

(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
2017年9月14日(14.09.2017)



(10) 国際公開番号

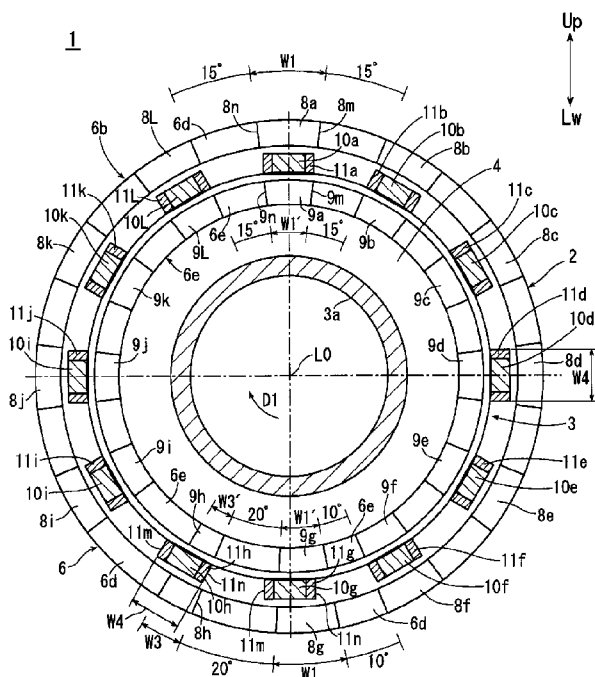
WO 2017/154147 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/04 (2006.01) H02K 17/04 (2006.01)
H02K 16/04 (2006.01) H02K 19/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057432
- (22) 国際出願日: 2016年3月9日(09.03.2016)
- (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: 日鍛バルブ株式会社(NITTAN VALVE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2570031 神奈川県秦野市曽屋518番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 亀田 美千広(KAMEDA Michihiro); 〒2570031 神奈川県秦野市曽屋518番地 日鍛バルブ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 八木秀人, 外(YAGI Hidehito et al.); 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町3丁目2番6号 ストックビルディング本石5階 あお葉国際特許事務所 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: HOLLOW SINGLE-PHASE INDUCTION MOTOR

(54) 発明の名称: 中空单相誘導モータ



(57) Abstract: Provided is a hollow induction motor capable of self-starting using a low level of single-phase alternating current. This hollow single-phase induction motor has a stator that forms magnetic poles using an alternating current power supply and a rotor that rotates on the basis of changes of the magnetic poles. The stator has a case and coils on the inside of the case. The case has a bottom, an annular outer peripheral wall, an annular inner peripheral wall on the inside of the outer peripheral wall, a plurality of first claws formed on the outer peripheral wall, and a plurality of second claws formed on the inner peripheral wall so as to face the first claws. The rotor has: a cylindrical body which is rotatably supported within the case; a flange; a plurality of coil supporting portions which are formed on the outer periphery of the flange and inserted between the first claws and the second claws, at least one of the coil supporting portions being offset circumferentially with respect to the first and second claws; and a plurality of annular rotor coils which are mounted on the coil supporting portions.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/154147 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

単相交流の低電流によって自力で始動可能な中空誘導モータの提供。交流電源で磁極を形成する固定子と、前記磁極の変化に基づいて回転するローターと、を有する中空単相誘導モータにおいて、固定子は、底部と、円環状の外周壁と、外周壁内側の円環状の内周壁と、外周壁に形成される複数の第 1 爪部と、第 1 爪部にそれぞれ対向し、内周壁に形成された複数の第 2 爪部と、を有するケースと、ケース内側のコイルと、を有し、ローターは、ケースに回転可能に支持される筒状の本体部と、フランジ部と、フランジ部の外周に複数形成され、第 1 爪部及び第 2 爪部の間に挿入され、かつ少なくとも 1 つが第 1 及び第 2 爪部に対して周方向にずれた複数のコイル支持部と、各コイル支持部に取り付けられた円環形状の複数のローターコイルと、有するようにした。

明 細 書

発明の名称： 中空単相誘導モータ

技術分野

[0001] 単相交流の低電流によって自力で始動可能な中空誘導モータに関する技術。

背景技術

[0002] 一般に単相誘導モータは、モータの外殻の対角方向にコイルを配置した構造であるため、コイルに交番電流を流すことによって対角方向の電磁力を発生させても自力で始動することが出来ない。自力で始動可能なモータには、モータの外殻の対角方向に配置した3組のコイルを周方向等間隔に配置して三相電流を流し、発生した回転磁界によってコイルの内側に配置したかご形回転子を回転させる、特許文献1に示すような三相誘導モータがある。

[0003] 特許文献1のかご型回転子は、複数本の板状直線動体と、板状直線動体の一端側全てを電氣的に接続する円環状接続導体と、板状直線導体の他端側を5本一組で電氣的に接続することによって6つの直線動体群を形成する6つの円弧状接続導体から構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平5－328646号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 三相誘導モータは、単相誘導モータに比べてコイルへの配線や通電制御が複雑になりやすい点で問題がある。

[0006] また、一般に特許文献1のような従来の三相誘導モータは、かご形回転子の回転中心を通過する磁力線によって回転磁界を発生する。従って、従来の三相誘導モータにおいては、磁力線が前記回転中心を通過しやすくなるようにかご形回転子を図示しない中実体の鉄芯の外周に設ける必要があったため

、中空構造に形成しづらい点で問題があった。

[0007] 尚、特許文献1の三相誘導モータは、円弧状接続導体を6等分することにより誘導電流を発生させる導電路を短く形成し、一の導電路の抵抗を減少させることで低電流による回転を実現した低電圧モータである。しかし、特許文献1の低電圧モータは、かご形回転子の回転に必要な回転力を得るために少なくとも10本の板状直線導体と円弧状接続導体に同時に電流を流している。特許文献1の一の導電路の長さ（10本の板状直線導体と円弧状接続導体の合計長さ）は、抵抗を低くして更に低電流で回転子を回転可能にする観点からできる限り短く形成されることが望ましい。

[0008] 上記課題に鑑み、本願発明は、単相交流の低電流によって自力で始動可能な中空誘導モータを提供するものである。

課題を解決するための手段

[0009] 本願では、交流電源によって複数の磁極を形成される金属製の固定子と、前記固定子と同軸に配置され前記固定子の磁極の変化に基づいて回転するローターと、を有する誘導モータにおいて、前記固定子は、底部と、前記底部から直交する方向に突出する円環状の外周壁と、前記外周壁の内側で前記外周壁と同軸に位置するように前記底部から突出する円環状の内周壁と、前記外周壁の先端縁部に周方向の間隔を開けて形成される複数の第1爪部と、第1爪部にそれぞれ対向するように前記内周壁の先端縁部に周方向の間隔を開けて形成される複数の第2爪部と、を有する円環形状のケースと、前記ケースの内側に固定され、交流かつ単相の電流を通電されることで第1爪部と第2爪部に互いに異なる磁極を形成するコイルと、を有し、前記ローターは、前記ケースの内側に同軸かつ回転可能に支持される筒状の本体部と、前記本体部の外周に突出形成されるフランジ部と、前記フランジ部の外周縁部に周方向の間隔を開けて複数形成され、それぞれの先端が前記第1爪部及び第2爪部の双方と平行になるよう前記第1爪部及び第2爪部の間に形成される隙間に挿入され、かつ少なくとも1つが前記第1爪部及び第2爪部の双方に対して前記ケースの周方向にずれて配置される複数のコイル支持部と、各コイ

ル支持部の外周にそれぞれ取り付けられた円環形状の複数のローターコイルと、を有することにより、中空単相誘導モータを構成した。

[0010] (作用) 円環形状を有するケースの外周壁に設けられた複数の第1爪部と、内周壁に設けられて第1爪部にそれぞれ対向する第2爪部には、交流かつ単相の電流をコイルに流すことにより、互いに異なる磁極(N極とS極)が交互に発生する。その際、第1爪部と第2爪部の隙間に挿入され、かつ第1爪部と第2爪部に対してケースの周方向にずれて配置されたコイル支持部のローターコイルには、電磁誘導によって周方向に電流が流れ、前後端に第1爪部及び第2爪部の双方に反発する磁極または双方に吸着される磁極が発生する。その際、複数のローターコイルを有するローターは、フレミングの左手の法則に基づいて各ローターコイルに発生した電磁力を回転トルクとして回転する。

[0011] ローターは、コイルに通電された単相交流の電流によって自力で始動する。また、誘導電流を発生させる一の導回路の長さが円環状のローターコイルの周長になって短く形成される事により、一の導回路の抵抗が減少する。また、同心円上に配置された第1爪部と第2爪部の間に発生させた磁界によってローターが回転し、ローターの回転中心を通過する磁力線が発生しない。

[0012] 更に本願の中空単相誘導モータにおいて、前記第1爪部及び前記第1爪部に対向する前記第2爪部の複数の組み合わせ、または複数のコイル支持部のうち一方が前記ケースの周方向に等間隔で配置され、もう一方の少なくとも一部が前記ケースの周方向に異なる間隔で配置されるようにした。

[0013] (作用) ローターがいかなる位置で回転を停止しても、各ローターコイルの周方向端部が第1爪部の周方向端部及び第2爪部の周方向端部にいずれにも重ならず、複数のローターコイルのうち少なくとも一部は、常に第1爪部と第2爪部に対してケースの周方向にずれた位置に停止する。

[0014] 更に本願の中空単相誘導モータにおいて、複数の前記第1爪部のそれぞれの内周長及び複数の前記第2爪部のそれぞれの外周長が、いずれも前記ローターコイルのそれぞれの幅よりも短く形成されるようにした。

[0015] (作用) ローターがいかなる位置で回転を停止しても、各ローターコイルの周方向端部が第1爪部の周方向端部及び第2爪部の周方向端部にいずれにも重ならず、複数のローターコイルのうち少なくとも一部は、常に第1爪部と第2爪部に対してケースの周方向にずれた位置に停止する。

[0016] 更に本願の中空単相誘導モータにおいて、前記ローターコイルを銅製とした。

[0017] (作用) ローターコイルの抵抗が少なくなり、電磁誘導によって起電しやすくなる。

発明の効果

[0018] 本願の中空単相誘導モータによれば、各ローターコイルが抵抗の少ない導電路を形成するため、単相交流の低電流によって自力で始動可能な誘導モータが得られる。更に、ローターの回転中心を通過する磁力線を発生させるための鉄芯をローターの中心に設ける必要が無くなるため、中空の誘導モータが得られる。

[0019] また、本願の中空単相誘導モータによれば、複数のローターコイルのうち少なくとも一部が必ず第1爪部及び第2爪部に対して周方向にずれた位置に配置されるため、停止中のローターコイルの位置を調節しなくても常に自力で始動可能な中空の誘導モータが得られる。

[0020] 本願の中空単相誘導モータによれば、単相交流の更なる低電流によって自力で始動可能な中空の誘導モータが得られる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]中空単相誘導モータの実施例の分解斜視図。

[図2]実施例の中空単相誘導モータをローターの回転中心軸線方向に切断した縦断面図。

[図3]図2のI-I断面図。

[図4] (a) 図3の実施例の中空単相誘導モータの始動部を左から順番に直線状に並べた、中空単相誘導モータの動作説明図。(b)～(i) 図3の実施例の中空単相誘導モータの始動部以外の部位を左から順番に直線状に並べ、

時間経過に伴う電磁力の変化を示した中空単相誘導モータの動作説明図。

発明を実施するための形態

- [0022] 図1から図4により中空単相誘導モータの実施例に関する構成と動作を説明する。各図においては、中空単相誘導モータの前方をF r、後方をR e、上方をU p、下方をL wとして説明する。
- [0023] 図1及び図2に示す中空単相誘導モーター1は、導電性を有する金属製の固定子2と、ローター3と、球軸受4、5によって構成される。ローター3は、球軸受4、5によって固定子2に同軸（中心軸線L 0）かつ回動可能に取り付けられる。以下に固定子2とローター3を詳細に説明する。
- [0024] 図1と図2に示す固定子2は、ケース6とコイル7によって形成される。ケース6は、底部6 a、底部6 aの外周縁部から直交する方向に突出する円環状の外周壁6 b、外周壁6 bの内側で外周壁6 bと同軸（中心軸線L 0）に位置するように底部6 aの内周縁部から突出する円環状の内周壁6 c、複数の第1爪部（8 a～8 L）及び複数の第2爪部（9 a～9 L）によって構成される。
- [0025] 図3に示す複数の第1爪部（8 a～8 L）は、それぞれ外周壁6 bの先端縁部6 dから中心軸線L 0に沿った方向に突出し、かつ先端縁部6 dの周方向に間隔を開けて形成された12個の爪部であり、複数の第2爪部（9 a～9 L）は、それぞれ内周壁6 cの先端縁部6 eから中心軸線L 0に沿った方向に突出し、先端縁部6 eの周方向に間隔を開けて形成された12個の爪部である。
- [0026] 図3に示す複数の第2爪部（9 a～9 L）は、複数の第1爪部（8 a～8 L）にそれぞれ対向するように設けられる。第1爪部（8 a～8 L）のそれぞれの両端（8 m、8 n）は、中心軸L 0から放射方向において、対向する第2爪部（9 a～9 L）のそれぞれの両端（9 m、9 n）と面一になるように形成される。
- [0027] 図3に示す外周壁6 bの先端縁部6 dにおいて、第1爪部（8 a～8 g）と第1爪部（8 i～8 L）は、いずれも均一の周長W 1を有するように形成

される（周長 $W1$ は、各第1爪部の外周の円弧長）。また、第1爪部（8a～8f）と第1爪部（8i～8L）は、それぞれ 15° 間隔の等間隔で配置される。また、第2爪部（9a～9f）と第2爪部（9i～9L）は、いずれも均一の周長 $W1'$ を有するように形成される（周長 $W1'$ は、各第2爪部の内周の円弧長）。また、第2爪部（9a～9f）と第1爪部（9i～9L）は、いずれも 15° 間隔の等間隔で配置される。

[0028] また、図3に示す先端縁部6dにおける第1爪部8gは、第1爪部8fに対して 10° の間隔で形成され、第1爪部8hに対して 20° の間隔で形成される。また先端縁部6eにおける第2爪部9gは、第2爪部9fに対して 10° の間隔で形成され、第2爪部9hに対して 20° の間隔で形成される。つまり、第1爪部8gと第2爪部9hは、他の第1爪部及び第2爪部の設置間隔（ 15° ）に対して異なる間隔で形成される。

[0029] 尚、図3に示す先端縁部6dにおける第1爪部8hは、他の第1爪部（8a～8g）及び第1爪部（8i～8L）の周長 $W1$ よりも短い周長 $W3$ （第1爪部8hの外周の円弧長）に形成され、先端縁部6eにおける第2爪部9hは、他の第2爪部（9a～9g）及び第2爪部（9i～9L）の周長 $W1'$ よりも短い周長 $W3'$ （第2爪部9hの外周の円弧長）に形成される。

[0030] コイル7は、底部6aに設置され、単相交流の電流を通電されることにより第1爪部（8a～8L）とこれらにそれぞれ対向する第2爪部（9a～9L）に互いに異なる磁極を交互に発生させる。

[0031] また、図1から図3に示すローター3は、中空筒状の本体部3a、フランジ部3b、複数のコイル支持部（10a～10L）及び複数のローターコイル（11a～11L）によって形成される。本体部3a、フランジ部3b及び複数のコイル支持部（10a～10L）は、それぞれ導電性の低い金属や樹脂等で形成され、複数のローターコイル（11a～11L）は、導電性の高い金属で形成される。フランジ部3bは、円板形状を有し、かつ本体部3aの前端部の外周から半径方向外側に突出するように形成される。また、複数のコイル支持部（10a～10L）は、それぞれ同一の直方体形状を有し

、フランジ部 3 b の外周端部 3 c から中心軸線 L 0 に沿って後方に突出形成される。また、複数のコイル支持部 (10 a ~ 10 L) は、フランジ部 3 b の周方向において 30° の等間隔で 12 箇所形成される。ローター 3 は、本体部 3 a の外周に取り付けられる球軸受 4, 5 を介してケース 6 の内周壁 6 c の内側に同軸かつ回転可能に取り付けられる。

[0032] 図 1 から図 3 に示す複数のローターコイル (11 a ~ 11 L) は、それぞれ同一の直方体筒形状を有する銅製の 12 の部材であり、複数のコイル支持部 (10 a ~ 10 L) の外周にそれぞれ固定される。ローターコイル (11 a ~ 11 L) のそれぞれの 4 角は、R 形状を有する。尚、ローターコイルの素材は、導電性が高い金属であれば銅製に限られない。

[0033] 図 3 において、ケース 6 の第 1 爪部 (8 a ~ 8 L) のうち第 1 爪部 8 h 以外の内周長と、及び第 2 爪部 (9 a ~ 9 L) のうち第 2 爪部 9 h 以外の外周長は、各ローターコイル (11 a ~ 11 L) のそれぞれの幅 W4 (中心軸線 L 0 に対する直交断面内の幅) とほぼ同一に形成されている。

[0034] 尚、図 3 に示す通り、ローター 3 の同一形状のローターコイル (11 a ~ 11 L) が周方向に等間隔で設置されているのに対し、ケース 6 の第 1 及び第 2 爪部 (8 g, 9 g) は、他の第 1 及び第 2 爪部に対して異なる間隔で形成されている。従って、ローターコイル (11 a ~ 11 L) のうちいずれか (ローターコイル 11 g を参照) の周方向端部 (11 m, 11 n) は、ローター 3 が停止した際に第 1 及び第 2 爪部 (8 g, 9 g) の双方の周方向端部に対して必ず周方向にずれた位置に停止する。

[0035] また、第 1 爪部 8 h の周長 W3 は、他の第 1 爪部の周長 W1 より短く、第 2 爪部 9 h の周長 W3' は、他の第 2 爪部の周長 W1' より短い。従って、ケース 6 の第 1 爪部 8 h の内周長及び第 2 爪部 9 h の外周長は、ローターコイル (11 a ~ 11 L) のうちいずれか (ローターコイル 11 h を参照) の周方向端部 (11 m, 11 n) は、ローター 3 が停止した際に第 1 及び第 2 爪部 (8 h, 9 h) の双方の周方向端部に対して必ず周方向にずれた位置に停止する。

- [0036] その結果、単相電流を通電されることで第1及び第2爪部（8g、9g）、及び第1及び第2爪部（8h、9h）に発生する磁極から磁力を受けるローターコイルには、ローター3を自力で始動させるための誘導電流が必ず発生する。
- [0037] 尚、本実施例においては、ローターコイル（11a～11L）を等間隔で設置し、かつ第1爪部（8a～8L）と第2爪部（9a～9L）の一部を異なる間隔で設置しているが、中空単相誘導モータにおいては、ローターコイル（11a～11L）の一部を異なる間隔で設置し、かつ第1爪部（8a～8L）と第2爪部（9a～9L）を全て等間隔で設置してもよい。
- [0038] また、本実施例においては、ローターコイル（11a～11L）の幅を均一にして第1爪部（8a～8L）と第2爪部（9a～9L）の一部の周長を他の周長より短く形成しているが、中空単相誘導モータにおいては、第1爪部（8a～8L）と第2爪部（9a～9L）の周長を全て均一に形成した上でローターコイル（11a～11L）の一部の幅を第1爪部（8a～8L）と第2爪部（9a～9L）の各周長よりも長く形成してもよい。
- [0039] 次に、図1から図4により、本実施例の中空単相誘導モータの動作を説明する。図4は、本実施例の中空単相誘導モータの動作説明図である。図4（a）の右図は、図3に示す中空単相誘導モータ1の始動部に該当する第1及び第2爪部（8g、9g）及び第1及び第2爪部（8h、9h）と、ローターコイル（11g、11h）を左から順番に直線状に並べた図である。また、図4（b）～図4（i）の右図は、図3に示す中空単相誘導モータの始動部以外の部位である第1爪部（8a、8b）及び第2爪部（9a、9b）と、ローターコイル（11a、11b）を左から順番に直線状に並べ、時間経過に伴ってローターコイルに作用する電磁力の変化を示した図である。
- [0040] 尚、図4（a）～図4（i）の右図に示す「S」と「N」は磁極を示し、「×」は、ローターコイルにおいて図4の紙面の手前側から向こう側に流れる誘導電流の方向を示し、「・」は、ローターコイルにおいて図4の紙面の向こう側から手前側に流れる誘導電流の方向を示す。また、図4（a）～図

4 (i) の左図は、対向するコイル 7 に通電される単相交流電流の変化を示すグラフであり、横軸は時間、縦軸は電流の強さを表す。

[0041] 図 2 のコイル 7 には、図 4 (a) 及び図 4 (b) の左図に示すような正弦波的に変化する単相交流電流が通電される。非通電状態の初期状態からコイルに正方向の電流が流れ始めると、図 3 に示すケース 6 の第 1 爪部 (8 a ~ 8 L) には、それぞれ磁極の S 極が発生し、第 2 爪部 (9 a ~ 9 L) には、それぞれ磁極の N 極が発生することにより、ローターコイル (11 a ~ 11 L) を通過する磁束が増加する。その際、図 4 (a)、図 4 (c) に示すようにローターコイル (11 a ~ 11 L) には、レンツの法則に基づいて誘導連流が発生し、ローターコイル (11 a ~ 11 L) の外面側 11 p には、磁束の増加を妨げるような S 極が発生すると共に内面側 11 q には、N 極が発生する。

[0042] その際、図 4 (a) の右図に示す通り、ローターコイル (11 g、11 h) の周方向端部の一端 (11 n、11 n) のみが第 1 爪部 (8 g、8 h) 及び第 2 爪部 (9 g、9 h) の内側に配置されるため、ローターコイル (11 g、11 h) には、図 3 の紙面の手前から向こうに流れる誘導電流と、第 1 爪部 (8 a ~ 8 L) から第 2 爪部 (9 g、9 h) に向かう磁界により、フレミングの左手の法則に基づく紙面の右方向への始動トルク P 1 (図 3 における中心軸線 L 0 を中心とした時計回り D 1 方向の始動トルク) が発生する。その結果、図 1 から図 3 に示すローター 3 は、コイル 7 に流された単相交流電流によって発生した始動トルク P 1 により、固定子 2 に対して自力で相対回転を開始する。

[0043] また、図 4 (b) の左図に示すようにコイル 7 が非通電状態の場合、右図のローターコイル (11 a、11 b) と図 3 に示すローターコイル (11 c ~ 11 f、11 i ~ 11 L) には、誘導電流が発生しない。また、図 4 (b) に示すようにローターコイル (11 a、11 b) の周方向の両端部が第 1 爪部 (8 a、8 b) 及び第 2 爪部 (9 a、9 b) のそれぞれの周方向の両端部と面一に配置された状態でコイル 7 への通電が開始され、ローターコイル

(11a、11b)に誘導電流による磁極が発生しても、ローターコイル(11a、11b)と図3のローターコイル(11c~11f、11i~11L)には、周方向に働く力(トルク)のつり合いにより、ケース6に対する相対回転トルクが発生しない。

[0044] 一方、図3に示すローターコイル(11a~11f、11i~11L)は、ローターコイル(11g、11h)に発生した時計回りD1の始動トルクP1によってケース6に対して相対回転する。その際、図4(c)に示すローターコイル(11a、11b)と図3に示すローターコイル(11c~11f、11i~11L)の周方向端部の一端(11m、11m)が第1及び第2爪部の内側から周方向にずれた位置に配置され、周方向端部の他端(11n、11n)のみが第1爪部と第2爪部の内側に配置されると、ローターコイル(11a~11L)には、電磁誘導とフレミングの左手の法則に基づく時計回りの回転トルクP2が発生する。その結果、図4(c)のローターコイル(11a、11b)と図3のローターコイル(11c~11f、11i~11L)は、紙面右方向に作用するP1+P2の力(回転トルク)を受け、図1から図3に示すローター3は、回転トルクP1+P2によって固定子2に対して相対回転する。

[0045] また、図4(d)の左図に示すようにコイル7に通電される単相交流の電流が正方向のピークに達すると、図4(d)の右図に示す第1爪部(8a、8b)と第2爪部(9a、9b)に発生する磁極は、磁束が変化しなくなるため、ローターコイル(11a、11b、11L)には、瞬間的に誘導電力が発生しなくなり、ローターコイル(11a~11L)は、受ける磁束が減少した状態で慣性によって更に図3のD1方向に回転する。

[0046] 図4(e)に示すように受ける磁束が減少した状態でローターコイル(11L、11a)の周方向端部の一端11mのみが隣の第1爪部(8a、8b)及び第2爪部(9a、9b)の内側にそれぞれ移動すると、ローターコイル(11L、11a)と図3のローターコイル(11b~11f、11i~11k)には、誘導電流の発生によって外面側11pに磁束の増加を促すよ

うなN極が発生すると共に内面側11qには、S極が発生する。その際、ローターコイル(11L, 11a)と図3のローターコイル(11b~11f、11i~11k)には、電磁誘導とフレミングの左手の法則に基づく時計回りの回転トルクP2が発生し、図1から図3のローター3は、回転トルクP1+P2により固定子2に対してD1方向に回転を続ける。

[0047] また、図4(f)の左図に示すようにコイル7に通電される単相交流の電流値プラスマイナス0に戻ると、第1爪部(8a, 8b)と第2爪部(9a、9b)に発生していた磁束が変化しなくなる(0になる)ため、ローターコイル(11L、11a)には、瞬間的に誘導電力が発生しなくなり、ローターコイル(11a~11L)は、内面側11qから外面側11pへ向かう磁束が減少した状態で惰性によって更に図3のD1方向に回転する。

[0048] 図4(g)の右図に示すように受ける磁束が減少した状態でローターコイル(11L、11a)の周方向端部の一端11mのみが第1爪部(8a、8b)及び第2爪部(9a、9b)の内側から周方向にずれた位置に移動した状態で図4(g)の左図に示すように負方向の電流が図2のコイル7に流れ始めると、第1及び第2爪部に発生していた磁極が逆転し、図3と図4(g)の右図に示すように第1爪部(8a~8L)には、磁極のN極が発生し、第2爪部(9a~9L)には、磁極のS極が発生する。その際、ローターコイル(11L、11a)と図3のローターコイル(11b~11f、11i~11k)には、誘導連流の発生によって外面側11pから内面側11qに向かう磁束の増加を妨げるように外面側11pにN極が発生すると共に内面側11qには、S極が発生する。その際、ローターコイル(11L、11a)と図3のローターコイル(11b~11f、11i~11k)には、電磁誘導とフレミングの左手の法則に基づく時計回りD1方向の回転トルクP2が発生し、図1から図3のローター3は、回転トルクP1+P2により固定子2に対してD1方向に回転を続ける。

[0049] また、図4(h)の左図に示すようにコイル7に通電される単相交流の電流が負方向のピークに達すると、図4(f)の右図に示す第1爪部(8a、

8 b) と第2爪部 (9 a、9 b) に発生する磁極は、磁束が変化しなくなるため、ローターコイル (11 k、11 L、11 a) には、瞬間的に誘導電力が発生しなくなり、ローターコイル (11 a～11 L) は、受ける磁束が減少した状態で惰性によって更に図3のD1方向に回転する。

[0050] また、図4 (i) に示すように受ける磁束が減少した状態でローターコイル (11 k、11 L) の周方向端部の一端11 mのみが隣の第1爪部 (8 a、8 b) 及び第2爪部 (9 a、9 b) の内側にそれぞれ移動すると、ローターコイル (11 k、11 L) と図3のローターコイル (11 a～11 f、11 i～11 j) には、誘導連流の発生によって外面側11 pに磁束の増加を促すようなS極が発生すると共に内面側11 qには、N極が発生する。その際、ローターコイル (11 k、11 L) と図3のローターコイル (11 a～11 f、11 i～11 j) には、電磁誘導とフレミングの左手の法則に基づく時計回りの回転トルクP2が発生し、図1から図3のローター3は、回転トルクP1+P2により固定子2に対してD1方向に回転を続ける。

[0051] このようにして、図3のローター3は、始動部を構成する第1爪部 (8 g、8 h) と第2爪部 (9 g、9 h) により、コイル7に通電された単相交流電流によって自力で始動可能なことに加え、固定子2の第1爪部 (8 a～8 L) と第2爪部 (9 a～9 L) の間に発生する磁極の変化及び磁束の変化と、ローターコイル (11 a～11 L) に発生する誘導電流とフレミングの左手の法則に基づく回転トルクにより、固定子2に対して回転する。磁界は、リング状に配置された第1爪部 (8 a～8 L) と第2爪部 (9 g、9 h) の間に発生してモータの回転中心を通過しないため、本実施例の単相誘導モータは、中空構造を有することが出来、モータの内側に別の機構などを配置出来る。また、ローターコイル (11 a～11 L) は、それぞれリング状の極めて短い導電路を形成するため、導電路の抵抗値が小さくなる。従って、本実施例の中空単相誘導モータは、低電流での始動と回転が可能になる。

符号の説明

[0052] 1 中空単相誘導モータ

2	固定子
3	ローター
6	ケース
6 a	底部
6 b	外周壁
6 c	内周壁
6 d	外周壁の先端縁部
6 e	内周壁の先端縁部
7	コイル
8 a ~ 8 L	複数の第 1 爪部
8 h	外周壁の周方向に異なる間隔で配置された第 1 爪部
8 g	他の第 1 爪部より短く形成された第 1 爪部
9 a ~ 9 L	複数の第 2 爪部
9 h	内周壁の周方向に異なる間隔で配置された第 2 爪部
9 g	他の第 2 爪部より短く形成された第 2 爪部
10 a ~ 10 L	コイル支持部
11 a ~ 11 L	複数のローターコイル
L 0	ローターの回動中心軸線

請求の範囲

[請求項1]

交流電源によって複数の磁極を形成される金属製の固定子と、前記固定子と同軸に配置され前記固定子の磁極の変化に基づいて前記固定子に対して相対回転するローターと、を有する誘導モータにおいて、前記固定子は、

底部と、前記底部から直交する方向に突出する円環状の外周壁と、前記外周壁の内側で前記外周壁と同軸に位置するように前記底部から突出する円環状の内周壁と、前記外周壁の先端縁部に周方向の間隔を開けて形成される複数の第1爪部と、第1爪部にそれぞれ対向するように前記内周壁の先端縁部に周方向の間隔を開けて形成される複数の第2爪部と、を有する円環形状のケースと、

前記ケースの内側に固定され、交流かつ単相の電流を通電されることで第1爪部と第2爪部に互いに異なる磁極を形成するコイルと、を有し、

前記ローターは、

前記ケースの内側に同軸かつ回転可能に支持される筒状の本体部と、

前記本体部の外周に突出形成されるフランジ部と、

前記フランジ部の外周縁部に周方向の間隔を開けて複数形成され、それぞれの先端が前記第1爪部及び第2爪部の双方と平行になるよう前記第1爪部及び第2爪部の間に形成される隙間に挿入され、かつ少なくとも1つが前記第1爪部及び第2爪部の双方に対して前記ケースの周方向にずれて配置される複数のコイル支持部と、

各コイル支持部の外周にそれぞれ取り付けられた円環形状の複数のローターコイルと、

を有することを特徴とする、中空単相誘導モータ。

[請求項2]

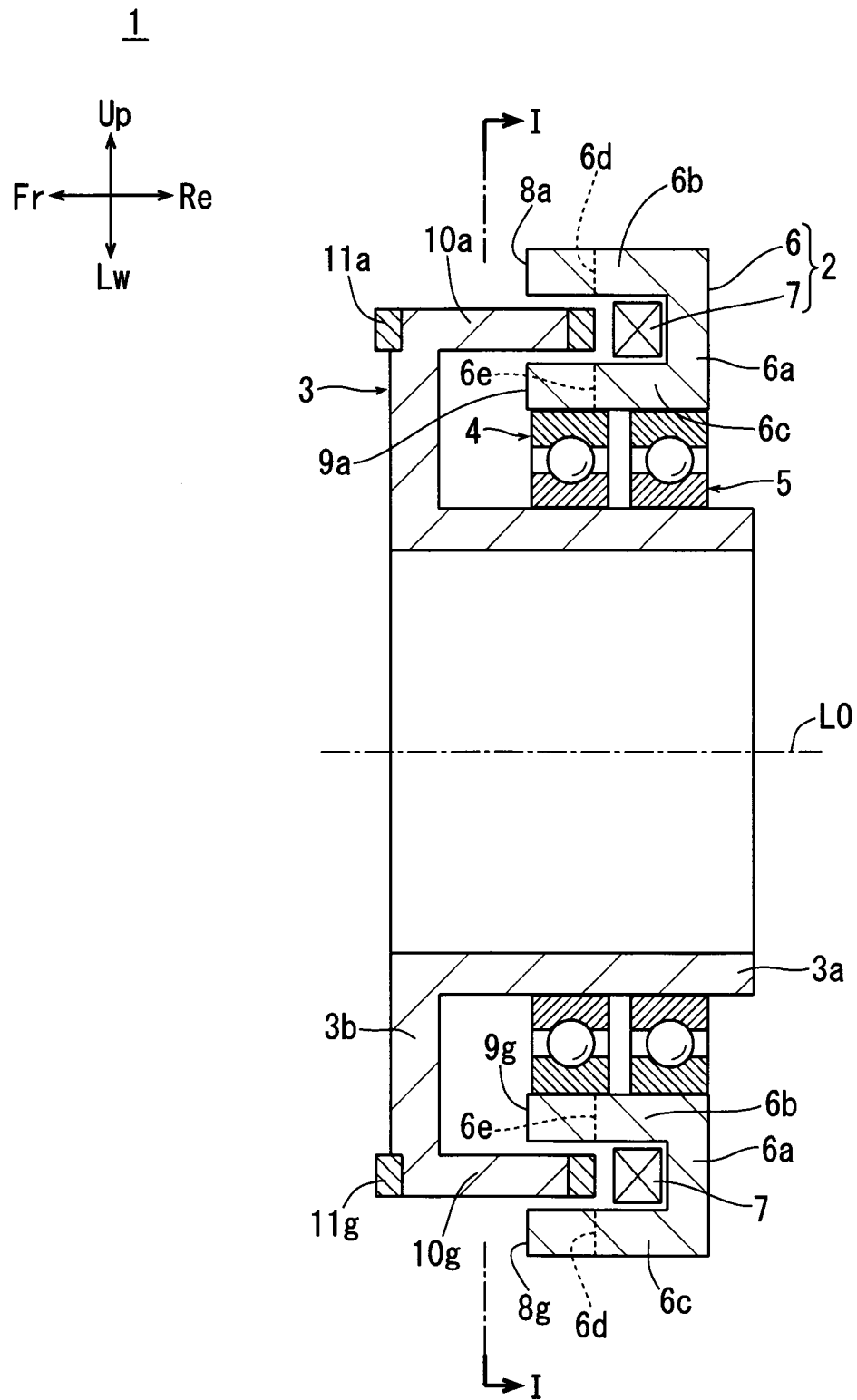
前記第1爪部及び前記第1爪部に対向する前記第2爪部の複数の組み合わせ、または複数のコイル支持部のうち一方が前記ケースの周方

向に等間隔で配置され、もう一方の少なくとも一部が前記ケースの周方向に異なる間隔で配置されたことを特徴とする、請求項 1 に記載の中空単相誘導モータ。

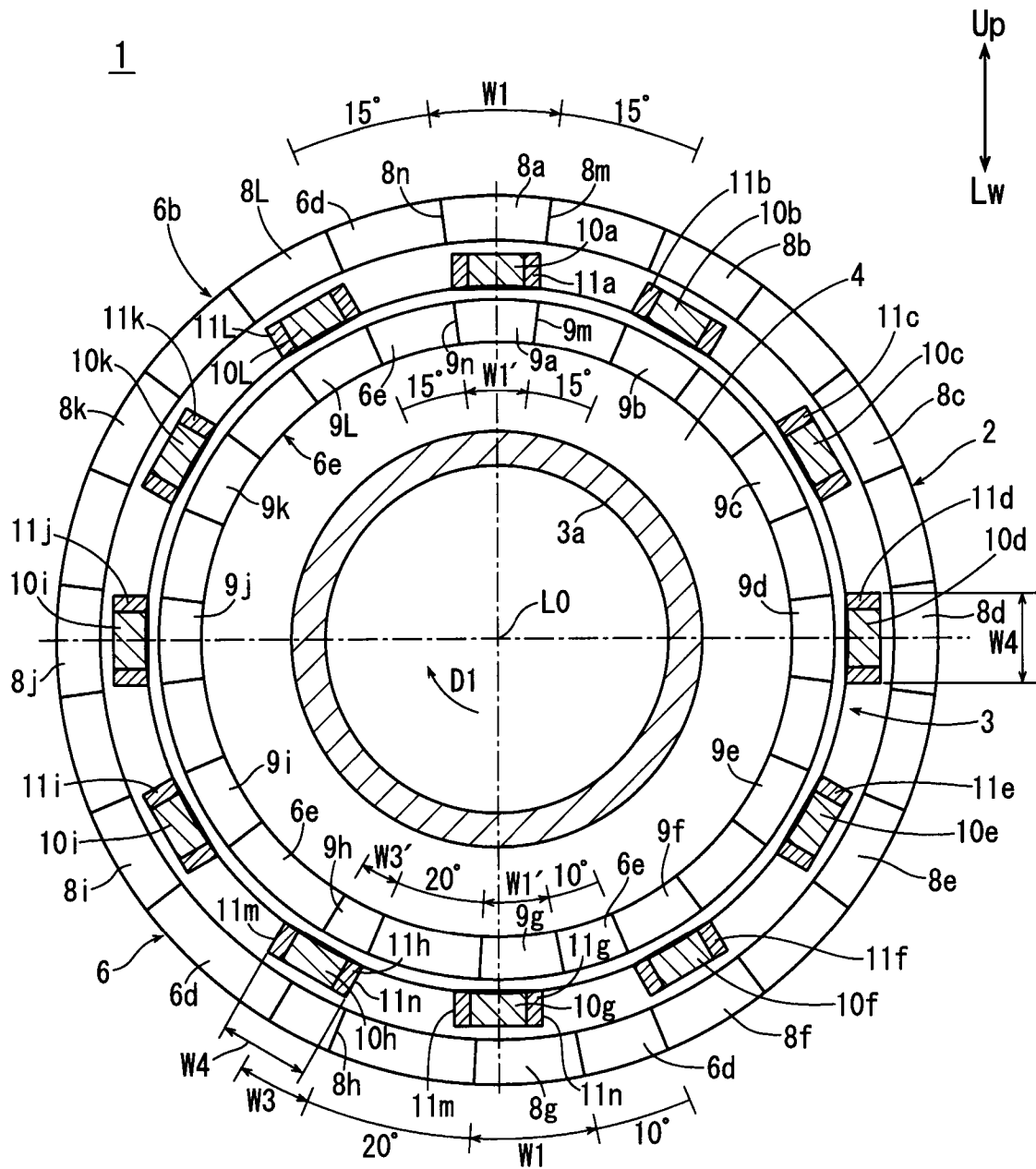
[請求項3] 複数の前記第 1 爪部のそれぞれの内周長及び複数の前記第 2 爪部のそれぞれの外周長が、いずれも前記ローターコイルのそれぞれの幅よりも短く形成されたことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の中空単相誘導モータ。

[請求項4] 前記ローターコイルが銅製であることを特徴する、請求項 1 または 2 に記載の中空単相誘導モータ。

[図2]

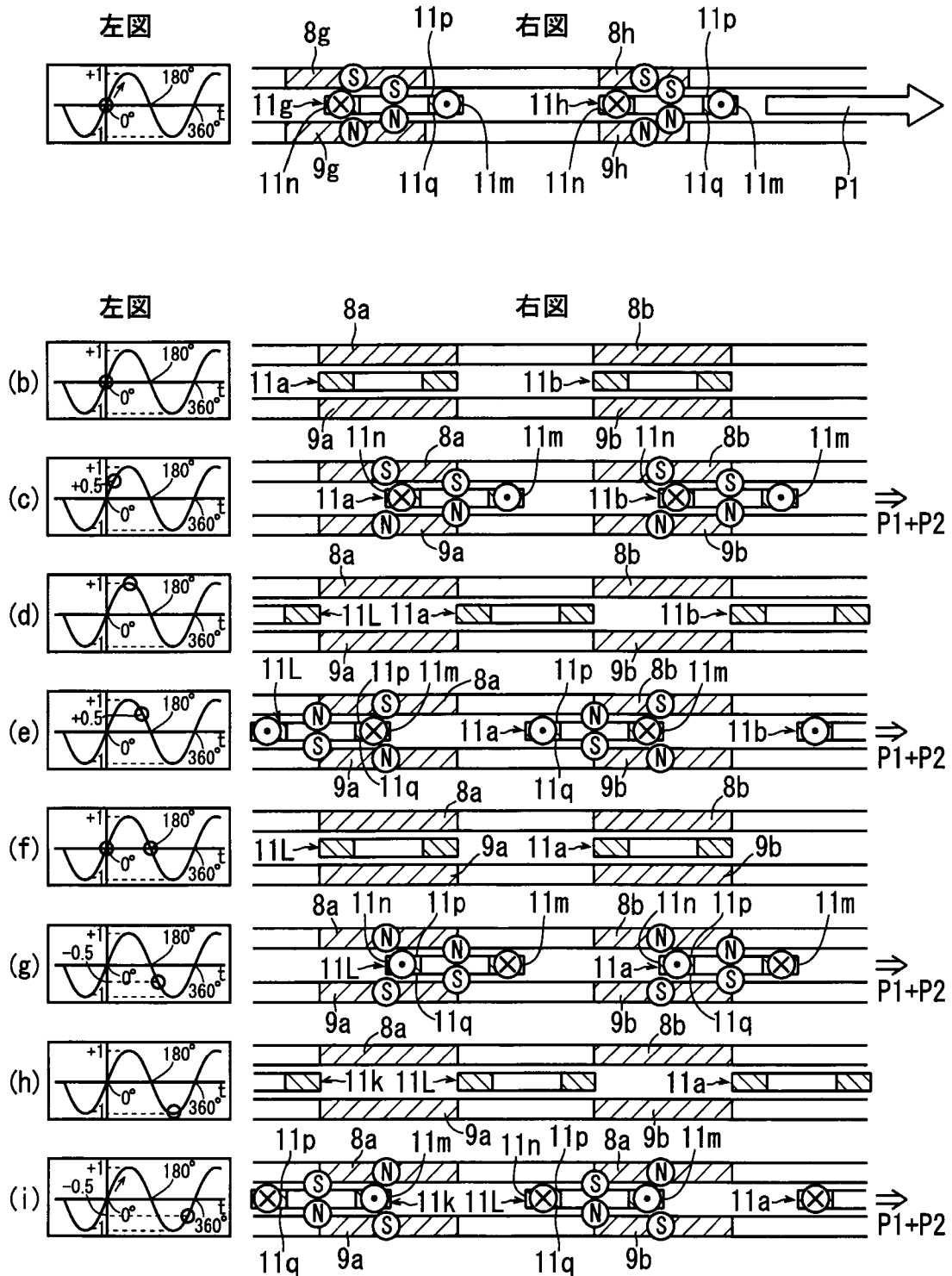


[図3]



[図4]

(a)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K3/04(2006.01)i, H02K16/04(2006.01)i, H02K17/04(2006.01)i, H02K19/04(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)

H02K3/04, H02K16/04, H02K17/04, H02K19/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-154555 A (Asmo Co., Ltd.), 24 August 2015 (24.08.2015), paragraphs [0061] to [0064]; fig. 6 (Family: none)	1-4
A	WO 2010/035318 A1 (Sachio TAKAHASHI), 01 April 2010 (01.04.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2015-104250 A (Asmo Co., Ltd.), 04 June 2015 (04.06.2015), paragraphs [0033] to [0048]; fig. 5 & US 2015/0084470 A1 paragraphs [0111] to [0114]	1-4



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
18 May 2016 (18.05.16)

Date of mailing of the international search report
31 May 2016 (31.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057432

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/0242184 A1 (HOBAS INTERNATIONAL (MOTOR) GROUP LTD.), 27 September 2012 (27.09.2012), entire text; all drawings & WO 2011/029213 A1 entire text; all drawings	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02K3/04(2006.01)i, H02K16/04(2006.01)i, H02K17/04(2006.01)i, H02K19/04(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（I P C））

Int.Cl. H02K3/04, H02K16/04, H02K17/04, H02K19/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で利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 2015-154555 A（アスモ株式会社）2015.08.24, 段落[0061]-[0064], 図6（ファミリーなし）	1-4
A	WO 2010/035318 A1（高橋幸男）2010.04.01, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2015-104250 A（アスモ株式会社）2015.06.04, 段落[0033]-[0048], 図5 & US 2015/0084470 A1, 段落[0111]-[0114]	1-4

☒ 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

1 8 . 0 5 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 5 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

池田 貴俊

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

3 V

9 2 5 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	US 2012/0242184 A1 (HOBAS INTERNATIONAL (MOTOR) GROUP LTD.) 2012.09.27, 全文, 全図 & WO 2011/029213 A1, 全文, 全図	1-4