

(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2020-29980

(P2020-29980A)

(43) 公開日 令和2年2月27日(2020.2.27)

(51) Int.Cl.	F 1		テーマコード (参考)
<b>F24F 5/00</b> (2006.01)	F 24 F	5/00	K 3 L 0 5 3
<b>F24F 11/83</b> (2018.01)	F 24 F	5/00	1 O 1 A 3 L 0 5 4
<b>F24F 3/044</b> (2006.01)	F 24 F	11/83	3 L 0 5 8
<b>F24F 7/06</b> (2006.01)	F 24 F	3/044	3 L 0 8 0
<b>F24F 13/02</b> (2006.01)	F 24 F	7/06	B 3 L 2 6 0

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-155137 (P2018-155137)	(71) 出願人	000227618 日比谷総合設備株式会社 東京都港区三田三丁目5番27号
(22) 出願日	平成30年8月22日 (2018.8.22)	(74) 代理人	110000121 アイアット国際特許業務法人
		(72) 発明者	峯田 喜次郎 東京都港区三田三丁目5番27号 三田ツ インビル西館 日比谷総合設備株式会社 内
		(72) 発明者	内園 修二 東京都港区三田三丁目5番27号 三田ツ インビル西館 日比谷総合設備株式会社 内

最終頁に続く

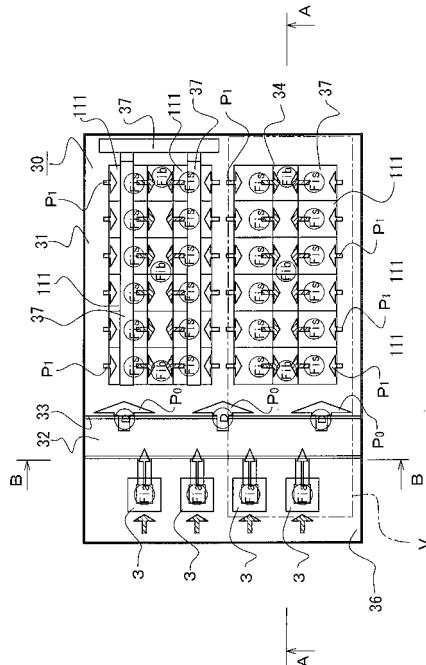
(54) 【発明の名称】空調システム及び空調システム用冷水製造装置

## (57) 【要約】

【課題】 サーバー室への空調空気の供給の効率を向上させることにより、過剰に低温で、大量の空調空気を供給することなく、サーバー室の空調を十分に果たすことができる空調システムを提供する。

【解決手段】 空調空間31と機械室36との間にチャンバー室32を設け、AHU 3からチャンバー室32へ空調空気を吹き出させる。チャンバー室32と空調空間31との間の仕切り壁33に送気孔(図示せず)を設け、送気孔を通してチャンバー室32から空調空間31へ空調空気を供給する。空調に供された昇温した空気を二重天井の天井空間35に導き、機械室36に戻す。天井空間35と機械室36との間に排気ファンなどを設けて天井空間35を負圧にすることにより、昇温した空気を効率的に回収できる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

機械室に設置された空調機により所望の空調空間の空調を行う空調システムにおいて、前記空調空間と機械室との間にチャンバー室を設け、該チャンバー室と前記空調空間とを複数個の送気孔で連通させ、

前記空調空間とチャンバー室とに二重天井を設けて、該二重天井の天井空間を前記機械室に連通させてなり、

前記空調機から吹き出させた空調空気を前記チャンバー室に供給して、該チャンバー室から前記空調空間に前記送気孔を介して空調空気を供給し、

空調に供されて昇温した空気を前記天井空間に導き、前記機械室へ戻すことを特徴とする空調システム。 10

**【請求項 2】**

前記送気孔に送気ボリュームダンパーを配して、前記チャンバー室の空調空気を空調空間に供給することを特徴とする請求項 1 に記載の空調システム。

**【請求項 3】**

前記天井空間から機械室へ排気する排気ファンを設け、天井空間を負圧にすることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の空調システム。

**【請求項 4】**

前記空調空間が、複数に配列されたラックに情報処理機器が収容され、該情報処理機器の冷却を果たすサーバー室であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の空調システム。 20

**【請求項 5】**

前記情報処理機器の冷却に供された空調空気が該情報処理機器に対して排出される排出側の面を適宜間隔を設けて対向させて配し、この排出面側にアイルキャップを設けると共に、該アイルキャップの上部を前記天井空間に連通させてあることを特徴とする請求項 4 に記載の空調システム。

**【請求項 6】**

前記アイルキャップの上部に前記天井空間に空調空気を排出する排気ファンを設けてあることを特徴とする請求項 5 に記載の空調システム。

**【請求項 7】**

空調機に供給する冷媒の冷却用冷水を製造する空調システム用冷水製造装置において、前記空調機に冷媒を供給する水 - 冷媒熱交換器に接続されて、冷水を供給する冷水管と、前記冷媒の冷却に供された戻り冷水を回収する戻り冷水管とを備え、

前記水 - 冷媒熱交換器と冷水管、戻り冷水管との間で冷水を循環させる循環ポンプを備え、

前記戻り冷水管の途中に、再生可能エネルギーを利用して生成された冷水を供給する冷水供給管と、該冷水供給管よりも前記水 - 冷媒熱交換器の側に戻し管とを接続させ、

前記戻り冷水管の一部であって前記冷水供給管よりも下流側の部分を前記冷水管に連通させ、

前記冷水供給管と前記戻り冷水管との接続を断続する供給管切替手段を設け、

前記戻り冷水管と前記戻し管との接続を断続する戻し管切替手段を設け、

再生可能エネルギーを利用して生成した冷水を前記水 - 冷媒熱交換器に供給することで冷媒を冷却可能な場合には、前記冷水供給管を戻り冷水管に連通させ、前記戻し管を戻り冷水管に連通させて、該冷水供給管から供給される冷水が前記冷水管を通って前記水 - 冷媒熱交換器に供給されると共に、熱交換に供されて昇温した冷水が前記戻り冷水管から前記戻し管を通って回収され、

外気温度で前記冷媒の冷却を行える場合には、冷媒を外気により冷却する屋外機を備えていることを特徴とする空調システム用冷水製造装置。

**【請求項 8】**

空調機の動作のための冷水を製造する空調システム用冷水製造装置において、

10

20

30

40

50

前記空調機とチルドタワーとを、空調機に冷水を供給する冷水管と空調機から排出される戻り冷水管とで接続させ、

前記空調機とチルドタワー、冷水管、戻り冷水管との間で冷水を循環させる循環ポンプを備え、

前記戻り冷水管の途中に、再生可能エネルギーを利用して生成された冷水を供給する冷水供給管と該冷水供給管よりも前記空調機側に戻し管とを接続させ、

前記戻り冷水管の一部であって前記冷水供給管よりも前記チルドタワー側の部分と前記冷水管とを連通させる短絡管を設け、

前記冷水供給管と前記戻り冷水管との接続を断続する供給管切替手段を設け、

前記戻り冷水管と前記戻し管との接続を断続する戻し管切替手段を設け、

前記短絡管と戻り冷水管との接続を断続する戻り冷水管切替手段を設け、

前記短絡管と冷水管との接続を断続する冷水管切替手段を設け、

前記冷水供給管を戻り冷水管に連通させた状態では、前記短絡管を介して戻り冷水管と冷水管とを連通させるようにしてあることを特徴とする空調システム用冷水製造装置。

#### 【請求項 9】

前記供給管切替手段と戻し管切替手段と戻り冷水管切替手段のいずれも制御手段により流路の切替を行わせて、再生可能エネルギーを利用して生成された冷水を、前記戻り冷水管に供給する状態と供給しない状態とを切り替えることを特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載の空調システム用冷水製造装置。

#### 【請求項 10】

前記制御手段では、前記空調機から吹き出される空調空気による前記空調空間の温度を監視していることを特徴とする請求項 9 に記載の空調システム用冷水製造装置。

#### 【請求項 11】

太陽熱利用システムを利用したエジェクター式冷凍機と井水とのいずれか一方を用いて前記再生可能エネルギーを利用して冷水を生成することを特徴とする請求項 7 から請求項 10 のいずれかに記載の空調システム用冷水製造装置。

#### 【請求項 12】

前記制御手段では、前記空調機から吹き出される空調空気の温度と、該空調空気による前記空調空間の温度と、外気温度と、井水温度と、太陽日射量と、空調機に供給される冷水温度とを監視していることを特徴とする請求項 9 に記載の空調システム用冷水製造装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

この発明は、データセンターや各種生産設備、ビルディングなどの空調システムに関し、空調を要する空調空間に空調空気を効率的に供給して円滑な空調を図ることができる空調システムと、この空調システムに動作用の冷水を供給するのに適した空調システム用冷水製造装置に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

地球環境の保全対策として省エネルギーを図ることが推進されており、その一方策として再生可能エネルギーの利用の促進が推奨されている。再生可能エネルギーは発電に利用されることを筆頭として、種々の態様で利用されているが、その一態様として、冷水の製造に利用されることも可能である。この製造された冷水を、各種の生産設備や室內空調などの冷水や冷媒として用いることが考えられる。

#### 【0003】

多数のサーバーやネットワーク機器などの情報処理機器が収容されたラックが配列されているデータセンターやサーバー室には、これらの各種の情報処理機器からの発熱を冷却するため冷却風が空調空気として供給される。このための空調システムとして、例えば、サーバー室などの室内にAHU(エアハンドリングユニット)が配され、室外にチラーユニッ

10

20

30

40

50

トが設置され、室内の空気を該チラーエニットから供給された冷水や冷媒によりAHUで冷却して室内を冷却し、冷却に供されて昇温した空気は回収されてAHUに供給されて冷却される（特許文献1参照）。

#### 【0004】

また、従来のサーバー室にはフリーアクセスフロアが採用されている構造がある。このフリーアクセスフロアが採用されたサーバー室の空調システムとして、例えば特許文献2には、フリーアクセスフロアによって上層のサーバー室と下層の床下空間とに区分し、サーバー室に多数のサーバーラックを配列し、各列のサーバーラック5の間に給気ゾーンと還気ゾーンを交互に設け、空調機室に設置した空調機から冷気を床下空間に供給し、フリーアクセスフロアを通ってサーバー室の給気ゾーンに供給して各サーバーラック5を冷却し、還気ゾーンから空調機に循環する構造が開示されている。10

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0005】

【特許文献1】特開2012-78056号公報

【特許文献2】特開2016-211821号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

図10～図12は、従来のサーバー室100の空調を説明する図で、図10は平面図、図11は図10におけるE-E断面図であり、図12は図10におけるF-F断面図である。サーバー室100の一面側に設置された空調機110から吹き出される冷却風を白抜きの矢標で示してあり、図11に示すように、二重床構造とされた床下空間101に供給される。供給された冷却風は、床面に形成された吹出口からサーバー室100に吹き出される。吹き出された冷却風はラック111に収容された各種の情報処理機器の前面側から供給され、冷却に供されて昇温した空気が背面側から排出される。この温風を斜線を施した矢標で示してある。図11に示すように、前記温風は上昇してサーバー室の天井面102に沿って流れ、前記空調機110に回収され、冷却された後サーバー室100に吹き出される。20

#### 【0007】

この空調システムでは、二重床構造の床下空間101に冷却風を供給して送るようにしてあるが、この床下空間101には図11と図12に示すように、情報処理機器のための電源ケーブルや接続ケーブルなどのケーブル112が配されており、これらケーブル112が床下空間101の開口面積を小さくしてしまい冷却風の通路を狭めてしまっていて、前記空調機110から床下空間101に供給される冷却風の流れにとって抵抗となっている。このため、サーバー室100の全体に冷却風を供給するためには、大風量で低温の冷却風が必要となっている。

#### 【0008】

一方、空調機110から吹き出される冷却風のサーバー室へ供給する際の流れを円滑に行うことができれば、空調機110から吹き出される冷却風を減少させることができると共に、情報処理機器に到達する時間を短縮できるから冷却風の温度を過剰に低くする必要がなくなる。30

#### 【0009】

また、前記水冷チラーエニットでは、冷却水ポンプや冷水ポンプ、循環ポンプなどの駆動機構を備えているため、電力消費量が大きく、環境保全の面からは好ましいとは言えない。このため、チラーエニットに替えてチルドタワーを用いることが行われている。チルドタワーは、循環水冷却用の密閉式冷却塔や圧縮機、水冷却器、冷媒用蒸発式凝縮器、制御部などから構成され、負荷側からの戻り冷水は前記密閉式冷却塔で冷却され、設定温度に対して冷却が不十分である場合は蒸発凝縮式チラーを稼働させて追加冷却する装置である。このチルドタワーによれば、外気温が高い夏期などには前記蒸発凝縮式チラーを稼働させ設定温度の冷水を得るようにしてある。すなわち、チルドタワーでは、前述したチラ40

ーユニットが備えている前記冷却水ポンプや冷水ポンプを要することなく、高温期にのみチラーエニットを稼働させるもので、冬期には冷却塔のみを稼働させるいわゆるフリークーリングにより、中間期にはフリークーリングとチラーエニットとを稼働させるハイブリッドによるため、チラーエニットに比べて電力消費量が小さくなる。この高温期のチラーエニットの稼働率を下げれば、省エネルギー効果がより改善されることになる。

#### 【0010】

そこで、この発明は空調機から供給される空調空気の流れを円滑にすることによって、低温で大風量の冷却風を必要とすることなく、空調空間を効率よく空調できて、サーバー室などに設置された情報処理機器の冷却を円滑に行える空調システムを提供することを目的としている。

10

#### 【0011】

また、この空調システムを採用することにより過剰に低温の冷却風を大量に要することがなくなるため、省エネルギーを促進できて、この空調システムに適した空調システム用冷水製造装置を提供することも目的としている。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

前記目的を達成するための技術的手段として、この発明に係る空調システムは、機械室に設置された空調機により所望の空調空間の空調を行う空調システムにおいて、前記空調空間と機械室との間にチャンバー室を設け、該チャンバー室と前記空調空間とを複数個の送気孔で連通させ、前記空調空間とチャンバー室とに二重天井を設けて、該二重天井の天井空間を前記機械室に連通させてなり、前記空調機から吹き出させた空調空気を前記チャンバー室に供給して、該チャンバー室から前記空調空間に前記送気孔を介して空調空気を供給し、空調に供されて昇温した空気を前記天井空間に導き、前記機械室へ戻すことを特徴としている。

20

#### 【0013】

空調機から吹き出される空調空気は前記チャンバー室に供給される。このチャンバー室は前記空調空間と区切られており、その区切りのために配設された壁体に前記送気孔が形成されており、チャンバー室に供給された空調空気はこの送気孔を通って空調空間に供給される。空調空間に空調空気が供給されることにより、空調が果たされる。このとき、空調空気が供給されるからチャンバー室内は正圧となり、前記送気孔から空調空間へ空調空気は円滑に送気される。

30

#### 【0014】

空調空間の空調に供された空調空気は、昇温して空調空間を上昇して前記天井空間に流入し、前記機械室に戻される。

#### 【0015】

また、上述の空調システムにおいては、前記送気孔に送気ボリュームダンパーを配して、前記チャンバー室の空調空気を空調空間に供給することが好ましい。

#### 【0016】

前記送気孔に配した送気ボリュームダンパーにより、チャンバー室から空調空間への空調空気の供給量を調整できると共に、空調空間からチャンバー室へ逆流することが防止される。

40

#### 【0017】

また、上述の空調システムにおいては、前記天井空間から機械室へ排気する排気ファンを設け、天井空間を負圧にすることが好ましい。

#### 【0018】

空調に供されて昇温して天井空間に流入した空気を機械室に円滑に供給して空調機へ円滑に戻すよう、排気ファンを配して、天井空間から機械室へ送風するようにしたものである。天井空間が排気ファンによってサクションされるから、天井空間は負圧となり、空調に供されて昇温した空気は円滑に天井空間に流入することになる。

#### 【0019】

50

また、上述の空調システムにおいては、前記空調空間が、複数に配列されたラックに情報処理機器が収容され、該情報処理機器の冷却を果たすサーバー室とすることが好ましい。

【0020】

すなわち、この空調システムを、各種の情報処理機器が収容されるサーバー室に適用することができ、サーバー室に収容された情報処理機器は効率よく冷却されることを要するため、この空調システムにより冷却することが適している。

【0021】

また、上述の空調システムにおいては、前記情報処理機器の冷却に供された空調空気が該情報処理機器に対して排出される排出側の面を適宜間隔を設けて対向させて配し、この排出面側にイルカップを設けると共に、該イルカップの上部を前記天井空間に連通させてあることが好ましい。

【0022】

情報処理機器の冷却に供されて昇温した空気をイルカップ内に収容して、該イルカップ内から前記天井空間に流入させるようにしたものである。

【0023】

また、上述の空調システムにおいては、前記イルカップの上部に前記天井空間に空調空気を排出する排気ファンを設けてあることが好ましい。

【0024】

前記イルカップに流入した空調空気を天井空間に流入させるための、排気ファンを具備させたものである。この排気ファンはイルカップの上部に配することができる。

【0025】

また、この発明に係る空調システム用冷水製造装置は、空調機に供給する冷媒の冷却用冷水を製造する空調システム用冷水製造装置において、前記空調機に冷媒を供給する水 - 冷媒熱交換器に接続されて、冷水を供給する冷水管と、前記冷媒の冷却に供された戻り冷水を回収する戻り冷水管とを備え、前記水 - 冷媒熱交換器と冷水管、戻り冷水管との間に冷水を循環させる循環ポンプを備え、前記戻り冷水管の途中に、再生可能エネルギーを利用して生成された冷水を供給する冷水供給管と、該冷水供給管よりも前記水 - 冷媒熱交換器の側に戻し管とを接続させ、前記戻り冷水管の一部であって前記冷水供給管よりも下流側の部分を前記冷水管に連通させ、前記冷水供給管と前記戻り冷水管との接続を断続する供給管切替手段を設け、前記戻り冷水管と前記戻し管との接続を断続する戻し管切替手段を設け、再生可能エネルギーを利用して生成した冷水を前記水 - 冷媒熱交換器に供給することで冷媒を冷却可能な場合には、前記冷水供給管を戻り冷水管に連通させ、前記戻し管を戻り冷水管に連通させて、該冷水供給管から供給される冷水が前記冷水管を通って前記水 - 冷媒熱交換器に供給されると共に、熱交換に供されて昇温した冷水が前記戻り冷水管から前記戻し管を通って回収され、外気温度で前記冷媒の冷却を行える場合には、冷媒を外気により冷却する屋外機を備えていることを特徴としている。

【0026】

空調機に供給される冷媒を再生可能エネルギーにより生成した冷水によって冷却するようにしたものである。空調の対象となる空調空間に設置された機器装置の冷却に供される空調空気を冷水ではなく冷媒により冷却する場合に適した空調システム用冷水製造装置である。夏期には再生可能エネルギーを利用して生成した冷水により冷媒を冷却する。冷却された冷媒を空調機に供して空調空気を冷却して空調空間に供給する。冷却に供され昇温した冷媒は前記水 - 冷媒熱交換器に戻されて冷水により冷却される。

【0027】

また、冬期や中間期のように外気温度が低い場合には、冷媒を直接外気によって冷却する。この場合には、前記冷水を利用することができないから、前記循環ポンプや再生可能エネルギーを利用する冷水の生成装置などを停止できる。

【0028】

また、この発明に係る空調システム用冷水製造装置では、空調機の動作のための冷水を

10

20

30

40

50

製造する空調システム用冷水製造装置において、前記空調機とチルドタワーとを、空調機に冷水を供給する冷水管と空調機から排出される戻り冷水管とで接続させ、前記空調機とチルドタワー、冷水管、戻り冷水管との間で冷水を循環させる循環ポンプを備え、前記戻り冷水管の途中に、再生可能エネルギーを利用して生成された冷水を供給する冷水供給管と該冷水供給管よりも前記空調機側に戻し管とを接続させ、前記戻り冷水管の一部であって前記冷水供給管よりも前記チルドタワー側の部分と前記冷水管とを連通させる短絡管を設け、前記冷水供給管と前記戻り冷水管との接続を断続する供給管切替手段を設け、前記戻り冷水管と前記戻し管との接続を断続する戻し管切替手段を設け、前記短絡管と冷水管との接続を断続する冷水管切替手段を設け、前記冷水供給管を戻り冷水管に連通させた状態では、前記短絡管を介して戻り冷水管と冷水管とを連通させるようにしてあることを特徴としている。

#### 【0029】

前記空調機に供給する冷水を、チルドタワーにより冷却された水と、再生可能エネルギーにより生成された水とを切り替えて利用できるようにしたものである。例えば、夏期のような外気が高温となる場合には、再生可能エネルギーにより生成された冷水を前記戻り冷水管に供給し、前記短絡管を通して前記冷水管を介して空調機に供給する。空調機で昇温した水は、前記戻し管より再生可能エネルギーを利用する機器などに戻されて回収される。

#### 【0030】

また、中間期や冬期のような外気が低温となる場合には、前記チルドタワーを利用して冷水を製造する。

#### 【0031】

また、上述の空調システム用冷水製造装置においては、前記供給管切替手段と戻し管切替手段と戻り冷水管切替手段のいずれも制御手段により流路の切替を行わせて、再生可能エネルギーを利用して生成された冷水を、前記戻り冷水管に供給する状態と供給しない状態とを切り替えることが好ましい。

#### 【0032】

前記冷水供給管と戻り冷水管との断続、戻り冷水管と戻し管との断続、前記短絡管と戻り冷水管および冷水管との断続のそれぞれを制御手段によって行わせるようにしたものである。

#### 【0033】

また、上述の空調システム用冷水製造装置においては、前記制御手段では、前記空調機から吹き出される空調空気による前記空調空間の温度を監視していることが好ましい。

#### 【0034】

前記切替手段の動作を行う制御は、空調空間の温度を監視し、所望の温度との差を元に、チルドタワーにより製造した冷水と再生可能エネルギーを利用して生成された冷水とのいずれか一方により製造した冷水のいずれを空調機に供給するかを判断するようにしたものである。

#### 【0035】

また、上述の空調システム用冷水製造装置においては、太陽熱利用システムを利用したエジェクター式冷凍機と井水とのいずれか一方を用いて前記再生可能エネルギーを利用して冷水を生成することが好ましい。

#### 【0036】

再生可能エネルギーに太陽熱を利用して発生させた蒸気を、エジェクター式冷凍機を駆動して生成した冷水や井水を利用するようにしたものである。これらは、ほぼ一定温度の冷水を供給できるので、空調機を安定して運転できる。

#### 【0037】

また、上述の空調システム用冷水製造装置においては、前記制御手段では、前記空調機から吹き出される空調空気の温度と、該空調空気による前記空調空間の温度と、外気温度と、井水温度と、太陽日射量と、空調機に供給される冷水温度とを監視していることが好

ましい。

【0038】

前記切替手段のそれぞれの動作を制御するための監視対象となるデータとして、空調空気の温度と空調空間の温度、外気温度、井水温度、太陽日射量、冷水温度とするものである。なお、空調空間の空調をより良好にするために必要となるデータを監視対象として適宜追加することができる。

【発明の効果】

【0039】

この発明に係る空調システムによれば、空調空間の床を二重構造として床下空間に空調空気を供給することを要しないから、床下に空調空気を供給する構造と比べて、空調空気を円滑に空調空間に供給することができる。したがって、空調空気の温度を高くでき、吹き出す風量を少なくできるので、再生可能エネルギーを利用して生成した冷水を用いた空調機により効率よく空調を行うことができる。なお、既設の二重床構造を備えた空調空間であっても、前記チャンバー室を設けることにより床下空間に空調空気を供給することを要しなくすることができる。

【0040】

また、この発明に係る空調システム用冷水製造装置によれば、再生可能エネルギーを利用するので、従来のチラー冷却システムと比べて電力量を低減できる。また、季節に応じて簡便に対応できるので、通年を通して省エネルギー効果が高い運転を行うことができる。特に、チャンバー室を設けてこのチャンバー室から空調空間に空調空気を供給する空調システムのようなエネルギー効率の良好な空調システムに適したものとなる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】この発明に係る空調システムを説明する図であり、空調空間を有するサーバー室の平面図であり、第一の実施形態に係るサーバー室を示している。

【図2】図1におけるA-A矢視図である。

【図3】図1におけるB-B矢視図である。

【図4】この発明に係る空調システムを説明する図であり、空調空間を有するサーバー室の平面図であり、第二の実施形態に係るサーバー室を示している。

【図5】図4におけるC-C矢視図である。

【図6】図4におけるD-D矢視図である。

【図7】この発明に係る冷水製造装置の第一実施形態を示す図である。

【図8】この発明に係る空調システムによる運転制御を説明する図である。

【図9】この発明に係る冷水製造装置の第二実施形態を示す図である。

【図10】従来の空調システムを備えたサーバー室を説明する図であり、サーバー室の平面図である。

【図11】図10におけるE-E矢視図である。

【図12】図10におけるF-F矢視図である。

【発明を実施するための形態】

【0042】

以下、図示した好ましい実施形態に基づいて、この発明に係る空調システムを具体的に説明する。

【0043】

この空調システムを適用するのに適した空調空間として、データセンターまたはサーバー室について説明する。なお、図1～図3は第一の実施形態を示し、電源ケーブルなどのケーブル112が専用のケーシングに収容されて、ケーブル112を通すための床下空間を備えていないサーバー室についてであり、図4～図6は二重床構造を有する既設のサーバー室を改良するのに適した場合についての第二の実施形態をそれぞれ示している。

【0044】

図1～図3に示すサーバー室30はサーバーやネットワーク機器などの情報処理機器が收

10

20

30

40

50

容されたラック111が配列されている空調空間31と、AHU (Air Handling Unit) 3から吹き出された空調空気を滞留させるチャンバー室32とに仕切り壁33によって仕切られている。この仕切り壁33には空調空間31とチャンバー室32とを連通させる送気孔（図示せず）が設けられており、チャンバー室32に滞留した空調空気は、図1において矢標P<sub>0</sub>で示すように、前記送気孔を通って空調空間31に流入する。なお、この送気孔には例えば、送気ボリュームダンパーDを設けて、空調空間31の流入量を調整できるようにすることが好ましい。また、AHU 3の風量を調整できるように、例えば送気インバーターファンFiaにより出力の制御を行えるようにすることが好ましい。

#### 【0045】

前記ラック111は矢標P<sub>1</sub>で示す空調空気の流入側面同士が適宜な間隔を設けて配される共に、斜線を施した矢標で示すように、情報処理機器の冷却に供された空調空気の排出側面同士が適宜な間隔を設けて配されている。そして、排出側面が臨んだ部分にはアイルキヤップ34が配されており、冷却に供されて昇温した空気はこのアイルキヤップ34に流入するようにしてあり、アイルキヤップ34内にホットゾーンができるようになされている。

#### 【0046】

前記空調空間31の天井は二重天井とされて天井空間35が形成されており、前記アイルキヤップ34は上端部でこの天井空間35に連通している。また、天井空間35は、前記AHU 3が配された機械室36の上部で連通している。このため、アイルキヤップ34に流入した空気は天井空間35を通って機械室36に流入してAHU 3に回収されるようにしてある。このとき、天井空間35へ空気を効率よく送気できるように、アイルキヤップ34の上部に排気ファンFi<sub>b</sub>を設けることが好ましい。これにより、アイルキヤップ34の内部がサクションされて負圧となるから、前記空気は確実にアイルキヤップ34内に導かれる。あるいは、天井空間35と機械室36との境界部分に排気ファンを設けて、天井空間35内をサクションして負圧とすれば、この負圧によって空気はアイルキヤップ34から天井空間35へ吸い込まれて、前記機械室36へ円滑に送気されることになる。なお、前記アイルキヤップ34の上部に設けた排気ファンと天井空間35と機械室36との境界部分に設けた排気ファンは、いずれか一方または双方を設けることで構わない。また、これらの排気ファンの風量を調整できるようにインバーターファンを用いることが好ましい。さらに、ラック111内の情報処理機器へ冷却風を確実に供給できるように、サーバー冷却ファンFisを設けることが好ましい。

#### 【0047】

また、情報処理機器のための電源ケーブルや接続ケーブルなどは、空調空間31内で、前記ラック111や床面、壁面、前記アイルキヤップ34などに沿って配したケーシング37に収容されている。このため、サーバー室30を二重床構造とすることを要しない。

#### 【0048】

このサーバー室30では、前記チャンバー室32から確実に空調空間31へ空調空気を供給でき、また、供給された空調空気の流れの障害となるものが存しないから、ラック111に収容されている情報処理機器へ円滑に空調空気を供給できて、該情報処理機器の冷却を円滑に行うことができる。

#### 【0049】

さらに、前記AHU 3の送気インバーターファンFiaと前記サーバー冷却ファンFis、排気ファンFi<sub>b</sub>による風量を、

$$Fia > Fis < Fib \quad (式1)$$

であつて、

$$Fia = Fib \quad (式2)$$

となる風量の制御を行う。

なお、FiaはAHU 3の送風ファンの総供給量であり、Fibは排気ファンによる総排気量であり、Fisはサーバー冷却ファンFisによる総風量である。

式2に示すように、排気ファンによる総排気量（Fib）を送風ファンの総供給量（Fia）よりも大きくすることによって、アイルキヤップ34内が負圧になるため、空調空気のサーバー室30内の流通が良好となって、情報処理機器の冷却を確実に行うことができると

10

20

30

40

50

共に、AHU 3 から吹き出される空調空気を適切な温度と風量とすることができます。

#### 【0050】

また、図1において一点鎖線で囲まれた範囲のラック111には当初は情報処理機器が収容されていない状態にある場合には、この範囲を予備領域Vとして、仕切り壁33のこの予備領域Vに臨んだ位置にある図示しない送気孔からは空調空気を吹き出させないようにする。この場合、送気ボリュームダンパDを閉止するとともに、主としてこの送気ボリュームダンパDに向けて空調空気を吹き出すAHU 3は停止させることができる。あるいは、予備領域Vとしてある状態では、ラック111を設置することを要しないから、予備領域Vに対応するAHU 3を設置することを要せず、予備領域Vに新たに情報処理機器を設置する際に応じてAHU 3を設置することでも構わない。

10

#### 【0051】

図4～図6には二重床下構造を備えた既存のサーバー室40にこの空調システムを適用した構造を示している。すなわち、このサーバー室40では、床下空間41に電源ケーブルや接続ケーブルなどのケーブル42を配した状態として、ラック111が配列された空調空間43を仕切り壁44で仕切ると共に、機械室45を仕切り壁46で仕切る。これにより、仕切り壁44と仕切り壁46とによってチャンバー室47が形成され、仕切り壁44にチャンバー室47と空調空間43とを連通させる送気孔を設ける。なお、この送気孔に送気ボリュームダンパーを設けることも好ましい。

20

#### 【0052】

また、ラック111の空調空気の排出側面同士を臨む部分にアイルキャップ48を設けて、天井空間49に連通させる。このアイルキャップ48の上部に排気ファンを設けるとアイルキャップ48内が負圧となり、空調空間に供給されて情報処理機器の冷却に供されて昇温した空気が、アイルキャップ48内に流入することになる。また、天井空間49と機械室45との境界部分に排気ファンを設けることで、天井空間49が負圧となるので、天井空間49に流入した空気が円滑にAHU 3に供給されて回収され、空調空気が製造される。なお、アイルキャップ48の上部に設けた排気ファンと、天井空間49と機械室45との境界部分に設けた排気ファンとは、いずれか一方または双方を設けることで構わない。また、これらの排気ファンの風量を調整できるようにインバーターファンを用いることが好ましい。

30

#### 【0053】

ところで、前述したサーバー室30の構造によれば、従来のサーバー室のように二重床構造の内部に空調空気を供給する場合に比べて、空調空間への空調空気の供給をはるかに円滑に行うことができるから、床下に供給する従来の構造に比べて、空調空気の温度を高く設定でき、また風量を小さくすることができる。このため、AHU 3に供給する冷水の温度を高くできる。また、既存のサーバー室を改良した図4～図6に示す床下空間41を有するサーバー室40であっても、空調空間への空調空気の供給を円滑に行うことができるから、AHU 3から供給される空調空気の温度を低くする必要がなく、大量に供給することを要しないから、該AHU 3で空調空気を製造するための冷水に低温のものを要しない。

30

#### 【0054】

そこで、これらサーバー室30またはサーバー室40内の空調を行うのに適した空調用の冷水製造装置を、図7に基づいて説明する。

40

#### 【0055】

図7に冷水製造装置1を示してあり、チルドタワー2と空調機としてのAHU 3とが、AHU 3に冷水を供給する冷水管4とAHU 3で冷却に供されて昇温した戻り冷水を導通させる戻り冷水管5で接続されている。

#### 【0056】

前記戻り冷水管5には、再生可能エネルギーを利用して冷水を生成するシステムとして、太陽熱を利用する太陽熱温水器6cによる温水を利用して発生させた温水をエジェクターに導入するエジェクター式冷凍機6で生成された冷水や井水7による冷水を該戻り冷水管5に供給するための冷水供給管6a、7aがそれぞれ蒸発器8、9を通して接続されており、戻り冷水管5には三方弁10a、11aを介して接続されている。

50

## 【0057】

前記冷水供給管6aの前記チルドタワー2の側の戻り冷水管5には三方弁12aを介して短絡管12の一端側が接続されており、該短絡管12の他端側は三方弁12bを介して前記冷水管4に接続されている。また、前記冷水供給管7aの前記チルドタワー2の側の戻り冷水管5には三方弁13aを介して短絡管13の一端側が接続されており、該短絡管13の他端側は三方弁13bを介して前記冷水管4に接続されている。

## 【0058】

前記戻り冷水管5の前記冷水供給管6aとの接続部よりもAHU3側には、戻し管6bが三方弁10bを介して接続されており、この戻し管6bは前記蒸発器8を通ってエジェクター式冷凍機6に接続されている。また、前記戻り冷水管5の前記冷水供給管7aとの接続部よりもAHU3側には、戻し管7bが三方弁11bを介して接続されており、この戻し管7bは前記蒸発器9を通って井水7に戻されている。10

## 【0059】

前記戻り冷水管5の短絡管12よりもチルドタワー2の側にある部分には温度計14aが配されており、チルドタワー3に戻される戻り冷水温度が計測されている。また、冷水管4の短絡管12よりもチルドタワー2の側にある部分には温度計14bが配されており、チルドタワー3から供給される冷水温度が計測されている。

## 【0060】

戻り冷水管5の前記冷水供給管6aと短絡管12との間の部分には温度計15aが配されており、エジェクター式冷凍機6により生成された冷水の温度が計測されている。また、戻り冷水管5の前記冷水供給管7aと短絡管13との間の部分には温度計15bが配されており、井水7の温度が計測されている。さらに、冷水管4の前記短絡管13とAHU3との間の部分には温度計16aが配されており、AHU3へ供給される冷水温度が計測されている。さらに、AHU3に供給されて空調空間Sの調製に供されて昇温した戻り冷水温度を計測する温度計17が該AHU3の出口の戻り冷水管5に配されている。20

## 【0061】

前記三方弁10a、10b、11a、11b、12a、12b、13a、13bのそれぞれは、アクチュエータ10c、10d、11c、11d、12c、12d、13c、13dにより動作が行われるようにしてある。10

## 【0062】

そして、前記AHU3に接続された戻り冷水管5には循環ポンプ10が配されており、この循環ポンプ10の作動によって冷水が戻り冷水管5とチルドタワー2、冷水管4、AHU3との間を循環するようにしてある。なお、必要に応じて、複数系統の冷水冷蔵装置1を設置することもできる。30

## 【0063】

そして、図7と図8とに示すように、前記温度計14a、14b、15a、15b、16、17の計測データと、AHU3の吹き出し温度や空調空間Sの室温閾値温度、室温など、空調空間Sの空調を最良に保つために必要となるデータとが、制御手段としてのPLC(Programmable Logic Controller)18により取得されている。なお、前記サーバー室30、40の適宜位置には温度センサーTを配して、吹き出し温度や空調空間Sの温度などが測定されるようにしてある。図7に示すように、前記アクチュエータ10c、10d、11c、11d、12c、12d、13c、13dに対して動作指令が該PLC18から送出され、この指令に基づいてアクチュエータ10c、10d、11c、11d、12c、12d、13c、13dが動作を行うようにしてある。40

## 【0064】

また、図8に示すように、送気インバーターファンFiaと送気ボリュームダンパーD、サーバー冷却インバーターファンFis、排気インバーターファンFibのそれぞれと前記PLC18との間で運転状況についての情報が交換されると共に、PLC18からこれらインバーターファンFia、Fib、Fisや送気ボリュームダンパーDに対して動作指令が送出される。なお、この動作指令としては、風量や吹き出し方向などについての制御信号が送出される。そして、これらインバーターファンFia、Fib、Fisや送気ボリュームダンパーDの動作によって前記(式1)と(式2)とを満たす状態となるように制御する。これにより、サーバー

室30の空調空間31の空調が適切に行われるようになる。なお、図8における一点鎖線で囲まれた範囲については、図1に示す一点鎖線と同様に、予備領域Vを示している。

#### 【0065】

また、前記インバーターファンからなるAHU3の吹き出しファンやイルキヤップの上部に設けた排気ファン、天井空間と機械室との境界部分に設けた排気ファンに対して前記PLC18から動作指令が送出されて、これら排気ファンの風量が調整されるようにしてある。

#### 【0066】

以上により構成されたこの発明に係る冷水製造装置の作用を、以下に説明する。

#### 【0067】

前記空調空間Sを所望の状態に空調するためには、AHU3に供給する冷水の温度として20°を要するものとする。中間期や冬期の外気が例えば15°以下の場合には、前記チルドタワー2を運転することで20°の冷水を得ることができるので、中間期や冬期のような外気温が低い場合にはチルドタワー2を運転する。この場合には、三方弁10a、11aは冷水管6a、7aを遮断し、三方弁10b、11bは戻し管6b、7bを遮断する。また、三方弁12a、12b、13a、13bは戻り冷水管5および冷水管4を遮断する。これにより、AHU3とチルドタワー2とは、冷水管4と戻り冷水管5とで連通することになり、循環ポンプ10の作動によりチルドタワー2で製造された冷水が冷水管4からAHU3に供給される。AHU3で昇温した戻り冷水は、戻り冷水管5を通ってチルドタワー2に戻り、外気を利用して冷却されて冷水が製造される。

10

20

#### 【0068】

夏期には、太陽熱を利用してエジェクター式冷凍機6により20°以下の冷水を得ることができる場合、あるいは、井水7が20°以下の場合には、これら再生可能エネルギーを利用して生成された冷水をAHU3に供給することになり、前記チルドタワー2の運転を停止できる。

#### 【0069】

再生可能エネルギーを利用しようとする場合であって、前記エジェクター式冷凍機6により生成された冷水を利用しようとする場合には、前記冷水供給管6aが戻り冷水管5に連通するよう前記三方弁10aを動作させ、前記三方弁12aと三方弁12bとを動作させて短絡管2を介して冷水管4と戻り冷水管5とを連通させる。また、前記戻し管6bを戻り冷水管5に連通させるよう前記三方弁10bを動作させる。これにより、冷水供給管6aから戻り冷水管5、短絡管12、冷水管4を通って冷水がAHU3に供給されるよう管路が形成され、該AHU3により空調空間Sの冷却に供される。空調空間Sの冷却に供されて昇温した戻り冷水は、戻り冷水管5から前記戻し管6bを通って、エジェクター式冷凍機6に回収される。なお、井水7を供給する冷水供給管7aと戻し管7bとは戻り冷水管5から遮断し、短絡管13は戻り冷水管5と冷水管4との間を遮断する。

30

#### 【0070】

他方、井水7を冷水として利用しようとする場合には、前記冷水供給管7aが戻り冷水管5に連通させるよう前記三方弁11aを動作させ、前記三方弁13aと三方弁13bとを動作させて、短絡管13を介して冷水管4と戻り冷水管5とを連通させる。また、戻し管7bを戻り冷水管5に連通させるよう前記三方弁11bを動作させる。これにより、冷水供給管7aから戻り冷水管5、短絡管13、冷水管4を通って冷水がAHU3に供給されるよう管路が形成され、該AHU3により空調空間Sの冷却に供される。空調空間の冷却に供されて昇温した戻り冷水は、戻り冷水管5から前記戻し管7bを通って、井水7の溜まりに回収される。なお、エジェクター式冷凍機6により生成される冷水を供給する前記冷水供給管6a側には、三方弁13a、13bの動作によって、戻り冷水管5は該冷水供給管6aと遮断されている。

40

#### 【0071】

さらに、前記PLC18はネットワークコンピュータ19との間で情報の交換が行われ、このネットワークコンピュータ19はネットワーク20を介して、多機能携帯端末や遠隔操作用のコンピュータなど所望の端末装置21に連携させてある。

50

## 【0072】

次に、図9に示す実施形態について説明する。この図9には、年間冷房が必要となる空調空間に水を利用する事が不都合となる機器装置が設置されている場合に適した設備を示しており、図7に示す冷水製造装置と同一の部分については同一の符号を付してある。

## 【0073】

この図9に示す実施形態では、チルドタワーを用いずに、年間を通して再生可能エネルギーを利用して生成された冷水を戻り冷水管5に供給するようにしてある。また、製造された冷水は水・冷媒熱交換器23に冷水管4から供給されるようにしてあり、この水・冷媒熱交換器23で冷媒との間で熱交換されて昇温した戻り冷水は戻り冷水管5に回収される。

## 【0074】

前記エジェクター式冷凍機6で生成された冷水や井水7による冷水が前記戻り冷水管5に蒸発器8、9を介して供給されるように冷水供給管6a、7aが戻り冷水管5に接続されている。なお、接続部には、三方弁10a、11aが設けられて、冷水供給管6a、7aのそれぞれと戻り冷水管5との間の断続が行われる。また、この実施形態では、前記戻り冷水管5内を戻り冷水が前記井水7の冷水供給管7aの側からエジェクター式冷凍機6の冷水供給管6aの側へ流れるように、エジェクター式冷凍機6が井水7に対して下流側に配されている。エジェクター式冷凍機6の下流側で戻り冷水管5は冷水管4に変更される。前記冷水供給管7aの前記エジェクター式冷凍機6側の戻り冷水管5には三方弁13aを介して短絡管13の一端側が接続されており、該短絡管13の他端側は三方弁13bを介して前記冷水管4に接続されている。

10

## 【0075】

前記水・冷媒熱交換器23の冷水側には前記冷水管4が接続されて冷水が供給されており、冷媒との間で熱交換が行われる。冷媒の冷却に供された冷水は昇温して戻り冷水となり戻り冷水管5から回収される。

20

## 【0076】

また、水・冷媒熱交換器23の冷媒側には冷媒戻し管24が接続されて冷媒が供給されており、冷水との間で熱交換が行われる。冷水によって冷却された冷媒は冷媒供給管27から排出される。

## 【0077】

前記冷媒戻し管24は空調機であるPAC ( Packaged Air Conditioner ) 25の排出側に接続されている。この冷媒戻し管24の水・冷媒熱交換器23の供給側の手前には、三方弁26aを介して迂回管26の一端側が接続されており、この迂回管26の他端側は水・冷媒熱交換器23の前記冷媒供給管27に接続されている。すなわち、前記迂回管26は前記PAC25から排出された冷媒を、水・冷媒熱交換器23を経由させずに迂回させて供給する際の経路を形成する。

30

## 【0078】

前記冷媒供給管27は屋外機28に接続されており、外気温度に応じて該屋外機28で冷媒が冷却された後、前記PAC25に供給されるようにしてある。そして、このPAC25により空調空間の冷却を行って空調が果たされる。

40

## 【0079】

この図9に示す実施形態によれば、PAC25に供給される冷媒を室外機28で冷却するため、この冷媒を冷却する冷水の製造装置として、太陽熱を利用して冷水を生成したり、井水を利用したものを用いることで、中間期や冬期には室外機28により冷媒を冷却し、夏期には再生可能エネルギーを利用して冷水製造装置により製造された冷水を利用して冷媒を冷却することになる。

## 【0080】

前記空調空間31または空調空間43に供給される空調空気の温度や風量には、ラック111に収容された情報処理機器の冷却にとって十分な状態にあることが要求される。このため、この空調空気に要求される空調空気を前記AHU3やPAC25から供給できるようにすることが必要となる。前述したように、前記冷水製造装置1は、PLC18により動作が制御されて

50

いるから、適切な動作のためにの作動情報を該PLC18に提供することを必要とする。このための情報として、空調空間31、43の温度やAHU 3 やPAC25からの空調空気の吹き出し温度、外気温度、井水温度、太陽日射量、冷水温度などを取得して、PLC18はこれらの情報を基に、AHU 3 やPAC25が適切な動作を行うことができるよう、冷水製造装置1により製造される冷水の状態を制御して、適切な冷水をAHU 3 に供給できるようにしてある。

#### 【0081】

また、前述したように、ネットワークコンピュータ19からネットワーク20を介して端末装置21にPLC18に提供された情報を送信し、また端末装置21からPLC18に対して情報を提供することにより、冷水製造装置1を遠隔地において管理することができる。

#### 【0082】

以上の説明では、太陽熱利用システムによる再生可能エネルギーを利用して冷水を生成する装置として、エジェクター式冷凍機を例示した。一方、太陽熱利用システムを用いる温水投入型の冷凍機を利用できること、吸収式冷凍機、吸着式冷凍機を用いることができる。

#### 【0083】

また、この発明に係る空調システム用冷水製造装置では、外気熱、井水熱（地中熱）、太陽熱、チラー等の複合的な熱利用を行うことで、所望の冷水を製造できるので、たとえば、データセンター等のように高い信頼性が要求される空調システムにおける、従来の熱源利用の場合に較べて信頼性が向上し、省エネ効果のさらなる向上を期待できる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0084】

この発明に係る空調システムによれば、空調空気を空調空間に効率よく供給できると共に、空調に供されて昇温した空気の回収も効率よく行えるから、空調空間に供給される空調空気の温度を過剰に低くすることを要せず、効率のよい省エネルギーに寄与する空調システムを提供できる。また、この発明に係る冷水製造装置によれば、再生可能エネルギーを利用すると共に、再生可能エネルギーを利用して冷水を生成できない場合には、チルドタワーや屋外機により外気を利用することにより、効率のよい省エネルギーに寄与して冷水の製造を行うことができる。そして、この空調システムと前記冷水製造装置との双方を用いることにより、より省エネルギー効率の向上に寄与できる。

#### 【符号の説明】

#### 【0085】

- 1 冷水製造装置
- 2 チルドタワー
- 3 AHU ( Air Handling Unit ) ( 空調機 )
- 4 冷水管
- 5 戻り冷水管
- 6 エジェクター式冷凍機
- 6a 冷水供給管
- 6b 戻し管
- 7 井水
- 7a 冷水供給管
- 7b 戻し管
- 8 蒸発器
- 9 蒸発器
- 10 循環ポンプ
- 10a 三方弁（供給管切替手段）
- 10b 三方弁（戻し管切替手段）
- 10c アクチュエータ
- 10d アクチュエータ
- 11a 三方弁（供給管切替手段）

10

20

30

40

50

11b	三方弁（戻し管切替手段）	
11c	アクチュエータ	
11d	アクチュエータ	
12	短絡管	
12a	三方弁（戻り冷水管切替手段）	
12b	三方弁（冷水管切替手段）	
12c	アクチュエータ	
12d	アクチュエータ	
13	短絡管	
13a	三方弁（戻り冷水管切替手段）	10
13b	三方弁（冷水管切替手段）	
13c	アクチュエータ	
13d	アクチュエータ	
14a	温度計	
14b	温度計	
15a	温度計	
15b	温度計	
16	温度計	
17	温度計	
18	PLC	20
19	ネットワークコンピュータ	
20	ネットワーク	
21	端末装置	
23	水 - 冷媒熱交換器	
24	冷媒戻し管	
25	PAC（パッケージエアコン）	
26	迂回管	
26a	三方弁	
27	冷媒供給管	
28	屋外機	30
30	サーバー室	
31	空調空間	
32	チャンバー室	
33	仕切り壁	
34	アイルキヤップ	
35	天井空間	
36	機械室	
37	ケーシング	
40	サーバー室	
41	床下空間	40
42	ケーブル	
43	空調空間	
44	仕切り壁	
45	機械室	
46	仕切り壁	
47	チャンバー室	
48	アイルキヤップ	
49	天井空間	
S	空調空間	
V	予備領域	50

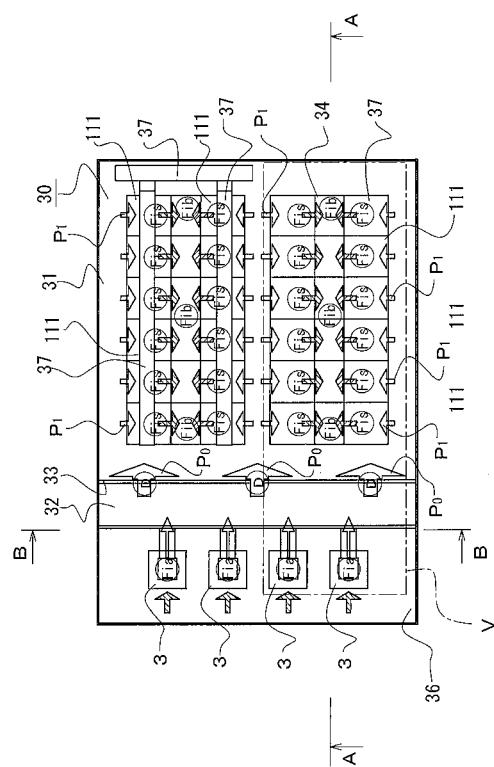
D 送気ボリュームダンパー

Fia 送気インバーターファン

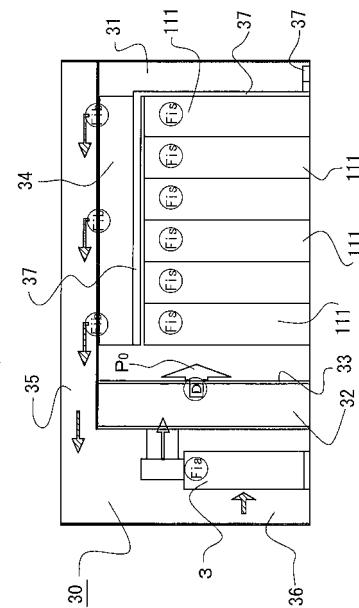
Fib 排気インバーターファン

Fis サーバー冷却インバーターファン

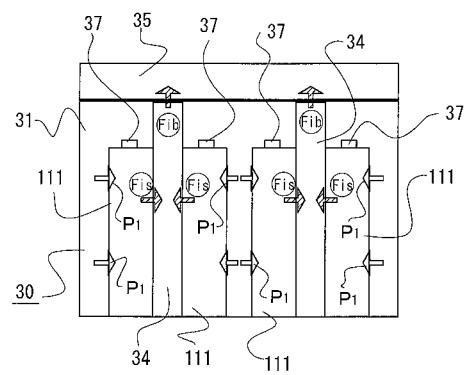
【図1】



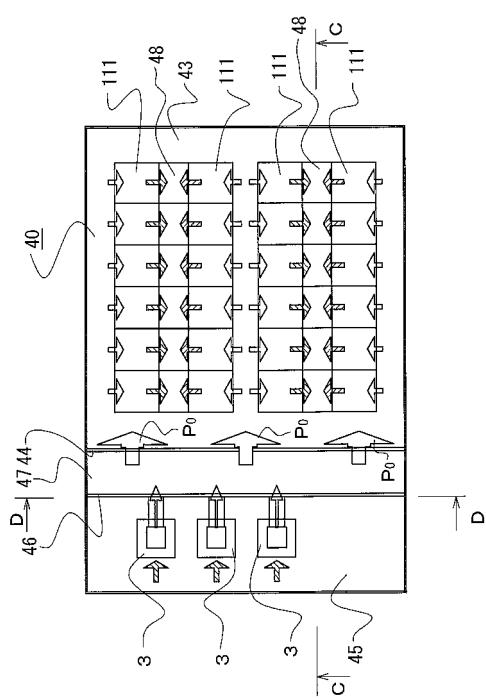
【図2】



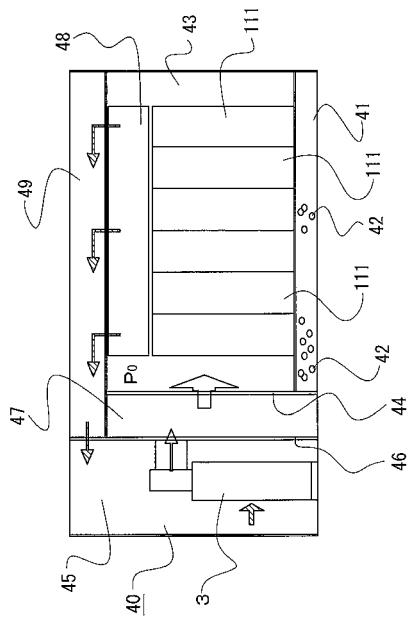
【図3】



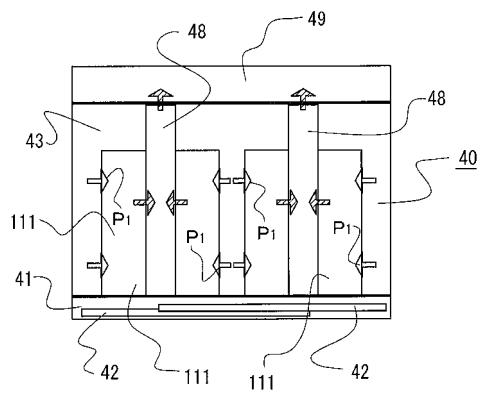
【図4】



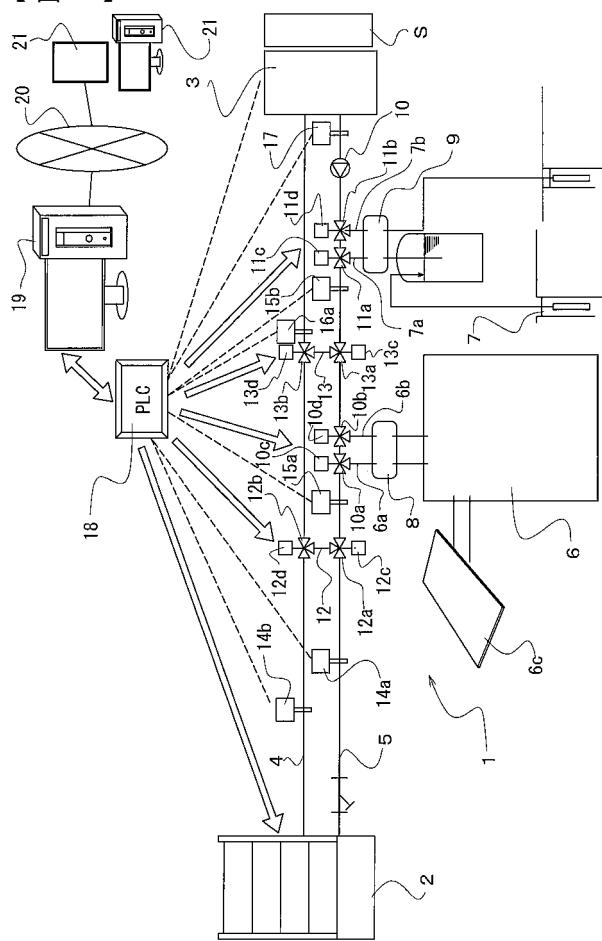
【図5】



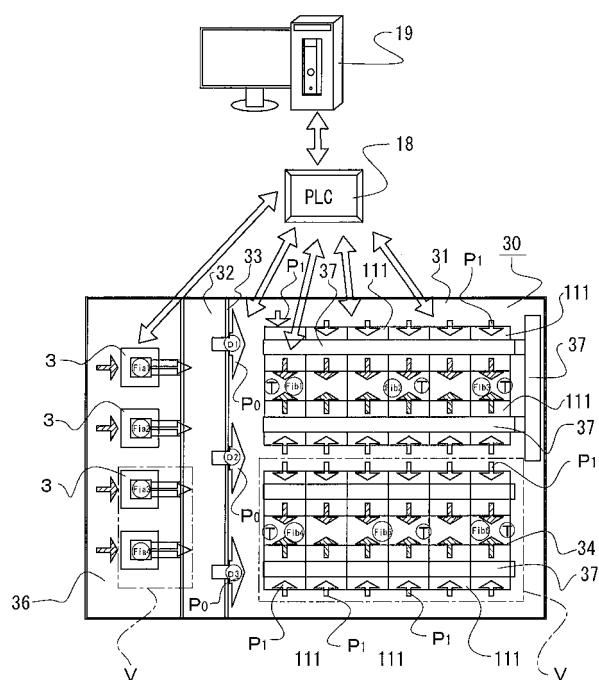
【図6】



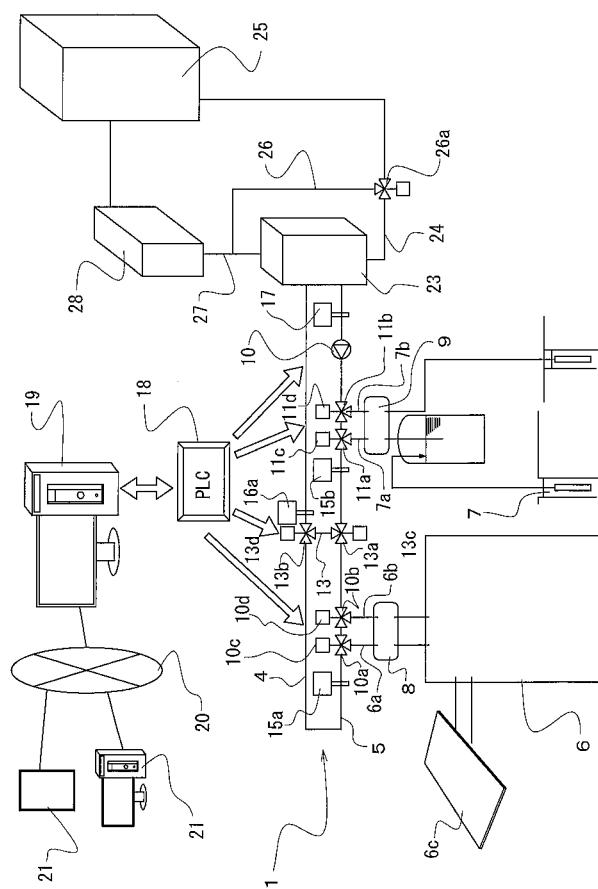
【図7】



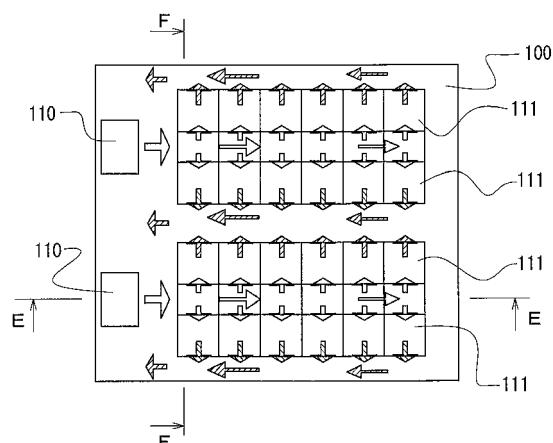
【図8】



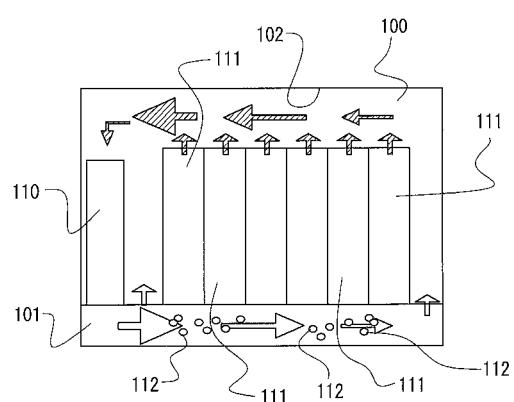
【図9】



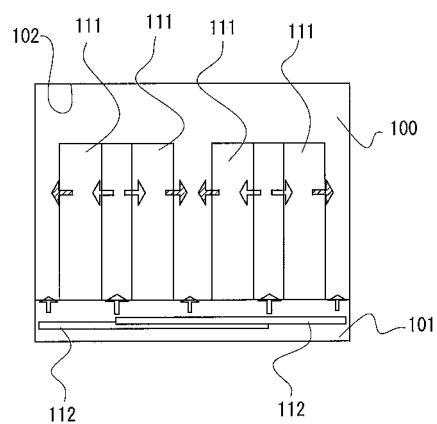
【図10】



【図 1 1】



【図 1 2】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>F 2 5 B 27/00</b> (2006.01)	F 2 4 F 13/02	C
<b>F 2 4 F 110/22</b> (2018.01)	F 2 5 B 27/00	H
<b>F 2 4 F 140/20</b> (2018.01)	F 2 4 F 110:22	
	F 2 4 F 140:20	

(72)発明者 栄田 康幸

東京都港区三田三丁目5番27号 三田ツインビル西館 日比谷総合設備株式会社 内

F ターム(参考) 3L053 BA03 BA05

3L054 BA06 BF09 BF11

3L058 BE08

3L080 AC01

3L260 AA06 AB09 BA41 CA32 CB37 FB25 FB54