(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2004-364372
(P2004-364372A)
(43)公開日　平成16年12月24日(2004.12.24)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H02M 7/04	H02M 7/04	B	5H006
H02M 7/48	H02M 7/04	D	5H007
	H02M 7/48	Z	

審査請求 未請求　請求項の数 4　ＯＬ　（全 5 頁）

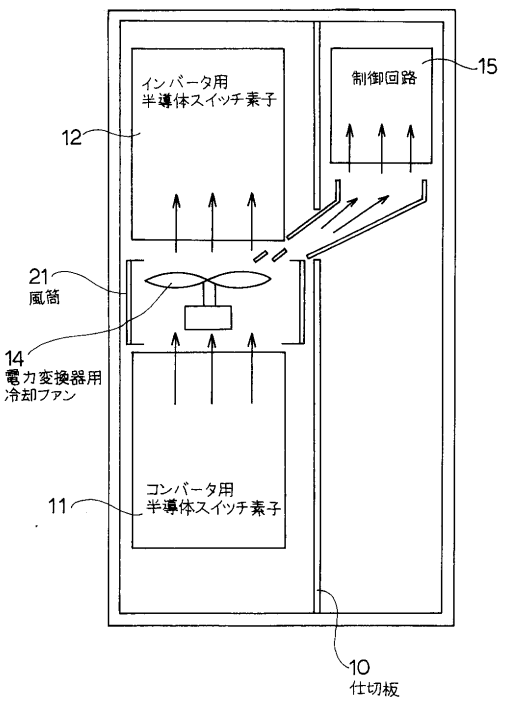
(21)出願番号　特願2003-157742(P2003-157742)
(22)出願日　平成15年6月3日(2003.6.3)

(71)出願人　591083244
富士電機システムズ株式会社
東京都千代田区三番町６番地１７
(74)代理人　100088339
弁理士　篠部　正治
(72)発明者　石井　紀好
神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号
富士電機株式会社内

Ｆターム(参考)　5H006 AA05 CA01 HA02 HA08 HA41
5H007 AA06 CA01 HA03 HA06

(54)【発明の名称】電力変換装置の冷却装置

(57)【要約】
【課題】キュービクルに収納している複数の電力変換器を直列で冷却する際の冷却ファンの寿命を短縮させず、外部への騒音も低減させ、且つ制御回路用冷却ファンを省略できるようにする。
【解決手段】複数組の電力変換器と、当該各電力変換器を制御する制御回路１５とを仕切板１０で分離して設置し、電力変換器用冷却ファン１４の吸気側に複数の電力変換器のほぼ半数（例えばコンバータ用半導体スイッチ素子１１）を設置し、残余の電力変換器（例えばインバータ用半導体スイッチ素子１２）は前記冷却ファン１４の排気側に設置する。または、制御回路用冷却ファン１６の代わりに、前記の電力変換器用冷却ファン１４が流す冷却空気の一部を前記制御回路１５側へ分流させる冷却空気導入口を、前記仕切板１０に設ける。または、前記電力変換装置の停止後から一定時間、前記電力変換器用冷却ファン１４の運転を継続する冷却ファン運転回路を備える。
【選択図】　図２



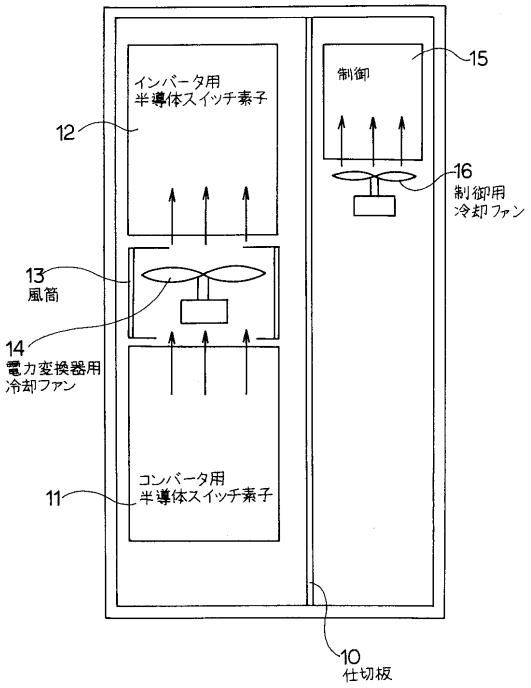
【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数組の電力変換器と、当該各電力変換器を制御する制御回路とを仕切り板で分離して設置し、それぞれを別個の冷却ファンが流す冷却用空気で冷却する構造のキュービクルに収納している電力変換装置において、
前記電力変換器用の前記ファンの吸気側に、当該複数電力変換器のほぼ半数を設置し、残余の電力変換器は該冷却ファンの排気側に設置することを特徴とする電力変換装置の冷却装置。
【請求項２】
複数組の電力変換器と、当該各電力変換器を制御する制御回路とを仕切り板で分離して設置し、それぞれを別個の冷却ファンが流す冷却用空気で冷却する構造のキュービクルに収納している電力変換装置において、
前記電力変換器用の冷却ファンが流す冷却空気の一部を、前記制御回路用の冷却ファンの代わりに当該制御回路側へ分流させる冷却空気導入口を、前記仕切り板に設けることを特徴とする電力変換装置の冷却装置。
【請求項３】
複数組の電力変換器と、当該各電力変換器を制御する制御回路とを仕切り板で分離して設置し、それぞれを別個の冷却ファンが流す冷却用空気で冷却する構造のキュービクルに収納している電力変換装置において、
前記電力変換器用の冷却ファンの吸気側に、当該複数電力変換器のほぼ半数を設置し、残余の電力変換器は該冷却ファンの排気側に設置し、当該電力変換器用冷却ファンが流す冷却空気の一部を、前記制御回路用の冷却ファンの代わりに当該制御回路側へ分流させる冷却空気導入口を、前記仕切り板に設けることを特徴とする電力変換装置の冷却装置。
【請求項４】
請求項２または請求項３に記載の電力変換装置の冷却装置において、
前記電力変換装置の停止後から一定時間、前記電力変換器用冷却ファンの運転を継続する冷却ファン運転回路を備えることを特徴とする電力変換装置の冷却装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、キュービクルに収納した複数組の電力変換器とその制御回路を冷却ファンで冷却する電力変換装置の冷却装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
複数の電力変換器を１台のキュービクルに収納することが多い。例えば、交流電源に接続して所望の電圧と周波数の交流電力を得るインバータ装置は、交流電力を直流電力に変換する第１の電力変換器としてのコンバータと、この直流電力を所望の電圧と周波数の交流電力に変換する第２の電力変換器としてのインバータとでなる。そこで以下では、このように２組の電力変換器で構成しているインバータ装置を収納しているキュービクルを例にして、本発明の内容を以下で説明する。
【０００３】
電力変換器の主要な構成要素である半導体スイッチ素子（例えばＩＧＢＴ）は熱容量が小さいし、その接合部温度が所定値以上になると熱破壊してその機能を喪失してしまうことから、適切な冷却方法で温度が規定値を越えないようにしなければならないのは周知である。半導体スイッチ素子の冷却には各種の方法があるが、冷却ファンで空気流を生成し、この空気流が半導体スイッチ素子の熱を奪って冷却する方法が、簡単な構造で実現できるし、設備コストも低減できるので多用されている。
以前はキュービクルに収納している複数の電力変換器のそれぞれに冷却ファンを備え、別個に空気流を送って冷却することが多かったが、このような構成では冷却ファンを設置するのに要するスペースが大きくなるため、キュービクルが大形化してしまう欠点があった

。そこでキュービクルに収納している複数の電力変換器を１台の冷却ファンで纏めて冷却する冷却装置が提案されている（例えば、特許文献１参照。）。
【０００４】
ところで、複数の電力変換器を並列に設置し、これらに同時に冷却空気流を送風する配置にすると、空気流通路の面積が大きくなるから、風量が大きいファンが必要になる。そこで特許文献１では、各電力変換器を冷却空気流に対して直列となる配置にすることで、各電力変換器に順次に冷却風があたるようにして、空気流通路の面積を縮小しつつ風速を大きくすることで、冷却効果を高めるようにしている。
また、これら電力変換器を制御するための制御回路（プリント板など）と半導体スイッチ素子との間に仕切りを設けてそれぞれを別個の区画に収納し、当該制御回路を冷却するためのファンと、半導体スイッチ素子冷却用のファンとを別個に設ける構造にしている。例えば負荷がコンピュータの場合は、電力変換装置として無停電電源装置を設置することになるが、コンピュータが停止するときは無停電電源装置も停止となり、従って半導体スイッチ素子冷却用ファンも停止となるが、その直前まで動作していた半導体スイッチ素子は高温になっているので、その熱が制御回路に悪影響を及ぼす恐れがある。よって半導体スイッチ素子が低温度になるまでは、制御回路冷却用ファンは運転を継続する必要がある。いわゆるアフタークーリングであり、このためにも制御回路冷却用ファンが別途に必要である。
【０００５】
【特許文献１】
特開平６－２４５５２５号公報（図１）
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
特許文献１で提案している冷却装置は、キュービクルの上部に冷却ファンを設置し、誘引通風により複数の電力変換器を直列に冷却する構造である。すなわち、キュービクルの下面から吸入した空気流で先ず下側の電力変換器を冷却し、次いで上側の電力変換器を冷却することで高温になった空気流が冷却ファンを通過してキュービクルの上部から排出される。ところで冷却ファン用モータは、運転時に自身が発熱するが、それと共に高温になったの空気流に曝されることになるので、当該冷却ファン用モータの寿命が短くなってしまう不具合がある。また冷却ファンがキュービクルの上部に設置されているので、冷却ファンの運転時に発生する騒音（ファンの風切り音やモータ音）がそのまま外部へ放散されるという不具合もある。
【０００７】
そこで前述の不具合を解消するべく、複数の電力変換器を押し込み通風により直列に冷却する構造にした場合は、キュービクルの下方に冷却ファンを設置することになるから、冷却ファンでキュービクルの下側から吸い込んだ空気流が複数の電力変換器を冷却し、その結果高温になった空気流がキュービクルの上部から排出される。よって冷却ファンが高温の空気流に曝されることはないが、下側から冷却空気を吸い込む際に床面のダストを巻き込んでしまう欠点がある。また、キュービクルの下側にある冷却ファンとそのモータが発生する騒音がそのまま外部へ放散される不具合は、依然として存在する。
【０００８】
また、前述したアフタークーリングのためにも、制御回路冷却用に別途の冷却ファンを設置することになるので、この冷却ファンが占めるスペースがキュービクルを大形化する不都合があるし、部品点数も増加してしまう。
そこでこの発明の目的は、キュービクルに収納している複数の電力変換器を直列で冷却する際の冷却ファンの寿命を短縮させず、外部への騒音も低減させ、且つ制御回路用冷却ファンを省略できるようにする。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
前記の目的を達成するために、この発明の電力変換装置の冷却装置は、

複数組の電力変換器と、その制御回路とを仕切り板で分離して設置しているキュービクルにおいて、
電力変換器用冷却ファンの吸気側に複数電力変換器のほぼ半数を設置し、残余の電力変換器は前記冷却ファンの排気側に設置する。
制御回路用冷却ファンの代わりに、電力変換器用の前記冷却ファンが流す冷却空気の一部を前記制御回路側へ分流させる冷却空気導入口を、前記仕切り板に設ける。
【００１０】
前記電力変換装置の停止後から一定時間、前記電力変換器用冷却ファンの運転を継続する冷却ファン運転回路を備える。
【００１１】
【発明の実施の形態】
図１は本発明の第１実施例を表した構造図であって、電力変換装置とその制御装置を収納したキュービクルの側断面を表している。
この第１実施例において、キュービクル内部にはその前後を仕切る仕切板１０を設けており、当該キュービクルの前側部の下側にコンバータ用半導体スイッチ素子１１、上側にインバータ用半導体スイッチ素子１２を設置する。両者の中間には風筒１３を設け、その内部に電力変換器用冷却ファン１４がある。矢印は冷却空気の流れを表しており、下方から吸入して上方へ排出するが、この電力変換器用冷却ファン１４は両電力変換器の中間に位置しているから、該冷却ファン１４から外部へ放散する騒音を従来よりも低減できるし、床面からのダストの巻き込みも少なくできる。
【００１２】
仕切板１０の後側部には制御回路１５と、これを冷却するための制御回路用冷却ファン１６を備えているから、アフタークーリングに支障はない。なお制御回路用冷却ファン１６は小容量であって発生する騒音も小さいから、制御回路１５の上側に設置する構成にすることも可能である。
図２は本発明の第２実施例を表した構造図であるが、図１で既述の第１実施例と同様に、電力変換装置とその制御装置を収納したキュービクルの側断面を表している。
この第２実施例では、電力変換器用冷却ファン１４を収納している風筒２１は、このファンが発生する空気流の一部を制御回路１５へ分流する構造にすることにより、制御回路用冷却ファン１６を省略している。ただし制御回路１５をアフタークーリングするために、当該電力変換装置が運転を停止してから一定時間経過するまでは、この電力変換器用冷却ファン１４の運転を継続させる冷却ファン運転回路（図示せず）を備えている。
【００１３】
【発明の効果】
複数の電力変換器で構成している電力変換装置をキュービクルに収納して送風冷却するにあたって、従来は各電力変換器の半導体スイッチ素子に直列に冷却用空気流を送る構成とし、且つこれら電力変換器の制御回路には別個の冷却ファンを設置していたので、冷却ファンに大きな設置スペースが必要であることや、冷却ファンの騒音が外部に放散したり、冷却ファンとそのモータが高温になって寿命が短くなるなど、各種の不具合があった。
これに対して本発明では、複数の半導体スイッチ素子の中間部に冷却ファンを設置することで、騒音の外部への放散を抑制できるし、冷却ファンとそのモータが高温に曝されないので、寿命が短縮する恐れを回避できるなどの効果が得られる。更に半導体スイッチ素子冷却用ファンが発生する空気流の一部を制御回路の冷却に使用することで、制御回路冷却用ファンを省略できて、装置の小形化と部品数の削減などの効果が得られる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１実施例を表した構造図
【図２】本発明の第２実施例を表した構造図
【符号の説明】
１０　仕切板
１１　コンバータ用半導体スイッチ素子

１２　　インバータ用半導体スイッチ素子
１３，２１　風筒
１４　　電力変換器用冷却ファン
１５　　制御回路
１６　　制御回路用冷却ファン

【図１】



【図２】

