

(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2005-261027

(P2005-261027A)

(43) 公開日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int. Cl.⁷

H02M 7/48

F I

H02M 7/48

Z

テーマコード(参考)

5H007

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2004-66571 (P2004-66571)
 (22) 出願日 平成16年3月10日(2004.3.10)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
 (74) 代理人 100082175
 弁理士 高田 守
 (74) 代理人 100106150
 弁理士 高橋 英樹
 (72) 発明者 川地 直樹
 愛知県稲沢市菱町1番地 稲菱テクニカ株式会社内
 Fターム(参考) 5H007 AA01 BB06 CA01 CB04 CB05
 CC23 HA03 HA04 HA07

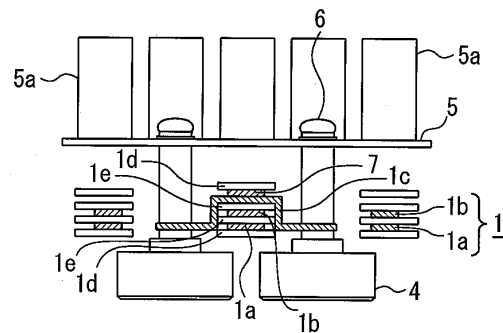
(54) 【発明の名称】 インバータ装置

(57) 【要約】

【課題】 サイズアップや重量アップを招かず、バスバーの発熱が解消され信頼性の向上されたインバータ装置を提供すること。

【解決手段】 複数のインバータ素子4と、インバータ素子のスイッチング時に発生するサージ電圧を吸収するスナバユニット5と、上記複数のインバータ素子に接続される多層にラミネートされたバスバー1とが立体的に配設されたインバータ装置において、上記バスバーの内、導体断面積が最も小さく形成されたバスバーについては、該バスバーに導電部材7を重合して溶接し電流密度を下げるように構成した。

【選択図】 図1



- 1:バスバー
- 1a:1層目バスバー
- 1b:2層目バスバー
- 1c:3層目バスバー
- 1d:表面絶縁紙
- 1e:層間絶縁紙
- 4:インバータ素子
- 5:スナバユニット
- 6:固定ネジ
- 7:導電部材

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のインバータ素子と、このインバータ素子のスイッチング時に発生するサージ電圧を吸収するスナバ素子を取り付けられたスナバユニットと、上記複数のインバータ素子に接続される多層にラミネートされたバスバーとが立体的に配設されたインバータ装置において、上記バスバーの内、導体断面積が最も小さく形成されるバスバーについては、該バスバーに導電部材を重合し電流密度を下げるようにしてなることを特徴とするインバータ装置。

【請求項 2】

上記導電部材は、該導電部材の所定部に突出形成され、上記スナバユニットを支える断面コ字状の保持部を備えてなることを特徴とする請求項 1 に記載のインバータ装置。

10

【請求項 3】

上記導電部材は銅板からなることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のインバータ装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、例えばエレベータ制御装置などに好ましく用いることができるインバータ装置に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

近年、例えばエレベータの巻き上げ機などを駆動するインバータ装置においては、配線インダクタンスの低減、装置の小型化、薄型化及び組立性向上を図るために、インバータ素子と入出力端子などを接続するバスバーを多層構成にしたラミネートバスバーが使用されている。そして、このラミネートされたバスバーの上にサージ電圧吸収用のスナバユニットを載せるため、各バスバーのインバータ素子と接続する端子は、全層とも同一平面となるようにする必要がある。そのため 2 層目以上のバスバーは曲げを施し、1 層目のバスバーの端子部と同じ高さに合わせている。端子部の曲げ形状は、皿状の窪み形状などの落とし込み形状としたものがある（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

30

【特許文献 1】 実開平 6 - 26117 号公報（第 1 頁、図 2）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

このような多層にラミネートされたバスバーにおいては、上記のような端子部の曲げ形状の制約などから、特定の層のバスバーにおいて、一つの端子部、例えば入出力端子部からインバータ素子と接続する端子部への経路の幅が制限され導体断面積が小さい部分が形成される。その影響でバスバーが発熱し、異なるバスバー間に挿入される絶縁紙の劣化が懸念されるという問題があった。一方、バスバーの電流密度を下げる方法として、バスバーの幅を広げるためにインバータ素子の間隔を広げるか、バスバーの厚みを増すことが考

40

【0005】

また、落とし込み形状の場合は、落とし込む高さの制約により加工が不可能なこともあり、そのような場合には、端子部でバスバーの片方を切断して曲げるような Z 曲げ形状にしなければならない。その際、端子部から出力端子間の電流経路はバスバーの幅が極端に狭くなり、通電時その部分でバスバーが発熱し、層間絶縁紙の劣化が懸念されるという問題があった。

50

【0006】

この発明は上記のような従来技術の課題を解消するためになされたもので、サイズアップや重量アップを招かず、ラミネートされたバスバーの発熱を解消し、信頼性の向上したインバータ装置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】

【0007】

この発明によるインバータ装置においては、複数のインバータ素子と、このインバータ素子のスイッチング時に発生するサージ電圧を吸収するスナバ素子を取り付けられたスナバユニットと、上記複数のインバータ素子に接続される多層にラミネートされたバスバーとが立体的に配設されたインバータ装置において、上記バスバーの内、導体断面積が最も小さく形成されるバスバーについては、該バスバーに導電部材を重合し電流密度を下げるようにしたものである。

10

【発明の効果】

【0008】

この発明によれば、簡単な構成でバスバーの発熱が解消できることにより、信頼性が向上され、またサイズアップや重量アップすることがないインバータ装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

実施の形態1.

20

図1～図6はこの発明を実施するための実施の形態1であるインバータ装置を説明する図、図7は一般的なインバータ制御装置の概要構成を示す回路図、図8は図7におけるインバータ素子を並列接続して用いる場合を説明する回路図である。図に示すように、ラミネート構造のバスバー1は、図7の回路図に示すインバータ主回路2の1アーム分3に相当する要素を、図8の破線3aに示すように各インバータ素子4を並列接続させる目的で用いられている。なお、図7、図8において、8は3相交流電源、9は交流電源を直流に変換するコンバータ部、10は整流された直流電圧を平滑化する平滑用コンデンサ、11は制御対象の例えばエレベータの巻き上げ機等のモータである。

【0010】

スナバユニット5は、インバータ素子4のスイッチング時に発生するサージ電圧吸収のために用いられるものであり、図1～図3に示すように所定数のスナバ素子5aが実装された基板によって構成され、固定ネジ6にてラミネートされたバスバー1と一緒にインバータ素子4に取り付けられる。なお、該スナバユニット5は図7、図8の回路図では図示を省略している。一方、ラミネートされたバスバー1は、図1～図6に示すように、1層目バスバー1a(図8の上側母線)、2層目バスバー1b(図8の下側母線)、3層目バスバー1c(図8の出力部分)、1層目バスバー1aとインバータ素子4の駆動指令入力端子(図示せず)及び3層目バスバー1cとスナバユニット5を絶縁するための表面絶縁紙1d、1層目バスバー1aと2層目バスバー1b及び2層目バスバー1bと3層目バスバー1cを絶縁するための層間絶縁紙1eからなっている。また、各バスバー1a～1cの導体厚さは同一である。

30

40

【0011】

図4～図6は、バスバー1における1層目バスバー1a、2層目バスバー1b、及び3層目バスバー1cの各単体と、インバータ素子4の端子部との接続状況を説明する図であり、各図とも下側の(a)は正面図、上側の(b)は平面図である。なお、スナバユニット5、及びバスバー1の構成部品である表面絶縁紙1d、及び層間絶縁紙1eは図示を省略している。この実施の形態1では、図6に示すように導体断面積が最も小さく形成された3層目バスバー1cにおける幅Wが狭くなる部分(図6の斜線部分)の表面に新たに銅板からなる導電部材7を重ね合わせて溶接し、この溶接された導電部材7の表面も他のバスバーと一緒にラミネート加工することにより一体化されている。なお、各図を通じて同一符号は同一もしくは相当部分を示している。

50

【 0 0 1 2 】

次に、上記のように構成された実施の形態 1 の動作について説明する。多層構成のバスバーの場合、上層部に配設されるバスバー、この例では 3 層目バスバー 1 c においては、インバータ素子 4 に接続する端子部の曲げ形状が図 6 に示すように制約され、3 層目バスバー 1 c の片方の端子、例えば入出力端子からインバータ素子 4 と接続する端子部への経路においてバスバーの幅 W が制限され、導体断面積が最も小さく形成される。その影響で 3 層目バスバー 1 c が発熱し、異なるバスバー間に挿入される層間絶縁紙 1 e の劣化が懸念される。しかしこの実施の形態 1 では、図 6 に示すように導体断面積が最も小さく形成され熱的に厳しい 3 層目バスバー 1 c の表面部にのみ導電部材 7 を重ねて接合し、電流密度を下げるようにしたので発熱の恐れはなくなり、従って信頼性が向上し、しかも導体断面積が最も小さく形成され熱的に厳しい部分に限定された部分的なので、インバータ装置として大型化しなくても済み、小型・軽量を維持することができ、安価に提供することができる。

10

【 0 0 1 3 】

実施の形態 2 .

図 9 ~ 図 11 は、この発明を実施するための実施の形態 2 であるインバータ装置の要部を説明するものである。図に示すように、導体幅が狭く導体断面積が最も小さく形成された 3 層目バスバー 1 c の上面部に、上記実施の形態 1 と同様に銅板からなる導電部材 7 がその平板部分 7 3 で重ねられ、該 3 層目バスバー 1 c に溶接されている。そしてこの実施の形態 2 では、導電部材 7 は図 10 に示すように、所定部 2 箇所断面コ字状 (図 9) に折曲形成されて上方に突出する 2 つの保持部 7 1 a、7 1 b が設けられている。

20

【 0 0 1 4 】

そして、該保持部 7 1 a、7 1 b の上部には図の上下方向に貫通する穴 7 2 が設けられ、この穴 7 2 を利用してスナバユニット 5 がサポート 1 2 を用いて該保持部 7 1 a、7 1 b に保持され、固定されている。なお、導電部材 7 が 3 層目バスバー 1 c に取り付けられた状態で他のバスバーとラミネート加工するために、導電部材 7 の平らな平板部分 7 3 に表面絶縁紙 1 d を覆い、ラミネート加工されている。その他の構成は上記実施の形態 1 と同様であるので説明を省略する。

【 0 0 1 5 】

上記のように構成された実施の形態 2 では、導体幅が狭く導体断面積が最も小さく形成された熱的に厳しい 3 層目バスバー 1 c の導体幅が狭く形成された箇所の上面部に導電部材 7 を重ねるように設けたため、実施の形態 1 と同様の効果が得られるほか、一体的に形成された断面コ字状の保持部 7 1 a、7 1 b を利用してスナバユニット 5 を保持するように構成したため、該スナバユニット 5 に実装された部品が制御盤輸送時の振動などによって外れたりすることが防止され、信頼性をさらに高めたインバータ装置が得られるという効果が期待できる。

30

【 0 0 1 6 】

なお、上記実施の形態の説明では、バスバーに重合した導電部材 7 を該バスバーに溶接する場合について説明したが、溶接に限定されるものではなく、例えば圧着、半田付け、抵抗溶接、銀口ウ付けなどであっても差し支えない。また、この発明をエレベータ制御装置に用いる場合について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、車両、産業用機械、その他の一般的な制御対象、あるいは電源装置など、広く用いられることは言うまでもない。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 この発明の実施の形態 1 であるインバータ装置の要部を概略的に示す断面図。図 2 の I - I 線における矢視断面図に相当する。

【 図 2 】 図 1 のインバータ装置の要部を示す平面図。

【 図 3 】 図 2 の I I I - I I I 線における矢視断面図。

【 図 4 】 図 1 に示された 1 層目バスバーを示す平面図 (a)、及び断面図 (b)。

50

【図5】図1に示された2層目バスバーを示す平面図(a)、及び断面図(b)。

【図6】図1に示された3層目バスバーと導電部材を示す平面図(a)、及び断面図(b)。

【図7】一般的なインバータ制御装置の概要構成を示す回路図。

【図8】図7におけるインバータ素子が並列接続された場合を説明する回路図。

【図9】この発明の実施の形態2であるインバータ装置の要部を概略的に示す断面図。図10のI X - I X線における矢視断面図に相当する。

【図10】図9のインバータ装置の要部を示す平面図。

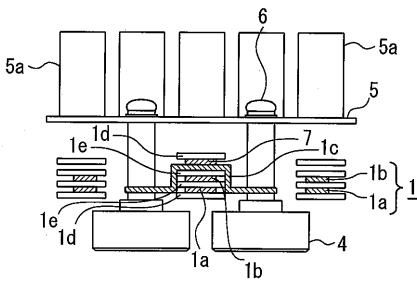
【図11】図10のX I - X I線における矢視断面図。

【符号の説明】

【0018】

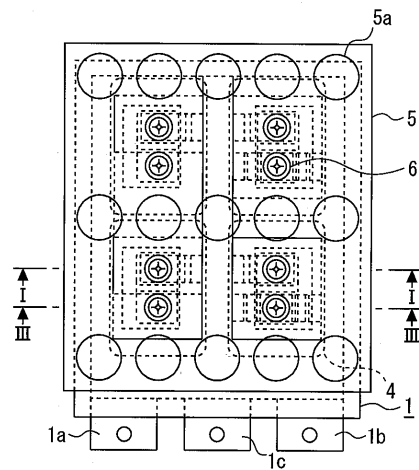
1 バスバー、 1a 1層目バスバー、 1b 2層目バスバー、 1c 3層目バスバー、 1d 表面絶縁紙、 1e 層間絶縁紙、 2 インバータ主回路、 3、 3a 1アーム分、 4 インバータ素子、 5 スナバユニット、 5a スナバ素子、 6 固定ネジ、 7 導電部材、 71a、 71b 保持部、 72 穴、 73 平板部分、 8 3相交流電源、 9 コンバータ部、 10 平滑用コンデンサ、 11 モータ、 12 サポート。

【図1】

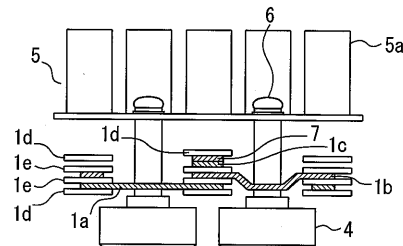


- 1:バスバー
- 1a:1層目バスバー
- 1b:2層目バスバー
- 1c:3層目バスバー
- 1d:表面絶縁紙
- 1e:層間絶縁紙
- 4:インバータ素子
- 5:スナバユニット
- 6:固定ネジ
- 7:導電部材

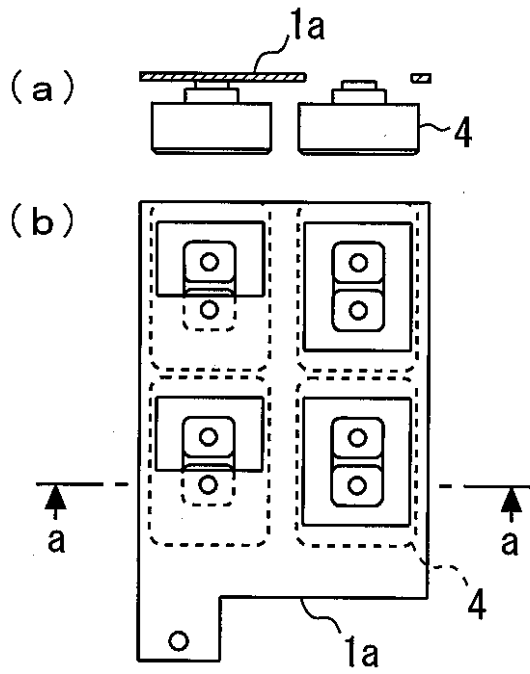
【図2】



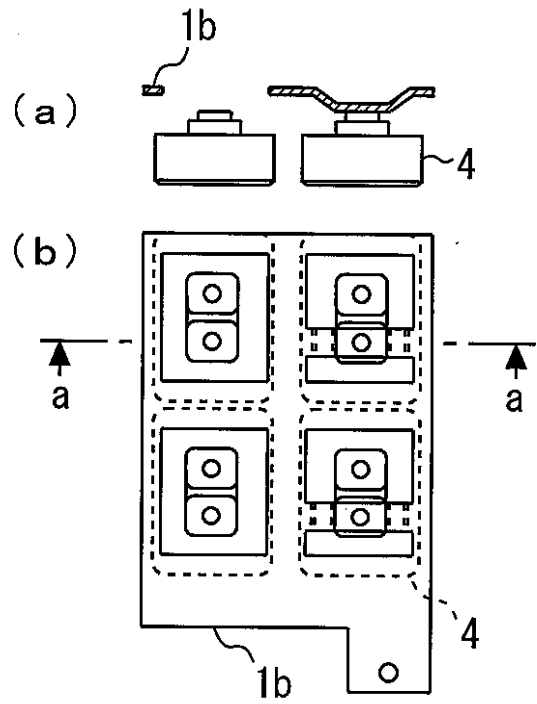
【図3】



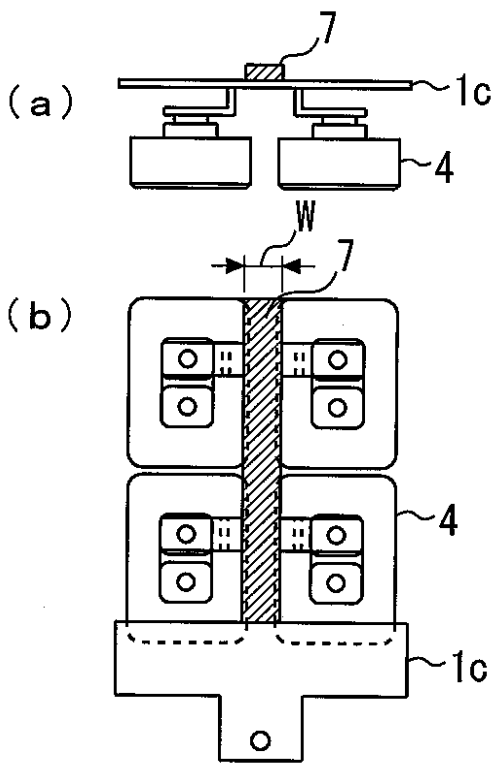
【 図 4 】



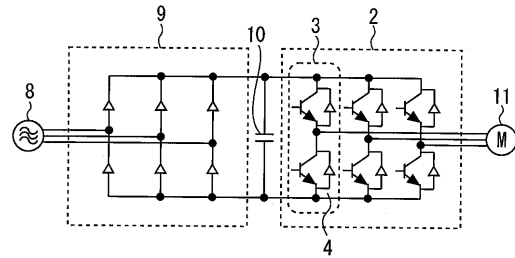
【 図 5 】



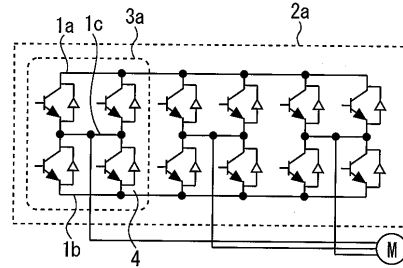
【 図 6 】



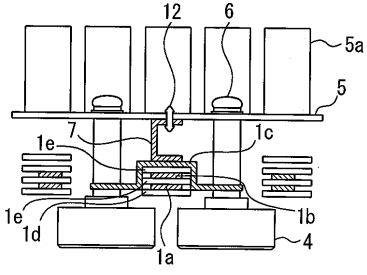
【 図 7 】



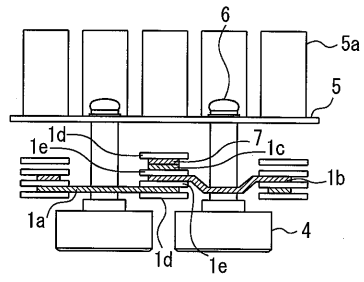
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】

