

(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2020-1921

(P2020-1921A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 5 H 51/10 (2006.01)	B 6 5 H 51/10 A	2 H 0 4 0
F 1 6 H 19/02 (2006.01)	F 1 6 H 19/02 L	3 F 0 5 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 6 5 5	3 J 0 6 2
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2018-126202 (P2018-126202)	(71) 出願人	500101357
(22) 出願日	平成30年7月2日 (2018.7.2)		中里 裕一
			千葉県松戸市仲井町 3-29-2
		(74) 代理人	100090479
			弁理士 井上 一
		(74) 代理人	100195877
			弁理士 櫻木 伸一郎
		(72) 発明者	中里 裕一
			千葉県松戸市仲井町 3-29-2
		(72) 発明者	高橋 直樹
			東京都足立区中川 4-22-13-1007
		Fターム(参考)	2H040 DA03 DA11 DA21 DA43 DA55 3F051 BA05 BA06 BB02

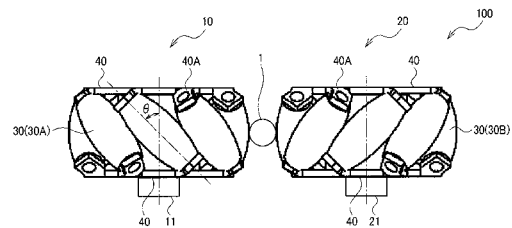
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸状部材の送り移動装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 軸状部材を単に前進方向または後退方向に送り移動するだけでなく、軸状部材の姿勢を変更することができる軸状部材の送り移動装置及びその方法を提供すること。

【解決手段】 軸状部材 1 の送り移動装置 100 は、第 1 自転軸 11 を有する第 1 ホイール 10 と、第 2 自転軸 21 を有する第 2 ホイール 20 と、第 1 自転軸を正方向または逆方向に駆動する第 1 回転駆動部 61 ~ 63 と、第 2 自転軸を正方向または逆方向に駆動する第 2 回転駆動部 71 ~ 73 と、を有する。送り移動される軸状部材 1 を挟んで、第 1, 第 2 ホイール 10, 20 が軸状部材 1 の両側に配置される。第 1, 第 2 ホイール 10, 20 の各々は、軸状部材 1 と接触する位置を含む回転軌跡上に転接面を有する複数の従動ローラー 30 (30A, 30B) を有する。複数の従動ローラー 30 (30A, 30B) は、その従動回転により、軸状部材 1 の軸方向以外の方向に送り移動させる外力を軸状部材 1 に付与する。



【選択図】 図 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 自転軸を有する第 1 ホイールと、
第 2 自転軸を有する第 2 ホイールと、
前記第 1 自転軸を正方向または逆方向に駆動する第 1 回転駆動部と、
前記第 2 自転軸を正方向または逆方向に駆動する第 2 回転駆動部と、
を有し、
送り移動される軸状部材を挟んで、前記第 1 ホイール及び前記第 2 ホイールが前記軸状部材の両側に配置され、

前記第 1 ホイール及び前記第 2 ホイールの各々は、前記軸状部材と接触する位置を含む
回転軌跡上に転接面を有する複数の従動ローラーを有し、

前記複数の従動ローラーは、その従動回転により、前記軸状部材の軸方向以外の方向に
送り移動させる外力を前記軸状部材に付与することを特徴とする軸状部材の送り移動装置
。

【請求項 2】

請求項 1 において、
前記外力は、前記軸状部材の軸線回りに前記軸状部材を回転させる力であることを特徴
とする軸状部材の送り移動装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、
前記複数の従動ローラーの各々の従動軸は、前記第 1 自転軸及び前記第 2 自転軸の対応
する一方と非平行であることを特徴とする軸状部材の送り移動装置。

【請求項 4】

請求項 3 において、
前記軸状部材の軸方向から見た側面視で、前記軸状部材の横断面中心を通り、かつ、前
記第 1 自転軸及び前記第 2 自転軸と平行な中心線に対して、前記第 1 ホイールの前記複数
の従動ローラーと、前記第 2 ホイールの前記複数の従動ローラーとは、線対称であること
を特徴とする軸状部材の送り移動装置。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 において、
前記従動軸が前記第 1 自転軸及び前記第 2 自転軸の対応する一方に対して傾斜する傾斜
角は、 45° であることを特徴とする軸状部材の送り移動装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項において、
前記軸状部材は、内視鏡またはカテーテルを含む医療器具であることを特徴とする軸状
部材の送り移動装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項において、
前記軸状部材は、工業用内視鏡を含む非医療器具であることを特徴とする軸状部材の送
り移動装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の軸状部材の送り移動装置を用いて、前記軸状部材を送り移動する方法
であって、

前記軸状部材を、前進または後退移動する工程と、
前記軸状部材を、前記軸状部材の軸線回りに回転させる工程と、
を有することを特徴とする軸状部材の送り移動方法。

【請求項 9】

請求項 8 において、
前記軸状部材を、前進または後退移動させながら、前記軸線回りに回転させる工程を有
することを特徴とする軸状部材の送り移動方法。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡、カテテル、工業用内視鏡、光ファイバー、ケーブル、線材等の軸状部材を、例えば体内や管内等に送り移動するのに好適な軸状部材の送り移動装置及びその方法等に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば内視鏡を例に挙げれば、人体の例えば大腸に内視鏡の挿入部を挿入することが医師により行われている。特許文献1には、体内に挿入される長い軸状の挿入部を巻き取るドラムが開示されている。しかし、このドラムは長い挿入部を巻き取るためのものであって、駆動力によって挿入部を送り出したり引き戻したりするものではない。

10

【0003】

一般に、線材の送り機構として、線材を挟む一对のローラーにより線材を送り出す機構（特許文献2）や、ポビンにまかれた線材を繰り出す機構（特許文献3）が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-089131号公報

20

【特許文献2】特開2015-130772号公報

【特許文献3】特開2017-226939号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

例えば内視鏡を例に挙げれば、内視鏡が挿入される大腸は屈曲している。特にS字状に屈曲する挿入経路に内視鏡を通過させるには、軸保持短縮法と称される手法が用いられている。

【0006】

しかし、軸保持短縮法は医師の手によって行う他なく、特許文献2, 3のように単に線材を前進移動させる送り機構では、軸保持短縮法を自動化することはできない。

30

【0007】

本発明の少なくとも一つの態様は、軸状部材を単に前進方向または後退方向に送り移動するだけでなく、軸状部材の姿勢を変更することができる軸状部材の送り移動装置及びその方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

（1）本発明の一態様は、

第1自転軸を有する第1ホイールと、

第2自転軸を有する第2ホイールと、

40

前記第1自転軸を正方向または逆方向に駆動する第1回転駆動部と、

前記第2自転軸を正方向または逆方向に駆動する第2回転駆動部と、

を有し、

送り移動される軸状部材を挟んで、前記第1ホイール及び前記第2ホイールが前記軸状部材の両側に配置され、

前記第1ホイール及び前記第2ホイールの少なくとも一方は、前記軸状部材と接触する位置を含む回転軌跡上に転接面を有する複数の従動ローラーを有し、

前記複数の従動ローラーは、その従動回転により、前記軸状部材の軸方向以外の方向に送り移動させる外力を前記軸状部材に付与する軸状部材の送り移動装置に関する。

【0009】

50

本発明の一態様によれば、第 1 自転軸が第 1 回転駆動部により駆動 / 非駆動されることで、第 1 ホイールは正方向または逆方向への自転もしくは停止が選択される。第 2 自転軸が第 2 回転駆動部により駆動 / 非駆動されることで、第 2 ホイールは正方向または逆方向への自転もしくは停止が選択される。第 1 ホイール及び第 2 ホイールの少なくとも一方に設けられた複数の従動ローラーのうちの一つが軸状部材と順次転接する。この従動ローラーの従動回転により、軸状部材の軸方向以外の方向への外力を軸状部材に付与することができる。それにより、軸状部材を単に前進方向又は後退方向に送り移動するだけでなく、軸状部材の姿勢を変更することが可能となる。

【 0 0 1 0 】

(2) 本発明の一態様 (1) において、前記外力は、前記軸状部材の軸線回りに前記軸状部材を回転させる力を含むことができる。それにより、軸状部材の姿勢が変更される。

10

【 0 0 1 1 】

(3) 本発明の一態様 (1) または (2) において、前記複数の従動ローラーの各々の従動軸は、前記第 1 自転軸及び前記第 2 自転軸の対応する一方と非平行とすることができる。それにより、従動ローラーは、軸状部材の軸方向以外の方向への外力を軸状部材に付与することができる。

【 0 0 1 2 】

(4) 本発明の一態様 (3) において、前記軸状部材の軸方向から見た側面視で、前記軸状部材の横断面中心を通り、かつ、前記第 1 自転軸及び前記第 2 自転軸と平行な中心線に対して、前記第 1 ホイールの前記複数の従動ローラーと、前記第 2 ホイールの前記複数の従動ローラーとは、線対称にすることができる。こうすると、第 1 ホイール及び第 2 ホイールにより軸状部材に付与される外力の向きは、第 1 自転軸及び第 2 自転軸を互いに逆回転させることで同一方向となり、第 1 自転軸及び第 2 自転軸を同一方向に逆回転させることで互いに逆方向となる。より詳しくは、第 1 ホイール及び第 2 ホイールにより軸状部材に付与される外力が、軸状部材の軸方向に向かう力であって、軸状部材に同一方向に付与されると、軸状部材は前進または後退移動する。第 1 ホイール及び第 2 ホイールにより軸状部材に付与される外力が軸状部材の外周上の対向位置に対する接線方向に向かう力であって、同一方向に付与される同一の大きさであれば、軸状部材は軸心周りで回転しない。これとは逆に、第 1 ホイール及び第 2 ホイールにより軸状部材に付与される外力が、軸状部材の軸方向に向かう力であって、軸状部材に互いに逆方向に付与される付与される同一の大きさであれば、軸状部材は、前進も後退もしない。第 1 ホイール及び第 2 ホイールにより軸状部材に付与される外力が軸状部材の外周上の対向位置に対する接線方向に向かう力であって、互いに逆方向に付与されると、軸状部材は軸心周りで回転する。

20

30

【 0 0 1 3 】

(5) 本発明の一態様 (3) または (4) において、前記従動軸が前記第 1 自転軸及び前記第 2 自転軸の対応する一方に対して傾斜する傾斜角は、 45° とすることができる。ここで、軸状部材に付与される外力のうち軸状部材の軸線方向と交差する方向の外力に基づいて、軸状部材の軸線方向の分力と接線方向の分力とは、上記傾斜角を θ として $\sin \theta$ または $\cos \theta$ で計算される。 $\theta = 45^{\circ}$ とすると、第 1 ホイール及び第 2 ホイールの回転方向に拘わらず分力の計算が簡易となり、第 1 ホイールと第 2 ホイールとの回転制御も簡易となる。ただし、傾斜角 θ は 45° に限定されるものではなく、計算される分力の大きさに基づいて第 1 ホイールと第 2 ホイールとで回転速度を変更しても良い。

40

【 0 0 1 4 】

(6) 本発明の一態様 (1) ~ (5) のいずれかにおいて、前記軸状部材は、内視鏡またはカテーテルを含む医療器具とすることができる。内視鏡が挿入される大腸またはカテーテルが挿入される血管が紆余曲折していても、医療器具の姿勢が変更されることで医療器具の送り移動を円滑に実施することができる。

【 0 0 1 5 】

(7) 本発明の一態様 (1) ~ (5) のいずれかにおいて、前記軸状部材は、工業用内視鏡を含む非医療器具とすることができる。工業用内視鏡等の非医療器具が挿入される例

50

えば管路が紆余曲折していても、非医療器具の姿勢が変更されることで非医療器具の送り移動を円滑に実施することができる。

【 0 0 1 6 】

(8) 本発明の他の態様は、

上述した本発明の一態様 (7) に記載の軸状部材の送り移動装置を用いて、前記軸状部材を送り移動する方法であって、

前記軸状部材を、前進または後退移動する工程と、

前記軸状部材を、前記軸状部材の軸線回りに回転させる工程と、
を有する軸状部材の送り移動方法に関する。

【 0 0 1 7 】

本発明の他の態様では、軸状部材に付与される外力は、軸状部材を単に前進方向又は後退方向に送り移動するだけでなく、軸状部材を軸線回りに回転させて軸線部材の姿勢を変更させることができる。

【 0 0 1 8 】

(9) 本発明の一態様 (8) において、前記軸状部材を、前進または後退移動させながら、前記軸線回りに回転させる工程を有することができる。こうして、軸状部材の姿勢を変更させながら軸状部材を送り移動することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の一実施形態である送り移動装置の要部の正面図である。

【図 2】図 1 に示す送り移動装置の平面図である。

【図 3】軸状部材の前進送り動作を示す正面図である。

【図 4】軸状部材の前進送り動作を示す平面図である。

【図 5】図 5 (A) (B) は軸状部材の前進送り動作の理由を説明するための図である。

【図 6】軸状部材の後退送り動作を示す正面図である。

【図 7】軸状部材の後退送り動作を示す平面図である。

【図 8】図 8 (A) (B) は軸状部材の後退送り動作の理由を説明するための図である。

【図 9】軸状部材の右回転動作を示す正面図である。

【図 1 0】軸状部材の右回転動作を示す平面図である。

【図 1 1】図 1 1 (A) (B) は軸状部材の右回転動作の理由を説明するための図である

。【図 1 2】軸状部材の左回転動作を示す正面図である。

【図 1 3】軸状部材の左回転動作を示す平面図である。

【図 1 4】図 1 4 (A) (B) は軸状部材の左回転動作の理由を説明するための図である

。【図 1 5】軸状部材の前進送り + 左回転動作を示す正面図である。

【図 1 6】軸状部材の前進送り + 左回転動作を示す平面図である。

【図 1 7】軸状部材の後退送り + 右回転動作を示す正面図である。

【図 1 8】軸状部材の後退送り + 右回転動作を示す平面図である。

【図 1 9】軸状部材の前進送り + 右回転動作を示す正面図である。

【図 2 0】軸状部材の前進送り + 右回転動作を示す平面図である。

【図 2 1】軸状部材の後退送り + 左回転動作を示す正面図である。

【図 2 2】軸状部材の後退送り + 左回転動作を示す平面図である。

【図 2 3】本発明の一実施形態である軸状部材の送り移動装置の正面図である。

【図 2 4】図 2 3 に示す軸状部材の送り装置の平面図である。

【図 2 5】図 2 3 に示す軸状部材の送り装置の側面図である。

【図 2 6】内視鏡装置の正面図である。

【図 2 7】内視鏡装置の平面図である。

【図 2 8】図 2 8 (A) ~ 図 2 8 (D) は内視鏡装置を用いた軸保持短縮法を示す図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】**【0020】**

以下、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお以下に説明する本実施形態は特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではなく、本実施形態で説明される構成の全てが本発明の解決手段として必須であるとは限らない。

【0021】**１．送り移動装置の要部**

図１及び図２は、送り移動装置１００の要部を示す。送り移動装置１００は、第１自転軸１１を有する第１ホイール１０と、第２自転軸２１を有する第２ホイール２０と、を有する。送り移動される軸状部材１を挟んで、第１ホイール１０及び第２ホイール２０が軸状部材１の両側に配置される。

10

【0022】

第１ホイール１０及び第２ホイール２０の各々は、軸状部材１と接触する位置を含む回転軌跡上に転接面を有する複数の従動ローラー３０を有する。複数の従動ローラー３０の各々の従動軸３１は、第１自転軸１１及び第２自転軸２１の対応する一方と非平行である。ここで、第１ホイール１０に設けられる複数の従動ローラーを３０Ａと称し、その従動軸を３１Ａと称する。同様に、第２ホイール２０に設けられる複数の従動ローラーを３０Ｂと称し、その従動軸を３１Ｂと称する。従動軸３１Ａは第１自転軸１１と非平行であり、従動軸３１Ｂは第２自転軸２１と非平行である。なお、本実施形態では、第１自転軸１１と第２自転軸２１とは平行である。これに限らず、第１自転軸１１と第２自転軸２１とを非平行としても良い。

20

【0023】

第１ホイール１０及び第２ホイール２０の各々は、第１自転軸１１または第２自転軸２１に取付けられる平行な２つのローラー支持部材４０を有する。ローラー支持部材４０は、放射状に延びる端部が屈曲された複数の自由端部４０Ａを含む。各１本の従動軸３１は、２つのローラー支持部材４０に設けられた一对の自由端部４０Ａ、４０Ａに支持される。

【0024】

ここで、図１に示すように、従動軸３１が第１自転軸１１に対して傾斜する傾斜角 θ は、本実施形態では例えば $\theta = 45^\circ$ である。従動軸３１が第２自転軸２１に対して傾斜する傾斜角 θ も例えば 45° である。このような第１ホイール１０及び第２ホイール２０は、メカナムホイールと称される。メカナムホイールは、全方向移動車両の四輪として用いられることで知られているが、本実施形態のような用途は新規である。

30

【0025】

本実施形態では、軸状部材１の軸方向から見た図１に示す側面視で、軸状部材１の横断面中心を通り、かつ、第１自転軸１１及び第２自転軸２１と平行な中心線に対して、第１ホイール１０の複数の従動ローラー３０と、第２ホイール２０の複数の従動ローラー３０とが線対称となるように、第１ホイール１０及び第２ホイール２０が軸状部材１を挟んで両側に配置される。

【0026】**２．送り移動装置の動作**

図１及び図２では図示されていないが、移動送り装置１００は、駆動源として、第１自転軸１１を駆動する第１回転駆動部と、第２自転軸２１を正方向または逆方向に駆動する第２回転駆動部と、を有する。第１回転駆動部及び第２回転駆動部は、モーター好ましくはサーボモーターを含み、必要により減速機や回転方向を変換するギア等を含むことができる。以下の各動作では、第１回転駆動部により第１自転軸１１が正方向または逆方向に回転されもしくは停止され、第２回転駆動部により第２自転軸２１が正方向または逆方向に回転されもしくは停止される。

40

【0027】**２．１．軸状部材の前進送り**

50

図 3 及び図 4 は、軸状部材 1 の前進移動を示している。図 3 及び図 4 に示すように、第 1 ホイール 10 は左回転（反時計回り回転）、第 2 ホイール 20 は右回転（時計回り回転）される。この場合、第 1 ホイール 10 と第 2 ホイール 20 の回転速度は等しい。このとき、図 4 に示すように、外力 F により軸状部材 1 は前進方向（ $+X$ ）送り移動される。図 4 において、第 1 ホイール 10 と第 2 ホイール 20 との回転により軸状部材 1 が前進送りされることは、従動ローラー 30A, 30B が従動回転しないと仮定することで容易に理解できる。しかし、実際には、第 1, 2 ホイール 10, 20 の回転により、軸状部材 1 と接触する従動ローラー 30A, 30B が図 3 の矢印方向に従動回転される。よって、従動ローラー 30A, 30B の従動回転によって軸状部材 1 に外力 F 以外の外力が付与される。

10

【0028】

図 5 (A) (B) に基づいて、従動ローラー 30A, 30B の従動回転により軸状部材 1 に付与される、外力 F 以外の外力について説明する。図 5 (A) は軸状部材 1 側から第 1 ホイール 10 を見た図であり、図 5 (B) は軸状部材 1 側から第 2 ホイール 20 を見た図である。なお、図 5 (A) (B) において、軸状部材 1 の軸線方向を X 軸とし、 X 軸と直交する高さ軸を Z 軸とする。前進方向を $+X$ とし、例えば垂直上向き方向を $+Z$ とする。

【0029】

図 5 (A) (B) は、従動ローラー 30 (30A, 30B) から軸状部材 1 に付与される力を示している。図 5 (A) において、第 1 ホイール 10 の従動ローラー 30A から軸状部材 1 に付与される回転接線方向の力は $-F_l$ である。この力 ($-F_l$) は、 X 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_l \cdot \cos 45^\circ$) と、 Z 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_l \cdot \sin 45^\circ$) とに分解される。同様に、図 5 (B) において、第 2 ホイール 20 の従動ローラー 30B から軸状部材 1 に付与される回転接線方向の力は $-F_r$ である。この力 ($-F_r$) は、 X 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_r \cdot \cos 45^\circ$) と、 Z 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_r \cdot \sin 45^\circ$) とに分解される。

20

【0030】

図 5 (A) の $-F_l \cdot \cos 45^\circ$ と図 5 (B) の $-F_r \cdot \cos 45^\circ$ とは X 軸方向の X 軸方向でマイナス向きの同じ大きさの力である。しかし、 $-F_l \cdot \cos 45^\circ$ と $-F_r \cdot \cos 45^\circ$ との合力は、第 1, 第 2 ホイール 10, 20 の回転により軸状部材 1 を前進方向 ($+X$) に移動させる図 4 の外力 F よりも十分に小さい。よって、軸状部材 1 は図 4 及び図 5 (A) (B) の前進方向 ($+X$) に移動される。

30

【0031】

一方、図 5 (A) の Z 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_l \cdot \sin 45^\circ$) と、図 5 (B) の Z 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_r \cdot \sin 45^\circ$) とは、軸心回りで回転可能に支持される軸状部材 1 の直径方向で互いに反対側の面に生ずる。よって、これらの力が軸状部材 1 の直径方向で互いに反対側の面に作用すると、軸状部材 1 の軸心周りで見ると互いに逆方向の回転を生ずる互いに釣り合う力となる。よって、軸状部材 1 はその軸心周りで回転することがない。

【0032】

2. 2. 軸状部材の後退送り

図 6 及び図 7 は、軸状部材 1 の前進移動を示している。図 6 及び図 7 に示すように、第 1 ホイール 10 は右回転、第 2 ホイール 20 は左回転される。この場合も、第 1 ホイール 10 と第 2 ホイール 20 の回転速度は等しい。このとき、図 7 に示すように、軸状部材 1 は外力 F により後退方向 ($-X$) に送り移動される。

40

【0033】

図 8 (A) (B) に基づいて、従動ローラー 30A, 30B の従動回転により軸状部材 1 に付与される、図 7 の外力 F 以外の外力について説明する。図 8 (A) において、第 1 ホイール 10 の従動ローラー 30A から軸状部材 1 に付与される回転接線方向の力 F_l は、 X 軸方向でプラス向きの力 ($F_l \cdot \cos 45^\circ$) と、 Z 軸方向でプラス向きの力 ($F_l \cdot \sin 45^\circ$) とに分解される。同様に、図 8 (B) において、第 2 ホイール 20 の従

50

動ローラー 30B から軸状部材 1 に付与される回転接線方向の力 F_r は、X 軸方向でプラス向きの力 ($F_r \cdot \cos 45^\circ$) と、Z 軸方向でプラス向きの力 ($F_r \cdot \sin 45^\circ$) とに分解される。

【0034】

図 8 (A) の $F_l \cdot \cos 45^\circ$ と図 8 (B) の $F_r \cdot \cos 45^\circ$ とは X 軸方向のプラス向きの同じ大きさの力である。しかし、 $+F_l \cdot \cos 45^\circ$ と $+F_r \cdot \cos 45^\circ$ との合力は、第 1, 第 2 ホイール 10, 20 の回転により軸状部材 1 を後退方向 ($-X$) に移動させる図 7 の外力 F よりも十分に小さい。よって、軸状部材 1 は図 7 及び図 8 (A) (B) の後退方向 ($-X$) に移動される。

【0035】

一方、図 8 (A) の Z 軸方向でプラス向きの力 ($F_l \cdot \sin 45^\circ$) と図 8 (B) の Z 軸方向でプラス向きの力 ($F_r \cdot \sin 45^\circ$) とは、軸心回りで回転可能に支持される軸状部材 1 の直径方向で互いに反対側の面に生ずる。よって、これらの力が軸状部材 1 の直径方向で互いに反対側の面に作用すると、軸状部材 1 の軸心周りで見ると互いに逆方向の回転を生ずる互いに釣り合う力となる。よって、軸状部材 1 はその軸心周りで回転することがない。

【0036】

2. 3. 軸状部材の右回転

図 9 及び図 10 は、軸状部材 1 の右回転を示している。図 9 及び図 10 に示すように、第 1 ホイール 10 及び第 2 ホイール 20 は共に右回転される。この場合も、第 1 ホイール 10 と第 2 ホイール 20 の回転速度は等しい。このとき、図 10 に示すように、軸状部材 1 を前進させる力 F_a と後退させる力 F_b は釣り合い、軸状部材 1 は軸線方向には送り移動されない。

【0037】

図 11 (A) (B) に基づいて、従動ローラー 30A, 30B の従動回転により軸状部材 1 に付与される、図 10 の外力 F_a 及び F_b 以外の外力について説明する。図 11 (A) において、第 1 ホイール 10 の従動ローラー 30A から軸状部材 1 に付与される回転接線方向の力 ($+F_l$) は、X 軸方向でプラス向きの力 ($F_l \cdot \cos 45^\circ$) と、Z 軸方向でプラス向きの力 ($F_l \cdot \sin 45^\circ$) とに分解される。同様に、図 11 (B) において、第 2 ホイール 20 の従動ローラー 30B から軸状部材 1 に付与される回転接線方向の力 ($-F_r$) は、X 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_r \cdot \cos 45^\circ$) と、Z 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_r \cdot \sin 45^\circ$) とに分解される。

【0038】

図 11 (A) の X 軸方向でプラス向きの力 ($F_l \cdot \cos 45^\circ$) と図 11 (B) の X 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_r \cdot \cos 45^\circ$) とは、X 軸方向で互いに逆向きの同じ大きさの力であり、相殺される。よって、軸状部材 1 は軸線方向 (X 軸方向) には送り移動されない。

【0039】

一方、図 11 (A) の Z 軸方向でプラス向きの力 ($F_l \cdot \sin 45^\circ$) と、図 11 (B) の Z 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_r \cdot \sin 45^\circ$) とは、軸心回りで回転可能に支持される軸状部材 1 の直径方向で互いに反対側の面に生ずる。よって、これらの力が軸状部材 1 の直径方向で互いに反対側の面に作用すると、軸状部材 1 の軸心周りで見ると同一方向の回転を生ずる力となる。よって、図 11 (A) の力 ($F_l \cdot \sin 45^\circ$) と図 11 (B) の力 ($-F_r \cdot \sin 45^\circ$) との合力が、軸状部材 1 の軸心周りで軸状部材 1 を右回転させる。

【0040】

2. 4. 軸状部材の左回転

図 12 及び図 13 は、軸状部材 1 の左回転を示している。図 12 及び図 13 に示すように、第 1 ホイール 10 及び第 2 ホイール 20 は共に左回転される。この場合も、第 1 ホイール 10 と第 2 ホイール 20 の回転速度は等しい。このとき、図 13 に示すように、軸状

部材 1 を前進させる力 F_a と後退させる力 F_b は釣り合い、軸状部材 1 は軸線方向には送り移動されない。

【0041】

図 14 (A) (B) に基づいて、従動ローラー 30A, 30B の従動回転により軸状部材 1 に付与される、図 13 の外力 F_a 及び F_b 以外の外力について説明する。図 14 (A) において、第 1 ホイール 10 の従動ローラー 30A から軸状部材 1 に付与される回転接線方向の力 ($-F_l$) は、X 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_l \cdot \cos 45^\circ$) と、Z 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_l \cdot \sin 45^\circ$) とに分解される。同様に、図 14 (B) において、第 2 ホイール 20 の従動ローラー 30B から軸状部材 1 に付与される回転接線方向の力 (F_r) は、X 軸方向でプラス向きの力 ($F_r \cdot \cos 45^\circ$) と、Z 軸方向でプラス向きの力 ($F_r \cdot \sin 45^\circ$) とに分解される。

10

【0042】

図 14 (A) の X 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_l \cdot \cos 45^\circ$) と、図 14 (B) の X 軸方向でプラス向きの力 ($F_r \cdot \cos 45^\circ$) とは、X 軸方向で互いに逆向きの同じ大きさの力であり、相殺される。よって、軸状部材 1 は軸線方向 (X 軸方向) には送り移動されない。

【0043】

一方、図 14 (A) の Z 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_l \cdot \sin 45^\circ$) と、図 14 (B) の Z 軸方向でプラス向きの力 ($F_r \cdot \sin 45^\circ$) とは、軸心回りで回転可能に支持される軸状部材 1 の直径方向で互いに反対側の面に生ずる。よって、これらの力が軸状部材 1 の直径方向で互いに反対側の面に作用すると、軸状部材 1 の軸心周りで見ると同一方向の回転を生ずる力となる。よって、図 14 (A) の力 ($F_l \cdot \sin 45^\circ$) と図 14 (B) の力 ($-F_r \cdot \sin 45^\circ$) との合力が、軸状部材 1 の軸心周りで軸状部材 1 を左回転させる。

20

【0044】

2.5. 軸状部材の前進送り + 左回転

図 15 及び図 16 は、軸状部材 1 を左回転しながらの前進送りを示している。図 15 及び図 16 に示すように、第 1 ホイール 10 が左回転される一方で第 2 ホイール 20 は駆動停止される。

【0045】

第 1 ホイール 10 が左回転されることで、軸状部材 1 が図 16 の外力 F により前進方向 (+X) に送り移動されることは容易に理解される。図 14 (A) に基づいて、従動ローラー 30A の従動回転により軸状部材 1 に付与される、図 16 の外力 F 以外の外力について説明する。なお、図 15 に示すように、回転駆動されない第 2 ホイール 20 の従動ローラー 30B は軸状部材 1 の移動により図 15 の矢印方向に従動回転されるが、従動ローラー 30B から軸状部材 1 に外力が付与されることはない。図 14 (A) において、第 1 ホイール 10 の従動ローラー 30A から軸状部材 1 に付与される回転接線方向の力 ($-F_l$) は、X 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_l \cdot \cos 45^\circ$) と、Z 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_l \cdot \sin 45^\circ$) に分解される。

30

【0046】

図 14 (A) の X 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_l \cdot \cos 45^\circ$) が軸状部材 1 に付与されることで、軸状部材 1 を軸線方向 (X 軸方向) で後退送りさせる。しかし、この後退方向の力 ($-F_l \cdot \cos 45^\circ$) は、第 1 ホイール 10 の回転により軸状部材 1 を前進方向 (+X) に移動させる図 16 の外力 F よりも十分に小さい。よって、軸状部材 1 は図 16 及び図 14 (A) の前進方向 (+X) に送り移動される。図 14 (A) の Z 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_l \cdot \sin 45^\circ$) が、軸心回りで回転可能に支持される軸状部材 1 の左面に生ずる。よって、この力が軸状部材 1 の左面に作用して、軸状部材 1 の軸心周りで軸状部材 1 を左回転させる。

40

【0047】

2.6. 軸状部材の後退送り + 右回転

50

図 17 及び図 18 は、軸状部材 1 を右回転しながらの後退送りを示している。図 17 及び図 18 に示すように、第 1 ホイール 10 が右回転される一方で第 2 ホイール 20 は駆動停止される。

【0048】

第 1 ホイール 10 が右回転されることで、軸状部材 1 が図 18 の外力 F により後退方向 ($-X$) に送り移動されることは容易に理解される。図 11 (A) に基づいて、従動ローラー 30A の従動回転により軸状部材 1 に付与される、図 18 の外力 F 以外の外力について説明する。なお、図 17 に示すように、回転駆動されない第 2 ホイール 20 の従動ローラー 30B は軸状部材 1 の移動により図 17 の矢印方向に従動回転されるが、従動ローラー 30B から軸状部材 1 に外力が付与されることはない。図 11 (A) において、第 1 ホイール 10 の従動ローラー 30A から軸状部材 1 に付与される回転接線方向の力 (F_1) は、 X 軸方向でプラス向きの力 ($F_1 \cdot \cos 45^\circ$) と、 Z 軸方向でプラス向きの力 ($F_1 \cdot \sin 45^\circ$) に分解される。

【0049】

図 11 (A) の X 軸方向でプラス向きの力 ($F_1 \cdot \cos 45^\circ$) が軸状部材 1 に付与されることで、軸状部材 1 を軸線方向 (X 軸方向) で前進送りさせる。しかし、この前進方向の力 ($F_1 \cdot \cos 45^\circ$) は、第 1 ホイール 10 の回転により軸状部材 1 を後退方向 ($-X$) に移動させる図 18 の外力 F よりも十分に小さい。よって、軸状部材 1 は図 18 及び図 11 (A) の後退方向 ($-X$) に送り移動される。図 11 (A) の Z 軸方向でプラス向きの力 ($F_1 \cdot \sin 45^\circ$) が、軸心回りで回転可能に支持される軸状部材 1 の左面に生ずる。よって、この力が軸状部材 1 の左面に作用して、軸状部材 1 の軸心周りで軸状部材 1 を右回転させる。

【0050】

2.7. 軸状部材の前進送り + 右回転

図 19 及び図 20 は、軸状部材 1 を右回転しながらの前進送りを示している。図 19 及び図 20 に示すように、第 2 ホイール 20 が右回転される一方で第 1 ホイール 10 は駆動停止される。

【0051】

第 2 ホイール 20 が右回転されることで、軸状部材 1 が図 20 の外力 F により前進方向 ($+X$) に送り移動されることは容易に理解される。図 11 (B) に基づいて、従動ローラー 30B の従動回転により軸状部材 1 に付与される、図 20 の外力 F 以外の外力について説明する。なお、図 19 に示すように、回転駆動されない第 1 ホイール 10 の従動ローラー 30A は軸状部材 1 の移動により図 19 の矢印方向に従動回転されるが、従動ローラー 30A から軸状部材 1 に外力が付与されることはない。図 11 (B) において、第 2 ホイール 20 の従動ローラー 30B から軸状部材 1 に付与される回転接線方向の力 ($-F_r$) は、 X 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_r \cdot \cos 45^\circ$) と、 Z 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_r \cdot \sin 45^\circ$) に分解される。

【0052】

X 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_r \cdot \cos 45^\circ$) が軸状部材 1 に付与されることで、軸状部材 1 を軸線方向 (X 軸方向) で後退送りさせる。しかし、この後退方向の力 ($-F_r \cdot \cos 45^\circ$) は、第 2 ホイール 20 の回転により軸状部材 1 を前進方向 ($+X$) に移動させる図 20 の外力 F よりも十分に小さい。よって、軸状部材 1 は図 20 及び図 11 (B) の前進方向 ($+X$) に送り移動される。図 11 (B) の Z 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_r \cdot \sin 45^\circ$) が、軸状部材 1 の回転接線方向に付与される。よって、図 11 (B) の Z 軸方向でマイナス向きの力 ($-F_r \cdot \sin 45^\circ$) が、軸状部材 1 の右面に作用することで、軸状部材 1 の軸心周りで軸状部材 1 を右回転させる。

【0053】

2.8. 軸状部材の後退送り + 左回転

図 21 及び図 22 は、軸状部材 1 を左回転しながらの後退送りを示している。図 21 及び図 22 に示すように、第 2 ホイール 20 が左回転される一方で第 1 ホイール 10 は駆動

停止される。

【 0 0 5 4 】

第 2 ホイール 2 0 が左回転されることで、軸状部材 1 が図 2 2 の外力 F により後退方向 (- X) に送り移動されることは容易に理解される。図 1 4 (B) に基づいて、従動ローラー 3 0 B の従動回転により軸状部材 1 に付与される、図 2 2 の外力 F 以外の外力について説明する。なお、図 2 1 に示すように、回転駆動されない第 1 ホイール 1 0 の従動ローラー 3 0 A は軸状部材 1 の移動により図 2 1 の矢印方向に従動回転されるが、従動ローラー 3 0 A から軸状部材 1 に外力が付与されることはない。図 1 4 (B) において、第 2 ホイール 2 0 の従動ローラー 3 0 B から軸状部材 1 に付与される回転接線方向の力 (F_r) は、 X 軸方向でプラス向きの力 ($F_r \cdot \cos 45^\circ$) と、 Z 軸方向でプラス向きの力 ($F_r \cdot \sin 45^\circ$) に分解される。

【 0 0 5 5 】

図 1 4 (B) の X 軸方向でプラス向きの力 ($F_r \cdot \cos 45^\circ$) が軸状部材 1 に付与されることで、軸状部材 1 を軸線方向 (X 軸方向) で前進送りさせる。しかし、この前進方向の力 ($F_l \cdot \cos 45^\circ$) は、第 2 ホイール 2 0 の回転により軸状部材 1 を後退方向 (- X) に移動させる図 2 2 の外力 F よりも十分に小さい。よって、軸状部材 1 は図 2 2 及び図 1 4 (B) の後退方向 (- X) に送り移動される。図 1 4 (B) の Z 軸方向でプラス向きの力 ($F_r \cdot \sin 45^\circ$) が、軸状部材 1 の回転接線方向に付与される。よって、図 1 1 (B) の Z 軸方向でプラス向きの力 ($F_r \cdot \sin 45^\circ$) が、軸状部材 1 の右面に作用することで、軸状部材 1 の軸心周りで軸状部材 1 を左回転させる。

【 0 0 5 6 】

なお、図 1 5 ~ 図 2 2 において、第 1 , 第 2 ホイール 1 0 , 2 0 の一方を回転させ他方を停止させたが、第 1 , 第 2 ホイール 1 0 , 2 0 を、回転速度差をもって共に回転させてもよい。

【 0 0 5 7 】

3 . 送り移動装置の詳細

次に、上述した送り移動装置 1 0 0 の一構成例を図 2 3 ~ 図 2 5 を参照して説明する。送り移動装置 1 0 0 は、図 2 4 に示すように、ベース盤 5 0 に固定されたガイド 5 1 , 5 2 に沿って Y 軸方向にスライド移動可能な第 1 可動部 6 0 及び第 2 可動部 7 0 を有する。第 1 可動部 6 0 には、図 2 3 に示すように第 1 ホイール 1 0 の第 1 自転軸 1 1 を駆動する第 1 モーター 6 1 が搭載される。第 2 可動部 7 0 には第 2 ホイール 2 0 の第 2 自転軸 2 1 を駆動する第 2 モーター 7 1 が搭載される。図 2 3 及び図 2 5 に示すように、第 1 モーター 6 1 の出力軸に固定された平歯車 6 2 は、第 1 自転軸 1 1 に固定された冠歯車 (クラウンギア) 6 3 と噛み合うことで、回転力が直交変換される。同様に、第 2 モーター 7 1 の出力軸に固定された平歯車 7 2 は、第 2 自転軸 2 1 に固定された冠歯車 (クラウンギア) 7 3 と噛み合うことで、回転力が直交変換される。本実施形態では、第 1 モーター 6 1 と 2 つの歯車 6 2 , 6 3 とで第 1 回転駆動部が構成され、第 2 モーター 7 1 と 2 つの歯車 7 2 , 7 3 とで第 2 回転駆動部が構成される。ただし、第 1 モーター 6 1 を第 1 自転軸に直結させ、第 2 モーター 7 1 を第 2 自転軸 2 1 に直結させて、直交変換用歯車を省略してもよい。

【 0 0 5 8 】

図 2 3 に示すように、第 1 可動部 6 0 と第 2 可動部 7 0 とは付勢部材例えば引っ張りコイルスプリング 5 3 で連結されている。それにより、図 2 3 に示すように、第 1 ホイール 1 0 の従動ローラー 3 0 A と、第 2 ホイール 2 0 の従動ローラー 3 0 B との間で、軸状部材 1 は弾性的に挟持される。ただし、従動ローラー 3 0 A , 3 0 B の転接面が弾性を有し、かつ、第 1 , 第 2 可動部 6 0 , 7 0 の Y 軸方向の任意位置で固定できれば、付勢部材 5 3 は省略しても良い。

【 0 0 5 9 】

図 2 4 及び図 2 5 に示すように、ベース盤 5 0 に軸状部材 1 の第 1 ガイド 8 0 及び第 2 ガイド 9 0 を設けても良い。第 1 ガイド 8 0 及び第 2 ガイド 9 0 は、第 1 ホイール 1 0 及

び第2ホイール20により挟持される軸状部材1の位置を挟んで、X軸方向の両側に配置される。第1ガイド80では、玉軸受け81を保持する下部固定部82と、玉軸受け83を保持する上部可動部84との間に付勢部材例えば引っ張りコイルスプリング85が配置される。それにより、2つの玉軸受け81, 83の間に軸状部材1が送り移動及び回転可能に保持される。同様に、第2ガイド90では、玉軸受け91を保持する下部固定部92と、玉軸受け93を保持する上部可動部94との間に付勢部材例えば引っ張りコイルスプリング95が配置される。

【0060】

4. 内視鏡装置

次に、上述した送り移動装置100を用いた内視鏡装置200について、図26～図28を参照して説明する。内視鏡装置200は、軸状部材1として内視鏡2が供給される送り装置100と、送り装置100のコントローラ110、内視鏡2のコントローラ120と、コントローラ110, 120と接続されたパーソナルコンピュータ(PC)130と、PC130に接続されたモニター140とを含む。内視鏡2は、ベッド150上の患者3の大腸に挿入される。このとき、挿入補助機160を用いても良い。医師4は、PC130に接続されるキーボードやマウスなどの入力装置を介して内視鏡2を操作する。内視鏡2の前進、後退、右回転、左回転、あるいはそれらの組み合わせは、医師4により操作入力された情報がPC130、コントローラ110を介して第1, 第2モーター61, 71に伝達されることで実施される。

【0061】

図28(A)～図28(D)は、送り装置100を用いて行われる軸保持短縮法を模式的に示している。図28(A)では、送り装置100により内視鏡2が大腸内に挿入されて前進される。図28(A)に示すように内視鏡2の先端部が内視鏡コントローラ120により折り曲げられた後に、送り装置100により内視鏡2が例えば左右に回転される。それにより、図28(B)に示すように、内視鏡2が挿入された大腸部位がほぼ真っ直ぐになる。次に、図28(B)に示すように、送り装置100により内視鏡2が後退される。それにより、図28(C)に示すように、内視鏡2が挿入された大腸部位は短縮される。図28(C)に示す状態から、送り装置100により内視鏡2をさらに後退させながら内視鏡2を例えば左右に回転させる。これにより、図28(D)に示すように、大腸のS字状部分は比較的なだらかとなるので、その後の内視鏡2の前進送りを円滑に実施することができる。

【0062】

なお、上記のように本実施形態について詳細に説明したが、本発明の新規事項および効果から実体的に逸脱しない多くの変形が可能であることは当業者には容易に理解できるであろう。従って、このような変形例はすべて本発明の範囲に含まれるものとする。

【0063】

例えば、本発明の送り移動される対象の軸状部材としては、内視鏡の他にカテーテル等の医療器具であっても良いし、あるいは工業用内視鏡、敷設用ケーブル、管路洗浄用チューブ等の非医療器具であっても良い。

【0064】

また、第1, 第2ホイール10, 20は、メカナムホイールに限らず、自転軸と従動軸との傾斜角 θ が45°以外のものや、オムニホイールを改良したもの等を採用してもよい。要は、従動ローラ30から軸状部材1に、軸状部材1の軸線方向以外の分力を含む外力を付与できればよい。

【0065】

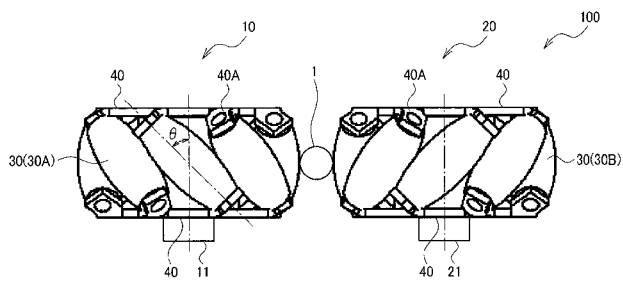
第1, 第2ホイール10, 20を有する送り装置100を、軸状部材1に沿って複数配置して、送り移動力を増大させても良い。この場合、送り装置100の第1モーター61及び第2モーター71を、複数の送り装置100間で同期させることができる。あるいは、各送り装置100で第1モーター61を共用し、かつ、第2モーター71を共用しても良い。

【符号の説明】

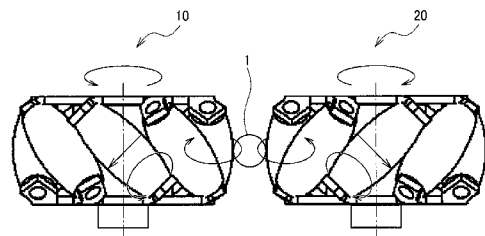
【 0 0 6 6 】

1 軸状部材、2 内視鏡、3 患者、4 医師、10 第1ホイール、11 第1自
 転軸、20 第2ホイール、21 第2自転軸、30, 30A, 30B 従動ローラー、
 31, 31A, 31B 従動軸、40 ローラー支持部材、40A 自由端部、61~6
 3 第1回転駆動部、71~73 第2回転駆動部、100 送り移動装置、110 コ
 ントローラー

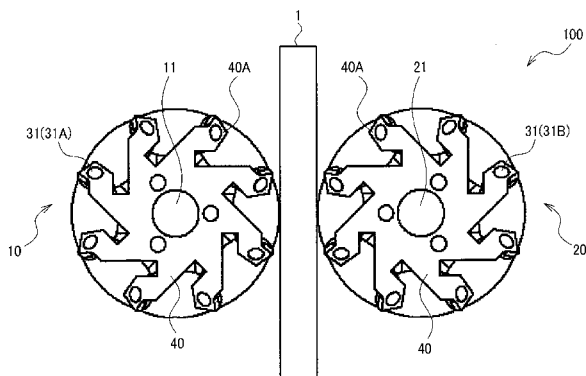
【図1】



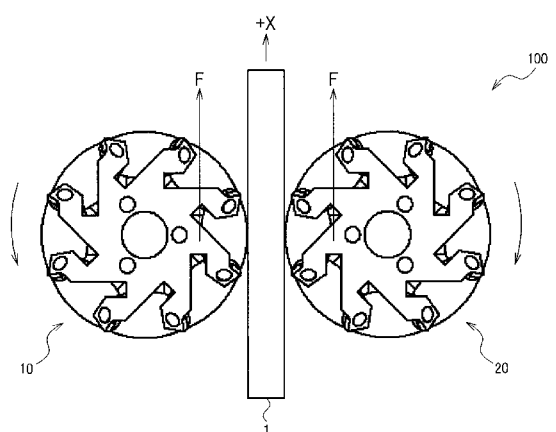
【図3】



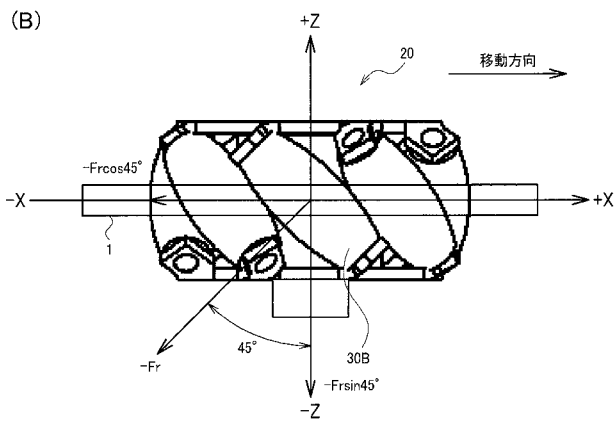
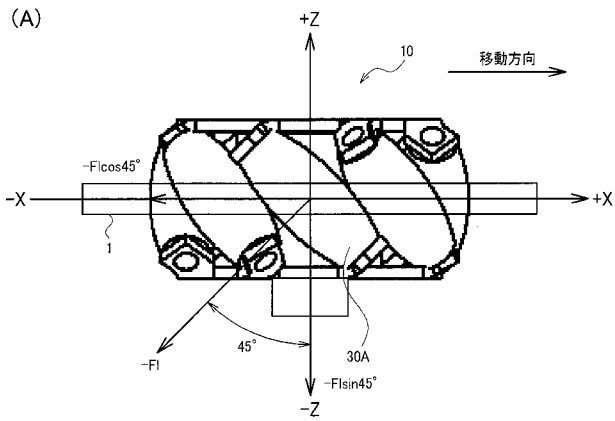
【図2】



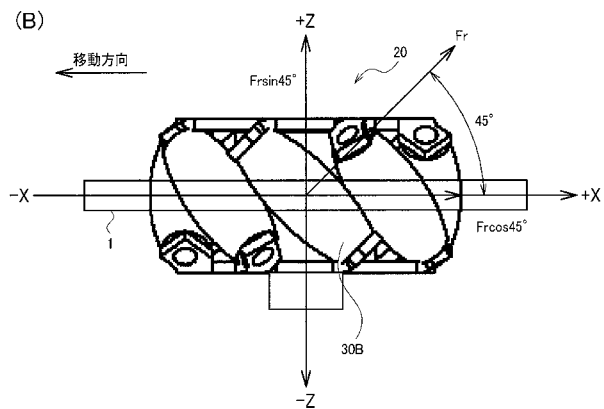
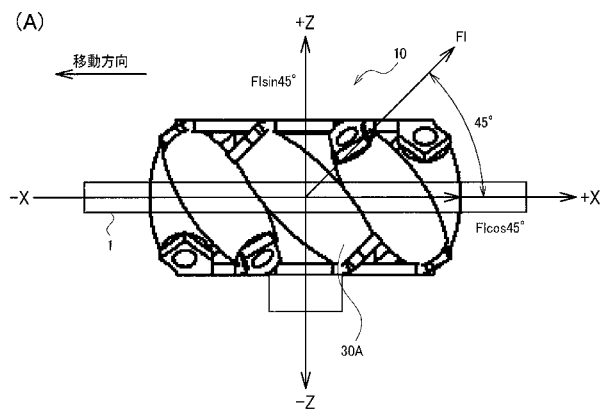
【図4】



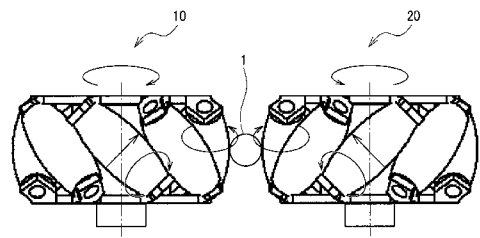
【図 5】



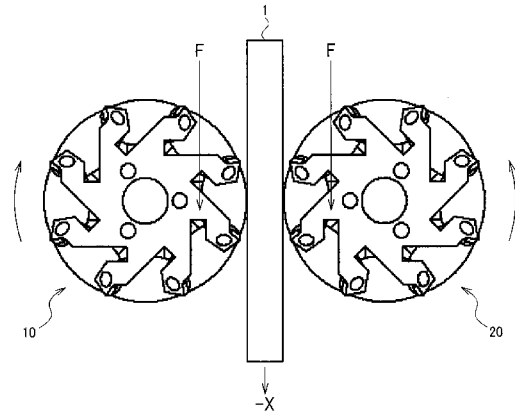
【図 8】



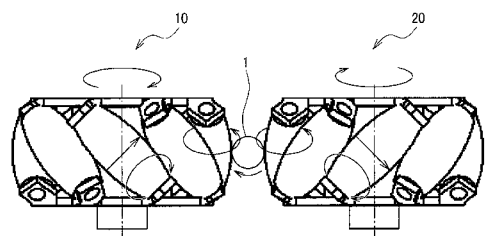
【図 6】



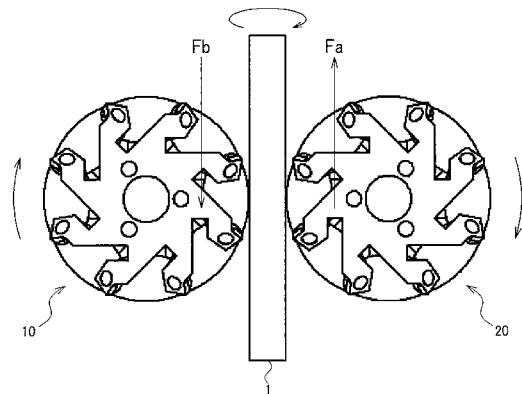
【図 7】



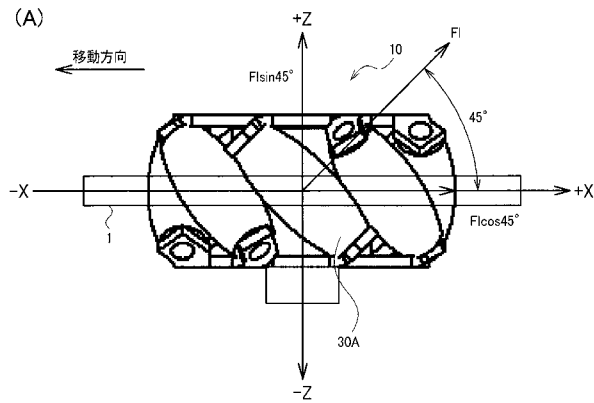
【図 9】



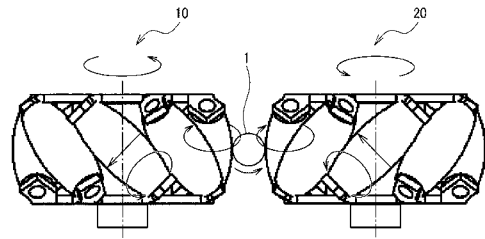
【図 10】



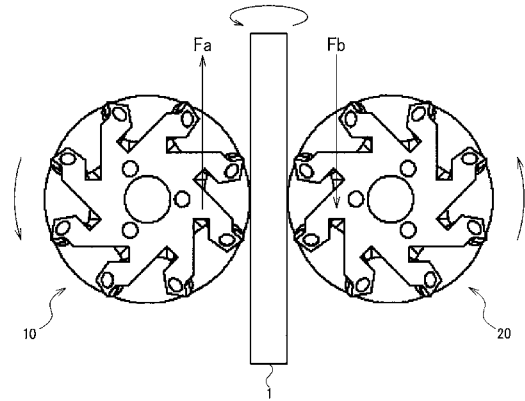
【図 1 1】



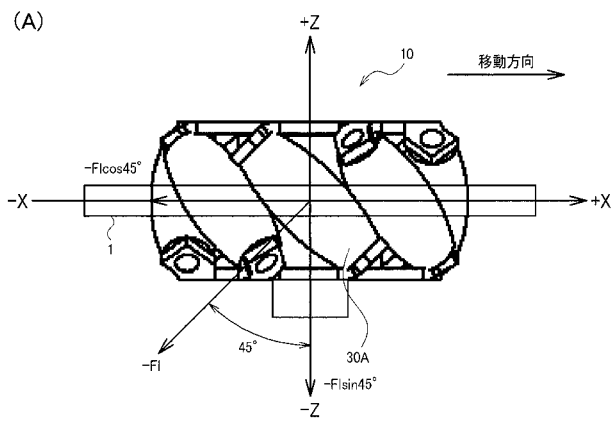
【図 1 2】



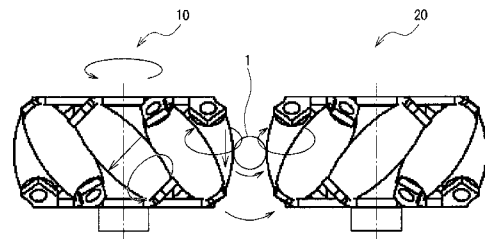
【図 1 3】



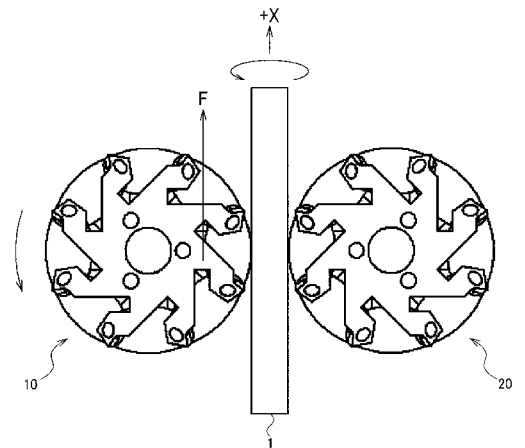
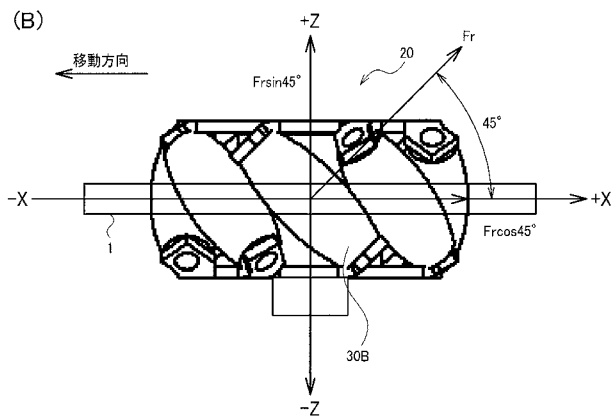
【図 1 4】



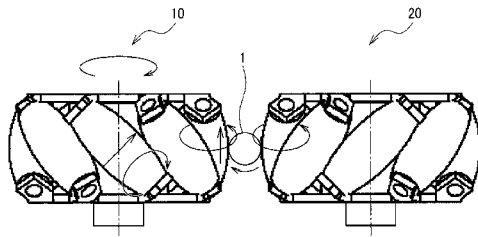
【図 1 5】



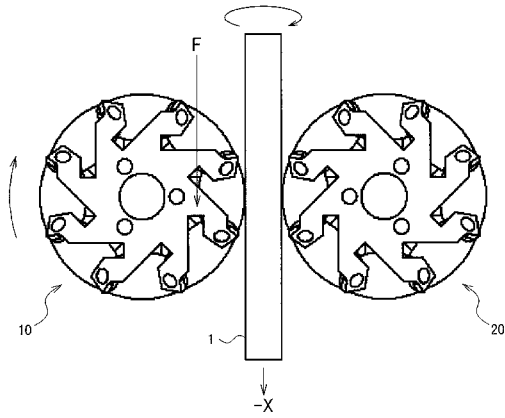
【図 1 6】



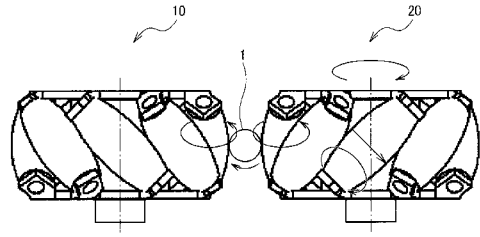
【図 17】



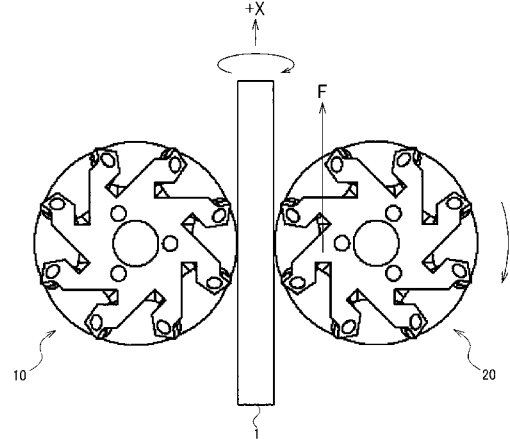
【図 18】



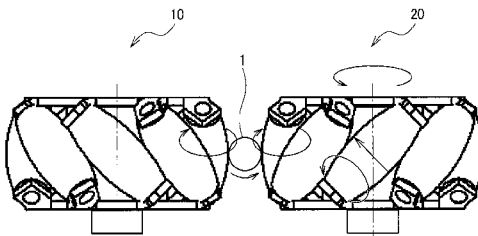
【図 19】



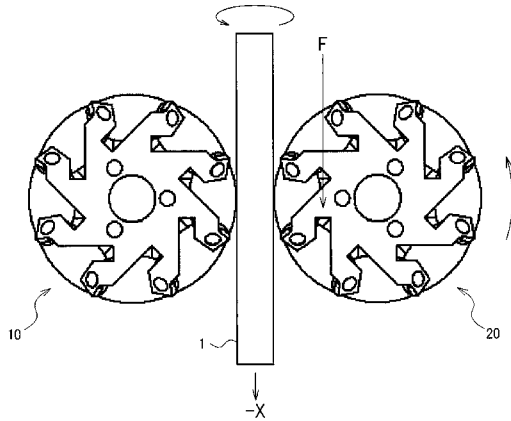
【図 20】



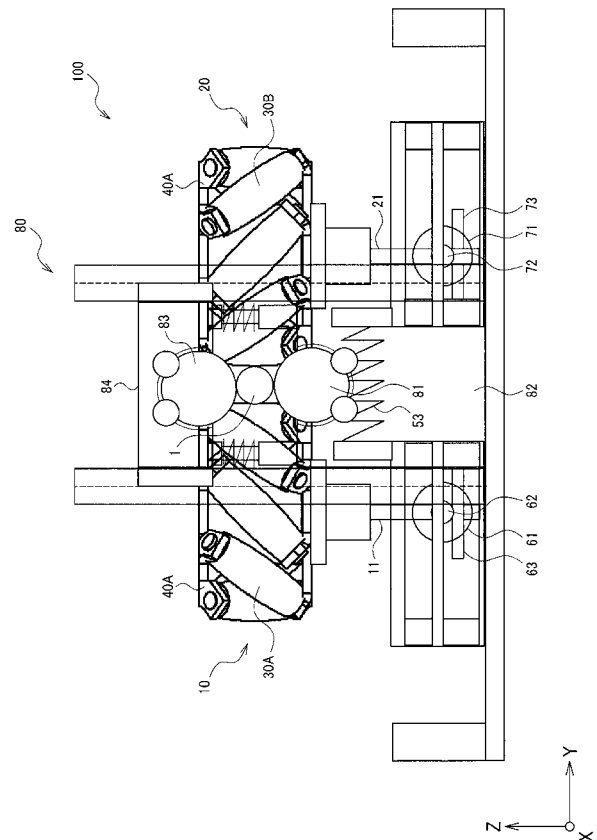
【図 21】



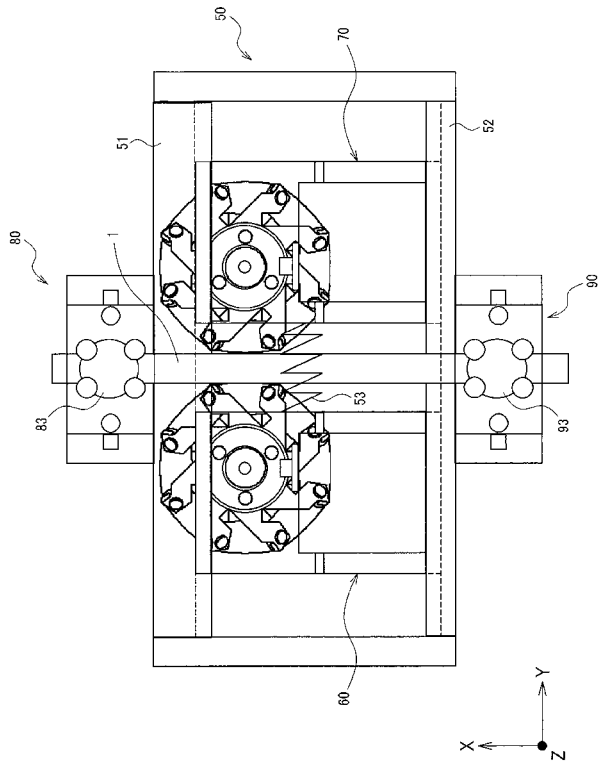
【図 22】



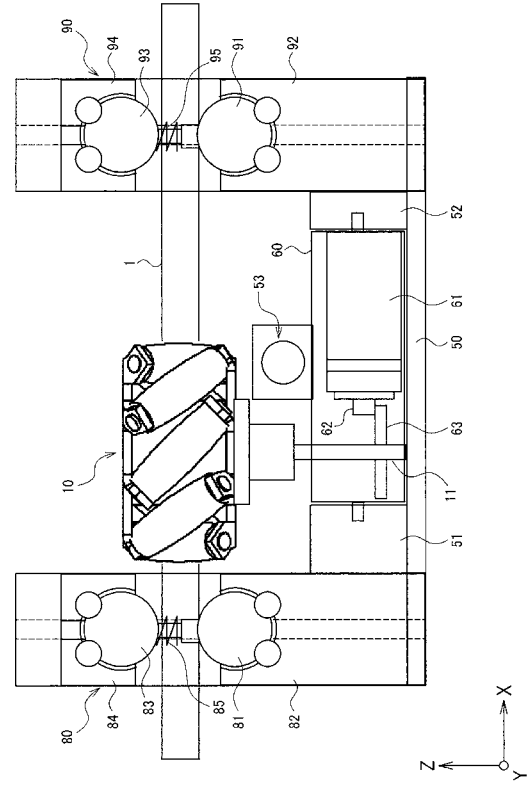
【図 23】



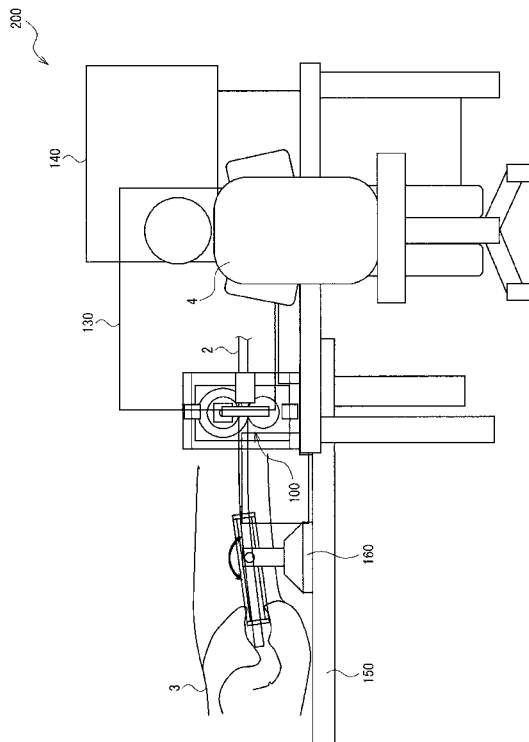
【図 2 4】



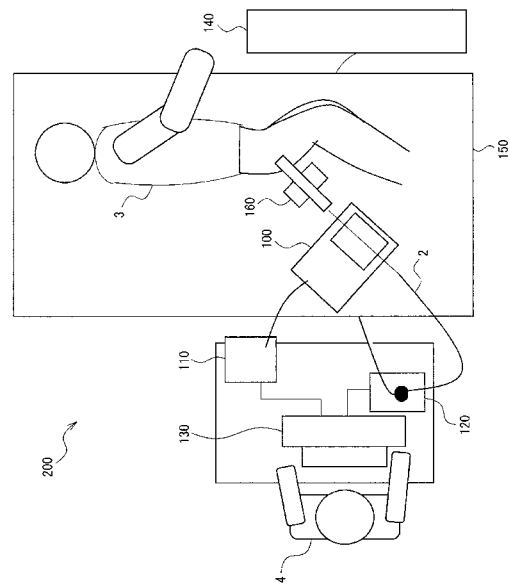
【図 2 5】



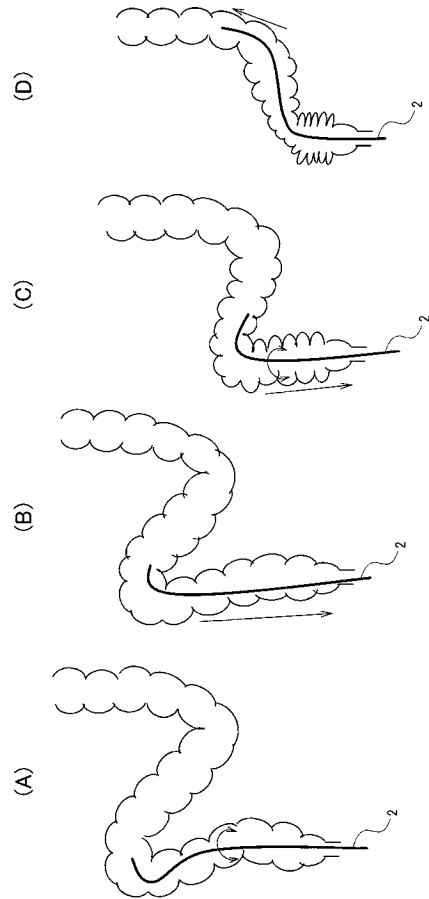
【図 2 6】



【図 2 7】



【 図 28 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3J062 AA22 AA27 AA36 AB16 AC01 AC07 BA35 CA13 CA14
4C161 AA04 DD03 GG22

专利名称(译)	轴状构件前进装置及其方法		
公开(公告)号	JP2020001921A	公开(公告)日	2020-01-09
申请号	JP2018126202	申请日	2018-07-02
[标]申请(专利权)人(译)	中里佑一		
申请(专利权)人(译)	中里佑一		
[标]发明人	中里裕一 高橋直樹		
发明人	中里 裕一 高橋 直樹		
IPC分类号	B65H51/10 F16H19/02 A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	B65H51/10.A F16H19/02.L A61B1/00.655 G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/DA03 2H040/DA11 2H040/DA21 2H040/DA43 2H040/DA55 3F051/BA05 3F051/BA06 3F051/BB02 3J062/AA22 3J062/AA27 3J062/AA36 3J062/AB16 3J062/AC01 3J062/AC07 3J062/BA35 3J062/CA13 3J062/CA14 4C161/AA04 4C161/DD03 4C161/GG22		
代理人(译)	井上 一 櫻木 伸一郎		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了提供一种轴状构件前进装置，该装置不仅使轴状构件沿前进方向或缩回方向移动，而且还改变轴状构件的位置并提供其方法。轴状构件1的100包括：具有第一旋转轴11的第一轮10；和具有第一旋转轴11的第一轮10。具有第二旋转轴21的第二轮20；第一旋转驱动部61～63，其以正方向或反方向驱动第一旋转轴。第二旋转驱动部71～73，其以正方向或反方向驱动第二车轮轴。第一轮10和第二轮20设置在轴状构件1的相应侧上，将正被馈送和移动的轴状构件1夹在中间。第一轮10和第二轮20分别具有多个从动辊30（30A，30B），这些从动辊30在旋转轨道上具有滚动接触表面，包括与轴状构件1接触的位置。从动辊30（30A），30B）通过它们的驱动旋转提供外力，该外力使轴状构件1朝着除轴向之外的另一方向前进到轴状构件1。

