(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 10 月 17 日(17.10.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/153575 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 19/10 (2006.01) *H02K 21/38* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/002486

(22) 国際出願日: 2012 年 4 月 10 日(10.04.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 後藤 隆 (GOTO, Takashi) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 有田 秀哲 (ARITA, Hideaki) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 新川 寛治 (ARAKAWA, Kanji) [—/JP]; 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目１３番５号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 大穀 晃裕 (DAIKOKU, Akihiro) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 田澤 英昭, 外 (TAZAWA, Hideaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目１２番４号 赤坂山王センタービル５階 Tokyo (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

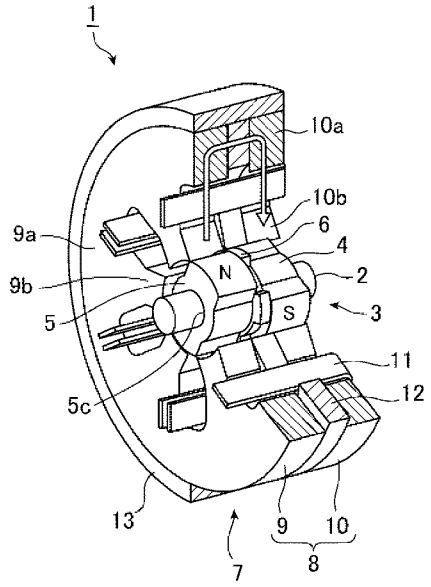
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) **Title**: ELECTRIC MOTOR

(54) 発明の名称 : 電動機

[図1]



(57) **Abstract**: A rotor (3), wherein a partition (6) is installed between a first magnetic body (4) and a second magnetic body (5), is constructed. Protrusions (6b) of this partition (6) fill gaps between the salient poles (4b) of the first magnetic body (4) and the salient poles (5b) of the second magnetic body (5), which are positioned offset from each other when looked at in the axial direction of a rotary shaft (2), so as to block a stream of air from flowing in the axial direction. At areas other than the gaps, notches (6d) are created so as to reduce the volume of the partition in order to reduce inertia.

(57) 要約: 第１磁性体４と第２磁性体５の間に隔壁６が介装された回転子３を構成する。この隔壁６の突部６ｂは、回転軸２の軸方向に見てずれた位置に配置された第１磁性体４の突極４ｂと第２磁性体５の突極５ｂとの間の隙間を塞ぎ、軸方向に流れる気流を遮断する。一方、この隙間以外に切欠部６ｄを形成して体積を減少させ、イナーシャを低減する。

WO 2013/153575 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 電動機

技術分野

［0001］　この発明は、回転子のコアが鉄などの磁性体で構成された磁気誘導子型の電動機に関する。

背景技術

［0002］　電動コンプレッサおよび電動アシストターボなどのタービンを回転駆動させる電動機は、短い加速時間および高速回転が要求されるので、低イナーシャかつ高トルクであることが望ましい。

［0003］　そこで、例えば特許文献１に係る電動機は、突極をずらして回転軸に配置された第１および第２磁性体を有する回転子と、第１および第２磁性体の間に互いに密接して介装された隔壁と、第１および第２磁性体のそれぞれを囲う固定子鉄心ならびに回転子に回転トルクを発生させるトルク発生用駆動コイルを有する固定子と、固定子に配設されて回転子の突極を励磁する界磁起磁力発生用コイルとを備える構成にし、界磁起磁力発生用コイルにより回転子の突極に磁極を作り出し、トルク発生用駆動コイルにより固定子鉄心の突極に磁極を作り出し、このトルク発生用駆動コイルへの通電を切り替えてＳ極とＮ極を切り換えることにより回転トルクを生じさせるようにしていた。これにより、回転子に、永久磁石等の遠心力に問題のある部材を使わないので、高速回転での耐遠心力性能を高めることができる。また、第１磁性体と第２磁性体の間に隔壁を設けることにより、回転軸方向の風の流れを遮って風損を低減でき、モータ効率を高めることができる。

先行技術文献

特許文献

［0004］特許文献1：特開２００９－５５７２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献１では隔壁を設けたことにより風損低減およびトルク向上のメリットがある一方、トレードオフ的に、隔壁の分だけ回転子の体積が増してイナーシャが増加するという課題があった。

[0006] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、隔壁の風損低減効果を損なうことなくイナーシャを低減した電動機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] この発明の電動機は、軸心位置に回転軸挿入孔を有する円筒状の基部の外周に、周方向に等角ピッチで突極が突設された第１磁性体、当該第１磁性体と概略同一形状であって互いの突極を周方向にずらし、かつ軸方向に所定間隔離間して同軸に配置された第２磁性体、および、回転軸挿入孔を有する板状部材であって第１磁性体および第２磁性体の間に互いに密接して介装された隔壁を有する回転子と、第１磁性体、第２磁性体および隔壁をそれぞれの回転軸挿入孔に挿通して固着する回転軸と、第１磁性体および第２磁性体のそれぞれを囲む固定子鉄心、回転子の突極を励磁する界磁起磁力発生部、ならびに、回転子に回転トルクを発生させるトルク発生用駆動部を有する固定子とを備え、隔壁は、軸方向に見てずれた位置に配置された第１磁性体の突極と第２磁性体の突極とに挟まれた部位以外に、孔または切欠が形成されているものである。

発明の効果

[0008] この発明によれば、隔壁に孔または切欠が形成されたことにより、体積を減少させてイナーシャを低減することができる。一方で、軸方向に見てずれた位置に配置された第１磁性体の突極と第２磁性体の突極とに挟まれた部位には隔壁が存在するため、これら突極間の隙間を通って第１磁性体から第２磁性体に流れる軸方向の気流を遮断することができ、風損を低減できる。よって、隔壁の風損低減効果を損なうことなくイナーシャを低減した電動機を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]この発明の実施の形態１に係る電動機の構成を示す一部破断斜視図である。

[図2]実施の形態１に係る電動機の回転子の一例を示し、図２（ａ）は回転子の斜視図、図２（ｂ）は隔壁の平面図である。

[図3]従来の回転子の一例を示し、図３（ａ）は回転子の斜視図、図３（ｂ）は隔壁の平面図である。

[図4]形状の異なる隔壁を用いてトルク／イナーシャ比を測定した結果を示すグラフである。

[図5]実施の形態１の隔壁の変形例を示し、図５（ａ）は回転子の斜視図、図５（ｂ）は隔壁の平面図である。

[図6]実施の形態１の隔壁の変形例を示し、図６（ａ）は回転子の斜視図、図６（ｂ）は隔壁の平面図である。

[図7]実施の形態１を説明するための参考例を示し、図７（ａ）は回転子の断面図、図７（ｂ）はＡ矢視図である。

[図8]図２の隔壁の変形例を示し、変形した隔壁を適用した回転子の斜視図である。

[図9]図２の隔壁の変形例を示す平面図である。

[図10]図２の隔壁の変形例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態１．

図１に示すように、磁気誘導子型の電動機（以下、電動機）１は、回転軸２に固着された回転子３と、回転子３を囲むように配設された固定子鉄心８および界磁起磁力発生部を成す永久磁石１２にトルク発生用駆動部を成すコイル１１を装着した固定子７と、これら回転子３および固定子７を収納するケース１３とを備えている。なお、ケース１３が磁性体で形成されていると、永久磁石１２の磁束がケース１３に流れてトルクに寄与困難となるので、

ケース１３は非磁性体で形成されることが望ましい。

[0011] 図２（ａ）に回転子３を拡大した斜視図を示し、図２（ｂ）に隔壁６の平面図を示す。

回転子３は、所定形状に成形された複数の磁性鋼板を、回転軸２の軸方向に積層一体化して作製された第１磁性体４および第２磁性体５と、板状の磁性部材に回転軸２を挿入する挿入孔６ｃが穿設された隔壁６とを備える。

[0012] 第１磁性体４および第２磁性体５は、概略同一形状に作製され、軸心位置に回転軸２を挿入する挿入孔４ｃ，５ｃ（挿入孔５ｃは図１に示す）が穿設された円筒状の基部４ａ，５ａと、基部４ａ，５ａの外周面から径方向外方に突設されて周方向に等角ピッチで２つ設けられた突極４ｂ，５ｂとから構成されている。第１磁性体４および第２磁性体５は、突極４ｂ，５ｂを周方向に半ピッチずらして、隔壁６を介して相対して互いに密接して配置され、挿入孔４ｃ，５ｃに挿通された回転軸２に固着されて構成されている。

[0013] 隔壁６は、挿入孔６ｃが穿設された円盤状の基部６ａと、周方向に等角ピッチで４つ、それぞれ基部６ａの外周面から径方向外方へ突設された突部６ｂとから構成されている。また、周方向に隣接する突部６ｂ同士の間４箇所は、それぞれ、切欠部６ｄになっている。基部６ａの外径は、第１磁性体４の基部４ａおよび第２磁性体５の基部５ａの外径より大きい。突部６ｂの外径は、第１磁性体４の突極４ｂおよび第２磁性体５の突極５ｂの外径に一致している。また、突部６ｂは、軸方向から見て第１磁性体４の突極４ｂと第２磁性体５の突極５ｂの間に配置されている。さらに、隔壁６の軸方向の厚みは、永久磁石１２の軸方向の厚みより短い。

[0014] 図１に示すように、固定子鉄心８は、所定形状に成形された複数の磁性鋼板を、回転軸２の軸方向に積層一体化して作製された第１固定子鉄心９および第２固定子鉄心１０を備える。第１固定子鉄心９および第２固定子鉄心１０は、同一形状に作製され、円筒状のコアバック９ａ，１０ａと、コアバック９ａ，１０ａの外周面から径方向内方に突設されて周方向に等角ピッチで６つ設けられたティース９ｂ，１０ｂとを備える。第１固定子鉄心９および

第２固定子鉄心１０は、ティース９ｂ，１０ｂの周方向位置を一致させ、第１磁性体４および第２磁性体５を取り囲む位置に配置されている。また、一対のティース９ｂ，１０ｂに１つのコイル１１が巻回され、これらコイル１１の端部が不図示の配電板（所謂バスバー）に接続される。さらに、コアバック９ａ，１０ａの間には円盤状の永久磁石１２が介装され、この永久磁石１２と隔壁６とが対向するように、固定子７と回転子３とが位置決めされている。

[0015] 次に、電動機１の動作を説明する。

永久磁石１２の磁束は、図１に矢印で示すように、第２磁性体５の突極５ｂから第１固定子鉄心９に流れ、その後軸方向に流れ、第２固定子鉄心１０から第１磁性体４の突極４ｂに戻るので、突極４ｂ，５ｂが励磁される。このとき、突極４ｂ，５ｂが周方向に半ピッチずれているので、磁束は、軸方向から見るとＮ極とＳ極とが周方向に交互に配置されたように作用する。他方、コイル１１の通電を切り換えることにより、固定子鉄心８のティース９ｂ，１０ｂのＳ極とＮ極を切り換える。すると、永久磁石１２による界磁起磁力と、コイル１１に流れる電流の相互作用でトルクが発生し、回転子３が周方向に回転する。

なお、永久磁石１２の代わりに界磁コイルを設置して界磁起磁力を得てもよい。界磁コイルの場合、ケース１３は磁性体で形成されることが望ましい。

[0016] また、隔壁６の軸方向の厚みを、永久磁石１２の軸方向の厚みより薄くしているので、第２固定子鉄心１０から隔壁６を介して第１固定子鉄心９に流れる、トルクに寄与しない磁束の流れの発生を抑制できる。これにより、漏れ磁束が低減され、大きなトルクを確保することができる。

[0017] 次に、隔壁６を第１磁性体４と第２磁性体５の間に介装することによる効果を説明する。ここでは、上記特許文献１で提案されている円盤状の隔壁２０と、本実施の形態１の突状の隔壁６とを比較しながら説明する。

図３（ａ）に、上記特許文献１で提案されている円盤状の隔壁２０を用い

た回転子３の斜視図を示し、図３（ｂ）に隔壁２０の平面図を示す。この隔壁２０は、円盤状の磁性体に回転軸２の挿入孔２０ａが穿設され、外径が第１磁性体４および第２磁性体５の外径と同じに形成されている。

また、図４に、隔壁の形状を変えてトルク／イナーシャ比を測定した結果を示す。グラフ縦軸のトルク／イナーシャ比が大きいほど加速性能が高いことを表す。なお、隔壁２１，２２および隔壁２０＋空洞４ｄ，５ｄについては後述する。

[0018] 図３に示す従来の隔壁２０が円盤状であるのに対し、図２に示す本実施の形態１の隔壁６では４つの切欠部６ｄを形成したので、切り欠いた分だけ軽量化でき、イナーシャを低減することができる。なお４つの突部６ｂを等角ピッチ、かつ、同一形状に形成しているので、回転子３を高速回転させた場合に軸ぶれが生じることはない。また、これら４箇所を切り欠いても、突部６ｂが突極４ｂ，５ｂの間に存在するため、突極４ｂ，５ｂが突部６ｂを介して磁気的に接続される。そのため、図２（ａ）に矢印で示すように固定子７側から出た磁束が第１磁性体４の突極４ｂに入り、突極４ｂと突極５ｂの間に配された突部６ｂを経由して第２磁性体５の突極５ｂへ流れ、再び固定子７側へ戻る磁路が形成される。さらに、基部６ａの外径を基部４ａ，５ａの外径より大きく形成しているため、突出した部位も磁路として機能する。従って、回転子３の磁束の流れを阻害せず、トルクを維持できる。

[0019] また、上記特許文献１に記載されているように、回転子３を高速回転させた場合、第１磁性体４側では周方向に隣り合う突極４ｂ間に渦を巻くような気流が生じる。同様に、第２磁性体５側でも周方向に隣り合う突極５ｂ間に渦を巻くような気流が生じる。このとき、突極４ｂ，５ｂが周方向に半ピッチずれて軸方向に存在しているので、これら突極４ｂ，５ｂの間を遮る部材（即ち、隔壁６の突部６ｂ）が無いと、これら突極４ｂ，５ｂの間を通り抜けて軸方向へ流れる気流が生じて、風損となる。

しかしながら、本実施の形態１では、隔壁６の突部６ｂがこれら突極４ｂ，５ｂの間を遮蔽しているため、軸方向に流れる気流を遮断して風損を低減

でき、トルクを維持できる。

[0020] 以上のように、隔壁６は、隔壁２０と同様に風損を低減してトルクを維持できる一方、隔壁２０に比べてイナーシャを低減できるため、図４に示すように、トルク／イナーシャ比が大きく、加速性能が向上する。

なお、図２では、軸方向に見て突極４ｂ，５ｂの隙間が４箇所あるため、この数に合わせて隔壁６にも４つの突部６ｂを形成したが、対象とする回転子３の突極４ｂ，５ｂの隙間の数に合わせて突部６ｂを形成すればよい。

[0021] 次に、隔壁６の変形例を、図５および図６を参照しながら説明する。

図５（ａ）の斜視図および図５（ｂ）の平面図に示すように、隔壁２１は、回転軸２の挿入孔２１ｃが穿設された円盤状の基部２１ａと、周方向に等角ピッチで４つ、それぞれ基部２１ａの外周面から径方向外方に向かうに連れて広がる扇形状に突設された突部２１ｂとから構成されている。

この隔壁２１は、隔壁６と同様に円盤を４箇所切り欠いた形状の切欠部２１ｄを形成して軽量化を図っているので、図４に示したように、従来の円盤状の隔壁２０に比べてイナーシャ低減効果が大きく、トルク／イナーシャ比が大きい。その一方で、この隔壁２１は、各突部２１ｂが扇形状に広がっている分だけ隔壁６より体積が増加するので、隔壁６に比べてイナーシャ低減効果がわずかに小さく、トルク／イナーシャ比もわずかに小さい。

[0022] 図６（ａ）の斜視図および図６（ｂ）の平面図に示すように、隔壁２２は、回転軸２の挿入孔２２ｃが穿設された円盤状の基部２２ａと、周方向に等角ピッチで４つ、それぞれ基部２２ａの外周面から径方向外方に突設された突部２２ｂと、隣り合う突部２２ｂ同士の径方向外方を連結する計４つの連結部２２ｄとから構成されている。

この隔壁２２は、円盤に４箇所の孔２２ｅを形成することにより軽量化を図っているので、図４に示したように、従来の円盤状の隔壁２０に比べてイナーシャ低減効果が大きく、トルク／イナーシャ比が大きい。その一方で、この隔壁２２は、各連結部２２ｄを形成した分だけ隔壁６より体積が増加し、かつ、連結部２２ｄが隔壁２２の外縁部に位置するため、隔壁６に比べて

イナーシャ低減効果が小さく、トルク／イナーシャ比も小さい。

[0023] なお、軽量化の参考例として、隔壁６，２１，２２ではなく、第１磁性体４および第２磁性体５を軽量化する構成を、図７に示す。

図７（ａ）の断面図および図７（ｂ）のＡ矢視図に示すように、第１磁性体４の２つの突極４ｂそれぞれに空洞４ｄが形成されると共に、第２磁性体５にも同様に２つの空洞５ｄ（図示せず）が形成されている。また、第１磁性体４と第２磁性体５の間には、図３と同じ円盤状の隔壁２０が介装されている。

この回転子３は、第１磁性体４および第２磁性体５を中空構造にして軽量化を図っているので、イナーシャ低減効果はあるが、空洞４ｄ，５ｄにより磁束の流れが阻害されてトルクが低下してしまうため、結果として図４に示したようにトルク／イナーシャ比が小さくなる。このことから、第１磁性体４および第２磁性体５ではなく、隔壁６を軽量化してイナーシャを低減することが好ましい。

[0024] 以上より、実施の形態１によれば、電動機１は、軸心位置に挿入孔４ｃを有する円筒状の基部４ａの外周に、周方向に等角ピッチで突極４ｂが突設された第１磁性体４、この第１磁性体４と概略同一形状であって互いの突極４ｂ，５ｂを周方向にずらし、かつ軸方向に所定間隔離間して同軸に配置された第２磁性体５、および、挿入孔６ｃを有する板状部材であって第１磁性体４および第２磁性体５の間に互いに密接して介装された隔壁６を有する回転子３と、第１磁性体４、第２磁性体５および隔壁６をそれぞれの挿入孔４ｃ，５ｃ，６ｃに挿通して固着する回転軸２と、第１磁性体４および第２磁性体５のそれぞれを囲む固定子鉄心８、回転子３の突極４ｂ，５ｂを励磁する永久磁石１２、ならびに、回転子３に回転トルクを発生させるコイル１１を有する固定子７を備え、隔壁６は、軸方向に見てずれた位置に配置された第１磁性体４の突極４ｂと第２磁性体５の突極５ｂとに挟まれた部位以外に、切欠部６ｄが形成された構成とした。

同様に、隔壁２１，２２も、軸方向に見てずれた位置に配置された第１磁

性体４の突極４ｂと第２磁性体５の突極５ｂとに挟まれた部位以外に、切欠部２１ｄまたは孔２２ｅが形成された構成とした。

このため、切欠部６ｄ，２１ｄまたは孔２２ｅが形成されたことにより、体積を減少させてイナーシャを低減することができる。また、突極４ｂ，５ｂ間の隙間に隔壁６，２１，２２が存在することにより、これら突極４ｂ，５ｂの隙間を通って第１磁性体４から第２磁性体５に流れる軸方向の気流を遮断することができ、風損を低減できる。よって、隔壁６，２１，２２の風損低減効果を損なうことなくイナーシャを低減した電動機１を提供することができる。

[0025] また、実施の形態１によれば、隔壁６，２１は、軸心位置に挿入孔６ｃ，２１ｃを有する円盤状の基部６ａ，２１ａと、この基部６ａ，２１ａの外周に周方向に等角ピッチで突設された突部６ｂ，２１ｂとから構成され、突部６ｂ間または突部２１ｂ間が切り欠かれた形状の磁性部材であって、突部６ｂ，２１ｂは、軸方向に見てずれた位置に配置された第１磁性体４の突極４ｂと第２磁性体５の突極５ｂとの間に配置され、これら突極４ｂ，５ｂを磁気的に接続している構成にした。このため、回転子３を流れる磁束を阻害することなくイナーシャを低減することができる。

[0026] また、実施の形態１によれば、隔壁６の４つの突部６ｂを同一形状に構成した。同様に、隔壁２１も、４つの突部２１ｂを同一形状に構成した。このため、回転時の軸ぶれを防止でき、高速回転が要求される用途に用いて好適な電動機１を提供することができる。

[0027] また、実施の形態１によれば、隔壁６の基部６ａの外径は、第１磁性体４および第２磁性体５の基部４ａ，５ａの外径より大きく構成した。同様に、隔壁２１，２２も、基部２１ａ，２２ａの外径を第１磁性体４および第２磁性体５の基部４ａ，５ａの外径より大きく構成した。このため、基部６ａ，２１ａ，２２ａに磁路が形成されるようになり、回転子３を流れる磁束を阻害することなくイナーシャを低減することができる。

[0028] また、実施の形態１によれば、隔壁６の軸方向の厚みを、永久磁石１２の

軸方向の厚みより薄く構成した。同様に、隔壁２１，２２も、軸方向の厚みを永久磁石１２の軸方向の厚みより薄く構成した。このため、トルクに寄与しない漏れ磁束を低減することができる。

[0029] なお、本願発明はその発明の範囲内において、実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは実施の形態の任意の構成要素の省略が可能である。

[0030] 図８～図１０に、隔壁６の変形例を示す。なお、図８～図１０において図２と同一または相当の部分については同一の符号を付し説明を省略する。

例えば、図８の斜視図に示す隔壁６－１のように、４つの突部６ｂ－１それぞれの両端を軸方向に対して斜めに切り落とした形状にして、最低限の磁路を確保しつつ切欠部６ｄ－１を大きくして軽量化を図り、イナーシャをさらに低減する構成にしてもよい。

また例えば、図９の平面図に示す隔壁６－２のように、基部６ａ－２と突部６ｂ－２の接続部分を曲面形状にして、回転子３の高速回転時にこの接続部分が応力を受けにくい構成にしてもよい。

また例えば、図１０の平面図に示す隔壁６－３のように、基部６ａ－３の外周面を曲面でなく平面形状にしてもよい。

以上のような変形を、隔壁２１，２２に対して適用することも可能である。

産業上の利用可能性

[0031] 以上のように、この発明に係る電動機は、風損低減効果を損なうことなくイナーシャ低減を可能にしたので、電動コンプレッサおよび電動アシストターボなどのタービンを高速で回転駆動する磁気誘導子型同期電動機などに用いるのに適している。

符号の説明

[0032] １ 電動機、２ 回転軸、３ 回転子、４ 第１磁性体、４ａ，５ａ 基部、４ｂ，５ｂ 突極、４ｃ，５ｃ 挿入孔、４ｄ，５ｄ 空洞、５ 第２磁性体、６，６－１～６－３，２０～２２ 隔壁、６ａ，６ａ－１，６ａ－２，６ａ－３，２１ａ，２２ａ 基部、６ｂ，６ｂ－１，６ｂ－２，６ｂ－

３，２１ｂ，２２ｂ　突部、６ｃ，６ｃ－１，６ｃ－２，６ｃ－３，２１ｃ，２２ｃ　挿入孔、６ｄ，６ｄ－１，６ｄ－２，６ｄ－３，２１ｄ　切欠部、７　固定子、８　固定子鉄心、９　第１固定子鉄心、９ａ，１０ａ　コアバック、９ｂ，１０ｂ　ティース、１０　第２固定子鉄心、１１　コイル（トルク発生用駆動部）、１２　永久磁石（界磁起磁力発生部）、１３　ケース、２０ａ　挿入孔、２２ｄ　連結部、２２ｅ　孔。

請求の範囲

[請求項1] 軸心位置に回転軸挿入孔を有する円筒状の基部の外周に、周方向に等角ピッチで突極が突設された第１磁性体、当該第１磁性体と概略同一形状であって互いの突極を周方向にずらし、かつ軸方向に所定間隔離間して同軸に配置された第２磁性体、および、回転軸挿入孔を有する板状部材であって前記第１磁性体および前記第２磁性体の間に互いに密接して介装された隔壁を有する回転子と、

前記第１磁性体、前記第２磁性体および前記隔壁をそれぞれの回転軸挿入孔に挿通して固着する回転軸と、

前記第１磁性体および前記第２磁性体のそれぞれを囲む固定子鉄心、前記回転子の突極を励磁する界磁起磁力発生部、ならびに、前記回転子に回転トルクを発生させるトルク発生用駆動部を有する固定子とを備える磁気誘導子型の電動機であって、

前記隔壁は、軸方向に見てずれた位置に配置された前記第１磁性体の突極と前記第２磁性体の突極とに挟まれた部位以外に、孔または切欠が形成されていることを特徴とする電動機。

[請求項2] 前記隔壁は、軸心位置に回転軸挿入孔を有する円盤状の基部と、当該基部の外周に周方向に等角ピッチで突設された突部とから構成され、当該突部間が切り欠かれた形状の磁性部材であって、

前記突部は、軸方向に見てずれた位置に配置された前記第１磁性体の突極と前記第２磁性体の突極との間に配置され、当該突極を磁気的に接続していることを特徴とする請求項１記載の電動機。

[請求項3] 前記隔壁の各突部は同一形状であることを特徴とする請求項２記載の電動機。

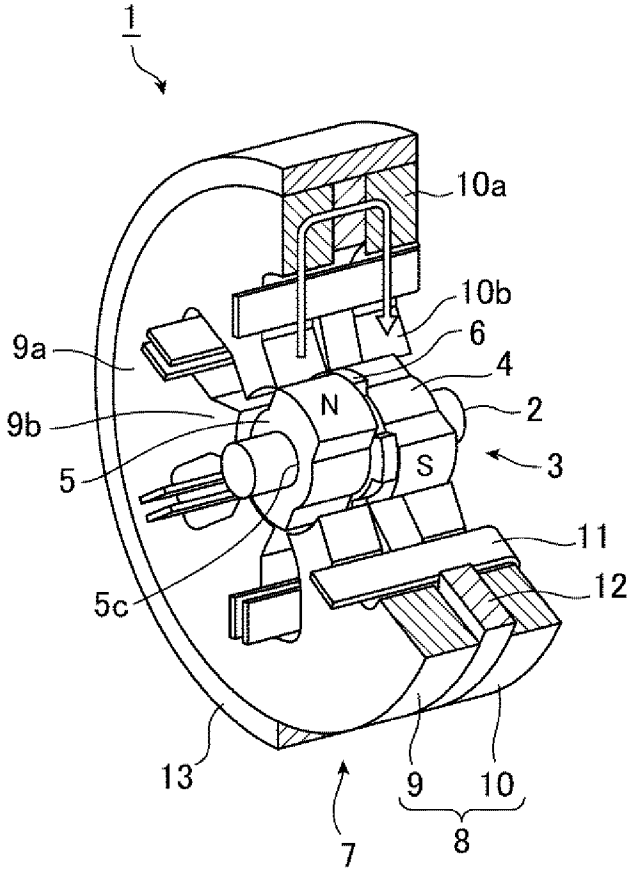
[請求項4] 前記隔壁の基部の外径は、前記第１磁性体および前記第２磁性体の基部の外径より大きいことを特徴とする請求項２記載の電動機。

[請求項5] 前記固定子鉄心は、前記第１磁性体を囲む位置に配置される第１固定子鉄心と、前記第２磁性体を囲む位置に配置される第２固定子鉄心

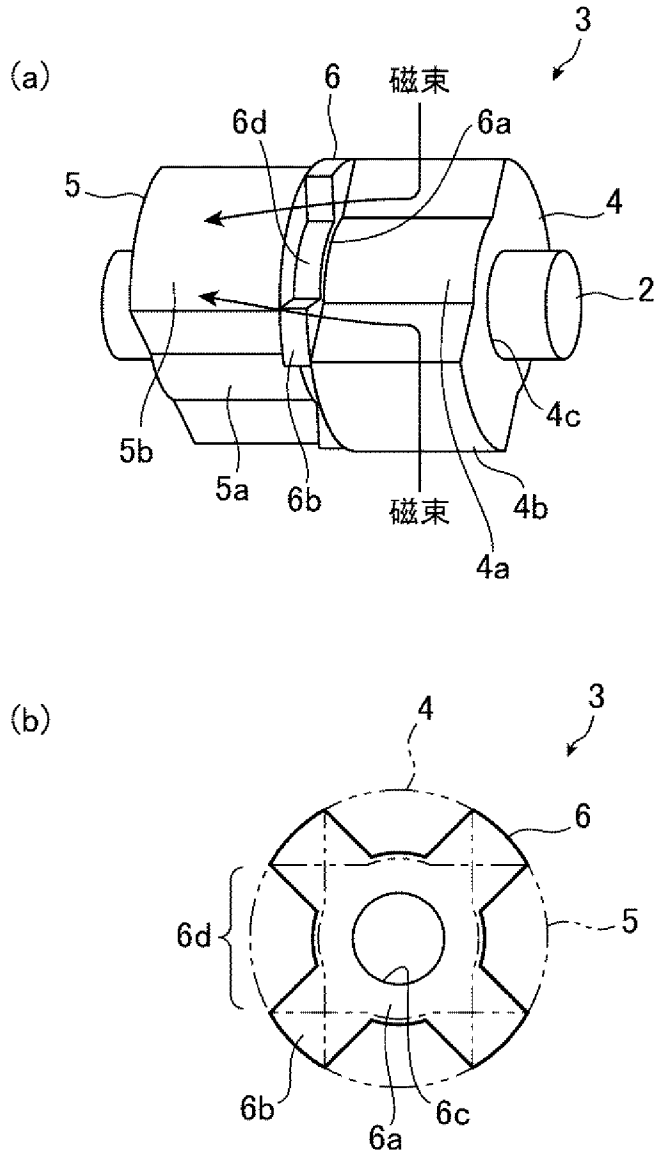
とからなり、当該第１固定子鉄心および当該第２固定子鉄心の間かつ前記隔壁を囲む位置に前記界磁起磁力発生部が介装され、

前記隔壁の軸方向の厚みは、前記界磁起磁力発生部の軸方向の厚みより薄いことを特徴とする請求項１記載の電動機。

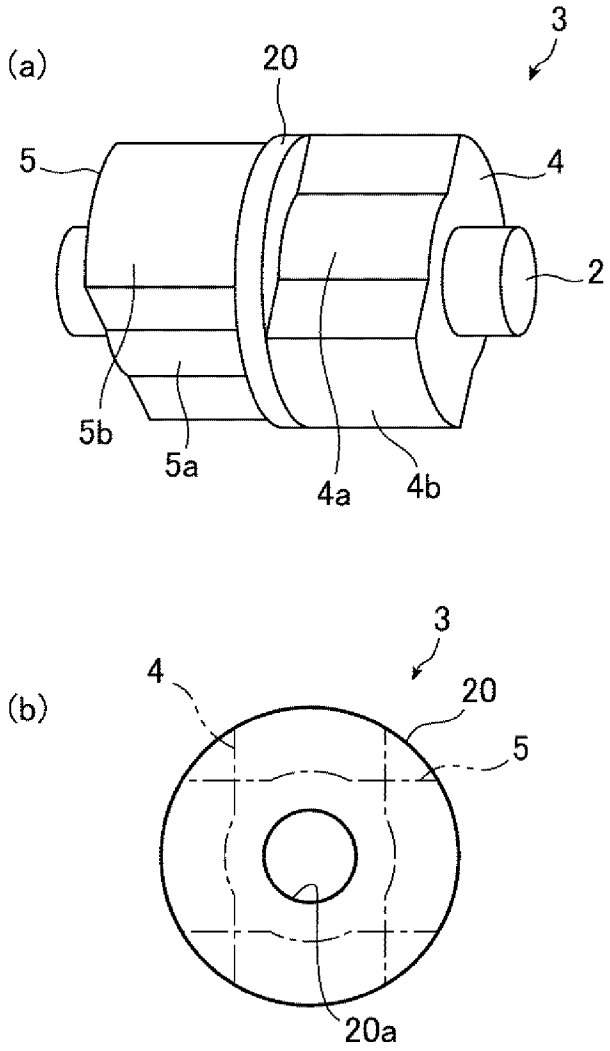
[図1]



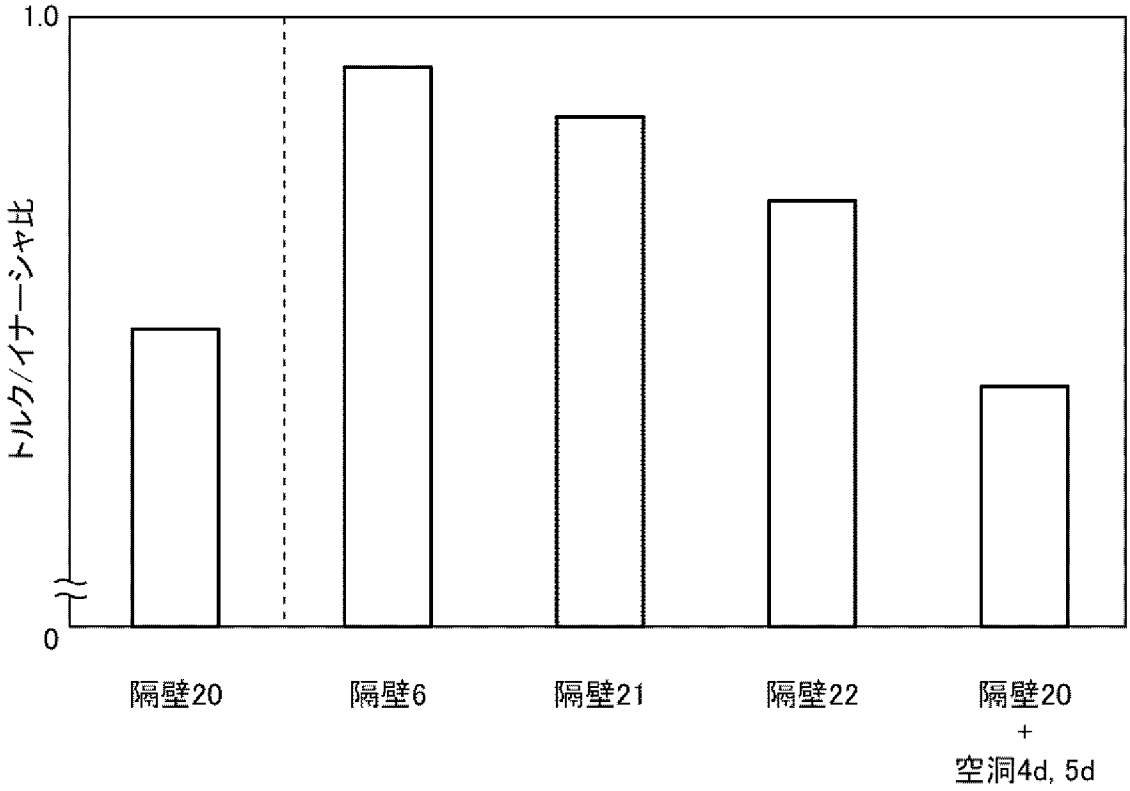
[図2]



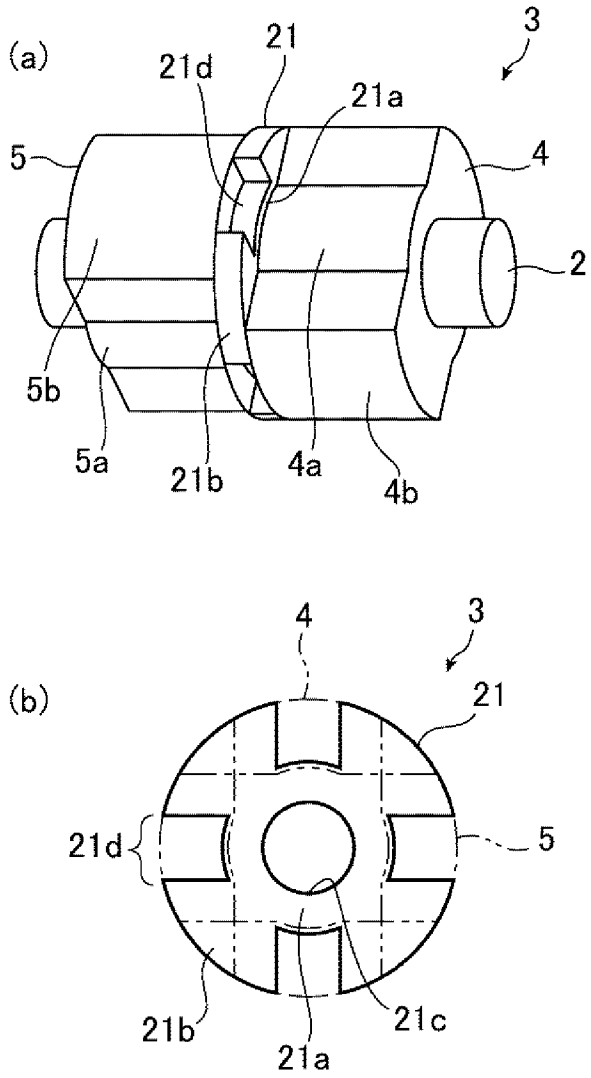
[図3]



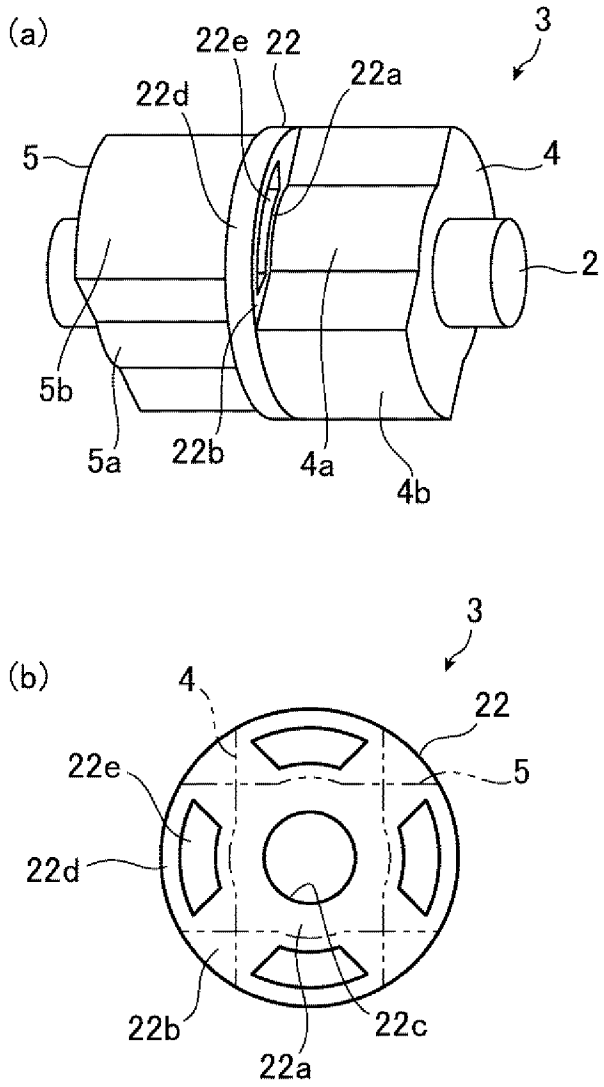
[図4]



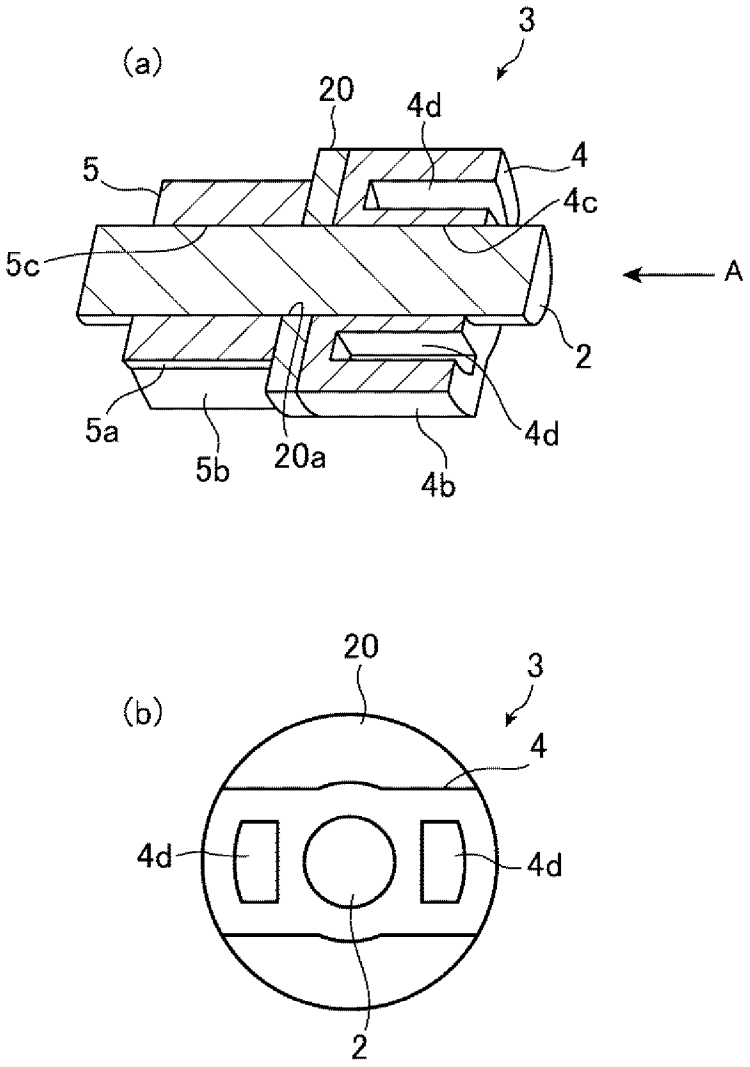
[図5]



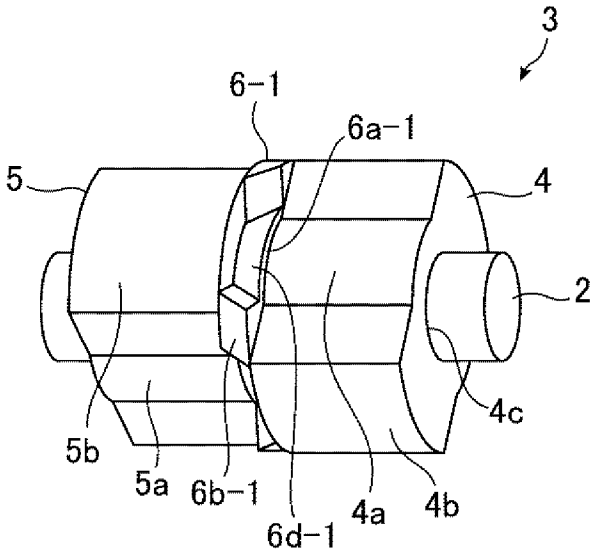
[図6]



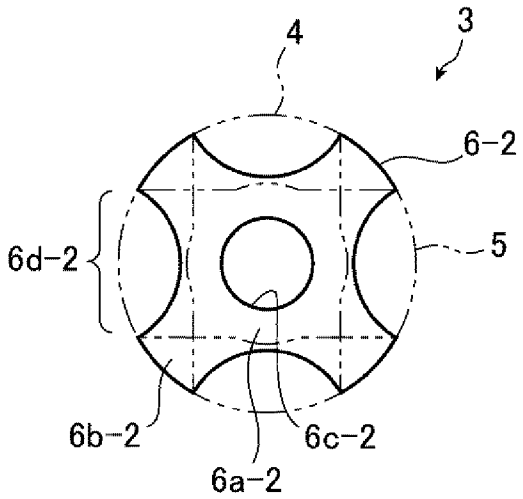
[図7]


(a)
3
20
4d
4
5
4c
5c
A
2
5a
5b
20a
4b
4d
(b)
20
3
4
4d
4d
2

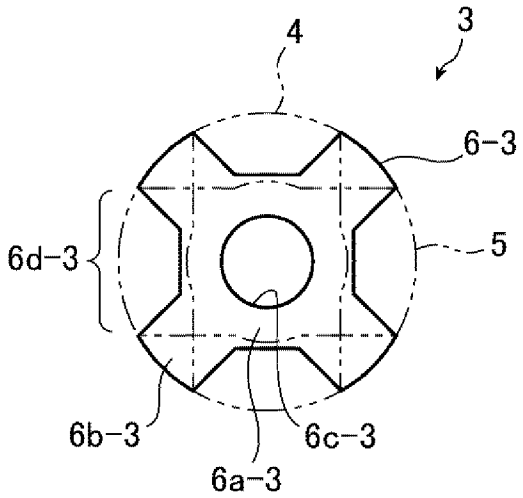
[図8]


3
6-1
6a-1
5
4
2
4c
5b
5a
6b-1
6d-1
4a
4b

[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/002486

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K19/10(2006.01)i, *H02K21/38*(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02K19/10, H02K21/38, H02K16/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2009-5572 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 January 2009 (08.01.2009), paragraphs [0008] to [0027], [0039] to [0042]; fig. 1 to 8, 13 (Family: none)	1-5
A	WO 2009/136574 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraphs [0014] to [0025]; fig. 1 to 2 & US 2011/0070108 A1 & DE 112009001148 T & CN 102017373 A	1-5
A	JP 8-214519 A (Akira CHIBA et al.), 20 August 1996 (20.08.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05 July, 2012 (05.07.12)	17 July, 2012 (17.07.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／００２４８６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K19/10(2006.01)i, H02K21/38(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K19/10, H02K21/38, H02K16/00

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ａ	JP 2009-5572 A（三菱電機株式会社）2009.01.08, 段落【０００８】－【００２７】,【００３９】－【００４２】,【図１】－【図８】,【図１３】（ファミリーなし）	１－５
Ａ	WO 2009/136574 A1（三菱電機株式会社）2009.11.12, 段落[0014]－[0025], [図1]－[図2] & US 2011/0070108 A1 & DE 112009001148 T & CN 102017373 A	１－５

☑　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 ０５．０７．２０１２	国際調査報告の発送日 １７．０７．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｖ　９５２２ 仁科　雅弘 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ａ	JP 8-214519 A（千葉明　他）1996.08.20，全文，全図（ファミリーなし）	１－５