

(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2017-208871

(P2017-208871A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.

H02K 3/50 (2006.01)

F I

H02K 3/50

A

テーマコード(参考)

5H604

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-97591 (P2016-97591)  
 (22) 出願日 平成28年5月16日 (2016.5.16)

(71) 出願人 000000929  
 K Y B株式会社  
 東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル  
 (74) 代理人 100104215  
 弁理士 大森 純一  
 (74) 代理人 100196575  
 弁理士 高橋 満  
 (74) 代理人 100168181  
 弁理士 中村 哲平  
 (74) 代理人 100117330  
 弁理士 折居 章  
 (74) 代理人 100160989  
 弁理士 関根 正好

最終頁に続く

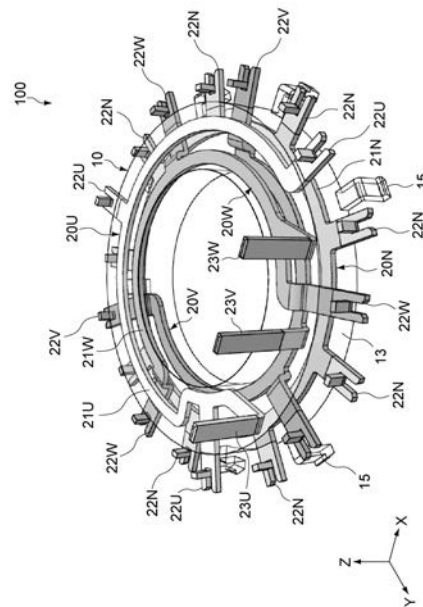
(54) 【発明の名称】 バスバーユニット及び回転電機

(57) 【要約】

【課題】全体の小型化を図りつつ、各相のコイルの組数の増加にも容易に対応すること。

【解決手段】本発明の一形態に係るバスバーユニットは、絶縁ブロックと、第1～第4のバスバーとを具備する。第1のバスバーは、絶縁ブロックから径方向に突出する第1の接続端子を有する。第2のバスバーは、絶縁ブロックから径方向に突出する第2の接続端子を有する。第3のバスバーは、絶縁ブロックから径方向に突出する第3の接続端子を有し、第1のバスバーの本体部と第2のバスバーの本体部との間を通過する少なくとも1つの端子部を含む。第4のバスバーは、絶縁ブロックから径方向に突出する第4の接続端子を有し、第1のバスバーの本体部と第2のバスバーの本体部との間を通過する少なくとも1つの端子部を含む。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電気絶縁性材料で構成され、第 1 の軸に平行な軸心を有する環状の絶縁ブロックと、前記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第 1 の本体部と、第 1 のコイルエンドに接続可能に構成され前記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第 1 の接続端子とを有する第 1 のバスバーと、

前記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第 2 の本体部と、第 2 のコイルエンドに接続可能に構成され前記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第 2 の接続端子とを有し、前記第 2 の本体部が前記第 1 の本体部と前記第 1 の軸方向に間隔をおいて配置された第 2 のバスバーと、

前記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第 3 の本体部と、第 3 のコイルエンドに接続可能に構成され前記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第 3 の接続端子とを有し、前記第 3 の本体部が前記第 1 の本体部と径方向に間隔をおいて配置され、前記第 3 の接続端子が前記第 1 の本体部と前記第 2 の本体部との間を通過する少なくとも 1 つの端子部を含む第 3 のバスバーと、

前記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第 4 の本体部と、第 4 のコイルエンドに接続可能に構成され前記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第 4 の接続端子とを有し、前記第 4 の本体部が前記第 3 の本体部と前記第 1 の軸方向に間隔をおいて配置され、前記第 4 の接続端子が前記第 1 の本体部と前記第 2 の本体部との間を通過する少なくとも 1 つの端子部を含む第 4 のバスバーと

を具備するバスバーユニット。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載のバスバーユニットであって、

前記絶縁ブロックは、前記第 1 及び第 3 の本体部を被覆する第 1 の主面と、前記第 2 及び第 4 の本体部を被覆する第 2 の主面と、前記第 1 及び第 2 の主面各々の外周縁部に連なる外周面とを有し、

前記第 1 ~ 第 4 の接続端子は、前記外周面から径外方にそれぞれ突出するバスバーユニット。

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載のバスバーユニットであって、

前記第 1 ~ 第 4 のバスバーは、U 相コイルの一端に接続される U 相バスバーと、V 相コイルの一端に接続される V 相バスバーと、W 相コイルの一端に接続される W 相バスバーと、前記 U 相、V 相及び W 相コイル各々の他端に接続される中性点バスバーとを含み、

前記第 1 及び第 2 のバスバーは、前記第 3 及び第 4 のバスバーの径外方側にそれぞれ配置され、

前記中性点バスバーは、前記第 1 及び第 2 のバスバーのうちいずれか一方であるバスバーユニット。

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載のバスバーユニットであって、

前記 U 相、V 相及び W 相バスバーは、それぞれ、前記第 1 の主面から前記第 1 の軸方向に突出する外部端子をさらに有し、

前記外部端子の各々は、前記第 1 の軸方向と直交する第 2 の軸方向に垂直な接合面をそれぞれ有する

バスバーユニット。

## 【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載のバスバーユニットであって、

前記第 3 及び第 4 のバスバーのうち少なくとも一方は、前記第 3 及び第 4 の本体部のうち少なくとも一方に設けられ前記第 3 及び第 4 の接続端子のうち少なくとも一方の高さ位置を変換する屈曲部をさらに有する

バスバーユニット。

10

20

30

40

50

## 【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載のバスバーユニットであって、  
前記第 3 及び第 4 のバスバーのうち少なくとも一方は、前記第 3 及び第 4 の接続端子のうち少なくとも一方に設けられ前記第 3 及び第 4 の接続端子のうち少なくとも一方の高さ位置を変換する屈曲部をさらに有する  
バスバーユニット。

## 【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載のバスバーユニットを備えた回転電機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

## 【0001】

本発明は、ステータコイルに接続される配電用のバスバーユニット及びこれを備えた回転電機に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば 3 相交流モータにおいては、電源端子部から各巻線に電流を配分する環状のバスバーユニットが知られている。例えば特許文献 1 には、互いに周方向にずれて配置され各相に対応するコイルを電氣的に接続する 3 つの円弧状のバスバーと、各コイルの中性点を電氣的に接続する円弧状の中性点用バスバーと、全てのバスバーを収装する 3 重の環状溝を有するバスバーベースとを備えたバスバーユニットが開示されている。

20

## 【0003】

また特許文献 2 には、各バスバー間の絶縁性を確保しつつ小型化することを目的として、絶縁部材の内部に U 相、V 相、W 相及び中性点用の円弧状のバスバーを上下に 2 本ずつ 2 段に配置したバスバーモジュールが開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2015 - 100267 号公報

【特許文献 2】特開 2012 - 130203 号公報

## 【発明の概要】

30

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら特許文献 2 に記載の構成においては、各相のコイル（巻線）に接続される各バスバーの接続端子の配列位置が制限されるという問題がある。例えば、同一段の 2 本のバスバーが径方向に対向する位置では、各バスバーの接続端子を同一方向に突出させることができなくなり、U 相、V 相及び W 相のコイルの組数の増加に対応できない。

## 【0006】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、全体の小型化を図りつつ、各相のコイルの組数の増加にも容易に対応することが可能なバスバーユニット及びこれを備えた回転電機を提供することにある。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記目的を達成するため、本発明の一形態に係るバスバーユニットは、環状の絶縁ブロックと、第 1 のバスバーと、第 2 のバスバーと、第 3 のバスバーと、第 4 のバスバーとを具備する。

上記絶縁ブロックは、電気絶縁性材料で構成され、第 1 の軸に平行な軸心を有する。

上記第 1 のバスバーは、上記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第 1 の本体部と、第 1 のコイルエンドに接続可能に構成され上記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第 1 の接続端子とを有する。

上記第 2 のバスバーは、上記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第 2 の本体部と

50

、第2のコイルエンドに接続可能に構成され上記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第2の接続端子とを有する。上記第2の本体部は、上記第1の本体部と上記第1の軸方向に間隔をおいて配置される。

上記第3のバスバーは、上記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第3の本体部と、第3のコイルエンドに接続可能に構成され上記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第3の接続端子とを有する。上記第3の本体部は、上記第1の本体部と径方向に間隔をおいて配置され、上記第3の接続端子は、上記第1の本体部と上記第2の本体部との間を通過する少なくとも1つの端子部を含む。

上記第4のバスバーは、上記絶縁ブロックの内部に配置された円弧状の第4の本体部と、第4のコイルエンドに接続可能に構成され上記絶縁ブロックから径方向に突出する複数の端子部を含む第4の接続端子とを有する。上記第4の本体部は、上記第3の本体部と上記第1の軸方向に間隔をおいて配置され、上記第4の接続端子は、上記第1の本体部と上記第2の本体部との間を通過する少なくとも1つの端子部を含む。

10

#### 【0008】

上記バスバーユニットにおいて、第3及び第4のバスバーの接続端子（第3及び第4の接続端子）は、第1及び第2のバスバーの本体部（第1及び第2の本体部）の間を通過する少なくとも1つの端子部をそれぞれ含むため、第3及び第4の接続端子の配列位置の自由度が高まる。これによりバスバーユニット全体の小型化を図りつつ、各相のコイルの組数の増加にも容易に対応することが可能となる。

#### 【0009】

上記絶縁ブロックは、上記第1及び第3の本体部を被覆する第1の主面と、上記第2及び第4の本体部を被覆する第2の主面と、上記第1及び第2の主面各々の外周縁部に連なる外周面とを有し、上記第1～第4の接続端子は、上記外周面から径外方にそれぞれ突出するように構成されてもよい。

20

これにより、各接続端子を絶縁ブロックの外周面に集約させることができるため、各接続端子へのコイルの接続が容易となる。

#### 【0010】

上記第1～第4のバスバーは、U相コイルの一端に接続されるU相バスバーと、V相コイルの一端に接続されるV相バスバーと、W相コイルの一端に接続されるW相バスバーと、上記U相、V相及びW相コイル各々の他端に接続される中性点バスバーとを含み、上記第1及び第2のバスバーは、上記第3及び第4のバスバーの径外方側にそれぞれ配置され、上記中性点バスバーは、上記第1及び第2のバスバーのうちいずれか一方であってもよい。

30

中性点バスバーは多くの接続端子を有するため、中性点バスバーが径外周側に配置されることで、各接続端子を特別な加工を必要とすることなく容易に絶縁ブロックの外周面に配置することができる。

#### 【0011】

上記U相、V相及びW相バスバーは、それぞれ、上記第1の主面から上記第1の軸方向に突出する外部端子をさらに有し、上記外部端子の各々は、上記第1の軸方向と直交する第2の軸方向に垂直な接合面をそれぞれ有してもよい。

40

これによりU相、V相及びW相バスバーへの電源の接続が容易となる。

#### 【0012】

上記第3のバスバーは、上記第3の接続端子の高さ位置を変換する屈曲部をさらに有してもよい。上記屈曲部は、第3の本体部に設けられてもよいし、第3の接続端子に設けられてもよい。上記屈曲部が第3の本体部に設けられる場合、絶縁ブロックの径方向への小型化（小径化）を図ることが可能となり、上記屈曲部が第3の接続端子に設けられる場合、絶縁ブロックの軸方向への小型化（薄型化）を図ることが可能となる。

#### 【0013】

このような構成は、第4のバスバーについても同様に適用可能であり、第4のバスバーは、第4の接続端子の高さ位置を変換する屈曲部をさらに有してもよい。上記屈曲部

50

は、第 4 の本体部に設けられてもよいし、第 4 の接続端子に設けられてもよい。

【 0 0 1 4 】

本発明の一形態に係る回転電機は、上記構成のバスバーユニットを具備する。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

以上述べたように、本発明によれば、全体の小型化を図りつつ、各相のコイルの組数の増加にも容易に対応することが可能なバスバーユニットを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の一実施形態に係るバスバーユニットの全体斜視図である。

10

【図 2】上記バスバーユニットの内部構造を示す透過斜視図である。

【図 3】上記バスバーユニットの透過上面図である。

【図 4】上記バスバーユニットの透過底面図である。

【図 5】上記バスバーユニットの側面図である。

【図 6】上記バスバーユニットに接続されるステータコイルの等価回路図である。

【図 7】上記バスバーユニットの要部の概略縦断面図である。

【図 8】上記バスバーユニットの他の要部の概略縦断面図である。

【図 9】上記バスバーユニットにおける接続端子の形態を示す要部斜視図である。

【図 10】本発明の他の実施形態に係るバスバーユニットの構成の一例を示す要部斜視図である。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

【 0 0 1 8 】

< 第 1 の実施形態 >

図 1 は本発明の一実施形態に係るバスバーユニットの全体斜視図、図 2 はその内部構造を示す透過斜視図、図 3 はその透過上面図、図 4 はその透過底面図、図 5 はその側面図である。各図中、X 軸、Y 軸及び Z 軸は相互に直交する 3 軸方向を示しており、ここでは Z 軸の矢印方向を上方側として説明する。

【 0 0 1 9 】

30

[ 全体構成 ]

本実施形態のバスバーユニット 100 は、絶縁ブロック 10 と、絶縁ブロック 10 の内部に配置された複数のバスバー（U 相バスバー 20 U、V 相バスバー 20 V、W 相バスバー 20 W、中性点バスバー 20 N）とを有する。

【 0 0 2 0 】

本実施形態のバスバーユニット 100 は、3 相交流モータや発電機等の回転電機の一部を構成し、ロータ等を収容するケーシングに固定され、ステータコアに巻装された各相（U 相、V 相、W 相）のステータコイルに電氣的に接続される。

【 0 0 2 1 】

（絶縁ブロック）

40

絶縁ブロック 10 は、複数のバスバーを支持し、これらバスバー間を電氣的に絶縁する。絶縁ブロック 10 は、図 1 に示すように Z 軸方向に平行な軸心を有する概略円環状の成形体で構成される。

【 0 0 2 2 】

絶縁ブロック 10 を構成する電気絶縁材料は、典型的には、樹脂材料で構成される。樹脂材料は特に限定されず、例えば、PPS（ポリフェニレンサルファイド）、PBT（ポリブチレンテレフタレート）等のエンジニアリングプラスチックで構成される。上記樹脂材料には、強度の向上を目的としてガラス繊維や絶縁性無機粒子等のフィラーが含有されてもよい。

【 0 0 2 3 】

50

絶縁ブロック 10 は、上面 11 (第 1 の主面) と、底面 12 (第 2 の主面) と、上面 11 及び底面 12 各々の外周縁部に連なる外周面 13 と、上面 11 及び底面 12 各々の内周縁部に連なる内周面 14 とを有する。

【0024】

上面 11 には、絶縁ブロック 10 の軸心方向 (Z 軸方向) に沿って図 1 において上方へ突出する U 相、V 相及び W 相外部端子 23U, 23V, 23W がそれぞれ設けられている。外周面 13 には、絶縁ブロック 10 の径方向外方へ突出する中性点 (N 相)、U 相、V 相及び W 相接続端子 22N, 22U, 22V, 22W が設けられている。

【0025】

絶縁部ブロック 10 の外周面 13 の底面 12 側には、上記ケーシングの内周面に係合可能な複数の係合突起 15 が設けられている。これら係合突起 15 は、外周面 13 の周方向に間隔をおいて配置され、これら係合突起 15 を介してバスバーユニット 100 がケーシングに固定される。

10

【0026】

絶縁ブロック 10 の大きさは特に限定されず、本例では、外径が約 60 mm、内径が約 37 mm、厚みが約 8 mm で構成される。

【0027】

(ステータコイル)

図 6 は、バスバーユニット 100 に電氣的に接続されるステータコイル 30 の等価回路図である。

20

【0028】

ステータコイル 30 は、それぞれ 3 組の U 相コイル 31U ~ 33U、V 相コイル 31V ~ 33V、W 相コイル 31W ~ 33W を有する。バスバーユニット 100 は、図示しない電源から供給される電流を、外部端子 23U, 23V, 23W を介して、U 相コイル 31U ~ 33U、V 相コイル 31V ~ 33V、W 相コイル 31W ~ 33W に分配する。図 6 において白丸は、各相のコイルと接続される各バスバーの接続端子 22N, 22U, 22V, 22W と外部端子 23U, 23V, 23W を表している。

【0029】

各 U 相コイル 31U ~ 33U の一端 (コイルエンド) は、U 相バスバー 20U を介して U 相外部端子 23U に接続され、それらの他端 (コイルエンド) は中性点接続端子 21N にそれぞれ接続される。各 U 相コイル 31U ~ 33U は、U 相外部端子 23U と中性点接続端子 21N との間で並列に接続される。

30

【0030】

各 V 相コイル 31V ~ 33V の一端 (コイルエンド) は、V 相バスバー 20V を介して V 相外部端子 23V に接続され、それらの他端 (コイルエンド) は中性点接続端子 21N にそれぞれ接続される。各 V 相コイル 31V ~ 33V は、V 相外部端子 23V と中性点接続端子 21N との間で並列に接続される。

【0031】

そして各 W 相コイル 31W ~ 33W の一端 (コイルエンド) は、W 相バスバー 20W を介して W 相外部端子 23W に接続され、それらの他端 (コイルエンド) は中性点接続端子 21N にそれぞれ接続される。各 W 相コイル 31W ~ 33W は、W 相外部端子 23W と中性点接続端子 21N との間で並列に接続される。

40

【0032】

(バスバー)

複数のバスバーは、U 相バスバー 20U と、V 相バスバー 20V と、W 相バスバー 20W と、中性点バスバー 20N とを含む。これらのバスバーは図 2 に示すように上下に 2 本ずつ 2 段に配置された円弧状の本体部 21U, 21V, 21W, 21N を有する。

【0033】

なお、中性点バスバー 20N の本体部 21N は円環状に形成されてはいるが (図 4 参照)、他のバスバー 20U, 20V, 20W の本体部 21U, 21V, 21W と同様に円弧

50

状に形成されてもよく、したがって中性点バスバー 20 の本体部 21 N も円弧状と同義であるとして説明する。

【0034】

図2～図4に示すように、各バスバーの本体部 21 N, 21 U, 21 V, 21 W は、絶縁ブロック 10 の内部に配置され、各々の間が絶縁ブロック 10 を構成する樹脂材料によって電氣的に絶縁されている。本実施形態では、絶縁ブロック 10 の外周側の上下に U 相バスバー 20 U の本体部 21 U 及び中性点バスバー 20 N の本体部 21 N がそれぞれ配置され、絶縁ブロック 10 の内周側の上下に W 相バスバー 20 W の本体部 21 W 及び V 相バスバー 20 V の本体部 21 V がそれぞれ配置される。

【0035】

(U相バスバー)

U相バスバー 20 U (第1のバスバー)は、図2及び図3に示すように、4本のバスバーのうちの上外周側に配置される。U相バスバー 20 U は、所定厚み(例えば約1mm)の金属板(例えば銅板)の打ち抜きプレス成形体で構成され、本体部 21 U (第1の本体部)と、複数の端子部からなる U 相接続端子 22 U (第1の接続端子)と、U相外部端子 23 U とを有する。

【0036】

本実施形態において本体部 21 U は、絶縁ブロック 10 の軸心 C を中心とする概略 240°の円弧形状を有し、その両端部及びその中間部には計3つの端子部からなる U 相接続端子 22 U が 120°間隔で設けられる。本体部 21 U は、XY平面に平行な所定幅の板材で構成される。

【0037】

U相接続端子 22 U は、本体部 21 U の外周面からその径方向に放射状に延び、これらの先端部は絶縁ブロック 10 の外周面 13 から所定の長さだけ突出している。これら3つの U 相接続端子 22 U は、本体部 21 U と概略同一の平面上に設けられる。U相接続端子 22 U の幅は特に限定されず、本実施形態では本体部 21 U よりもやや幅広に形成される。

【0038】

U相外部端子 23 U は、本体部 21 U の一方の端部に設けられ、その端部から連絡部 24 U を介して上方へ延び、絶縁ブロック 10 の上面 11 から所定の長さだけ突出している。U相外部端子 23 U は、Y軸方向に垂直な主面 230 (接合面)を有する所定幅の板材で構成され、電源に接続されたコネクタ(図示略)に装着される。上記コネクタに対する U 相外部端子 23 U の電氣的接続には、プレスフィットによる挟圧接続が採用されるが、これに限られず、溶接による接合が採用されてもよい。

【0039】

連絡部 24 U は、絶縁ブロック 10 の上面 11 の所定位置へ U 相外部端子 23 U を導くためのもので、本体部 21 U と同一平面内で所定の形状に形成される。

【0040】

(中性点バスバー)

中性点バスバー 20 N (第2のバスバー)は、図2及び図4に示すように、4本のバスバーのうちの下外周側に配置される。中性点バスバー 20 N は、U相バスバー 20 U と同様に所定厚みの金属板の打ち抜きプレス成形体で構成され、本体部 21 N (第2の本体部)と、複数の端子部からなる中性点接続端子 22 N (第2の接続端子)とを有する。

【0041】

本実施形態において本体部 21 N は、絶縁ブロック 10 の軸心 C を中心とする円環形状を有し、その外周面に計9つの端子部からなる中性点接続端子 22 N が設けられる。本体部 21 N は、XY平面に平行な所定幅の板材で構成される。本体部 21 N は、U相バスバー 20 U の本体部 21 U と Z 軸方向に第1の間隔において配置される。第1の間隔は、本体部 21 U 及び本体部 21 N 間の所定の絶縁耐圧を確保できる大きさであれば特に限定されず、例えば1mm～2mm程度とされる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 2 】

中性点接続端子 2 2 N は、本体部 2 1 N の外周面からその径方向に放射状に延び、これらの先端部は、絶縁ブロック 1 0 の外周面 1 3 から所定の長さだけ突出している。中性点接続端子 2 2 N は、本体部 2 1 N の外周面に 4 0 ° 間隔で設けられ、本体部 2 1 N と概略同一の平面上に設けられる。中性点接続端子 2 2 N の幅は特に限定されず、本実施形態では本体部 2 1 N よりもやや幅広に形成される。

## 【 0 0 4 3 】

( V 相バスバー )

V 相バスバー 2 0 V ( 第 4 のバスバー ) は、図 2 及び図 4 に示すように、4 本のバスバーのうち下面内周側に配置される。V 相バスバー 2 0 V は、U 相バスバー 2 0 U と同様に所定厚みの金属板の打ち抜きプレス成形体で構成され、本体部 2 1 V ( 第 4 の本体部 ) と、複数の端子部からなる V 相接続端子 2 2 V ( 第 4 の接続端子 ) と、V 相外部端子 2 3 V とを有する。

10

## 【 0 0 4 4 】

本実施形態において本体部 2 1 V は、絶縁ブロック 1 0 の軸心 C を中心とする概略 2 4 0 ° の円弧形状を有し、その両端部及びその中間部には計 3 つの V 相接続端子 2 2 V が 1 2 0 ° 間隔で設けられる。本体部 2 1 V は、X Y 平面に平行な所定幅の板材で構成され、中性点バスバー 2 0 N の本体部 2 1 N よりも小さい外径を有し、その本体部 2 1 N に対して径方向に第 2 の間隔において配置される。第 2 の間隔は、本体部 2 1 N 及び本体部 2 1 V 間の所定の絶縁耐圧を確保できる大きさであれば特に限定されず、例えば 2 m m ~ 3 m m 程度とされる。

20

## 【 0 0 4 5 】

V 相接続端子 2 2 V は、本体部 2 1 V の外周面からその径方向に放射状に延び、これらの先端部は絶縁ブロック 1 0 の外周面 1 3 から所定の長さだけ突出している。本実施形態では 3 つの V 相接続端子 2 2 V のうち、本体部 2 1 V の両端に位置する 2 つの端子部は、U 相バスバー 2 0 の本体部 2 1 U と中性点バスバー 2 0 N の本体部 2 1 N との間を通過し、他の 1 つの端子部は、Z 軸方向から見て本体部 2 1 U を構成する円弧の開放領域内に位置する ( 図 3 参照 ) 。 V 相接続端子 2 2 V の幅は特に限定されず、本実施形態では本体部 2 1 V よりもやや幅広に形成される。

## 【 0 0 4 6 】

図 7 は、バスバーユニット 1 0 0 の要部の概略断面図である。各々の V 相接続端子 2 2 V は、屈曲部 2 5 V を有する。図 4 及び図 7 に示すように、屈曲部 2 5 V は、V 相接続端子 2 2 V の基部であって、上記第 2 の間隔内 ( 本体部 2 1 V と本体部 2 1 N との間 ) に設けられる。屈曲部 2 5 V は、V 相接続端子 2 2 V の高さ位置を、本体部 2 1 V の高さ位置から、U 相バスバー 2 0 U の本体部 2 1 U と中性点バスバー 2 0 N の本体部 2 1 N との間の高さ位置へ変換するクランク形状に形成される。これら V 相接続端子 2 2 V は、絶縁ブロック 1 0 の外周面 1 3 の同一高さ位置にそれぞれ設けられる。

30

## 【 0 0 4 7 】

V 相外部端子 2 3 V は、本体部 2 1 V の外周面の所定位置に設けられ、その所定位置から上方へ延びて、絶縁ブロック 1 0 の上面 1 1 から所定の長さだけ突出している。V 相外部端子 2 3 V は、Y 軸方向に垂直な主面 ( 接合面 ) 2 3 0 を有する所定幅の板材で構成され、電源に接続されたコネクタ ( 図示略 ) に装着される。V 相外部端子 2 3 V は、U 相外部端子 2 3 U と X 軸方向に対向して配置される。上記コネクタに対する V 相外部端子 2 3 V の電氣的接続には、プレスフィットによる挟圧接続が採用されるが、これに限られず、溶接による接合が採用されてもよい。

40

## 【 0 0 4 8 】

( W 相バスバー )

そして、W 相バスバー 2 0 W ( 第 3 のバスバー ) は、図 2 及び図 3 に示すように、4 本のバスバーのうち上面内周側に配置される。W 相バスバー 2 0 W は、U 相バスバー 2 0 U と同様に所定厚みの金属板の打ち抜きプレス成形体で構成され、本体部 2 1 W ( 第 3 の

50



本体部)と、複数の端子部からなるW相接続端子22W(第3の接続端子)と、W相外部端子23Wとを有する。

【0049】

本実施形態において本体部21Wは、絶縁ブロック10の軸心Cを中心とする概略240°の円弧形状を有し、その両端部及びその中間部には計3つのW相接続端子22Wが120°間隔で設けられる。本体部21Wは、XY平面に平行な所定幅の板材で構成され、U相バスバー20Uの本体部21Uよりも小さい外径を有し、その本体部21Uに対して径方向に第2の間隔をおいて配置される。さらに本体部21Wは、V相バスバー20Vの本体部21VとZ軸方向に第1の間隔をおいて配置される。

【0050】

W相接続端子22Wは、本体部21Wの外周面からその径方向に放射状に延び、これらの先端部は絶縁ブロック10の外周面13から所定の長さだけ突出している。本実施形態では3つのW相接続端子22Wのうち、本体部21Wの一端部と、本体部21Wの両端部の中間部とに位置する2つの端子部は、U相バスバー20の本体部21Uと中性点バスバー20Nの本体部21Nとの間を通過し、他の1つの端子部は、Z軸方向から見て本体部21Uを構成する円弧の開放領域内に位置する(図3参照)。W相接続端子22Wの幅は特に限定されず、本実施形態では本体部21Wよりもやや幅広に形成される。

【0051】

図8は、バスバーユニット100の要部の概略断面図である。各々のW相接続端子22Wは、屈曲部25Wを有する。図4及び図8に示すように、屈曲部25Wは、W相接続端子22Wの基部であって、上記第2の間隔内(本体部21Wと本体部21Uとの間)に設けられる。屈曲部25Wは、W相接続端子22Wの高さ位置を、本体部21Wの高さ位置から、U相バスバー20Uの本体部21Uと中性点バスバー20Nの本体部21Nとの間の高さ位置へ変換するクランク形状に形成される。これらW相接続端子22Wは、絶縁ブロック10の外周面13の同一高さ位置にそれぞれ設けられるとともに、V相接続端子22Vと同一の高さ位置に設けられる(図5参照)。

【0052】

W相外部端子23Wは、本体部21Wの一方の端部近傍に設けられ、その端部近傍から連絡部24Wを介して上方へ延び、絶縁ブロック10の上面11から所定の長さだけ突出している。W相外部端子23Wは、Y軸方向に垂直な主面230(接合面)を有する所定幅の板材で構成され、電源に接続されたコネクタ(図示略)に装着される。W相外部端子23Wは、V相外部端子23VとX軸方向に対向して配置される。上記コネクタに対するW相外部端子23Wの電気的接続には、プレスフィットによる挟圧接続が採用されるが、これに限られず、溶接による接合が採用されてもよい。

【0053】

連絡部24Wは、絶縁ブロック10の上面11の所定位置へW相外部端子23Wを導くためのもので、本体部21Wと同一平面内で所定の形状に形成される。

【0054】

各バスバーの接続端子22N, 22U, 22V, 22Wは、各々絶縁ブロック10の外周面13の所定高さ位置に配置されるとともに、Z軸方向から見たときにそれぞれが周方向に等角度(20°)間隔で配列される(図3、図4参照)。特に本実施形態では、Z軸方向から見たとき、U相接続端子22U、V相接続端子22V及びW相接続端子Wが中性点接続端子22Nを挟んで順に配列された形態を有する。これにより、各接続端子に対するステータコイル30の良好な結線作業性が確保される。

【0055】

各バスバーの接続端子22N, 22U, 22V, 22Wの先端部は、それぞれ同一の形状に形成される。一例として図9に、中性点接続端子22Nの先端部の形態を示す。接続端子22Nの先端部は、中央部に形成された収容部221と、収容部221の底部に接続された垂立ち上がり壁部222とを有する。ステータコイル30の各々のコイルエンドは、収容部221に収容された状態で、立ち上がり壁部222に溶接により固定される。収

10

20

30

40

50

容部 2 2 1 の開口端部にはテーパ部 2 2 3 が設けられており、径外方から収容部 2 2 1 へのコイルエンドの収容作業性が確保されている。

【 0 0 5 6 】

バスバーユニット 1 0 0 は、インサート成形法により作製される。詳細は省略するが、金型のキャビティ内に各バスバー 2 0 N , 2 0 U , 2 0 V , 2 0 W が所定の位置関係で配置された後、上記キャビティ内に絶縁ブロック 1 0 を構成する樹脂材料が射出成形される。このとき、キャビティ内への樹脂の充填性やインサートピンの挿入位置等を考慮して、任意のバスバーの本体部が部分的に変形されてもよい。例えば本実施形態において、U 相バスバー 2 0 U の本体部 2 1 U は、その一方側の端部を図 3 に示すように V 相バスバー 2 0 V の本体部 2 1 V の直上位置に迂回させる迂回部 2 1 U 1 を有する。

10

【 0 0 5 7 】

[ 作用 ]

以上のように構成されるバスバーユニット 1 0 0 において、各々 3 つの U 相接続端子 2 1 U、V 相接続端子 2 1 V 及び W 相接続端子 2 1 W には、各々 3 つの U 相コイル 3 1 U ~ 3 3 U、V 相コイル 3 1 V ~ 3 3 V 及び W 相コイル 3 1 W ~ 3 3 W の一端がそれぞれ接続される。また、9 つの中性点接続端子 2 1 N には、U、V 及び W 相の各コイル 3 1 U ~ 3 3 U、3 1 V ~ 3 3 V、3 1 W ~ 3 3 W の他端がそれぞれ接続される。バスバーユニット 1 0 0 は、図示しない電源から供給される電流を、外部端子 2 3 U、2 3 V、2 3 W を介して、U 相コイル 3 1 U ~ 3 3 U、V 相コイル 3 1 V ~ 3 3 V、W 相コイル 3 1 W ~ 3 3 W に分配して、ロータを所定方向に所定回転数で回転させる。

20

【 0 0 5 8 】

本実施形態において V 相及び W 相バスバー 2 0 V、2 0 W の接続端子 2 2 V、2 2 W は、U 相及び中性点バスバー 2 0 U、2 0 N の本体部 2 1 U、2 1 N の間を通過する少なくとも 1 つの端子部をそれぞれ含む。このため、同一段の 2 本のバスバーが径方向に対向する位置においても、各バスバーの接続端子を同一方向に突出させることができ、例えば V 相及び W 相接続端子 2 2 V、2 2 W の配列位置の自由度が高められる。

【 0 0 5 9 】

したがって本実施形態によれば、バスバーユニット 1 0 0 全体の小型化を図りつつ、各相のコイルの組数の増加、例えば各相のコイルが 3 組以上あるステータコイルにも容易に対応することが可能となる。

30

【 0 0 6 0 】

また以上の実施形態では、各バスバーの接続端子 2 2 N、2 2 U、2 2 V、2 2 W がすべて絶縁ブロック 1 0 の外周面 1 3 に所定の配列形態で集約されているため、各接続端子 2 2 N、2 2 U、2 2 V、2 2 W へのコイルの接続が容易となる。特に、中性点バスバー 2 0 N は多くの接続端子 2 2 N を有するため、中性点バスバー 2 0 N が絶縁ブロック 1 0 の径外周側に配置されることで、各接続端子 2 2 N を特別な加工を必要とすることなく容易に絶縁ブロック 1 0 の外周面 1 3 に配置することができる。

【 0 0 6 1 】

また本実施形態において、V 相及び W 相バスバー 2 0 V、2 0 W 各々の接続端子 2 2 V、2 2 W には、これらの高さ位置を変換する屈曲部 2 5 V、2 5 W がそれぞれ設けられている。この場合、V 相及び W 相バスバー 2 0 V、2 0 W の間隔、及び、U 相及び中性点バスバー 2 0 U、2 0 N の間隔（第 1 の間隔）に屈曲部 2 5 V、2 5 W の形成に必要なスペースを確保する必要がなくなるため、絶縁ブロック 1 0 の軸方向への小型化（薄型化）を図ることが可能となる。

40

【 0 0 6 2 】

さらに本実施形態のバスバーユニット 1 0 0 においては、各相の外部端子 2 3 U、2 3 V、2 3 W が X 軸方向に整列するように配列される。これにより、各外部端子 2 3 U、2 3 V、2 3 W の主面が Y 軸方向に垂直となるように配列されるため、電源に接続される図示しないコネクタとの接続が容易となる。

【 0 0 6 3 】

50

ここで、上記コネクタは、典型的には、モータケーシング内においてバスバーユニット 100の上面11に対向して配置された回路基板に搭載されており、各外部端子23U, 23V, 23Wに対応して3つ設けられている。各コネクタは、これら外部端子23U, 23V, 23Wの主面を挟圧する弾性金具を有し、上記回路基板のケーシング内への装着とともに個々の外部端子23U, 23V, 23Wに装着される。そして上述のように、外部端子23U, 23V, 23Wの主面は各々同一方向へ向けられているため、各コネクタが個々の外部端子23U, 23V, 23Wへ適正に装着される位置は一義に定まり、これにより外部端子23U, 23V, 23Wに対するコネクタの誤組付けが防止される。

#### 【0064】

< 第2の実施形態 >

図10は、本発明の第2の実施形態を示している。以下、第1の実施形態と異なる構成について主に説明し、第1の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

#### 【0065】

本実施形態では、V相及びW相接続端子22V, 22Wの高さ位置をU相バスバー20U及び中性点バスバー20Nの間の高さ位置に変換する屈曲部25V, 25Wが、本体部21V, 21Wに設けられている点で第1の実施形態と異なる。

#### 【0066】

図10に示すように、W相接続端子22Wの高さ位置を変換する屈曲部25W1が本体部21Wに設けられている。この例によれば、屈曲部25W1が凹部で構成されるため、W相接続端子22Wの高さ位置の変換に必要な本体部21Wの径方向の領域をほぼ皆無とすることができる。このような構成は、V相バスバー20Vにおける本体部21Vについても同様に適用可能である。

#### 【0067】

本実施形態によれば、W相バスバー20WとU相バスバー20Uの本体部21W, 21U間の間隔、及び、V相バスバー20Vと中性点バスバー20Nの本体部21V, 21V間の間隔(第2の間隔)を低減して、バスバーユニット100の径方向への小型化(小径化)を図ることが可能となる。

#### 【0068】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態にのみ限定されるものではなく種々変更を加え得ることは勿論である。

#### 【0069】

例えば以上の実施形態では、モータ用のバスバーユニットを例に挙げて説明したが、これに限られず、他の回転電機、すなわち発電機用のバスバーユニットにも本発明は適用可能である。

#### 【0070】

また以上の実施形態では、中性点バスバーが絶縁ブロックの外周の下段側に配置されたが、これに限られず、上記外周の上段側に配置されてもよい。また仕様に応じて、中性点バスバーが絶縁ブロックの内周側に配置されてもよい。

#### 【0071】

さらに、以上の実施形態では各バスバーのすべての接続端子が絶縁ブロックの外周面に配置されたが、これに限られず、各バスバーの少なくとも一部が絶縁ブロックの内周面に配置されてもよい。

#### 【符号の説明】

#### 【0072】

- 10 ... 絶縁ブロック
- 11 ... 上面(第1の主面)
- 12 ... 底面(第2の主面)
- 13 ... 外周面
- 20N ... 中性点バスバー(第2のバスバー)

10

20

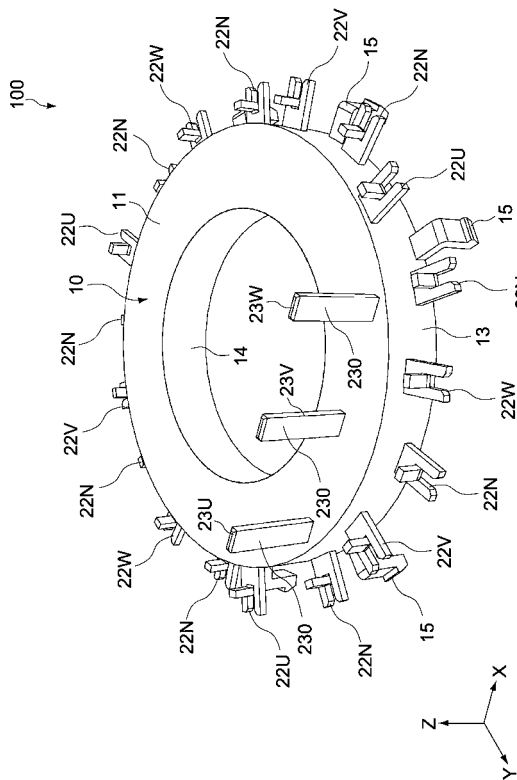
30

40

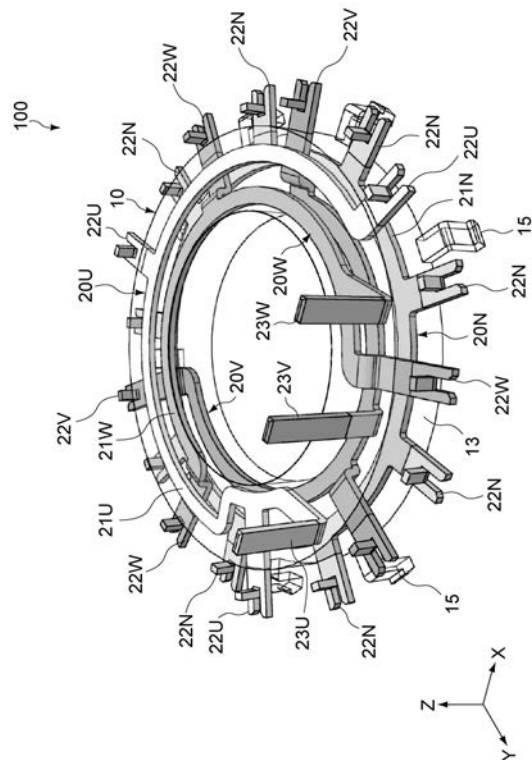
50

- 20U...U相バスバー（第1のバスバー）
- 20V...V相バスバー（第4のバスバー）
- 20W...W相バスバー（第3のバスバー）
- 21N, 21U, 21V, 21W...本体部
- 22N, 22U, 22V, 22W...接続端子
- 23U, 23V, 23W...外部端子
- 230...主面（接合面）
- 25V, 25W, 25W1...屈曲部
- 30...ステータコイル
- 31U, 32U, 33U...U相コイル
- 31V, 32V, 33V...V相コイル
- 31W, 32W, 33W...W相コイル

【図1】

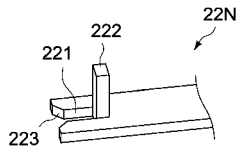


【図2】

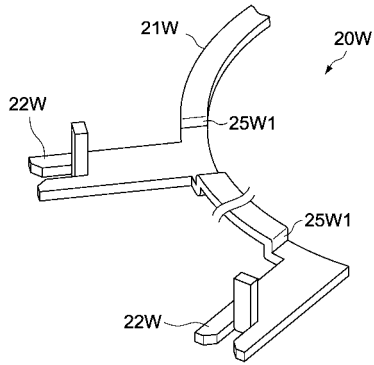




【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100168745

弁理士 金子 彩子

(74)代理人 100176131

弁理士 金山 慎太郎

(74)代理人 100197398

弁理士 千葉 絢子

(74)代理人 100197619

弁理士 白鹿 智久

(72)発明者 河口 隆之

東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル K Y B 株式会社内

(72)発明者 上野 清香

東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル K Y B 株式会社内

Fターム(参考) 5H604 BB08 CC01 QB01 QB04