

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02015/041200

発行日 平成29年3月2日 (2017.3.2)

(43) 国際公開日 平成27年3月26日 (2015.3.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2K 21/12 (2006.01)	HO2K 21/12 M	5H607
HO2K 21/22 (2006.01)	HO2K 21/22 M	5H621
HO2K 7/06 (2006.01)	HO2K 7/06 Z	
HO2K 16/00 (2006.01)	HO2K 16/00	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

出願番号 特願2015-537917 (P2015-537917)	(71) 出願人 504182255 国立大学法人横浜国立大学 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79番1号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2014/074356	
(22) 国際出願日 平成26年9月16日 (2014.9.16)	
(31) 優先権主張番号 特願2013-195528 (P2013-195528)	(74) 代理人 100101915 弁理士 塩野入 章夫
(32) 優先日 平成25年9月20日 (2013.9.20)	(72) 発明者 藤本 康孝 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79番1号 国立大学法人横浜国立大学内
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	Fターム(参考) 5H607 BB01 BB17 BB21 BB23 DD01 DD02 DD03 EE26 HH03 5H621 BB01 BB02 BB07 GA04 GA12 HH01

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動装置

(57) 【要約】

駆動装置は、らせん状の突起部を有する回転子と、らせん状の溝部を有する固定子と、回転子の移動によって駆動する出力部とを備え、らせん状の回転子と固定子との組み合わせた構成であり、回転子軸方向の長さを循環軌道の長さよりも短い一つ又は複数の回転子ユニットで回転子を構成し、回転子ユニットが固定子に対するらせん運動において、回転子ユニットの軸方向の進行動作によって回転子を循環軌道上での移動を可能とし、回転子と固定子とのらせん状部分を対向させ、この間の磁力を用いることで駆動トルクのトルク密度を高める。

【選択図】 図1

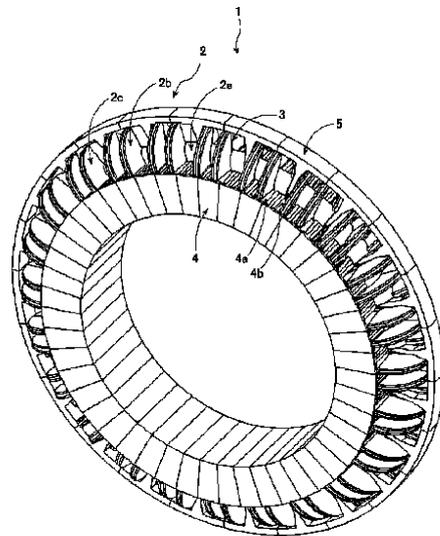


図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転子軸と、当該回転子軸の外周に径方向に設けたらせん状の突出部とを備え、当該回転子軸の回転に伴って循環軌道上を移動する回転子と、

前記回転子が備えるらせん状の突出部のピッチと同ピッチのらせん状の溝部を前記循環軌道に沿って配置した固定子と、

当該回転子と当接し、当該回転子の回転子軸方向の移動に伴って前記循環軌道に沿って駆動する出力部とを備え、

前記回転子は、回転子軸方向の長さが前記循環軌道の長さよりも短い一つ又は複数の回転子ユニットから成り、当該回転子ユニットは、前記固定子のらせん状溝部内において前記回転子軸の周りでらせん状に回転自在であり、

前記回転子ユニットおよび前記固定子は、前記回転子ユニットのらせん状突出部の軸方向の側面と、前記固定子のらせん状溝部の軸方向の側面とを対向させ、

らせん状突出部の側面又はらせん状溝部の側面の何れか一方に所定の等角度間隔でN極とS極とを交互に着磁部を設け、

らせん状突出部の側面又はらせん状溝部の側面の他方に前記等角度間隔と異なる所定の等角度間隔で励磁部を配置し、

前記励磁部は、当該励磁部の励磁を制御することによって前記各回転子ユニットを前記固定子に対してらせん状に回転させながら回転子軸方向に進行させ、前記各回転子ユニットの前記回転子軸方向への移動に伴って前記出力部を前記循環軌道に沿って移動させることを特徴とする、駆動装置。

【請求項 2】

前記複数の回転子ユニットが前記回転子軸の周りで回転する各回転速度を同期させる同期部を備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の駆動装置。

【請求項 3】

前記同期部は、隣接する回転子ユニット間において、前記各回転子ユニットの回転子軸と直交する面内方向において回動自在に連結する自在継ぎ手又はユニバーサルジョイントであり、隣接する二つの回転子ユニット間において、両回転子ユニットが各回転子軸の周りで回転する回転速度を一致させることを特徴とする、請求項 2 に記載の駆動装置。

【請求項 4】

前記同期部は、前記各回転子ユニットが各回転子軸の周りで回転する回転速度を検出するセンサと、

前記センサの検出信号に基づいて得られる回転子ユニットの回転速度に基づいて当該回転子ユニットを駆動する励磁部の励磁位相を制御する位相制御部とを備え、

隣接する回転子ユニット間において、前記位相制御部によって両回転子ユニットが回転子軸の周りで回転する回転速度を一致させることを特徴とする、請求項 2 に記載の駆動装置。

【請求項 5】

前記固定子は、前記回転子が移動する循環軌道に対して内側又は外側に配置されることを特徴とする、請求項請求項 1 から 4 の何れか一つに記載の駆動装置。

【請求項 6】

前記固定子は、前記回転子が移動する循環軌道に対して側面に配置されることを特徴とする、請求項 1 から 4 の何れか一つに記載の駆動装置。

【請求項 7】

前記固定子は、前記回転子が移動する循環軌道に対して両側面に配置され、前記回転子を両側から挟むことを特徴とする、請求項 6 に記載の駆動装置。

【請求項 8】

前記循環軌道は、円形状、略楕円形状、トラック形状、略トラック形状のうち何れか一つの形状であることを特徴とする、請求項請求項 1 から 7 の何れか一つに記載の駆動装置。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記着磁間隔は 90° 間隔、および前記励磁部の配置間隔は 60° 間隔、又は、前記着磁間隔は 45° 間隔および前記励磁部の配置間隔は 30° 間隔であることを特徴とする、請求項 1 から 8 の何れか一つに記載の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータの回転力をギア等の間接的機構を介することなく、駆動対象を直接に駆動する駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

産業機器や輸送機器等に使用される産業用アクチュエータに用いられる駆動装置において、例えば、電気自動車では、モータと減速機とを組み合わせた構成のインホイールモータが知られ、人の動きを補助するアシストロボット等のアシスト機器では、モータと減速機とを組み合わせた構成や油圧による構成が知られている。

【0003】

モータと減速機との組み合わせでは、等価慣性や機械損失が増加し安全性や制御性が低下する要因となるため高トルク化が求められる。この高トルク化は、モータの大型化や重量化を招くため、サイズを小型化すると共にトルクの高密度化が課題となっている。

【0004】

モータの回転力をギア等の間接的機構を介することなく負荷に回転力を伝えることによって機械損失を低減する機構として、ダイレクトドライブが知られている。例えば、電気自動車用のインホイールモータにダイレクトドライブを適用した例として特許文献 1 が知られており、また、アシストロボットにダイレクトドライブを適用した例として特許文献 2, 3 が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 4 1 3 3 1 2 5 号

【特許文献 2】特開 2 0 1 0 - 2 6 9 3 9 2 号公報

【特許文献 3】特公平 0 7 - 0 4 1 5 5 8 公報

【特許文献 4】特許第 4 5 4 3 1 6 5 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

モータと減速機とを組み合わせた構成に代えてダイレクトドライブを用いた駆動装置によれば、モータの回転力をギア等の間接的機構を介することなく駆動対象を直接駆動するため、減速機（ギアボックス）を省くことによって高トルク化することが期待される。しかしながら、電気自動車用のインホイールモータやアシスト機器等に搭載されるダイレクトドライブは通常のモータの構成であるため、トルクをより高めるには定格の大きな大型のモータを用いることになる。そのため、小型でかつ高トルクの要求を満たすには、駆動装置のトルク密度を高めることが求められ、従来知られているダイレクトドライブを用いた駆動装置では困難である。

【0007】

一方、高トルクを出力するモータとしてスパイラル型リニアモータ（特許文献 4）が知られている。このスパイラル型リニアモータはらせん状の回転子と固定子の組み合わせによって高い直進駆動力を得る構成である。スパイラル型リニアモータは大きな推進力が得られるものの駆動方向は直進であって線形の往復運動を行う駆動装置に好適ではあるが、回転運動等の循環軌道に沿って可動部分が移動して駆動する駆動装置に適用することはできない。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は前記した従来の問題点を解決し、回転駆動等の移動部分が循環軌道上を移動する駆動装置において、循環軌道上における可動部分の移動を可能とすると共に、駆動トルクのトルク密度を高めることを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本願発明の駆動装置は、らせん状の回転子と固定子とを組み合わせた構成であり、回転子軸方向の長さを循環軌道の長さよりも短い一つ又は複数の回転子ユニットで回転子を構成し、回転子ユニットが固定子に対するらせん運動において、回転子ユニットの軸方向の進行動作によって回転子を循環軌道上での移動を可能とし、回転子と固定子とのらせん状部分を対向させ、この間の磁力を用いることで駆動トルクのトルク密度を高める。

10

【 0 0 1 0 】

本願発明の駆動装置は、らせん状の突起部を有する回転子と、らせん状の溝部を有する固定子と、回転子の移動によって駆動する出力部とを備える。

【 0 0 1 1 】

回転子は、回転子軸と、回転子軸の外周に径方向に設けたらせん状の突出部とを備え、回転子軸の回転によってらせん運動する。回転子は、回転子軸方向の長さが循環軌道の長さよりも短い一つ又は複数の回転子ユニットから成り、各回転子ユニットは、固定子のらせん状溝部内において回転子軸の周りでらせん状に回転自在である。回転子は、らせん運動によって軸方向に移動トルクが発生し、この移動トルクによって循環軌道上を移動する。

20

【 0 0 1 2 】

固定子のらせん状の溝部は、回転子が備えるらせん状の突出部のピッチと同ピッチであり、回転子に循環軌道に沿って配置される。

【 0 0 1 3 】

出力部は、回転子と当接し、回転子の回転子軸方向の移動に伴って循環軌道に沿って駆動する。

【 0 0 1 4 】

回転子ユニットおよび固定子は、回転子ユニットのらせん状突出部の軸方向の側面と、固定子のらせん状溝部の軸方向の側面とを対向させ、らせん状突出部の側面又はらせん状溝部の側面の何れか一方に所定の等角度間隔でN極とS極とを交互に着磁した着磁部を設け、らせん状突出部の側面又はらせん状溝部の側面の他方に着磁部の等角度間隔と異なる所定の等角度間隔で励磁部を配置する。

30

【 0 0 1 5 】

励磁部は、励磁部の励磁を制御することによって各回転子ユニットを固定子に対してらせん状に回転させながら回転子軸方向に進行させ、各回転子ユニットの回転子軸方向への移動に伴って出力部を循環軌道に沿って移動させる。

【 0 0 1 6 】

回転子が備える複数の回転子ユニットは、各回転子ユニットが回転子軸の周りで回転する各回転速度を同期させて、回転速度を一致させる同期部を備える。回転子ユニットの回転子軸の周りの回転速度と回転子軸方向に移動する移動速度とはらせん状部分のピッチに依存して一定の関係があるため、各回転子ユニットの回転速度を合わせることによって回転子軸方向の移動速度を合わせることができる。各回転子ユニットの回転子軸方向の移動速度を合わせることによって、各回転子ユニットが循環軌道上で移動する移動速度を合わせ、各回転子ユニット間の循環軌道上での間隔を一定間隔に保持し、これによって駆動を円滑とすることができる。

40

【 0 0 1 7 】

同期部は、機械的に構成する態様の他に、電氣的制御によって構成する態様とすることができる。

【 0 0 1 8 】

50

同期部を機械的に構成する一態様は、隣接する回転子ユニット間において、各回転子ユニットの回転子軸と直交する面内方向において回動自在に連結する自在継ぎ手又はユニバーサルジョイントを備える。自在継ぎ手又はユニバーサルジョイントは、隣接する回転子ユニットにおいて、互いの回転子軸の周りの回転運動および回転子軸方向の進行運動に相互に連動し、回転速度および進行速度を平均化する。循環軌道上の全ての回転子ユニットは互いに隣接する回転子ユニット間の自在継ぎ手又はユニバーサルジョイントによって連結されるため、全ての回転子ユニットの回転速度および進行速度は平均化され、一定速度となる。

【0019】

同期部を電氣的制御によって構成する態様は、各回転子ユニットが各回転子軸の周りで回転する回転速度を検出するセンサと、センサの検出信号に基づいて得られる回転子ユニットの回転速度に基づいてその回転子ユニットを駆動する励磁部の励磁位相を制御する位相制御部とを備える。

【0020】

各回転子ユニットの回転速度は各センサによって検出される。位相制御部は、各センサで検出された各回転子ユニットの回転速度を表す検出信号に基づいて各回転子ユニットの回転速度を求め、各回転子ユニットの回転速度が一致するように励磁部の励磁位相を制御する。回転速度を制御する基準回転速度は、指令値に基づいて定める態様、一センサを基準センサとし、その基準センサの検出信号から求めた回転速度に基づいて定める態様、複数のセンサの検出信号から求めた回転速度の平均値に基づいて定める態様等、任意の態様で定めることができる。

【0021】

循環軌道上の全ての回転子ユニットは、位相制御部によって回転速度および進行速度は平均化され、一定速度となる。

【0022】

回転子および固定子の配置は複数の態様とすることができる。

回転子および固定子の第1の配置態様は、固定子を回転子が移動する循環軌道に対して内側又は外側に配置する。第1の配置態様によれば、循環軌道が円形状の場合には回転子と固定子は2重の環状に配置される。固定子を内側に配置し回転子を外側に配置した構成では出力部は回転子の外側への配置が容易であり、固定子を外側に配置し回転子を内側に配置した構成では出力部は回転子の内側への配置が容易である。

【0023】

回転子および固定子の第2の配置態様は、固定子を回転子が移動する循環軌道に対して側面に配置する。第2の配置態様によれば、固定子と回転子との組み立てにおいて、互いのらせん状部分の組み込み、および回転子ユニットの配置を容易に行うことができる。

【0024】

第2の配置態様では、固定子を回転子が移動する循環軌道に対して両側面に配置して、回転子を両側から固定子で挟む構成とする他、循環軌道に対して何れか一方の側面に配置する構成とすることができる。回転子を両側から固定子で挟む構成によれば、回転子と固定子の磁極部の対向面積が増大するため、トルク密度を高めることができる。

【0025】

本願発明の駆動装置において、回転子が移動する循環軌道は、円形状に限らず、略楕円形状やトラック形状や略トラック形状の形状とすることができる。トラック形状は、互いに曲率半径および円弧長さが等しい2つの円弧同士を、互いに長さが等しい2つの線分で接続した形状であり、略トラック形状は2つの円弧の円弧半径が異なる形状や、円弧形状を3つ以上とする形状等の類似する形状も含むものである。

【0026】

回転子ユニット又は固定子に設ける着磁部および励磁部において、着磁間隔を90°間隔とし、励磁部の配置間隔を60°間隔とする配置構成とする他、着磁間隔を45°間隔とし、励磁部の配置間隔を30°間隔とする配置構成とすることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

回転子ユニットの配置個数は、一つ又は複数とすることができる。循環軌道上に一つの回転子ユニットを配置する構成によれば、循環軌道の全軌道上に複数の回転子ユニットを配置する構成と比較して得られる駆動トルクは低減するが、循環軌道の形状や駆動装置の使用環境によって配置位置が制限される場合に好適である。

【 0 0 2 8 】

また、循環軌道上に任意の個数の回転子ユニットを配置する構成によれば、回転子ユニット間の配置間隔に余裕を持たせることよって、隣接する回転子ユニット突出部同士の干渉を防ぐことができる。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 2 9 】

以上説明したように、本願発明の駆動装置によれば、可動部分が循環軌道に沿って移動する駆動装置において、駆動トルクのトルク密度を高めることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】本願発明の駆動装置の概略構成を説明するための斜視図である。

【 図 2 】本願発明の駆動装置の概略構成を説明するための平面図である。

【 図 3 】本願発明の回転子ユニットを説明するための図である。

【 図 4 】本願発明の回転子ユニットの循環軌道上のらせん運動を説明するための図である。

20

【 図 5 】本願発明の固定子の概略構成を説明するための図である。

【 図 6 】本願発明の固定子の一部の構成を説明するための図である。

【 図 7 】本願発明の励磁部の構成例を説明するための図である。

【 図 8 】本願発明の励磁部の構成例を説明するための図である。

【 図 9 】本願発明の出力部の構成例を説明するための図である。

【 図 1 0 】本願発明の同期部の機械的な構成例を説明するための図である。

【 図 1 1 】本願発明の同期部の電氣的制御による構成例を説明するための図である。

【 図 1 2 】本願発明の回転子を外側に配置し固定子を内側に配置する駆動装置の構成例を説明するための図である。

【 図 1 3 】本願発明の回転子を内側に配置し固定子を外側に配置する駆動装置の構成例を説明するための図である。

30

【 図 1 4 】本願発明の回転子を内側に配置し固定子を外側に配置する駆動装置の回転子の構成例を説明するための図である。

【 図 1 5 】本願発明の回転子を内側に配置し固定子を外側に配置する駆動装置の固定子の構成例を説明するための図である。

【 図 1 6 】本願発明の回転子を内側に配置し固定子を外側に配置する駆動装置の出力部の構成例を説明するための図である。

【 図 1 7 】本願発明の回転子を内側に配置し固定子を外側に配置する駆動装置の機械的な同期部の構成例を説明するための図である。

【 図 1 8 】本願発明の回転子を内側に配置し固定子を外側に配置する駆動装置の構成例を説明するための図である。

40

【 図 1 9 】本願発明の回転子と固定子とを循環軌道に対して側面に配置する構成例を説明するための図である。

【 図 2 0 】本願発明の回転子と固定子との配置および出力状態を説明するための図である。

【 図 2 1 】本願発明の駆動装置の循環軌道がトラック形状である構成を説明するための図である。

【 図 2 2 】本願発明の回転子を循環軌道上で配置間隔を開けて配置する構成を説明するための図である。

【 図 2 3 】本願発明の回転子を循環軌道上で配置間隔を開けて配置する構成を説明するた

50

めの図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、本願発明の実施の形態について、図を参照しながら詳細に説明する。以下、図1、2を用いて本願発明の駆動装置の概略構成を説明し、図3、4を用いて回転子の構成例を説明し、図5、6を用いて固定子の構成例を説明し、図7、8を用いて励磁部の構成例および励磁位相を説明し、図9を用いて出力部の構成例を説明し、図10、11を用いて同期部の構成例を説明し、図12～図23を用いて変形例を説明する。

【0032】

[駆動装置の概略構成]

図1、2は本願発明の駆動装置1の概略構成を説明するための斜視図および平面図である。

【0033】

本願発明の駆動装置1は回転子2と固定子4と出力部5を備える。なお、図1、2に示す構成例は、固定子4を内側に配置し回転子2を外側に配置し、出力部5を最外周に配置した配置構成を示している。

【0034】

回転子2は、回転子軸2aと、回転子軸2aの外周部分に径方向に突出して設けたらせん状突出部2bとを備え、回転子軸2aの回転に伴ってらせん運動により図4に示す循環軌道20上を移動する。

【0035】

循環軌道20は回転子2が移動する位置軌跡を示し、循環する閉じた経路を構成している。循環軌道20は、円形状の軌道、楕円形状の軌道、あるいはトラック形状の軌道とすることができる。トラック形状とは、互いに曲率半径および円弧長さが等しい2つの円弧同士を、互いに長さが等しい2つの線分で接続した形状である。トラック形状の変形例として、2つの円弧の円弧半径が異なる形状や、円弧形状を3つ以上とする形状等の類似する形状としてもよい。

【0036】

固定子4は、回転子2が備えるらせん状突出部2bのピッチと同ピッチのらせん状溝部4aを備える。らせん状溝部4aは循環軌道20に沿って配置される。回転子2のらせん状突出部2bはらせん状溝部4a内をらせん運動することで循環軌道20上を移動する。

【0037】

出力部5は、回転子2の回転軸の軸端と当接し、回転子2の回転子軸方向の移動に伴って循環軌道20に沿って駆動する。

【0038】

回転子2は、一つ又は複数の回転子ユニット3を循環軌道20に配置することによって構成することができる。回転子2を構成する複数の回転子ユニット3は、回転子軸2aの軸方向の長さを循環軌道20の長さよりも短くし、複数の回転子ユニット3で構成する場合には、各回転子ユニット3を循環軌道20上で所定間隔あるいは所定の角度間隔を開けて配置する。回転子ユニット3は、固定子4のらせん状溝部4a内において回転子軸2aの周りでらせん状に回転自在であり、回転子軸2aを回転軸として回転することによって回転子軸2aの軸方向に移動し、循環軌道20上を進む。

【0039】

各回転子ユニット3および固定子4は、回転子2が備えるらせん状突出部2bの軸方向の側面と、固定子4のらせん状溝部4aの軸方向の側面とを対向させ、対向する各側面に磁極を構成することによって駆動力を発生させる。

【0040】

側面に設ける磁極は、らせん状突出部2bの側面又はらせん状溝部4aの側面の何れか一方に所定の等角度間隔でN極とS極とを交互に着磁部を設け、らせん状突出部2bの側面又はらせん状溝部4aの側面の他方に着磁部を設けた等角度間隔とは異なる所定の等角

10

20

30

40

50

度間隔で励磁部を配置することで構成することができる。

【 0 0 4 1 】

図 1、2 では、回転子 2 のらせん状突出部 2 b の側面に着磁部 2 c を設け、固定子 4 のらせん状溝部 4 a の側面に着磁部 2 c を設けた等角度間隔とは異なる所定の等角度間隔で励磁部 4 b を設けた構成例を示している。着磁部と励磁部の配置はこの配置例に限らず、回転子 2 のらせん状突出部 2 b の側面に励磁部 4 b を設け、固定子 4 のらせん状溝部 4 a の側面に所定の等角度間隔で着磁部 2 c を設ける構成としてもよい。

【 0 0 4 2 】

励磁部 4 b は、励磁部 4 b の励磁を制御することによって各回転子ユニット 3 を固定子 4 に対してらせん状に回転させながら回転子軸 2 a の軸方向に進行させ、各回転子ユニット 3 の回転子軸 2 a の軸方向への移動に伴って回転子 2 を循環軌道 2 0 上で移動させ、出力部 5 を循環軌道に沿って駆動させる。

10

【 0 0 4 3 】

励磁部 4 b は励磁コイルによって構成することができ、励磁コイルに印加する励磁電圧の位相を制御することによって回転子軸の周囲で回転する磁界を形成する。着磁部との磁界作用によって、回転子ユニット 3 は回転子軸 2 a を回転軸として回転すると共に、らせん状突出部 2 b とらせん状溝部 4 a のらせん状形状によって、回転子軸 2 a の軸方向に作用力が発生し、回転子ユニット 3 と共に回転子 2 を循環軌道 2 0 上で移動させる。

【 0 0 4 4 】

したがって、本願発明の駆動装置 1 は、回転子ユニット 3 が固定子 4 に対する上記したらせん運動によって回転子軸方向の移動によって回転子 2 を循環軌道 2 0 上で移動させ出力部を循環軌道 2 0 に沿って駆動させる。

20

【 0 0 4 5 】

[回転子の構成]

図 3、図 4 を用いて回転子を構成する回転ユニットの構成例を説明する。図 3 は回転子ユニットの本体の概略構成、および回転子ユニットの着磁部を設けた構成を示し、図 4 は回転子ユニットの循環軌道 2 0 上のらせん運動状態を示している。

【 0 0 4 6 】

回転子ユニット 3 は、回転子軸 2 a の外周部分に径方向に突出してらせん状突出部 2 b が設けられ、回転子 2 の一部を構成する。回転子ユニット 3 は鉄等の磁性体で形成することができる。

30

【 0 0 4 7 】

図 3 に示す回転子ユニット 3 の例では、らせん状突出部 2 b は回転子軸 2 a に対して回転方向で 2 周期分の長さを備える構成を示しているが、らせん状突出部 2 b の周方向の長さは、発生する駆動力や、回転時において隣接する回転子ユニット 3 との干渉を考慮して任意に定めることができる。

【 0 0 4 8 】

例えば、らせん状突出部 2 b の周方向の最短の長さは、らせん状突出部 2 b に設けた着磁部 2 c と固定子 4 側に設けた励磁部 4 b とが対向することによって発生する磁力作用が、回転子軸 2 a の周りにおいて回転子ユニット 3 が回転動作するに十分な長さで定めることができる。

40

【 0 0 4 9 】

また、らせん状突出部 2 b の周方向の最長の長さは、隣接する回転子ユニット 3 間の設定配置間隔において、隣接する回転子ユニット 3 の径方向に突出したらせん状突出部 2 b 同士が回転中に干渉しない長さで定めることができる。

【 0 0 5 0 】

図 4 (a) , (b) は、回転子ユニット 3 の回転が半周期分ずれた位置を示している。回転子ユニット 3 が回転子軸 2 a の軸周りで半周分だけ回転すると、らせん状突出部 2 b も半周分回転すると共に、回転子ユニット 3 は循環軌道 2 0 上を移動する。図 4 (b) は図 4 (a) に対して左方向に移動した例を示している。

50

【 0 0 5 1 】

このとき、回転子ユニット 3 は弧状の循環軌道 2 0 上で回転するため、隣接する回転子ユニット 3 のらせん状突出部 2 b の先端の相対位置が接近する。このとき、らせん状突出部 2 b の先端同士が干渉すると回転子ユニット 3 および回転子 2 の回転に支障が生じることになるため、回転子ユニット 3 および隣接する回転子ユニット 3 間の距離を干渉が生じない範囲に設定する。

【 0 0 5 2 】

図 3 (b) は、回転子ユニット 3 のらせん状突出部 2 b の回転子軸 2 a の軸方向に対して両側面に着磁部 2 c を設けた構成を示している。図 3 (b) では、N 極と S 極を交互に 9 0 ° 間隔で配置した着磁部 2 c の例を示している。着磁部 2 c は、例えば、永久磁石等の着磁した磁性体を貼り付けることで構成することができるが、着磁の構成はこの構成に限られるものではない。また、着磁部 2 c の N 極と S 極の配置間隔は 9 0 ° に限らず任意の所定の等角度間隔とすることができる。

10

【 0 0 5 3 】

図 3 (b) において、回転子ユニット 3 の回転子軸 2 a の両端部分には連結部 6 a が設けられる。連結部 6 a は、複数の回転子ユニット 3 において隣接する回転子ユニット 3 間を、各回転子ユニット 3 が循環軌道 2 0 上で円滑に回転および移動するように連結する自在継ぎ手 6 により構成される。

【 0 0 5 4 】

自在継ぎ手 6 は、各回転子ユニット 3 が回転する際に、回転子軸 2 a が循環軌道 2 0 上にあって直線上にないことから生じる位置ずれを解消して、円滑な回転および移動を可能とする。

20

【 0 0 5 5 】

自在継ぎ手 6 において、隣接する回転子ユニット 3 同士は、各回転子ユニット 3 を循環軌道 2 0 上に配置した際に対向するそれぞれの連結部 6 a を図 1 0 に示す連結部材 6 b (図 4 には示していない) 等で連結する。回転子ユニット 3 の両端の連結部 6 a の向きは、回転子軸 2 a に対して角度を 9 0 ° ずらして設けられる。連結部 6 a の取り付け角度をずらすことで、隣接する回転子ユニット 3 からの径方向の作用が重なることを低減し、らせん状運動を円滑にすることができる。

【 0 0 5 6 】

なお、図 3 (b) に示す連結部 6 a は自在継ぎ手 6 の一形態を構成する機械的な構成要素である。自在継ぎ手又はユニバーサルジョイントはこのような機械的な構成に限らず、励磁部の励磁状態を電氣的に制御する構成とすることができる。機械的な自在継ぎ手又はユニバーサルジョイントについては図 1 0 を用いて説明し、電氣的制御によって自在継ぎ手又はユニバーサルジョイントと同様の作用を奏する構成については図 1 1 を用いて説明する。

30

【 0 0 5 7 】

[固定子の構成]

図 5 , 図 6 を用いて固定子の構成例を説明する。図 5 は固定子の概略構成を示し、図 6 は固定子の一部の構成を示している。

40

【 0 0 5 8 】

固定子 4 は、循環軌道 2 0 に沿って配置され、複数の分割した分割部分を接続することによって構成することができる。また、固定子 4 は鉄等の磁性体で形成することができる。

【 0 0 5 9 】

図 5 において、固定子 4 は、回転子 2 が備えるらせん状突出部 2 b のピッチと同ピッチのらせん状溝部 4 a を備え、らせん状溝部 4 a は循環軌道 2 0 に沿って配置され、各らせん状溝部 4 a には励磁部 4 b が設けられる。

【 0 0 6 0 】

図 6 に示す固定子の分割部分は、らせん状溝部 4 a の半周期分のブロックを示し、図 6

50

(a)は励磁部を設けていない状態を示し、図6(b)は励磁部を設けた状態を示している。分割部分は図6で示した半周期分のブロックを一つ用いて構成する他、半周期分のブロックを複数個用いて構成してもよい。

【0061】

図6において、固定子4を構成する一ブロックには、らせん状溝部4aを構成する一方の壁部4dが形成されている。壁部4dは、回転子の軸方向と直交する方向に対してねじれた位置に設けることによってらせん状溝部4aを形成している。

【0062】

壁部4dには、回転子軸の軸方向の両側面には励磁コイル4eを設けるための凸部4cが形成される。図6(b)は固定子4に励磁部4bを設けた状態を示している。励磁部4bは、凸部4cの周囲に巻回した励磁コイル4eを配することで構成することができる。図6(b)に示す励磁部4bの励磁コイル4eの配置例は、半周期分に3相分の励磁コイルを配した例を示している。

10

【0063】

[励磁部の構成]

図7, 8を用いて励磁部の構成例を説明する。構成例は3相巻線の例を示している。

図7に示す構成例において、着磁部2cは一周期分を90°間隔で4分割してN極とS極をそれぞれ周方向に交互に配置した例を示し(図7(a), 図7(d))、励磁部4bは半周期分を3分割してU相、V相、およびW相を周方向に60°間隔で順に配置した例を示している(図7(b)、図7(e))。

20

【0064】

図7(a), (b)と図7(d), (e)とは、回転子が90°分回転した状態を示し、位相が90°ずれた状態を示している。図7(b)に示す励磁状態は、U相によってN極を形成し、V相によってS極を形成し、W相によってN極を形成した状態である。一方、図7(e)は、U相によってS極を形成し、V相によってN極を形成し、W相によってS極を形成した状態である。

【0065】

図7(c)は図7(a)および図7(b)の状態における回転子の磁極位置および固定子の励磁状態を示し、一方、図7(f)は図7(d)および図7(e)の状態における回転子の磁極位置および固定子の励磁状態を示している。

30

【0066】

図8に示す構成例において、着磁部2cは一周期分を45°間隔で8分割してN極とS極をそれぞれ周方向に交互に配置した例を示し(図8(a), 図8(d))、励磁部4bは半周期分を6分割してU相、V相、およびW相を周方向に30°間隔で順に配置した例を示している(図8(b)、図8(e))。

【0067】

図8(a), (b)と図8(d), (e)とは、45°位相がずれた状態であって回転子が45°分回転した状態を示している。図8(b)に示す励磁状態は、U相によってN極を形成し、V相によってS極を形成し、W相によってN極を形成した状態であり、一方、図8(e)は、U相によってS極を形成し、V相によってN極を形成し、W相によってS極を形成した状態である。

40

【0068】

図8(c)は図8(a)および図8(b)の状態における回転子の磁極位置および固定子の励磁状態を示し、一方、図8(f)は図8(d)および図8(e)の状態における回転子の磁極位置および固定子の励磁状態を示している。

【0069】

[出力部の構成]

図9を用いて出力部5の一構成例を説明する。出力部5は、回転子2の各回転子ユニット3の回転子軸の軸方向の移動に伴って循環軌道に沿って移動する。出力部5は、回転子ユニット3の移動に従動するための構成として従動部5aを備える。回転子ユニット3の

50

回転子軸 2 a の端部は、回転子ユニット 3 が回転子軸 2 a の軸方向に移動すると、従動部 5 a と当接して出力部 5 を押し、出力部 5 を循環軌道に沿って移動させる。

【 0 0 7 0 】

[同期部の構成]

図 1 0 , 1 1 を用いて同期部の構成例を説明する。図 1 0 は機械的な構成からなる同期部の構成例を示す図であり、図 1 1 は電氣的制御による同期部の構成例を示す図である。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 を用いて機械的な同期部の構成例について説明する。機械的な同期部の一構成例として自在継ぎ手 6 を用いることができる。

【 0 0 7 2 】

自在継ぎ手 6 は、隣接する回転子ユニット 3 間において、各回転子ユニット 3 の回転子軸 2 a の軸方向の端部に設けた連結部 6 a 同士を連結部材 6 b 等によって連結し、各回転子ユニット 3 の回転子軸 2 a と直交する面内方向において回動自在に連結する。自在継ぎ手 6 は、隣接する回転子ユニット 3 において、互いの回転子軸 2 a の周りの回転運動および回転子軸 2 a の軸方向の進行運動と相互に連動し、回転速度および進行速度を平均化する。循環軌道上に配置される全ての回転子ユニット 3 は自在継ぎ手 6 によって連結されるため、全ての回転子ユニット 3 の回転速度および進行速度は平均化され、一定速度となる。

【 0 0 7 3 】

図 1 1 を用いて電氣的制御による同期部の構成例について説明する。電氣的制御による同期部の一構成例において、同期部 7 は、各回転子ユニット 3 が各回転子軸の周りで回転する回転速度を検出するセンサ 8 と、センサ 8 の検出信号に基づいて回転速度を検出する速度検出部 9 と、速度検出部 9 で検出した回転子ユニット 3 の回転速度に基づいて回転子ユニット 3 を駆動する励磁部 4 b の励磁位相を制御する位相制御部 1 0 とを備える。

【 0 0 7 4 】

励磁制御部 1 1 は、位相制御部 1 0 の位相制御に基づいて励磁部 4 b の励磁位相を制御する。隣接する回転子ユニット間において、位相制御を行うことによって回転子ユニット 3 が回転子軸の周りで回転する回転速度を一致させる。

【 0 0 7 5 】

なお、センサ 8 は各回転子ユニット 3 の回転速度を検出するために、回転子ユニット 3 と同じ個数を配置し、励磁制御部 1 1 は固定子 4 の各励磁部 4 b と接続して個々に励磁位相を制御する構成とするが、図 1 1 では、センサ 8 および励磁制御部 1 1 と固定子 4 の励磁部 4 b とを接続する配線は一部のみを示している。

【 0 0 7 6 】

また、同期部は、回転子ユニット 3 の固定子 4 に対するらせん運動を制御すると共に、回転子ユニット 3 が固定子 4 と接触しないように制御する。機械的構成による同期部は、自在継ぎ手によって複数の回転子ユニット 3 の回転速度を一致させることでらせん運動を制御する。また、らせん状突出部とらせん状溝部の壁部との間隔を制御すると共に、回転子ユニット 3 の径方向の変動を抑制することによって、回転子ユニット 3 が固定子 4 と接触をしないように制御する。

【 0 0 7 7 】

また、電氣的制御による同期部は、位相制御によって複数の回転子ユニット 3 の回転速度を一致させることでらせん運動を制御する。また、らせん状突出部とらせん状溝部の壁部との間隔を制御すると共に、回転子ユニット 3 と固定子 4 との間の径方向の変位を抑制して、回転子ユニット 3 が固定子 4 と接触をしないように制御する。

【 0 0 7 8 】

電氣的制御による同期部は、回転子ユニットの回転を制御する回転制御と、らせん状突出部とらせん状溝部の壁部との間隔を制御するギャップ制御の 2 つの制御を同時に行う。回転制御では、励磁電流によって図 7 中の固定子の U 相、V 相、および W 相の各相の磁束を制御する。また、ギャップ制御では、図 7 に示した固定子の位相を生成する励磁電流に

10

20

30

40

50

対して電気角で90°位相のずれた励磁電流を用いる。

【0079】

回転制御に用いる励磁電流とギャップ制御に用いる励磁電流とを重畳して固定子の励磁コイルに供給することによって、回転制御とギャップ制御の両制御を同時に行うことができる。

【0080】

[変形例]

前記した構成例は、図12で示すように、回転子2を外側に配置し固定子4を内側に配置している。図12(a)、(b)は回転子2と固定子4との位置関係を示し、固定子4は循環軌道上の回転子2に対して内側に配置される。図12(b)は図12(a)に示す状態に対して、回転子2が180°回転し、図中の左方向に移動した状態を示している。また、図12(c)は固定子4、回転子2、および出力部5が内側から外側に向かって順に環状に配置された状態を示し、図12(d)は駆動装置の断面を示している。

10

【0081】

回転子2と固定子4との位置関係は上記した構成に限らず、回転子2を内側に配置し固定子4を外側に配置する構成、あるいは回転子2と固定子4とを循環軌道に対して側面に配置して並設させる構成とすることができる。

【0082】

図13~図18は、回転子2を内側に配置し固定子4を外側に配置する構成例を示している。

20

【0083】

図13(a)の斜視図および図13(b)の平面図は駆動装置の概略外形を示し、回転子2を内側に配置し固定子4を外側に配置している。

【0084】

図14は、回転子2を内側に配置し固定子4を外側に配置する構成において、回転子2を構成する回転子ユニット3の一構成例を示している。図14(a)は連結部6aを備えない構成を示し、図14(b)は連結部6aを備えた構成を示している。回転子ユニット3の構成は、図3で示した構成とほぼ同様とすることができ、らせん状突出部2bの回転子軸2aに対する突出角度を、外側に配置された固定子4のらせん状溝部の角度に合わせて設定し、らせん状部分同士の干渉を避ける構成とする。

30

【0085】

図15は、回転子2を内側に配置し固定子4を外側に配置する構成において、固定子4および固定子4を構成するブロックの一構成例を示している。

【0086】

図15(a)は固定子4の外形を示す斜視図であり、内側に向かってらせん状溝部4aが形成され、励磁部4bが設けられる。図15(b)は図6に示した構成と同様であり、固定子4を構成する一ブロックには、らせん状溝部4aを構成する一方の壁部4dが形成されている。壁部4dは、回転子の軸方向と直交する方向に対してねじれた位置に設けることによってらせん状溝部4aを形成している。

【0087】

壁部4dには、回転子軸の軸方向の両側面には励磁コイル4eを設けるための凸部4cが形成される。図15(b)は固定子4に励磁部4bを設けていない状態を示し、図15(c)は固定子4に励磁部4bを設けた状態を示している。励磁部4bは、凸部4cの周囲に巻回した励磁コイル4eを配することで構成することができる。図15(c)に示す励磁部4bの励磁コイル4eの配置例は、半周期分に3相分の励磁コイルを配した例を示している。

40

【0088】

図16は、回転子2を内側に配置し固定子4を外側に配置する構成において、出力部5の一構成例を示している。図16に示す構成例において、出力部5は、回転子ユニット3と当接する従動部5aの両側にリブを設け、これらを接続させて環状の可動部材を構成す

50

る例を示している。

【0089】

図17は、回転子2を内側に配置し固定子4を外側に配置する構成において、図10と同様に、機械的な構成からなる同期部の構成例を示す図である。

【0090】

同期部を構成する自在継ぎ手6は、隣接する回転子ユニット3間において、各回転子ユニット3の回転子軸2aの軸方向の端部に設けた連結部6a同士を連結部材6b等によって連結し、各回転子ユニット3の回転子軸2aと直交する面内方向において回動自在に連結する。自在継ぎ手6は、隣接する回転子ユニット3において、互いの回転子軸2aの周りの回転運動および回転子軸2aの軸方向の進行運動と相互に連動し、回転速度および進行速度を平均化する。循環軌道上に配置される全ての回転子ユニット3は自在継ぎ手6によって連結されるため、全ての回転子ユニット3の回転速度および進行速度は平均化され、一定速度となる。

10

【0091】

図18(a), (b)に示す構成では、回転子2と固定子4との位置関係を示し、固定子4は循環軌道上の回転子2に対して外側に配置される。図18(b)は図18(a)に示す状態に対して、回転子2が180°回転し、図中の左方向に移動した状態を示している。また、図18(c)は出力部5, 回転子2, および固定子4が内側から外側に向かって順に環状に配置された状態を示し、それぞれ駆動装置の平面状態および断面(図18(d))を示している。

20

【0092】

図19は回転子2と固定子4とを循環軌道に対して側面に配置する構成例を示している。図19(a), (b)は、回転子2の循環軌道に対して一方の側面に固定子4Aを配置し、他方の側面に固定子4Bを配置し、二つの固定子4A, 4Bによって回転子2を挟む構成例を示している。出力部5は回転子2の外側および又は内側に配置することができる。図19(c)は、回転子2の循環軌道に対して一方の側面に固定子4を配置し、他方の側面に出力部5を配置する構成例を示している。

【0093】

図20は、回転子2を内側に配置し固定子4を外側に配置する構成、および回転子2と固定子4とを循環軌道に対して側面に配置する構成における出力状態を示している。

30

【0094】

図20(a)に示す出力例は、回転子2、固定子4, および出力部5が形成する円状軌道の中心位置に出力軸12を配置し、この出力軸12と回転子2との間をスポーク13で連結する構成であり、回転子2の回転運動を出力軸12の回転運動として取り出すことができる。図20(a)では、回転子2を固定子4の外側に配置し、最外周に設けた出力部5によって出力軸12を駆動する構成を示しているが、回転子2を固定子4の内側に配置し、最内周に設けた出力部5を出力軸12に連結する構成とすることもできる。

【0095】

図20(b)に示す出力例は、回転子2を固定子4の内側に配置し、最内周に設けた出力部5を駆動部分とする構成である。

40

【0096】

図20(c), (d)に示す出力例は、回転子2と固定子4とを循環軌道に対して側面に配置する構成例において、回転子2の外側に配した出力部5を駆動部分とする例、および回転子2の側面に配した出力部5を駆動部分とする例を示している。

【0097】

図21(a), (b)に示す構成例は、循環軌道の形状を円形状あるいは略楕円形状に代えてトラック形状又は略トラック形状とする例の平面および断面を示している。なお、トラック形状は、互いに曲率半径および円弧長さが等しい2つの円弧同士を、互いに長さが等しい2つの線分で接続した形状である。略トラック形状は、2つの円弧の円弧半径が異なる形状や、円弧形状を3つ以上とする形状等の類似する形状も含むものである。

50

【 0 0 9 8 】

本願の駆動装置において、回転子 2 を構成する回転子ユニット 3 は循環軌道に略連続して配置する構成とする他、循環軌道上で配置間隔を開けて配置する構成とすることができる。

【 0 0 9 9 】

図 2 2 は、円形状の循環軌道に対して 90° 間隔で 4 つの回転子ユニット 3 を配置する構成を示している。図 2 2 (a) は回転子 2 を固定子 4 の外側に配置する構成であり、図 2 2 (b) は回転子 2 を固定子 4 の内側に配置する構成である。

【 0 1 0 0 】

図 2 3 は、円形状の循環軌道に 1 つの回転子ユニット 3 を配置する構成を示している。図 2 3 (a) は回転子 2 を固定子 4 の外側に配置する構成であり、図 2 3 (b) は回転子 2 を固定子 4 の内側に配置する構成である。この構成では、回転子 2 と固定子 4 との間に所定の間隔でスペーサを設け、これによって回転子 2 を固定子 4 に対して所定の間隔で保持させる。

10

【 0 1 0 1 】

上記した各構成例では、回転子に着磁部を設け固定子に励磁コイルによる励磁部を設ける構成を示しているが、回転子に励磁部を設け固定子に着磁部を設ける構成としてもよい。回転子に励磁部を設ける構成では、スリップリングや誘導電流を用いることによって励磁コイルに励磁電流を供給することができる。

【 0 1 0 2 】

なお、本発明は前記各実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨に基づいて種々変形することが可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 0 3 】

本発明の駆動装置は、産業機器や輸送機器等に使用される産業用アクチュエータに用いられる駆動装置に適用することができ、例えば、電気自動車に用いるインホイールモータや、アシストロボット等のアシスト機器に適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 4 】

- 1 駆動装置
- 2 回転子
- 2 a 回転子軸
- 2 b らせん状突出部
- 2 c 着磁部
- 3 回転子ユニット
- 3 a 着磁部
- 4 固定子
- 4 A , 4 B 固定子
- 4 a らせん状溝部
- 4 b 励磁部
- 4 c 凸部
- 4 d 壁部
- 4 e 励磁コイル
- 5 出力部
- 5 a 従動部
- 6 自在継ぎ手
- 6 a 連結部
- 6 b 連結部材
- 7 同期部
- 8 センサ

30

40

50

- 9 速度検出部
- 10 位相制御部
- 11 励磁制御部
- 12 出力軸
- 13 スポーク
- 20 循環軌道

【 図 1 】

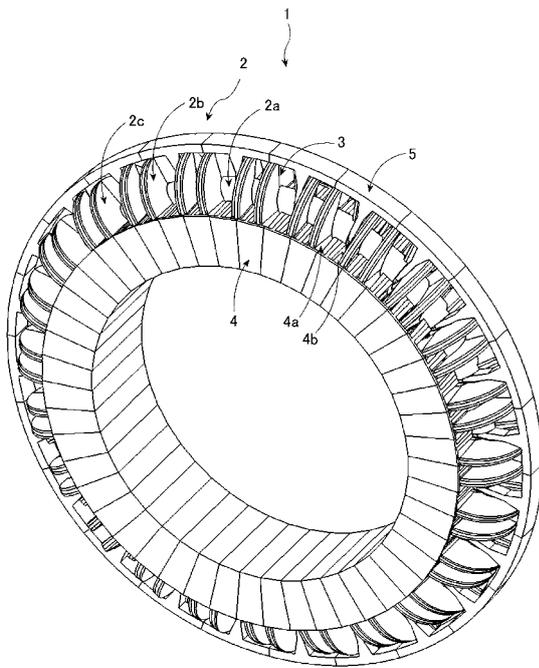


図1

【 図 2 】

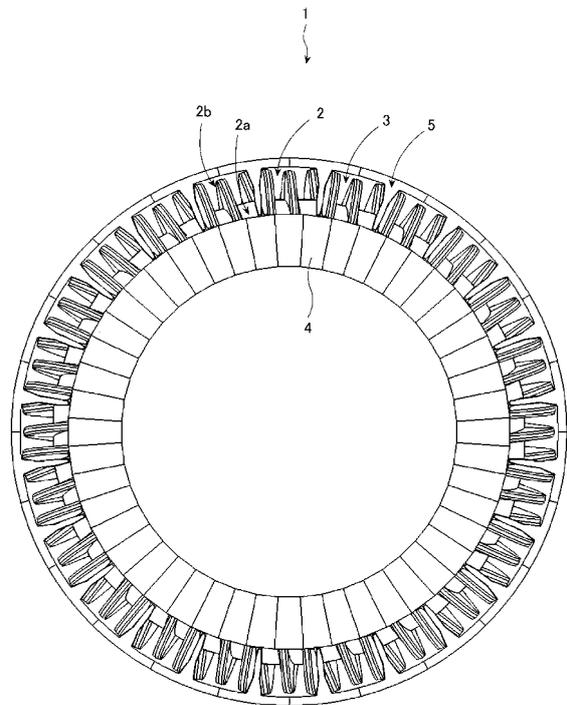
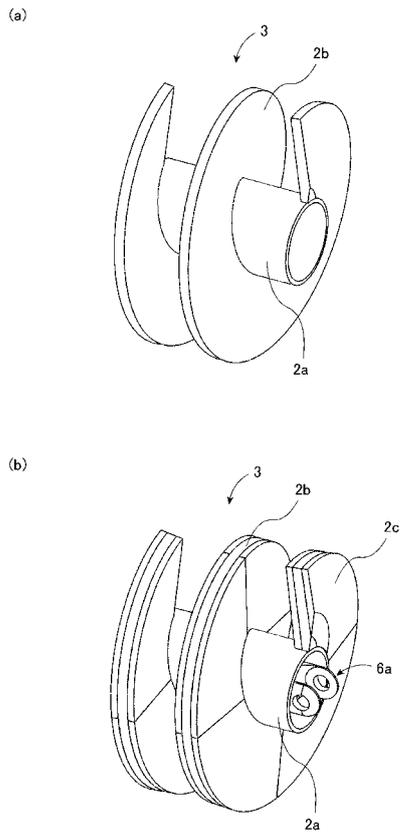


図2

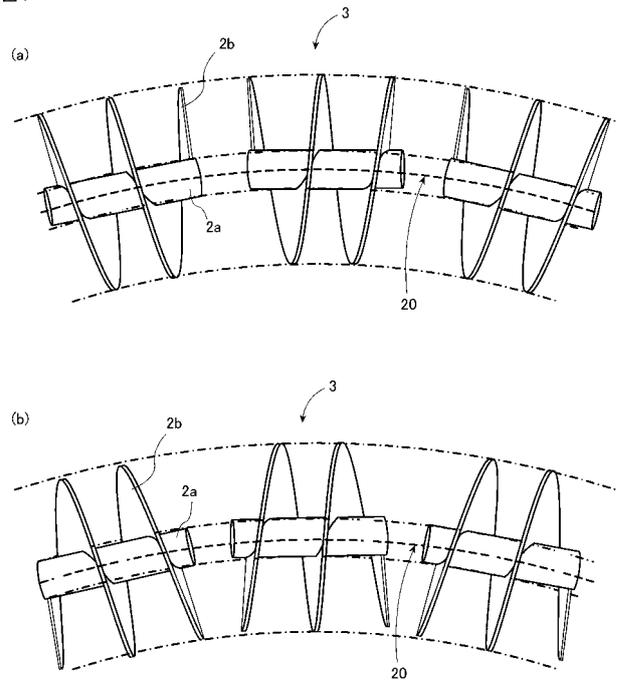
【 図 3 】

図3



【 図 4 】

図4



【 図 5 】

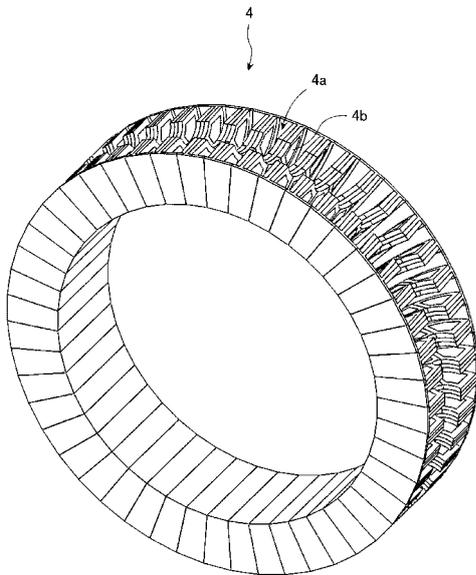
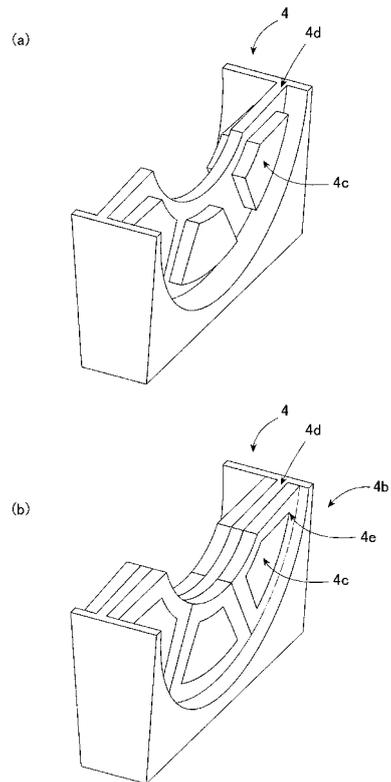


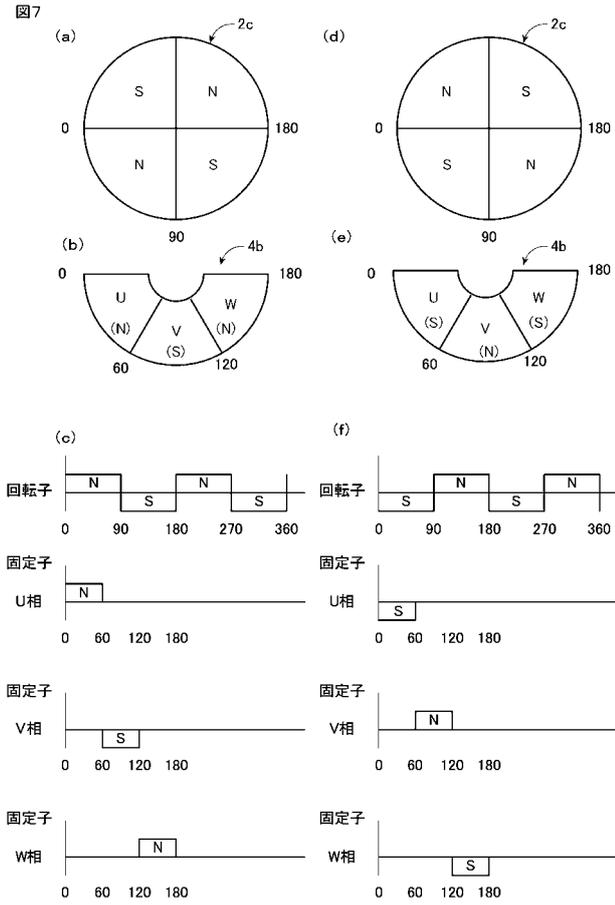
図5

【 図 6 】

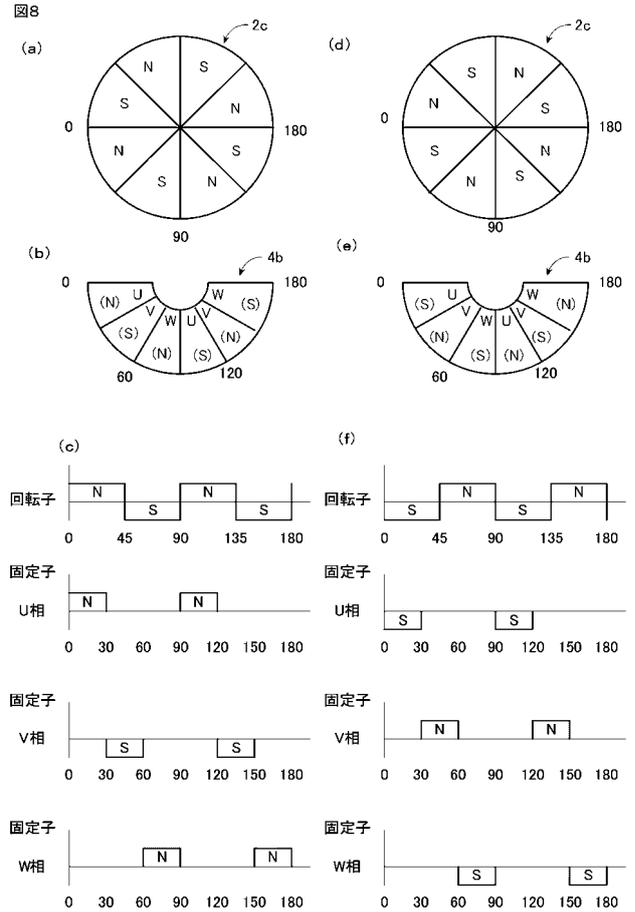
図6



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

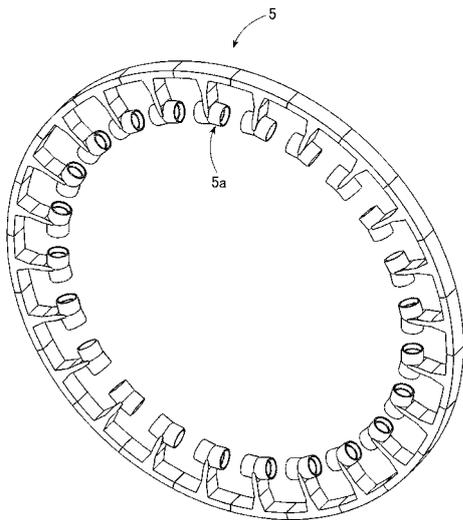


図9

【 図 10 】

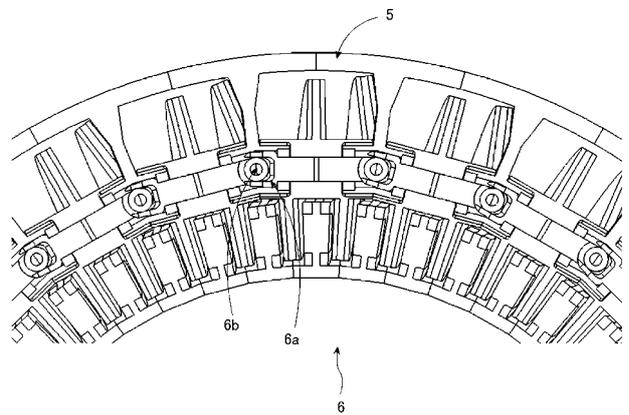


図10

【 図 1 1 】

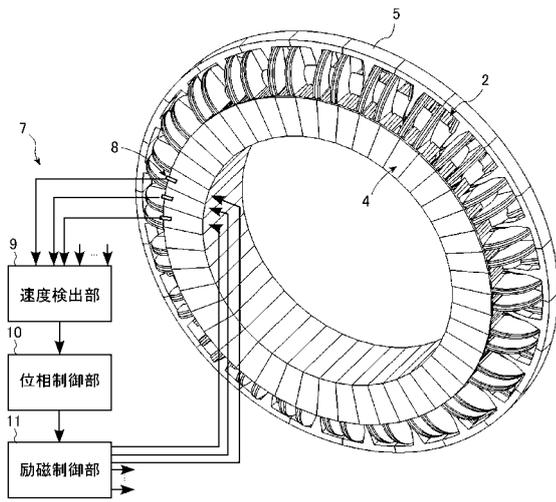
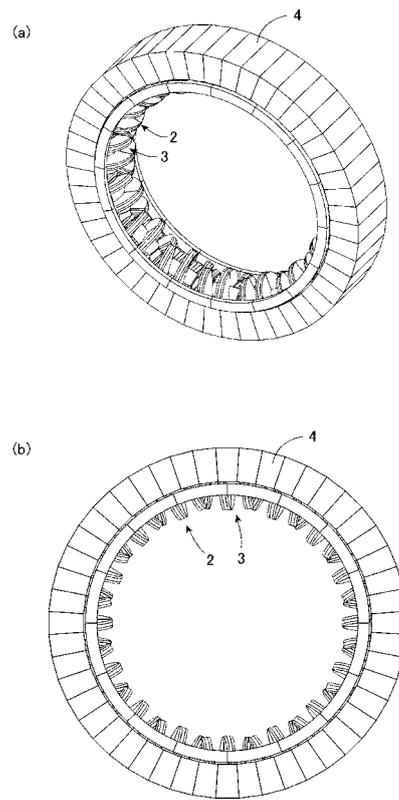


図11

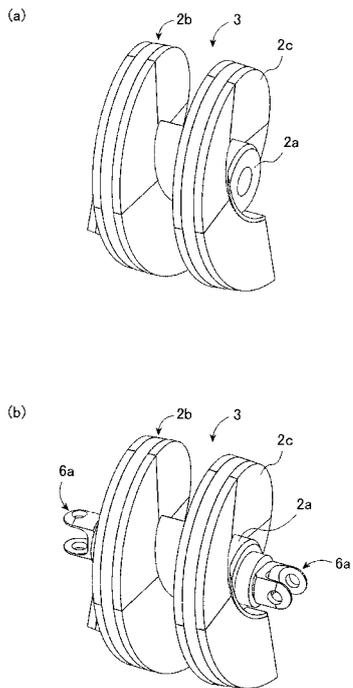
【 図 1 3 】

図13



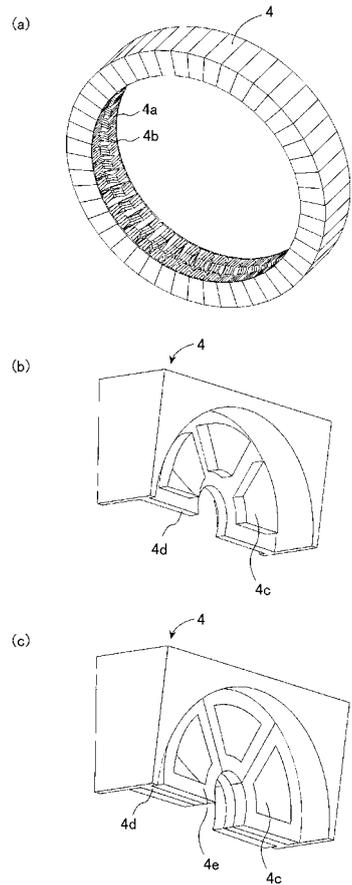
【 図 1 4 】

図14



【 図 1 5 】

図15



【 図 1 6 】

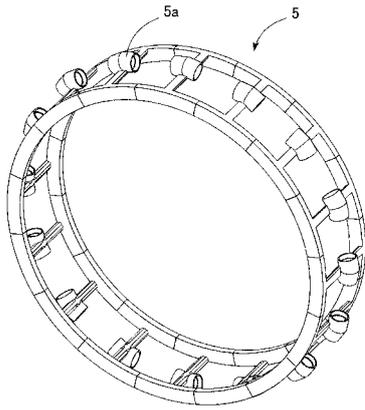


図16

【 図 1 7 】

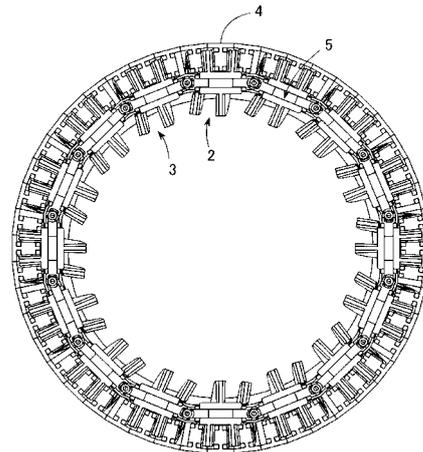
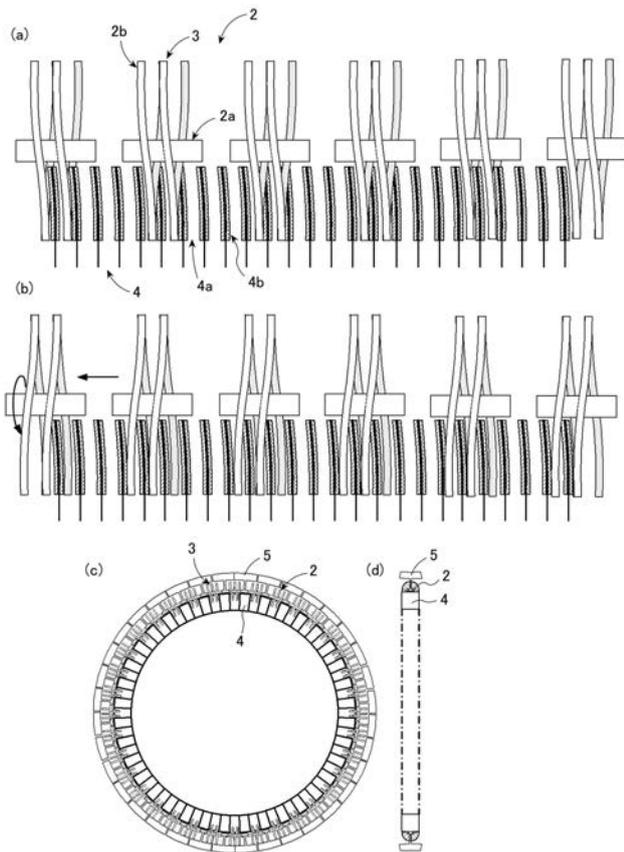


図17

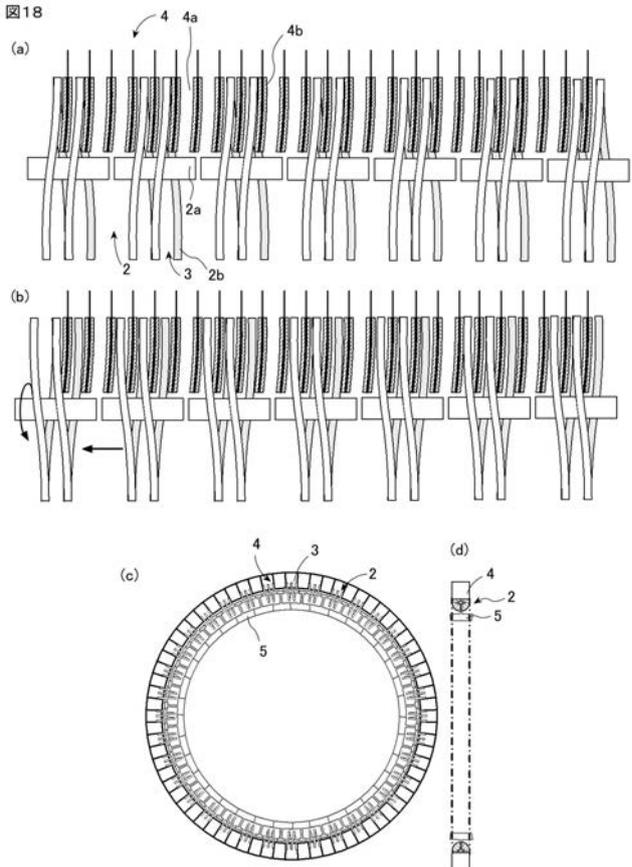
【 図 1 2 】

図12



【 図 1 8 】

図18



【 図 19 】

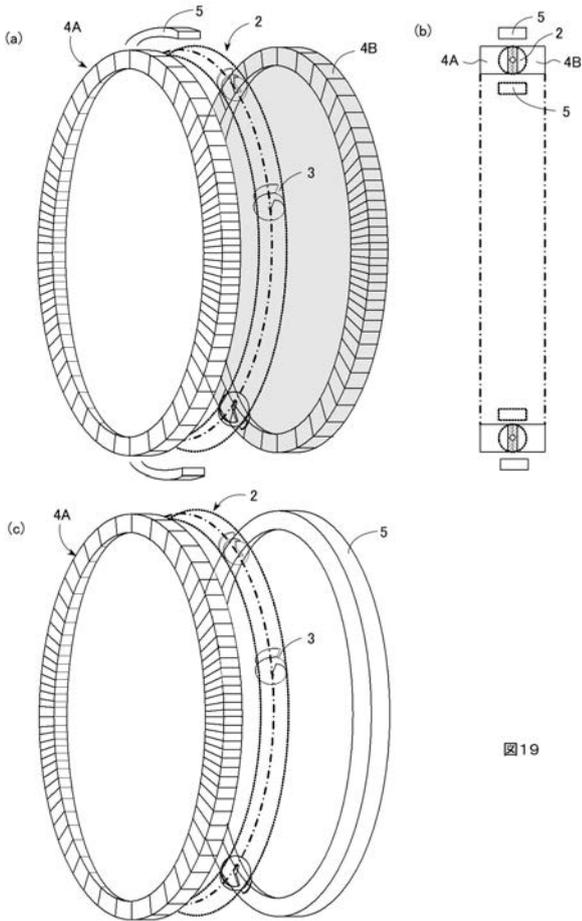


図19

【 図 20 】

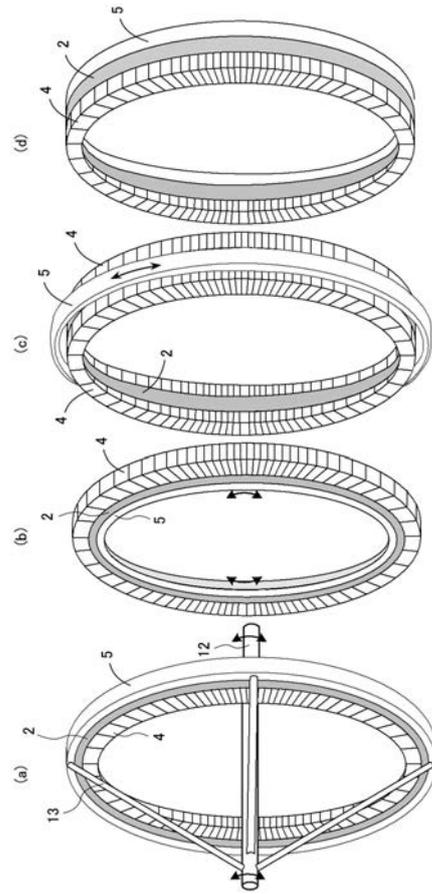


図20

【 図 21 】

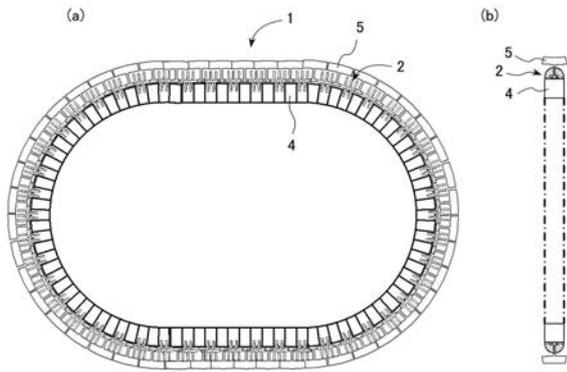
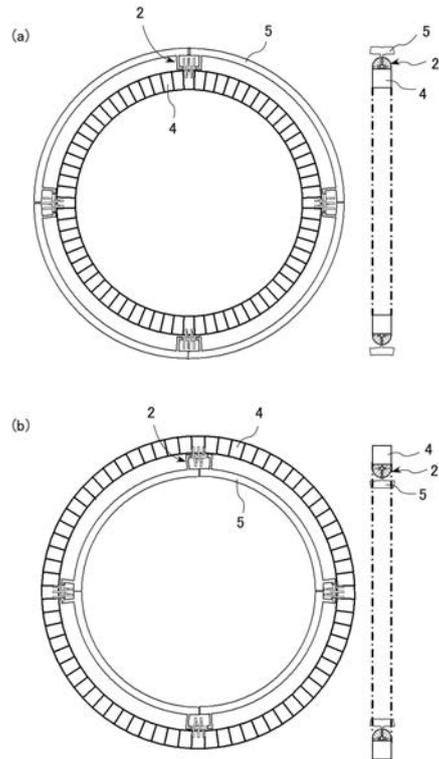


図21

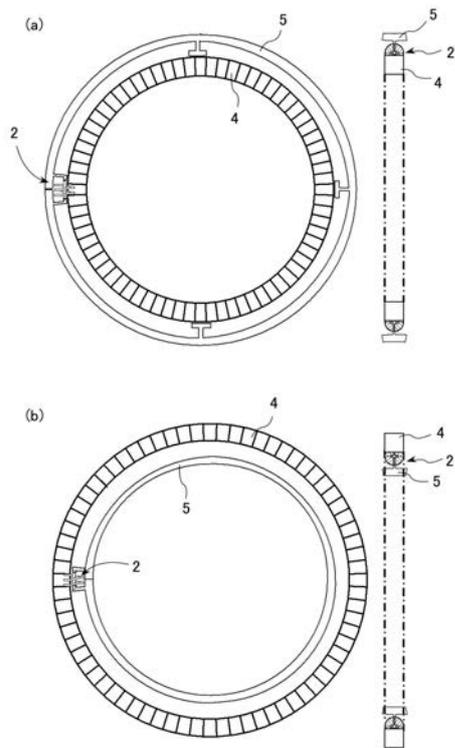
【 図 22 】

図22



【 図 2 3 】

図23



【 手続補正書 】

【 提出日 】 平成27年10月19日 (2015.10.19)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】 特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】 請求項 8

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 請求項 8 】

前記循環軌道は、円形状、略楕円形状、トラック状、略トラック形状のうち何れか一つの形状であることを特徴とする、請求項 1 から 7 の何れか一つに記載の駆動装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2014/074356
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02K21/12(2006.01)i, H02K7/12(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) H02K21/12, H02K7/12 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 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014 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	GB 2463102 A (David RODGER), 10 March 2010 (10.03.2010), entire text; all drawings & US 2011/0260564 A1 & EP 2665167 A2 & WO 2010/026427 A2 & CN 102204068 A	1-9
A	JP 3712073 B2 (Yokohama TLO Co., Ltd.), 02 November 2005 (02.11.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 22 October, 2014 (22.10.14)		Date of mailing of the international search report 04 November, 2014 (04.11.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074356

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 3915/1980 (Laid-open No. 106082/1981) (Kanto Seiki Kabushiki Kaisha), 18 August 1981 (18.08.1981), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 57-501458 A (Odessky Politekhichesky Institut), 12 August 1982 (12.08.1982), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2002-44923 A (Naoto MARUYAMA), 08 February 2002 (08.02.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 9-56146 A (Fuji Electric Corporation Research and Development Ltd.), 25 February 1997 (25.02.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 52-64609 A (Michitoshi MAEDA), 28 May 1977 (28.05.1977), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2009-148153 A (Tai-Her YANG), 02 July 2009 (02.07.2009), fig. 20, 39 & US 2009/0152957 A1 & EP 2073346 A2 & CN 101465567 A	1-9
P,A	JP 2014-30311 A (Toshiba Corp.), 13 February 2014 (13.02.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2014/074356									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H02K21/12(2006.01)i, H02K7/12(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. H02K21/12, H02K7/12											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2014年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2014年	日本国実用新案登録公報	1996-2014年	日本国登録実用新案公報	1994-2014年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2014年										
日本国実用新案登録公報	1996-2014年										
日本国登録実用新案公報	1994-2014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	GB 2463102 A (David RODGER) 2010.03.10, 全文、全図 & US 2011/0260564 A1 & EP 2665167 A2 & WO 2010/026427 A2 & CN 102204068 A	1-9									
A	JP 3712073 B2 (よこはまティーエルオー株式会社) 2005.11.02, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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		の日の後に公表された文献									
「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		「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									
「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		「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									
「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)		「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									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 22.10.2014		国際調査報告の発送日 04.11.2014									
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) 高橋 祐介	3V 3027								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3357									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 4 / 0 7 4 3 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	日本国実用新案登録出願 55-3915 号(日本国実用新案登録出願公開 56-106082 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (関東精器株式会社) 1981.08.18, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 57-501458 A (オデスキイ・ポリテクニチエスキイ・インスチチュート) 1982.08.12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2002-44923 A (丸山直人) 2002.02.08, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 9-56146 A (株式会社富士電機総合研究所) 1997.02.25, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 52-64609 A (前田三千年) 1977.05.28, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2009-148153 A (楊 泰和) 2009.07.02, 図 2 0, 3 9 & US 2009/0152957 A1 & EP 2073346 A2 & CN 101465567 A	1-9
P, A	JP 2014-30311 A (株式会社東芝) 2014.02.13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。