(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3635281号
(P3635281)
(45)発行日　平成17年4月6日(2005.4.6)　(24)登録日　平成17年1月14日(2005.1.14)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H02K 17/02	H02K	17/02	B
H02K 17/12	H02K	17/12	A
H02K 41/025	H02K	41/025	A

請求項の数 2　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願平7-320079
(22)出願日　平成7年12月8日(1995.12.8)
(65)公開番号　特開平9-163696
(43)公開日　平成9年6月20日(1997.6.20)
審査請求日　平成14年12月6日(2002.12.6)

(73)特許権者　394005225
有本　智美
和歌山県那賀郡打田町北大井４０－２
(73)特許権者　594111487
有本　和子
和歌山県那賀郡打田町北大井４０－２番地
(72)発明者　有本　智美
和歌山県那賀郡打田町北大井４０－２番地
(72)発明者　有本　和子
和歌山県那賀郡打田町北大井４０－２番地

審査官　川端　修

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電磁誘導駆動方法と装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

対向配置した外磁体(2)と内磁体(3)とによって、3つのギャップを有する単一の閉磁気回路を形成し、閉磁気回路のギャップ中に、導電性の非磁性材料によって形成され、閉磁気回路に対向しない縁部(41)を両側に具える駆動体(4)を配備し、駆動体を貫通する各磁束Φの間に互いに位相差を発生したとき、磁束が駆動体を貫通する各位置では、駆動体の内面において、一方の縁部を駆動体の移動方向に流れ、駆動体を貫通している一方の隣の磁気回路を横切って、他方の縁部を一方の縁部に対して逆方向に流れ、再び、駆動体を貫通している他方の隣の磁気回路を横切って一周する誘導電流I3を発生し、駆動体に対して誘導電流との間に電磁力Fを作用して、駆動体を回転又は直線移動させる電磁誘導駆動方法。

【請求項２】

ギャップを形成して対向配置した外、内磁体(2)(3)の一方はそれぞれが単一で同位相の磁気回路を形成する3つの磁極(22)(32)を具えて、1つの磁極にコイル(51)を具え、該コイルを交流電源(52)と電気的に接続して第1の閉電気回路(5)を構成し、もう1つの磁極にコイル(61)を具え、該コイルを容量又は抵抗或はそれらの合体の電気素子(63)と電気的に直列接続して第2の閉電気回路(6)を構成し、外磁体と内磁体とによって形成した単一の閉磁気回路のギャップ中に、導電性の非磁性材料によって形成され、閉磁気回路に対向しない縁部(41)を両側に有する駆動体(4)を配備することを特徴とする電磁誘導駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、交流電源によって、電磁誘導による駆動力を発生させる「電磁誘導駆動方法と装置」に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
電磁誘導駆動装置の例として、三相誘導電動機及び単相誘導電動機を挙げることが出来る。これらは、固定された外側のステータに所定相数×極数のコイルを配備し、ロータにかご形回転子を配備し、各界磁コイルに互いに位相のずれた交流電流を加えて、回転磁界又は移動磁界を生じさせている。単相誘導電動機の場合は、コイルの中に容量を接続することによって、交流電流の位相をずらしている。かご形回転子内に、前記回転磁界と回転子の相対移動速度の差による誘導電流を発生させ、該誘導電流と前記回転磁界との間にフレミング左手の法則によって定まる向きの電磁力を作用してロータを回転駆動している。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
これらの誘導電動機には、次の問題があることが知られている。
［1］.界磁コイルは、ステータの鉄芯内面に形成された溝へ、相数×極数の数だけ、所定巻数のコイルを配備する構造であるから、コイルの配備に手間が掛かり、又、所望回転数、地域によって異なる電源の周波数、電源電圧の違いの組合せの数だけ多種類のモータを在庫しておかなければならなかった。又、
［2］.回転駆動力に電源の周波数の２倍の振動成分が含まれ、低駆動になると、騒音発生がある。又、
［3］.ロータの回転数をベルト、プーリ、歯車等の伝達手段を介して、他の装置に動力伝達しているから、伝達効率の低下と、動力損失、騒音発生がある。更に、
［4］.三相誘導電動機では、電源の３相のうち、２相を入替えると、回転磁界の発生方向が逆転するため、駆動軸を逆回転させることが容易に行なえるが、単相誘導電動機は、駆動軸の逆回転は出来なかった。従って、単相電動機から得る回転駆動力を逆回転させるには、駆動軸の回転を動力伝達装置等で逆向きに変換しなければならず、装置が大型、複雑化していた。
【０００４】
【課題を解決するための手段】
本発明の電磁誘導駆動装置は、従来の三相又は単相誘導電動機とは異なった原理によって、駆動体を回転又は直線移動させるものである。
本発明装置は、誘導性の非磁性材料によって形成され、回転又は直線移動可能に支持された駆動体(４)に対して、その移動方向に直交して、外側及び内側に、夫々外磁体(２)と内磁体(３)を配備している。
外、内磁体(２)(３)の間で、駆動体(４)を３箇所以上で貫通する磁束の通る閉磁気回路を形成する。駆動体(４)は、移動方向に直交して両側に磁極(22)(32)とは対向しない、すなわち磁束の貫通しない縁部(41)(41)を具える。前記閉磁気回路を通る磁束は、位相差を有している。磁束のこの相位差が駆動体(４)を外、内磁体(２)(３)の一方又は両方に対して、相対移動せしめるものである。
【０００５】
本発明装置は、磁束が外磁体(２)から駆動体(４)を貫通して内磁体(３)を通り、再び、駆動体(４)を貫通して外磁体(２)に戻る閉磁気回路を構成しているのに対して、従来のステータとロータとからなる誘導電動機は、かご形回転子の導電部を貫通する閉磁気回路を構成していない点で、本発明とは相異する。
本発明は、対向配置した外磁体(２)と内磁体(３)とによって形成した閉磁気回路のギャップ中に、駆動体(４)を配備しており、駆動体(４)を貫通する３つ以上の磁束の間に、互いに位相差を与える。図２ｄに示す如く、駆動体(４)を貫通する各磁束は、駆動体(４)の両面にて誘導電流を発生させる。例えば、磁束Φ2は、一方の縁部(41)を駆動体(４)の移動

方向に流れ、駆動体(４)を貫通している隣の磁気回路の磁束Φ1を横切って、他方の縁部(41)を逆方向に流れ、再び駆動体(４)を貫通している他方の磁気回路の磁束Φ3を横切って一周する誘導電流Ｉ32を発生し、駆動体(４)に対して、磁束Φ3と誘導電流Ｉ32との間に電磁力Ｆ21，Ｆ23を作用して、駆動体(４)を回転又は直接移動するものである。

【０００６】

本発明は、内磁体(３)及び駆動体(４)を円筒体に形成して一体化させ、外磁体(２)に磁極(22)を形成して、内磁体(３)及び駆動体(４)を回転する方法及び装置を提供することを目的とする(図５ａ、図５ｂ)。

本発明は、外磁体(２)及び駆動体(４)を円筒体に形成して一体化し、内磁体(３)に磁極(32)を形成して、外磁体(２)及び駆動体(４)が回転する方法及び装置を提供することを目的とする(図７ａ、図７ｂ)。

本発明は、駆動体(４)を円筒体に形成し、外、内磁体(２)(３)は、駆動体(４)の外側及び内側に夫々対向して磁極(22)(32)を具え、駆動体(４)を回転駆動する方法及び装置を提供することを目的とする(図１１ａ、図１１ｂ、図１４)。

本発明は、外、内磁体(２)(３)の少なくとも一方は３つ以上の磁極(22)又は磁極(32)を具えて、該磁極の中の少なくとも１つには、正逆駆動共用コイル(51)、他の磁極には、正駆動用コイル(61)と逆駆動用コイル(71)を夫々具え、正逆駆動共用コイル(51)を交流電源(52)と電気的に直列接続して閉磁気回路(５)を構成し、正駆動用コイル(61)と逆駆動用コイル(71)の一方を切替可能にし、容量又は抵抗、或はそれらの合体の電気素子(63)を電気的に直列接続して閉電気回路(６)(７)を構成して、駆動体(４)を貫通する磁束の間に正又は逆の位相差を発生する方法及び装置を提供することを目的とする(図１ａ、図１ｂ)。

【０００７】

本発明は、外、内磁体(２)(３)の少なくとも一方は３つ以上の磁極(22)又は磁極(32)を具えて、その中で少なくとも１つの磁極に正逆転用コイル(51)を具え、交流電源(52)と電気的に直列接続して閉磁気回路(５)を構成し、少なくとも１つの磁極にコイル(61)を具え、容量又は抵抗、或はそれらの合体の電気素子(63)と各コイルを電気的に直列接続して閉電気回路(６)を構成し、駆動体(４)を貫通する磁束の間に位相差を発生する方法及び装置を提供することを目的とする(図９ａ、図９ｂ、図１１ａ、図１１ｂ)。

本発明は、外、内磁体(２)(３)の少なくとも一方は、３つの磁極(22)又は磁極(32)を具えて、各磁極にコイル(51)を具え、各コイルに三相交流電源(53)(54)(55)を導通して、駆動体(４)を貫通する磁束の間に位相差を発生する方法及び装置を提供することを目的とする(図１０)。

【０００８】

【発明の実施の形態】

本発明の電磁誘導駆動装置は、駆動体(４)を貫通する磁束の間に、位相差を、正逆両方向、又は正方向のみに発生する方式の違いにより、基本構造１及び基本構造２がある。各々の方式の作用と、各々の方式を応用した実施例を、図面に沿って詳述する。

〔基本構造１〕

図１ａは、本発明の基本構造１を示すものであって、これを変形した実施例は後述する通り多数ある。外磁体(２)は、継鉄(21)から３本の鉄芯(231)(232)(233)を突設して、鉄芯先端を拡大し、内周面が円弧の磁極(22)を形成している。

第１、第２鉄芯(231)(232)には、界磁コイル(51)(61)を、第３鉄芯(233)には、界磁コイル(71)を具える。

第１鉄芯(231)のコイル(51)は、閉電気回路(５)によって、例えば60ヘルツの交流電源(52)に接続して通電される。

内磁体(３)は、磁極(22)内周面の円弧と同心の同筒状に形成され、磁極(22)と内磁体(３)とのギャップ中に導電性の非磁性材料によって形成された円筒状の駆動体(４)を回転自由に配備している。

駆動体(４)は、均一厚さの円筒体であって、その幅即ち回転移動方向に直交する方向の長さは、磁極(22)の幅よりも大きく形成されている。磁極(22)は駆動体(４)の幅のほぼ中央

部に対向して配備されており、従って、駆動体(４)の両端縁には、磁極(22)に対向しない縁部(41)(41)を具えている。
第２及び第３鉄芯(232)(233)の各コイル(61)(71)は、夫々の一端を互いに接続し、他端はスイッチ(64)の切替えによって何れか一方は回路を開き、他方は容量又は抵抗、或いはそれらの合体の電気素子(63)と電気的に直列接続して閉回路を形成する。スイッチ(64)によりコイル(61)が電気素子(63)に接続された場合、該コイル(61)を具え、第２鉄芯(232)を経て、駆動体(４)を通過する磁気回路の磁束は、内磁体(３)を通り、再び駆動体(４)を貫通して、コイル(51)(71)を具える第１鉄芯(231)、第３鉄芯(233)を経て外磁体(２)に戻る。この様に、コイル夫々の磁気回路が形成される。従って、各磁極(22)に、位相差のある正方向磁束が発生する。
スイッチ(64)が切替えられて、コイル(71)が電気素子(63)に接続された場合、該コイル(71)を具える磁気回路は、コイル(71)の位置がコイル(61)に対して別であるから、各磁極(22)に、位相差のある逆方向磁束を発生する。
図１ｂは、図１ａの構成を説明の便宜上、平面に展開したものである。図１ａのＢ－Ｂ線に沿って装置を切断して展開すると図１ｂに一致する。図１ａと同じ符号は、同じ部分を示している。
【０００９】
［基本構造１の駆動原理］
次に駆動体(４)の駆動原理を説明する。
図２ａに示す如く、導電性の非磁性材料の駆動体(４)に１個の磁極(22)が対向している場合、その磁極の鉄芯に設けたコイルに交流電流を通じると、外、内磁体(２)(３)を含む閉磁気回路に流れる磁束Φが、該磁極(22)に集中し、駆動体(４)を貫通する。駆動体(４)の両面には、磁束Φの時間的変化量に比例して、磁極(22)の外側を一周する誘導電流Ｉ3が流れる。
誘導電流Ｉ3が生じる理由は、次の様に説明できる。巻数ｎのコイルを通る磁束Φが時間的に変化すると、コイルの両端には、時間ｔにおいて、誘導起電力
【数１】

$$E = n \cdot (\delta \Phi / \delta t) \qquad \cdots\cdots\cdots (1)$$

が生じることは知られている。
図２ａに於いて、駆動体(４)の両面において、磁極(22)との対向領域Ａの外側の領域を、巻数ｎ＝１のコイルとみなすことが出来、キルヒホッフの第２法則の関係で決まる電流が流れる。即ち、領域Ａの外側領域の等価低抗をｒ3とすると、磁束変化によって、誘導電流Ｉ3
【数２】

$$I3 = -n \cdot (\delta \Phi / \delta t) / r3 \qquad \cdots\cdots\cdots (2)$$

が生じるのである。
誘導電流Ｉ3の流れる方向と大きさは、磁束Φの方向と、磁束Φの大きさの時間的変化とによって、刻々と変わる。例えば図２ａに於いて、磁束Φが紙面に対して上向きに流れており、磁束Φが強まる方向に変化している場合、ファラデーの法則によって、右ネジの進む方向に誘導電流Ｉ3が流れる。
誘導電流Ｉ3の大きさは、駆動体(４)の内面を流れる電流路の等価抵抗ｒ3に逆比例するから、図２ａ、図２ｂに於いて磁極(22)の近くの電流Ｉ3ｎは大きく、磁極(22)から離れた電流Ｉ3ｆは小さい(Ｉ3ｎ＞Ｉ3ｆ)。
又、図２ｃの如く、磁極(22)が駆動体(４)の縁に重なって配置されると、誘導電流は磁極(22)を一周して流れることは出来ないから、誘導電流は発生しない。誘導電流Ｉ3は、駆動体(４)が磁極(22)の幅より大きく、且つ磁極(22)に対向しない縁部(41)(41)を磁極(22)

の両側に具えることによって、発生する。
図２ｂに於いて、第１、第２、第３鉄芯(231)(232)(233)の磁極(22)が夫々駆動体(４)上に占める領域をＡ1、Ａ2、Ａ3とする。第２鉄芯(232)のコイル(61)にのみ通電した場合を考えると、駆動体(４)には、領域Ａ2の外側を一周し、領域Ａ1或は領域Ａ3を横切る誘導電流Ｉ32が発生する。磁極(22)の真下の領域Ａ2内では、隣り合う磁束によって生じる誘導電流が互いに打ち消し合うから、結局該領域内では誘導電流は発生しない。
【００１０】
図２ｄは、図１ｂにおける駆動体(４)と３個の磁極(22)だけを描いて単純化したものである。２つのコイル(51)(61)に交流電流が流れることにより、時間的に変化する磁束Φ1、Φ2が領域Ａ1、Ａ2を貫通する。
第１鉄芯(231)は、内磁体(３)及び、外磁体(２)の第２、第３鉄芯(232)(233)、継鉄(21)を通る閉磁気回路に繋っているから、第１鉄芯(231)のコイル(51)によって発生した磁束Φ1は、磁極(22)を経由して、領域Ａ1にて駆動体(４)を貫通して内磁体(３)に流れ、領域Ａ2、Ａ3にて２つに分岐して駆動体(４)を貫通し、夫々の磁束は鉄芯(232)(233)を通り、継鉄(21)に戻る。
同様に、第２鉄芯(232)のコイル(61)によって発生した磁束Φ2は、磁極(22)を経由して、領域Ａ2にて、駆動体(４)を貫通して内磁体(３)に流れ、領域Ａ1、Ａ3にて２つに分岐して駆動体(４)を貫通し、夫々の磁束は鉄芯(231)(233)を通り、継鉄(21)で合流して元の第２鉄芯(232)に戻る。
領域Ａ3に対向する磁極(22)の第３鉄芯(233)には、コイル(71)が巻かれているが通電がないから、コイル(71)による磁束の発生はない。しかし、第１、第２鉄芯(231)(232)のコイル(51)(61)によって発生した磁束Φ1、Φ2は内磁体(３)から外磁体(２)へ戻るから、その中で分岐して第３鉄芯(233)を通る分を合計した磁束Φ3が、磁極(22)を経由して、領域Ａ3の駆動体(４)を貫通する。
【００１１】
第１鉄芯(231)のコイル(51)に交流電流を通電し、閉電気回路(６)中に接続した電気素子(63)によって、磁束Φ1、Φ2の位相が120°ずれ、また大きさが同一になるように電気及び磁気回路諸量間の条件を適当に設定すると、磁束Φ1、Φ2は、次の通りである。
【数３】

$$\Phi 1 = \Phi 0 \cdot \sin(\omega \cdot t)$$

$$\Phi 2 = \Phi 0 \cdot \sin(\omega \cdot t - 120^\circ)$$

但し、$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$、ｆ＝電源周波数　……(3)

第３鉄芯(233)を通る磁束Φ3は、磁気回路の条件を適当に設定することにより、
【数４】

$$\Phi 3 = \Phi 0 \cdot \sin(\omega \cdot t - 240^\circ) \quad \cdots\cdots(4)$$

とすることが出来る。
駆動体(４)の領域Ａ1、Ａ2、Ａ3の各周囲の等価低坑をｒ30とすると、磁束Φ1、Φ2、Φ3によって発生する誘導電流Ｉ31、Ｉ32、Ｉ33は、以下の通りである。
【数５】

$$I31 = -\omega \cdot \Phi 0 \cdot \cos(\omega \cdot t) / r30$$

$$I32 = -\omega \cdot \Phi 0 \cdot \cos(\omega \cdot t - 120^\circ) / r30$$

$$I33 = -\omega \cdot \Phi 0 \cdot \cos(\omega \cdot t - 240^\circ) / r30 \quad \cdots\cdots(5)$$

磁束Φに対して誘導電流Ｉ3は、図３ａ乃至図３ｃに示す如く、位相が90°遅れた波形であり、任意の時間ｔ0に於いて、Φ1＋Φ2＋Φ3＝0の関係がある。
図２ｄに於いて、第２鉄芯(232)を通る磁束Φ2によって、駆動体(４)には領域Ａ2の外側を一周し、且つ領域Ａ1、Ａ3を通過する誘導電流Ｉ32が誘起される。３つの磁極(22)は、実際には接近して配備され、駆動体(４)の長さを略覆う大きさに形成されるから、領域間の隙間を流れる電流は少なく、殆ど無視できる。
領域Ａ1を横切る誘導電流Ｉ32に対して磁束Φ1が作用し、フレミング左手法則によって決まる方向に電磁力Ｆ21が加わる。同様に、領域Ａ3では、誘導電流Ｉ32に対して磁束Φ3が作用し、電磁力Ｆ23が加わる。２つの電磁力Ｆ21、Ｆ23が合力Ｆ2となって、駆動体(４)を回転又は直線移動させる。
【００１２】
駆動体(４)は、実際には図１ａに示す如く、円筒体であるから、図４ａに於いて、領域Ａ1を貫通する磁束Φ1によって、領域Ａ3、Ａ1の磁束を横切る誘導電流Ｉ31を誘起し、同様に領域Ａ3を貫通する磁束Φ3によって、領域Ａ2、Ａ1の磁束を横切る誘導電流Ｉ33を誘起する。
各領域Ａ1、Ａ2、Ａ3を貫通する磁束Φ1、Φ2、Φ3が駆動体(４)の面内に誘起する誘導電流Ｉ31、Ｉ32、Ｉ33は重畳出来るから、駆動体(４)に作用する電磁力Ｆ1、Ｆ2、Ｆ3も重畳することが出来る。
３つの磁極(22)を通る磁束Φ1、Φ2、Φ3は、前述の通り、120°の位相差で、且つ同じ大きさに設定されており、また、領域Ａ1、Ａ2、Ａ3周囲の等価低抗をｒ3が同一に設定されているから、駆動体(４)面内の誘導電流Ｉ31、Ｉ32、Ｉ33は、前記の通り、磁束Φ1、Φ2、Φ3に対して90°遅れの位相差で、且つ同じ大きさで時間ｔと共に変化する。従って、電磁力Ｆ1、Ｆ2、Ｆ3を重畳して合成した電磁力Ｆは、
【数６】

$$F = L0 \cdot (I33 - I32) \cdot \Phi 1 / A0 +$$
$$L0 \cdot (I31 - I33) \cdot \Phi 2 / A0 +$$
$$L0 \cdot (I32 - I31) \cdot \Phi 3 / A0 +$$
$$= 6 \cdot \omega \cdot L0 \cdot \Phi 0 \cdot \sin(120^\circ) / (r30 \cdot A0)$$

但し、Ｌ0：磁極(22)又は磁極(32)の幅寸法

Ａ0：磁極(22)又は磁極(32)の断面積 ……(6)

となり、時間ｔに関係なく大きさ及び方向が常に一定で無振動の力であることが分かる。駆動体(４)が円筒形である場合には、電磁力Ｆは円周方向に働く回転力となって、駆動体(４)を回転移動させる。
【００１３】
外磁体(２)、内磁体(３)、駆動体(４)を図１ｂの如く、展開して同一平面に平行して配備して、駆動体(４)を図４ｂの如く、両側の縁部(41)(41)と、中央の駆動部(42)を分離し、各縁部(41)の両端部を電線で形成した電気回路部(43)と電気的に接続して駆動部(42)が両

側の縁部(41)(41)と摺動するようにしてもよい。この様に、駆動体(４)が平面板形である場合には、電磁力Ｆは直線方向へ働く直線力となって、駆動体(４)を直線移動させることが出来る。図４ｃは、図４ｂに示す縁部(41)と電気回路部(43)を一体にした例である。
磁極(22)の数は、３に限定する必要はなく、３の倍数の磁極を配備して、磁極毎に配備されるコイルに閉電気回路(５)(６)(７)を接続すれば、駆動体(４)に倍数の回転力又は直線力を作用できる。
外、内磁体(２)(３)を入替えて、外磁体(２)は継鉄(41)だけを具える円筒体とし、内磁体(３)に鉄芯、磁極、コイルを配備しても、駆動体(４)を回転又は直線移動させる原理は同じである。

【００１４】

〔基本構造２〕
図９ａは、本発明の基本構造２を示すものであって、
図９ｂは、図９ａの構成を説明の便宜上、平面に展開したものである。図９ａのＣ－Ｃ線に沿って装置を切断して展開すると図９ｂに一致する。図９ａと同じ符号は、同じ部分を示している。これらを変形した実施例は後述する通り多数ある。外磁体(２)は、継鉄(21)から３本の鉄芯(231)(232)(233)を120°間隔で内向きに突設して、鉄芯の先端を拡大し、内周面が円弧の磁極(22)を形成している。外磁体(２)の磁極(22)は、夫々接近して配備され、駆動体(４)の長さを略覆う大きさに形成される。又、内磁体(３)は、前記外磁体(２)の磁極(22)の内弧と同心に配備された同筒状の継鉄(31)で構成される。磁極(22)と内磁体(３)との間には、後述する駆動体(４)が配備されている。
外磁体(２)の各鉄芯(231)(232)(233)には、図９ｂに示すごとく同じ方向に上下に２つの独立したコイルが巻回される。各鉄芯の一方のコイルの巻終わり端を隣の鉄芯の巻始め端に繋ぎ、全部の鉄芯(231)(232)(233)について順に接続して、第１コイル(51)を構成している。又、他方のコイルを同様に順に接続して、第２コイル(61)を構成している。
閉電気回路(５)において、コイル(51)は例えば60ヘルツの交流電源(52)と、又、閉電気回路(６)においては、コイル(61)は容量又は抵抗或いはそれらの合体の電気素子(63)と直列接続されている。閉電気回路(５)が交流電源(52)に接続されて通電されると、各鉄芯に巻回されたコイル(51)によって各鉄芯に磁束が発生し、駆動体(４)を介して、鉄芯(231)(232)(233)と継鉄(31)とで形成するギャップＧ1、Ｇ2、Ｇ3の間で夫々磁束Φ1、Φ2、Φ3が駆動体(４)を貫通する。コイル(61)の巻数、等価抵抗ｒ2と、駆動体(４)の等価抵抗ｒ31、ｒ32、ｒ33と、磁気回路のギャップＧ1、Ｇ2、Ｇ3における等価磁気抵抗と、電気素子(63)のインピーダンスとの間に、磁束Φ1、Φ2、Φ3の位相を120°ずらし、又同じ大きさとなるように電気及び磁気回路条件を設定する。
駆動体(４)の形状は、前記基本構造１と同じであって、外磁体(２)の磁極(22)と内磁体(３)の継鉄(31)の間に回動自由に配備され、磁極(22)と継鉄(31)との対向領域から外れて、両側に縁部(41)(41)を具えている。

【００１５】

［基本構造２の駆動原理］
駆動体(４)の駆動原理を説明する。尚、駆動体(４)が外、内磁体(２)(３)の磁極間のギャップＧ1、Ｇ2、Ｇ3の中にある領域をＡ1、Ａ2、Ａ3とする。
閉電気回路(５)に交流電源(52)を通じると、各コイルに磁束が発生する。コイル(51)(61)の夫々の等価抵抗をｒ1、ｒ2とする。
閉電気回路(５)には、交流電源(52)を通じることにより、鉄芯を通り磁束Φによって各コイル(51)に誘起する誘起電力と、等価抵抗ｒ1による電圧降下との和が、常に電源電圧と平衡を保つように、電流Ｉ1が流れる。閉電気回路(６)には、等価抵抗ｒ2及び容量又は抵抗或いはそれらの合体の電気素子(63)のインピーダンスによる電圧降下との和が常に零を保つように、電流Ｉ2が流れる。
電流Ｉ1及びＩ2によって、各鉄芯(231)(232)(233)に巻回された第１コイル(51)及び第２コイル(61)に発生する磁束は、巻回された鉄芯を源とする閉磁気回路を構成する。例えば、第２鉄芯(232)に巻回されたコイル(51)によって発生する磁束は、磁極(22)からギャッ

プＧ2、領域Ａ2の駆動体(４)を貫通して、内磁体(３)の継鉄(31)に達し、継鉄(31)を通り、２つに分岐し、夫々がギャップＧ1、Ｇ2における領域Ａ1、領域Ａ2の駆動体(４)を貫通して、外磁体(２)の継鉄(21)に達し、鉄芯(231)(233)を通り、継鉄(21)で合流して、鉄芯(232)に戻る閉磁気回路、又は逆向きの閉磁気回路を構成する。同様に、各鉄芯(231)(232)(233)に巻回されたコイル(51)(61)も閉磁気回路を形成する。夫々の閉磁気回路の磁束は合成され、各鉄芯(231)(232)(233)の磁極(22)からギャップＧ1、Ｇ2、Ｇ3及び領域Ａ1、Ａ2、Ａ3を貫通して継鉄(31)に至る磁束を夫々Φ1、Φ2、Φ3とする。ここで、各コイル(51)(61)の巻数及び等価抵抗ｒ1、ｒ2と、駆動体(４)の等価抵抗ｒ31、ｒ32、ｒ33と、閉磁気回路のギャップＧ1、Ｇ2、Ｇ3における等価磁気抵抗と、電気素子(63)のインピーダンスとの間にキルヒホッフの第１法則及びキルヒホッフの第２法則を適用し、位相を120°ずらすように電気及び磁気回路の条件を設定すると、磁束Φ1、Φ2、Φ3は前記数３、４の通りとなる。

又、領域Ａ1、Ａ2、Ａ3夫々の外周部に対向する駆動体(４)の等価抵抗をｒ30とすると、磁束Φ1、Φ2、Φ3によって、発生する誘導電流Ｉ31、Ｉ32、Ｉ33は、前記数５の通りである。

つまり、磁束Φに対して誘導電流Ｉ3は、基本構造１で用いた図３ａ乃至図３ｃに示す如く、位相が90°遅れた波形であって、任意の時刻ｔ0において、Φ1＋Φ2＋Φ3＝0の関係がある。従って、基本構造１と同様に、駆動体(４)の領域Ａ1を貫通する磁束Φ1と、該領域Ａ1を横切る誘導電流Ｉ32、Ｉ33、又領域Ａ2を貫通する磁束Φ2と、該領域Ａ2を横切る誘導電流Ｉ31、Ｉ33、更に領域Ａ3を貫通する磁束Φ3と、領域Ａ3を横切る誘導電流Ｉ31、Ｉ32によって、夫々電磁力Ｆ1、Ｆ2、Ｆ3が発生し、基本構造１の場合と同様に、駆動体(４)に作用する。

駆動体(４)に発生する電磁力Ｆ1、Ｆ2、Ｆ3を重畳して合成した電磁力Ｆは、前記数６となり、時間ｔに関係なく大きさ及び方向が常に一定で、無振動の力であり、駆動体(４)を円周方向に働く回転力又は後述の通り平行に移動させる直線力となって、駆動体(４)を回転又は直線移動させる。

又、外磁体(２)、内磁体(３)、駆動体(４)を図９ｂの如く、展開して同一平面に沿って配置し、駆動体(４)を基本構造１の場合の図４ｂ、図４ｃの如く、両側の縁部(41)(41)と、中央の駆動部(42)を分離し、各縁部(41)の両側を電気回路部(43)で電気的に接続し、駆動部(42)を両側の縁部(41)(41)に対して摺動可能に配備することにより、駆動体(４)を直線移動させることが出来る。

磁極(22)の数は、３つに限定されることなく、３の倍数の磁極を配備して、磁極毎に配備されるコイルに閉電気回路(５)(６)を接続すれば、駆動体(４)に倍数の回転力又は直線力を作用できる。

【００１６】

【実施例】

〔基本行動１の実施例〕

図５ａ、図５ｂは、図１ａの基本構造１の配備に従って、具体的に各部構造を図示したものである。

ケーシング(１)の内面に、炭素鋼板、珪素鋼板等の磁気抵抗が小さい鉄系磁性材料の板を外磁体(２)の形状に打抜いた板片を多数束ね配備して、外磁体(２)を形成する。外磁体(２)はケーシング(１)の内面に沿って一周する円筒状の継鉄(21)、該継鉄(21)から120°の間隔で内方へ突出した第１、第２、第３鉄芯(231)(232)(233)、各鉄芯の先端に形成された円弧状の磁極(22)を有し、第１、第２鉄芯(231)(232)には、正逆駆動共用のコイル(51)と正駆動用のコイル(61)を、第３鉄芯(233)には逆駆動用のコイル(71)を具えている。

ケーシング(１)中の適当な空所に容量又は抵抗或いはそれらの合体の電気素子(63)を配備し、閉電気回路(５)(６)(７)の端子(図示せず)をケーシング(１)の側面に配備して、交流電源の導線(11)を適当な端子へ接続することによって、駆動体(４)を正又は逆方向に回転移動させる。

駆動体(４)は、導電体であるが、磁気抵抗が大きい材料、例えばアルミニゥム、ステンレ

ス鋼、銅、黄銅、真鍮等の鉄系以外の非鉄金属、非磁性材料によって作られる。
駆動体(４)は、磁極(22)の円弧と同心に配備された均一厚さの円筒体であって、両端はケーシング(１)の両側方へ夫々突出し、ケーシング(１)の側面に形成した軸受面(12)に回転自由に支持されている。
内磁体(３)は、外磁体(２)と同じ磁性材料によって作られており、磁極(22)と同一幅の短い円筒体である。内磁体(３)は、図面では磁極(22)との対向位置によって、駆動体(４)の内面に取付けて、内磁体(３)と駆動体(４)が一体回転する構成である。
コイル(51)(61)又は(71)の巻数及び等価抵抗ｒ1、ｒ2と、駆動体(４)の等価抵抗ｒ31、ｒ32、ｒ33と、閉磁気回路のギャップG1、G2、G3における等価磁気抵抗と、電気素子(63)のインピーダンスとの間にキルヒホッフの第１法則及びキルヒホッフの第２法則を適用し、位相を120°ずらすように電気及び磁気回路の条件を設定すると、駆動体(４)に発生する誘導電流Ｉ3と、駆動体(４)を貫通する磁束Φとによって、駆動体(４)に正方向又は逆方向の電磁力Ｆが発生し、駆動体(４)が正方向又は逆方向に回転移動する。
尚、内磁体(３)を駆動体(４)から分離し、適当な支持構造によって、ケーシング(１)に固定すれば、駆動体(４)だけを回転させることが出来る。
この実施例では、駆動体(４)の回転方向の切替えは、導線(11)とケーシング(１)の側面の端子との接続を変更させるだけでよく、従来の単相誘導電動機のように駆動軸の回転を動力伝達装置で逆向きに変換する切替装置は不用である。
又、交流電源の周波数、電圧の違いに対処するため、各コイルに所定巻数のタップを引出しておけば、適当なタップを選んで導線(11)に接続するだけで、駆動体(４)の回転力又はトルクを一定に維持でき、電源周波数、電圧の違いに合わせた多種類の電動機を準備する必要はない。
【００１７】
図６ａ、図６ｂは、外磁体(２)はケーシング(１)の内面に取付けた円筒状の継鉄(21)によって構成し、内磁体(３)はケーシング(１)の中央に設けた固定軸(13)のキー溝(14)に、中央の継鉄(31)を嵌めて、固定軸(13)へ一体に取付けており、120°の間隔で３本の鉄芯(331)(332)(333)を継鉄(31)から突設し、各鉄芯に磁極(32)、コイル(51)(61)(71)を具えている。
外磁体(２)の継鉄(21)内面と内磁体(３)の磁極(32)外面との間の狭い円筒状空間に、円筒状の駆動体(４)が回転自由に嵌まっている。駆動体(４)の右側の端部は、固定軸(13)の先端へ軸支された円盤の周辺へ一体に取付けられ、円盤(17)の中央に突設した駆動軸(18)を駆動することが出来る。
【００１８】
図７ａ、図７ｂは、固定軸(13)上に、継鉄(31)、鉄芯(331)(332)(333)、磁極(32)、コイル(51)(61)(71)を有する内磁体(３)を一体に取付け、外磁体(２)は、固定軸(13)に軸受されたケーシング(１)と一体化し、駆動体(４)は円筒状に形成して、外磁体(２)の内側へ取付けたものである。
固定軸(13)の両側に開設した貫通孔(15)(15)を通って導線(11)が引込まれ、コイル(51)(61)(71)の端子に接続している。導線(11)に通電すると、ケーシング(１)、外磁体(２)、駆動体(４)は、一体となって回転する。
ケーシング(１)及び外磁体(２)の外周面に、例えば、ファン翼、歯車等の付属品を取付けると、直接駆動でき、伝達装置を設ける必要がないから、電気機器は小形化され、運転音が低下し、機械損失も少ない。
【００１９】
図８は、図１ａに示す基本構造１の外磁体(２)の外周形状を矩形とした例である。この装置は、外磁体(２)の継鉄(21)の一端から２本の鉄芯(231)(232)を突設し、継鉄(21)の他端面から１本の鉄芯(231)を突設している。鉄芯(231)(232)(232)には、夫々コイル(51)(61)(71)が配備され、コイル(51)は、閉電気回路(５)の一部を形成する交流電源(52)と接続され、又、夫々コイル(61)(71)は、容量又は抵抗、或いはそれらの合体の電気素子(63)と直列接続されて閉電気回路(６)(７)を形成する。各鉄芯(231)(232)(233)には磁極(22)が配

備され、該磁極(22)の内周面は、駆動体(４)の外周に接近するような円筒形に形成される。駆動体(４)は円筒形に形成され、駆動体(４)の内周面と一体に内磁体(３)の継鉄(31)が形成される。この装置は、基本原理１の外磁体(２)の形状を変形したものであって、上記原理に基づいて、一体に形成された内磁体(３)及び駆動体(４)が回転する。この実施例の如く、外磁体(２)の外周形状を必要に応じて変形することも出来る。

【００２０】

〔基本構造２の実施例〕

図１２は、内磁体(３)中央の継鉄(31)を固定軸(13)のキー溝(14)に嵌めて固定し、又、外磁体(２)を円筒状の継鉄(21)によって構成し、ケーシング(１)の内面に取付けて固定し、駆動体(４)を外磁体(２)の継鉄(21)と内磁体(３)の磁極(32)との間に形成された狭い円筒状空間に回転自由に配備した実施例である。

図１３ａは、内磁体(３)の各鉄芯に第１、第２コイル(51)(61)を配備し、外磁体(２)は、継鉄(21)によって構成し、駆動体(４)を継鉄(21)へ一体に取付けたものである。又、図１３ｂは、図１３ａの装置を回転軸に直交する平面にて切断した断面図である。具体的な各部構造を以下に示す。

ケーシング(１)(１)の中央に、炭素鋼板、珪素鋼板等の磁気抵抗が小さい鉄系磁性材料の板を円筒形に打抜いた板片を多数束ね配備して、外磁体(２)を形成する。

駆動体(４)は、外磁体(２)よりも長い円筒体であって、中央部を外磁体(２)の内面に密接し、両縁部(41)(41)をケーシング(１)の内面に固定している。

内磁体(３)は、外磁体(２)と同じ磁性材料によって作られており、円筒体の継鉄(31)、該継鉄(31)から120°の間隔で外方へ突出した鉄芯(331)(332)(333)、各鉄芯の先端に形成された円弧状の磁極(32)を有し、各鉄芯には、同一巻方向に独立したコイルが巻回されて、第１コイル(51)及び第２コイル(61)が形成される。内磁体(３)は、固定軸(13)に固定し、駆動体(４)を円筒形の外磁体(２)の内面に取付け、一体となったケーシング(１)(１)、外磁体(２)及び駆動体(４)を固定軸(13)上へ回転自由に配備している。

ケーシング(１)(１)中の適当な空所に容量又は抵抗或いはそれらの合体の電気素子(63)を配備し、閉電気回路(５)(６)の端子(図示せず)をケーシング(１)の側面に配備して、交流電源の導線(11)を適当な端子へ接続することによって、駆動体(４)と一体に形成された外磁体(２)を回転させる。駆動体(４)の構成材料、形状は、基本構造１と同様である。

固定軸(13)は、ケーシング(１)の内外に連通する貫通孔(15)を具えており、導線(11)を貫通孔(15)に通じて、ケーシング(１)の内部に引込み、コイル(51)(61)の端子に導線(11)を接続している。

上記２つの実施例について、交流電源(52)(62)を閉電気回路(５)(６)に通じると、前記駆動原理に基づいて、各磁極(32)を含む閉磁気回路が形成され、駆動体(４)又は駆動体(４)と一体に形成された外磁体(２)が回転する。基本構造１と同様に、各コイルに所定巻数のタップを引出しておけば、適当なタツプを選んで導線(11)を接続するだけで、駆動体(４)の回転力又はトルクを一定に維持でき、電源周波数、電圧の違いに合わせた多種類の電動機を準備する必要はない。

ケーシング(１)及び外磁体(２)が一体となって回転する構成とした場合には、それらの外周面に、基本構造１と同様に、ファン翼、歯車等の付属品を取付けて直接駆動することが出来る。

【００２１】

更に異なる実施例として、図１４に示す形状とすることも出来る。この装置は、外磁体(２)の鉄芯(231)にコイル(51)を、内磁体(３)の鉄芯(333)にはコイル(61)を具える。又、内磁体(３)には、継鉄(31)を具えず、１つの鉄芯(333)のみを配備し、駆動体(４)の内周を略覆う磁極(321)(322)(323)を、鉄芯(333)の一方に１つ、他方に２つ配備する。そして、外磁体(２)には、継鉄(21)を具えず、１つの鉄芯(231)のみを配備し、駆動体(４)の外周を略覆う磁極(221)(222)(223)を、鉄芯の一端に１つ、他端に２つ配備する。コイル(51)は、図示省略する交流電源(52)と接続されて、閉電気回路(５)を形成し、コイル(61)は、図示省略する電気素子(63)と直列接続されて閉電気回路(６)を形成する。

【００２２】
図１５ａ、図１５ｂは、外磁体(２)及び駆動体(４)を一体化して、ケーシング(１)に固定し、内磁体(３)は、ケーシング(１)に回転自由に支持された回転軸(16)に、円筒形の継鉄(31)を固定し、該継鉄(31)から３つの鉄芯(331)(332)(333)を外向きに突設し、磁極(32)の外周面が駆動体(４)の内周面と接近するように形成している。内磁体(３)に配備されたコイル(51)は、スリップリング(56)とブラシ(57)を経由して交流電源(52)に接続されて閉電気回路(５)を構成し、コイル(61)は、スリップリング(66)とブラシ(67)を経由して、電気素子(63)を介して交流電源(62)に接続されて閉電気回路(６)を構成する。
この装置は、外磁体(２)及び駆動体(４)が固定されているため、コイル(51)(61)に交流電源(52)(62)を通じると、内磁体(３)が回転軸(16)と一体となって回転駆動し、回転軸(16)から駆動力を得ることが出来る。前記構造は、基本原理１にも同様に適用することが出来、又、外磁体(２)にコイル(51)(61)を配備して回転自由に支持し、内磁体(３)を固定することによって、外磁体(２)を回転駆動させることも出来る。
【００２３】
図１６ａ乃至図１６ｆは、基本構造１又は基本構造２を用いた本発明の使用例であって、全て基本構造１、基本構造２の何れの原理を用いても駆動する。
図１６ａは、ベルトコンベアの駆動源に本発明を適用した例である。本装置は、外磁体(２)にコイル(図示せず)を具え、内磁体(３)は、回転可能に軸支された円筒形の継鉄(31)から構成され、駆動体(４)は、弾性に富んだ導電性の非磁性材料を無端状に加工している。駆動体(４)と内磁体(３)との接触面は、摩擦抵抗を大きくして、すべりが生じない構成としている。外磁体(２)は、半円状であって、一部を開いて駆動体(４)の侵入、進出を許しているが、駆動体(４)と内磁体(３)との間には、閉磁気回路が形成されるから、基本構造１及び基本構造２は、実現している。この装置に交流電源を通じると、内磁体(３)及び駆動体(４)が回転し、駆動体(４)が直接ベルトコンベアのベルトとなる。
【００２４】
図１６ｂは、外磁体(２)及び駆動体(４)を一体化して回転自由に支持し、外磁体(２)の外周面にファン翼(81)を具えた例である。又、図１６ｃは、内磁体(３)及び駆動体(４)を一体化して回転自由に支持し、駆動体(４)の一端にファン翼(81)を具えた例である。これらの装置に交流電源を通じると、ファン翼(81)は回転駆動される。
図１６ｄは、外磁体(２)を固定し、内磁体(３)及び駆動体(４)を一体化して回転自由に支持し、内磁体(３)の内周面に切刃(82)を具えた粉砕装置の例である。この装置に交流電源を通じると、駆動体(４)と一体化した内磁体(３)が回転し、切刃(82)が回転駆動され、披粉砕材料が切刃(82)によって、粉砕される。
図１６ｅ及び図１６ｆは、外磁体(２)と駆動体(４)を一体化して回転自由に支持し、内磁体(３)を固定して、外磁体(２)の外周面に歯車(83)、砥石(84)を夫々具えた例である。これら装置に交流電源を通じると、歯車(83)、砥石(84)が回転駆動される。
【００２５】
図１７ａ及び図１７ｂは、駆動体(４)の他の実施例である。図１７ａにおいては、駆動体(４)は、均一厚さの円筒体であって、回転移動方向に直交する方向の長さを、磁極(22)の幅よりも大きく形成し、又、移動方向と直交する方向に磁極(22)又は磁極(32)の幅と略同一又は幅より食みでるスリット(44)を開設している。図１７ｂにおいては、駆動体(４)は均一厚さの板状体であって、直線移動方向に直交する方向の長さを、磁極(22)の幅より大きく、又、駆動部(42)の幅を磁極(22)又は磁極(32)の幅と同一又は小さく形成し、その幅内、幅方向にスリット(44)を開設している。本実施例によれば、駆動体(４)を流れる誘導電流がスリット(44)に沿うため、各磁束から受ける電磁力の方向が一定となり、効率的に電磁力を駆動力に変換することが出来る。尚、駆動体(４)は、少なくとも磁極(22)(32)と対向する部分が非磁性の導電材料であればよく、例えば、幅方向の両縁部(41)(41)は、鉄等の導電性のある部材とすることも出来る。
【００２６】
【発明の効果】

本発明に係る「電磁誘導駆動方法と装置」を使用するときは、以下のような効果がある。
［1］.交流電源の周波数、電圧の違いに対処するため、各コイルに所定巻数のタップを引出しておけば、適当なタップを選んで導線(11)に接続するだけで、駆動体(４)の回転力又はトルクを一定に維持でき、電源周波数、電圧の違いに合わせた多種類の電動機を準備する必要はない。又、
［2］.３つの磁極(22)又は磁極(32)を通る磁束Φ1、Φ2、Φ3は、120°の位相差で、且つ同じ大きさに設定すると、合成した電磁力Ｆは前記数６となり、時間ｔに関係なく大きさ及び方向が常に一定で無振動の力であり、低駆動になっても、騒音発生はない。又、
［3］.ケーシング(１)及び外磁体(２)が一体となって回転する構成とした場合には、それらの外周面に、例えば、ファン翼、歯車等の付属品を取付けると、直接駆動でき、又、駆動体(４)は弾性に富んだ導電性の非磁性材料を無端状に加工している場合には、駆動体(４)が直接ベルトコンベアのベルトとなり、伝達装置を設ける必要がないから、電気機器は小形化され、運転音が低下し、機械損失も少ない。更に又、
［4］.駆動体(４)の回転方向の切替えは、導線(11)とケーシング(１)の側面の端子との接続を変更させるだけでよく、従来の単相誘導電動機のように駆動軸の回転を動力伝達装置で逆向きに変換する切替装置は不用である。

【図面の簡単な説明】

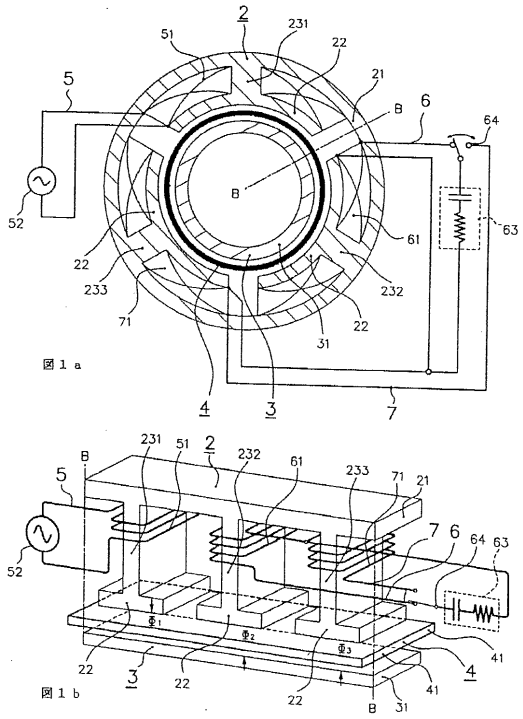
【図１】図１ａは、本発明に係る電磁誘導駆動装置の概略図であって、基本構造１を示し、図１ｂは、図１ａのＢ－Ｂ線に沿って装置を断面し、展開した斜面図である。
【図２】駆動体(４)と磁極(22)の配備により、誘導電流と電磁力が発生する原理を示す説明図である。
【図３】第１、第２、第３鉄芯(231)(232)(233)の磁極に於ける磁束と誘導電流の時間的変化を示すグラフである。
【図４】図４ａは、基本構造１の駆動原理を示す説明図、図４ｂは、駆動体(４)を直線移動する実施例の斜面図、図４ｃは、他の実施例の斜面図である。
【図５】図５ａは、基本構造１に基づく電磁誘導駆動装置の縦断面図、図５ｂは、図５ａの装置を回転軸と直交する平面によって切断した断面図である。
【図６】図６ａは、他の実施例の縦断面図、図６ｂは、図６ａの装置を回転軸と直交する平面によって切断した断面図である。
【図７】図７ａは、他の実施例の断面図、図７ｂは、図７ａの装置を回転軸と直交する平面によって切断した断面図である。
【図８】更に他の実施例の断面図である。
【図９】図９ａは、本発明に係る電磁誘導駆動装置の基本構造２を示す装置を回転軸と直交する平面によって切断した断面図、図９ｂは、図９ａのＣ－Ｃ線に沿って装置を断面し、展開した斜面図である。
【図１０】装置を三相交流電源に接続した斜面図である。
【図１１】図１１ａは、本発明に係る電磁誘導駆動装置の基本原理２の他の実施例を示す装置であって、回転軸と直交する平面によって切断した断面図、図１１ｂは、図１１ａのＤ－Ｄ線に沿って装置を断面し、展開した斜面図である。
【図１２】基本構造２の更に他の実施例の縦断面図である。
【図１３】図１３ａは、基本構造２の更に他の実施例の縦断面図、図１３ｂは、図１３ａの装置を回転軸に沿う平面によって切断した断面図である。
【図１４】基本構造２の更に他の実施例の縦断面図である。
【図１５】図１５ａは、基本構造２の更に他の実施例の縦断面図、図１５ｂは、図１５ａの装置を回転軸に沿う平面によって切断した断面図である。
【図１６】本発明の使用例を示す斜面図である。
【図１７】駆動体の他の実施例の斜面図である。

【符号の説明】

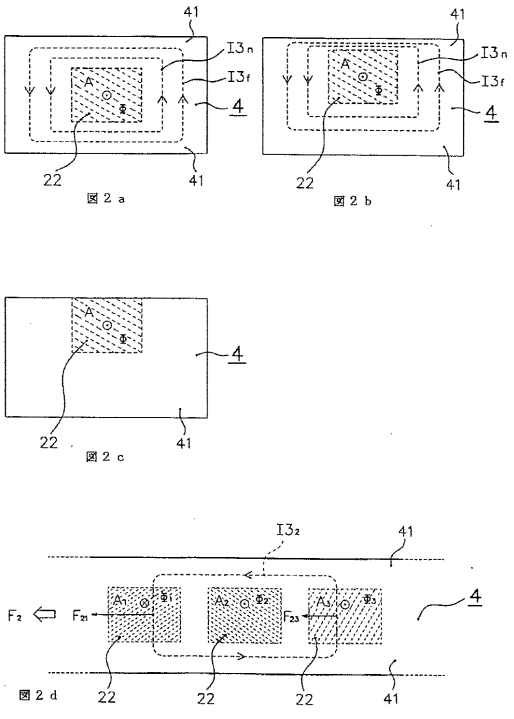
1　ケーシング
2　外磁体

3	内磁体
22,32	磁極
21,31	継鉄
231,232,233,331,332,333	鉄芯
4	駆動体
41	縁部
42	駆動部
43	電気回路部
5，6，7	閉電気回路
51,61,71	コイル
52,62	交流電源
63	電気素子
64	切替スイッチ
G1,G2,G3	ギャップ
Φ1,Φ2,Φ3	磁束
I1,I2	電流
I31,I32,I33	誘導電流
r1,r2,r31,r32,r33	等価抵抗

【図１】



【図２】



【図３】

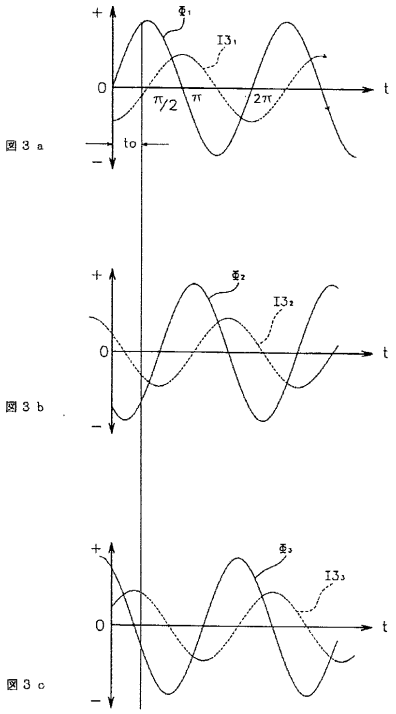


図３ａ

図３ｂ

図３ｃ

【図４】

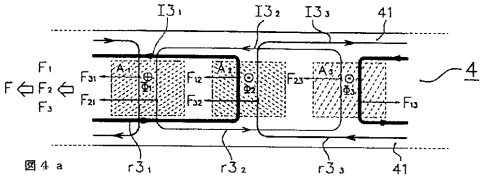


図４ａ

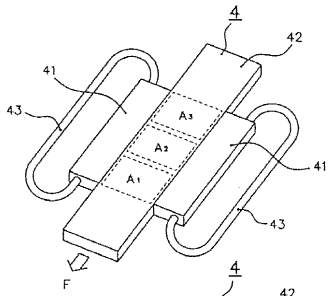


図４ｂ

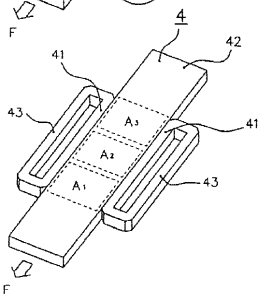


図４ｃ

【図５】

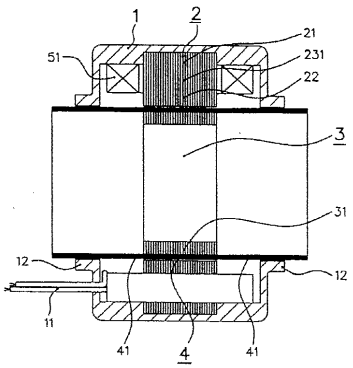


図５ａ

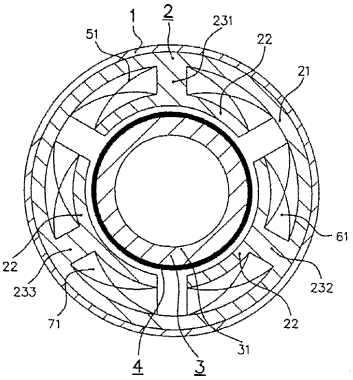


図５ｂ

【図６】

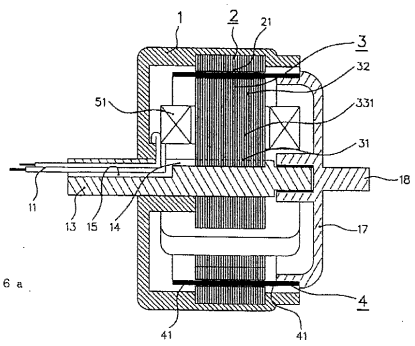


図６ａ

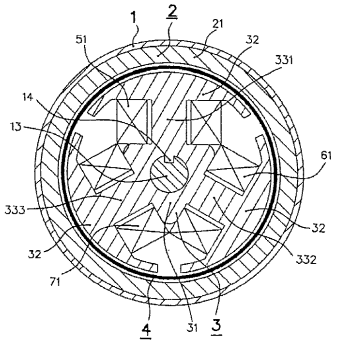
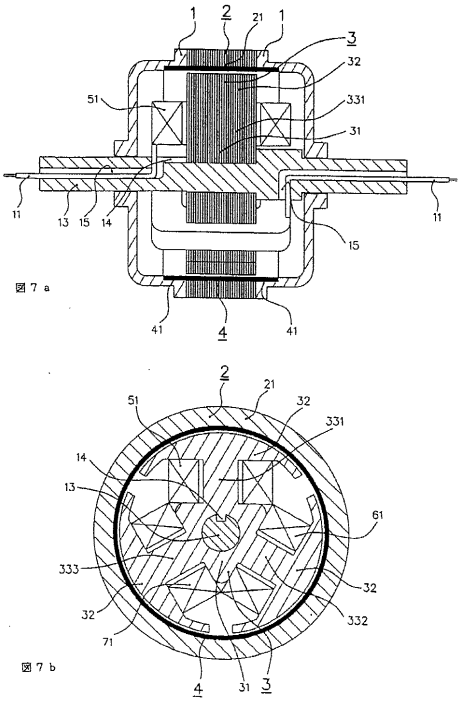
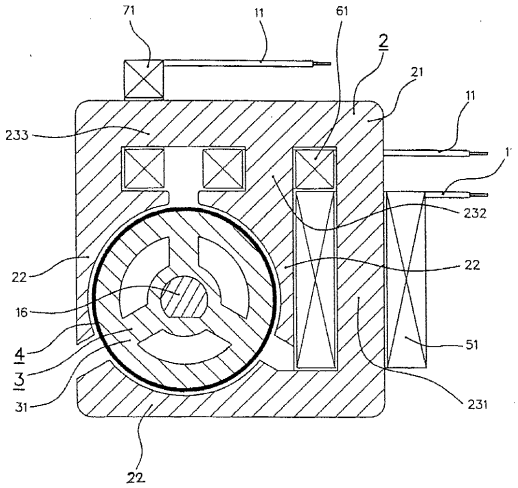


図６ｂ

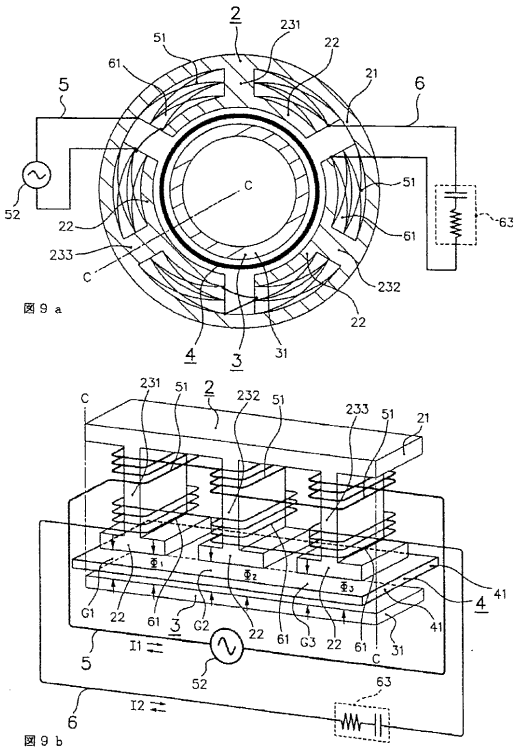
【図７】


1
2
21
1
3
32
51
331
31
11
13
15
14
11
15
41
4
41
図７ａ
2
21
51
32
331
14
13
61
333
32
32
332
71
4
31
3
図７ｂ

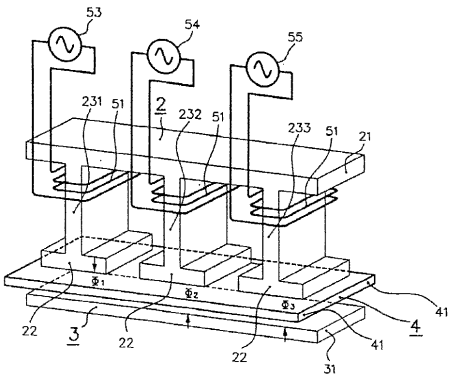
【図８】


71
11
61
2
21
11
233
1
232
22
22
16
4
3
31
51
231
22

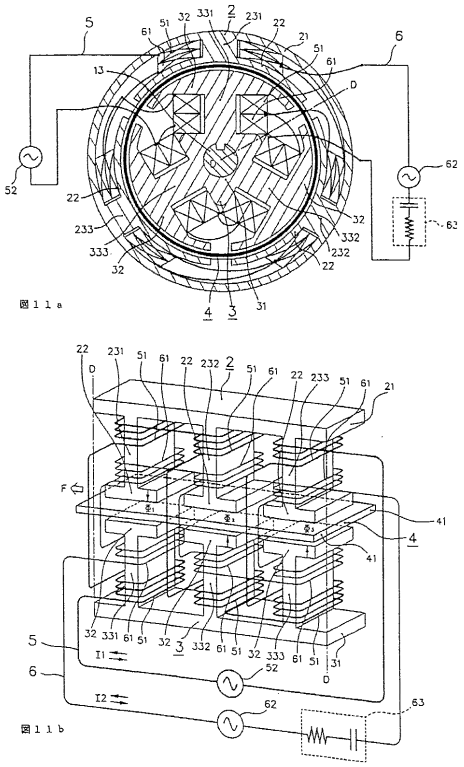
【図９】


2
231
51
22
61
21
5
6
C
51
52
22
61
63
233
C
232
22
4
3
31
図９ａ
231
51
2
232
51
233
51
21
C
41
4
G1
22
61
3
G2
22
61
G3
22
61
C
31
41
I1
5
52
63
I2
6
図９ｂ

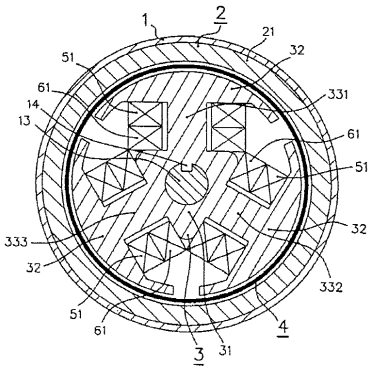
【図１０】


53
54
55
231
51
2
232
51
233
51
21
Φ1
Φ2
Φ3
41
22
3
22
4
22
41
31

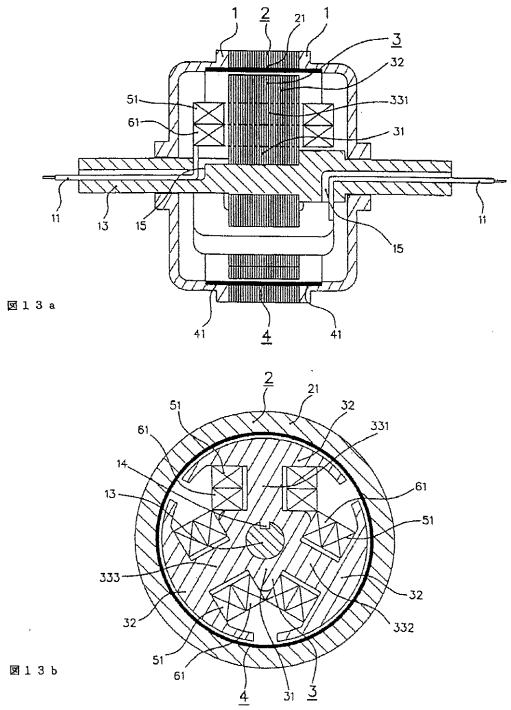
【図１１】



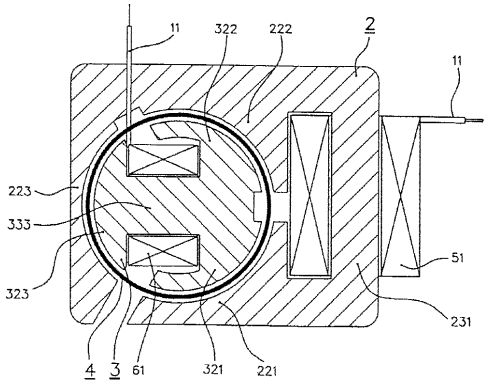
【図１２】



【図１３】



【図１４】



【図１５】

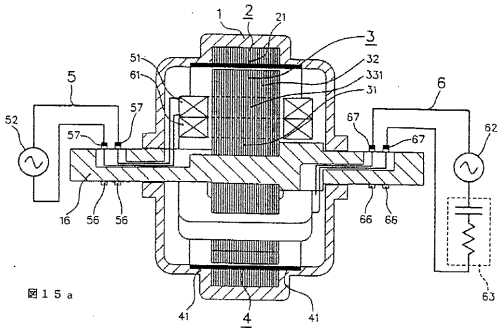


図１５ａ

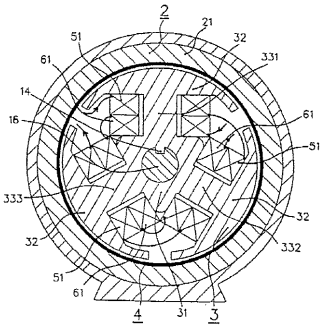


図１５ｂ

【図１６】

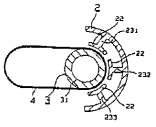


図１６ａ

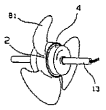


図１６ｂ

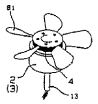


図１６ｃ

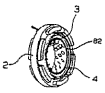


図１６ｄ

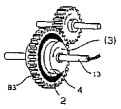


図１６ｅ

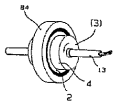


図１６ｆ

【図１７】

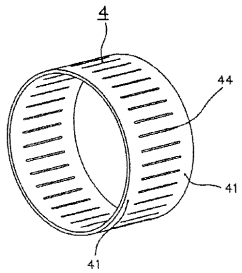


図１７ａ

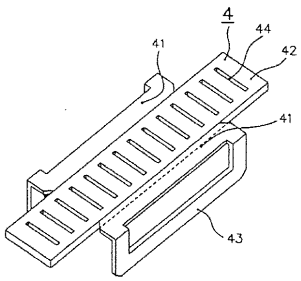


図１７ｂ

フロントページの続き

(56)参考文献 実開平０６－０３１３７１（ＪＰ，Ｕ）
特開平０３－１１２３５７（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－０７９７５５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０２２９１０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H02K 17/02
H02K 17/12
H02K 41/025