

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4114876号  
(P4114876)

(45) 発行日 平成20年7月9日(2008.7.9)

(24) 登録日 平成20年4月25日(2008.4.25)

(51) Int.Cl.

F 1

H02K 7/116 (2006.01)

H02K 7/116

H02K 11/00 (2006.01)

H02K 11/00

B60S 1/08 (2006.01)

B60S 1/08

C

A

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2004-338271 (P2004-338271)

(22) 出願日

平成16年11月24日 (2004.11.24)

(65) 公開番号

特開2006-149134 (P2006-149134A)

(43) 公開日

平成18年6月8日 (2006.6.8)

審査請求日

平成19年11月14日 (2007.11.14)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000220125

東京パーツ工業株式会社

群馬県伊勢崎市日乃出町236番地

(72) 発明者 野口 一男

群馬県伊勢崎市日乃出町236番地 東京  
パーツ工業株式会社内

審査官 中村 達之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 減速機構付き電動モータ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

モータ回転軸から出力軸のあいだに複数段の減速歯車列を有する減速機構付き電動モータにおいて、一つの歯車と一体に回転しその回転円周上に等間隔で複数の磁極が着磁された環状磁石と、その環状磁石の磁気を同一周期の異なる位相で検出し検出に応じた信号を出力する2つの磁気センサを有し、前記2つの磁気センサの出力ラインで送られる同一周期、異なる位相の信号を、前記出力軸と一緒に回転する操作手段で所定時間一定のレベルとし、前記一定レベルになったことを検出して前記出力軸の初期位置を設定することを特徴とする減速機構付き電動モータ。

## 【請求項 2】

前記操作手段が凸状体であり、該凸状体により前記出力ラインを接地させるスイッチが操作されることを特徴とする請求項1記載の減速機構付き電動モータ。

## 【請求項 3】

前記操作手段が磁石片であり、該磁石片の磁気を検出して所定レベルの信号を出力する他の磁気センサを有し、この磁気センサがダイオードを介して前記出力ラインに接続されていることを特徴とする請求項1記載の減速機構付き電動モータ。

## 【請求項 4】

前記複数段の減速歯車列間の一つの平歯車と、その一つの平歯車と回転軸が平行で前記出力軸と一緒に他の平歯車との間に、これら平歯車と平行に印刷配線基板が配され、前記環状磁石は前記一つの平歯車に設けられ、前記2つの磁気センサは前記印刷配線板に配さ

れ、前記スイッチは前記印刷配線板に印刷形成された前記出力ライン各々に接続されていることを特徴とする請求項2記載の減速機構付き電動モータ。

#### 【請求項5】

前記複数段の減速歯車列間の一つの平歯車と、その一つの平歯車と回転軸が平行で前記出力軸と一体の他の平歯車との間に、これら平歯車と平行に印刷配線基板が配され、前記環状磁石は前記一つの平歯車に設けられ、前記2つの磁気センサは前記印刷配線板に配され、前記他の磁気センサは前記印刷配線板に印刷形成された前記2つの磁気センサの出力ライン各々に接続されていることを特徴とする請求項3記載の減速機構付き電動モータ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

10

##### 【0001】

本発明は、例えば自動車のワイパームの駆動や空気調整装置の流路調節弁を駆動するのに用いられるアクチュエータとしての減速機構付き電動モータに関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

自動車などの車両に用いられるワイパ装置や空気調整装置の気流調節弁の駆動源として、電動モータにより駆動されるアクチュエータが用いられている。そのアクチュエータはモータの回転を所要の回転数に減速して出力軸へ伝える減速機構が付いた減速機構付き電動モータとなっている。

このようなアクチュエータの減速機構は、モータの回転軸に取り付けられたウォームギヤから平歯車、ピニオンギヤにより減速され出力軸を駆動する構成が用いられる。出力軸にはワイパーームを動作させるリンク機構や流路調節弁が取り付けられる。

このようなアクチュエータでは、ワイパームや弁の揺動運動を行うにあたりより精度良く揺動運動を行うため、出力軸の回転位置を検出する必要がある。そのため、減速機構付き電動モータには、出力軸の回転角度を検出するためのセンサが設けられている。

##### 【0003】

これまで、出力軸の回転位置を検出するには、接触式センサとして出力軸と一緒に回転する減速歯車にブラシを設け、そのブラシを減速歯車近傍に取り付けた印刷配線基板上に印刷形成された印刷抵抗等のパターンへ摺接させる構成が用いられている。

また、出力軸の回転位置を検出する構成として非接触式のセンサも用いられる。このような減速機構付き電動モータとしては、特開2002-262515号公報に示すような、出力軸の絶対位置を示すためのセンサを設けたものが知られている。

これは、モータ回転軸に設けられた多極着磁磁石の磁気をホールセンサにより検出することで出力軸の相対位置を検出し、出力軸と一緒に設けられた減速用歯車に磁石を取付け、その磁石の磁気をホールセンサで検出して出力軸の絶対位置を検出するものである。

##### 【特許文献1】特開2002-262515号公報

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0004】

ところで、出力軸の回転位置を検出するには、その初期位置を精度良く設定する必要がある。また、同時にこれら装置においては長寿命、高信頼性、高精度および低価格が常に要求される。

ブラシを用いた構成では接触式であるために長寿命化、高信頼性化に限界があり、ブラシや印刷抵抗等のばらつきにより初期位置設定や位置検出の高精度化にも限界がある。

そのため、ホールセンサを用い非接触式で検出する構成が用いられる。この構成は非接触式であるため長寿命化や高信頼性といった面では有利だが、センサやマグネット、検出回路等が比較的高価になり低価格化について問題が残る。

##### 【0005】

例えば特許文献1に示すような構成では相対位置検出用の構成と絶対位置検出用の構成が、同一基板上にセンサを配置したとはいえ小型化、低価格化に限界があり、検出精度も

20

30

40

50

高くできにくいものである。

また、空気調整装置等では一つの装置に対しいくつかのアクチュエータが用いられる。駆動する弁により回転角制御が異なるが、アクチュエータとしてはできるだけ汎用性を保つことが要求される。

本願発明の目的は、これら課題を解決し長寿命、高信頼を有しつつ高精度に出力軸の初期設定や回転位置検出ができ、また小型化、低価格化可能な減速機構付き電動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】

##### 【0006】

上述の課題を解決するため、本願発明では請求項1に示すよう、モータ回転軸から出力軸のあいだに複数段の減速歯車列を有する減速機構付き電動モータにおいて、一つの歯車と一緒に回転しその回転円周上に等間隔で複数の磁極が着磁された環状磁石と、その環状磁石の磁気を同一周期の異なる位相で検出し検出に応じた信号を出力する2つの磁気センサを有し、前記2つの磁気センサの出力ラインで送られる同一周期、異なる位相の信号を、前記出力軸と一緒に回転する操作手段で所定時間一定のレベルとし、前記一定レベルになつたことを検出して前記出力軸の初期位置を設定することを特徴とする減速機構付き電動モータとする。10

この構成によれば、2つのセンサで検出される同一周期、異なる位相の検出出力が操作手段によりレベルが切り換えられ、例えばセンサ信号の出力ラインを接地する等で所定時間ゼロとなる。すなわち、2つの出力ラインの信号レベルがゼロになることを検出し、出力軸の位置を初期位置と設定することができるアクチュエータの構成である。出力軸の初期位置を設定することにより、2つの磁気センサからの出力をを利用して出力軸の絶対位置を検出することが可能となる。20

##### 【0007】

さらに上記請求項1の構成を具体化したもので、請求項2あるいは請求項3に示すよう前記操作手段が凸状体であり、該凸状体により前記出力ラインを接地させるスイッチが操作されることを特徴とする請求項1記載の減速機構付き電動モータや、前記操作手段が磁石片であり、該磁石片の磁気を検出して所定レベルの信号を出力する他の磁気センサを有し、この磁気センサがダイオードを介して前記出力ラインに接続されていることを特徴とする請求項1記載の減速機構付き電動モータ、とする。30

ここで、磁気センサとしては磁気に応じたアナログ信号を出力するホールセンサや、波形整形回路が組み込まれ矩形波のパルス信号を出力するホールIC等を用いることができる。また、信号レベルを切り換える手段としてはマイクロスイッチやバネ状接点のような機械的スイッチ、トランジスタ等の電気的スイッチを用いることができる。

さらに、操作部の構成は、切換手段を機械的スイッチとしたとき出力軸と一緒に回転する凸状体としたり、電気的スイッチとしたとき出力軸と一緒に回転する磁石片で構成する。凸状体でスイッチを操作したり、電気的スイッチをホールセンサとして磁石片により所定の信号を出力することで2つの出力ラインのレベルを切り換えるものである。

##### 【0008】

さらには、請求項4に示すよう、前記複数段の減速歯車列間の一つの平歯車と、その一つの平歯車と回転軸が平行で前記出力軸と一緒に他の平歯車との間に、これら平歯車と平行に印刷配線基板が配され、前記環状磁石は前記一つの平歯車に設けられ、前記2つの磁気センサは前記印刷配線板に配され、前記スイッチは前記印刷配線板に印刷形成された前記出力ライン各々に接続されていることを特徴とする請求項2記載の減速機構付き電動モータ、としたり、請求項5に示すよう、モータ回転軸から出力軸のあいだに平歯車による複数段の減速歯車列を有する減速機構付き電動モータにおいて、前記複数段の減速歯車列間の一つの平歯車と、その一つの平歯車と回転軸が平行で前記出力軸と一緒に他の平歯車との間に、これら平歯車と平行に印刷配線基板が配され、前記環状磁石は前記一つの平歯車に設けられ、前記2つの磁気センサは前記印刷配線板に配され、前記他の磁気センサは前記印刷配線板に印刷形成された前記2つの磁気センサの出力ライン各々に接続されてい4050

ることを特徴とする請求項3記載の減速機構付き電動モータ、とする。

【0009】

環状磁石が配置された平歯車と出力軸と一緒に平歯車の間に印刷配線基板を配置することにより磁石、センサ、スイッチ、操作部等の配置が効率的となり装置の小型化が図れることになる。

また、操作部としての凸部や磁石片を出力軸と一緒に設け、環状磁石を減速段の中間に設けることで、出力軸の位置が精度良く検出できるものである。

本願発明では、2つの磁気センサの出力ラインで送られる同一周期、異なる位相の信号を、出力軸と一緒に回転する操作手段で所定時間一定のレベルとし、その一定レベルになつたことを検出して出力軸の初期位置を設定する。各請求項の構成はそのために用いられる減速機構付き電動モータの構成を示すものである。10

【発明の効果】

【0010】

本願発明により、回転を検出するセンサーを用いて出力軸の位置を検出するための構成がアクチュエータの低価格化、小型化を図りつつ可能となる。

特に、位置検出のための新たな信号が不要なため、例えば制御用IC等の信号入力端子が不要であり、出力軸の位置検出が簡単な構成で可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図を用いて説明する。20

図1は減速機構付き電動モータとして、例えば車載用空調装置等に用いるアクチュエータの正面図を示し、ハウジングの一部の記載を省略して内部構成を示したものである。

図2は図1に示すアクチュエータの側面図で、要部断面をハッチングで示したものである。

図3は本願発明の特徴となる構成を抜き出し、(イ)にその正面図、(ロ)に側面図を示したものである。

図4は本願発明の構成による回路図を示し、(イ)に第一実施例、(ロ)に第二実施例を示す。

図5は図4に示す回路図の信号を示した図である。

【0012】

図1および図2によりアクチュエータ1の構成(第一実施例)を説明する。30

アクチュエータ1は下ケース2と上ケース3により箱状に形成され、内部に駆動用モータ22、減速歯車列となるウォームギヤ11、第一中間ギヤ12、第二中間ギヤ13および出力軸14cを有する出力ギヤ14、そして印刷配線基板で形成された基板21が収容されている。基板21は減速ギヤの回転を検出するための回路を構成する。

下ケース2はケースの底面を構成する底板2aとその底板2aの外周に形成された外周壁2bにより浅いカップ状に形成され、外周壁2bにはこのアクチュエータ1を各種装置へ取り付けるための取付フランジ2dが設けられている。上ケース3は図を見やすくするために破線でその外形を示し、説明を省略する。

【0013】

モータ22は取付板22bにより底板2aの所定位置に固定され、モータワイヤ22aにより基板21と電気的に接続される。

このアクチュエータ1の減速歯車列は、モータ22の回転軸22cに取り付けられたウォームギヤ11、第一中間ギヤ12、第二中間ギヤ13および出力ギヤ14で構成されている。第一中間ギヤ12、第二中間ギヤ13はそれぞれ底板2aに形成された支持ボス2i、2hに回転支持されている。

第一中間ギヤ12は大ギヤ12aと小ギヤ12bが一体に形成され、所定の減速比になるよう歯数が決定される。また、第二中間ギヤ13も同様に大ギヤ13aと小ギヤ13bで形成されている。

ウォームギヤ11は第一中間ギヤ12の大ギヤ12aと噛み合い、小ギヤ12bが第二

50

中間ギヤ13の大ギヤ13aと噛み合う。さらに、第二中間ギヤ13は小ギヤ13bが出力ギヤ14の大ギヤ14aと噛み合う。第一中間ギヤ12から出力ギヤ14までは平歯車とピニオンギヤが用いられ、それらの回転軸は底板2aに対し垂直でそれぞれ平行している。

#### 【0014】

出力ギヤ14には大ギヤ14aと一緒に出力軸14cがその回転中心に設けられ、底板2aに設けられた、開孔を有する出力軸ガイド2gにより下ハウジング2に回転支持されている。出力軸14cは開孔からハウジングの外部へ突出されている。出力ギヤ14の出力軸14cと反対側には円柱状の支持部14fが形成され、上ハウジング3により回転支持される。出力軸14cにはDあるいはIカットが設けられ、取り付けられる空気調整装置の弁等を回転駆動させる。10

基板21は印刷配線板で、モータへ駆動電流を供給する回路パターンが形成され、また減速歯車や出力ギヤの回転を検出するホールIC31、32が搭載され、そのための回路も形成されている。基板21にはまた、このアクチュエータ1を制御する制御機器からの信号や電源等を接続するコネクタ21bが取り付けられ、下ハウジング2にはコネクタを固定する取付リブ2cが形成されている。

この基板21は、出力ギヤ14の大ギヤ14aと第二中間ギヤ13の大ギヤ13aの間に挟まれるよう配置され、基板取付軸2fにより底板2aに固定されている。磁気センサとしてのホールICが搭載される部分は第二中間ギヤ13が回転軸方向で重なる領域に配置される。20

#### 【0015】

次に、図3および図4(イ)により本願発明の特徴となる回転検出に関する構成を説明する。

第二中間ギヤ13は出力ギヤ14の大ギヤ14aと噛み合うために円柱状に形成された小ギヤ13bと、小ギヤ13bの片端部に円盤鍔状に形成されたフランジ部13dおよびフランジ部13dの外周に形成され、第一中間ギヤ12と噛み合う大ギヤ13aで形成されている。

フランジ部13dの基板21側には、回転軸と同心に円周方向で複数のNS極が形成された環状磁石16とヨーク板17が取り付けられている。ヨーク板17は環状磁石16とフランジ部13dの間に配置され、環状磁石16の磁束を後述のホールICに作用させるためのバックヨークとして機能している。本実施例では磁極は24極とし、約15度の着磁開角で環状に磁石を構成している。30

#### 【0016】

出力ギヤ14は、アクチュエータ1の外方へ突出する出力軸14cと、その出力軸14cに形成されたフランジ部14d、フランジ部14dの外周に形成された第二中間ギヤ13の小ギヤ13bと噛み合う大ギヤ14aおよび上ハウジング3に回転支持される支持部14fで形成されている。

フランジ部14dの第二中間ギヤ13側には、出力軸のDカットやIカットの位置に合わせた凸片18が形成されている。この凸片は樹脂製出力ギヤ14のフランジ部14dに矩形状に突出させて形成している。40

基板21は軸方向に対して第二中間ギヤ13と出力ギヤ14の間に位置し、それぞれのフランジ部13d、14dと平行になるよう取り付けられる。軸方向から見て第二中間ギヤ13と出力ギヤ14が重畳する部分には第一開孔21cが設けられ、その近傍にさらに第二開孔21dが設けられている。

#### 【0017】

開孔21c、21dには環状磁石16の磁気を検出して波形整形されたパルス状の検出信号を出力する第一ホールIC31と第二ホールIC32が取り付けられる。このときホールICの位置は第二中間ギヤ13の回転軸を中心として37.5度の開角で、第二中間ギヤ13の回転軸に対し同心円周上に取り付けられる。この位置で、各ホールICは環状磁石16の磁気を同一周期、異なる位相で検出する。50

また、基板 2 1 には、この突片 1 8 の旋回円周上で第二中間ギヤ 1 3 の外側に、凸片 1 8 により押圧されるスイッチ金具 2 3 が取り付けられている。スイッチ金具 2 3 はバネ性と導通性のある金属板で、頂部 2 3 a を有するほぼ二等辺の山形に形成されている。その一端部 2 3 b は基板上の接続パターン 2 1 g に接続され、半田付け、リベット等で基板 2 1 に固定される。

#### 【0018】

スイッチ金具 2 3 の他端部 2 3 c は接続パターン 2 1 e、2 1 f と接触可能な位置に配置され、通常は両パターンより浮いた状態でスイッチ金具 2 3 が基板 2 1 に固定されている。

出力ギヤ 1 4 が回転して凸片 1 8 がスイッチ金具 2 3 の位置にきたとき、凸片 1 8 はスイッチ金具 2 3 の二等辺傾斜部から頂部 2 3 a を押圧して他端部 2 3 c を接続パターン 2 1 e、2 1 f に接続させる。10

ホール I C 3 1、3 2 は電源 3 1 c、3 2 c により駆動され内部にホール素子と波形整形回路を有する I C で、同一周期、異なる位相で環状磁石 1 6 の磁極による磁気を検出し矩形波 3 1 1、3 2 2 を検出出信号として出力端子 3 1 a、3 2 a から出力する。出力端子 3 1 a、3 2 a は基板上の印刷配線（図示せず）を介して制御用 I C 3 3 の入力端子 3 3 a、3 3 b に接続されている。接続パターン 2 1 e、2 1 f はホール I C 3 1、3 2 の出力端子 3 1 a、3 2 a と制御用 I C 3 3 の入力端子 3 3 a、3 3 b の間に設けられている。

制御用 I C では入力された矩形波 3 3 1、3 3 2 により第二中間ギヤ 1 3 の回転（すなわち出力軸 1 4 c）の回転およびその回転方向を検出する。20

なお、この制御用 I C 3 3 は基板 2 1 上に配置しても良いし、アクチュエータ 1 の外部回路へ設け基板 2 1 とコネクタ 2 1 b を介して接続しても良い。

#### 【0019】

以上の構成による本願発明の減速機構付き電動モータの作用について説明する。図 5 は上述の実施例に用いられる回路上の信号を現す。

ここで、凸片 1 8 がスイッチ金具 2 3 の位置にないとき（範囲 t 1）、ホール I C 3 1、3 2 の出力波形 3 3 1、3 3 2 は同一周期で異なる位相の矩形波となる。

凸片 1 8 がスイッチ金具 2 3 の位置にきてスイッチ金具 2 3 を押圧し他端部 2 3 c が接続パターン 2 1 e、2 1 f に接触すると、ホール I C の出力端子 3 1 a と 3 2 a は接地パターン 2 1 g と短絡することになる（範囲 t 2）。そうすると、短絡した時点 t でホール I C 3 1、3 2 の両出力が接地され制御用 I C へは L 信号が入力される。30

凸片 1 8 がスイッチ金具 2 3 から離れると、他端部 2 3 c が接続パターン 2 1 e、2 1 f から離れ、ホール I C 3 1、3 2 の両出力は再び矩形波として入力端子 3 3 a、3 3 b から制御用 I C 3 3 へ送られることになる。制御用 I C において、所定時間出力波形 3 3 1、3 3 2 の入力が L であるとき、その期間は凸片 1 8 がスイッチ金具 2 3 の位置にあると判断し、その位置を初期位置とするよう設定する。

#### 【0020】

初期位置が設定された後は、出力波形 3 3 1、3 3 2 のパルス数をカウントする等して出力軸が初期位置に対しどのくらい回転したかを検出する。40

この構成ではスイッチ金具 2 3 の取り付け位置を治具等で正確に位置決めしたり、また出力波形 3 3 1、3 3 2 の周波数を高くすることで初期位置を高精度化できる。そのため環状磁石は出力軸ギヤではなく回転数の高い中間ギヤやモータ軸に取り付けると良い。

また、出力ラインが接地される時間（範囲 t 2）は凸片 1 8 の形状で調整できる。例えば凸片 1 8 を矩形状にせず先端のとがった山形にすると時間（範囲 t 2）を短くできる。

#### 【0021】

上述では、ホール I C 3 1、3 2 の出力端子 3 1 a と 3 2 a を接地させる構成として、スイッチ金具 2 3 を接続パターン 2 1 e、2 1 f に接続させる機械的構成を示したが、接地させる構成として電気的に行う方法も考えられる。その構成を第二の実施例としてその回路図を図 4（口）により説明する。50

この構成では凸片18の代わりに磁石片を用い、スイッチ金具23のかわりにホールIC34を用いるものである。ホールIC34の取り付け位置はスイッチ金具23と同じ位置で、磁石片も凸片18と同じ位置に取り付ける。磁石片はギヤの回転軸方向にN、S一極ずつ着磁されている。

そして、このホールIC34では磁石片の磁気を検出したときL信号を出力するものとする。ホールICの出力端子34aはダイオードD1、D2を通してそれぞれ接続パターン21e、21fに接続される。

このような構成とすれば、磁石片がホールIC34の位置にきたとき(範囲t<sub>2</sub>)ホールIC34はL出力となり、制御用IC33へ入力される信号もその間L信号となる。

#### 【0022】

本願発明は例えば上述の構成により制御用IC33の2つの入力(ホールIC31、32の両出力)が同時にLとなることを検出して出力ギヤ14の回転位置を検出し、それを持って出力軸の位置を検出するものである。そして、このような構成とした場合、出力軸14cの位置検出のための信号は従来用いられてきた2つのホールICからの出力だけでは済むため、制御用ICに新たな入力端子を設けなくても良い。

また、例えば第一の実施例のように構成すれば、部品として接点金具のみ追加すれば良く、安価で簡単な構成により出力軸の初期位置設定が可能となり、出力軸の位置を検出することが可能となる。

#### 【0023】

上記実施例は本願発明の構成例を示したもので、権利範囲は実施例に限定されることはない。例えばスイッチ金具は金属板以外でもマイクロスイッチのような既存のものを用いても良い。そして、スイッチを操作する凸片は、出力軸と一緒に回転すればよく、例示した実施例のようにギヤのフランジ部に設けても良いし、出力軸に設けて小型のマイクロスイッチ等を操作しても良い。

また、ホールICはアナログ出力のホール素子でも、そのアナログ出力を接地してレベルを変えることが可能である。さらに制御用ICはアクチュエータ内に収納しても良いしアクチュエータ外部に設けても良いことはもちろんである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0024】

【図1】本願発明の減速機構付き電動モータの正面図を示し、ハウジングの一部の記載を省略して内部構成を示したものである。

【図2】図1に示す減速機構付き電動モータの側面図である。

【図3】本願発明の減速機構付き電動モータの要部を示し、(イ)にその正面図、(ロ)に側面図を示したものである。

【図4】本願発明の構成による回路図を示し、(イ)に第一実施例、(ロ)に第二実施例を示す。

【図5】図5は図4に示す回路図の信号を示した図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0025】

- 1 アクチュエータ
- 2 下ハウジング
- 13 第二中間ギヤ
- 14 出力ギヤ
- 14c 出力軸
- 16 環状磁石
- 18 凸片
- 21 基板
- 23 スイッチ金具
- 31 第一ホールIC
- 32 第二ホールIC

10

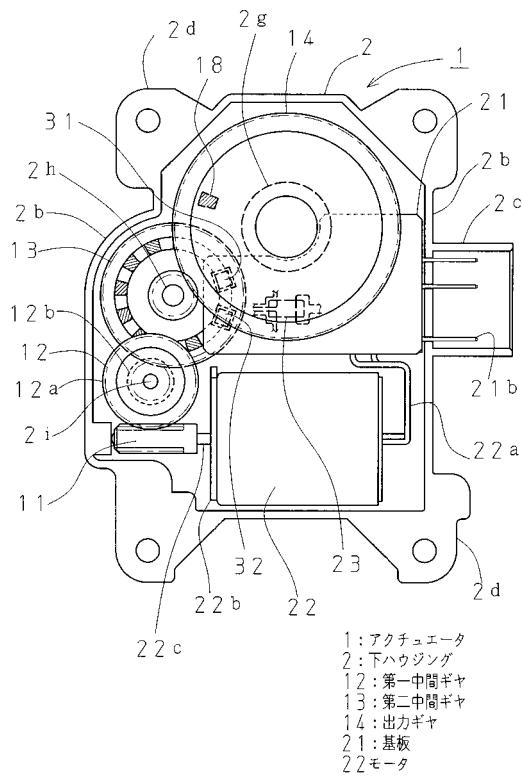
20

30

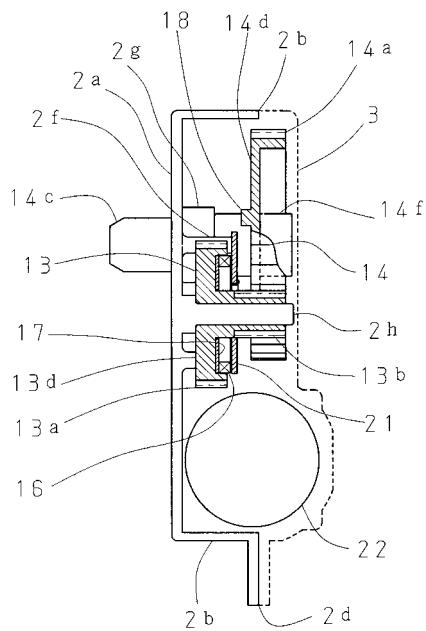
40

50

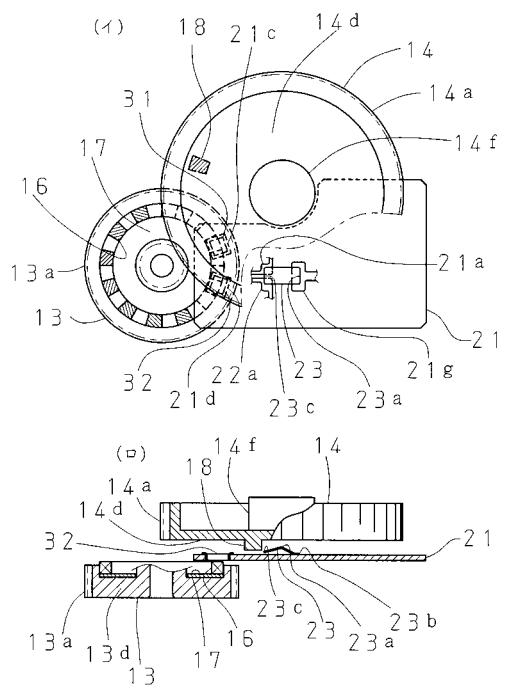
【図1】



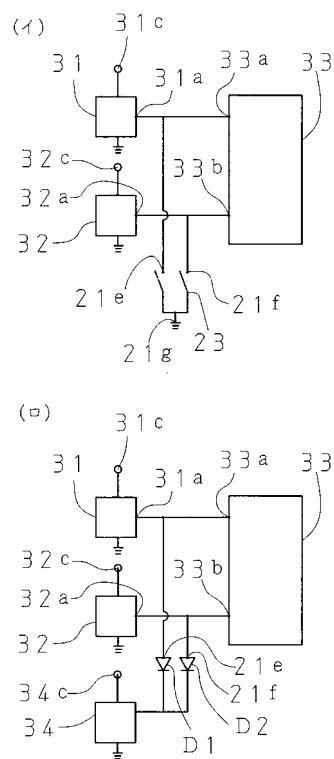
【図2】



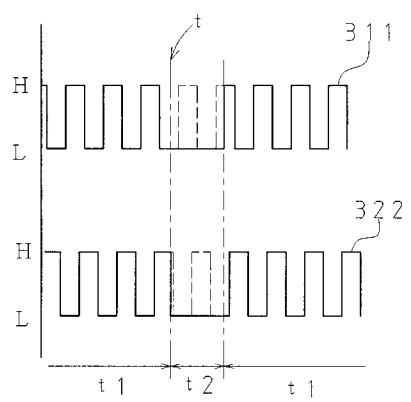
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-274804(JP,A)  
特開2002-136049(JP,A)  
特開2000-136885(JP,A)  
特開平10-248212(JP,A)  
特開2002-136047(JP,A)  
特開2002-262515(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 7/116  
H02K 11/00  
B60S 1/08