

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4868187号
(P4868187)

(45) 発行日 平成24年2月1日(2012.2.1)

(24) 登録日 平成23年11月25日(2011.11.25)

(51) Int. Cl. F I
 HO2K 3/34 (2006.01) HO2K 3/34 B
 HO2K 15/10 (2006.01) HO2K 15/10

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-8226 (P2009-8226)	(73) 特許権者	000006611
(22) 出願日	平成21年1月16日 (2009.1.16)		株式会社富士通ゼネラル
(65) 公開番号	特開2010-166739 (P2010-166739A)		神奈川県川崎市高津区末長1116番地
(43) 公開日	平成22年7月29日 (2010.7.29)	(74) 代理人	100083404
審査請求日	平成22年10月29日 (2010.10.29)		弁理士 大原 拓也
		(72) 発明者	村上 正憲
			神奈川県川崎市高津区末長1116番地
			株式会社富士通ゼネラル内
		(72) 発明者	パイロウ パットyson ティチャローン
			神奈川県川崎市高津区末長1116番地
			株式会社富士通ゼネラル内
		(72) 発明者	チャナポーン タナティティボン
			神奈川県川崎市高津区末長1116番地
			株式会社富士通ゼネラル内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

環状のヨーク部の内周面から中心に向かって複数のティース部が一体的に突設するように打ち抜かれた電磁鋼板の複数枚を積層してなるステータコアおよび上記ステータコアの少なくともティース面を残すように上記ティース部を覆うインシュレータと、同インシュレータを介して上記ティース部に巻回される巻線とを有するステータと、上記ステータの中心に同軸的に配置されるロータとを備える電動機において、

上記インシュレータは、上記ステータコアの端面側から上記ティース部に沿って延在するスリーブと、上記スリーブの一端に一体的に形成され、上記ステータコアの端面を覆うフランジとを有し、

上記ステータコアは、上記ヨーク部の外周面が上記インシュレータのフランジの外周面と同一であって、

上記フランジのうちの所定の隣接する上記ティース部の間の外径側には、上記ステータコアの端面の一部を露出させるための切欠部が設けられており、

上記切欠部により露出された上記ステータコア端面の一部が、上記ステータコアに巻線を巻回する巻線機のステータコア取付治具に対する位置決め面として用いられることを特徴とする電動機。

【請求項2】

上記切欠部は、所定の間隔をもって少なくとも3箇所設けられていることを特徴とする請求項1に記載の電動機。

【請求項 3】

上記インシュレータは、少なくとも3分割されたインシュレータメンバを有し、上記インシュレータメンバ同士を互いに組み合わせることで環状に形成されるとともに、上記インシュレータメンバの上記フランジの突き合わせ面に上記切欠部が設けられていることを特徴とする請求項1または2に記載の電動機。

【請求項 4】

上記インシュレータメンバは、ティース毎に分割されていることを特徴とする請求項3に記載の電動機。

【請求項 5】

上記ステータコアの外径を 1、上記ステータコアの内径を 2 としたとき、上記ステータコアの内外径比 ($2 / 1$) が 70% 以上であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の電動機。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ステータの中心にロータが同軸的に配置されるインナーロータ型の電動機に関し、さらに詳しく言えば、ステータの外径はそのままに、ロータを大径化して高出力化した電動機に関する。

【背景技術】

【0002】

20

一般的なインナーロータ型電動機は、環状のヨーク部の内周面から中心に向かって複数のティース部が一体的に突設された円筒状のステータコアの少なくともティース面を残すようにティース部を覆うインシュレータを有するステータと、ステータの中心に同軸的に配置されるロータとを備えている。

【0003】

この種のインナーロータ型の電動機を高出力、高効率化する方法の1つとしては、ロータの大径化が上げられるが、ロータを大径化した場合、従来は必然的にステータも大径化するため全体が大型化してしまう。

【0004】

そこで、ステータの外形寸法を変えずにロータを大型化する1つの方法として、ステータコアのヨーク部の半径方向の厚さを減らして、内径を拡大する方法がある。しかしながら、ステータコアのヨーク部の厚さを減らしてステータコアを薄肉化した場合、ステータへ巻線を巻回する過程で、以下のような問題が生じる。

30

【0005】

すなわち、例えば特許文献1に示すように、従来のステータコアは、ヨーク部の半径方向の厚さが厚く、ヨーク部の外周面がインシュレータの外径寸法よりも外側に張り出すように若干大径となるように形成されていた。

【0006】

そこで、特許文献1の図18に示すように、ステータコアに巻線を巻回する際、このステータコアの外側に張り出した部分を位置合わせ用の基準面として巻線機側に設けられた座金に接触させて位置合わせを行っていた。

40

【0007】

したがって、ステータコアを薄肉化した場合、この基準面がなくなり、巻線時に位置合わせができなくなる。なお、ステータコアの外周面を保持して固定することも考えられるが、ステータコアは比較的剛性が低いため、外周面を保持することは通常行われていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平5-191941号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

そこで、本発明は上述した課題を解決するため、ステータコアを薄肉化して、ロータを大径化し、高出力化を図るとともに、ステータの巻線時の位置合わせを高精度で行うことができる電動機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した目的を達成するため、本発明は以下に示すいくつかの特徴を備えている。請求項1に記載の発明は、環状のヨーク部の内周面から中心に向かって複数のティース部が一体的に突設するように打ち抜かれた電磁鋼板の複数枚を積層してなるステータコアおよび上記ステータコアの少なくともティース面を残すように上記ティース部を覆うインシュレータと、同インシュレータを介して上記ティース部に巻回される巻線とを有するステータと、上記ステータの中心に同軸的に配置されるロータとを備える電動機において、上記インシュレータは、上記ステータコアの端面側から上記ティース部に沿って延在するスリーブと、上記スリーブの一端に一体的に形成され、上記ステータコアの端面を覆うフランジとを有し、上記ステータコアは、上記ヨーク部の外周面が上記インシュレータのフランジの外周面と同一であって、上記フランジのうちの所定の隣接する上記ティース部の間の外径側には、上記ステータコアの端面の一部を露出させるための切欠部が設けられており、上記切欠部により露出された上記ステータコア端面の一部が、上記ステータコアに巻線を巻回する巻線機のステータコア取付治具に対する位置決め面として用いられることを特徴としている。

10

20

【0011】

請求項2に記載の発明は、上記請求項1において、上記切欠部は、所定の間隔をもって少なくとも3箇所設けられていることを特徴としている。

【0012】

請求項3に記載の発明は、上記請求項1または2において、上記インシュレータは、少なくとも3分割されたインシュレータメンバを有し、上記インシュレータメンバ同士を互いに組み合わせることで環状に形成されるとともに、上記インシュレータメンバの上記フランジの突き合わせ面に上記切欠部が設けられていることを特徴としている。

30

【0013】

請求項4に記載の発明は、上記請求項3において、上記インシュレータメンバは、ティース毎に分割されていることを特徴としている。

【0014】

請求項5に記載の発明は、上記請求項1ないし5のいずれか1項において、上記ステータコアの外径を 1、上記ステータコアの内径を 2 としたとき、上記ステータコアの内径比 ($2 / 1$) が70%以上であることを特徴としている。

【発明の効果】

【0015】

請求項1に記載の発明によれば、インシュレータは、インシュレータのフランジの一部にステータコアの端面の一部を露出させるための切欠部を設けたことにより、切欠部に巻線装置の位置決め手段を当接させることで、確実に位置決めを行うことができる。さらには、ステータコアの薄肉化に伴いロータを大型化でき、ひいては電動機の高出力化を図ることができる。

40

【0016】

請求項2に記載の発明によれば、切欠部を所定の間隔をもって少なくとも3箇所設けることにより、ステータコアの端面を用いて位置合わせすることができる。

【0017】

請求項3に記載の発明によれば、少なくとも3分割されたインシュレータメンバのフランジの突き合わせ面に切欠部が設けられていることにより、インシュレータメンバを組み

50

合わせ作業と同時に切欠部を形成することができ、製作コストや組み立てコストを減らすことができる。

【0018】

請求項4に記載の発明によれば、インシュレータメンバは、ティース毎に分割されていることにより、インシュレータメンバの共通化を図ってよりコストを減らすことができる。さらには、分割されているためメンテナンスもしやすくなる。

【0019】

請求項5に記載の発明によれば、ステータの外径を 1、ステータの内径を 2 としたとき、ステータの内外径比 ($2 / 1$) を 70% 以上としたことにより、ステータの外径寸法を変えずに、ロータの径を大型化でき、所定サイズでのトルクを最大限に活用することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態に係るインナーロータ型電動機の模式的な断面図。

【図2】上記電動機のステータの斜視図。

【図3】上記ステータの平面図。

【図4】第1インシュレータメンバの(a)正面側斜視図、(b)背面側斜視図および(c)平面図。

【図5】第2インシュレータメンバの(a)正面側斜視図、(b)背面側斜視図および(c)平面図。

20

【図6】巻線機の固定治具の(a)平面図および(b)A-A線断面図。

【図7】位置合わせ手順を説明するための説明図。

【発明を実施するための形態】

【0021】

次に、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明するが、本発明はこの限りではない。図1に示すように、この電動機(モータ)1は、回転出力軸21を有するロータ2と、同ロータ2の外周に同軸的に配置されるステータ3とを含むインナーロータ型の電動機である。

【0022】

ロータ2およびステータ3は、樹脂一体成形により形成された樹脂製のブラケット10内に収納されている。ロータ2の回転軸21は、ブラケット10内の軸受部11, 12によって2点で軸受され、その一端がブラケット10の外へ引き出されている。

30

【0023】

本発明において、ロータ2は、永久磁石付きのロータであってもよいし、それ以外のロータ、例えばかご形や巻線型などインナーロータ型のロータの基本構成を備えていればよく、その具体的な構成は任意であってよい。

【0024】

図2を併せて参照して、ステータ3は、環状に形成されたヨーク部31の内周面側からロータ2の磁極面に向かって複数のティース部(磁極歯)32a~32lが突設されたステータコア30を備えている。

40

【0025】

ステータコア30は、ヨーク部31と各ティース部32a~32lとが環状に形成された状態で電磁鋼板から打ち抜かれると同時に積層して形成されている。この例において、ティース部32a~32lは、12個設けられているが、ティース部32a~32lの数は仕様により任意である。

【0026】

図3を併せて参照して、ステータコア30は、ステータコア30の外径を 1、内径を 2 としたとき、その内外径比 ($2 / 1$) が 70% 以上となるように設計されている。この例において、ステータコア30は、ヨーク部31の半径方向の厚さが 3.0 mm であり、ステータコア30の外径 1 は 100 mm であり、内径 2 は 71.5 mm であり

50

、内外径比は71.5%に設計されている。

【0027】

これによれば、ステータコア30の内外径比(2/1)を70%以上とすることにより、ステータに対するロータの径をより大きくすることができ、ステータ3を大径化せずに出出力および高効率化を図ることができる。

【0028】

ステータコア30には、インシュレータ4が一体的に取り付けられている。インシュレータ4は、その外周がステータコア30の外周とほぼ同一となるように形成されている。すなわち、ステータ2を上(軸方向の端面側)から見て、少なくともステータコア30のヨーク部31がインシュレータ4の投影面積の中に含まれるようになっている。

10

【0029】

図2に示すように、各ティース部32a~32lは、先端のティース面321を残すように、その外周がインシュレータ4によって覆われている。この例において、インシュレータ4は、各ティース部32a~32l毎に分割して形成された絶縁性合成樹脂の成型品からなり、それらを組み合わせることによって各ティース部32a~32lの外周が覆われている。

【0030】

この例において、インシュレータ4は各ティース部32a~32l毎に12箇所設けられているが、いずれも同一形状であるため、以下においてはティース部32aのインシュレータを例にとって説明する。

20

【0031】

インシュレータ4は、ステータコア30の上端側(図2では上端側)から取り付けられる第1インシュレータメンバ4aと、ステータコア30の下端側(図2では下端側)から取り付けられる第2インシュレータメンバ4bとからなる2ピース構成である。

【0032】

図4を参照して、第1インシュレータメンバ4aは、ステータコア30の上端面から各ティース部32a~32lに沿って差し込まれる第1スリーブ41aと、第1スリーブ41aの一端(図4(a)では上端)に一体的に形成される第1フランジ42aとを備えている。

【0033】

第1スリーブ41aは、ヨーク部31の内周面からティース部32aの巻線部を経てティース面321の裏面に至るまでを覆い隠す断面コ字状に形成されており、ティース部32aの軸線方向の長さの半分よりも若干長く形成されている。

30

【0034】

この例において、第1スリーブ41aの先端は、他の部分よりも若干薄く形成されており、後述する第2インシュレータメンバ4bの第2スリーブ41bの先端と重なり合っており、第1インシュレータメンバ4aと第2インシュレータメンバ4bとが係合している。

【0035】

第1フランジ42aは、ステータコア30のヨーク部31の上端面の一部を覆い隠すように扇状に形成されている。第1フランジ42aは、ステータコア30の上端面と当接することで、ステータコア30の上端面から各ティース部32a~32lに沿って差し込まれる第1スリーブ41aのストッパとしての役割も兼ねている。

40

【0036】

図4(c)に示すように、第1フランジ42aの円周方向の一端(図4(c)では左端)には、ステータコア30の上端面の一部を露出させるため切欠部43が設けられている。切欠部43は、この例において、第1フランジ部42aの一端側から中央に向かってL字状に切り欠かれているが、この限りではない。

【0037】

すなわち、ステータコア30の上端面の一部を露出するため、軸方向に沿って貫通した

50

構造であれば、例えば貫通孔などであってもよい。さらには、隣接するインシュレータの第1フランジ部42a同士を付き合わせたときに、その間に隙間を形成するように設けてもよい。

【0038】

切欠部43によって露出されたステータコア30に巻線が触れないようにするため、第1フランジ部42aには、切欠部43に沿ってL字状の保護壁44が立設されている。この例において、保護壁44は渡り線処理をする際のガイドも兼ねている。

【0039】

第1フランジ部42aにはさらに、巻線5の渡り線処理をするためのガイド板45が立設されている。ガイド板45はフランジ部42aに沿って弓形状に形成されており、上端部には、端子ピンP(図2参照)が立設される端子孔451が設けられている。

10

【0040】

第1フランジ部42aの半径方向の外周面には、ステータコア30を巻線機に取り付けて巻線を施す際、巻線機側に設けられた図示しない位置決めピンをヨーク部30の外周に形成されたガイド溝33(図2参照)に沿って合致させる際に、第1フランジ部42aが位置決めピンに干渉しないようにするための切欠溝46が設けられている。

【0041】

次に、図5(a)~(c)を参照して、第2インシュレータメンバ4bは、ステータコア30の下端面から各ティース部32a~32lに沿って差し込まれる第2スリーブ41bと、第2スリーブ41bの一端(図5(a)では上端)に一体的に形成される第2フランジ部42bとを備えている。

20

【0042】

第2スリーブ41bは、ヨーク部31の内周面からティース部32aの巻線部を経てティース面321の裏面に至るまでを覆い隠す断面コ字状に形成されており、ティース部32aの軸線方向の長さの半分よりも若干長く形成されている。

【0043】

この例において、第2スリーブ41bの先端は、他の部分よりも若干薄く形成されており、上述した第1インシュレータメンバ4aの第1スリーブ41aの先端と重なり合って第1インシュレータメンバ4aと第2インシュレータメンバ4bとが係合するようになっている。

30

【0044】

第2フランジ部42bは、ステータコア30のヨーク部31の下端面の一部を覆い隠すように扇状に形成されている。第2フランジ部42bは、ステータコア30の下端面から各ティース部32a~32lに沿って差し込まれる第2スリーブ41bのストッパとしての役割も兼ねている。

【0045】

第2フランジ部42bにはさらに、巻線5の渡り線処理するためのガイド板47が立設されている。ガイド板47は第2フランジ部42bに沿って扇状に形成されており、軸線方向に沿って2箇所の切欠溝471, 472が設けられている。第2フランジ部42bの外周面にも第1フランジ部42aと同等の切欠溝46が設けられている。

40

【0046】

第1および第2インシュレータメンバ4a, 4bをステータコア30に取り付けたのち、ステータコア30を図示しない巻線機に取り付けてステータコア30の各ティース部32a~32lに巻線を巻回する。その際、専用の取付治具にステータコア30を設置して行われる。

【0047】

図6(a)および(b)に示すように、取付治具6は金属製で円盤状を呈し、中央にはステータコア30が差し込まれる支持孔61が設けられている。支持孔61は、ステータコア30の外径とほぼ同径か、若干大径に形成されており、ここにステータコア30が同軸的に差し込まれる。

50

【 0 0 4 8 】

支持孔 6 1 の内周面には、上述した第 1 インシュレータメンバ 4 a の切欠部 4 3 によって露出されたステータコア 3 0 の位置決め面に当接するボス 6 2 が、切欠部 4 3 の数に合わせて、この例では 3 0 ° 間隔で 1 2 箇所設けられている。

【 0 0 4 9 】

これによれば、図 7 に示すように、ステータコア 3 0 を第 1 インシュレータメンバ 4 a 側を下にした状態で取付治具 6 の支持孔 6 1 内に差し込んで、各ボス 6 2 を切欠部 4 3 に合致させることにより、ボス 6 2 とステータコア 3 0 の端面とが当接してステータコア 3 0 が支持されるため、ステータコア 3 0 を取付治具 6 に対してほぼ垂直に高精度で支持することができる。

10

【 0 0 5 0 】

このように巻線機内でステータコア 3 0 をほぼ垂直に支持できるため、巻線を巻回する図示しないノズルとティース部との接触を防止することができる。さらには、スロットオープンング（隣接するティース部スリット状の隙間）を狭くすることができ、巻線スペースが広がり、結果、巻線の占積率が向上し、電動機 1 を高効率化できる。

【 0 0 5 1 】

なお、ステータコア 3 0 と巻線機の相対的な位置決めは、前述の通りガイド溝 3 3 により行われるが、上記ボス 6 2 と切欠部 4 3 とで相対的な位置決めを行うようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

この例において、インシュレータ 4 は、各端面毎に各ティース 3 2 a ~ 3 2 l 毎にそれぞれ 1 2 分割（合計 2 4 ピース）されており、それらが軸方向を中心に互いに環状に組み合わされているが、各端面毎に一体成形されていてもよいし、2 分割や 3 分割されていてもよく、ステータコア 3 0 の端面の一部を少なくとも 3 箇所露出するような構成であれば、これら各種変形例も本発明に含まれる。

20

【 0 0 5 3 】

図 2 に示されているステータ 3 は、ステータコア 3 0 にインシュレータ 4 を介してコイル 5 が巻回された状態となっているが、実際のステータ 3 は、インシュレータ 4 を取り付けた後、コイル 5 が巻回され、全体をインサート成形によって樹脂で一体化して形成されている。

30

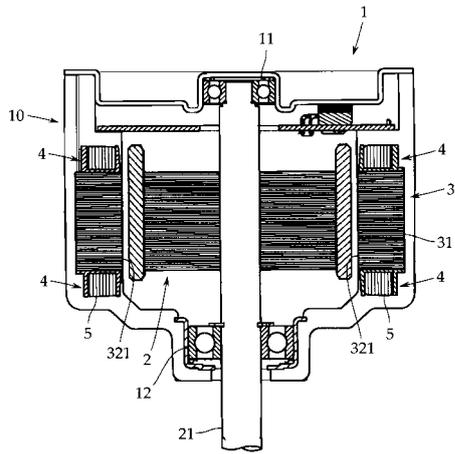
【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

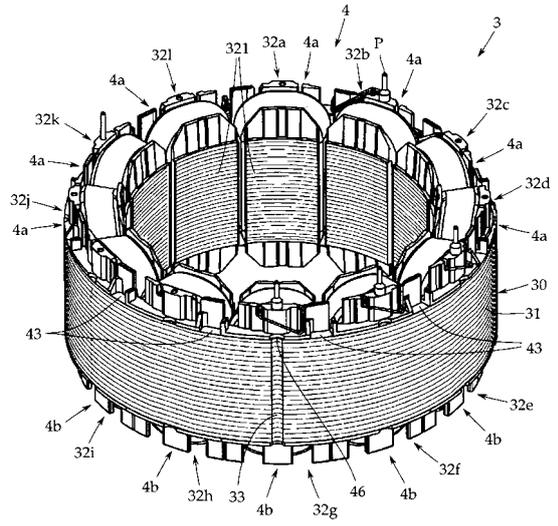
- 1 電動機
- 2 ロータ
- 2 1 出力軸
- 3 ステータ
- 3 0 ステータコア
- 3 1 ヨーク部
- 3 2 a ~ 3 2 l ティース部
- 4 インシュレータ
- 4 a 第 1 インシュレータメンバ
- 4 1 a 第 1 スリーブ
- 4 2 a 第 1 フランジ
- 4 3 切欠部
- 4 b 第 2 インシュレータメンバ
- 4 1 b 第 2 スリーブ
- 4 2 b 第 2 フランジ
- 6 取付治具
- P 端子ピン

40

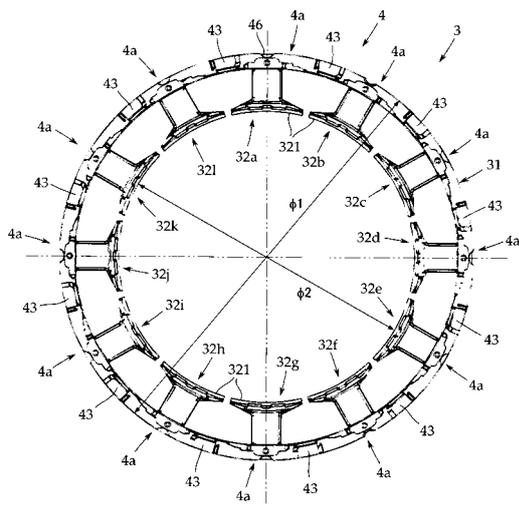
【図 1】



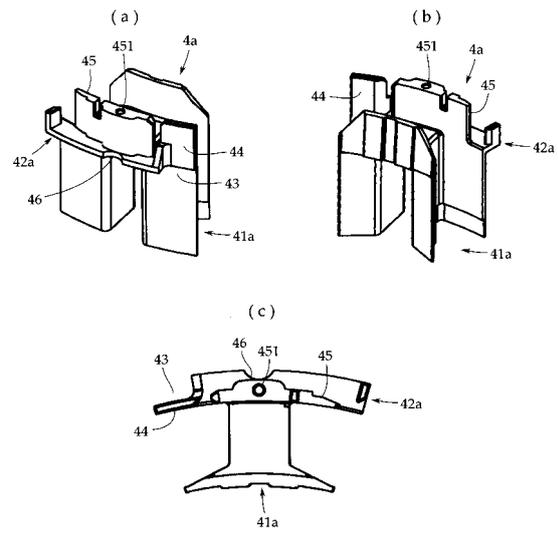
【図 2】



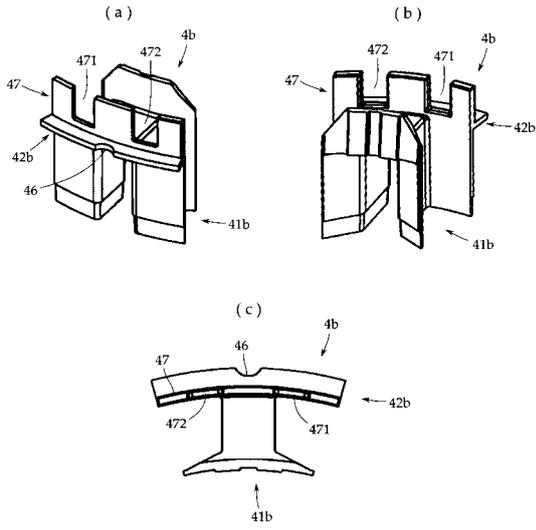
【図 3】



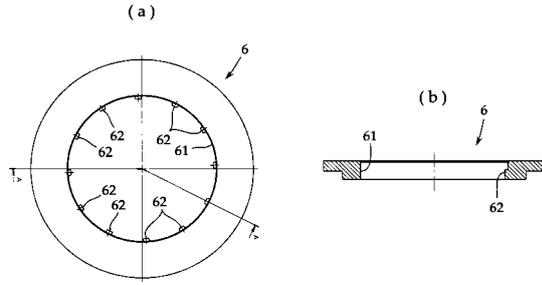
【図 4】



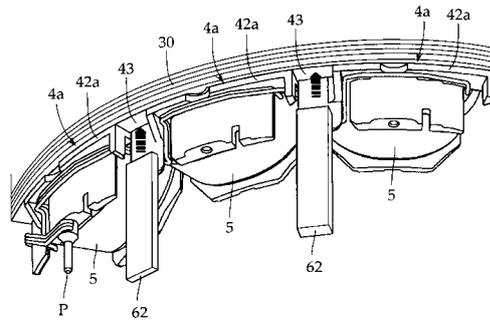
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 ウィジッターラ ジャータノン
神奈川県川崎市高津区末長1 1 1 6番地 株式会社富士通ゼネラル内

審査官 天坂 康種

(56)参考文献 特開2008-072801(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 3/34

H02K 15/10