(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
2010 年 2 月 4 日(04.02.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/013590 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/062469

(22) 国際出願日: 2009 年 7 月 8 日(08.07.2009)

(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:
61/084,065 2008 年 7 月 28 日(28.07.2008) US

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社前川製作所 **(MAYEKAWA MFG. CO., LTD.)** [JP/JP]; 〒1358482 東京都江東区牡丹３丁目１４番１５号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川村 邦明 **(KAWAMURA, Kuniaki)** [JP/JP]; 〒1358482 東京都江東区牡丹３丁目１４番１５号 株式会社前川製作所内 Tokyo (JP). 寒風澤 敏和 **(SABUSAWA, Toshikazu)** [JP/JP]; 〒1358482 東京都江東区牡丹３丁目１４番１５号 株式会社前川製作所内 Tokyo (JP). 赤星 信次郎 **(AKABOSHI, Shinjiro)** [JP/JP]; 〒1358482 東京都江東区牡丹３丁目１４番１５号 株式会社前川製作所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 高橋松本＆パートナーズ **(TAKAHASHI, MATSUMOTO & PARTNERS INTELLECTUAL PROPERTY CORP.)**; 〒1060032 東京都港区六本木３丁目１６番１３号 アンバサダー六本木１００３号 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, 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, JP, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

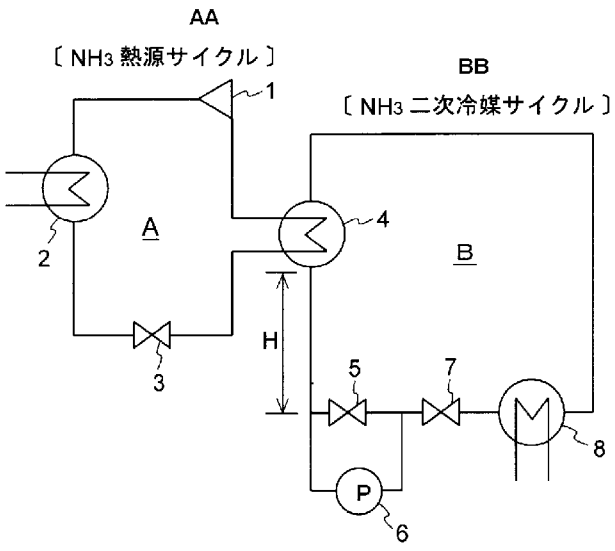
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,

[続葉有]

(54) **Title**: HEAT PUMP SYSTEM

(54) 発明の名称: ヒートポンプシステム

[図1]



AA [NH_3 HEAT SOURCE CYCLE]

BB [NH_3 SECONDARY COOLANT CYCLE]

(57) **Abstract**: Disclosed is a heat pump system comprising a heat source cycle (A) and an NH_3 secondary coolant cycle (B). The heat cycle (A) includes a compressor (1), a condenser (2), an expansion means (3) and a cascade condenser (endothermic unit) (4), and employs an NH_3 coolant as a heat source. The NH_3 secondary coolant cycle (B) is connected to the heat source cycle (A), and cools an object load with an NH_3 secondary coolant, which is heat-absorbed by the cascade condenser (4) of the heat source cycle (A) so that the coolant is condensed. The NH_3 secondary coolant cycle (B) includes the cascade condenser (4), which is heat-absorbed by the cascade condenser (4) of the heat source cycle (A) so that the NH_3 secondary coolant is condensed, an evaporator (8) for cooling the object coolant with the NH_3 secondary coolant condensed in the cascade condenser (4), a head difference unit (H) and a circulating pump (6) arranged between the cascade condenser (4) and the evaporator (8) so as to circulate the NH_3 secondary coolant, a bypass conduit for bypassing the circulating pump (6), and a flow control valve (5) arranged in the bypass conduit.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/013590 A1

NO, PL, PT, RO, 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)）

熱源サイクルＡは、圧縮機１、凝縮器２、膨張手段３及びカスケードコンデンサー４を含み、ＮＨ$_3$冷媒を熱源とする。一方、ＮＨ$_3$二次冷媒サイクルＢは、熱源サイクルＡに連結され、熱源サイクルＡのカスケードコンデンサー４により吸熱されて凝縮されるＮＨ$_3$二次冷媒によって目的負荷を冷却する。このＮＨ$_3$二次冷媒サイクルＢは、熱源サイクルＡのカスケードコンデンサー４により吸熱されて、ＮＨ$_3$二次冷媒が凝縮される吸熱部４と、吸熱部４において凝縮されたＮＨ$_3$二次冷媒によって目的負荷を冷却する蒸発器８と、吸熱部４と蒸発器８との間に配置され、ＮＨ$_3$二次冷媒を循環させるヘッド差部Ｈおよび循環ポンプ６と、循環ポンプ６をバイパスするバイパス管路と、このバイパス管路に配置される流量調節弁５とを含む。

明　細　書

発明の名称 ： ヒートポンプシステム

技術分野

[0001] 本発明は、NH_3二次冷媒を用いたヒートポンプシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来よりヒートポンプサイクルを利用した冷却（加熱）システムでは、熱媒体たる冷媒は必ず圧縮機による圧縮を受けながら循環するものであり、このため圧縮機の作動に不可欠な潤滑油が微量ずつではあるが、冷媒中に混入してしまうことは免れ得ない。

[0003] かかる技術を改良するために、圧縮機と凝縮器と蒸発器とを具えて成るヒートポンプシステム源と、目的とする熱交換を行うヒートサイクルシステムとが組み合わされて成り、前記ヒートポンプシステム源からヒートサイクルシステムへは、中継熱交換器（カスケードコンデンサー）を介して目的とする熱伝達がされ、且つヒートサイクルシステムには圧縮機を組み込まず、熱媒体の液ヘッド差と循環ポンプによる圧送とのいずれか一方または双方により熱媒体の循環が行われるシステムが特許文献１にて開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００５－１４０３４９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら特許文献１には、ヒートサイクルに使用する冷媒が特定されていない。

[0006] この点、自然冷媒を用いる観点より、例えば前記ヒートポンプシステム源の冷媒にNH_3、前記ヒートサイクルシステムの冷媒としてCO_2を用いることも考えられる。このように、冷媒を冷却し液化するための高元側にアンモニアを使い、対象物を冷やすための低元側には二酸化炭素を使用する二元冷

凍方式は、環境負荷低減と高い安全性をもつとともに、高元側にNH_3熱源を、中継熱交換器（カスケードコンデンサー）による間接冷却により低元（二次）側のCO_2冷媒側に直接NH_3が混入しないというメリットも有する。このため、自然冷媒を用いたNH_3・CO_2ブラインシステムを、冷凍設備等に導入することが検討されている。

[0007] しかしCO_2冷媒（ブライン）は周囲雰囲気温度において一般冷媒より圧力が高いため既存設備が使用できず、この為CO_2圧力対応の設備を配管系も含めて新設となるので設備費がかかり、自然冷媒が環境負荷低減上有利にもかかわらず、既存設備よりのリニューアル更新がなかなか進まない状況にある。

[0008] また、より大きな冷却負荷に対応するためには、CO_2冷媒を用いると、冷却能力が不十分な場合がある。

[0009] さらに、自然冷媒を用いた既存のNH_3冷凍システムは液ポンプ方式や直膨システムを採用しているが、経時変化に伴い蒸発器側に冷凍機油が同伴されることによる性能低下を防ぐためのオイル管理が煩雑である。

[0010] 本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであり、安全性に優れ、伝熱効率が高く、既存設備の有効利用が可能であり、容易にオイル管理を行いうるとともに、冷媒量をミニマム化しうるヒートポンプシステムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明に係るヒートポンプシステムは、圧縮機、凝縮器、膨張手段及びカスケードコンデンサーを含み、NH_3冷媒を熱源とする熱源サイクルと、前記熱源サイクルと直接又は間接的に連結され、前記熱源サイクルの前記カスケードコンデンサーにより直接又は間接的に吸熱されて凝縮したNH_3二次冷媒によって目的負荷を冷却するNH_3二次冷媒サイクルとを備えるヒートポンプシステムであって、前記NH_3二次冷媒サイクルは、前記熱源サイクルの前記カスケードコンデンサーにより直接又は間接的に吸熱されて、前記NH_3二次冷媒が凝縮される吸熱部と、前記吸熱部において凝縮された前記NH_3二次冷

媒によって前記目的負荷を冷却する蒸発器と、前記吸熱部と前記蒸発器との間に配置され、前記NH_3二次冷媒を循環させるヘッド差部および循環ポンプと、前記循環ポンプをバイパスするバイパス管路と、前記バイパス管路に配置される流量調節弁とを含むことを特徴とする。

[0012] 上記ヒートポンプシステムによれば、蒸発潜熱が大きく一般冷媒と比較して優れた特性を有するNH_3冷媒が熱源サイクル及びNH_3二次冷媒サイクルで用いられるため、冷媒を循環させるのに必要な動力を他のブラインと比べても少なくでき、伝熱性能も良好のため蒸発器での温度アプローチが減少して、性能も向上する。

[0013] また、目的負荷を冷却する二次冷媒サイクルにCO_2冷媒を使用すると、既存設備を利用できず新設することになってしまうが、上記ヒートポンプシステムでは、二次冷媒サイクルにNH_3冷媒を用いるので、既存設備をそのまま利用することができる。

[0014] また、目的負荷を冷却するNH_3二次冷媒サイクル内のNH_3二次冷媒をヘッド差部および循環ポンプにより循環させるとともに、NH_3熱源サイクルとNH_3二次冷媒サイクルとの間のカスケードコンデンサーにおいて冷媒系統を完全に分離することで、NH_3熱源サイクルの圧縮機に起因する潤滑油がNH_3二次冷媒サイクルに混入することを防止することができる。したがって、潤滑油のメンテナンス作業を機械室（NH_3熱源サイクル）だけに限定することができ、簡素な保守管理で安全性を確保することができる。

[0015] また、二次冷媒はNH_3熱源サイクルとカスケードコンデンサーで分離されピュアなNH_3冷媒を使うので、汚れも無く、経年変化も無く、蒸発器側の効率が良い。

[0016] さらに、NH_3熱源サイクルと、目的負荷を冷却するNH_3二次冷媒サイクルとの間のカスケードコンデンサーにおいて、冷媒系統が完全に分離されるため、NH_3二次冷媒サイクルの冷媒量を冷却負荷に応じて適切に設定することができる。これにより、NH_3二次冷媒サイクルの冷媒量をミニマム化することができる。

[0017] 上記ヒートポンプシステムにおいて、前記熱源サイクルと前記NH_3二次冷媒サイクルとが、前記カスケードコンデンサーを介して直接的に連結されており、前記熱源サイクルの前記NH_3冷媒と、前記NH_3二次冷媒サイクルの前記NH_3二次冷媒とが、前記カスケードコンデンサーにおいて互いに分離されていてもよい。

[0018] あるいは、上記ヒートポンプシステムにおいて、前記熱源サイクルと前記NH_3二次冷媒サイクルとが、第２の二次冷媒サイクルを介して間接的に連結されていてもよい。すなわち、NH_3熱源サイクルとNH_3二次冷媒サイクルとの間にさらに第２の二次冷媒サイクル（例えば二次冷媒はNH_3に限定することなくCO_2冷媒を用いてもよい。この場合は第２の二次冷媒サイクルのみ新設すれば既存システムを利用可能である。）を介在させてシステムの構成を行ってもよい。

[0019] また、上記ヒートポンプシステムにおいて、前記熱源サイクルは、前記NH_3冷媒を冷媒とするNH_3液ポンプシステム又はNH_3直膨システムであってもよい。

[0020] このように、従来から使用されてきたNH_3液ポンプシステムやNH_3直膨システムを、熱源サイクルとして利用するとともに、目的負荷を冷却するNH_3二次冷媒サイクルを追加することで、既存設備を最大限に有効利用することができる。

発明の効果

[0021] 本発明に係るヒートポンプシステムによれば、蒸発潜熱が大きく一般冷媒と比較して優れた特性を有するNH_3冷媒が熱源サイクル及びNH_3二次冷媒サイクルで用いられるため、冷媒を循環させるのに必要な動力を他のブラインと比べても少なくでき、伝熱性能も良好のため蒸発器での温度アプローチが減少して、性能も向上する。

[0022] また、目的負荷を冷却する二次冷媒サイクルにCO_2冷媒を使用すると、既存設備を仕様できず新設することになってしまうが、本発明に係るヒートポンプシステムでは、二次冷媒サイクルにNH_3冷媒を用いるので、既存設備を

そのまま利用することができる。

[0023] また、目的負荷を冷却するＮＨ$_3$二次冷媒サイクル内のＮＨ$_3$二次冷媒をヘッド差部および循環ポンプにより循環させるとともに、ＮＨ$_3$熱源サイクルとＮＨ$_3$二次冷媒サイクルとの間のカスケードコンデンサーにおいて冷媒系統を完全に分離することで、ＮＨ$_3$熱源サイクルの圧縮機に起因する潤滑油がＮＨ$_3$二次冷媒サイクルに混入することを防止することができる。したがって、潤滑油のメンテナンス作業を機械室（ＮＨ$_3$熱源サイクル）だけに限定することができ、簡素な保守管理で安全性を確保することができる。

[0024] また、二次冷媒はＮＨ$_3$熱源サイクルとカスケードコンデンサーで分離されピュアなＮＨ$_3$冷媒を使うので、汚れも無く、経年変化も無く、蒸発器側の効率が良い。

[0025] さらに、ＮＨ$_3$熱源サイクルと、目的負荷を冷却するＮＨ$_3$二次冷媒サイクルとの間のカスケードコンデンサーにおいて、冷媒系統が完全に分離されるため、ＮＨ$_3$二次冷媒サイクルの冷媒量を冷却負荷に応じて適切に設定することができる。これにより、ＮＨ$_3$二次冷媒サイクルの冷媒量をミニマム化することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]ＮＨ$_3$熱源サイクルとＮＨ$_3$二次冷媒サイクルとが組み合わされたヒートポンプシステムの構成例を示す図である。

[図2]ＮＨ$_3$熱源サイクルとＮＨ$_3$二次冷媒サイクルの間にさらに第２の二次冷媒サイクルを介在させたヒートポンプシステムの構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定的な記載がない限り、この発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

[0028] 図１は、ＮＨ$_3$熱源サイクルとＮＨ$_3$二次冷媒サイクルとが組み合わされたヒートポンプシステムの構成例を示す図である。

[0029] 図１において、ＡはＮＨ$_3$冷媒を熱源とする熱源サイクル、Ｂは目的負荷を冷却する蒸発器８を含むＮＨ$_3$二次冷媒サイクルであり、熱源サイクルＡ及びＮＨ$_3$二次冷媒サイクルＢは、カスケードコンデンサーによって熱連結されている。すわなち、熱源サイクルＡとＮＨ$_3$二次冷媒サイクルＢとは、カスケードコンデンサー４を介して、直接的に連結されている。

[0030] ＮＨ$_3$冷媒を熱源とする熱源サイクルＡは、ＮＨ$_3$冷媒循環サイクルＢに圧縮機１と凝縮器２と膨張手段３（膨張弁若しくはキャピタルチューブ等）と蒸発器として機能するカスケードコンデンサー４が介装されて、ＮＨ$_3$冷媒の圧縮、凝縮、膨張、及び蒸発を行い、カスケードコンデンサー４を介してＮＨ$_3$二次冷媒サイクルＢ側から吸熱する。

[0031] ＮＨ$_3$二次冷媒サイクルＢは、吸熱器として機能するカスケードコンデンサー４と、目的負荷を冷却する蒸発器８とにより構成される。前記蒸発器８と、その上流側のＮＨ$_3$熱媒体の吸熱部（図１の例ではカスケードコンデンサー４）との間には、液ヘッド差部Ｈおよび循環ポンプ６が設けられている。

[0032] また、循環ポンプ６をバイパスするバイパス配管には、循環ポンプ６と並列するように流量調節弁５が配置されている。この流量調節弁５により、液ヘッド差部ＨだけではNH_3冷媒循環サイクルＢ内のNH_3冷媒を循環させるか、あるいは、液ヘッド差部Ｈと循環ポンプ６とを併用してNH_3冷媒を循環させるかを選択できるようになっている。これにより、蒸発器８に流入するNH_3冷媒の流量が不足する場合には、液ヘッド差部Ｈに加えて循環ポンプ６による圧送を行うことで、蒸発器８に必要な流量のNH_3冷媒を供給しうるようになっている。

[0033] さらに、循環ポンプ６及び流量調節弁５の後段には流量調節弁７が設けられている。

[0034] 流量調節弁５及び７は、手動又は自動で制御され、蒸発器８に流入するNH_3冷媒の流量が適切な範囲に維持されるように開度が調節される。ここで、蒸発器８に流入するNH_3冷媒の流量は、流量計により測定してもよいし、蒸発器８の出入口におけるNH_3冷媒の温度から見積もってもよい。

[0035] なお、熱源サイクルＡは、ＮＨ$_3$冷媒を冷媒とするＮＨ$_3$液ポンプシステム又はＮＨ$_3$直膨システムであってもよい。この場合、従来から使用されてきたＮＨ$_3$液ポンプシステムやＮＨ$_3$直膨システムを、熱源サイクルとして利用するとともに、目的負荷を冷却するＮＨ$_3$二次冷媒サイクルを追加することで、既存設備を最大限に有効利用することができる。

[0036] 図２は、ＮＨ$_3$熱源サイクルとＮＨ$_3$二次冷媒サイクルの間にさらに第２の二次冷媒（例えばＮＨ$_3$若しくはＣＯ$_2$冷媒を用いた二次冷媒）サイクルを介在させたヒートポンプシステムを示す。

[0037] 図２において、ＡはＮＨ$_3$冷媒を熱源とする熱源サイクルで図１と同様な構成をなす。Ｂは目的負荷を冷却する蒸発器を含むＮＨ$_3$二次冷媒サイクルで、第２の二次冷媒サイクルＣを介して熱源サイクルＡと熱連結されているとともに、図１と同様な構成をなす。

[0038] 第２の二次冷媒サイクルＣは、前記熱源サイクルＡのカスケードコンデンサー４よりの吸熱を受けて凝縮される第２の二次冷媒が循環するサイクルであり、第２の二次冷媒サイクルＣは前記吸熱器として機能するカスケードコンデンサー４と、ＮＨ$_3$二次冷媒サイクルＢに熱源を供給するカスケードコンデンサー（蒸発器）９とにより構成される。

[0039] 第２の二次冷媒サイクルＣ内を循環させる冷媒（第２の二次冷媒）は特に限定されないが、例えばＣＯ$_2$やＮＨ$_3$等の自然冷媒を用いることが好ましい。

[0040] カスケードコンデンサー（蒸発器）９と、その上流側の吸熱部（図２に示す例ではカスケードコンデンサー４）との間には、液ヘッド差部Ｈおよび循環ポンプ１０が設けられている。

[0041] また、循環ポンプ１０をバイパスするバイパス配管には、循環ポンプ１０と並列するように流量調節弁１１が配置されている。この流量調節弁１１により、液ヘッド差部Ｈだけで第２の二次冷媒サイクルＣ内の第２の二次冷媒を循環させるか、あるいは、液ヘッド差部Ｈと循環ポンプ１０とを併用して第２の二次冷媒サイクルＣ内の第２の二次冷媒を循環させるかを選択できる

ようになっている。

[0042] さらに、循環ポンプ１０及び流量調節弁１１の後段には流量調節弁１２が設けられており、この流量調節弁１２により、カスケードコンデンサー（蒸発器）９の第２の二次冷媒流入量を制御しながら該冷媒の循環が行われるようになっている。

[0043] このように、図２に示すヒートポンプシステムによれば、NH_3二次冷媒サイクルＢに冷熱源を提供する冷媒サイクルが、複数の冷媒サイクル（Ａ、Ｃ）に分散しているため（分散方式）、一括集中方式の冷却システムに比べて、冷却負荷に応じて冷媒量を最適化することができる。したがって、冷媒量のミニマム化をより一層推し進めることができる。

[0044] 図１及び２の例を用いて説明したヒートポンプシステムによれば、蒸発潜熱が大きく一般冷媒と比較して優れた特性を有するNH_3冷媒が熱源サイクルＡ及びNH_3二次冷媒サイクルＢで用いられるため、冷媒を循環させるのに必要な動力を他のブラインと比べても少なくでき、伝熱性能も良好のため蒸発器での温度アプローチが減少して、性能も向上する。

[0045] また、目的負荷を冷却する二次冷媒サイクルＢにCO_2冷媒を使用すると、既存設備を仕様できず新設することになってしまうが、上記ヒートポンプシステムでは、二次冷媒サイクルＢにNH_3冷媒を用いるので、既存設備をそのまま利用することができる。

[0046] また、目的負荷を冷却するNH_3二次冷媒サイクルＢ内のNH_3二次冷媒をヘッド差部Ｈおよび循環ポンプ６により循環させるとともに、NH_3熱源サイクルＡとNH_3二次冷媒サイクルＢとの間のカスケードコンデンサー４（又はカスケードコンデンサー４及び９）において冷媒系統を完全に分離することで、NH_3熱源サイクルＡの圧縮機１に起因する潤滑油がNH_3二次冷媒サイクルＢに混入することを防止することができる。したがって、潤滑油のメンテナンス作業を機械室（NH_3熱源サイクルＡ）だけに限定することができ、簡素な保守管理で安全性を確保することができる。

[0047] また、二次冷媒として、NH_3熱源サイクルＡとカスケードコンデンサー４

（又はカスケードコンデンサー９）で分離されピュアなＮＨ$_3$冷媒を使うので、汚れも無く、経年変化も無く、蒸発器８の効率が良い。

[0048] さらに、ＮＨ$_3$熱源サイクルＡと、目的負荷を冷却するＮＨ$_3$二次冷媒サイクルＢとの間のカスケードコンデンサー４（又はカスケードコンデンサー４及び９）において、冷媒系統が完全に分離されるため、ＮＨ$_3$二次冷媒サイクルＢの冷媒量を冷却負荷に応じて適切に設定することができる。これにより、ＮＨ$_3$二次冷媒サイクルＢの冷媒量をミニマム化することができる。

[0049] 以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明はこの例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよいのはいうまでもない。

[0050] 例えば、図２では、ＮＨ$_3$熱源サイクルＡおよびＮＨ$_3$二次冷媒サイクルＢが一つの二次冷媒サイクル（第２の二次冷媒サイクルＣ）を介して間接的に連結されたヒートポンプシステムの例について説明したが、２以上の二次冷媒サイクルを介して、ＮＨ$_3$熱源サイクルＡおよびＮＨ$_3$二次冷媒サイクルＢを間接的に連結してもよい。

[0051] また図１及び２では、カスケードコンデンサー（４、９）の後段に、流量調節弁（５、１１）ないし循環ポンプ（６、１０）を直接設けた例について説明したが、カスケードコンデンサー（４、９）の後段に冷媒を溜める液溜槽を設けてもよい。これにより、冷媒の液面を安定して得ることができるため、液ヘッド差部Ｈの大きさを正確に制御することができる。

請求の範囲

[請求項1] 圧縮機、凝縮器、膨張手段及びカスケードコンデンサーを含み、NH_3冷媒を熱源とする熱源サイクルと、前記熱源サイクルに直接又は間接的に連結され、前記熱源サイクルの前記カスケードコンデンサーにより直接又は間接的に吸熱されて凝縮されるNH_3二次冷媒によって目的負荷を冷却するNH_3二次冷媒サイクルとを備えるヒートポンプシステムであって、

前記NH_3二次冷媒サイクルは、

前記熱源サイクルの前記カスケードコンデンサーにより直接又は間接的に吸熱されて、前記NH_3二次冷媒が凝縮される吸熱部と、

前記吸熱部において凝縮された前記NH_3二次冷媒によって前記目的負荷を冷却する蒸発器と、

前記吸熱部と前記蒸発器との間に配置され、前記NH_3二次冷媒を循環させるヘッド差部および循環ポンプと、

前記循環ポンプをバイパスするバイパス管路と、

前記バイパス管路に配置される流量調節弁とを含むことを特徴とするヒートポンプシステム。

[請求項2] 前記熱源サイクルと前記NH_3二次冷媒サイクルとが、前記カスケードコンデンサーを介して直接的に連結されており、

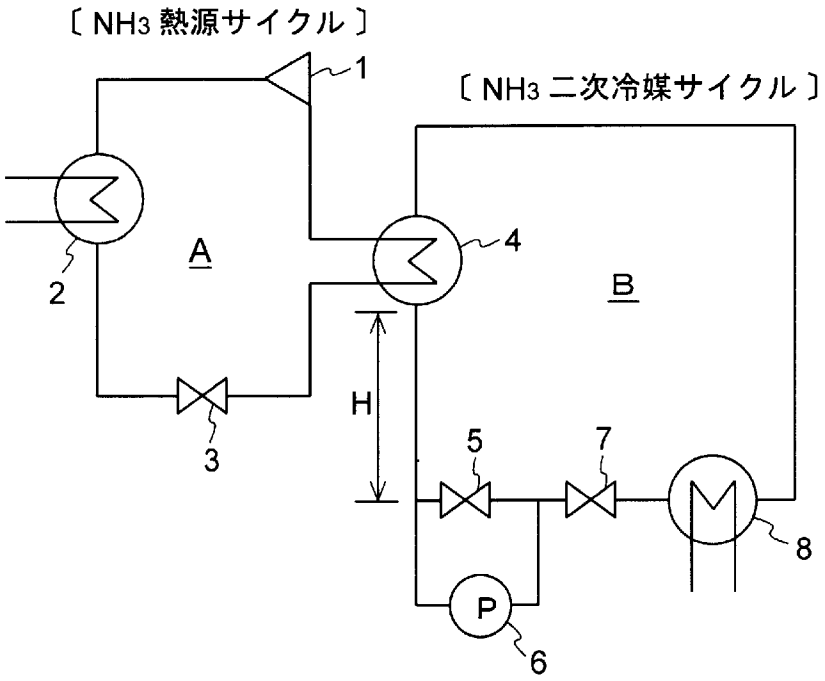
前記熱源サイクルの前記NH_3冷媒と、前記NH_3二次冷媒サイクルの前記NH_3二次冷媒とが、前記カスケードコンデンサーにおいて互いに分離されていることを特徴とする請求項１に記載のヒートポンプシステム。

[請求項3] 前記熱源サイクルと前記NH_3二次冷媒サイクルとが、第２の二次冷媒サイクルを介して間接的に連結されていることを特徴とする請求項１に記載のヒートポンプシステム。

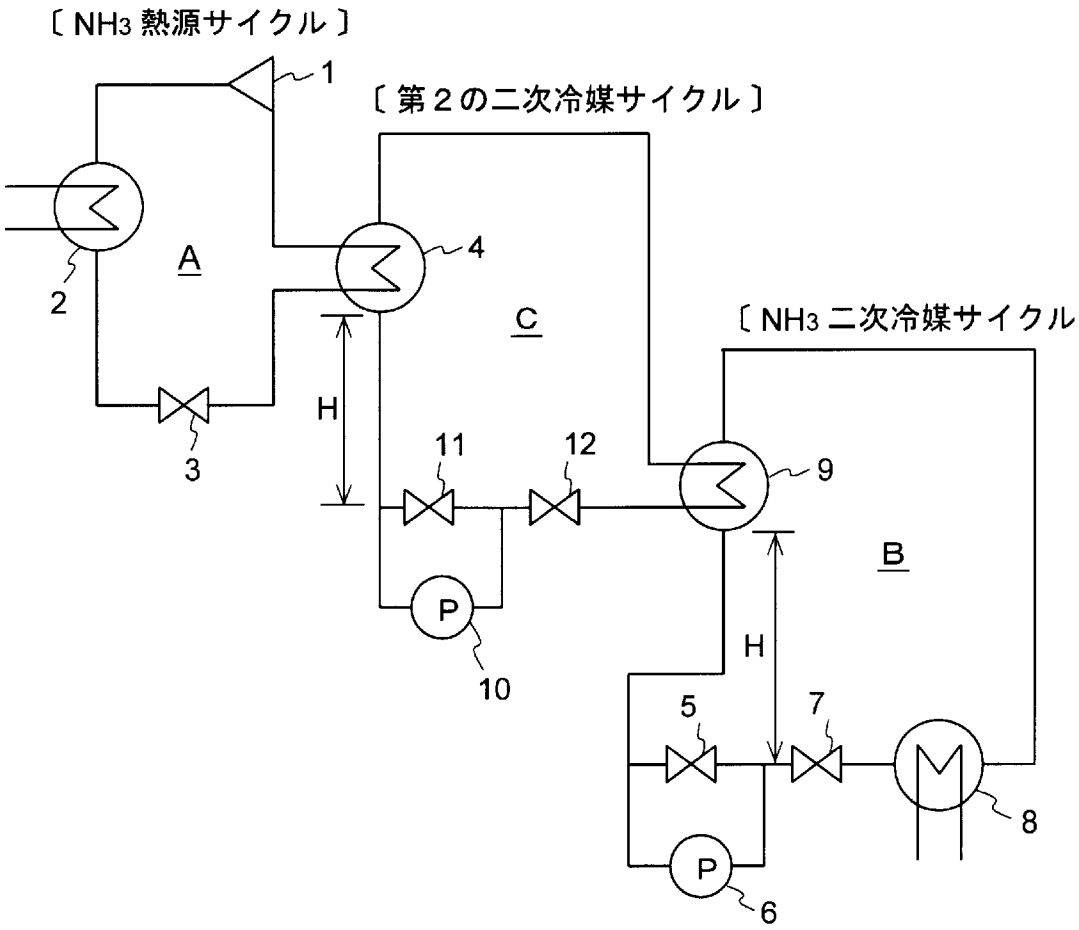
[請求項4] 前記熱源サイクルは、前記NH_3冷媒を冷媒とするNH_3液ポンプシステム又はNH_3直膨システムであることを特徴とする請求項１乃

至３のいずれか一項に記載のヒートポンプシステム。

[図1]


〔NH3 熱源サイクル〕
〔NH3 二次冷媒サイクル〕
1
2
A
3
4
B
H
5
7
8
P
6

[図2]


〔NH3 熱源サイクル〕
〔第２の二次冷媒サイクル〕
〔NH3 二次冷媒サイクル
1
2
A
3
4
C
H
11
12
9
B
H
5
7
8
P
10
P
6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/062469

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 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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.
Y	JP 2005-30622 A (Mayekawa Mfg., Co., Ltd.), 03 February, 2005 (03.02.05), Par. Nos. [0019] to [0022]; Fig. 2	1-3
Y	WO 2006/038354 A1 (Mayekawa Mfg., Co., Ltd.), 13 April, 2006 (13.04.06), Par. Nos. [0003] to [0006]; Fig. 11(B)	1-3
A	JP 2006-214611 A (Nissin Refrigeration & Engineering Ltd.), 17 August, 2006 (17.08.06), Claim 1; Fig. 1	1-3
A	JP 5-39963 A (Sanki Engineering Co., Ltd.), 19 February, 1993 (19.02.93), Figs. 1 to 3; Par. Nos. [0012] to [0027]	1-3

☐ 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
09 September, 2009 (09.09.09)	29 September, 2009 (29.09.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2009/062469

JP 2005-30622 A	2005.02.03	(Family: none)
WO 2006/038354 A1	2006.04.13	JP 2005-172416 A JP 2008-209111 A JP 4188971 B US 2007/0234753 A1 US 2006/0266058 A1 EP 1795831 A1 EP 1688685 A1 WO 2005/050104 A1 CA 2602536 A KR 10-2007-0055579 A CN 101031761 A CA 2545370 A KR 10-2006-0116009 A CN 1902448 A BRA PI0416759
JP 2006-214611 A	2006.08.17	CN 1815108 A
JP 5-39963 A	1993.02.19	(Family: none)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/062469

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.: 4
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:
It is unclear that what constitution is indicated by "an NH_3 liquid pump system" and "an NH_3 direct expansion system" described in claim 4.

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:

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

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０６２４６９

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	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９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
Y	JP 2005-30622 A（株式会社前川製作所）2005.02.03，段落【００１９】－【００２２】，図２	1-3
Y	WO 2006/038354 A1（株式会社前川製作所）2006.04.13，段落[0003]－[0006]，図11（Ｂ）	1-3
A	JP 2006-214611 A（日新興業株式会社）2006.08.17，請求項１，図１	1-3

☑　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 ０９．０９．２００９	国際調査報告の発送日 ２９．０９．２００９
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　４０３１ 結城　健太郎 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
A	JP 5-39963 A (三機工業株式会社) 1993.02.19, 図１－３, 段落【００１２】－【００２７】	1-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０６２４６９

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 4 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、
請求項４に記載された「NH_3液ポンプシステム」及び「NH_3直膨システム」とは，どのような構成を指すのか不明瞭である。

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。

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。

JP 2005-30622 A	2005.02.03	ファミリーなし
WO 2006/038354 A1	2006.04.13	JP 2005-172416 A JP 2008-209111 A JP 4188971 B US 2007/0234753 A1 US 2006/0266058 A1 EP 1795831 A1 EP 1688685 A1 WO 2005/050104 A1 CA 2602536 A KR 10-2007-0055579 A CN 101031761 A CA 2545370 A KR 10-2006-0116009 A CN 1902448 A BRA PI0416759
JP 2006-214611 A	2006.08.17	CN 1815108 A
JP 5-39963 A	1993.02.19	ファミリーなし