

(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2021-40468
(P2021-40468A)

(43) 公開日 令和3年3月11日(2021.3.11)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
H02K 13/00 (2006.01) H02K 13/00 X 5H613

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2019-162059 (P2019-162059)	(71) 出願人	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(22) 出願日	令和1年9月5日(2019.9.5)	(74) 代理人	100109210 弁理士 新居 広守
		(74) 代理人	100137235 弁理士 寺谷 英作
		(74) 代理人	100131417 弁理士 道坂 伸一
		(72) 発明者	片山 和哉 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	中野 圭策 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

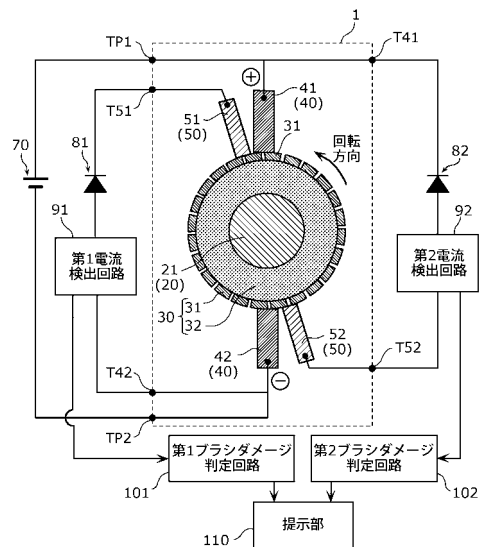
(54) 【発明の名称】 電動機及び電気機器

(57) 【要約】

【課題】 光学部材を用いたり通電ブラシを加工したりすることなく通電ブラシの摩耗状態を検知することができる電動機等を提供する。

【解決手段】 電動機1は、ロータ20のシャフト21に取り付けられた整流子30と、各々が整流子30に接する第1通電ブラシ41及び第2通電ブラシ42と、整流子30に接する第1追加ブラシ51とを備え、整流子30は、シャフト21の周方向に沿って設けられた複数の整流子セグメント31を有し、第1追加ブラシ51は、複数の整流子セグメント31のうち第1通電ブラシ41が離れた直後の整流子セグメント31に接するように配置され、第1追加ブラシ51及び第2通電ブラシ42は、第1追加ブラシ51と第2通電ブラシ42との配線経路上に第1ダイオード81及び第1電流検出回路91が存在するように構成されており、第1電流検出回路91は、第1ダイオード81に流れる電流の大きさを検出する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

回転軸を有するロータと、
前記回転軸に取り付けられた整流子と、
各々が前記整流子に接する第 1 通電ブラシ及び第 2 通電ブラシと、
前記整流子に接する第 1 追加ブラシとを備え、
前記整流子は、前記回転軸の周方向に沿って設けられた複数の整流子セグメントを有し

、
前記第 1 追加ブラシは、前記複数の整流子セグメントのうち前記第 1 通電ブラシが離れた直後の整流子セグメントに接するように配置され、

前記第 1 追加ブラシ及び前記第 2 通電ブラシは、前記第 1 追加ブラシと前記第 2 通電ブラシとの配線経路上に第 1 ダイオード及び第 1 電流検出回路が存在するように構成されており、

前記第 1 電流検出回路は、前記第 1 ダイオードに流れる電流の大きさを検出する、
電動機。

【請求項 2】

前記第 1 追加ブラシに接続された第 1 追加ブラシ接続端子と、
前記第 2 通電ブラシに接続された第 2 通電ブラシ接続端子とを備え、
前記第 1 ダイオード及び前記第 1 電流検出回路は、前記電動機の外部に配置されており

、
前記第 1 ダイオード及び前記第 1 電流検出回路は、前記第 1 追加ブラシ接続端子と前記第 2 通電ブラシ接続端子との配線経路上に設けられている、

請求項 1 に記載の電動機。

【請求項 3】

前記第 1 電流検出回路は、前記第 1 通電ブラシのダメージを判定する第 1 ブラシダメージ判定回路に接続されており、

前記第 1 ブラシダメージ判定回路は、前記第 1 電流検出回路によって検出された前記第 1 ダイオードに流れる電流の大きさに基づいて前記第 1 通電ブラシが離れた直後の整流子セグメントと前記第 1 通電ブラシとの間に発生するスパークの回数をカウントし、カウントしたスパークの回数に基づいて前記第 1 通電ブラシのダメージを判定する、

請求項 2 に記載の電動機。

【請求項 4】

前記第 1 ダイオード及び前記第 1 電流検出回路は、前記電動機に内蔵されている、
請求項 1 に記載の電動機。

【請求項 5】

さらに、前記第 1 電流検出回路に接続され、前記第 1 通電ブラシのダメージを判定する第 1 ブラシダメージ判定回路を備え、

前記第 1 ブラシダメージ判定回路は、前記第 1 電流検出回路によって検出された前記第 1 ダイオードに流れる電流の大きさに基づいて前記第 1 通電ブラシが離れた直後の整流子セグメントと前記第 1 通電ブラシとの間に発生するスパークの回数をカウントし、カウントしたスパークの回数に基づいて前記第 1 通電ブラシのダメージを判定する、

請求項 4 に記載の電動機。

【請求項 6】

さらに、前記整流子に接する第 2 追加ブラシを備え、

前記第 2 追加ブラシは、前記複数の整流子セグメントのうち前記第 2 通電ブラシが離れた直後の整流子セグメントに接するように配置され、

前記第 2 追加ブラシ及び前記第 1 通電ブラシは、前記第 2 追加ブラシと前記第 1 通電ブラシとの配線経路上に第 2 ダイオード及び第 2 電流検出回路が存在するように構成されており、

前記第 2 電流検出回路は、前記第 2 ダイオードに流れる電流の大きさを検出する、

10

20

30

40

50

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の電動機。

【請求項 7】

前記第 2 追加ブラシに接続された第 2 追加ブラシ接続端子と、
前記第 1 通電ブラシに接続された第 1 通電ブラシ接続端子とを備え、
前記第 2 ダイオード及び前記第 2 電流検出回路は、前記電動機の外部に配置されており

、
前記第 2 ダイオード及び前記第 2 電流検出回路は、前記第 2 追加ブラシ接続端子と前記第 1 通電ブラシ接続端子との配線経路上に設けられている、
請求項 6 に記載の電動機。

【請求項 8】

前記第 2 電流検出回路は、前記第 2 通電ブラシのダメージを判定する第 2 ブラシダメージ判定回路に接続されており、

前記第 2 ブラシダメージ判定回路は、前記第 2 電流検出回路によって検出された前記第 2 ダイオードに流れる電流の大きさに基づいて前記第 2 通電ブラシが離れた直後の整流子セグメントと前記第 2 通電ブラシとの間に発生するスパークの回数をカウントし、カウントしたスパークの回数に基づいて前記第 2 通電ブラシのダメージを判定する、

請求項 7 に記載の電動機。

【請求項 9】

前記第 2 ダイオード及び前記第 2 電流検出回路は、前記電動機に内蔵されている、
請求項 6 に記載の電動機。

【請求項 10】

さらに、前記第 2 電流検出回路に接続され、前記第 2 通電ブラシのダメージを判定する第 2 ブラシダメージ判定回路を備え、

前記第 2 ブラシダメージ判定回路は、前記第 2 電流検出回路によって検出された前記第 2 ダイオードに流れる電流の大きさに基づいて前記第 2 通電ブラシが離れた直後の整流子セグメントと前記第 2 通電ブラシとの間に発生するスパークの回数をカウントし、カウントしたスパークの回数に基づいて前記第 2 通電ブラシのダメージを判定する、

請求項 9 に記載の電動機。

【請求項 11】

前記第 1 通電ブラシと前記第 2 通電ブラシとは、直流電源を介して電氣的に接続されており、

前記第 1 追加ブラシから前記第 1 ダイオード及び前記第 1 電流検出回路を經由して前記第 2 通電ブラシまでの配線経路上に、前記直流電源の負極側の定電位に設定された電位点が存在する、

前記第 1 通電ブラシから前記第 2 ダイオード及び前記第 2 電流検出回路を經由して前記第 2 追加ブラシまでの配線経路上に、前記直流電源の負極側の定電位に設定された電位点が存在しない、

請求項 6 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の電動機。

【請求項 12】

前記直流電源の負極側の定電位は、グランド電位である、
請求項 11 に記載の電動機。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の電動機を用いた電気機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、電動機及び電気機器に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

電動機は、電気掃除機に搭載される電動送風機等の種々の製品に用いられている。電動機としては、ブラシと整流子とを用いた整流子電動機（整流子モータ）、又は、ブラシと整流子とを用いないブラシレス電動機が知られている。

【0003】

整流子電動機は、例えば、ステータと、ステータの磁力によって回転するロータと、ロータの回転軸（シャフト）に取り付けられた整流子と、整流子に摺接する通電ブラシとを備える。整流子は、ロータの回転軸の周方向に沿って等間隔に設けられた複数の整流子セグメントを有する。複数の整流子セグメントの各々には、ロータのコアに巻回された巻線コイルが電氣的に接続されている。

【0004】

整流子は、通電ブラシが当接した状態でロータとともに回転するので、ロータの回転時には、回転する整流子上を通電ブラシが摺動する。この時、通電ブラシは、押圧がかけられた状態で整流子セグメントに接触しているので、整流子の回転とともに徐々に摩耗していく。さらに、整流子電動機では、ロータの回転により整流子セグメントと通電ブラシとが切り離される際にスパークが発生することがある。

【0005】

このように、通電ブラシは、整流子セグメントとの摩擦による機械的摩耗だけでなく、スパークによる電氣的摩耗によっても短くなっていく。通電ブラシが摩耗して短くなると、通電ブラシの交換が必要になったり整流子電動機が使用不能になったりする。

【0006】

そこで、従来、通電ブラシを保持するブラシホルダに通電ブラシの残存長さを測定する検知装置を設けることで通電ブラシの摩耗状態を検知できる電動機が提案されている（例えば特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平5-74537号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

検知装置を設置してブラシの残存長さを測定する場合、例えば光ファイバ等の光学部材を検知装置に用いる必要があるが、この場合、摩耗による通電ブラシの粉塵が光ファイバ等の光学部材に付着して検知装置の検知精度が低下するため、動作信頼性の低下が課題となる。

【0009】

一方、光ファイバ等の光学部材を用いるのではなく、磨耗限界を検知するための検知電極を通電ブラシに直接埋め込む方法も考えられるが、この方法では、通電ブラシに加工を施すことが必要になるため、通電ブラシの加工の工数が課題となる。

【0010】

本開示は、このような課題を解決するためになされたものであり、光学部材を用いたり通電ブラシを加工したりすることなく、通電ブラシの摩耗状態を検知することができる電動機及びこれを備えた電気機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するために、本開示に係る電動機の一態様は、回転軸を有するロータと、前記回転軸に取り付けられた整流子と、各々が前記整流子に接する第1通電ブラシ及び第2通電ブラシと、前記整流子に接する第1追加ブラシとを備え、前記整流子は、前記回転軸の周方向に沿って設けられた複数の整流子セグメントを有し、前記第1追加ブラシは、前記複数の整流子セグメントのうち前記第1通電ブラシが離れた直後の整流子セグメントに接するように配置され、前記第1追加ブラシ及び前記第2通電ブラシは、前記第1追

10

20

30

40

50

加ブラシと前記第 2 通電ブラシとの配線経路上に第 1 ダイオード及び第 1 電流検出回路が存在するように構成されており、前記第 1 電流検出回路は、前記第 1 ダイオードに流れる電流の大きさを検出する。

【0012】

また、本開示に係る電気機器の一態様は、上記の電動機を用いた電気機器である。

【発明の効果】

【0013】

本開示によれば、光学部材を用いたり通電ブラシを加工したりすることなく、通電ブラシの摩耗状態を検知することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0014】

【図 1】実施の形態に係る電動機の断面図である。

【図 2】実施の形態に係る電動機における通電ブラシ及び追加ブラシと各種回路及び電子部品との接続関係を示す図である。

【図 3】整流子の回転により通電ブラシと整流子セグメントとが摺接する様子を説明するための図である。

【図 4】実施の形態に係る電動機における通電ブラシ及び追加ブラシと各種回路及び電子部品との他の接続関係を示す図である。

【図 5】変形例に係る電動機における通電ブラシ及び追加ブラシと各種回路及び電子部品との接続関係を示す図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、本開示の一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態等は、一例であって本開示を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【0016】

なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

30

【0017】

(実施の形態)

まず、実施の形態に係る電動機 1 の全体の構成について、図 1 及び図 2 を用いて説明する。図 1 は、実施の形態に係る電動機 1 の断面図である。図 2 は、同電動機 1 における通電ブラシ 40 及び追加ブラシ 50 と各種回路及び電子部品との接続関係を示す図である。なお、図 2 における電動機 1 の断面図は、図 1 の II-II 線における断面、つまり通電ブラシ 40 及び追加ブラシ 50 を通る平面で切断したときの断面を示している。

40

【0018】

電動機 1 は、整流子電動機であり、図 1 及び図 2 に示すように、ステータ 10 と、ステータ 10 の磁力により回転するロータ 20 と、ロータ 20 のシャフト 21 に取り付けられた整流子 30 と、整流子 30 に接する通電ブラシ 40 と、整流子 30 に接する追加ブラシ 50 と、ステータ 10 及びロータ 20 を収納するフレーム 60 とを備える。

【0019】

本実施の形態における電動機 1 は、直流により駆動する直流電動機 (DC モータ) であり、ステータ 10 として磁石 11 が用いられているとともに、ロータ 20 として巻線コイル 22 を有する電機子が用いられている。

【0020】

なお、本実施の形態における電動機 1 は、種々の電気機器に用いることができる。例え

50

ば、電動機 1 は、電気掃除機又はエアタオル等に搭載される電動送風機に用いることができる。また、電動機 1 は、自動車に搭載される電装機器又は電動工具等に用いることもできる。以下、電動機 1 の各構成部材について詳細に説明する。

【0021】

ステータ 10 (固定子) は、ロータ 20 に作用する磁力を発生させる。ステータ 10 は、周方向に沿ってロータ 20 とのエアギャップ面に N 極と S 極とが交互に存在するように構成されている。本実施の形態において、ステータ 10 は、複数の磁石 11 (マグネット) によって構成されている。磁石 11 は、トルクを発生するための磁束を作る界磁石であり、例えば S 極及び N 極を有する永久磁石である。複数の磁石 11 の各々は、上面視において、厚さが略一定の円弧形状である。複数の磁石 11 は、フレーム 60 に固定されている。

10

【0022】

ステータ 10 を構成する複数の磁石 11 は、周方向に沿って N 極と S 極とが交互に均等に存在するように配置されている。したがって、ステータ 10 (磁石 11) が発生する主磁束の向きは、シャフト 21 の軸心 C の方向と交差する方向である。本実施の形態において、複数の磁石 11 は、ロータ 20 を囲むようにして周方向に沿って等間隔で配置されており、ロータ 20 におけるロータコア 23 の径方向の外周側に位置している。具体的には、N 極及び S 極が着磁された複数の磁石 11 が、N 極の磁極中心と S 極の磁極中心とが周方向に沿って等間隔となるように配置されている。

【0023】

ロータ 20 (回転子) は、ステータ 10 に作用する磁力を発生させる。本実施の形態において、ロータ 20 が発生する主磁束の向きは、シャフト 21 の軸心 C の方向と交差する方向である。ロータ 20 は、回転軸であるシャフト 21 を有する。また、ロータ 20 は、電機子であり、巻線コイル 22 及びロータコア 23 を有する。本実施の形態において、ロータ 20 は、インナーロータであり、ステータ 10 の内側に配置されている。具体的には、ロータ 20 は、ステータ 10 を構成する複数の磁石 11 に囲まれている。また、ロータ 20 は、ステータ 10 とエアギャップを介して配置されている。具体的には、ロータ 20 (ロータコア 23) の外周面と各磁石 11 の内面との間には微小なエアギャップが存在する。

20

【0024】

シャフト 21 は、軸心 C を有する回転軸であり、ロータ 20 が回転する際の中心となる長尺状の棒状部材である。シャフト 21 の長手方向 (延伸方向) は、軸心 C の方向 (軸心方向) である。シャフト 21 は、ベアリング等の軸受けによって回転自在に保持されている。詳細は図示されていないが、例えば、シャフト 21 の一方の端部である第 1 端部 21 a は、フレーム 60 に固定されたブラケットに保持又はフレーム 60 に直接保持された第 1 軸受けに支持され、シャフト 21 の他方の端部である第 2 端部 21 b は、フレーム 60 に固定されたブラケットに保持又はフレーム 60 に直接保持された第 2 軸受けに支持されている。ブラケットは、例えば、フレーム 60 の開口部を覆うようにしてフレーム 60 に固定される。

30

【0025】

シャフト 21 は、ロータ 20 の中心に固定されている。シャフト 21 は、例えば金属棒であり、ロータコア 23 を貫通する状態でロータコア 23 に固定されている。例えば、シャフト 21 は、ロータコア 23 の中心孔に圧入したり焼き嵌めしたりすることでロータコア 23 に固定されている。

40

【0026】

巻線コイル 22 (ロータコイル) は、電流が流れることでステータ 10 に作用する磁力を発生するように巻回されている。巻線コイル 22 は、インシュレータ 24 を介してロータコア 23 に巻回されている。インシュレータ 24 は、絶縁樹脂材料等によって構成されており、巻線コイル 22 とロータコア 23 とを電氣的に絶縁する。巻線コイル 22 は、ロータ 20 のスロットごとに設けられており、整流子 30 と電氣的に接続されている。具体

50

的には、巻線コイル 2 2 は、整流子 3 0 の整流子セグメント 3 1 と電氣的に接続される。

【 0 0 2 7 】

ロータコア 2 3 は、複数の電磁鋼板がシャフト 2 1 の長手方向に積層された積層体である。ロータコア 2 3 は、例えば、複数のティースを有する。複数のティースの各々に巻線コイル 2 2 が巻き回されている。つまり、巻線コイル 2 2 は、複数設けられている。なお、ロータコア 2 3 は、電磁鋼板の積層体に限るものではなく、磁性材料によって構成されたバルク体であってもよい。

【 0 0 2 8 】

整流子 3 0 は、シャフト 2 1 に取り付けられている。したがって、整流子 3 0 は、ロータ 2 0 が回転することでシャフト 2 1 とともに回転する。本実施の形態において、整流子 3 0 は、シャフト 2 1 の第 1 端部 2 1 a に取り付けられている。

10

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、整流子 3 0 は、複数の整流子セグメント 3 1 を有する。複数の整流子セグメント 3 1 は、シャフト 2 1 の周方向に沿って設けられている。具体的には、複数の整流子セグメント 3 1 は、シャフト 2 1 を囲むように円環状に等間隔で配列されている。本実施の形態において、整流子 3 0 は、1 2 個の整流子セグメント 3 1 を有する。

【 0 0 3 0 】

図 1 に示すように、複数の整流子セグメント 3 1 の各々は、シャフト 2 1 の長手方向に延在する整流子片である。複数の整流子セグメント 3 1 の各々は、例えば、銅等の金属材料によって構成された導電端子であり、ロータ 2 0 の巻線コイル 2 2 と電氣的に接続されている。一例として、整流子 3 0 は、モールド整流子であり、複数の整流子セグメント 3 1 が樹脂モールドされた構成になっている。この場合、複数の整流子セグメント 3 1 は、表面が露出するようにモールド樹脂 3 2 に埋め込まれている。

20

【 0 0 3 1 】

また、複数の整流子セグメント 3 1 は、互いに絶縁分離されているが、複数の整流子セグメント 3 1 のうちの少なくとも 2 つの整流子セグメント 3 1 は、均圧線によって互いに同電位（均圧）となるように電氣的に接続されている。具体的には、複数の整流子セグメント 3 1 には、均圧線によって同電位になっている 3 つ以上の整流子セグメント 3 1 が複数組存在している。均圧線は、ロータ 2 0 のスロットごとに設けられた巻線コイル 2 2 （本巻線）と一体に構成されている。つまり、均圧線と巻線コイル 2 2 とは、途中でカット

30

【 0 0 3 2 】

整流子 3 0 には、通電ブラシ 4 0 及び追加ブラシ 5 0 が接している。具体的には、通電ブラシ 4 0 及び追加ブラシ 5 0 は、整流子 3 0 の整流子セグメント 3 1 に摺接する。図示されていないが、通電ブラシ 4 0 及び追加ブラシ 5 0 は、ブラシホルダによって保持されている。例えば、通電ブラシ 4 0 及び追加ブラシ 5 0 は、ブラシホルダに収納されている。この場合、通電ブラシ 4 0 及び追加ブラシ 5 0 は、ブラシホルダの内部を摺動する。また、図示されていないが、電動機 1 には、通電ブラシ 4 0 及び追加ブラシ 5 0 を整流子 3 0 に押し当てるためにコイルパネ又はトーションパネ等のブラシパネが設けられている。ブラシパネは、パネ弾性を利用して通電ブラシ 4 0 及び追加ブラシ 5 0 に押圧を付与する

40

【 0 0 3 3 】

通電ブラシ 4 0 及び追加ブラシ 5 0 は、導電性を有する導電体である。一例として、通電ブラシ 4 0 及び追加ブラシ 5 0 は、カーボンによって構成された長尺状の略直方体のカーボンブラシである。具体的には、通電ブラシ 4 0 及び追加ブラシ 5 0 は、銅等の金属を含むカーボンブラシである。例えば、通電ブラシ 4 0 及び追加ブラシ 5 0 は、黒鉛粉と銅

50

紛とバインダー樹脂と硬化剤とを混練した混練物を粉碎して直方体に圧縮成形して焼成することで作製することができる。

【0034】

通電ブラシ40は、整流子30に接することでロータ20に電力を供給する給電ブラシである。具体的には、通電ブラシ40の先端部分が整流子30の整流子セグメント31に接する。したがって、通電ブラシ40には、電源70から供給される電流が流れる電線が接続されている。例えば、通電ブラシ40は、ピグテール線等の電線を介して、電源70からの電力を受電する電源端子と電氣的に接続されている。具体的には、一方の端部が電極端子に接続されたピグテール線の他方の端部が通電ブラシ40の後端部に接続されており、通電ブラシ40が整流子セグメント31に接触することで、ピグテール線を介して通電ブラシ40に供給される電機子電流が整流子セグメント31を介してロータ20の各巻線コイル22に流れる。

10

【0035】

通電ブラシ40は、隣接する2つの整流子セグメント31を跨って接触する状態が存在するように構成されている。つまり、ロータ20の回転方向における通電ブラシ40の幅の長さは、隣接する2つの整流子セグメント31の間隔の長さよりも大きくなっている。これにより、通電ブラシ40は、2つの整流子セグメント31の間に接続された巻線コイル22を短絡させることができる。

【0036】

例えば、図3の(a)に示すように、隣り合う2つの整流子セグメント31の両方に1つの通電ブラシ40が接している状態からロータ20の回転により整流子30の回転が進むと、図3の(b)に示すように、通電ブラシ40は、隣り合う2つの整流子セグメント31の一方から切り離されて、隣り合う2つの整流子セグメント31のうち回転方向の後方に位置する他方の整流子セグメント31のみに接する状態になる。この結果、隣り合う2つの整流子セグメント31の間の配線経路に接続された巻線コイル22を短絡させることができる。

20

【0037】

図2に示すように、本実施の形態において、通電ブラシ40は、複数設けられている。複数の通電ブラシ40の各々が整流子30に接している。具体的には、複数の通電ブラシ40は、一对の通電ブラシ40として、第1通電ブラシ41と第2通電ブラシ42とを含んでいる。第1通電ブラシ41と第2通電ブラシ42とは、整流子30を挟持するように対向して配置される。つまり、第1通電ブラシ41と第2通電ブラシ42とは、シャフト21の軸心Cを中心に線対称に配置されている。第1通電ブラシ41及び第2通電ブラシ42の各々は、シャフト21の軸心Cと直交する方向(ラジアル方向)で整流子30の整流子セグメント31に接している。第1通電ブラシ41及び第2通電ブラシ42は、電源70に接続されている。本実施の形態において、電源70は、直流電源であり、第1通電ブラシ41と第2通電ブラシ42とは、直流電源である電源70を介して電氣的に接続されている。一例として、第1通電ブラシ41は、直流電源である電極70の陽極側(正極側)に接続された陽極側ブラシであり、第2通電ブラシ42は、直流電源である電源70の陰極側(負極側)に接続された陰極側ブラシである。

30

40

【0038】

追加ブラシ50は、通電ブラシ40に対して追加された補助ブラシである。本実施の形態において、追加ブラシ50は、複数設けられている。複数の追加ブラシ50の各々が整流子30に接している。具体的には、複数の追加ブラシ50は、一对の追加ブラシ50として、第1追加ブラシ51と第2追加ブラシ52とを含んでいる。第1追加ブラシ51及び第2追加ブラシ52の各々が整流子30に接している。

【0039】

第1追加ブラシ51は、複数の整流子セグメント31のうち第1通電ブラシ41が離れた直後の整流子セグメント31に接するように配置されている。つまり、第1追加ブラシ51は、第1通電ブラシ41が切り離されてスパークが発生する整流子セグメント31に

50

接するように配置されている。

【0040】

同様に、第2追加ブラシ52は、第1追加ブラシ51と同様に、複数の整流子セグメント31のうち第2通電ブラシ42が離れた直後の整流子セグメント31に接するように配置されている。つまり、第2追加ブラシ52は、第2通電ブラシ42が切り離されてスパークが発生する整流子セグメント31に接するように配置されている。

【0041】

なお、通電ブラシ40及び追加ブラシ50は、同一平面上に配置されている。具体的には、通電ブラシ40及び追加ブラシ50は、シャフト21の軸心Cの方向と直交する同一平面上に配置されている。本実施の形態では、第1通電ブラシ41、第2通電ブラシ42、第1追加ブラシ51及び第2追加ブラシ52が、フレーム60内において、シャフト21の軸心Cの方向にずれることなく、同一平面上に配置されている。

10

【0042】

第1追加ブラシ51及び第2通電ブラシ42は、第1追加ブラシ51と第2通電ブラシ42との配線経路上に第1ダイオード81及び第1電流検出回路91が存在するように構成されている。

【0043】

第1電流検出回路91は、第1ダイオード81に流れる電流の大きさを検出する。具体的には、第1電流検出回路91は、第1通電ブラシ41が離れた直後の整流子セグメント31と第1通電ブラシ41との間にスパークが発生したときに、このスパークに起因して第1追加ブラシ51を介して第1ダイオード81に流れる電流の大きさを検出する。つまり、第1電流検出回路91は、第1通電ブラシ41と整流子セグメント31との間に発生するスパークによるアーク電圧によって第1ダイオード81に流れる電流の大きさを検出する。このとき、第1通電ブラシ41付近のスパークによるアーク電圧は、第1ダイオード81で吸収されることになる。なお、このスパークが発生する際は、第1通電ブラシ41が低電位側となり、整流子セグメント31が高電位側となる。

20

【0044】

第1電流検出回路91の構成は、第1ダイオード81に流れる電流の大きさを検出できるものであれば、特に限定されるものではない。例えば、第1電流検出回路91は、パルスストロンスを用いて電流の大きさを検出する回路であってもよいし、フォトカプラを用いて電流の大きさを検出する回路であってもよいし、抵抗器を用いて電流の大きさを検出する回路であってもよい。

30

【0045】

本実施の形態において、第1ダイオード81及び第1電流検出回路91は、第1追加ブラシ51と第2通電ブラシ42との配線経路上において、直列に接続されている。具体的には、第1ダイオード81の一方は、第1追加ブラシ51に接続されており、第1ダイオード81の他方は、第1電流検出回路91に接続されている。また、第1電流検出回路91の一方側は、第1ダイオード81に接続されており、第1電流検出回路91の他方側は、第2通電ブラシ42に接続されている。

【0046】

第2通電ブラシ42は、直流電源である電源70の陰極に接続されているので、第1追加ブラシ51から第1ダイオード81及び第1電流検出回路91を経由して第2通電ブラシ42までの配線経路上に、直流電源である電源70の負極側の定電位に設定された電位点が存在する。具体的には、直流電源である電源70の負極側の定電位は、グランド電位である。つまり、第1追加ブラシ51から第1ダイオード81及び第1電流検出回路91を経由して第2通電ブラシ42までの配線経路上にグランド電位が存在し、第1ダイオード81の電流を検出する回路がグランド電位を有する回路を構成している。

40

【0047】

また、本実施の形態において、第1ダイオード81及び第1電流検出回路91は、電動機1に内蔵されておらず、電動機1の外部に配置されている。例えば、第1ダイオード8

50

1 及び第 1 電流検出回路 9 1 は、電動機 1 が搭載される電動送風機等の電気機器に、電動機 1 とともに内蔵される。

【 0 0 4 8 】

このため、電動機 1 は、外部接続端子として、第 1 追加ブラシ 5 1 に接続された第 1 追加ブラシ接続端子 T 5 1 と、第 2 通電ブラシ 4 2 に接続された第 2 通電ブラシ接続端子 T 4 2 とを備える。そして、第 1 ダイオード 8 1 及び第 1 電流検出回路 9 1 は、第 1 追加ブラシ接続端子 T 5 1 と第 2 通電ブラシ接続端子 T 4 2 との配線経路上に設けられている。具体的には、第 1 ダイオード 8 1 の一方が第 1 追加ブラシ接続端子 T 5 1 に接続され、第 1 電流検出回路 9 1 の他方側が第 2 通電ブラシ 4 2 に接続されている。

【 0 0 4 9 】

なお、本実施の形態における電動機 1 は、電源 7 0 に接続される外部接続端子として、さらに、一对の第 1 電源端子 T P 1 及び第 2 電源端子 T P 2 とを備える。第 1 電源端子 T P 1 は、直流電源である電源 7 0 の陽極に接続される陽極側給電端子であり、第 2 電源端子 T P 2 は、直流電源である電源 7 0 の陰極に接続される陰極側給電端子である。第 1 電源端子 T P 1 は、第 1 通電ブラシ 4 1 に接続される。つまり、電源 7 0 の陽極と第 1 通電ブラシ 4 1 とは第 1 電源端子 T P 1 を介して接続されている。一方、第 2 電源端子 T P 2 は、第 2 通電ブラシ 4 2 に接続される。つまり、電源 7 0 の陰極と第 2 通電ブラシ 4 2 とは第 2 電源端子 T P 2 を介して接続されている。

【 0 0 5 0 】

また、第 1 電流検出回路 9 1 は、第 1 通電ブラシ 4 1 のダメージを判定する第 1 ブラシダメージ判定回路 1 0 1 に接続されている。第 1 ブラシダメージ判定回路 1 0 1 は、第 1 電流検出回路 9 1 によって検出された第 1 ダイオード 8 1 に流れる電流の大きさに基づいて第 1 通電ブラシ 4 1 が離れた直後の整流子セグメント 3 1 と第 1 通電ブラシ 4 1 との間に発生するスパークの回数をカウントし、カウントしたスパークの回数に基づいて第 1 通電ブラシ 4 1 のダメージを判定する。つまり、第 1 ブラシダメージ判定回路 1 0 1 は、第 1 電流検出回路 9 1 によって整流子セグメント 3 1 と第 1 通電ブラシ 4 1 との間に発生するスパークの回数をカウントすることで第 1 通電ブラシ 4 1 の摩耗状態を推定する。

【 0 0 5 1 】

例えば、第 1 ブラシダメージ判定回路 1 0 1 は、カウントしたスパークの回数が予め設定された閾値（基準値）を超えた場合に、第 1 通電ブラシ 4 1 が寿命に達する直前の状態になるまで第 1 通電ブラシ 4 1 がダメージを受けていると判定する。

【 0 0 5 2 】

このとき、第 1 通電ブラシ 4 1 が寿命に達する直前の状態であることを示す信号が第 1 ブラシダメージ判定回路 1 0 1 から提示部 1 1 0 に出力される。これにより、提示部 1 1 0 は、第 1 通電ブラシ 4 1 が寿命に達する直前の状態であることをユーザに提示する。

【 0 0 5 3 】

提示部 1 1 0 は、例えば、表示装置及び / 又は警報装置等である。つまり、第 1 通電ブラシ 4 1 が寿命に達する直前の状態であることを示す文字又は映像が表示装置に表示されたり、第 1 通電ブラシ 4 1 が寿命に達する直前の状態であることを示す警告音が警報装置から報知されたりする。

【 0 0 5 4 】

なお、本実施の形態では、第 1 ブラシダメージ判定回路 1 0 1 は、第 1 通電ブラシ 4 1 が寿命に達する直前の状態になったときをダメージ判定の閾値としたが、これに限らない。例えば、第 1 ブラシダメージ判定回路 1 0 1 は、第 1 通電ブラシ 4 1 が寿命に達したとき等をダメージ判定の閾値にしてもよい。

【 0 0 5 5 】

一方、第 2 追加ブラシ 5 2 及び第 1 通電ブラシ 4 1 は、第 2 追加ブラシ 5 2 と第 1 通電ブラシ 4 1 との配線経路上に第 2 ダイオード 8 2 及び第 2 電流検出回路 9 2 が存在するように構成されている。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

第2電流検出回路92は、第2ダイオード82に流れる電流の大きさを検出する。具体的には、第2電流検出回路92は、第2通電ブラシ42が離れた直後の整流子セグメント31と第2通電ブラシ42との間にスパークが発生したときに、このスパークに起因して第2追加ブラシ52を介して第2ダイオード82に流れる電流の大きさを検出する。つまり、第2電流検出回路92は、第2通電ブラシ42と整流子セグメント31との間に発生するスパークによるアーク電圧によって第2ダイオード82に流れる電流の大きさを検出する。このとき、第2通電ブラシ42付近のスパークによるアーク電圧は、第2ダイオード82で吸収されることになる。なお、このスパークが発生する際は、第2通電ブラシ42が高電位側となり、整流子セグメント31が低電位側となる。

【0057】

第2電流検出回路92の構成は、第2ダイオード82に流れる電流の大きさを検出できるものであれば、特に限定されるものではない。例えば、第2電流検出回路92は、パルストランスを用いて電流の大きさを検出する回路であってもよいし、フォトカプラを用いて電流の大きさを検出する回路であってもよい。

【0058】

本実施の形態において、第2ダイオード82及び第2電流検出回路92は、第2追加ブラシ52と第1通電ブラシ41との配線経路上において、直列に接続されている。具体的には、第2ダイオード82の一方は、第1通電ブラシ41に接続されており、第2ダイオード82の他方は、第2電流検出回路92に接続されている。また、第2電流検出回路92の一方側は、第2ダイオード82に接続されており、第2電流検出回路92の他方側は、第2通電ブラシ42に接続されている。

【0059】

第2電流検出回路92側の回路では、第1電流検出回路91側の回路とは異なり、第1通電ブラシ41から第2ダイオード82及び第2電流検出回路92を経由して第1追加ブラシ51までの配線経路上に、直流電源である電源70の負極側の定電位に設定された電位点が存在しない。具体的には、第1通電ブラシ41から第2ダイオード82及び第2電流検出回路92を経由して第2追加ブラシ52までの配線経路上にグラウンド電位が存在しておらず、第2ダイオード82の電流を検出する回路がグラウンド電位を有しないフローティングの回路を構成している。

【0060】

また、第1ダイオード81及び第1電流検出回路91と同様に、本実施の形態において、第2ダイオード82及び第2電流検出回路92は、電動機1に内蔵されておらず、電動機1の外部に配置されている。例えば、第2ダイオード82及び第2電流検出回路92は、電動機1が搭載される電動送風機等の電気機器に、電動機1とともに内蔵される。

【0061】

このため、電動機1は、外部接続端子として、さらに、第2追加ブラシ52に接続された第2追加ブラシ接続端子T52と、第1通電ブラシ41に接続された第1通電ブラシ接続端子T41とを備える。そして、第2ダイオード82及び第2電流検出回路92は、第2追加ブラシ接続端子T52と第1通電ブラシ接続端子T41との配線経路上に設けられている。具体的には、第2ダイオード82の一方が第1通電ブラシ接続端子T41に接続され、第2電流検出回路92の他方側が第2追加ブラシ接続端子T52に接続されている。なお、第1通電ブラシ接続端子T41に接続される第1通電ブラシ41は、直流電源である電源70の陽極に接続されているので、第2ダイオード82は、第1通電ブラシ接続端子T41及び第1電源端子TP1を介して直流電源である電源70の陽極に接続されている。

【0062】

また、第2電流検出回路92は、第2通電ブラシ42のダメージを判定する第2ブラシダメージ判定回路102に接続されている。第2ブラシダメージ判定回路102は、第2電流検出回路92によって検出された第2ダイオード82に流れる電流の大きさに基づいて第2通電ブラシ42が離れた直後の整流子セグメント31と第2通電ブラシ42との間

10

20

30

40

50

に発生するスパークの回数をカウントし、カウントしたスパークの回数に基づいて第2通電ブラシ42のダメージを判定する。つまり、第2ブラシダメージ判定回路102は、第2電流検出回路92によって整流子セグメント31と第2通電ブラシ42との間に発生するスパークの回数をカウントすることで第2通電ブラシ42の摩耗状態を推定する。

【0063】

例えば、第2ブラシダメージ判定回路102は、カウントしたスパークの回数が予め設定された閾値（基準値）を超えた場合に、第2通電ブラシ42が寿命に達する直前の状態になるまで第2通電ブラシ42がダメージを受けていると判定する。

【0064】

このとき、第2通電ブラシ42が寿命に達する直前の状態であることを示す信号が第2ブラシダメージ判定回路102から提示部110に出力される。これにより、提示部110は、第2通電ブラシ42が寿命に達する直前の状態であることをユーザに提示する。具体的には、上記のように、提示部110は表示装置及び/又は警報装置等であるので、第2通電ブラシ42が寿命に達する直前の状態であることを示す文字又は映像が表示装置に表示されたり、第2通電ブラシ42が寿命に達する直前の状態であることを示す警告音が警報装置から報知されたりする。

10

【0065】

なお、本実施の形態では、第2ブラシダメージ判定回路102は、第2通電ブラシ42が寿命に達する直前の状態になったときをダメージ判定の閾値としたが、これに限らない。例えば、第2ブラシダメージ判定回路102は、第2通電ブラシ42が寿命に達したとき等をダメージ判定の閾値にしてもよい。

20

【0066】

以上、本実施の形態に係る電動機1では、第1追加ブラシ51が複数の整流子セグメント31のうち第1通電ブラシ41が離れた直後の整流子セグメント31に接するように配置されており、第1追加ブラシ51及び第2通電ブラシ42は、第1追加ブラシ51と第2通電ブラシ42との配線経路上に、第1ダイオード81及び第1電流検出回路91が存在するように構成されている。

【0067】

これにより、第1追加ブラシ51は、第1通電ブラシ41と整流子セグメント31とが切り離されて第1通電ブラシ41と整流子セグメント31との間にスパークが発生する際に、スパークのアーク電圧による電流が第1追加ブラシ51を介して第1ダイオード81に流れることになる。このとき、第1電流検出回路91によって第1ダイオード81に流れる電流の大きさが検出される。これにより、第1電流検出回路91の電流検出結果に基づいて、第1通電ブラシ41の摩耗状態を検知することができる。したがって、光学部材を用いたり第1通電ブラシ41を加工したりすることなく、第1通電ブラシ41の摩耗状態を検知することができる。つまり、第1通電ブラシ41の寿命を検知することができる。

30

【0068】

この場合、本実施の形態では、第1ブラシダメージ判定回路101を用いて、第1通電ブラシ41のダメージを判定している。具体的には、第1ブラシダメージ判定回路101は、第1電流検出回路91によって検出された第1ダイオード81に流れる電流の大きさに基づいてスパークの回数をカウントし、カウントしたスパークの回数に基づいて第1通電ブラシ41のダメージを判定している。

40

【0069】

さらに、本実施の形態に係る電動機1では、第1通電ブラシ41の摩耗状態を検知するだけでなく、第1通電ブラシ41と整流子セグメント31との間に発生するスパークによるアーク電圧を第1追加ブラシ51を介して第1ダイオード81で吸収することができる。つまり、第1追加ブラシ51及び第1ダイオード81は、第1通電ブラシ41と整流子セグメント31とが切り離されて発生するスパークを抑制するためのスパーク抑制部品である。

50

【0070】

このように、第1通電ブラシ41におけるスパークを抑制することで、このスパークによる第1通電ブラシ41の電氣的摩耗を抑制することができる。これにより、第1通電ブラシ41の長寿命化、すなわち電動機1の長寿命化を図ることができる。この結果、第1通電ブラシ41が寿命に達するとの判定基準となる第1ブラシダメージ判定回路101におけるスパークの回数の閾値を高く設定することが可能となる。

【0071】

また、本実施の形態に係る電動機1では、第2追加ブラシ52が複数の整流子セグメント31のうち第2通電ブラシ42が離れた直後の整流子セグメント31に接するように配置されており、第2追加ブラシ52及び第1通電ブラシ41は、第2追加ブラシ52と第1通電ブラシ41との配線経路上に、第2ダイオード82及び第2電流検出回路92が存在するように構成されている。

10

【0072】

これにより、第2追加ブラシ52は、第2通電ブラシ42と整流子セグメント31とが切り離されて第2通電ブラシ42と整流子セグメント31との間にスパークが発生する際に、スパークのアーク電圧による電流が第2追加ブラシ52を介して第2ダイオード82に流れることになる。このとき、第2電流検出回路92によって第2ダイオード82に流れる電流の大きさが検出される。これにより、第2電流検出回路92の電流検出結果に基づいて、第2通電ブラシ42の摩耗状態を検知することができる。したがって、光学部材を用いたり第2通電ブラシ42を加工したりすることなく、第2通電ブラシ42の摩耗状態を検知することができる。つまり、第1通電ブラシ41だけではなく、第2通電ブラシ42の寿命を検知することもできる。

20

【0073】

この場合、本実施の形態では、第2ブラシダメージ判定回路102を用いて、第2通電ブラシ42のダメージを判定している。具体的には、第2ブラシダメージ判定回路102は、第2電流検出回路92によって検出された第2ダイオード82に流れる電流の大きさに基づいてスパークの回数をカウントし、カウントしたスパークの回数に基づいて第2通電ブラシ42のダメージを判定している。

【0074】

さらに、本実施の形態に係る電動機1では、第2通電ブラシ42と整流子セグメント31との間に発生するスパークによるアーク電圧を第2追加ブラシ52を介して第2ダイオード82で吸収することができる。つまり、第2追加ブラシ52及び第2ダイオード82は、第2通電ブラシ42と整流子セグメント31とが切り離されて発生するスパークを抑制するためのスパーク抑制部品である。

30

【0075】

このように、第2通電ブラシ42におけるスパークを抑制することで、このスパークによる第2通電ブラシ42の電氣的摩耗を抑制することができる。これにより、第2通電ブラシ42の長寿命化、すなわち電動機1の長寿命化を図ることができる。この結果、第2通電ブラシ42が寿命に達するとの判定基準となる第2ブラシダメージ判定回路102におけるスパークの回数の閾値を高く設定することが可能となる。

40

【0076】

(変形例)

以上、本開示に係る電動機1について、実施の形態に基づいて説明したが、本開示は、上記実施の形態に限定されるものではない。

【0077】

例えば、上記実施の形態では、第1電流検出回路91に対応する第1ブラシダメージ判定回路101と第2電流検出回路92に対応する第2ブラシダメージ判定回路102とを別々に設けたが、これに限るものではなく、第1ブラシダメージ判定回路101と第2ブラシダメージ判定回路102とが1つの回路で構成されていてもよい。具体的には、図4に示すように、第1電流検出回路91及び第2電流検出回路92に共通する1つのブラシ

50

ダメージ判定回路 103 が設けられていてもよい。ブラシダメージ判定回路 103 は、第 1 電流検出回路 91 によって検出された第 1 ダイオード 81 に流れる電流の大きさに基づいて第 1 通電ブラシ 41 が離れた直後の整流子セグメント 31 と第 1 通電ブラシ 41 との間に発生するスパークの回数をカウントし、カウントしたスパークの回数に基づいて第 1 通電ブラシ 41 のダメージを判定する機能と、第 2 電流検出回路 92 によって検出された第 2 ダイオード 82 に流れる電流の大きさに基づいて第 2 通電ブラシ 42 が離れた直後の整流子セグメント 31 と第 2 通電ブラシ 42 との間に発生するスパークの回数をカウントし、カウントしたスパークの回数に基づいて第 2 通電ブラシ 42 のダメージを判定する機能とを有する。

【0078】

また、上記実施の形態では、第 1 ダイオード 81 及び第 1 電流検出回路 91 は、電動機 1 の外部に配置されていたが、これに限らない。同様に、第 2 ダイオード 82 及び第 2 電流検出回路 92 は、電動機 1 の外部に配置されていたが、これに限らない。具体的には、図 5 に示される電動機 1 A のように、第 1 ダイオード 81 及び第 1 電流検出回路 91 と第 2 ダイオード 82 及び第 2 電流検出回路 92 とは、電動機 1 A の内部に配置されていてもよい。つまり、第 1 ダイオード 81 及び第 1 電流検出回路 91 と第 2 ダイオード 82 及び第 2 電流検出回路 92 とは、電動機 1 A に内蔵されていてもよい。

【0079】

また、図 5 に示される電動機 1 A では、第 1 電流検出回路 91 に接続された第 1 ブラシダメージ判定回路 101 及び第 2 電流検出回路 92 に接続された第 2 ブラシダメージ判定回路 102 は、電動機 1 A の外部に配置されているが、これに限らない。具体的には、図示しないが、電動機 1 A は、第 1 ブラシダメージ判定回路 101 及び第 2 ブラシダメージ判定回路 102 を備えていてもよい。つまり、第 1 ブラシダメージ判定回路 101 及び第 2 ブラシダメージ判定回路 102 は、電動機 1 A に内蔵されていてもよい。なお、これらのことは、図 4 に示される電動機 1 においても適用することができる。

【0080】

また、上記実施の形態において、ステータ 10 は、磁石 11 によって構成されていたが、これに限らない。例えば、ステータ 10 は、ステータコアとステータコアに巻回された巻線コイルとによって構成されていてもよい。

【0081】

また、上記実施の形態において、ロータ 20 は、コアを有していたが、これに限らない。つまり、上記実施の形態における電動機 1 は、コアを有さないコアレスモータに適用することもできる。例えば、上記実施の形態における電動機 1 は、ステータ 10 及びロータ 20 の磁束がシャフト 21 の軸心 C の方向に発生する扁平型のフラットモータであるコアレスモータに適用することができる。

【0082】

その他、上記実施の形態に対して当業者が思い付く各種変形を施して得られる形態や、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本開示に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0083】

本開示は、電気掃除機又は自動車等をはじめとして、電動機が搭載される種々の製品に利用することができる。

【符号の説明】

【0084】

- 1、1 A 電動機
- 10 ステータ
- 11 磁石
- 20 ロータ
- 21 シャフト

10

20

30

40

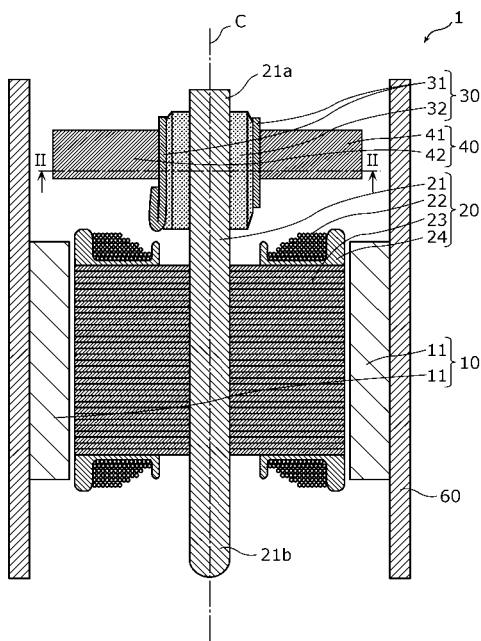
50

- 2 1 a 第 1 端部
- 2 1 b 第 2 端部
- 2 2 巻線コイル
- 2 3 ロータコア
- 2 4 インシュレータ
- 3 0 整流子
- 3 1 整流子セグメント
- 3 2 モールド樹脂
- 4 0 通電ブラシ
- 4 1 第 1 通電ブラシ
- 4 2 第 2 通電ブラシ
- 5 0 追加ブラシ
- 5 1 第 1 追加ブラシ
- 5 2 第 2 追加ブラシ
- 6 0 フレーム
- 7 0 電源
- 8 1 第 1 ダイオード
- 8 2 第 2 ダイオード
- 9 1 第 1 電流検出回路
- 9 2 第 2 電流検出回路
- 1 0 1 第 1 ブラシダメージ判定回路
- 1 0 2 第 2 ブラシダメージ判定回路
- 1 0 3 ブラシダメージ判定回路
- 1 1 0 提示部

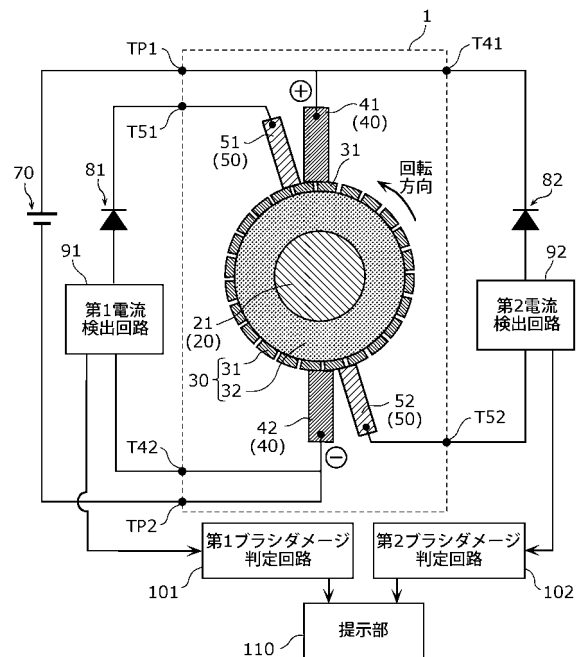
10

20

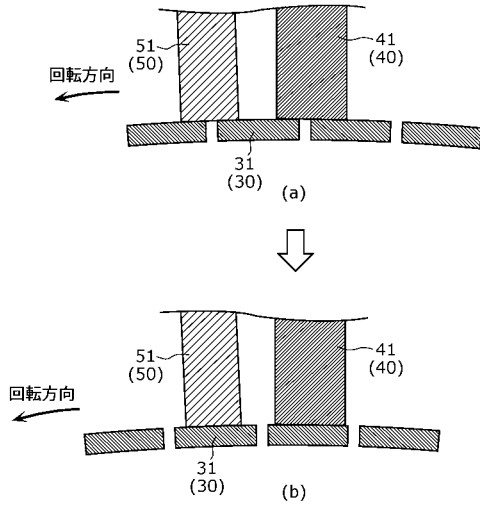
【 図 1 】



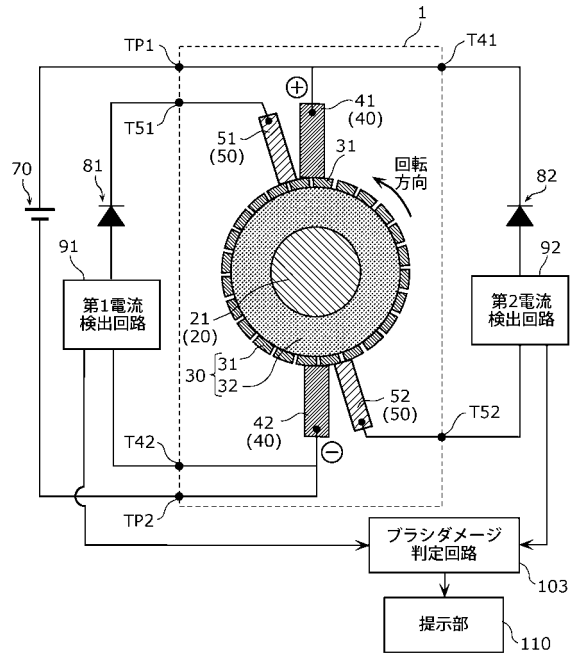
【 図 2 】



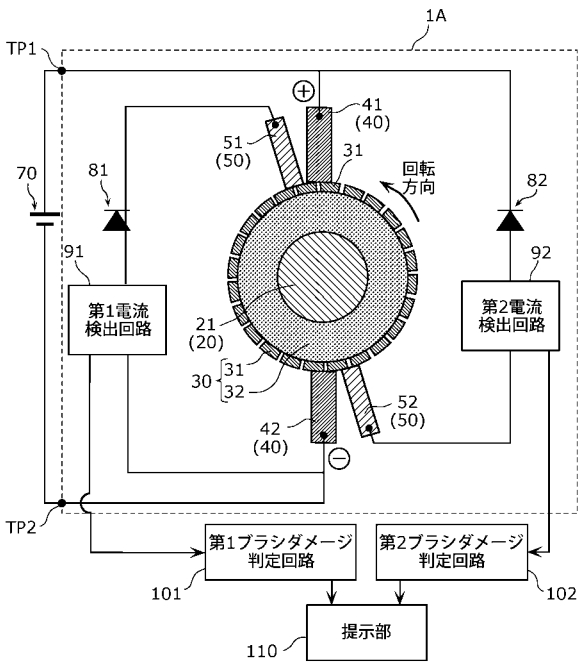
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 従野 知子

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 額田 慶一郎

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 5H613 AA04 BB04 BB15 QQ06 RR02 SS07 SS11