

明 細 書

発明の名称： コンテナ型データセンタ及びその制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、例えばサーバ等の電子機器を収納したコンテナ型データセンタ及びその制御方法に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、サーバを収納したコンテナ型データセンタが開示されている。コンテナ型データセンタは、定型とされたコンテナ内にサーバを収納するとともにサーバを冷却する冷却装置を設けることで、データセンタをコンパクトに構成することができる。また、コンテナは可搬性に優れるため、設置が容易という利点もある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6293355号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1では、サーバラックに設置されたサーバに空気を接触させて冷却する空冷方式が採用されている。しかし、冷却される電子機器の発熱量によっては空冷では不十分で、水冷ヒートシンクを用いた水冷式や電子機器を冷却液に浸漬する液浸式が要望される場合がある。

[0005] 本開示は、このような事情に鑑みてなされたものであって、冷却される電子機器の発熱量に応じて適正に電子機器の冷却を行うことができるコンテナ型データセンタ及びその制御方法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

[0006] 本開示の一態様に係るコンテナ型データセンタは、コンテナ本体と、前記コンテナ本体の内部に設けられ、電子機器を浸漬して冷却する冷却液が内部に貯留される液浸容器と、前記コンテナ本体の内部に設けられ、冷却空気が

通過する空冷ラックと、前記コンテナ本体の内部に設けられ、電子機器の発熱部に接触させて取り付けられる水冷ヒートシンクを備えた水冷ラックと、を備えている。

[0007] 本開示の一態様に係るコンテナ型データセンタの制御方法は、コンテナ本体と、前記コンテナ本体の内部に設けられ、電子機器を浸漬して冷却する冷却液が内部に貯留される液浸容器と、前記コンテナ本体の内部に設けられ、冷却空気が通過する空冷ラックと、前記コンテナ本体の内部に設けられ、電子機器の発熱部に接触させて取り付けられる水冷ヒートシンクを備えた水冷ラックと、冷媒を圧縮する圧縮機、圧縮された冷媒を膨張させる膨張弁、膨張された冷媒を蒸発させるとともに空気を冷却する空気冷却蒸発器、及び、蒸発された冷媒を凝縮させる凝縮器を備えた蒸気圧縮式冷却装置と、冷却水の顕熱を前記コンテナ本体の外部に排出して冷却水を冷却するラジエータ、及び、該ラジエータで冷却された冷却水によって空気を冷却する空気冷却熱交換器を備えた冷却水式冷却装置と、前記空気冷却蒸発器及び前記空気冷却熱交換器が配置され、前記空冷ラックに導かれる冷却空気が流通する冷却流路と、を備えたコンテナ型データセンタの制御方法であって、前記コンテナ本体の外部の温度が所定値以下の場合に、前記空気冷却熱交換器を動作させて前記空冷ラックに導かれる冷却空気を冷却する。

発明の効果

[0008] 冷却される電子機器の発熱量に応じて適正に電子機器の冷却を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の一実施形態に係り、コンテナ型データセンタの前面側を示した斜視図である。

[図2]図1のコンテナ型データセンタの背面側を示した斜視図である。

[図3]図1のコンテナ型データセンタの平面図である。

[図4]空冷ラック及び水冷ラックに流れる冷却空気の流れを概略的に示した正面図である。

[図5]冷却回路が示された概略図である。

[図6]変形例を示した斜視図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本開示に係る実施形態について、図面を参照して説明する。

図1には、コンテナ型データセンタ1が示されている。コンテナ型データセンタ1は、可搬性を有する定型のコンテナ形状とされている。なお、図1では、コンテナ型データセンタ1の内部が見えるように壁面を構成する板材が取り外された状態で示されている。

[0011] コンテナ型データセンタ1は、例えば直方体とされた外形状を構成するコンテナ本体2を備えている。コンテナ本体2の幅方向（長手方向、x方向）は、例えば12ft（3.66m）以下とされている。コンテナ本体2の奥行き方向（y方向）は、幅方向の寸法よりも小さい。直方体とされたコンテナ本体2の各辺は、例えば金属製の角柱とされたフレーム材4で構成され、各フレーム材4の端部がそれぞれ固定されている。

[0012] コンテナ本体2を前面FR側から正面視した場合に、例えば、左側に液浸冷却を行う液浸容器5が設けられ、右側に空冷ラック6及び水冷ラック7が設けられている。空冷ラック6の前面FR側には分電盤8が設けられている。前面FRから正面視した場合の中央の空間は、作業者が中に入ることができる作業空間9とされている。

[0013] 液浸容器5は、内部に冷却液が貯留される有底の容器とされている。冷却液は、電気絶縁性を有する液体が用いられ、例えばシリコン系オイル等が用いられる。冷却液は、液浸容器5内に設置された基板の全体が浸かる程度の高さまで満たされる。

[0014] 液浸容器5内には、複数の基板が設置されている。各基板は、例えばサーバを構成する基板とされ、長手方向を鉛直方向に向けた状態で所定の間隔を空けて配列されている。基板には、サーバを構成するためのCPU、電源ユニット、メモリ、ハードディスク又はSSD（Solid State Drive）等のストレージ、及び通信ユニットなどの複数の電子部品が実装されている。これ

ら電子部品は、サーバの動作中に発熱し、冷却液によって冷却される。

[0015] コンテナ本体 2 の背面 R R 側には、機械室 1 1 が設けられている。機械室 1 1 には、図 2 に示すように、例えば天井に 4 つの空冷用ファン 1 3、ラジエータ 1 4 及び室外機 1 5 が設けられている。なお、空冷用ファン 1 3 の数は、4 つに限定されるものではなく、必要に応じて適宜変更される。

[0016] 図 3 には、上述したコンテナ型データセンタ 1 の平面図が示されている。同図から分かるように、前面 F R から見て、例えば、左側に液浸容器 5 が設けられ、右側に空冷ラック 6 及び水冷ラック 7 が設けられ、これらの中央に作業空間 9 が設けられている。例えば背面 R R 側には、機械室 1 1 が設けられている。

[0017] 液浸容器 5 の上方には天井レール 1 8 が設けられている。天井レール 1 8 を走行するクレーンによってサーバ（電子機器）が運搬される。

[0018] 空冷ラック 6 及び水冷ラック 7 の上方には、空冷用水熱交（空気冷却熱交換器）2 0 及びエアコンの室内機 2 1 が設けられている。

[0019] 図 4 に示すように、空冷用水熱交 2 0 及び室内機 2 1 は、冷却空気が流通する冷却流路 2 3 に配置されている。空冷用水熱交 2 0 に対して冷却水がラジエータ 1 4（図 2 参照）から導かれ、冷却空気を冷却した後の冷却水は、ラジエータ 1 4 へ返送される。室内機 2 1 には、室内機ファン 2 1 a 及び蒸発器（空気冷却蒸発器）2 1 b が設けられている。

[0020] 蒸発器 2 1 b には、室外機 1 5（図 2 参照）から膨張弁で減圧された後の冷媒が導かれ、蒸発後の冷媒は室外機 1 5 の凝縮器へと導かれる。室外機 1 5 には、冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮された冷媒を膨張させる膨張弁と、蒸発された冷媒を凝縮させる凝縮器とが設けられている。これにより、室内機 2 1 と室外機 1 5 とによってエアコン（蒸気圧縮式冷却装置）が構成されている。

[0021] 冷却空気は、空冷用水熱交 2 0 及び室内機 2 1 を通過した後に、矢印 A 1 のように空冷ラック 6 及び水冷ラック 7 へと導かれ、空冷ラック 6 及び水冷ラック 7 のサーバを冷却した後に矢印 A 2 に示すように流出する。流出した

冷却空気は、矢印 A 3 に示すように再び空冷用水熱交 2 0 及び室内機 2 1 へ導かれて循環する。

[0022] 図 5 には、上述した液浸容器 5 を用いた液浸冷却、空冷ラック 6 を用いた空冷、水冷ラック 7 を用いた水冷を行う冷却回路が示されている。

[0023] ラジエータ 1 4 は、例えばフィン・チューブ式熱交換器とされ、外部を流通する空気（外気）とチューブ内を流通する冷却水とが熱交換する。ラジエータ 1 4 に導かれる空気は、空冷用ファン 1 3 によって誘引される。ラジエータ 1 4 の発停等の制御は、図示しない制御部によって行われる。

[0024] ラジエータ 1 4 の近傍には、外気の温度を計測する外気温センサ 2 5 が設けられている。外気温センサ 2 5 の出力は制御部へ送信される。

[0025] ラジエータ 1 4 にて冷却された冷却水は、冷却水出口管 2 7 を通り冷却水タンク 2 9 へと導かれて一時的に貯留される。冷却水出口管 2 7 には、温度センサ 2 7 T が設けられ、その出力値は制御部へ送信される。冷却水タンク 2 9 には、圧力センサ 2 9 P が設けられ、その出力値は制御部へと送信される。

[0026] 冷却水タンク 2 9 から、液浸用水熱交 3 1 と、空冷用水熱交 2 0 と、水冷用水熱交 3 3 とに冷却水が導かれる。

[0027] 冷却水タンク 2 9 と液浸用水熱交 3 1 との間には、給水部 3 5 と流量計 3 6 とが設けられている。給水部 3 5 は、並列に 2 系統設けられており、冷却水流れの上流側から順に、自動開閉弁 3 5 a、水ポンプ 3 5 b、圧力センサ 3 5 P、ストレーナ 3 5 c、手動開閉弁 3 5 d が設けられている。自動開閉弁 3 5 a は制御部の指令によって動作する。圧力センサ 3 5 P 及び流量計 3 6 の出力は制御部に送信される。

[0028] 給水部 3 5 の各系統は、制御部の指令によって自動開閉弁 3 5 a を操作することで切り替えられる。すなわち、一方の系統を使用しているときは他方の系統をバックアップとすることで冗長性を持たせている。

[0029] 流量計 3 6 を通り液浸用水熱交 3 1 に導かれた冷却水は、液浸用水熱交 3 1 で熱交換した後に、戻り配管 3 8 を通り冷却水戻りタンク 4 0 へと導かれ

で一時的に貯留される。

- [0030] 冷却水戻りタンク４０に貯留された冷却水は、冷却水戻り配管４５を通過してラジエータ１４へと返送される。冷却水戻り配管４５には、温度センサ４５Ｔと圧力センサ４５Ｐが設けられ、それぞれの出力は制御部に送信されるようになっている。
- [0031] 液浸用水熱交３１では、冷却水と、液浸容器５に導かれる冷却液とが熱交換される。液浸用水熱交３１で冷却水によって冷却された冷却液は、冷却液供給配管４２を通り液浸容器５へと導かれる。冷却液供給配管４２には、温度センサ４２Ｔが設けられ、その出力は制御部へ送信される。液浸容器５には冷却液の温度を計測する温度センサ５Ｔが設けられ、その出力は制御部へと送信される。
- [0032] 液浸容器５には、液浸用水熱交３１へ冷却液を返送する冷却液戻り配管４４が接続されている。冷却液戻り配管４４には温度センサ４４Ｔが設けられ、その出力は制御部へと送信される。
- [0033] 冷却液戻り配管４４には、冷却液返送部４６と流量計４７とが設けられている。冷却液返送部４６は、並列に２系統設けられており、冷却液流れの上流側から順に、自動開閉弁４６ａ、水ポンプ４６ｂ、圧力センサ４６Ｐ、ストレーナ４６ｃ、手動開閉弁４６ｄが設けられている。自動開閉弁４６ａは制御部の指令によって動作する。圧力センサ４６Ｐ及び流量計４７の出力は制御部に送信される。
- [0034] 冷却液返送部４６の各系統は、制御部の指令によって自動開閉弁４６ａを操作することで切り替えられる。すなわち、一方の系統を使用しているときは他方の系統をバックアップとすることで冗長性を持たせている。
- [0035] 冷却水タンク２９と空冷用水熱交２０との間には、空冷用冷却水供給配管４８が設けられており、冷却水流れの上流側から順に、自動開閉弁４８ａ、水ポンプ４８ｂ、圧力センサ４８Ｐ、ストレーナ４８ｃ、手動開閉弁４８ｄ、逆止弁４８ｅ及び流量計４９が設けられている。自動開閉弁４８ａは制御部の指令によって動作する。圧力センサ４８Ｐ及び流量計４９の出力は制御

部に送信される。

[0036] 流量計 4 9 を通り空冷用水熱交 2 0 に導かれた冷却水は、空冷用水熱交 2 0 で熱交換した後に、戻り配管 5 1 を通り冷却水戻りタンク 4 0 へと導かれて一時的に貯留される。戻り配管 5 1 には、温度センサ 5 1 T と、逆止弁 5 1 a と、自動開閉弁 5 1 b とが設けられている。温度センサ 5 1 T の出力は制御部へと送信される。

[0037] 空冷用水熱交 2 0 の冷却空気流れの下流側には、図 4 を用いて説明したように、室内機 2 1 が設けられている。室内機 2 1 から流出した冷却空気は、サーバ 5 2 を搭載した空冷ラック 6 を流れて再び空冷用水熱交 2 0 へと返送される。

[0038] 空冷用水熱交 2 0 の下流側、室内機 2 1 の下流側、空冷ラック 6 の下流側には、それぞれ温度センサ 2 0 T, 2 1 T, 6 T が設けられ、それぞれの出力が制御部へと送信される。

[0039] 冷却水タンク 2 9 と水冷用水熱交 3 3 との間には、水冷用冷却水供給配管 5 4 が設けられており、冷却水流れの上流側から順に、自動開閉弁 5 4 a、水ポンプ 5 4 b、圧力センサ 5 4 P、ストレーナ 5 4 c、手動開閉弁 5 4 d、逆止弁 5 4 e 及び流量計 5 5 が設けられている。自動開閉弁 5 4 a は制御部の指令によって動作する。圧力センサ 5 4 P 及び流量計 5 5 の出力は制御部に送信される。

[0040] 流量計 5 5 を通り水冷用水熱交 3 3 に導かれた冷却水は、水冷用水熱交 3 3 で熱交換した後に、戻り配管 5 6 を通り冷却水戻りタンク 4 0 へと導かれて一時的に貯留される。戻り配管 5 6 には、温度センサ 5 6 T と、逆止弁 5 6 a と、自動開閉弁 5 6 b とが設けられている。温度センサ 5 6 T の出力は制御部へと送信される。

[0041] 水冷用水熱交 3 3 では、冷却水と、水冷ラック 7 の水冷ヒートシンクに導かれるヒートシンク用クーラントとが熱交換される。水冷用水熱交 3 3 で冷却されたヒートシンク用クーラントは、クーラント供給配管 5 8 を通り入口ヘッダ 6 0 へと導かれる。クーラント供給配管 5 8 には、温度センサ 5 8 T

とクーラント用ポンプ58aとが設けられている。温度センサ58Tの出力は制御部へと送信される。

[0042] 入口ヘッダ60内のクーラントは、複数の供給流路62を介して水冷ラック7の各水冷ヒートシンクへと導かれる水冷ヒートシンクでは、CPU等の電子部品が水冷される。水冷ヒートシンクで電子部品を冷却したクーラントは、返送流路64を介して出口ヘッダ66へと導かれる。出口ヘッダ66に貯留されたクーラントは、クーラント返送配管68を通り再び水冷用水熱交換器33へと導かれる。クーラント返送配管68には温度センサ68Tが設けられており、その出力は制御部へと送信される。

[0043] 制御部は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体等から構成されている。そして、各種機能を実現するための一連の処理は、一例として、プログラムの形式で記憶媒体等に記憶されており、このプログラムをCPUがRAM等に読み出して、情報の加工・演算処理を実行することにより、各種機能が実現される。なお、プログラムは、ROMやその他の記憶媒体に予めインストールしておく形態や、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記憶された状態で提供される形態、有線又は無線による通信手段を介して配信される形態等が適用されてもよい。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、DVD-ROM、半導体メモリ等である。

[0044] 上述した本実施形態のコンテナ型データセンタ1は以下のように用いられる。

コンテナ本体2の内部には、液浸容器5を備えているのでサーバを液浸冷却できる。また、空冷ラック6を備えているのでサーバを空冷することができる。さらに、水冷ラック7を備えているのでサーバを水冷することができる。ユーザは、使用するサーバの発熱量に応じて3つの冷却方式を選択することができる。冷却方式の選択としては、いずれか1つを選択してもよいし、2つ又は全ての冷却方式を選択してもよい。冷却方式がされると、自動開

閉弁 3 5 a, 4 8 a, 5 4 a, 4 6 a が制御部によって開閉が適宜制御される。なお、手動開閉弁 3 5 d, 4 8 d, 5 4 d, 4 6 d は、コンテナ型データセンタ 1 の使用時には全て開とされている。例えば、液浸冷却のみを選択する場合には、自動開閉弁 3 5 a, 4 6 a を開とし、自動開閉弁 4 8 a, 5 4 a を閉とする。

[0045] 空冷ラック 6 を用いる場合には、空冷用水熱交 2 0 と室内機 2 1 の制御を以下のように行う。

[0046] コンテナ本体 2 の外部の温度（外気温センサ 2 5 の出力値）が所定値以下の場合には、空冷用水熱交 2 0 を用い、室内機 2 1 の動作を停止する。すなわち、エアコンの動作を停止し、エアコンの動力を低減した運用を行う。

[0047] コンテナ本体 2 の外部の温度が所定値を超えた場合は、空冷用水熱交 2 0 の運転を停止して、室内機 2 1 を動作させてエアコンによって冷却空気を所望値まで冷却する。

[0048] 以上説明した本実施形態の作用効果は以下の通りである。

コンテナ本体 2 の内部に、液浸冷却を行う液浸容器 5 と、空冷ラック 6 と、水冷ラック 7 とを設けることとした。これにより、1 つのコンテナ型データセンタ 1 で、サーバ等の電子機器の発熱量に応じて冷却方式を選択することができる。

[0049] 空冷ラック 6 に導かれる冷却空気を、エアコンの蒸発器 2 1 b と空冷用水熱交 2 0 で冷却することとした。そして、エアコンの蒸発器 2 1 b と空冷用水熱交 2 0 の運転を制御することによって、空冷ラック 6 に設けられた電子機器の発熱量に応じて適正に冷却を行うことができる。

[0050] コンテナ本体 2 の外部の温度が所定値以下の場合には、ラジエータ 1 4 で冷却水を所望温度まで冷却することができるので、空冷用水熱交 2 0 を用いた冷却を行うようにした。この場合、蒸発器 2 1 b の負荷を下げたり、動作を停止したりすることができるので、エアコンの動力を低減することができる。

コンテナ本体 2 の外部の温度が所定値を超えた場合は、空冷用水熱交 2 0

による冷却が期待できないので、空冷用水熱交換器20の動作を停止することで、消費動力を低減することができる。

[0051] なお、図6に示すように、コンテナ本体2の上部から外方に延出可能とされた屋根70を設けることとしても良い。

[0052] 屋根70を設けることで、屋根の下で雨や日差しを避けることができる。これにより、コンテナ型データセンタ1への搬入や搬出などの作業を容易にすることができる。

屋根70は、搬入搬出等の作業を行う時にのみコンテナ本体2の外方に延出し、それ以外は収納させてコンテナ本体の外形状を損なわないようにするのが好ましい。例えば使用時に布を張り出すことができるタープを用いることができる。

[0053] 以上説明した各実施形態に記載のコンテナ型データセンタ及びその制御方法は、例えば以下のように把握される。

[0054] 本開示の第1態様に係るコンテナ型データセンタ(1)は、コンテナ本体(2)と、前記コンテナ本体の内部に設けられ、電子機器を浸漬して冷却する冷却液が内部に貯留される液浸容器(5)と、前記コンテナ本体の内部に設けられ、冷却空気が通過する空冷ラック(6)と、前記コンテナ本体の内部に設けられ、電子機器の発熱部に接触させて取り付けられる水冷ヒートシンクを備えた水冷ラック(7)と、を備えている。

[0055] コンテナ本体の内部に、液浸冷却を行う液浸容器と、空冷ラックと、水冷ラックとを設けることとした。これにより、1つのコンテナ型データセンタで、サーバ等の電子機器の発熱量に応じて冷却方式を選択することができる。

[0056] 本開示の第2態様に係るコンテナ型データセンタは、上記第1態様において、冷媒を圧縮する圧縮機、圧縮された冷媒を膨張させる膨張弁、膨張された冷媒を蒸発させるとともに空気を冷却する空気冷却蒸発器(21b)、及び、蒸発された冷媒を凝縮させる凝縮器を備えた蒸気圧縮式冷却装置と、冷却水の顕熱を前記コンテナ本体の外部に排出して冷却水を冷却するラジエー

タ（１４）、及び、該ラジエータで冷却された冷却水によって空気を冷却する空気冷却熱交換器（２０）を備えた冷却水式冷却装置と、前記空気冷却蒸発器及び前記空気冷却熱交換器が配置され、前記空冷ラックに導かれる冷却空気が流通する冷却流路（２３）と、前記空気冷却蒸発器及び前記空気冷却熱交換器の運転を制御する制御部と、を備えている。

[0057] 空冷ラックに導かれる冷却空気を、蒸気圧縮式冷却装置の空気冷却蒸発器と冷却水式冷却装置の空気冷却熱交換器で冷却することとした。そして、空気冷却蒸発器及び空気冷却熱交換器の運転を制御することによって、空冷ラックに設けられた電子機器の発熱量に応じて適正に冷却を行うことができる。

[0058] 本開示の第３態様に係るコンテナ型データセンタは、上記第２態様において、前記制御部は、前記コンテナ本体の外部の温度が所定値以下の場合に、前記空気冷却熱交換器を動作させて前記空冷ラックに導かれる冷却空気を冷却する。

[0059] コンテナ本体の外部の温度（例えば外気温度）が所定値以下の場合には、ラジエータで冷却水を所望温度まで冷却することができるので、空気冷却熱交換器を用いた冷却を行うようにした。この場合、空気冷却蒸発器の負荷を下げたり、動作を停止したりすることができるので、蒸気圧縮式冷却装置の動力を低減することができる。

コンテナ本体の外部の温度が所定値を超えた場合は、空気冷却熱交換器による冷却が期待できないので、空気冷却熱交換器の動作を停止することが好ましい。

[0060] 本開示の第４態様に係るコンテナ型データセンタは、上記第１態様から上記第３態様のいずれかにおいて、前記コンテナ本体の上部から外方に延出可能とされた屋根（７０）が設けられている。

[0061] コンテナ本体の上部から外方に延出可能とされた屋根を設けることで、屋根の下で雨や日差しを避けることができる。これにより、コンテナ型データセンタへの搬入や搬出などの作業を容易にすることができる。

屋根は、搬入搬出等の作業を行う時にのみコンテナ本体の外方に延出し、それ以外は収納させてコンテナ本体の外形状を損なわないようにするのが好ましい。例えば使用時に布を張り出すことができるタープを用いることができる。

[0062] 本開示の第1態様に係るコンテナ型データセンタの制御方法は、コンテナ本体と、前記コンテナ本体の内部に設けられ、電子機器を浸漬して冷却する冷却液が内部に貯留される液浸容器と、前記コンテナ本体の内部に設けられ、冷却空気が通過する空冷ラックと、前記コンテナ本体の内部に設けられ、電子機器の発熱部に接触させて取り付けられる水冷ヒートシンクを備えた水冷ラックと、冷媒を圧縮する圧縮機、圧縮された冷媒を膨張させる膨張弁、膨張された冷媒を蒸発させるとともに空気を冷却する空気冷却蒸発器、及び、蒸発された冷媒を凝縮させる凝縮器を備えた蒸気圧縮式冷却装置と、冷却水の顕熱を前記コンテナ本体の外部に排出して冷却水を冷却するラジエータ、及び、該ラジエータで冷却された冷却水によって空気を冷却する空気冷却熱交換器を備えた冷却水式冷却装置と、前記空気冷却蒸発器及び前記空気冷却熱交換器が配置され、前記空冷ラックに導かれる冷却空気が流通する冷却流路と、を備えたコンテナ型データセンタの制御方法であって、前記コンテナ本体の外部の温度が所定値以下の場合に、前記空気冷却熱交換器を動作させて前記空冷ラックに導かれる冷却空気を冷却する。

符号の説明

- [0063] 1 コンテナ型データセンタ
2 コンテナ本体
4 フレーム材
5 液浸容器
6 空冷ラック
7 水冷ラック
8 分電盤
9 作業空間

- 1 1 機械室
- 1 3 空冷用ファン
- 1 4 ラジエータ
- 1 5 室外機
- 1 8 天井レール
- 2 0 空冷用水熱交（空気冷却熱交換器）
- 2 1 室内機
- 2 1 a 室内機ファン
- 2 1 b 蒸発器（空気冷却蒸発器）
- 2 5 外気温センサ
- 2 7 冷却水出口管
- 2 7 T 温度センサ
- 2 9 冷却水タンク
- 2 9 P 圧力センサ
- 3 1 液浸用水熱交
- 3 3 水冷用水熱交
- 3 5 給水部
- 3 5 a 自動開閉弁
- 3 5 b 水ポンプ
- 3 5 c ストレーナ
- 3 5 d 手動開閉弁
- 3 5 P 圧力センサ
- 3 6 流量計
- 3 8 戻り配管
- 4 0 冷却水戻りタンク
- 4 2 冷却液供給配管
- 4 4 冷却液戻り配管
- 4 5 冷却水戻り配管

- 4 5 T 温度センサ
- 4 5 P 圧力センサ
- 4 6 冷却液返送部
 - 4 6 a 自動開閉弁
 - 4 6 b 水ポンプ
 - 4 6 c ストレーナ
 - 4 6 d 手動開閉弁
 - 4 6 P 圧力センサ
- 4 7 流量計
- 4 8 空冷用冷却水供給配管
 - 4 8 a 自動開閉弁
 - 4 8 b 水ポンプ
 - 4 8 c ストレーナ
 - 4 8 d 手動開閉弁
 - 4 8 e 逆止弁
 - 4 8 P 圧力センサ
- 4 9 流量計
- 5 1 戻り配管
 - 5 1 a 逆止弁
 - 5 1 b 自動開閉弁
 - 5 1 T 温度センサ
- 5 2 サーバ
- 5 4 水冷用冷却水供給配管
 - 5 4 a 自動開閉弁
 - 5 4 b 水ポンプ
 - 5 4 c ストレーナ
 - 5 4 d 手動開閉弁
 - 5 4 e 逆止弁

- 5 4 P 圧力センサ
- 5 5 流量計
- 5 6 戻り配管
- 5 6 a 逆止弁
- 5 6 b 自動開閉弁
- 5 6 T 温度センサ
- 5 8 クーラント供給配管
- 5 8 a クーラント用ポンプ
- 5 8 T 温度センサ
- 6 0 入口ヘッダ
- 6 2 供給流路
- 6 4 返送流路
- 6 6 出口ヘッダ
- 6 8 クーラント返送配管
- 6 8 T 温度センサ
- 7 0 屋根

請求の範囲

- [請求項1] コンテナ本体と、
 前記コンテナ本体の内部に設けられ、電子機器を浸漬して冷却する冷却液が内部に貯留される液浸容器と、
 前記コンテナ本体の内部に設けられ、冷却空気が通過する空冷ラックと、
 前記コンテナ本体の内部に設けられ、電子機器の発熱部に接触させて取り付けられる水冷ヒートシンクを備えた水冷ラックと、
 を備えているコンテナ型データセンタ。
- [請求項2] 冷媒を圧縮する圧縮機、圧縮された冷媒を膨張させる膨張弁、膨張された冷媒を蒸発させるとともに空気を冷却する空気冷却蒸発器、及び、蒸発された冷媒を凝縮させる凝縮器を備えた蒸気圧縮式冷却装置と、
 冷却水の顕熱を前記コンテナ本体の外部に排出して冷却水を冷却するラジエータ、及び、該ラジエータで冷却された冷却水によって空気を冷却する空気冷却熱交換器を備えた冷却水式冷却装置と、
 前記空気冷却蒸発器及び前記空気冷却熱交換器が配置され、前記空冷ラックに導かれる冷却空気が流通する冷却流路と、
 前記空気冷却蒸発器及び前記空気冷却熱交換器の運転を制御する制御部と、
 を備えている請求項1に記載のコンテナ型データセンタ。
- [請求項3] 前記制御部は、前記コンテナ本体の外部の温度が所定値以下の場合に、前記空気冷却熱交換器を動作させて前記空冷ラックに導かれる冷却空気を冷却する請求項2に記載のコンテナ型データセンタ。
- [請求項4] 前記コンテナ本体の上部から外方に延出可能とされた屋根が設けられている請求項1に記載のコンテナ型データセンタ。
- [請求項5] コンテナ本体と、
 前記コンテナ本体の内部に設けられ、電子機器を浸漬して冷却する

冷却液が内部に貯留される液浸容器と、

前記コンテナ本体の内部に設けられ、冷却空気が通過する空冷ラックと、

前記コンテナ本体の内部に設けられ、電子機器の発熱部に接触させて取り付けられる水冷ヒートシンクを備えた水冷ラックと、

冷媒を圧縮する圧縮機、圧縮された冷媒を膨張させる膨張弁、膨張された冷媒を蒸発させるとともに空気を冷却する空気冷却蒸発器、及び、蒸発された冷媒を凝縮させる凝縮器を備えた蒸気圧縮式冷却装置と、

冷却水の顕熱を前記コンテナ本体の外部に排出して冷却水を冷却するラジエータ、及び、該ラジエータで冷却された冷却水によって空気を冷却する空気冷却熱交換器を備えた冷却水式冷却装置と、

前記空気冷却蒸発器及び前記空気冷却熱交換器が配置され、前記空冷ラックに導かれる冷却空気が流通する冷却流路と、

を備えたコンテナ型データセンタの制御方法であって、

前記コンテナ本体の外部の温度が所定値以下の場合に、前記空気冷却熱交換器を動作させて前記空冷ラックに導かれる冷却空気を冷却するコンテナ型データセンタの制御方法。