

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3635177号

(P3635177)

(45) 発行日 平成17年4月6日(2005.4.6)

(24) 登録日 平成17年1月7日(2005.1.7)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H02M 7/48
H02M 1/00
H02M 7/04
H03H 7/01
H05K 7/20

H02M 7/48
H02M 1/00
H02M 7/04
H02M 7/04
H03H 7/01

Z
R
B
D
A

請求項の数 2 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-10991
(22) 出願日 平成9年1月24日(1997.1.24)
(65) 公開番号 特開平10-210762
(43) 公開日 平成10年8月7日(1998.8.7)
審査請求日 平成15年7月17日(2003.7.17)

(73) 特許権者 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(73) 特許権者 594083128
シュネーデル、エレクトリック、インダストリーズ、エスアーエス
SCHNEIDER ELECTRIC
INDUSTRIES SAS
フランス国リュエーユマルメゾン、ブルヴァール、フランクリン、ルーズヴェル、89
(74) 代理人 100071135
弁理士 佐藤 強

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インバータ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フィルタ回路、整流回路およびインバータ回路を備えたインバータ装置において、仕切壁で仕切られた第1および第2の冷却室を有し、前記第1の冷却室にはファン装置からの冷却風が流通され、前記第2の冷却室には当該第1の冷却室からの冷却風の一部が前記仕切壁に形成された複数個の通風口から導入出される冷却用筐体を設け、前記第1の冷却室の冷却風によって前記インバータ回路が冷却され、前記第2の冷却室の冷却風によって前記フィルタ回路のコイルが冷却されるように構成したことを特徴とするインバータ装置。

【請求項2】

前記第1の冷却室内の通風口近傍には冷却風の一部を前記第2の冷却室側に導く導風部材が設けられていることを特徴とする請求項1記載のインバータ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フィルタ回路、整流回路およびインバータ回路を備えたインバータ装置に関する。

【0002】

【従来技術】

従来より、スイッチング動作によって可変電圧、可変周波数を出力するインバータ装置に

おいては、スイッチング動作の際に外部空間や電源ラインに放出されるノイズを低減するために、フィルタ回路が設けられているのが一般的である。この場合、そのフィルタ回路を構成する入力側コンデンサ、コイルおよび出力側コンデンサがそれぞれ大型であることから、図6に示すように、フィルタ回路1は、整流回路2およびインバータ回路3がケース4内に収納されてなるユニット化されたインバータ装置5とは別体に設けられている。

【0003】

ところが、上記した従来のもものでは、フィルタ回路1がユニット化されたインバータ装置5とは別体に設けられているので、全体としての設置スペースが大きくなったり、コストが高くなるという問題点があった。そこで、フィルタ回路1を整流回路2およびインバータ回路3らと共にユニット化することが考えられている。

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、フィルタ回路1を整流回路2およびインバータ回路3らと共にユニット化すると、インバータ装置5の動作に伴って発熱するフィルタ回路1のコイルの冷却が困難になるという新たな不具合が生じることになる。

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、フィルタ回路、整流回路およびインバータ回路を備えたものにおいて、これらの回路をユニット化しても、フィルタ回路のコイルの冷却を良好に行うことができるインバータ装置を提供することにある。

【0006】

20

【課題を解決するための手段】

本発明のインバータ装置は、

フィルタ回路、整流回路およびインバータ回路を備えたものにおいて、

仕切壁で仕切られた第1および第2の冷却室を有し、前記第1の冷却室にはファン装置からの冷却風が流通され、前記第2の冷却室には当該第1の冷却室からの冷却風の一部が前記仕切壁に形成された複数個の通風口から導入出される冷却用筐体を設け、前記第1の冷却室の冷却風によって前記インバータ回路が冷却され、前記第2の冷却室の冷却風によって前記フィルタ回路のコイルが冷却されるように構成したところに特徴を有する(請求項1)。

【0007】

30

上記構成のインバータ装置によれば、

インバータ回路は、第1の冷却室の冷却風によって冷却される。また、このとき、第2の冷却室には第1の冷却室からの冷却風の一部が冷却用筐体の仕切壁に形成された複数個の通風口から導入出されるので、フィルタ回路のコイルは、その第2の冷却室の冷却風によって冷却される。これにより、フィルタ回路のコイルの冷却を良好に行うことができる。

【0008】

また、上記インバータ装置を、

前記第1の冷却室内の通風口近傍には冷却風の一部を前記第2の冷却室側に導く導風部材が設けられているにしても良い(請求項2)。

【0009】

40

上記構成のインバータ装置によれば、冷却風の一部は、導風部材によって第2の冷却室側に容易に導かれるようになり、これにより、冷却効率を向上させることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施例について図1ないし図5を参照して説明する。

まず、インバータ装置11を分解した状態を示す図1において、冷却用筐体としてのダイカストフィン12は、第1の冷却室としてのフィン部13と第2の冷却室としてのフィルタ回路収納部14とから構成されている。そして、これらフィン部13とフィルタ回路収納部14とを仕切る仕切壁15には通風口16、17が形成されている。

【0011】

50

フィン部 13 には、ダイカストフィン 12 を裏側（図 1 中下側）から見た様子を示す図 2 に示すように、ファンケース 18 内に配置されたファン装置 19、平板状の放熱フィン 20 が備えられていると共に、導風部材としての導風板 21 が上記通風口 17 側に位置して通風口 16 の近傍に設けられている。このとき、ファン装置 19 からの冷却風は、放熱フィン 20 に送られると共に、その一部は、導風板 21 によって方向が変えられることによって通風口 16 を通過し、フィルタ回路収納部 14 にも送られ、通風口 17 を通過してフィン部 13 に戻るようになっている。

【0012】

尚、フィン部 13 の上面（図 2 中下側の面）は塞がれて放熱壁 13a とされており、下面（図 2 中上側の面）およびファン装置 19 が設けられた側面と対向する側面は、それぞれ開放されて開放部 13b および 13c とされ、ファン装置 19 からの冷却風が外部へ流れるようになっている。

10

【0013】

フィルタ回路収納部 14 には、詳しくは後述する入力側コンデンサ回路 22、零相リアクトル 23 および出力側コンデンサ回路 24 によって構成されたフィルタ回路 25 が実装されたフィルタ回路基板 26 が配設されている。このフィルタ回路基板 26 は、図 3 に示すように、上記入力側コンデンサ回路 22 に接続される入力側配線パターン 27a ~ 27c と、出力側コンデンサ回路 24 に接続される出力側配線パターン 28a ~ 28c とが分離して反対方向に延びるように形成されている。つまり、後述する零相リアクトル 23 のコイル 23a ~ 23c の入力側 29a ~ 29c と出力側 30a ~ 30c とが分離して反対方向となるように構成されている。

20

【0014】

また、フィン回路収納部 14 の上面は開放されて開放部 14a とされており、組立ての際にはその開放部 14a からフィルタ回路基板 26 を収納することができるようになっている。

【0015】

ドライブ基板 31 は、上記ダイカストフィン 12 にあってフィン部 13 の放熱壁 13a に対向すると共に、フィルタ回路収納部 14 の開放部 14a を塞ぐようにダイカストフィン 12 の上部に配置されるものである。ドライブ基板 31 の表面（図 1 中上面）には主回路コンデンサ 32 および 33、リレー 34 ならびに主回路端子台 35 が実装されており、裏面（図 1 中下面）には後述するインバータ回路 36 および整流回路 37（図 4 参照）がモールドされた平板状のパッケージ 38 が実装されている。

30

【0016】

尚、ドライブ基板 31 がダイカストフィン 12 の上部に配置されたときには、上記パッケージ 38 は、フィン部 13 の放熱壁 13a とドライブ基板 31 との間に、その放熱壁 13a に接する状態で挟まれるようになっている。これによって、インバータ装置 11 が動作することによってインバータ回路 36、つまり、パッケージ 38 で発生する熱が放熱壁 13a を通じて放熱フィン 20 に伝達するようになっている。

【0017】

制御基板 39 は、図示しない例えばスペーサなどで支持されることによってドライブ基板 31 の上方部に所定の間隔を存して配置されるもので、使用者が操作する操作スイッチ 40a ~ 40d、その操作スイッチ 40a ~ 40d の操作によって設定されたパラメータやエラーコードなどを 4桁で表示する表示器 41、図示しない外部機器を電氣的に接続するための制御端子台 42 が実装されている。そして、これらドライブ基板 31 と制御基板 39 とは、それぞれのコネクタ 43、44 に差込まれた接続ケーブル 45 によって電氣的に接続されている。

40

【0018】

図 4 は、上記インバータ装置 11 の電氣的構成を概略的に示している。上記フィルタ回路 25 は、電氣的に上記整流回路 37 の前段として設けられているもので、3個のコンデンサ 22a ~ 22c からなる入力側コンデンサ回路 22、三相コイル 23a ~ 23c からな

50

る零相リアクトル(コモンモードコアリアクトル)23、4個のコンデンサ24a~24dからなる出力側コンデンサ回路24が図示のように接続されて構成されている。

【0019】

整流回路37は、6個のダイオード46a~46fがブリッジ接続されて構成されており、一方に上記リレー34の常開接点34aを介した直流母線47、48を通じて直流電力をインバータ回路36のインバータ主回路49に供給するようになっている。また、直流母線47、48間には平滑用としての上記主回路コンデンサ32、33が接続されている。

【0020】

インバータ回路36は、上記インバータ主回路49と、そのインバータ主回路49のスイッチング動作を制御する制御回路50とから構成されている。インバータ主回路49は、スイッチング素子としての6個のトランジスタ51a~51fならびに無効電流を処理するための帰還ダイオード52a~52fが直流母線47、48間にブリッジ接続されて構成されている。以上の説明によって、インバータ装置11は、商用電源が接続された状態においてリレー34がオンすることによって動作するようになっている。

【0021】

尚、上述したダイカストフィン12、ドライブ基板31、制御基板39が一体に組付けられたものに図示しないケースが被せられることによって、インバータ装置11がユニット化された製品としてなるものである。

【0022】

次に、上記構成の作用について、図5も参照して説明する。
インバータ装置11が動作すると、スイッチング動作に伴ってインバータ回路36のトランジスタ51a~51fが発熱し、つまり、パッケージ38が発熱し、その熱はフィン部13の放熱壁13aを通じて放熱フィン20に伝達される。このとき、ファン装置19が駆動すると、ファン装置19からの冷却風は放熱フィン20に送られ、フィン部13の開放部13b、13cから外部へ流れるようになる(同図中矢印P参照)。これにより、その冷却風によって放熱フィン20が冷却され、つまり、トランジスタ51a~51fが冷却されるようになる。

【0023】

また、このとき、ファン装置19からの冷却風の一部は、導風板21によって方向が変えられ、仕切壁15の通風口16を通過し、フィルタ回路収納部14にも送られ、通風口17を通過してフィン部13に戻り、フィン部13の開放部13b、13cから外部へ流れるようになる(同図中矢印Q参照)。これにより、その冷却風によってフィルタ回路25が冷却され、つまり、コイル23a~23cが冷却されるようになる。

【0024】

このように本実施例によれば、インバータ装置11にあっては、ファン装置19からの冷却風がフィン部13の放熱フィン20に送られることによってインバータ回路36を冷却することができると共に、その冷却風の一部がフィン部13とフィルタ回路収納部14とを仕切る仕切壁15に形成された通風口16、17を通じてフィルタ回路25にも送られるように構成したので、フィルタ回路25のコイル23a~23cもパッケージ38すなわちインバータ回路36の放熱の影響を受けることなく良好に冷却することができるようになる。もちろん、零相リアクトル23のコイル23a~23cの放熱の影響もパッケージ38に与えることはない。

【0025】

また、フィン部13内にあって冷却風の一部をフィルタ回路収納部14に導く導風板21を設けたので、冷却風の一部は、その導風板21によってフィルタ回路25に容易に導かれるようになり、これにより、コイル23a~23cの冷却における冷却効率を向上させることができるようになる。

【0026】

また、フィルタ回路基板26にあって入力側配線パターン27a~27cと出力側配線パ

10

20

30

40

50

ターン 28 a ~ 28 c とを分離して反対方向に延びるように形成したので、コイル 23 a ~ 23 c の出力側 30 a ~ 30 c から入力側 29 a ~ 29 c へのノイズの重乗が防止され、フィルタ回路 25 としてのノイズ除去性能を向上させることができるようになる。

【0027】

本発明は、上記実施例にのみ限定されるものでなく、次のように変形または拡張することができる。

フィルタ回路 25 にあって入力側コンデンサ回路 22 および出力側コンデンサ回路 24 におけるそれぞれのコンデンサの個数は、3 個および 4 個に限ることなく、適宜の個数にして良い。

【0028】

【発明の効果】

以上の説明によって明らかなように、請求項 1 記載のインバータ装置によれば、インバータ回路は、第 1 の冷却室の冷却風によって冷却され、このとき、第 2 の冷却室には第 1 の冷却室からの冷却風の一部が冷却用筐体の仕切壁に形成された複数個の通風口から導入出されるので、フィルタ回路は、その第 2 の冷却室の冷却風によって冷却されるようになり、これにより、全体がユニット化されてもフィルタ回路のコイルの冷却を良好に行うことができるようになる。

【0029】

請求項 2 記載のインバータ装置によれば、冷却風の一部は、導風部材によって第 2 の冷却室側に容易に導かれるようになり、これにより、冷却効率を向上させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示す分解斜視図

【図 2】ダイカストフィンを裏側から見た斜視図

【図 3】フィルタ回路基板の配線パターンを示す図

【図 4】電気回路図

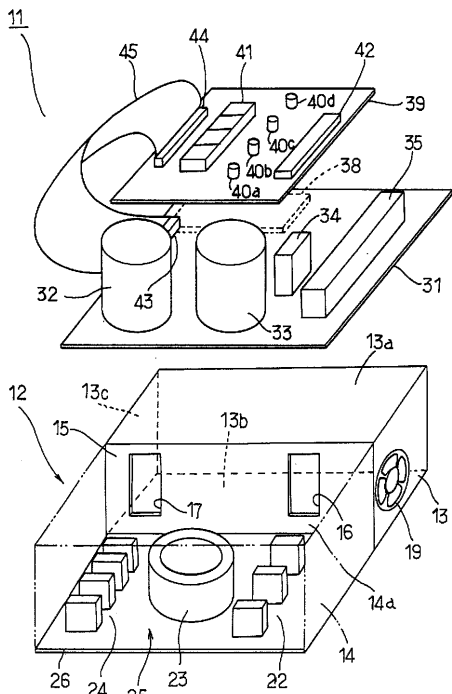
【図 5】作用を示す図

【図 6】従来例を示すブロック構成図

【符号の説明】

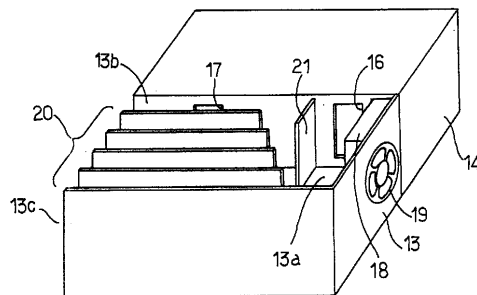
図面中、11 はインバータ装置、12 はダイカストフィン（冷却用筐体）、13 はフィン部（第 1 の冷却室）、14 はフィルタ回路収納部（第 2 の冷却室）、15 は仕切壁、16 は通風口、17 は通風口、19 はファン装置、21 は導風板（導風部材）、23 a ~ 23 c はコイル、25 はフィルタ回路、36 はインバータ回路、37 は整流回路である。

【 図 1 】



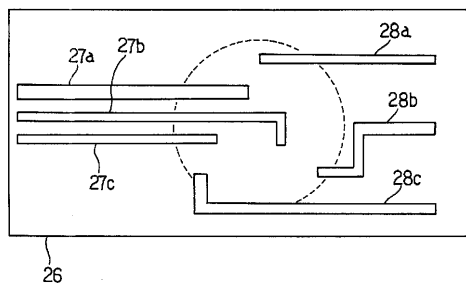
- 11 : インバータ装置
- 12 : 冷却用筐体
- 13 : 第1の冷却室
- 14 : 第2の冷却室
- 15 : 仕切壁
- 16, 17 : 通風口
- 19 : ファン装置
- 25 : フィルタ回路

【 図 2 】

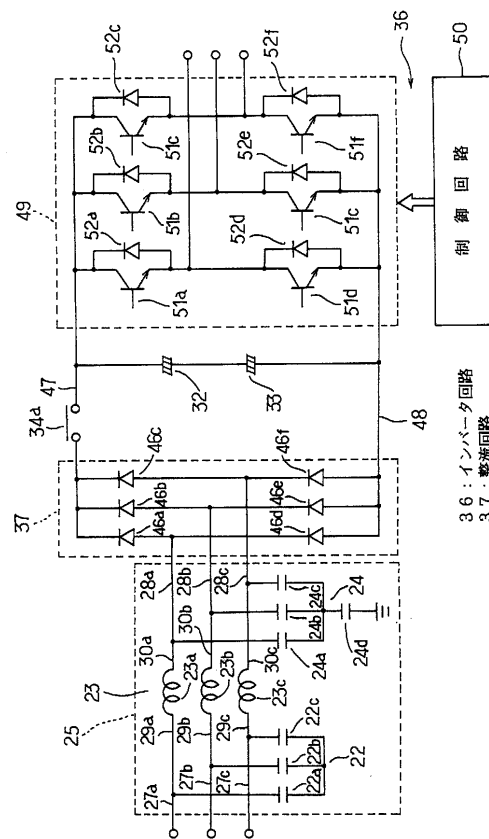


21 : 導風部材

【 図 3 】

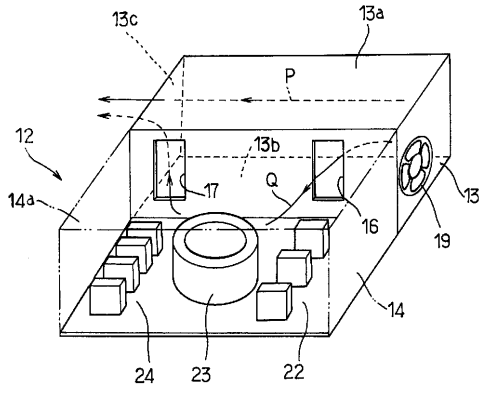


【 図 4 】

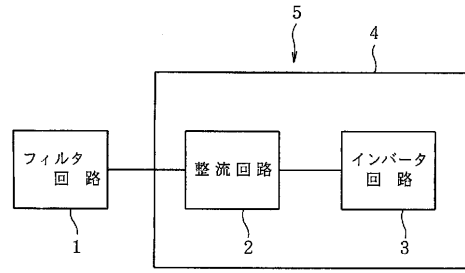


36 : インバータ回路
 37 : 整流回路

【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

H 0 5 K 7/20

D

(72)発明者 白井 成一

三重県三重郡朝日町大字繩生 2 1 2 1 番地 株式会社東芝 三重工場内

審査官 川端 修

(56)参考文献 実開平 0 4 - 0 3 2 5 9 2 (J P , U)

実開平 0 1 - 0 8 2 6 8 2 (J P , U)

特開平 0 5 - 0 2 7 8 5 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

H02M 7/48

H02M 1/00

H02M 7/04

H03H 7/01

H05K 7/20