

(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2009-303473

(P2009-303473A)

(43) 公開日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
H02K	5/16	(2006.01)	H02K	5/16	Z	3H130	
H02K	5/24	(2006.01)	H02K	5/24	Z	5H019	
H02K	7/14	(2006.01)	H02K	7/14	A	5H605	
H02K	29/08	(2006.01)	H02K	29/08		5H607	
F04D	29/00	(2006.01)	F04D	29/00	B		

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2009-30984 (P2009-30984)
(22) 出願日 平成21年2月13日 (2009.2.13)
(31) 優先権主張番号 特願2008-129156 (P2008-129156)
(32) 優先日 平成20年5月16日 (2008.5.16)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000232302
日本電産株式会社
京都府京都市南区久世殿城町338番地
(74) 代理人 100110847
弁理士 松阪 正弘
(72) 発明者 村岡 浩司
京都市南区久世殿城町338番地 日本電
産株式会社内
(72) 発明者 北村 順平
京都市南区久世殿城町338番地 日本電
産株式会社内
(72) 発明者 平山 正士
京都市南区久世殿城町338番地 日本電
産株式会社内

最終頁に続く

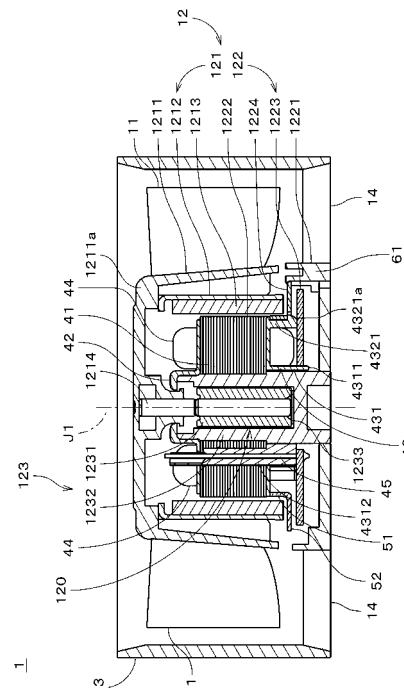
(54) 【発明の名称】 モータおよびそれを用いた送風ファン

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ステータ部に対するロータ部の浮き上がりを磁気吸引力で防止するために設ける磁性部材を、界磁磁石に近づける。

【解決手段】ロータ部121が、有蓋略円筒状のロータホルダ1211と、ロータホルダ1211の内側に取り付けられた界磁用磁石1213とを備える。ステータ部122が、電機子1222と、電機子1222が固定されるベース部1221と、磁性部材1224とを備える。磁性部材1224が、電機子のインシュレータの中心軸を中心とする径方向外側におけるベース部側の端部が貫通する略円筒状の円筒部51と、円筒部のベース部側の端部から中心軸を中心とする径方向外方へと広がり、界磁用磁石1213のベース部側の端部に対向する略環状の平板部52とを備えている。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステータ部と、
中心軸を中心として回転するロータ部と、
前記ロータ部を前記ステータ部に対して回転可能に支持する軸受機構と、
を備え、
前記ロータ部が、
有蓋略円筒状のロータホルダと、
前記ロータホルダの内側に取り付けられた界磁用磁石と、
を備え、
前記ステータ部が、
前記ロータホルダの内側に配置され、前記界磁用磁石との間でトルクを発生する電機子と、
前記電機子の前記ロータホルダの蓋部とは前記中心軸方向において反対側に位置し、前記電機子が直接または間接的に固定されるベース部と、
前記界磁用磁石と前記ベース部との間に位置し、前記界磁用磁石との間に磁氣的吸引力を発生する磁性部材と、
を備え、
前記磁性部材が、
前記電機子のインシュレータの前記中心軸を中心とする径方向外側における前記ベース部側の端部が貫通する略円筒状の円筒部と、
前記円筒部の前記ベース部側の端部から前記中心軸を中心とする径方向外方へと広がり、前記界磁用磁石の前記ベース部側の端部に対向する略環状の平板部と、
を備えるモータ。

10

20

30

40

50

【請求項 2】

請求項 1 に記載のモータにおいて、
前記円筒部が前記インシュレータの前記端部に外接するモータ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のモータにおいて、
前記電機子が、前記径方向外方に伸びる複数のティースを有し、
前記インシュレータの前記ベース部側の前記端部が前記複数のティースの先端側から前記ベース部に向かって突出する複数の突出部であるモータ。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のモータにおいて、
前記インシュレータが、前記磁性部材の前記円筒部に係合して前記磁性部材の前記中心軸方向における位置を固定する係合部を備えるモータ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のモータにおいて、
前記平板部が前記中心軸に平行な方向において前記ベース部に固定されるモータ。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のモータにおいて、
前記磁性部材と前記ベース部との間に、前記電機子に対して位置が固定された回路基板をさらに備え、
前記磁性部材の前記平板部が前記回路基板に固定されるモータ。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のモータにおいて、
前記平板部が切欠部を有し、
前記切欠部を介して前記界磁用磁石の回転位置を検出するホール素子と前記界磁用磁石とが対向するモータ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のモータにおいて、
前記平板部における前記切欠部の数が 1 つであるモータ。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載のモータと、
前記モータの前記ロータホルダから前記径方向外方へと突出し、前記中心軸を中心として回転することによりエアの流れを発生する複数の翼と、
を備える送風ファン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動式のモータおよびそれを用いた送風ファンに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、送風ファンのモータにおいて、回転時にステータ部に対するロータ部およびインペラの浮き上がりを制限するために、磁氣的吸引力を利用してロータ部をステータ部に引きつける構造を有するものがある。このような構造としては、シャフトの先端に当接させた吸引マグネットや、界磁用磁石に対して中心軸に平行な方向に対向する磁性部材が、モータに設けられる。

【0003】

このようなモータでは、磁性部材が様々な手法により、ステータ部に取り付けられている。例えば、特許第 4005670 号公報に開示される軸流ファンモータでは、シャフトが挿入されるブッシュの外周に環状の回路基板が取り付けられ、回路基板の上側（ロータ側）には、永久磁石を磁氣的に吸引する略環状の吸引部材が取り付けられる。吸引部材上には、外周から上方に突出する 4 つの直立部を有するステータヨークが、さらに設けられる。それら直立部が、ロータの永久磁石の下部と中心軸に垂直な方向において対向することにより、永久磁石がステータヨークにも磁氣的に吸引されて、ロータの回転が安定して行われる。

【0004】

米国特許第 7221069 号明細書に開示されるモータにおける略環状のバランシング部では、バランシング部の環状の部位が、シャフトの挿入されるベースの筒状部の周囲に固定される。当該環状の部位の外周からロータ側に伸びる 4 つの磁性面が、ロータの環状の磁石に径方向において対向する。

【0005】

米国特許第 6097120 号明細書に開示されるモータでは、中央に開口を有するバランシングシートが、ステータのロータとは反対側の端面に設けられる筒状部の周囲に取り付けられる。当該モータでは、中心軸に平行な方向において、バランシングシートとロータの永久磁石とが対向する。

また、米国特許第 6097120 号明細書に開示されるモータの他の構造では、バランシングシートとステータのコアとが、1 つの部材として形成される。

【特許文献 1】特許第 4005670 号公報

【特許文献 2】米国特許第 7221069 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 6097120 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、90mm 角等の大型のファンや回転速度の高いファンでは、小型のファンや回転速度の低いファンに比べて、ステータ部に対するロータ部の浮き上がりを防止するために、磁性部材と界磁用磁石との磁氣的吸引力を強くする必要がある。

しかし、上述の特許第 4005670 号公報および米国特許第 6097120 号明細書に示されるモータの構造では、磁性部材を界磁用磁石に十分に近づけるには、構造が複雑

10

20

30

40

50

になったり、電機子の設計の自由度が低下してしまう。米国特許第 7 2 2 1 0 6 9 号明細書に示される磁性部材では、界磁用磁石が中心軸に垂直な方向のみに対向することから、十分な磁氣的吸引力を確保することが困難である。

【 0 0 0 7 】

本発明は、モータの構造において、界磁用磁石との間にて中心軸に平行な方向に磁氣的吸引力を発生する磁性部材の平板部を、界磁用磁石に近づける設計を容易とすることを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明によるモータは、ステータ部と、中心軸を中心として回転するロータ部と、前記ロータ部を前記ステータ部に対して回転可能に支持する軸受機構とを備え、前記ロータ部が、有蓋略円筒状のロータホルダと、前記ロータホルダの内側に取り付けられた界磁用磁石とを備え、前記ステータ部が、前記ロータホルダの内側に配置され、前記界磁用磁石との間でトルクを発生する電機子と、前記電機子の前記ロータホルダの蓋部とは前記中心軸方向において反対側に位置し、前記電機子が直接または間接的に固定されるベース部と、前記界磁用磁石と前記ベース部との間に位置し、前記界磁用磁石との間に磁氣的吸引力を発生する磁性部材とを備え、前記磁性部材が、前記電機子のインシュレータの前記中心軸を中心とする径方向外側における前記ベース部側の端部が貫通する略円筒状の円筒部と、前記円筒部の前記ベース部側の端部から前記中心軸を中心とする径方向外方へと広がり、前記界磁用磁石の前記ベース部側の端部に対向する略環状の平板部とを備える。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、インシュレータのベース部側の端部が磁性部材の円筒部を貫通することにより、磁性部材の平板部を界磁用磁石に近づける設計を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】図 1 は、第 1 の実施形態に係る軸流ファンの断面図である。

【図 2】図 2 は、第 1 の実施形態に係る下部インシュレータの底面図である。

【図 3】図 3 は、下部インシュレータの断面図である。

【図 4】図 4 は、第 1 の実施形態に係る磁性部材の平面図である。

【図 5】図 5 は、磁性部材の断面図である。

【図 6】図 6 は、磁性部材の一部を拡大して示す図である。

【図 7】図 7 は、電機子および磁性部材の断面図である。

【図 8】図 8 は、第 1 の実施形態に係るベース部の平面図である。

【図 9】図 9 は、ベース部の突起の断面図である。

【図 10】図 10 は、ベース部の他の突起の断面図である。

【図 11】図 11 は、ベース部の突起および磁性部材の平板部の断面図である。

【図 12】図 12 は、電機子および磁性部材の断面図である。

【図 13】図 13 は、電機子がスリーブ部に取り付けられる様子を示す図である。

【図 14】図 14 は、ベース部の突起および磁性部材の平板部の断面図である。

【図 15】図 15 は、磁性部材の他の例を示す平面図である。

【図 16】図 16 は、磁性部材のさらに他の例を示す平面図である。

【図 17】図 17 は、モータの部分断面図である。

【図 18】図 18 は、ティース被覆部の底面図である。

【図 19】図 19 は、第 2 の実施形態に係る電機子、回路基板および磁性部材の斜視図である。

【図 20】図 20 は、電機子の斜視図である。

【図 21】図 21 は、回路基板および磁性部材の断面図である。

【図 22】図 22 は、電機子、回路基板および磁性部材の断面図である。

【図 23】図 23 は、第 3 の実施形態に係る軸流ファンの磁性部材の平面図である。

10

20

30

40

50

【図 2 4】図 2 4 は、下部インシュレータの底面図である。

【図 2 5】図 2 5 は、下部インシュレータの断面図である。

【図 2 6】図 2 6 は、磁性部材が取り付けられた状態の下部インシュレータの平面図である。

【図 2 7】図 2 7 は、下部インシュレータおよび磁性部材の断面図である。

【図 2 8】図 2 8 は、磁性部材の切欠部を径方向外側から示す図である。

【図 2 9】図 2 9 は、下部インシュレータの微小突起および磁性部材の切欠部を径方向外側から示す図である。

【図 3 0】図 3 0 は、下部インシュレータおよび磁性部材の断面図である。

【図 3 1】図 3 1 は、微小突起および磁性部材を径方向外側から示す図である。

10

【図 3 2】図 3 2 は、他の例に係るモータの断面図である。

【図 3 3】図 3 3 は、さらに他の例に係るモータの断面図である。

【図 3 4】図 3 4 は、さらに他の例に係るモータの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本明細書では、中心軸 J 1 方向において、図中の上側を単に「上側」と呼び、図中の下側を単に「下側」と呼ぶ。「上側」および「下側」という表現は、必ずしも重力方向に対する上側および下側と一致する必要はない。

【0012】

(第 1 の実施形態)

20

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係り、送風ファンである軸流ファン 1 の縦断面図である。軸流ファン 1 は、電動式の単相モータ 1 2 (以下、「モータ 1 2」という)、複数の翼 1 1、モータ 1 2 の外周を囲むハウジング 1 3、および、複数の支持リブ 1 4 を備える。ハウジング 1 3 は、支持リブ 1 4 によりモータ 1 2 に接続される。複数の翼 1 1 は、モータ 1 2 のロータ部 1 2 1 に固定されており、複数の支持リブ 1 4 は、モータ 1 2 を支持する。

ハウジング 1 3 および支持リブ 1 4 は、樹脂の射出成形により 1 つの部材として形成される。ハウジング 1 3 と支持リブ 1 4 は、アルミダイカストにて 1 つの部材として形成されてもよい。図 1 では、図示の都合上、翼 1 1 および支持リブ 1 4 の概略形状を中心軸 J 1 の左右に示す。

30

【0013】

モータ 1 2 は、回転体であるロータ部 1 2 1、固定体であるステータ部 1 2 2、および、ステータ部 1 2 2 に固定される有底略円筒状のスリーブ部 1 2 3 を備える。モータ 1 2 では、中心軸 J 1 に沿ってロータ部 1 2 1 が、ステータ部 1 2 2 に対して上側に位置する。

【0014】

ロータ部 1 2 1 は、有蓋略円筒状のロータホルダ 1 2 1 1、金属製のヨーク 1 2 1 2、略円筒状の界磁用磁石 1 2 1 3、および、シャフト 1 2 1 4 を備える。

金属製のヨーク 1 2 1 2 は、中心軸 J 1 を中心とする円筒状をしている。略円筒状の界磁用磁石 1 2 1 3 は、ヨーク 1 2 1 2 を介してロータホルダ 1 2 1 1 の内側に取り付けられる。シャフト 1 2 1 4 は、ロータホルダ 1 2 1 1 の蓋部 1 2 1 1 a の中央から下方に突出する。ロータホルダ 1 2 1 1 の外周からは、複数の翼 1 1 が径方向外方へと突出する。

40

【0015】

ステータ部 1 2 2 は、略環状のベース部 1 2 2 1、電機子 1 2 2 2、略環状の回路基板 1 2 2 3、および、略環状の磁性部材 1 2 2 4 を備える。略環状のベース部 1 2 2 1 は、中央の開口にスリーブ部 1 2 3 が取り付けられる。電機子 1 2 2 2 は、スリーブ部 1 2 3 の外側面に取り付けられる。略環状の回路基板 1 2 2 3 は、電機子 1 2 2 2 の下側に配置される。略環状の磁性部材 1 2 2 4 は、ロータ部 1 2 1 の界磁用磁石 1 2 1 3 と回路基板 1 2 2 3 との間に位置する。ベース部 1 2 2 1 は、電機子 1 2 2 2 のロータホルダ 1 2 1 1 の蓋部 1 2 1 1 a とは、中心軸 J 1 方向において反対側に位置する。スリーブ部 1 2 3

50

を介して電機子 1 2 2 2 が、ベース部 1 2 2 1 に間接的に固定される。

【 0 0 1 6 】

電機子 1 2 2 2 は、ステータコア 4 1、上部インシュレータ 4 2 および下部インシュレータ 4 3、並びに、コイル 4 4 を備える。ステータコア 4 1 は、薄板状の珪素鋼板が積層されて形成される。上部インシュレータ 4 2 および下部インシュレータ 4 3 は、ステータコア 4 1 の上部および下部を被覆する。コイル 4 4 は、上部インシュレータ 4 2 および下部インシュレータ 4 3 の上から、導電線が巻回されて形成される。電機子 1 2 2 2 は、ロータホルダ 1 2 1 1 の内側に配置されて、界磁用磁石 1 2 1 3 と径方向において対向する。電機子 1 2 2 2 は、回路基板 1 2 2 3 を介して外部電源（不図示）から電流が供給されて磁界を発生し、界磁用磁石 1 2 1 3 との間で、中心軸 J 1 を中心とするトルクを発生する。

10

【 0 0 1 7 】

スリーブ部 1 2 3 は、スリーブ 1 2 3 1、スリーブハウジング 1 2 3 2、および、スラストプレート 1 2 3 3 を備える。スリーブ 1 2 3 1 は、中心軸 J 1 を中心とする略円筒状をしている。スリーブハウジング 1 2 3 2 は、スリーブ 1 2 3 1 の外側面および下部を覆い、有底略円筒状をしている。スラストプレート 1 2 3 3 は、スリーブハウジング 1 2 3 2 の内底面上に配置される。

スリーブ 1 2 3 1 には、ロータ部 1 2 1 のシャフト 1 2 1 4 が挿入されて、シャフト 1 2 1 4 の下端が、スラストプレート 1 2 3 3 に当接する。スリーブ 1 2 3 1 には潤滑油が含まれており、スリーブハウジング 1 2 3 2 により、スリーブ部 1 2 3 内に潤滑油が保持される。

20

【 0 0 1 8 】

モータ 1 2 では、スリーブ 1 2 3 1、スリーブハウジング 1 2 3 2、スラストプレート 1 2 3 3、シャフト 1 2 1 4 および潤滑油により、軸受機構 1 2 0 が構成される。モータ 1 2 では、ステータ部 1 2 2 に対して、ロータ部 1 2 1 が回転可能に支持される。アウトロータ型であるモータ 1 2 では、電機子 1 2 2 2 の周囲にて中心軸 J 1 を中心として、ロータ部 1 2 1 が回転する。それにより、ロータ部 1 2 1 から径方向外方に突出する翼 1 1 が回転し、図 1 中の上側から下側に向かって、中心軸 J 1 方向のエアの流れが発生する。

【 0 0 1 9 】

軸流ファン 1 では、モータ 1 2 の回転時においても、磁性部材 1 2 2 4 と界磁用磁石 1 2 1 3 との間で発生する磁氣的吸引力により、シャフト 1 2 1 4 の下端がスラストプレート 1 2 3 3 に当接する状態が維持される。こうして軸流ファン 1 では、中心軸 J 1 方向における、ロータ部 1 2 1 とステータ部 1 2 2 との相対位置が固定される。

30

【 0 0 2 0 】

ところで、シャフト 1 2 1 4 が上下方向に移動すると、シャフト 1 2 1 4 とスリーブ 1 2 3 1 との間で、過度の接触が発生する。この接触により騒音や損傷が起こる。

しかし、以上のような構成とすることにより、モータ 1 2 を安定して回転させることができるとともに、過度の接触が回避されて、騒音や損傷を防止できる。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、下部インシュレータ 4 3 の底面図であり、ステータコア 4 1 の輪郭を二点鎖線にて示す。図 3 は、図 2 中の矢印 A の位置における下部インシュレータ 4 3 の断面図である。

40

図 2 に示すように、ステータコア 4 1 は、略円筒状の中央部 4 1 1、および、中央部 4 1 1 の外周から中心軸 J 1 を中心として径方向外方に伸びるとともに、外側の端部において周方向の両側に広がる T 字状の 4 つのティース部 4 1 2 を備える。下部インシュレータ 4 3 は、ステータコア 4 1 の中央部 4 1 1 に中心軸 J 1 に平行な方向において重なる環状部 4 3 1、および、ティース部 4 1 2 を覆う 4 つのティース被覆部 4 3 2 を備える。ティース部 4 1 2 は、ティース被覆部 4 3 2 よりも径方向外方に僅かに突出する。

【 0 0 2 2 】

環状部 4 3 1 には、図 2 および図 3 に示すように、ティース被覆部 4 3 2 の接続位置に

50

において下方に伸びる４つの突起４３１１、および、環状部４３１の外側面から径方向外方に突出する４つのピン挿入部４３１２が設けられる。図３に示すように、ピン挿入部４３１２は、環状部４３１から上方に向かって中心軸Ｊ１に平行に伸びるように形成されており、図１に示すように、ピン挿入部４３１２にピン４５が挿入される。ピン４５の上端は、ステータコア４１に巻回されたコイルの引出線（不図示）に接合されるとともに、ピン４５の下端は、回路基板１２２３に形成された穴を貫通して、回路基板１２２３の電機子１２２２とは反対側の面にて、すなわち回路基板１２２３の下面に、接合される。

【００２３】

図２および図３に示すように、４つティース被覆部４３２では、ティース被覆部４３２の先端の中央にて、ベース部１２２１（図１参照）に向かって棒状に突出する４つの突出部４３２１が設けられる。図３に示すように、突出部４３２１の先端４３２１ａは、径方向外方に向かって突出する。図２に示すように、突出部４３２１の周方向における両側には、下方に伸びる２つの突起４３２２が設けられる。

【００２４】

図１に示すように、下部インシュレータ４３では、環状部４３１の突起４３１１および突出部４３２１の先端４３２１ａが、それぞれ回路基板１２２３の内周および上面に当接して、回路基板１２２３と下部インシュレータ４３との相対位置が決められる。回路基板１２２３とピン挿入部４３１２内のピン４５との接合により、回路基板１２２３と下部インシュレータ４３とが固定される。

【００２５】

図４は、磁性部材１２２４の平面図であり、磁性部材１２２４の下側に位置する回路基板１２２３も示す。図５は、図４中の矢印Ｂの位置において、磁性部材１２２４を切断した断面図である。図５に示すように、磁性部材１２２４は、周方向の大部分において中心軸Ｊ１を含む面による断面がＬ字状となっており、プレス加工により容易かつ安価に形成される。具体的には、亜鉛めっき鋼板等の磁性材料が、１つの環状のプレートとして打ち抜かれ、当該プレートが深絞り加工により、内周部が中心軸Ｊ１に平行に折り曲げられて、磁性部材１２２４が形成される。

【００２６】

図４および図５に示すように、磁性部材１２２４は、中心軸Ｊ１に平行に伸びる略円筒状の円筒部５１と、円筒部５１の下端から中心軸Ｊ１を中心とする径方向外方へと略環状に広がる平板部５２とを備える。図１に示すように、円筒部５１は、中心軸Ｊ１に垂直な方向において、界磁用磁石１２１３の内側面の下部に対向する。平板部５２は、中心軸Ｊ１に平行な方向において、界磁用磁石１２１３のベース部１２２１側の端部に対向する。

【００２７】

図４および図５に示すように、平板部５２は、内側の一部が切り欠かれて形成される１つの切欠部５２１を有する。この切欠部５２１が設けられる位置では、円筒部５１は上端から下端まで中心軸Ｊ１に平行に切除される。円筒部５１の下部および平板部５２の内側の部位には、中心軸Ｊ１を中心とする周方向に、等間隔に切り欠かれた小さな穴部５３が形成される。図６は、穴部５３近傍を径方向外方から示す図である。穴部５３は、上部が２つに分かれて伸びる略Ｕ字状であり、円筒部５１では周方向において、略Ｕ字状の穴部５３に挟まれる部位が、下方に向かって突出する凸部５１１となる。

【００２８】

図４に示すように、回路基板１２２３上のホール素子８および切欠部５２１は、中心軸Ｊ１に平行な方向に重なって配置される。ホール素子８は、切欠部５２１を介して界磁用磁石１２１３（図１参照）に対向する。これにより、ホール素子８は、磁性部材１２２４の影響を受けることなく、界磁用磁石１２１３の磁気を検知することができ、界磁用磁石１２１３の回転位置を検出する。回路基板１２２３に切欠部５２１が設けられることにより、モータ１２の停止時において、界磁用磁石１２１３の磁極の間の部位が切欠部５２１に位置する。こうして、ロータ部１２１の周方向における停止位置が特定の位置となるので、モータ１２の起動不良が防止される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

図 7 は、電機子 1 2 2 2 および磁性部材 1 2 2 4 を拡大して示す図である。図 7 に示すように、電機子 1 2 2 2 の下部インシュレータ 4 3 の突出部 4 3 2 1 は、磁性部材 1 2 2 4 の円筒部 5 1 を貫通し、円筒部 5 1 は突出部 4 3 2 1 に外接する。これにより、中心軸 J 1 に垂直な方向における、円筒部 5 1 と下部インシュレータ 4 3 との位置が固定される。突出部 4 3 2 1 の先端 4 3 2 1 a は、磁性部材 1 2 2 4 の穴部 5 3 内に位置して、穴部 5 3 に周方向において係合される。そして、下部インシュレータ 4 3 a に対する磁性部材 1 2 2 4 の周方向における向きが固定される。

【 0 0 3 0 】

先端 4 3 2 1 a の上面 4 3 2 1 b は、図 6 に示す凸部 5 1 1 の先端に当接しており、ティース被覆部 4 3 2 の外縁部 4 3 2 3 は、円筒部 5 1 の上端に全周に亘って当接する。すなわち、突出部 4 3 2 1 の先端 4 3 2 1 a およびティース被覆部 4 3 2 の外縁部 4 3 2 3 は、磁性部材 1 2 2 4 の円筒部 5 1 に、中心軸 J 1 に平行な方向において、互いに係合される。この係合により、中心軸 J 1 方向における下部インシュレータ 4 3 に対する磁性部材 1 2 2 4 の位置が固定される。

【 0 0 3 1 】

図 8 はベース部 1 2 2 1 の平面図であり、図 9 および図 1 0 は、図 8 中の矢印 C および D の位置にてベース部 1 2 2 1 を切断した断面図である。

図 8 および図 9 に示すように、ベース部 1 2 2 1 は、外周の側壁 1 2 2 1 a の内側にて周方向に等間隔に、中心軸 J 1 に平行に伸びる 4 つの突起 6 1 を有する。図 9 に示すように、突起 6 1 の先端 6 1 1 は、径方向内方に向かって僅かに突出する。図 8 および図 1 0 に示すように、突起 6 1 の周方向における両側には、2 つの補助突起 6 2 が設けられる。

【 0 0 3 2 】

図 1 1 は、磁性部材 1 2 2 4 の平板部 5 2 が、突起 6 1 に取り付けられた状態を示す断面図であり、補助突起 6 2 も示す。突起 6 1 は平板部 5 2 の外側に位置し、補助突起 6 2 は平板部 5 2 の外縁部 5 2 2 の下方に位置する。突起 6 1 の先端 6 1 1 は、補助突起 6 2 の先端 6 2 1 よりも上方に位置する。突起 6 1 の先端 6 1 1 の下面 6 1 1 1 と、補助突起 6 2 の先端 6 2 1 の上面 6 2 1 1 との間の、中心軸 J 1 (図 1 参照) に平行な方向における距離は、平板部 5 2 の厚さにほぼ等しくされる。モータ 1 2 では、平板部 5 2 の上面が、突起 6 1 の先端 6 1 1 の下面 6 1 1 1 に当接する。すなわち、モータ 1 2 では、平板部 5 2 が突起 6 1 に対して中心軸 J 1 に平行な方向において係合することにより、平板部 5 2 がベース部 1 2 2 1 に固定される。平板部 5 2 の下面と補助突起 6 2 の上面 6 2 1 1 とは、僅かに離れている。

【 0 0 3 3 】

以上、説明したように、図 1 に示す軸流ファン 1 では、磁性部材 1 2 2 4 の円筒部 5 1 が、下部インシュレータ 4 3 の突出部 4 3 2 1 に外接する。それとともに、円筒部 5 1 および平板部 5 2 がそれぞれ、下部インシュレータ 4 3 の突出部 4 3 2 1 の先端 4 3 2 1 a およびベース部 1 2 2 1 の突起 6 1 に対して、中心軸 J 1 に平行な方向において係合される。このことにより、ステータ部 1 2 2 における磁性部材 1 2 2 4 の位置が固定される。

【 0 0 3 4 】

次に、下部インシュレータ 4 3 およびベース部 1 2 2 1 に、磁性部材 1 2 2 4 を固定する作業について説明する。

予め、ステータコア 4 1 に上部インシュレータ 4 2 (図 1 参照) および図 2 に示す下部インシュレータ 4 3 が取り付けられ、両インシュレータ上からステータコア 4 1 に導電線が巻回されることにより、電機子 1 2 2 2 (図 1 参照) が準備される。

まず、図 4 に示す磁性部材 1 2 2 4 が、穴部 5 3 を下部インシュレータ 4 3 の突出部 4 3 2 1 に、中心軸 J 1 に平行な方向に一致させつつ、下部インシュレータ 4 3 の下側に配置される。そして、下部インシュレータ 4 3 の突出部 4 3 2 1 が、磁性部材 1 2 2 4 の円筒部 5 1 の内側に挿入される。

【 0 0 3 5 】

このとき、図 12 に示すように、突出部 4321 の先端 4321a が磁性部材 1224 の円筒部 51 の上部に当接して、突出部 4321 が径方向内方に弾性変形する。突出部 4321 がさらに挿入されると、先端 4321a が図 6 に示す円筒部 51 の凸部 511 を押圧し、凸部 511 が中心軸 J1 を中心とする径方向外方（図 6 中の紙面手前側）に弾性変形する。

【0036】

突出部 4321 の先端 4321a が平板部 52 まで移動すると、凸部 511 および突出部 4321 が元の位置に戻る。図 7 に示すように、磁性部材 1224 の穴部 53 に、突出部 4321 の先端 4321a が、中心軸 J1 に平行な方向において係合する。それとともに、円筒部 51 が、下部インシュレータ 43 の突出部 4321 に外接する。円筒部 51 の上端が、ティース被覆部 432 の外縁部 4323 に当接する。

磁性部材 1224 を下部インシュレータ 43 に取付ける作業は、ステータコア 41 に導電線を巻回してコイル形成した後に行われる。このため、作業工程が煩雑となることはない。

【0037】

電機子 1222 および磁性部材 1224 は、図 7 に示す状態から上下が反転され、上方から回路基板 1223（図 1 参照）が、下部インシュレータ 43 に挿入される。図 4 に示すように、ホール素子 8 と磁性部材 1224 の切欠部 521 とが、中心軸 J1 に平行な方向において対向する。

回路基板 1223 の穴部 1223a に、電機子 1222 のピン 45（図 1 参照）が挿入される。回路基板 1223 とピン 45 とが接合されることにより、回路基板 1223 と下部インシュレータ 43 とが固定される。回路基板 1223 を下部インシュレータ 43 に取付けでは、磁性部材 1224 の切欠部 521 を目印として、中心軸 J1 に垂直な方向における、回路基板 1223 の取付け方向、すなわち周方向の向きが容易に決定される。

【0038】

図 13 に示すように、別途準備されたベース部 1221 の開口に、スリーブ部 123 が固定される。電機子 1222、回路基板 1223 および磁性部材 1224 を 1 つの組立体と、スリーブ部 123 の固定されたベース部 1221 とが、中心軸 J1 を一致するように、正対するように配置される。そして、中心軸 J1 に沿って、電機子 1222、回路基板 1223 および磁性部材 1224 に、スリーブ部 123 が挿入される。

【0039】

このとき、図 14 に示すように、平板部 52 が下方へ押圧され、その外縁部 522 が、ベース部 1221 の突起 61 の先端 611 に当接し、突起 61 を弾性変形させて径方向外方へと移動させる。さらに、平板部 52 が下方へ押圧されることにより、補助突起 62 の先端 621 に当接するとともに、突起 61 が元の位置に戻る。これにより、平板部 52 の外縁部の中心軸 J1 方向の位置が、ベース部 1221 に対して固定される。

以上の作業により、下部インシュレータ 43 およびベース部 1221 への、磁性部材 1224 の固定が完了する。図 13 に示す電機子 1222 とスリーブハウジング 1232 とは、圧入および接着により固定される。

【0040】

以上、第 1 の実施形態に係る軸流ファン 1 では、下部インシュレータ 43 の突出部 4321 が、磁性部材 1224 の円筒部 51 を貫通する。このため、下部インシュレータ 43 の形状を大きく変更することなく、磁性部材 1224 の中心軸 J1 方向の位置を容易に変更することができる。その結果、磁性部材 1224 の平板部 52 を、界磁用磁石 1213 に近づける設計を容易に行うことができる。

簡単な構造の突出部 4321 により、磁性部材 1224 が安定して下部インシュレータ 43 に取り付けられる。円筒部 51 が突出部 4321 に外接することにより、磁性部材 1224 の中心軸をモータ 12 の中心軸 J1 に正確に一致させつつ、平板部 52 を容易に水平に、すなわち中心軸 J1 に対して垂直に、保つことができる。

【0041】

さらに、突出部 4 3 2 1 の先端 4 3 2 1 a およびティース被覆部 4 3 2 の外縁部 4 3 2 3 が、それぞれ穴部 5 3 および円筒部 5 1 の上端に、中心軸 J 1 に平行な方向において、係合される。このことにより、中心軸 J 1 に平行な方向における磁性部材 1 2 2 4 の位置が、容易に固定される。ベース部 1 2 2 1 の突起 6 1 は、中心軸 J 1 に平行な方向において、平板部 5 2 に係合されるため、磁性部材 1 2 2 4 がより安定して固定される。

【0042】

磁性部材 1 2 2 4 の 4 つの穴部 5 3 は、その大きさが小さいことから、界磁用磁石 1 2 1 3 と磁性部材 1 2 2 4 との間の磁氣的吸引力への影響が小さい。磁性部材 1 2 2 4 に設けられる切欠や穴の数は、実質的に 1 つ（切欠部 5 2 1 のみ）でよいので、磁性部材 1 2 2 4 の面積が広く確保される。

10

これにより、磁性部材 1 2 2 4 に切欠部が設けられる場合であっても、軸流ファン 1 では、界磁用磁石 1 2 1 3 と磁性部材 1 2 2 4 との間の磁氣的吸引力の低下を、小さく抑えることができる。図 4 に示す切欠部 5 2 1 の周方向の幅が、ホール素子 8 の周方向の幅より大きく設定されるのであれば、切欠部 5 2 1 は径方向に細長いスリット状であってもよい。

【0043】

図 1 5 は、磁性部材 1 2 2 4 の他の例を示す平面図であり、磁性部材 1 2 2 4 の下側に位置する回路基板 1 2 2 3 も示す。図 1 5 に示す磁性部材 1 2 2 4 の平面形状は、略 C 字状である。磁性部材 1 2 2 4 には、中心軸 J 1 を中心とする径方向外方に向かって、平板部 5 2 を横切る切欠部 5 2 1 a が形成される。切欠部 5 2 1 a が設けられる位置では、円筒部 5 1 の一部が上端から下端まで中心軸 J 1 に平行に切除される。

20

回路基板 1 2 2 3 では、切欠部 5 2 1 a を介してホール素子 8 が、界磁用磁石 1 2 1 3（図 1 参照）に中心軸 J 1 に平行な方向に重なって配置される。図 1 5 に示す磁性部材 1 2 2 4 の他の構造は、図 4 に示すものと同様である。図 1 5 の磁性部材 1 2 2 4 においても、平板部 5 2 に設けられる切欠部 5 2 1 a の数が（実質的に）1 つとしてよい。このことにより、界磁用磁石 1 2 1 3 と磁性部材 1 2 2 4 との間の磁氣的吸引力の低下を、小さく抑えることができる。

【0044】

図 1 6 は、磁性部材 1 2 2 4 のさらに他の例を示す平面図である。図 1 7 は、図 1 6 に示す磁性部材 1 2 2 4 が、下部インシュレータ 4 3 およびベース部 1 2 2 1 に取り付けられた様子を示す縦断面図である。図 1 7 では断面よりも奥の一部も示す。図 1 6 の磁性部材 1 2 2 4 が設けられるモータは、図 1 のモータ 1 2 と比べて、磁性部材 1 2 2 4、下部インシュレータ 4 3 およびベース部 1 2 2 1 の形状が若干異なる点を除いて、同様であり、同様の構成には同符号を付す。

30

【0045】

図 1 6 および図 1 7 に示すように、磁性部材 1 2 2 4 では、円筒部 5 1 の凸部 5 1 1 が、下方に向かうに従って中心軸 J 1 に近づくように傾斜している。磁性部材 1 2 2 4 の平板部 5 2 の外縁部の 3 箇所には、径方向外側に向かって斜め下に折り曲げられるとともに、先端が水平とされる折曲部 5 2 5 が設けられる。平板部 5 2 には、1 つの大きな切欠部 5 2 1 が設けられる。

40

図 1 7 に示すように、折曲部 5 2 5 の先端は回路基板 1 2 2 3 の上面に当接する。折曲部 5 2 5 の先端および回路基板 1 2 2 3 の外縁部が、ベース部 1 2 2 1 の突起 6 1 の先端 6 1 1 と補助突起 6 2 との間に固定される。

【0046】

図 1 8 は、下部インシュレータ 4 3 の 1 つのティース被覆部 4 3 2 を示す底面図である。図 1 7 および図 1 8 に示すように、ティース被覆部 4 3 2 では、先端近傍から下方に突出する突出部 4 3 2 1 の外側面 4 3 2 1 c が、図 2 および図 7 に示すものよりも僅かに中心軸 J 1 に近づけられている。磁性部材 1 2 2 4 の円筒部 5 1 は、突出部 4 3 2 1 の両側の突起 4 3 2 2 のみに外接する。

【0047】

50

円筒部 5 1 の凸部 5 1 1 を傾斜させ、下部インシュレータ 4 3 の突出部 4 3 2 1 の外側面を、中心軸 J 1 へと近づけている。このことにより、突出部 4 3 2 1 をほとんど弾性変形させずに、凸部 5 1 1 のみを弾性変形させつつ、下部インシュレータ 4 3 が円筒部 5 1 に挿入される。

そして、円筒部 5 1 に完全に下部インシュレータ 4 3 が挿入されると、凸部 5 1 1 の先端が突出部 4 3 2 1 の先端 4 3 2 1 a よりも中心軸 J 1 側へと移動して、磁性部材 1 2 2 4 の中心軸 J 1 方向の位置が固定される。これにより、円筒部 5 1 に下部インシュレータ 4 3 を、容易に挿入することが実現される。

【 0 0 4 8 】

図 1 7 に示すように、突出部 4 3 2 1 は突起 4 3 2 2 よりも短く設定されているので、回路基板 1 2 2 3 の上面は、突出部 4 3 2 1 と当接することなく、突起 4 3 2 2 の下端に当接する。その結果、組立時に回路基板 1 2 2 3 から受ける力に対する、下部インシュレータ 4 3 の強度を、突起 4 3 2 2 の太さの設計のみにより、確保することができる。突出部 4 3 2 1 の太さを必要最小限とすることにより、容易に弾性変形させて、円筒部 5 1 を係止させることも可能となる。すなわち、下部インシュレータ 4 3 における、突出部 4 3 2 1 の機能と突起 4 3 2 2 の機能とを分離することにより、下部インシュレータ 4 3 の設計が容易となる。

【 0 0 4 9 】

さらに、折曲部 5 2 5 を設けることにより、図 1 7 に示すようにベース部 1 2 2 1 の突起 6 1 とロータ部 1 2 1 との間の隙間を確保しつつ、磁性部材 1 2 2 4 の平板部 5 2 と界磁用磁石 1 2 1 3 とを近づけることができる。平板部 5 2 のうち、折曲部 5 2 5 の周方向両側の部位は、突起 6 1 と当接または近接するため、磁性部材 1 2 2 4 がベース部 1 2 2 1 に対して周方向に回転することも防止される。

【 0 0 5 0 】

図 1 6 および図 1 7 に示す磁性部材 1 2 2 4 においても、下部インシュレータ 4 3 の突出部 4 3 2 1 が、磁性部材 1 2 2 4 の円筒部 5 1 を貫通する。このため、磁性部材 1 2 2 4 の平板部 5 2 を、界磁用磁石 1 2 1 3 に近づける設計を容易に行うことができる。簡単な構造の突出部 4 3 2 1 により、磁性部材 1 2 2 4 が安定して下部インシュレータ 4 3 に取り付けられ、磁性部材 1 2 2 4 の中心軸をモータ 1 2 の中心軸 J 1 に正確に一致させつつ、平板部 5 2 を容易に水平に保つことができる。磁性部材 1 2 2 4 に設けられる切欠や穴の数は、実質的に 1 つ（切欠部 5 2 1 のみ）でよいので、磁性部材 1 2 2 4 の面積が広く確保される。

【 0 0 5 1 】

（第 2 の実施形態）

図 1 9 は、第 2 の実施形態に係る軸流ファンの電機子 1 2 2 2、磁性部材 1 2 2 4 a および回路基板 1 2 2 3 を示す斜視図である。図 2 0 は、電機子 1 2 2 2 の斜視図である。なお、図 1 9 および図 2 0 では、電機子 1 2 2 2 の上部インシュレータ 4 2 の形状を簡略化している。

図 1 9 に示すように、磁性部材 1 2 2 4 a には、平板部 5 2 の外周において周方向の 4 箇所に、一对の爪部 5 2 3 が等間隔に設けられる。磁性部材 1 2 2 4 a では、図 4 に示す穴部 5 3 が省略される。平板部 5 2 には 1 つの切欠部 5 2 1 が形成され、切欠部 5 2 1 が設けられる位置では、円筒部 5 1 は下端の一部のみが切り欠かれている。磁性部材 1 2 2 4 a の他の構造は、磁性部材 1 2 2 4 と同様であり、同様の構成には同符号を付す。

【 0 0 5 2 】

図 2 0 に示すように、電機子 1 2 2 2 の下部インシュレータ 4 3 a では、板状の突出部 4 3 2 4 が設けられる。突出部 4 3 2 4 は、4 つのティース部 4 1 2 の先端から下方、すなわち、ベース部 1 2 2 1（図 1 参照）に向かって、突出する。下部インシュレータ 4 3 a の他の構造は、図 3 の下部インシュレータ 4 3 と同様である。ティース部 4 1 2 は、下部インシュレータ 4 3 a よりも径方向外方に僅かに突出する。

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

軸流ファンでは、図 20 に示す下部インシュレータ 43a の突出部 4324 が、図 19 に示す磁性部材 1224a の円筒部 51 を貫通するとともに、円筒部 51 が突出部 4324 に外接する。磁性部材 1224a の平板部 52 は、爪部 523 が回路基板 1223 の外縁部から内側に折り曲げられることにより、回路基板 1223 に固定される。

図 19 では折り曲げられる前の爪部 523 を示す。回路基板 1223 上には、絶縁フィルム等の絶縁材料が設けられており、磁性部材 1224a と回路基板 1223 との絶縁性が確保される。回路基板 1223 上には、平板部 52 の切欠部 521 に対応する位置に、ホール素子 8 が取り付けられている。ホール素子 8 は切欠部 521 を介して、ロータ部 121 の界磁用磁石 1213 (図 1 参照) に対向する。

【0054】

図 1 に示すように、電機子 1222 はスリーブハウジング 1232 の外周に固定され、回路基板 1223 は磁性部材 1224a とベース部 1221 との間に配置される。

第 2 の実施形態に係る軸流ファンでは、ベース部 1221 の突起 61 が省略されており、磁性部材 1224a は回路基板 1223 のみに固定される。磁性部材 1224a、下部インシュレータ 43a およびベース部 1221 を除く、軸流ファンの他の構造は、第 1 の実施形態に係る軸流ファン 1 と同様である。

【0055】

図 21 は、磁性部材 1224a が回路基板 1223 に固定された様子を示す図である。図 22 は、磁性部材 1224a および回路基板 1223 が、電機子 1222 に固定された様子を示す図である。

磁性部材 1224a が、回路基板 1223 および電機子 1222 に固定される際には、まず、図 21 に示す回路基板 1223 が、磁性部材 1224a の平板部 52 の内側に配置される。平板部 52 の下面が、回路基板 1223 の上面に当接するとともに、爪部 523 が、回路基板 1223 よりも下方に突出する。磁性部材 1224a の爪部 523 が、回路基板 1223 の下面に当接するように内側に折り曲げられて、磁性部材 1224a が回路基板 1223 に固定される。

【0056】

磁性部材 1224a および回路基板 1223 は、磁性部材 1224a の中心軸と電機子 1222 の中心軸 J1 とが一致するように、電機子 1222 (図 20 参照) の下側に配置される。そして、磁性部材 1224a および回路基板 1223 が、電機子 1222 に挿入される。これにより、図 22 に示すように、回路基板 1223 の内周および上面が、それぞれ下部インシュレータ 43a の環状部 431 の突起 4311 の外側面、およびティース被覆部 432 の突出部 4324 の下端に当接する。磁性部材 1224a の円筒部 51 が、下部インシュレータ 43a の突出部 4324 に外接した状態で、突出部 4324 が円筒部 51 を貫通する。電機子 1222 のピン挿入部 4312 内のピン 45 が、回路基板 1223 を貫通して、回路基板 1223 の下面にて回路基板 1223 と接合される。そして、回路基板 1223 と電機子 1222 との相対位置が固定される。

【0057】

以上の作業により、磁性部材 1224a が、回路基板 1223 を介して下部インシュレータ 43a に固定される。1つの組立体とされた電機子 1222、回路基板 1223 および磁性部材 1224a は、ベース部 1221 (図 1 参照) に固定されたスリーブ部 123 (図 1 参照) が、電機子 1222 に挿入されることにより、ベース部 1221 に取り付けられる。

【0058】

第 2 の実施形態に係る軸流ファンにおいても、磁性部材 1224a の円筒部 51 および平板部 52 が、それぞれ界磁用磁石 1213 (図 1 参照) に対して中心軸 J1 に垂直な方向および平行な方向に対向する。下部インシュレータ 43a の突出部 4324 が、円筒部 51 を貫通することにより、平板部 52 を界磁用磁石 1213 に近づける設計が容易となる。平板部 52 を界磁用磁石 1213 に近づけることによって、磁性部材 1224a と界磁用磁石 1213 との間に、大きな磁氣的吸引力を容易に生じさせることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

平板部 5 2 が回路基板 1 2 2 3 に固定されることにより、磁性部材 1 2 2 4 a が安定して電機子 1 2 2 2 に固定される。磁性部材 1 2 2 4 a は、回路基板 1 2 2 3 に接するようにして保持される。このため、軸流ファンの中心軸 J 1 方向の大きさが小さく抑えられるとともに、磁性部材 1 2 2 4 a の振動が防止される。

【 0 0 6 0 】

円筒部 5 1 は突出部 4 3 2 4 に外接することから、磁性部材 1 2 2 4 a の中心軸を、軸流ファン 1 およびモータ 1 2 の中心軸 J 1 に正確に一致させつつ、平板部 5 2 を容易に水平に保つことができる。簡単な構造の突出部 4 3 2 4 により、磁性部材 1 2 2 4 a が、下部インシュレータ 4 3 a に安定して取り付けられる。磁性部材 1 2 2 4 a では、平板部 5 2 に設けられる切欠部 5 2 1 の数を 1 つとすることができるため、界磁用磁石 1 2 1 3 と磁性部材 1 2 2 4 a との間における、磁氣的吸引力の低下を小さく抑えることができる。

【 0 0 6 1 】

(第 3 の実施形態)

図 2 3 は、第 3 の実施形態に係る軸流ファンの磁性部材 1 2 2 4 b を示す平面図である。磁性部材 1 2 2 4 b では、図 4 に示す磁性部材 1 2 2 4 の穴部 5 3 が省略される。円筒部 5 1 では、図 2 3 における上側の一部が切り欠かれて、平板部 5 2 の一部が径方向内方に突出する。以下、平板部 5 2 のこの部位を「突起 5 4」という。突起 5 4 と周方向において反対側、すなわち図 2 3 の下側には、磁性部材 1 2 2 4 b を径方向に横断するスリット状の切欠部 5 5 が設けられる。他の形状は、磁性部材 1 2 2 4 とほぼ同様である。

【 0 0 6 2 】

図 2 4 は、下部インシュレータ 4 3 b の底面図である。図 2 4 における左側、右側および下側のティース被覆部 4 3 2 では、突出部 7 1 が設けられる。図 2 4 における上側のティース被覆部 4 3 2 には、突出部 7 1 は設けられておらず、外側面から径方向外方に突出する円柱状の微小突起 7 2 が設けられる。その他の形状は、図 2 に示す下部インシュレータ 4 3 と同様である。第 3 の実施形態に係る軸流ファンにおける、磁性部材 1 2 2 4 b および下部インシュレータ 4 3 b を除く構造は、第 1 の実施形態に係る軸流ファン 1 と同様であり、以下、同様の構成には同符号を付して説明する。

【 0 0 6 3 】

図 2 5 は、図 2 4 の矢印 E の位置における右側の突出部 7 1 の断面図であり、奥の形状の一部も示す。図 2 4 および図 2 5 に示すように、突出部 7 1 は下方に向かって伸びており、中央には下方にさらに突出する棒状の先端部 7 1 1 が設けられる。図 2 5 に示すように、突出部 7 1 では、先端部 7 1 1 の上側から上方に向かって伸びる溝部 7 1 2 が形成される。

【 0 0 6 4 】

図 2 6 は、磁性部材 1 2 2 4 b が取り付けられた下部インシュレータ 4 3 b を示す平面図である。図 2 7 は、図 2 6 における磁性部材 1 2 2 4 b の突起 5 4 近傍にて、磁性部材 1 2 2 4 b および下部インシュレータ 4 3 b を切断した断面図である。実際の図 2 6 では、下部インシュレータ 4 3 b の上方に、ステータコア 4 1 (図 1 参照) 等が位置する。図 2 7 に示す突出部 7 1 a の溝部 7 1 2 内には、磁性部材 1 2 2 4 b の突起 5 4 が位置し、突起 5 4 は溝部 7 1 2 と周方向において係合する。図 2 7 に示すように、溝部 7 1 2 内では、突起 5 4 は、溝部 7 1 2 の法線が上方を向く底面 7 1 2 1 に当接する。

【 0 0 6 5 】

円筒部 5 1 は、突出部 7 1 a に外接するとともに、その上端はティース被覆部 4 3 2 の外縁部 4 3 2 3 の下側に当接する。同様に、円筒部 5 1 は、図 2 4 における左右の突出部 7 1 に外接するとともに、円筒部 5 1 の上端は左側、右側および上側のティース被覆部 4 3 2 の外縁部 4 3 2 3 に下側から当接する。

【 0 0 6 6 】

図 2 8 は、図 2 3 に示す磁性部材 1 2 2 4 b の切欠部 5 5 を径方向外側から示す図である。切欠部 5 5 の中心軸 J 1 (図 2 3 参照) に平行に伸びる部位では、下部 5 5 1 2 の周

方向（図 2 8 における左右方向）における幅が、図 2 4 に示す下部インシュレータ 4 3 b の微小突起 7 2 の直径よりも小さく設定される。上部 5 5 1 1 と下部 5 5 1 2 との間の部位のエッジは、その直径が微小突起 7 2 の直径とほぼ同じ、略円弧状とされる。ここで、切欠部 5 5 の中心軸 J 1 に平行に伸びる部位を、以下「軸方向切欠部 5 5 1」という。下部 5 5 1 2 は、上部 5 5 1 1 および円筒部 5 1 と平板部 5 2 との間に位置する。

平板部 5 2 における切欠部 5 5 の周方向の幅は、軸方向切欠部 5 5 1 の下部 5 5 1 2 の周方向における幅と、同じに設定される。

【 0 0 6 7 】

図 2 9 は、磁性部材 1 2 2 4 b が取り付けられた状態における、下部インシュレータ 4 3 b の微小突起 7 2 近傍を、径方向外側から示す図である。微小突起 7 2 は、軸方向切欠部 5 5 1 の上部 5 5 1 1 と下部 5 5 1 2 との間に位置して、軸方向切欠部 5 5 1 と周方向において係合されるとともに、中心軸 J 1 に平行な方向においても係合される。

10

【 0 0 6 8 】

以上のように、図 2 6 に示す下部インシュレータ 4 3 b の、微小突起 7 2 および突出部 7 1 a の溝部 7 1 2 がそれぞれ、磁性部材 1 2 2 4 b の切欠部 5 5 および突起 5 4 と周方向において係合される。このことにより、下部インシュレータ 4 3 b に対する、磁性部材 1 2 2 4 b の周方向における位置が固定される。さらに、微小突起 7 2 と切欠部 5 5 とが、中心軸 J 1 に平行な方向において係合される。それとともに、図 2 7 に示すように、突起 5 4 が溝部 7 1 2 の底面 7 1 2 1 に当接しつつ、円筒部 5 1 の上端がティース被覆部 4 3 2 の外縁部 4 3 2 3 に当接する。このことにより、中心軸 J 1 に平行な方向における、磁性部材 1 2 2 4 b の位置が固定される。

20

【 0 0 6 9 】

磁性部材 1 2 2 4 b が、下部インシュレータ 4 3 b に取り付けられる際には、予め、電機子 1 2 2 2 が準備される。電機子 1 2 2 2 は、ステータコア 4 1（図 1 参照）に、上部インシュレータ 4 2 および下部インシュレータ 4 3 b（図 2 4 参照）が取り付けられて、両インシュレータ上からステータコア 4 1 に導電線が巻回される。

図 3 0 に示すように、下部インシュレータ 4 3 b に対して磁性部材 1 2 2 4 b を傾けた状態にて、磁性部材 1 2 2 4 b の突起 5 4 の先端が、突出部 7 1 a の溝部 7 1 2 に向かって下部インシュレータ 4 3 b の径方向外側から挿入される。このとき、図 2 3 に示す磁性部材 1 2 2 4 b の切欠部 5 5 は、図 2 4 に示す下部インシュレータ 4 3 b の微小突起 7 2 の下方（図 2 4 における紙面手前側）に位置する。

30

【 0 0 7 0 】

次に、切欠部 5 5 が微小突起 7 2 に向かって上方に移動され、図 3 1 に示すように、軸方向切欠部 5 5 1 の上部 5 5 1 1 が、微小突起 7 2 に当接して、一時的に僅かに周方向に広がる。図 2 9 に示すように、微小突起 7 2 が、軸方向切欠部 5 5 1 の上部 5 5 1 1 と下部 5 5 1 2 との間に配置される。

【 0 0 7 1 】

微小突起 7 2 が軸方向切欠部 5 5 1 内へ配置されると同時に、図 2 7 に示すように、磁性部材 1 2 2 4 b の平板部 5 2 が下部インシュレータ 4 3 b の中心軸に対して垂直となり、突起 5 4 は溝部 7 1 2 に対して周方向において係合される。円筒部 5 1 の内側面が突出部 7 1 , 7 1 a の外側面に外接するとともに、円筒部 5 1 の上端がティース被覆部 4 3 2 の外縁部 4 3 2 3 に当接する。その結果、磁性部材 1 2 2 4 b の円筒部 5 1（図 2 3 参照）に、下部インシュレータ 4 3 b の突出部 7 1 , 7 1 a（図 2 4 参照）が貫通する状態となる。

40

【 0 0 7 2 】

以上のように、第 3 の実施形態に係る軸流ファンでは、磁性部材 1 2 2 4 b の弾性変形を利用して、磁性部材 1 2 2 4 b の下部インシュレータ 4 3 b への取付け作業が容易に行われるので、作業性が向上される。

【 0 0 7 3 】

第 3 の実施形態においても、下部インシュレータ 4 3 b の径方向外側におけるベース部

50

１２２１（図１参照）側の端部である突出部７１が、磁性部材１２２４ｂの円筒部５１を貫通した状態にて、磁性部材１２２４ｂが下部インシュレータ４３ｂに取り付けられる。このため、磁性部材１２２４ｂを界磁用磁石１２１３に近づける設計が容易となる。これにより、磁性部材１２２４ｂと界磁用磁石１２１３との間に、大きな磁氣的吸引力を発生させることができる。したがって、大型の軸流ファン等であっても、ステータ部１２２に対するロータ部１２１の相対位置が固定される。磁性部材１２２４ｂが、下部インシュレータ４３ｂの突出部７１に外接することにより、磁性部材１２２４ｂの平板部５２を、容易に水平に保つことができる。

【００７４】

第３の実施形態では、下部インシュレータ４３ｂに対する磁性部材１２２４ｂの固定が、切欠部５５および突起５４により実現される。このため、磁性部材１２２４ｂの形状が簡素化され、磁性部材１２２４ｂを形成するための金型の費用も低減される。下部インシュレータ４３ｂの形状も簡素化される。磁性部材１２２４ｂは、突起５４が下部インシュレータ４３ｂの溝部７１２に嵌り合うとともに、切欠部５５に下部インシュレータ４３ｂの微小突起７２が嵌り合う構造となる。このことから、下部インシュレータ４３ｂに対する、磁性部材１２２４ｂの周方向における取付け位置を間違わないようになる。

【００７５】

磁性部材１２２４ｂでは、突起５４の周方向における一方または両側に、突起５４と同形状の突起が設けられる。当該突起が、突出部７１ａ以外の突出部７１に設けられた溝部７１２内に配置されることにより、磁性部材１２２４ｂの周方向における位置が固定されてもよい。磁性部材１２２４ｂでは、切欠部５５が円筒部５１のみに設けられてもよい。微小突起７２を径方向外側からみた形状は円形以外であってもよく、例えば、菱形であってもよい。

【００７６】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく様々な変更が可能である。

【００７７】

例えば、上記第２の実施形態では、図３２に示すように、ベース部１２２１に上方に向かって中心軸Ｊ１（図１参照）に平行に伸びる突起６３が設けられ、突起６３により磁性部材１２２４ａの平板部５２が、中心軸Ｊ１に平行な方向においてベース部１２２１に固定されてもよい。図３２では、突起６３は径方向外方に伸びる先端６３１を有し、突起６３が回路基板１２２３および平板部５２を貫通する。それとともに、先端６３１の下面が平板部５２の上面に当接することにより、突起６３が平板部５２に係合される。これにより、安定して磁性部材１２２４ａが固定される。さらに、突出部４３２４に代えて、図７に示す突出部４３２１が設けられてもよい。突出部４３２１が、磁性部材１２２４ａの円筒部５１に中心軸Ｊ１に平行な方向に係合されて、下部インシュレータ４３ａと磁性部材１２２４ａとが固定されてもよい。

【００７８】

上記第１の実施形態では、図３３に示すように、下部インシュレータ４３に下方に向かって回路基板１２２３を貫通する突出部４３２５が設けられてもよい。突出部４３２５と回路基板１２２３との中心軸Ｊ１に平行な方向における係合と、回路基板１２２３とピン４５との接合とにより、電機子１２２２に対して回路基板１２２３の位置が固定されてもよい。突出部４３２５の先端４３２５ａは、径方向外方に突出しており、先端４３２５ａの上面は回路基板１２２３の下面に当接する。電機子１２２２と回路基板１２２３とが、ピン４５を利用した手法以外の手法により、電氣的に接続されるのであれば、突出部４３２５のみにて、回路基板１２２３と電機子１２２２とが固定されてもよい。

【００７９】

上記第１の実施形態では、図３４に示すように、磁性部材１２２４が、界磁用磁石１２１３とベース部１２２１との間にて、ネジ９１によりベース部１２２１に固定されてもよい。磁性部材１２２４の平板部５２は、内側の部位と外縁部５２２との間において、下方

に傾斜するように折り曲げられる。外縁部 5 2 2 は、回路基板 1 2 2 3 の上面に接触し、回路基板 1 2 2 3 とともに、ネジ 9 1 により中心軸 J 1 に平行な方向においてベース部 1 2 2 1 に固定される。同様に、第 2 の実施形態における磁性部材 1 2 2 4 a も、ネジによりベース部 1 2 2 1 に固定されてもよい。

【 0 0 8 0 】

上記第 2 の実施形態における磁性部材 1 2 2 4 a では、図 1 9 に示す平板部 5 2 は、外縁部 5 2 2 の一部が回路基板 1 2 2 3 に向かって折り曲げられることにより、磁性部材 1 2 2 4 a と回路基板 1 2 2 3 とが固定されてもよい。さらに、磁性部材 1 2 2 4 a は、回路基板 1 2 2 3 に対して接着、圧入、ネジ留め等により固定されてもよい。第 1 の実施形態における磁性部材 1 2 2 4 も、ベース部 1 2 2 1 に対して接着、圧入、ネジ留め等により固定されてよい。

10

【 0 0 8 1 】

磁性部材 1 2 2 4 , 1 2 2 4 a は、プレス加工以外の方法により製造されてもよく、例えば、切削加工により製造されてもよい。

【 0 0 8 2 】

上記実施形態では、下部インシュレータのティース被覆部 4 3 2 の径方向におけるほぼ先端から、下方に突出部 4 3 2 1 , 4 3 2 4 , 7 1 が設けられるが、ティース被覆部 4 3 2 の先端よりも中心軸 J 1 側から、突出部が突出してもよい。すなわち、中心軸 J 1 を中心とする径方向のおよそ外側において、インシュレータのベース部 1 2 2 1 側の端部が、ティース部 4 1 2 の先端側からベース部 1 2 2 1 に向かって突出する突出部とされ、当該突出部に磁性部材の円筒部 5 1 が貫通する。このことにより、平板部 5 2 を界磁用磁石 1 2 1 3 に近づける設計が容易となる。第 1 および第 2 の実施形態における磁性部材では、平板部 5 2 に切欠部 5 2 1 が設けられるのであれば、必ずしも円筒部 5 1 が切り欠かれる必要はない。

20

【 0 0 8 3 】

上記実施形態において、スリーブハウジング 1 2 3 2 に代えて、ベース部 1 2 2 1 の中央に円筒状のホルダが設けられ、当該ホルダの周囲にて、電機子 1 2 2 2 がベース部 1 2 2 1 に直接的に固定されてもよい。磁性部材を電機子 1 2 2 2 および回路基板 1 2 2 3 に固定する手法は、2 相モータや 3 相モータ等に採用されてもよい。3 相モータのように、複数のホール素子が回路基板 1 2 2 3 に設けられる場合は、磁性部材に複数の切欠部が設けられる。

30

【 0 0 8 4 】

モータ 1 2 では、ロータ部 1 2 1 のヨーク 1 2 1 2 は円筒状とされるが、ロータホルダ 1 2 1 1 に嵌り合う有蓋略円筒状とされてもよい。この場合、シャフト 1 2 1 4 はヨーク 1 2 1 2 の中央から下方に突出する。軸受機構 1 2 0 に代えて、玉軸受によりシャフト 1 2 1 4 が支持されてもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 5 】

本発明は、軸流ファンや遠心ファン等の送風ファンに搭載されるモータとして、利用可能であり、さらに、送風ファンに搭載されるモータ以外のモータとしても利用可能である。

40

【符号の説明】

【 0 0 8 6 】

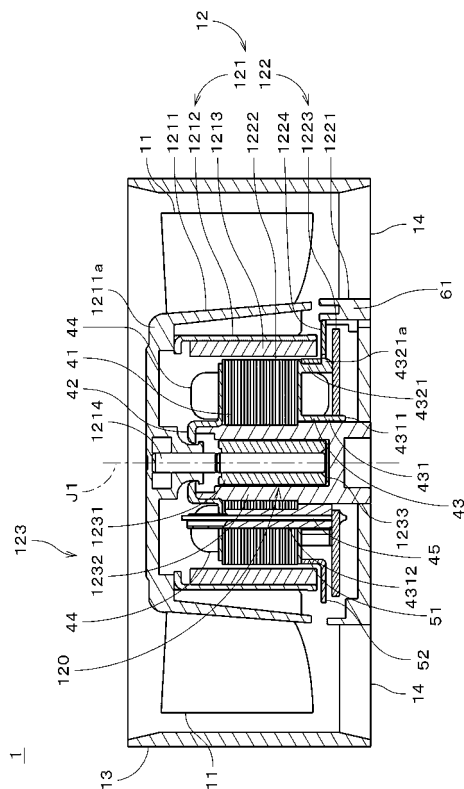
- 1 軸流ファン
- 8 ホール素子
- 1 1 翼
- 1 2 モータ
- 4 3 , 4 3 a , 4 3 b 下部インシュレータ
- 5 1 (磁性部材の) 円筒部
- 5 2 (磁性部材の) 平板部

50

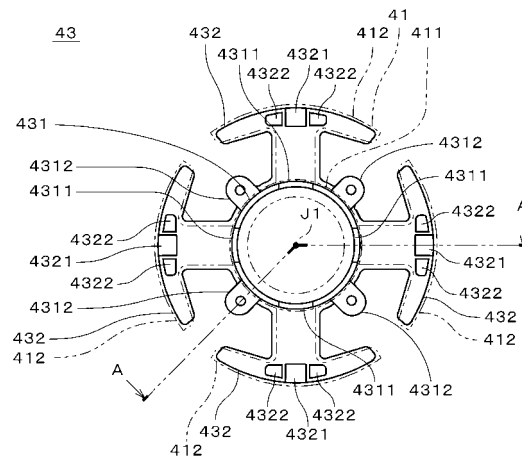
- 6 1 (ベース部の) 突起
- 7 1, 4 3 2 1, 4 3 2 4 突出部
- 1 2 0 軸受機構
- 1 2 1 ロータ部
- 1 2 2 ステータ部
- 4 1 2 ティース部
- 4 3 2 ティース被覆部
- 5 2 1, 5 2 1 a (平板部の) 切欠部
- 5 2 2 (平板部の) 外縁部
- 1 2 1 1 ロータホルダ
- 1 2 1 3 界磁用磁石
- 1 2 2 1 ベース部
- 1 2 2 2 電機子
- 1 2 2 3 回路基板
- 1 2 2 4, 1 2 2 4 a, 1 2 2 4 b 磁性部材
- 4 3 2 1 a (突出部の) 先端
- 4 3 2 3 (ティース被覆部の) 外縁部
- J 1 中心軸

10

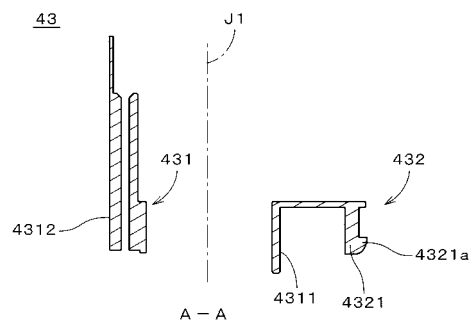
【図 1】



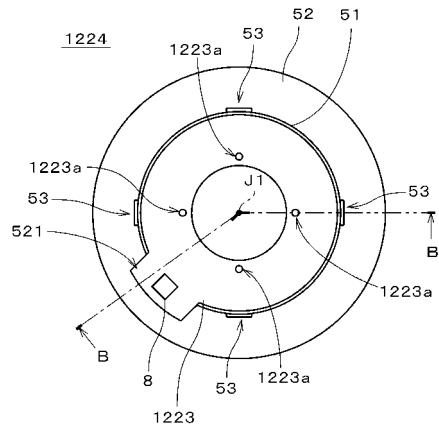
【図 2】



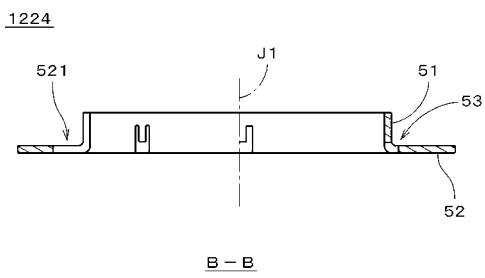
【図 3】



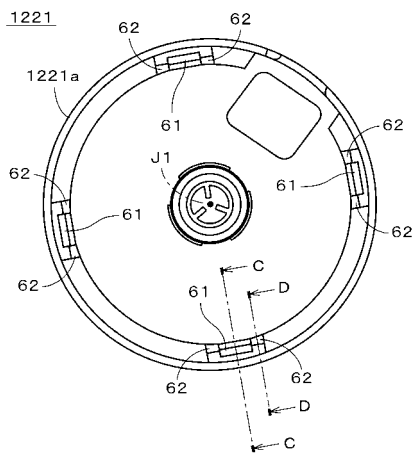
【図 4】



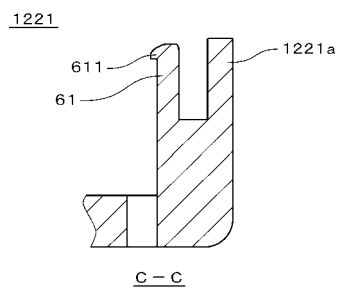
【図 5】



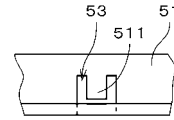
【図 8】



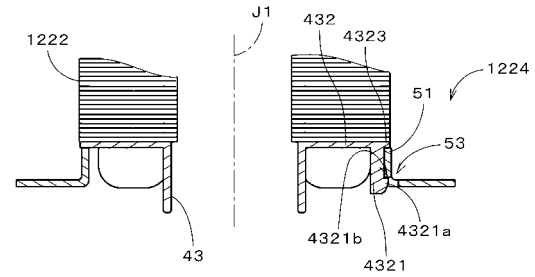
【図 9】



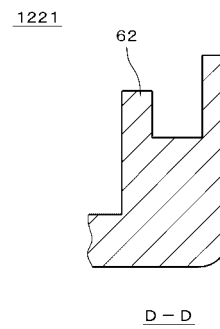
【図 6】



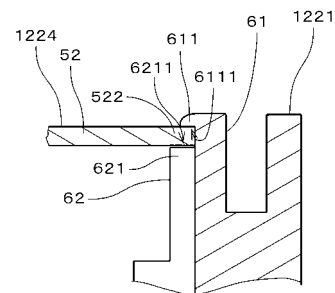
【図 7】



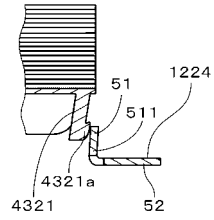
【図 10】



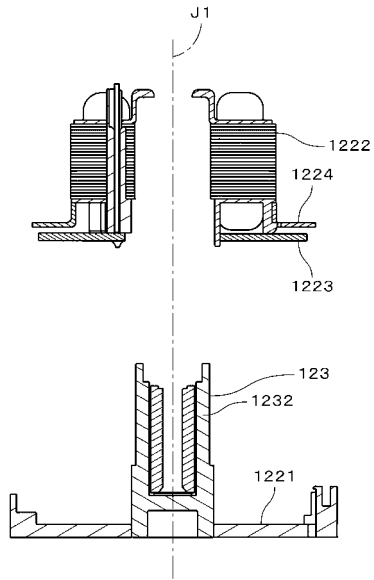
【図 11】



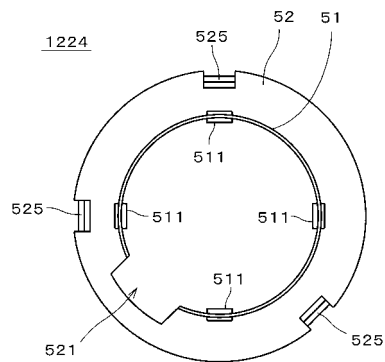
【図 1 2】



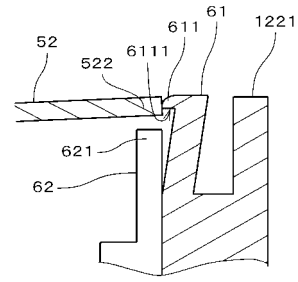
【図 1 3】



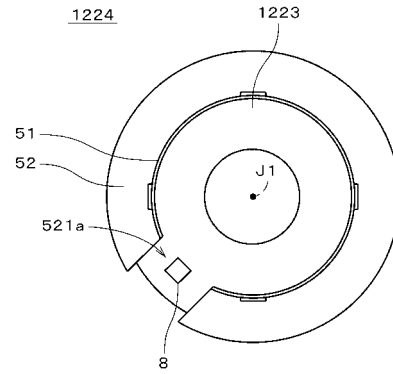
【図 1 6】



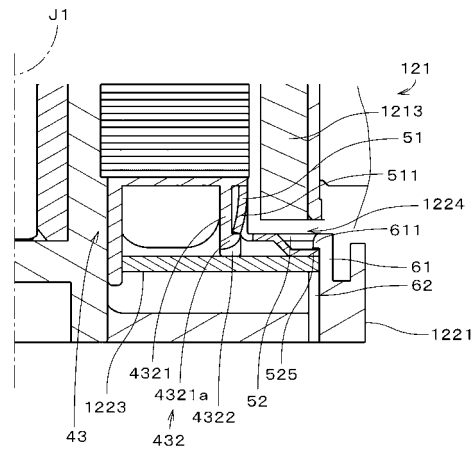
【図 1 4】



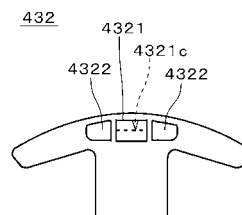
【図 1 5】



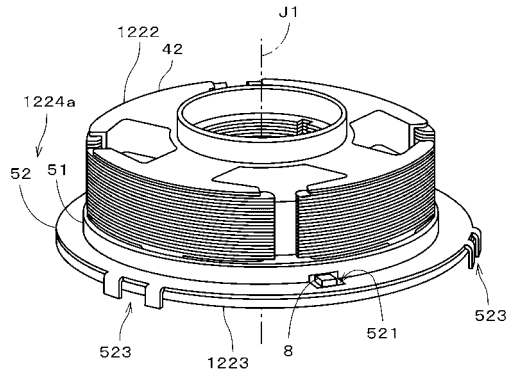
【図 1 7】



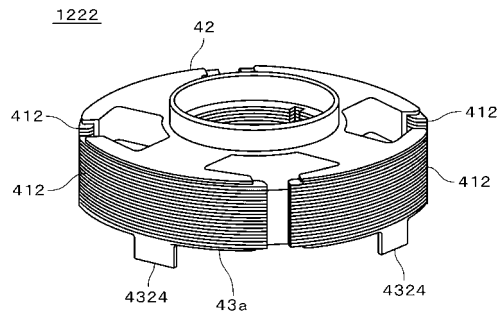
【図 1 8】



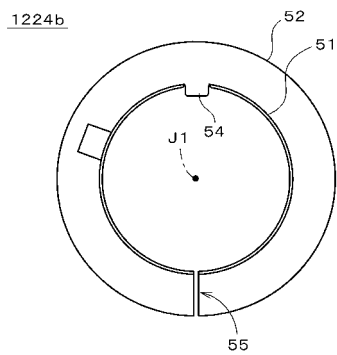
【図 19】



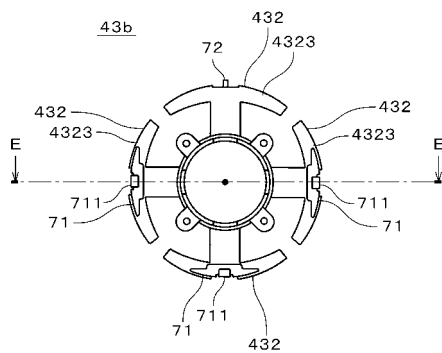
【図 20】



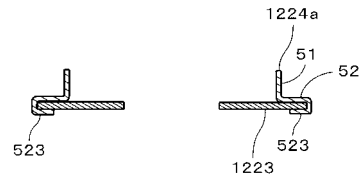
【図 23】



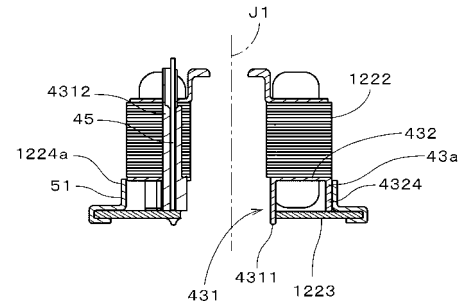
【図 24】



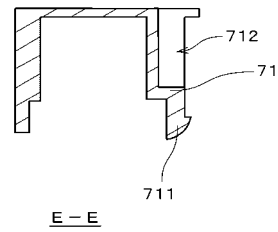
【図 21】



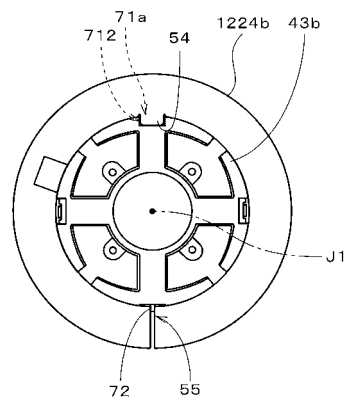
【図 22】



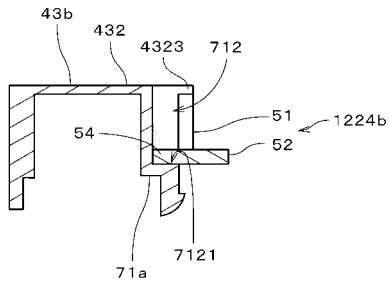
【図 25】



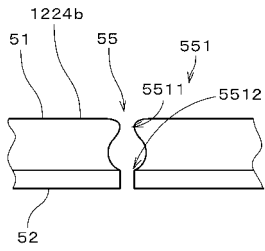
【図 26】



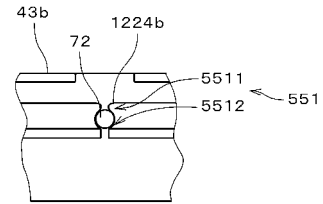
【図 27】



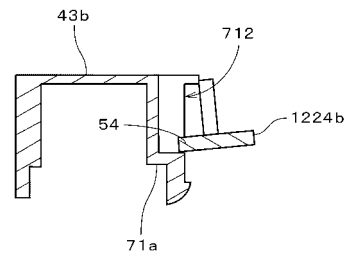
【図 28】



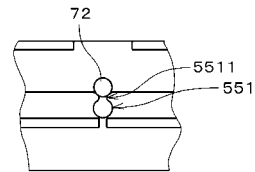
【図 29】



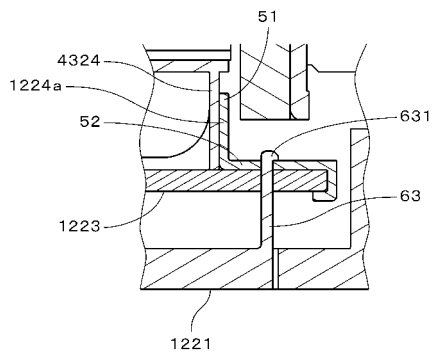
【図 30】



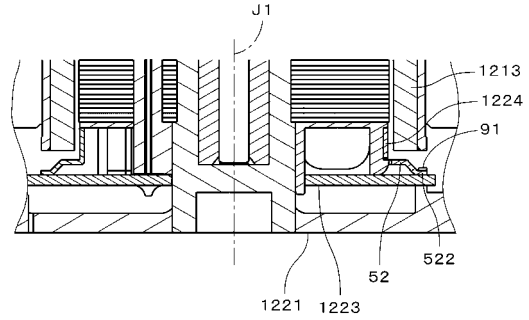
【図 31】



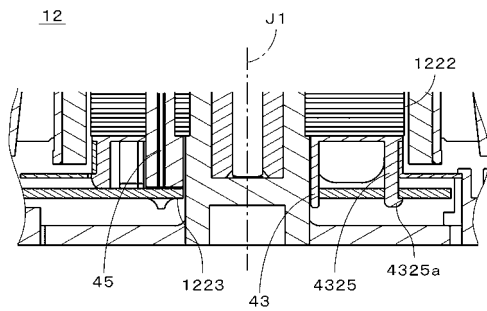
【図 32】



【図 34】



【図 33】



フロントページの続き

(72)発明者 寺本 拓矢
京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内

(72)発明者 豊島 弘祥
京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内

(72)発明者 藪内 裕次
京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内

F ターム(参考) 3H130 AA13 AB26 AB52 AC30 BA22G DD02X EB00G
5H019 BB01 BB05 BB15 BB20 BB22 CC04 FF03
5H605 BB05 BB10 BB14 BB19 CC03 CC04 CC10 DD09 EB06 EB39
5H607 BB01 BB07 BB14 BB17 BB25 BB27 CC01 DD03 FF04 FF12
GG09