

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-202757
(P2008-202757A)

(43) 公開日 平成20年9月4日(2008.9.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 H 49/00 (2006.01)	F 1 6 H 49/00	A
F 1 6 D 7/02 (2006.01)	F 1 6 D 7/02	C
F 1 6 F 15/12 (2006.01)	F 1 6 F 15/12	R

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-42659 (P2007-42659)
(22) 出願日 平成19年2月22日 (2007.2.22)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100090538
弁理士 西山 恵三
(74) 代理人 100096965
弁理士 内尾 裕一
(72) 発明者 横山 彰
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
ノン株式会社内

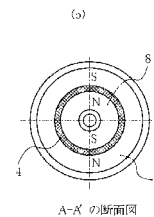
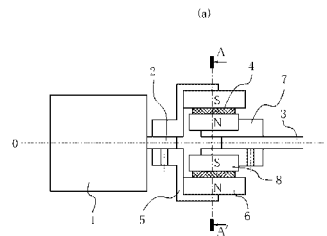
(54) 【発明の名称】 磁気継手および磁気継を使用した雲台装置

(57) 【要約】

【課題】 磁気継手の動作の不安定さを改善する。また、改善した磁気継手を使用して、雲台装置の精密な制御と静音化を図る。

【解決手段】 磁気継手を構成する駆動側磁力部と従動側磁力部の間に緩衝材を有し、従動側に発生した振動を減衰する。また緩衝材には振動を伝達しにくいゴムやスポンジや磁性流体を使用する。

【選択図】 図1



A-A' の断面図

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動軸から従動軸に動力を伝達する継手であって、

駆動軸側に第 1 の磁石と前記第 1 の磁石を保持する保持部材とからなる駆動側磁力部を有し、

従動軸側に前記第 1 の磁石に対向する第 2 の磁石と前記第 2 の磁石を保持する保持部材とからなる従動側磁力部を有し、

前記駆動側磁力部と前記従動側磁力部の間で働く磁力によって動力を伝達する磁気継手において、

前記駆動側磁力部と前記従動側磁力部の間にそれぞれに同時に当接する緩衝材を有することを特徴とする磁気継手。 10

【請求項 2】

前記緩衝材は、前記第 1 の磁石と前記第 2 の磁石のそれぞれに同時に当接することを特徴とする請求項 1 に記載の磁気継手。

【請求項 3】

前記緩衝材はゴムであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の磁気継手。

【請求項 4】

前記緩衝材はスポンジであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の磁気継手。

【請求項 5】

前記緩衝材は磁性流体であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の磁気継手。 20

【請求項 6】

前記従動側磁力部の回転軸周りの慣性質量が、前記駆動側磁力部の回転軸周りの慣性質量より大きいことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の磁気継手。

【請求項 7】

駆動軸を有する駆動手段と、

従動軸を有する出力手段と

前記駆動手段から発生した動力を前記駆動軸から前記従動軸に伝達する動力伝達手段と

、

前記駆動手段の動きを制御する制御手段と、

前記制御手段を操作する操作手段と、 30

前記出力手段の出力より搭載物の方向を可変可能な搭載台と、

を有する雲台装置において、

前記動力伝達手段に請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載の磁気継手を使用することを特徴とする雲台装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動軸から従動軸に動力を伝達する磁気継手と、磁気継手を使用した雲台装置に関する。

【背景技術】 40

【0002】

一般的に磁気継手は、駆動側磁石と従動側磁石の磁石同士の間で働く磁力を利用して軸同士の動力を非接触で伝達することが可能であり、機械的結合を使用したものに比べて静音性が高い特徴がある。しかし磁気継手は、非接触で動力を伝える為に、駆動軸と従動軸の回転に位相差を生じさせてしまう。この位相差に対して駆動側の磁石と従動側の磁石の間に発生する磁力によってお互いを引き合うため、従動軸に周方向の振動が生じる。

【0003】

特許文献 1 では駆動軸と従動軸にそれぞれ対向させて設ける磁石部のどちらか一方を、二つの磁石により構成している。二つの磁石は、対向する磁石部に対してそれぞれ周方向逆向きにずらして設置し、中立状態において駆動軸と従動軸の間に周方向の支持力を発生 50

している。この支持力により、位相差の発生を低減させ、周方向に生じる振動を抑制している。

【0004】

特許文献2では、駆動軸と従動軸の相対位置の変位を正確に検知する手段を設けることで、検知手段からの出力に基づき、従動側に発生する振動が減衰するように駆動軸につながるモーター等の動力源をフィードバック制御する方法が提案されている。

【特許文献1】特開平7-11772

【特許文献2】特開平11-13855

【特許文献3】特開平11-82631号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1の方法では、中立状態において駆動軸と従動軸に周方向に支持力を発生させて、位相差の発生を低減させているが、磁気継手が非接触式の動力伝達のため、完全な位相差の防止は困難である。また特許文献1では、発生した周方向の振動自体に対しては減衰させる手段がない為、精密な制御をすることが難しい。

【0006】

また特許文献2の方法も、検知手段の出力から動力源をフィードバック制御して素早い従動軸の周方向の振動の減衰を可能にしているが、フィードバック制御をするために複雑な構成が必要となっていた。

【0007】

そこで、本発明の例示的な目的は、磁気継手のもつ静音性を維持し、複雑な構成をとることなく磁気継手で発生する振動を減衰し、さらに位相差を縮小して精密な制御を可能とすることである。また、前記磁気継手を用いる雲台装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、駆動軸側に第1の磁石と前記第1の磁石を保持する保持部材からなる駆動側磁力部を有し、従動軸側に前記第1の磁石に対向する第2の磁石と前記第2の磁石を保持する保持部材からなる従動側磁力部を有し、前記駆動側磁力部と前記従動側磁力部の間で働く磁力によって動力を伝達する磁気継手において、磁気継手の前記駆動側磁力部と前記従動側磁力部の間に、それぞれに同時に当接する緩衝材を有することを特徴とする。

【0009】

本発明の更なる目的又はその他の特徴は、以下、添付の図面を参照して説明される好ましい実施例等によって明らかにされる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、駆動側磁力部と従動側磁力部の間に緩衝材を用いることより、磁石の位相がずれた時に発生する振動を減衰するので、簡単な構成で精密な駆動の制御が可能になる。

【0011】

また緩衝材が駆動側磁力部と従動側磁力部との間で摩擦力や吸着力を発生させるので、駆動軸と従動軸に生じる位相差も縮小可能である。

【0012】

また、駆動側磁力部と従動側磁力部との間に緩衝材を有することにより、磁石と磁石の間への異物の混入が防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に、本発明の実施の形態を添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例1】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

図 1 に本発明の第 1 の実施例の構成を示す。

【 0 0 1 5 】

モーター 1 を駆動源として、モーター出力軸 2 の回転を従動軸 3 に伝達し、不図示の負荷を駆動する。モーター出力軸 2 には駆動側保持部材である駆動側フランジ 5 がセットビス等の任意の固定手段で固定され、駆動側フランジ 5 には、例えば第 1 の磁石として円筒型の磁石 6 が接着等の任意の固定手段で固定される。駆動側フランジ 5 と磁石 6 により駆動側磁力部が構成される。従動軸 3 には従動側保持部材である従動側フランジ 7 がセットビス等の任意の固定手段で固定され、従動側フランジ 7 には、例えば第 2 の磁石として円筒型の磁石 8 が接着剤等の任意の固定手段で固定される。従動側フランジ 7 と磁石 8 により従動側磁力部が構成される。

10

【 0 0 1 6 】

第 1 の磁石である磁石 6 と第 2 の磁石である磁石 8 は、回転を伝達できるように例えば少なくとも一対の磁極が着磁され、互いに吸着する力が作用している。つまり、駆動側磁力部と従動側磁力部の間には磁力が働いている。

本実施例では、例えば所定のゴム硬度のゴムからなる緩衝材 4 が駆動側磁力部の一部である磁石 6 と、従動側磁力部の一部である磁石 8 の間に所定の厚さ、所定のつぶし量で構成されている。

【 0 0 1 7 】

本実施例では、緩衝材 4 は磁石 6 と磁石 8 の間に当接するように構成しても良いが、例えば駆動側磁力部の一部である駆動側フランジと、従動側磁力部の一部である従動側フランジに当接するように構成しても良い。また、駆動側磁力部の一部である磁石 6 と、従動側磁力部の一部である従動側フランジ 7 に当接するように構成してもよく、磁石 6 と駆動側フランジ 5 からなる駆動側磁力部と、磁石 8 と従動側フランジ 7 からなる従動側磁力部の全てに当接してもよい。本実施例においては、緩衝材が駆動側磁力部と従動側磁力部の間にそれぞれに当接して構成してあれば、ここで例示した以外の構成でも良い。図 1 (b) には、図 1 (a) の A - A ' の断面図を示す。

20

【 0 0 1 8 】

モーター 1 を駆動源に、モーター出力軸 2 が所定の方向に所定の速度で回転すると、駆動側フランジ 5 を介して磁石 6 が回転する。磁石 8 は磁石 6 と回転を伝達するよう吸着しているため、磁石 8 の回転は従動側フランジ 7 を介して従動軸 3 に伝達し、不図示の負荷に、モーターの力が作用する。

30

【 0 0 1 9 】

この時緩衝材 4 は、磁石 6 の内周面と、磁石 8 の外周面に同時に接触し、それぞれの面との間に発生する摩擦力または吸着力またはその両方が働く。その結果、緩衝材により磁石 6 と磁石 8 の位相差により発生した振動を減衰可能である。また、緩衝材と磁石の間に摩擦力または吸着力またはその両方の働きは、モーター出力軸 2 と従動軸 3 に生じる位相差についても縮小可能である。

【 0 0 2 0 】

図 2 には緩衝材 4 を有さない場合のモーター出力軸 2 の回転速度と従動軸 3 の回転速度のグラフの一例を示す。モーター出力軸 2 はモーター 1 により直接駆動されるため、一定の速度で回転する。従動軸 3 には不図示の負荷が常にかかっているため、磁気継手の磁石 6 と磁石 8 の回転に位相差が生じる。結果、磁石 6 と磁石 8 との間に発生する吸着力により吸い寄せられることを繰り返すため、従動軸 3 には振動的挙動が発生し、従動軸 3 の動きは不安定になる。

40

【 0 0 2 1 】

図 3 には緩衝材 4 を有する場合のモーター出力軸 2 の回転速度と、従動軸 3 の回転速度のグラフの一例を示す。従動軸 3 には不図示の負荷が常にかかっているが、緩衝材 4 が磁石 6 と磁石 8 との間で摩擦力や吸着力を発生させると共に、振動に対する減衰性能を有している。これにより従動軸 3 の振動は減衰され、さらに位相差が縮小されるので、モータ

50

ー出力軸 2 の回転はほぼそのまま従動軸 3 に伝達されている。尚、図 3 における実線で表すモーター出力軸と、点線で表す従動軸は、対比のため若干ずらして表示しているが実際は重なりあっている。図 3 では、従動軸に発生した振動は減衰されているため、モーター出力軸に生じるモーターの振動に起因するパルス波形以外は、従動軸の回転は駆動軸の回転とほぼ同期している。

【 0 0 2 2 】

また、円筒型磁石 6 および 8 は、複数個の磁石から円筒形に構成されても効果は同じである。

【 0 0 2 3 】

また、磁石 6 と磁石 8 は、回転を伝達できるように同極の磁極が着磁され、互いに反発する力を作用させてもよい。

【実施例 2】

【 0 0 2 4 】

図 4 に本発明の第 2 の実施例の構成を示す。

【 0 0 2 5 】

モーター 1 を駆動源として、モーター出力軸 2 の回転を従動軸 3 に伝達し、不図示の負荷を駆動する。モーター出力軸 2 には駆動側保持部材である駆動側フランジ 9 がセットビス等の任意の固定手段で固定され、駆動側フランジ 9 には第 1 の磁石である円筒型磁石 10 が接着等の任意の固定手段で固定される。駆動側フランジ 9 と磁石 10 により駆動側磁力部が構成される。従動軸 3 には従動側保持部材である従動側フランジ 11 がセットビス等の任意の固定手段で固定され、従動側フランジ 11 には、第 2 の磁石である円筒型磁石 12 が接着剤等の任意の固定手段で固定される。従動側フランジ 11 と磁石 12 により従動側磁力部が構成される。

【 0 0 2 6 】

第 1 の磁石である磁石 10 と第 2 の磁石である磁石 12 は、回転を伝達できるように例えば少なくとも一対の磁極が着磁され、互いに吸着する力が作用している。つまり、駆動側磁力部と従動側磁力部の間には磁力が働いている。

本実施例では、例えば所定のゴム硬度のゴムからなる緩衝材 4 が駆動側磁力部の一部である磁石 10 と、従動側磁力部の一部である磁石 12 の間に所定の幅、所定のつぶし量で構成されている。

【 0 0 2 7 】

本実施例では、緩衝材 4 は磁石 10 と磁石 12 の間に当接するように構成しても良いが、例えば駆動側磁力部の一部である駆動側フランジと、従動側磁力部の一部である従動側フランジに当接するように構成しても良い。また、駆動側磁力部の一部である磁石 10 と、従動側磁力部の一部である従動側フランジ 11 に当接するように構成してもよく、磁石 10 と駆動側フランジ 9 からなる駆動側磁力部と、磁石 12 と従動側フランジ 11 からなる従動側磁力部の全てに当接してもよい。本実施例においては、緩衝材が駆動側磁力部と従動側磁力部の間にそれぞれに当接して構成してあれば、ここで例示した以外の構成でも良い。図 4 (b) に、図 4 (a) の A - A ' の断面図を示す。

【 0 0 2 8 】

モーター 1 を駆動源に、モーター出力軸 2 が所定の方向に所定の速度で回転すると、駆動側フランジ 9 を介して磁石 10 が回転する。磁石 12 は磁石 10 と回転を伝達するように吸着しているので、磁石 12 の回転は従動側フランジ 11 を介して従動軸 3 に伝達し、不図示の負荷にモーターの力が作用する。

【 0 0 2 9 】

この時緩衝材 4 は、磁石 10 の内周面と、磁石 12 の外周面に同時に接触し、それぞれの面との間に摩擦力または吸着力またはその両方が働く。その結果、緩衝材により磁石 10 と磁石 12 の位相差により発生した振動を減衰可能である。また、緩衝材と磁石の間に発生する摩擦力または吸着力またはその両方の働きは、モーター出力軸 2 と従動軸 3 に生じる位相差についても縮小可能である。

10

20

30

40

50

【0030】

本実施例でも、実施例1で示した図3と同様に、緩衝材による振動の減衰を示す特性を得ることができる。

【0031】

ここまで示してきた振動は、第1の磁石と第2の磁石の位相差によって生じる振動だが、緩衝材を有することにより、駆動軸のモーターの振動が緩衝材を通して従動側に伝達される可能性もある。しかし、緩衝材は、例示しているような柔軟な材質である為、駆動軸と従動軸との間には振動が伝達しにくく、非接触での伝達でなくなっても騒音の増大化が防げる。また特許文献3に示されているようにダンパーを設けて、さらなる防音効果を高めてもよい。

10

【0032】

また、回転軸O-O'を中心として、駆動側フランジ9と磁石10を合わせた慣性質量つまり駆動側磁力部の慣性質量 I_a' と、従動側フランジ11と磁石12を合わせた慣性質量 I_b' つまり従動側磁力部の慣性質量の関係は、 $I_a' < I_b'$ となるように磁気継手を構成することもできる。結果、磁気継手に特許文献3の実施例と同等の機能を持たせることができるため、ダンパーを別に設けることなく、簡単な構成で、広い速度領域に渡って従動軸の振動を抑制することが可能になる。

【0033】

また、円筒型磁石10および12は、複数個の磁石から円筒形に構成されても効果は同じである。

20

【0034】

また、第1の磁石である磁石10と第2の磁石である磁石12は、回転を伝達できるように同極の磁極が着磁され、互いに反発する力を作用させてもよい。

【実施例3】

【0035】

図5に本発明の第3の実施例の構成を示す。

【0036】

モーター1を駆動源として、モーター出力軸2の回転を従動軸3に伝達し、不図示の負荷を駆動する。モーター出力軸2には駆動側保持部材である駆動側フランジ13がセットビス等の任意の固定手段で固定され、駆動側フランジ13には第1の磁石である円盤型磁石14が接着等の任意の固定手段で固定される。駆動側フランジ13と磁石14により駆動側磁力部が構成される。従動軸3には従動側保持部材である従動側フランジ15がセットビス等の任意の固定手段で固定され、従動側フランジ15には第2の磁石である円盤型磁石16が接着剤等の任意の固定手段で固定される。従動側フランジ15と磁石16により従動側磁力部が構成される。

30

【0037】

第1の磁石である磁石14と第2の磁石である磁石16は、回転を伝達できるように例えば少なくとも一対の磁極が着磁され、互いに吸着する力が作用している。つまり、駆動側磁力部と従動側磁力部の間には磁力が働いている。

【0038】

本実施例では、例えば所定のゴム硬度のゴムからなる緩衝材17が駆動側磁力部の一部である磁石14と、従動側磁力部の一部である磁石16の間に所定の幅、所定のつぶし量で構成されている。

40

【0039】

本実施例では、緩衝材17は磁石14と磁石16の間に当接するように構成しても良いが、例えば駆動側磁力部の一部である駆動側フランジと、従動側磁力部の一部である従動側フランジに当接するように構成しても良い。また、駆動側磁力部の一部である磁石14と、従動側磁力部の一部である従動側フランジ15に当接するように構成してもよく、磁石14と駆動側フランジ13からなる駆動側磁力部と、磁石16と従動側フランジ15からなる従動側磁力部の全てに当接してもよい。本実施例においては、緩衝材が駆動側磁力

50

部と従動側磁力部の間にそれぞれに当接して構成してあれば、ここで例示した以外の構成でも良い。図5(b)には、図5(a)のA-A'の断面図を示す。

【0040】

モーター1を駆動源に、モーター出力軸2が所定の方向に所定の速度で回転すると、駆動側フランジ13を介して磁石14が回転する。磁石16は磁石14と回転を伝達するよう吸着しているため、磁石16の回転は従動側フランジ15を介して従動軸3に伝達し、不図示の負荷にモーターの力が作用する。

【0041】

この時緩衝材17は、フランジ13または磁石14と、フランジ15または磁石16に同時に接触し、それぞれの面との間に摩擦力または吸着力またはその両方が働く。その結果、磁石14と磁石16の位相差により発生した振動を減衰可能である。また、緩衝材と磁石の間に発生する摩擦力または吸着力またはその両方の働きは、モーター出力軸と従動軸に生じる位相差についても縮小可能である。

10

【0042】

また、回転軸O-O'を中心として、駆動側フランジ13と磁石14を合わせた慣性質量つまり駆動側磁力部の慣性質量Icと、従動側フランジ15と磁石16を合わせた慣性質量つまり従動側磁力部の慣性質量Idの関係は、 $Ic < Id$ となるように磁気継手を構成することも可能である。結果、磁気継手に特許文献3の実施例と同等の機能を持たせることができるため、広い速度領域に渡って従動軸の振動を抑制することが可能になる。

20

【0043】

また、円筒型磁石14および16は、複数個の磁石から円筒形に構成されても効果は同じである。

【0044】

また、第1の磁石である磁石14と第2の磁石である磁石16は、回転を伝達できるように同極の磁極が着磁され、互いに反発する力を作用させてもよい。

【0045】

上記したように、実施例1から3では、所定のゴム硬度のゴムからなる緩衝材が、駆動側磁力部と従動側磁力部の間に所定の幅、所定のつぶし量で構成されている。ここで、所定のゴム硬度、所定の幅、所定のつぶし量とは、緩衝材が、従動軸に発生する振動を低減することが十分に可能な、駆動側磁力部と従動側磁力の間に働く摩擦力と吸着力を有するように決定される。また緩衝材の材質は所定の硬度のゴム以外にも、所定の硬度のスポンジ及び、所定の粘度の磁性流体を用いても同様な効果が得られる。

30

【実施例4】

【0046】

図6に本発明の磁気継手を使用した雲台装置の概略を示す。

【0047】

本実施例の雲台装置では、操作手段24からの信号を、制御回路25が受けて、駆動手段であるモーター18が回転する。モーター18の回転は、動力伝達手段である磁気継手19を介して、出力手段である出力装置20に伝えられ、雲台装置が駆動する。

40

【0048】

この雲台装置は、土台21まわりにフレーム22が矢印Pの方向に旋回し、フレーム22まわりにケース23が矢印Tの方向に旋回する。ケース23には不図示の搭載物が収納されており、雲台装置は搭載物の方向を矢印PおよびTまわりに可変させることができる。

【0049】

矢印Tの旋回軸には、モーター18Tと磁気継手19Tと出力装置20Tが構成されており、矢印Pの旋回軸にはモーター18Pと磁気継手19Pと出力装置20Pが構成されている。モーター18が駆動すると磁気継手19が出力装置20にモーターの動力を伝達し、出力装置20の出力で雲台装置は矢印PおよびTまわりに旋回する。

【0050】

50

磁気継手の磁石と磁石の間には、緩衝材が挿入されているため、従動軸に発生する振動を磁気継手が低減し、雲台装置はあらゆる旋回速度においても静音性が保たれたまま、精密な動きの制御が可能になる。

【0051】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】本発明第1の実施例の磁気継手の代表的な構成

【図2】緩衝材を有さない場合の磁気継手のモーター出力軸と従動軸の回転速度の関係

10

【図3】緩衝材を有する場合の磁気継手のモーター出力軸と従動軸の回転速度の関係

【図4】本発明第2の実施例の磁気継手の代表的な構成

【図5】本発明第3の実施例の磁気継手の代表的な構成

【図6】本発明の磁気継手を使用した雲台装置の概略図

【符号の説明】

【0053】

1 モーター

2 モーター出力軸

3 従動軸

4 緩衝材

20

5 駆動軸側フランジ

6 第1の磁石

7 従動軸側フランジ

8 第2の磁石

9 駆動軸側フランジ

10 第1の磁石

11 従動軸側フランジ

12 第2の磁石

13 駆動軸側フランジ

14 第1の磁石

30

15 従動軸側フランジ

16 第2の磁石

17 緩衝材

18 T モーター T

19 T 磁気継手 T

20 T 出力装置 T

18 P モーター P

19 P 磁気継手 P

20 P 出力装置 P

21 土台

40

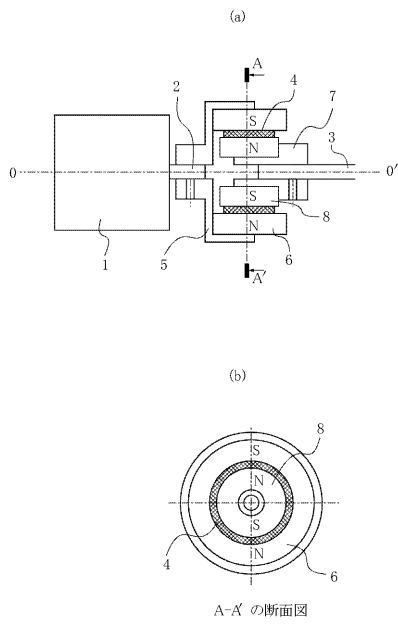
22 フレーム

23 ケース

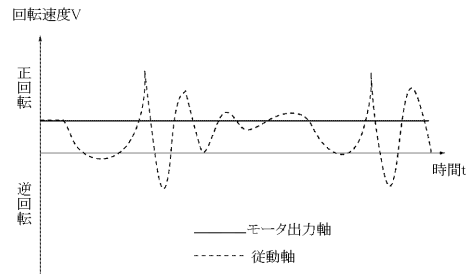
24 操作手段

25 制御回路

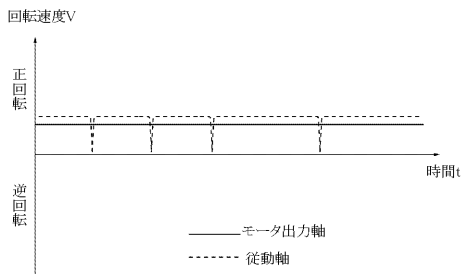
【 図 1 】



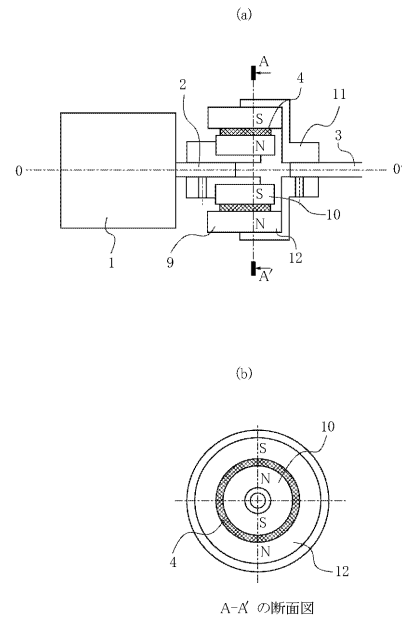
【 図 2 】



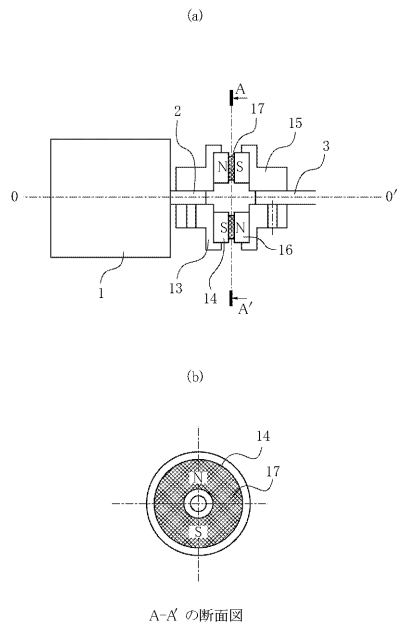
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

