

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2006年7月27日 (27.07.2006)

PCT

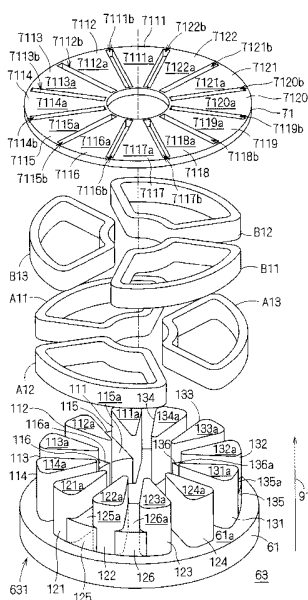
(10) 国際公開番号  
WO 2006/077709 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02K 15/02 (2006.01) H02K 7/14 (2006.01)  
H02K 1/12 (2006.01) H02K 15/06 (2006.01)  
H02K 1/27 (2006.01) H02K 21/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/023256
- (22) 国際出願日: 2005年12月19日 (19.12.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2005-010397 2005年1月18日 (18.01.2005) JP  
特願2005-320655 2005年11月4日 (04.11.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 浅野 能成 (ASANO, Yoshinari) [JP/JP]; 〒5258526 滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 吉田 茂明, 外(YOSHIDA, Shigeaki et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目4番70号 住友生命OBPプラザビル10階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[ 続葉有 ]

(54) Title: ARMATURE, MOTOR, COMPRESSOR AND METHOD FOR MANUFACTURING THEM

(54) 発明の名称: 電機子、モータ及び圧縮機並びにそれらの製造方法



(57) Abstract: An armature in which arrangement of winding around the core of the armature is facilitated, a motor, a compressor, and their manufacturing method. The armature comprises a core arranged on the surface (61a) of a plate (61), windings (A11-A13) provided on the core, and a magnetic body plate (71) having a plurality of first magnetic bodies. The magnetic body plate is fixed to a surface opposite to the contact surface of the core and the plate. An air gap is provided between adjacent first magnetic bodies. The area of a surface where the first magnetic body touches the core is set larger than the area of a surface where the core touches the first magnetic body.

(57) 要約:

本発明は、電機子の磁心の周りへの巻線の配置を容易にした電機子、モータ及び圧縮機並びにそれらの製造方法を提供することを目的としている。板(61)の表面(61a)上に配置した磁心と、前記磁心に設けられた巻線(A11~A13)と、複数の第1磁性体を有した磁性体板(71)とを備えた電機子において、前記磁性体板は前記磁心と前記板とが接触する面の反対側の面に取り付けられ、隣接する前記第1の磁性体の間にはそれぞれ空隙が設けられ、前記第1の磁性体が前記磁心と接触する面の面積を前記磁心が前記第1の磁性体と接触する面の面積より大きくしたことを特徴としている。

WO 2006/077709 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

電機子、モータ及び圧縮機並びにそれらの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は電機子、モータ及び圧縮機並びにそれらの製造方法に関し、特に磁心に磁性体を被せる技術に関する。

背景技術

[0002] アキシシャルギャップ型モータは、回転軸に沿って磁束を発生させる固定子と、回転軸を中心として回転可能な回転子とを備える。

[0003] 固定子は、回転軸の周りに巻回される巻線を有し、巻線に電流が流されて磁束を発生する。回転子は、回転軸方向に空隙を介して固定子に対向して配置される。回転子には、固定子に対向して磁石が設けられる。固定子で発生した磁束が回転子に作用することで、回転子が回転する。

[0004] 本発明に関連する技術を以下に示す。

[0005] 特許文献1:特開平10-164779号公報

特許文献2:特開平10-210720号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 固定子において巻線が巻回された磁心について、その回転子側の端面の面積が巻線を巻回した位置での断面積よりも大きい態様が、例えば上記した特許文献1及び特許文献2に開示されている。この態様によれば、回転子で発生した磁束の多くが磁心へと導かれ、以って当該磁束の多くが巻線に鎖交してモータの駆動効率が高まる。

[0007] しかし、上記した特許文献1及び特許文献2のいずれにおいても、磁心に対して巻線を巻回しにくい。また、予め巻回された巻線を磁心に嵌め込むことも困難である。

[0008] この発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、磁心の周りへの巻線の配置を容易に行うことが目的とされる。

課題を解決するための手段

- [0009] この発明にかかる電機子の製造方法の第1の態様は、(a)板(61;61)の表面(61a;61a)上で一方向側へ突出した少なくとも一つの磁心(111~114, 121~124, 131~134;31~36)を配置したコア(631;641)に対して、前記表面に沿って前記磁心に巻線(A11~A13, B11~B13;A31~A36)を配置する工程と、(b)前記工程(a)の後、前記一方向側から前記磁心に第1磁性体(7111~7122;731~736)を被せる工程とを備え、いずれの一の前記第1磁性体についても、それが配置される一の前記磁心とは反対側の面(7111a~7122a;731a~736a)の面積が、前記一の前記磁心の前記一の前記第1磁性体側にある面(111a~114a, 121a~124a, 131a~134a;31a~36a)の面積よりも大きい。
- [0010] この発明にかかる電機子の製造方法の第2の態様は、電機子の製造方法の第1の態様であって、前記コア(631;641)では前記磁心の複数(111~114, 121~124, 131~134;31~36)が前記表面(61a;61a)上に配置され、前記工程(b)では前記磁心のいずれにも前記第1磁性体(7111~7122;731~736)が被せられ、前記磁心の一に被せられた一の前記第1磁性体のいずれについても、前記一の前記第1磁性体は他の前記第1磁性体のいずれとも、その間に空隙(7111b~7122b;731b~736b)を有する。
- [0011] この発明にかかる電機子の製造方法の第3の態様は、電機子の製造方法の第2の態様であって、前記コア(631;641)では前記磁心の複数(111~114, 121~124, 131~134;31~36)が前記表面(61a;61a)上に環状に配置され、前記工程(b)では、前記第1磁性体の複数を環状に配置した磁性体板(71;73)を、前記磁心のいずれにも前記第1磁性体(7111~7122;731~736)が被さるように前記磁心に被せ、隣接する前記第1磁性体の間にある前記空隙(7111b~7122b;731b~736b)のいずれにおいても、その外郭が前記磁性体板の内周側から外周側へと延在する。
- [0012] この発明にかかる電機子の製造方法の第4の態様は、(a)第1磁性体の複数(7111~7122;731~736)を環状に配置した磁性体板(71;73)と、磁心の複数(111~114, 121~124, 131~134;31~36)とを備え、いずれの一の前記第1磁性体においても、前記一の前記第1磁性体の表面上では一方向(91)と反対側へ一の前

記磁心が突出するコアに対して、前記表面に沿って前記磁心に巻線(A11～A13, B11～B13; A31～A36)を配置する工程を備え、前記一の前記第1磁性体は、前記一の前記磁心とは反対側の面(7111a～7122a; 731a～736a)の面積が前記一の前記磁心の前記一の前記第1磁性体側の断面(111a～114a, 121a～124a, 131a～134a; 31a～36a)の面積よりも大きく、他の前記第1磁性体のいずれとも、その間に空隙(7111b～7122b; 731b～736b)を有し、環状方向について隣接する前記第1磁性体の間にある前記空隙のいずれにおいても、その外郭が前記磁性体板の内周側から外周側へと延在する。

[0013] この発明にかかる電機子の製造方法の第5の態様は、電機子の製造方法の第4の態様であって、(b)前記工程(a)の後、前記一方向(91)と反対側から前記磁心に板(61; 611)を被せる工程を更に備える。

[0014] この発明にかかる電機子の製造方法の第6の態様は、電機子の製造方法の第5の態様であって、前記板は、第2磁性体の複数(7411～7422)を環状に配置した第2の磁性体板(74)であって、いずれの一の前記第2磁性体についても、前記一の前記第2磁性体は他の前記第2磁性体のいずれとも、その間に空隙(7411b～7422b)を有し、環状方向について隣接する前記第2磁性体の間の前記空隙は、その外郭が前記第2の磁性体板の内周側から外周側へと延在し、前記第2磁性体は、前記工程(b)において、前記磁心(111～114, 121～124, 131～134)のいずれにも被せられ、前記一の前記第2磁性体が被さる一の前記磁心とは反対側の面(7411a～7422a)の面積が、前記一の前記磁心の前記一の前記第2磁性体側にある面(111b～114b, 121b～124b, 131b～134b)の面積よりも大きい。

[0015] この発明にかかる電機子の製造方法の第7の態様は、電機子の製造方法の第6の態様であって、前記第2の磁性体板(74)の前記外郭のいずれもが、前記第2の磁性体板の中心から見た動径方向に対して傾いた方向に延在する。

[0016] この発明にかかるモータの製造方法の第1の態様は、電機子の製造方法の第6または第7の態様と、前記一方向(91)に沿った回転軸(92)を中心として回転可能であって、前記第2磁性体(7411～7422)に対向して複数の磁極を有する磁石(6111～6114)を、前記磁心とは反対側から前記第2磁性体に対向させて配置する工程

とを備える。

- [0017] この発明にかかるモータの製造方法の第2の態様は、モータの製造方法の第1の態様であって、いずれの一の前記磁極についても、前記第2磁性体(7411~7422)側から前記一の前記磁極に、前記第2磁性体に対向させて第3磁性体(751~754)の一を被せる工程を更に備え、いずれの一の前記第3磁性体についても、前記一の前記第3磁性体は他の前記第3磁性体のいずれとも、その間に空隙(751b~754b)を有する。
- [0018] この発明にかかる電機子の製造方法の第8の態様は、電機子の製造方法の第4の態様であって、(b)前記磁心(111~114, 121~124, 131~134;31~36)の前記一方向(91)と反対側に板(611)を、前記一方向に沿う回転軸(92)を中心として回転可能に配置する工程を更に備える。
- [0019] この発明にかかる電機子の製造方法の第9の態様は、電機子の製造方法の第1乃至第3並びに第5及び第8の態様のいずれか一つであって、前記板(61;611)は磁性材からなる。
- [0020] この発明にかかる電機子の製造方法の第10の態様は、電機子の製造方法の第3乃至第7並びに第8及び第9の態様のいずれか一つであって、前記磁性体板(71;73)の前記外郭のいずれもが、前記磁性体板の中心から見た動径方向に対して傾いた方向に延在する。
- [0021] この発明にかかるモータの製造方法の第3の態様は、モータの製造方法の第1または第2の態様であって、前記磁性体板(71;73)の前記外郭のいずれもが、前記磁性体板の中心から見た動径方向に対して傾いた方向に延在する。
- [0022] この発明にかかるモータの製造方法の第4の態様は、電機子の製造方法の第2乃至第7並びに第8乃至第10の態様のいずれか一つ、もしくはモータの製造方法の第1乃至第3の態様のいずれか一つであって、前記一方向(91)に沿った回転軸(92;92)を中心として回転可能であって、前記第1磁性体(7111~7122;731~736)に対向して複数の磁極を有する磁石(621~624;621~624)を、前記磁心とは反対側から前記第1磁性体に対向させて配置する工程とを備える。
- [0023] この発明にかかるモータの製造方法の第5の態様は、モータの製造方法の第4の

態様であって、いずれの一の前記磁極についても、前記第1磁性体(7111~7122; 731~736)側から前記一の前記磁極に、前記第1磁性体に対向させて第4磁性体(721~724; 721~724)の一を被せる工程を更に備え、いずれの一の前記第4磁性体についても、前記一の前記第4磁性体は他の前記第4磁性体のいずれとも、その間に空隙(721b~724b; 721b~724b)を有する。

- [0024] この発明にかかる圧縮機の製造方法は、モータの製造方法の第1乃至第6の態様のいずれか一つで製造されたモータを搭載することを特徴とする。
- [0025] この発明にかかる電機子の第1の態様は、環状に配置された複数の第1磁性体(7111~7122; 731~736)を有する磁性体板(71; 73)と、磁心の複数(111~114, 121~124, 131~134; 31~36)と、巻線(A11~A13, B11~B13; A31~A36)とを備え、いずれの一の前記第1磁性体においても、前記一の前記第1磁性体の表面上では一方向(91)とは反対側へと一の前記磁心が突出しており、前記一の前記第1磁性体が被さる一の前記磁心とは反対側の面(7111a~7122a; 731a~736a)の面積が、前記一の前記磁心の前記一の前記第1磁性体側の断面(111a~114a, 121a~124a, 131a~134a; 31a~36a)の面積よりも大きく、前記一の前記第1磁性体は他の前記第1の磁性体のいずれとも、その間に空隙(7111b~7122b; 731b~736b)を有し、環状方向について隣接する前記第1磁性体の間にある前記空隙のいずれにおいても、その外郭が前記磁性体板の内周側から外周側へと延在し、前記巻線は前記表面に沿って前記磁心に配置される。
- [0026] この発明にかかる電機子の第2の態様は、電機子の第1の態様であって、前記磁心に前記一方向(91)とは反対側から被せて配置される板(61; 611)を更に備える。
- [0027] この発明にかかる電機子の第3の態様は、電機子の第2の態様であって、前記板は、第2磁性体の複数(7411~7422)を環状に配置した第2の磁性体板(74)であって、いずれの一の前記第2磁性体についても、前記一の前記第2磁性体は他の前記第2磁性体のいずれとも、その間に空隙(7411b~7422b)を有し、環状方向について隣接する前記第2磁性体の間の前記空隙は、その外郭が前記第2の磁性体板の内周側から外周側へと延在し、前記磁心(111~114, 121~124, 131~134)のいずれにも前記第2磁性体が被さるように、前記第2の磁性体板は配置され、前記一

の前記前記第2磁性体が被さる一の前記磁心とは反対側の面(7411a~7422a)の面積が、前記一の前記磁心の前記一の前記第2磁性体側にある面(111b~114b, 121b~124b, 131b~134b)の面積よりも大きい。

[0028] この発明にかかる電機子の第4の態様は、電機子の第3の態様であって、前記外郭のいずれもが、前記第2の磁性体板(74)の中心から見た動径方向に対して傾いた方向に延在する。

[0029] この発明にかかるモータの第1の態様は、電機子の第3または第4の態様と、前記一方向(91)に沿った回転軸(92)を中心として回転可能な磁石(6111~6114)とを備え、前記磁石は、前記磁心とは反対側から前記第2磁性体に対向して配置され、前記第2磁性体に対向する複数の磁極を有する。

[0030] この発明にかかるモータの第2の態様は、モータの第1の態様であって、第3磁性体の複数(751~754)を更に備え、いずれの一の前記磁極についても、前記第2磁性体(7411~7422)側から前記一の前記磁極に、前記第2磁性体に対向させて一の前記第3磁性体(751~754)が被せられ、いずれの前記一の前記第3磁性体についても、前記一の前記第3磁性体は他の前記第3磁性体のいずれとも、その間に空隙(751b~754b)を有する。

[0031] この発明にかかる電機子の第5の態様は、電機子の第1の態様であって、前記磁心(111~114, 121~124, 131~134;31~36)の前記一方向(91)とは反対側に、前記一方向に沿う回転軸(92)を中心として回転可能に配置される板(611)を更に備える。

[0032] この発明にかかる電機子の第6の態様は、電機子の第2または第5の態様であって、前記板(611)は磁性材からなる。

[0033] この発明にかかる電機子の第7の態様は、板(61;61)の表面(61a;61a)上で一方向側へ突出して環状に載置された複数の磁心(111~114, 121~124, 131~134;31~36)と、環状に配置された複数の第1磁性体(7111~7122;731~736)を有する磁性体板(71;73)と、巻線(A11~A13, B11~B13;A31~A36)とを備え、前記巻線は前記表面に沿って前記磁心に配置され、前記磁性体板は、前記磁心のいずれにも前記第1磁性体が被せられるように、前記一方向側から前記磁心

に被せられ、いずれの一の前記第1磁性体においても、それが被さる一の前記磁心とは反対側の面(7111a~7122a;731a~736a)の面積が、前記一の前記磁心の前記一の前記第1磁性体側にある面(111a~114a, 121a~124a, 131a~134a; 31a~36a)の面積よりも大きく、前記一の前記第1磁性体は他の前記第1の磁性体のいずれとも、その間に空隙(7111b~7122b;731b~736b)を有し、隣接する前記第1磁性体の間にある前記空隙がいずれにおいても、その外郭が前記磁性体板の内周側から外周側へと延在する。

[0034] この発明にかかる電機子の第8の態様は、電機子の第7の態様であって、前記外郭のいずれもが、前記磁性体板(71;73)の中心から見た動径方向に対して傾いた方向に延在する。

[0035] この発明にかかるモータの第3の態様は、電機子の第1乃至第8の態様のいずれか一つ、もしくはモータの第1または第2の態様と、前記一方向(91)に沿った回転軸(92;92)を中心として回転可能な磁石(621~624;621~624)とを備え、前記磁石は、前記磁心とは反対側から前記第1磁性体(7111~7122;731~736)に対向し、前記第1磁性体に対向する複数の磁極を有する。

[0036] この発明にかかるモータの第4の態様は、モータの第3の態様であって、第4磁性体の複数(721~724;721~724)を更に備え、いずれの一の前記磁極についても、前記第1磁性体(7111~7122;731~736)側から前記一の前記磁極に、前記第1磁性体に対向させて一の前記第4磁性体が被せられ、いずれの前記一の前記第4磁性体についても、前記一の前記第4磁性体は他の前記第4磁性体のいずれとも、その間に空隙(721b~724b;721b~724b)を有する。

[0037] この発明にかかるモータの第5の態様は、板(61;61)の表面(61a;61a)上で一方向側へ突出して載置された複数の磁心(111~114, 121~124, 131~134;31~36)と、巻線(A11~A13, B11~B13;A31~A36)と、複数の第1磁性体(711~7122;731~736)とを有する固定子(63;64)と、前記磁心が突出する方向(91)に沿った回転軸(92)を中心として回転可能な磁石(621~624)と、複数の第2磁性体(721~724)とを有する回転子とを備え、前記巻線は前記表面に沿って前記磁心に配置され、前記磁心のいずれにも前記一方向側から前記第1磁性体が被せら

れ、いずれの一の前記第1磁性体においても、それが被さる一の前記磁心とは反対側の面(7111a~7122a;731a~736a)の面積が、前記一の前記磁心の前記一の前記第1磁性体側にある面(111a~114a, 121a~124a, 131a~134a;31a~36a)の面積よりも大きく、前記一の前記第1磁性体は他の前記第1の磁性体のいずれとも、その間に空隙(7111b~7122b;731b~736b)を有し、前記磁石は、前記磁心とは反対側から前記第1磁性体に対向し、前記第1磁性体に対向して複数の磁極を有し、一の前記第2磁性体のいずれにおいても前記一の前記第2磁性体は、前記第1磁性体に対向して前記第1磁性体側から一の前記磁極に被せられ、他の前記第2磁性体のいずれとも、その間に空隙(721b~724b)を有する。

[0038] この発明にかかるモータの第6の態様は、モータの第5の態様であって、前記固定子(63;64)は、前記第1磁性体の前記複数(7111~7122;731~736)が環状に配置された第1の磁性体板(71;73)を有し、隣接する前記第1磁性体の間にある前記空隙(7111b~7122b;731b~736b)のいずれにおいても、その外郭が前記第1の磁性体板の内周側から外周側へと延在する。

[0039] この発明にかかるモータの第7の態様は、モータの第6の態様であって、前記固定子(63;64)において前記外郭のいずれもが、前記第1の磁性体板(71;73)の中心から見た動径方向に対して傾いた方向に延在する。

[0040] この発明にかかるモータの第8の態様は、モータの第6または第7の態様であって、前記回転子は、前記第2磁性体の前記複数(721~724)を環状に配置して含む第2の磁性体板(72)を有し、隣接する前記第2磁性体の間にある前記空隙(721b~724b)のいずれにおいても、その外郭が前記第2の磁性体板の内周側から外周側へと延在する。

[0041] この発明にかかるモータの第9の態様は、モータの第8の態様であって、前記回転子において前記外郭のいずれもが、前記第2の磁性体板(72)の中心から見た動径方向に対して傾いた方向に延在する。

[0042] この発明にかかるモータの第10の態様は、モータの第8または第9の態様であって、前記第1の磁性体板(71;73)の外径( $R_{s0}$ ;  $R_{s0}$ )と前記第2の磁性体板(72;72)の外径( $R_{r0}$ ;  $R_{r0}$ )との差の絶対値( $|R_{s0} - R_{r0}|$ ;  $|R_{s0} - R_{r0}|$ )は、前記第1

の磁性体板の前記第2磁性体側の面から前記表面までの距離( $t_1; t_1$ )より小さい。

[0043] この発明にかかるモータの第11の態様は、モータの第8または第9の態様であって、前記第1の磁性体板(71;73)の外径( $R_{so}; R_{so}$ )と前記第2の磁性体板(72;72)の外径( $R_{ro}; R_{ro}$ )との差の絶対値( $|R_{so} - R_{ro}|$ ;  $|R_{so} - R_{ro}|$ )は、前記第2の磁性体板の前記第1磁性体側の面から前記磁石の前記第2磁性体とは反対側の面までの距離( $t_2; t_2$ )より小さい。

[0044] この発明にかかるモータの第12の態様は、モータの第8乃至第11の態様のいずれか一つであって、前記第1の磁性体板(71;73)の内径( $R_{si}; R_{si}$ )と前記第2の磁性体板(72;72)の内径( $R_{ri}; R_{ri}$ )との差の絶対値( $|R_{si} - R_{ri}|$ ;  $|R_{si} - R_{ri}|$ )は、前記第1の磁性体板の前記第2磁性体側の面から前記表面までの距離( $t_1; t_1$ )より小さい。

[0045] この発明にかかるモータの第13の態様は、モータの第8乃至第11の態様のいずれか一つであって、前記第1の磁性体板(71;73)の内径( $R_{si}; R_{si}$ )と前記第2の磁性体板(72;72)の内径( $R_{ri}; R_{ri}$ )との差の絶対値( $|R_{si} - R_{ri}|$ ;  $|R_{si} - R_{ri}|$ )は、前記第2の磁性体板の前記第1磁性体側の面から前記磁石の前記第2磁性体とは反対側の面までの距離( $t_2; t_2$ )より小さい。

[0046] この発明にかかるモータの第14の態様は、モータの第5乃至第13の態様のいずれか一つであって、隣接する前記第1磁性体(7111~7122;731~736)の間にある前記空隙(7111b~7122b;731b~736b)の幅( $t_{ssl}; t_{ssl}$ )は、前記第1磁性体と前記第2磁性体との互いに近い方の面の距離( $\delta$ ;  $\delta$ )の2倍よりも大きい。

[0047] この発明にかかるモータの第15の態様は、モータの第5乃至第14の態様のいずれか一つであって、隣接する前記第2磁性体(721~724)の間にある前記空隙(721b~724b)の幅( $t_{rsl}$ )は、前記第1磁性体と前記第2磁性体との互いに近い方の面の距離( $\delta$ )の2倍よりも大きい。

[0048] この発明にかかるモータの第16の態様は、モータの第5乃至第15の態様のいずれか一つであって、前記磁石(621~624;621~624)の前記方向への厚み( $t_m; t_m$ )が、前記第1磁性体(7111~7122;731~736)と前記第2磁性体(721~724;721~724)との互いに近い方の面の距離( $\delta$ ;  $\delta$ )の2倍よりも大きい。

[0049] この発明にかかる圧縮機は、モータの第1乃至第16の態様のいずれか一つを搭載する。

#### 発明の効果

[0050] この発明にかかる電機子の製造方法の第1の態様によれば、第1磁性体を磁心に被せる前に巻線を磁心に配置するので、巻線を配置しやすい。しかも、第1磁性体の磁心とは反対側の面の面積が磁心の第1磁性体側の面の面積よりも大きいので、磁束の多くを磁心へと導くことができる。

[0051] この発明にかかる電機子の製造方法の第2の態様によれば、空隙において磁気抵抗が増加するので、磁束が一の第1磁性体から他の第1磁性体へと短絡して流れることが低減される。

[0052] この発明にかかる電機子の製造方法の第3の態様もしくは電機子の第7の態様によれば、磁性体板には例えば一体成形したもの等が採用でき、磁性体板を磁心に被せるだけで良いので、電機子の製造工程及びその構造が簡略化される。

[0053] この発明にかかる電機子の製造方法の第4の態様によれば、コアの一方向とは反対側に板を配置する場合において、当該板を配置する前に巻線を磁心に配置するので、巻線を配置しやすい。しかも、第1磁性体の磁心とは反対側の面の面積が磁心の第1磁性体側の断面の面積よりも大きいので、磁束の多くを磁心へと導くことができる。また、空隙において磁気抵抗が増加するので、磁束が一の第1磁性体から他の第1磁性体へと短絡して流れることが低減される。

[0054] この発明にかかる電機子の製造方法の第5の態様もしくは電機子の第2の態様によれば、巻線が磁心から抜けることが防止される。

[0055] この発明にかかる電機子の製造方法の第6の態様もしくは電機子の第3の態様によれば、第2磁性体の磁心とは反対側の面の面積が磁心の第2磁性体側の面の面積よりも大きいので、磁束の多くを磁心へと導くことができる。また、空隙において磁気抵抗が増加するので、磁束が一の第2磁性体から他の第2磁性体へと短絡して流れることが低減される。

[0056] この発明にかかる電機子の製造方法の第7の態様もしくは電機子の第4の態様によれば、コギングトルクが低減される。

- [0057] この発明にかかるモータの製造方法の第1の態様もしくはモータの第1の態様によれば、回転子から流れる磁束の多くが第2磁性体を介して磁心へと導かれる。よって、当該磁束を巻線に効率良く鎖交させることができる。
- [0058] この発明にかかるモータの製造方法の第2の態様もしくはモータの第2の態様によれば、空隙において磁気抵抗が増加するので、磁束が一の第3磁性体から他の第3磁性体へと短絡して流れることが低減される。しかも、磁石から流れる磁束の多くが第2磁性体を介して磁心へと導かれ、逆に電機子から流れる磁束の多くが第3磁性体を介して磁石へと導かれる。よって、当該モータの駆動効率が良くなる。
- [0059] この発明にかかる電機子の製造方法の第8の態様もしくは電機子の第5の態様によれば、板に被駆動部を接続することで、被駆動部を駆動しやすい。
- [0060] この発明にかかる電機子の製造方法の第9の態様もしくは電機子の第6の態様によれば、板がヨークとして機能する。よって、当該製造方法によって製造された電機子をモータに適用した場合に、当該モータの駆動効率または駆動出力が高まる。
- [0061] この発明にかかる電機子の製造方法の第10の態様、モータの製造方法の第3の態様もしくは電機子の第8の態様によれば、コギングトルクが低減される。
- [0062] この発明にかかるモータの製造方法の第4の態様もしくはモータの第3の態様によれば、回転子から流れる磁束の多くが第1磁性体を介して磁心へと導かれる。よって、当該磁束を巻線に効率良く鎖交させることができる。
- [0063] この発明にかかるモータの製造方法の第5の態様もしくはモータの第3の態様によれば、空隙において磁気抵抗が増加するので、磁束が一の第4磁性体から他の第4磁性体へと短絡して流れることが低減される。しかも、磁石から流れる磁束の多くが第1磁性体を介して磁心へと導かれ、逆に電機子から流れる磁束の多くが第4磁性体を介して磁石へと導かれる。よって、当該モータの駆動の効率が良くなる。
- [0064] この発明にかかる圧縮機の製造方法もしくは圧縮機によれば、効率良く冷媒等を圧縮することができる。
- [0065] この発明にかかる電機子の第1の態様によれば、第1磁性体の磁心とは反対側の面の面積が、磁心の第1磁性体側の断面の面積よりも大きいので、磁束の多くを磁心へと導くことができる。しかも、磁性体板には例えば一体成形したもの等が採用でき、

以って電機子の製造工程及びその構造が簡略化される。

- [0066] この発明にかかるモータの第5の態様によれば、第1磁性体が磁心に被せられており、第1磁性体の磁心とは反対側の面積が当該磁心の当該第1磁性体側の面積よりも大きいので、少なくとも第1磁性体を被せた側から巻線がはみ出たり、抜け落ちたりしない。しかも空隙において磁気抵抗が増加するので、固定子及び回転子のいずれにおいても、磁束が一の磁性体から他の磁性体へと短絡して流れることが低減される。第1磁性体は磁石から流れる磁束の多くを磁心へと導くことができ、逆に第2磁性体は固定子から流れる磁束の多くを磁石へと導くことができる。よって、当該モータの駆動の効率が良くなる。
- [0067] この発明にかかるモータの第6の態様によれば、第1の磁性体板には例えば一体成形したもの等が採用できるので、電機子の構造が簡略化される。
- [0068] この発明にかかるモータの第7または第9の態様によれば、コギングトルクが低減される。
- [0069] この発明にかかるモータの第8の態様によれば、第2の磁性体板には例えば一体成形したもの等が採用できるので、回転子の構造が簡略化される。
- [0070] この発明にかかるモータの第10の態様によれば、磁心から発生する磁束が第1の磁性体板の外周側を経由して固定子内で短絡して流れることを妨げる。
- [0071] この発明にかかるモータの第11の態様によれば、磁石から発生する磁束が第2の磁性体板の外周側を経由して回転子内で短絡して流れることを妨げる。
- [0072] この発明にかかるモータの第12の態様によれば、磁心から発生する磁束が第1の磁性体板の内周側を経由して固定子内で短絡して流れることを妨げる。
- [0073] この発明にかかるモータの第13の態様によれば、磁石から発生する磁束が第2の磁性体板の内周側を経由して回転子内で短絡して流れることを妨げる。
- [0074] この発明にかかるモータの第14の態様によれば、隣接する第1磁性体の間にある空隙を介して、当該第1磁性体の一方から他方へと磁束が短絡することを妨げる。
- [0075] この発明にかかるモータの第15の態様によれば、隣接する第2磁性体の間にある空隙を介して、当該第2磁性体の一方から他方へと磁束が短絡することを妨げる。
- [0076] この発明にかかるモータの第16の態様によれば、磁石から発生する磁束がその側

面を經由して同一磁石の磁極間で短絡することを妨げる。

[0077] この発明の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

#### 図面の簡単な説明

[0078] [図1]第1の実施の形態で説明される、固定子63を概念的に示す斜視図である。

[図2]第2の実施の形態で説明される、モータを概念的に示す斜視図である。

[図3]モータを概念的に示す側面図である。

[図4]第3の実施の形態で説明される、固定子63を概念的に示す斜視図である。

[図5]モータを概念的に示す側面図である。

[図6]磁性体板73を概念的に示す平面図である。

[図7]磁性体板72を概念的に示す平面図である。

[図8]磁性体板72を概念的に示す平面図である。

[図9]第4の実施の形態で説明される、固定子65を概念的に示す斜視図である。

[図10]モータを概念的に示す斜視図である。

[図11]第5の実施の形態で説明される、モータを概念的に示す斜視図である。

[図12]モータを概念的に示す側面図である。

[図13]第6の実施の形態で説明される、固定子66を概念的に示す斜視図である。

[図14]モータを概念的に示す側面図である。

[図15]巻鉄心を概念的に示す斜視図である。

[図16]積層鉄心を概念的に示す斜視図である。

[図17]圧縮機を概念的に示す断面図である。

[図18]圧縮機を概念的に示す断面図である。

[図19]圧縮機を概念的に示す断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0079] 第1の実施の形態。

図1は、本実施の形態にかかる固定子63を概念的に示す。但し、所定の方向91に沿って分解して示している。固定子63は、コア631、巻線A11～A13、B11～B13及び磁性体板71を備える。

- [0080] コア631は、板61と、複数の磁心111～114, 121～124, 131～134とを備える。板61は、表面61aを有し、所定の方向91に対して垂直である。複数の磁心111～114, 121～124, 131～134は、この順で表面61a上に環状に配置されており、いずれも所定の方向91に沿って突出する。
- [0081] 図1では、コア631がさらに段部115, 116, 125, 126, 135, 136を備える場合が示されている。段部115は磁心111と磁心112との間に、段部116は磁心112と磁心113との間にそれぞれ位置する。段部125は磁心121と磁心122との間に、段部126は磁心122と磁心123との間にそれぞれ位置する。段部135は磁心131と磁心132との間に、段部136は磁心132と磁心133との間にそれぞれ位置する。
- [0082] 段部115, 116, 125, 126, 135, 136のいずれについても、表面61aとは反対側の頂面115a, 116a, 125a, 126a, 135a, 136aは、磁心111～114, 121～124, 131～134の表面61aとは反対側の頂面111a～114a, 121a～124a, 131a～134aよりも、板61に近い。
- [0083] 段部115, 116, 125, 126, 135, 136を上述した態様で配置することは、後述する巻線を所望に位置に配置しやすい点で望ましい。
- [0084] 段部115, 116, 125, 126, 135, 136は、磁性材料で形成されていても良いし、非磁性材料で形成されていても良い。
- [0085] 上記したコア631に対して、巻線A11～A13, B11～B13を次の態様で配置する。
- [0086] 巻線A11は磁心111～113を纏めて囲んで配置され、巻線A12は磁心121～123を纏めて囲んで配置され、巻線A13は磁心131～133を纏めて囲んで配置される。巻線A11～A13はいずれも表面61aに沿って配置される。
- [0087] 巻線B11は磁心123, 124, 131を纏めて囲んで配置され、巻線B12は磁心133, 134, 111を纏めて囲んで配置され、巻線B13は磁心113, 114, 121を纏めて囲んで配置される。
- [0088] 巻線A11～A13の配置に際し、巻線A11～A13の各々を上述した態様で磁心に巻回しても良いし、予め巻回された巻線A11～A13の各々を上述した態様で磁心に嵌め込んでも良い。図1では後者の場合が示されている。巻線B11～B13について

も同様である。

- [0089] このような巻線A11～A13, B11～B13の配置は分布巻である。分布巻で配置することは、発生する磁束が高周波成分を顕著に含まない点で望ましい。
- [0090] 巻線A11～A13, B11～B13は、それぞれが個別に絶縁体によって囲まれていても良い。これによれば、巻線A11～A13, B11～B13に応力がかかることによる巻線A11～A13, B11～B13の変形や破損が回避される。しかも巻線A11～A13, B11～B13と磁心111～114, 121～124, 131～134、巻線同士のそれぞれの間の絶縁が確保される。
- [0091] 巻線A11～A13, B11～B13には丸線や平角線が採用できる。例えば平角線を採用した場合には、丸線に比べて巻線の占積率が向上し、以って固定子が小型化される点で特に望ましい。更には表皮効果の影響が低減される点でも望ましい。
- [0092] 巻線A11～A13, B11～B13をコア631に配置する際には、軸方向に同一形状である磁心111～114, 121～124, 131～134の板61とは反対側が開放されているので、巻線A11～A13, B11～B13の配置を容易に行うことができる。特に、予め所定の形状に巻回された巻線A11～A13, B11～B13を磁心111～114, 121～124, 131～134に挿入することが容易となり、平角線の採用が可能になる。
- [0093] 次に、巻線A11～A13, B11～B13が配置されたコア631に対して、磁性体板71を次の態様で配置する。当該配置の際には、磁性体板71をコア631に例えば固着させるが、コア631は磁性体板71よりも質量が大きいので安定性が良い。
- [0094] 磁性体板71は、複数の第1磁性体7111～7122がこの順に環状に配置されており、いずれの一の第1磁性体7111～7122においても、当該一の第1磁性体は他の第1磁性体のいずれとも、その間に空隙7111b～7122bを有する。具体的には、第1磁性体7111は、これと隣接する第1磁性体7112との間に空隙7111bを有する。第1磁性体7112～7122の間にも同様にして空隙7112b～7122bを有する。図1では、空隙7111b～7122bの各々の外郭が、磁性体板71の中心から見た動径方向に沿って延在している場合が示されている。
- [0095] 磁性体板71は、表面61aとは反対側から磁心111～114, 121～124, 131～134に被せられる。この際、第1磁性体7111～7114, 7115～7118, 7119～7122が

磁心111～114, 121～124, 131～134にそれぞれ被さる。

[0096] いずれの一の第1磁性体7111～7114, 7115～7118, 7119～7122においても、それが被さる一の磁心111～114, 121～124, 131～134とは反対側の面7111a～7114a, 7115a～7118a, 7119a～7122aの面積が、当該一の磁心の頂面111a～114a, 121a～124a, 131a～134aの面積よりも大きい。

[0097] このようにして製造された固定子63の斜視図が図2に示されている。また、その側面図が図3に示されている。図2及び図3には回転子も示されているが、これについては第2の実施の形態で説明する。

[0098] 上述した固定子63にかかる技術によれば、第1磁性体7111～7114, 7115～7118, 7119～7122を磁心111～114, 121～124, 131～134に被せる前に巻線A11～A13, B11～B13を磁心111～114, 121～124, 131～134に配置するので、巻線A11～A13, B11～B13の配置を容易に行うことができる。

[0099] しかも、第1磁性体7111～7114, 7115～7118, 7119～7122の面7111a～7114a, 7115a～7118a, 7119a～7122aの面積が磁心111～114, 121～124, 131～134の頂面111a～114a, 121a～124a, 131a～134aの面積よりもそれぞれ大きいので、磁束の多くを磁心111～114, 121～124, 131～134へと導くことができる。

[0100] また、空隙7111b～7122bにおいて磁気抵抗が増加するので、磁束が一の第1磁性体7111～7122から他の第1磁性体へと短絡して流れることが低減される。

[0101] さらには、上述した技術により製造された固定子63によれば、磁性体板71すなわち第1磁性体7111～7114, 7115～7118, 7119～7122が磁心111～114, 121～124, 131～134に被せられており、かつ第1磁性体の面7111a～7114a, 7115a～7118a, 7119a～7122aの面積が磁心の頂面111a～114a, 121a～124a, 131a～134aの面積よりもそれぞれ大きいので、少なくとも磁性体板71を被せた側から巻線B11～B13がはみ出たり、抜け落ちたりしない。

[0102] 第2の実施の形態。

図2及び図3には、本実施の形態にかかるモータの斜視図及び側面図が概念的に示されている。当該モータは第1の実施の形態で説明した固定子63と回転子31とを

備える。

- [0103] 回転子31は、基体62、磁石621～624及び磁性体板72を備える。基体62は、所定の方向91に沿った回転軸92を中心として回転可能であって、板61とは反対側から磁性体板71に対向して配置される。
- [0104] 磁石621～624は、基体62の磁性体板71側の面上に磁性体板71に対向して配置される。具体的には、磁石621～624は、いずれも磁性体板71側において磁極を有し、隣接する磁石で磁極の極性が異なる。回転子は、固定子63で発生した磁束が磁石621～624に作用して回転する。
- [0105] 磁性体板72は、複数の第4磁性体721～724がこの順に環状に配置されており、いずれの一の第4磁性体721～724においても、当該一の第4磁性体は他の第4磁性体のいずれとも、その間に空隙721b～724bを有する。具体的には、第4磁性体721は、これと隣接する第4磁性体722との間に空隙721bを有する。第4磁性体722～724の間にも同様にして空隙722b～724bを有する。
- [0106] 磁性体板72は、基体62とは反対側から磁石621～624に被せられ、磁性体板71に空隙を介して対向する。具体的には、磁石621～624に第4磁性体721～724がそれぞれ被せられる。
- [0107] 磁石621～624は、第1磁性体7111～7122に対向して複数の磁極を呈するので、いずれの一の磁極についても、第1磁性体7111～7122側から当該一の磁極に、第1磁性体7111～7122に対向して一の第4磁性体721～724が被せられると把握できる。
- [0108] 上記したモータにかかる技術によれば、回転子から流れる磁束の多くが磁性体板71すなわち第1磁性体7111～7114, 7115～7118, 7119～7122を介して磁心111～114, 121～124, 131～134へと導かれる。よって、当該磁束を巻線A11～A13, B11～B13に効率良く鎖交させることができる。
- [0109] また、上述した磁性体板72が磁石に被せられることにより、回転子において磁束が一の第4磁性体721～724から他の第4磁性体へと短絡して流れることが低減される。これは、空隙721b～724bにおいて磁気抵抗が増加するからである。しかも、上述したように磁石621～624から流れる磁束の多くが固定子63へと導かれるとともに、

固定子63から流れる磁束の多くが磁性体板72すなわち第4磁性体721～724を介して磁石621～624へと導かれる。よって、当該モータの駆動の効率が良くなる。

[0110] 磁性体板72を磁石621～624を被せることに代えて、例えば第4磁性体721～724の各々を個々に磁石621～624に被せても良いし、第4磁性体721～724の一部が例えば一体成形されたものを磁石621～624に被せても良い。

[0111] しかしながら、磁石621～624に第4磁性体721～724をそれぞれ被せる際に磁性体板72を採用することは、磁性体板72を例えば一体成形することができ、モータの製造工程及びその構造が簡略化される点で望ましい。

[0112] 板61や基体62は磁性材料からなることが、これらがヨークとして機能しモータの駆動効率または駆動出力が高くなる点で望ましい。

[0113] そして、基体62に磁性材を採用したとしても、次の理由から鉄損、主に渦電流損とヒステリシス損とが低減される。つまり、巻線A11～A13, B11～B13が分布巻で配置される場合には、固定子63から発生する磁束には高調波成分が少ないので渦電流損が小さい。また、固定子63で発生する回転磁界に同期して回転子が回転する場合には、当該回転磁界の基本波成分に基づくヒステリシス損が低減される。

[0114] 回転子が基体62を含まない場合や、基体62及び磁性体板72を含まない場合であってもよい。この場合、磁石621～624に代えて、例えば複数の磁極が着磁された円盤状の磁石を採用できる。当該磁石への着磁では、例えば当該磁石の固定子63側の面からのみ磁束が流れるように磁極が形成される。

[0115] 回転子が磁石621～624を含まない場合であっても良い。この場合、当該回転子には、固定子から流れる磁束によってリラクタンストルクを発生するように例えば固定子側の面に凹凸を施したものが採用できる。

[0116] しかしながら、回転子において、基体62上に磁石621～624を配置することが次の点から望ましい。つまり、基体62に磁性材が採用されても、磁石621～624から発生した磁界が基体62内の磁束を飽和させるので、固定子63で生じた磁束の高調波成分によって生じる基体62内部の磁束の変化が低減され、その結果、基体62の鉄損が低減される。また、永久磁石によって大きなトルクが発生するため、トルク定数が向上し、銅損が低減できる。

[0117] 第3の実施の形態.

図4は、本実施の形態にかかる固定子64を概念的に示す。但し、所定の方向91に沿って分解して示している。固定子64は、コア641、巻線A31～A36及び磁性体板73を備える。

[0118] コア641は、板61と、複数の磁心31～36とを備える。板61は、表面61aを有し、所定の方向91に対して垂直である。複数の磁心31～36は、この順で表面61a上に環状に配置されており、いずれも所定の方向91に沿って突出する。

[0119] 巻線A31は磁心31の周りに表面61aに沿って配置される。巻線A32～A36についても同様にして磁心32～36に配置される。

[0120] 巻線A31～A36の配置に際し、巻線A31～A36の各々を上述した態様で磁心に巻回しても良いし、予め巻回された巻線A11～A13の各々を上述した態様で磁心に嵌め込んでも良い。図4では後者の場合が示されている。

[0121] 第1の実施の形態で説明したと同様に、巻線A31～A36の各々が個別に絶縁体で囲まれていても良い。また、巻線A31～A36には平角線を採用しても良い。

[0122] 磁性体板73は、複数の第1磁性体731～736がこの順に環状に配置されており、いずれの一の第1磁性体731～736においても、当該一の第1磁性体は他の第1磁性体のいずれとも、その間に空隙731b～736bを有する。具体的には、第1磁性体731は、これと隣接して第1磁性体732との間に空隙731bを有する。第1磁性体732～736の間にも同様にして空隙732b～736bを有する。図4では、空隙731b～736bの各々の外郭が、磁性体板73の中心から見た動径方向に沿って延在している場合が示されている。

[0123] 磁性体板73は、表面61aとは反対側から磁心31～36に被せられる。この際、第1磁性体731～736が磁心31～36にそれぞれ被さる。

[0124] いずれの一の第1磁性体731～736においても、それが被さる一の磁心31～36とは反対側の面731a～736aの面積が、当該一の磁心31～36の一の第1磁性体731～736側の面31a～36a(図4において面34aは巻線A31で隠れているため、符号34aは付されていない)の面積よりも大きい。

[0125] このようにして製造された固定子64の側面図が図5に示されている。図5には回転

子も示されているが、これについては後述する。

- [0126] 上述した固定子64にかかる技術によれば、第1の実施の形態で説明した固定子63と同様の効果が得られる。
- [0127] 固定子64に対しても、第2の実施の形態(図2)と同様にしてモータを構成することができる。具体的には、図5で示されるように固定子に対して回転子が、板61とは反対側から磁性体板73に対向して配置される。
- [0128] このようなモータにかかる技術によれば、第2の実施の形態で説明したモータと同様の効果が得られる。
- [0129] 磁性体板73の空隙731b~736bは、その外郭が、磁性体板73の中心から見た動径方向に対して傾いていることが、コギングトルクを低減する点で望ましい。その具体的な態様が例えば図6に示されている。
- [0130] 図6は、磁心31~36とは反対側から見た磁性体板73を概念的に示す。図6では、磁性体板73の中心から見た、空隙732bの磁性体板73の内周側の一端7321へと向かう方向7321aと、空隙732bの他端7322へと向かう方向7322aとがそれぞれ示されている。方向7322aは方向7321aに対して、磁心31~36とは反対側から見て反時計周りに15°の角度をなしている。空隙731b, 733b~736bについても同様である。
- [0131] 第1及び第2の実施の形態で説明した磁性体板71についても同様に、その空隙711b~7122bの外郭を傾けることで、コギングトルクが低減される。
- [0132] 上述したいずれのモータにおいても、回転子の磁性体板72の空隙721b~724bは、その外郭が、磁性体板72の中心から見た動径方向に対して傾いていることが、コギングトルクを低減する点で望ましい。その具体的な態様が図7及び図8に示されている。
- [0133] 図7及び図8は、磁石621~624とは反対側から見た磁性体板72を概念的に示す。図7では、磁性体板72の中心から見た、空隙721bの磁性体板72の内周側の一端7211へと向かう方向7211aと、空隙721bの他端7212へと向かう方向7212aとがそれぞれ示されている。方向7212aは方向7211aに対して、磁石621~624とは反対側から見て反時計回りに15°の角度をなしている。空隙722b~724bについても同

様である。

- [0134] 図8では、空隙721bの外郭の一方7213について、磁性体板72の中心から見た、磁性体板72の内周側の一端7215へと向かう方向7215aと、他端7216へと向かう方向7216aとが示されている。また、空隙721bの外郭の他方7214について、磁性体板72の中心から見た、磁性体板72の内周側の一端7217へと向かう方向7217aと、他端7218へと向かう方向7218aとが示されている。磁石621～624とは反対側から見て、方向7215aは方向7216aに対して反時計回り15°の角度をなし、方向7217aは方向7218aに対して時計回りに15°の角度をなしている。空隙722b～724bについても同様である。
- [0135] 図7及び図8で示される空隙721b～724bのいずれにおいても、その幅を広くすることが、磁性体721～724の中央へと磁束が集中しやすい点で望ましい。空隙721b～724bの幅は、例えば方向7215a, 7216aの中心線7219aと、方向7217a, 7218aの中心線7220aとがなす角度と把握することができる。すなわち、当該角度が大きくなると空隙721b～724bの幅は広がる。図8では、当該角度が30°の場合が示されている。
- [0136] 固定子64に対して図6で示される磁性体板73を採用し、回転子に対して図7または図8で示される磁性体板72を採用することで、空隙731b～736bの外郭に対する空隙721b～724bの外郭の傾きが、磁性体板72, 73のいずれか一方の空隙の外郭が動径方向に沿う場合に比べて大きくなる。
- [0137] 具体的には、図7で示される磁性体板72を採用した場合には、方向7211aと方向7321aとを軸92の方向から見て一致させた場合に、方向7212aと方向7322aとは軸92の方向から見て30°の角度をなす。図8で示される磁性体板72を採用した場合には、方向7217aと方向7321aとを軸92の方向から見て一致させた場合に、方向7218aと方向7322aとは軸92の方向から見て30°の角度をなす。
- [0138] よって、モータにおけるコギングトルクがより低減される。
- [0139] 上述したいずれの実施の形態においても、固定子63, 64の製造方法に関しては次のように把握することができる。つまり、当該製造方法は配置工程と被覆工程とを備える。配置工程では、板61の表面61a上で一方向側へ突出した少なくとも一つの

磁心111～114, 121～124, 131～134, 31～36を配置したコア631, 641に対して、表面61aに沿って磁心111～114, 121～124, 131～134, 31～36に巻線A11～A13, B11～B13, A31～A36を配置する。被覆工程では、配置工程の後、表面61aとは反対側から磁心111～114, 121～124, 131～134, 31～36に第1磁性体7111～7122, 731～736を被せる。

[0140] また固定子63において、磁性体板71を磁心111～114, 121～124, 131～134に被せることに代えて、例えば第1磁性体7111～7114, 7115～7118, 7119～7122の各々を個々に磁心111～114, 121～124, 131～134に被せても良いし、第1磁性体7111～7122の一部が例えば一体成形されたものを磁心111～114, 121～124, 131～134に被せても良い。固定子64についても同様のことが言える。

[0141] しかしながら、磁心111～114, 121～124, 131～134に第1磁性体7111～7114, 7115～7118, 7119～7122を被せる際に磁性体板71を採用することは、磁性体板71を例えば一体成形することができ、固定子63の製造工程及びその構造が簡略化される点で望ましい。磁性体板73についても同様のことが言える。

[0142] 第4の実施の形態。

図9は、本実施の形態にかかる固定子65を概念的に示す。但し、所定の方向91に沿って分解して示している。固定子65は、コア651及び巻線A11～A13, B11～B13を備える。

[0143] コア651は、磁性体板71と、複数の磁心111～114, 121～124, 131～134とを備える。磁性体板71は、実施の形態1と同様の構造を有し、所定の方向91に対して垂直に位置する。

[0144] 第1磁性体7111の表面上では所定の方向91とは反対側へと磁心111が突出する。第1磁性体7111の磁心111とは反対側の面7111aの面積は、磁心111の第1磁性体7111側の断面111a(図9では、所定の方向91に沿って第1磁性体7111と磁心111とを分解して示しているの、断面111aが現れている。)の面積よりも大きい。

[0145] 第1磁性体7112～7114, 7115～7118, 7119～7122についても、その表面上では所定の方向91とは反対側へと磁心112～114, 121～124, 131～134がそれぞれ突出する。そして、それぞれ磁心112～114, 121～124, 131～134とは反対

側の面7112a~7114a, 7115a~7118a, 7119a~7122aが、磁心の第1磁性体側の断面112a~114a, 121a~124a, 131a~134aの面積よりも大きい。

- [0146] コア651に対して、所定の方向91とは反対側、すなわち磁心に対して磁性体板71とは反対側から、巻線B11~B13を配置し、次いで巻線A11~A13を配置する。
- [0147] 具体的には、巻線B11は磁心123, 124, 131を纏めて囲んで配置され、巻線B12は磁心133, 134, 111を纏めて囲んで配置され、巻線B13は磁心113, 114, 121を纏めて囲んで配置される。
- [0148] 巻線A11は磁心111~113を纏めて囲んで配置され、巻線A12は磁心121~123を纏めて囲んで配置され、巻線A13は磁心131~133を纏めて囲んで配置される。巻線A11~A13, B11~B13はいずれも第1磁性体7111~7114, 7115~7118, 7119~7122の表面に沿って配置される。
- [0149] 巻線A11~A13, B11~B13の配置には、第1の実施の形態と同様、巻回や、予め巻回した巻線の嵌め込みなどが採用できる。図9では後者の場合が示されている。
- [0150] また、巻線A11~A13, B11~B13は、第1の実施の形態と同様、個別に絶縁体で囲まれても良いし、それぞれに丸線や平角線が採用しても良い。
- [0151] 上述した固定子65にかかる技術によれば、上述した実施の形態と同様に、磁束の多くを磁心111~114, 121~124, 131~134へと導くことができ、また磁束が一の第1磁性体から他の第1磁性体へと短絡して流れることが低減される。しかも、磁心111~114, 121~124, 131~134の磁性体板71とは反対側が開放されているので、巻線A11~A13, B11~B13を磁心111~114, 121~124, 131~134に配置しやすい。
- [0152] 図10は、固定子65に、磁性体板71とは反対側から板611を配置し、更には実施の形態2と同様に回転子31を配置した場合が示されている。
- [0153] 板611は、磁性体板71とは反対側から固定子65に被せられても良いし(第1の態様)、固定子65の磁性体板71とは反対側の位置に所定の方向91に沿った回転軸92を中心として回転可能に配置されても良い(第2の態様)。
- [0154] 第1の態様によれば、実施の形態1, 2と同様の効果が得られる。しかも以下のような効果も得られる。なお、第1の態様で得られる構造は、固定子63と同様である。

- [0155] 板611が磁性材料からなる場合には、板611には、圧粉鉄心を採用しなくても電磁鋼板が積層されたもので足り、以って製造が簡略化される。なぜなら、板611には、主に所定の方向91と垂直な方向、すなわち電磁鋼板の積層方向と垂直な方向に磁束が流れるので、電磁鋼板を積層したものを採用しても板611での鉄損は顕著には増大しないからである。
- [0156] また、磁性体板71と磁心111～114, 121～124, 131～134とを一体成形した場合には、固定子65を製造する際の精度が向上し、以って磁性体板71に対向して回転子を配置する際の精度も向上する。
- [0157] 第2の態様によれば、板611に被駆動部を接続することで、被駆動部を駆動しやすい。被駆動部には、後述するように例えばファンが採用できる。
- [0158] さらに第2の態様によれば、固定子65の所定の方向91についての両側にエアギャップを有するため、回転子31に働くスラスト力がキャンセルされる。しかも、板611は回転磁界と同一の回転数で回転するため、磁束が交番しない。従って、板611には、ヒステリシス損が発生せず、磁束の回転の高次成分による渦電流損のみとなり、鉄損も顕著に低減される。
- [0159] 第5の実施の形態。  
図11は、第4の実施の形態で説明した第2の態様において、さらに磁性体板74を固定子65に被せた場合が示されている。この態様は、第4の実施の形態で説明した第1の態様において、板611に替えて磁性体板74を固定子65に被せたと把握しても良い。
- [0160] 磁性体板74は、複数の第2磁性体7411～7422がこの順に環状に配置されており、いずれの一の第2磁性体7411～7422においても、当該一の第2磁性体は他の第2磁性体のいずれとも、その間に空隙7411b～7422bを有する。具体的には、第2磁性体7411は、これと隣接する第2磁性体7412との間に空隙7411bを有する。第2磁性体7412～7422の間にも同様にして空隙7412b～7422bを有する。図11では、空隙7411b～7422bの各々の外郭が、磁性体板74の中心から見た動径方向に沿って延在している場合が示されている。
- [0161] 磁性体板74は、第2磁性体7411～7414, 7415～7418, 7419～7422を磁心1

11～114, 121～124, 131～134にそれぞれ被せて、固定子65に配置される。

[0162] 第2磁性体7411の磁心111とは反対側の面7411aの面積は、磁心111の第2磁性体7411側の面111bの面積よりも大きい。なお、図11には、面7411a, 111bは示さず、以下で説明する面7412a～7422a, 112b～114b, 121b～124b, 131b～134bも示していない。

[0163] 第2磁性体7412～7414, 7415～7418, 7419～7422についても、それぞれ磁心112～114, 121～124, 131～134とは反対側の面7412a～7414a, 7415a～7418a, 7419a～7422aが、磁心の第2磁性体側の面112b～114b, 121b～124b, 131b～134bの面積よりも大きい。

[0164] 磁性体板74を被せれば、第2磁性体の面7411a～7422aの面積が磁心の面111b～114b, 121b～124b, 131b～134bの面積よりも大きいので、磁束の多くを磁心111～114, 121～124, 131～134へと導くことができる。また、空隙7411b～7422bにおいて磁気抵抗が増加するので、磁束が一の第2磁性体から他の第2磁性体へと短絡して流れることが低減される。

[0165] 図11では、回転子31, 32も示されている。回転子31は、第2の実施の形態と同様の構造を有し、磁性体板72とは反対側から磁性体板74に対向して配置される。なお、固定子65に回転子31, 32を配置したモータの側面が図12に示されている。

[0166] 回転子32は、基体611、磁石6111～6114及び磁性体板75を備える。基体611は、所定の方向91に沿った回転軸92を中心として回転可能であって、磁性体板71とは反対側から磁性体板71に対向して配置される。ここでは、上述した板611を回転子32の基体に採用した。

[0167] 磁石6111～6114は、基体611の磁性体板74側の面上に磁性体板74に対向して配置される。具体的には、磁石6111～6114は、いずれも磁性体板74側において磁極を有し、隣接する磁石で磁極の極性が異なる。回転子は、固定子65で発生した磁束が磁石6111～6114に作用して回転する。

[0168] 磁性体板75は、複数の第3磁性体751～754がこの順に環状に配置されており、いずれの一の第3磁性体751～754においても、当該一の第3磁性体は他の第3磁性体のいずれとも、その間に空隙751b～754bを有する。具体的には、第3磁性体7

51は、これと隣接する第3磁性体752との間に空隙751bを有する。そして、第3磁性体752～754の間にも同様にして空隙752b～754bを有する。

[0169] 磁性体板75は、基体611とは反対側から磁石6111～6114に被せられる。具体的には、磁石6111～6114に第3磁性体721～724をそれぞれ被せて、磁性体板75が基体611に配置される。磁性体板75は、空隙を介して磁性体板74に対向する。

[0170] 磁石6111～6114は、第2磁性体7411～7422に対向して複数の磁極を呈するので、いずれの一の磁極についても、第2磁性体7411～7422側から当該一の磁極に、第2磁性体7411～7422に対向して一の第3磁性体751～754が被せられると把握できる。

[0171] 固定子65に回転子31, 32を配置して得られるモータによれば、回転子31, 32から流れる磁束の多くが磁性体板72, 75を介して磁心111～114, 121～124, 131～134へと導かれる。よって、当該磁束を巻線A11～A13, B11～B13に効率良く鎖交させることができる。

[0172] また、磁性体板72, 75はそれぞれ、空隙721b～724b, 751b～754bを有する。空隙721b～724b, 751b～754bでは磁気抵抗は増加する。よって、同じ回転子31, 32において磁束が一の磁石から磁性体板72, 75を介して他の磁石へと短絡して流れることが低減される。

[0173] しかも、固定子65に対して回転子31とは反対側にも回転子32が配置されているので、第2の実施の形態のモータに比べ、モータの駆動効率及び駆動出力が高い。

[0174] 第3の実施の形態で説明した磁性体板73と同様に、磁性体板71, 74それぞれの空隙7111b～7122b, 7411b～7422bの外郭を傾けること(図6)が、コギングトルクを低減できる点で望ましい。

[0175] また、磁性体板72, 75についてもそれぞれ、第3の実施の形態で説明した磁性体板72と同様に、空隙721b～724b, 751b～754bの外郭を傾けること(図7及び図8)が、コギングトルクを低減できる点で望ましい。

[0176] 第6の実施の形態。

図13は、本実施の形態にかかる固定子66を概念的に示す。但し、所定の方向91に沿って分解して示している。固定子66は、コア661及び巻線A31～A36を備える

- 。
- [0177] コア661は、磁性体板73と、複数の磁心31～36とを備える。磁性体板73は、実施の形態3と同様の構造を有し、所定の方向91に対して垂直に位置する。
- [0178] 第1磁性体731～736の表面上では所定の方向91とは反対側へと磁心31～36がそれぞれ突出する。いずれの一の第1磁性体731～736についても、当該一の第1磁性体731～736の磁心31～36とは反対側の面731a～736aは、当該一の第1磁性体731～736が被さる磁心31～36の、第1磁性体731～736側の断面31a～36aの面積よりも大きい。
- [0179] 巻線A31～A36はそれぞれ、コア661に対して所定の方向91とは反対側、すなわち磁心31～36に対して磁性体板73とは反対側から、磁心31～36に配置される。
- [0180] 巻線A31～A36の配置には、第1の実施の形態と同様、巻回や、予め巻回した巻線の嵌め込みなどが採用できる。図13では後者の場合が示されている。
- [0181] また、巻線A31～A36は、第1の実施の形態と同様、個別に絶縁体で囲まれても良いし、それぞれに丸線や平角線が採用しても良い。
- [0182] 上述した固定子66にかかる技術によれば、第3の実施の形態と同様に、磁束の多くを磁心31～36に導くことができ、また磁束が一の第1磁性体から他の第1磁性体へと短絡して流れることが低減される。しかも、磁心31～36の磁性体板73とは反対側が開放されているので、巻線A31～A36を磁心31～36に配置しやすい。
- [0183] 図10には、固定子66に、磁性体板71とは反対側から板611を配置し、更には実施の形態3と同様に回転子31を配置した場合が示されている。
- [0184] 板611は、第4の実施の形態と同様に、磁性体板73とは反対側から固定子66に被せても良いし(第1の態様)、固定子66の磁性体板73とは反対側の位置に所定の方向91に沿った回転軸92を中心として回転可能に配置しても良い(第2の態様)。第1及び第2の態様によれば、それぞれ第4の実施の形態と同様の効果が得られる。なお、第2の態様で得られるモータの側面が図14に示されている。
- [0185] また、第5の実施の形態と同様にして、本実施の形態の第2の態様においても、磁性体板73と同様の構造を有する磁性体板を、磁性体板73とは反対側から固定子66に被せても良い。また、当該磁性体板に対向させて、磁性体板73とは反対側から回

転子を配置しても良い。

- [0186] 本実施の形態にかかるモータにおいて、第3の実施の形態で説明した磁性体板73と同様に、磁性体板73の空隙731b~736bの外郭を傾けること(図6)が、コギングトルクを低減できる点で望ましい。
- [0187] また、磁性体板72についても、第3の実施の形態で説明した磁性体板72と同様に、空隙721b~724bの外郭を傾けること(図7及び図8)が、コギングトルクを低減できる点で望ましい。
- [0188] 上述したいずれの実施の形態においても、磁心111~114, 121~124, 131~134, 31~36や磁性体板71~75には例えば鉄心が採用できる。
- [0189] 鉄心には、圧粉鉄心を採用することができる。圧粉鉄心によれば、磁束がいずれの方向に流れても圧粉鉄心の鉄損は小さい。よって、回転軸92方向に電磁鋼板等を積層した場合に比べて、渦電流の発生が抑制され、以って鉄損が顕著に低減する。特に磁心111~114, 121~124, 131~134, 31~36及び磁性体板71~75については、所定の方向91に磁束が流れるため、所定の方向91に電磁鋼板を積層したものを採用するよりも、圧粉鉄心を採用する方が、鉄損をより顕著に低減できる点で望ましい。
- [0190] しかも、鉄心の形状が複雑であっても当該鉄心を成形しやすく、また鉄心を成形する際にその密度を均一にしやすい。更には、圧粉鉄心は絶縁性を有するため、例えば巻線との間の絶縁が確保しやすい。
- [0191] 鉄心には、所定の方向91に沿う中心線を軸に電磁鋼板が巻かれた巻鉄心を採用しても良いし、所定の方向91に垂直な方向に電磁鋼板が積層された積層鉄心を採用しても良い。巻鉄心及び積層鉄心によれば、所定の方向91に磁束が流れやすい。なお、巻鉄心は図15に、積層鉄心は図16にそれぞれ示されている。ここで、電磁鋼板には、無方向性電磁鋼板が採用できるが、磁気特性の良い方向が所定の方向91に沿う方向性電磁鋼板を採用することが望ましい。なぜなら、所定の方向91に主として磁束が流れるため、無方向性電磁鋼板を採用するよりも、透磁率及び飽和磁束密度が向上し、以って銅損が低減でき、しかも材質によっては鉄損も低減できるからである。

- [0192] 上述した製造技術のいずれにおいても、例えばジグを用いることによって固定子63～66を製造する際の精度を得ることができる。しかしながら、巻線を配置した後に板61, 611を被せる態様(第4及び第6の実施の形態では、第1の態様)においてジグを用いた方が当該精度を向上させやすく、更には上述したように磁性体板71と磁心とを一体成形した方が当該精度をより向上させやすい。
- [0193] 第4の実施の形態乃至本実施の形態で説明した固定子65, 66を、例えば磁性体からなるケースの内部に固定する場合、磁性体板71, 73の外周をケースの内周に固定して固定子65, 66を保持することは、磁束が磁性体板71からケースへと漏洩して鎖交磁束が減少するので望ましくない。なお、非磁性体からなるケースの内周に固定する場合であれば、磁束は漏洩しない。
- [0194] そこで、固定子65, 66の全体またはコイルの外側を樹脂でモールドすれば、磁束の漏洩を防止することができる。磁性体板71, 73の外周を、樹脂やアルミ等の非磁性体からなるリングを介してケースの内周に固定しても良い。また、同一の相の巻線が同一の方向に巻回された磁心を、延長してケースの内周に固定しても良い。
- [0195] 第7の実施の形態。  
固定子側の磁性体板71, 73の外径 $R_{so}$ と回転子側の磁性体板72の外径 $R_{ro}$ (図2、図4、図10及び図13)との関係について説明する。当該関係は磁性体板74と磁性体板75との関係にも適用できる。
- [0196] 外径 $R_{so}$ と外径 $R_{ro}$ との差の絶対値  $|R_{so} - R_{ro}|$  が、磁性体板71, 73の磁性体板72側の面から、磁心の磁性体板71, 73とは反対側の端までの距離 $t_1$ (図3、図5、図12及び図14)よりも小さい場合には、次の点で望ましい。つまり、磁心111～114, 121～124, 131～134, 31～36から発生する磁束が磁性体板71, 73の外周側を経由して固定子63, 64内で短絡して流れることを妨げる。これは、磁性体板71～73や磁心111～114, 121～124, 131～134, 31～36などの磁性体において、一の磁性体から他の磁性体までの距離(ただし、磁性体の部分の距離を除く)を小さくすると、磁気抵抗が小さくなって磁束が流れやすくなるからである。以下についても同様のことが言える。
- [0197] また、絶対値  $|R_{so} - R_{ro}|$  が、磁性体板72の磁性体板71, 73側の面から磁石6

21～624の磁性体板72とは反対側の面までの距離 $t_2$ (図3、図5、図12及び図14)よりも小さい場合には、磁石621～624から発生する磁束が磁性体板72の外周側を經由して回転子内で短絡して流れることが妨げられる点で望ましい。

[0198] 固定子側の磁性体板71, 73の内径 $R_{si}$ と回転子側の磁性体板72の内径 $R_{ri}$ (図2、図4、図10及び図13)との関係について説明する。

[0199] 内径 $R_{si}$ と内径 $R_{ri}$ との差の絶対値  $|R_{si} - R_{ri}|$  が、距離 $t_1$ よりも小さい場合には、磁心111～114, 121～124, 131～134, 31～36から発生する磁束が磁性体板71, 73の内周側を經由して固定子63, 64内で短絡して流れることが妨げられる点で望ましい。

[0200] また、絶対値  $|R_{si} - R_{ri}|$  が距離 $t_2$ よりも小さい場合には、磁石621～624から発生する磁束が磁性体板72の内周側を經由して回転子内で短絡して流れることが妨げられる点で望ましい。

[0201] 磁性体板71の空隙7111b～7122bの幅 $t_{ssl}$ (図2及び図10)は、磁性体板71と磁性体板72との互いに近い面の距離 $\delta$ (図3及び図12)の2倍よりも大きいことが望ましい。磁性体板71において隣接する第1磁性体7111～7122の間にある空隙7111b～7122bを介して、磁束が当該第1磁性体の一方から他方へと短絡することが妨げられるからである。これは、磁束が磁性体板71の一の第1磁性体7111～7122からそれに隣接する他の第1磁性体へと、空隙7111b～7122bを介して流れるよりも、磁性体板72を介して流れる方が、磁気抵抗が小さいからである。磁性体板73の空隙731b～736bの幅 $t_{ssl}$ (図4及び図13)についても同様のことが言える(図5及び図14)。

[0202] 上述した距離 $\delta$ は、磁性体板71, 73の第1磁性体7111～7122, 731～736と、磁性体板72の第2磁性体721～724との互いに近い方の面の距離と把握することができる。以下について同様である。

[0203] 磁性体板72の空隙721b～724bの幅 $t_{rsl}$ (図2及び図10)は、距離 $\delta$ の2倍よりも大きいことが望ましい。磁性体板72において隣接する第4磁性体721～724の間にある空隙721b～724bを介して、磁束が当該第4磁性体の一方から他方へと短絡することが妨げられるからである。これは、磁束が磁性体板72の一の第4磁性体721～

724からそれに隣接する他の第4磁性体へと、空隙721b~724bを介して流れるよりも、磁性体板71を介して流れる方が、磁気抵抗が小さいからである。

[0204] 回転子の磁石621~624の回転軸92の方向への厚み $t_m$ (図3、図5、図12及び図14)は、距離 $\delta$ の2倍よりも大きいことが望ましい。磁石621~624から発生する磁束がその側面を経由して同一磁石の磁極間で短絡することが妨げられるからである。これは、一の磁石621~624の磁性体板72側の一端から他端へとその側面を経由して磁束が流れるよりも、一の磁石621~624の一端から他の磁石へと磁性体板71を介して流れる方が、磁気抵抗が小さいからである。

[0205] 上述したいずれのモータも、例えば圧縮機に搭載することができる。例えば図17には、第3の実施の形態にかかるモータを搭載した圧縮機の断面が示されている。また、図18及び図19にはそれぞれ、第5及び第6の実施の形態にかかるモータを搭載した圧縮機の断面が示されている。以下では、特に図17に示される圧縮機について説明する。

[0206] 圧縮機は、筒状の筐体80、吸入管81及び吐出管82を備える。吸入管81は、例えば筐体80の側面に接続される。吐出管82は、モータに対して吸入管81とは反対側に位置する。

[0207] 当該筐体80内には、圧縮部84、モータ及びバランスウェイト83を有する。モータの回転軸92は筐体80が延在する方向に沿って延びる。

[0208] バランスウェイト83は、例えば回転子の固定子64とは反対側の面上の外径付近に載置され、この場合が図9に示されている。バランスウェイト83を載置することに代えて、回転子の基体62の固定子64側に穴(これは、負のバランスウェイトと把握できる)を設けても良い。バランスウェイトを設けることに加えて、回転軸92に対して磁性体板72のバランスウェイト83とは反対側の部分の外径を大きくすることが望ましい。

[0209] 吸入管81から吸入された冷媒は、圧縮部84においてモータの駆動により圧縮される。圧縮された冷媒は、吐出管82から排出される。

[0210] このような圧縮機によれば、冷媒等を効率良く圧縮することができる。しかも、固定子64と回転子との間の空隙が回転軸92に対して垂直であるので、圧縮機内に存在する潤滑油などの油が吐出管82から排出されることや、油が攪拌されることが低減さ

れる。

- [0211] また、回転子に付着した油は、回転子が回転した際に遠心力によって圧縮機の側壁へと移動する。よって、吐出管82をモータに対して鉛直上方に設けた場合には、側壁に沿って油が鉛直下方へと移動し、以って吐出管82側へと油が移動することが妨げられる。
- [0212] さらには、バランスウェイト83は回転子の表面の外径付近に載置されるので、バランスウェイト83の回転軸92方向への厚みを小さくすることができ、以って圧縮機が小型化される。
- [0213] 上述したいずれのモータも、空調機に搭載して、ファンの回転に用いても良い。具体的には、回転子31, 32、または第4及び第6の実施の形態で説明した第2の態様では板611に、ファンが設けられる。
- [0214] さらには、自動車に搭載して、車輪を回転させても良い。
- [0215] この発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

## 請求の範囲

- [1] (a)板(61;61)の表面(61a;61a)上で一方向側へ突出した少なくとも一つの磁心(111~114, 121~124, 131~134;31~36)を配置したコア(631;641)に対して、前記表面に沿って前記磁心に巻線(A11~A13, B11~B13;A31~A36)を配置する工程と、
- (b)前記工程(a)の後、前記一方向側から前記磁心に第1磁性体(7111~7122;731~736)を被せる工程と
- を備え、
- いずれの一の前記第1磁性体についても、それが配置される一の前記磁心とは反対側の面(7111a~7122a;731a~736a)の面積が、前記一の前記磁心の前記一の前記第1磁性体側にある面(111a~114a, 121a~124a, 131a~134a;31a~36a)の面積よりも大きい、電機子の製造方法。
- [2] 前記コア(631;641)では前記磁心の複数(111~114, 121~124, 131~134;31~36)が前記表面(61a;61a)上に配置され、
- 前記工程(b)では前記磁心のいずれにも前記第1磁性体(7111~7122;731~736)が被せられ、
- 前記磁心の一に被せられた一の前記第1磁性体のいずれについても、前記一の前記第1磁性体は他の前記第1磁性体のいずれとも、その間に空隙(7111b~7122b;731b~736b)を有する、請求項1記載の電機子の製造方法。
- [3] 前記コア(631;641)では前記磁心の複数(111~114, 121~124, 131~134;31~36)が前記表面(61a;61a)上に環状に配置され、
- 前記工程(b)では、前記第1磁性体の複数を環状に配置した磁性体板(71;73)を、前記磁心のいずれにも前記第1磁性体(7111~7122;731~736)が被さるように前記磁心に被せ、
- 隣接する前記第1磁性体の間にある前記空隙(7111b~7122b;731b~736b)のいずれにおいても、その外郭が前記磁性体板の内周側から外周側へと延在する、請求項2記載の電機子の製造方法。
- [4] (a)第1磁性体の複数(7111~7122;731~736)を環状に配置した磁性体板(7

1;73)と、磁心の複数(111~114, 121~124, 131~134;31~36)とを備え、いずれの前の前記第1磁性体においても、前記一の前記第1磁性体の表面上では一方向(91)と反対側への前記磁心が突出するコアに対して、前記表面に沿って前記磁心に巻線(A11~A13, B11~B13;A31~A36)を配置する工程を備え、

前記一の前記第1磁性体は、

前記一の前記磁心とは反対側の面(7111a~7122a;731a~736a)の面積が前記一の前記磁心の前記一の前記第1磁性体側の断面(111a~114a, 121a~124a, 131a~134a;31a~36a)の面積よりも大きく、

他の前記第1磁性体のいずれとも、その間に空隙(7111b~7122b;731b~736b)を有し、

環状方向について隣接する前記第1磁性体の間にある前記空隙のいずれにおいても、その外郭が前記磁性体板の内周側から外周側へと延在する、電機子の製造方法。

- [5] (b)前記工程(a)の後、前記一方向(91)と反対側から前記磁心に板(61;611)を被せる工程を更に備える、請求項4記載の電機子の製造方法。

- [6] 前記板は、第2磁性体の複数(7411~7422)を環状に配置した第2の磁性体板(74)であって、

いずれの前の前記第2磁性体についても、前記一の前記第2磁性体は他の前記第2磁性体のいずれとも、その間に空隙(7411b~7422b)を有し、

環状方向について隣接する前記第2磁性体の間の前記空隙は、その外郭が前記第2の磁性体板の内周側から外周側へと延在し、

前記第2磁性体は、

前記工程(b)において、前記磁心(111~114, 121~124, 131~134)のいずれにも被せられ、

前記一の前記第2磁性体が被さる一の前記磁心とは反対側の面(7411a~7422a)の面積が、前記一の前記磁心の前記一の前記第2磁性体側にある面(111b~114

- b, 121b~124b, 131b~134b)の面積よりも大きい、請求項5記載の電機子の製造方法。
- [7] 前記第2の磁性体板(74)の前記外郭のいずれもが、前記第2の磁性体板の中心から見た動径方向に対して傾いた方向に延在する、請求項6記載の電機子の製造方法。
- [8] 請求項6または請求項7に記載の電機子の製造方法と、  
前記一方向(91)に沿った回転軸(92)を中心として回転可能であって、前記第2磁性体(7411~7422)に対向して複数の磁極を有する磁石(6111~6114)を、前記磁心とは反対側から前記第2磁性体に対向させて配置する工程と  
を備える、モータの製造方法。
- [9] いずれの一の前記磁極についても、前記第2磁性体(7411~7422)側から前記一の前記磁極に、前記第2磁性体に対向させて第3磁性体(751~754)の一を被せる工程を更に備え、  
いずれの一の前記第3磁性体についても、前記一の前記第3磁性体は他の前記第3磁性体のいずれとも、その間に空隙(751b~754b)を有する、請求項8記載のモータの製造方法。
- [10] (b)前記磁心(111~114, 121~124, 131~134;31~36)の前記一方向(91)と反対側に板(611)を、前記一方向に沿う回転軸(92)を中心として回転可能に配置する工程を  
更に備える、請求項4記載の電機子の製造方法。
- [11] 前記板(61;611)は磁性材からなる、請求項1乃至請求項3並びに請求項5及び請求項10のいずれか一つに記載の電機子の製造方法。
- [12] 前記磁性体板(71;73)の前記外郭のいずれもが、前記磁性体板の中心から見た動径方向に対して傾いた方向に延在する、請求項3乃至請求項7並びに請求項10のいずれか一つに記載の電機子の製造方法。
- [13] 前記磁性体板(71;73)の前記外郭のいずれもが、前記磁性体板の中心から見た動径方向に対して傾いた方向に延在する、請求項8に記載のモータの製造方法。
- [14] 請求項2乃至請求項7並びに請求項10のいずれか一つに記載の電機子の製造方

法と、

前記一方向(91)に沿った回転軸(92;92)を中心として回転可能であって、前記第1磁性体(7111~7122;731~736)に対向して複数の磁極を有する磁石(621~624;621~624)を、前記磁心とは反対側から前記第1磁性体に対向させて配置する工程と

を備える、モータの製造方法。

- [15] いずれの一の前記磁極についても、前記第1磁性体(7111~7122;731~736)側から前記一の前記磁極に、前記第1磁性体に対向させて第4磁性体(721~724;721~724)の一を被せる工程を更に備え、

いずれの一の前記第4磁性体についても、前記一の前記第4磁性体は他の前記第4磁性体のいずれとも、その間に空隙(721b~724b;721b~724b)を有する、請求項14記載のモータの製造方法。

- [16] 請求項8に記載のモータの製造方法で製造されたモータを搭載することを特徴とする、圧縮機の製造方法。

- [17] 環状に配置された複数の第1磁性体(7111~7122;731~736)を有する磁性体板(71;73)と、

磁心の複数(111~114, 121~124, 131~134;31~36)と、

巻線(A11~A13, B11~B13;A31~A36)と

を備え、

いずれの一の前記第1磁性体においても、前記一の前記第1磁性体の表面上では一方向(91)とは反対側へと一の前記磁心が突出しており、前記一の前記第1磁性体が被さる一の前記磁心とは反対側の面(7111a~7122a;731a~736a)の面積が、前記一の前記磁心の前記一の前記第1磁性体側の断面(111a~114a, 121a~124a, 131a~134a;31a~36a)の面積よりも大きく、前記一の前記第1磁性体は他の前記第1の磁性体のいずれとも、その間に空隙(7111b~7122b;731b~736b)を有し、

環状方向について隣接する前記第1磁性体の間にある前記空隙のいずれにおいても、その外郭が前記磁性体板の内周側から外周側へと延在し、

前記巻線は前記表面に沿って前記磁心に配置される、電機子。

[18] 前記磁心に前記一方向(91)とは反対側から被せて配置される板(61;611)を更に備える、請求項17記載の電機子。

[19] 前記板は、第2磁性体の複数(7411~7422)を環状に配置した第2の磁性体板(74)であって、

いずれの一の前記第2磁性体についても、前記一の前記第2磁性体は他の前記第2磁性体のいずれとも、その間に空隙(7411b~7422b)を有し、

環状方向について隣接する前記第2磁性体間の前記空隙は、その外郭が前記第2の磁性体板の内周側から外周側へと延在し、

前記磁心(111~114, 121~124, 131~134)のいずれにも前記第2磁性体が被さるように、前記第2の磁性体板は配置され、

前記一の前記前記第2磁性体が被さる一の前記磁心とは反対側の面(7411a~7422a)の面積が、前記一の前記磁心の前記一の前記第2磁性体側にある面(111b~114b, 121b~124b, 131b~134b)の面積よりも大きい、請求項18記載の電機子。

[20] 前記外郭のいずれもが、前記第2の磁性体板(74)の中心から見た動径方向に対して傾いた方向に延在する、請求項19記載の電機子。

[21] 請求項19または請求項20記載の電機子と、

前記一方向(91)に沿った回転軸(92)を中心として回転可能な磁石(6111~6114)と

を備え、

前記磁石は、前記磁心とは反対側から前記第2磁性体に対向して配置され、前記第2磁性体に対向する複数の磁極を有する、モータ。

[22] 第3磁性体の複数(751~754)を

更に備え、

いずれの一の前記磁極についても、前記第2磁性体(7411~7422)側から前記一の前記磁極に、前記第2磁性体に対向させて一の前記第3磁性体(751~754)が被せられ、

いずれの前記一の前記第3磁性体についても、前記一の前記第3磁性体は他の前記第3磁性体のいずれとも、その間に空隙(751b~754b)を有する、請求項21記載のモータ。

[23] 前記磁心(111~114, 121~124, 131~134;31~36)の前記一方向(91)とは反対側に、前記一方向に沿う回転軸(92)を中心として回転可能に配置される板(611)を

更に備える、請求項17記載の電機子。

[24] 前記板(611)は磁性材からなる、請求項18または請求項23記載の電機子。

[25] 板(61;61)の表面(61a;61a)上で一方向側へ突出して環状に載置された複数の磁心(111~114, 121~124, 131~134;31~36)と、

環状に配置された複数の第1磁性体(7111~7122;731~736)を有する磁性体板(71;73)と、

巻線(A11~A13, B11~B13;A31~A36)と

を備え、

前記巻線は前記表面に沿って前記磁心に配置され、

前記磁性体板は、前記磁心のいずれにも前記第1磁性体が被せられるように、前記一方向側から前記磁心に被せられ、

いずれの一の前記第1磁性体においても、それが被さる一の前記磁心とは反対側の面(7111a~7122a;731a~736a)の面積が、前記一の前記磁心の前記一の前記第1磁性体側にある面(111a~114a, 121a~124a, 131a~134a;31a~36a)の面積よりも大きく、前記一の前記第1磁性体は他の前記第1の磁性体のいずれとも、その間に空隙(7111b~7122b;731b~736b)を有し、

隣接する前記第1磁性体の間にある前記空隙がいずれにおいても、その外郭が前記磁性体板の内周側から外周側へと延在する、電機子。

[26] 前記外郭のいずれもが、前記磁性体板(71;73)の中心から見た動径方向に対して傾いた方向に延在する、請求項25記載の電機子。

[27] 請求項17乃至請求項20並びに請求項23、請求項25及び請求項26のいずれか一つに記載の電機子と、

前記一方向(91)に沿った回転軸(92;92)を中心として回転可能な磁石(621~624;621~624)と

を備え、

前記磁石は、前記磁心とは反対側から前記第1磁性体(7111~7122;731~736)に対向し、前記第1磁性体に対向する複数の磁極を有する、モータ。

[28] 第4磁性体の複数(721~724;721~724)を

更に備え、

いずれの一の前記磁極についても、前記第1磁性体(7111~7122;731~736)側から前記一の前記磁極に、前記第1磁性体に対向させて一の前記第4磁性体が被せられ、

いずれの前記一の前記第4磁性体についても、前記一の前記第4磁性体は他の前記第4磁性体のいずれとも、その間に空隙(721b~724b;721b~724b)を有する、請求項27記載のモータ。

[29] 請求項27記載のモータを搭載する、圧縮機。

[30] 板(61;61)の表面(61a;61a)上で一方向側へ突出して載置された複数の磁心(111~114, 121~124, 131~134;31~36)と、

巻線(A11~A13, B11~B13;A31~A36)と、

複数の第1磁性体(7111~7122;731~736)と

を有する固定子(63;64)と、

前記磁心が突出する方向(91)に沿った回転軸(92)を中心として回転可能な磁石(621~624)と、

複数の第2磁性体(721~724)と

を有する回転子と

を備え、

前記巻線は前記表面に沿って前記磁心に配置され、

前記磁心のいずれにも前記一方向側から前記第1磁性体が被せられ、

いずれの一の前記第1磁性体においても、それが被さる一の前記磁心とは反対側の面(7111a~7122a;731a~736a)の面積が、前記一の前記磁心の前記一の前

記第1磁性体側にある面(111a~114a, 121a~124a, 131a~134a;31a~36a)の面積よりも大きく、前記一の前記第1磁性体は他の前記第1の磁性体のいずれとも、その間に空隙(7111b~7122b;731b~736b)を有し、

前記磁石は、前記磁心とは反対側から前記第1磁性体に対向し、前記第1磁性体に対向して複数の磁極を有し、

一の前記第2磁性体のいずれにおいても前記一の前記第2磁性体は、前記第1磁性体に対向して前記第1磁性体側から一の前記磁極に被せられ、他の前記第2磁性体のいずれとも、その間に空隙(721b~724b)を有する、モータ。

[31] 前記固定子(63;64)は、前記第1磁性体の前記複数(7111~7122;731~736)が環状に配置された第1の磁性体板(71;73)を有し、

隣接する前記第1磁性体の間にある前記空隙(7111b~7122b;731b~736b)のいずれにおいても、その外郭が前記第1の磁性体板の内周側から外周側へと延在する、請求項30記載のモータ。

[32] 前記固定子(63;64)において前記外郭のいずれもが、前記第1の磁性体板(71;73)の中心から見た動径方向に対して傾いた方向に延在する、請求項31記載のモータ。

[33] 前記回転子は、前記第2磁性体の前記複数(721~724)を環状に配置して含む第2の磁性体板(72)を有し、

隣接する前記第2磁性体の間にある前記空隙(721b~724b)のいずれにおいても、その外郭が前記第2の磁性体板の内周側から外周側へと延在する、請求項31記載のモータ。

[34] 前記回転子において前記外郭のいずれもが、前記第2の磁性体板(72)の中心から見た動径方向に対して傾いた方向に延在する、請求項33記載のモータ。

[35] 前記第1の磁性体板(71;73)の外径( $R_{s0};R_{s0}$ )と前記第2の磁性体板(72;72)の外径( $R_{r0};R_{r0}$ )との差の絶対値( $|R_{s0}-R_{r0}|$ ;  $|R_{s0}-R_{r0}|$ )は、前記第1の磁性体板の前記第2磁性体側の面から前記表面までの距離( $t_1;t_1$ )より小さい、請求項33記載のモータ。

[36] 前記第1の磁性体板(71;73)の外径( $R_{s0};R_{s0}$ )と前記第2の磁性体板(72;72)

の外径 ( $R_{ro}; R_{ro}$ ) との差の絶対値 ( $|R_{so} - R_{ro}|$ ;  $|R_{so} - R_{ro}|$ ) は、前記第2の磁性体板の前記第1磁性体側の面から前記磁石の前記第2磁性体とは反対側の面までの距離 ( $t_2; t_2$ ) より小さい、請求項33記載のモータ。

[37] 前記第1の磁性体板 (71; 73) の内径 ( $R_{si}; R_{si}$ ) と前記第2の磁性体板 (72; 72) の内径 ( $R_{ri}; R_{ri}$ ) との差の絶対値 ( $|R_{si} - R_{ri}|$ ;  $|R_{si} - R_{ri}|$ ) は、前記第1の磁性体板の前記第2磁性体側の面から前記表面までの距離 ( $t_1; t_1$ ) より小さい、請求項33乃至請求項36のいずれか一つに記載のモータ。

[38] 前記第1の磁性体板 (71; 73) の内径 ( $R_{si}; R_{si}$ ) と前記第2の磁性体板 (72; 72) の内径 ( $R_{ri}; R_{ri}$ ) との差の絶対値 ( $|R_{si} - R_{ri}|$ ;  $|R_{si} - R_{ri}|$ ) は、前記第2の磁性体板の前記第1磁性体側の面から前記磁石の前記第2磁性体とは反対側の面までの距離 ( $t_2; t_2$ ) より小さい、請求項33乃至請求項36のいずれか一つに記載のモータ。

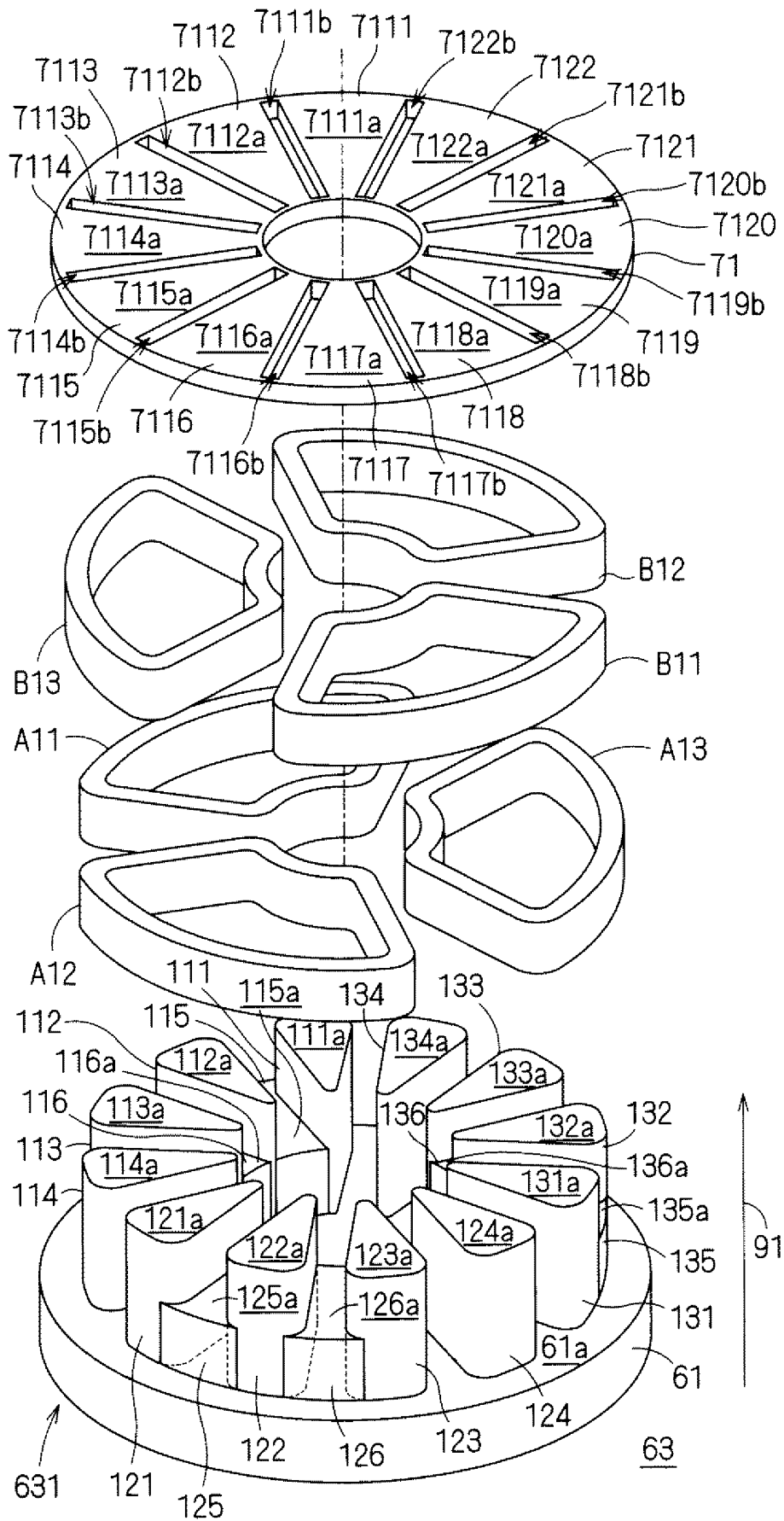
[39] 隣接する前記第1磁性体 (7111~7122; 731~736) の間にある前記空隙 (7111b~7122b; 731b~736b) の幅 ( $t_{ssl}; t_{ssl}$ ) は、前記第1磁性体と前記第2磁性体との互いに近い方の面の距離 ( $\delta$ ;  $\delta$ ) の2倍よりも大きい、請求項30乃至請求項36のいずれか一つに記載のモータ。

[40] 隣接する前記第2磁性体 (721~724) の間にある前記空隙 (721b~724b) の幅 ( $tr_{sl}$ ) は、前記第1磁性体と前記第2磁性体との互いに近い方の面の距離 ( $\delta$ ) の2倍よりも大きい、請求項30乃至請求項36のいずれか一つに記載のモータ。

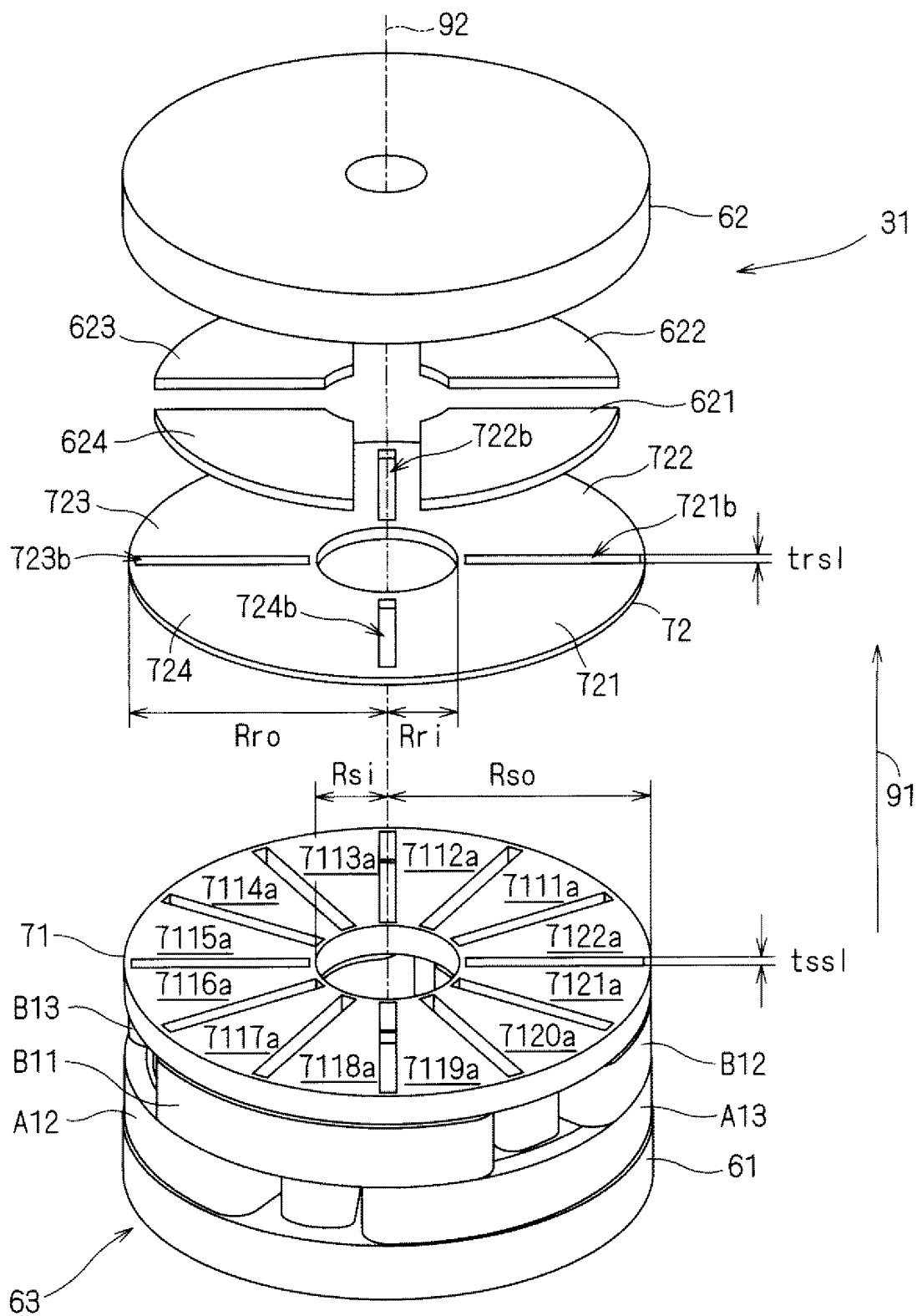
[41] 前記磁石 (621~624; 621~624) の前記方向への厚み ( $t_m; t_m$ ) が、前記第1磁性体 (7111~7122; 731~736) と前記第2磁性体 (721~724; 721~724) との互いに近い方の面の距離 ( $\delta$ ;  $\delta$ ) の2倍よりも大きい、請求項30乃至請求項36のいずれか一つに記載のモータ。

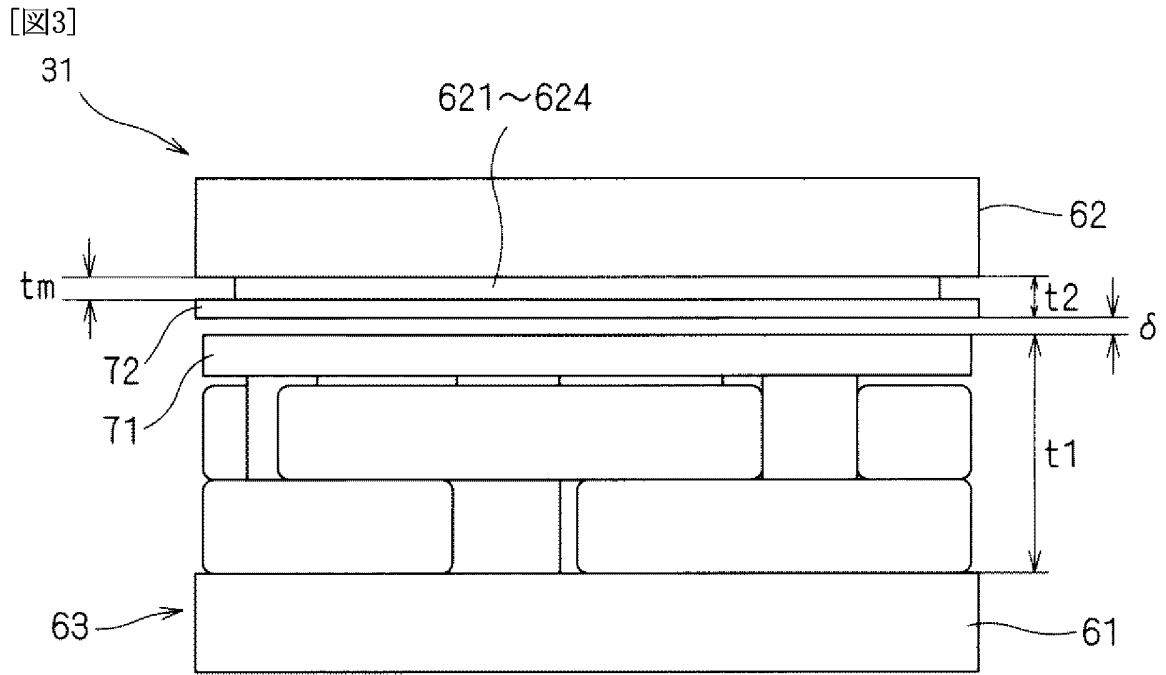
[42] 請求項30乃至請求項36のいずれか一つに記載のモータを搭載する、圧縮機。

[図1]

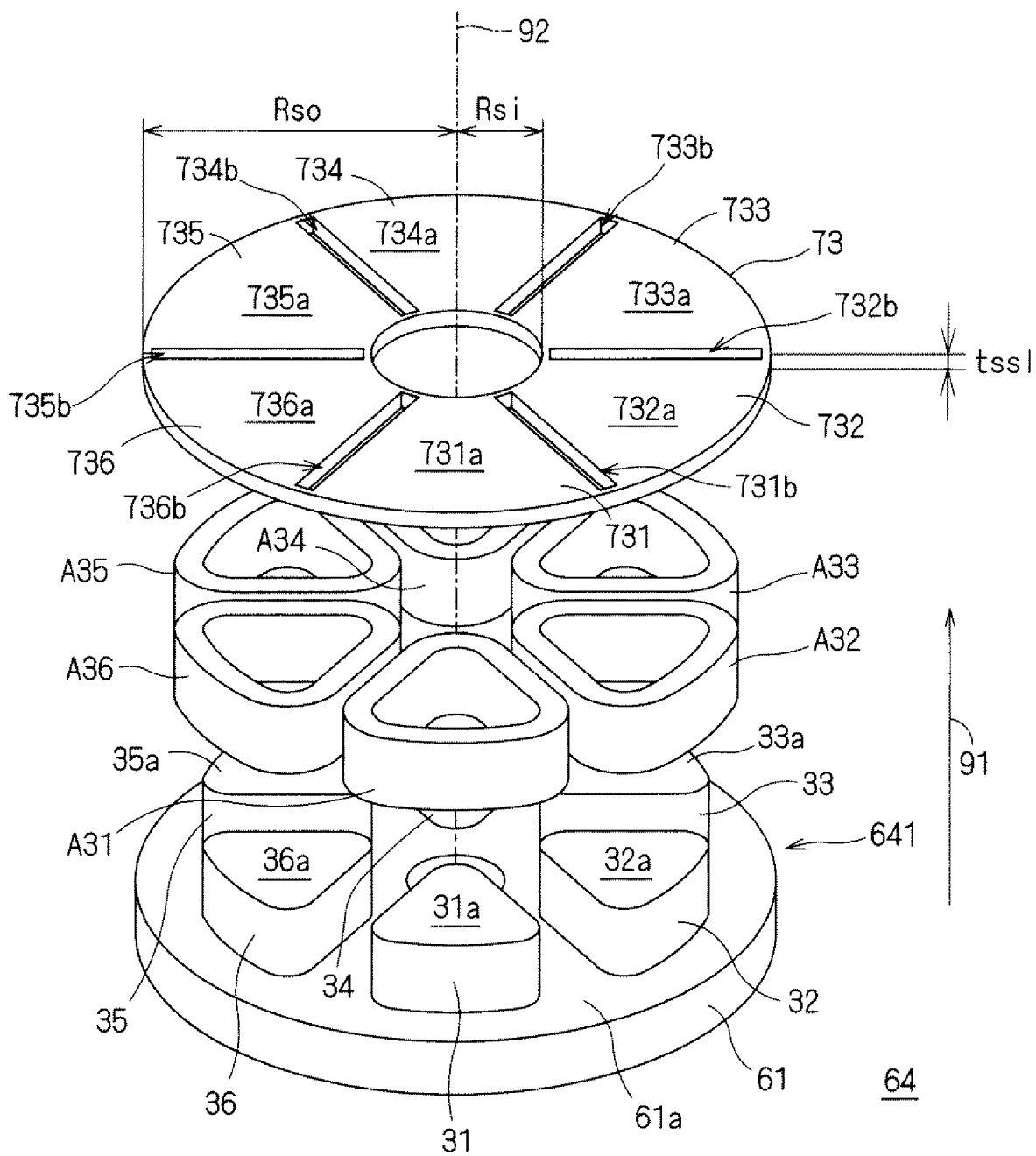


[図2]

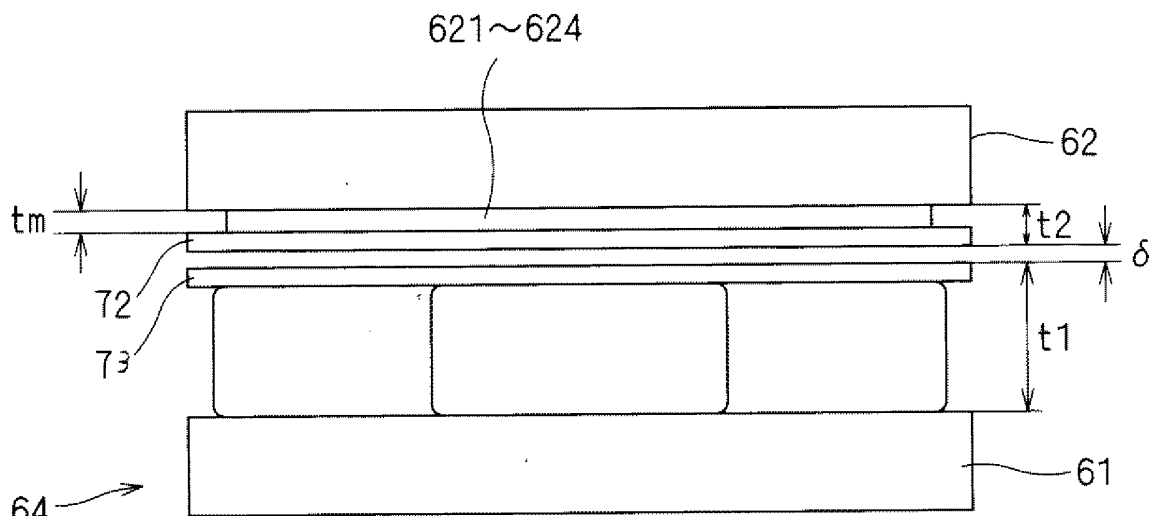




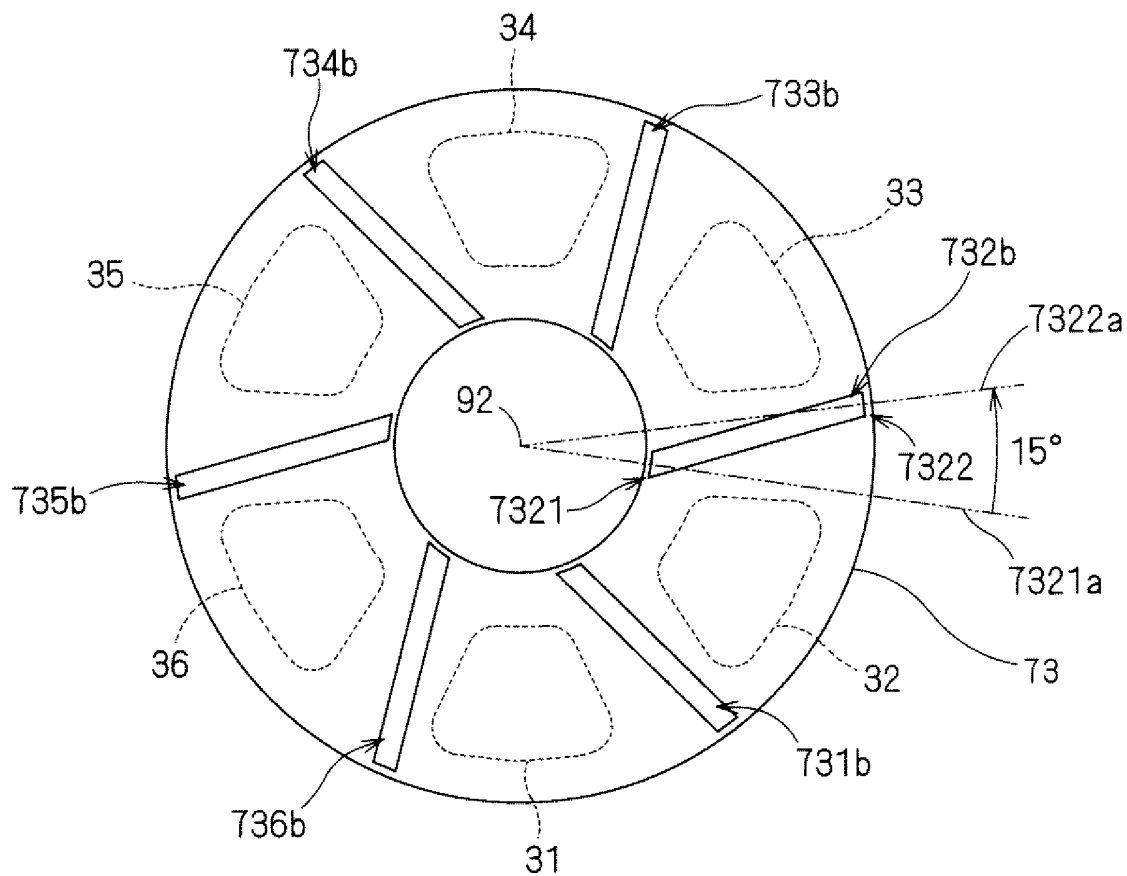
[図4]



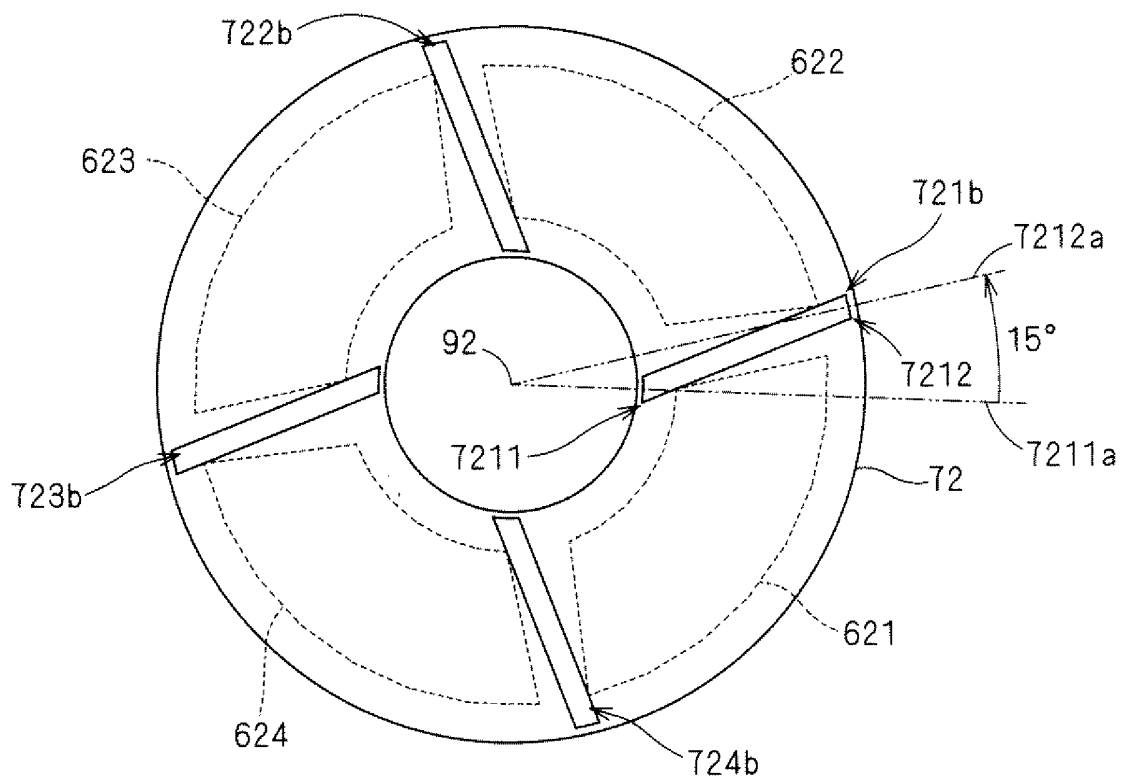
[図5]



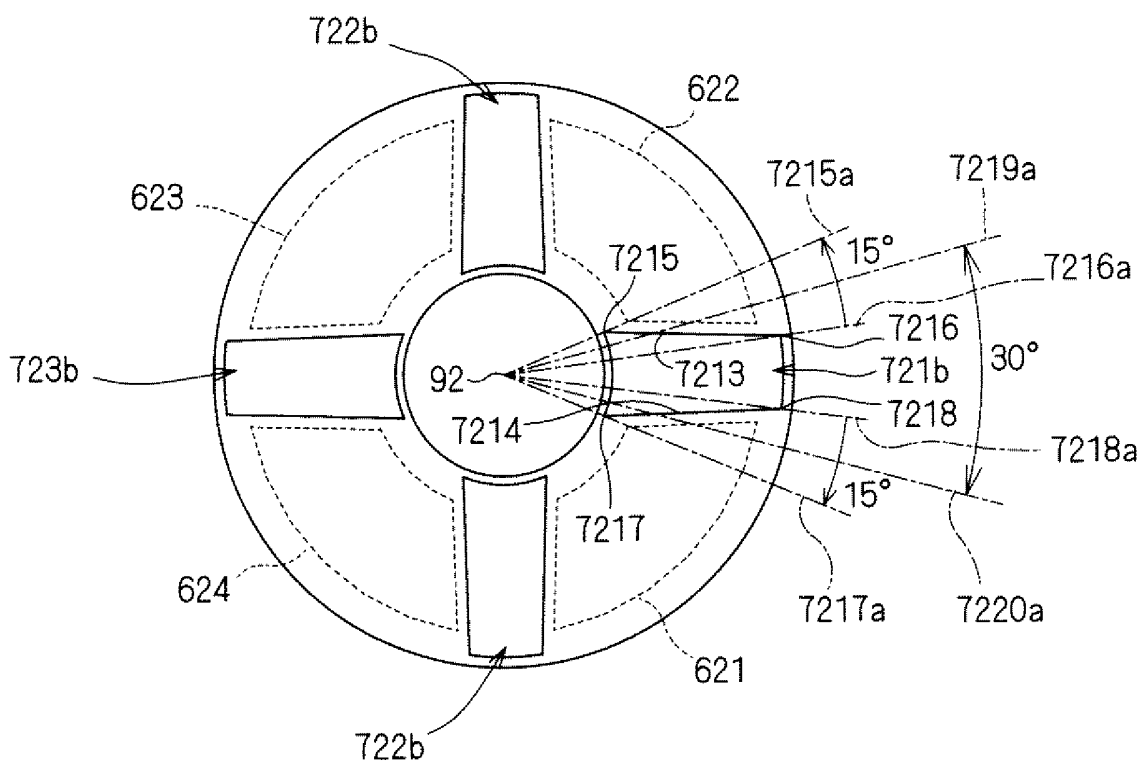
[図6]



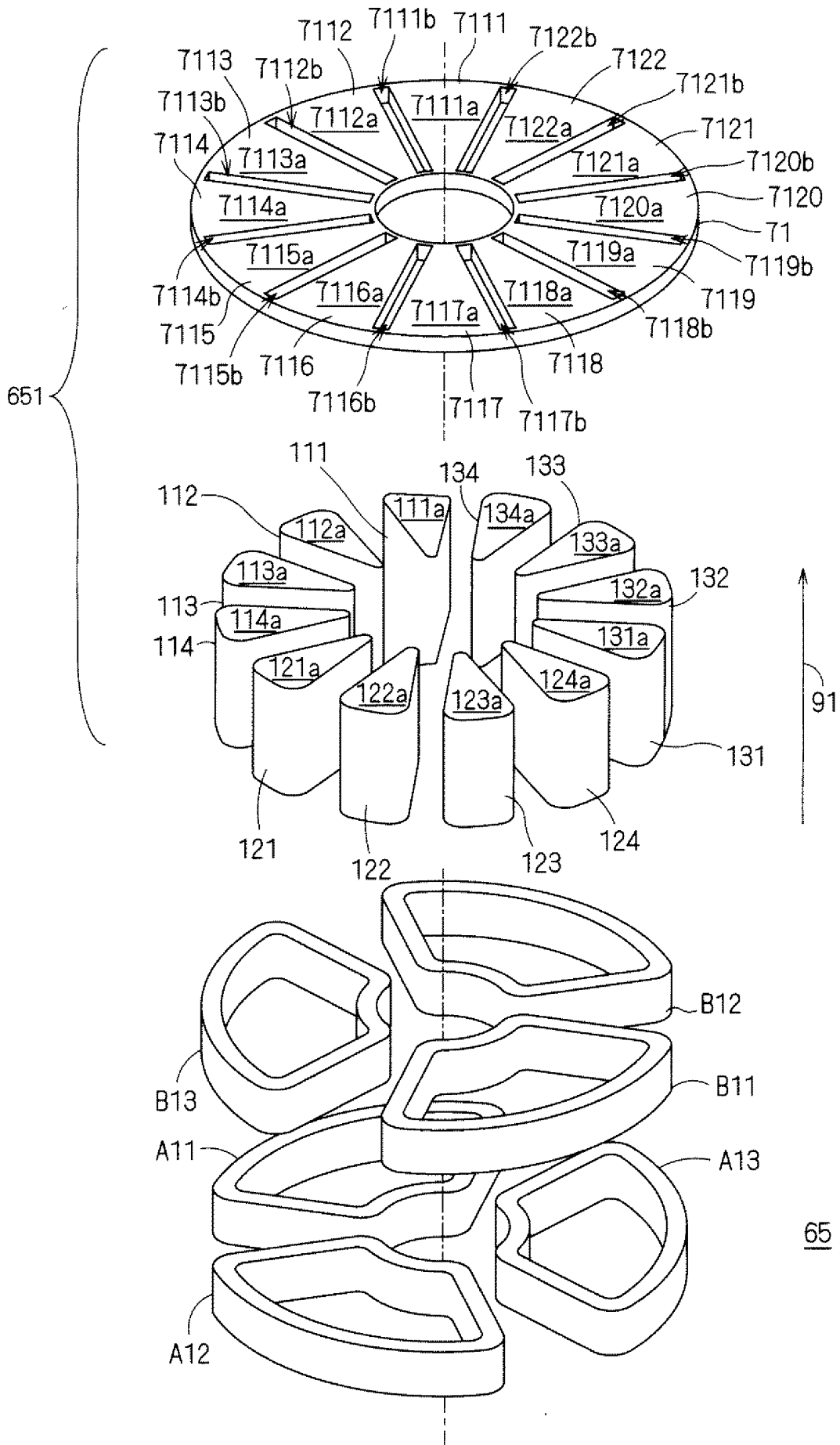
[図7]



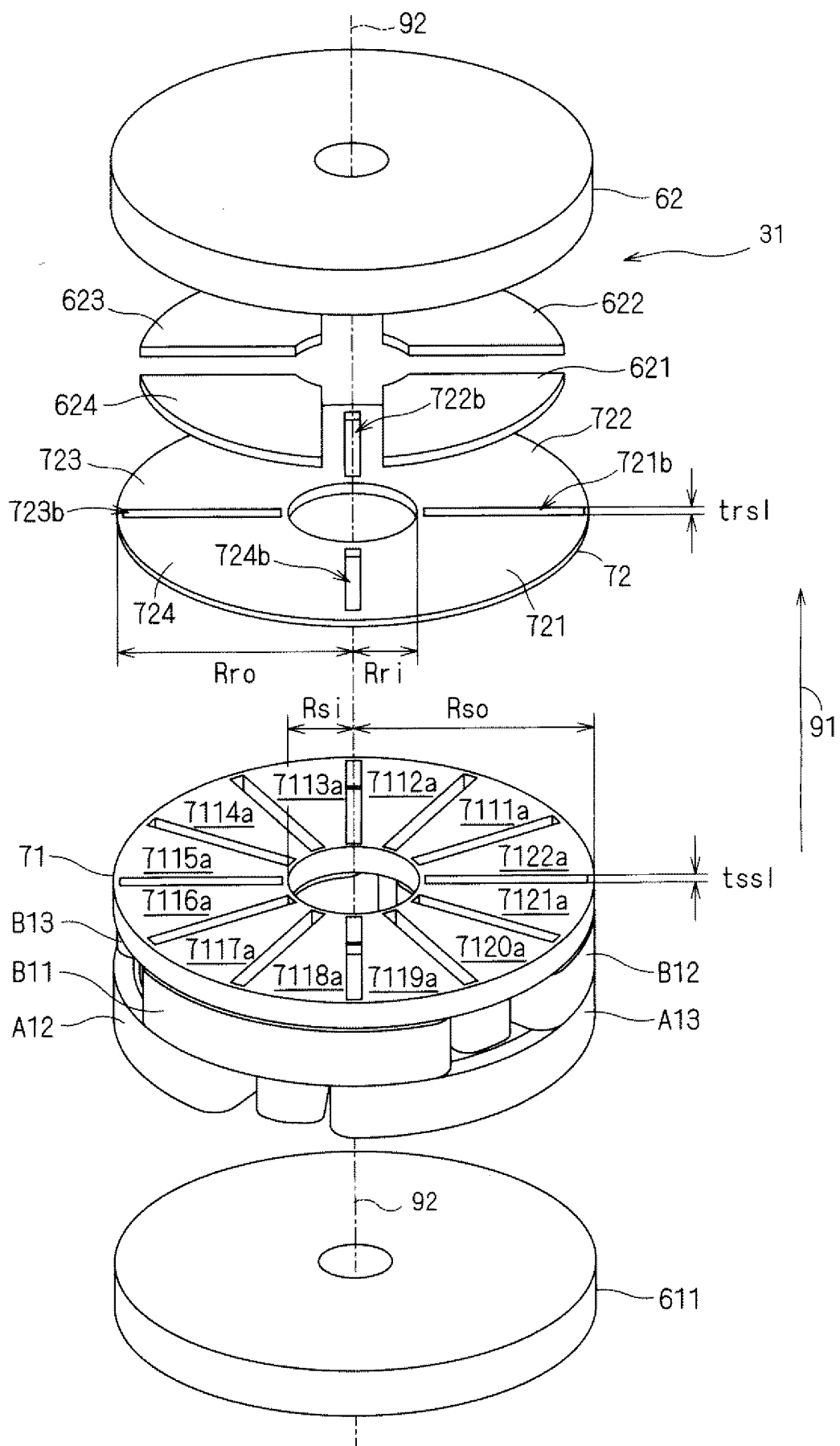
[図8]



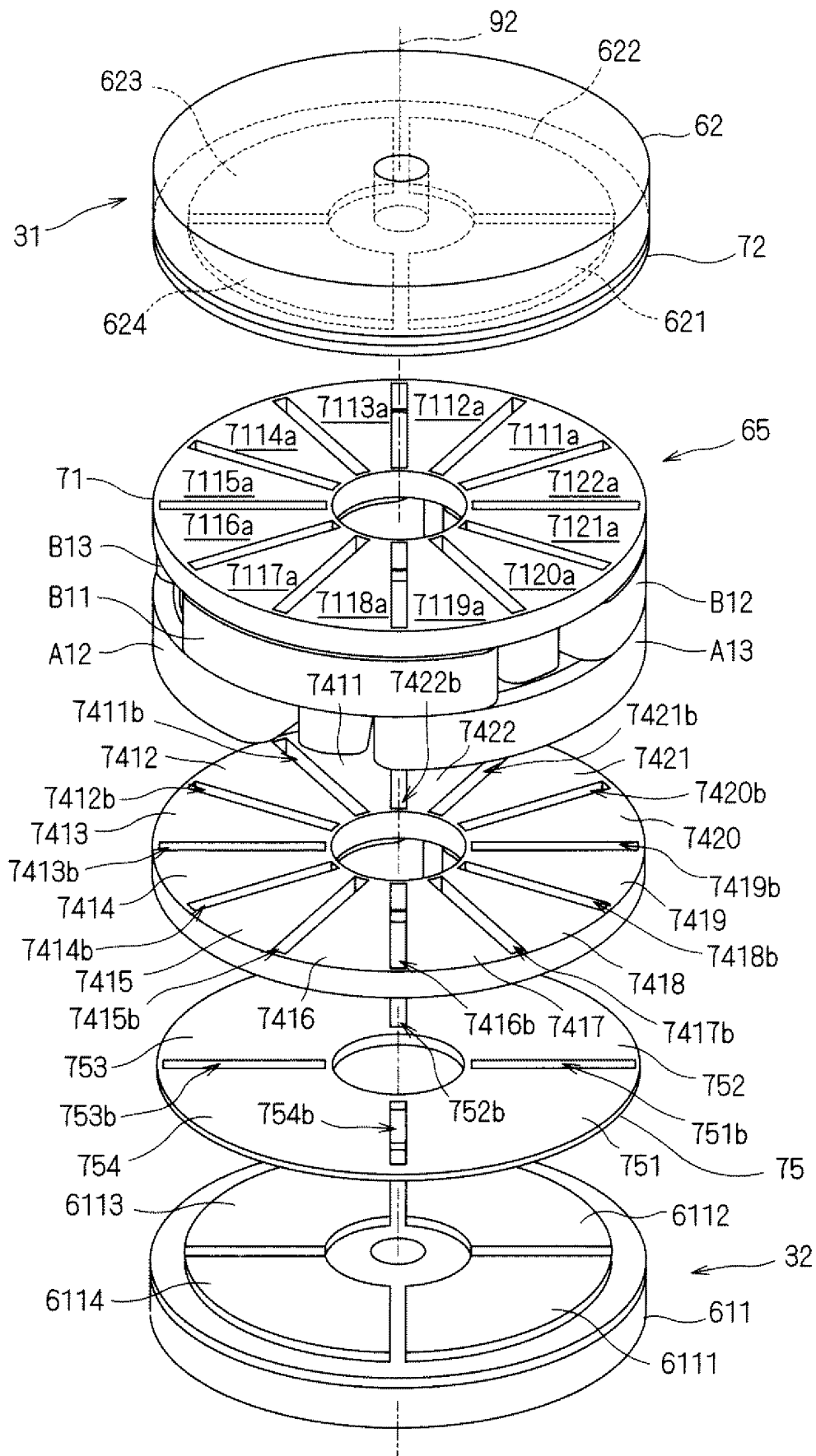
[図9]



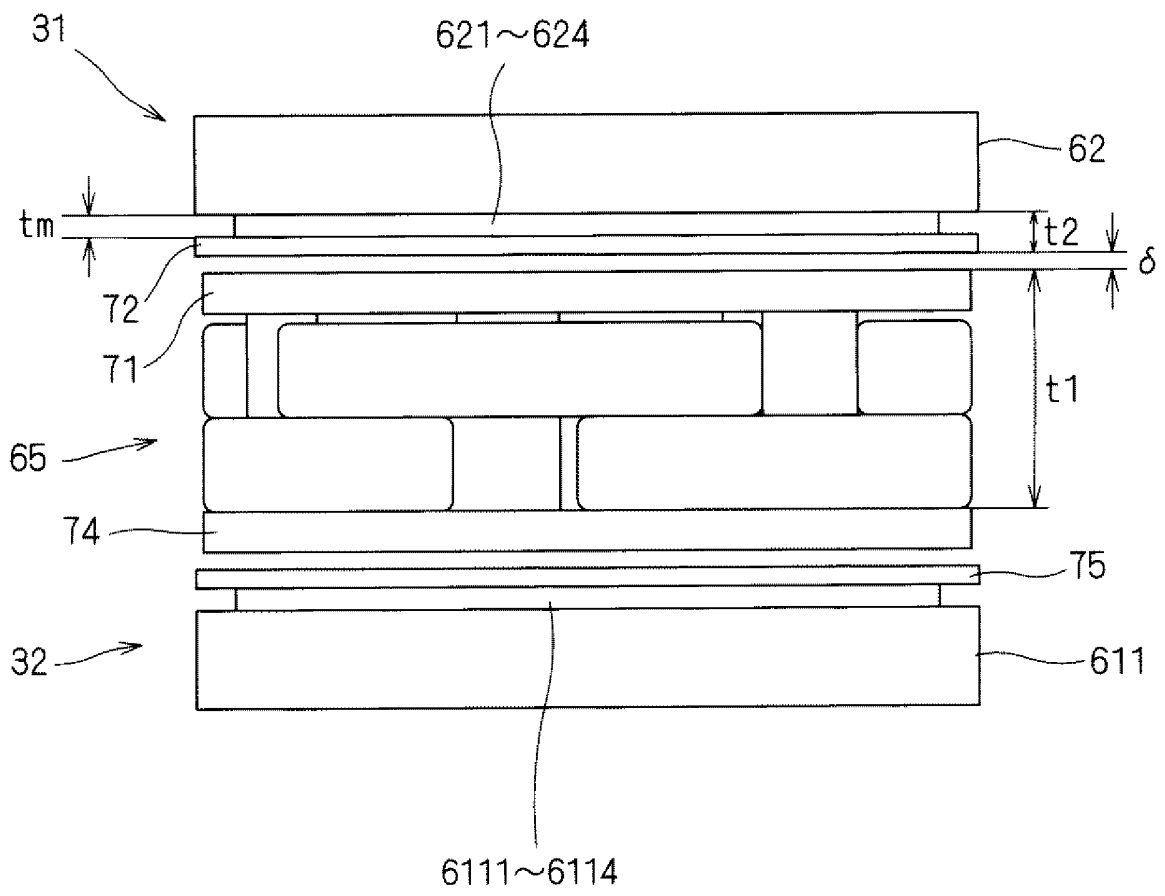
[図10]



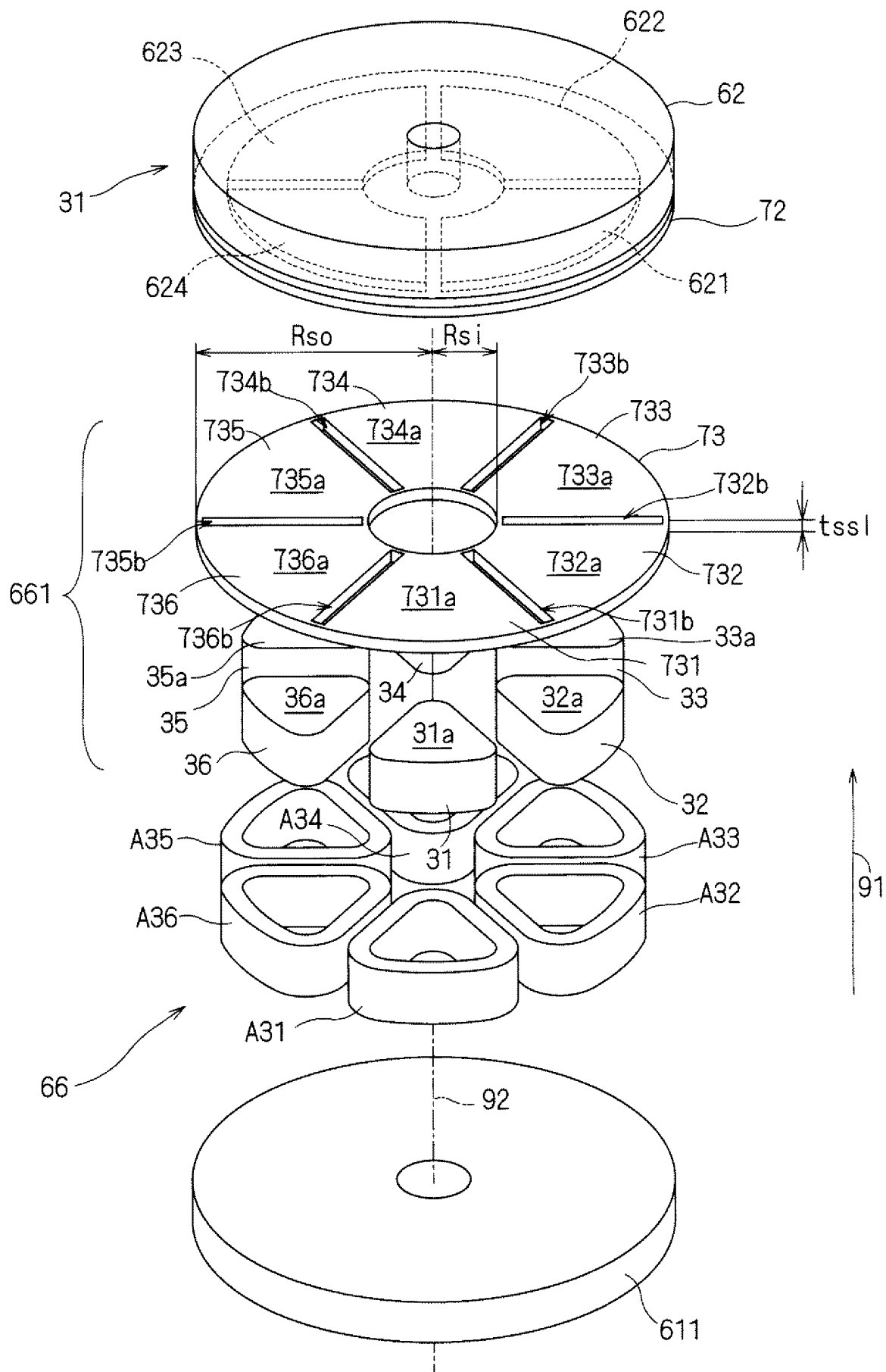
[図11]



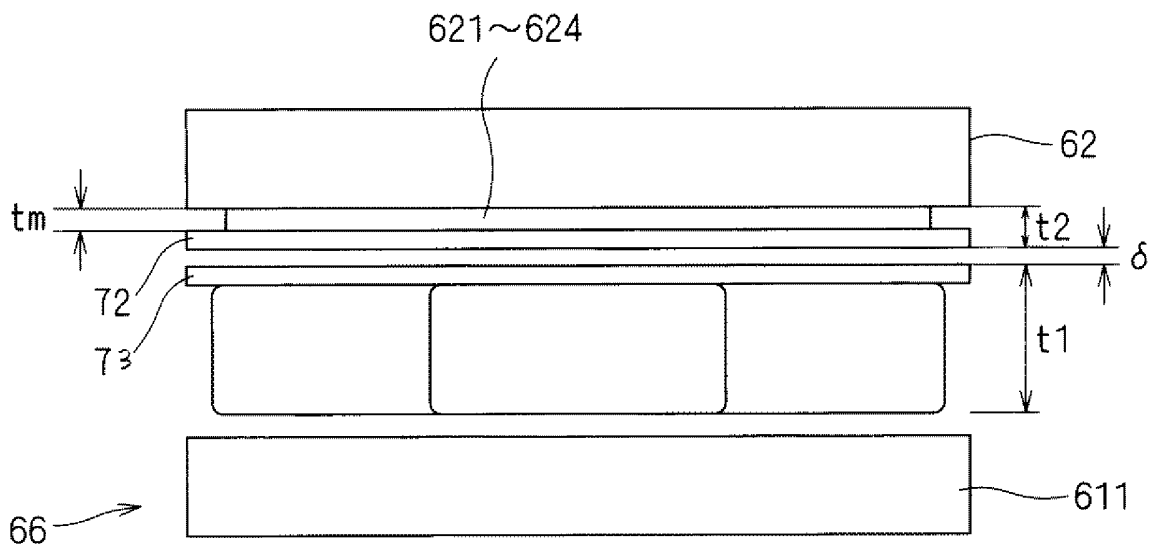
[図12]



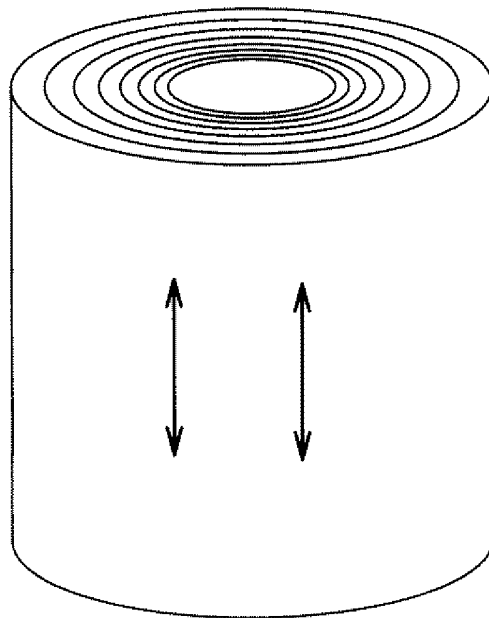
[図13]



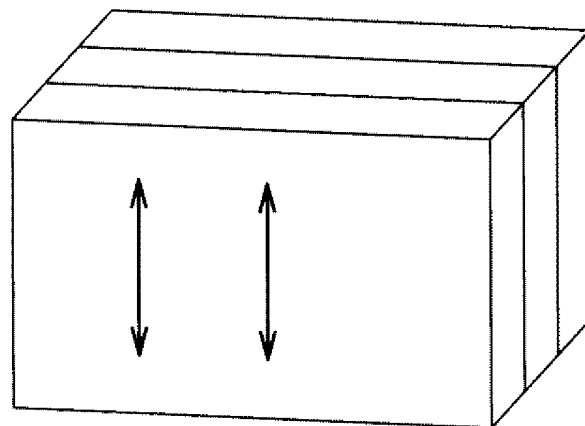
[図14]



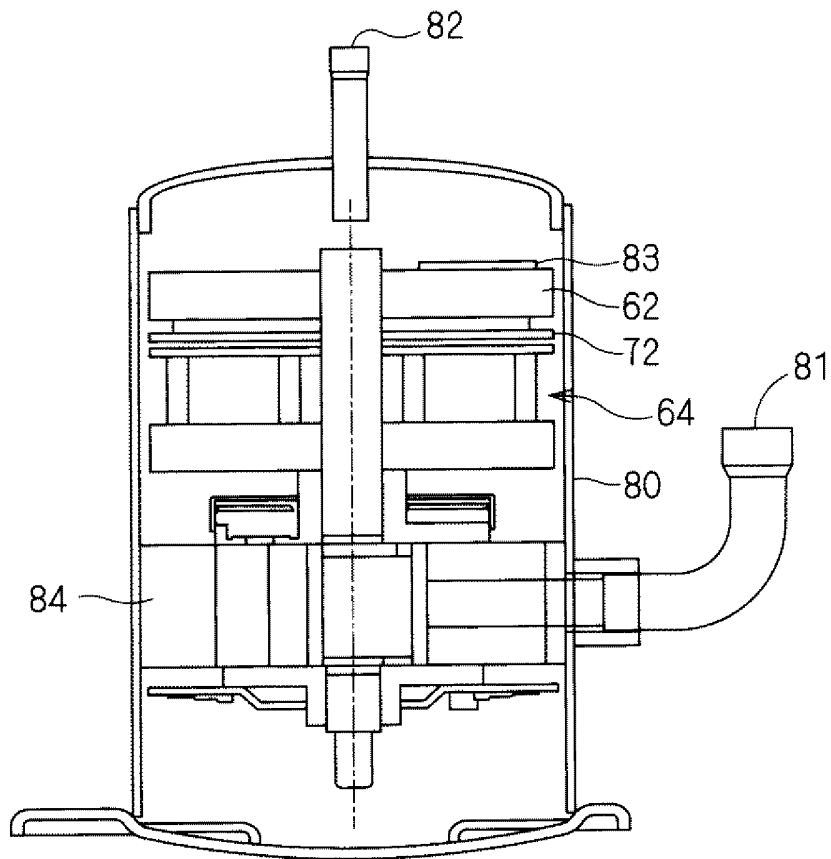
[図15]



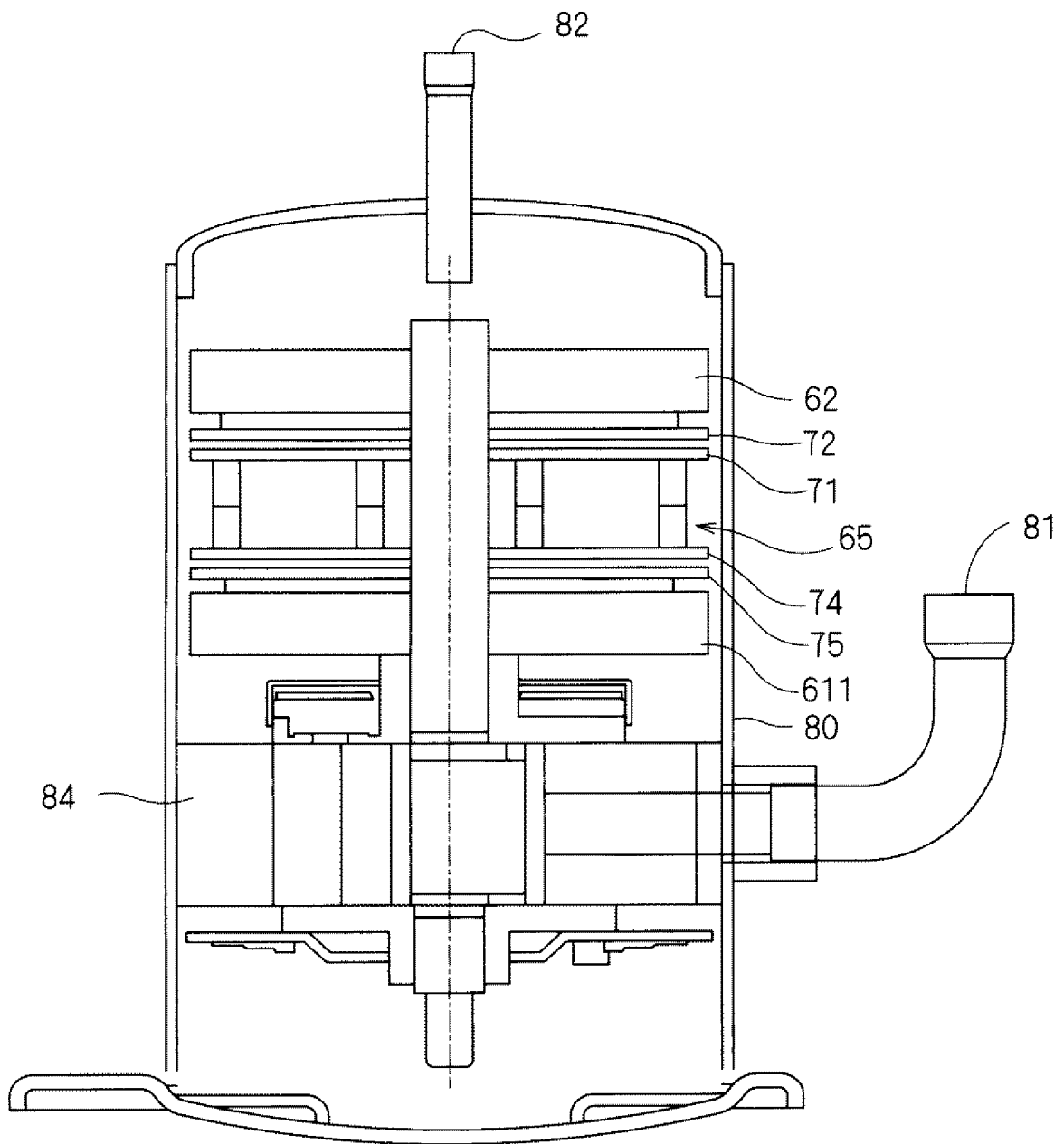
[図16]



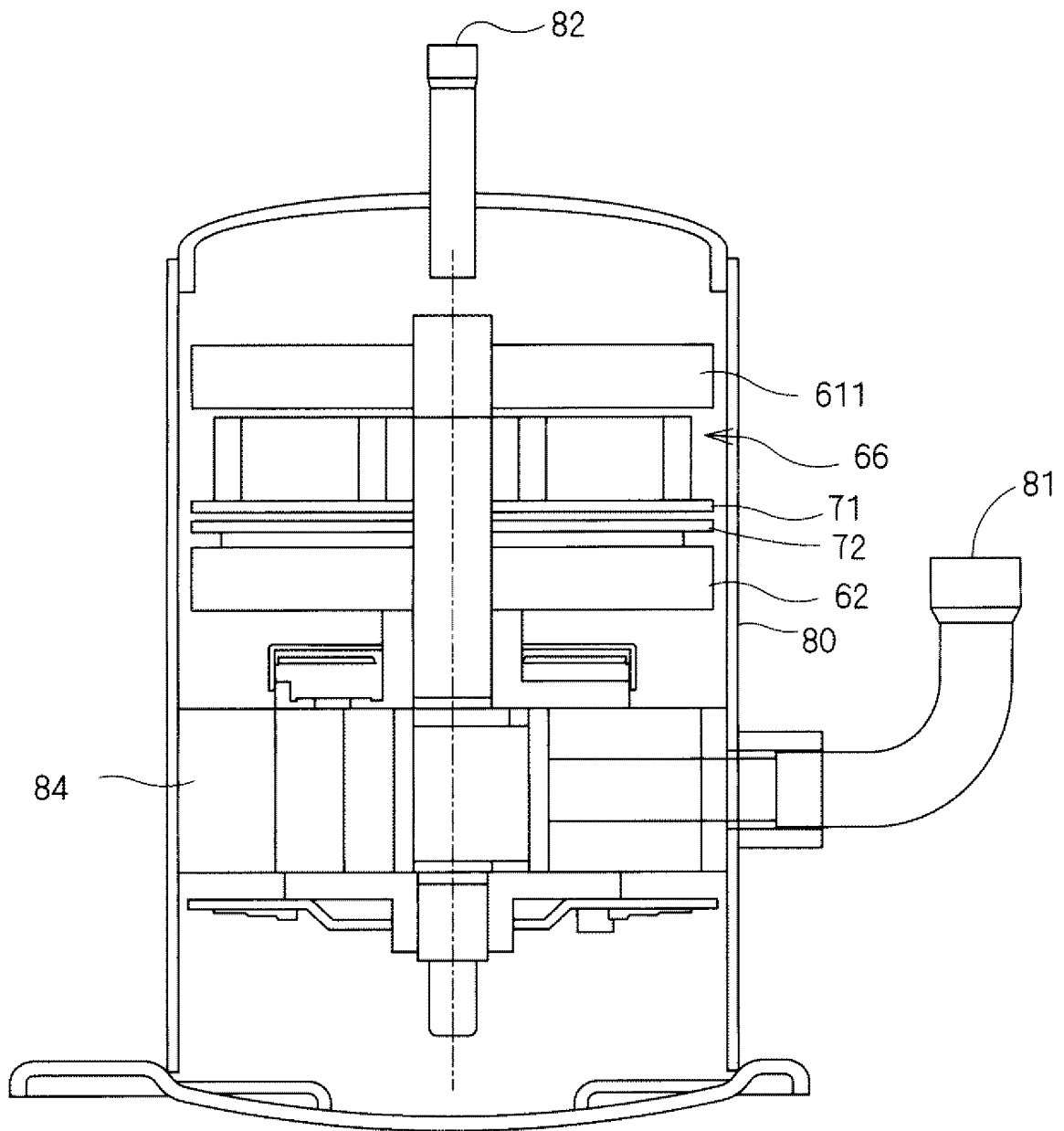
[図17]



[図18]



[図19]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/023256

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**H02K15/02** (2006.01), **H02K1/12** (2006.01), **H02K1/27** (2006.01), **H02K7/14** (2006.01), **H02K15/06** (2006.01), **H02K21/24** (2006.01)

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)  
H02K1/12, H02K1/27, H02K7/14, H02K15/02, H02K15/06, 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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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.
Y	JP 2001-54270 A (Sankyo Seiki Mfg. Co., Ltd.), 23 February, 2001 (23.02.01), Par. Nos. [0005], [0020]; Fig. 4 (Family: none)	1-42
Y	JP 6-70476 U (Tokyo Electric Co., Ltd.), 30 September, 1994 (30.09.94), Par. Nos. [0007], [0008], [0012], [0017]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-42
Y	JP 2004-52657 A (Fujitsu General Ltd.), 19 February, 2004 (19.02.04), Par. No. [0019]; Fig. 1 (Family: none)	16, 29, 42

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search  
20 February, 2006 (20.02.06)

Date of mailing of the international search report  
28 February, 2006 (28.02.06)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K15/02 (2006.01), H02K1/12 (2006.01), H02K1/27 (2006.01), H02K7/14 (2006.01), H02K15/06 (2006.01), H02K21/24 (2006.01)

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. H02K 1/12, H02K 1/27, H02K 7/14, H02K 15/02, H02K 15/06, H02K 21/24

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	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006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 請求の範囲の番号
Y	J P 2 0 0 1 - 5 4 2 7 0 A (株式会社三協精機製作所) 23.02.2001、段落【0005】、【0020】及び第4図 (ファミリーなし)	1-42
Y	J P 6 - 7 0 4 7 6 U (東京電気株式会社) 30.09.1994、段落【0007】、【0008】、【0012】、 【0017】及び第1図-第4図 (ファミリーなし)	1-42
Y	J P 2 0 0 4 - 5 2 6 5 7 A (株式会社富士通ゼネラル) 19.02.2004、段落【0019】及び第1図 (ファミリーなし)	16, 29, 42

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

20.02.2006

国際調査報告の発送日

28.02.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

櫻田 正紀

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

3V

3519