(19)日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11)国際公開番号
WO2017/094271

発行日　平成29年11月30日(2017.11.30)

(43)国際公開日　平成29年6月8日(2017.6.8)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H02K 1/18	(2006.01)	H02K	1/18	A	5H601
H02K 1/14	(2006.01)	H02K	1/14	Z	5H621
H02K 21/24	(2006.01)	H02K	21/24	M	

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 23 頁）

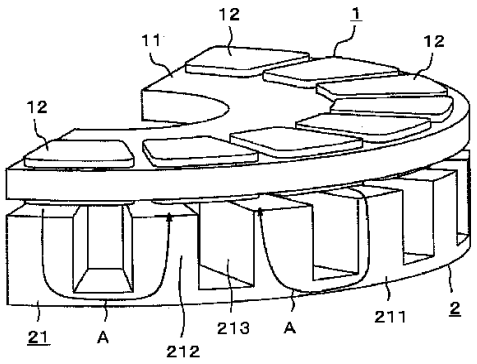
出願番号	特願2016-554506 (P2016-554506)
(21)国際出願番号	PCT/JP2016/060727
(22)国際出願日	平成28年3月31日(2016.3.31)
(11)特許番号	特許第6095038号 (P6095038)
(45)特許公報発行日	平成29年3月15日(2017.3.15)
(31)優先権主張番号	特願2015-236443 (P2015-236443)
(32)優先日	平成27年12月3日(2015.12.3)
(33)優先権主張国	日本国(JP)

(71)出願人　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(74)代理人　100110423
弁理士　曾我　道治
(74)代理人　100111648
弁理士　梶並　順
(74)代理人　100122437
弁理士　大宅　一宏
(74)代理人　100147566
弁理士　上田　俊一
(74)代理人　100161171
弁理士　吉田　潤一郎
(74)代理人　100161115
弁理士　飯野　智史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】アキシャルギャップ型回転電機およびその製造方法

(57)【要約】
回転子と、中空円盤状に形成されたコアバックおよびコアバックの軸方向一方面から軸方向に延び周方向に並んで配置された複数のティースを含む固定子鉄心を有し、ティースの先端部が軸方向について回転子に対向する固定子と、コアバックにおける軸方向一方面に対して軸方向について反対側の面である軸方向他方面が重ねられる底部を有するハウジングと、コアバックよりも径方向についてずれた位置で底部に固定され、コアバックにおける軸方向一方面を底部に向かって押す固定部材とを備えている。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転子と、
中空円盤状に形成されたコアバックおよび前記コアバックの軸方向一方面から軸方向に延び周方向に並んで配置された複数のティースを含む固定子鉄心を有し、前記ティースの先端部が軸方向について前記回転子に対向する固定子と、
前記コアバックの軸方向他方面が接する底部を有するハウジングと、
前記コアバックの軸方向一方面を前記底部に向かって押す固定部材と
を備えているアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項２】
前記固定部材は、前記コアバックよりも径方向についてずれた位置で前記底部に固定されている請求項１に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項３】
前記固定子鉄心は、径方向に積層された電磁鋼板から構成されている請求項１または請求項２に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項４】
周方向に隣り合う前記ティースの間の空間であるスロットに対向する前記コアバックの部分であって径方向の内側の部分には、前記スロット側に開口する溝が径方向内側端部にまで延びて形成されており、
前記固定部材は、前記コアバックよりも径方向の内側において前記底部に固定される内径側固定部と、前記内径側固定部に固定され、前記溝における軸方向一方面に接する爪部とを有している請求項１から請求項３までの何れか一項に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項５】
周方向に隣り合う前記ティースの間の空間であるスロットに対向する前記コアバックの部分であって径方向の外側の部分には、前記スロット側に開口する溝が径方向外側端部にまで延びて形成されており、
前記固定部材は、前記コアバックよりも径方向の外側において前記底部に固定される外径側固定部と、前記外径側固定部に固定され、前記溝における軸方向一方面に接する爪部を有している請求項１から請求項３までの何れか一項に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項６】
前記コアバックは、前記溝が形成されたコアバック本体と、前記コアバック本体から前記ティースが延びる方向に対して反対の方向に前記コアバック本体から突出する肉厚部とを有し、
前記肉厚部は、軸方向から視た場合に、前記溝と重なるように配置されている請求項５に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項７】
周方向に隣り合う前記ティースの間の空間であるスロットに対向する前記コアバックの部分には、前記スロット側に開口する溝が径方向全域に延びて形成されており、
前記固定部材は、前記コアバックよりも径方向の内側において前記底部に固定される内径側固定部と、前記コアバックよりも径方向の外側において前記底部に固定される外径側固定部と、前記内径側固定部および前記外径側固定部に固定され、前記溝における軸方向一方面に接する押圧部とを有している請求項１から請求項３までの何れか一項に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項８】
前記内径側固定部は、前記コアバックの内周面に沿って延びて形成されている請求項４に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項９】
前記外径側固定部は、前記コアバックの外周面に沿って延びて形成されている請求項５

に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項１０】
前記コアバックは、前記ティースが設けられるコアバック本体と、前記コアバック本体から径方向の内側に延びた内径側張出部とを有し、
前記固定部材は、前記内径側張出部における軸方向一方面に接する請求項１から請求項３までの何れか一項に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項１１】
前記固定部材は、前記内径側張出部よりも径方向の内側において前記底部に固定される内径側固定部と、前記内径側固定部に固定され、前記内径側張出部における軸方向一方面に接する爪部とを有している請求項１０に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項１２】
前記固定部材は、中空円盤状に形成されており、前記内径側張出部よりも径方向の内側において前記底部に固定される内径側固定部と、前記内径側固定部に固定され、前記内径側張出部における軸方向一方面に接する押圧部とを有している請求項１０に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項１３】
前記コアバックは、前記ティースが設けられるコアバック本体と、前記コアバック本体から径方向の外側に延びた外径側張出部とを有し、
前記固定部材は、前記外径側張出部における軸方向一方面に接する請求項１から請求項３までの何れか一項に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項１４】
前記固定部材は、前記外径側張出部よりも径方向の外側において前記底部に固定される外径側固定部と、前記外径側固定部に固定され、前記外径側張出部における軸方向一方面に接する爪部とを有している請求項１３に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項１５】
前記固定部材は、中空円盤状に形成されており、前記外径側張出部よりも径方向の外側において前記底部に固定される外径側固定部と、前記外径側固定部に固定され、前記外径側張出部における軸方向一方面に接する押圧部とを有している請求項１３に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項１６】
請求項１から請求項１５までの何れか一項に記載のアキシャルギャップ型回転電機の製造方法において、
前記固定子鉄心と前記固定部材とを前記ハウジングの前記底部に固定する固定子鉄心固定工程を備えているアキシャルギャップ型回転電機の製造方法。
【請求項１７】
請求項１６に記載のアキシャルギャップ型回転電機の製造方法において、
前記固定子鉄心固定工程の前に前記固定子鉄心に巻線を装着する巻線工程をさらに備えているアキシャルギャップ型回転電機の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、回転子と固定子とが軸方向に対向するアキシャルギャップ型回転電機およびその製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、回転子と、軸方向について回転子に対向する固定子と、固定子が固定されるハウジングとを備え、固定子が接着剤を用いてハウジングに固定されるアキシャルギャップ型回転電機が知られている（例えば、特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】

【０００３】
【特許文献１】特開２０１０－１５４６１０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、固定子が接着剤を用いてハウジングに固定されているので、環境温度が上昇した場合に、固定子とハウジングとの固定強度が低下してしまうという問題点があった。
【０００５】
この発明は、固定子とハウジングとの固定強度を向上させることができるアキシャルギャップ型回転電機およびその製造方法を提供するものである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
この発明に係るアキシャルギャップ型回転電機は、回転子と、中空円盤状に形成されたコアバックおよびコアバックの軸方向一方面から軸方向に延び周方向に並んで配置された複数のティースを含む固定子鉄心を有し、ティースの先端部が軸方向について回転子に対向する固定子と、コアバックにおける軸方向一方面に対して軸方向について反対側の面である軸方向他方面が重ねられる底部を有するハウジングと、コアバックよりも径方向についてずれた位置で底部に固定され、コアバックにおける軸方向一方面を底部に向かって押す固定部材とを備えている。
【発明の効果】
【０００７】
この発明に係るアキシャルギャップ型回転電機によれば、ハウジングに固定された固定部材が、コアバックをハウジングの底部に向かって押すので、固定子とハウジングとの固定強度を向上させることができる。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】この発明の実施の形態１に係るアキシャルギャップ型回転電機の要部を示す一部破断斜視図である。
【図２】図１のアキシャルギャップ型回転電機の要部を示す斜視図である。
【図３】図１の固定子を示す斜視図である。
【図４】図２の固定子をハウジングに固定する固定部材を示す斜視図である。
【図５】図４の固定部材を用いて固定子がハウジングに固定された状態を示す縦断面図である。
【図６】図３の固定子鉄心の変形例を示す斜視図である。
【図７】図６の固定子鉄心がハウジングに固定された状態を示す斜視図である。
【図８】図６の固定子鉄心がハウジングに固定された状態を示す縦断面図である。
【図９】図３の固定子鉄心の変形例を示す斜視図である。
【図１０】図９の固定子鉄心がハウジングに固定された状態を示す縦断面図である。
【図１１】図９の固定子鉄心の変形例を示す斜視図である。
【図１２】図４の固定部材の変形例を示す斜視図である。
【図１３】図１２の固定部材を用いてハウジングに固定される固定子を示す斜視図である。
【図１４】図１０の固定部材の変形例を示す斜視図である。
【図１５】この発明の実施の形態２に係るアキシャルギャップ型回転電機の固定子鉄心を示す斜視図である。
【図１６】図１５の固定子鉄心に発生する渦電流を示す斜視図である。
【図１７】軸方向に積層された電磁鋼板から構成された固定子鉄心に発生する渦電流を示す斜視図である。
【図１８】この発明の実施の形態３に係るアキシャルギャップ型回転電機の固定子鉄心を

示す斜視図である。
【図１９】図１８の固定子をハウジングに固定する固定部材の変形例を示す斜視図である。
【図２０】図１９の固定部材を示す縦断面図である。
【図２１】図１８の固定子鉄心の変形例を示す斜視図である。
【図２２】図２１の固定子をハウジングに固定する固定部材を示す斜視図である。
【図２３】図２２の固定部材を示す縦断面図である。
【図２４】図１８の固定子鉄心の変形例を示す縦断面図である。
【図２５】固定子鉄心および固定部材のハウジングへの固定方法を示す説明図である。
【図２６】内径側固定部を有する固定子鉄心に巻線を施す方法を示す説明図である。
【図２７】図２６の固定子鉄心を固定部材とともにハウジングへ固定する方法を示す説明図である。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
実施の形態１．
図１はこの発明の実施の形態１に係るアキシャルギャップ型回転電機の要部を示す一部破断斜視図、図２は図１のアキシャルギャップ型回転電機の要部を示す斜視図である。この例では、アキシャルギャップ型回転電機は、永久磁石型同期回転電機となっている。アキシャルギャップ型回転電機は、回転子１と、軸方向について回転子１と対向する固定子２と、固定子２が固定されるハウジング３とを備えている。なお、図１ではハウジング３を示しておらず、図２では回転子１を示していない。回転子１は、図示しないシャフトに固定される。シャフトは、鉄などの塊状磁性体から構成されている。シャフトの軸方向両端部は、図示しない一対のベアリングを介してハウジング３に回転可能に支持される。なお、シャフトは、非磁性体から構成されてもよい。
【００１０】
回転子１は、中空円盤状に形成された永久磁石保持体１１と、永久磁石保持体１１に固定された複数の永久磁石１２とを有している。永久磁石保持体１１は、永久磁石保持体１１の軸線とシャフトの軸線とが重なるようにシャフトに固定される。複数の永久磁石１２は、永久磁石保持体１１の径方向中間部において、周方向に等間隔に並んで配置されている。
【００１１】
永久磁石１２は、軸方向に視た場合に、永久磁石保持体１１における径方向外側に向かうにつれて周方向長さが大きくなる扇型形状に形成されている。それぞれの永久磁石１２は、軸方向端面がＮ極またはＳ極となるように軸方向に磁化されている。複数の永久磁石１２は、軸方向に視た場合に、Ｎ極とＳ極とが周方向に交互に並ぶように配置されている。
【００１２】
図１では１個の固定子２を示しているが、このアキシャルギャップ型回転電機では、軸方向に離れて配置された一対の固定子２を備えている。一対の固定子２の間に回転子１が配置される。一対の固定子２の中の一方の固定子２は、回転子１の軸方向両端面の中の一方の面に対向し、一対の固定子２の中の他方の固定子２は、回転子１の軸方向両端面の中の他方の面に対向する。
【００１３】
図３は図１の固定子２を示す斜視図である。固定子２は、固定子鉄心２１と、固定子鉄心２１に設けられる図示しない固定子巻線とを有している。固定子巻線は、トルク発生用駆動巻線として用いられる。
【００１４】
固定子鉄心２１は、中空円盤状のコアバック２１１と、コアバック２１１の軸方向一方面から軸方向に延びる複数のティース２１２とを有している。周方向に隣り合うティース２１２の間には、固定子巻線が配置される空間であるスロット２１３が形成されている。

固定子鉄心２１は、固定子鉄心２１の軸線とシャフトの軸線とが重なるようにハウジング３に固定されている。複数のティース２１２は、コアバック２１１の径方向中間部において、周方向に等間隔に並んで配置されている。固定子２は、ティース２１２の先端部が回転子１に対向するように配置されている。

【００１５】

ティース２１２は、軸方向から視た場合に、コアバック２１１における径方向外側に向かうにつれて周方向長さが大きくなる扇型形状に形成されている。ティース２１２から発生する磁束は、径方向外側に向かうにつれて大きくなる。これにより、永久磁石１２の起磁力を有効利用することができる。ティース２１２の先端部は、回転子１との間に一定のギャップをあけて回転子１に対向している。

【００１６】

固定子巻線は、導体線がスロット２１３を跨がないでティース２１２に巻かれることによって構成されている。つまり、固定子巻線は、いわゆる集中巻き方式でティース２１２に巻かれている。各相の固定子巻線が、別々のティース２１２に巻かれている。各相の固定子巻線のエンドコイルは、互いに周方向に関して重ならないようになっている。固定子巻線は、多相の相コイルとなっている。

【００１７】

このアキシャルギャップ型回転電機は、例えば、３相の２：３系列となっている。Ｕ相、Ｖ相、Ｗ相の順番に巻かれたそれぞれの固定子巻線には、それぞれ１２０°だけ位相の異なる電流が供給される。これにより、固定子２に回転磁界が発生する。

【００１８】

図２に示すように、ハウジング３は、中空円盤状の底部３１と、底部３１の周縁部に固定され、底部３１から軸方向に延びる円筒部３２とを有している。ハウジング３は、非磁性体から構成されている。底部３１には、コアバック２１１における軸方向一方面に対して軸方向について反対側の面である軸方向他方面が重ねられている。底部３１とコアバック２１１の軸方向他方面とは、互いに密接している。

【００１９】

永久磁石１２のＮ極から出た磁束は、図１の矢印Ａに示すように、永久磁石１２のＮ極に対向する固定子鉄心２１のティース２１２の先端部に入り、さらに、ティース２１２を軸方向に通過して、コアバック２１１に入る。コアバック２１１に入った磁束は、コアバック２１１を周方向に通過し、永久磁石１２のＮ極に対向するティース２１２に対して周方向に隣接するティース２１２の基端部に入る。ティース２１２の基端部に入った磁束は、ティース２１２を軸方向に通過し、永久磁石１２のＳ極に入る。永久磁石１２から発生する磁束は、３次元的に固定子鉄心２１内を通過する。このアキシャルギャップ型回転電機は、磁束が径方向および周方向に同一面内を２次元的に通過するラジアルギャップ型回転電機と比較して、磁束の流れる方向が異なるが、回転電機のトルク発生原理としては、ラジアルギャップ型回転電機と等しい。

【００２０】

図４は図２の固定子２をハウジング３に固定する固定部材を示す斜視図、図５は図４の固定部材を用いて固定子２がハウジング３に固定された状態を示す縦断面図である。固定部材４は、コアバック２１１よりも径方向について内側において底部３１に固定される内径側固定部４１と、内径側固定部４１に固定され、内径側固定部４１から径方向外側に延び、コアバック２１１の軸方向一方面における径方向内側部分を底部３１に向かって押す爪部４２ａと、内径側固定部４１を底部３１に固定するための締結部材であるボルト４３とを有している。内径側固定部４１には、軸方向に貫通する貫通孔４１１が形成されている。貫通孔４１１にボルト４３が挿入され、ボルト４３の先端部が底部３１に形成されたねじ孔に挿入される。これにより、爪部４２ａがコアバック２１１の軸方向一方面における径方向内側部分を底部３１に向かって押すように、内径側固定部４１が底部３１における回転子１に対向する面に固定される。

【００２１】

固定部材４から軸方向に押付力を受けて固定子２がハウジング３に固定されるので、接着剤またはモールド樹脂などを用いることなく、機械的に固定子２をハウジング３に固定される。これにより、ハウジング３に対して軸方向について回転子１側から固定子２を組み立てることができる。また、接着剤塗装またはモールド成形などの複雑な工程が不要となる。また、高温環境下では、接着剤の接着強度の低下により固定強度が低下し、または、モールド樹脂は熱劣化により固定強度が低下する可能性がある一方、本発明は、固定部材４が機械的に固定子２をハウジング３に固定するので、高温環境下においても、固定子２のハウジング３への固定強度が維持される。

【００２２】

固定子巻線において発生する銅損による熱は、固定子鉄心２１を介してハウジング３に伝達される。ハウジング３は、自然冷却または水冷などの強制冷却により冷却される。固定子鉄心２１には、固定部材４が面接触しているので、固定子鉄心２１から固定部材４にも熱が伝達される。ハウジング３には、固定部材４が面接触しているので、固定部材４からハウジング３にも熱が伝達される。したがって、固定部材４により、アキシャルギャップ型回転電機の冷却効果が高まる。

【００２３】

以上説明したように、この発明の実施の形態１に係るアキシャルギャップ型回転電機によれば、回転子１と、中空円盤状に形成されたコアバック２１１およびコアバック２１１の軸方向一方面から軸方向に延び周方向に並んで配置された複数のティース２１２を含む固定子鉄心２１を有し、ティース２１２の先端部が軸方向について回転子１に対向する固定子２と、コアバック２１１における軸方向一方面に対して軸方向について反対側の面である軸方向他方面が重ねられる底部３１を有するハウジング３と、コアバック２１１よりも径方向についてずれた位置で底部３１に固定され、コアバック２１１における軸方向一方面を底部３１に向かって押す固定部材４とを備えているので、固定子２とハウジング３との固定強度を向上させることができる。

【００２４】

また、固定部材４は、コアバック２１１よりも径方向について内側において底部３１に固定される内径側固定部４１と、内径側固定部４１に固定され、コアバック２１１における軸方向一方面における径方向内側部分を底部３１に向かって押す爪部４２ａを有しているので、ハウジング３の径方向の寸法が大きくなることを防ぐことができる。

【００２５】

なお、固定部材４は、コアバック２１１よりも径方向について外側において底部３１に固定される外径側固定部と、外径側固定部に固定され、外径側固定部から径方向内側に延び、コアバック２１１の軸方向一方面における径方向外側部分を底部３１に向かって押す爪部と、外径側固定部４４を底部３１に固定するための締結部材であるボルトとを有する構成であってもよい。この場合であっても、同様の効果を得ることができる。

【００２６】

図６は図３の固定子鉄心２１の変形例を示す斜視図、図７は図６の固定子鉄心２１がハウジング３に固定された状態を示す斜視図、図８は図６の固定子鉄心２１がハウジング３に固定された状態を示す縦断面図である。それぞれのスロット２１３に対向するコアバック２１１の部分であって径方向内側部分には、溝２１４ａが径方向内側端部にまで延びて形成されてもよい。溝２１４ａは、開口部がスロット２１３を向くように配置される。

【００２７】

爪部４２ａは、溝２１４ａに挿入される。爪部４２ａは、溝２１４ａにおける軸方向一方面を底部３１に向かって押す。爪部４２ａが溝２１４ａに挿入されているので、爪部４２ａはスロット２１３に配置されていない。

【００２８】

コアバック２１１に溝２１４ａが形成されていない場合には、爪部４２ａがスロット２１３に配置される。これにより、スロット２１３における固定子巻線が配置される領域であるスロット面積が減少する。一方、コアバック２１１に溝２１４ａが形成されている場

合には、爪部４２ａがスロット２１３に配置されない。これにより、スロット面積が減少せず、固定子巻線が配置されるスペースを有効に使用することができる。

【００２９】

コアバック２１１における径方向内側部分は、コアバック２１１における径方向外側部分と比較して、通過する磁束量が少ない。したがって、径方向内側部分に溝２１４ａが形成されたコアバック２１１は、径方向外側部分に溝が形成されたコアバックと比較して、溝を形成することによって減少する磁路への影響が少ない。

【００３０】

図９は図３の固定子鉄心２１の変形例を示す斜視図、図１０は図９の固定子鉄心２１がハウジング３に固定された状態を示す縦断面図である。それぞれのスロット２１３に対向するコアバック２１１の部分であって径方向外側部分には、溝２１４ｂが径方向外側端部にまで延びて形成されてもよい。溝２１４ｂは、開口部がスロット２１３を向くように配置される。

【００３１】

この場合、固定部材４は、コアバック２１１よりも径方向について外側において底部３１に固定される外径側固定部４４と、外径側固定部４４に固定され、外径側固定部４４から径方向内側に延び、コアバック２１１の軸方向一方面における径方向外側部分を底部３１に向かって押す爪部４２ｂと、外径側固定部４４を底部３１に固定するための締結部材であるボルト４５とを有する。

【００３２】

爪部４２ｂは、溝２１４ｂに挿入される。爪部４２ｂは、溝２１４ｂにおける軸方向一方面を底部３１に向かって押す。爪部４２ｂが溝２１４ｂに挿入されているので、爪部４２ｂはスロット２１３に配置されていない。

【００３３】

アキシャルギャップ型回転電機は、コアバック２１１における径方向内側部分と比較してコアバック２１１の径方向外側部分の方が、通過する磁束量が多い。したがって、コアバック２１１における径方向内側部分と比較してコアバック２１１の径方向外側部分の方が、作用する軸方向の電磁力が大きい。コアバック２１１の径方向外側部分に溝２１４ｂを形成すると、コアバック２１１の径方向内側部分に溝２１４ａを形成する場合と比較して、磁路断面積が減少し、磁気抵抗が増加して、モータ特性が低下する可能性があるものの、コアバック２１１における電磁力の大きな部分を底部３１に向かって押すことにより、固定子鉄心２１のハウジング３への固定強度をさらに向上させることができる。

【００３４】

図１１は図９の固定子鉄心２１の変形例を示す斜視図である。コアバック２１１は、溝２１４ｂが形成されたコアバック本体２１５と、コアバック本体２１５からティース２１２が延びる方向に対して反対の方向にコアバック本体２１５から突出する肉厚部２１６とを有している。肉厚部２１６は、軸方向に視た場合に、溝２１４ｂと重なるように配置されている。

【００３５】

アキシャルギャップ型回転電機では、コアバック２１１の径方向内側部分よりも、コアバック２１１の径方向外側部分の方が、通過する磁束量が多い。したがって、コアバック２１１が径方向外側部分にティース２１２が延びる方向に対して反対側の方向に突出する肉厚部２１６が配置されることによって、磁束量の多い部分の磁路を十分に確保し、良好な磁気特性を得ることができる。

【００３６】

回転子１の軸方向両側に固定子２を配置する場合には、それぞれの固定子２の固定子鉄心２１の位相が回転電機の特性に影響を与える。肉厚部２１６を周方向の位置決めとして使用することによって、組立精度を向上させることができる。肉厚部２１６は、コアバック２１１の径方向外側部分だけでなく、コアバック２１１の径方向内側部分にも配置しても、同様の効果を得ることができる。

【００３７】
図１２は図４の固定部材４の変形例を示す斜視図、図１３は図１２の固定部材４を用いてハウジング３に固定される固定子２を示す斜視図である。それぞれのスロット２１３に対向するコアバック２１１の部分には、溝２１４ｃが径方向全域に延びて形成されてもよい。溝２１４ｃは、開口部がスロット２１３を向くように配置されている。
【００３８】
この場合、固定部材４は、コアバック２１１よりも径方向について内側において底部３１に固定される内径側固定部４１と、コアバック２１１よりも径方向について外側において底部３１に固定される外径側固定部４４と、内径側固定部４１および外径側固定部４４に固定され、溝２１４ｃに挿入される押圧部４２ｃと、内径側固定部４１および外径側固定部４４を底部３１に固定するための締結部材である図示しないボルトとを有する。内径側固定部４１には、ボルトが挿入される貫通孔４１１が形成され、外径側固定部４４には、ボルトが挿入される貫通孔４４１が形成される。内径側固定部４１および外径側固定部４４が底部３１に面接触するので、アキシャルギャップ型回転電機の冷却効果をさらに高めることができる。
【００３９】
図１４は図１０の固定部材４の変形例を示す斜視図である。外径側固定部４４は、コアバック２１１の外周面に沿って延びて形成されてもよい。図１４では、外径側固定部４４は、中空円盤状に形成されている。外径側固定部４４が、コアバック２１１の外周面に沿って延びているので、外径側固定部４４と底部３１との接触面積が増加する。これによって、アキシャルギャップ型回転電機の冷却効果をさらに高めることができる。なお、図示していないが、内径側固定部４１が、コアバック２１１の外周面に沿って延びて形成されてもよい。この場合、内径側固定部４１は、中空円盤状に形成されてもよい。
【００４０】
なお、上記実施の形態１では、固定子鉄心２１は、径方向に積層された電磁鋼板から構成されてもよく、磁性圧粉材料を固定子鉄心の形状に成形したものでもよく、塊状磁性体から構成されてもよい。
【００４１】
実施の形態２．
図１５はこの発明の実施の形態２に係るアキシャルギャップ型回転電機の固定子鉄心を示す斜視図である。固定子鉄心２１は、テープ状電磁鋼板を同心状に巻いた巻鉄心となっている。なお、シート状に切断した電磁鋼板を径方向に積層してもよい。いずれの場合であっても、固定子鉄心２１が径方向に積層された電磁鋼板から構成される。
【００４２】
図１６は図１５の固定子鉄心２１に発生する渦電流を示す斜視図、図１７は軸方向に積層された電磁鋼板から構成された固定子鉄心２１に発生する渦電流を示す斜視図である。円盤状のコアバック２１１から軸方向に突出するティース２１２には、軸方向に平行な磁束が通過する。軸方向に積層された電磁鋼板から構成された固定子鉄心２１の場合、磁束が電磁鋼板の圧延方向に対して垂直の方向を向くので、電磁鋼板に渦電流が流れて、損失が発生する。一方、径方向に積層された電磁鋼板から構成された固定子鉄心２１の場合、電磁鋼板の幅方向両端面には絶縁層が配置されているので、渦電流が流れるための面積が小さくなり、渦電流の発生が抑制される。その結果、損失を低減させることができる。
【００４３】
軸方向に積層された電磁鋼板から構成された固定子鉄心２１の場合、積層された電磁鋼板同士をかしめ等により機械的に接合可能である。一方、テープ状電磁鋼板を同心状に巻いた巻鉄心、つまり、径方向に積層された電磁鋼板から構成された固定子鉄心２１の場合、電磁鋼板をかしめ等で機械的に接合することは難しい。電磁鋼板を径方向に積層した鉄心は、スロット２１３を打ち抜いたテープ状電磁鋼板を同心状に巻いた後、巻終わり部分を溶接等で仮止めして、接着剤を層間に含浸させて、電磁鋼板同士を固定する。
【００４４】

接着剤は、径方向に引きはがす力に対しては高強度であるが、径方向に引きはがす力と比較して、軸方向のせん断力に対しては強度が低下する。電磁鋼板を径方向に積層した固定子鉄心２１を用いたアキシャルギャップ型回転電機では、固定子鉄心２１に作用する軸方向吸引力への対策が必要となる。

【００４５】

なお、テープ状電磁鋼板は、周方向に一周単位で切断されてそれぞれを径方向に積層してもよい。

【００４６】

図示していないが、アキシャルギャップ型回転電機は、実施の形態１と同様に、図４に示す固定部材４を備えている。その他の構成は、実施の形態１と同様である。

【００４７】

以上説明したように、この発明の実施の形態２に係るアキシャルギャップ型回転電機によれば、コアバック２１１よりも径方向についてずれた位置で底部３１に固定され、コアバック２１１における軸方向一方面を底部３１に向かって押す固定部材４を備え、固定子鉄心２１は、径方向に積層された電磁鋼板から構成されているので、固定子鉄心２１に発生する渦電流を低減するとともに、固定子鉄心２１に軸方向のせん断力が作用することを低減させることができる。

【００４８】

なお、固定部材４は、コアバック２１１よりも径方向について外側において底部３１に固定される外径側固定部と、外径側固定部に固定され、外径側固定部から径方向内側に延び、コアバック２１１の軸方向一方面における径方向外側部分を底部３１に向かって押す爪部と、外径側固定部４４を底部３１に固定するための締結部材であるボルトとを有する構成であってもよい。この場合であっても、同様の効果を得ることができる。

【００４９】

また、図６に示すように、それぞれのスロット２１３に対向するコアバック２１１の部分であって径方向内側部分には、溝２１４ａが径方向内側端部にまで延びて形成されてもよい。

【００５０】

また、図９に示すように、それぞれのスロット２１３に対向するコアバック２１１の部分であって径方向外側部分には、溝２１４ｂが径方向外側端部にまで延びて形成されてもよい。この場合、図１０に示すように、固定部材４は、コアバック２１１よりも径方向について外側において底部３１に固定される外径側固定部４４と、外径側固定部４４に固定され、外径側固定部４４から径方向内側に延び、コアバック２１１の軸方向一方面における径方向外側部分を底部３１に向かって押す爪部４２ｂと、外径側固定部４４を底部３１に固定するための締結部材であるボルト４５とを有する。

【００５１】

アキシャルギャップ型回転電機では、コアバック２１１における径方向外側部分に発生する起磁力は、コアバック２１１における径方向内側部分に発生する起磁力よりも大きい。したがって、コアバック２１１における径方向外側部分を固定部材４が底部３１に向かって押すことによって、固定部材４によるコアバック２１１の軸方向への保持力を確保しつつ、固定部材４を設置する面積を低減し、固定子鉄心２１の内径側をベアリング設置等に利用して、回転電機の体積を小型化することができる。

【００５２】

また、それぞれのスロット２１３に対向するコアバック２１１の部分であって径方向外側部分に溝２１４ｂが形成されている場合には、図１１に示すように、コアバック２１１は、溝２１４ｂが形成されたコアバック本体２１５と、コアバック本体２１５からティース２１２が延びる方向に対して反対の方向にコアバック本体２１５から突出する肉厚部２１６とを有する構成であってもよい。この場合、肉厚部２１６は、軸方向に視た場合に、溝２１４ｂと重なるように配置されている。肉厚部２１６は、コアバック２１１の径方向外側部分だけでなく、コアバック２１１の径方向内側部分にも配置してもよい。

【００５３】
また、図１４に示すように、固定部材４は、外径側固定部４４と、外径側固定部４４に固定され、外径側固定部４４から径方向内側に延び、コアバック２１１の軸方向一方面における径方向外側部分を底部３１に向かって押す爪部４２ｂとを有し、外径側固定部４４は、コアバック２１１の外周面に沿って延びて形成されてもよい。外径側固定部４４が、コアバック２１１の外周面に沿って延びているので、外径側固定部４４と底部３１との接触面積が増加する。これによって、アキシャルギャップ型回転電機の冷却効果をさらに高めることができる。なお、図示していないが、固定部材４が内径側固定部４１を有し、内径側固定部４１が、コアバック２１１の内周面に沿って延びて形成されてもよい。

【００５４】
実施の形態３．
図１８はこの発明の実施の形態３に係るアキシャルギャップ型回転電機の固定子鉄心を示す斜視図である。アキシャルギャップ型回転電機は、トルクの発生面が回転子１と固定子２との対向面となるので、径方向の寸法が大きく、軸方向の寸法が小さい、いわゆる扁平構造化するのに有利である。実施の形態１、実施の形態２のようにスロット２１３に固定部材４を配置して軸方向についての押付力を発生させる場合、固定子巻線が配置されるスペースの確保、または、コアバック２１１の磁路面積の確保のため、固定子鉄心２１の軸方向の寸法が大きくなる場合がある。

【００５５】
このアキシャルギャップ型回転電機では、固定子鉄心２１は、中空円盤状のコアバック２１１と、コアバック２１１の軸方向一方面から軸方向に延びる複数のティース２１２とを有している。コアバック２１１は、ティース２１２が設けられるコアバック本体２１５と、コアバック本体２１５から径方向について内側に延びた内径側張出部２１７とを有している。

【００５６】
実施の形態１と同様に、固定部材４は、図４に示すように、内径側張出部２１７よりも径方向について内側において底部３１に固定される内径側固定部４１と、内径側固定部４１に固定され、内径側張出部２１７における軸方向一方面を底部３１に向かって押す爪部４２ａと、内径側固定部４１を底部３１に固定するための図示しないボルトとを有している。内径側固定部４１には、ボルトが挿入される貫通孔４１１が形成されている。その他の構成は、実施の形態１または実施の形態２と同様である。

【００５７】
以上説明したように、この発明の実施の形態３に係るアキシャルギャップ型回転電機によれば、コアバック２１１は、ティース２１２が設けられるコアバック本体２１５と、コアバック本体２１５から径方向について内側に延びた内径側張出部２１７とを有しているので、コアバック２１１の磁路断面積が拡大し、磁気抵抗が減少する。これにより、磁気回路を通過する磁束量が増大し、回転電機の特性を向上させることができる。また、固定部材４は、内径側張出部２１７における軸方向一方面を底部３１に向かって押すので、固定子鉄心２１に固定子巻線を配置した後であっても、固定子鉄心２１をハウジング３に組み付けることができる。

【００５８】
図１９は図１８の固定子２をハウジングに固定する固定部材の変形例を示す斜視図、図２０は図１９の固定部材を示す縦断面図である。固定部材４は、中空円盤状に形成されてもよい。具体的には、固定部材４は、内径側張出部２１７よりも径方向について内側において底部３１に固定される内径側固定部４１と、内径側固定部４１に固定され、内径側張出部２１７における軸方向一方面を底部３１に向かって押す押圧部４６と、内径側固定部４１を底部３１に固定する図示しないボルトとを有してもよい。なお、図２０では、押圧部４６が円環状に形成されているが、内径側固定部４１から径方向外側に延びる爪部であってもよい。

【００５９】

図２１は図１８の固定子鉄心２１の変形例を示す斜視図、図２２は図２１の固定子２をハウジングに固定する固定部材を示す斜視図、図２３は図２２の固定部材を示す縦断面図である。コアバック２１１は、ティース２１２が設けられるコアバック本体２１５と、コアバック本体２１５から径方向について外側に延びた外径側張出部２１８とを有してもよい。この場合、固定部材４は、外径側張出部２１８よりも径方向について外側において底部３１に固定される外径側固定部４４と、外径側固定部４４に固定され、外径側張出部２１８における軸方向一方面を底部３１に向かって押す押圧部４７とを有してもよい。なお、図２３では、押圧部４７が円環状に形成されているが、外径側固定部４４から径方向内側に延びる爪部であってもよい。

【００６０】

図２４は図１８の固定子鉄心２１の変形例を示す縦断面図である。図２４ではハウジング３およびハウジング３に固定子鉄心２１を固定する固定部材４も示している。コアバック２１１は、ティース２１２が設けられるコアバック本体２１５と、コアバック本体２１５から径方向について内側に延びた内径側張出部２１７と、コアバック本体２１５から径方向について外側に延びた外径側張出部２１８とを有してもよい。この場合、固定部材４は内径側張出部２１７よりも径方向について内側において底部３１に固定される内径側固定部４１と、内径側固定部４１に固定され、内径側張出部２１７における軸方向一方面を底部３１に向かって押す押圧部４６と、外径側張出部２１８よりも径方向について外側において底部３１に固定される外径側固定部４４と、外径側固定部４４に固定され、外径側張出部２１８における軸方向一方面を底部３１に向かって押す押圧部４７とを有してもよい。なお、図２４では、押圧部４６が円環状に形成されているが、内径側固定部４１から径方向外側に延びる爪部であってもよく、また、押圧部４７が円環状に形成されているが、外径側固定部４４から径方向内側に延びる爪部であってもよい。

【００６１】

なお、各上記実施の形態では、軸方向に離れた一対の固定子２を備えたアキシャルギャップ型回転電機の構成について説明したが、１個の固定子２を備えたアキシャルギャップ型回転電機であってもよい。この場合、回転子１における固定子２に対向する面とは軸方向について反対側の面にコアバックとなる鉄などの部材をさらに備えることによって、アキシャルギャップ型回転電機の起磁力を大きくすることができる。

【００６２】

また、各上記実施の形態では、軸方向から視た場合に永久磁石１２およびティース２１２が扇型形状となる構成について説明したが、扇型形状に限らず、例えば、軸方向から視た場合に永久磁石１２およびティース２１２が長方形形状となる構成であってもよい。

【００６３】

図２５は固定子鉄心および固定部材のハウジングへの固定方法を示す説明図である。固定子鉄心２１および固定部材４は、ハウジング３に軸方向底部に向かって固定されることに特徴がある。ハウジング３に対して固定子鉄心２１を軸方向にセットした後、固定部材４を軸方向にセットし、ボルト等を用いて、固定子鉄心２１および固定部材４をハウジング３に固定する。

【００６４】

図２６は内径側固定部を有する固定子鉄心に巻線を施す方法を示す説明図、図２７は図２６の固定子鉄心を固定部材とともにハウジングへ固定する方法を示す説明図である。固定子鉄心２１に巻線を施す巻線工程を行った後、固定子鉄心２１および固定部材４をハウジング３に固定する固定子鉄心固定工程を行うことに特徴がある。固定子鉄心２１に巻線を施した後に固定子鉄心２１をハウジング３に固定することによって、組立工程が容易となる。

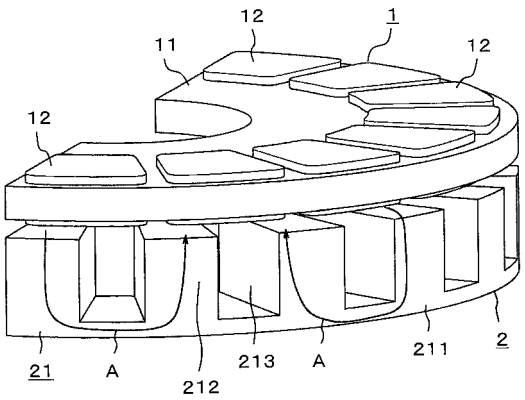
【００６５】

巻線は、絶縁用のボビンに予め巻線を施したコイルＡＳＳＹを使用してもよいし、絶縁用のインシュレータを取り付けた後、各ティースに巻線を施してもよい。

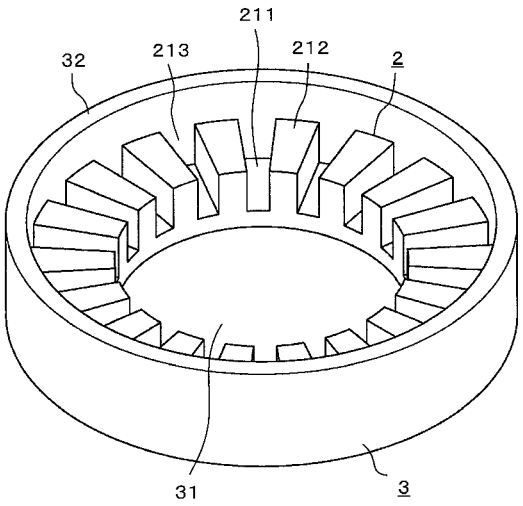
【００６６】

固定部材４は、ボルト等を用いてハウジング３に固定される。ボルトは、周方向に等ピッチに配置されるように固定部材４を周方向に配置することがよい。また、全てのボルトを仮締めした後、対角線上にあるボルトを締める対角締めをすることがよい。対角締めをすることによって、固定子鉄心２１の回転子１との対向面の平面度の精度が向上する。

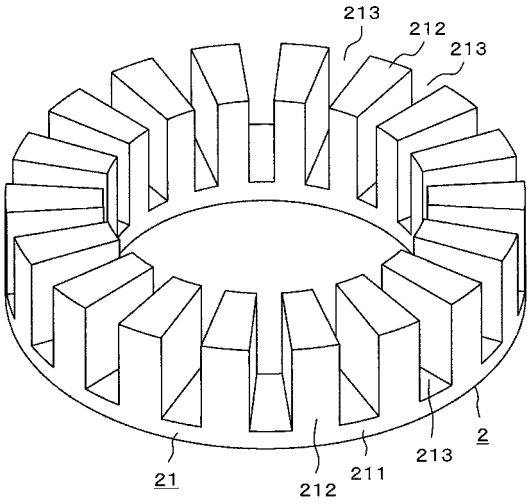
【図１】



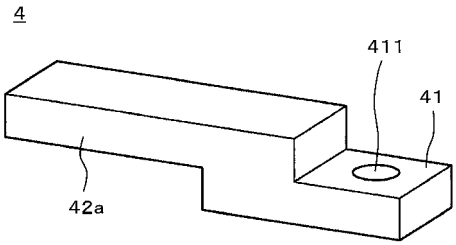
【図２】



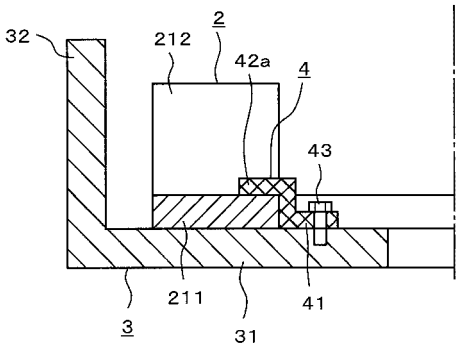
【図３】



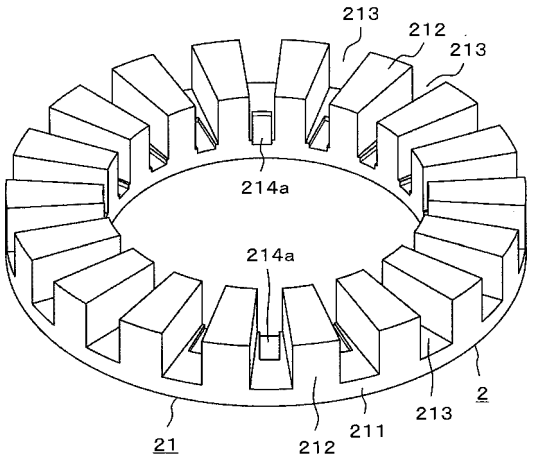
【図４】



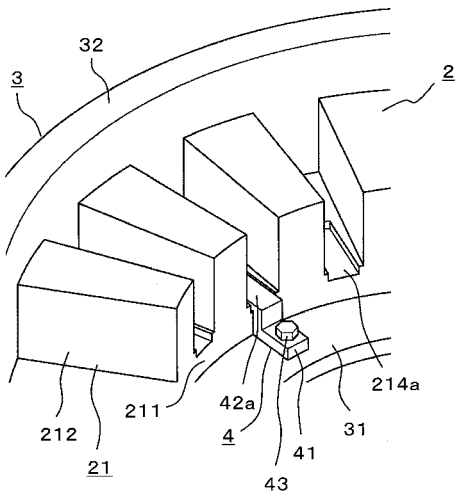
【図５】



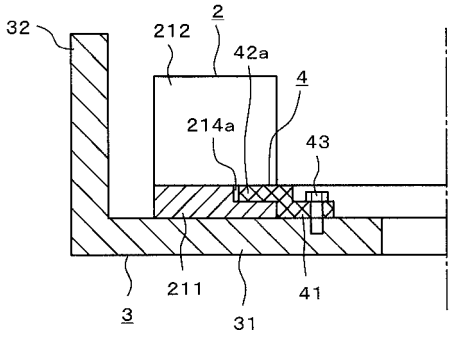
【図６】



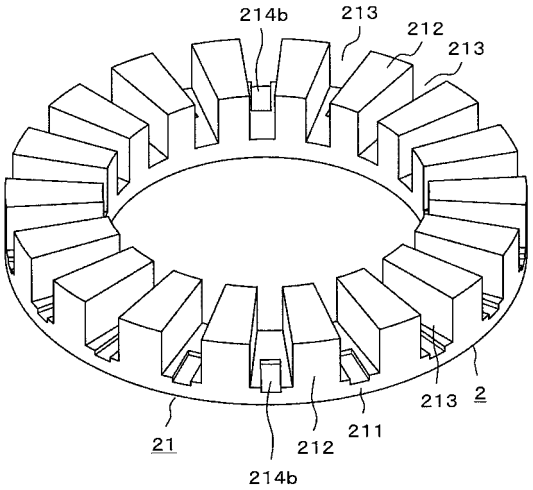
【図７】



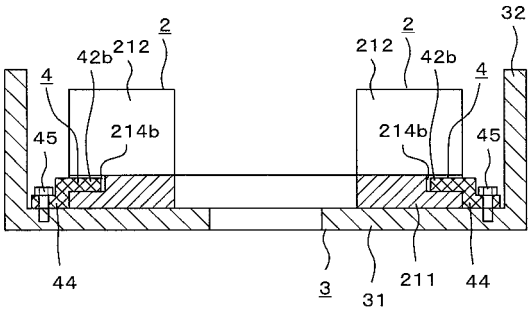
【図８】



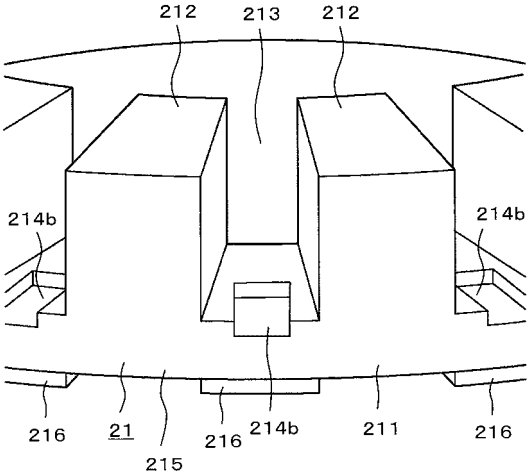
【図９】



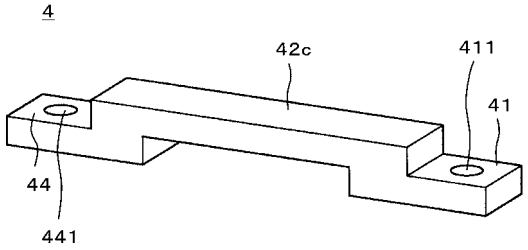
【図１０】



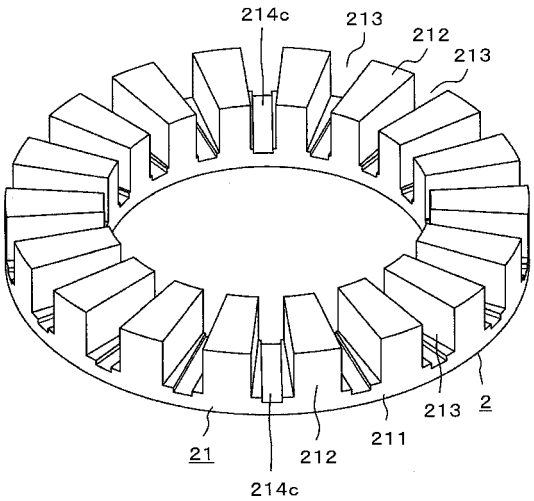
【図１１】



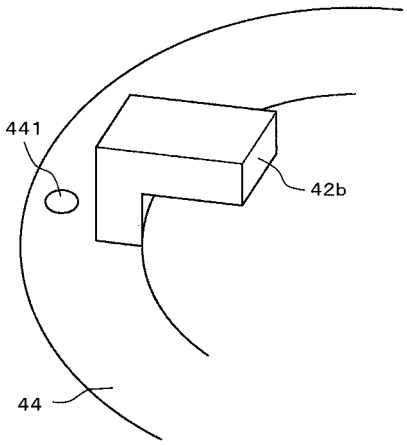
【図１２】



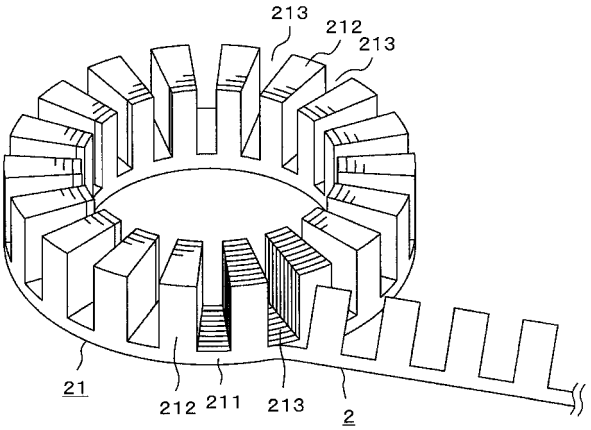
【図１３】



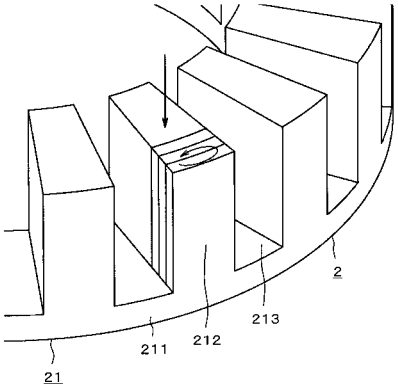
【図１４】



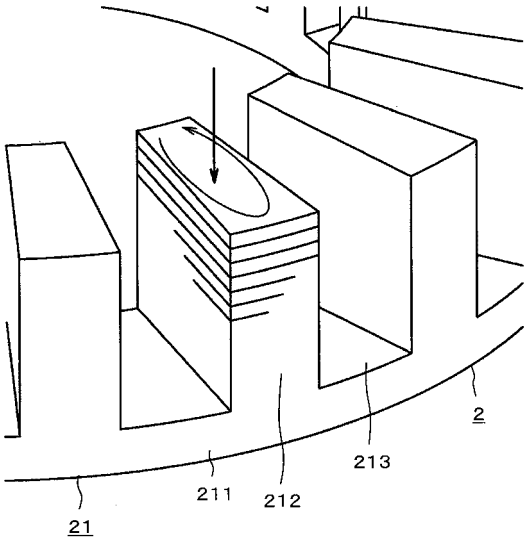
【図１５】



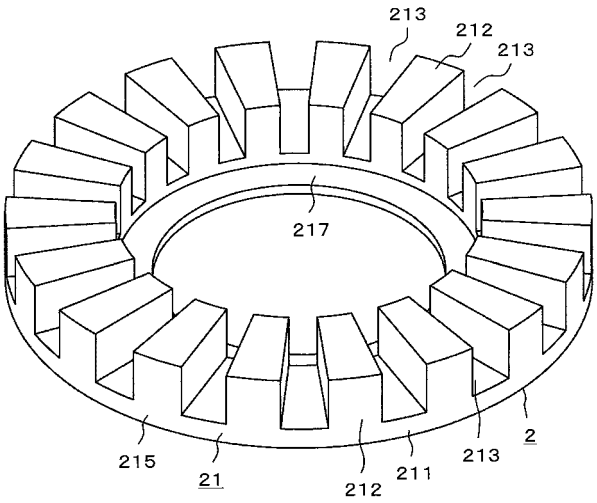
【図１６】



【図１７】

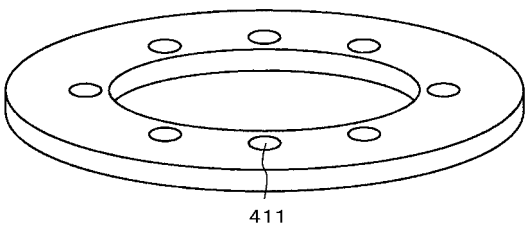


【図１８】



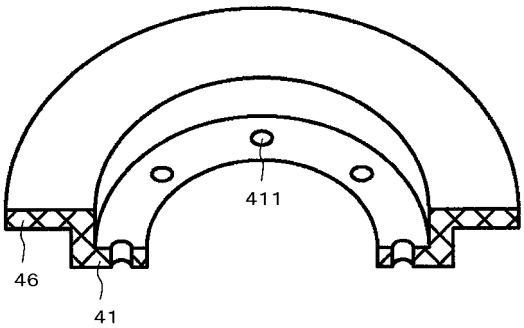
【図１９】

4

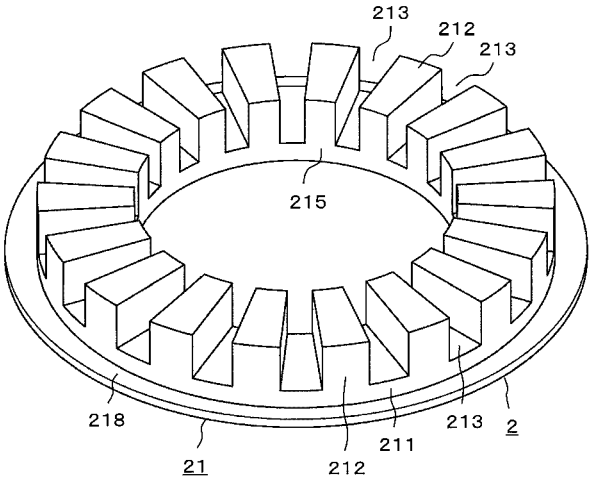


【図２０】

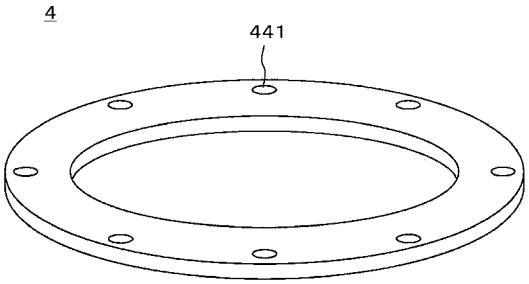
4



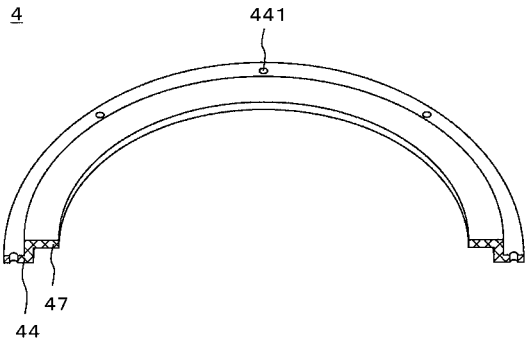
【図２１】



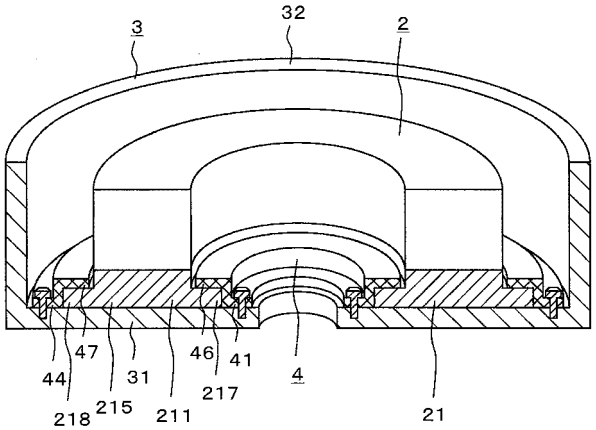
【図２２】



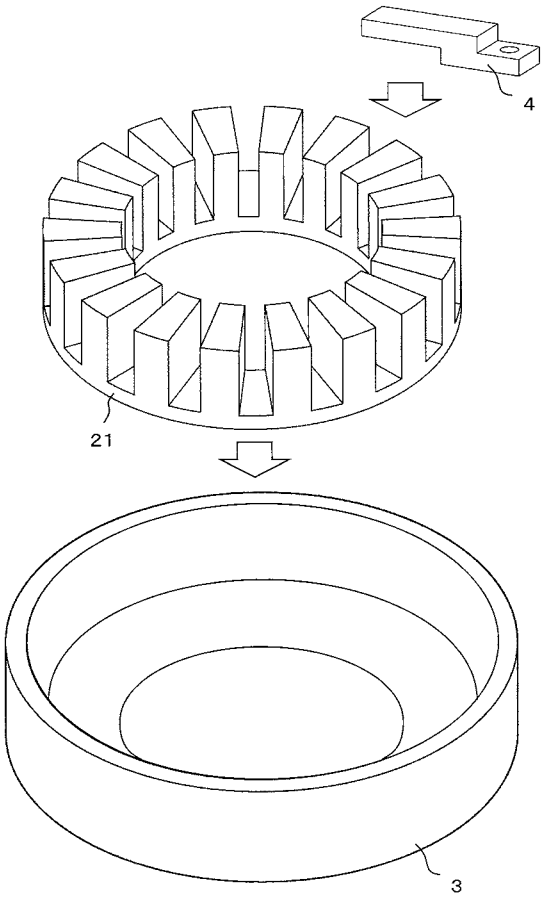
【図２３】



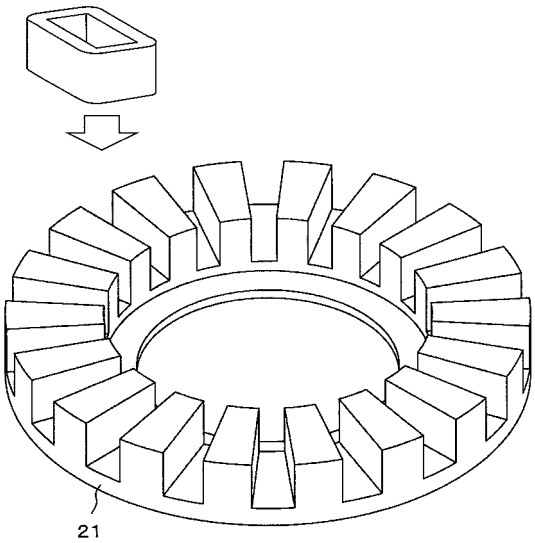
【図２４】



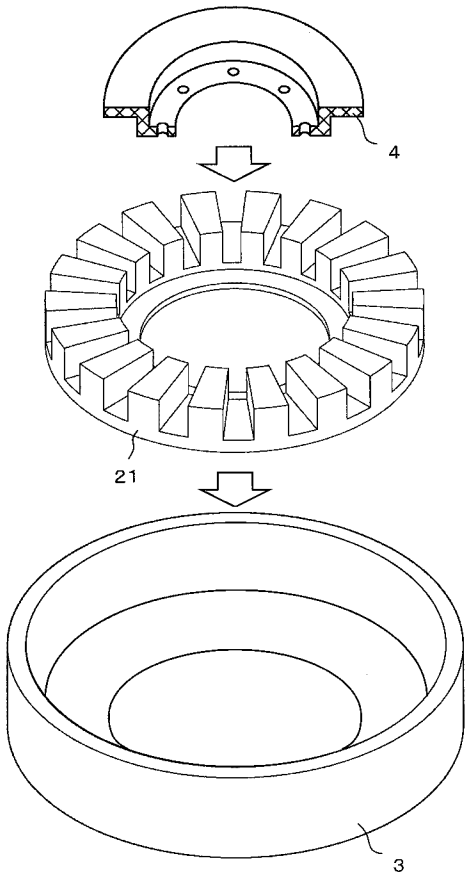
【図２５】



【図２６】



【図２７】



【手続補正書】
【提出日】平成28年8月26日(2016.8.26)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転子と、
中空円盤状に形成されたコアバックおよび前記コアバックの軸方向一方面から軸方向に延び周方向に並んで配置された複数のティースを含む固定子鉄心を有し、前記ティースの先端部が軸方向について前記回転子に対向する固定子と、
前記コアバックの軸方向他方面が接する底部を有するハウジングと、
周方向に隣り合う前記ティースの間の空間であるスロットに対向する前記コアバックの部分の軸方向一方面を前記底部に向かって押す固定部材と
を備えているアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項２】
前記固定部材は、前記コアバックよりも径方向についてずれた位置で前記底部に固定されている請求項１に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項３】
前記固定子鉄心は、径方向に積層された電磁鋼板から構成されている請求項１または請求項２に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項４】
回転子と、

中空円盤状に形成されたコアバックおよび前記コアバックの軸方向一方面から軸方向に延び周方向に並んで配置された複数のティースを含む固定子鉄心を有し、前記ティースの先端部が軸方向について前記回転子に対向する固定子と、
前記コアバックの軸方向他方面が接する底部を有するハウジングと、
前記コアバックの軸方向一方面を前記底部に向かって押す固定部材と
を備え、
周方向に隣り合う前記ティースの間の空間であるスロットに対向する前記コアバックの部分であって径方向の内側の部分には、前記スロット側に開口する溝が径方向内側端部にまで延びて形成されており、
前記固定部材は、前記コアバックよりも径方向の内側において前記底部に固定される内径側固定部と、前記内径側固定部に固定され、前記溝における軸方向一方面に接する爪部とを有しているアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項５】
回転子と、
中空円盤状に形成されたコアバックおよび前記コアバックの軸方向一方面から軸方向に延び周方向に並んで配置された複数のティースを含む固定子鉄心を有し、前記ティースの先端部が軸方向について前記回転子に対向する固定子と、
前記コアバックの軸方向他方面が接する底部を有するハウジングと、
前記コアバックの軸方向一方面を前記底部に向かって押す固定部材と
を備え、
周方向に隣り合う前記ティースの間の空間であるスロットに対向する前記コアバックの部分であって径方向の外側の部分には、前記スロット側に開口する溝が径方向外側端部にまで延びて形成されており、
前記固定部材は、前記コアバックよりも径方向の外側において前記底部に固定される外径側固定部と、前記外径側固定部に固定され、前記溝における軸方向一方面に接する爪部を有しているアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項６】
前記コアバックは、前記溝が形成されたコアバック本体と、前記コアバック本体から前記ティースが延びる方向に対して反対の方向に前記コアバック本体から突出する肉厚部とを有し、
前記肉厚部は、軸方向から視た場合に、前記溝と重なるように配置されている請求項５に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項７】
回転子と、
中空円盤状に形成されたコアバックおよび前記コアバックの軸方向一方面から軸方向に延び周方向に並んで配置された複数のティースを含む固定子鉄心を有し、前記ティースの先端部が軸方向について前記回転子に対向する固定子と、
前記コアバックの軸方向他方面が接する底部を有するハウジングと、
前記コアバックの軸方向一方面を前記底部に向かって押す固定部材と
を備え、
周方向に隣り合う前記ティースの間の空間であるスロットに対向する前記コアバックの部分には、前記スロット側に開口する溝が径方向全域に延びて形成されており、
前記固定部材は、前記コアバックよりも径方向の内側において前記底部に固定される内径側固定部と、前記コアバックよりも径方向の外側において前記底部に固定される外径側固定部と、前記内径側固定部および前記外径側固定部に固定され、前記溝における軸方向一方面に接する押圧部とを有しているアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項８】
前記内径側固定部は、前記コアバックの内周面に沿って延びて形成されている請求項４に記載のアキシャルギャップ型回転電機。
【請求項９】

前記外径側固定部は、前記コアバックの外周面に沿って延びて形成されている請求項５に記載のアキシャルギャップ型回転電機。

【請求項１０】

前記コアバックは、前記ティースが設けられるコアバック本体と、前記コアバック本体から径方向の内側に延びた内径側張出部とを有し、

前記固定部材は、前記内径側張出部における軸方向一方面に接する請求項１から請求項３までの何れか一項に記載のアキシャルギャップ型回転電機。

【請求項１１】

前記固定部材は、前記内径側張出部よりも径方向の内側において前記底部に固定される内径側固定部と、前記内径側固定部に固定され、前記内径側張出部における軸方向一方面に接する爪部とを有している請求項１０に記載のアキシャルギャップ型回転電機。

【請求項１２】

前記固定部材は、中空円盤状に形成されており、前記内径側張出部よりも径方向の内側において前記底部に固定される内径側固定部と、前記内径側固定部に固定され、前記内径側張出部における軸方向一方面に接する押圧部とを有している請求項１０に記載のアキシャルギャップ型回転電機。

【請求項１３】

前記コアバックは、前記ティースが設けられるコアバック本体と、前記コアバック本体から径方向の外側に延びた外径側張出部とを有し、

前記固定部材は、前記外径側張出部における軸方向一方面に接する請求項１から請求項３までの何れか一項に記載のアキシャルギャップ型回転電機。

【請求項１４】

前記固定部材は、前記外径側張出部よりも径方向の外側において前記底部に固定される外径側固定部と、前記外径側固定部に固定され、前記外径側張出部における軸方向一方面に接する爪部とを有している請求項１３に記載のアキシャルギャップ型回転電機。

【請求項１５】

前記固定部材は、中空円盤状に形成されており、前記外径側張出部よりも径方向の外側において前記底部に固定される外径側固定部と、前記外径側固定部に固定され、前記外径側張出部における軸方向一方面に接する押圧部とを有している請求項１３に記載のアキシャルギャップ型回転電機。

【請求項１６】

請求項１から請求項１５までの何れか一項に記載のアキシャルギャップ型回転電機の製造方法において、

前記固定子鉄心と前記固定部材とを前記ハウジングの前記底部に固定する固定子鉄心固定工程を備えているアキシャルギャップ型回転電機の製造方法。

【請求項１７】

請求項１６に記載のアキシャルギャップ型回転電機の製造方法において、

前記固定子鉄心固定工程の前に前記固定子鉄心に巻線を装着する巻線工程をさらに備えているアキシャルギャップ型回転電機の製造方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/060727

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K1/18(2006.01)i, *H02K1/14*(2006.01)i, *H02K21/24*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02K1/18, H02K1/14, H02K21/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2009-136056 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 18 June 2009 (18.06.2009), paragraphs [0008] to [0021]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-2 3,10-17 4-9
Y	JP 2010-154610 A (Honda Motor Co., Ltd.), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraph [0029]; fig. 1 to 2 (Family: none)	3,10-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 June 2016 (17.06.16)	28 June 2016 (28.06.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

国際調査報告	国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６０７２７

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K1/18(2006.01)i, H02K1/14(2006.01)i, H02K21/24(2006.01)i

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K1/18, H02K1/14, H02K21/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2009-136056 A (カヤバ工業株式会社) 2009.06.18, 段落[0008]-[0021],図1-5（ファミリーなし）	1-2 3,10-17 4-9
Y	JP 2010-154610 A (本田技研工業株式会社) 2010.07.08, 段落[0029],図1-2（ファミリーなし）	3,10-17

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１７．０６．２０１６	２８．０６．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	３Ｖ	９１５０
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	安池　一貴 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５７		

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(74)代理人 100188514
弁理士 松岡 隆裕
(72)発明者 小川 徹
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 有田 秀哲
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 大穀 晃裕
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内

Ｆターム(参考) 5H601 AA08 CC15 DD12 DD22 EE11 GA02 GC12 JJ04 KK18
5H621 BB07 GA04 GA12 HH01 JK03 JK07

（注）この公表は、国際事務局（ＷＩＰＯ）により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第１８４条の１０第１項(実用新案法第４８条の１３第２項）により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。