

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/180725

発行日 令和2年3月26日 (2020.3.26)

(43) 国際公開日 平成30年10月4日 (2018.10.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F16H 37/08 (2006.01)	F16H 37/08	3J062
A61C 1/06 (2006.01)	A61C 1/06	4C052

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 48 頁)

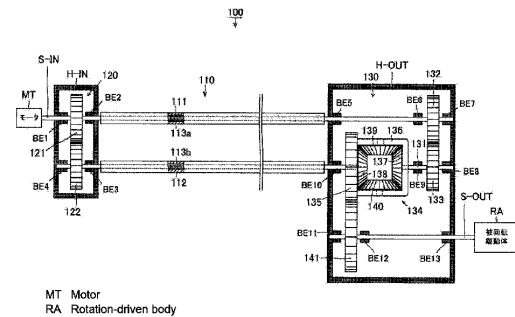
出願番号 特願2019-509358 (P2019-509358)	(71) 出願人 504258527 国立大学法人 鹿児島大学
(21) 国際出願番号 PCT/JP2018/010869	鹿児島県鹿児島市郡元一丁目21番24号
(22) 国際出願日 平成30年3月19日 (2018.3.19)	(74) 代理人 100095407 弁理士 木村 満
(31) 優先権主張番号 特願2017-60700 (P2017-60700)	(74) 代理人 100146916 弁理士 廣石 雅紀
(32) 優先日 平成29年3月27日 (2017.3.27)	(74) 代理人 100162259 弁理士 末富 孝典
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)	(74) 代理人 100168114 弁理士 山中 生太
(31) 優先権主張番号 特願2017-134001 (P2017-134001)	(72) 発明者 菊地 聖史
(32) 優先日 平成29年7月7日 (2017.7.7)	鹿児島県鹿児島市郡元一丁目21番24号
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)	国立大学法人 鹿児島大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動力伝達装置及び口腔内加工装置

(57) 【要約】

動力分配機構(120)は、第1フレキシブルシャフト(111)と第2フレキシブルシャフト(112)とが互いに逆向きに回転するように、入力軸(S-IN)のトルクを第1フレキシブルシャフト(111)及び第2フレキシブルシャフト(112)に伝達する。動力合成機構(130)は、第1フレキシブルシャフト(111)及び第2フレキシブルシャフト(112)の各々からトルクを受けると共に、その受けたトルクの向きを揃えて、出力軸(S-OUT)に伝達する。動力分配機構(120)と動力合成機構(130)の少なくとも一方が、自己に対して第1フレキシブルシャフト(111)と第2フレキシブルシャフト(112)の回転角度に差が発生した場合に、その差を吸収する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

動力源につながれ、前記動力源によって回転される入力軸と、
被回転駆動体につながれ、前記被回転駆動体に回転を伝達する出力軸と、
前記入力軸の回転を前記出力軸に並列に伝達するための第 1 中間軸及び第 2 中間軸と、
前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸とが互いに逆向きに回転するように、前記入力軸のトルクを前記第 1 中間軸及び前記第 2 中間軸に伝達する動力分配機構と、
前記動力分配機構によって互いに逆向きに回転される前記第 1 中間軸及び前記第 2 中間軸の各々からトルクを受けると共に、その受けたトルクの向きを揃えて、前記出力軸に伝達する動力合成機構と、を備え、
前記動力分配機構と前記動力合成機構の少なくとも一方が、自己に対して前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸の回転角度に差が発生した場合に、その差を吸収する、
動力伝達装置。

10

【請求項 2】

前記動力分配機構が、
前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸の一方の中間軸に連結される動力分配用反転軸と、
前記動力分配用反転軸を該一方の中間軸と連結させ、前記動力分配用反転軸の回転を反転させて該一方の中間軸に伝達する動力分配用反転機構と、
前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸の他方の中間軸の回転角度と、前記動力分配用反転軸の回転角度との差を吸収しつつ、前記入力軸のトルクを、該他方の中間軸と前記動力分配用反転軸とに分配する動力分配用差動歯車と、
を有する、請求項 1 に記載の動力伝達装置。

20

【請求項 3】

前記入力軸を支持し、かつ前記動力分配機構を収める入力軸側ハウジングと、
前記第 1 中間軸及び前記第 2 中間軸によって前記入力軸側ハウジングと連結され、前記出力軸を支持し、かつ前記動力合成機構を収める出力軸側ハウジングと、をさらに備え、
前記動力分配機構と前記動力合成機構のうち前記動力分配機構のみが、前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸の回転角度の差を吸収する、
請求項 1 又は 2 に記載の動力伝達装置。

【請求項 4】

前記動力合成機構が、
前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸の一方の中間軸に連結される動力合成用反転軸と、
前記動力合成用反転軸を該一方の中間軸と連結させ、該一方の中間軸の回転を反転させて前記動力合成用反転軸に伝達する動力合成用反転機構と、
前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸の他方の中間軸の回転角度と、前記動力合成用反転軸の回転角度との差を吸収しつつ、該他方の中間軸と前記動力合成用反転軸の各々のトルクを前記出力軸に伝達する動力合成用差動歯車と、
を有する、請求項 1 又は 2 に記載の動力伝達装置。

30

【請求項 5】

前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸の一方の中間軸が、中空管状をなしており、
前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸の他方の中間軸が、前記中空管状をなす該一方の中間軸に挿通されている、
請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の動力伝達装置。

40

【請求項 6】

前記第 1 中間軸及び前記第 2 中間軸が、撓んだ状態で回転を伝達可能なフレキシブルシャフトによって構成されている、
請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の動力伝達装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の動力伝達装置と、
口腔の外部に設置され、前記動力伝達装置の前記入力軸を回転させる前記動力源と、

50

歯牙及び骨を加工可能な加工ヘッドを保持した状態で顎に固定され、前記動力伝達装置の前記出力軸によって伝達される回転を、前記加工ヘッドの前記口腔内における変位を伴う運動に変換する前記被回転駆動体としての変位機構と、

を備える、口腔内加工装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動力伝達装置と、これを備える口腔内加工装置とに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1に開示されるように、モータと、そのモータの回転によって駆動される被回転駆動体とを、フレキシブルシャフトで連結した構成が知られている。フレキシブルシャフトは、モータと被回転駆動体との相対的な変位を許容しつつ、モータから被回転駆動体に回転を伝達する。被回転駆動体は、フレキシブルシャフトから回転を受け、受けた回転の動力によって作動する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-69580号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

モータと被回転駆動体とが相対的に回転した場合、被回転駆動体に、意図しない回転、即ちモータの動力に基づかない回転が、伝達されてしまう場合がある。つまり、たとえモータがフレキシブルシャフトを回転させなくても、被回転駆動体に回転が伝達されてしまう場合がある。

【0005】

被回転駆動体への意図しない回転の伝達は、被回転駆動体の意図しない動作をもたらす。例えば、被回転駆動体が、フレキシブルシャフトから受けた回転を、口腔内における切削工具の変位に変換する機構よりなる場合は、被回転駆動体への意図しない回転の伝達が、口腔内の加工誤差につながる。

【0006】

以上、動力源としてのモータと、被回転駆動体とをフレキシブルシャフトで連結した構成について述べたが、両者を、撓みに対して剛性を有する軸で連結する場合でも、動力源と被回転駆動体との相対的な回転によって、被回転駆動体への意図しない回転の伝達が生じ得る。

【0007】

本発明の目的は、動力源と被回転駆動体とが相対的に回転した場合でも、動力源の動力に基づかない回転が被回転駆動体に伝達されにくい動力伝達装置と、これを備える口腔内加工装置と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、本発明に係る動力伝達装置は、動力源につながれ、前記動力源によって回転される入力軸と、被回転駆動体につながれ、前記被回転駆動体に回転を伝達する出力軸と、前記入力軸の回転を前記出力軸に並列に伝達するための第1中間軸及び第2中間軸と、前記第1中間軸と前記第2中間軸とが互いに逆向きに回転するように、前記入力軸のトルクを前記第1中間軸及び前記第2中間軸に伝達する動力分配機構と、

前記動力分配機構によって互いに逆向きに回転される前記第1中間軸及び前記第2中間軸の各々からトルクを受けると共に、その受けたトルクの向きを揃えて、前記出力軸に伝

10

20

30

40

50

達する動力合成機構と、を備え、

前記動力分配機構と前記動力合成機構の少なくとも一方が、自己に対して前記第1中間軸と前記第2中間軸の回転角度に差が発生した場合に、その差を吸収する。

【0009】

前記動力分配機構が、

前記第1中間軸と前記第2中間軸の一方の中間軸に連結される動力分配用反転軸と、

前記動力分配用反転軸を該一方の中間軸と連結させ、前記動力分配用反転軸の回転を反転させて該一方の中間軸に伝達する動力分配用反転機構と、

前記第1中間軸と前記第2中間軸の他方の中間軸の回転角度と、前記動力分配用反転軸の回転角度との差を吸収しつつ、前記入力軸のトルクを、該他方の中間軸と前記動力分配用反転軸とに分配する動力分配用差動歯車と、

を有してもよい。

【0010】

前記入力軸を支持し、かつ前記動力分配機構を収める入力軸側ハウジングと、

前記第1中間軸及び前記第2中間軸によって前記入力軸側ハウジングと連結され、前記出力軸を支持し、かつ前記動力合成機構を収める出力軸側ハウジングと、をさらに備え、

前記動力分配機構と前記動力合成機構のうち前記動力分配機構のみが、前記第1中間軸と前記第2中間軸の回転角度の差を吸収してもよい。

【0011】

前記動力合成機構が、

前記第1中間軸と前記第2中間軸の一方の中間軸に連結される動力合成用反転軸と、

前記動力合成用反転軸を該一方の中間軸と連結させ、該一方の中間軸の回転を反転させて前記動力合成用反転軸に伝達する動力合成用反転機構と、

前記第1中間軸と前記第2中間軸の他方の中間軸の回転角度と、前記動力合成用反転軸の回転角度との差を吸収しつつ、該他方の中間軸と前記動力合成用反転軸の各々のトルクを前記出力軸に伝達する動力合成用差動歯車と、

を有してもよい。

【0012】

前記第1中間軸と前記第2中間軸の一方の中間軸が、中空管状をなしており、

前記第1中間軸と前記第2中間軸の他方の中間軸が、前記中空管状をなす該一方の中間軸に挿通されていてもよい。

【0013】

前記第1中間軸及び前記第2中間軸が、撓んだ状態で回転を伝達可能なフレキシブルシャフトによって構成されていてもよい。

【0014】

本発明に係る口腔内加工装置は、

上記動力伝達装置と、

口腔の外部に設置され、前記動力伝達装置の前記入力軸を回転させる前記動力源と、

歯牙及び骨を加工可能な加工ヘッドを保持した状態で顎に固定され、前記動力伝達装置の前記出力軸によって伝達される回転を、前記加工ヘッドの前記口腔内における変位を伴う運動に変換する前記被回転駆動体としての変位機構と、

を備える。

【発明の効果】

【0015】

上記構成によれば、動力源と被回転駆動体とが相対的に回転した場合、動力分配機構と動力合成機構の少なくとも一方の機構と、第1中間軸及び第2中間軸との相対的な回転が生じ得る。第1中間軸と第2中間軸は動力分配機構によって互いに逆向きに回転されるので、上記相対的な回転が生じた場合、上記少なくとも一方の機構に対して、第1中間軸と第2中間軸とに回転角度の差が発生する。

【0016】

10

20

30

40

50

この場合、上記少なくとも一方の機構が、上記回転角度の差を吸収する。これにより、動力源と被回転駆動体との相対的な回転に伴うねじり応力が逃がされる。このため、そのねじり応力に起因した被回転駆動体と出力軸との相対的な回転が抑制される。従って、動力源と被回転駆動体とが相対的に回転した場合でも、動力源の動力に基づかない回転が被回転駆動体に伝達されにくい。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1A】比較例に係る動力伝達手段の概念図。

【図1B】実施形態1に係る動力伝達装置の概念図。

【図2】実施形態1に係る動力伝達装置の構成を示す部分破断平面図。

10

【図3】実施形態2に係る動力伝達装置の構成を示す部分破断平面図。

【図4】実施形態3に係る動力伝達装置の構成を示す部分破断平面図。

【図5】実施形態4に係る動力伝達装置の構成を示す部分破断平面図。

【図6】実施形態4に係る入力軸側ハウジングの内部構成を示す部分破断平面図。

【図7】実施形態4に係る出力軸側ハウジングの内部構成を示す部分破断平面図。

【図8】実施形態5に係る口腔内加工装置の構成を示す概念図。

【図9】変形例に係るユニバーサル軸を示す概念図。

【図10】実施形態6に係る動力伝達装置の構成を示す概念図。

【図11】実施形態6に係る動力伝達装置のモータ周辺の断面図。

20

【図12】実施形態6に係る動力伝達装置の動作を示す概念図。

【図13】実施形態7に係る動力伝達装置の構成を示す概念図。

【図14】実施形態7に係る動力伝達装置の動作を示す概念図。

【図15】実施形態7に係る動力伝達装置の他の動作を示す概念図。

【図16】実施形態8に係る動力伝達装置の構成を示す概念図。

【図17】実施形態8に係る動力伝達装置の動作を示す概念図。

【図18】実施形態9に係る動力伝達装置の構成を示す概念図。

【図19A】実施形態8に係る動力伝達装置の動作を示す概念図。

【図19B】実施形態8に係る動力伝達装置の他の動作を示す概念図。

【図20】実施形態9に係る動力伝達装置の構成を示す概念図。

30

【図21】実施形態10に係る動力伝達装置の構成を示す概念図。

【図22】実施形態11に係る口腔内加工装置の構成を示す概念図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態及び比較例について説明する。図中、同一又は対応する部分に同一の符号を付す。本発明の実施形態の説明に先立ち、従来技術の問題点を述べるために、比較例についてまず説明する。

【0019】

[比較例]

図1Aに示すように、比較例に係る動力伝達手段は、モータMTと被回転駆動体RAとをつなぐ1本のフレキシブルシャフトFSよりなる。被回転駆動体RAは、フレキシブルシャフトFSから回転を受け、受けた回転の動力によって作動する。モータMTの回転軸の回転角度と、フレキシブルシャフトFSから被回転駆動体RAに伝達される回転角度は、一致することが望まれる。

40

【0020】

この構成において、モータMTと被回転駆動体RAとの相対的な回転であるねじり変位が発生した場合、フレキシブルシャフトFSと被回転駆動体RAとが相対的に回転する場合がある。つまり、被回転駆動体RAがフレキシブルシャフトFSに対して回転したり、モータMT及びフレキシブルシャフトFSが、被回転駆動体RAに対して回転したりする。

【0021】

50

この場合、モータMTの動力に基づかない回転が、被回転駆動体RAに伝達されてしまう。つまり、モータMTの回転軸の回転角度と、フレキシブルシャフトFSから被回転駆動体RAに伝達される回転角度とが一致しなくなり、たとえモータMTがフレキシブルシャフトFSを回転させなくても、被回転駆動体RAに回転が伝達されてしまう。以下、この問題を解決する本発明の実施形態について説明する。

【0022】

[実施形態1]

図1Bに示すように、本実施形態に係る動力伝達装置100は、動力源としてのモータMTと被回転駆動体RAとの間に介在して、モータMTから被回転駆動体RAへの回転の伝達を担う。被回転駆動体RAは、動力伝達装置100から回転を受け、受けた回転の動力によって作動する。これらの点では、本実施形態は比較例と共通する。

10

【0023】

一方、動力伝達装置100は、モータMTの動力に基づく回転は被回転駆動体RAへ伝達しつつ、モータMTと被回転駆動体RAとのねじり変位に起因した意図しない回転、即ちモータMTの動力に基づかない回転が、被回転駆動体RAに伝達されることは抑制する。以下、動力伝達装置100の構成を説明する。

【0024】

図2に示すように、動力伝達装置100は、モータMTにつながれた入力軸S-INと、被回転駆動体RAにつながれた出力軸S-OUTとを備え、入力軸S-INの回転を出力軸S-OUTに伝達する。

20

【0025】

入力軸S-INは、入力軸側ハウジングH-INに進入しており、出力軸S-OUTは、出力軸側ハウジングH-OUTから進出している。入力軸側ハウジングH-INと出力軸側ハウジングH-OUTは、可撓性を有する中間軸構造体110で連結されている。

【0026】

中間軸構造体110は、第1中間軸としての第1フレキシブルシャフト111と、第2中間軸としての第2フレキシブルシャフト112と、第1フレキシブルシャフト111を覆う被覆部材113aと、第2フレキシブルシャフト112を覆う被覆部材113bとから構成される。

30

【0027】

第1フレキシブルシャフト111及び第2フレキシブルシャフト112は、入力軸S-INの回転を出力軸S-OUTに並列に伝達するためのものである。第1フレキシブルシャフト111及び第2フレキシブルシャフト112の双方に撓みのない自然状態においては、第1フレキシブルシャフト111及び第2フレキシブルシャフト112は、互いに平行に並んでいる。

【0028】

第1フレキシブルシャフト111は、被覆部材113aに対して自在に回転し、第2フレキシブルシャフト112は、被覆部材113bに対して自在に回転する。被覆部材113a及び113bも、第1フレキシブルシャフト111及び第2フレキシブルシャフト112と同様に可撓性を有する。なお、被覆部材113a及び113bは、第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112が、外部の部材に接触するのを防ぐためのものであり、必須ではない。

40

【0029】

中間軸構造体110が可撓性を有するため、入力軸側ハウジングH-INと出力軸側ハウジングH-OUTとは、相対的に変位が可能である。第1フレキシブルシャフト111及び第2フレキシブルシャフト112は、撓んだ状態で回転を伝達可能である。即ち、第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112の各々は、入力軸側ハウジングH-INと出力軸側ハウジングH-OUTの相対的な変位を許容しつつ、入力軸側ハウジングH-INから出力軸側ハウジングH-OUTに回転を伝達する。

【0030】

50

入力軸側ハウジングH - I Nには、入力軸S - I Nのトルクを、第1フレキシブルシャフト1 1 1と第2フレキシブルシャフト1 1 2とに伝達する動力分配機構1 2 0が収められている。動力分配機構1 2 0は、互いにかみ合った第1平歯車1 2 1及び第2平歯車1 2 2を有する。

【0031】

第1平歯車1 2 1は、入力軸S - I Nによって回転され、かつ自己の回転を第1フレキシブルシャフト1 1 1に伝達する。具体的には、入力軸S - I N、第1平歯車1 2 1、及び第1フレキシブルシャフト1 1 1は、この順に直列に並んでおり、これら3者は同じ向きに回転する。第1平歯車1 2 1は、入力軸S - I Nと第1フレキシブルシャフト1 1 1とで支持されている。

10

【0032】

なお、入力軸S - I Nと第1フレキシブルシャフト1 1 1とが、一体のフレキシブルシャフトで構成され、そのフレキシブルシャフトによって第1平歯車1 2 1が貫かれていてもよい。そのフレキシブルシャフトと第1平歯車1 2 1とを、両者の相対的な回転が阻止されるように、例えばスプライン嵌め合わせさせることで、そのフレキシブルシャフトと第1平歯車1 2 1との相対的な回転を阻止できる。

【0033】

第2平歯車1 2 2は、第2フレキシブルシャフト1 1 2につながれている。具体的には、第2平歯車1 2 2は、第2フレキシブルシャフト1 1 2に貫かれており、第2フレキシブルシャフト1 1 2と第2平歯車1 2 2は、両者の相対的な回転が阻止されるように、嵌り合っている。第2平歯車1 2 2は、第2フレキシブルシャフト1 1 2に支持されている。

20

【0034】

第2平歯車1 2 2は、自己の回転を第2フレキシブルシャフト1 1 2に伝達する。第2平歯車1 2 2は、第1平歯車1 2 1と逆向きに回転するので、第2フレキシブルシャフト1 1 2は、第1フレキシブルシャフト1 1 1とは逆向きに回転する。なお、第1平歯車1 2 1と第2平歯車1 2 2の歯車比は1 : 1である。

【0035】

また、入力軸側ハウジングH - I Nは、入力軸S - I Nに貫かれる部分において入力軸S - I Nを支持する軸受けB E 1と、第1フレキシブルシャフト1 1 1に貫かれる部分において第1フレキシブルシャフト1 1 1を支持する軸受けB E 2と、第2フレキシブルシャフト1 1 2に貫かれる部分において第2フレキシブルシャフト1 1 2を支持する軸受けB E 3と、第2平歯車1 2 2を挟んで軸受けB E 3とは反対側において第2フレキシブルシャフト1 1 2を支持する軸受けB E 4とを有する。

30

【0036】

出力軸側ハウジングH - O U Tには、動力合成機構1 3 0が収められている。動力合成機構1 3 0は、動力分配機構1 2 0によって互いに逆向きに回転される第1フレキシブルシャフト1 1 1と第2フレキシブルシャフト1 1 2の各々からトルクを受けると共に、その受けたトルクの向きを揃えて、出力軸S - O U Tに伝達する。

【0037】

動力合成機構1 3 0は、第1フレキシブルシャフト1 1 1に連結される動力合成用反転軸としての反転軸1 3 1と、反転軸1 3 1を第1フレキシブルシャフト1 1 1に連結させ、第1フレキシブルシャフト1 1 1の回転を反転させて反転軸1 3 1に伝達する動力合成用反転機構としての第3平歯車1 3 2及び第4平歯車1 3 3と、反転軸1 3 1及び第2フレキシブルシャフト1 1 2につながれる動力合成用差動歯車としての差動歯車1 3 4とを有する。

40

【0038】

第3平歯車1 3 2は、第1フレキシブルシャフト1 1 1につながれている。具体的には、第3平歯車1 3 2は、第1フレキシブルシャフト1 1 1に貫かれており、第1フレキシブルシャフト1 1 1と第3平歯車1 3 2は、両者の相対的な回転が阻止されるように、嵌

50

り合っている。第3平歯車132は、第1フレキシブルシャフト111に支持されており、かつ第1フレキシブルシャフト111によって回転される。

【0039】

第4平歯車133は、反転軸131につながれている。具体的には、第4平歯車133は、反転軸131に貫かれており、反転軸131と第4平歯車133は、両者の相対的な回転が阻止されるように、嵌り合っている。第4平歯車133は、反転軸131に支持されている。

【0040】

第4平歯車133は、第3平歯車132とかみ合っている。第4平歯車133は、第3平歯車132によって回転され、かつ自己の回転を反転軸131に伝達する。第4平歯車133は、第3平歯車132と逆向きに回転するので、反転軸131は、第1フレキシブルシャフト111とは逆向きに回転する。なお、第3平歯車132と第4平歯車133の歯車比は1:1である。

10

【0041】

出力軸側ハウジングH-OUTは、第1フレキシブルシャフト111に貫かれる部分において第1フレキシブルシャフト111を支持する軸受けBE5と、第3平歯車132の両側方において第1フレキシブルシャフト111を支持する軸受けBE6及びBE7と、第4平歯車133の両側方において反転軸131を支持する軸受けBE8及びBE9とを有する。

【0042】

差動歯車134は、平歯車よりなる親歯車135と、親歯車135と一体に回転する枠体136と、枠体136に収められた第1サイド歯車137及び第2サイド歯車138と、同じく枠体136に収められ、各々第1サイド歯車137と第2サイド歯車138との回数数差に応じた回転数で回転する第1中間歯車139及び第2中間歯車140とを有する。第1サイド歯車137、第2サイド歯車138、第1中間歯車139、及び第2中間歯車140は、かさ歯車よりなる。

20

【0043】

第1サイド歯車137は、反転軸131によって回転される。反転軸131は、枠体136を貫いて、第1サイド歯車137につながれている。反転軸131は、枠体136に対しては、回転自在である。

30

【0044】

第2サイド歯車138は、第2フレキシブルシャフト112によって回転される。第2フレキシブルシャフト112は、親歯車135を貫いて、第2サイド歯車138につながれている。第2フレキシブルシャフト112は、親歯車135に対しては、回転自在である。第2フレキシブルシャフト112は、反転軸131の延長線上に配置され、第2サイド歯車138は、第1サイド歯車137と対向する位置に配置されている。

【0045】

第1中間歯車139と第2中間歯車140の各々は、第1サイド歯車137と第2サイド歯車138の双方にかみ合った状態で、枠体136に取り付けられている。第1中間歯車139と第2中間歯車140の各々は、枠体136に対して回転自在である。

40

【0046】

差動歯車134は、第2フレキシブルシャフト112と反転軸131とで支持されている。出力軸側ハウジングH-OUTは、第2フレキシブルシャフト112に貫かれる部分において第2フレキシブルシャフト112を支持する軸受けBE10を有する。この軸受けBE10と上述した軸受けBE9とが、第2フレキシブルシャフト112と反転軸131とを通じて、差動歯車134を支持している。

【0047】

また、動力合成機構130は、親歯車135とかみ合う第5平歯車141を有する。第5平歯車141は、出力軸S-OUTにつながれている。具体的には、第5平歯車141は、出力軸S-OUTに貫かれており、出力軸S-OUTと第5平歯車141は、両者の

50

相対的な回転が阻止されるように、嵌り合っている。第5平歯車141は、出力軸S-OUTに支持されている。

【0048】

出力軸側ハウジングH-OUTは、第5平歯車141の両側方において出力軸S-OUTを支持する軸受けBE11及びBE12と、出力軸S-OUTに貫かれる部分において出力軸S-OUTを支持する軸受けBE13とを有する。

【0049】

第5平歯車141は、親歯車135によって回転され、かつ自己の回転を出力軸S-OUTに伝達する。第5平歯車141は、親歯車135と逆向きに回転するので、出力軸S-OUTは、親歯車135と逆向きに回転する。

10

【0050】

以下、上述した動力伝達装置100の作用について説明する。

【0051】

まず、モータMTと被回転駆動体RAとの相対的な回転であるねじり変位がない場合について説明する。

【0052】

モータMTが入力軸S-INを回転させると、動力分配機構120が、入力軸S-INのトルクを、第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112に分配する。第1フレキシブルシャフト111は入力軸S-INと同じ向きに回転し、第2フレキシブルシャフト112は入力軸S-INと逆向きに回転する。第1平歯車121と第2平歯車122の歯車比が1:1であるため、第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112の回転角度は等しい。

20

【0053】

第1フレキシブルシャフト111の回転は、第3平歯車132及び第4平歯車133によって反転されて反転軸131に伝達され、さらに反転軸131から第1サイド歯車137に伝達される。一方、第2フレキシブルシャフト112の回転は、第2サイド歯車138に伝達される。

【0054】

反転軸131が第2フレキシブルシャフト112と同じ向きに回転するので、第1サイド歯車137と第2サイド歯車138が、同じ向きに回転する。また、第3平歯車132と第4平歯車133の歯車比が1:1であるため、第1サイド歯車137と第2サイド歯車138の回転角度は等しい。このため、第1中間歯車139と第2中間歯車140は、回転しない。

30

【0055】

第1サイド歯車137及び第2サイド歯車138は、回転しない第1中間歯車139及び第2中間歯車140を通じて、各々の回転を枠体136に伝達する。この結果、枠体136と一体をなす親歯車135も回転する。親歯車135の回転は、第5平歯車141を通じて出力軸S-OUTに伝達される。

【0056】

第5平歯車141は、親歯車135と逆向きに回転するので、出力軸S-OUTは、入力軸S-INと同じ向きに同じ回転角度だけ回転する。被回転駆動体RAは、出力軸S-OUTから回転を受け、受けた回転の動力によって作動する。

40

【0057】

次に、理解を容易にするために、モータMTが停止しており、かつ入力軸S-INが入力軸側ハウジングH-INに対して回転しない状態で、モータMT、入力軸側ハウジングH-IN、及び中間軸構造体110に対して、出力軸側ハウジングH-OUT及び被回転駆動体RAがねじり変位した場合について説明する。

【0058】

この場合、動力合成機構130にとっては、第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112の各々が、同じ向きに回転したことになる。つまり、動力合成

50

機構 130 は、第 1 フレキシブルシャフト 111 と第 2 フレキシブルシャフト 112 とから同じ向きのトルクを受ける。従って、第 3 平歯車 132 と第 2 サイド歯車 138 とが同じ向きに回転する。

【0059】

第 3 平歯車 132 の回転は、反転されて第 1 サイド歯車 137 に伝達されるので、第 1 サイド歯車 137 と第 2 サイド歯車 138 がちょうど逆向きに回転する。ここでは理解を容易にするために、第 1 サイド歯車 137 と第 2 サイド歯車 138 の回転角度の絶対値が同じとする。

【0060】

すると、第 1 サイド歯車 137 及び第 2 サイド歯車 138 の回転は、第 1 中間歯車 139 及び第 2 中間歯車 140 の回転によって吸収されるため、枠体 136 には伝達されない。つまり、親歯車 135 は回転しない。このため、出力軸 S - O U T も回転しない。このため、被回転駆動体 R A には回転が伝達されない。

10

【0061】

以上のようにして、モータ M と被回転駆動体 R A との間に図 1 B に示すねじり変位が発生した場合でも、そのねじり変位に伴うねじり応力が、第 1 中間歯車 139 及び第 2 中間歯車 140 の回転によって逃がされる。このため、そのねじり応力に起因した被回転駆動体 R A と出力軸 S - O U T との相対的な回転が回避される。

【0062】

以上、モータ M T が停止した事例を挙げて、動力伝達装置 100 の作用を説明した。次に、モータ M T が入力軸 S - I N を回転させる場合も含む、動力伝達装置 100 の一般的な作用について説明する。

20

【0063】

モータ M T と被回転駆動体 R A との相対的な回転であるねじり変位によって、第 1 フレキシブルシャフト 111 及び第 2 フレキシブルシャフト 112 と、動力合成機構 130 とが相対的に回転すると、動力合成機構 130 に対して、第 1 フレキシブルシャフト 111 と第 2 フレキシブルシャフト 112 の回転角度に差が発生する。つまり、動力合成機構 130 が第 1 フレキシブルシャフト 111 から受ける回転の回転角度と、第 2 フレキシブルシャフト 112 から受ける回転の回転角度とに差が発生する。

【0064】

なお、ここでいう回転角度とは、回転の向きを表す正負の符号も含む概念である。本明細書において、第 1 フレキシブルシャフト 111 の回転角度は、入力軸側ハウジング H - I N から出力軸側ハウジング H - O U T に向かう方向にみて時計回りを正とし、第 2 フレキシブルシャフト 112 の回転角度は、同じく入力軸側ハウジング H - I N から出力軸側ハウジング H - O U T に向かう方向にみて反時計回りを正とする。但し、回転角度の差は、絶対値で表される概念とする。

30

【0065】

例えば、第 1 フレキシブルシャフト 111 の回転角度が $[rad]$ で、第 2 フレキシブルシャフト 112 の回転角度も $[rad]$ であるように、両者が動力分配機構 120 によってちょうど逆向きに回転されている状態で、両者と動力合成機構 130 とが相対的に回転したとする。すると、動力合成機構 130 が、第 1 フレキシブルシャフト 111 と第 2 フレキシブルシャフト 112 のうち一方から受ける回転の回転角度は $+ a [rad]$ に変化し、他方から受ける回転の回転角度は $- b [rad]$ に変化する（但し、 $a > 0$ 、 $b > 0$ とする）。この結果、動力合成機構 130 に対して、回転角度の差 $a + b [rad]$ が発生する。

40

【0066】

また、第 1 フレキシブルシャフト 111 と第 2 フレキシブルシャフト 112 の回転角度がいずれもゼロ、即ち 0 がゼロである状態で、両者と動力合成機構 130 とが相対的に回転した場合、動力合成機構 130 にとっては、第 1 フレキシブルシャフト 111 と第 2 フレキシブルシャフト 112 とが同じ向きに回転したことになる。このため、動力合成機構

50

130は、第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112のうち一方から回転角度 c [rad] の回転を受け、他方から回転角度 $-d$ [rad] の回転を受ける（但し、 $c > 0$ 、 $d > 0$ とする）。この場合、動力合成機構130に対して、回転角度の差 $c + d$ [rad] が発生したことになる。

【0067】

本実施形態では、第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112とが並列に延在しているので、以上のように、第1フレキシブルシャフト111及び第2フレキシブルシャフト112と、動力合成機構130との相対的な回転が、動力合成機構130に対する第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112との回転角度の差として現れる。

10

【0068】

そして、その回転角度の差は、差動歯車134において第1中間歯車139及び第2中間歯車140の回転によって吸収される。これにより、図1Bに示したねじり変位に伴うねじり応力が逃がされる。

【0069】

なお、親歯車135は、第1サイド歯車137の回転角度と、第2サイド歯車138の回転角度の平均値に等しい回転角度だけ回転する。但し、親歯車135、第1サイド歯車137、及び第2サイド歯車138の回転角度の正の向きは、第2フレキシブルシャフト112の回転角度の正の向きと同じであるとする。第1フレキシブルシャフト111と第1サイド歯車137の回転角度は正負の符号も含めて等しく、第2フレキシブルシャフト112と第2サイド歯車138の回転角度は正負の符号も含めて等しい。このため、親歯車135の回転角度は、動力合成機構130が第1フレキシブルシャフト111から受ける回転の回転角度と、第2フレキシブルシャフト112から受ける回転の回転角度との平均値に等しい。

20

【0070】

例えば、動力合成機構130が、第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112のうち一方から受ける回転の回転角度が $+a$ [rad]、他方から受ける回転の回転角度が $-b$ [rad] である場合、親歯車135の回転角度は、 $+(a - b) / 2$ [rad] であり、からの誤差は $(a - b) / 2$ [rad] に抑えられる。

30

【0071】

$a \neq b$ ならば、ねじり変位に伴うねじり応力は完全には逃がされず、出力軸S-OUTの回転角度には、上記ねじり変位が発生する前の第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112の各々の回転角度 [rad] から $(a - b) / 2$ [rad] だけ誤差が生じる。この誤差は、モータMTの動力に基づかない回転として、被回転駆動体RAに伝達され得る。

【0072】

しかし、 $a = b$ ならば、ねじり変位に伴うねじり応力が完全に逃がされ、親歯車135の回転角度は、上記ねじり変位が発生する前の第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112の各々の回転角度 [rad] と同じ値に維持される。第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112とに、ほぼ等しいねじり剛性をもたせることで、 $a = b$ とすることができる。

40

【0073】

また、動力合成機構130が、第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112のうち一方から受ける回転の回転角度が c [rad]、他方から受ける回転の回転角度が $-c$ [rad] である場合、親歯車135の回転角度は $(c - c) / 2 = 0$ [rad] に抑えられる。即ち、上述した $a = b$ の場合と同様、ねじり応力が完全に逃がされ、モータMTの動力に基づかない回転が被回転駆動体RAに伝達されることはない。

【0074】

50

以上説明したように、本実施形態に係る動力伝達装置 100 によれば、モータ MT と被回転駆動体 RA との相対的な回転であるねじり変位が発生した場合でも、そのねじり変位に伴うねじり応力が差動歯車 134 で逃がされる。このため、そのねじり応力に起因した被回転駆動体 RA と出力軸 S - O U T との相対的な回転が抑制される。従って、モータ MT の動力に基づかない回転が被回転駆動体 RA に伝達されにくい。

【0075】

[実施形態 2]

上記実施形態では、第 1 サイド歯車 137 及び第 2 サイド歯車 138 から親歯車 135 に回転を伝達する態様で差動歯車 134 を用いたが、親歯車 135 から第 1 サイド歯車 137 及び第 2 サイド歯車 138 に回転が伝達される態様で差動歯車 134 を用いてもよい。以下、その具体例について説明する。

10

【0076】

図 3 に示すように、本実施形態に係る動力伝達装置 200 は、図 2 に示した構成において、入力軸 S - I N と出力軸 S - O U T の役割を入れ替えたものである。図 2 に示した動力合成機構 130 の構成が、本実施形態では動力分配機構 120' として機能し、図 2 に示した動力分配機構 120 の構成が、本実施形態では動力合成機構 130' として機能する。

【0077】

動力分配機構 120' において、差動歯車 134 は、第 2 フレキシブルシャフト 112 と、動力分配用反転軸としての反転軸 131 との回転角度との差を吸収しつつ、入力軸 S - I N のトルクを、それら第 2 フレキシブルシャフト 112 と反転軸 131 とに分配する動力分配用差動歯車として機能する。第 3 平歯車 132 及び第 4 平歯車 133 は、反転軸 131 の回転を反転させて第 1 フレキシブルシャフト 111 に伝達する動力分配用反転機構として機能する。

20

【0078】

動力合成機構 130' を構成する第 1 平歯車 121 及び第 2 平歯車 122 は、動力分配機構 120' によって互いに逆向きに回転される第 1 フレキシブルシャフト 111 及び第 2 フレキシブルシャフト 112 の各々から回転を受けると共に、その受けた回転の向きを揃えて、出力軸 S - O U T に伝達する。

【0079】

本実施形態においても、モータ MT と被回転駆動体 RA との相対的な回転であるねじり変位に起因して、第 1 フレキシブルシャフト 111 及び第 2 フレキシブルシャフト 112 と、動力分配機構 120' とが相対的に回転すると、動力分配機構 120' にとって、第 1 フレキシブルシャフト 111 と第 2 フレキシブルシャフト 112 の回転角度に差が発生する。そして、その回転角度の差は、第 1 中間歯車 139 及び第 2 中間歯車 140 の回転によって吸収される。これにより、ねじり変位に伴うねじり応力が逃がされる。このため、そのねじり応力に起因した被回転駆動体 RA と出力軸 S - O U T との相対的な回転が抑制される。従って、モータ MT の動力に基づかない回転が被回転駆動体 RA に伝達されにくい。

30

【0080】

[実施形態 3]

上記実施形態 1 では、動力分配機構 120 と動力合成機構 130 のうち、動力合成機構 130 のみが差動歯車 134 を有したが、動力分配機構 120 と動力合成機構 130 の双方が差動歯車 134 を有してもよい。同様に、上記実施形態 2 では、動力分配機構 120' と動力合成機構 130' のうち、動力分配機構 120' のみが差動歯車 134 を有したが、動力分配機構 120' と動力合成機構 130' の双方が差動歯車 134 を備えてもよい。以下、その具体例について説明する。

40

【0081】

図 4 に示すように、本実施形態に係る動力伝達装置 300 では、動力分配機構 120' と動力合成機構 130' の双方が、差動歯車 134 を備える。動力分配機構 120'

50

'の機能は、図3に示した動力分配装置120'の機能と同様であり、動力合成装置130'の機能は、図2に示した動力合成装置130'の機能と同様である。

【0082】

本実施形態によれば、ねじり変位に起因して、第1フレキシブルシャフト111及び第2フレキシブルシャフト112と、動力分配機構120'及び動力合成機構130'の各々が相対的に回転すると、動力分配機構120'に対して、第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112の回転角度に差が発生し、かつ動力合成機構130'に対しても、第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112の回転角度に差が発生する。

【0083】

この場合、動力分配機構120'及び動力合成機構130'の各々が、自己に対する回転角度の差を吸収する。これにより、ねじり変位に伴うねじり応力が逃がされる。このため、そのねじり応力に起因した被回転駆動体RAと出力軸S-OUTとの相対的な回転が抑制される。従って、モータMTの動力に基づかない回転が被回転駆動体RAに伝達されにくい。

【0084】

[実施形態4]

上記実施形態では、第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112とが、互いの外周面が対向するように並んで配置されていたが、第1フレキシブルシャフト111と第2フレキシブルシャフト112の一方が中空管状をなし、他方が一方に挿通された同軸構造を有してもよい。以下、その具体例について説明する。

【0085】

図5に示すように、本実施形態に係る動力伝達装置400は、同軸構造を有する中間軸構造体150を備える。中間軸構造体150が、入力軸側ハウジングH-INと出力軸側ハウジングH-OUTとを連結している。中間軸構造体150は、インナーフレキシブルシャフト151と、中空管状をなすアウターフレキシブルシャフト152とから構成されている。インナーフレキシブルシャフト151及びアウターフレキシブルシャフト152は、いずれも撓んだ状態で回転を伝達可能である。

【0086】

インナーフレキシブルシャフト151は、アウターフレキシブルシャフト152に同軸に挿通されている。インナーフレキシブルシャフト151は、アウターフレキシブルシャフト152に対して回転自在である。

【0087】

図6に示すように、入力軸側ハウジングH-INに収められた動力分配機構160は、入力軸S-INによって回転される第1かさ歯車161と、第1かさ歯車161に対面して配置された第2かさ歯車162と、各々第1かさ歯車161及び第2かさ歯車162とが噛み合い、互いに対面して配置された第3かさ歯車163及び第4かさ歯車164とを有する。第3かさ歯車163及び第4かさ歯車164は、第1かさ歯車161の回転を、第2かさ歯車162に伝達する。第2かさ歯車162は、第1かさ歯車161とは逆向きに回転する。

【0088】

入力軸S-INによって回転される第1かさ歯車161は、自己の回転をインナーフレキシブルシャフト151に伝達する。具体的には、入力軸S-IN、第1かさ歯車161、及びインナーフレキシブルシャフト151は、この順に直列に並んでおり、これら3者は同じ向きに回転する。第1かさ歯車161は、入力軸S-INとインナーフレキシブルシャフト151とで支持されている。

【0089】

なお、入力軸S-INとインナーフレキシブルシャフト151とが一体のフレキシブルシャフトで構成され、そのフレキシブルシャフトと第1かさ歯車161とが、両者の相対的な回転が阻止されるように嵌り合っているようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 0 】

インナーフレキシブルシャフト 1 5 1 は、第 2 かさ歯車 1 6 2 を貫いて、図 5 に示した出力軸側ハウジング H - O U T に向かって延びている。インナーフレキシブルシャフト 1 5 1 は、第 2 かさ歯車 1 6 2 に対しては自在に回転する。

【 0 0 9 1 】

第 2 かさ歯車 1 6 2 は、自己の回転をアウターフレキシブルシャフト 1 5 2 に伝達する。第 2 かさ歯車 1 6 2 は、アウターフレキシブルシャフト 1 5 2 によって支持されている。アウターフレキシブルシャフト 1 5 2 は、第 2 かさ歯車 1 6 2 から、図 5 に示した出力軸側ハウジング H - O U T に向かって延びている。

【 0 0 9 2 】

入力軸側ハウジング H - I N は、入力軸 S - I N に貫かれる部分において入力軸 S - I N を支持する軸受け B E 1 4 と、アウターフレキシブルシャフト 1 5 2 に貫かれる部分においてアウターフレキシブルシャフト 1 5 2 を支持する軸受け B E 1 5 と、第 3 かさ歯車 1 6 3 の回転軸 1 6 3 a を支持する軸受け B E 1 6 と、第 4 かさ歯車 1 6 4 の回転軸 1 6 4 a を支持する軸受け B E 1 7 とを有する。

【 0 0 9 3 】

図 7 に示すように、出力軸側ハウジング H - O U T に収められた動力合成機構 1 7 0 は、インナーフレキシブルシャフト 1 5 1 によって回転される第 5 かさ歯車 1 7 1 と、第 5 かさ歯車 1 7 1 に対面して配置された第 6 かさ歯車 1 7 2 と、各々第 5 かさ歯車 1 7 1 及び第 6 かさ歯車 1 7 2 とかみ合い、互いに対面して配置された第 7 かさ歯車 1 7 3 及び第 8 かさ歯車 1 7 4 とを有する。第 7 かさ歯車 1 7 3 及び第 8 かさ歯車 1 7 4 は、第 5 かさ歯車 1 7 1 の回転を、第 6 かさ歯車 1 7 2 に伝達する。第 6 かさ歯車 1 7 2 は、第 5 かさ歯車 1 7 1 とは逆向きに回転する。

【 0 0 9 4 】

第 5 かさ歯車 1 7 1 は、インナーフレキシブルシャフト 1 5 1 に貫かれており、インナーフレキシブルシャフト 1 5 1 と第 5 平歯車 1 7 1 は、両者の相対的な回転が阻止されるように、嵌り合っている。

【 0 0 9 5 】

出力軸側ハウジング H - O U T は、第 5 かさ歯車 1 7 1 を貫いたインナーフレキシブルシャフト 1 5 1 を支持する軸受け B E 1 8 と、第 7 かさ歯車 1 7 3 の回転軸 1 7 3 a を支持する軸受け B E 1 9 と、第 8 かさ歯車 1 7 4 の回転軸 1 7 4 a を支持する軸受け B E 2 0 とを有する。

【 0 0 9 6 】

また、動力合成機構 1 7 0 は、第 6 かさ歯車 1 7 2 によって回転される動力合成用反転軸としてのチューブシャフト 1 7 5 と、図 2 にも示した差動歯車 1 3 4 とを有する。

【 0 0 9 7 】

差動歯車 1 3 4 の第 1 サイド歯車 1 3 7 は、チューブシャフト 1 7 5 によって回転される。チューブシャフト 1 7 5 は、差動歯車 1 3 4 の枠体 1 3 6 を貫いて、第 1 サイド歯車 1 3 7 につながれている。チューブシャフト 1 7 5 は、枠体 1 3 6 に対しては、自在に回転する。

【 0 0 9 8 】

一方、差動歯車 1 3 4 の第 2 サイド歯車 1 3 8 は、アウターフレキシブルシャフト 1 5 2 によって回転される。アウターフレキシブルシャフト 1 5 2 は、差動歯車 1 3 4 の親歯車 1 3 5 を貫いて、第 2 サイド歯車 1 3 8 につながれている。アウターフレキシブルシャフト 1 5 2 は、親歯車 1 3 5 に対しては、自在に回転する。

【 0 0 9 9 】

出力軸側ハウジング H - O U T は、チューブシャフト 1 7 5 を支持する軸受け B E 2 1 と、アウターフレキシブルシャフト 1 5 2 によって貫かれる部分において、アウターフレキシブルシャフト 1 5 2 を支持する軸受け B E 2 2 とを有する。軸受け B E 2 1 及び B E 2 2 が、チューブシャフト 1 7 5 及びアウターフレキシブルシャフト 1 5 2 を通じて、差

10

20

30

40

50

動歯車 134 を支持している。

【0100】

なお、差動歯車 134 は、インナーフレキシブルシャフト 151 によって回転される第 5 かさ歯車 171 よりも、図 5 及び図 6 に示した入力軸側ハウジング H - IN に近い位置に配置されている。インナーフレキシブルシャフト 151 は、第 2 サイド歯車 138 及び第 1 サイド歯車 137 を貫いて、チューブシャフト 175 内に挿通され、さらに第 6 かさ歯車 172 を貫いて、第 5 かさ歯車 171 につながれている。

【0101】

インナーフレキシブルシャフト 151 は、第 2 サイド歯車 138、第 1 サイド歯車 137、チューブシャフト 175、及び第 6 かさ歯車 172 に対しては、自在に回転する。

10

【0102】

以下、本実施形態に係る動力伝達装置 400 の作用について説明する。

【0103】

まず、モータ MT と被回転駆動体 RA との相対的な回転であるねじり変位がない場合について説明する。

【0104】

図 5 に示すモータ MT が入力軸 S - IN を回転させると、図 6 に示す動力分配機構 160 が、入力軸 S - IN のトルクを、インナーフレキシブルシャフト 151 とアウターフレキシブルシャフト 152 に分配する。動力分配機構 160 は、インナーフレキシブルシャフト 151 を入力軸 S - IN と同じ向きに回転させ、アウターフレキシブルシャフト 152 を入力軸 S - IN と逆向きに回転させる。

20

【0105】

インナーフレキシブルシャフト 151 の回転は、インナーフレキシブルシャフト 151 をチューブシャフト 175 に連結させる反転機構としての、第 5 かさ歯車 171、第 6 かさ歯車 172、第 7 かさ歯車 173、及び第 8 かさ歯車 174 の 4 つのかさ歯車によって、反転されてチューブシャフト 175 に伝達され、さらにチューブシャフト 175 から第 1 サイド歯車 137 に伝達される。一方、アウターフレキシブルシャフト 152 の回転は、第 2 サイド歯車 138 に伝達される。

【0106】

チューブシャフト 175 がアウターフレキシブルシャフト 152 と同じ向きに回転するので、第 1 サイド歯車 137 と第 2 サイド歯車 138 が、同じ向きに回転する。この結果、第 1 サイド歯車 137 及び第 2 サイド歯車 138 は、回転しない第 1 中間歯車 139 及び第 2 中間歯車 140 を通じて、各々の回転を枠体 136 に伝達する。このため、枠体 136 と一体をなす親歯車 135 も回転する。親歯車 135 の回転は、第 5 平歯車 141 を通じて出力軸 S - OUT に伝達される。

30

【0107】

第 5 平歯車 141 は、親歯車 135 と逆向きに回転するので、出力軸 S - OUT は、入力軸 S - IN と同じ向きに回転する。図 5 に示した被回転駆動体 RA は、出力軸 S - OUT から回転を受け、受けた回転の動力によって作動する。

【0108】

次に、モータ MT と被回転駆動体 RA との相対的な回転であるねじり変位 によって、インナーフレキシブルシャフト 151 及びアウターフレキシブルシャフト 152 と、動力合成機構 170 とが相対的に回転すると、その回転が、動力合成機構 170 に対するインナーフレキシブルシャフト 151 とアウターフレキシブルシャフト 152 との回転角度の差として現れる。

40

【0109】

なお、本明細書において、インナーフレキシブルシャフト 151 の回転角度は、入力軸側ハウジング H - IN から出力軸側ハウジング H - OUT に向かう方向にみて時計回りを正とし、アウターフレキシブルシャフト 152 の回転角度は、同じく入力軸側ハウジング H - IN から出力軸側ハウジング H - OUT に向かう方向にみて反時計回りを正とする。

50

【 0 1 1 0 】

つまり、動力合成機構 1 7 0 がインナーフレキシブルシャフト 1 5 1 から受ける回転の回転角度と、アウターフレキシブルシャフト 1 5 2 から受ける回転の回転角度とに差が発生する。そして、その回転角度の差は、差動歯車 1 3 4 において第 1 中間歯車 1 3 9 及び第 2 中間歯車 1 4 0 の回転によって吸収される。

【 0 1 1 1 】

これにより、ねじり変位に伴うねじり応力が逃がされるため、そのねじり応力に起因した被回転駆動体 R A と出力軸 S - O U T との相対的な回転が抑制される。従って、意図しない回転、即ちモータ M T の動力に基づかない回転が被回転駆動体 R A に伝達されにくい。

10

【 0 1 1 2 】

[実施形態 5]

上記各実施形態に係る動力伝達装置 1 0 0、2 0 0、3 0 0、及び 4 0 0 は、被回転駆動体 R A への意図しない回転の伝達を抑制する効果をもつため、被回転駆動体 R A の動作に精密さが要求される用途に特に適する。以下、その具体例として、被回転駆動体 R A が口腔内の精密加工を行う場合について説明する。

【 0 1 1 3 】

図 8 に示すように、本実施形態に係る口腔内加工装置 9 0 0 は、歯牙及び骨を加工可能な加工ヘッド W H と、加工ヘッド W H を保持した状態で、患者の顎に固定される変位機構 5 0 0 と、患者の口腔の外部に設置される動力源群 6 0 0 と、変位機構 5 0 0 と動力源群 6 0 0 とをつなぐ動力伝達装置群 7 0 0 と、患者の口腔の外部に配置され、動力源群 6 0 0 を制御する制御装置 8 0 0 とを備える。

20

【 0 1 1 4 】

動力源群 6 0 0 は、各々回転運動を生成する r 方向用モータ 6 0 0 r、z 方向用モータ 6 0 0 z、及び 方向用モータ 6 0 0 によって構成される。

【 0 1 1 5 】

変位機構 5 0 0 は、r 方向用モータ 6 0 0 r を動力源とする被回転駆動体としての r 方向運動変換部 5 0 0 r と、z 方向用モータ 6 0 0 z を動力源とする被回転駆動体としての z 方向運動変換部 5 0 0 z と、 方向用モータ 6 0 0 を動力源とする被回転駆動体としての 方向運動変換部 5 0 0 とを有する。

30

【 0 1 1 6 】

また、変位機構 5 0 0 は、加工ヘッド W H を保持するアーム 5 0 1 も有する。加工ヘッド W H は、歯牙より硬い素材で形成された工具 C T を備え、工具 C T を回転軸 A X 1 の周りに回転させることにより、工具 C T の先端部分において歯牙を切削加工する。ここで切削とは、切れ刃で削ることのみならず、砥粒で削る研削の意味も含む概念とする。

【 0 1 1 7 】

動力伝達装置群 7 0 0 は、r 方向用モータ 6 0 0 r の回転を r 方向運動変換部 5 0 0 r に伝達する r 方向用動力伝達装置 7 0 0 r と、z 方向用モータ 6 0 0 z の回転を z 方向運動変換部 5 0 0 z に伝達する z 方向用動力伝達装置 7 0 0 z と、 方向用モータ 6 0 0 の回転を 方向運動変換部 5 0 0 に伝達する 方向用動力伝達装置 7 0 0 によって構成される。これら r 方向用動力伝達装置 7 0 0 r、 方向用動力伝達装置 7 0 0、及び z 方向用動力伝達装置 7 0 0 z の各々は、既述の動力伝達装置 1 0 0、2 0 0、3 0 0、又は 4 0 0 よりなる。

40

【 0 1 1 8 】

変位機構 5 0 0 は、円柱座標系における半径方向（以下、r 方向とする）、周方向（以下、 方向とする）、及び高さ方向（以下、z 方向とする）の各方向に、加工ヘッド W H を変位させることができる。z 方向は、工具 C T の回転軸 A X 1 に平行な方向である。 方向は、回転軸 A X 1 から離間して回転軸 A X 1 と平行に延びる旋回軸 A X 2 のまわりに、回転軸 A X 1 を旋回させる方向である。r 方向は、回転軸 A X 1 と旋回軸 A X 2 とが対向する方向である。

50

【 0 1 1 9 】

回転軸 A X 1 は、加工ヘッド W H に対して固定されている。旋回軸 A X 2 は、変位機構 5 0 0 に対して固定されている。回転軸 A X 1 が、旋回軸 A X 2 に対して、方向及び r 方向に変位可能である。

【 0 1 2 0 】

r 方向運動変換部 5 0 0 r は、アーム 5 0 1 を介して加工ヘッド W H を保持している。r 方向運動変換部 5 0 0 r は、r 方向用モータ 6 0 0 r から r 方向用動力伝達装置 7 0 0 r を通じて伝達される回転運動を、自己に対するアーム 5 0 1 の進退運動、即ち加工ヘッド W H の r 方向の直線運動に変換する。

【 0 1 2 1 】

z 方向運動変換部 5 0 0 z は、z 方向用モータ 6 0 0 z から z 方向用動力伝達装置 7 0 0 z を通じて伝達される回転運動を、r 方向運動変換部 5 0 0 r の、旋回軸 A X 2 に平行な方向の直線運動、即ち加工ヘッド W H の z 方向の直線運動に変換する。

【 0 1 2 2 】

方向運動変換部 5 0 0 は、方向用モータ 6 0 0 から方向用動力伝達装置 7 0 0 を通じて伝達される回転運動を、r 方向運動変換部 5 0 0 r 及び z 方向運動変換部 5 0 0 z の、旋回軸 A X 2 周りの回転運動、即ち加工ヘッド W H の方向の旋回運動に変換する。

【 0 1 2 3 】

制御装置 8 0 0 は、口腔内の予め指定された道筋に沿って工具 C T の先端が変位するように、r 方向用モータ 6 0 0 r、方向用モータ 6 0 0、及び z 方向用モータ 6 0 0 z の各々の回転数を制御する。

【 0 1 2 4 】

本実施形態に係る口腔内加工装置 9 0 0 によれば、治療中に患者の顎が動力源群 6 0 0 に対して動いたことに伴い、r 方向運動変換部 5 0 0 r が r 方向用モータ 6 0 0 r に対して移動したとしても、その移動に起因するねじり応力を r 方向用動力伝達装置 7 0 0 r が吸収することで、そのねじり応力に起因して r 方向用動力伝達装置 7 0 0 r の出力軸と、r 方向運動変換部 5 0 0 r とが相対的に回転することが抑制される。このため、治療中に患者の顎が動力源群 6 0 0 に対して動いても、口腔内の治療箇所において r 方向の加工誤差が生じにくい。

【 0 1 2 5 】

また、z 方向運動変換部 5 0 0 z が z 方向用モータ 6 0 0 z に対して移動したとしても、その移動に起因するねじり応力を z 方向用動力伝達装置 7 0 0 z が吸収することで、そのねじり応力に起因して z 方向用動力伝達装置 7 0 0 z の出力軸と、z 方向運動変換部 5 0 0 z とが相対的に回転することが抑制される。このため、治療中に患者の顎が動力源群 6 0 0 に対して動いても、口腔内の治療箇所において z 方向の加工誤差が生じにくい。

【 0 1 2 6 】

また、方向運動変換部 5 0 0 が方向用モータ 6 0 0 に対して移動したとしても、その移動に起因するねじり応力を方向用動力伝達装置 7 0 0 が吸収することで、そのねじり応力に起因して方向用動力伝達装置 7 0 0 の出力軸と、方向運動変換部 5 0 0 とが相対的に回転することが抑制される。このため、治療中に患者の顎が動力源群 6 0 0 に対して動いても、口腔内の治療箇所において方向の加工誤差が生じにくい。

【 0 1 2 7 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれらに限られない。例えば、以下の変形も可能である。

【 0 1 2 8 】

図 1 B 及び図 2 ~ 図 5 において、入力軸 S - I N は、モータ M T に対して着脱可能であってもよい。また、出力軸 S - O U T は、被回転駆動体 R A に対して着脱可能であってもよい。また、図 2 ~ 図 4 において、第 1 フレキシブルシャフト 1 1 1 及び第 2 フレキシブルシャフト 1 1 2 は、入力軸側ハウジング H - I N と出力軸側ハウジング H - O U T の少

10

20

30

40

50

なくとも一方に対して着脱可能であってもよい。同様に、図 5 において、インナーフレキシブルシャフト 151 及びアウターフレキシブルシャフト 152 は、入力軸側ハウジング H - I N と出力軸側ハウジング H - O U T の少なくとも一方に対して着脱可能であってもよい。

【 0 1 2 9 】

図 2 ~ 図 4 に示す動力伝達装置 100 ~ 300 は、動力分配機構 120 , 120' と動力合成機構 130 , 130' の少なくとも一方と、第 1 フレキシブルシャフト 111 及び第 2 フレキシブルシャフト 112 との、第 1 フレキシブルシャフト 111 及び第 2 フレキシブルシャフト 112 の長さ方向の相対変位を吸収可能な変位吸収機構を備えてもよい。その変位吸収機構は、例えば、第 1 フレキシブルシャフト 111 又は第 2 フレキシブルシャフト 112 と、それがつながれる歯車とをスプライン嵌め合いさせた構成によって実現できる。同様に、図 5 に示す動力伝達装置 400 も、動力分配機構 160 と動力合成機構 170 の少なくとも一方と、インナーフレキシブルシャフト 151 及びアウターフレキシブルシャフト 152 との、インナーフレキシブルシャフト 151 及びアウターフレキシブルシャフト 152 の長さ方向の相対変位を吸収可能な変位吸収機構を備えてもよい。

10

【 0 1 3 0 】

図 2 には、モータ M T が、入力軸側ハウジング H - I N に対して自在に回転しうる構成を示したが、モータ M T は入力軸側ハウジング H - I N に対して固定されていてもよい。また、被回転駆動体 R A が、出力軸側ハウジング H - O U T に対して自在に回転しうる構成を示したが、被回転駆動体 R A は出力軸側ハウジング H - O U T に対して固定されていてもよい。図 3 ~ 図 5 に示した構成においても同様である。

20

【 0 1 3 1 】

図 5 ~ 図 7 には、入力軸側ハウジング H - I N と出力軸側ハウジング H - O U T との間においてアウターフレキシブルシャフト 152 が露出した構成を示したが、アウターフレキシブルシャフト 152 を覆う被覆部材を備えてもよい。その被覆部材は、入力軸側ハウジング H - I N と出力軸側ハウジング H - O U T の少なくとも一方に固着されていてもよい。

【 0 1 3 2 】

図 6 及び図 7 において、第 2 かさ歯車 162 とインナーフレキシブルシャフト 151 の間、アウターフレキシブルシャフト 152 とインナーフレキシブルシャフト 151 の間、親歯車 135 とアウターフレキシブルシャフト 152 の間、枠体 136 とチューブシャフト 175 の間、枠体 136 とインナーフレキシブルシャフト 151 の間、第 1 サイド歯車 137 とインナーフレキシブルシャフト 151 の間、第 2 サイド歯車 138 とインナーフレキシブルシャフト 151 の間等の摺動部に軸受けを配置してもよい。

30

【 0 1 3 3 】

上記各実施形態 1 ~ 3 では、入力軸 S - I N の回転を出力軸 S - O U T に並列に伝達するための第 1 中間軸及び第 2 中間軸の各々にフレキシブルシャフトを用いたが、第 1 中間軸及び第 2 中間軸はフレキシブルシャフトに限定されない。以下、第 1 中間軸及び第 2 中間軸の変形例について述べる。

【 0 1 3 4 】

図 9 に示すように、変形例に係るユニバーサル軸 180 は、各々棒状の剛体である複数の軸体 181 と、軸体 181 同士をつなぐユニバーサルジョイント 182 とを含んで構成される。このユニバーサル軸 180 を、上記第 1 フレキシブルシャフト 111 と第 2 フレキシブルシャフト 112 の少なくとも一方の代替として用いることができる。ユニバーサル軸 180 も、フレキシブルシャフトと同様、入力軸 S - I N と出力軸 S - O U T との相対変位を許容しつつ、入力軸 S - I N から出力軸 S - O U T に自己の回転運動を伝達することができる。

40

【 0 1 3 5 】

図 2 には、被覆部材 113 a 及び 113 b が入力軸側ハウジング H - I N 及び出力軸側ハウジング H - O U T から離間した構成を示したが、被覆部材 113 a 及び 113 b は、

50

入力軸側ハウジング H - I N と出力軸側ハウジング H - O U T の少なくとも一方に固着されていてもよい。

【 0 1 3 6 】

被覆部材 1 1 3 a 及び 1 1 3 b が、入力軸側ハウジング H - I N と出力軸側ハウジング H - O U T の双方に固着されている場合は、被覆部材 1 1 3 a 及び 1 1 3 b が、入力軸側ハウジング H - I N と出力軸側ハウジング H - O U T との間の相対的な回転のずれを防止する回転ずれ防止部としての役割を果たすことができる。図 3 及び図 4 に示した構成においても同様である。

【 0 1 3 7 】

以下、回転ずれ防止部を備えた実施形態 6 ~ 1 2 について説明する。

10

【 0 1 3 8 】

[実施形態 6]

本実施形態に係る動力伝達装置 1 A は、図 1 0 に示すように、駆動部としてのモータ 2 と、被駆動部 3 と、伝達部 4 と、回転ずれ防止部 5 と、を備える。動力伝達装置 1 A は、モータ 2 (モータ筐体 2 A) と被駆動部 3 (被駆動部筐体 3 A) との間の相対的な回転ずれに起因して被駆動部 3 の回転軸 (被駆動回転軸 3 B) が回転するのを防止することを特徴としている。

【 0 1 3 9 】

モータ 2 は、第 1 の筐体としてのモータ筐体 2 A と、モータ筐体 2 A に対して回転する第 1 の回転軸としてのモータ回転軸 2 B とを備える。モータ 2 は、モータ筐体 2 A 内に設けられた固定子に電流を流すなどして、その回転子を回転するトルクを発生させ、回転子とともに第 1 の回転軸 2 B を回転させる動力源である。

20

【 0 1 4 0 】

被駆動部 3 は、第 2 の筐体としての被駆動部筐体 3 A と、被駆動部筐体 3 A に対して回転可能な第 2 の回転軸としての被駆動回転軸 3 B とを備える。図 1 0 では、図示されていないが、被駆動部筐体 3 A は、不図示の部材に固定されている。

【 0 1 4 1 】

伝達部 4 は、モータ回転軸 2 B の回転力を被駆動回転軸 3 B に伝達する。伝達部 4 は、一端がモータ回転軸 2 B に接続され、他端が被駆動回転軸 3 B に接続されたフレキシブルシャフトで構成される。即ち、伝達部 4 は、モータ回転軸 2 B と被駆動回転軸 3 B との相対変位を許容しつつ、モータ回転軸 2 B の回転力を被駆動回転軸 3 B に伝達する伝達軸で構成される。伝達部 4 は、可撓軸又はたわみ軸と呼ばれる可撓自在な回転軸である。この可撓性により、モータ 2 と被駆動部 3 とは、相対変位を調整可能である。

30

【 0 1 4 2 】

しかしながら、モータ 2 と被駆動部 3 との間の伝達部 4 の伝達方向に沿った軸まわりの回転ずれが生じ、伝達部 4 にねじりが発生すると、そのねじりの反力で被駆動回転軸 3 B が回転するおそれがある。このため、回転ずれ防止部 5 は、モータ筐体 2 A と被駆動部筐体 3 A との間の相対的な回転ずれを防止する。

【 0 1 4 3 】

回転ずれ防止部 5 は、図 1 1 に示すように、保持部としての台座 5 A と、軸受 5 B と、同期部 5 C と、を備える。台座 5 A の側壁には、円形の開口が設けられており、この開口に軸受 5 B が挿入されている。モータ筐体 2 A には円筒部材 2 C が固定されており、円筒部材 2 C が、軸受 5 B に挿入されている。これにより、モータ筐体 2 A は、軸受 5 B を介して台座 5 A によりモータ回転軸 2 B まわりに回転可能に保持される。

40

【 0 1 4 4 】

同期部 5 C は、モータ筐体 2 A のモータ回転軸 2 B まわりの回転と、被駆動部筐体 3 A の被駆動回転軸 3 B まわりの回転とを同期させる。本実施形態では、同期部 5 C として、一端がモータ筐体 2 A に接続され、他端が被駆動部筐体 3 A に接続されたフレキシブルスリーブ 5 C で構成される。同期部 5 C は、フレキシブルシャフト 4 のカバーであり、可撓性を有し、フレキシブルシャフト 4 と同心の筒状体で構成される。同期部 5 C は、モータ

50

筐体 2 A と被駆動部筐体 3 A との相対変位を許容しつつ、モータ筐体 2 A のモータ回転軸 2 B まわりの回転と、被駆動部筐体 3 A の被駆動回転軸 3 B まわりの回転とを同期させる。即ち、同期部 5 C は、被駆動部筐体 3 A が被駆動回転軸 3 B まわりに回転しようとする時、その回転力をモータ筐体 2 A に伝達し、モータ筐体 2 A を同じ方向、同じ角度回転させる。図 10 では、フレキシブルシャフト 4 が見えるように、フレキシブルスリーブ 5 C を一部破砕して示している。

【0145】

次に、本実施形態に係る動力伝達装置 1 A の動作について説明する。

【0146】

モータ 2 がモータ回転軸 2 B を回転すると、その回転力が伝達部 4 を介して被駆動部 3 の被駆動回転軸 3 B へ伝達される。例えば、図 12 に示すように、モータ回転軸 2 B が 1 度回転すると、被駆動回転軸 3 B も 1 度回転する。これに対して、被駆動部筐体 3 A が被駆動回転軸 3 B 又は被駆動回転軸 3 B に平行な軸まわりに 1 度回転したとしても、その回転力がフレキシブルシャフト 5 C を介してモータ筐体 2 A に伝達され、モータ筐体 2 A も 1 度だけ回転する。これにより、モータ筐体 2 A と被駆動部筐体 3 A との回転ずれの発生が防止され、フレキシブルシャフト 4 のねじれを生じさせないようにすることができる。

10

【0147】

以上詳細に説明したように、本実施形態によれば、モータ 2 のモータ回転軸 2 B の回転力を、伝達部 4 を介して被駆動部 3 の被駆動回転軸 3 B に伝達する機構を備える動力伝達装置 1 A が、モータ 2 のモータ筐体 2 A と被駆動部 3 の被駆動部筐体 3 A との相対的な回転ずれを防止する回転ずれ防止部 5 を備えている。この回転ずれ防止部 5 により、モータ筐体 2 A と被駆動部筐体 3 A との相対的な回転ずれが発生しなくなるので、その相対的な回転ずれによる伝達部 4 のねじりの発生が防止される。この結果、意図しない被駆動回転軸 3 B の回転を防止することができる。

20

【0148】

本実施形態では、フレキシブルシャフト 4 の本数を増やすことなく、意図しない被駆動回転軸 3 B の回転を防止することができる。

【0149】

本実施形態に係る動力伝達装置 1 A は、1 系統であったが、複数系統備えることも可能である。

30

【0150】

[実施形態 7]

実施形態 2 について図 13、図 14、図 15 を参照して説明する。上記実施形態に係る動力伝達装置 1 A は 1 系統であったが、本実施形態に係る動力伝達装置 1 B は、2 系統である。

【0151】

本実施形態では、モータ 2 が 2 つ設けられている。モータ 2 は、そのモータ回転軸 2 B が互いに平行となるように上下に配列されている。なお、モータ 2 の配列方向は上下に限定されない。例えば、モータ 2 の配列方向は左右であっても構わない。また、モータ 2 それぞれの取り付け面は同一でなくても良い。例えば、取り付け面が上下又は左右に段違いになっていてもよい。

40

【0152】

また、被駆動部 3 では、被駆動回転軸 3 B が、モータ 2 の数だけ、即ち 2 本設けられている。被駆動部 3 において、被駆動回転軸 3 B は、互いに平行となるように上下に配列されている。なお、被駆動回転軸 3 B の配列方向は上下に限定されない。例えば、被駆動回転軸 3 B の配列方向は左右であっても構わない。また、被駆動回転軸 3 B それぞれの取り付け面は同一でなくてもよい。例えば、その取り付け面が上下又は左右に段違いになっていてもよい。

【0153】

50

さらに、伝達部 4、14 は、モータ 2 の数、即ち 1 本ずつ、計 2 本設けられている。伝達部 4 は、下側のモータ 2 のモータ回転軸 2 B の回転力を、下側の被駆動回転軸 3 B に伝達する。伝達部 14 は、上側のモータ 2 のモータ回転軸 2 B の回転力を、上側の被駆動回転軸 3 B に伝達する。

【0154】

伝達部 4 は、フレキシブルシャフトで構成される。下側のモータ 2、下側の被駆動回転軸 3 B 及び伝達部 4 で、動力伝達の第 1 系統が構成される。回転ずれ防止部 15 は、第 1 系統に対応して、保持部としての台座 15 A と、軸受 15 B と、同期部 15 C、15 D と、を備える。台座 15 A の側壁には、円形の開口が設けられており、この開口に軸受 15 B が挿入されている。下側のモータ 2 のモータ筐体 2 A には円筒部材 2 C が固定されており、円筒部材 2 C が、軸受 15 B に挿入されている。これにより、下側のモータ 2 のモータ筐体 2 A は、軸受 15 B を介して台座 15 A によりモータ回転軸 2 B まわりに回転可能に保持される。

10

【0155】

同期部 15 C は、下側のモータ 2 のモータ筐体 2 A のモータ回転軸 2 B まわりの回転と、被駆動部筐体 3 A の下側の被駆動回転軸 3 B まわりの回転とを同期させる。本実施形態では、同期部 15 C は、一端が被駆動部筐体 3 A に接続された、他端が 2 つのモータ筐体 2 A のうち、下側のモータ筐体 2 A に接続され、フレキシブルスリーブで構成される。同期部 15 C は、フレキシブルシャフト 4 のカバーであり、可撓性を有し、フレキシブルシャフト 4 と同心の筒状体である。同期部 15 C は、被駆動部筐体 3 A とモータ筐体 2 A との相対変位を許容しつつ、接続した下側のモータ筐体 2 A のモータ回転軸 2 B まわりの回転と、被駆動部筐体 3 A の被駆動回転軸 3 B まわりの回転とを同期させる伝達軸である。即ち、同期部 15 C は、被駆動部筐体 3 A が被駆動回転軸 3 B まわりに回転しようとする時、その回転力を下側のモータ 2 のモータ筐体 2 A に伝達し、下側のモータ 2 のモータ筐体 2 A を同じ方向、同じ角度回転させる。図 13 では、フレキシブルシャフト 4 が見えるように、フレキシブルスリーブ 15 C を一部破砕して示している。

20

【0156】

このように、本実施形態に係る動力伝達装置 1 B の第 1 系統の構成は、上記第 1 の実施形態に係る動力伝達装置 1 A の構成とほぼ同等である。

【0157】

上側のモータ 2、上側の被駆動回転軸 3 B 及び伝達部 14 で、第 2 系統が構成される。伝達部 14 は、第 1 の伝達機構としての伝達機構 14 A と、第 2 の伝達機構としての伝達機構 14 B と、を備える。伝達機構 14 A は、他の伝達部、即ち伝達部 4 に近づく方向に、モータ回転軸 2 B の回転力の回転に伴って回転する歯車機構である。図 14 に示すように、伝達機構 14 A は、平歯車 14 A 1、14 A 2、14 A 3 が噛み合っ構成される。平歯車 14 A 1 は、モータ回転軸 2 B の回転に伴って回転し、平歯車 14 A 2、14 A 3 は、軸受 14 C を介して台座 15 A に回転可能に保持されている。平歯車 14 A 1、14 A 3 の回転比は 1 : 1 である。なお、伝達機構 14 A を、回転比が 1 : 1 である歯車 2 枚を噛み合わせる構成とすることにより、伝達機構 14 B を伝達部 4 に近づけるようにしてもよい。ただし、この場合には、上側のモータ 2 のモータ回転軸 2 B を、逆方向に回転させる必要があるうえ、本実施形態のように、歯車を 3 枚使用する場合よりも、伝達機構 14 B と伝達部 4 の距離は遠くなる。

30

40

【0158】

伝達機構 14 B は、一端が平歯車 14 A 3 に接続され、他端が上側の被駆動回転軸 3 B に接続されたフレキシブルシャフトである。伝達機構 14 B は、伝達機構 14 A と上側の被駆動回転軸 3 B との相対変位を許容しつつ、伝達機構 14 A により伝達された回転力を、上側の被駆動回転軸 3 B に伝達する。この伝達部 14 を伝達機構 14 A、14 B で構成すれば、伝達部 14 を伝達部（フレキシブルシャフト）4 に近づけることができるので、伝達部 4、14 の長手方向に関して伝達部 4、14 が占める断面積を小さくすることができる。

50

【 0 1 5 9 】

回転ずれ防止部 1 5 は、第 2 系統に対応して、図 1 3 に示すように、台座 1 5 A と、軸受 1 5 B と、上述の同期部 1 5 C と、同期部 1 5 D と、を備える。台座 1 5 A の側壁には、円形の開口が設けられており、この開口に軸受 1 5 B が挿入されている。上側のモータ 2 のモータ筐体 2 A には円筒部材 2 C が固定されており、円筒部材 2 C が、軸受 1 5 B に挿入されている。これにより、上側のモータ 2 のモータ筐体 2 A は、軸受 1 5 B を介して台座 1 5 A によりモータ回転軸 2 B まわりに回転可能に保持される。このように、台座 1 5 A は、上下の 2 つのモータ 2 を回転可能に保持している。

【 0 1 6 0 】

同期部 1 5 C , 1 5 D は、被駆動部筐体 3 A の被駆動回転軸 3 B まわりの回転と、全てのモータ 2 におけるモータ筐体 2 A のモータ回転軸 2 B まわりの回転とを同期させる。より具体的には、同期部 1 5 C は、前述のようにフレキシブルスリーブであり、同期部 1 5 D は、歯車機構である。同期部 1 5 D は、平歯車 1 5 D 1 , 1 5 D 2 , 1 5 D 3 及び軸受 1 5 E を備える。平歯車 1 5 D 1 , 1 5 D 3 は、モータ回転軸 2 B を中心に回転するようにそれぞれモータ筐体 2 A に固定される。平歯車 1 5 D 1 , 1 5 D 3 の回転比は 1 : 1 である。平歯車 1 5 D 2 は、2 つの平歯車 1 5 D 1 , 1 5 D 3 の間に挿入され、軸受 1 5 E を介して台座 1 5 A に回転可能に支持されている。下側のモータ筐体 2 A に固定された平歯車 1 5 D 1 が回転すると、上側のモータ筐体 2 A に固定された平歯車 1 5 D 3 も同じ角度で回転する。このように、同期部 1 5 D は、同期部 1 5 C に接続された下側のモータ筐体 2 A と、残りの上側のモータ筐体 2 A との間で回転力を等回転比で伝達する。

【 0 1 6 1 】

下側のモータ筐体 2 A に固定された平歯車 1 5 D 1 は、同期部 1 5 C の回転に従って回転する。この回転に合わせて上側のモータ筐体 2 A に固定された平歯車 1 5 D 3 も回転する。このような構成により、同期部 1 5 D は、フレキシブルシャフト 4 に接続された下側のモータ筐体 2 A と、上側のモータ筐体 2 A との間で回転力を伝達する。

【 0 1 6 2 】

次に、本実施形態に係る動力伝達装置 1 B の動作について説明する。

【 0 1 6 3 】

下側のモータ 2 がモータ回転軸 2 B を回転すると、その回転力が伝達部 4 を介して被駆動部 3 の下側の被駆動回転軸 3 B へ伝達される。また、上側のモータ 2 について、モータ回転軸 2 B が回転すると、その回転力が伝達部 1 4 を介して被駆動部 3 の上側の被駆動回転軸 3 B へ伝達される。具体的には、図 1 4 に示すように、上側のモータ 2 のモータ回転軸 2 B が 2 度回転すると、その回転力は平歯車 1 4 A 1 平歯車 1 4 A 2 平歯車 1 4 A 3 というように伝達され平歯車 1 4 A 3 も 2 度回転する。そして平歯車 1 4 A 3 の回転運動が、伝達機構 1 4 B に伝達され、最終的に上側の被駆動回転軸 3 B が 2 度回転する。

【 0 1 6 4 】

さらに、図 1 5 に示すように、被駆動部筐体 3 A が被駆動回転軸 3 B 又は被駆動回転軸 3 B に平行な軸まわりに 2 度回転したとしても、その回転力が同期部 1 5 C を介して下側のモータ 2 のモータ筐体 2 A に伝達され、モータ筐体 2 A が 2 度だけ回転する。そして、下側のモータ 2 のモータ筐体 2 A の回転により、そのモータ筐体 2 A に取り付けられた平歯車 1 5 D 1 が回転し、その回転が平歯車 1 5 D 2、上側のモータ筐体 2 A に取り付けられた平歯車 1 5 D 3 に伝達され、上側のモータ筐体 2 A も 2 度回転する。これにより、モータ筐体 2 A と被駆動部筐体 3 A との回転ずれの発生が防止される。

【 0 1 6 5 】

なお、本実施形態では、歯車機構により、伝達部 1 4 や同期部 1 5 C , 1 5 D を構成したが、歯付プーリ及び歯付ベルトで構成されるプーリ機構のようにスリップしない回転運動の伝達機構を用いて伝達部 1 4 や同期部 1 5 C , 1 5 D を構成するようにしてもよい。また、モータ 2 の数は 2 つには限られず、3 つ以上であってもよい。なお、全ての実施形態において、伝達部、同期部としては、歯車機構又は歯付プーリ及び歯付ベルトで構成さ

10

20

30

40

50

れるプーリ機構のようにスリップしない回転運動の伝達機構が用いられる。

【0166】

[実施形態8]

実施形態8について図16、図17を参照して説明する。本実施形態に係る動力伝達装置1Cは、1系統である。

【0167】

本実施形態に係る動力伝達装置1Cでは、モータ2のモータ回転軸2Bと被駆動部3の被駆動回転軸3Bとの間は、フレキシブルシャフト4Aと、フレキシブルスリーブ4Bで構成される伝達部4が接続している。伝達部4の駆動により、被駆動部3の被駆動回転軸3Bが回転駆動される。

10

【0168】

動力伝達装置1Cは、回転ずれ防止部18を備える。回転ずれ防止部18は、回転板18Aと、回転軸18Bと、保持部18Cと、同期部18Dと、を備える。回転板18Aには、モータ2のモータ筐体2Aが固定されている。第3の回転軸としての回転軸18Bは、モータ回転軸2Bに平行に延びており、回転板18Aを回転させる。保持部18Cは、回転軸18Bを回転可能に保持する。同期部18Dは、モータ筐体2Aの回転軸2Bまわりの回転と、回転板18Aの回転軸18Bまわりの回転とを同期させる。

【0169】

回転板18Aには、回転軸18Bの回転方向に沿って回転する部分の重量分布が均一となるようにカウンターウエイト18Eが設けられている。また、回転板18Aの一部にバネを設け、回転板18Aの回転位置の原点(基準点)を定めるようにしてもよい。また、回転板18Aの重量分布をあえて不均一とすることで、例えば無負荷状態では回転板18Aにおいて一番重い部分が下にくるようにして、回転板18Aの回転位置の原点(基準点)を定めるようにしてもよい。

20

【0170】

モータ2がモータ回転軸2Bを回転すると、その回転力が伝達部4を介して被駆動部3の被駆動回転軸3Bへ伝達される。さらに、被駆動部3が被駆動回転軸3B又は被駆動回転軸3Bに平行な軸まわりに度回転したとしても、その回転力が同期部18Dを介して回転軸18Bに伝達され、回転軸18Bが度だけ回転する。これにより、回転板18Aも度回転する。図17に示すように、回転板18Aが度回転すると、実質的にモータ筐体2Aも度回転する。これにより、被駆動部筐体3Aとモータ筐体2Aとの回転ずれは生じず、伝達部(フレキシブルシャフト)4のねじれが防止される。

30

【0171】

回転板18Aには、複数のモータ2が取り付けられていてもよい。この場合、被駆動部3では、被駆動回転軸3Bが、モータ2の数だけ設けられ、伝達部4(4A, 4B)が、モータ2の数だけ設けられる。この場合、モータ2は、回転軸18Bの回転方向に沿って回転する部分の重量分布が均一となるように回転板18Aに取り付けられるようにするのが望ましい。ただし、回転板18A上でモータ2を不均一に配置することで、回転板18Aの回転位置の原点(基準点)を定めるようにしてもよい。また、回転板18Aの一部に複数のモータ2を集中して配置し、カウンターウエイトで回転板18Aの回転方向の重量分布を調整するようにしてもよい。

40

【0172】

なお、同期部18Dがあればフレキシブルスリーブ4Bはなくてもよい。被駆動部3の被駆動部筐体3B又は被駆動部筐体3Bに平行な軸まわりの回転を同期部18Dに伝えることができるためである。逆に、フレキシブルスリーブ4Bがねじりに対して強いものであれば、同期部18Dがなくてもよい。被駆動部3の被駆動部筐体3B又は被駆動部筐体3Bに平行な軸まわりの回転を回転板18Aに伝えることができるためである。本実施形態のように、フレキシブルスリーブ4Bと同期部18Dの両方を備えている場合であっても、被駆動部3の被駆動部筐体3B又は被駆動部筐体3Bに平行な軸まわりの回転を回転板18Aに伝えることができる。

50

【 0 1 7 3 】

また、本実施形態においても、上記実施形態 7 と同様に、歯車機構やプーリ機構を用いてモータ筐体 2 A 側の伝達部 4 を同期部 1 8 D に近づけるような構成を採用するようにしてもよい。

【 0 1 7 4 】

[実施形態 9]

実施形態 9 について図 1 8、図 1 9 A、図 1 9 B を参照して説明する。本実施形態に係る動力伝達装置 1 D は、2 系統である。

【 0 1 7 5 】

本実施形態では、動力伝達装置 1 D は、モータ 2 と、被駆動部 3 と、伝達部 1 6 とを備える。モータ 2 は、そのモータ回転軸 2 B が互いに平行となるように上下に配列されている。また、被駆動部 3 では、被駆動回転軸 3 B が、モータ 2 の数だけ、即ち 2 本設けられている。被駆動部 3 において、被駆動回転軸 3 B は、互いに平行となるように上下に配列されている。さらに、伝達部 1 6 は、モータ 2 の数、即ち 2 組設けられている。伝達部 1 6 は、各モータ 2 のモータ回転軸 2 B の回転力を、対応する被駆動回転軸 3 B に伝達する。

10

【 0 1 7 6 】

より詳細には、伝達部 1 6 は、第 1 の伝達機構としての伝達機構 1 6 A と、第 2 の伝達機構としての伝達機構 1 6 B と、を備える。伝達機構 1 6 A は、図 1 8 に示すように、他の伝達部 1 6 に近づく方向に、モータ回転軸 2 B の回転力を伝達する。伝達機構 1 6 A は、プーリ 1 6 C、1 6 D とベルト 1 6 E と軸受 1 6 F とで構成される。プーリ 1 6 C は、モータ回転軸 2 B に取り付けられ、プーリ 1 6 D は、軸受 1 6 F を介して台座 1 7 A に対して回転可能に保持されている。ベルト 1 6 E は、プーリ 1 6 C、1 6 D に巻回されている。プーリ 1 6 C、1 6 D の回転比は 1 : 1 である。このため、モータ回転軸 2 B の回転角度と、被駆動回転軸 3 B との回転角度は同じになる（例えば図 1 9 A の回転角度 3）。

20

【 0 1 7 7 】

伝達機構 1 6 B は、伝達機構 1 6 A により伝達された回転力を、被駆動回転軸 3 B の方向に伝達するフレキシブルシャフトである。伝達部 1 6 を伝達機構 1 6 A、1 6 B で構成すれば、伝達部 1 6 を他の伝達部 1 6 に近づけることができるので、伝達部 1 6 の長手方向に関して 2 本の伝達部 1 6 が占める断面積を小さくすることができる。

30

【 0 1 7 8 】

回転ずれ防止部 1 7 は、図 1 8 に示すように、台座 1 7 A と、軸受 1 7 B と、同期部 1 7 C、1 7 D と、を備える。台座 1 7 A の側壁には、円形の開口が設けられており、この開口に軸受 1 7 B が挿入されている。モータ筐体 2 A には円筒部材 2 C が固定されており、円筒部材 2 C が、軸受 1 7 B に挿入されている。これにより、モータ筐体 2 A は、軸受 1 7 B を介して台座 1 7 A によりモータ回転軸 2 B まわりに回転可能に保持される。

【 0 1 7 9 】

同期部 1 7 C（伝達軸）、1 7 D（プーリ機構）は、被駆動部筐体 3 A の被駆動回転軸 3 B まわりの回転と、全てのモータ 2 におけるモータ筐体 2 A のモータ回転軸 2 B まわりの回転とを同期させる。同期部 1 7 C は、一端が第 1 のプーリとしてのプーリ 1 7 D 1 に接続され他端が被駆動部 3 の被駆動部筐体 3 A に接続され、プーリ 1 7 D 1 と被駆動部筐体 3 A との相対変位を許容しつつ、プーリ 1 7 D 1 の回転と、被駆動部筐体 3 A の被駆動回転軸 3 B まわりの回転又は被駆動回転軸 3 B に平行な軸まわりの回転とを同期させるフレキシブルシャフトである。同期部 1 7 D は、プーリ機構である。プーリ機構は、プーリ 1 7 D 1（第 1 のプーリ）、1 7 D 2（第 2 のプーリ）、1 7 D 3（第 2 のプーリ）と、ベルト 1 7 D 4 と、アイドラ 1 7 D 5、アイドラ 1 7 D 6 とを備える。プーリ 1 7 D 1、アイドラ 1 7 D 5、1 7 D 6 は、軸受 1 7 B を介して台座 1 7 A に回転可能に取り付けられている。プーリ 1 7 D 2、1 7 D 3 は、モータ回転軸 2 B を中心に回転するようにそれぞれモータ筐体 2 A に固定される。プーリ 1 7 D 1 は、2 つのプーリ 1 7 D 2、1

40

50

7 D 3 の間に挿入され、ベルト 1 7 D 4 は、プーリ 1 7 D 1 , 1 7 D 2 , 1 7 D 3 に巻回されている。アイドラ 1 7 D 5 , 1 7 D 6 は、ベルト 1 7 D 4 に当接してテンションを与え、プーリ 1 7 D 1 , 1 7 D 2 , 1 7 D 3 がベルト 1 7 D 4 に対して滑らないようにする。プーリ 1 7 D 1 が回転すると、ベルト 1 7 D 4 の駆動により、モータ 2 に固定されたプーリ 1 7 D 2 , 1 7 D 3 も同じ角度で回転する。プーリ 1 7 D 1 , 1 7 D 2 , 1 7 D 3 の回転比は図 1 9 B に示すように、1 : 1 : 1 である。このため、被駆動部筐体 3 A の回転角度と、モータ筐体 2 A の回転角度を同じにすることができる（例えば図 1 9 B の回転角度 3 ）。このように、同期部 1 7 D は、プーリ 1 7 D 1 と、全てのモータ筐体 2 A に取り付けられたプーリ 1 7 D 2 , 1 7 D 3 との間で、等回転比で回転力を伝達する。

【 0 1 8 0 】

以上述べたように、プーリ 1 7 D 1 は、同期部 1 7 C の回転に伴って回転する。この回転に合わせて上下のモータ筐体 2 A に固定されたプーリ 1 7 D 2 , 1 7 D 3 も回転する。このような構成により、被駆動部筐体 3 A の回転にモータ筐体 2 A の回転を同期させることができる。

【 0 1 8 1 】

なお、本実施形態では、プーリ機構（第 1 のプーリ機構、第 2 のプーリ機構）により、伝達部 1 6 や同期部 1 7 C , 1 7 D を構成したが、歯車機構（第 1 の歯車機構、第 2 の歯車機構）を用いて伝達部 1 6 や同期部 1 7 C , 1 7 D を構成するようにしてもよい。この場合、プーリ 1 7 D 1 に代わる歯車が第 1 の歯車となり、モータ筐体 2 A とともに回転するプーリ 1 7 D 2 , 1 7 D 3 に代わり第 1 の歯車から回転運動を伝達される歯車が第 2 の歯車となる。また、モータ 2 の数は 2 つには限られず、3 つ以上であってもよい。また、アイドラの数も 2 つには限られず、1 つや 3 つ以上であってもよい。また、アイドラはなくてもよい。

【 0 1 8 2 】

[実施形態 1 0]

実施形態 1 0 について図 2 0 を参照して説明する。本実施形態に係る動力伝達装置 1 E は、1 系統である。

【 0 1 8 3 】

図 2 0 に示すように、動力伝達装置 1 E は、駆動部 2 ' と被駆動部 3 ' とを備える。駆動部 2 ' は、第 1 の筐体としての筐体 2 A ' と、第 1 の回転軸としての入力軸 2 B ' と、を備える。被駆動部 3 ' は、筐体 3 A ' と、第 2 の回転軸としての出力軸 3 B ' と、を備える。入力軸 2 B ' は、不図示のモータに接続された駆動軸である。動力伝達装置 1 E は、入力軸 2 B ' の回転運動を出力軸 3 B ' に伝達する。

【 0 1 8 4 】

入力軸 2 B ' と出力軸 3 B ' とは、伝達部 4 ' で連結されている。伝達部 4 ' は、第 1 の中間軸としての第 1 のフレキシブルシャフト 4 A ' と、第 2 の中間軸としての第 2 のフレキシブルシャフト 4 B ' とを備える。第 1 のフレキシブルシャフト 4 A ' 及び第 2 のフレキシブルシャフト 4 B ' は、駆動部 2 ' と被駆動部 3 ' との間をつなぐ部分のみ可撓性を有し、他の部分では剛体軸となっている。第 1 のフレキシブルシャフト 4 A ' 及び第 2 のフレキシブルシャフト 4 B ' は、自在に回転し、入力軸 2 B ' の回転運動を出力軸 3 B ' に並列に伝達する。このため、第 1 のフレキシブルシャフト 4 A ' と第 2 のフレキシブルシャフト 4 B ' の各々は、筐体 2 A ' と筐体 3 A ' の相対的な変位を許容しつつ、筐体 2 A ' から筐体 3 A ' に回転力を伝達可能である。

【 0 1 8 5 】

駆動部 2 ' は、入力軸 2 B ' の回転力を、第 1 のフレキシブルシャフト 4 A ' と第 2 のフレキシブルシャフト 4 B ' とに伝達する。駆動部 2 ' は、互いにかみ合った平歯車 2 1 及び平歯車 2 2 を有する。平歯車 2 1 は入力軸 2 B ' によって回転され、その回転運動を第 1 のフレキシブルシャフト 4 A ' に伝達する。入力軸 2 B ' 、平歯車 2 1 及び第 1 のフレキシブルシャフト 4 A ' は、同じ向きに回転する。

【 0 1 8 6 】

10

20

30

40

50

平歯車 22 は、第 2 のフレキシブルシャフト 4 B' に接続されている。平歯車 22 は、回転運動を第 2 のフレキシブルシャフト 4 B' に伝達する。平歯車 22 は、平歯車 21 と逆向きに回転するので、第 2 のフレキシブルシャフト 4 B' は、第 1 のフレキシブルシャフト 4 A' とは逆向きに回転する。平歯車 21 と平歯車 22 の回転比は 1 : 1 である。

【0187】

被駆動部 3' は、駆動部 2' によって互いに逆向きに回転される第 1 のフレキシブルシャフト 4 A' 及び第 2 のフレキシブルシャフト 4 B' の各々から受けた回転力を、向きを揃えて合成して出力軸 3 B' に伝達する。被駆動部 3' は、反転軸 31 と、反転軸 31 を第 1 のフレキシブルシャフト 4 A' に連結させ、第 1 のフレキシブルシャフト 4 A' の回転を反転させて反転軸 31 に伝達する平歯車 32 及び平歯車 33 と、反転軸 31 及び第 2 のフレキシブルシャフト 4 B' につながる差動歯車 34 とを有する。

10

【0188】

平歯車 32 は、第 1 のフレキシブルシャフト 4 A' に連結されている。即ち、平歯車 32 は、第 1 のフレキシブルシャフト 4 A' の回転に伴って回転する。平歯車 33 は、反転軸 31 に連結されている。平歯車 33 は、平歯車 32 とかみ合っている。平歯車 33 は、平歯車 32 によって回転され、回転運動を反転軸 31 に伝達する。平歯車 33 は、平歯車 32 と逆向きに回転するので、反転軸 31 は第 1 のフレキシブルシャフト 4 A' とは逆向きに回転する。平歯車 32 と平歯車 33 の回転比は 1 : 1 である。

【0189】

差動歯車 34 は、平歯車である親歯車 35 と、サイド歯車 37 及びサイド歯車 38 と、各々サイド歯車 37 とサイド歯車 38 との回転数差に応じた回転数で回転する中間歯車 39 及び中間歯車 40 とを有する。サイド歯車 37、サイド歯車 38、中間歯車 39 及び中間歯車 40 は、かさ歯車である。

20

【0190】

サイド歯車 37 は、反転軸 31 の回転に伴って回転する。サイド歯車 38 は、第 2 のフレキシブルシャフト 4 B' によって回転される。第 2 のフレキシブルシャフト 4 B' は、親歯車 35 を貫いて、サイド歯車 38 に連結されている。第 2 のフレキシブルシャフト 4 B' は、親歯車 35 に対して回転自在である。第 2 のフレキシブルシャフト 4 B' は、反転軸 31 の延長線上に配置され、サイド歯車 38 は、サイド歯車 37 と対向する位置に配置されている。中間歯車 39 と中間歯車 40 の各々は、サイド歯車 37 とサイド歯車 38 の双方にかみ合っている。

30

【0191】

また、被駆動部 3' は、親歯車 35 とかみ合う平歯車 41 を有する。平歯車 41 は、出力軸 3 B' に連結されている。平歯車 41 は、親歯車 35 によって回転され、その回転運動を出力軸 3 B' に伝達する。平歯車 41 は、親歯車 35 と逆向きに回転するので、出力軸 3 B' は、親歯車 35 と逆向きに回転する。

【0192】

また、動力伝達装置 1 E にも筐体 2 A' と筐体 3 A' との回転ずれを防止する回転ずれ防止部 5' を備えている。回転ずれ防止部 5' は、軸受 5 B' を介して筐体 2 A' を回転可能に保持する保持部 5 A' と、筐体 2 A' と筐体 3 A' とを接続する同期部 5 C' とで構成される。

40

【0193】

モータが入力軸 2 B' を回転させると、駆動部 2' が、入力軸 2 B' の回転力を、第 1 のフレキシブルシャフト 4 A' と第 2 のフレキシブルシャフト 4 B' に分配する。第 1 のフレキシブルシャフト 4 A' は入力軸 2 B' と同じ向きに回転し、第 2 のフレキシブルシャフト 4 B' は入力軸 2 B' と逆向きに回転する。平歯車 21 と平歯車 22 の回転比が 1 : 1 であるため、第 1 のフレキシブルシャフト 4 A' と第 2 のフレキシブルシャフト 4 B' の回転角度は等しくなっている。

【0194】

第 1 のフレキシブルシャフト 4 A' の回転は、平歯車 32 及び平歯車 33 によって反転

50

されて反転軸 3 1 に伝達され、さらに反転軸 3 1 からサイド歯車 3 7 に伝達される。一方、第 2 のフレキシブルシャフト 4 B ' の回転は、サイド歯車 3 8 に伝達される。反転軸 3 1 が第 2 のフレキシブルシャフト 4 B ' と同じ向きに回転するので、サイド歯車 3 7 とサイド歯車 3 8 が、同じ向きに回転する。また、平歯車 3 2 と平歯車 3 3 の回転比が 1 : 1 であるため、サイド歯車 3 7 とサイド歯車 3 8 の回転角度は等しくなる。このため、中間歯車 3 9 と中間歯車 4 0 は、回転しない。

【 0 1 9 5 】

サイド歯車 3 7 及びサイド歯車 3 8 は、回転しない中間歯車 3 9 及び中間歯車 4 0 を介して、各々の回転に伴って親歯車 3 5 も回転する。親歯車 3 5 の回転は、平歯車 4 1 を通じて出力軸 3 B ' に伝達される。平歯車 4 1 は、親歯車 3 5 と逆向きに回転するので、出力軸 3 B ' は、入力軸 2 B ' と同じ向きに同じ回転角度だけ回転する。

10

【 0 1 9 6 】

駆動部 2 ' と被駆動部 3 ' との相対的な回転ずれは、回転ずれ防止部 5 ' によって防止されている。即ち、同期部 5 C ' によって被駆動部 3 ' の筐体 3 A ' の回転に伴って、駆動部 2 ' の筐体 2 A ' も回転する。これにより、駆動部 2 ' と被駆動部 3 ' との相対的な回転ずれが防止される。

【 0 1 9 7 】

さらに、万が一、回転ずれ防止部 5 ' の許容範囲を超え、駆動部 2 ' と被駆動部 3 ' との相対的な回転ずれが発生した場合、被駆動部 3 ' にとっては、第 1 のフレキシブルシャフト 4 A ' と第 2 のフレキシブルシャフト 4 B ' の各々が、同じ向きに回転したことになる。この場合、被駆動部 3 は、第 1 のフレキシブルシャフト 4 A ' と第 2 のフレキシブルシャフト 4 B ' とから同じ向きの回転力を受ける。従って、平歯車 3 2 とサイド歯車 3 8 とが同じ向きに回転する。平歯車 3 2 の回転は、反転されてサイド歯車 3 7 に伝達されるので、サイド歯車 3 7 とサイド歯車 3 8 がちょうど逆向きに回転する。サイド歯車 3 7 とサイド歯車 3 8 の回転角度の絶対値は同じである。すると、サイド歯車 3 7 及びサイド歯車 3 8 の回転は、中間歯車 3 9 及び中間歯車 4 0 の回転によって吸収されるため、親歯車 3 5 は回転しない。このため、出力軸 3 B ' も回転しなくなる。

20

【 0 1 9 8 】

以上のようにして、駆動部 2 ' と被駆動部 3 ' との間に相対的な回転ずれが発生した場合でも、出力軸 3 B ' の回転が防止され、最悪でも抑制される。

30

【 0 1 9 9 】

[実施形態 1 1]

実施形態 1 1 について、図 2 1 を参照して説明する。本実施形態に係る動力伝達装置 1 F は、1 系統である。

【 0 2 0 0 】

図 2 1 に示すように、本実施形態に係る動力伝達装置 1 F は、駆動部 2 " と、被駆動部 3 " と、伝達部 4 " と、を備える。伝達部 4 " は、インナーフレキシブルシャフト 4 A " と、中空管状をなすアウターフレキシブルシャフト 4 B " とを備える。インナーフレキシブルシャフト 4 A " 及びアウターフレキシブルシャフト 4 B " は、可撓性を有し、撓んだ状態で回転を伝達可能である。インナーフレキシブルシャフト 4 A " は、アウターフレキシブルシャフト 4 B " に同軸に挿通されている。インナーフレキシブルシャフト 4 A " は、アウターフレキシブルシャフト 4 B " に対して回転自在である。

40

【 0 2 0 1 】

駆動部 2 " は、筐体 2 A " と入力軸 2 B " とを備える。筐体 2 A " 内には、入力軸 2 B " の回転に従って回転するかさ歯車 6 1 と、かさ歯車 6 1 に対面して配置されたかさ歯車 6 2 と、各々かさ歯車 6 1 及びかさ歯車 6 2 とかみ合い、互いに対面して配置されたかさ歯車 6 3 及びかさ歯車 6 4 とを有する。かさ歯車 6 3 及びかさ歯車 6 4 は、かさ歯車 6 1 の回転を、かさ歯車 6 2 に伝達する。かさ歯車 6 2 は、かさ歯車 6 1 とは逆向きに回転する。

【 0 2 0 2 】

50

かさ歯車 6 1 は、回転運動をインナーフレキシブルシャフト 4 A " に伝達する。入力軸 2 B "、かさ歯車 6 1 及びインナーフレキシブルシャフト 4 A " は、同じ向きに回転する。インナーフレキシブルシャフト 4 A " は、かさ歯車 6 2 を貫通しており、かさ歯車 6 2 に対して自在に回転する。

【 0 2 0 3 】

かさ歯車 6 2 は、回転運動をアウターフレキシブルシャフト 4 B " に伝達する。かさ歯車 6 2 は、アウターフレキシブルシャフト 4 B " の一端に接続されている。アウターフレキシブルシャフト 4 B " の他端は、被駆動部 3 " の筐体 3 A " に向かって延びている。

【 0 2 0 4 】

被駆動部 3 " は、インナーフレキシブルシャフト 4 A " の他端に接続されて回転されるかさ歯車 7 1 と、かさ歯車 7 1 に対面して配置されたかさ歯車 7 2 と、各々かさ歯車 7 1 及びかさ歯車 7 2 とかみ合い、互いに対面して配置されたかさ歯車 7 3 及びかさ歯車 7 4 とを備える。かさ歯車 7 3 及びかさ歯車 7 4 は、かさ歯車 7 1 の回転を、かさ歯車 7 2 に伝達する。かさ歯車 7 2 は、かさ歯車 7 1 とは逆向きに回転する。

【 0 2 0 5 】

また、被駆動部 3 " は、かさ歯車 7 2 によって回転されるチューブシャフト 7 5 と、差動歯車 3 4 とを有する。差動歯車 3 4 のサイド歯車 3 7 は、チューブシャフト 7 5 によって回転される。チューブシャフト 7 5 は、差動歯車 3 4 を貫いて、サイド歯車 3 7 につながれている。チューブシャフト 7 5 は、親歯車 3 5 に対して自在に回転する。

【 0 2 0 6 】

差動歯車 3 4 のサイド歯車 3 8 は、アウターフレキシブルシャフト 4 B " によって回転される。アウターフレキシブルシャフト 4 B " はサイド歯車 3 8 につながれている。アウターフレキシブルシャフト 4 B " は、親歯車 3 5 に対して自在に回転する。

【 0 2 0 7 】

なお、差動歯車 3 4 は、インナーフレキシブルシャフト 4 A " によって回転されるかさ歯車 7 1 よりも、筐体 2 A " に近い位置に配置されている。インナーフレキシブルシャフト 4 A " は、サイド歯車 3 8 及びサイド歯車 3 7 を貫いて、チューブシャフト 7 5 内に挿通され、さらにかさ歯車 7 2 を貫いて、かさ歯車 7 1 につながれている。インナーフレキシブルシャフト 4 A " は、サイド歯車 3 8、サイド歯車 3 7、チューブシャフト 7 5 及びかさ歯車 7 2 に対しては、自在に回転する。

【 0 2 0 8 】

また、動力伝達装置 1 F にも筐体 2 A " と筐体 3 A " との回転ずれを防止する回転ずれ防止部 5 " を備えている。回転ずれ防止部 5 " は、軸受 5 B " を介して筐体 2 A " を回転可能の保持する保持部 5 A " と、筐体 2 A " と筐体 3 A " とを接続する同期部 5 C " とで構成される。

【 0 2 0 9 】

モータが入力軸 2 B " を回転させると、入力軸 2 B " の回転力は、インナーフレキシブルシャフト 4 A " とアウターフレキシブルシャフト 4 B " とに分配される。インナーフレキシブルシャフト 4 A " は、入力軸 2 A " と同じ向きに回転し、アウターフレキシブルシャフト 4 B " は、入力軸 2 A " と逆向きに回転する。

【 0 2 1 0 】

インナーフレキシブルシャフト 4 A " の回転は、インナーフレキシブルシャフト 4 A " をチューブシャフト 7 5 に連結させる反転機構としての、かさ歯車 7 1、かさ歯車 7 2、かさ歯車 7 3 及びかさ歯車 7 4 の 4 つのかさ歯車によって、反転されてチューブシャフト 7 5 に伝達され、さらにチューブシャフト 7 5 からサイド歯車 3 7 に伝達される。一方、アウターフレキシブルシャフト 4 B " の回転は、サイド歯車 3 8 に伝達される。

【 0 2 1 1 】

この場合、チューブシャフト 7 5 がアウターフレキシブルシャフト 4 B " と同じ向きに回転するので、サイド歯車 3 7 とサイド歯車 3 8 が、同じ向きに回転する。これにより、サイド歯車 3 7 及びサイド歯車 3 8 のそれぞれの回転運動は、回転しない中間歯車 3 9 及

10

20

30

40

50

び中間歯車 40 を介して親歯車 35 に伝達される。親歯車 35 の回転は、平歯車 41 を介して出力軸 3B に伝達される。平歯車 41 は、親歯車 35 と逆向きに回転するので、出力軸 3B は入力軸 2B と同じ向きに回転する。

【0212】

駆動部 2 と被駆動部 3 との相対的な回転ずれは、回転ずれ防止部 5 によって防止されている。即ち、同期部 5C によって被駆動部 3 の筐体 3A の回転に伴って、駆動部 2 の筐体 2A も回転する。これにより、駆動部 2 と被駆動部 3 との相対的な回転ずれが防止される。

【0213】

さらに、万が一、回転ずれ防止部 5 の許容範囲を超え、駆動部 2 と被駆動部 3 との相対的な回転ずれが発生した場合、被駆動部 3 にとっては、インナーフレキシブルシャフト 4A とアウターフレキシブルシャフト 4B の各々が、同じ向きに回転したことになる。この回転は、差動歯車 34 における中間歯車 39 及び中間歯車 40 の回転によって吸収される。これにより、ねじり変位に伴うねじり応力が逃がされるため、そのねじり応力に起因した筐体 3A と出力軸 3B との相対的な回転が抑制される。

10

【0214】

なお、実施形態 10, 11 では、図 10 に示す回転ずれ防止部 5 の構成を採用したが、上記実施形態 2 ~ 4 で開示した回転ずれ防止部の構成を採用してもよい。

【0215】

[実施形態 12]

実施形態 12 について、図 22 を参照して説明する。本実施形態では、口腔内加工装置 1G について説明する。

20

【0216】

本実施形態に係る口腔内加工装置 1G は、3つのモータ 2 と、被駆動部 3 とを備える。3つのモータ 2 は、保持部 5A に取り付けられており、口腔の外部に設置されている。また、被駆動部 3 は、歯牙及び骨を加工可能な加工ヘッド 90 を保持した状態で顎に固定される。口腔内加工装置 1G は、モータ 2 から被駆動部 3 に伝達された回転力に基づいて、加工ヘッド 90 の位置制御を行う。

【0217】

本実施形態では、r 軸（半径方向）、z 軸（高さ方向）、 θ 軸（周方向）から成る円柱座標系で加工ヘッド 90 の位置制御が行われる。3つのモータ 2 は、それぞれ r 方向、z 方向、 θ 方向に加工ヘッド 90 を駆動する。被駆動部 3 は、r 方向運動変換部 81 と、z 方向運動変換部 82 と、 θ 方向運動変換部 83 と、を備える。r 方向運動変換部 81 と、z 方向運動変換部 82 と、 θ 方向運動変換部 83 とは、それぞれ被駆動回転軸 3B を有しており、モータ 2 のモータ回転軸 2B と被駆動回転軸 3B との間で伝達部 4 が接続されている。この伝達部 4 を介してモータ 2 の回転運動が被駆動回転軸 3B を有する r 方向運動変換部 81、z 方向運動変換部 82 及び θ 方向運動変換部 83 に伝達される。r 方向運動変換部 81、z 方向運動変換部 82 及び θ 方向運動変換部 83 は、伝達された回転運動にしたがって、アーム 91 を駆動して、加工ヘッド 90 の位置決めを行う。

30

【0218】

また、本実施形態では、モータ 2 それぞれについて回転ずれ防止部 5 が設けられている。回転ずれ防止部 5 は、各モータ 2 を軸受 5B を介して回転可能に保持する台座 5A と、各モータ 2 と、被駆動部筐体 3A とを接続する同期部 5C とを備える。

40

【0219】

本実施形態に係る口腔内加工装置 1G によれば、治療中に患者の顎がモータ 2 に対して動いたことに伴い、被駆動部 3 と各モータ 2 との回転ずれは生じない。このため、治療中に患者の顎が動いても、口腔内の治療箇所において r、z、 θ 方向の加工誤差を低減することができる。

【0220】

従来の歯科治療では、歯医者がハンドピースを用いて治療を行っていた。しかしながら

50

、それでは歯医者の技量に大きく左右されるため、歯の切削加工の自動化が求められていた。本実施形態に係る口腔内加工装置 1 G によれば、切削モデルを C A D / C A M データとして作成し、そのデータに沿って歯を精度良く加工することができる。また、口腔内の歯を切削する工具の位置決め精度を向上することができる。この結果、歯の正確な加工を実現することができる。

【 0 2 2 1 】

また、上記各実施形態では、フレキシブルシャフトのような素材自体が撓むものに代えて、例えば、複数の剛体軸がユニバーサルジョイントを介して連結されて構成された伝達軸を用いてもよい。このような伝達軸を用いても、一端が接続された回転軸と他端が接続された回転軸との相対変位を許容しつつ、一端に接続された回転軸から伝達された回転力（回転運動）を他端に接続された回転軸に伝達することができるためである。また、上記各実施形態では、フレキシブルスリーブのような素材自体が撓むものに代えて、例えば、複数の剛体筒がユニバーサルジョイントを介して連結されて構成された筒状体を用いてもよい。このような筒状体を用いても、一端が接続された筐体と他端が接続された筐体との相対変位を許容しつつ、一端に接続された筐体から伝達された回転運動を他端に接続された筐体に伝達することができるためである。

10

【 0 2 2 2 】

もっとも、本発明は、口腔内の加工だけでなく、あらゆる目的の動力伝達装置に適用可能である。フレキシブルシャフトだけでなく、可撓性のない回転軸で動力を伝達する装置にも適用可能である。

20

【 0 2 2 3 】

また、上記実施形態 8 では、回転板 1 8 A に重量分布の不均一さを与えたり、バネを取り付けるなどして、回転位置の原点（基準点）を定めることができるものとしたが、他の実施形態でも、例えば、モータ筐体 2 A 又は筐体 2 A ' , 2 A " 等にカウンターウエイトを取り付け、モータ回転軸 2 B まわりの回転方向に重要分布の不均一さを与えたり、バネを取り付けるなどして回転位置の原点（基準点）を定めるようにしてもよい。

【 0 2 2 4 】

また、上記各実施形態では、モータ 2 等と被駆動部 3 等をつなぐ部材（フレキシブルシャフトやフレキシブルスリーブ等）は、両端又は片端を着脱可能なものをそれぞれ採用することができる。

30

【 0 2 2 5 】

本発明は、その広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施形態及び変形が可能とされる。上記実施形態は、本発明を説明するものであり、本発明の範囲を限定するものではない。本発明の範囲は、実施形態でなく、請求の範囲によって示される。請求の範囲内及びそれと同等の範囲内で施される様々な変形が、本発明の範囲内とみなされる。

【 0 2 2 6 】

本出願は、2017年3月27日に出願された日本国特許出願2017-060700号と、2017年7月7日に出願された日本国特許出願2017-134001号とに基づく。本明細書中に日本国特許出願2017-060700号と日本国特許出願2017-134001号との明細書、特許請求の範囲、図面全体を参照として取り込むものとする。

40

【 符号の説明 】

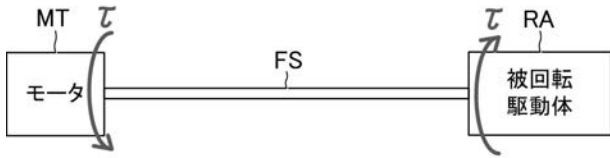
【 0 2 2 7 】

1 A , 1 B , 1 C , 1 D , 1 E , 1 F ... 動力伝達装置、1 G ... 口腔内加工装置、2 ... モータ、2 ' , 2 " ... 駆動部、2 A ... モータ筐体（第1の筐体）、2 A ' , 2 A " ... 筐体、2 B ... モータ回転軸（第1の回転軸）、2 B ' , 2 B " ... 入力軸、2 C ... 円筒部材、3 , 3 ' , 3 " ... 被駆動部、3 A ... 被駆動部筐体（第2の筐体）、3 A ' , 3 A " ... 筐体、3 B ... 被駆動回転軸（第2の回転軸）、3 B ' , 3 B " ... 出力軸、4 , 4 ' , 4 " ... 伝達部（フレキシブルシャフト）、4 A ... フレキシブルシャフト、4 A ' ... 第1のフレキシブルシャフト、4 A " ... インナーフレキシブルシャフト、4 B ... フレキシブルスリーブ、4 B

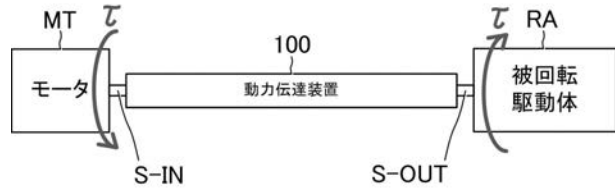
50

' ... 第 2 のフレキシブルシャフト、 4 B " ... アウターフレキシブルシャフト、 5 , 5 ' ,
 5 " ... 回転ずれ防止部、 5 A , 5 A ' , 5 A " ... 台座 (保持部)、 5 B , 5 B ' , 5 B "
 ... 軸受、 5 C , 5 C ' , 5 C " ... 同期部 (フレキシブルスリーブ)、 1 4 ... 伝達部、 1 4
 A , 1 4 B ... 伝達機構、 1 4 A 1 , 1 4 A 2 , 1 4 A 3 ... 平歯車、 1 4 C ... 軸受、 1 5 ...
 回転ずれ防止部、 1 5 A ... 台座、 1 5 B ... 軸受、 1 5 C , 1 5 D ... 同期部 (フレキシブル
 スリーブ、歯車機構)、 1 5 D 1 , 1 5 D 2 , 1 5 D 3 ... 平歯車、 1 5 E ... 軸受、 1 6 ...
 伝達部、 1 6 A ... 伝達機構 (第 1 の伝達機構)、 1 6 B ... 伝達機構、 1 6 C , 1 6 D ... プ
 ーリ、 1 6 E ... ベルト、 1 6 F ... 軸受、
 1 7 ... 同期ずれ防止部、 1 7 A ... 台座、 1 7 B ... 軸受、 1 7 C , 1 7 D ... 同期部、 1 7 D
 1 , 1 7 D 2 , 1 7 D 3 ... プーリ、 1 7 D 4 ... ベルト、 1 7 D 5 , 1 7 D 6 ... アイドラー 10
 、 1 8 ... 回転ずれ防止部、 1 8 A ... 回転板、 1 8 B ... 回転軸、 1 8 C ... 保持部、 1 8 D ...
 同期部、 1 8 E ... カウンターウエイト、 2 1 , 2 2 ... 平歯車、 3 1 ... 反転軸、 3 2 ... 平歯
 車、 3 3 ... 平歯車、 3 4 ... 差動歯車、 3 5 ... 親歯車、 3 7 , 3 8 ... サイド歯車、 3 9 , 4
 0 ... 中間歯車、 4 1 ... 平歯車、 6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4 , 7 1 , 7 2 , 7 3 , 7 4 ... かさ
 歯車、 7 5 ... チューブシャフト、 8 1 ... r 方向運動変換部、 8 2 ... z 方向運動変換部、 8
 3 ... 方向運動変換部、 9 0 ... 加工ヘッド、 9 1 ... アーム、 1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 , 4
 0 0 ... 動力伝達装置、 1 1 0 ... 中間軸構造体、 1 1 1 ... 第 1 フレキシブルシャフト (第 1
 中間軸)、 1 1 2 ... 第 2 フレキシブルシャフト (第 2 中間軸)、 1 1 3 a , 1 1 3 b ... 被
 覆部材、 1 2 0 , 1 2 0 ' , 1 2 0 ' ' ... 動力分配機構、 1 2 1 ... 第 1 平歯車、 1 2 2 ...
 第 2 平歯車、 1 3 0 , 1 3 0 ' , 1 3 0 ' ' ... 動力合成機構、 1 3 1 ... 反転軸 (動力合成 20
 用反転軸、動力分配用反転軸)、 1 3 2 ... 第 3 平歯車 (動力合成用反転機構、動力分配用
 反転機構)、 1 3 3 ... 第 4 平歯車 (動力合成用反転機構、動力分配用反転機構)、 1 3 4
 ... 差動歯車 (動力合成用差動歯車、動力分配用差動歯車)、 1 3 5 ... 親歯車、 1 3 6 ... 榨
 体、 1 3 7 ... 第 1 サイド歯車、 1 3 8 ... 第 2 サイド歯車、 1 3 9 ... 第 1 中間歯車、 1 4 0
 ... 第 2 中間歯車、 1 4 1 ... 第 5 平歯車、 1 5 0 ... 中間軸構造体、 1 5 1 ... インナーフレキ
 シブルシャフト (第 1 中間軸)、 1 5 2 ... アウターフレキシブルシャフト (第 2 中間軸)
 、 1 6 0 ... 動力分配機構、 1 6 1 ... 第 1 かさ歯車、 1 6 2 ... 第 2 かさ歯車、 1 6 3 ... 第 3
 かさ歯車、 1 6 3 a ... 回転軸、 1 6 4 ... 第 4 かさ歯車、 1 6 4 a ... 回転軸、 1 7 0 ... 動力
 合成機構、 1 7 1 ... 第 5 かさ歯車、 1 7 2 ... 第 6 かさ歯車、 1 7 3 ... 第 7 かさ歯車、 1 7
 3 a ... 回転軸、 1 7 4 ... 第 8 かさ歯車、 1 7 4 a ... 回転軸、 1 7 5 ... チューブシャフト (30
 動力合成用反転軸)、 1 8 0 ... ユニバーサル軸 (第 1 中間軸、第 2 中間軸)、 1 8 1 ... 軸
 体、 1 8 2 ... ユニバーサルジョイント、 5 0 0 ... 変位機構、 5 0 1 ... アーム、 5 0 0 r ...
 r 方向運動変換部 (被回転駆動体、変位機構)、 5 0 0 z ... z 方向運動変換部 (被回転駆
 動体、変位機構)、 5 0 0 ... 方向運動変換部 (被回転駆動体、変位機構)、 6 0 0 ...
 動力源群、 6 0 0 r ... r 方向用モータ (動力源)、 6 0 0 z ... z 方向用モータ (動力源)
 、 6 0 0 ... 方向用モータ (動力源)、 7 0 0 ... 動力伝達装置群、 7 0 0 r ... r 方向用
 動力伝達装置 (動力伝達装置)、 7 0 0 z ... z 方向用動力伝達装置 (動力伝達装置)、 7
 0 0 ... 方向用動力伝達装置 (動力伝達装置)、 8 0 0 ... 制御装置、 9 0 0 ... 口腔内加
 工装置、 M T ... モータ (動力源)、 R A ... 被回転駆動体、 F S ... フレキシブルシャフト、
 ... ねじり変位、 S - I N ... 入力軸、 S - O U T ... 出力軸、 H - I N ... 入力軸側ハウジン
 グ、 H - O U T ... 出力軸側ハウジング、 B E 1 ~ B E 2 2 ... 軸受け、 W H ... 加工ヘッド、
 C T ... 工具、 A X 1 ... 回転軸、 A X 2 ... 旋回軸。 40

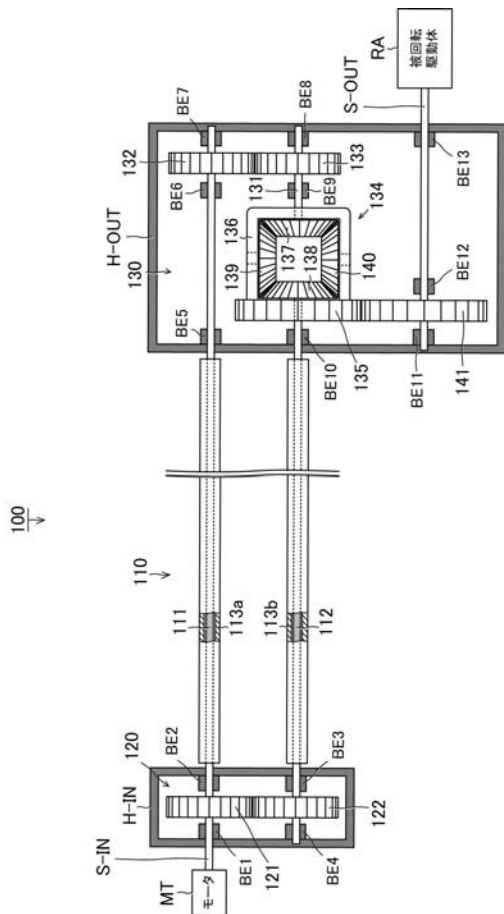
【 図 1 A 】



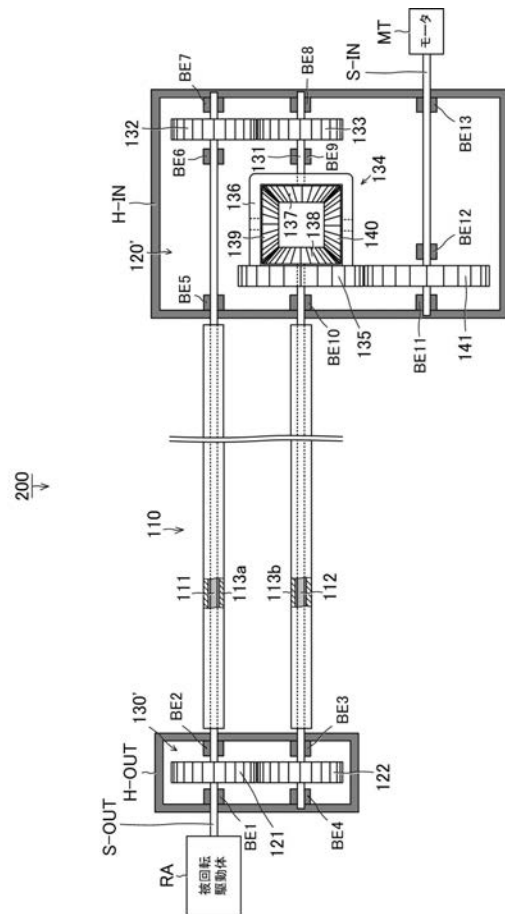
【 図 1 B 】



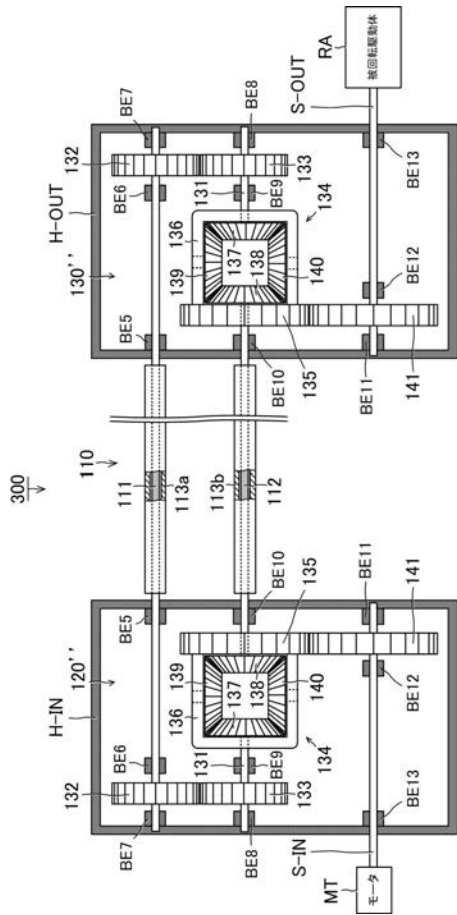
【 図 2 】



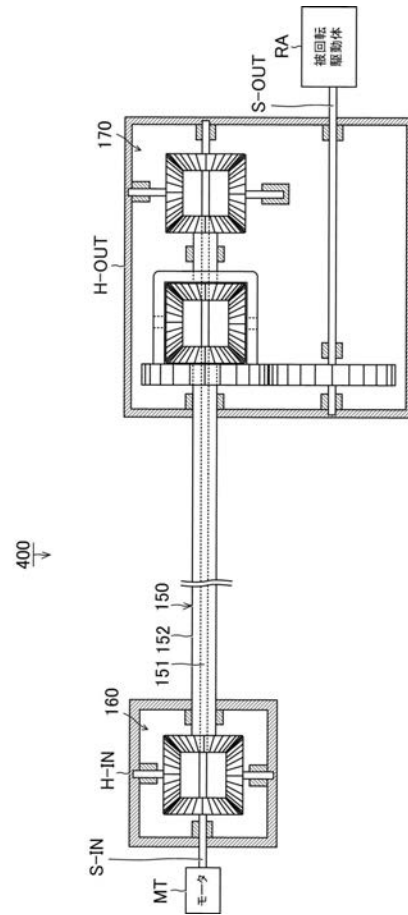
【 図 3 】



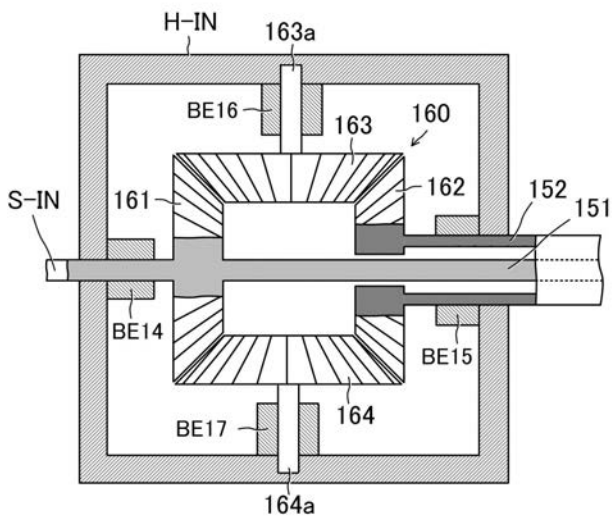
【 図 4 】



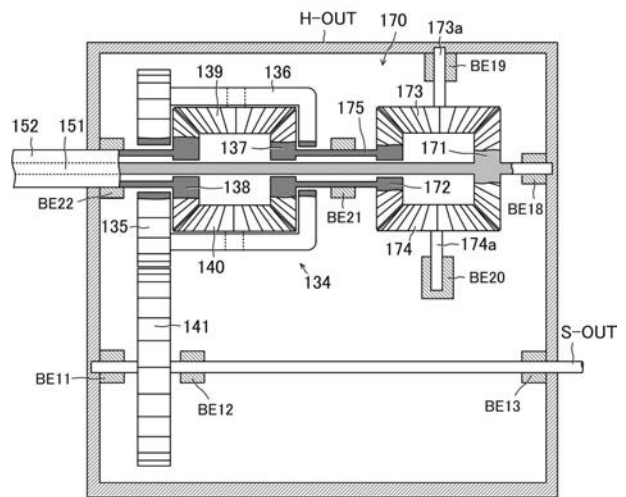
【 図 5 】



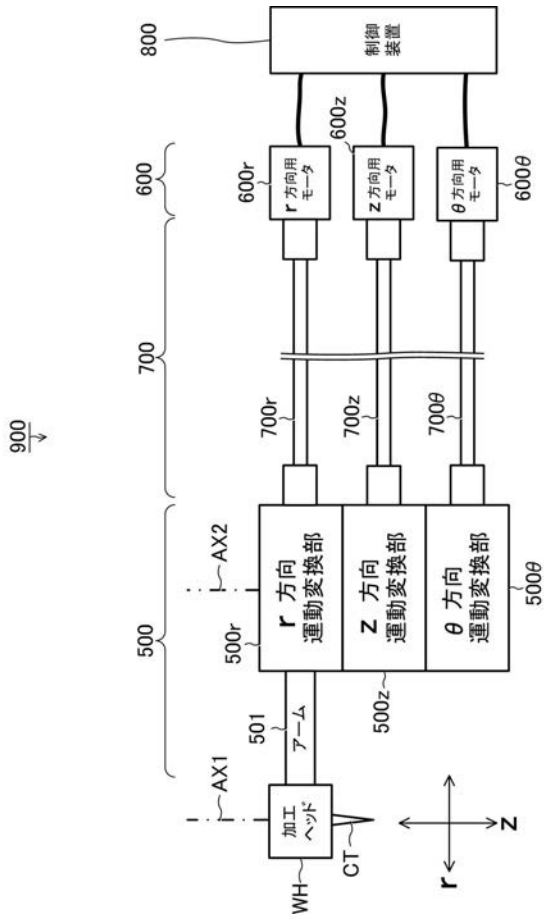
【 図 6 】



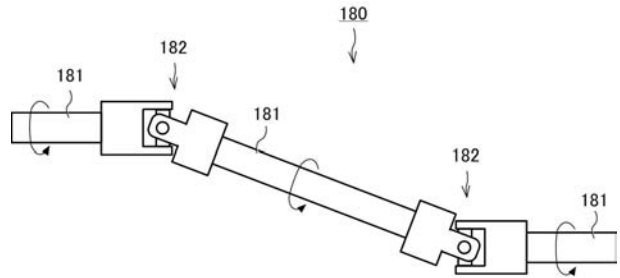
【 図 7 】



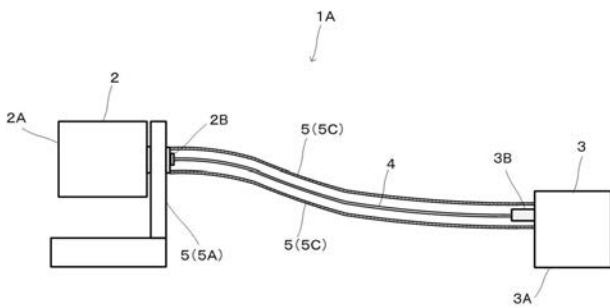
【 図 8 】



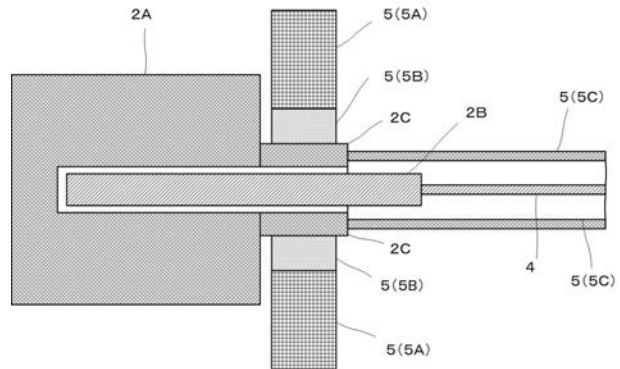
【 図 9 】



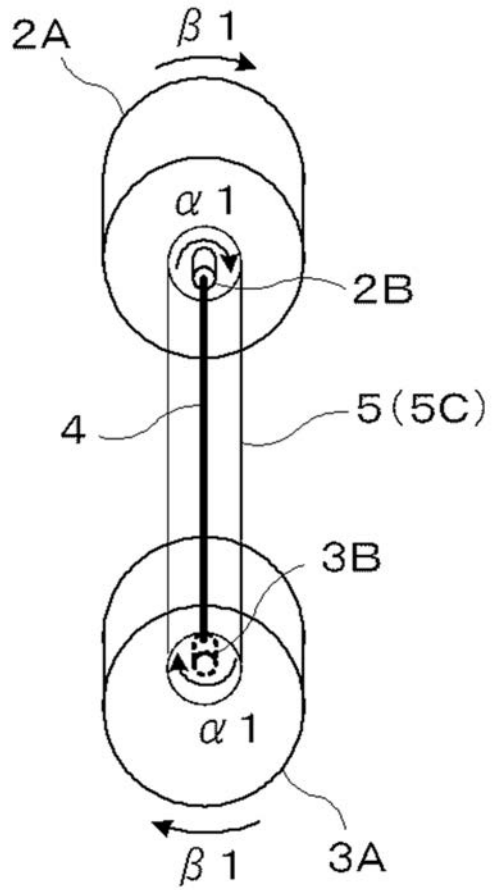
【 図 1 0 】



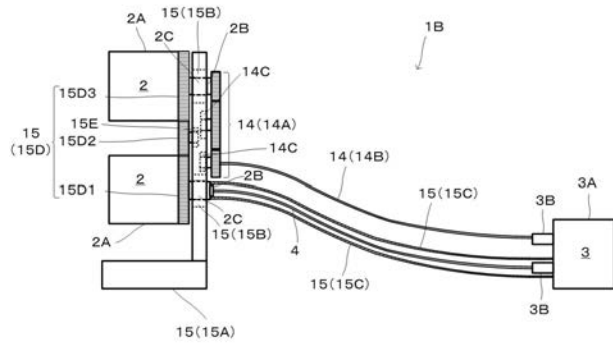
【 図 1 1 】



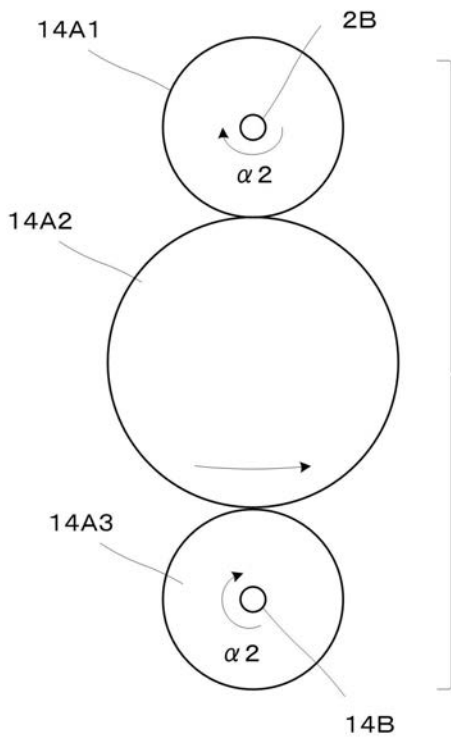
【 図 1 2 】



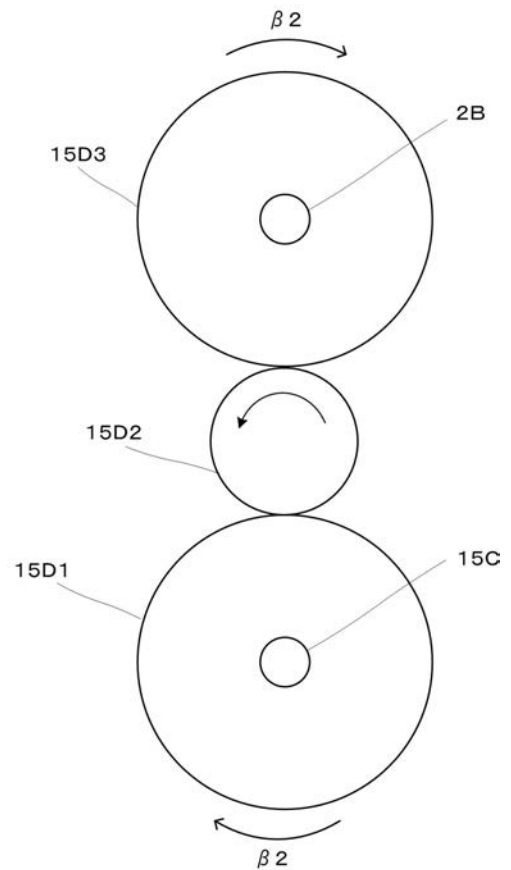
【 図 1 3 】



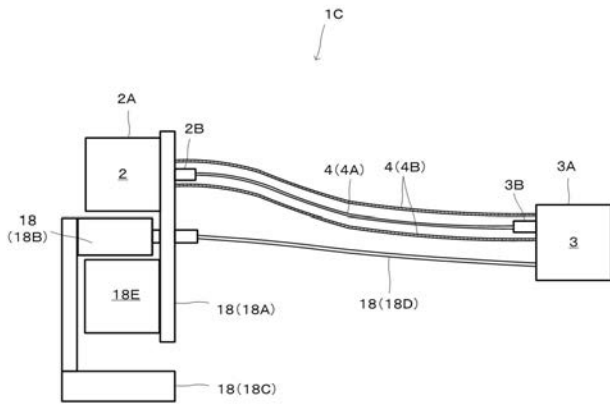
【 図 1 4 】



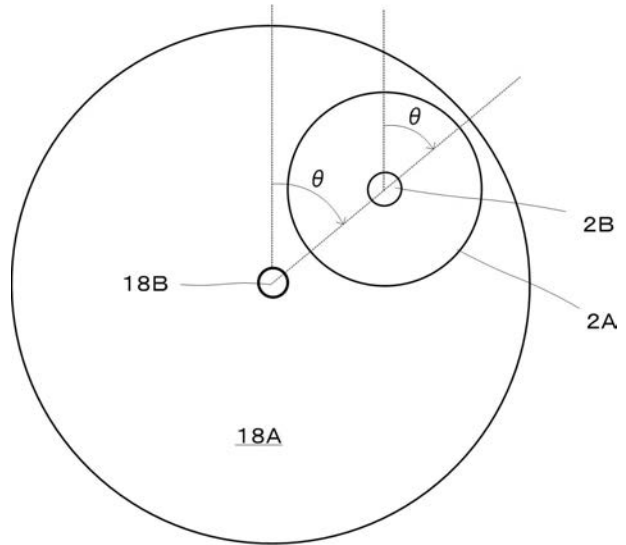
【 図 1 5 】



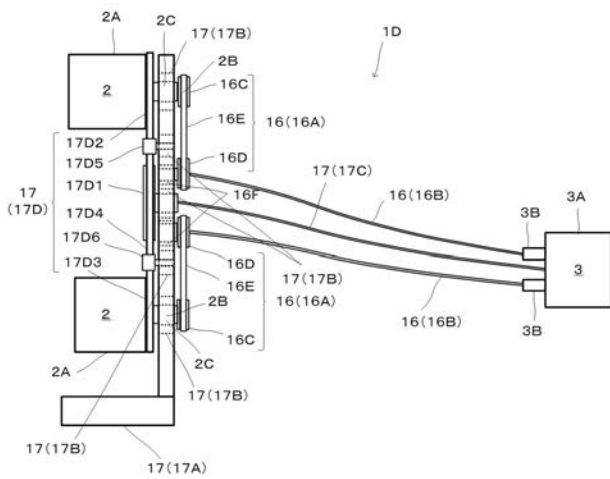
【 図 1 6 】



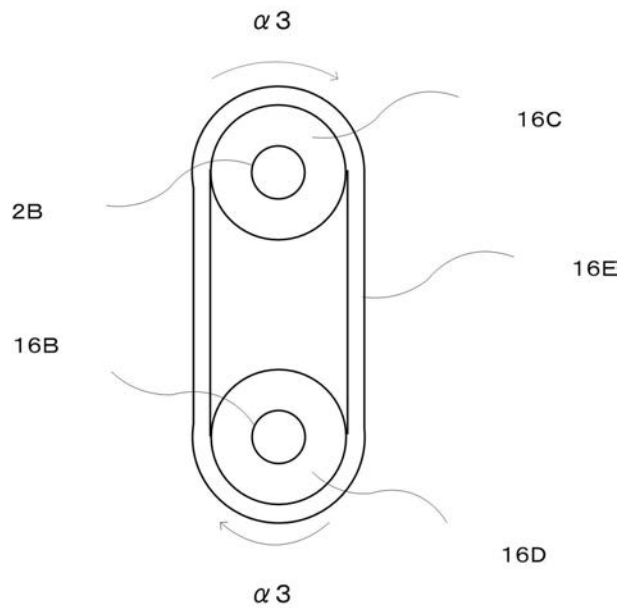
【 図 1 7 】



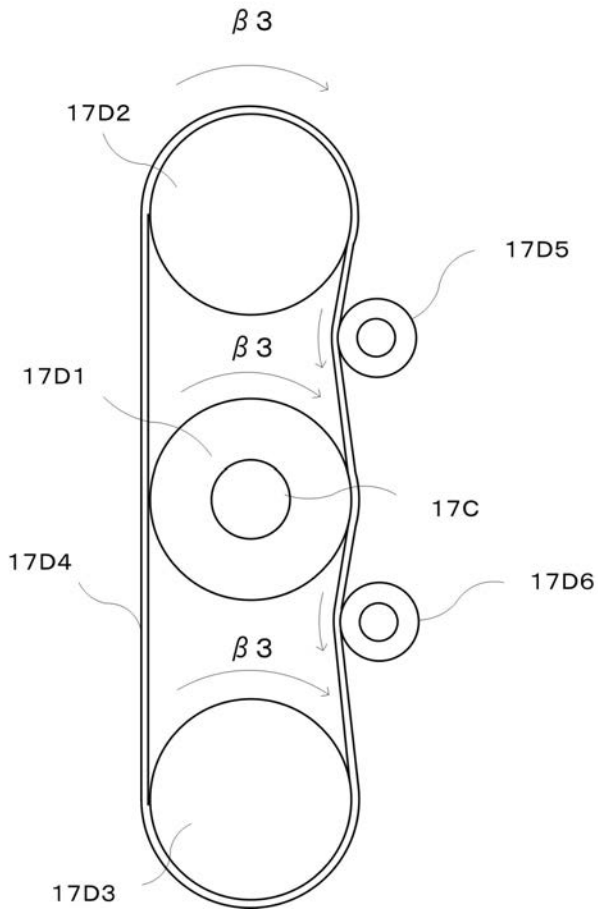
【 図 1 8 】



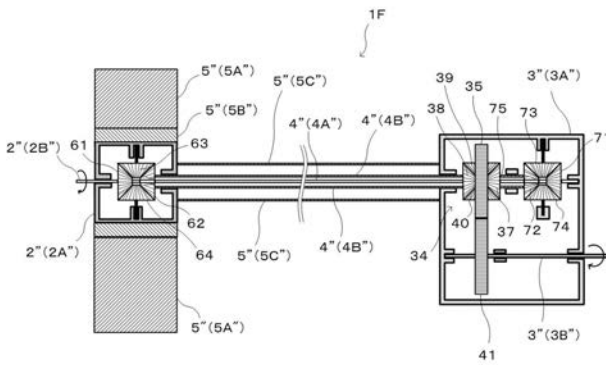
【 図 1 9 A 】



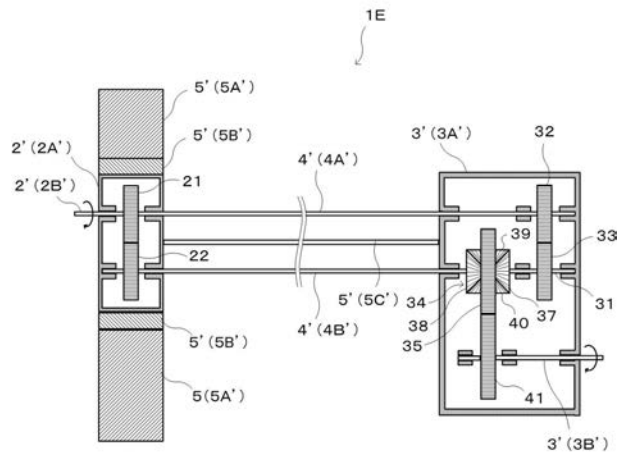
【 図 1 9 B 】



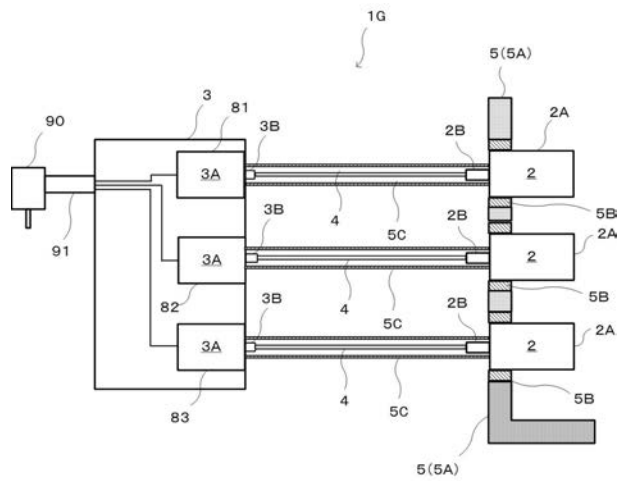
【 図 2 1 】



【 図 2 0 】



【 図 2 2 】



【手続補正書】

【提出日】平成30年9月7日(2018.9.7)

【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】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

動力源につながれ、前記動力源によって回転される入力軸と、
被回転駆動体につながれ、前記被回転駆動体に回転を伝達する出力軸と、
前記入力軸の回転を前記出力軸に並列に伝達するための第1中間軸及び第2中間軸と、
前記第1中間軸と前記第2中間軸とが互いに逆向きに回転するように、前記入力軸のトルクを前記第1中間軸及び前記第2中間軸に伝達する動力分配機構と、
前記動力分配機構によって互いに逆向きに回転される前記第1中間軸及び前記第2中間軸の各々からトルクを受けると共に、その受けたトルクの向きを揃えて、前記出力軸に伝達する動力合成機構と、
を備え、
前記動力合成機構が、
前記第1中間軸と前記第2中間軸の一方の中間軸に連結される動力合成用反転軸と、
前記動力合成用反転軸を該一方の中間軸と連結させ、該一方の中間軸の回転を反転させて前記動力合成用反転軸に伝達する動力合成用反転機構と、
前記第1中間軸と前記第2中間軸の他方の中間軸の回転角度と、前記動力合成用反転軸の回転角度との差を吸収しつつ、該他方の中間軸と前記動力合成用反転軸の各々のトルクを前記出力軸に伝達する動力合成用差動歯車と、
を有し、
前記動力合成用差動歯車が、
前記出力軸に回転を伝達する動力合成用親歯車と、
前記動力合成用親歯車と一体に回転する動力合成用枠体と、
前記動力合成用枠体に収められた動力合成用第1サイド歯車及び動力合成用第2サイド歯車と、
前記動力合成用第1サイド歯車と前記動力合成用第2サイド歯車の双方にかみ合った状態で、前記動力合成用枠体に対して回転自在に、前記動力合成用枠体に取り付けられている動力合成用中間歯車と、
を有し、
前記動力合成用第1サイド歯車が、前記動力合成用反転軸によって回転され、
前記動力合成用第2サイド歯車が、前記他方の中間軸によって回転される、
動力伝達装置。

【請求項2】

動力源につながれ、前記動力源によって回転される入力軸と、
被回転駆動体につながれ、前記被回転駆動体に回転を伝達する出力軸と、
前記入力軸の回転を前記出力軸に並列に伝達するための第1中間軸及び第2中間軸と、
前記第1中間軸と前記第2中間軸とが互いに逆向きに回転するように、前記入力軸のトルクを前記第1中間軸及び前記第2中間軸に伝達する動力分配機構と、
前記動力分配機構によって互いに逆向きに回転される前記第1中間軸及び前記第2中間軸の各々からトルクを受けると共に、その受けたトルクの向きを揃えて、前記出力軸に伝達する動力合成機構と、
を備え、
前記動力分配機構が、
前記第1中間軸と前記第2中間軸の一方の中間軸に連結される動力分配用反転軸と、

前記動力分配用反転軸を該一方の中間軸と連結させ、前記動力分配用反転軸の回転を反転させて該一方の中間軸に伝達する動力分配用反転機構と、

前記第1中間軸と前記第2中間軸の他方の中間軸の回転角度と、前記動力分配用反転軸の回転角度との差を吸収しつつ、前記入力軸のトルクを、該他方の中間軸と前記動力分配用反転軸とに分配する動力分配用差動歯車と、

を有し、

前記動力分配用差動歯車が、

前記入力軸によって回転される動力分配用親歯車と、

前記動力分配用親歯車と一体に回転する動力分配用枠体と、

前記動力分配用枠体に収められた動力分配用第1サイド歯車及び動力分配用第2サイド歯車と、

前記動力分配用第1サイド歯車と前記動力分配用第2サイド歯車の双方にかみ合った状態で、前記動力分配用枠体に対して回転自在に、前記動力分配用枠体に取り付けられている動力分配用中間歯車と、

を有し、

前記動力分配用第1サイド歯車が、前記動力分配用反転軸に回転を伝達し、

前記動力分配用第2サイド歯車が、前記他方の中間軸に回転を伝達する、

動力伝達装置。

【請求項3】

前記動力合成機構が、

前記第1中間軸に連結される動力合成用反転軸と、

前記動力合成用反転軸を前記第1中間軸と連結させ、前記第1中間軸の回転を反転させて前記動力合成用反転軸に伝達する動力合成用反転機構と、

前記第2中間軸の回転角度と、前記動力合成用反転軸の回転角度との差を吸収しつつ、前記第2中間軸と前記動力合成用反転軸の各々のトルクを前記出力軸に伝達する動力合成用差動歯車と、

を有し、

前記動力合成用差動歯車が、

前記出力軸に回転を伝達する動力合成用親歯車と、

前記動力合成用親歯車と一体に回転する動力合成用枠体と、

前記動力合成用枠体に収められた動力合成用第1サイド歯車及び動力合成用第2サイド歯車と、

前記動力合成用第1サイド歯車と前記動力合成用第2サイド歯車の双方にかみ合った状態で、前記動力合成用枠体に対して回転自在に、前記動力合成用枠体に取り付けられている動力合成用中間歯車と、

を有し、

前記動力合成用第1サイド歯車が、前記動力合成用反転軸によって回転され、

前記動力合成用第2サイド歯車が、前記第2中間軸によって回転される、

請求項2に記載の動力伝達装置。

【請求項4】

前記第1中間軸と前記第2中間軸の一方の中間軸が、中空管状をなしており、

前記第1中間軸と前記第2中間軸の他方の中間軸が、前記中空管状をなす該一方の中間軸に挿通されている、

請求項1から3のいずれか1項に記載の動力伝達装置。

【請求項5】

動力源につながれ、前記動力源によって回転される入力軸と、

被回転駆動体につながれ、前記被回転駆動体に回転を伝達する出力軸と、

前記入力軸の回転を前記出力軸に並列に伝達するための第1中間軸及び第2中間軸と、

前記第1中間軸と前記第2中間軸とが互いに逆向きに回転するように、前記入力軸のトルクを前記第1中間軸及び前記第2中間軸に伝達する動力分配機構と、

前記動力分配機構によって互いに逆向きに回転される前記第1中間軸及び前記第2中間軸の各々からトルクを受けると共に、その受けたトルクの向きを揃えて、前記出力軸に伝達する動力合成機構と、

を備え、

前記動力分配機構と前記動力合成機構の少なくとも一方が、自己に対して前記第1中間軸と前記第2中間軸の回転角度に差が発生した場合に、その差を吸収し、

前記第1中間軸と前記第2中間軸の一方の中間軸が、中空管状をなしており、

前記第1中間軸と前記第2中間軸の他方の中間軸が、前記中空管状をなす該一方の中間軸に挿通されている、

動力伝達装置。

【請求項6】

前記入力軸を支持し、かつ前記動力分配機構を収める入力軸側ハウジングと、

前記第1中間軸及び前記第2中間軸によって前記入力軸側ハウジングと連結され、前記出力軸を支持し、かつ前記動力合成機構を収める出力軸側ハウジングと、

をさらに備える、

請求項1から5のいずれか1項に記載の動力伝達装置。

【請求項7】

前記第1中間軸及び前記第2中間軸が、撓んだ状態で回転を伝達可能なフレキシブルシャフトによって構成されている、

請求項1から6のいずれか1項に記載の動力伝達装置。

【請求項8】

請求項1から7のいずれか1項に記載の動力伝達装置と、

口腔の外部に設置され、前記動力伝達装置の前記入力軸を回転させる前記動力源と、

歯牙及び骨を加工可能な加工ヘッドを保持した状態で顎に固定され、前記動力伝達装置の前記出力軸によって伝達される回転を、前記加工ヘッドの前記口腔内における変位を伴う運動に変換する前記被回転駆動体としての変位機構と、

を備える、口腔内加工装置。

【請求項9】

口腔の外部に設置される動力源と、

歯牙及び骨を加工可能な加工ヘッドを保持した状態で顎に固定される変位機構と、

前記変位機構と前記動力源とをつなぐ動力伝達装置と、

を備え、

前記動力伝達装置が、

前記動力源につながれ、前記動力源によって回転される入力軸と、

前記変位機構につながれ、前記変位機構に回転を伝達する出力軸と、

前記入力軸の回転を前記出力軸に並列に伝達するための第1中間軸及び第2中間軸と、

前記第1中間軸と前記第2中間軸とが互いに逆向きに回転するように、前記入力軸のトルクを前記第1中間軸及び前記第2中間軸に伝達する動力分配機構と、

前記動力分配機構によって互いに逆向きに回転される前記第1中間軸及び前記第2中間軸の各々からトルクを受けると共に、その受けたトルクの向きを揃えて、前記出力軸に伝達する動力合成機構と、

を有し、

前記動力分配機構と前記動力合成機構の少なくとも一方が、自己に対して前記第1中間軸と前記第2中間軸の回転角度に差が発生した場合に、その差を吸収し、

前記変位機構が、前記動力伝達装置の前記出力軸によって伝達される回転を、前記加工ヘッドの前記口腔内における変位を伴う運動に変換する、

口腔内加工装置。

【手続補正書】

【提出日】平成31年1月17日(2019.1.17)

【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】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動力源につながれ、前記動力源によって回転される入力軸と、
被回転駆動体につながれ、前記被回転駆動体に回転を伝達する出力軸と、
前記入力軸の回転を前記出力軸に並列に伝達するための第 1 中間軸及び第 2 中間軸と、
前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸とが互いに逆向きに回転するように、前記入力軸のトルクを前記第 1 中間軸及び前記第 2 中間軸に伝達する動力分配機構と、
前記動力分配機構によって互いに逆向きに回転される前記第 1 中間軸及び前記第 2 中間軸の各々からトルクを受けると共に、その受けたトルクの向きを揃えて、前記出力軸に伝達する動力合成機構と、
を備え、
前記動力合成機構が、
前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸の一方の中間軸に連結される動力合成用反転軸と、
前記動力合成用反転軸を該一方の中間軸と連結させ、該一方の中間軸の回転を反転させて前記動力合成用反転軸に伝達する動力合成用反転機構と、
前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸の他方の中間軸の回転角度と、前記動力合成用反転軸の回転角度との差を吸収しつつ、該他方の中間軸と前記動力合成用反転軸の各々のトルクを前記出力軸に伝達する動力合成用差動歯車と、
を有し、
前記動力合成用差動歯車が、
前記出力軸に回転を伝達する動力合成用親歯車と、
前記動力合成用親歯車と一体に回転する動力合成用枠体と、
前記動力合成用枠体に収められた動力合成用第 1 サイド歯車及び動力合成用第 2 サイド歯車と、
前記動力合成用第 1 サイド歯車と前記動力合成用第 2 サイド歯車の双方にかみ合った状態で、前記動力合成用枠体に対して回転自在に、前記動力合成用枠体に取り付けられている動力合成用中間歯車と、
を有し、
前記動力合成用第 1 サイド歯車が、前記動力合成用反転軸によって回転され、
前記動力合成用第 2 サイド歯車が、前記他方の中間軸によって回転され、
前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸の一方の中間軸が、中空管状をなしており、
前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸の他方の中間軸が、前記中空管状をなす該一方の中間軸に挿通されている、
動力伝達装置。

【請求項 2】

動力源につながれ、前記動力源によって回転される入力軸と、
被回転駆動体につながれ、前記被回転駆動体に回転を伝達する出力軸と、
前記入力軸の回転を前記出力軸に並列に伝達するための第 1 中間軸及び第 2 中間軸と、
前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸とが互いに逆向きに回転するように、前記入力軸のトルクを前記第 1 中間軸及び前記第 2 中間軸に伝達する動力分配機構と、
前記動力分配機構によって互いに逆向きに回転される前記第 1 中間軸及び前記第 2 中間軸の各々からトルクを受けると共に、その受けたトルクの向きを揃えて、前記出力軸に伝達する動力合成機構と、
を備え、
前記動力分配機構が、
前記第 1 中間軸と前記第 2 中間軸の一方の中間軸に連結される動力分配用反転軸と、

前記動力分配用反転軸を該一方の中間軸と連結させ、前記動力分配用反転軸の回転を反転させて該一方の中間軸に伝達する動力分配用反転機構と、

前記第1中間軸と前記第2中間軸の他方の中間軸の回転角度と、前記動力分配用反転軸の回転角度との差を吸収しつつ、前記入力軸のトルクを、該他方の中間軸と前記動力分配用反転軸とに分配する動力分配用差動歯車と、

を有し、

前記動力分配用差動歯車が、

前記入力軸によって回転される動力分配用親歯車と、

前記動力分配用親歯車と一体に回転する動力分配用枠体と、

前記動力分配用枠体に収められた動力分配用第1サイド歯車及び動力分配用第2サイド歯車と、

前記動力分配用第1サイド歯車と前記動力分配用第2サイド歯車の双方にかみ合った状態で、前記動力分配用枠体に対して回転自在に、前記動力分配用枠体に取り付けられている動力分配用中間歯車と、

を有し、

前記動力分配用第1サイド歯車が、前記動力分配用反転軸に回転を伝達し、

前記動力分配用第2サイド歯車が、前記他方の中間軸に回転を伝達し、

前記第1中間軸と前記第2中間軸の一方の中間軸が、中空管状をなしており、

前記第1中間軸と前記第2中間軸の他方の中間軸が、前記中空管状をなす該一方の中間軸に挿通されている、

動力伝達装置。

【請求項3】

前記動力合成機構が、

前記第1中間軸に連結される動力合成用反転軸と、

前記動力合成用反転軸を前記第1中間軸と連結させ、前記第1中間軸の回転を反転させて前記動力合成用反転軸に伝達する動力合成用反転機構と、

前記第2中間軸の回転角度と、前記動力合成用反転軸の回転角度との差を吸収しつつ、前記第2中間軸と前記動力合成用反転軸の各々のトルクを前記出力軸に伝達する動力合成用差動歯車と、

を有し、

前記動力合成用差動歯車が、

前記出力軸に回転を伝達する動力合成用親歯車と、

前記動力合成用親歯車と一体に回転する動力合成用枠体と、

前記動力合成用枠体に収められた動力合成用第1サイド歯車及び動力合成用第2サイド歯車と、

前記動力合成用第1サイド歯車と前記動力合成用第2サイド歯車の双方にかみ合った状態で、前記動力合成用枠体に対して回転自在に、前記動力合成用枠体に取り付けられている動力合成用中間歯車と、

を有し、

前記動力合成用第1サイド歯車が、前記動力合成用反転軸によって回転され、

前記動力合成用第2サイド歯車が、前記第2中間軸によって回転される、

請求項2に記載の動力伝達装置。

【請求項4】

(削除)

【請求項5】

動力源につながれ、前記動力源によって回転される入力軸と、

被回転駆動体につながれ、前記被回転駆動体に回転を伝達する出力軸と、

前記入力軸の回転を前記出力軸に並列に伝達するための第1中間軸及び第2中間軸と、

前記第1中間軸と前記第2中間軸とが互いに逆向きに回転するように、前記入力軸のトルクを前記第1中間軸及び前記第2中間軸に伝達する動力分配機構と、

前記動力分配機構によって互いに逆向きに回転される前記第1中間軸及び前記第2中間軸の各々からトルクを受けると共に、その受けたトルクの向きを揃えて、前記出力軸に伝達する動力合成機構と、

を備え、

前記動力分配機構と前記動力合成機構の少なくとも一方が、自己に対して前記第1中間軸と前記第2中間軸の回転角度に差が発生した場合に、その差を吸収し、

前記第1中間軸と前記第2中間軸の一方の中間軸が、中空管状をなしており、

前記第1中間軸と前記第2中間軸の他方の中間軸が、前記中空管状をなす該一方の中間軸に挿通されている、

動力伝達装置。

【請求項6】

前記入力軸を支持し、かつ前記動力分配機構を収める入力軸側ハウジングと、

前記第1中間軸及び前記第2中間軸によって前記入力軸側ハウジングと連結され、前記出力軸を支持し、かつ前記動力合成機構を収める出力軸側ハウジングと、

をさらに備える、

請求項1、2、3、5のいずれか1項に記載の動力伝達装置。

【請求項7】

前記第1中間軸及び前記第2中間軸が、撓んだ状態で回転を伝達可能なフレキシブルシャフトによって構成されている、

請求項1、2、3、5、6のいずれか1項に記載の動力伝達装置。

【請求項8】

請求項1、2、3、5、6、7のいずれか1項に記載の動力伝達装置と、

口腔の外部に設置され、前記動力伝達装置の前記入力軸を回転させる前記動力源と、

歯牙及び骨を加工可能な加工ヘッドを保持した状態で顎に固定され、前記動力伝達装置の前記出力軸によって伝達される回転を、前記加工ヘッドの前記口腔内における変位を伴う運動に変換する前記被回転駆動体としての変位機構と、

を備える、口腔内加工装置。

【請求項9】

口腔の外部に設置される動力源と、

歯牙及び骨を加工可能な加工ヘッドを保持した状態で顎に固定される変位機構と、

前記変位機構と前記動力源とをつなぐ動力伝達装置と、

を備え、

前記動力伝達装置が、

前記動力源につながれ、前記動力源によって回転される入力軸と、

前記変位機構につながれ、前記変位機構に回転を伝達する出力軸と、

前記入力軸の回転を前記出力軸に並列に伝達するための第1中間軸及び第2中間軸と、

前記第1中間軸と前記第2中間軸とが互いに逆向きに回転するように、前記入力軸のトルクを前記第1中間軸及び前記第2中間軸に伝達する動力分配機構と、

前記動力分配機構によって互いに逆向きに回転される前記第1中間軸及び前記第2中間軸の各々からトルクを受けると共に、その受けたトルクの向きを揃えて、前記出力軸に伝達する動力合成機構と、

を有し、

前記動力分配機構と前記動力合成機構の少なくとも一方が、自己に対して前記第1中間軸と前記第2中間軸の回転角度に差が発生した場合に、その差を吸収し、

前記変位機構が、前記動力伝達装置の前記出力軸によって伝達される回転を、前記加工ヘッドの前記口腔内における変位を伴う運動に変換する、

口腔内加工装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2018/010869
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. F16H37/08(2006.01)i, A61C1/06(2006.01)i, F16C1/02(2006.01)i, F16H37/10(2006.01)i, F16H48/12(2012.01)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) Int.Cl. F16H37/08, A61C1/06, F16C1/02, F16H37/10, F16H48/12 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018 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.
X Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 155340/1984 (Laid-open No. 070648/1986) (TOYO TURBIN SEIZO KK) 14 May 1986, fig. 1 (Family: none)	1, 4 1-4, 6 5, 7
Y	JP 2010-273917 A (J. MORITA MANUFACTURING CORP.) 09 December 2010, paragraphs [0027]-[0028] (Family: none)	6
<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: <input type="checkbox"/> document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> earlier application or patent but published on or after the international filing date <input checked="" type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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) <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means <input checked="" type="checkbox"/> document member of the same patent family <input type="checkbox"/> document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 08 June 2018 (08.06.2018)		Date of mailing of the international search report 19 June 2018 (19.06.2018)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/010869

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 001202/1984 (Laid-open No. 112742/1985) (HAMAGUCHI, Yasumitsu) 30 July 1985, fig. 1 (Family: none)	1-4, 6
A	WO 2011/030906 A1 (TOHOKU UNIVERSITY) 17 March 2011 & JP 11-30906 A1	7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 1 0 8 6 9	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F16H37/08(2006.01)i, A61C1/06(2006.01)i, F16C1/02(2006.01)i, F16H37/10(2006.01)i, F16H48/12(2012.01)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. F16H37/08, A61C1/06, F16C1/02, F16H37/10, F16H48/12			
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2018年 日本国実用新案登録公報 1996-2018年 日本国登録実用新案公報 1994-2018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	
X Y A	日本国実用新案登録出願59-155340号(日本国実用新案登録出願公開61-070648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 (東洋タービン製造株式会社) 1986.05.14, 第1図 (ファミリーなし)	1, 4 1-4, 6 5, 7	
Y	JP 2010-273917 A (株式会社モリタ製作所) 2010.12.09, 段落0027-0028 (ファミリーなし)	6	
<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 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「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 「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) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「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 「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 「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 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 08.06.2018		国際調査報告の発送日 19.06.2018	
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) 瀬川 裕	3 J 3 5 2 3
		電話番号 03-3581-1101	内線 3328

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2018/010869
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
Y	日本国実用新案登録出願59-001202号(日本国実用新案登録出願公開60-112743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(浜口 安光) 1985.07.30, 図1 (ファミリーなし)	1-4, 6
A	WO 2011/030906 A1 (国立大学法人東北大学) 2011.03.17, & JP 11-30906 A1	7

フロントページの続き

(81)指定国・地域 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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

Fターム(参考) 3J062 AB03 BA21 BA35 CG17 CG66 CG83
4C052 CC17

(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。