

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4498367号  
(P4498367)

(45) 発行日 平成22年7月7日(2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日(2010.4.23)

|               |             |                  |      |      |   |
|---------------|-------------|------------------|------|------|---|
| (51) Int. Cl. |             | F I              |      |      |   |
| <b>H05K</b>   | <b>7/20</b> | <b>(2006.01)</b> | H05K | 7/20 | H |
| <b>H02B</b>   | <b>1/56</b> | <b>(2006.01)</b> | H05K | 7/20 | M |
|               |             |                  | H02B | 1/12 | B |

請求項の数 5 (全 11 頁)

|           |                               |           |                                 |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2007-966 (P2007-966)        | (73) 特許権者 | 000006013                       |
| (22) 出願日  | 平成19年1月9日(2007.1.9)           |           | 三菱電機株式会社                        |
| (65) 公開番号 | 特開2008-171850 (P2008-171850A) |           | 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号               |
| (43) 公開日  | 平成20年7月24日(2008.7.24)         | (74) 代理人  | 100088199                       |
| 審査請求日     | 平成20年12月5日(2008.12.5)         |           | 弁理士 竹中 考生                       |
|           |                               | (74) 代理人  | 100073759                       |
|           |                               |           | 弁理士 大岩 増雄                       |
|           |                               | (74) 代理人  | 100093562                       |
|           |                               |           | 弁理士 児玉 俊英                       |
|           |                               | (74) 代理人  | 100094916                       |
|           |                               |           | 弁理士 村上 啓吾                       |
|           |                               | (72) 発明者  | 村上 政明                           |
|           |                               |           | 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三<br>菱電機株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源盤

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電源盤筐体の内部に配設されたダクトと、前記ダクトの内側領域に配置された複数の電力用機器部品と、前記電力用機器部品のそれぞれに対応して設けられた冷却用ファンと、前記ダクトの外側領域であって前記電源盤筐体の内部に配置された制御用素子部品と、前記電源盤筐体の内部において前記冷却用ファンにより前記ダクトの内側領域と前記ダクトの外側領域とを循環する空気流を前記ダクトの内側領域からの出口で冷却する液冷式熱交換器を前記ダクトに備えたことを特徴とする電源盤。

【請求項2】

上下に延在する前記ダクトの上部を末広がり構成するとともに、複数の前記電力用機器部品を上下に配置し、上方に位置する電力用機器部品を前記ダクトの末広がり構成した壁面寄りに配置することを特徴とする請求項1に記載の電源盤。

【請求項3】

前記液冷式熱交換器で冷却された循環空気流を前記電源盤筐体の天板に沿って前記電源盤筐体の壁面付近に誘導する延長ダクトを設けたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の電源盤。

【請求項4】

前記液冷式熱交換器で冷却された循環空気流を前記制御用素子部品へ誘導する仕切部材を設けたことを特徴とする請求項3に記載の電源盤。

【請求項5】

10

20

前記延長ダクトに前記循環空気流の一部を前記延長ダクトの外側に流出する開口部を設け、前記延長ダクトの外側であって前記開口部近傍に発熱部品を配置したことを特徴とする請求項3または請求項4に記載の電源盤。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電源盤、特に、放電加工機やレーザ加工機などの工作機械の電源盤内発熱機器を空気流により強制空冷する構造に関するものであって、電源盤内発熱部品の効率的な冷却方式に関するものである。

【背景技術】

【0002】

レーザ加工機などの電源盤内に設置される部品については、高発熱のもの、発熱量は小さいが耐熱温度が低いもの、また部品間距離を長くできないものなど種々な設置条件があり、冷却構造を設計する際には、これらの条件を全て満足させる必要がある。

例えば、特許文献1によると、発熱部品であるトランスなどの電力用機器部品を冷却空気が流れるダクト内に直接設置し、あるいはフィンなどを介して間接的に設置することにより電源盤全体を適正に冷却している。

【0003】

【特許文献1】特開平9-213532号公報(第1頁、図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような冷却構造では、多くの発熱部品が冷却用ダクトの中に設置されたり、冷却用フィンなども冷却用ダクトの壁面に多数設置されるため、冷却用ダクトの流路断面積や流路長が大きくなるなど、電源盤全体が大きくなる問題点がある。また、冷却効率を高めるためにはダクト内の空気流速を大きくする必要があるが、そのためにダクトの絞りなどが加わると圧力損失が大きくなり、これに対処するためには高価な大型冷却用ファンが必要となるなどの課題が伴う。

【0005】

この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、電源盤筐体に収納された電力用機器部品を強制冷却する冷却用ファンにより電源盤筐体の内部に形成される循環空気流によって電源盤筐体に収納された電力用機器部品および制御用素子部品をそれぞれ温度上昇バランスを適正に保って冷却できる電源盤を得ることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係わる電源盤では、電源盤筐体の内部に配設されたダクトと、前記ダクトの内側領域に配置された複数の電力用機器部品と、前記電力用機器部品のそれぞれに対応して設けられた冷却用ファンと、前記ダクトの外側領域であって前記電源盤筐体の内部に配置された制御用素子部品と、前記電源盤筐体の内部において前記冷却用ファンにより前記ダクトの内側領域と前記ダクトの外側領域とを循環する空気流を前記ダクトの内側領域からの出口で冷却する液冷式熱交換器を前記ダクトに備えたものである。

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、電源盤筐体に収納された電力用機器部品を強制冷却する冷却用ファンにより電源盤筐体の内部に形成される循環空気流によって電源盤筐体に収納された電力用機器部品および制御用素子部品をそれぞれ温度上昇バランスを適正に保って冷却できる電源盤を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

10

20

30

40

50

実施の形態 1 .

この発明による実施の形態 1 を図 1 について説明する。図 1 は実施の形態 1 における電源盤の構成を示す側面図である。

【 0 0 0 9 】

図 1 において、防塵的に密閉された電源盤筐体 1 を備えた電源盤は、放電加工機やレーザー加工機などの工作機械の電源装置として用いられるものである。電源盤筐体 1 の内部には、定電圧直流ユニットおよびスイッチングユニットや整流器と接続されるトランス 4 およびリアクトル 5 などの電力用機器部品や、これらの電力用機器部品を制御するための多数の電子回路素子を実装した電源回路制御基板 3 などの制御用素子部品が収納されている。

10

電源盤筐体 1 の内部に配設されたダクト 7 は、電源盤筐体 1 における水平面の中央部に底板 1 1 から天板 1 0 へ向けて角筒状壁面 7 a を上下に延在して設けられ、上部には上方へ向けて末広がり形状に形成された截頭角錐状の拡大部壁面 7 b を有している。

ダクト 7 における内側領域 1 5 の下部にはトランス 4 が底板 1 1 の上に設置され、ダクト 7 における内側領域 1 5 の上部すなわちダクト 7 における拡大部壁面 7 b の内側には複数のリアクトル 5 が拡大部壁面 7 b に近接しトランス 4 の上方において中央部の上下に抜ける空間をあけて設置されている。

ダクト 7 の上部端面には、ダクト 7 の上部端面を通る空気流をダクト 7 の出口で冷却水などの液状冷却媒体との熱交換により冷却する水冷式熱交換器 8 が設けられている。水冷式熱交換器 8 の上面と電源盤筐体 1 の天板 1 0 との間には所定の空間が確保され、天板 1 0 に沿って電源盤筐体 1 の壁面 1 a , 1 b へそれぞれ向かう冷却用空気流の循環流路が形成されている。

20

電源回路制御基板 3 は電源盤筐体 1 の内部におけるダクト 7 側方の図示左右両側に位置してダクト 7 の外側領域 1 6 に設けられた基板ラックユニット 6 に配置される。

そして、トランス 4 および複数のリアクトル 5 はダクト 7 の筒状壁面 7 a および拡大部壁面 7 b に取り付けられた各個別の冷却用ファン 2 によりそれぞれ強制冷却される。

【 0 0 1 0 】

高発熱を生じる発熱部品である電力用機器部品としてのトランス 4 およびリアクトル 5 をそれぞれ強制冷却する冷却用ファン 2 は、トランス 4 およびリアクトル 5 を強制冷却する際に、電源盤筐体 1 の内部におけるダクト 7 の外側領域 1 6 から内側領域 1 5 へ向かう空気流を生成し、トランス 4 およびリアクトル 5 を強制冷却した後、ダクト 7 の内側領域 1 5 から水冷式熱交換器 8 を通り天板 1 0 に沿って電源盤筐体 1 の壁面 1 a , 1 b に至り、ダクト 7 の外側領域 1 6 に設けられた電源回路制御基板 3 が配置された基板ラックユニット 6 を通って冷却用ファン 2 に戻る循環空気流を形成する。

30

この循環空気流によって、トランス 4 およびリアクトル 5 が強制冷却されるとともに、基板ラックユニット 6 に配置された電源回路制御基板 3 には比較的弱い冷却作用が与えられる。

【 0 0 1 1 】

電源盤筐体 1 内に収納される発熱部品の内、インバータ関連素子などの高発熱部品は電源回路制御基板 3 の集合体である基板ラックユニット 6 中に設置された水冷ジャケットに直接接続して冷却されるため温度面では大きな問題にならない。

40

一方、トランス 4 やリアクトル 5 などは直接水冷することができないため冷却用ファン 2 による強力な強制空冷方式をとらざるを得ない。

また、基板ラックユニット 6 内の電源回路制御基板 3 上に設置される弱発熱素子、あるいは耐熱温度の十分に高い部品等は冷却用ファン 2 による直接的な強制空冷をするほどではないが、弱い冷却は必要とされる。

【 0 0 1 2 】

これら全体の要求を少ない個数の冷却用ファン 2 で満足する方式として、図 1 に示す実施の形態 1 では、電源盤筐体 1 内に水冷式熱交換器 8 を内装するダクト 7 を設けるとともに、ダクト 7 内に強力な強制空冷を必要とするトランス 4 やリアクトル 5 を設置し、ダク

50

ト 7 の壁面 7 a , 7 b に設置した冷却用ファン 2 からの冷却風が直接トランス 4 やリアクトル 5 に 1 : 1 の関係で当たるようにする。

ダクト 7 内で熱を奪って高温となった空気はダクト 7 の排気端にある水冷式熱交換器 8 を通って冷却された後、低温空気流となって電源盤筐体 1 内に放出される。

【 0 0 1 3 】

図 1 では、電源盤筐体 1 の中央にトランス 4 などを内装したダクト 7 があり、最上端から電源盤筐体 1 の天板 1 0 に沿って左右に排気される。そして、電源盤筐体 1 における左右端の壁面 1 a , 1 b 付近まで進んだ後は下降し、各基板ラックユニット 6 を通過した後に、ダクト 7 の壁面 7 a , 7 b に設置された冷却用ファン 2 に還流される。

冷却用ファン 2 が比較的に下方にあること、またダクト 7 の排気が上方に排出されることにより電源盤筐体 1 内の冷却空気流は電源盤筐体 1 内をまんべんなく循環することになる。

【 0 0 1 4 】

そして、トランス 4 の上方に位置させたリアクトル 5 に、トランス 4 からの温風が当たりにくくする手段として、図 1 に示すように、リアクトル 5 を収納するダクト 7 を未広がり形状にすることにより、トランス 4 からの温風はリアクトル 5 に触れることなくダクト 7 の内部を通過し、リアクトル 5 にはダクト 7 外からの冷風が直接当たるようにすることができる。

【 0 0 1 5 】

このような冷却空気循環方式により、最小数量の冷却用ファン 2 であっても、強冷却を必要とする部品から弱冷却でもかまわない部品まで、全ての部品を適正に冷却することが可能となる。

なお、基板ラックユニット 6 の内部に設置した電源回路制御基板 3 中の弱発熱部品群であっても、積極的に冷却を必要とする部品は冷却用ファン 2 の吸い込み口付近に位置させることにより、より適正な冷却を行うことができる。

【 0 0 1 6 】

この発明による実施の形態 1 においては、最小限の小型冷却用ファン 2 を大きな冷却効率が要求される部品に 1 : 1 であてがうとともに、小さな冷却効率でよい部品群には上述冷却用ファン 2 による盤内循環流を利用して冷却するなど、少ない冷却用ファン 2 の個数で盤内全体における部品の温度上昇バランスを適正に保つことを目的としている。

【 0 0 1 7 】

この発明による実施の形態 1 に係わる冷却方式は、高発熱部品であるトランス 4 とリアクトル 5 を冷却空気ダクト 7 中に設置するとともに、ダクト 7 の壁面 7 a , 7 b に冷却用ファン 2 を設置してトランス 4 やリアクトル 5 を 1 : 1 の関係でダクト 7 の外空気が直接当たるようにする。トランス 4 やリアクトル 5 から熱を奪った空気流はダクト 7 の端面に設置された水冷式熱交換器 8 を通って冷却された後、電源盤筐体 1 の内部に吐き出され、電源盤筐体 1 の内部を循環して途中、電源回路制御基板 3 の集合体である基板ラックユニット 6 を通った後にダクト 7 の壁面 7 a , 7 b に設けられた各冷却用ファン 3 に還流される構造としたものである。

【 0 0 1 8 】

この発明による実施の形態 1 では、冷却用ファン 2 をトランス 4 やリアクトル 5 からなる高発熱部品に 1 : 1 の関係で設置したため、冷却用ファン 2 から得られる最大流速を高発熱部品表面に吹き付けることができる。したがって、トランス 4 やリアクトル 5 からなる高発熱部品の表面熱伝達率を最大級にするとともに冷却空気の温度上昇が無い状況で冷却することができるため、従来にない顕著な冷却効果を得ることができる。

また、水冷式熱交換器 8 からの排気は電源盤筐体 1 の上部に排出し、冷却用ファン 2 の設置は電源盤筐体 1 の下部にすることにより、水冷式熱交換器 8 から排出された空気流は電源盤筐体 1 内を全体的に循環するが、循環経路の途中に電源回路制御基板 3 の集合体である基板ラックユニット 6 を設置したため、冷却空気流は基板ラックユニット 6 間の電源回路制御基板 3 からなる小発熱部品を冷却した後で冷却用ファン 2 に還流される。すなわ

10

20

30

40

50

ち、高発熱部品専用の冷却用ファン2だけで電源回路制御基板3からなる小発熱部品の冷却も可能とする冷却構造を提供するものである。

【0019】

(1A)この発明による実施の形態1によれば、電源盤筐体1の内部に配設されたダクト7と、前記ダクト7の内側領域15に配置されたトランス4およびリアクトル5からなる複数の電力用機器部品と、前記トランス4およびリアクトル5からなる電力用機器部品のそれぞれに対応して設けられた冷却用ファン2と、前記ダクト7の外側領域16において前記電源盤筐体1の内部に配置された電源回路制御基板3からなる制御用素子部品と、前記ダクト7に設けられ前記冷却用ファン2により前記ダクト7の内側領域15と前記ダクト7の外側領域16とを前記電源盤筐体1の内部において循環する空気流を前記ダクト7の内側領域15から前記ダクト5の外側領域16への出口で冷却する水冷式熱交換器8からなる液冷式熱交換器を備えたので、電源盤筐体1に収納された高発熱を生じる発熱部品であるトランス4およびリアクトル5からなる電力用機器部品を強制冷却する冷却用ファン2により電源盤筐体1の内部に形成され所定個所で適切に冷却される循環空気流17によって電源盤筐体1に収納されたトランス4およびリアクトル5からなる電力用機器部品および電源回路制御基板3からなる制御用素子部品をそれぞれ温度上昇バランスを適正に保って冷却できる電源盤を得ることができる。

すなわち、防塵的に密閉された電源盤筐体1内に、定電圧直流ユニット、スイッチングユニット、トランス4、リアクトル5、整流器などが収納され、また多数の電子回路素子を実装した電源回路制御基板等が収納された放電加工機やレーザ加工機などの工作機械の電源・制御ユニットにおいて、電源盤筐体1内に水冷式熱交換器8を内装するダクト7を設けるとともに、ダクト7内に強力な強制空冷を必要とするトランス4やリアクトル5を設置し、ダクト7壁に設置した冷却用ファン2からの風が直接トランス4やリアクトル5に1:1の関係で当たるようにする。そして、ダクト7内で熱を奪って高温となった空気はダクト7の排気端にある水冷式熱交換器8を通して冷却された後、低温空気流となって電源盤筐体1内に放出される。なお、電源盤筐体1の中央にトランス4などを内装したダクト7があり、最上端から電源盤筐体1の天板10に沿って左右に排気される。そして、電源盤筐体1の左右端まで進んだ後は下降し、各基板ラックユニット6を通過した後に、ダクト7の壁面7a, 7bに設置された冷却用ファン2に還流されることを特徴とする電源盤の冷却方式に関するものであって、次に記載した具体的効果を奏するものである。

最小数量の冷却用ファン3であっても、強冷却を必要とする部品から弱冷却でもかまわない部品まで、全てを適正に冷却することが可能となる。なお、水冷式熱交換器8出口の最も温度の低い空気は基板ラックユニット6をへて、最終的に温度が高くなるトランス4やリアクトル5へと順に流れるため、部品と空気温度の温度差が平均的に大きくなる構成、すなわち温度効率の良い空気循環を行わせることができるメリットがある。

【0020】

(1B)この発明による実施の形態1によれば、前記(1A)項における構成において、上下に延在する前記ダクト7の上部に截頭円錐状の拡大部壁面7bを設けて前記ダクト7の上部を末広がり構成するとともに、複数の前記トランス4およびリアクトル5からなる電力用機器部品を上下に配置し、上方に位置するリアクトル5からなる電力用機器部品を前記ダクト7の末広がりに構成した截頭円錐状の拡大部壁面7bの壁面寄りに配置するようにしたので、電源盤筐体1に収納された発熱部品であるトランス4およびリアクトル5からなる電力用機器部品を強制冷却する冷却用ファン2により電源盤筐体1の内部に形成され所定個所で適切に冷却される循環空気流17によって電源盤筐体1に収納されたトランス4およびリアクトル5からなる電力用機器部品および電源回路制御基板3からなる制御用素子部品をそれぞれ温度上昇バランスを適正に保って冷却できるとともに、ダクト7内の下方で電力用機器部品から熱を奪って高温になった空気流が上方の電力用機器部品に直接当たりにくくなり、上方に配置した電力用機器部品の冷却効果を高めることができる電源盤を得ることができる。

すなわち、高発熱部品が収納されるダクト7の形状を末広がりにするとともに、下方に

10

20

30

40

50

位置する部品は中央寄りに配置、また上方に位置する部品はダクト7の壁面7b寄りに配置することを特徴とする電源盤の冷却方式に関するものであって、次に記載した具体的効果を奏するものである。

ダクト7内の下方で部品から熱を奪って高温になった空気流が上方の部品に直接当たりにくくなり、上方に配置された部品の冷却効果を高めることができる。

#### 【0021】

実施の形態2.

この発明による実施の形態2を図2について説明する。図2は実施の形態2における電源盤の構成を示す側面図である。

この実施の形態2において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態1における構成と同一の構成内容を具備し同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

#### 【0022】

図2において、水冷式熱交換器8が設けられたダクト7の上部には、ダクト7の端面に連通して電源盤筐体1の天板10との間に天板10に沿って壁面1a, 1bに向かう冷却風通路を形成する排気ダクト9が設けられている。

#### 【0023】

ダクト7から排出され水冷式熱交換器8で冷却された循環空気流は、電源盤筐体1の天板10に沿って延在する排気ダクト9により形成される冷却風通路を天板10に沿い壁面1a, 1bに向かって流れ、壁面1a, 1b近傍から下方へ循環される。

#### 【0024】

この実施の形態2では、水冷式熱交換器8を出た冷却空気を確実に電源盤筐体1の端部まで導く手段として、図2に示すようにダクト7に連通する排気ダクト9を電源盤筐体1における図示左右端の壁面1a, 1b付近まで延長することにより、電源盤筐体1の内部における冷却空気流のショートサーキット現象を回避し、基板ラックユニット6に空気が流れなくなることを防止できる利点がある。

#### 【0025】

(2A)この発明による実施の形態2によれば、実施の形態1の前記(1A)項または前記(1B)項における構成において、前記水冷式熱交換器8からなる液冷式熱交換器で冷却された循環空気流17を前記電源盤筐体1の天板10に沿って前記電源盤筐体1の壁面1a, 1b付近に誘導する排気ダクト9からなる延長ダクトを設けたので、電源盤筐体1に収納された高発熱を生じる発熱部品であるトランス4およびリアクトル5からなる電力用機器部品を強制冷却する冷却用ファン2により電源盤筐体1の内部に形成され所定個所で適切に冷却される循環空気流17によって電源盤筐体1に収納されたトランス4およびリアクトル5からなる電力用機器部品および電源回路制御基板3からなる制御用素子部品をそれぞれ温度上昇バランスを適正に保って冷却できるとともに、循環空気流17の不本意な環流を防止し、電源盤筐体1の内部全体を適正に冷却できる電源盤を得ることができる。

すなわち、水冷式熱交換器8で冷却された循環空気流が電源盤筐体1の端まで確実に運ばれるように、水冷式熱交換器8の排気ダクト7を電源盤筐体1における端部の壁面1a, 1b付近まで設けたことを特徴とする電源盤の冷却方式に関するものであって、次に記載した具体的効果を奏することができる。

水冷式熱交換器8から排出される冷却空気流が、ショートサーキット的にダクト7に取り付けられた冷却用ファン2に還流することを防止できるため、基板ラックユニット6などを含む電源盤筐体1全体を適正に冷却することが可能となる。

#### 【0026】

実施の形態3.

この発明による実施の形態3を図3について説明する。図3は実施の形態3における電源盤の構成を示す側面図である。

この実施の形態3において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説

10

20

30

40

50

明した実施の形態 1 または実施の形態 2 における構成と同一の構成内容を具備し同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

【0027】

図 3 において、延長ダクト 9 から排出され電源盤筐体 1 の壁面 1 a , 1 b 付近から下方へ向かう冷却用循環空気流 1 7 が基板ラックユニット 6 の周囲を通り抜けないように、基板ラックユニット 6 の周囲を閉塞する仕切板 1 2 が設けられている。

【0028】

延長ダクト 9 から排出された冷却用循環空気流 1 7 は、基板ラックユニット 6 の周囲を通り抜けることなく、電源盤筐体 1 の壁面 1 a , 1 b 付近から基板ラックユニット 6 の内部を通り冷却用ファン 2 へ流通するものであって、基板ラックユニット 6 に設けられた電源回路制御基板 3 を確実に冷却することができる。

10

【0029】

この実施の形態 3 では、基板ラックユニット 6 周囲の空間が大きい場合などには、図 3 に示すように、電源盤筐体 1 の端部からの冷却風が基板ラックユニット 6 周囲を通らないように、基板ラックユニット 6 周囲を閉塞するような仕切板 1 2 を挿入することによって、より多くの冷却空気が基板ラックユニット 6 内を通過するため、基板ラックユニット 6 の内部に設置された発熱機器の冷却効率を高めることができる。

【0030】

(3A) この発明による実施の形態 3 によれば、実施の形態 2 における前記(2A)項における構成において、前記水冷式熱交換器 8 からなる液冷式熱交換器で冷却された循環空気流 1 7 を前記電源回路制御基板 3 からなる制御用素子部品へ誘導する仕切板 1 2 からなる仕切部材を設けたので、電源盤筐体 1 に収納された高発熱を生じる発熱部品であるトランス 4 およびリアクトル 5 からなる電力用機器部品を強制冷却する冷却用ファン 2 により電源盤筐体 1 の内部に形成され所定個所で適切に冷却される循環空気流 1 7 によって電源盤筐体 1 に収納されたトランス 4 およびリアクトル 5 からなる電力用機器部品および電源回路制御基板 3 からなる制御用素子部品をそれぞれ温度上昇バランスを適正に保って冷却できる電源盤を得ることができる。

20

すなわち、電源盤筐体 1 の基板ラックユニット 6 の部分における冷却空気の流路断面において、基板ラックユニット 6 周囲の空間に無駄な冷却空気が流れないように、無駄空間を仕切る仕切板 1 2 を設置したことを特徴とする電源盤の冷却方式に関するものであって、次に記載した具体的効果を奏することができる。

30

水冷式熱交換器 8 から排出される冷却用空気流が無駄なく、基板ラックユニット 6 の内部を流れることになり、基板ラックユニット 6 内部における冷却効果を高めることができる。

【0031】

実施の形態 4 .

この発明による実施の形態 4 を図 4 について説明する。図 4 は実施の形態 4 における電源盤の構成を示す側面図である。

この実施の形態 4 において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態 1 から実施の形態 3 までのいずれかにおける構成と同一の構成内容を具備し同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

40

【0032】

図 4 において、水冷式熱交換器 8 が設けられたダクト 7 の上部に設けられ、ダクト 7 の上部端面に連通して電源盤筐体 1 の天板 1 0 との間に天板 1 0 に沿って壁面 1 a , 1 b に向かう冷却空気流 1 7 を流通する冷却風通路を形成する排気ダクト 9 の一部には開口部 1 3 が設けられていて、その開口部 1 3 に対向して下流側に高発熱を生じる発熱部品 1 4 が設置されている。

【0033】

ダクト 7 の上部端面からダクト 7 の上部に設けられた水冷式熱交換器 8 で冷却され天板 1 0 に沿って壁面 1 a , 1 b に向かう冷却空気流 1 7 の一部は開口部 1 3 から高発熱を生

50

じる発熱部品 14 へ向けて分流し、高発熱を生じる発熱部品 14 に吹き付けられて発熱部品 14 を直接的かつ効率的に冷却する。

【0034】

この実施の形態 4 では、トランス 4 やリアクトル 5 などの電力用機器部品に類する高発熱を生じる発熱部品であるがダクト 7 内にスペース的に収納しきれない部品や、あるいはトランス 4 やリアクトル 5 などの電力用機器部品に類する高発熱を生じる発熱部品であるが他の機器との位置関連からダクト 7 内に収納できない部品がある場合には、ダクト 7 に連通した水冷式熱交換器 8 より下流の排気ダクト 9 の一部に開口部 13 を設けて開口し、そこへ高発熱を生ずる発熱部品 14 を設置することにより、冷却空気流 17 を直接的に高発熱を生ずる発熱部品 14 へ当てることができて強力な冷却効果を得ることができる。

10

【0035】

(4A) この発明による実施の形態 4 によれば、実施の形態 2 の前記(2A)項または実施の形態 3 の前記(3A)項における構成において、前記水冷式熱交換器 8 からなる液冷式熱交換器で冷却された循環空気流 17 を前記電源盤筐体 1 の天板 10 に沿って前記電源盤筐体 1 の壁面 1a, 1b 付近に誘導する排気ダクト 9 からなる延長ダクトに前記循環空気流 17 の一部を流出する開口部 13 を設け、前記開口部 13 に対向してそこに高発熱を生じる発熱部品 14 を配置したので、電源盤筐体 1 に収納された発熱部品であるトランス 4 およびリアクトル 5 からなる電力用機器部品を強制冷却する冷却用ファン 2 により電源盤筐体 1 の内部に形成され所定個所で適切に冷却される循環空気流 17 によって電源盤筐体 1 に収納されたトランス 4 およびリアクトル 5 からなる電力用機器部品および電源回路

20

制御基板 3 からなる制御用素子部品をそれぞれ温度上昇バランスを適正に保って冷却できるとともに、ダクト 7 に収納できない発熱部品 14 を効率的に冷却できる電源盤を得ることができる。

すなわち、水冷式熱交換器 8 からの排気ダクト 9 の一部に開口部 13 を設け、そこに発熱部品 14 を配置したことを特徴とする電源盤の冷却方式に関するものであって、次に記載した具体的効果を奏することができる。

【0036】

実施の形態 5 .

この発明による実施の形態 5 を図 5 について説明する。図 5 は実施の形態 5 における電源盤の構成を示す側面図である。

30

この実施の形態 5 において、ここで説明する特有の構成以外の構成については、先に説明した実施の形態 1 から実施の形態 4 までのいずれかにおける構成と同一の構成内容を具備し同様の作用を奏するものである。図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

【0037】

図 5 において、電源盤筐体 1 の内部には、電源盤筐体 1 の内部におけるダクト 7 の側方に位置して図示左側だけに基板ラックユニット 6 が設置されている。

【0038】

ダクト 7 の上部端面から水冷式熱交換器 8 を介して流通し、ダクト 7 の左側へ天板 10 に沿って延在する延長ダクト 9 から排出された冷却用循環空気流は、電源盤筐体 1 の壁面 1a 付近からダクト 7 の図示左側に設置された基板ラックユニット 6 の内部を通り冷却用ファン 2 へ流通し、基板ラックユニット 6 に設けられた電源回路制御基板 3 を確実に冷却する。

40

ダクト 7 の上部端面から水冷式熱交換器 8 を介して流通し、ダクト 7 の右側へ排出された冷却用循環空気流は、電源盤筐体 1 の壁面 1b 付近からダクト 7 に設けられた冷却用ファン 2 へ環流される。

【0039】

実施の形態 1 ~ 4 では電源盤筐体 1 の内部におけるダクト 7 側方の左右両側に基板ラッ

50



クユニット6が有る場合について示したが、この実施の形態5では、図4に示すように、基板ラックユニット6がダクト7側方の片側一つに位置して構成されるものであって、この場合についても実施の形態1～4と同様の効果を得ることができる。

【0040】

(5A)この発明による実施の形態5によれば、実施の形態1の前記(1A)項および前記(1B)項、実施の形態2の前記(2A)項、実施の形態3の前記(3A)項ならびに実施の形態4の前記(4A)項のいずれかにおける構成において、電源回路制御基板3からなる制御用素子部品を設置した基板ラックユニット6をダクト7の図示左側または右側の一方だけに設けたので、電源盤筐体1に収納された発熱部品であるトランス4およびリアクトル5からなる電力用機器部品を強制冷却する冷却用ファン2により電源盤筐体1の内部に形成され所定個所で適切に冷却される循環空気流17によって電源盤筐体1の内部に配設されたダクト7に収納されたトランス4およびリアクトル5からなる電力用機器部品およびダクト7の図示左側または右側の一方だけに設けられた基板ラックユニット6に配置された電源回路制御基板3からなる制御用素子部品をそれぞれ温度上昇バランスを適正に保って冷却できる電源盤を得ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】この発明による実施の形態1における電源盤の構成を示す側面図である。

【図2】この発明による実施の形態2における電源盤の構成を示す側面図である。

【図3】この発明による実施の形態3における電源盤の構成を示す側面図である。

【図4】この発明による実施の形態4における電源盤の構成を示す側面図である。

【図5】この発明による実施の形態5における電源盤の構成を示す側面図である。

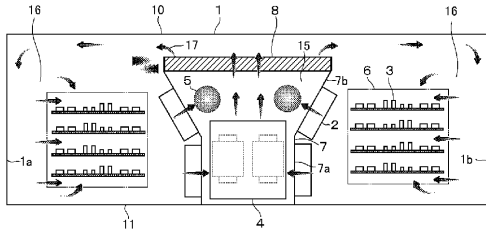
20

【符号の説明】

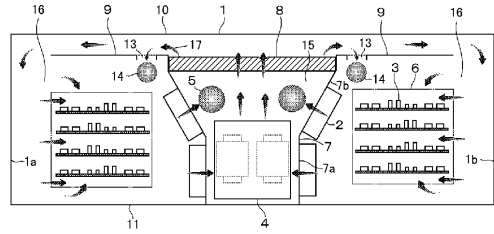
【0042】

1 電源盤筐体、2 冷却用ファン、3 電源回路制御基板、4 トランス、5 リアクトル、6 基板ラック、7 ダクト、8 水冷式熱交換器、9 排気ダクト、10 天板、11 底板、12 仕切板、13 開口部、14 発熱部品。

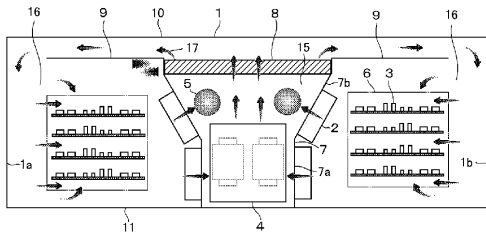
【図1】



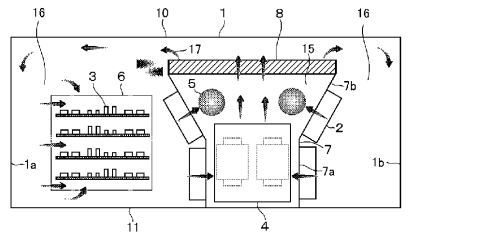
【図4】



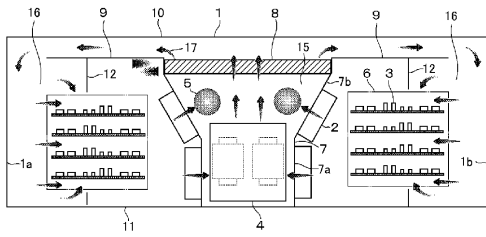
【図2】



【図5】



【図3】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 松原 真人  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 城所 仁志  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 富所 祐介  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 川内野 真介

- (56)参考文献 実開昭58-195496(JP,U)  
実開平02-026310(JP,U)  
実開昭51-162246(JP,U)  
特開2004-158641(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 7/20  
H02B 1/56  
H01L 23/34 - 23/473