

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-61726

(P2005-61726A)

(43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(51) Int. Cl.⁷
F 2 5 B 17/08

F 1
F 2 5 B 17/08

テーマコード(参考)
3 L O 9 3

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-293679 (P2003-293679)
(22) 出願日 平成15年8月15日(2003.8.15)

(71) 出願人 302053951
秋澤 淳
東京都小金井市中町2-24-16 東京
農工大学生物システム応用科学研究科内
(71) 出願人 303040286
カン・チュウドウリイ・アマヌル・アロム
東京都小金井市中町2-24-16 東京
農工大学大学院生物システム応用科学研究科内
(71) 出願人 302053940
濱本 芳徳
東京都小金井市中町2-24-16 東京
農工大学工学部機械システム工学科内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リヒート吸着冷凍機

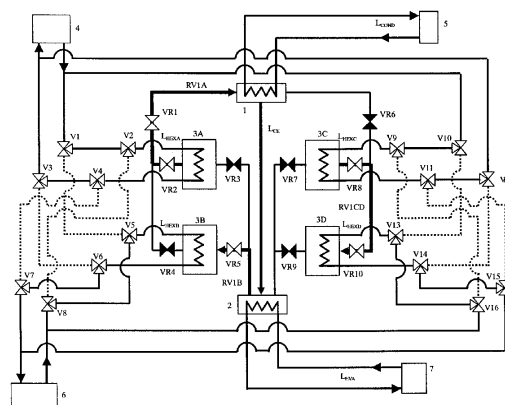
(57) 【要約】

【課題】 吸着冷凍機の成績係数及び冷凍出力を向上させる。

【解決手段】

熱交換器内圧力は吸着工程終了時に低く脱着工程終了時には高いので、この圧力差を利用するために吸着器と脱着器を接続できる構成にした。また、この接続時に脱着側に温水を吸着側に冷却水を流して冷媒蒸気の移動を促進させる構成にした。さらに、この接続時に脱着側に流す温水量を削減するために、その流量を任意に調整できる構成にした。また、吸着準備工程の熱交換器を通過した後の冷却水を脱着準備工程の熱交換器に供給して温水使用量を削減する構成にした。

【選択図】 図1



(Mode A)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

脱着工程終了時の熱交換器と吸着工程終了時の熱交換器を気相熱媒用の配管で連通し、かつ脱着工程終了時の熱交換器に温水を引き続き供給し、かつ吸着工程終了時の熱交換器に冷却水を引き続き供給する蒸気再生過程が行われる一方で、連続的に冷熱を出力するために、凝縮器と別の脱着側熱交換器を気相熱媒用の配管で連通し、かつ蒸発器と別の吸着側熱交換器を気相熱媒用の配管で連通する構成にしてあることを特徴とする吸着冷凍機。

【請求項 2】

吸着準備工程の熱交換器を通過した後の冷却水を脱着準備工程の熱交換器に供給し、脱着用温水の使用量を削減する構成にしてある請求項 1 に記載された吸着冷凍機。

10

【請求項 3】

脱着工程終了時の熱交換器と吸着工程終了時の熱交換器が気相熱媒用の配管で連通している間に脱着工程終了時の熱交換器に流す温水流量を任意に調整して温水の使用量を削減する構成にしてある請求項 1 に記載された吸着冷凍機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はエネルギーを有効利用するための吸着冷凍機に関する。

【背景技術】

【0002】

吸着冷凍機の従来例を図 7 に示す。この吸着冷凍機は熱媒として水を利用し、吸着剤としてシリカゲルあるいはゼオライトを用いている（例えば、非特許文献 1 参照。）。この吸着冷凍機は凝縮器 1 と蒸発器 2、吸着剤熱交換器 3 A、4 A という主要機器から構成されている。

20

【0003】

蒸発器 2 に噴霧された熱媒（水）は、蒸発して気化熱を奪い、配管系 LEVA を循環する冷水を冷却する。そして図 7 の状態では、符号 R V 1 で示す蒸発した熱媒（水蒸気）は弁 V R 3 を経由して吸着剤熱交換器 3 A に流入し、この熱交換器 3 A に充填された吸着剤（シリカゲルまたはゼオライト）により吸着される。ここで吸着剤は水分を吸着すると発熱するため、配管系 LHEXA を介して供給される冷却水により冷却される。配管系 LHEXA に冷却水を供給するためには、冷却水供給源 5 と吸着剤熱交換器 3 A 間に介装された切り換え弁 V 1、V 2、V 3、V 4 を図 7 において実線で示す系統に切り換えればよい。なお、吸着剤熱交換器 3 A と凝縮器間は弁 V R 1 を閉じた状態にしてあるため、水蒸気は凝縮器に漏出することなく、熱交換器 3 A 中の吸着剤により十分に吸着される。

30

【0004】

一方、図 7 の脱着側では吸着剤熱交換器 4 A による吸着が完了しており、そのため吸着剤熱交換器 4 A と蒸発器間に存在する弁 V R 4 を閉じた状態として水蒸気が流入しないようになっている。この状態では、熱交換器 4 A の吸着剤は飽和状態近くまで水蒸気を吸着しており、そのため配管系 LHEXB を介して温水を供給すると、吸着された水分が吸着剤から分離して（脱着）、符号 R V 2 で示すように、開いた状態にある弁 V R 2 を経由して凝縮器 1 側へ流出する。そして、吸着剤から脱着した水分（水蒸気）R V 2 は配管系 LCOND を介して凝縮器 1 に供給される冷却水との熱交換により、凝縮熱を奪われて液相、すなわち水に変化する。この水は凝縮器と蒸発器間を接続している配管 LCE を経由して蒸発器に流入し、噴霧される。なお、吸着剤熱交換器 4 A に温水を供給するためには、温水源 7 と吸着剤熱交換器 4 A 間に介装された切り換え弁 V 5、V 6、V 7、V 8 を切り換えて、図中において実線で示す系統に切り換えればよい。

40

【0005】

熱交換器 3 A における吸着、熱交換器 4 A における脱着が完了すると開いた状態にある弁 V R 2、V R 3 を閉じた状態にし、吸着剤熱交換器 3 A には温水を、熱交換器 4 A には冷却水を供給する。吸着器として機能していた熱交換器 3 A は次の工程で脱着器として、

50

脱着器として機能していた熱交換器 4 A は次の工程で吸着器として機能する。この際の切り替わりが滑らかに行われるようにするためである。なお、この温水および冷却水供給の切り換えは冷却水源 5 と吸着剤熱交換器 3 A 間に介装された切り換え弁 V 1 , V 2 , V 5 , V 6 , および温水源 7 と吸着剤熱交換器 4 A 間に介装された切り換え弁 V 3 , V 4 , V 7 , V 8 を切り換えて図中における点線の系統に切り換えればよい。

【 0 0 0 6 】

前述の工程が終了すると、熱交換器 3 A と凝縮器間に介装された弁 V R 1 , および熱交換器 4 A と蒸発器間に介装された弁 V R 4 を開いた状態とする。そして切り換え弁 V 1 , V 2 , V 5 , V 6 , および V 3 , V 4 , V 7 , V 8 を図中に示す点線の系統に切り替えることにより熱交換器 3 A に温水を熱交換器 4 A に冷却水を供給し、それぞれ脱着、吸着を行う。

10

【 0 0 0 7 】

図 7 で示す吸着冷凍機を一般空調用に用いる場合、吸着剤熱交換器への冷却水源 5 および凝縮器 1 の冷却水源 6 からの冷却水入り口温度（吸着冷凍機へ流入する際の温度）は定格温度 3 1 が、蒸発器 2 において冷却された冷水の出口温度（吸着冷凍機から流出する際の温度）は定格温度 7 が望まれている。そして従来は、温水源 7 からの温水入り口温度は 6 5 程度が必要とされていた。換言すれば、図 7 で示す吸着冷凍機では一般空調用として望まれる定格条件で運転するためには、駆動熱源温度として 6 5 程度が必要とされていた。

【 0 0 0 8 】

また、駆動温度の低温下を目的として吸着・脱着器を多段に組み合わせて構築される多段型吸着冷凍機が考案され（例えば、特許文献 1 参照。）、実証試験された（例えば、非特許文献 2 参照。）。しかしながら、その理論熱効率は段数の逆数倍以下と小さく、冷熱出力は小さく、実用化までには至っていない。

20

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開平 6 - 1 8 0 1 5 9 号公報

【 0 0 1 0 】

【非特許文献 1】ビショット・バラン・シャハ (Bidyut Baran Saha), 外 2 名, 「コンピュータ・シミュレーション・オブ・ア・シリカゲル・ウォーター・アドソープション・リフリーズレーション・サイクル・ザ・インフルエンス・オブ・オペレーティング・コンディショニング・オン・クーリング・アウトプット・アンド・シーオーピー (Computer Simulation of a Silica Gel-Water Adsorption Refrigeration Cycle-The Influence of Operating Conditions on Cooling Output and COP)」, アメリカン・ソサイアティ・オブ・ヒーティング・リフリーズレイティング・アンド・エアーコンディショニング・エンジニアーズ・トランSACTION (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Transaction), (米国), アメリカ暖房冷凍空調学会, 1995 年, 第 1 0 1 号, p . 3 4 8 - 3 5 5

30

【非特許文献 2】エリザ・デ・カストロ・ブーマン (Elisa de Castro Boelman), 外 2 名, エクスペリメンタル・インベスティゲイション・オブ・ア・シリカゲル・ウォーター・アドソープション・リフリーズレーション・サイクル・ザ・インフルエンス・オブ・オペレーティング・コンディショニング・オン・クーリング・アウトプット・アンド・シーオーピー (Experimental investigation of a silica gel-water adsorption refrigeration cycle-the influence of operating conditions on cooling output and COP), アメリカン・ソサイアティ・オブ・ヒーティング・リフリーズレイティング・アンド・エアーコンディショニング・エンジニアーズ・トランSACTION (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Transaction), (米国), アメリカ暖房冷凍空調学会, 1995 年, 第 1 0 1 号, p . 3 5 8 - 3 6 6

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

50

60 以下の比較的低温域の排熱は俗に「低質排熱」と呼ばれ、従来は単に廃棄（排熱）するのみであった。近年、省エネルギーが重要視されるようになり、このような低質排熱を有効利用することが重要となっている。

【0012】

しかし、上述したように従来の吸着冷凍機では定格条件（冷却水温度が31℃、得られた冷水の温度が7℃）で運転するためには駆動熱源の温度として65℃程度以上が要求される。また、60℃以下の低質排熱を駆動熱源として利用できる多段型吸着冷凍機があるが、効率よく冷熱出力させることができない。

【0013】

本発明は上述した従来技術の問題点に鑑みて提案されたもので、冷却水温度が31℃、得られた冷水の温度が7℃（定格条件による運転）であっても、60℃以下の低質排熱を駆動熱源として利用し、かつ冷熱出力を低下させないような吸着冷凍機の提供を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0014】

(1)

請求項1記載の発明では吸着冷凍機における脱着工程側の熱交換器内の圧力は高く、吸着工程側の熱交換器内の圧力は低い。このため、脱着工程側の熱交換器と吸着工程側の熱交換器を接続することで2つの熱交換器内の圧力は平衡状態になるべく、圧力の高い脱着側の熱交換器から圧力の低い吸着側の熱交換器へ水蒸気は移動する。さらに、脱着工程側の熱交換器に脱着用温水を流しつづけ、かつ吸着工程側の熱交換器に冷却水を流しつづけることにより水蒸気の移動量と移動速度をさらに増加させて吸着量の変化量を増大させることができる。

【0015】

(2)

請求項2記載の発明では吸着準備工程の熱交換器を通過した冷却水は吸着剤との熱交換により熱を回収する。熱回収した冷却水の温度レベルは再生温水温度よりも低い脱着準備工程の熱交換器に供給されることにより脱着用熱源の一部として機能する。

【0016】

(3)

請求項3記載の発明では請求項1記載の脱着側熱交換器と吸着側熱交換器を接続している間に流す温水流量をポンプなどの回転数を制御して任意に調整することにより、温水使用量を削減する。

【0017】

このことから脱着準備工程に供給されていた脱着用温水の使用量を削減することができ更なる高効率化が望めることになる。

【発明の効果】

【0018】

本発明の作用効果を以下に列挙する。

【0019】

(1) 60℃以下の低質排熱（低温排熱）が吸着冷凍機の熱源として有効利用される。

【0020】

(2) 省エネルギーの要請に応えることができる。

【0021】

(3) 4ベッド構成のため連続して冷熱出力が可能。

【0022】

(4) 工程切り替え時間（サイクル時間）を制御することにより、冷房能力は単段型吸着冷凍機のそれよりも大きくすることができ、取り出される冷水温度は低くなる。

【0023】

(5) 常に蒸発器といずれかの吸着熱交換器が接続されて蒸発が行われるため、取り出さ

れる冷水温度が安定している。

【0024】

冷房能力や成績係数COPの計算条件を図8に示す。計算では駆動熱源温度を50 から90 まで、冷却水供給温度を30 , 吸着冷凍機に流入する冷水温度を14 としている。本サイクルのサイクル時間として1300秒と3400秒の2通りを例にとって検討した。それぞれの各工程の時間の例も図8に示す。

【0025】

冷房能力について従来型である単段型および二段型と比較を行った結果を図9に示す。サイクル時間が1300秒と短い条件では、駆動熱源温度が50 から90 の間において冷房能力は単段型を3~25%上回っている。また、駆動熱源温度が65 以下ではサイクル時間が3400秒と長い条件においては、21%から200%の冷房能力の増大が見積もられる。二段型と比較を行った結果ではサイクル時間が3400秒と長い条件では、駆動熱源温度が50 から70 の間において冷房能力は二段型と同等である。また、駆動熱源温度が75 では9%の冷房能力の増大が見積もられる。

10

【0026】

成績係数COPについて従来型である単段型および二段型と比較を行った結果を図10に示す。駆動熱源温度が65 よりも低い温度域において、サイクル時間が3400秒と長い条件では単段型と同じである。二段型と比較を行った場合、駆動熱源温度が65 よりも低い温度域において、サイクル時間が3400秒と長い条件ではCOPは最大70%も増大することが見積もられる。

20

【0027】

取り出される冷水温度について従来型単段サイクルと比較を行った結果を図11に示す。熱源温度が70 であり、吸着冷凍機に流入する冷水温度(冷水入口温度)が14 である場合、本サイクルの取り出し冷水温度は単段型のそれよりも2 から4 も低くなっている。

【0028】

取り出される冷水温度の安定性について従来型二段サイクルと比較を行った結果を図12に示す。例えば熱源温度が55 であり、吸着冷凍機に流入する冷水温度(冷水入口温度)が14 である場合、従来型二段サイクルでの取り出し冷水温度は工程切り換え時に約1 の急激な上昇を示すが、本サイクルでは緩やかに上昇しており瞬間的に温度が変動することがない。

30

【0029】

このように、60 以下の低質排熱を駆動熱源として利用し、単段型以上の成績係数を示し、かつ二段型並に冷熱出力を低下させないような吸着冷凍機の提供が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

図1における吸着冷凍機は、凝縮器1、蒸発器2、吸着剤熱交換器3A、3B、3C、3Dを備えている。

【0031】

運転は弁VR1、VR2、VR3、VR4、VR5、VR6、VR7、VR8、VR9、VR10、及び、V1、V2、V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V12、V13、V14、V15、V16の切り換えにより吸着冷凍機においてMode A、Mode B、Mode C、Mode D、Mode E、Mode F、Mode G、Mode H、Mode I、Mode Jを所定時間ずつ繰り返し、Mode Aでは図1に示すごとく、弁VR1、VR2を開き、吸着剤熱交換器3Aと凝縮器1を、及び弁VR8、VR10を開き、熱交換器3Cと3Dを、弁VR5を開いて吸着剤熱交換器3Bと蒸発器2を接続する。これとともに配管系LHEXBに冷却水を供給するため、冷却水源6と吸着剤熱交換器3B、3D間に介装された弁V5、V6、V7、V8、V13、V14、V15、V16、及び配管系LHEXAに温水を供給するために、温水源4と吸着剤熱交換器3A、3C間に介装された弁V1、V2、V3、V4、V9、V10、V11、V12を図1

40

50

に示す実線の系統に切り換える。

【 0 0 3 2 】

蒸発器 2 に噴霧された熱媒（水）は、蒸発して気化熱を奪い、配管系 LEVA を循環する冷水を冷却する。そして図 1 の状態では、符号 R V 1 B で示す蒸発した熱媒（水蒸気）は弁 V R 5 を経由して吸着剤熱交換器 3 B に流入し、この熱交換器 3 B に充填された吸着剤に吸着される。ここで吸着剤は水分を吸着すると発熱するため、配管系 LHEXB を介して供給される冷却水により冷却される。なお、吸着剤熱交換器 3 B と凝縮器 1 間は弁 V R 4 を閉じた状態にしてあるため、水蒸気は凝縮器に漏出することなく、熱交換器 3 B 中の吸着剤により十分に吸着される。

【 0 0 3 3 】

一方、図 1 の脱着側では吸着剤熱交換器 3 A による吸着が完了しており、そのため吸着剤熱交換器 3 A と 3 B 及び蒸発器 2 間に存在する弁 V R 4 , V R 3 を閉じた状態として水蒸気が流入しないようになっている。この状態では、熱交換器 3 A の吸着剤は飽和状態近くまで水蒸気を吸着しており、そのため配管系 LHEXA を介して温水を供給すると、吸着された水分が吸着剤から分離して、符号 R V 1 A で示すように、開いた状態にある弁 V R 2 , V R 1 を経由して凝縮器 1 側へ流出する。そして、吸着剤から脱着した水分 R V 1 A は配管系 LCOND を介して凝縮器 1 に供給される冷却水との熱交換により、凝縮熱を奪われて液相、すなわち水に変化する。この水は凝縮器と蒸発器間を接続している配管 LCE を経由して蒸発器に流入し、噴霧される。

【 0 0 3 4 】

このときに同時に、吸着側熱交換器 3 D と脱着側熱交換器 3 C との間に介装されている弁 V R 8 , V R 1 0 を開いた状態にする。脱着側熱交換器内の圧力は吸着側熱交換器内の圧力に比べて高いため、脱着側と吸着側の熱交換器を接続した場合、平衡状態になるべく脱着側熱交換器から吸着側熱交換器へ水蒸気が移動し、脱着側熱交換器 3 C においてさらに脱着が、吸着側熱交換器 3 D においてさらに吸着が行われることになる。

【 0 0 3 5 】

Mode B（図 2）では Mode A の状態から吸着側熱交換器 3 D と脱着側熱交換器 3 C との間に介装されている弁 V R 8 , V R 1 0 のみを閉じる。吸着剤熱交換器 3 C には冷却水を、吸着剤熱交換器 3 D には温水を供給する。吸着器として機能していた熱交換器 3 D は次の工程で脱着器として、脱着器として機能していた熱交換器 3 C は次の工程で吸着器として機能する。この際の切り替わりが滑らかに行われるようにするためである。なお、この温水および冷却水供給の切り換えは冷却水源 6 と吸着剤熱交換器 3 C 間に介装された切り換え弁 V 9 , V 1 1 , V 1 5 , V 1 6 , および温水源 4 と吸着剤熱交換器 3 D 間に介装された切り換え弁 V 1 0 , V 1 2 , V 1 3 , V 1 4 を切り換えて図中における実線の系統に切り換えればよい。熱交換器 3 A で脱着が、3 B で吸着が行われ続ける。

【 0 0 3 6 】

なお、Mode B に移る前に図 6 に示すように Mode A の状態から吸着側熱交換器 3 D と脱着側熱交換器 3 C との間に介装されている弁 V R 8 , V R 1 0 のみを閉じる。吸着剤熱交換器 3 C に流れていた温水を吸着剤熱交換器 3 D に、熱交換器 3 D に流れていた冷却水を熱交換器 3 C に供給することによって温水使用量を削減することが可能になる。この際、切り換え弁 V 9 , V 1 1 , V 1 5 , V 1 6 , および V 1 0 , V 1 2 , V 1 3 , V 1 4 を切り換えて図 6 中における実線の系統に切り換えればよい。図中の冷却水源 6 からの冷却水は、切り換え弁 V 1 5 および V 1 6 に流入出していない。

【 0 0 3 7 】

Mode C（図 3）においては気相熱媒用配管系に介装されている弁 V R 6 , V R 7 , V R 1 0 を開けて熱交換器 3 D と凝縮器 1 が連結され脱着工程が、熱交換器 3 C と蒸発器 2 が連結され吸着工程が行われる。このとき熱交換器 3 C には冷却水が、熱交換器 3 D には温水が供給され続けている。なお、熱交換器 3 A で脱着が、3 B で吸着が Mode B と同様に行われ続ける。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

Mode D (図4)においては熱交換器3Aによる脱着が、熱交換器3Bにおける吸着がそれぞれ完了しており、弁VR1, VR5が閉じられる。同時に、脱着側熱交換器3Aと吸着側熱交換器3Bとの間に介装されている弁VR2, VR4を開いた状態にする。熱交換器3Aと熱交換器3BにおいてはMode Aにおける熱交換器3Cと熱交換器3Dと同じ状態となり、脱着側熱交換器3Aから吸着側熱交換器3Bへと水蒸気RV1ABが移動し、脱着側熱交換器においてさらに脱着が、吸着側熱交換器においてさらに吸着が行われることになる。熱交換器3Cと3DではMode Cと同様にそれぞれ吸着と脱着が行われ続ける。

【0039】

Mode E以後は図5に示すように各熱交換器は、脱着工程、蒸気再生工程(脱着)、準備工程(冷却)、吸着工程、蒸気再生工程(冷却)、準備工程(加熱)を熱交換器3Aに対して熱交換器3Bは1/2サイクル、熱交換器3Cは3/4サイクル、熱交換器3Dは1/4サイクルずれながら変化していく。また、図中の各工程の時間は一例である。

【0040】

なお、吸着剤にはシリカゲル、ゼオライト、活性炭、活性アルミナなど吸着性を有するものであれば種々のものを使用できる。

【0041】

熱媒としては水、アルコール類など、およびそれら複数の混合物を使用できる。

【0042】

また、熱交換器3A, 3B, 3C, 3Dで用いる吸着剤は同一のもの、あるいは、互いに異なるもののいずれであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】吸脱着工程と同時に行われる蒸気再生工程時の運転形態を示す図(Mode A)

【図2】吸脱着工程と同時に行われる準備工程時の運転形態を示す図(Mode B)

【図3】吸脱着工程時の運転形態を示す図(Mode C)

【図4】吸脱着工程と同時に行われる蒸気再生工程時の運転形態を示す図(Mode D)

【図5】時間経過に対する各熱交換器の工程状態を示す図

【図6】温水使用量削減のための運転形態を示す図

【図7】従来例を示す説明図

【図8】計算条件を示す図

【図9】従来型である単段型および二段型との冷房能力における性能比較図

【図10】従来型である単段型および二段型とのCOPにおける性能比較図

【図11】従来型である単段型との冷水取出し温度についての比較図

【図12】従来型である二段型との冷水取出し温度の変動についての比較図

【符号の説明】

【0044】

1 蒸発器

2 凝縮器

3A, 3B, 3C, 3D 吸着剤熱交換器

4 温水源

5 凝縮器用冷却水源

6 熱交換器用冷却水源

7 冷水源

LCOND, LEVA, LHEXA, LHEXB, LHEXC, LHEXD, LCE 配管

RV1A, RV1B, RV1C, RV1D, RV1AB, RV1BA, RV1CD, RV1DC, RV1, RV2 水蒸気

V1 - V16, VR1 - VR10 弁

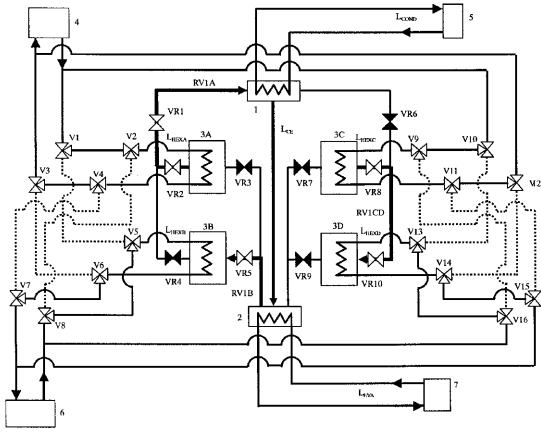
10

20

30

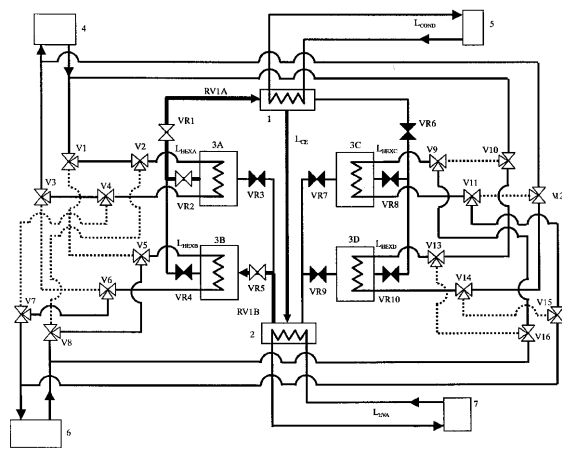
40

【 図 1 】



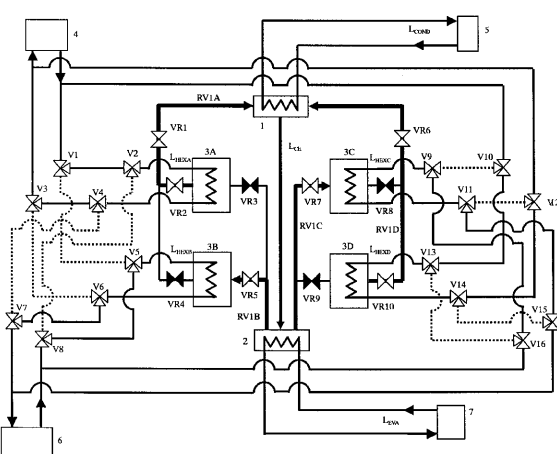
(Mode A)

【 図 2 】



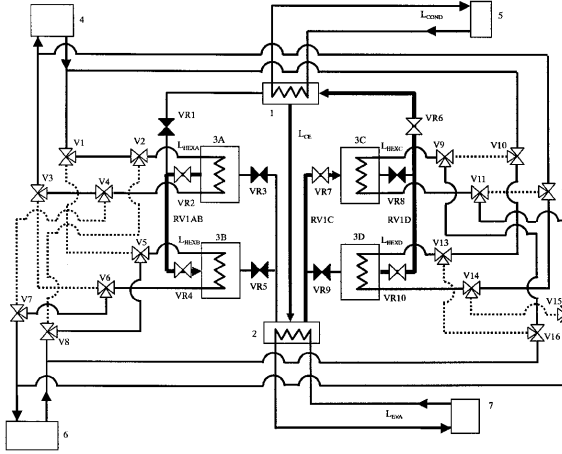
(Mode B)

【 図 3 】



(Mode C)

【 図 4 】

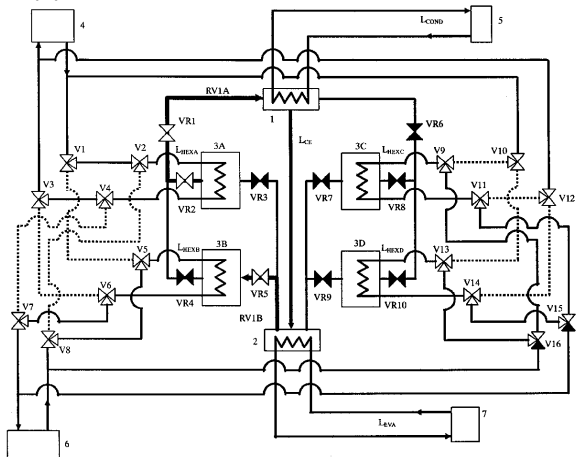


(Mode D)

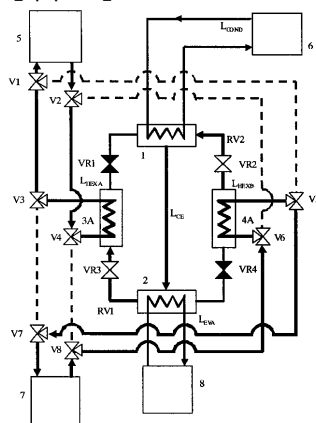
【 図 5 】

	480 秒		140 秒	30 秒	480 秒	140 秒	30 秒
3 A	脱着工程	蒸気再生工程 (脱着側)	準備工程 (冷却)	吸着工程	蒸気再生工程 (吸着側)	準備工程 (加熱)	
3 B	吸着工程	蒸気再生工程 (吸着側)	準備工程 (加熱)	脱着工程	蒸気再生工程 (脱着側)	準備工程 (冷却)	
3 C	蒸気再生工程 (脱着側)	準備工程 (冷却)	吸着工程	蒸気再生工程 (吸着側)	準備工程 (加熱)	脱着工程	
3 D	蒸気再生工程 (吸着側)	準備工程 (加熱)	脱着工程	蒸気再生工程 (脱着側)	準備工程 (冷却)	吸着工程	

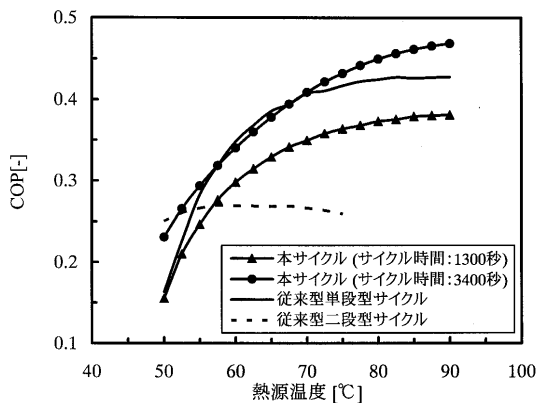
【 図 6 】



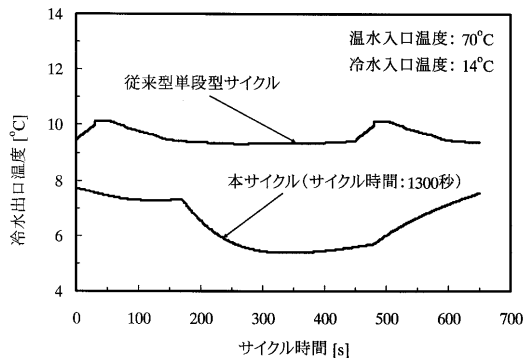
【 図 7 】



【 図 10 】



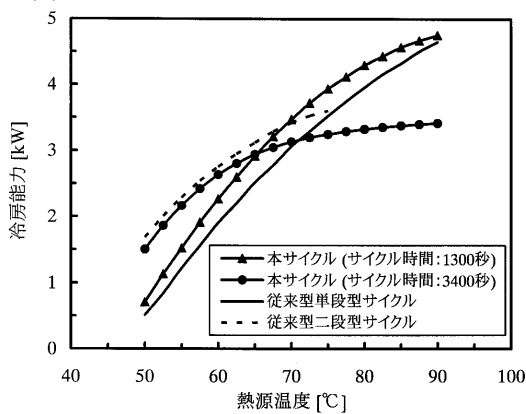
【 図 11 】



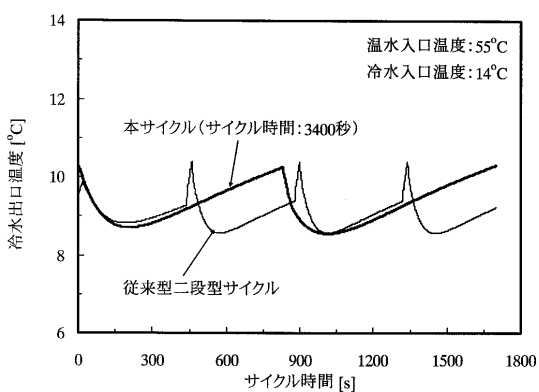
【 図 8 】

	本サイクル	従来型単段型サイクル	従来型二段型サイクル	
駆動熱源温度 [°C]	50~90		50~75	
冷却水供給温度 [°C]	30			
冷水流入温度 [°C]	14			
冷水流量 [kg/s]	0.11			
凝縮器冷却水流量 [kg/s]	0.34	0.40	0.34	
吸着器冷却水流量 [kg/s]	0.40	0.27	0.40	
サイクル時間 [秒]	1300	3400	900	880
準備工程 (冷却)	30	30	30	20
吸着工程	480	870	420	420
蒸気再生工程	140	800	-	-
準備工程 (加熱)	30	30	30	20
脱着工程	480	870	420	420
蒸気再生工程	140	800	-	-

【 図 9 】



【 図 12 】



フロントページの続き

- (72)発明者 秋澤 淳
東京都小金井市中町2 - 2 4 - 1 6 東京農工大学内
- (72)発明者 カン・チュウドウリイ・アマヌル・アロム
東京都小金井市中町2 - 2 4 - 1 6 東京農工大学内
- (72)発明者 濱本 芳徳
東京都小金井市中町2 - 2 4 - 1 6 東京農工大学内
- (72)発明者 柏木 孝夫
東京都小金井市中町2 - 2 4 - 1 6 東京農工大学内
- Fターム(参考) 3L093 NN04 PP07