

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6119086号  
(P6119086)

(45) 発行日 平成29年4月26日(2017.4.26)

(24) 登録日 平成29年4月7日(2017.4.7)

(51) Int. Cl. F I  
H O 2 K 9/06 (2006.01) H O 2 K 9/06 C

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2015-162100 (P2015-162100)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成27年8月19日 (2015. 8. 19)		パナソニック I P マネジメント株式会社
(62) 分割の表示	特願2011-253565 (P2011-253565) の分割		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
原出願日	平成23年11月21日 (2011. 11. 21)	(74) 代理人	100087767
(65) 公開番号	特開2015-208228 (P2015-208228A)		弁理士 西川 恵清
(43) 公開日	平成27年11月19日 (2015. 11. 19)	(74) 代理人	100155745
審査請求日	平成27年8月19日 (2015. 8. 19)		弁理士 水尻 勝久
		(74) 代理人	100161883
			弁理士 北出 英敏
		(74) 代理人	100162248
			弁理士 木村 豊
		(72) 発明者	松本 宏司
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブラシレスモータの冷却構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステータ内で回転するロータにモータ軸を一体に設け、前記モータ軸の一端側に冷却用ファンを取り付けたブラシレスモータの冷却構造であって、  
前記ステータは、略円筒状の円筒部とこの円筒部の内周面から突出した複数の歯部とからなるステータ鉄心と、前記円筒部の前記内周面と軸方向端面と前記歯部とを被覆する絶縁性部材と、前記絶縁性部材で被覆した前記各歯部に巻き付けたコイルとを備えてなり、  
前記絶縁性部材は、前記円筒部のうち前記冷却用ファンの回転に伴う風上側の前記軸方向端面を被覆し、

前記絶縁性部材の前記風上側の前記軸方向端面を被覆する部分のうち、周方向に隣り合う前記各歯部間の箇所を小さくして、前記各歯部間に形成される空気流路に連続する通風用凹部を設けたことを特徴とするブラシレスモータの冷却構造。

【請求項 2】

前記絶縁性部材のうち、周方向に隣り合う前記各歯部間の前記内周面を被覆する箇所、前記円筒部の軸方向に沿って通風用溝部を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のブラシレスモータの冷却構造。

【請求項 3】

前記通風用凹部と前記通風用溝部を連続して設けたことを特徴とする請求項 2 に記載のブラシレスモータの冷却構造。

【請求項 4】

10

20

前記通風用溝部を複数設けたことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のブラシレスモータの冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ブラシレスモータを放熱するための冷却構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、特許文献 1 等によって、ブラシレスモータを放熱するための冷却構造が提案されている。

10

【0003】

特許文献 1 のブラシレスモータでは、ステータ内で回転するロータにモータ軸が一体に設けられており、このモータ軸に取り付けた冷却用ファンによりステータ内に外気を導入することによって、ブラシレスモータの放熱を行う。

【0004】

ステータは、円筒状の円筒部と円筒部の内周面から突出する複数の歯部とからなるステータ鉄心と、円筒部の内周面と軸方向端面と歯部とを被覆する絶縁性部材と、この絶縁性部材で被覆された各歯部に巻きつけたコイルとで構成されている。

【0005】

このブラシレスモータでは、円筒部の内周面のうち、周方向に隣り合う各歯部間の部分に絶縁性部材で被覆しない露出部を設けることによって、冷却用ファンによる放熱の効率化を図っている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2008 - 54391 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、上述のようにステータ鉄心の円筒部の内周面に絶縁性部材で被覆されていない露出部を設けると、絶縁性能が低下してしまうおそれがある。

30

【0008】

そこで、上記事情を鑑みて、本発明は、簡単な構造で外気の導入をしやすくし、これによりブラシレスモータの放熱の促進を図ることができるブラシレスモータの冷却構造を提案することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を達成する本発明は、ステータ内で回転するロータにモータ軸を一体に設け、前記モータ軸の一端側に冷却用ファンを取り付けたブラシレスモータの冷却構造であって、前記ステータは、略円筒状の円筒部とこの円筒部の内周面から突出した複数の歯部とからなるステータ鉄心と、前記円筒部の前記内周面と軸方向端面と前記歯部とを被覆する絶縁性部材と、前記絶縁性部材で被覆した前記各歯部に巻き付けたコイルとを備えてなり、前記絶縁性部材は、前記円筒部のうち前記冷却用ファンの回転に伴う風上側の前記軸方向端面を被覆し、前記絶縁性部材の前記風上側の前記軸方向端面を被覆する部分のうち、周方向に隣り合う前記各歯部間の箇所の厚みを小さくして、前記各歯部間に形成される空気流路に連続する通風用凹部を設けたことを特徴とする。

40

【0010】

また、前記絶縁性部材のうち、周方向に隣り合う前記各歯部間の前記内周面を被覆する箇所に、前記円筒部の軸方向に沿って通風用溝部を設けることが好ましい。

【0011】

50

また、前記通風用凹部と前記通風用溝部を連続して設けることが好ましい。

【0012】

また、前記通風用溝部を複数設けることが好ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明のブラシレスモータの冷却構造は、簡単な構造で外気の導入をしやすくし、これによりブラシレスモータの放熱の促進を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態のブラシレスモータを示し、(a)は正面図であり、(b)は回路基板と放熱部材と軸受とを省略した斜視図である。 10

【図2】同上のブラシレスモータを示す正面断面図である。

【図3】同上のブラシレスモータを示す平面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明を添付図面に示す実施形態に基づいて説明する。

【0016】

本実施形態のブラシレスモータは、例えばインパクトドライバ等の電動工具の駆動源として好適に用いられる。

【0017】

ブラシレスモータ1は、図1(b)及び図2に示すように、ステータ3の内側にロータ2が配置されている。ロータ2は、略円柱状のロータ鉄心20と、ロータ鉄心20の径方向の中央部に挿通されて一体化されたモータ軸10と、ロータ鉄心20の内部に固定された4つのマグネット21とから構成される。ロータ鉄心20は、円形の薄鋼板を多数枚積層して形成される。4つのマグネット21は、図3に示すように、それぞれ互いに所定の間隔をあけて配置されている。モータ軸10はその両端部が軸受11によって回転自在に支持される。また、モータ軸10の一端側(図1(a)における左端側)には、モータ軸10の軸方向に沿った流れを発生させる冷却用ファン7がモータ軸10と一体となるように取り付けられている。本実施形態では、冷却用ファン7は、モータ軸10の他端側から一端側へと流れを発生させるが、その逆の流れを発生させてもかまわない。 30

【0018】

また、ステータ3の他端側(図1(a)における右側)には、回路基板8と放熱部材9が配置されている。放熱部材9は、ねじ等の固定具12によってステータ3に固定され、回路基板8は放熱部材9にねじ等によって固定されている。回路基板8は、図1(a)に示すように、ステータ3から軸方向に所定の間隔をおいた位置に配置されている。なお、放熱部材9は、ステータ3側に突出する脚部90と、ステータ3側とは反対側に突出する多数の放熱フィン91とを備える。この脚部90に固定具12が固定される。

【0019】

ステータ3は、図3に示すように、ステータ鉄心4と絶縁性部材5とコイル6とから構成される。ステータ鉄心4は、略円筒状の円筒部40と円筒部40の内周面41から径方向内側に向けて突出した複数(図では6つ)の歯部42からなる。6つの歯部42は、内周面41を周方向に6等分した位置に、それぞれ互いに所定の間隔をあけて配置される。そして、絶縁性部材5は、図1(b)及び図3に示すように、円筒部40の軸方向端面43, 44と円筒部40の内周面41と複数の歯部42の先端面45を除いた部分を被覆している。絶縁性部材5で被覆された複数の歯部42には、それぞれコイル6が巻き付けられている。コイル6は、回路基板8によって通電が制御される。回路基板8には、ロータ2の磁極の位置を検出するための磁気センサ(図示せず)を備えており、この磁気センサの検出結果を元に、コイル6への通電制御を行い、ロータ2(モータ軸10)を回転させる。 40

【0020】

ステータ鉄心 4 は、薄鋼板が多数積層されて形成されている。ステータ鉄心 4 を構成する多数の薄鋼板はそれぞれ、四隅に位置合わせ用孔 4 6 を備えており、ここに固定具 1 2 を挿入することで一体化される。

【 0 0 2 1 】

ステータ鉄心 4 を被覆する絶縁性部材 5 についてさらに詳しく説明する。

【 0 0 2 2 】

絶縁性部材 5 は、ステータ鉄心 4 を電氣的に絶縁するいわゆるインシュレータと呼ばれる合成樹脂製のものである。図 1 ( b ) に示すように、絶縁性部材 5 のうち円筒部 4 0 の他端側 ( 回路基板 8 側 ) の軸方向端面 4 3 を被覆する箇所には、一端側 ( 冷却用ファン 7 側 ) に凹んだ通風用凹部 5 0 が複数 ( 本実施形態では 6 つ ) 形成されている。本実施形態では、この軸方向端面 4 3 を被覆する絶縁性部材 5 は、円環状をなしている。通風用凹部 5 0 は、この円環状の絶縁性部材 5 のうち、ステータ鉄心 4 の円筒部 4 0 の周方向に隣り合う各歯部 4 2 間の中央となる部分に配置されている。

10

【 0 0 2 3 】

さらに、本実施形態では、図 1 ( b ) 及び図 3 に示すように、絶縁性部材 5 のうち円筒部 4 0 の内周面 4 1 には、周方向に隣り合う各歯部 4 2 間の中央となる箇所に、円筒部 4 0 の径方向外側に凹んだ通風用溝部 5 1 が形成されている。通風用溝部 5 1 は、円筒部 4 0 の軸方向に沿って、円筒部 4 0 の全長に亘るように形成されている。本実施形態では、この通風用溝部 5 1 は 6 つ形成されており、それぞれ通風用凹部 5 0 に連続している。

【 0 0 2 4 】

上述した本実施形態のブラシレスモータ 1 では、以下のようにして放熱が行われる。

20

【 0 0 2 5 】

すなわち、回路基板 8 によって通電制御を行うことによって、ロータ 2 が回転する。このとき、ロータ 2 と共にモータ軸 1 0 が回転し、モータ軸 1 0 に一体に取り付けられた冷却用ファン 7 が回転して、モータ軸 1 0 に沿って回路基板 8 側から冷却用ファン 7 側へと流れる風が発生する。

【 0 0 2 6 】

ここで、本実施形態では、ステータ鉄心 4 の軸方向端面 4 3 を覆う絶縁性部材 5 に、冷却用ファン 7 側に凹んだ通風用凹部 5 0 を形成しているため、この部分で、回路基板 8 とステータ 3 との間の外気が通過するための隙間が広がる。そのため、この隙間からステータ 3 内に導入する外気の量を増大させることができる。そして、本実施形態では、この通風用凹部 5 0 を、周方向に隣り合う各歯部 4 2 間に位置させたことで、この周方向に隣り合う各歯部 4 2 間に形成される空気通路と通風用凹部 5 0 とが連続することとなり、スムーズに外気をこの空気通路へと導入することができる。このようにステータ 3 内に導入する外気の量を増大させるとともにスムーズに導入可能としたことで、ブラシレスモータ 1 の特に回路基板 8 の放熱を効率良く行うことができる。

30

【 0 0 2 7 】

さらに本実施形態では、ステータ鉄心 4 の内周面 4 1 を覆う絶縁性部材 5 に、径方向外側に凹んだ通風用溝部 5 1 を、軸方向に沿って円筒部 4 0 の全長に亘るように設けているため、周方向に隣り合う各歯部 4 2 間の空気通路の流路面積を増大させることができる。これによりステータ 3 内に導入する外気量を増やすことができ、ブラシレスモータ 1 の特にコイル 6 の放熱を効率良く行うことができる。

40

【 0 0 2 8 】

また、本実施形態では、この通風用凹部 5 0 と通風用溝部 5 1 とを連続して設けたことで、通風用凹部 5 0 から通風用溝部 5 1 へと外気をスムーズに導入できる。これによっても、ブラシレスモータ 1 の放熱の効率化を図ることができる。

【 0 0 2 9 】

以上まとめると、本実施形態のブラシレスモータ 1 の冷却構造は、ステータ 3 内で回転するロータ 2 にモータ軸 1 0 が一体に設けられ、モータ軸 1 0 の一端側に冷却用ファン 7 が取り付けられている。ステータ 3 は、ステータ鉄心 4 と絶縁性部材 5 とコイル 6 とを備

50

えてなる。ステータ鉄心4は、略円筒状の円筒部40と円筒部40の内周面41から突出した複数の歯部42とからなる。絶縁性部材5は、円筒部40の内周面41と軸方向端面43, 44と歯部42とを被覆している。コイル6は、絶縁性部材5で被覆した各歯部42に巻き付けられている。この絶縁性部材5のうち、周方向に隣り合う各歯部42間の冷却用ファン7側とは反対側の軸方向端面43を被覆する箇所、通風用凹部50を設けている。

【0030】

このように本実施形態では、絶縁性部材5のうち、冷却用ファン7側とは反対側の軸方向端面43を被覆する箇所、通風用凹部50を設けることによって、この箇所における通過可能な空気量を増大させることができる。そして、この通風用凹部50を周方向に隣り合う各歯部42間に位置させることで、この各歯部42間に形成される空気通路とこの空気通路に連続する通風用凹部50とに、スムーズな流れで空気を通過させることができる。これにより、本願発明では、簡単な構造で外気の導入をしやすくして、これによりブラシレスモータ1の放熱を促進することができる。

10

【0031】

また、本実施形態のブラシレスモータ1の冷却構造は、絶縁性部材5のうち、周方向に隣り合う各歯部42間の内周面41を被覆する箇所、円筒部40の軸方向に沿った通風用溝部51を設けている。

【0032】

このような構成とすることで、本実施形態では、周方向に隣り合う各歯部42間に形成される空気通路の流路面積を、通風用溝部51によって増大させることができる。そのため、円筒部40内側に導入可能な空気量を増大させて、ブラシレスモータ1の放熱を促進することができる。

20

【0033】

なお、他の実施形態として、ブラシレスモータ1は、通風用凹部50のみを備え、通風用溝部51を備えていないものであってもかまわない。また、ブラシレスモータ1は、通風用凹部50及び通風用溝部51を1～5箇所設けたものであってもよい。

【0034】

以上、本発明を添付図面に示す実施形態に基づいて説明したが、本発明は上記の各実施形態に限定されるものではなく、本発明の意図する範囲内であれば、適宜の設計変更が可能である。

30

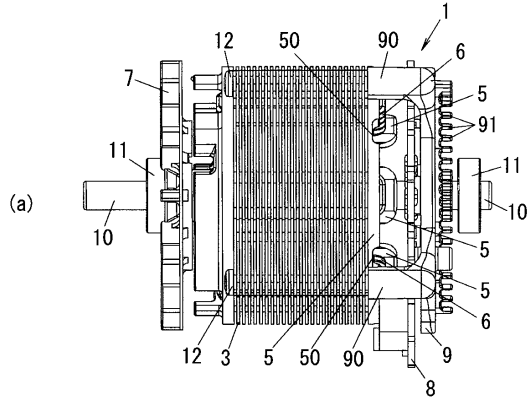
【符号の説明】

【0035】

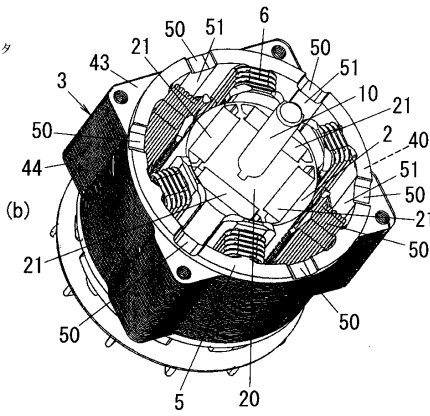
- 1        ブラシレスモータ
- 2        ロータ
- 3        ステータ
- 4        ステータ鉄心
- 5        絶縁性部材
- 6        コイル
- 7        冷却用ファン
- 10      モータ軸
- 40      円筒部
- 41      内周面
- 42      歯部
- 43      軸方向端面
- 44      軸方向端面
- 50      通風用凹部
- 51      通風用溝部

40

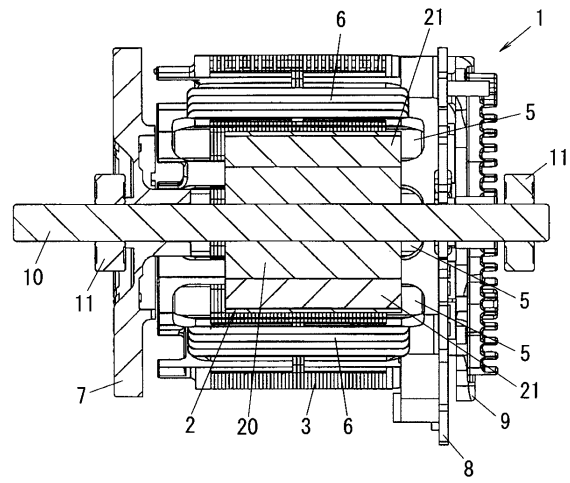
【図1】



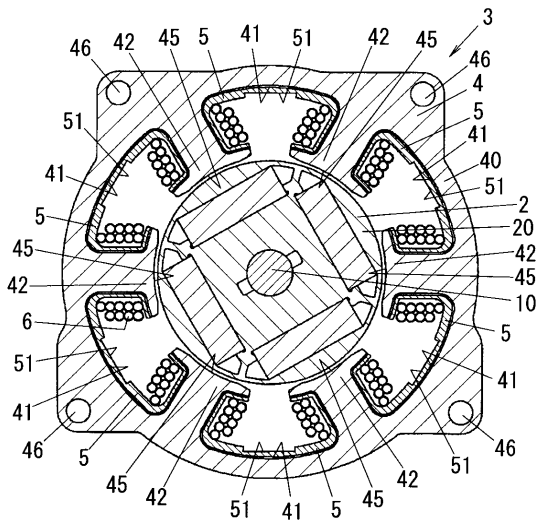
- 1 ブラシレスモータ
- 2 ロータ
- 3 ステータ
- 4 ステータ鉄心
- 5 絶縁性部材
- 6 コイル
- 7 冷却用ファン
- 10 モータ軸
- 40 円筒部
- 41 内周面
- 42 歯部
- 43 軸方向端面
- 44 軸方向端面
- 50 通風用凹部



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

審査官 服部 俊樹

(56)参考文献 特開2008-054391(JP,A)  
特開2011-055645(JP,A)  
特開2009-148093(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02K 9/06