

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6413844号  
(P6413844)

(45) 発行日 平成30年10月31日(2018.10.31)

(24) 登録日 平成30年10月12日(2018.10.12)

(51) Int.Cl. F I  
H O 2 K 13/00 (2006.01) H O 2 K 13/00 E

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-39459 (P2015-39459)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成27年2月27日 (2015. 2. 27)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2016-163411 (P2016-163411A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成28年9月5日 (2016. 9. 5)	(74) 代理人	110001519
審査請求日	平成29年9月28日 (2017. 9. 28)		特許業務法人太陽国際特許事務所
		(74) 代理人	100079049
			弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	関 明彦
			静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 整流子、モータ、整流子の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シャフトが挿入されるシャフト挿入孔を有し筒状に形成されていると共に、前記シャフトの軸方向一方側の端部に窪み部が形成された絶縁部と、

前記絶縁部の外周部に支持されていると共に前記絶縁部の周方向に沿って互いに間隔を空けて配列され、前記シャフトの軸方向一方側の端部に係止部が設けられた複数のセグメントと、

一の前記セグメントの前記係止部と他の前記セグメントの前記係止部とを接続すると共に、少なくとも一部が前記窪み部内に配置された短絡線と、

を備えた整流子。

【請求項2】

複数の前記短絡線の少なくとも一部が、前記窪み部内において前記シャフトの軸方向及び径方向の少なくとも一方向に重なり合って配置されている請求項1記載の整流子。

【請求項3】

前記シャフトに固定された電機子コアと、前記電機子コアの所定の部位に導電性の巻線が巻回されることによって形成されたコイルと、を有する電機子と、

前記コイルを形成する前記巻線の末端部が接続された請求項1又は請求項2記載の整流子と、

を備えたモータ。

【請求項4】

請求項 1 又は請求項 2 記載の整流子の製造に適用され、  
複数の前記短絡線の一端部及び他端部を複数の前記セグメントの前記係止部にそれぞれ係止する短絡線係止工程と、

前記短絡線係止工程を経た後に、複数の前記短絡線の一端部と他端部との間の部位を前記窪み部側へ向けて治具により押圧することで、複数の前記短絡線の少なくとも一部を前記窪み部内に配置する短絡線押圧工程と、

を有する整流子の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 又は請求項 2 記載の整流子の製造に適用され、

治具の先端部を前記窪み部内に配置する治具配置工程と、

複数の前記短絡線の一端部と他端部との間の部位を前記治具に当接させながら、複数の前記短絡線の一端部及び他端部を複数の前記セグメントの前記係止部にそれぞれ係止する短絡線係止工程と、

前記短絡線係止工程を経た後に、前記治具を前記窪み部と離間する方向へ移動する治具離間工程と、

を有する整流子の製造方法。

【請求項 6】

前記短絡線係止工程で、複数の前記短絡線の一端部と他端部との間の部位を前記シャフトの径方向に重ねて配置する請求項 5 記載の整流子の製造方法。

【請求項 7】

前記治具配置工程で、前記治具と前記窪み部との間に前記短絡線の線径に対応するクリアランスを設けた状態で、前記短絡線係止工程を経る請求項 6 記載の整流子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、整流子、モータ、整流子の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献 1 には、ブラシが摺接する整流子を有する回転子と、回転子と対向して配置されるマグネットを有する固定子と、を備えた直流モータが開示されている。ところで、固定子を構成するマグネットの磁極数を多極化する場合、マグネットの磁極数と同数のブラシが必要になることが考えられるが、整流子において同極となるセグメント間に短絡線を設けることでブラシの数を低減することが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 341654 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、セグメント間を接続する短絡線を設けると、当該短絡線が設けられるスペースを整流子と電機子との間に設ける必要があり、その結果、回転子の軸方向への小型化が妨げられ、ひいてはモータの軸方向への小型化が妨げられることが考えられる。

【0005】

本発明は上記事実を考慮し、回転子及びモータの軸方向への小型化を図ることができる整流子、モータ、整流子の製造方法を得ることが目的である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項 1 記載の整流子は、シャフトが挿入されるシャフト挿入孔を有し筒状に形成されていると共に、前記シャフトの軸方向一方側の端部に窪み部が形成された絶縁部と、前記

10

20

30

40

50

絶縁部の外周部に支持されていると共に前記絶縁部の周方向に沿って互いに間隔を空けて配列され、前記シャフトの軸方向一方側の端部に係止部が設けられた複数のセグメントと、一の前記セグメントの前記係止部と他の前記セグメントの前記係止部とを接続すると共に、少なくとも一部が前記窪み部内に配置された短絡線と、を備えている。

【0007】

請求項1記載の整流子によれば、一の前記セグメントの係止部と他の前記セグメントの係止部とを接続する短絡線の少なくとも一部が、絶縁部に形成された窪み部内に配置されている。そのため、シャフトに取付けられる整流子と電機子との間における短絡線が配置されるスペースを小さくすることが可能となる。すなわち、整流子の絶縁部と電機子とをより近接して配置させることが可能となる。これにより、本発明の整流子を含んで構成された回転子及びモータの軸方向への小型化を図ることができる。

10

【0008】

請求項2記載の整流子は、請求項1記載の整流子において、複数の前記短絡線の少なくとも一部が、前記窪み部内において前記シャフトの軸方向及び径方向の少なくとも一方向に重なり合って配置されている。

【0009】

請求項2記載の整流子によれば、複数の短絡線の少なくとも一部を上記のように配置することにより、絶縁部の窪み部内における短絡線の占積率を高めることができる。

【0010】

請求項3記載のモータは、前記シャフトに固定された電機子コアと、前記電機子コアの所定の部位に導電性の巻線が巻回されることによって形成されたコイルと、を有する電機子と、前記コイルを形成する前記巻線の端末部が接続された請求項1又は請求項2記載の整流子と、を備えている。

20

【0011】

請求項3記載のモータによれば、請求項1又は請求項2記載の整流子を含んで構成されていることにより、モータの軸方向への小型化を図ることができる。

【0012】

請求項4記載の整流子の製造方法は、請求項1又は請求項2記載の整流子の製造に適用され、複数の前記短絡線の一端部及び他端部を複数の前記セグメントの前記係止部にそれぞれ係止する短絡線係止工程と、前記短絡線係止工程を経た後に、複数の前記短絡線の一端部と他端部との間の部位を前記窪み部側へ向けて治具により押圧することで、複数の前記短絡線の少なくとも一部を前記窪み部内に配置する短絡線押圧工程と、を有する。

30

【0013】

請求項4記載の整流子の製造方法によれば、複数の短絡線の一端部及び他端部を複数のセグメントの係止部に係止した後に、複数の短絡線の少なくとも一部をまとめて絶縁部に形成された窪み部内に配置することが可能となる。これにより、複数の短絡線の少なくとも一部の窪み部内への配置工程の単純化を図ることができる。

【0014】

請求項5記載の整流子の製造方法は、請求項1又は請求項2記載の整流子の製造に適用され、治具の先端部を前記窪み部内に配置する治具配置工程と、複数の前記短絡線の一端部と他端部との間の部位を前記治具に当接させながら、複数の前記短絡線の一端部及び他端部を複数の前記セグメントの前記係止部にそれぞれ係止する短絡線係止工程と、前記短絡線係止工程を経た後に、前記治具を前記窪み部と離間する方向へ移動する治具離間工程と、を有する。

40

【0015】

請求項5記載の整流子の製造方法によれば、治具の先端部を窪み部内に配置させた後に、短絡線の一端部と他端部との間の部位を治具に当接させて所定のテンションを掛けながら、当該短絡線の一端部と他端部をセグメントの係止部に係止させる。そして、治具を窪み部から離間させることで、短絡線の少なくとも一部が窪み部内に配置された状態で、一の前記セグメントと他の前記セグメントとが短絡線によって接続された状態となる。当該製造工程

50

とすることにより、短絡線に生じるテンションの調節が容易となり、その結果、短絡線の過剰な伸び及びセグメントの係止部の変形を抑制することができる。

【0016】

請求項6記載の整流子の製造方法は、請求項5記載の整流子の製造方法において、前記短絡線係止工程で、複数の前記短絡線の一端部と他端部との間の部位を前記シャフトの径方向に重ねて配置する。

【0017】

請求項6記載の整流子の製造方法によれば、絶縁部の窪み部内における短絡線の径方向への占積率を高めることができる。

【0018】

請求項7記載の整流子の製造方法は、請求項6記載の整流子の製造方法において、前記治具配置工程で、前記治具と前記窪み部との間に前記短絡線の線径に対応するクリアランスを設けた状態で、前記短絡線係止工程を経る。

【0019】

請求項7記載の整流子の製造方法によれば、治具と窪み部との間に短絡線の線径に対応するクリアランスを設けることにより、複数の短絡線の一端部と他端部との間の部位をシャフトの径方向に重ねた状態で容易に配索することができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明に係る整流子、モータ、整流子の製造方法は、回転子及びモータの軸方向への小型化を図ることができる、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】直流モータを示す側断面図である。

【図2】整流子の絶縁部及びセグメントを示す部分側断面図である。

【図3A】第1短絡線の一端部と他端部との間の部位を窪み部内に押し込む過程を模式的に示す側断面図である。

【図3B】図3Aに示された過程を経た第1短絡線等を示す平面図である。

【図4A】第2短絡線の一端部と他端部との間の部位を窪み部内に押し込む過程を模式的に示す側断面図である。

【図4B】図4Aに示された過程を経た第2短絡線等を示す平面図である。

【図5A】第3短絡線の一端部と他端部との間の部位を窪み部内に押し込む過程を模式的に示す側断面図である。

【図5B】図5Aに示された過程を経た第3短絡線等を示す平面図である。

【図6A】第1短絡線の一端部と他端部との間の部位を治具に当接させながら当該第1短絡線の一端部及び他端部をセグメントの係止部に係止させる過程を模式的に示す側断面図である。

【図6B】図6Aに示された過程を経た第1短絡線等を示す平面図である。

【図7A】第2短絡線の一端部と他端部との間の部位を治具に当接させながら当該第2短絡線の一端部及び他端部をセグメントの係止部に係止させる過程を模式的に示す側断面図である。

【図7B】図7Aに示された過程を経た第2短絡線等を示す平面図である。

【図8A】第3短絡線の一端部と他端部との間の部位を治具に当接させながら当該第3短絡線の一端部及び他端部をセグメントの係止部に係止させる過程を模式的に示す側断面図である。

【図8B】図8Aに示された過程を経た第3短絡線等を示す平面図である。

【図9】本実施形態の回転子と対比例に係る回転子とを比較した側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

図1～図8Bを用いて、本発明の実施形態に係る直流モータについて説明する。なお、

10

20

30

40

50

図中に適宜示す矢印Z方向、矢印R方向及び矢印C方向は、直流モータのシャフトの軸方向、径方向及び周方向をそれぞれ示すものとする。また以下、単に軸方向、径方向、周方向を示す場合は、特に断りのない限り、直流モータのシャフトの軸方向、径方向、周方向を示すものとする。

【0023】

図1に示されるように、モータとしての直流モータ10は、回転子12と、ブラシ装置14と、固定子16と、を備えている。

【0024】

回転子12は、棒状に形成されたシャフト18と、シャフト18に固定された電機子19及び整流子22と、を含んで構成されている。シャフト18は、後述するヨークハウジング46と同軸上に配置されており、シャフト18の軸方向一端部が、軸受部材24を介してヨークハウジング46の底部に回転自在に支持されていると共に、シャフト18の軸方向他端部は、軸受部材24を介してモータハウジング26に回転自在に支持されている。そして、シャフト18の軸方向他端部には、連結部材28が圧入されている。

【0025】

電機子19は、軸心部がシャフト18に圧入されること等により当該シャフト18に固定された電機子コア20と、電機子コア20の所定の部位に導電性の巻線が巻回されることによって形成された複数のコイルと、を含んで構成されている。また、当該コイルを形成する巻線の末端部は、後に詳述する整流子22に接続されている。

【0026】

ブラシ装置14は、整流子22の径方向外側に配置されており、このブラシ装置14は、絶縁性の材料を用いて形成されたブラシホルダ42と、ブラシホルダ42に支持された一对のブラシ44と、を含んで構成されている。また、一对のブラシ44は、図示しないスプリングによって径方向内側に付勢されている。これにより、一对のブラシ44が整流子22に摺接して電機子19のコイルへ通電させることが可能となっている。また、一のブラシ44は、後述するN極のマグネット48の磁極中心と周方向の同位置に配置されており、他のブラシ44は、後述するS極のマグネット48の磁極中心と周方向の同位置に配置されている。

【0027】

固定子16は、電機子コア20を覆う有底筒状に形成されたヨークハウジング46と、ヨークハウジング46に固定された複数のマグネット48と、を含んで構成されている。ヨークハウジング46は、電機子コア20と周方向に対向して配置された筒状部50を備えており、この筒状部50の内周面にN極のマグネット48及びS極のマグネット48が周方向に沿って交互に配置された状態で接着剤等により接合されている。

【0028】

次に、本実施形態の要部である整流子22の構成について説明する。

【0029】

図1に示されるように、整流子22は、シャフト18の軸方向他端側の部分に電機子19と軸方向に隣り合って配置された状態で固定されており、図2に示されるように、この整流子22は、絶縁性の材料を用いて形成されていると共にシャフト18(図1参照)に固定される絶縁部52と、絶縁部52の外周部に支持された複数のセグメント54と、一のセグメント54と他のセグメント54とを接続する短絡線としての第1短絡線56、第2短絡線58及び第3短絡線60(図5B参照)と、を備えている。

【0030】

絶縁部52は、シャフト18(図1参照)が挿入されるシャフト挿入孔52Aを有する筒状に形成されている。また、絶縁部52の軸方向一方側の端部には、軸方向一方側が開放された窪み部52Bが形成されている。この窪み部52Bの底面S1は、径方向外側に向かうにつれて軸方向一方側へ傾斜されており、また窪み部52Bの底面S1は断面視で弧状に湾曲されている。これにより、窪み部52Bの開放端から底面S1まで深さが、径方向外側に向かうにつれて次第に浅くなっている。また、窪み部52Bの径方向内側には

10

20

30

40

50

、薄肉の筒状に形成されたボス部 5 2 C が立設されており、また絶縁部 5 2 における窪み部 5 2 B の径方向外側の部位 5 2 D は、後述するセグメント 5 4 との間に段差部や鋭角部が形成されないように緩やかに湾曲されている。

【 0 0 3 1 】

セグメント 5 4 は、銅板等の導電性の材料にプレス加工等が施されること等により形成されており、このセグメント 5 4 は、径方向外側から見て軸方向を長手方向とする矩形状に形成されていると共に径方向外側の面にブラシ 4 4 ( 図 1 参照 ) が摺接する摺接部 5 4 A を備えている。また、セグメント 5 4 は、摺接部 5 4 A から径方向内側に向けて突出すると共に絶縁部 5 2 の外周部にインサート成形により固定される一対の固定部 5 4 B を備えている。さらに、セグメント 5 4 は、摺接部 5 4 A の軸方向一方側の端部から、径方向外側に向けて延びる係止部 5 4 C を備えており、この係止部 5 4 C は、径方向外側に向かうにつれて軸方向他方側に傾斜されている。以上説明した複数の ( 本実施形態では 1 8 個の ) セグメント 5 4 は、周方向に沿って等間隔に配列された状態で絶縁部 5 2 の外周部に固定されている。

10

【 0 0 3 2 】

図 5 B に示されるように、第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 は、電機子 1 9 ( 図 1 参照 ) の一部を構成する巻線 ( コイル ) と同様に外周面に絶縁被膜が形成された銅線であり、この第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 は、同極となる一のセグメント 5 4 と他のセグメント 5 4 とを接続している。

【 0 0 3 3 】

具体的には、第 1 短絡線 5 6 の一端部 5 6 A は、一のセグメント 5 4 の係止部 5 4 C に係止されており、第 1 短絡線 5 6 の他端部 5 6 B は、他のセグメント 5 4 の係止部 5 4 C に係止されている。なお、第 1 短絡線 5 6 の一端部 5 6 A 及び他端部 5 6 B に形成された絶縁被膜は削り取られている。また、第 1 短絡線 5 6 の一端部 5 6 A と他端部 5 6 B との間の中間部 5 6 C は、ボス部 5 2 C の外周面に沿った状態で絶縁部 5 2 に形成された窪み部 5 2 B 内に配置されている。また、第 1 短絡線 5 6 の中間部 5 6 C が窪み部 5 2 B 内に配置された状態では、当該第 1 短絡線 5 6 のスプリングバックにより、当該第 1 短絡線 5 6 の中間部 5 6 C が窪み部 5 2 B の底面 S 1 と離間している。なお、第 1 短絡線 5 6 の中間部 5 6 C と窪み部 5 2 B の底面 S 1 とが当接していてもよい。

20

【 0 0 3 4 】

また、第 2 短絡線 5 8 の一端部 5 8 A は、一のセグメント 5 4 の係止部 5 4 C に係止されており、第 2 短絡線 5 8 の他端部 5 8 B は、他のセグメント 5 4 の係止部 5 4 C に係止されている。また、第 2 短絡線 5 8 の一端部 5 8 A と他端部 5 8 B との間の中間部 5 8 C は、ボス部 5 2 C の外周面に沿った状態で絶縁部 5 2 に形成された窪み部 5 2 B 内に配置されている。また、第 2 短絡線 5 8 の中間部 5 8 C が窪み部 5 2 B 内に配置された状態では、当該第 2 短絡線 5 8 の中間部 5 8 C が第 1 短絡線 5 6 の中間部 5 6 C に当接している。

30

【 0 0 3 5 】

さらに、第 3 短絡線 6 0 の一端部 6 0 A は、一のセグメント 5 4 の係止部 5 4 C に係止されており、第 3 短絡線 6 0 の他端部 6 0 B は、他のセグメント 5 4 の係止部 5 4 C に係止されている。また、第 3 短絡線 6 0 の一端部 6 0 A と他端部 6 0 B との間の中間部 6 0 C は、ボス部 5 2 C の外周面に沿った状態で絶縁部 5 2 に形成された窪み部 5 2 B 内に配置されている。また、第 3 短絡線 6 0 の中間部 6 0 C が窪み部 5 2 B 内に配置された状態では、当該第 3 短絡線 6 0 の中間部 6 0 C が第 2 短絡線 5 8 の中間部 5 8 C に当接している。これにより、第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 の中間部 5 6 C、5 8 C、6 0 C が、絶縁部 5 2 に形成された窪み部 5 2 B 内において軸方向に重なり合って配置されている。

40

【 0 0 3 6 】

次に、上記整流子 2 2 の製造方法について説明する。

【 0 0 3 7 】

50

図2に示されるように、複数のセグメント54を所定の金型の内部にセットして、当該金型の内部に樹脂材料を流し込むことによって、外周部に複数のセグメント54が固定された絶縁部52を形成する。

**【0038】**

次いで、図3Aに示されるように、第1短絡線56の一端部56A及び他端部56Bを一のセグメント54の係止部54C及び他のセグメント54の係止部54Cにそれぞれ係止する(短絡線係止工程)。また、短絡線係止工程を経た後に、第1短絡線56の一端部56Aと他端部56Bとの間の部位を窪み部52B側へ向けて治具62により押圧することで、第1短絡線56の中間部56Cを窪み部52Bの底面S1に当接させる(短絡線押圧工程)。以上の工程を経ることにより、図3Bに示されるように、第1短絡線56の中間部56Cが窪み部52B内に配置された状態で、一のセグメント54と他のセグメント54とが第1短絡線56によって接続された状態となる。なお、図3Aに示されるように、本実施形態では、治具62の先端面S2が、絶縁部52に形成された窪み部52Bの底面S1に対応する形状に湾曲されている。

10

**【0039】**

次いで、図4Aに示されるように、第2短絡線58の一端部58A及び他端部58Bを一のセグメント54の係止部54C及び他のセグメント54の係止部54Cにそれぞれ係止する(短絡線係止工程)。また、短絡線係止工程を経た後に、第2短絡線58の一端部58Aと他端部58Bとの間の部位を窪み部52B側へ向けて治具62により押圧することで、第2短絡線58の中間部58Cを第1短絡線56の中間部56Cに当接させる(短絡線押圧工程)。以上の工程を経ることにより、図4Bに示されるように、第2短絡線58の中間部58Cが窪み部52B内に配置された状態で、一のセグメント54と他のセグメント54とが第2短絡線58によって接続された状態となる。

20

**【0040】**

次いで、図5Aに示されるように、第3短絡線60の一端部60A及び他端部60Bを一のセグメント54の係止部54C及び他のセグメント54の係止部54Cにそれぞれ係止する(短絡線係止工程)。また、短絡線係止工程を経た後に、第3短絡線60の一端部60Aと他端部60Bとの間の部位を窪み部52B側へ向けて治具62により押圧することで、第3短絡線60の中間部60Cを第2短絡線58の中間部58Cに当接させる(短絡線押圧工程)。以上の工程を経ることにより、図5Bに示されるように、第3短絡線60の中間部60Cが窪み部52B内に配置された状態で、一のセグメント54と他のセグメント54とが第3短絡線60によって接続された状態となる。

30

**【0041】**

以上の工程を経て整流子22が製造される。

**【0042】**

次に、上記整流子22の他の製造方法について説明する。

**【0043】**

外周部に複数のセグメント54が固定された絶縁部52を形成した後に、図6Aに示されるように、治具62の先端面S2と絶縁部52に形成された窪み部52Bの底面S1との間に第1短絡線56、第2短絡線58及び第3短絡線60の線径に対応するクリアランスが設けられる位置まで治具62を移動させることにより、治具62の先端部62Aを窪み部52B内に配置する(治具配置工程)。次いで、第1短絡線56の中間部56Cを治具62の先端面S2に当接させて所定のテンションを掛けながら、図6Bに示されるように、第1短絡線56の一端部56A及び他端部56Bを一のセグメント54の係止部54C及び他のセグメント54の係止部54Cにそれぞれ係止する(短絡線係止工程)。

40

**【0044】**

次いで、図7Aに示されるように、第2短絡線58の中間部58Cを治具62の先端面S2に当接させて所定のテンションを掛けながら、第2短絡線58の中間部58Cを第1短絡線56の径方向外側に配置させると共に当該第1短絡線56の中間部56Cに当接させる。そして、図7Bに示されるように、第2短絡線58の一端部58A及び他端部58

50

Bを一のセグメント54の係止部54C及び他のセグメント54の係止部54Cにそれぞれ係止する(短絡線係止工程)。

【0045】

次いで、図8Aに示されるように、第3短絡線60の中間部60Cを治具62の先端面S2に当接させて所定のテンションを掛けながら、第3短絡線60の中間部60Cを第2短絡線58の径方向外側に配置させると共に当該第2短絡線58の中間部58Cに当接させる。そして、図8Bに示されるように、第3短絡線60の一端部60A及び他端部60Bを一のセグメント54の係止部54C及び他のセグメント54の係止部54Cにそれぞれ係止する(短絡線係止工程)。

【0046】

次いで、上記短絡線係止工程を経た後に、治具62を窪み部52Bと離間する方向へ移動する(治具離間工程)。これにより、第1短絡線56、第2短絡線58及び第3短絡線60の中間部56C、58C、60Cが窪み部52B内に配置された状態で、一のセグメント54と他のセグメント54とが第1短絡線56、第2短絡線58及び第3短絡線60によって接続された状態となる。また、第1短絡線56、第2短絡線58及び第3短絡線60の中間部56C、58C、60Cが、絶縁部52に形成された窪み部52B内において径方向に重なり合って配置される。

【0047】

(本実施形態の作用並びに効果)

次に、本実施形態の作用並びに効果について説明する。

【0048】

図1に示された直流モータ10によれば、一对のブラシ44が整流子22のセグメント54に摺接して、電機子コア20に巻回された巻線(コイル)への通電が切替えられる。これにより、電機子コア20の回りに磁界が生じ、当該磁界と固定子16のマグネット(N極のマグネット48及びS極のマグネット48)の磁界の相互作用によって、回転子12が回転する。すなわち、直流モータ10のシャフト18が回転する。

【0049】

ここで、本実施形態では、図5B及び図8Bに示されるように、一のセグメント54の係止部54Cと他のセグメント54の係止部54Cとを接続する第1短絡線56、第2短絡線58及び第3短絡線60の中間部56C、58C、60Cが、絶縁部52に形成された窪み部52B内に配置されている。そのため、シャフト18に取付けられる整流子22と電機子19との間における短絡線(第1短絡線56、第2短絡線58及び第3短絡線60)が配置されるスペースを小さくすることが可能となる。すなわち、図9に示された対比例に係る整流子64に比して、整流子22の絶縁部52と電機子19とをより近接して配置させることが可能となる。これにより、本実施形態の整流子22を含んで構成された回転子12及び直流モータ10の軸方向への小型化を図ることができる。

【0050】

また、本実施形態では、図5Bに示されるように、第1短絡線56、第2短絡線58及び第3短絡線60の中間部56C、58C、60Cが、絶縁部52に形成された窪み部52B内において軸方向に重なり合って配置されている。また、図8Bに示されるように、第1短絡線56、第2短絡線58及び第3短絡線60の中間部56C、58C、60Cが、絶縁部52に形成された窪み部52B内において径方向に重なり合って配置される。第1短絡線56、第2短絡線58及び第3短絡線60の中間部56C、58C、60Cを上記のように配置することにより、絶縁部52の窪み部52B内における短絡線(第1短絡線56、第2短絡線58及び第3短絡線60)の占積率を高めることができる。

【0051】

さらに、本実施形態では、図2に示されることにより、絶縁部52における窪み部52Bの径方向外側の部位52Dが緩やかに湾曲されていることにより、第1短絡線56、第2短絡線58及び第3短絡線60の一部が当該部位52Dに当接することによる第1短絡線56、第2短絡線58及び第3短絡線60への負荷を低減させることができる。換言す

10

20

30

40

50



ると、当該部位 5 2 D に沿って第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 が配索された際に、第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 が当該部位 5 2 D を起点として鋭角に屈曲されることを防止することができる。

【 0 0 5 2 】

また、図 3 A 等 に示されるように、本実施形態では、治具 6 2 の先端面 5 2 が、絶縁部 5 2 に形成された窪み部 5 2 B の底面 5 1 に対応する形状に湾曲されている。これにより、治具 6 2 に押圧されることによる第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 への負荷を低減させることができる。

【 0 0 5 3 】

なお、本実施形態で図 3 A ~ 図 8 B に示された製造方法により整流子 2 2 を製造した例について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 の一端部 5 6 A、5 8 A、6 0 A 及び他端部 5 6 B、5 8 B、6 0 B を複数のセグメント 5 4 の係止部 5 4 C にそれぞれ係止する短絡線係止工程を経た後に、第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 の中間部 5 6 C、5 8 C、6 0 C をまとめて治具 6 2 により押圧することで、第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 の中間部 5 6 C、5 8 C、6 0 C を窪み部 5 2 B 内に配置する短絡線押圧工程を経ることにより、整流子 2 2 を製造してもよい。当該製造方法によれば、第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 の中間部 5 6 C、5 8 C、6 0 C をまとめて治具 6 2 により押圧するため、当該第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 の中間部 5 6 C、5 8 C、6 0 C の窪み部 5 2 B 内への配置工程の単純化を図ることができる。

【 0 0 5 4 】

また、図 3 A ~ 図 5 B に示された製造方法により図 8 B に示された整流子 2 2 を製造することもできる。

【 0 0 5 5 】

さらに、本実施形態では、第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 の中間部 5 6 C、5 8 C、6 0 C とシャフト 1 8 との接触を抑制するために絶縁部 5 2 にボス部 5 2 C を設けた例について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、シャフト 1 8 の長さが短く、第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 の中間部 5 6 C、5 8 C、6 0 C とシャフト 1 8 とが接触しない場合においては、ボス部 5 2 C を設けない構成とすることができる。

【 0 0 5 6 】

また、本実施形態では、第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 の中間部 5 6 C、5 8 C、6 0 C が、絶縁部 5 2 に形成された窪み部 5 2 B 内において軸方向又は径方向に重なり合って配置されている例について説明したが、本発明はこれに限定されない。第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 の中間部 5 6 C、5 8 C、6 0 C の配置は窪み部 5 2 B の大きさ等を考慮して適宜設定すればよい。

【 0 0 5 7 】

さらに、本実施形態では、第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 の一部を絶縁部 5 2 に形成された窪み部 5 2 B 内に配置した例について説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば、第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0 の全部を絶縁部 5 2 に形成された窪み部 5 2 B 内に配置するように構成してもよい。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態では、3本の短絡線(第 1 短絡線 5 6、第 2 短絡線 5 8 及び第 3 短絡線 6 0)を設けた例について説明したが、本発明はこれに限定されない。短絡線の数は、固定子 1 6 を構成するマグネット 4 8 の数等を考慮して適宜設定すればよい。

【 0 0 5 9 】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記に限定されるものでなく、その主旨を逸脱しない範囲内において上記以外にも種々変形して実施することが可能であることは勿論である。

10

20

30

40

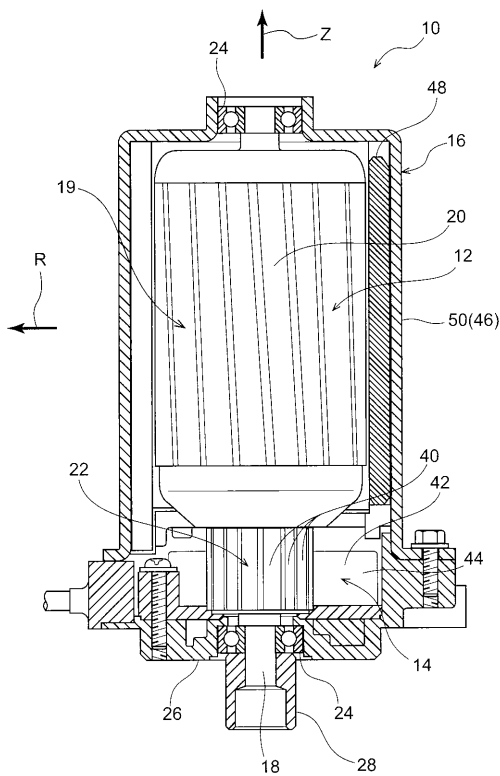
50

【符号の説明】

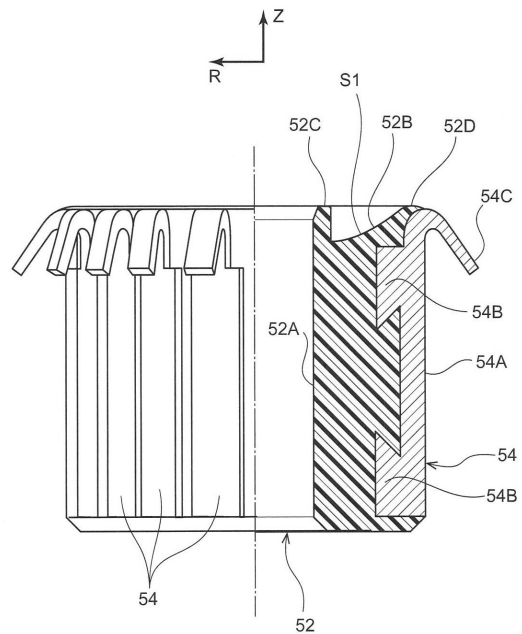
【0060】

10 ... 直流モータ（モータ）、19 ... 電機子、20 ... 電機子コア、22 ... 整流子、52 ... 絶縁部、52 B ... 窪み部、54 ... セグメント、54 C ... 係止部、56 ... 第1短絡線（短絡線）、56 A ... 第1短絡線的一端部（短絡線的一端部）、56 B ... 第1短絡線の他端部（短絡線の他端部）、56 C ... 第1短絡線の間中部（短絡線的一端部と他端部との間の部位）、58 ... 第2短絡線（短絡線）、58 A ... 第2短絡線的一端部（短絡線的一端部）、58 B ... 第2短絡線の他端部（短絡線の他端部）、58 C ... 第2短絡線の間中部（短絡線的一端部と他端部との間の部位）、60 ... 第3短絡線（短絡線）、60 A ... 第3短絡線的一端部（短絡線的一端部）、60 B ... 第3短絡線の他端部（短絡線の他端部）、60 C ... 第3短絡線の間中部（短絡線的一端部と他端部との間の部位）、62 ... 治具

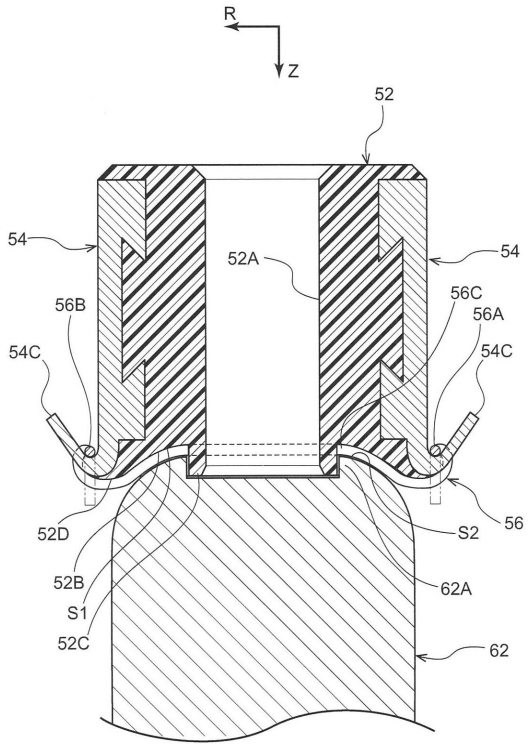
【図1】



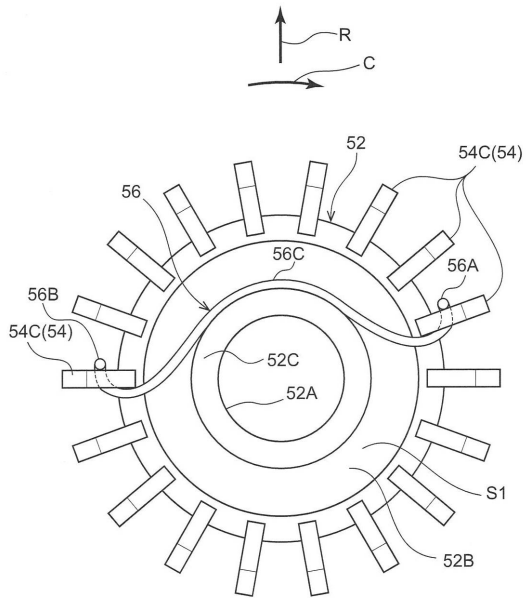
【図2】



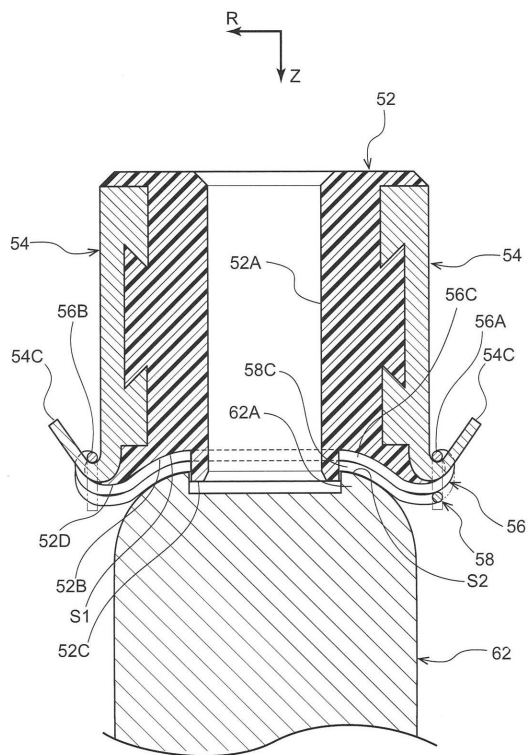
【図 3 A】



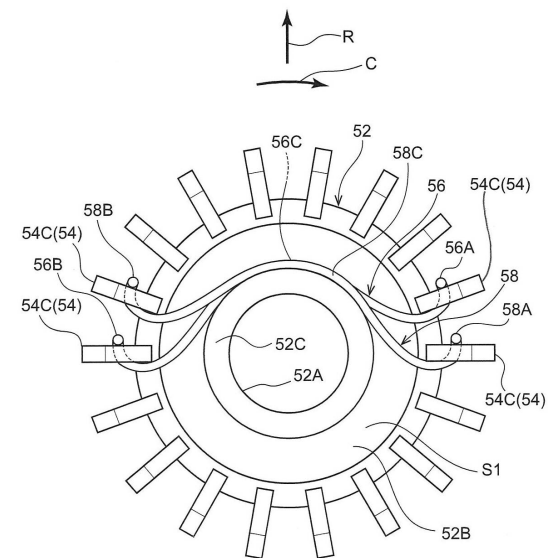
【図 3 B】



【図 4 A】



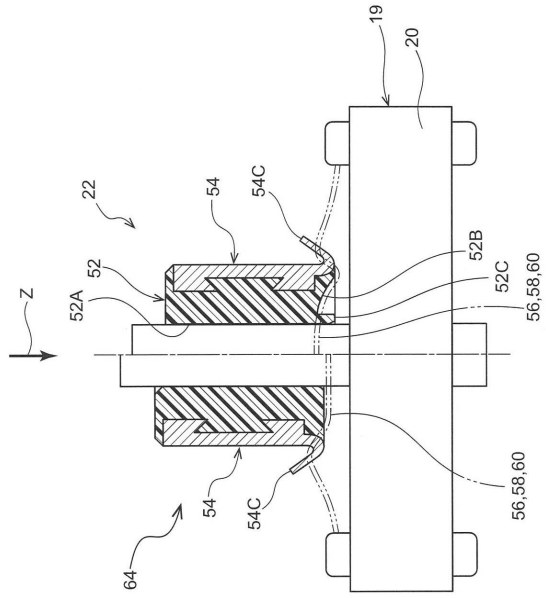
【図 4 B】







【 図 9 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 兼松 康広  
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内
- (72)発明者 西尾 昇泰  
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内
- (72)発明者 鈴木 律文  
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内
- (72)発明者 鈴木 剛  
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内
- (72)発明者 加藤 和雄  
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内
- (72)発明者 夏目 稔之  
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内
- (72)発明者 杉林 賢一  
静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会社内

審査官 小林 紀和

- (56)参考文献 特開2010-119283(JP,A)  
特開2007-060808(JP,A)  
特開2008-035692(JP,A)  
特開2008-312431(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02K 13/00