



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

筐体内に複数の電子機器を備えたラック型の電子機器を冷却する冷却装置において、  
通風可能に開口を設け、内部に凝縮器と送風機を有し、前記筐体の天面に備えた箱形の凝縮器部と、  
内部に蒸発器を有し、前記筐体の背面側に設けた蒸発器部とを備え、  
前記凝縮器と前記蒸発器とを液管と蒸気管とで接続し、  
前記電子機器からの発熱は、前記蒸発器内の液状の冷媒を気化させて冷却し、前記電子機器外へ排出すると共に、  
前記凝縮器では、内部の気化した冷媒を外部から吸い込んだ冷たい空気で冷却して液化する冷凍サイクルを備えた冷却装置。

10

**【請求項 2】**

前記蒸発器部は、前記電子機器の背面において扉状に開閉可能に設けられた請求項 1 記載の冷却装置。

**【請求項 3】**

前記蒸発器部は、前記電子機器の背面において、片開きに扉状に設けられた請求項 2 記載の冷却装置。

**【請求項 4】**

前記蒸発器部は、前記電子機器の背面において、観音開きに扉状に設けられた請求項 2 記載の冷却装置。

20

**【請求項 5】**

前記蒸発器部は、前記電子機器の背面において、フラップ型に開閉可能に設けられた請求項 2 記載の冷却装置。

**【請求項 6】**

前記蒸発器と前記蒸気管との接続において、  
前記蒸発器の扉状に開閉する回動軸と直交するように曲げ自在のフレキシブル配管で接続した請求項 2 ～ 5 いずれか一つに記載の冷却装置。

**【請求項 7】**

前記蒸発器部の扉部分下部に前記送風機の送風制御を行う制御ボックスを配置した請求項 1 ～ 6 いずれか一つに記載の冷却装置。

30

**【請求項 8】**

前記蒸発器部の枠部分に前記送風機の送風制御を行う制御ボックスを配置した請求項 1 ～ 6 いずれか一つに記載の冷却装置。

**【請求項 9】**

前記蒸発器部と前記凝縮器部との間に前記送風機の送風制御を行う制御ボックスを配置した請求項 1 ～ 6 いずれか一つに記載の冷却装置。

**【請求項 10】**

前記ラック型の電子機器を複数台配置したデータセンターにおいて、  
このデータセンター内を上部の外気通風空間と下部の本体空間に分離し、  
前記電子機器は、前記本体空間に配置し、  
それぞれの電子機器に請求項 1 ～ 9 いずれか一つに記載の冷却装置を備え、  
前記凝縮器を前記外気通風空間内に備えたデータセンター。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ラック型の収納装置に納めた電子計算機などの電子機器を冷却する冷却装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、電子部品の高性能化と制御基板に対する電子部品の高密度化が進み、制御基板が

50

らの発熱量は飛躍的に増加しているとともに、電子部品等の小型化、高集積化、そして、処理する情報量の増加も進み、発熱箇所近傍で効率的に冷却する、すなわち、ラック個別に冷却する方式が考案されている。（例えば、特許文献１）。

【０００３】

以下、従来のラック型電子機器の冷却装置について、図１０を参照しながら説明する。

【０００４】

図１０に示すように、従来のラック型電子機器は、筐体１０１の内部に電子回路を構成する回路基板群１０２とヒートパイプ１０３、熱交換器１０４などで構成される冷却装置を備えている。回路基板群１０２は、筐体１０１内で、ラック型に整然と並べられている。そして、ヒートパイプ１０３は回路基板群１０２の隙間を縫うように設けられている。熱交換器１０４は、筐体１０１の上部に設けられていて、ヒートパイプ１０３が接続されている。筐体１０１の上部には、吸込口１０５、吹出口１０６となる開口が設けられ、吸込口１０５近傍に設けられた送風機１０７を動かすことによって外部の空気を通すようになっている。そして、吸込口１０５から吸い込まれた空気は、熱交換器１０４を通過した後、吹出口１０６から排出されるのである。

【０００５】

回路基板群１０２で発熱した熱は、周りの空気を暖め、この高温の空気はヒートパイプ１０３内の冷媒と熱交換して冷やされる。熱を受けた冷媒は蒸発してヒートパイプ１０３内を上昇し、熱交換器１０４内へと移動する。熱交換器１０４では、送風機１０７によって吸い込まれた冷たい外気と熱交換して再び液体となり、ヒートパイプ１０３内を下降していくのである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開昭６２－７１２９９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

このような従来の冷却装置では、ヒートパイプ１０３が回路基板群１０２の間を縫うように設けられているため、筐体１０１、回路基板群１０２を含んだ冷却装置全体として設計する必要があり、回路基板群１０２の大きさ、枚数ごとにヒートパイプ１０３の設計が必要になるという課題があった。

【０００８】

そして、図１０に示す冷却装置では、ヒートパイプ１０３は、冷却装置全体で一つの冷却サイクルを構成しているため、回路ごとの発熱量の違いに対応することが困難であった。

【０００９】

本発明はこのような課題を解決するものであり、電子機器と冷却装置を分離して設計することができ、個々の回路の発熱量に対応して適切に冷却できる冷却装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

そして、この目的を達成するために本発明は、筐体内に複数の電子回路基板を備えたラック型の電子機器を冷却する冷却装置において、通風可能に開口を設け、内部に凝縮器と送風機を有し、前記筐体の天面に備えた箱形の凝縮器部と、内部に蒸発器を有し、前記筐体の背面側に設けた蒸発器部とを備え、前記凝縮器と前記蒸発器とを液管と蒸気管とで接続し、前記電子機器からの発熱は、前記蒸発器内の液状の冷媒を気化させて冷却し、前記電子機器外へ排出すると共に、前記凝縮器では、内部の気化した冷媒を外部から吸い込んだ冷たい空気でもって冷却して液化する冷凍サイクルを備えた冷却装置である。これにより所期の目的を達成するものである。

## 【発明の効果】

## 【0011】

本発明によれば、筐体内に複数の電子回路基板を備えたラック型の電子機器を冷却する冷却装置において、通風可能に開口を設け、内部に凝縮器と送風機を有し、前記筐体の天面に備えた箱形の凝縮器部と、内部に蒸発器を有し、前記筐体の背面側に設けた蒸発器部とを備え、前記凝縮器と前記蒸発器とを液管と蒸気管とで接続し、前記電子機器からの発熱は、前記蒸発器内の液状の冷媒を気化させて冷却し、前記電子機器外へ排出すると共に、前記凝縮器では、内部の気化した冷媒を外部から吸い込んだ冷たい空気で冷却して液化する冷凍サイクルを備えたことにより、内部の電子機器の配置に関係なく、電子機器から排出される発熱を個別に処理することができる冷却装置を提供することができる。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【0012】

【図1】ラック型電子機器を納めたデータセンターの概略図

【図2】本発明の第1の実施の形態の冷却装置の概略断面図

【図3】同扉部開放状態の斜視図

【図4】同扉部内部の蒸発器の配管接続図

【図5】同扉部を観音扉型とした概略斜視図

【図6】同扉部をフラップ型とした概略斜視図

【図7】同制御ボックスの配置図

【図8】同制御ボックスの配置図

【図9】同制御ボックスの配置図

【図10】従来の発熱体収納箱冷却装置の説明図

20

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

## (実施の形態1)

図1に示すのは、ラック型の電子機器（以降、ラック型電子機器2）を複数台納めたデータセンター1の概略図である。データセンター1内には、複数のラック型電子機器2が設置されている。ラック型電子機器2は、前面側と背面側に開口を設けた筐体を有し、その筐体内部にラック状に複数の電子機器3を、前面側に操作パネルや表示部を向けて備えられている。そして、背面側に電子機器3同士、あるいは、外部機器との接続を行う配線類、電源線類が設けられている。なお、全ての電子機器に操作パネルまたは表示部が備わっているとは限らない。このラック型電子機器2は、データセンター1内に複数台設置されて、全体として電子計算機室、サーバールームなどと呼ばれている。

30

## 【0014】

本実施の形態による冷却装置4は、図2に示すとおり、ラック型電子機器2の背面側を覆うように設けられた蒸発器部5と、ラック型電子機器2の上面に設けられた凝縮器部6とで構成されている。蒸発器部5には、平板状の蒸発器5aが複数枚取り付けられ、凝縮器部6内には、複数の平板状の凝縮器6aと外気送風機19が内蔵されている。また、凝縮器部6、蒸発器部5はともに内部を前後に空気が通過するように開口を有している。すなわち、凝縮器部6には外気吸込口7、外気吹出口8、蒸発器部5には排気吸込口9、排気吹出口10が設けられている。そして、蒸発器部5は、図3に示すように、ラック型電子機器2の筐体背面に、扉状に開閉可能に取り付けられている。

40

## 【0015】

一方、ラック型電子機器2は、前述のように前面と背面に空気の通過する開口を有している。この前面側の開口を空気取入口11、背面側の開口を空気吐出口12とする。これらの開口（空気取入口11、空気吐出口12）は、実質的に空気が通過する開口であればよく、空気取入口11は、パンチング、あるいは格子状、網状などの形態をとることが可能である。図3では、背面側の開口（空気吐出口12）は、扉状の蒸発器部5を開放したときに、背面略全体が一つの開口となっている。そして、筐体の内部には、複数の電子機器3が天井面（あるいは床面）と平行に並んでいる。なお、電子機器3は、側面に平行に

50

並べてもよい。そして、ラック型電子機器 2 の内部を冷却するときには、空気取入口 1 1 から空気を吸い込んで、天井面（あるいは側面）に平行に並んだ電子機器 3 を通過するときに、電子機器 3 から発する熱を奪った後、空気吐出口 1 2 から排出されるのである。

【 0 0 1 6 】

次に蒸発器部 5 について説明する。

【 0 0 1 7 】

蒸発器部 5 は、周囲の枠と前面側から背面側へと空気が通り抜けられるように格子状のパネル部で構成された枠体内に、パネル部と平行に板状の蒸発器 5 a が設けられた扉部 1 3 と、この扉部 1 3 を軸支する枠部 1 4 とで構成されている。パネル部は、ラック型電子機器 2 の空気取入口 1 1 と同様、空気が通過する構成であれば、パンチング、あるいは、網状などのものでもよい。蒸発器 5 a は、ラック型電子機器 2 の筐体内を通過した空気が冷却されるよう、蒸発器部 5 全体に配置されている。本実施の形態では、4 枚の蒸発器 5 a を上下に並べた構成である。

【 0 0 1 8 】

図 4 に示すように、蒸発器 5 a と凝縮器 6 a とを接続する配管 1 4（液管 1 5 a、蒸気管 1 5 b）は、枠部 1 4 の内壁面に沿って縦に配置されている。液管 1 5 a は、蒸発器 5 a の下辺付近に端部を設けている。そして、蒸発器 5 a 下辺に設けた液管接続口 1 6 と液管 1 5 a の端部とを曲げ自在のゴムホース 1 7 a で接続している。一方、蒸気管 1 5 b は、蒸発器 5 a の上辺よりも上側に端部を設け、蒸気管 1 5 b の端部と蒸発器 5 a の上辺に設けた蒸気管接続口 1 8 とをゴムホース 1 7 b で接続している。

【 0 0 1 9 】

このゴムホース 1 7 a、ゴムホース 1 7 b は、内面を I I R 系ゴムとしたものや、内面をナイロン系樹脂にてコーティングした、例えば冷媒用ホースを用いるとよい。そして、ゴムホース 1 7 a、ゴムホース 1 7 b は、扉部 1 3 の回動軸近傍で略水平方向（回動軸に略直交する方向）になるように配置されている。また、ゴムホース 1 7 a、ゴムホース 1 7 b のそれぞれの両端における接続部分（液管 1 5 a、蒸発器 5 a とゴムホース 1 7 a との接続部分および蒸気管 1 5 b、蒸発器 5 a とゴムホース 1 7 b との接続部分）では、エルボを介してもよいし、ゴムホース 1 7 a、ゴムホース 1 7 b を曲げてよい。この実施の形態では、ゴムホース 1 7 a、ゴムホース 1 7 b としたが、曲げることができれば、ゴム以外の材質のチューブを用いることが可能である。例えば、金属製のフレキシブルホースなどのフレキシブル配管を適用することができる。

【 0 0 2 0 】

次に凝縮器部 6 について説明する。

【 0 0 2 1 】

凝縮器部 6 は、向かい合う面を通風可能に開口（外気吸込口 7、外気吹出口 8）した箱形の筐体内に、凝縮器 6 a と外気送風機 1 9 を納めたものである。外気吸込口 7、外気吹出口 8 は、他の通気口同様、空気が通過する構成であれば、格子状、パンチング、あるいは、網状など様々な形態をとることができる。凝縮器 6 a は、外気送風機 1 9 が送り出す空気をあてて通過させるように配置する。図 2 においては、通風方向に対して斜めに傾けて配置している。また、凝縮器 6 a は、蒸発器 5 a の枚数と同数備え、一枚の蒸発器 5 a と一枚の凝縮器 6 a とを液管 1 5 a、蒸気管 1 5 b とで接続して一つのサーモサイフォン型冷媒サイクルを構成している。

【 0 0 2 2 】

前述したように、データセンター 1 内には複数のラック型電子機器 2 が設けられている。冷却装置 4 は、ラック型電子機器 2 に垂れかけるような形態で取り付けられている。すなわち、凝縮器部 6 をラック型電子機器 2 の天面に乗せ、蒸発器部 5 をラック型電子機器 2 の背面に取り付けられている。データセンター 1 は、ラック型電子機器 2 の天面を境にして、下部の本体空間 5 1 と上部の外気通風空間 5 2 とに仕切られている。本体空間 5 1 には、その内部の温度調節を行う空調装置 5 3 が設けられている。

【 0 0 2 3 】

上記構成において、ラック型電子機器 2 からの発熱の処理方法について説明する。

【0024】

まず、外気通風空間 5 2 において、凝縮器部 6 では、通過する外気によって凝縮器 6 a 内の冷媒を冷却・凝縮させる。液化した冷媒は、蒸発器 5 a へと降下していく。一方、ラック型電子機器 2 内から発生する熱は、ラック型電子機器 2 内に設けられた排気送風機（図示せず）によって本体空間 5 1 内に排出される。そのとき、高温の排気空気は、蒸発器部 5 を通過するので、蒸発器 5 a 内の冷媒を気化させて熱交換し、冷却される。さらに、本体空間 5 1 全体を空調装置 5 3 によって温度調節しているのである。

【0025】

従って、冷却装置 4 によってラック型電子機器 2 から排出される熱量を小さくするので、空調装置 5 3 の負荷が軽減され、データセンター 1 全体として、エネルギー消費の少ない温度制御が可能となる。また、ラック型電子機器 2 ごとに冷却装置 4 が設けられているので、各冷却装置 4 ごとに外気送風機 1 9 の送風量制御を行うことによって、ラック型電子機器 2 ごとの発熱量に対し、適切な冷却を行うことができる。

【0026】

前述したとおり、ラック型電子機器 2 の背面側には、内部の電子機器 3 同士、あるいは、外部機器との接続を行う配線類、電源線類が設けられている。蒸発器 5 a と凝縮器 6 a との間の配管には、ゴムホース 1 7 a、ゴムホース 1 7 b が用いられているので、蒸発器部 5 は、扉状に開けることができる。従って、設置時の配線作業、あるいは、設置後のメンテナンスが容易に行えるようになっている。そして、ゴムホース 1 7 a、ゴムホース 1 7 b は、蒸発器部 5 の回転軸に直交するように設けられているので、ゴムホース 1 7 a、ゴムホース 1 7 b をねじることがなく、蒸発器部 5 は、少ない力で開閉動作を行うことができる。

【0027】

また、ラック型電子機器 2 内では発熱量の異なる電子機器 3 が納められている。そこで、冷却装置 4 内には、複数の冷媒サイクルを配置しているので、発熱量が異なっても冷却が可能なシステム構成となっている。

【0028】

なお、扉状の蒸発器部 5 は、図 3 に示すような片開きだけでなく、図 5 に示すような観音開き型でもよい。この場合には、ラック型電子機器 2 の背面側に必要なスペースを小さくすることができる。

【0029】

さらに、図 6 に示すような、蒸発器部 5 は、フラップ型に開閉するタイプでもよい。この場合、回転軸は水平方向になるので、蒸発器 5 a を接続するゴムホース 1 7 a、ゴムホース 1 7 b の回転軸近傍は、ほぼ鉛直方向になるように設ける。また、この場合には、蒸発器 5 a ごとに開閉できるようにすることによって、背面側に必要なスペースを小さくすることができる。

【0030】

この冷却装置 4 においては、外気送風機 1 9 の運転制御を行う電子回路を備えた制御ボックス 2 0 が必要になる。その配置については、図 7 に記載のとおり、扉部 1 3 の下部に制御ボックス 2 0 a を備える。あるいは、図 8 に記載のとおり、制御ボックス 2 0 b を枠部 1 4 の内壁面に設けてもよい。さらには、凝縮器部 6 と蒸発器部 5 との間に制御ボックス 2 0 c を設けてもよい。それぞれの設置位置は、冷却装置 4、あるいはラック型電子機器 2 のデッドスペースとなっているので、スペースの有効な利用が可能となる。さらに、それぞれ冷却装置 4 側に設けられているので、ラック型電子機器 2 の形態に影響を与えず、冷却装置 4 は、後付けが可能になる。

【0031】

さらには、蒸発器 5 a の出口側の温度を検出し、制御ボックス 2 0 内の制御装置で外気送風機 1 9 の送風量制御を行うことにより、適切な温度制御が可能になる。

【産業上の利用可能性】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 2 】

本発明は、筐体内に複数の電子機器 3 を備えたラック型の電子機器を冷却する冷却装置において、  
 通風可能に開口を設け、内部に凝縮器と送風機を有し、前記筐体の天面に備えた箱形の凝縮器部と、  
 内部に蒸発器を有し、前記筐体の背面側に設けた蒸発器部とを備え、  
 前記凝縮器と前記蒸発器とを液管と蒸気管とで接続し、  
 前記電子機器からの発熱は、前記蒸発器内の液状の冷媒を気化させて冷却し、前記電子機器外へ排出すると共に、  
 前記凝縮器では、内部の気化した冷媒を外部から吸い込んだ冷たい空気で冷却して液化する冷凍サイクルを備えたことにより、内部の電子機器 3 の配置に関係なく、電子機器から排出される発熱を個別に処理することができるので、内部に電子機器を備えた屋内型の発熱体収納装置の冷却に利用可能である。

10

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 3 3 】

- 1          データセンター
- 2          ラック型電子機器
- 3          電子機器
- 4          冷却装置
- 5          蒸発器部
- 5 a        蒸発器
- 6          凝縮器部
- 6 a        凝縮器
- 7          外気吸込口
- 8          外気吹出口
- 9          排気吸込口
- 1 0        排気吹出口
- 1 1        空気取入口
- 1 2        空気吐出口
- 1 3        扉部
- 1 4        枠部
- 1 5 a      液管
- 1 5 b      蒸気管
- 1 6        液管接続口
- 1 7 a      ゴムホース
- 1 7 b      ゴムホース
- 1 8        蒸気管接続口
- 1 9        外気送風機
- 2 0        制御ボックス
- 2 0 a      制御ボックス
- 2 0 b      制御ボックス
- 2 0 c      制御ボックス
- 5 1        本体空間
- 5 2        外気通風空間
- 5 3        空調装置
- 1 0 1      筐体
- 1 0 2      回路基板群
- 1 0 3      ヒートパイプ
- 1 0 4      熱交換器
- 1 0 5      吸込口

20

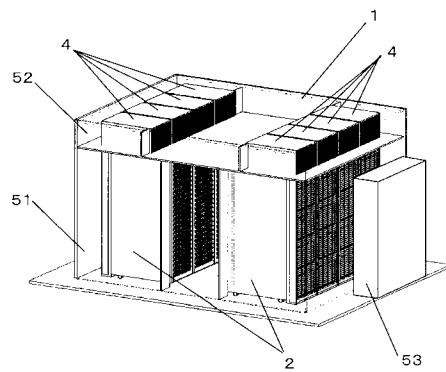
30

40

50

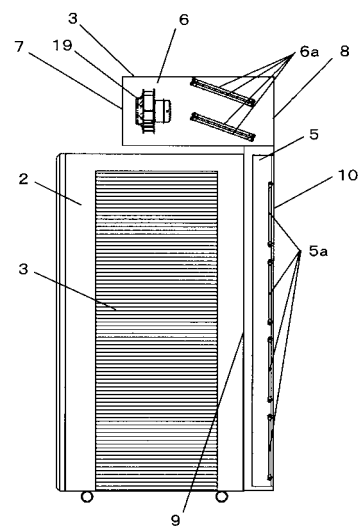
106 吹出口  
107 送風機

【図1】



1 データセンター  
2 ラック型電子機器  
4 冷却装置  
51 本体空間  
52 外気通風空間  
53 空調装置

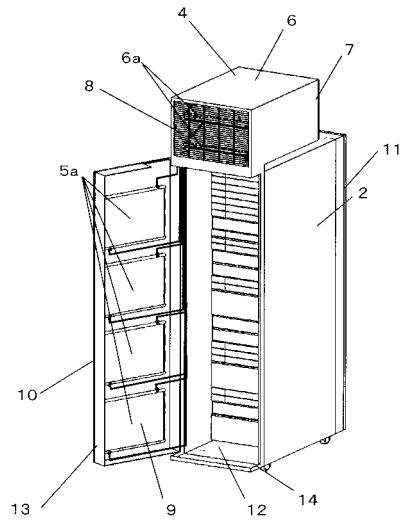
【図2】



5 蒸発器部  
5a 蒸発器  
6 凝縮器部  
6a 凝縮器  
7 外気吸込口  
8 外気吹出口  
9 排気吸込口  
10 排気吹出口  
19 外気送風機

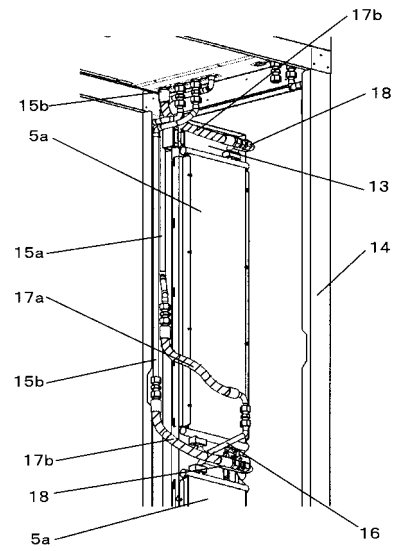


【図 3】



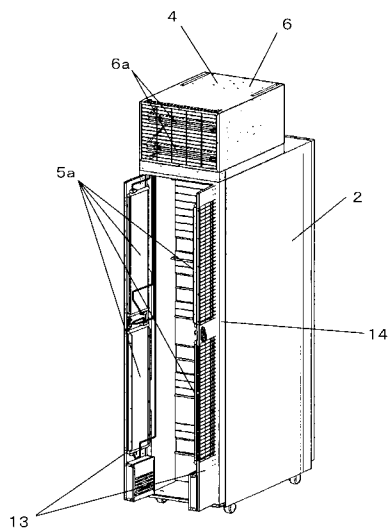
- 11 空気取入口  
12 空気吐出口  
13 扉部  
14 枠部

【図 4】

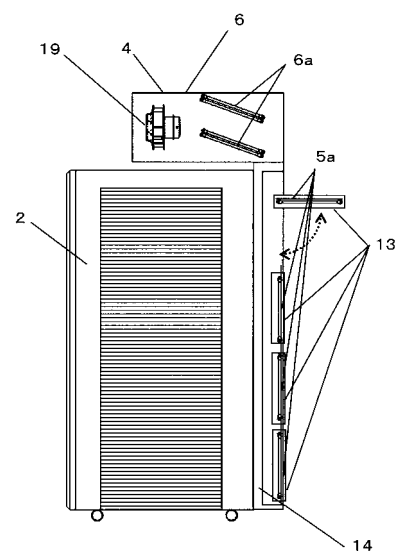


- 15a 液管  
15b 蒸気管  
16 液管接続口  
17a ゴムホース  
17b ゴムホース  
18 蒸気管接続口

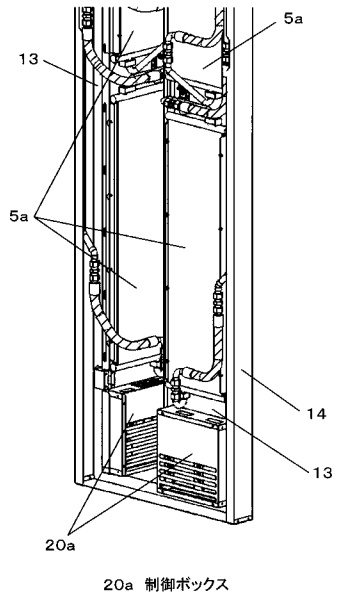
【図 5】



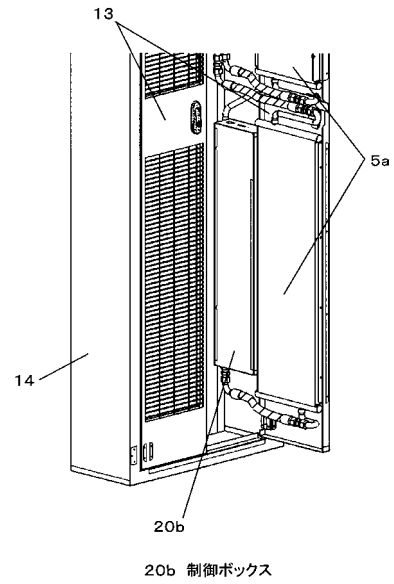
【図 6】



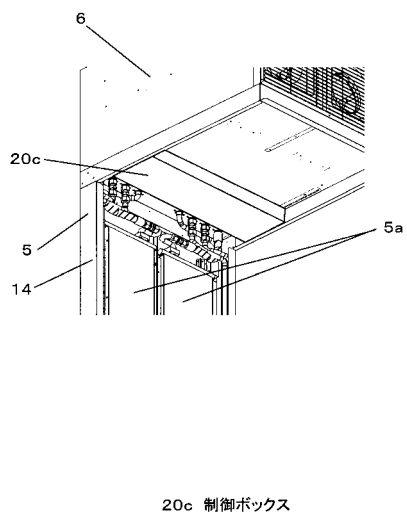
【図 7】



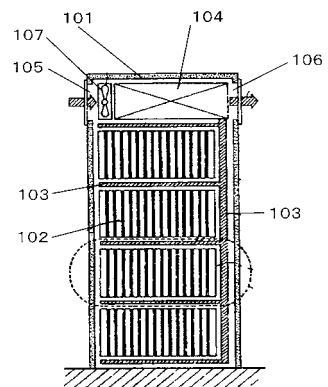
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松井 雅史

愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内

(72)発明者 細野 誉章

愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内

F ターム(参考) 5E322 DB01 DB06 EA05