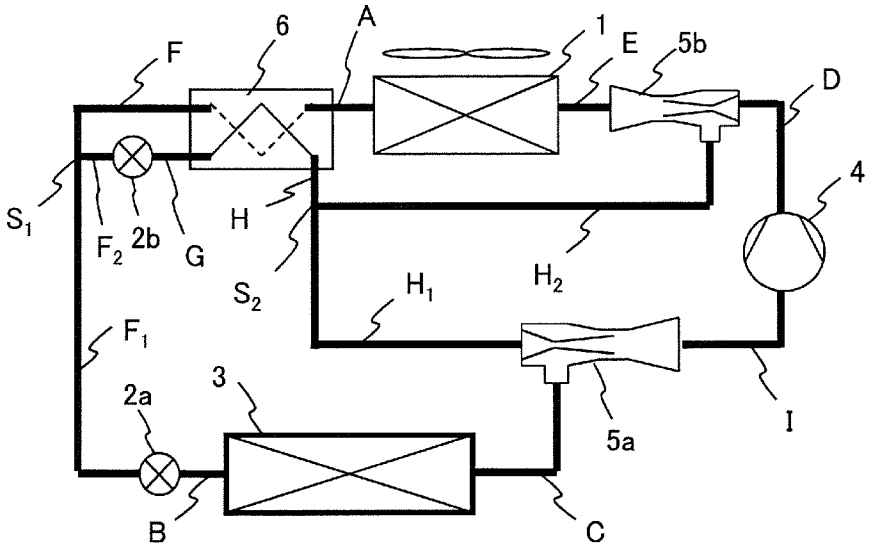
[図3]



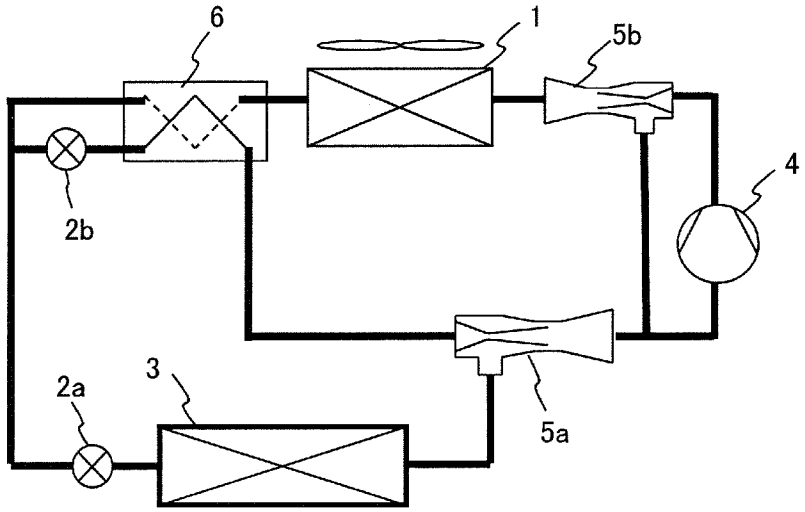
[図4]



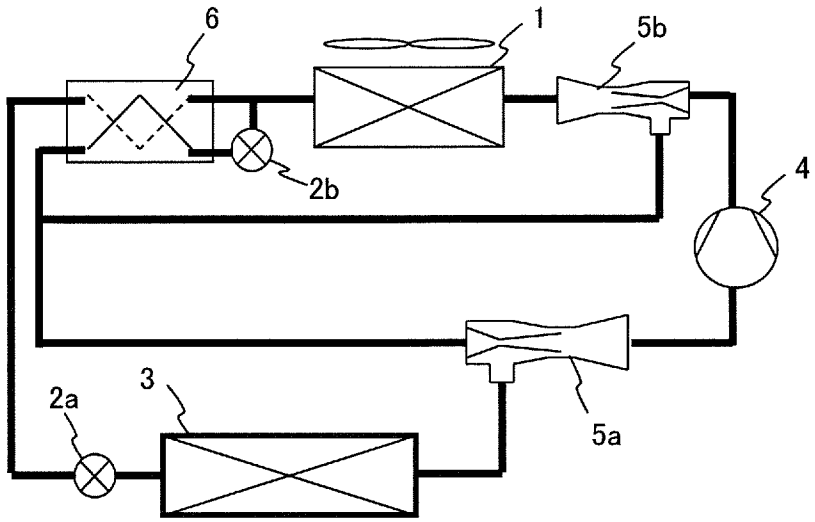
[図5]



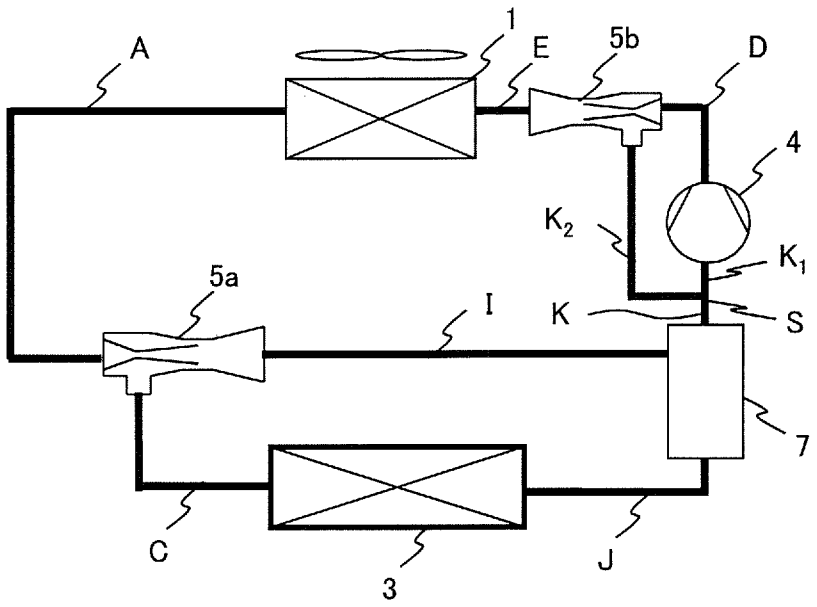
[図6]



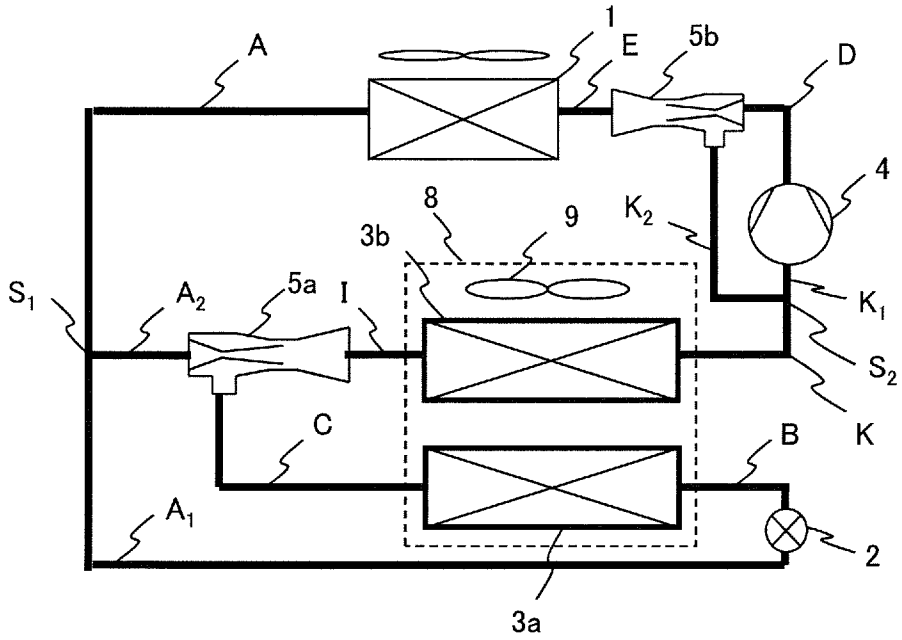
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/055508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F25B1/00(2006.01)i

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)
F25B1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 022621/1974(Laid-open No. 113952/1975) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 17 September 1975 (17.09.1975), specification, page 2, line 13 to page 4, line 8; fig. 2 (Family: none)	1-3,19 9-18
X Y	JP 57-37663 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 March 1982 (02.03.1982), page 2, upper left column, line 6 to upper right column, line 8; fig. 4 (Family: none)	1,2 4-8

☒ 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 application or patent 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
"T" 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	Date of mailing of the international search report
24 May, 2013 (24.05.13)	04 June, 2013 (04.06.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/055508

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-78318 A (Toshiba Carrier Corp.), 29 March 2007 (29.03.2007), paragraphs [0004], [0021] to [0023]; fig. 3, 10 (Family: none)	4-16
Y	JP 2008-261628 A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 October 2008 (30.10.2008), paragraph [0022]; fig. 6 (Family: none)	17,18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/055508

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
(Stated in extra sheet.)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Disclosed in Document 1 (Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 022621/1974(Laid-open No. 113952/1975)) is an invention of a refrigeration cycle which includes: a compressor (10) for compressing a refrigerant; a condenser (11) for condensing the refrigerant compressed by the compressor; an evaporator (15) for evaporating the refrigerant condensed by the condenser and then supplying the resulting refrigerant to the compressor; and an ejector (13) provided between the compressor and the condenser, the refrigeration cycle being characterized in that the ejector employs, as a driving flow, the refrigerant compressed by the compressor and employs, as a suction flow, at least part of the refrigerant lower in pressure than the refrigerant compressed by the compressor, so as to supply a mixture of the driving flow and the suction flow to the condenser.

Furthermore, in addition to the aforementioned feature, it is also disclosed that an expansion valve (14) is included which expands the refrigerant condensed by the condenser and then supplies the resulting refrigerant to the evaporator, and the ejector employs, as a suction flow, at least part of the refrigerant evaporated by the evaporator.

Furthermore, it is a well-known and commonly used technique to employ, in a showcase, a refrigeration cycle having an ejector.

Therefore, the inventions of claims 1-3 cannot be considered to be novel in the light of the invention disclosed in the document 1, and have no special technical feature.

Consequently, five invention groups each having a special technical feature indicated below are involved in claims.

Meanwhile, the inventions of claims 1-3 having no special technical feature are classified into invention 1.

(Invention 1) the inventions of claims 1-3 and 19

The inventions of claims 1-3 and 19 have no special technical feature.

(Invention 2) the inventions of claims 4-8

"A refrigeration cycle further including: a first expansion valve for expanding one flow of refrigerant branched downstream of a condenser and then supplying the resulting refrigerant to the evaporator; a second expansion valve for expanding the other flow of refrigerant branched downstream of the condenser; and a heat exchanger for evaporating the refrigerant expanded by the second expansion valve."

(Invention 3) the inventions of claims 9-14

"A refrigeration cycle further including: a first expansion valve for expanding one flow of refrigerant branched downstream of a condenser and supplying the resulting refrigerant to the evaporator; a second expansion valve for expanding the other flow of refrigerant branched downstream of the condenser; a heat exchanger for evaporating the refrigerant expanded by the second expansion valve; and another ejector for employing, as a driving flow, at least part of the refrigerant evaporated by the heat exchanger and employing, as a suction flow, the refrigerant evaporated by the evaporator, so as to supply a mixture of the driving flow and the suction flow to a compressor."

(Invention 4) the inventions of claims 15 and 16

(Continued to next extra sheet)

"A refrigeration cycle further including: another ejector for employing, as a driving flow, a refrigerant condensed by a condenser and then supplying a mixture of the driving flow and a suction flow to a compressor; and a gas-liquid separator for separating a liquid-phase refrigerant from the refrigerant supplied from the another ejector to the compressor, the refrigeration cycle being adapted to allow the liquid-phase refrigerant separated by the gas-liquid separator to be evaporated by the evaporator and supplied as the suction flow for the another ejector."

(Invention 5) the inventions of claims 17 and 18

"A refrigeration cycle further including: an expansion valve for expanding one flow of refrigerant branched downstream of a condenser; and another ejector for employing, as a driving flow, the other flow of refrigerant branched downstream of the condenser and supplying a mixture of the driving flow and a suction flow to the compressor, the refrigeration cycle being adapted such that the evaporator includes a first evaporator for evaporating the refrigerant expanded by the expansion valve and supplying the resulting refrigerant as the suction flow for the another ejector, and a second evaporator for evaporating the refrigerant supplied from the another ejector to the compressor."

Meanwhile, the invention of claim 19 is mere addition of a well-known art onto the invention of claim 1 and does not exhibit any new effect, and therefore, the inventions is classified into invention 1.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０５５５０８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F25B1/00(2006.01)i

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.　F25B1/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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	関連する請求項の番号
X Y	日本国実用新案登録出願49-022621号(日本国実用新案登録出願公開50-113952号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東京芝浦電気株式会社）1975.09.17，明細書第２頁第１３行～第４頁第８行，第２図（ファミリーなし）	1-3,19 9-18
X Y	JP 57-37663 A（松下電器産業株式会社）1982.03.02，第２頁左上欄第６行～右上欄第８行，第４図（ファミリーなし）	1,2 4-8

☑　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
「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
「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
「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）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「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
「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
「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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２４．０５．２０１３	０４．０６．２０１３

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）　３Ｍ　５０７５
新井　浩士
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	関連する請求項の番号
Y	JP 2007-78318 A（東芝キヤリア株式会社）2007.03.29，段落【０００４】，【００２１】～【００２３】，【図３】，【図１０】（ファミリーなし）	4-16
Y	JP 2008-261628 A（三菱電機株式会社）2008.10.30，段落【００２２】，【図６】（ファミリーなし）	17,18

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０５５５０８

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

（特別ページに記載。）

１．☑ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☑ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

文献１（日本国実用新案登録出願 49-022621 号(日本国実用新案登録出願公開 50-113952 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム）には、冷媒を圧縮する圧縮機（１０）と、前記圧縮機で圧縮された冷媒を凝縮させる凝縮器（１１）と、前記凝縮器で凝縮された冷媒を蒸発させて前記圧縮機に供給する蒸発器（１５）と、前記圧縮機と前記凝縮器との間に設けられたエジェクタ（１３）と、を含んで構成され、前記エジェクタは、前記圧縮機で圧縮された冷媒を駆動流とし、前記圧縮機で圧縮された冷媒よりも低圧の冷媒の少なくとも一部を吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して前記凝縮器に供給することを特徴とする冷凍サイクルの発明が記載されている。

また、上記事項に加えて、凝縮器で凝縮された冷媒を膨張させて蒸発器に供給する膨張弁（１４）を、含むこと、また、エジェクタは、蒸発器で蒸発した冷媒の少なくとも一部を吸引流とすることが記載されている。

さらに、エジェクタを有する冷凍サイクルをショーケースに用いることは、周知慣用の技術である。

したがって、請求項１～３に係る発明は、文献１に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。したがって、請求の範囲には、以下の特別な技術的特徴を有する５の発明群が含まれる。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項１～３に係る発明は、発明１に区分する。

（発明１）請求項１～３、１９に係る発明
請求項１～３、１９は特別な技術的特徴を有しない。

（発明２）請求項４～８に係る発明
「凝縮器の下流で分岐された冷媒の一方を膨張させて前記蒸発器に供給する第１膨張弁と、前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の他方を膨張させる第２膨張弁と、前記第２膨張弁で膨張した冷媒を蒸発させる熱交換器と、を更に含む冷凍サイクル。」

（発明３）請求項９～１４に係る発明
「凝縮器の下流で分岐された冷媒の一方を膨張させて前記蒸発器に供給する第１膨張弁と、前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の他方を膨張させる第２膨張弁と、前記第２膨張弁で膨張した冷媒を蒸発させる熱交換器と、前記熱交換器で蒸発した冷媒の少なくとも一部を駆動流とし、前記蒸発器で蒸発した冷媒を吸引流とし、駆動流と吸引流とを混合して圧縮機に供給する別のエジェクタと、を更に含む冷凍サイクル。」

（発明４）請求項１５，１６に係る発明
「凝縮器で凝縮された冷媒を駆動流とし、駆動流と吸引流とを混合して圧縮機に供給する別のエジェクタと、前記別のエジェクタから前記圧縮機に供給される冷媒から液相の冷媒を分離する気液分離器と、を更に含み、前記気液分離器で分離された液相冷媒を前記蒸発器で蒸発させて前記別のエジェクタの吸引流として供給する冷凍サイクル。」

（発明５）請求項１７，１８に係る発明
「凝縮器の下流で分岐された冷媒の一方を膨張させる膨張弁と、前記凝縮器の下流で分岐された冷媒の他方を駆動流とし、駆動流と吸引流とを混合して前記圧縮機に供給する別のエジェクタと、を更に含み、前記蒸発器が、前記膨張弁で膨張した冷媒を蒸発させて前記別のエジェクタの吸引流として供給する第１蒸発器と、前記別のエジェクタから前記圧縮機に供給される冷媒を蒸発させる第２蒸発器と、を含んで構成した冷凍サイクル。」

なお、請求項１９に係る発明は請求項１に係る発明に周知技術を付加するものにすぎず、新たな効果を奏するものではないため、発明１に区分する。