

(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2008-106958

(P2008-106958A)

(43) 公開日 平成20年5月8日(2008.5.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 5 B 21/02 (2006.01)	F 2 5 B 21/02 Q	3 L O 4 4
F 2 5 D 9/00 (2006.01)	F 2 5 D 9/00 B	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-287969 (P2006-287969)
 (22) 出願日 平成18年10月23日 (2006.10.23)

(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器

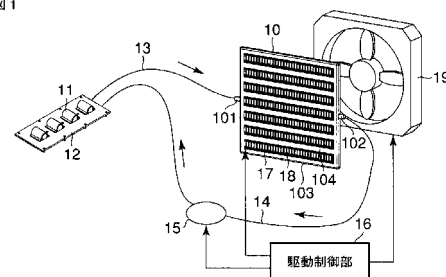
(57) 【要約】

【課題】 この発明は、構成簡易にして、熱伝達効率の向上を図り得るようして、小型で、且つ、高効率な熱交換特性を実現することにある。

【解決手段】 冷却液が供給配管 13 及び排出配管 14 を介して循環供給される熱交換部 10 を、管路 103 及びバイパス管路 104 で形成し、この熱交換部 10 の管路 103 及びバイパス管路 104 に対してペルチェ素子 17 を熱的に結合させて配置すると共に、このペルチェ素子 17 と熱的に結合させて放熱フィン 18 を配置し、ペルチェ素子 17 を駆動制御して放熱フィン 18 と熱交換部 10 の管路 103 及びバイパス管路 104 との間の熱伝達特性を制御することにより、熱交換部 10 の管路 103 及びバイパス管路 104 に循環供給される冷却液の熱交換を行うように構成した。

【選択図】 図 1

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷却液が循環供給される冷却配管と、
この冷却配管の中間部に配置され、該冷却配管からの冷却液が循環される管路で形成された熱交換部と、
この熱交換部の管路に対して熱的に結合されて配置されるペルチェ素子と、
このペルチェ素子を挟んで前記熱交換部の管路に対向配置され、前記ペルチェ素子を介して前記熱交換部の管路と熱的に結合される放熱フィンと、
前記ペルチェ素子を駆動制御して、前記放熱フィンと前記熱交換部との間の熱移送特性を制御すると共に、前記冷却配管に冷却液を循環供給する駆動制御手段と、
を具備することを特徴とする熱交換器。

10

【請求項 2】

前記熱交換部は、略平行に複数の管路が配列されることを特徴とする請求項 1 記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記熱交換部は、複数個が並設されて配置されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記ペルチェ素子は、熱伝導絶縁ベースに設けた電極に N 型及び P 型半導体を直列に配線接続して形成され、前記熱伝導絶縁ベースを介して前記熱交換部の管路及び放熱フィンと熱的に結合されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか記載の熱交換器。

20

【請求項 5】

前記放熱フィンに風を送風する送風ファンを備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば電子部品の冷却システム等に用いられる冷却液を循環供給して熱制御する熱交換器に関する。

【背景技術】

30

【0002】

一般に、流通管を通過する流体であるジュース等の飲料の冷却、又は温度調整を行う手段としては、熱電素子であるペルチェ素子を用いた熱交換器構成の温度調整装置が知られている。

【0003】

このような温度調整装置は、ペルチェ素子を基板上に配列したペルチェ素子モジュールを形成して、このペルチェ素子モジュールを、蓄熱剤を介在して流通管が挿通された冷却部を構成する流通部材と熱的に結合し、このペルチェ素子モジュール及び蓄熱剤を利用して流通部材内に挿通された流通管を通る流体の冷却又は温度調整を行うように構成したものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0004】

即ち、この温度調整装置は、ペルチェ素子モジュールの駆動による熱量を、一旦、蓄熱剤に蓄熱し、又は流通部材内に挿通された流通管内を通る飲料に伝達することにより、該飲料の冷却又は温度調節が行われる。

【0005】

また、このようなペルチェ素子には、その他、例えばペルチェ素子であるサーモモジュール素子の冷却面に対して放熱器の冷却板が熱的に結合されて配され、このサーモモジュール素子の発熱面に放熱器のフィン付発熱板が熱的に結合される。そして、この冷却板には、電子部品に熱結合された複数のヒートパイプが取付板を用いて配管接続されて熱的に結合され、電子部品の熱が、ヒートパイプ及び取付板を介して冷却板に一括して熱移送さ

50

れると、その熱が、サーモモジュール素子を介してフィン付発熱板に熱移送されて放熱され、電子部品の熱制御を行うようにした冷却装置に適用されたものも知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

【特許文献 1】特開 2002-13859 号公報

【特許文献 2】実公昭 61-41244 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献 1 で提案される温度調整装置では、ペルチェ素子モジュールを、流通管の挿通された流通部材に対して直接的あるいは蓄熱剤を介して被覆して配置し、このペルチェ素子モジュール及び蓄熱剤を用いて流通管内に移送される流体の温度調整を行う構成上、その温度調節能力を高めるために、ペルチェ素子モジュールの熱伝達量の向上を図ると、大きな伝達面積が必要となることで、装置が大形となるという不都合を有する。

10

【0007】

また、上記特許文献 2 で提案される冷却装置では、同様にサーモモジュール素子を、ヒートパイプが配管接続された冷却板に熱的に結合して冷却を行う構成上、その冷却能力を高めるために、サーモモジュール素子の熱伝達量の向上を図ると、大きな伝達面積が必要となることで、大形となるという不都合を有する。

【0008】

20

この発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、構成簡易にして、熱伝達効率の向上を図り得るようして、小型で、且つ、高効率な熱交換特性を実現した熱交換器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】

【0009】

この発明は、冷却液が循環供給される冷却配管と、この冷却配管の中間部に配置され、該冷却配管からの冷却液が循環される管路で形成された熱交換部と、この熱交換部の管路に対して熱的に結合されて配置されるペルチェ素子と、このペルチェ素子を挟んで前記熱交換部の管路に対向配置され、前記ペルチェ素子を介して前記熱交換部の管路と熱的に結合される放熱フィンと、前記ペルチェ素子を駆動制御して、前記放熱フィンと前記熱交換部との間の熱移送特性を制御すると共に、前記冷却配管に冷却液を循環供給する駆動制御手段とを備えて熱交換器を構成した。

30

【0010】

上記構成によれば、熱交換部は、その管路に対して冷却配管からの冷媒液が供給されると、その管路に導かれた冷却液の熱がペルチェ素子により直接的に吸収されて、このペルチェ素子から放熱フィンに直接的に熱移送されて放熱され、その管路内の冷却液の熱交換が行われる。これにより、ペルチェ素子と熱交換部及び放熱フィンとの間の熱伝達特性の高効率化が実現され、小型化を確保したうえで、熱交換特性の高効率化を図ることが可能となる。

【発明の効果】

40

【0011】

以上述べたように、この発明によれば、構成簡易にして、熱伝達効率の向上を図り得るようして、小型で、且つ、高効率な熱交換特性を実現した熱交換器を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、この発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0013】

図 1 は、この発明の一実施の形態に係る熱交換器を示すもので、この発明の特徴とする熱交換部 10 の液供給口 101 には、例えば電子部品等の冷却対象 11 の搭載される冷却

50

プレート 12 の液出口が、冷却配管を構成するアルミニウム、銅等の金属材料で形成された供給配管 13 を介して連結される。そして、この熱交換部 10 の液排出口 102 には、冷却配管を構成するアルミニウム、銅等の金属材料で形成された戻り配管 14 の一端が連結され、この戻り配管 14 の他端は、循環ポンプ 15 を介して上記冷却プレート 12 の液入口に連結される。

【0014】

この循環ポンプ 15 には、駆動制御部 16 が接続され、この駆動制御部 16 を介して選択的に駆動制御される。そして、循環ポンプ 16 は、その駆動により、冷却水等の冷却液を、上記戻り配管 14、冷却プレート 12、供給配管 13 及び熱交換部 10 に循環供給する。

10

【0015】

上記熱交換部 10 は、例えば図 2 に示すようにアルミニウム、銅等の金属材料で形成された管路 103 をリング状である矩形状に配管接続して形成され、この管路 103 の対向する両辺には、その略中央部に上記液供給口 101 及び液排出口 102 が設けられる。この液供給口 101 及び液排出口 102 には、上記供給配管 13 及び戻り配管 14 が配管接続される。この管路 10 の液供給口 101 及び液排出口 102 を形成する両辺間には、複数、例えば 6 本のアルミニウム、銅等の金属材料で形成されたバイパス管路 104 が略平行に所定の間隔を有して架設されて配管接続される。

【0016】

そして、熱交換部 10 は、その液供給口 101 に供給配管 13 から冷却液が供給されると、管路 103 及びバイパス管路 104 に循環されて、その液排出口 102 から戻り配管 14 に排出される。

20

【0017】

また、熱交換部 10 には、その平行に配置された管路 102 及びバイパス管路 104 の対向する管壁部位（管路 103 の一方側管壁、及びバイパス管路 104 の管軸を挟んだ両管壁）に、詳細を後述するペルチェ素子 17 がそれぞれ熱的に結合されて配置される。そして、この管路 103 及びバイパス管路 104 の管壁に熱的に結合されて対向されるペルチェ素子 17 間には、アルミニウム、銅等の金属材料で形成された放熱フィン 18 が介在されてそれぞれ熱的に結合される。この放熱フィン 18 は、例えばバイパス管路 104 の管軸方向に略直交して配列される。

30

【0018】

上記ペルチェ素子 17 は、例えば図 3 に示すようにアルミナ、窒化アルミナ等の熱伝導特性が優れ、且つ、電気絶縁性に優れた材料製の 2 枚の熱伝導絶縁ベース 171、171 に複数の電極 172、172 が、周知のプリント手法等により上記管路 103 及びバイパス管路 104 の管壁に沿うように直線状に配置形成され、この 2 枚の熱伝導絶縁ベース 171、171 の電極 172、172 間に P 型及び N 型半導体 173、174 が半田接続されて挟装配置される。そして、この 2 枚の熱伝導絶縁ベース 171、171 は、上記管路 103 及びバイパス管路 104 の管壁と、放熱フィン 18 に直接的に熱的に結合されて配置される。

【0019】

また、ペルチェ素子 17 には、上記駆動制御部 16 が接続され、この駆動制御部 16 を介して駆動制御される。このペルチェ素子 17 は、駆動制御部 16 により、その電極 172、172 間に電圧が印加されると、P 型及び N 型半導体 173、174 が駆動されて、熱交換部 10 の管路 103 及びバイパス管路 104 内の冷却液の熱を吸収して放熱フィン 18 に熱移送する。

40

【0020】

なお、このペルチェ素子 17 を構成する熱伝導絶縁ベース 171、171 は、その P 型及び N 型半導体 173、174 により所定の間隔に位置決め配置することなく、その他、例えば図示しない支持構造物を用いて位置決め配置するようにしてもよい。また、ペルチェ素子 17 としては、その P 型及び N 型半導体 173、174 を、その熱伝導絶縁ベース

50

１７１，１７１に複数列、並列して配置するようにしてもよい。

【００２１】

上記熱交換部１０には、その管路１０３及びバイパス管路１０４に対向して、例えば送風ファン１９が配置される。この送風ファン１９には、上記駆動制御部１６が接続され、この駆動制御部１６を介して駆動されると、熱交換部１０の管路１０３及びバイパス管路１０４にペルチェ素子１７を介して熱的に結合された放熱フィン１８に向けて（図３中紙面方向）送風して放熱フィン１８を強制空冷し、その放熱特性を促進する。

【００２２】

上記構成において、冷却対象１１が発熱されると、冷却プレート１２は、冷却対象１１の熱を受熱して、内蔵された冷却液が加熱される。ここで、駆動制御部１６は、例えば図示しない温度センサの検出信号に基づいて循環ポンプ１５を駆動制御し、加熱された冷却液を供給配管１３を経由して熱交換部１０の液供給口１０１から管路１０３及びバイパス管路１０４内に循環供給する。

【００２３】

同時に、駆動制御部１６は、ペルチェ素子１７を駆動制御すると共に、送風ファン１９を駆動制御する。すると、ペルチェ素子１７は、熱交換部１０の管路１０３及びバイパス管路１０４に導かれた冷却液の熱を、その管壁から直接的に吸収して放熱フィン１８に熱移送する。

【００２４】

ここで、放熱フィン１８は、送風ファン１９から送風されていることで、ペルチェ素子１７から熱移送された熱が強制的に外部に放熱される。これにより、熱交換部１０の液供給口１０１から管路１０３及びバイパス管路１０４に導かれた冷却液は、冷却されて、その液排出口１０２から戻り配管１４を経由して上記冷却プレート１２に導かれ、再び、冷却対象１１の熱を奪って供給配管１３を経由して上記熱交換部１０の液供給口１０１に循環供給され、同様に熱交換が行われる。

【００２５】

このように、上記熱交換器は、冷却液が供給配管１３及び排出配管１４を介して循環供給される熱交換部１０を、管路１０３及びバイパス管路１０４で形成し、この熱交換部１０の管路１０３及びバイパス管路１０４に対してペルチェ素子１７を熱的に結合させて配置すると共に、このペルチェ素子１７と熱的に結合させて放熱フィン１８を配置し、ペルチェ素子１７を駆動制御して放熱フィン１８と熱交換部１０の管路１０３及びバイパス管路１０４との間の熱伝達特性を制御することにより、熱交換部１０の管路１０３及びバイパス管路１０４に循環供給される冷却液の熱交換を行うように構成した。

【００２６】

これによれば、熱交換部１０は、供給配管１３からの冷媒液が、その液供給口１０１に供給されると、その管路１０３及びバイパス管路１０４に循環され、その液排出口１０２から戻り配管１４に排出される。ここで、管路１０３及びバイパス管路１０４内の冷却液の熱は、直接的にペルチェ素子１７に吸収されて、このペルチェ素子１０７から放熱フィン１８に直接的に熱移送されて放熱され、その管路１０３及びバイパス管路１０４内の冷却液の熱交換が行われる。

【００２７】

この結果、ペルチェ素子１７と熱交換部１０及び放熱フィン１８との間の熱伝達特性の高効率化が実現され、小型化を確保したうえで、熱交換特性の高効率化を図ることができる。

【００２８】

そして、このように熱交換部１０を、冷却対象１１の搭載される冷却プレート１２から分離配置したうえで、高効率な熱制御を実現することが可能となることにより、冷却対象１１の周囲部における部品実装密度の向上が図れるため、その設計の自由度を得ることができる。

【００２９】

また、上記 6 本のバイパス管路 104 を矩形状の管路 103 内に所定の間隔を有して略平行に架設して配管接続した熱交換部 10 は、複数個、例えば図 4 に示すように 3 個を並設して配置し、それぞれを、上記供給配管 13 及び戻り配管 14 に接続するように構成してもよい。このように熱交換部 10 を複数個、並設配置することにより、さらに、熱交換量の増加を図ることが可能となるため、多様な熱交換システムに適用することが可能となる。

【0030】

なお、この発明は、上記実施の形態に限ることなく、その他、例えば図 5 及び図 6 に示す熱交換部 20、21 を上記供給配管 13 及び戻り配管 14 の間に配管接続するように構成してよく、同様に有効な効果が期待される。但し、この図 5 及び図 6 の説明においては、便宜上、上記図 1 乃至 3 と同一部分について、同一符号を付して、その詳細な説明を省略する。

10

【0031】

図 5 の熱交換部 20 は、管路 201 を略矩形状に形成して、この管路 201 の対向する両辺には、上記供給配管 13 及び戻り配管 14 に配管接続される液供給口 202 及び液排出口 203 が、その一方端側と他方端側に互い違い状に配置されて設けられる。そして、この液供給口 202 及び液排出口 203 の設けられた両辺間には、複数、例えば 3 本のバイパス管路 204 が所定の間隔を有して略平行に架設されて配管接続される。

【0032】

また、平行に配置された管路 201 及びバイパス管路 204 の対向する管壁部位（管路 201 の一方側管壁、及びバイパス管路 204 の管軸を挟んだ両管壁）には、上記ペルチェ素子 17 がそれぞれ熱的に結合されて配置される。そして、この管路 201 及びバイパス管路 204 の管壁に熱的に結合されて対向配置されるペルチェ素子 17 間には、上記放熱フィン 18 が介在されてそれぞれ熱的に結合される。

20

【0033】

上記熱交換部 20 の液供給口 202 及び液排出口 203 には、上記供給配管 13 及び戻り配管 14 が接続される。そして、熱交換部 20 は、その液供給口 202 に供給配管 13 から冷却液が供給されると、管路 201 及びバイパス管路 204 に循環されて、その液排出口 203 から戻り配管 14 に排出される。

【0034】

図 6 の熱交換部 30 は、一端に液供給口 301 を設け、他端に液排出口 302 を設けた管路 304 の中間部に、例えば 4 箇所の折返し部 303 が所定の間隔を有して形成される。この管路 304 の折返し部 303 の対向する内壁側には、その管壁に上記ペルチェ素子 17 がそれぞれ沿わせて配置されて熱的に結合される。そして、この管壁に熱的に結合されて対向配置されるペルチェ素子 17 間には、上記放熱フィン 18 が介在されてそれぞれ熱的に結合される。

30

【0035】

上記熱交換部 30 の液供給口 301 及び液排出口 302 には、上記供給配管 13 及び戻り配管 14 が接続される。そして、熱交換部 30 は、その液供給口 301 に供給配管 13 から冷却液が供給されると、管路 304 の折返し部 303 に順に循環されて、その液排出口 302 から戻り配管 14 に排出される。

40

【0036】

なお、これら図 5 及び図 6 に示す熱交換部 20、30 においても、その放熱フィン 18 に対向して上記送風ファン 19 を配し、この送風ファン 19 から放熱フィン 18 に送風するように構成することにより、さらに、有効な効果が期待される。

【0037】

また、上記図 5 及び図 6 に示す熱交換部 20、30 は、例えば複数個を並設して配置し、これら複数個の熱交換部 20、30 を、それぞれ上記供給配管 13 及び戻り配管 14 に配管接続して冷却液を循環供給するように配置構成してもよい。

【0038】

50

さらに、熱交換部 10, 20, 30 の管路構成としては、上記各実施の形態で説明した管路構成に限ることなく、その他、各種の管路構成が可能で、同様に有効な効果が期待される。

【0039】

また、上記実施の形態では、電子機器の冷却に適用した場合について説明したが、これに限ることなく、その他、水冷式の冷却構造等の各種の熱交換システムにおいても適用可能で、同様の効果が期待される。

【0040】

よって、この発明は、上記実施の形態に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることが可能である。さらに、上記実施の形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得る。

【0041】

例えば実施の形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】この発明の一実施の形態に係る熱交換器を適用した熱制御システムの概略構成を示した図である。

【図 2】図 1 の熱交換部を取出して示した図である。

【図 3】図 1 の熱交換部の要部を拡大して示した図である。

【図 4】図 1 の熱交換器の他の実施例を示した図である。

【図 5】この発明の他の実施の形態に係る熱交換器の要部を示した図である。

【図 6】この発明の他の実施の形態に係る熱交換器の要部を示した図である。

【符号の説明】

【0043】

10…熱交換部、101…液供給口、102…液排出口、103…管路、104…バイパス管路、11…冷却対象、12…冷却プレート、13…供給配管、14…戻り配管、15…循環ポンプ、16…駆動制御部、17…ペルチェ素子、171…熱伝導絶縁ベース、172…電極、173…P型半導体、174…N型半導体、18…放熱フィン、19…送風ファン、20…熱交換部、201…管路、202…液供給口、203…液排出口、204…バイパス管路、30…熱交換部、301…液供給口、302…液排出口、303…折返し部、304…管路。

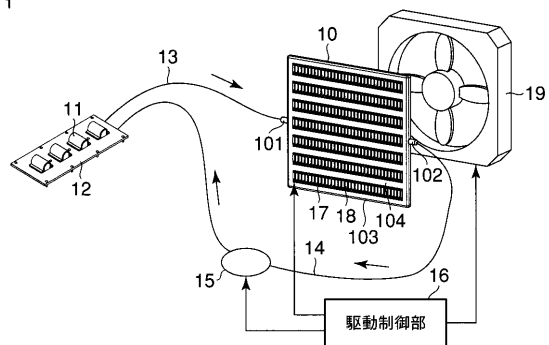
10

20

30

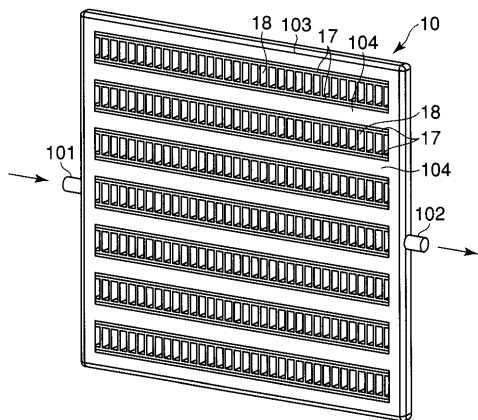
【図 1】

図 1



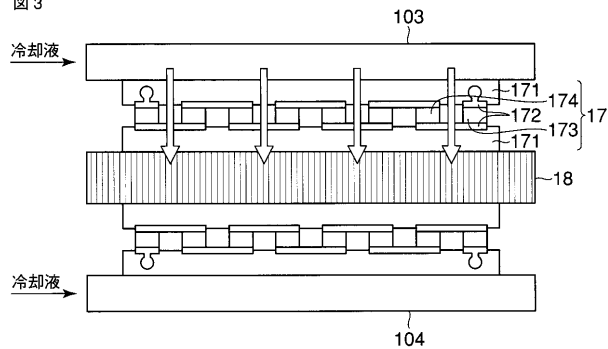
【図 2】

図 2



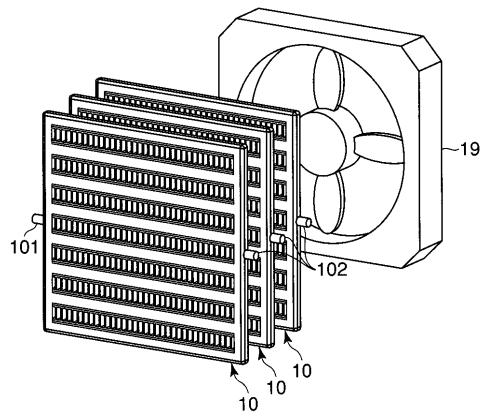
【図 3】

図 3



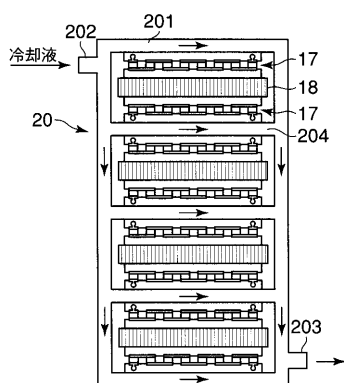
【図 4】

図 4



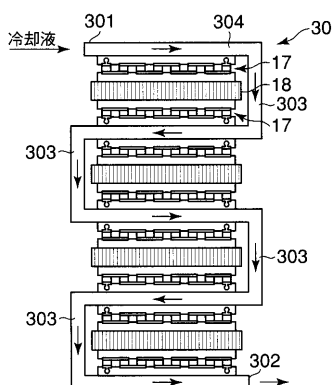
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 藤井 秀紀

東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝内

(72)発明者 小川 隆也

東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝内

Fターム(参考) 3L044 CA14 EA03 FA02 KA04