

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4662200号  
(P4662200)

(45) 発行日 平成23年3月30日 (2011.3.30)

(24) 登録日 平成23年1月14日 (2011.1.14)

(51) Int. Cl. F I  
H O 2 K 3/50 (2006.01) H O 2 K 3/50 A

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-283320 (P2004-283320)	(73) 特許権者	000232302
(22) 出願日	平成16年9月29日 (2004.9.29)		日本電産株式会社
(65) 公開番号	特開2006-101614 (P2006-101614A)		京都府京都市南区久世殿城町338番地
(43) 公開日	平成18年4月13日 (2006.4.13)	(74) 代理人	100110847
審査請求日	平成19年9月10日 (2007.9.10)		弁理士 松阪 正弘
		(72) 発明者	右田 貴之
			京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 宏明
			京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内
		審査官	天坂 康種

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータおよびブスバー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動式のモータであって、  
 電機子を有するステータ部と、  
 前記電機子との間で所定の中心軸を中心とするトルクを発生する界磁用磁石を有するロータ部と、  
 前記中心軸を中心に前記ロータ部を前記ステータ部に対して回転可能に支持する軸受機構と、  
 を備え、  
 前記ステータ部が、前記中心軸の伸びる方向に関して前記電機子の一方側に配置されて前記電機子へ駆動電流を供給するための結線が施されるブスバーを備え、  
 前記ブスバーが、  
 それぞれが前記中心軸に垂直な帯状であって前記中心軸を中心とする円弧状であり、前記中心軸の向く方向に間隔を開けて配置された2以上の配線部材と、  
 射出成形により前記2以上の配線部材の周囲を覆う樹脂部と、  
 を備え、  
 前記2以上の配線部材の少なくともいずれかが前記樹脂部の成形時に樹脂が通る貫通孔を有し、  
 前記貫通孔が形成された孔部における配線部材の幅が前記孔部の周囲の幅よりも大きいことを特徴とするモータ。

10

20

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載のモータであって、

前記 2 以上の配線部材の全て、または、特定の一の配線部材以外の全てが、前記樹脂部の成形時に樹脂が通る貫通孔を有することを特徴とするモータ。

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のモータであって、

前記 2 以上の前記配線部材に形成された前記貫通孔は中心軸の伸びる方向において互いに重なるように設けられることを特徴とするモータ。

## 【請求項 4】

電動式のモータにおいて中心軸の伸びる方向に関して電機子の一方側に配置され、前記電機子へ駆動電流を供給するための結線が施されるブスバーであって、

それぞれが中心軸に垂直な帯状であって前記中心軸を中心とする円弧状であり、前記中心軸の向く方向に間隔を開けて配置された 2 以上の配線部材と、

射出成形により前記 2 以上の配線部材の周囲を覆う樹脂部と、  
を備え、

前記 2 以上の配線部材の少なくともいずれかが前記樹脂部の成形時に樹脂が通る貫通孔を有し、

前記貫通孔が形成された孔部における配線部材の幅が前記孔部の周囲の幅よりも大きいことを特徴とするブスバー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電動式のモータ、および、電動式のモータに利用されるブスバーに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、電動式のモータでは、電機子と外部配線とを接続するための結線が施されるブスバーが設けられている。このようなブスバーは、例えば、モータの軸を中心とする円環状であって、軸方向に所定の間隔を開けて積層された薄板状の配線部材、および、各配線部材の間に配置されて複数の配線部材を電気的に絶縁する絶縁部材を備える。

## 【0003】

ブスバーの製造方法として、所定の間隔を開けて配線部材が保持された金型内に樹脂を射出することにより、複数の配線部材を樹脂によりモールドする方法が知られている。この場合、複数の配線部材の間に充填された樹脂が絶縁部材の役割を果たす。例えば、特許文献 1 では、テープ状のリードフレーム（配線部材）を一方の主面側に曲げて円弧状とし、これらを所定の間隔を開けて同心円状に積層した状態で樹脂により一体成形した射出成形端子台（ブスバー）が開示されている。また、特許文献 1 の図 4 に示す射出成形端子台のリードフレームでは、平面リング状のリードフレームに孔が設けられており、リードフレームの孔近傍の部位の幅が大きくされている。

【特許文献 1】特許第 3 4 8 9 4 8 4 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

ところで、このように複数の配線部材を樹脂により一体成形してブスバーを製造する場合、金型内に射出された樹脂が配線部材の間に入りにくいいため、ブスバーの強度や配線部材間の絶縁が不十分となってしまう恐れがある。

## 【0005】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、電動式のモータのブスバーを射出成形する際に、配線部材の間を樹脂で容易に満たすことを目的としている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

10

20

30

40

50

請求項 1 に記載の発明は、電動式のモータであって、電機子を有するステータ部と、前記電機子との間で所定の中心軸を中心とするトルクを発生する界磁用磁石を有するロータ部と、前記中心軸を中心に前記ロータ部を前記ステータ部に対して回転可能に支持する軸受機構とを備え、前記ステータ部が、前記中心軸の伸びる方向に関して前記電機子の一方側に配置されて前記電機子へ駆動電流を供給するための結線が施されるブスバーを備え、前記ブスバーが、それぞれが前記中心軸に垂直な帯状であって前記中心軸を中心とする円弧状であり、前記中心軸の向く方向に間隔を開けて配置された 2 以上の配線部材と、射出成形により前記 2 以上の配線部材の周囲を覆う樹脂部とを備え、前記 2 以上の配線部材の少なくともいずれかが前記樹脂部の成形時に樹脂が通る貫通孔を有し、前記貫通孔が形成された孔部における配線部材の幅が前記孔部の周囲の幅よりも大きい。

10

## 【 0 0 0 7 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のモータであって、前記 2 以上の配線部材の全て、または、特定の一の配線部材以外の全てが、前記樹脂部の成形時に樹脂が通る貫通孔を有する。

## 【 0 0 0 8 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載のモータであって、前記 2 以上の前記配線部材に形成された前記貫通孔は中心軸の伸びる方向において互いに重なるように設けられる。

20

## 【 0 0 0 9 】

請求項 4 に記載の発明は、電動式のモータにおいて中心軸の伸びる方向に関して電機子の一方側に配置され、前記電機子へ駆動電流を供給するための結線が施されるブスバーであって、それぞれが中心軸に垂直な帯状であって前記中心軸を中心とする円弧状であり、前記中心軸の向く方向に間隔を開けて配置された 2 以上の配線部材と、射出成形により前記 2 以上の配線部材の周囲を覆う樹脂部とを備え、前記 2 以上の配線部材の少なくともいずれかが前記樹脂部の成形時に樹脂が通る貫通孔を有し、前記貫通孔が形成された孔部における配線部材の幅が前記孔部の周囲の幅よりも大きい。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 0 】

本発明では、配線部材の間を樹脂で容易に満たすことができ、孔部における配線部材の抵抗の上昇を抑えることができる。請求項 2 の発明では、配線部材の全ての間を樹脂で容易に満たすことができる。

30

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 1 】

図 1 は本発明の一の実施の形態に係る電動式のモータ 1 の縦断面図である。モータ 1 はいわゆるブラシレスモータとなっており、例えば、自動車のパワーステアリングの駆動源として利用される。なお、断面の細部における平行斜線の図示を省略している。モータ 1 は図 1 中において上側が開口する円筒状のハウジング 1 1 と、ハウジング 1 1 の開口を塞ぐとともに中央に開口が形成されたカバー部 1 2 とに覆われ、カバー部 1 2 の開口およびハウジング 1 1 の底面にはそれぞれボール軸受 1 3 1、1 3 2 が取り付けられ、ボール軸受 1 3 1、1 3 2 により、シャフト 2 1 が回転可能に支持される。

40

## 【 0 0 1 2 】

シャフト 2 1 にはハウジング 1 1 内において円柱状のロータヨーク 2 2 が取り付けられ、ロータヨーク 2 2 の外周面には多極着磁された界磁用磁石 2 3 が固定される。界磁用磁石 2 3 としては、例えば、ネオジウムを含む焼結体を利用される。一方、ハウジング 1 1 の内周面には電機子 3 が界磁用磁石 2 3 に対向して取り付けられる。電機子 3 は、電機子 3 の中心軸 J 1 がシャフト 2 1 の中心軸と合致するように配置される。電機子 3 は、磁性材からなるコア 3 0 の環状部の内周面から先端を中心軸 J 1 に向けて中心軸 J 1 を中心に放射状に配置される（すなわち、ハウジング 1 1 の内周面からシャフト 2 1 および界磁用磁石 2 3 に向かって伸びる）複数のティース 3 1、複数のティース 3 1 を覆うインシュレ

50

ータ32、および、複数のティース31にインシュレータ32上から多層に導線を巻回することにより設けられたコイル35を備える。コイル35は、ティース31およびインシュレータ32の外周に上下方向（中心軸J1方向）に向かって導線が巻かれて形成されている。

【0013】

中心軸J1の伸びる方向に関して電機子3のカバー部12側には、電機子3のコイル35へ駆動用の電流を供給するための結線が施されるブスバー51が取り付けられ、ブスバー51は外部へと伸びる配線515に接続される。ブスバー51のカバー部12側にはホール素子等が実装される検出用の回路基板52が取り付けられる。

【0014】

モータ1では、シャフト21、ロータヨーク22、界磁用磁石23等を主要部としてロータ部2aが構成され、電機子3、ブスバー51、回路基板52等を主要部としてハウジング11内に固定されたステータ部3aが構成され、ボール軸受131、132が、ロータ部2aをステータ部3aに対して中心軸J1を中心に相対的に回転可能に支持する軸受機構の役割を果たす。そして、ブスバー51を介して電機子3に駆動電流が供給されることにより、電機子3と界磁用磁石23との間で中心軸J1を中心とするトルクが発生し、ロータ部2aが回転する。

【0015】

回路基板52には下方に向かって突出するように3つのホール素子53が実装されており、ホール素子53は後述するセンサホルダに保持される。一方、シャフト21において界磁用磁石23のカバー部12側には、フランジを介して円環状の磁石25が取り付けられ、磁石25はホール素子53と対向する。磁石25は界磁用磁石23と同様に多極着磁されており、ホール素子53が磁石25の位置を検出することにより、界磁用磁石23の位置が間接的に検出される。そして、検出結果に基づいて電機子3への駆動電流が制御される。

【0016】

図2は、ステータ部3aの主要な構成を分解して示す斜視図である。図2では電機子3についてはコア30のみを示しているが、実際には、電機子3にブスバー51が取り付けられる際には、コア30のティース31がインシュレータ32で覆われ、さらにインシュレータ32の上から導線が巻回されてコイル35が形成された電機子3が準備される（図1参照）。

【0017】

ブスバー51は、中央の開口の下部に設けられた円筒部がコア30の中心の開口に挿入され、図示省略のコイル35からの導線がカシメにより外周の端子513に接続されることにより電機子3に取り付けられる。このとき、ブスバー51の外周に設けられた複数の脚部514がコア30の上面に当接し、さらに、各脚部514の先端部がコア30の外周面の縦溝に係合することにより、コア30に対するブスバー51の位置が決定される。

【0018】

一方、センサホルダ54の各凹部にホール素子53が挿入されて保持され、回路基板52上のランドに形成された孔にホール素子53のリードが挿入された上でセンサホルダ54が回路基板52に固定される。そして、リードが半田付けにより回路基板52に固定され、ホール素子53が回路基板52の実装面から突出するように設けられる。センサホルダ54の回路基板52側には2つの突起部541が設けられ、回路基板52の対応する位置には孔521が設けられており、センサホルダ54の取付は、突起部541を孔521に挿入して突起部541を加熱溶融して押し潰す熱溶着にて行われる。

【0019】

ブスバー51の上面には2つの突起部511が設けられており、回路基板52には突起部511に対応する2つの孔522が設けられている。ブスバー51が固定されたステータ部3aでは、突起部511が孔522に挿入され、コア30に対するセンサホルダ54の位置決めが行われた後、突起部511を溶融して押し潰す熱溶着により、ブスバー51

10

20

30

40

50

に回路基板 5 2 が強固に固定される。なお、ブスパー 5 1 の内周面には凹部 5 1 2 が設けられており、この凹部 5 1 2 にセンサホルダ 5 4 が嵌め込まれる。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、中心軸 J 1 ( 図 2 参照 ) を含む切断面におけるブスパー 5 1 の一部の断面図である。図 3 に示すように、ブスパー 5 1 は、中心軸 J 1 に垂直であって中心軸 J 1 の向く方向に間隔を開けて配置された金属製の 4 つの配線板 5 1 6、および、射出成形により 4 つの配線板 5 1 6 の周囲を覆って互いに電氣的に絶縁する樹脂部 5 1 7 を備える。各配線板 5 1 6 から突出する端子 5 1 3 および後述の端子 5 1 3 a ( 図 4 参照 ) は、樹脂部 5 1 7 から突出して露出する。

【 0 0 2 1 】

図 4 は、1 つの配線板 5 1 6 を示す平面図である。図 4 に示すように、配線板 5 1 6 は、中心軸 J 1 を中心とする円弧状かつ帯状の部材であり、中心軸 J 1 とは反対側の外周に 2 つの端子 5 1 3、および、配線 5 1 5 ( 図 1 参照 ) と接続される端子 5 1 3 a を備える。配線板 5 1 6 には、後述の支持ピンが挿入される貫通孔である支持孔 5 1 8、および、樹脂部 5 1 7 ( 図 3 参照 ) の成形時に樹脂が通る貫通孔である樹脂通過孔 5 1 9 が形成され、配線板 5 1 6 の支持孔 5 1 8 および / または樹脂通過孔 5 1 9 が形成された部位 ( 以下、「孔部」という。 ) 5 1 6 1 における配線板 5 1 6 の幅は、孔部 5 1 6 1 の周囲の部位の幅よりも大きくされる。このため、配線板 5 1 6 の幅 ( すなわち、断面積 ) が支持孔 5 1 8 および樹脂通過孔 5 1 9 により実質的に小さくなることが防止され、孔部 5 1 6 1 における配線板 5 1 6 の抵抗の上昇を抑えることができ、また、配線板 5 1 6 の孔部 5 1 6 1 およびその他の部位における放熱性を均一化することができる。なお、他の 2 つの配線板 5 1 6 は図 4 に示すものに準じた形状をしており、残りの 1 つの配線板 5 1 6 には支持孔 5 1 8 および樹脂通過孔 5 1 9 が形成される孔部 5 1 6 1、並びに、6 つの端子 5 1 3 は設けられるが、端子 5 1 3 a は設けられない。

【 0 0 2 2 】

図 5 は、配線板 5 1 6 の支持孔 5 1 8 を含む切断面における成形時のブスパー 5 1 の断面図であり、図 6 は、樹脂通過孔 5 1 9 を含む切断面におけるブスパー 5 1 の断面図である。ブスパー 5 1 が成形される際には、図 5 に示すように、樹脂成形用の金型 ( 図示省略 ) 内に設けられた複数の支持ピン 9 1 が 4 つの配線板 5 1 6 の各支持孔 5 1 8 に挿入され、かつ、各端子 5 1 3、5 1 3 a を金型で保持することにより、4 つの配線板 5 1 6 が所定の間隔を開けて支持され、この状態で金型内に樹脂が射出される。なお、4 つの配線板 5 1 6 では、図 3 に示すように所定の間隔をあけて積層した際に、1 つの配線板 5 1 6 の端子 5 1 3、5 1 3 a が、他の配線板 5 1 6 の端子 5 1 3、5 1 3 a に中心軸 J 1 の伸びる方向において重ならないように、端子 5 1 3、5 1 3 a の位置および突出量が設定されている。また、各配線板 5 1 6 の支持孔 5 1 8 および樹脂通過孔 5 1 9 は、中心軸 J 1 の伸びる方向において互いに重なるように設けられる。

【 0 0 2 3 】

金型内に射出された樹脂は、図 6 に示すように、各配線板 5 1 6 に予め形成されている樹脂通過孔 5 1 9 を介して、金型と配線板 5 1 6 との間の空間、および、隣接する配線板 5 1 6 の間の空間を互いに移動し、これらの空間内 ( すなわち、金型の内部 ) に樹脂が充填されて樹脂部 5 1 7 が成形される。このように、配線板 5 1 6 に樹脂通過孔 5 1 9 が設けられることにより、ブスパー 5 1 の成形時に、配線板 5 1 6 の間を樹脂で容易に満たすことができる。樹脂部 5 1 7 が成形されると、支持ピン 9 1 が配線板 5 1 6 の支持孔 5 1 8、および、樹脂部 5 1 7 から引き抜かれ、かつ、各端子 5 1 3、5 1 3 a に対応する金型による保持が解除されてブスパー 5 1 の製造が完了する。ブスパー 5 1 では、樹脂部 5 1 7 の成形時に支持ピン 9 1 が挿入されていた配線板 5 1 6 の支持孔 5 1 8 には樹脂は充填されておらず、また、樹脂通過孔 5 1 9 には樹脂が充填された状態となっている。

【 0 0 2 4 】

モータ 1 が自動車のパワーステアリングの駆動源として利用される場合には、電機子 3 に大電流が流れる。したがって、ブスパー 5 1 における配線板 5 1 6 の抵抗のばらつき、

10

20

30

40

50

放熱不良、絶縁不良、変形等が僅かであっても、これらがモータ特性に影響を及ぼし、パワーステアリング装置の操作感に影響を与える恐れがある。しかしながら、モータ1のブスバー51では、上述のように、配線板516の間に樹脂が容易に満たされるため、配線板516の絶縁不良や、樹脂の固化時における配線板516の変形等の発生を防止することができ、高い信頼性を備えたモータおよびパワーステアリング装置を実現することができる。このように、モータ1は、パワーステアリング装置のように信頼性が要求される用途に特に適している。

【0025】

上記実施の形態では、4つの配線板516の全てに樹脂通過孔519が設けられているため、配線板516の全ての間を樹脂で容易に満たすことができるが、4つの配線板516のうちいずれか1つに樹脂通過孔519が設けられていない場合、換言すれば、特定の1つの配線板516以外の全ての配線板516に樹脂通過孔519が設けられている場合であっても、樹脂通過孔519が設けられていない1つの配線板516の両側のそれぞれにおいて、樹脂が樹脂通過孔519を通して移動することにより、配線板516の全ての間を樹脂で容易に満たすことができる。

10

【0026】

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、様々な変更が可能である。

【0027】

例えば、配線板516の全ての間を樹脂で容易に満たすという観点からは、4つの配線板516のうち3つの、または、全ての配線板516に樹脂通過孔519が設けられることが好ましいが、樹脂が流れ込みにくい部位を形成する少なくともいずれかの配線板516に樹脂通過孔519が設けられることにより、配線板516の間を樹脂で容易に満たすことができる。

20

【0028】

また、ブスバー51に設けられる配線板516は必ずしも4つには限定されず、2つ以上の配線板516を備えるブスバー51において、少なくともいずれかの配線板516に樹脂通過孔519が設けられることにより、上記と同様に、配線板516の間への樹脂の充填を容易化することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0029】

- 【図1】モータの縦断面図である。
- 【図2】ステータ部の分解斜視図である。
- 【図3】ブスバーの断面図である。
- 【図4】配線板の平面図である。
- 【図5】ブスバーの断面図である。
- 【図6】ブスバーの断面図である。

【符号の説明】

【0030】

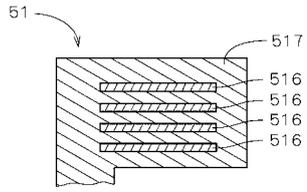
- 1 モータ
- 2 a ロータ部
- 3 電機子
- 3 a ステータ部
- 2 1 シャフト
- 2 3 界磁用磁石
- 5 1 ブスバー
- 1 3 1 , 1 3 2 ボール軸受
- 5 1 6 配線板
- 5 1 7 樹脂部
- 5 1 9 樹脂通過孔

40

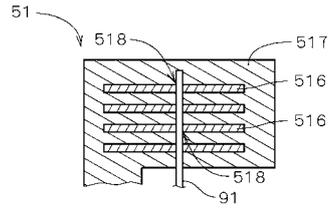
50



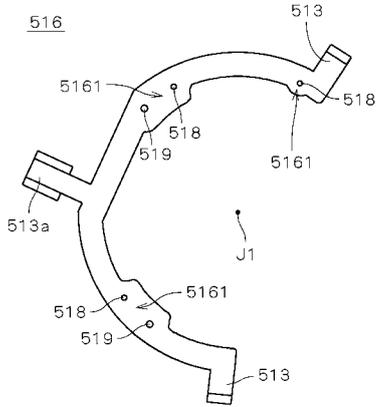
【図3】



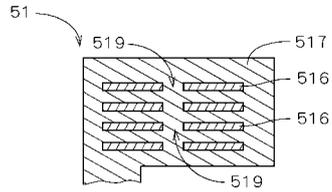
【図5】



【図4】



【図6】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-069710(JP,A)  
特開平07-170077(JP,A)  
特開昭58-095955(JP,A)  
特開平09-247881(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 3/50  
H02K 3/52