

(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2010-11681

(P2010-11681A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.
H02K 1/27 (2006.01)F I
H02K 1/27 501Cテーマコード (参考)
5H622

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-170150 (P2008-170150)
(22) 出願日 平成20年6月30日 (2008. 6. 30)(71) 出願人 000006105
株式会社明電舎
東京都品川区大崎2丁目1番1号
(74) 代理人 100078499
弁理士 光石 俊郎
(74) 代理人 100074480
弁理士 光石 忠敬
(74) 代理人 100102945
弁理士 田中 康幸
(74) 代理人 100120673
弁理士 松元 洋
(72) 発明者 沖津 隆志
東京都品川区大崎二丁目1番1号 株式会
社明電舎内

最終頁に続く

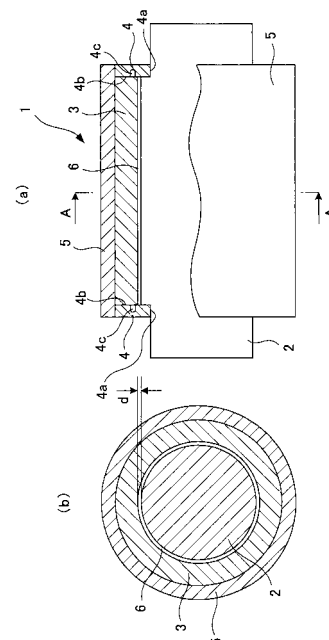
(54) 【発明の名称】 永久磁石式回転機の回転子構造

(57) 【要約】

【課題】 広い温度範囲で高速回転させる場合であっても、永久磁石が高速回転に耐え得る保持リングの締め代でありながら、実用的な製造方法により生産性が高く、回転トルクの伝達に優れた永久磁石式回転機の回転子構造を提供する。

【解決手段】 回転軸 2 の外周部に円筒状に形成された永久磁石 3 を固定し、永久磁石 3 に働くトルクを回転軸 2 に伝達するようにした永久磁石式回転機の回転子構造において、環状に形成され、軸孔 4 a に一体動可能に回転軸 2 を嵌入するとともに永久磁石 3 の両端面にそれぞれ対向配置され、且つ、永久磁石 3 に対向する端面 4 b に軸孔と同心円状に形成された U 溝 4 c を有する二つの側面板 4 と、円筒状に形成され、永久磁石 3 及び側面板 4 の外周面を覆って永久磁石 3 及び側面板 4 を一体動可能に締め付ける保持リング 5 とを設けた。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸の外周部に円筒状に形成された永久磁石を固定し、前記永久磁石に働くトルクを前記回転軸に伝達するようにした永久磁石式回転機の回転子構造において、

環状に形成され、軸孔に一体動可能に前記回転軸を嵌入するとともに前記永久磁石の両端面にそれぞれ対向配置され、且つ、前記永久磁石に対向する端面に前記軸孔と同心円状に形成された環状凹溝を有する二つの側面板と、

円筒状に形成され、前記永久磁石及び前記側面板の外周面を覆って前記永久磁石及び前記側面板を一体動可能に締め付ける保持部材と

を備えることを特徴とする永久磁石式回転機の回転子構造。

10

【請求項 2】

前記側面板が、前記端面とは反対側の面に前記軸孔と同心円状に形成されるとともに前記環状凹溝とは異なる径を有する他の環状凹溝を有する

ことを特徴とする請求項 1 記載の永久磁石式回転機の回転子構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超高速回転の永久磁石式回転機の回転子構造に関し、とくに回転軸の外周部に円筒状の永久磁石を配し、永久磁石に働く回転トルクを回転軸に伝達するようにした高速永久磁石式回転機の回転子構造に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、超高速回転の永久磁石式同期電動機や、永久磁石式同期発電機等の永久磁石式回転機の回転子構造としては、円筒状の永久磁石を同じく円筒状の非磁性高強度材（以下、補強リングという）で圧入又は焼き嵌め又は冷やし嵌めした回転子構造や、非磁性金属線で巻いた回転子構造が周知となっている（例えば、特許文献 1，2 参照）。

【0003】

このようなリング磁石を用いる回転子構造においては、高速回転時に永久磁石の内径側に永久磁石の許容引張応力を超える引張応力が働き永久磁石が破損することを防止するため上記補強リング等に締め代を設けている。さらに、永久磁石に働く回転トルクは、高速回転時に遠心力で軸と永久磁石とが離れないように締め代をとる、または、回転軸と永久磁石とを接着することで回転軸に伝達される。なお、渦電流損失を低減するため補強リングとして炭素繊維などの高強度繊維や非磁性金属線を用いたものもある。

30

【0004】

一方、円柱状の永久磁石を補強リングで圧入又は焼き嵌め又は冷やし嵌めした回転子構造もある（例えば、特許文献 3 参照）。

【0005】

このような円柱状の永久磁石を用いる回転子構造においては、高速回転時に永久磁石の許容引張強さを超える引張応力が働かないように締め代をとることで永久磁石の破損を防止している。なお、補強リングと軸とは永久磁石の両端で圧入又は冷やし嵌め又は溶接される。そして、永久磁石に働く回転トルクは、高速回転時の遠心力で補強リングと永久磁石、及び軸と永久磁石が離れないように締め代をとることで軸に伝達される。永久磁石が円柱状であるため、同じ外径、長さの円筒状磁石に比較して遠心力に強く、磁石の起磁力を大きく取れるという利点を有している。

40

【0006】

【特許文献 1】特開平 03 - 159533 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 312250 号公報

【特許文献 3】特開 2002 - 354724 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 7 】

しかしながら、上述した特許文献 1 , 2 に記載されているような回転子構造においては、永久磁石の許容引張応力を超える引張応力が作用することを防止するため、または遠心力や使用温度条件によって回転軸と永久磁石とが離れることがないようにするためには締め代を大きく取る必要があり、圧入または焼き嵌め温度を実用上困難な温度、換言すると大量生産には不向きな温度まで上昇させる必要があるという問題があった。締め代を大きく取るために実用上困難な温度とする必要があるのは冷やし嵌めを行う場合であっても同様であり、生産性の向上を妨げる虞があった。

【 0 0 0 8 】

永久磁石の回転トルクを、軸と永久磁石を接着することで軸に伝達するような回転子構造にあっては、高温環境下（ 1 0 0 以上）では接着剤の機能が低下するおそれがある。接着剤の機能の低下により一度永久磁石が回転軸から剥がれると再度接着状態とはならないために、上記高温環境下では回転軸と永久磁石とが分離してトルクを軸に伝達できなくなる可能性があった。

10

【 0 0 0 9 】

更に加えて、補強リングとして高強度繊維を用いる場合、該高強度繊維は熱膨張係数が小さいために焼き嵌めが困難であることから、圧入または永久磁石を冷やし嵌めすることとなる。しかし、永久磁石の熱膨張係数は鉄の約半分であるため、締め代を大きく取ることが困難となり、永久磁石の許容引張応力を超える引張応力が作用することを防止すること、遠心力や使用温度条件によらず軸と永久磁石とが離れないようにすることが難しかった。

20

【 0 0 1 0 】

また、特許文献 3 に記載されているような回転子構造にあっては、永久磁石の許容引張応力を超える引張応力が働かないように締め代を設定すると、締め代が大きくなり、圧入または焼き嵌め温度を実用上困難な温度、換言すると大量生産に不向きな温度まで上昇させる必要が生じることが考えられ、生産性の向上が抑制される虞があった。これは冷やし嵌めを行う場合であっても同様であった。

【 0 0 1 1 】

更に、円柱状の永久磁石を用いる場合、永久磁石を挟んで回転軸を分断させることとなる。回転軸を永久磁石の両端に固定する方法としては、回転軸を補強リングで圧入または焼き嵌めまたは冷やし嵌めするか、回転軸と補強リングとを溶接で固定する方法があるが、回転軸の歪や剛性に注意が必要であり、作業が煩雑であった。

30

【 0 0 1 2 】

そして、回転軸を補強リングで圧入または焼き嵌めまたは冷やし嵌めする場合、永久磁石に働く回転トルクを補強リングに伝達し、更に回転軸に伝達することとなるため、遠心力や使用温度条件で補強リングと回転軸、及び補強リングと永久磁石が離れることがないように締め代を取ると、締め代が大きくなり、圧入または焼き嵌め温度を実用上困難な温度、換言すると大量生産に不向きな温度まで上昇させる必要が生じることが考えられる。これは冷やし嵌めを行う場合であっても同様であり、生産性の向上が妨げられる虞があった。

40

【 0 0 1 3 】

なお、本出願人は特願 2 0 0 7 - 2 4 0 4 5 1 において、上述した問題を解決するための一手段として、回転軸の外周部に円筒状の永久磁石を配するとともに、該永久磁石の両端面側に回転軸を一体動可能に嵌入する金属部材からなる環状の側面板を設け、永久磁石と側面板とを金属部材からなる円筒状の補強リングによって一体動可能に締め付けることにより、側面板を介して永久磁石に働く回転トルクを回転軸に伝達するようにした回転子構造において、補強リングの形状を変化させたものを提案している。

【 0 0 1 4 】

しかし、このような回転子構造においては、回転子を広い温度範囲で高速回転させる必要がある場合に、永久磁石及び側面板の熱膨張係数の違いや寸法公差により永久磁石の外

50

径と側面板の外径との間に寸法差が生じることが考えられた。そして、永久磁石の外径と側面板の外径との間の寸法差が大きくなると、永久磁石または側面板のうち外径が大きい方の部材と補強リングの内径とが同等となり、外径が小さい方の部材に対して補強リングによる締め付けが弱くなることが考えられた。

【 0 0 1 5 】

そのため、低温時（例えば、0 未満）には図 7（a）に破線で囲んで示すように補強リング 1 0 5 の側面板 1 0 4 に対する締め付けが弱くなり、永久磁石 1 0 3 に働く回転トルクを回転軸 1 0 2 に伝達しにくくなるおそれがあった。また、高温時（例えば、1 5 0 以上）には図 7（b）に破線で囲んで示すように補強リング 1 0 5 の永久磁石 1 0 3 に対する締め代が少なくなると締め付けが弱くなり、遠心力による永久磁石 1 0 3 の応力を抑制する効果が低下し、永久磁石 1 0 3 が破損するおそれがあった。

10

【 0 0 1 6 】

以上のことから、本発明は、広い温度範囲で高速回転させる場合であっても、永久磁石が高速回転に耐え得る補強部材の締め代でありながら、実用的な製造方法により生産性が高く、回転トルクの伝達に優れた永久磁石式回転機の回転子構造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】

【 0 0 1 7 】

上記の課題を解決するための第 1 の発明に係る永久磁石式回転機の回転子構造は、回転軸の外周部に円筒状に形成された永久磁石を固定し、前記永久磁石に働くトルクを前記回転軸に伝達するようにした永久磁石式回転機の回転子構造において、環状に形成され、軸孔に一体動可能に前記回転軸を嵌入するとともに前記永久磁石の両端面にそれぞれ対向配置され、且つ、前記永久磁石に対向する端面に前記軸孔と同心円状に形成された環状凹溝を有する二つの側面板と、円筒状に形成され、前記永久磁石及び前記側面板の外周面を覆って前記永久磁石及び前記側面板を一体動可能に締め付ける保持部材とを備えることを特徴とする。

20

【 0 0 1 8 】

第 2 の発明に係る永久磁石式回転機の回転子構造は、第 1 の発明において、前記側面板が、前記端面とは反対側の面に前記軸孔と同心円状に形成されるとともに前記環状凹溝とは異なる径を有する他の環状凹溝を有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

上述した第 1 の発明に係る永久磁石式回転機の回転子構造によれば、回転軸の外周部に円筒状に形成された永久磁石を固定し、永久磁石に働くトルクを回転軸に伝達するようにした永久磁石式回転機の回転子構造において、環状に形成され、軸孔に一体動可能に回転軸を嵌入するとともに永久磁石の両端面にそれぞれ対向配置され、且つ、永久磁石に対向する端面に軸孔と同心円状に形成された環状凹溝を有する二つの側面板と、円筒状に形成され、永久磁石及び側面板の外周面を覆って永久磁石及び側面板を一体動可能に締め付ける保持部材とを備えるので、回転機の稼動に伴って永久磁石及び側面板の温度が上昇し、熱膨張係数の違い又は寸法公差によって永久磁石に比較して側面板の外径が大きくなったとしても、側面板が永久磁石に対向する端面に環状凹溝を有するために該環状凹溝より径方向外側の部分が径方向に弾性変形し、永久磁石と側面板との外径の寸法差を吸収するため、保持部材の永久磁石に対する締め代を維持することができ、広い温度範囲で永久磁石に働くトルクを確実に回転軸に伝達することができるとともに遠心力によって永久磁石が破損することを防止できる。

40

【 0 0 2 0 】

即ち、本発明によれば、広い温度範囲で高速回転させる場合であっても、永久磁石が高速回転に耐え得る締め代を有する補強部材を兼ねた保持部材を備え、実用的な製造方法により生産性が高く、回転トルクの伝達に優れた永久磁石式回転機の回転子構造を提供することができる。

50

【 0 0 2 1 】

また、上述した第 2 の発明に係る永久磁石式回転機の回転子構造によれば、側面板が、永久磁石に対向する端面とは反対側の面に軸孔と同心円状に形成されるとともに環状凹溝とは異なる径を有する他の環状凹溝を有するので、第 1 の発明の効果に加えて、保持部材の永久磁石に対する締め代をより確実に維持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 2 】

本発明の実施の形態を以下の実施例において詳細に説明する。

【実施例 1】

【 0 0 2 3 】

10

図 1 乃至図 4 に基づいて本発明の第 1 の実施例を説明する。図 1 (a) は本実施例に係る永久磁石式回転機の回転子の構造を示す部分断面図、図 1 (b) は図 1 (a) の A - A 矢視断面図、図 2 は本実施例の側面板の断面図、図 3 (a) は本実施例に係る側面板の低温時における状態を示す断面図、図 3 (b) は本実施例に係る側面板の高温時における状態を示す断面図である。本実施例は、例えば超高速回転の永久磁石式同期電動機、又は永久磁石式同期発電機に適用されるものである。

【 0 0 2 4 】

図 1 及び図 2 に示すように、回転子 1 は、回転軸 2 と、円筒状に形成されて回転軸 2 の外表面に配設される永久磁石 3 と、永久磁石 3 の両端面 3 a に当接するように配される金属部材からなる側面板 4 と、円筒状に形成されて永久磁石 3 及び側面板 4 の外表面に配される永久磁石 3 の補強手段を兼ねた保持部材としての保持リング 5 とを備えている。

20

【 0 0 2 5 】

側面板 4 はその軸心部分に軸孔 4 a を有する環状の部材であり、この軸孔 4 a に圧入または焼き嵌めによって回転軸 2 が固定されることにより、回転軸 2 と一体動可能に構成されている。この側面板 4 は低温時にその外径が永久磁石 3 の外径とほぼ同一となるように形成されているものとする。

【 0 0 2 6 】

さらに、側面板 4 の永久磁石 3 に対向する端面 4 b には、軸孔 4 a に対し同心に形成された環状凹溝として環状の U 溝 (以下、単に「 U 溝」という) 4 c が設けられている。本実施例において該 U 溝 4 c は側面板 4 の内径と外径のほぼ中間位置に配設され、その底部は断面形状が U 字状に形成されている。ここで、U 溝 4 c の径方向の幅は側面板 4 の大きさ等に応じて適宜設定するものとする。

30

【 0 0 2 7 】

保持リング 5 は、永久磁石 3 及び側面板 4 を同時に圧入又は焼き嵌めすることにより、永久磁石 3 及び側面板 4 を一体動可能に締め付ける、換言すると、永久磁石 3 と側面板 4 とを一体的に保持する部材であり、これにより、永久磁石 3 に働くトルクを側面板 4 を介して回転軸 2 に伝達することができる。

【 0 0 2 8 】

なお、回転軸 2 と永久磁石 3 との間には間隔 d の隙間 6 が設けられ、永久磁石 3 と回転軸 1 とは非接触に構成されているものとする。

40

【 0 0 2 9 】

以下に、本実施例による作用効果を説明する。本実施例に係る永久磁石式回転機の回転子構造によれば、上述したように低温時に永久磁石 3 の外径と側面板 4 の外径とが一致するように構成されているため、低温時には図 3 (a) に破線で囲んで示すように永久磁石 3 及び側面板 4 それぞれの外周面を保持リング 5 により一体動可能に締め付けることができる。

【 0 0 3 0 】

また、高温時には、図 3 (b) に示すように、高温時に熱膨張係数の違いにより永久磁石 3 に比較して側面板 4 の外径が大きくなった場合であっても、該側面板 4 に設けた U 溝 4 c により側面板 4 の永久磁石 3 側の部分であって、特に U 溝 4 c より径方向外側の部分

50

が径方向に対して縮径するように弾性変形する。これにより図3(b)中に破線で囲んで示すように、側面板4の永久磁石3側の部分の外径が永久磁石3の外径に比較して大きくなることを抑制できるため、保持リング5の永久磁石3に対する締め代が維持され、高温時であっても遠心力による永久磁石3の応力を抑制して永久磁石3の破損を防止することができる。

【0031】

このように、本実施例に係る永久磁石式回転機の回転子構造によれば、広い温度範囲で永久磁石式回転機の性能を維持することができ、実用的な製造方法により生産性を向上させつつ、保持リング5の締め代を永久磁石3が高速回転に耐え得る値に維持することが可能な回転トルクの伝達に優れた永久磁石式回転機の回転子構造を提供することができる。

10

【0032】

ここで、本実施例においてはU溝4cを側面板4の内径と外径のほぼ中心に配設する例を示したが、U溝4cの位置は上述した位置に限定されるものではない。なお、側面板4の保持リング5に接する側かつ永久磁石3側の角部に所望の大きさのC面等の切欠部を形成し、保持リング5の内周面に対向する部分において永久磁石3と側面板4とを離間させる方法も考えられるが、このような構成とした場合、永久磁石3のトルクを伝達するための保持リング5と側面板4との接触面積が減少し、保持リング5の側面板4を保持する力が低下するおそれがある。そのため、U溝4cは側面板4の外周面及び内周面からそれぞれ間隔をおいて設けるようにすると好適である。

【実施例2】

20

【0033】

図4乃至図6に基づいて本発明の第2の実施例を説明する。図4は本実施例に係る永久磁石式回転機の回転子の構造を示す部分断面図、図5は本実施例の側面板の断面図、図6(a)は本実施例に係る側面板の低温時における状態を示す断面図、図6(b)は本実施例に係る側面板の高温時における状態を示す断面図である。本実施例は、図1及び図3に示し上述した実施例1の側面板4に代えて図4に示す複数のU溝を有する側面板14を用いる例である。

【0034】

図4及び図5に示すように、本実施例において永久磁石3の両端面3aに当接するように配される側面板14はその軸心部分に軸孔14aを有する環状の部材であり、この軸孔14aに圧入または焼き嵌めによって回転軸2が固定されることにより、回転軸2と一体動可能に構成されている。この側面板14は低温時にその外径が永久磁石3の外径とほぼ同一となるように形成されているものとする。

30

【0035】

さらに、側面板14の両端面14b, 14dには、それぞれ軸孔14aに対し同心に形成された環状凹溝として環状のU溝(以下、単に「U溝」という)14c、他の環状凹溝としてのU溝14eが形成されている。ここで、U溝14c, 14eの径方向の幅は側面板4の大きさ等に応じて適宜設定するものとする。

【0036】

U溝14c, 14eはその直径が相互に異なるように(図4ではU溝14cの径に対してU溝14eの径が小さい)、換言すると、径方向に対して相互に位置が異なるように配設され、かつ、それぞれの底部は断面形状がU字状に形成されている。

40

【0037】

その他の構成は図1に示し上述した構成と概ね同様であり、実施例1において説明した部材と同一の部材には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【0038】

以下に、本実施例の作用効果を説明する。本実施例に係る永久磁石式回転機の回転子構造によれば、側面板14の両端面14b, 14dにそれぞれU溝14c, 14eを設けたので、実施例1に比較して側面板14の径方向の幅を全体的に変化させることができる。

【0039】

50

例えば、低温時には図 6 (a) に示すように永久磁石 3 及び側面板 1 4 それぞれの外周面を保持リング 5 により一体動可能に締め付けることができる。また、高温時には、図 6 (b) に示すように、熱膨張係数の違いにより永久磁石 3 に比較して側面板 1 4 の外径が大きくなった場合であっても、該側面板 1 4 に設けた U 溝 1 4 c , 1 4 e により側面板 1 4 全体が径方向に対して縮径するように弾性変形する。

【 0 0 4 0 】

このように、本実施例によれば、永久磁石 3 の外径と側面板 1 4 の外径とに寸法差が生じることを抑制することができるため、側面板 1 4 の外径が永久磁石 3 の外径に比較して小さくなり永久磁石 3 に働く回転トルクを回転軸 2 に伝達しにくくなること、および、永久磁石 3 の外径が側面板 1 4 の外径に比較して小さくなり遠心力による永久磁石 3 の応力を抑制しにくくなることを防止することができ、回転子 2 を広い温度範囲で高速回転させる場合であっても、永久磁石 3 が高速回転に耐え得る保持リング 5 の締め代を維持しつつ、永久磁石 3 に働く回転トルクを確実に回転軸 2 に伝達することができる。

10

【 0 0 4 1 】

なお、本実施例においては側面板 1 4 の両端面 1 4 b , 1 4 d にそれぞれ一つずつ U 溝 1 4 c , 1 4 e を形成する例を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、側面板 1 4 の大きさに応じて例えば側面板 1 4 の両端面 1 4 b , 1 4 d にそれぞれ相互に直径の異なる U 溝を複数設けるなど、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能であることはいうまでもない。

【 産業上の利用可能性 】

20

【 0 0 4 2 】

本発明は、高速永久磁石式回転機の回転子構造に適用可能であり、特に、回転軸の外周部に該回転軸に対して径方向に間隙を有するように設けられる円筒状の永久磁石、及び、金属部材からなり、圧入または焼き嵌めにより回転軸に一体動可能に固定されるとともに永久磁石の両端に配置される環状の側面板を、円筒状の非磁性高強度材である保持リングで圧入又は焼き嵌めし、永久磁石と回転軸が非接触であっても永久磁石に働くトルクを安定的に回転軸に伝達するようにした永久磁石式回転機に適用して好適なものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 3 】

【 図 1 】 図 1 (a) は本発明の実施例 1 に係る永久磁石式回転機の回転子構造を示す部分断面図、図 1 (b) は図 1 (a) の A - A 矢視断面図である。

30

【 図 2 】 本発明の実施例 1 に係る側面板の断面図である。

【 図 3 】 図 3 (a) は本発明の実施例 1 に係る側面板の低温時における状態を示す断面図、図 3 (b) は本発明の実施例 1 に係る側面板の高温時における状態を示す断面図である。

【 図 4 】 本発明の実施例 2 に係る永久磁石式回転機の回転子構造を示す部分断面図である。

【 図 5 】 本発明の実施例 2 に係る側面板の断面図である。

【 図 6 】 図 6 (a) は本発明の実施例 2 に係る側面板の低温時における状態を示す断面図、図 6 (b) は本発明の実施例 2 に係る側面板の高温時における状態を示す断面図である。

40

【 図 7 】 図 7 (a) は低温時における従来の回転子の一部の状態を示す説明図、図 7 (b) は高温時における従来の回転子の一部の状態を示す説明図である。

【 符号の説明 】

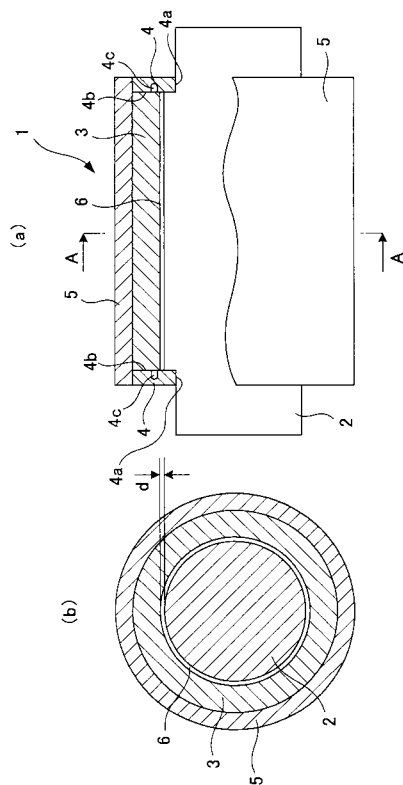
【 0 0 4 4 】

- 1 回転子
- 2 回転軸
- 3 永久磁石
- 4 , 1 4 側面板
- 4 a , 1 4 a 軸孔

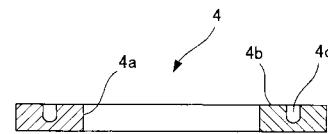
50

4 b , 1 4 b , 1 4 d 端面
 4 c , 1 4 c , 1 4 e U 溝
 5 保持リング
 6 隙間

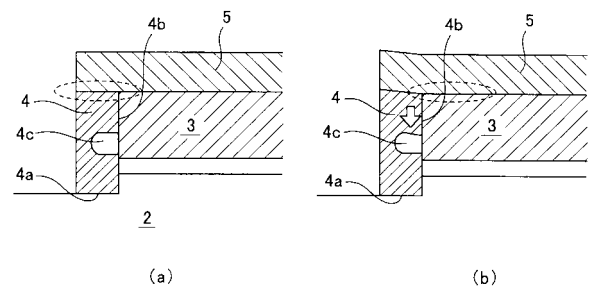
【 図 1 】



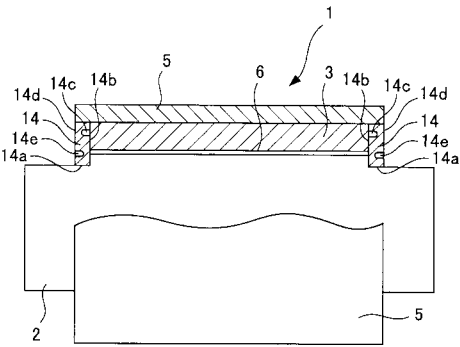
【 図 2 】



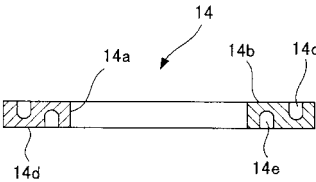
【 図 3 】



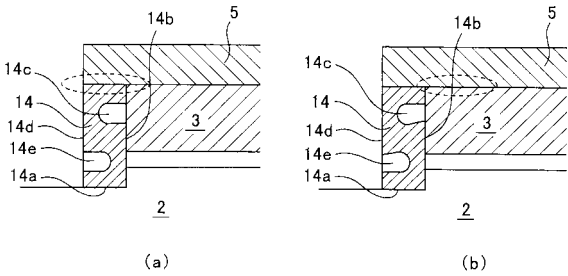
【 図 4 】



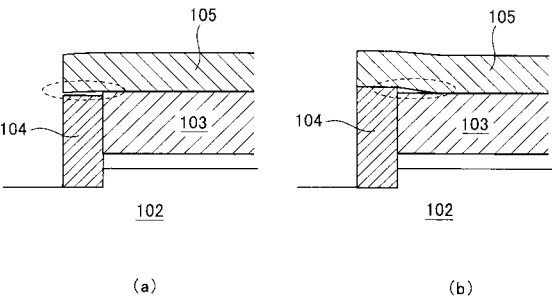
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 松橋 大器

東京都品川区大崎二丁目 1 番 1 号 株式会社明電舎内

(72)発明者 久光 行正

東京都品川区大崎二丁目 1 番 1 号 株式会社明電舎内

(72)発明者 掛林 徹

東京都品川区大崎二丁目 1 番 1 号 株式会社明電舎内

F ターム(参考) 5H622 CA01 CA05 CA10 PP03 PP11 PP15 PP16 PP18