

(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2023-115295**  
**(P2023-115295A)**

(43)公開日 令和5年8月18日(2023. 8. 18)

(51)Int. Cl.  
**H02K 7/116 (2006.01)**

F I  
 H02K 7/116

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 2 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2023-106788(P2023-106788)  
 (22)出願日 令和5年6月29日(2023. 6. 29)  
 (62)分割の表示 特願2019-47516(P2019-47516)  
 の分割  
 原出願日 平成31年3月14日(2019. 3. 14)

(71)出願人 000220125  
 東京パーツ工業株式会社  
 群馬県伊勢崎市日乃出町 2 3 6 番地  
 (72)発明者 藤井 健太郎  
 群馬県伊勢崎市日乃出町 2 3 6 番地 東京  
 パーツ工業株式会社内

(54)【発明の名称】 モータアクチュエータ

(57)【要約】

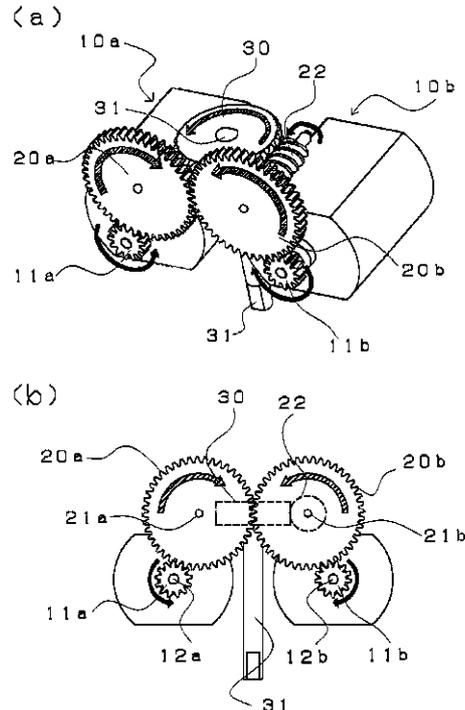
【課題】 モータ形状大、モータ回転数大とすることなく、高い駆動力を得ることができ、かつ全体として小型なモータアクチュエータを提供するものである。

【解決手段】 本発明のモータアクチュエータ 1 は、一対のモータ 10 a、10 b と一対の動力ギア 11 a、11 b と一対の伝達ギア 20 a、20 b とを有している。11 a - 20 a と 11 b - 20 b は歯合しており、また 20 a - 20 b も歯合している。

一方の伝達ギア 20 b には 20 b と回転軸を同じくするウォームギア 22 が設けられ、ウォームホイール 30 と歯合し出力軸 31 を駆動する。

モータ 10 a、10 b は出力面を同じ方向に向けて並列配置されており、かつ反対方向に回転する。

【選択図】 図 4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

一対のモータと、  
前記一対のモータの回転力を伝達するギア群と、  
前記ギア群により駆動される出力軸と、を備え、  
前記一対のモータはそれぞれのモータヨークが間隙を介して並列するように配置されており、  
前記出力軸は前記間隙に配置されている、  
ことを特徴とするモータアクチュエータ。

**【請求項 2】**

前記ギア群は、並列配置された前記一対のモータの出力面側から、前記一対のモータの上下方向一方に配設されており、  
前記出力軸は、前記一対のモータの上下方向一方から上下方向他方に向かって前記間隙を通して伸びており、前記一対のモータの上下方向他方から出力している、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載のモータアクチュエータ。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、たとえば小型マッサージ機を作動させるためのモータアクチュエータに関する。

**【背景技術】****【0002】**

この種のモータアクチュエータは、動力源となる 1 つのモータの回転を複数のギアによって減速して出力軸を駆動している。このとき、減速比を大きくするためウォームギアとウォームホイールを用いているものがある。

**【0003】**

従来例でのモータアクチュエータ 70 の構成を図 7 に示す。モータ 71 は回転自在なシャフト 72 を備え、シャフト 72 にはウォームギア 73 が圧入されていて、このウォームギア 73 はウォームホイール 74 と歯合している。ウォームホイール 74 の回転が出力ギア 75 を減速されながら伝わり、出力軸 76 において必要な駆動トルクを発生させる。

**【0004】**

このような構造のモータアクチュエータにおいて、出力トルクを増やしたい際は、モータの回転力自体を増やす方法と、ギア間の減速比を大きくする方法が採られる。しかし、前者の方法ではモータ形状が大きくなり、伴い振動も増えるという欠点がある。また後者の方法では減速比が大きくなった分、モータの回転数を増やす必要があり、騒音の周波数が増えるため使用者の不快感が強くなる欠点がある。

**【0005】**

そこでモータの大型化を防ぎ、かつ、モータの回転数を増やすことなく出力トルクを増やす方法として、モータを複数台組み合わせて使用する提案がなされている。

**【0006】**

特許文献 1 に記載のモータアクチュエータは、複数台のモータと、モータの各出力に設けられた各出力ギアと、この出力ギアと直接または間接的に繋がった最終ギアを有し、各出力ギアによる回転力が、最終ギアに伝わる直前で同方向かつ同一速度になるようにモータを制御している。そのため、最終的に必要な出力トルクを確保しつつも、全体的な薄型や小型化が可能になるとされている。

**【0007】**

特許文献 2 に記載のアクチュエータは、最終的な出力（回転軸）となる 1 個のウォームホイールに 2 個のモータの各出力軸に設けられたウォームギアを歯合することによって、1 個の回転軸を 2 個のモータで駆動制御するようにしている。そのため、アクチュエータやギアを大型化することなく安定して使用でき、また片方を制動に利用することでブレー

10

20

30

40

50

キ制御も容易に行えるとされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特許第4989441号公報

【特許文献2】特開2007-215303号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1に記載のモータアクチュエータはモータ、出力ギア、出力軸が一直線上に並ぶため、モータアクチュエータ全体として、特にモータの軸方向の形状が大となる。またギアがすべて平歯車で構成されているため、セルフロック機構がなく、被駆動対象を所定の位置に留めたい時はブレーキやクラッチといった機構が必要になるという問題がある。

10

【0010】

また、特許文献2に記載されたアクチュエータは、2つのウォームギアを直接、出力軸となるウォームホイールに歯合しているため、モータの近接配置が困難となり、互いに出力軸を挟んで反対方向への設置となるため、モータの軸方向における形状が大となる。また、一般にウォームギアにおける回転力の伝達は低効率であり、かつばらつきが大きいため、2つのウォームギアから1つのウォームホイールへの回転力の伝達に不平衡を生じやすく、これが効率の低下、動作の不安定に繋がる可能性があるという問題点がある。

20

【0011】

そこで、本発明は、2台のモータを使って出力軸の回転力を大としつつも、モータアクチュエータ全体としての形状や騒音周波数を大きくすることのないモータアクチュエータを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の一実施態様は、

一対のモータと、

前記一対のモータの回転力を伝達するギア群と、

前記ギア群により駆動される出力軸と、を備え、

前記一対のモータはそれぞれのモータヨークが間隙を介して並列するように配置されており、

30

前記出力軸は前記間隙に配置されている、

ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明のモータアクチュエータは、2台のモータの回転力を足し合わせてからウォームギアに伝え、ウォームギアと歯合したウォームホイールにより出力軸を駆動する構造となっているため、二つのモータの回転力を安定して足し合わせることができるとともに、アクチュエータ全体としての小型化を実現できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態に係るモータアクチュエータ1の完成品であって、(a)は上面斜視図であり、(b)は下面斜視図である。

【図2】(a)は図1(a)の下ケースとモータと動力ギアのみを示した斜視図であり、

(b)は図2(a)にさらに上ケースを設けた斜視図である。

【図3】(a)は図2(b)にさらに伝達ギア、ウォームギア、ウォームホイール、出力軸を設けた斜視図であり、(b)は上面カバーの斜視図である。

【図4】(a)は図3(a)における各種ギアの回転方向を示した斜視図であり、(b)

50

は正面図である。

【図5】本発明の他の実施形態を図示したものであり、各種ギアを覆っているカバーを除いた上面斜視図である。

【図6】本発明の実施形態における他の構成を概略的に示した正面図である。

【図7】従来のモータアクチュエータの構造を示した平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本明細書では、図2(a)および図4(a)において、モータのシャフトが突出する方向を「出力方向」、その反対方向を「反出力方向」と呼び、モータのシャフトが突出する面を「出力面」と呼ぶ。また、図4(b)において上方向を単に「上方向」、その反対方向を単に「下方向」と呼ぶ。

10

【0016】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を例示的に説明する。

【0017】

本発明の実施形態に係るモータアクチュエータの構造を図1から図3を用いて説明する。モータアクチュエータ1は、一对のモータ10a、10bと、一对の動力ギア11a、11bと、一对の伝達ギア20a、20bと、ウォームギア22と、ウォームホイール30と出力軸31と下ケース41と上ケース43と上部カバー47とを有する。

【0018】

下ケース41は、モータを設置できるように成型された底板41aと、底板41aの周縁から立設された側板41bと、側板41bにより形成された開口端部を有する。底板41aには出力軸31を貫通させるための出力軸貫通孔42が設けられている。

20

【0019】

一对のモータ10a、10bは、出力面を同一方向に向けた状態で下ケース41内に並列設置されており、それぞれ回転自在なシャフト12a、12bを有している。動力ギア11a、11bがそれぞれシャフト12a、12bに圧入などの方法によって固着されている。動力ギア11aと11bは同形状としている。

【0020】

上ケース43は、上板43aと、上板43aの周縁から下設された側板43bと、側板43bにより形成された開口端部を有する。上ケース43の開口端部が下ケース41の開口端部に組み込みされて所定の内部空間を有するハウジングが形成される。上板43aには出力軸31を貫通させるための出力軸貫通孔46aが設けられている。

30

【0021】

上ケース43の上面側も部分的に開口しており、一对の伝達ギア20a、20bがそれぞれシャフト21a、21bを回転中心にして収容されている。伝達ギア20aと20bは同形状としている。シャフト21a、21bは、伝達ギア20a、20bに圧入などの方法によって固着されており、それぞれ伝達ギア軸受溝44とウォームギア軸受溝45に保持されている。伝達ギア20a、20bはそれぞれ動力ギア11a、11bと歯合しており、かつ、伝達ギア20aおよび20bも歯合している。

【0022】

一方の伝達ギア20bには、伝達ギア20bからモータ10bの反出力方向に向かって形成されているウォームギア22が設けられており、ともにシャフト21bを回転軸として保持されている。

40

【0023】

ウォームホイール30が、上ケース43の上板43aに設けられたウォームホイール収容凹部46に収容される。出力軸31がウォームホイール30の中心に圧入され、上ケース43の出力軸貫通孔46aと下ケース41の出力軸貫通孔42に圧入された軸受32(図2(a)、(b)では不図示)を通じて、モータアクチュエータ1の底面より突出される。

【0024】

50

上面カバー 47 が上ケース 43 の開口部に設置される。上面カバー 47 には伝達ギア軸受凸部 48 a とウォームギア軸受凸部 48 b が下設されており、それぞれ伝達ギア軸受溝 44 とウォームギア軸受溝 45 に挿入されて、シャフト 21 a、21 b を挟持する。また、ウォームホイール軸受凸部 49 が下設されており、出力軸 31 を回転自在に保持する。

【0025】

モータアクチュエータ 1 の動作について図 4 を用いて説明する。二つのモータ 10 a、10 b は同特性のものであり、同回転数にて互いに逆方向に回転させる。従い、動力ギア 11 a と 11 b も互いに逆方向に回転する。なお、同特性のモータとは、ほぼ同形状同特性の固定子と回転子を備え、ほぼ同じ出力のモータを意味し、設計上同一規格のものが望ましい。

【0026】

動力ギア 11 a、11 b と歯合する伝達ギア 20 a、20 b も互いに逆方向に回転することになる。このとき、一对の伝達ギア 20 a、20 b は同じ周速度であり、また、伝達ギア 20 a、20 b 同士も歯合しているため、ここで二つのモータの回転力が足し合わされることになる。

【0027】

伝達ギア 20 b に設けられ、回転軸を同じくするウォームギア 22 から、足し合わされた回転力がウォームホイール 30 に伝達される。ウォームホイール 30 から出力軸 31 を通じて、足し合わされた回転力が出力され、被駆動対象を駆動する。またウォームギアを使用することによりセルフロック機構が得られ、被駆動対象が不要に動作することを防ぐことができる。

【0028】

このように構成することで、一对のモータ 10 a、10 b の回転力が効率よく足し合わされ、より小型のモータを用いて、かつモータ回転数を増やすことなく、すなわち、モータアクチュエータ全体としての形状や騒音周波数を大きくすることなく、モータアクチュエータの駆動力を大きくすることができる。

【0029】

また、上述の実施形態において、一对のモータ 10 a、10 b の上下にはモータヨークの平面部 13 が設けられているが、このように構成することで略円筒状のモータを用いるよりも少ないスペースでの設置が可能となる。具体的には、各モータの上下面を平面形状とすることにより、一方のモータの上部に配されるウォームギア 22 の設置スペースを容易に確保できるとともに、アクチュエータ全体の高さを抑えることができる。

【0030】

また、上述の実施形態において、動力ギア 11 a、11 b および伝達ギア 20 a、20 b はすべて平歯車とした。このようにすると回転力の伝達および足し合わせが効率よく行え、またモータの出力方向に不要な突出部が生じず、アクチュエータ全体としての小型化に寄与する。また動力ギア 11 a、11 b および伝達ギア 20 a、20 b をはすば歯車としたときも同様に小型化の効果を得られ、加えて静寂性やギア耐久力の向上にも寄与する。

【0031】

また、上述の実施形態において、ウォームギア 22 は伝達ギア 20 b からモータの反出力方向に向かって形成される構造とした。このようにすると、モータの出力方向に不要な突出部が生じないため、アクチュエータ全体としての小型化に寄与する。

【0032】

また、上述の実施形態において、出力軸 31 は一对のモータ 10 a、10 b の間を通す構造とした。このようにすると、出力軸の軸受間距離を長くすることができるので、モータアクチュエータ全体としての形状を大きくすることなく、出力軸に過大な応力が加わった際の軸ブレを少なくすることができる。

【0033】

また、上述の実施形態では、ケースはモータ全体を収容するハウジング形状であったが

、本発明はこれに限らず、例えば、図 5 に示すように全てのギアを収容するギアボックス 50 にモータを部分的に収容するような構成でもよい。また出力軸をウォームホイールに設けていたが、ウォームホイールと出力軸の間に数段の減速ギアがあってもよい。この場合はさらに減速比を大きくできる。また、各ギアとシャフトは別部材であり圧入により係止されていたが、一体成型されたものであってもかまわない。また、図 6 に示すように、モータ、動力ギア、伝達ギアの形状がそれぞれ異なる構成でもよい。この場合は伝達ギア 20a と伝達ギア 20b の回転方向が逆方向で、かつ、周速度が同じになるように制御すれば、図 4 (b) に示したものと同様に回転力を足し合わせることができる。

【0034】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上述に限定されるものではなく、その主旨を逸脱しない範囲内において上述以外にも種々変形して実施することが可能である。

【0035】

以下にこの出願の基礎となる出願の特許査定時の特許請求の範囲を付記する。付記に記載した請求項の項番は、この出願の特許査定時の特許請求の範囲のとおりである。

[ 原出願の特許査定時の請求項 1 ]

回転自在に保持されたシャフトを有する一对のモータと、  
前記シャフトにそれぞれ一つずつ固着された一对の動力ギアと、  
前記一对の動力ギアと歯合している一对の伝達ギアと、  
前記一对の伝達ギアのうちの一方の前記伝達ギアにのみ設けられ、一方の前記伝達ギアと回転軸を同じにするウォームギアと、  
前記ウォームギアと歯合するウォームホイールと、  
前記ウォームホイールにより駆動される出力軸と、  
これらを収容するケースと、を備え、

前記一对のモータは出力面を同方向に向けるように並列配置されていて、  
前記一对の伝達ギアは互いに歯合していて、  
前記一对のモータは回転方向が逆であり、

一方の前記伝達ギアは一方の前記モータの駆動トルクを直接前記ウォームギアに伝達し、  
他方の前記伝達ギアは一方の前記伝達ギアを介して他方の前記モータの駆動トルクを前記ウォームギアに伝達することにより、  
一对の前記モータの駆動トルクが合算された状態で、  
前記ウォームギアに伝達される、  
ことを特徴とする、  
モータアクチュエータ。

[ 原出願の特許査定時の請求項 2 ]

前記一对のモータは同特性のものであり、前記一对の動力ギアが同形状であり、前記一对の伝達ギアが同形状であることを特徴とする請求項 1 に記載のモータアクチュエータ。

[ 原出願の特許査定時の請求項 3 ]

前記モータは、モータヨークの外周の一部を平面形状としたことを特徴とする請求項 1 および請求項 2 のいずれか 1 項に記載のモータアクチュエータ。

[ 原出願の特許査定時の請求項 4 ]

前記動力ギアおよび前記伝達ギアは平歯車、もしくは、はすば歯車であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のモータアクチュエータ。

[ 原出願の特許査定時の請求項 5 ]

前記ウォームギアは、前記伝達ギアから前記モータの反出力方向に向かって形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のモータアクチュエータ。

[ 原出願の特許査定時の請求項 6 ]

前記一对のモータはそれぞれのモータヨークが間隙を介して並列するように配置されており、前記出力軸は前記間隙に設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載のモータアクチュエータ。

[ 原出願の特許査定時の請求項 7 ]

10

20

30

40

50

前記ウォームギアと前記ウォームホイールは並列配置された前記一对のモータの上方に配設されており、前記出力軸は前記一对のモータの上方から下方に向かって前記間隙を通過して伸びており、前記ケースの底板から外部に出力していることを特徴とする請求項6に記載のモータアクチュエータ。

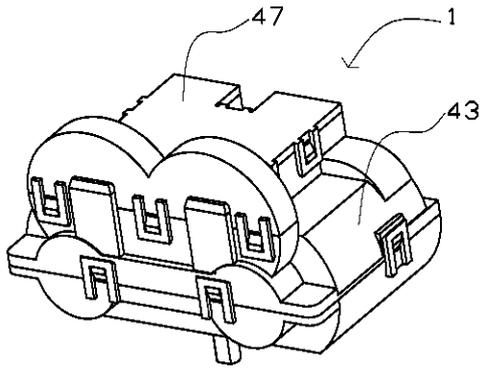
【符号の説明】

【0036】

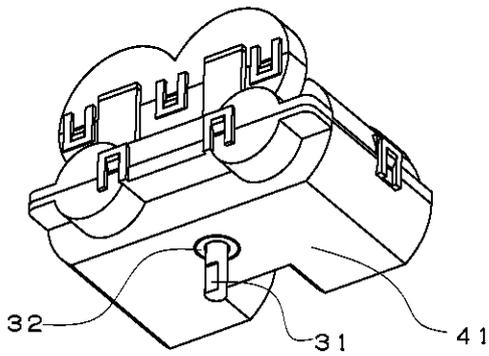
1	モータアクチュエータ	
10 a , 10 b	モータ	
11 a , 11 b	動力ギア	
12 a , 12 b	シャフト	10
13	モータヨークの平面部	
20 a , 20 b	伝達ギア	
21 a , 21 b	シャフト	
22	ウォームギア	
30	ウォームホイール	
31	出力軸	
32	軸受	
41	下ケース	
41 a	底板	
41 b	側板	20
42	下ケース側出力軸貫通孔	
43	上ケース	
43 a	上板	
43 b	側板	
44	伝達ギア軸受溝	
45	ウォームギア軸受溝	
46	ウォームホイール収容凹部	
46 a	上ケース側出力軸貫通孔	
47	上面カバー	
48 a	伝達ギア軸受凸部	30
48 b	ウォームギア軸受凸部	
49	ウォームホイール軸受凸部	
50	ギアボックス	
70	従来例のモータアクチュエータ	
71	モータ	
72	シャフト	
73	ウォームギア	
74	ウォームホイール	
75	出力ギア	
76	出力軸	40

【図1】

(a)

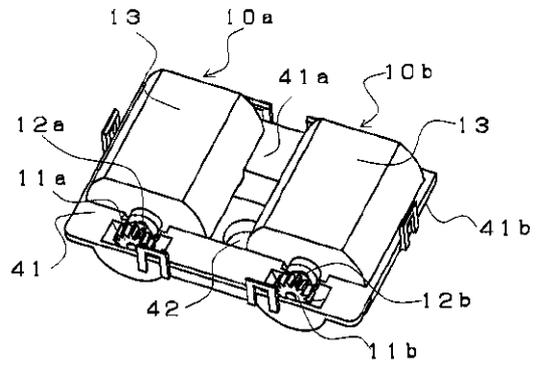


(b)

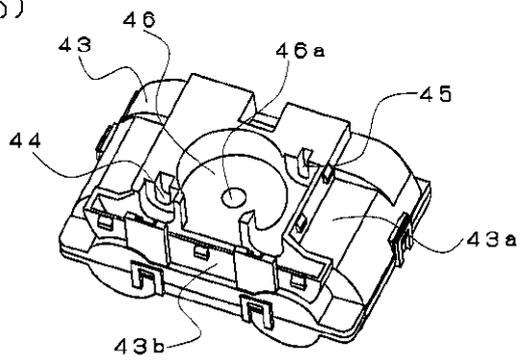


【図2】

(a)

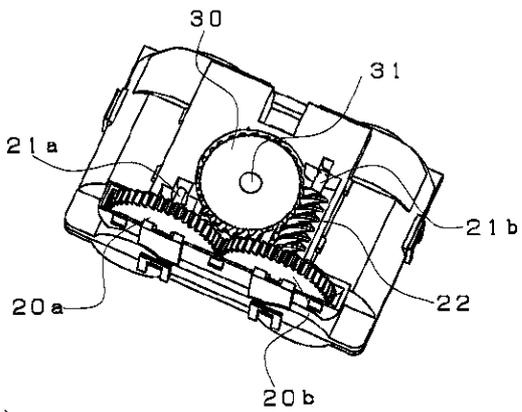


(b)

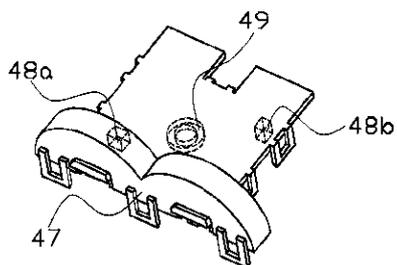


【図3】

(a)

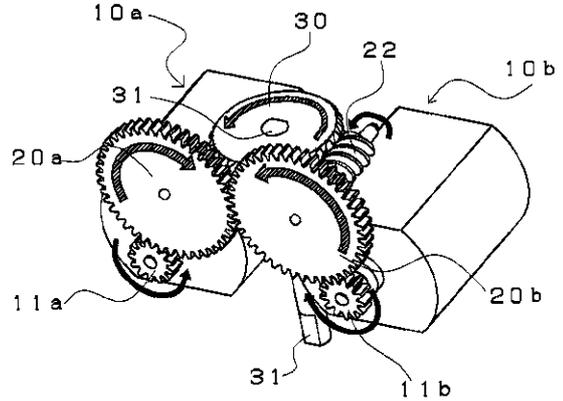


(b)

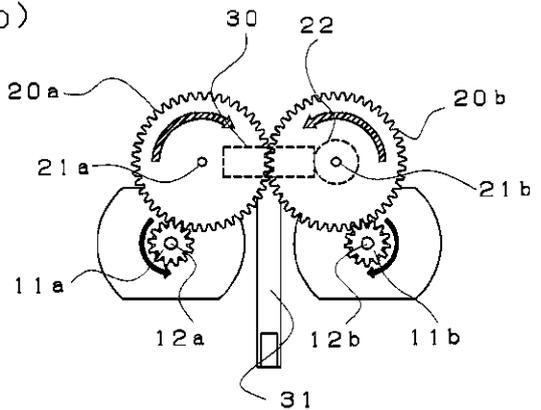


【図4】

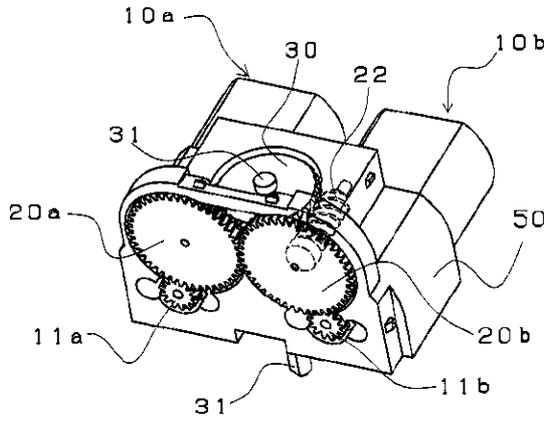
(a)



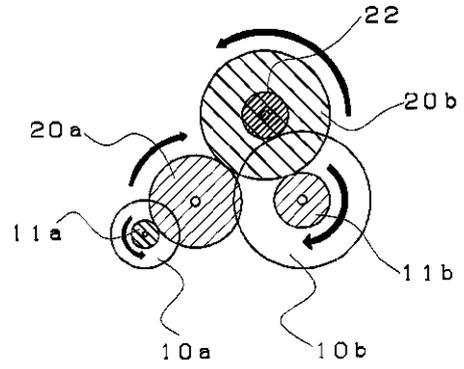
(b)



【図5】



【図6】



【図7】

