

(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2007-278570
(P2007-278570A)

(43) 公開日 平成19年10月25日(2007.10.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 5 B 15/00 (2006.01)	F 2 5 B 15/00 3 O 1 J	3 L O 9 3
F 2 5 B 39/02 (2006.01)	F 2 5 B 15/00 3 O 1 B	
F 2 5 B 37/00 (2006.01)	F 2 5 B 39/02 R	
	F 2 5 B 37/00	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-103823 (P2006-103823)	(71) 出願人	000002853 ダイキン工業株式会社 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
(22) 出願日	平成18年4月5日(2006.4.5)	(74) 代理人	100075731 弁理士 大浜 博
		(72) 発明者	河合 満嗣 大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
		Fターム(参考)	3L093 AA01 BB02 BB03 BB26 BB30 BB31 DD08 LL03 MM02 MM07

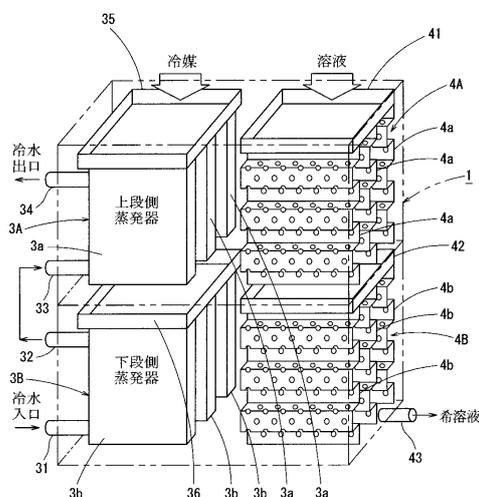
(54) 【発明の名称】 空冷吸収式冷凍装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 間接空冷方式(溶液分離冷却方式)を採用した場合において、吸収器の圧力を低下させ、蒸発温度を低下させることができるようにした高効率かつ小型、低コストの空冷吸収式冷凍装置を提供する。

【解決手段】 発生器、溶液熱交換器、凝縮器、蒸発器、吸収器を備え、吸収器の冷却方式を、当該吸収器に流入する吸収溶液を空冷冷却器にて過冷却した溶液の顕熱で取り去るだけの間接空冷方式とする一方、蒸発器、吸収器を上下2段とし、吸収溶液を空冷冷却器にて過冷却して上段側の吸収器4Aに流入させ、上段側の吸収器では、その出口側吸収溶液を過冷却の状態の下段側の吸収器4Bに流入させることにより、上段側吸収器での吸収器の圧力を下段側の吸収器の圧力よりも低下させて蒸発温度を低下させるとともに、蒸発器での被冷却流体を下段側蒸発器3Bより上段側蒸発器3Aへ連通させるようにした。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発生器、溶液熱交換器、凝縮器、蒸発器、吸収器を備えてなる空冷吸収式冷凍装置であって、吸収器の冷却方式を、当該吸収器に流入する吸収溶液を空冷冷却器にて過冷却した溶液の顕熱で取り去るだけの間接空冷方式とする一方、蒸発器、吸収器を上下 2 段とし、吸収溶液を空冷冷却器にて過冷却して上段側の吸収器に流入させ、上段側の吸収器では、その出口側吸収溶液を過冷却の状態の下段側の吸収器に流入させることにより、吸収器圧力を上段側と下段側とで変化させ、上段側吸収器での吸収器の圧力を下段側の吸収器の圧力よりも低下させて蒸発温度を低下させるとともに、蒸発器での被冷却流体を下段側蒸発器より上段側蒸発器へ連通させたことを特徴とする空冷吸収式冷凍装置。

10

【請求項 2】

蒸発器、吸収器各段の熱交部に冷媒、吸収溶液をそれぞれ均等に分配するための分配トレイを設け、蒸発器ではプレート部の表面を冷媒が液膜状態で流下し、冷媒が蒸発することによりプレート部内側の被冷却流体通路を流れる被冷却流体を冷却する構造とする一方、吸収器は過冷却された吸収溶液がプレート部の表面を液膜状態で垂直に流下することにより蒸発器からの冷媒蒸気の吸収を促進させる構造としたことを特徴とする請求項 1 記載の空冷吸収式冷凍装置。

【請求項 3】

吸収器は、多数の穴を設け、かつコの字状に折り曲げた複数枚のプレートを積層してなり、過冷却された溶液が、それらプレートの表面を液滴状態で落下しながら、プレートの表面に広がるに液膜を形成し、これら液滴と液膜の両方で蒸発器からの冷媒蒸気の吸収を効率良く促進させるように構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の空冷吸収式冷凍装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、空冷吸収式冷凍装置の吸収器および蒸発器部分の構成に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来一般の空冷吸収式冷凍装置は、吸収器で冷媒蒸気を吸収しながら、吸収溶液を空冷フィンで冷却する直接空冷方式を採用しており、吸収器では、冷媒蒸気の吸収と吸収溶液の冷却とを同時に行うための気液界面の拡大が重要であるため、小型化への制約が大きい。

30

【0003】

例えば上下吸収器ヘッダーでのスペース、蒸気圧損考慮のための大口径管の使用、冷媒蒸気の流速制限に起因して蒸発器との連絡管が太くなる等である。また、コスト的にも、溶接による接続箇所があるため、小型機では割高となる。

【0004】

これに対して、吸収器に流入する吸収溶液を空冷式の冷却器（空冷溶液熱交換器）にて過冷却することによって、吸収器内では単に冷媒蒸気のみを吸収させ、吸収熱は同過冷却された吸収溶液の顕熱で取り去るだけの間接空冷方式（溶液分離冷却方式）がある。同方式では、蒸気の吸収という物質移動と冷却の熱移動とが分離されるので、それだけ吸収器部分が小型化される。したがって、小型の空冷吸収器では有利である（例えば特許文献 1 参照）。

40

【0005】

【特許文献 1】特開平 7 - 9 8 1 6 3 号公報（明細書 1 - 8，図 1 - 1 2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

しかし、この方式は、過冷却された吸収溶液の顕熱で吸収熱を取り去るために、従来の直接空冷方式に比べて溶液の吸収器出口側溶液の温度が高くなる。したがって、吸収器圧力が上昇するとともに、蒸発温度が高くなり、冷凍能力に劣る傾向がある。

【0007】

本願発明は、このような問題を解決するためになされたもので、吸収器の冷却方式を、吸収器に流入する吸収溶液を空冷冷却器によって過冷却した吸収溶液の顕熱で取り去るだけの間接空冷方式とする一方、蒸発器、吸収器を上下2段とし、吸収溶液を空冷冷却器にて過冷却して上段側の吸収器に流入させ、上段側の吸収器からの溶液を過冷却状態のまま下段側の吸収器に流入させることにより吸収器圧力を上段側と下段側とで変化させ、上段側吸収器での吸収器の圧力を下段側の吸収器の圧力よりも低下させて蒸発温度を低下させ

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願各発明は、上記の目的を達成するために、それぞれ次のような課題解決手段を備えて構成されている。

【0009】

(1) 請求項1の発明

この発明の課題解決手段は、発生器、溶液熱交換器、凝縮器、蒸発器、吸収器を備える空冷吸収式冷凍装置であって、吸収器の冷却方式を、当該吸収器に流入する吸収溶液を空冷冷却器にて過冷却した溶液の顕熱で取り去るだけの間接空冷方式とする一方、蒸発器、吸収器を上下2段とし、吸収溶液を空冷冷却器にて過冷却して上段側の吸収器に流入させ、上段側の吸収器では、その出口側吸収溶液を過冷却の状態の下段側の吸収器に流入させることにより、吸収器圧力を上段側と下段側とで変化させ、上段側吸収器での吸収器の圧力を下段側の吸収器の圧力よりも低下させて蒸発温度を低下させるとともに、蒸発器での被冷却流体を下段側蒸発器より上段側蒸発器へ連通させたことを特徴としている。

20

【0010】

以上の構成では、下段側吸収器での吸収器出口温度が高くなっても、上段側吸収器では過冷却状態のままであるため、蒸発温度が低下し、冷却流体の出口温度を低下させることが可能となる。

30

【0011】

すなわち、同構成では、間接空冷方式でも、2段吸収を行うことによって単段式と比較して、定格の運転条件で、冷房能力を大きく向上させることが可能となる。

【0012】

また、排熱(温水)利用式の吸収式冷凍装置においては、吸収器出口側の溶液濃度が低下することにより、排熱源の温度の低下、排熱の回収量を増加させることができる。

【0013】

(2) 請求項2の発明

この発明の課題解決手段は、上記請求項1の発明の課題解決手段の構成において、蒸発器、吸収器各段の熱交部に冷媒、吸収溶液をそれぞれ均等に分配するための分配トレイを設け、蒸発器ではプレート部の表面を冷媒が液膜状態で流下し、冷媒が蒸発することによりプレート部内側の被冷却流体通路を流れる被冷却流体を冷却する構造とする一方、吸収器は過冷却された吸収溶液がプレート部の表面を液膜状態で垂直に流下することにより蒸発器からの冷媒蒸気の吸収を促進させる構造としたことを特徴としている。

40

【0014】

このような構成によれば、平面プレートとして効果的に冷媒、吸収液の液膜化が図られることはもちろん、液膜部の面積拡大により、より有効に蒸発性能、吸収性能を向上させることができる。

【0015】

(3) 請求項3の発明

50

この発明の課題解決手段は、上記請求項 1 又は 2 の発明の課題解決手段の構成において、吸収器は、多数の穴を設け、かつコの字状に折り曲げた複数枚のプレートを積層してなり、過冷却された溶液が、それらプレートの表面を液滴状態で落下しながら、プレートの表面に広がるに液膜を形成し、これら液滴と液膜の両方で蒸発器からの冷媒蒸気の吸収を効率良く促進させるように構成されていることを特徴としている。

【0016】

このような構成によれば、吸収器平面プレート部での吸収液の液膜化と多数の穴を介した液滴化とが可能となり、それらの両方で冷媒蒸気の吸収性能を一層大きく向上させることができる。

【0017】

この場合、穴あきプレートとしては、例えばパンチングプレートやエキスパンドメタルなどの採用が可能であり、そのようにすると、容易に加工製作することができる。

【発明の効果】

【0018】

以上の結果、本願発明によると、間接空冷方式の場合でも、2段吸収を行うことによって単段式と比較して、冷房能力を大きく向上させることが可能となる。

【0019】

また、排熱（温水）利用吸収式においては、吸収器出口側溶液濃度が低下することによって排熱源の温度の低下、排熱の回収熱量を増加させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

（最良の実施の形態 1）

図 1 ~ 図 3 は、本願発明の最良の実施の形態 1 に係る空冷吸収式冷凍装置の吸収器および蒸発器部分の構成を示している。

【0021】

先ず図 1 は、蒸発器 3 A , 3 B と吸収器 4 A , 4 B を箱型の本体ケーシング 1 内に一体化した蒸発器および吸収器ユニットと同ユニットの吸収器 4 A , 4 B に対して吸収液循環路 1 2、吸収液循環ポンプ 1 1 を介して設けられた空冷冷却器（空冷溶液熱交換器）1 5 部分の構成を示している。

【0022】

すなわち、この実施の形態の場合、吸収器 4 A , 4 B に入る臭化リチウム（LiBr）吸収溶液を空冷冷却器（空冷溶液熱交換器）1 5 にて過冷却し、蒸発器 3 A , 3 B と一体で本体ケーシング 1 内に収められた吸収器 4 A , 4 B 内で、図示しない冷媒凝縮器から冷媒供給路 1 0 を介して供給される凝縮冷媒を蒸発器 3 A , 3 B で蒸発させて生成した冷媒蒸気（水蒸気）を単に吸収させるだけで、吸収時に発生する吸収熱を過冷却された吸収溶液の顕熱で間接的に冷却する間接空冷方式（溶液分離冷却方式）が採用されている。

【0023】

なお、空冷冷却器 1 5 は、複数本の伝熱管 1 5 a , 1 5 a . . . とその外周の伝熱フィン 1 5 b , 1 5 b . . . 、上下分配ヘッド 1 6 a , 1 6 b、冷却ファン F により、低コストに構成されている。

【0024】

そして、蒸発器 3 A , 3 B、吸収器 4 A , 4 B は、図 1 および図 2 に示されるように、それぞれ上下 2 段に構成され、それらの各々上部には、凝縮された冷媒、過冷却された吸収液をそれぞれ均等に分配するための冷媒分配トレイ 3 5 , 3 6、吸収液分配トレイ 4 1 , 4 2 を各々設けている。そして、上記蒸発器 3 A , 3 B は、図 3 に示すように内部に被冷却流体通路 3 1 , 3 1 . . . を形成した複数枚のプレート 3 a , 3 a . . .、3 b , 3 b . . . よりなるプレート型の熱交換器とし、それらの表面に冷媒を液膜で流下させ、その内側の被冷却流体通路 3 1 , 3 1 . . . を流れる被冷却流体と熱交換させることによって蒸発させて内部の被冷却流体（冷水等）を冷却するようになっている。

【0025】

10

20

30

40

50

一方、吸収器 4 A , 4 B は、図 2 に示すように多数の穴を有してコの字形に折り曲げられたコルゲーション構造のプレート部 4 a , 4 a . . . , 4 b , 4 b . . . の両面を溶液が液滴状態と液膜状態で略垂直に流下することで、冷媒蒸気の吸収をより効果的に促進させるようになっている。

【 0 0 2 6 】

この場合、上記穴あきプレートとしては、例えばパンチングプレートやエキスパンドメタルなどの採用が可能であり、そのようにすると、容易に加工製作することができる。

【 0 0 2 7 】

なお、図 1 中の符号 4 3 は下段側吸収器 4 B からの希溶液の流出口、4 4 は上記空冷冷却器 1 6 から上段側吸収器 4 A の吸収液分配トレイ 4 1 への吸収液の流入口、3 1 は下段側蒸発器 3 B の冷水の入り口、3 2 は下段側蒸発器 3 B の冷水の出口、3 3 は上段側蒸発器 3 A の冷水の入り口、3 4 は上段側蒸発器 3 A の冷水の出口を示している。

10

【 0 0 2 8 】

このような構成によれば、蒸発器 3 A , 3 B のプレート部 (蒸発部) 3 a , 3 a . . . 、 3 b , 3 b . . . および吸収器 4 A , 4 B のプレート部 (冷媒蒸気吸収部) 4 a , 4 a . . . 、 4 b , 4 b . . . を伝熱管ではなくプレート部材で構成することができるようになり、蒸発器 3 A , 3 B 、吸収器 4 A , 4 B の一体化も可能となり、小型化、低コスト化が可能となる。

【 0 0 2 9 】

また、吸収液冷却用の空冷冷却器 1 5 は、汎用の伝熱管や熱交換器が使用できるため、大きくコストが低下する。

20

【 0 0 3 0 】

また、以上の構成では、吸収器 4 A , 4 B の冷却方式を、当該吸収器 4 A , 4 B に流入する吸収液を空冷冷却器 1 5 にて過冷却した吸収液の顕熱で取り去るだけの間接空冷方式とする一方、蒸発器 3 A , 3 B 、吸収器 4 A , 4 B を上下 2 段とし、吸収液を空冷冷却器 1 5 にて過冷却して、先ず上段側の吸収器 4 A に流入させ、上段側の吸収器 4 A では、その出口側吸収液を過冷却の状態の下段側の吸収器 4 B に流入させることにより、上段側吸収器 4 A での吸収器圧力を低下させ、蒸発温度を低下させるようにしている。

【 0 0 3 1 】

したがって、下段側吸収器 4 B での吸収器出口温度が高くなっても、上段側吸収器 4 A では過冷却状態のままであるため、蒸発温度が低下し、蒸発器被冷却流体の出口温度を低下させることが可能となる。

30

【 0 0 3 2 】

すなわち、このような構成では、間接空冷方式でも、2 段吸収を行うことによって単段式と比較して、定格の運転条件で、冷房能力を大きく向上させることが可能となる。

【 0 0 3 3 】

また、排熱 (温水) 利用式の吸収式冷凍装置においては、吸収器出口側の溶液濃度が低下することにより、排熱源の温度の低下、排熱の回収量を増加させることができる。

【 0 0 3 4 】

また、以上の構成では、蒸発器 3 A , 3 B 、吸収器 4 A , 4 B 各段の熱交部に冷媒、吸収溶液をそれぞれ均等に分配するための分配トレイ 3 5 , 3 6 , 4 1 , 4 2 を設け、蒸発器 3 A , 3 B ではプレート部 3 a , 3 a . . . 、 3 b , 3 b . . . の表面を冷媒が液膜状態で流下し、冷媒が蒸発することにより、プレート部 3 a , 3 a . . . 、 3 b , 3 b . . . 内側の被冷却流体通路 3 1 , 3 1 . . . 、 3 1 , 3 1 . . . を流れる被冷却流体を冷却する構造とする一方、吸収器 4 A , 4 B は過冷却された吸収溶液がプレート部 4 a , 4 a . . . 、 4 b , 4 b . . . の表面を液膜状態で略垂直に流下することにより、蒸発器 3 A , 3 B からの冷媒蒸気の吸収を促進させる構造としたことを特徴としている。

40

【 0 0 3 5 】

このような構成によれば、平面プレートとして効果的に冷媒、吸収液の液膜化が図られることはもちろん、液膜部の面積拡大により、より有効に蒸発性能、吸収性能を向上させ

50

ることができる。

【0036】

また、その場合、同吸収器4A, 4Bは、さらに具体的には、多数の穴を設け、かつコの字状に折り曲げた複数枚のプレート部4a, 4a・・・、4b, 4b・・・を積層して構成されており、過冷却された溶液が、それら各プレート部4a, 4a・・・、4b, 4b・・・の表面を液滴状態で落下しながら、下方側プレート部の表面に広がる液膜を形成するので、これら液滴と液膜の両方で蒸発器3A, 3Bからの冷媒蒸気の吸収を効率良く促進させるようになっている。

【0037】

このような構成によれば、吸収器4A, 4Bのプレート部4a, 4a・・・、4b, 4b・・・での吸収液の液膜化と多数の穴を介した液滴化とが可能となり、それらの両方で冷媒蒸気の吸収性能を一層大きく向上させることができる。

10

【0038】

この場合、穴あきプレートとしては、上述のように、例えばパンチングプレートやエキスパンドメタルなどの採用が可能であり、そのようにすると、容易に加工製作することができる。

【0039】

また、以上の構成では、上記2段の蒸発器3A, 3Bの内部に流す被冷却流体を、下段側蒸発器3Bの下部より流入させて上部に流し、さらに同下段側蒸発器3B上部からの被冷却流体を上段側蒸発器3Aの下部から流入させて上部にながすことにより、上段側蒸発器3Bの上部より下段側蒸発器3Bに向けて流下される冷媒と対向流状態で流出させるようにしている。

20

【0040】

このように、上下2段構成とした蒸発器3A, 3Bの被冷却流体を下段側蒸発器3Bの下部より流入させて最終的に上段側蒸発器3Aの上部から流出させるようにする一方、冷媒を上段側蒸発器3Aの上部から下段側蒸発器3Bに向けて流下させるようにし、相互に対向する状態で流すようにすると、被冷却流体と冷媒相互の熱交換性能が向上するとともに、蒸発性能が促進される。

【0041】

以上の結果、本実施の形態によると、間接空冷方式の場合でも、2段吸収を行うことによって単段式と比較して、冷房能力を大きく向上させることが可能となる。

30

【0042】

また、排熱(温水)利用吸収式においては、吸収器出口側溶液濃度が低下することによって排熱源の温度の低下、排熱の回収熱量を増加させることが可能となる。

【0043】

(最良の実施の形態2)

図4～図6は、本願発明の最良の実施の形態2に係る空冷吸収式冷凍装置の吸収器および蒸発器部分の構成を示している。

【0044】

この実施の形態では、図4～図6に示すように、以上の最良の実施の形態2における蒸発器(蒸発部)3A, 3Bのプレート部3a, 3a・・・、3b, 3b・・・を断面菱形形状のもの、吸収器4A, 4Bのプレート部(冷媒蒸気吸収部)4a, 4a・・・、4b, 4b・・・をフラットな平面プレートに、それぞれ変更したものである。

40

【0045】

その他の構成は、上記最良の実施の形態1のものと全く同様であり、同様の作用効果を奏する。

【0046】

このような構成の場合、蒸発器3A, 3Bのプレート部(蒸発器)3a, 3a・・・、3b, 3b・・・の蒸発面(伝熱面)の面積が拡大されるとともに、内側の被冷却流体通路31, 31・・・の断面積が拡大されるので、被冷却流体の流量を増大させることがで

50

きる。

【0047】

その結果、冷却性能、蒸発性能共に向上する。

【0048】

また、吸収器4A, 4Bの構成が簡単になり、製造が容易で、低コストになる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本願発明の最良の実施の形態1に係る空冷吸収式冷凍装置の蒸発器および吸収器部分の構成を示す概略図である。

【図2】同空冷吸収式冷凍装置の蒸発器および吸収器部分の構成を示す一部切欠斜視図である。

10

【図3】同空冷吸収式冷凍装置の蒸発器部分の縦断面図である。

【図4】本願発明の最良の実施の形態2に係る空冷吸収式冷凍装置の蒸発器および吸収器部分の構成を示す斜視図である(上段側のみで代表)。

【図5】同空冷吸収式冷凍装置の吸収器部分の構成を示す縦断面図である(上段側のみで代表)。

【図6】同空冷吸収式冷凍装置の吸収器部分の構成を示す縦断面図である(上段側のみで代表)。

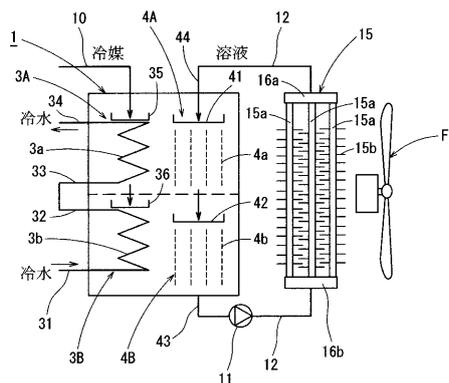
【符号の説明】

【0050】

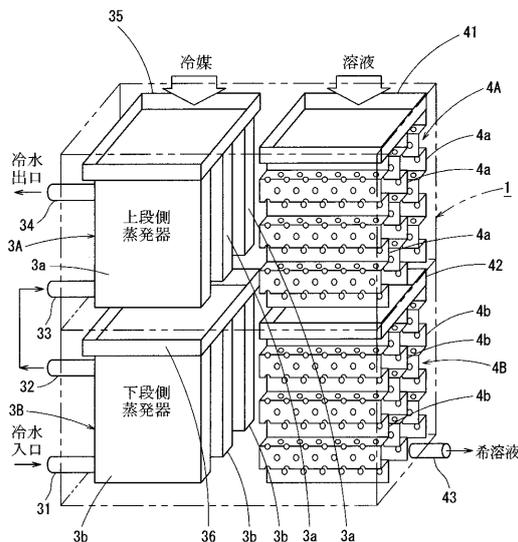
1は本体ケーシング、3Aは上段側蒸発器、3Bは下段側蒸発器、4Aは上段側吸収器、4Bは下段側吸収器、15は空冷冷却器、35, 36は冷媒分配トレイ、41, 42は吸収液分配トレイである。

20

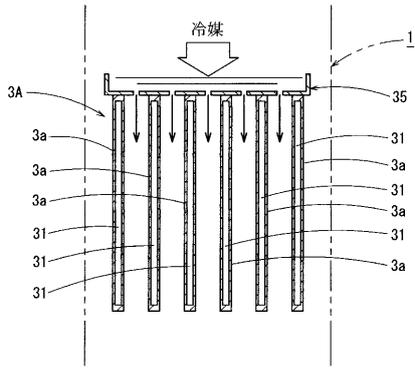
【図1】



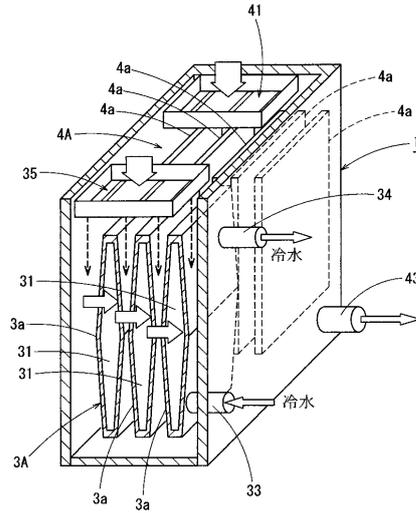
【図2】



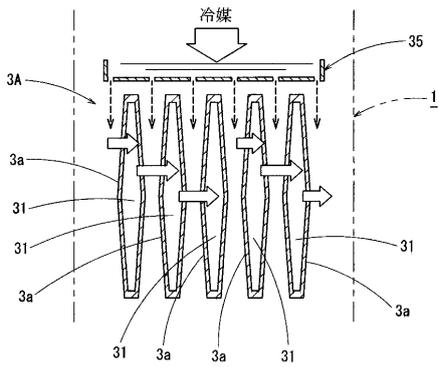
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

