

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-518131

(P2012-518131A)

(43) 公表日 平成24年8月9日(2012.8.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 21/12 (2006.01)	F 1 6 H 21/12	3 C 7 0 7
B 2 5 J 9/08 (2006.01)	B 2 5 J 9/08	3 J 0 6 2
F 1 6 C 11/06 (2006.01)	F 1 6 C 11/06 A	3 J 1 0 5
F 1 6 C 11/04 (2006.01)	F 1 6 C 11/06 Z	
A 6 1 B 19/00 (2006.01)	F 1 6 C 11/04 B	
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 59 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-549650 (P2011-549650)
 (86) (22) 出願日 平成22年2月12日 (2010.2.12)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年10月17日 (2011.10.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2010/000248
 (87) 国際公開番号 W02010/092344
 (87) 国際公開日 平成22年8月19日 (2010.8.19)
 (31) 優先権主張番号 0902436.5
 (32) 優先日 平成21年2月16日 (2009.2.16)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)
 (31) 優先権主張番号 0902445.6
 (32) 優先日 平成21年2月16日 (2009.2.16)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)
 (31) 優先権主張番号 0902446.4
 (32) 優先日 平成21年2月16日 (2009.2.16)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

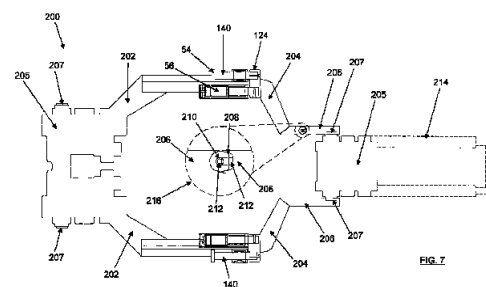
(71) 出願人 511198818
 コーコスト リミテッド
 CORCOST LIMITED
 イギリス国 ワイオー8 3ユージー,
 ヨークシャー, ケーウッド, グレート
 クロス 22
 22 Great Close, Cawood,
 Yorkshire, YO8 3UG (GB)
 (74) 代理人 100091410
 弁理士 澁谷 啓朗
 (72) 発明者 コーコラン スティーブン
 イギリス国 ワイオー8 3ユージー,
 ヨークシャー, ケーウッド, グレート
 クロス 22

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リンク機構

(57) 【要約】

リンク機構(200)は、それぞれが被動軸(207)を有する2つのギヤボックス(205)と、このギヤボックスの間に接続された少なくとも1つのリニアアクチュエータ(140)を備えている。少なくとも1つのこのリニアアクチュエータ(140)は、作動してこの2つのギヤボックス(205)に対する被動軸(207)の(互いに対する)相対的な位置を調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リンク機構であって、第 1 の被動軸を有する第 1 のギヤボックスと、第 2 の被動軸を有する第 2 のギヤボックスと、前記第 1 のギヤボックスと前記第 2 のギヤボックスの間に接続された少なくとも 1 つのリニヤアクチュエータと、を備え、少なくとも 1 つの前記リニヤアクチュエータは、作動して前記第 1 の被動軸及び前記第 2 の被動軸の相対的な位置を調整するように構成されている、ことを特徴とするリンク機構。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 のギヤボックスの間に少なくとも 1 つの追加のリニヤアクチュエータをさらに備え、これらのリニヤアクチュエータの 1 つ以上が作動することにより、前記第 1 及び第 2 の被動軸の相対的な位置が調整されるように、前記リニヤアクチュエータが構成されている、ことを特徴とする請求項 1 記載のリンク機構。

10

【請求項 3】

さらなるリニヤアクチュエータが前記リニヤアクチュエータの間に設けられている、ことを特徴とする請求項 2 記載のリンク機構。

【請求項 4】

前記又はそれぞれのリニヤアクチュエータは自動ロック式であるか、又は定位置に保持できるものである、ことを特徴とする先の請求項のいずれか 1 つに記載のリンク機構。

【請求項 5】

少なくとも 1 つの前記リニヤアクチュエータの少なくとも 1 つの端部は前記ギヤボックスの 1 つに揺動可能に接続されている、ことを特徴とする先の請求項のいずれか 1 つに記載のリンク機構。

20

【請求項 6】

少なくとも 1 つの前記リニヤアクチュエータの両端部は、それぞれの前記ギヤボックスに揺動可能に接続されている、ことを特徴とする請求項 5 に記載のリンク機構。

【請求項 7】

少なくとも 1 つの前記リニヤアクチュエータの少なくとも 1 つの前記端部は、前記ギヤボックスの前記被動軸に取り付けることによって前記ギヤボックスの 1 つに揺動可能に接続されている、ことを特徴とする請求項 5 又は 6 記載のリンク機構。

【請求項 8】

前記第 1 及び第 2 のギヤボックスはピボット継手により揺動可能に接続されている、ことを特徴とする先の請求項のいずれか 1 つに記載のリンク機構。

30

【請求項 9】

前記ピボット継手は、ヒンジ又はボールソケットタイプの継手を備えている、ことを特徴とする請求項 8 記載のリンク機構。

【請求項 10】

少なくとも 1 つの追加のリニヤアクチュエータが、前記第 1 又は第 2 のギヤボックスに接続されている、ことを特徴とする先の請求項のいずれか 1 つに記載のリンク機構。

【請求項 11】

さらなるギヤボックスが、少なくとも 1 つの前記追加のリニヤアクチュエータに接続されている、ことを特徴とする請求項 10 記載のリンク機構。

40

【請求項 12】

第 1 のギヤボックス、第 2 のギヤボックス及び第 3 のギヤボックスを有し、前記第 1 のギヤボックスと前記第 2 のギヤボックスの間に接続された第 1 のリニヤアクチュエータと、前記第 2 のギヤボックスと前記第 3 のギヤボックスの間に接続された第 2 のリニヤアクチュエータと、が設けられていて、前記第 3 のギヤボックスが前記第 1 及び前記第 2 のギヤボックスの間に位置できるように、前記第 1 のリニヤアクチュエータは前記第 2 のリニヤアクチュエータと位置がずらされている、ことを特徴とする請求項 11 記載のリンク機構。

【請求項 13】

50

先の請求項のいずれか1つに記載のリンク機構を少なくとも1つ備えたリフト機構であって、前記第1のギヤボックスの前記被動軸はベースに取り付けられ、前記軸を駆動すると、前記ベースに対して前記軸周りに前記第1のギヤボックスが回転するように構成され、あるいは、前記第1のギヤボックスと第2のギヤボックスの間に接続された前記リニヤアクチュエータは、前記第1のギヤボックスの前記被動出力に接続され、前記軸を駆動すると前記軸周りに前記リニヤアクチュエータが回転するように構成されていて、いずれの場合も前記第1のギヤボックスの前記軸を駆動すると前記リニヤアクチュエータが動き、したがって、前記リニヤアクチュエータに接続された前記第2のギヤボックスが前記ベースに対して動くように構成されている、ことを特徴とするリフト機構。

【請求項14】

10

前記第2のギヤボックスは、さらなるギヤボックス又は持ち上げ手段への接続のためのアームを有している、ことを特徴とする請求項13記載のリフト機構。

【請求項15】

第1の面セクション及び第2の面セクションと、請求項1乃至12のいずれか1つに記載のリンク機構と、を備えた面装置であって、前記第1の面セクションは前記第1のギヤボックスに対して取り付けられ、また、前記第2の面セクションは前記第2のギヤボックスに対して取り付けられていて、前記第1及び前記第2のギヤボックスが互いに対して動くにつれて、前記第1の面セクション及び前記第2の面セクションが互いに対して動けるように構成されている、ことを特徴とする面装置。

【請求項16】

20

前記第1及び第2の面セクションは、前記第1及び第2のギヤボックスそれぞれに固定して取り付けられている、ことを特徴とする請求項15記載の面装置。

【請求項17】

前記第1及び第2の面セクションは、前記面セクションと前記ギヤボックスとが相対的に動けるように前記第1及び第2のギヤボックスに取り付けられている、ことを特徴とする請求項15記載の面装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(発明の分野)

30

本発明はリンク機構に関する。リンク機構は、巻き上げ機又はリフト装置、支持面装置等の面装置及びロボット工学応用を含むさまざまな機械装置で多くの用途を有している。

【背景技術】

【0002】

(背景)

最も単純な形態では、リンク機構は、自転車のチェーンのリンクのように、揺動可能に接続された2つの構成要素、例えば、2本のアームで構成することができる。しかしながらこのような装置では、2つの構成要素の間の相対的な動きは、その構成要素の間の単純な制御できない揺動運動に限られる。より複雑なリンク機構は、4本のリンクそれぞれの端部をこの4本のリンクの別のリンクの端部に揺動可能に接続する、例えば平行リンク機構といった4節リンク機構で、これは、単純なピボット装置におけるよりも、互いに対してより多様なリンクの動きをさせるが、ピボット装置と同様に、これらは一定の動きである。これらの4節リンク機構は、互いに対してリンク機構の構成要素を動かすために、例えば外部モータを使用して駆動することができる。この4節リンク機構は、複雑で連続的である。4節リンク機構は、運動能力が低く、重量があり、作動や保管に広いスペースを必要とすることに加え、誤作動 (error) や摩耗が起こりやすい。

40

【0003】

4節リンク機構の変更は難しく、軽微な変更でなければ、一部分を変更するということは、他の部分が正しく作動できず、それゆえリンク機構全体が機能しなくなるということである。軽微な変更がなされる場合、それによりリンク機構の他の部分すべての動きが変

50

わるので、リンク機構の各部分は別々に作動はしていないのである。これにより、4節リンク機構は一定の動作のためのもので、したがって、一定の用途のためのものだけということになる。あらゆる特定の4節リンク機構は、したがって、非常に狭い範囲の性能の帯体(band)を有する非モジュラー式である。他のリンク機構はケーブルを使用するが、このシステムもまた、連続的で、重く、較正を必要とし、低機能で動作範囲が狭く、誤作動が起こり及び制御できない動きをしやすい。これらは、用途に限られ、4節リンク機構のように、1つの用途で使用されるケーブルリンク機構は別の用途に簡単に使用することができない。ケーブルリンク機構はさらにフレームを必要として、第2の支持手段なしで作動することができず、これがケーブルシステムの重量や複雑さを増すことになる。

【発明の概要】

10

【0004】

本発明の第1の局面によれば、第1の被動軸を有する第1のギヤボックスと、第2の被動軸を有する第2のギヤボックスと、前記第1のギヤボックスと前記第2のギヤボックスの間に接続された少なくとも1つのリニヤアクチュエータと、を備えたリンク機構であって、少なくとも1つの前記リニヤアクチュエータは、作動して前記第1の被動軸及び前記第2の被動軸の相対的な位置を調整するように構成されているリンク機構が提供される。

【0005】

本発明のリンク機構で、2つのギヤボックスを接続しているリニヤアクチュエータの使用は、2つのギヤボックスの相対的な位置、そして特にこの2つのギヤボックスの被動軸の相対的な位置が容易に変えられることを意味する。これは、被動軸の位置を制御でき、例えば、被動軸の相対的な間隔や角度を制御でき、それにより汎用性の高いリンク機構構成を提供するという点で有利である。

20

【0006】

リニヤアクチュエータはパワー(power)削減及び安定した作業プラットフォームの確立のために自動ロック式であるか、又は定位置に保持できることが好ましい。さらに、例えばパワー障害の場合には、ギヤボックスの位置が変わらないで維持されることを確実にするためである。

【0007】

少なくとも2つのリニヤアクチュエータが第1及び第2のギヤボックスの間に設けられ、これらのリニヤアクチュエータの1つ以上が作動することにより、第1及び第2の被動軸の相対的な位置が調整されるように、これらのリニヤアクチュエータが構成されていることが好ましい。

30

【0008】

第1及び第2のギヤボックスの間に2つ以上のリニヤアクチュエータを設けることによりギヤボックス間の接続の強度をさらに増すことができる。これは、ギヤボックスが大きい荷重を運んだり支持することを目的としている場合に特に有益である。そのうえ、多数のリニヤアクチュエータの使用は、1つのギヤボックスの他方のギヤボックスに対する望ましくない動き、例えばねじれを防ぐのに有効であり得る。

【0009】

少なくとも1つのリニヤアクチュエータの少なくとも1つの端部はギヤボックスの1つに揺動可能に接続されることが好ましい。リニヤアクチュエータをギヤボックスに揺動可能に接続することにより、ギヤボックスがリニヤアクチュエータに対して揺動でき、第1及び第2の被動軸の相対的な位置関係をさらに多様なものとする。この場合、少なくとも1つのリニヤアクチュエータの少なくとも1つの端部は、ギヤボックスの1つの被動軸に接続されることが好ましい。これにより、ギヤボックスを駆動することによりリニヤアクチュエータに対するギヤボックスの揺動を制御でき、そして、第1及び第2のギヤボックスの相対的な位置のさらなる調整をギヤボックスによって行うことができるようになる。

40

【0010】

少なくとも1つのリニヤアクチュエータの一端部を第1のギヤボックスに揺動可能に接続し、この少なくとも1つのリニヤアクチュエータの他端部を第2のギヤボックスに揺動

50

可能に接続することがさらに好ましい。この場合、第1のギヤボックスへのピボット接続及び／又は第2のギヤボックスへのピボット接続は、それぞれのギヤボックスの被動軸への接続によって行われることが好ましい。それぞれのギヤボックスへリニヤアクチュエータの両端部をピボット接続することにより、ギヤボックスの互いに対する位置関係に、さらに融通性を持たせることができ、ギヤボックスの被動軸を介して接続することにより、ギヤボックスの駆動によってギヤボックスを互いに対して動かすことができるようになる。

【0011】

複数のリニヤアクチュエータが第1及び第2のギヤボックスの間に接続される場合は、リニヤアクチュエータの少なくとも1つを、好ましくはそれぞれを、ギヤボックスの少なくとも1つ、好ましくはそれぞれに対して揺動可能に接続することが有利である。これによって、リニヤアクチュエータを差動駆動させて第1及び第2のギヤボックスの間の相対的な動きをより多様なものとすることができる。例えば、リニヤアクチュエータのうちの1つが延び出し、リニヤアクチュエータの他方が引っ込み、一方のギヤボックスが他方のギヤボックスに対してねじれたり又は傾いたりすることになる。

【0012】

複数のリニヤアクチュエータが第1及び第2のギヤボックスの間に設けられる場合、リニヤアクチュエータが互いに対して動けるようにするために、さらなるリニヤアクチュエータが前記のリニヤアクチュエータの間に設けられることが好ましい。この場合、追加のリニヤアクチュエータは、第1及び第2のギヤボックスの間のリニヤアクチュエータを、リニヤアクチュエータがそれぞれと平行な向きから、それらが互いに平行ではなくなる向きに動かすために用いることができる。これにより、さらに多様に、ギヤボックスの相対的な動きを制御できる。これには、アクチュエータの数及び配置にしたがってであるが、単純なねじれの動きや8の字状の運動さえも含まれ得る。

【0013】

第1及び第2のギヤボックスは、ヒンジやボールソケットタイプの継手等のピボット継手により、揺動可能に接続することが好ましい。第1及び第2のギヤボックスの間にピボット接続部を設けることは、第1及び第2のギヤボックスの相対的な動きを制限し、典型的には、ピボットポイントを介してギヤボックス間の距離が変化するのを防ぐが、ピボットポイントを中心とするギヤボックスの相対的な動きは許容し、この相対的な動きは少なくとも1つのアクチュエータの作動により行われる。例えば、ピボットを第1及び第2のギヤボックスに対して角度のある軸、例えば、第1及び第2のギヤボックス間のラインにほぼ直交して延びる軸を有するヒンジとすることができる。この場合、リニヤアクチュエータ又はリニヤアクチュエータの少なくとも1つは、ヒンジの軸からずらさなくてはならない。この場合、少なくとも1つのリニヤアクチュエータの作動により、ヒンジを中心に、第1及び第2のギヤボックスがそれぞれに対して揺動することになる。ピボット継手がボールソケットタイプの継手である場合、ギヤボックス同士の互いに対する揺動は、ヒンジ継手を使った場合の単一の軸を中心とするものではなく、ボールの多軸を中心とするものとなる。

【0014】

少なくとも1つの追加のリニヤアクチュエータを、第1又は第2のギヤボックスに接続することが好ましい。この場合、さらなるギヤボックスを、この少なくとも1つの追加のリニヤアクチュエータに接続することが好ましい。追加のリニヤアクチュエータを第1又は第2のギヤボックスに接続する場合、この追加のリニヤアクチュエータは、これが接続されているギヤボックスとともに動く。例えば、この追加のリニヤアクチュエータが第2のギヤボックスに接続されている場合、第1及び第2のギヤボックスの間に設けられたリニヤアクチュエータの延び出し又は引っ込みによって、第2のギヤボックスが第1のギヤボックスに対して動くことができ、ここでは、第1の及び／又は第2のギヤボックスのリニヤアクチュエータに対するピボット接続によって、第1のリニヤアクチュエータが第1の及び／又は第2のギヤボックスに揺動可能に接続されている。こうして第2のギヤボッ

クスが第1のギヤボックスに対して動くことにより、追加のリニヤアクチュエータ、そしてこのさらなるアクチュエータに接続されたものが相対的に動くことになる。このさらなるリニヤアクチュエータがさらなるギヤボックスに接続される場合は、このさらなるギヤボックスを、第2のギヤボックスを第1のギヤボックスに対して動かすための上述したのと同様の方法で、第2のギヤボックスに対して動かすことができることに留意されたい。したがって、これにより、少なくとも1つのリニヤアクチュエータによってそれぞれが接続されているギヤボックスのチェーンが構成され、ここでのギヤボックスは、リニヤアクチュエータの作動によって、そして、任意で、ギヤボックスに対するリニヤアクチュエータの揺動により、互いに対して動くことができる。

【0015】

リニヤアクチュエータ及びギヤボックスをいくつでも追加して接続し、希望の長さのギヤボックスのチェーンを構成することができることに留意されたい。

【0016】

リンク機構が第1のギヤボックス、第2のギヤボックス及び第3のギヤボックスを有し、第1のギヤボックスと第2のギヤボックスの間に接続された第1のリニヤアクチュエータと、第2のギヤボックスと第3のギヤボックスの間に接続された第2のリニヤアクチュエータを備えている場合、第3のギヤボックスが第1及び第2のギヤボックスの間に位置できるように、第1のリニヤアクチュエータは第2のリニヤアクチュエータと位置がずらされていることが好ましい。

【0017】

この構成では、使用しないときには、ギヤボックス及びリニヤアクチュエータのチェーンを折りたたんで、このギヤボックスのチェーンが占める全体的なスペースを減らすことができる。特に、第3のギヤボックスを第1及び第2のギヤボックスを越えて位置させる必要はなく、第3のギヤボックスは、チェーンの全体的な寸法が第1及び第2のギヤボックス及び介在するリニヤアクチュエータの寸法を超えないように第1及び第2のギヤボックスの間に位置することができる。ギヤボックスをこの方法で折りたたんだ場合でも、ギヤボックス及びリニヤアクチュエータを互いに対して動かすように、ギヤボックス及びリニヤアクチュエータを作動させることができることに留意されたい。さらに、リニヤアクチュエータがずらされていないで、1つのリニヤアクチュエータの動きが他のリニヤアクチュエータに制限されることがある構成と比較して、この構成は、チェーンのギヤボックスの動きにさらなる多様性をもたらすことができる。

【0018】

1つのギヤボックスは、他のギヤボックスの駆動及びギヤボックス同士を接続しているリニヤアクチュエータの作動とは別に駆動できることに留意されたい。したがって、第2のギヤボックスの出力は、第1のギヤボックス、又は第1又は第2のギヤボックス間のリニヤアクチュエータの動きにかかわらず、第2のギヤボックスによって動かすことができる。

【0019】

ギヤボックスはあらゆる適切なギヤボックスとすることができる一方、駆動されるときだけ被動軸が回転するセルフロック式であるか、又は、被動軸を所定の位置にロックすることができる一時停止能力(holding capability)を備えたギヤボックスであることが好ましい。ギヤボックスが、ギヤボックスの駆動を補助するさらなる特徴、例えば、軸の駆動を補助するために選択的にエネルギーを蓄積したり放出したりできるエネルギー蓄積手段を有しているものであればさらに有利である。好ましくは、ギヤボックスは、「ギヤボックス」という名称の本出願人の同時係属出願で説明したものが好ましい。

【0020】

リニヤアクチュエータはあらゆる適切なリニヤアクチュエータとすることができるが、「リニヤアクチュエータ」という名称の本出願人の同時係属出願で説明したものが好ましい。

10

20

30

40

50

【0021】

本発明のさらなる局面では、本発明の第1の局面によるリンク機構を備えた、巻き上げ機等のリフト機構が提供される。このリンク機構では、第1のギヤボックスの被動軸が、駆動されることにより第1のギヤボックスをベースに対して軸周りに回転させるようにベースに取り付けられていたり、あるいは、第1のギヤボックスと第2のギヤボックスの間に接続されたリニヤアクチュエータが、駆動されることによりリニヤアクチュエータを軸周りに回転させるように、第1のギヤボックスの被動出力に接続されていたりする。いずれの場合も第1のギヤボックスの軸を駆動することによりリニヤアクチュエータを動かし、したがって、リニヤアクチュエータに接続された第2のギヤボックスをベースに対して動かすようにしている。

10

【0022】

本発明のこの局面による巻き上げ機その他のリフト機構は、第1のギヤボックスの駆動及び第1及び第2のギヤボックス間のリニヤアクチュエータの作動の両方を行うことにより、第2のギヤボックスを第1のギヤボックスに対して動かすが、この能力により、そうでない場合と比較して、第2のギヤボックスの移動及び位置決めをさらに制御できるので、既知のリフト機構と比較して特に有利である。これにより、荷重を持ち上げ又はより持ち上げるために巻き上げ機又はリフト機構によって使用される持ち上げる動きをさらに制御できるようになる。

【0023】

この場合、第2のギヤボックスは、好ましくはさらなるギヤボックス又はフック等の持ち上げ手段への接続のためのアームを有している。アームは、さらなるリニヤアクチュエータとすることができる。この場合、第1及び第2のギヤボックス間のリニヤアクチュエータは第2のギヤボックスの被動軸に接続することができる。そうすると、第2のギヤボックスを駆動することにより、第2のギヤボックスを被動軸周りに回転させ、それによって、アームを回転させることができる。

20

【0024】

1つのギヤボックスの、隣接するギヤボックスに対する相対的な位置決め及び動きができるように、隣り合うギヤボックスの間にリニヤアクチュエータを介在させてギヤボックスのチェーンを提供することにより、巻き上げ機又はリフト機構のギヤボックスの動きや位置決めの多様性が増し、したがって、その機構の持ち上げ特性 (profile) をさらに制御できるようになる。あるいは、又はさらに、第2のギヤボックスあるいは、提供される場合は第3のギヤボックス等の最終のギヤボックスの被動軸に、最終のギヤボックスを駆動させることによりアームの回転が生じるようにアームを接続することができる。このような方法で、最終のギヤボックスの被動軸を駆動することにより、アームを揺動させ、持ち上げ動作に対する必要に応じてアームを位置決めしたり動かししたりする。

30

【0025】

本発明のこの局面は持ち上げ動作として説明されているが、この動きは垂直に持ち上げる動作に限定されるものではなく、下げる動作又は横方向への動き等の他のあらゆる必要とされる方向への動き、あるいは横方向へ下げる動きといった方向を組み合わせた動きもあり得るであろうことに留意されたい。全体的な動きは被動軸それぞれの駆動及びリニヤアクチュエータそれぞれの動きによって決まり、動き又は持ち上げ特性を要求通りに制御することができるということである。

40

【0026】

ギヤボックス及び／又はリニヤアクチュエータの適切なコンピュータ又は他の電子制御によって所望の持ち上げ特性を達成できることに留意されたい。

【0027】

本発明のさらなる局面では、第1の面セクション及び第2の面セクションと、本発明の第1の局面によるリンク機構を備えた面装置が提供され、第1の面セクションは第1のギヤボックスに対して取り付けられ、及び第2の面セクションは第2のギヤボックスに対して取り付けられていて、第1及び第2のギヤボックスが互いに対して動くにつれて、第1

50

の面セクション及び第２の面セクションが互いに対して動けるように構成されている。

【００２８】

ギヤボックスの相対的な位置は、ギヤボックスの間に接続された少なくとも１つのリニヤアクチュエータの作動によって、及び／又はギヤボックスのうちの少なくとも１つの駆動によって、変化させることができるので、この変化によって第１及び第２の面セクションの相対的な位置を変化させ、それによって、面装置を変化させることができる。

【００２９】

例えば、この面装置は、人を支持するためのベッド又は椅子の支持面を形成するために用いることができ、この場合、支持セクションは人の異なる部位を支持するために設けることができる。例えば、第１の面セクションは、人の大腿部を支持するために設けられ、一方、第２の面セクションは人の下肢を支持するために設けることができる。この場合、第１及び第２の面セクションが人の大腿及び下腿の位置に対応するように、人の大きさにしたがって、これらの面セクションを互いに対して配置することができる。代わりに又はさらに、人の脚を動かすのに対応し、例えば、人が横になるときに足を伸ばすのに対応して、第１及び第２の面セクションを互いに対して動かすことができる。

【００３０】

この局面では、第１及び第２の面セクションは、第１及び第２のギヤボックスそれぞれに固定して取り付けることでき、又は面セクションとギヤボックスの間に若干相対的な動きができるように、例えば、リニヤアクチュエータ取り付け構造を使って面セクションがギヤボックスに対して動けるように、第１及び第２のギヤボックスに取り付けることができる。面セクションをギヤボックスに対して相対的に動けるようにそれぞれのギヤボックスに接続することにより、多様性を増やして、面セクションの動きの程度を上げることができる。

【００３１】

本発明のこの局面では、追加的なリニヤアクチュエータを使用して接続された追加的なギヤボックスに面セクションを追加して設けることができることに留意されたい。このようにして、さらなる面セクションを備えて面を広くしたり、あるいは、面セクションを追加することにより面の動きの程度をさらに高めたりすることができる。

【００３２】

ギヤボックスを追加して設ける場合、これらは、あるいは、既存のギヤボックスの１つに直接接続して設けることができる。この方法は、別々に駆動可能である２本の被動軸を有する２つのギヤボックス構成を形成するために用いることができる。これにより、１つの支持セクションの、隣接する面セクションに対する動きをさらに多様にすることができる。

【００３３】

面の動きを制御するためにギヤボックスとリニヤアクチュエータの構成を使用するだけでなく、この構成は面の位置を維持するために用いることができる。例えば、面に荷重がかけられる場合、この構成はこの荷重の作用に対抗して面の位置を維持するために用いることができる。例えば、面が人を支持するために用いられ、人を座位から立位にさせるためにその面が動かされる場合、人が支持面上で通常的位置から僅かにずれた場合、人を水平にするために支持面を僅かに調整することができる。

【００３４】

本発明のこの局面は支持面に関して説明されているが、この面は重量を支えるための面に限られないことに留意されたい。あるいは、この面は、壁、車両、建築、外装又は他の製品の面のように、全体的な支持面の外形を制御できる又は変化させられることが必要な装飾的な面とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【００３５】

添付の図面を参照して、本発明の実施の形態をほんの一例として説明する。

【図１】ギヤボックスの平面から見た断面図である。

10

20

30

40

50

- 【図 2】ギヤボックスの側面図である。
- 【図 3】複数台のギヤボックスの平面から見た断面図である。
- 【図 4】複数台のギヤボックスの平面図である。
- 【図 5】リニヤアクチュエータの側面図である。
- 【図 6】動きの方向を示す図である。
- 【図 7】リンク機構の第 1 の実施の形態の平面図である。
- 【図 8】第 1 の実施の形態の構成の平面図である。
- 【図 9】図 8 の構成の側面図である。
- 【図 10】折りたたまれた図 8 の構成の正面図である。
- 【図 11】第 2 の実施の形態の側面図である。
- 【図 12】第 2 の実施の形態の異なる構成の側面図である。
- 【図 13】第 2 の実施の形態の異なる構成の平面図である。
- 【図 14】第 2 の実施の形態の異なる構成の平面図である。
- 【図 15】図 14 とは異なる構成の平面図である。
- 【図 16】第 3 の実施の形態の平面図である。
- 【図 17】第 4 の実施の形態の平面図である。
- 【図 18】第 4 の実施の形態の平面図である。
- 【図 19】第 4 の実施の形態の平面図である。
- 【図 20】第 4 の実施の形態の平面図である。
- 【図 21】第 4 の実施の形態の平面図である。
- 【図 22】第 4 の実施の形態の平面図である。
- 【図 23】第 4 の実施の形態の平面図である。
- 【図 24】多軸構成の第 4 の実施の形態の平面図である。
- 【図 25】図 24 の多軸構成の動きの側面図である。

10

20

【発明を実施するための形態】

【0036】

(詳細な説明)

以下の説明では、特に明記しない限り、あるいは前後関係から明らかでない限り、構成部品の取り付けについて述べる場合は、例えば溶接による又は結合剤若しくは接着剤の使用による恒久的な取り付け、及び、例えば摩擦嵌合、ボルト、ねじ等の機械的取り付けを用いる取り外し可能な取り付けを含むと理解されたい。さらに、前後関係から明らかな場合を除き、恒久的な取り付けは、構成部品が一体形成されている場合を含んでいる。

30

【0037】

すべての構成部品及び／又はアセンブリ又はリンク装置は、特に明記しない限り、少なくとも 1 つの部分、典型的には少なくとも 2 つの部分有するケース又はハウジング 14 を備えている。このケース又はハウジング 14 の他にあらゆる構成部品及び／又はアセンブリ又はリンク装置は、電気回路を特徴としていて、この電気回路により、他の装置及び／又はあらゆる構成部品及び／又はアセンブリ又はリンク装置への及び／又はそれらからのパワー及びデータの受信及び伝達のための電気接続を可能にし、全体でパワー及び／又はデータ網 (power and/or data grid) を形成することができる。

40

【0038】

電気回路は、これらの構成部品及び／又はアセンブリ又はリンク装置又はデバイス又はケース又はハウジング 14 の中に包含され、少なくとも 1 つのセンサ及び／又は少なくとも 1 つのマイクロチップ及び／又は少なくとも 1 つの回路及び／又は少なくとも 1 つの回路基板及び／又は少なくとも 1 つのバッテリー等の少なくとも 1 つの電気エネルギー蓄積手段を含むことができ、これにより、国内の又はローカライズされたデータ及び／又はパワー網を形成することができる。

【0039】

電気要素はメモリも特徴とし、したがって、電気要素 3 は、データを保存し、そのデー

50

タを電気要素自体で使い又は少なくとも1つのデータ網内の他のデバイスによって使われるようにし、さらに、少なくとも1つのデータ網内の他のデバイスに保存されたデータにアクセスし、及び／又は特に他のデバイスのためのデータを読み出したり及び／又は保存したりするためにアクセスされることができる。

【0040】

電気要素は、少なくとも1台のコンピュータに接続することができ、一定の態様で機能し、及び／又は、したがって作動し、及び／又は、少なくとも1つのセンサからのフィードバック及び／又はメモリ及び／又は処理されたアウトプット及び／又は少なくとも1台のコンピュータ及び／又は少なくとも1つのデータ網からのインプットに関連してそれ自体のプログラミングに応じて作動するようにプログラムすることができる。

10

【0041】

以下では、ベアリングについて述べる場合、このベアリングは、ローラベアリング、ボールベアリング、プレーンベアリング又はニードルベアリングを含む適切なベアリングであり得る。構成部品のベアリングは同一とすることができ、あるいは、異なるサイズ及び／又は異なるタイプとすることもできる。

【0042】

図1及び図2は、本発明で使用するすることができるギヤボックス52を示しているが、本発明はこのギヤボックスの使用に限定されるものではない。他の構成もこのギヤボックスに使用することができることに留意すべきであり、これらは本明細書で後に説明される。

【0043】

20

図1及び図2はこのような適切な少なくとも1台の特定のギヤボックス2、52を示していて、ギヤボックス2、52は少なくとも1つのハウジング14を有している。ギヤボックス2は、少なくとも1つのアクチュエータ4、少なくとも1つの送りねじ部材8、少なくとも1つの駆動ラックナット10、少なくとも1つの歯付き部分16、少なくとも1つのギヤ21及び少なくとも1つの出力軸20を有している。

【0044】

この図面では、ハッチング部分はギヤボックス2のアクチュエータ要素を示し、点線は、ギヤボックス52を構成するためにアクチュエータ要素に追加できる少なくとも1つのギヤ34及び少なくとも1つのギヤ32等のギヤを備えた少なくとも1つの駆動系要素を示していることに留意されたい。図1のアクチュエータ要素は、図に示されているように、また、複数のギヤを用いることなく使用することができる。明細書のこの部分ではハッチング領域で示されたギヤボックスのアクチュエータ要素に集中して説明するが、駆動系要素はこの明細書の後で説明する。

30

【0045】

アクチュエータ要素は、軸20に取り付けられた又は一体化された少なくとも1つのギヤ21を有している。ギヤ21は少なくとも1つの一体化されたギヤの歯付き面を特徴とすることができる。ギヤ21が回転するにつれて、軸20は回転する。

【0046】

ギヤ21を軸20に一体化する場合は、ギヤ21を軸20に歯切りして形成することができる。ギヤ21を軸20に取り付ける場合は、適切な方法でギヤ21を軸20に固定することができる。

40

【0047】

軸20は、少なくとも1つのベアリング19を介して、ハウジング14に取り付けることができる。ベアリング19は、軸20の両側に配置することができる。この例では、軸20はまた、ギヤボックスの出力手段を形成できる。出力手段は、取り外し可能に又は恒久的に軸20に取り付けられた軸部をさらに有することも可能である。

【0048】

軸20及び／又は他の出力手段がギヤボックスから延びている場合、汚染物質が通過してギヤボックス内に入り又はギヤボックスから出る危険性を避けつつ、軸20及び／又は他の出力手段の回転を許容するシールを備えることが好ましい。一例では、少なくとも1

50

つのエンドキャップ 48 が設けられ、軸 20 及び／又はその他の出力手段はこのエンドキャップ 48 を通過して延びていて、エンドキャップは、Ｏリング又は四角リングタイプのシール等のシール 46 を収容する少なくとも 1 つの溝を有していたり、あるいは、リップシール等の一体型のシールを備えることができる。

【0049】

アクチュエータ要素に関連して、少なくとも 1 つのアクチュエータ 4 は、この例ではモータ、例えば電気モータである。多数のアクチュエータ、例えば多数のモータを用いることができ、また、他のアクチュエータ、例えばハンドルのような手動アクチュエータ、エンジン等を用いることができる。アクチュエータは、送りねじ部材 8 に取り付けられている。この取り付けは、送りねじ部材 8 及び／又はアクチュエータ 4 に取り付けることができる結合手段を介して行うことができる。

10

【0050】

送りねじ部材 8 は、少なくとも 1 つのベアリング、好ましくは 2 つのベアリング 6、12 によって保持されている。これらのベアリングは、ハウジング 14 内に取り付けられている。ベアリングは、送りねじ部材 8 の両側に示されている。ベアリングは、送りねじ部材 8 をしっかりと保持する一方で、送りねじ部材 8 が低摩擦で回転できるようにしている。

【0051】

少なくとも 1 つの駆動ラックナット 10 はねじ部を有し、このねじ部は、駆動ラックナット 10 に一体的に形成されるか、あるいは、別体のねじ部、例えばねじ付きインサートとして設けることができる。このねじ部は、送りねじ部材 8 が回転すると駆動ラックナット 10 が長さ方向に移動することになるように、送りねじ部材 8 のねじ部と噛み合っている。

20

【0052】

駆動ラックナット 10 は、ギヤ歯付き部分 16 に取り付けられている。歯付き部分 16 はギヤ 21 と噛み合っている。このように、アクチュエータ 4 が回転すると送りねじ部材 8 が回転することになり、そして、それによって、駆動ラックナット 10 が長さ方向に移動し、結果的に歯付き部分 16 を移動させる。歯付き部分 16 が移動することによりギヤ 21 が回転する。ギヤ 21 が回転することにより軸 20 が回転する。

【0053】

ギヤボックスハウジング 14 は、ギヤボックス 52 を少なくとも 1 つ、典型的には 2 つの内部チャンバに分けることができる。これらのチャンバ 17 は、ギヤボックス 52 の異なる構成部品を保持することができ、例えば、ひとつのチャンバがアクチュエータ 4 を保持し、他のチャンバは送りねじ部材 8 及び駆動ラックナット 10 を保持することができる。

30

【0054】

駆動ラックナット 10 及び歯付き部分 16 は、長さ方向にスライドできるようにギヤボックスハウジング 14 内に収容されている。ギヤボックスハウジングの一部は、駆動ラックナット 10 及び／又は歯付き部分 16 と接触し、歯付き部分 16 をギヤ 21 と作動連結させた状態で、駆動ラック 10 及び歯付き部分 16 を送りねじ部材 8 の軸に対して正確に芯出して保持するのに役立てることができる。ハウジング 14、駆動ラックナット 10 及び／又は歯付き部分 16 は、駆動ラックナット 10 及び歯付き部分 16 が送りねじ部材 8 の軸周りに回転することを防ぎつつ、最小の摩擦で接触することになるように、低摩擦又は潤滑面を有することができる。

40

【0055】

記載されている構成がセルフロック機構であることは理解されるであろう。特に、回転力が出力軸 20 に加えられると、ギヤ 21 の歯付き部分 16 との噛み合いを介して、駆動ラックナット 10 に長さ方向の力が加わることになる。しかしながら、駆動ラックナット 10 は送りねじ部材 8 とねじ係合しているので、駆動ラックナット 10 は長さ方向に移動することができない。駆動ラックナット 10 の長さ方向への移動は、送りねじ部材 8 の回

50

転によってのみ行われる。したがって、送りねじ部材 8 の回転を引き起こす駆動力が加わらなければ、出力に回転力が加わったとしても、駆動ラックナット 10 は移動することができず、したがって、軸 20 又はギヤボックスの他の構成部品が動くことはない。

【0056】

ギヤボックス 2 は、ケース 14 同士が恒久的に又は取り外し可能に取り付けられた、あるいはケース 14 が一体化された複数のギヤボックスとすることができる。典型的には、この少なくとも 2 台のギヤボックスは、1 本の共通の出力軸か、2 本の別々の出力軸を有している。第 1 の場合には、この少なくとも 2 台のギヤボックスは、出力軸同士で接続されていて、第 2 の場合では、ギヤボックス同士が第 2 の側で接合され、出口シャフトはそれぞれのギヤボックスの第 1 の側から出ている。

10

【0057】

図 2 は、少なくとも 1 台のギヤボックス 52 が、点線で示されている少なくとも 1 つの駆動系要素を特徴とできることを示している。駆動系は、複数のギヤを含むことができる。図示されている駆動系は、軸 20 に取り付けられ又は一体化されているギヤ 22 を有する。駆動系要素を備えているこの場合では、軸 20 はもはや出力軸ではない。ギヤ 22 が軸 20 と一体化されている場合、ギヤ 22 は軸 20 を切り込んで形成することができる。ギヤ 21 が軸 20 に取り付けられる場合は、ギヤ 22 はあらゆる適切な方法で軸 20 に固定することができる。

【0058】

ギヤ 22 はギヤ 21 に取り付けられ、又は一体化されることができ、どちらの状況でも、説明したように、ギヤ 21 が回転するとギヤ 22 が回転することになる。ギヤ 22 が回転するとギヤ 32 が回転し、そしてギヤ 34 が回転することになるように、ギヤ 22 がギヤ 32 に噛み合い、ギヤ 32 がギヤ 34 と噛み合っている。

20

【0059】

ギヤ 32 及び 34 は、それぞれ軸 30 及び 42 に取り付けられ、又は一体化されている。ギヤが軸に一体化される場合は、ギヤは軸を切り込んで形成することができる。そして、ギヤが軸に取り付けられている場合は、ギヤはあらゆる適切な方法で軸に固定することができる。軸 42 及び軸 30 は、ギヤ 32 及び 34 の両側のベアリングに配置することができる。

【0060】

複数のギヤを追加するということは、出力軸が軸 20 とすべて同じ機能及び特徴を有する軸 42 となることを意味する。出力軸 42 は、したがって、上記で説明したようにシール 46 を有するエンドキャップ 48 を特徴とすることができる。

30

【0061】

このように、アクチュエータ 4 が回転すると、送りねじ部材 8 が回転することになり、この回転により駆動ラックナット 10 を長さ方向に移動させ、結果的に歯付き部分 16 を移動させる。歯付き部分 16 の移動によりギヤ 21 が回転する。ギヤ 21 の回転によって、軸 20 を回転させ、ギヤ 22 を回転させ、このギヤ 22 により今度はギヤ 32 及びギヤ 34 を回転させる。ギヤ 34 は出力軸 42 を回転させ、したがって、アクチュエータ 4 が回転することにより出力軸 42 を回転させることになる。

40

【0062】

ギヤボックスは、出力軸が回転しているときの少なくとも一時期でエネルギーを蓄積し、出力軸が回転しているときの別の時期でそのエネルギーを放出するように構成されている少なくとも 1 つのエネルギー蓄積要素を有することができる。この少なくとも 1 つのエネルギー蓄積要素は、少なくとも 1 つのばねの形態にすることができる。エネルギー蓄積要素は、空気圧又は油圧による蓄積及び放出要素、あるいは、軸又はギヤに連結された少なくとも 1 つのダイナモ等の電気要素とすることができる。

【0063】

ギヤボックス 52 は、2 つのエネルギー蓄積要素を示していて、第 1 の要素 38 は、部分 36 によってギヤ 34 に取り付けられている、少なくとも 1 つのばねである。ばねは、

50

ギヤ 2 1 等のアクチュエータ要素内の又はギヤ 2 2 及びギヤ 3 2 等の駆動系要素内の他のいずれかのギヤに取り付けることができることに留意されたい。エネルギー蓄積要素は、他端で、部分 4 0 によってハウジング 1 4 に取り付けられている。

【0064】

ギヤ 3 4 が第 1 の方向に回転するとき、エネルギー要素、この場合はばねが伸長しエネルギーを蓄積し、このエネルギーは、ギヤ 3 4 が反対方向に回転するとき、ギヤボックスに放出される。同様に、少なくとも 1 つのエネルギー要素がギヤ 2 2 に取り付けられているが、これはアクチュエータ要素のギヤ 2 1 その他のいずれかのギヤ及び駆動系要素 3 2 及び 3 4 といった他のそれらのギヤに取り付けることが可能である。

【0065】

このエネルギー要素は、回転可能な又は固定された軸に連結することができる回転可能な構成部品を有している。軸が固定されている場合、ギヤ 2 2 及び 2 1 が回転できるように、ギヤ 2 2 及び 2 1 は少なくとも 1 つのベアリングを介して軸に取り付けられている。ギヤ 2 2 及びギヤ 2 1 が回転すると、ギヤ 2 2 に取り付けられている外側リング 2 8 が回転する。この外側リングは、軸 2 0 に取り付けられている内側リング 1 8 に取り付けられている。外側リングは、タイン (t i n e s) 2 6 を有する内側リングに取り付けられていて、このタイン 2 6 は、方向を変えるような少なくとも 1 箇所曲げられた形状又は少なくとも 1 つの折り目を有することができる。ギヤ 2 2 及びギヤ 2 1 が一方向へ回転すると、それぞれのタインにエネルギーが蓄えられ (p l a c e d)、このエネルギーは、ギヤ 2 2 及びギヤ 2 1 が反対方向に回転するときに放出される。

【0066】

このエネルギー要素は、1 つの又は複数のギヤに取り付けられ、1 つの又は複数のギヤとは別に回転することができる軸とともに用いることができる。この場合、1 つの及び／又は複数のギヤはベアリングによって軸に回転可能に取り付けられ、それにより反対方向又は同じ方向に、異なる又は同じ角速度及び力で軸及びギヤは回転できる。

【0067】

したがって、ギヤ及び軸の相対的な回転は、ギヤに対する軸の回転によって、エネルギーを蓄積したり放出したりするようタインに作用する。さらに、内側リングに向かう折り目又は角度をつけた形状に対して上側リングに向かう折り目又は角度をつけた形状を用いるようにすることができ、これはタインが、ギヤ及び軸の異なる回転方向でエネルギーを放出することができることを意味する。

【0068】

図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態による 2 台のギヤボックス 5 2 が互いに連結されている集合体を示している。この場合、ギヤボックス 5 2 は、集合体の出力手段 4 5 を形成するために軸 4 2 及び／又は他の出力手段により連結されている。それぞれのギヤボックスは別々に動くことができるが、典型的にはギヤボックスは一体となって動く。ギヤボックスは、同一のハウジング 1 4 を共有することができ、又は別々のハウジング 1 4 を備えることもできる。ギヤボックス 5 2 が同一でない場合であっても、ギヤボックス 5 2 は調和して一体となって動くことができる。

【0069】

それぞれのギヤボックス 5 2 は、力及び動きに関してだけでなくサイズ及び形状に関しても異なる出力手段を備えることができる。ギヤボックス 5 2 は、図 3 に示されているように、出力手段 4 2 に関して軸方向に整合させて互いに取り付けることができ、あるいは、軸方向に整合しない態様で又は互いに角度をつけて連結することができる。

【0070】

すべてのギヤボックスと同様に、出力手段 4 5 はその長さに沿ったあらゆる位置で異なる形状及び／又はフォーマットを特徴とすることができる。例えば、これは六角形又は楕円形とすることができる。出力手段はまた、装置の間でデータ及び／又は電力をカップリングするための電気手段を備えることができる。この電氣的接続はまた、ギヤボックスが一体的に接続されていることを確認するためにも用いることができる。

10

20

30

40

50

【0071】

図4は、ギヤボックス52の異なる集合体の構成を示している。この集合体は、図3の集合体とすべて同じ機能、特徴及び能力を有することができるが、この構成では、セクション51の周りに（about）取り付けられた軸42を有してギヤボックス52が背中合わせに配置されている。

【0072】

図3に示された構成と同様に、図4のギヤボックス52は、軸方向に整合した又はずらされた態様で連結することができ、必要に応じてそれぞれと通信することができる。

【0073】

1つのギヤボックスからの出力手段42は、別のギヤボックス52の出力手段42から独立し、あるいは、別のギヤボックス52の出力手段42に対して独立して動くことができ、後者の場合、出力手段42は動くことができるように接続される。ギヤボックス52が別々に動くことになっている場合、ギヤボックス52は、セクション51に結合されていない別々の出力手段42を有することができる。出力手段42が、接続はされているが別々に動くよう構成されている場合は、拘束されたベアリングを使用してこれを達成することができる。この形態では、ギヤボックス52の出力手段42は、異なる動き及び力で、異なる方向に、軸方向に整合して又は整合せずに、異なる回転ができるような態様で用いられるであろう。例えば、出力手段42が接合されれば、動きは両方のアクチュエータ及び駆動系を合わせたものとなり、出力手段42の接合は、中心部51での接続とすることができる。

【0074】

ギヤボックス2、52の他のタイプをこの用途に使うことができることに留意されたい。使用されるあらゆるギヤボックス2、52は、どんな形式であれ、セルフロック式であることが好ましい。

【0075】

このセルフロックは、おそらく出力軸に加えられる回転力の関数として（as a function of rotational force）示されるが、この回転力によっては、出力軸はまだ回転せず、アクチュエータ要素及び／又は駆動系要素を介して出力軸に回転を提供するアクチュエータは、駆動系又はアクチュエータ要素に対していかなる力や動きも、いかなる実質的な力や動きも提供していない。

【0076】

このセルフロックは、おそらく出力軸に加えられる力の関数として示されるが、この力によっては、出力軸はまだ回転せず、ギヤボックスは、出力軸を回転させないようにするためのあらゆる、又はあらゆる著しいパワー（電気の又はその他の）を消費していない。すべての場合で、ギヤボックスの出力軸は時計回り方向及び反時計回り方向の両方又はどちらかに回転する。

【0077】

好ましくは、他のあらゆる種類のギヤボックスは、出力軸が回転しているときの少なくとも一時期でエネルギーを蓄積し、このエネルギーを軸が回転しているときの他の時期に放出するように構成されたエネルギー蓄積手段を含むことができる。

【0078】

エネルギー蓄積手段を、ばねの形態とすることができる。例えば、エネルギー蓄積手段は、軸が一方向へ回転するときにエネルギーを蓄積し、このエネルギーを、軸が反対方向に回転するときに、軸の反対方向への回転を補助するために放出する。

【0079】

ギヤボックスは、少なくとも一方向に出力軸を回転させるためにギヤボックスのアクチュエータによって消費されるパワーの量が、力や動きが加えられなかった場合と比較して減少するように、直線移動する構成部品やアセンブリに、及び／又は、ギヤ及び／又は軸等の回転可能な構成部品やアセンブリに、力や動きを加えるように構成できる。この力や動きは、ばね又はエネルギー蓄積システムからのものとすることができる。

【0080】

図5は、4つのセクション54、56、58及び60のいずれをも、個々に、及び、又は、いずれかの組み合わせでまとめて有することができるリニヤアクチュエータ140を示している。それぞれは、本明細書において、参照符号を付して好ましい組み合わせで説明される。しかしながら、用途によって、どのような組み合わせでも可能であることに留意されたい。

【0081】

リニヤアクチュエータ56は、その長さ方向の軸周りに回転するように回転可能に取り付けられた雄ねじ付きの送りねじ部材78を有している。送りねじ部材78は、駆動ロッド114のほぼ軸方向の孔内に受け取られている。駆動ロッド114の孔は、送りねじ部材78の雄ねじがねじ込まれて受け取られる雌ねじを有している。使用時に、駆動ロッド114に対して送りねじ部材78が相対的に回転すると、送りねじ部材78及び駆動ロッド114が相対的に長さ方向に移動し、リニヤアクチュエータを延び出させたり引っ込めたりする。

【0082】

駆動ロッド114は、シース62に囲まれて支持されている。シースは、駆動ロッドの外周に密接して嵌められ、それにより、リニヤアクチュエータ内で駆動ロッドの横方向の動きを防いでいる。しかしながら、駆動ロッド114は、シース62内で軸方向に移動できる。シース62は、シース62内での駆動ロッド114のスムーズかつ簡単な移動を確保するために、低摩擦面又は低摩擦コーティングを含むことができる。シール及び／又はベアリング108がシース62の出口位置の近くに示されているが、リニヤアクチュエータに汚染物が入り込んだりリニヤアクチュエータから汚染物が出て行くのを防ぎつつ、シース62内での駆動ロッド114のスムーズな移動を確保している。

【0083】

セクション56内に示されているように、駆動ロッド114は、駆動ロッド114の外周から延びる少なくとも1つの突起74を有している。この突起は、シース62に設けられた細長いチャンネル76に収容されている。チャンネル76は、シースを貫通して形成されたスロット、又はシースの側壁の途中までの溝とすることができ、あるいは、チャンネルを設けるための両側の突出部によって形成されることもできることに留意されたい。突起74がチャンネル76に沿ってスライドできることで、シース62内での駆動ロッド114の軸方向への移動を許容しつつ、突起74が細長いチャンネル76内と係合することによりシース62内での送りねじ部材78の回転を防いでいる。突起74及び対応するチャンネル76はいくつでも設けることができ、また、代わりに、シース62に突起を設けて、細長いチャンネルを駆動ロッド114に設けることもできることに留意されたい。駆動ロッド114は、典型的には円形の断面を有しているが、他のどんな形状も有することができる。

【0084】

送りねじ部材78がその長さ方向の軸周りに回転すると、駆動ロッド114は回転しないので、送りねじ部材78及び駆動ロッド114が相対的に回転することになり、送りねじ部材78と駆動ロッド114の間に相対的な長さ方向の移動を引き起こし、駆動ロッド114をリニヤアクチュエータから延び出させたりリニヤアクチュエータ内に引っ込めたりする、ということは理解できるであろう。

【0085】

また、セクション56内に示されているように、シース62は、引っ込んだ位置の駆動ロッド114の端を越えて延びることができ、送りねじ部材78の内端の横方向の動きを防止するのに役立つように、送りねじ部材78の端と係合する突出部64を有することができる。突出部64は、送りねじ部材78を直接、接触支持することができ、あるいは、送りねじ部材78のスムーズな回転を確保するために、追加的なベアリング部品を含むことができることに留意されたい。

【0086】

ほぼ管状のギャコラム80がシース62の周りに設けられて示されている。ギャコラム

10

20

30

40

50

８０の内端は、例えば接続ピン又はアーム７２を介して送りねじ部材７８に接続されている。送りねじ部材７８はギヤコラム８０に一体的に形成することができることに留意されたい。したがって、ギヤコラム８０が長さ方向の軸周りに回転すると、接続部７２を介して送りねじ部材７８部分で回転動が生じる。ギヤコラム８０と送りねじ部材７８が低摩擦でかつスムーズに回転できるように、ギヤコラム８０及び、又は送りねじ部材７８の端部に適切なベアリング７０を設けることができる。ベアリングは、ギヤコラム８０の内端及び送りねじ部材７８の内端、例えば、送りねじ部材７８の端部のカラーと、リニヤアクチュエータを収容しているケース１０の後部６６の間に挟み込むことができる。

【００８７】

ギヤコラム８０も駆動ギヤ１２０と噛み合うギヤ１０６を有し、そして、この駆動ギヤ１２０は電気モータ等の駆動装置８２によって駆動される。このような方法で、駆動装置８２の作動により駆動ギヤ１２０を駆動し、この駆動ギヤ１２０の駆動がギヤ１０６を介してギヤコラム８０に伝達され、それによって、接続部７２によるギヤコラム８０の送りねじ部材７８との接続を介して、今度は送りねじ部材７８を回転させる。上述のように、この回転によって駆動ロッド１１４をリニヤアクチュエータから延び出させたりリニヤアクチュエータ内に引っ込めたりできる。中間ギヤを駆動ギヤ１２０とギヤコラム８０のギヤ１０６の間に設けることができることに留意されたい。また、ギヤ１０６及びアクチュエータ８２はギヤコラム８０の外側に示されているが、ギヤコラムが十分な内径を有している場合、ギヤ１０６及びアクチュエータ８２は、ギヤコラム８０内に、シース６２とギヤコラム８０の内側の間で設けることができることに留意されたい。

【００８８】

ギヤコラム８０のギヤ１０６はリニヤアクチュエータ５６の底部に示されているが、ギヤ１０６は、駆動ギヤ１２０と係合するようにリニヤアクチュエータの長さに沿ったどの位置にも設けることができることに留意されたい。セクション５６に示されている場所にギヤ１０６を設ける利点は、ギヤコラム８０がアクチュエータの長さに沿って延び、したがって、上側の構成部品を支持して配置するのに役立つということである。さらに、リニヤアクチュエータの一端にギヤ１０６を設けることで、駆動装置８２等の駆動部品を設けるための領域が、リニヤアクチュエータの全長にわたってリニヤアクチュエータの横にできることになるので、こうすることにより、リニヤアクチュエータをコンパクトに設計しやすくなる。特に、入力力及び動きと出力力及び動きとの間の小さい又は大きい比例関係を、複雑ではない、スペース効率の高い方法で得ることができる。

【００８９】

リニヤアクチュエータ５６の駆動ロッド１１４は、ほぼ半分六角形に切り取ったレンチのセクションと同様の形状のセクションを有しているが、他の形状及び形式も使うことができることに留意されたい。

【００９０】

リニヤアクチュエータ５８は、動作に関してはリニヤアクチュエータ５６と全く同一であり、そういうわけで、機能については繰り返さない。リニヤアクチュエータは、リニヤアクチュエータ５８がリニヤアクチュエータ５６より小さいという寸法（*proportion*）の点で異なっていることが示されている。

【００９１】

リニヤアクチュエータ５６のように、リニヤアクチュエータ５８はほぼ半分六角形に切り取った形状のレンチのセクションと同様に形成されたセクション１１０を有することができるが、他の形状及び形式を使うことができることに留意されたい。好ましくは、少なくとも１つのリニヤアクチュエータ５８は、ピストンロッド１１４に取り付けられた又は一体的な端部セクション１１２を有することができる。端部セクション１１２は、延長部を有するボール１０２が多軸運動できるように収容されるカップを有する。ボール及び延長部１０２は、面部１０４に取り付けられ、又は一体化されていて、また、チャンネル９２を有するチャンネル形成部分１００を含み、チャンネル１００を撓ませることができるピボット又は細部材部分９８を特徴とすることができる。

【0092】

好ましくは、端部セクション112は、端部セクション112に揺動可能に取り付けられた、ピボットアームを有するリンク90を特徴とする。このリンク90は、取り付けられた又は一体化されたエンドストッパ94を有し、このリンクは、エンドストッパが部分100の端部セクション112と反対側に位置する状態で、チャンネルに入ったりチャンネルから出たりする。部分100とエンドストッパ94の間にばね要素96を設けることができる。したがって、面部104は、多軸的に動くことができ、リニアアクチュエータ58によって支持されて調整可能であり、リニアアクチュエータ58は延び出たり引っ込んだりでき、リニアアクチュエータに対して面部104の位置を変えることができる。

【0093】

面部104は、リンク90及びチャンネル形成部100によってカップ内で端部セクション112にもたれて保持されることが可能である。面部が1つの軸において移動すると、リンク90は面部に対して移動し、チャンネル部分は必要に応じて揺動する。ばね96は、部分100とエンドストッパ94間を付勢し、そのスムーズな動作をもたらし、部分100とエンドストッパ94間のあらゆる角度差を許容する（account for）。

【0094】

面部は、リンク90の周りで回転している部分100と共に、他の軸において移動できる。リンクの端部セクション112へのピボット接続は、一軸ピンで構成されているが、これを多軸のボールソケットタイプのピボットに換えることができることに留意されたい。

【0095】

この好ましい記載では、リニアアクチュエータはピボット部分60を特徴とし、ピボット部分60は、第1の端部がリニアアクチュエータのハウジングに取り付けられ又は一体化され、第2の端部が本体に接続され、リニアアクチュエータが、接続されている本体に対して揺動できるようになっていて、典型的には揺動運動は面部104の動きに関連している。

【0096】

この好ましい記載では、全長が同じ又は異なる2つのリニアアクチュエータ58をハウジング14により接続又は一体化する。この構成は、ギヤボックスの出口シャフトが回転するとリニアアクチュエータ装置が回転することになるように、ギヤボックス2、52の出口シャフトに、第1の端部で恒久的に又は取り外し可能に接続できるようにするための、ハウジング14の成形孔を特徴とすることが好ましい。さらに好ましくは、リニアアクチュエータの延び出しによりギヤボックスの出口シャフトの相対的な位置を調整するように、リニアアクチュエータ装置の第2の端部を他のギヤボックス2、52に恒久的に又は取り外し可能に取り付ける。

【0097】

ピボット部分60は、上記とは別に使用することができ、第1の本体に取り付けられた又は一体化された第1の端部と、第2の本体に取り付けられた又は一体化された第2の端部を有している。カップ88はベアリング86を備え、このベアリング86に延長部84を有するボールが嵌り込み、これにより本体同士が多軸運動できるようになる。

【0098】

リニアセクション54は、ハウジング内に保持されている取り付けブラケット128内で、ベアリング130によって支えられているスライド可能なロッド132を有するブランクアクチュエータ（blank actuator）である。このロッドは、ロッド132がそのストロークの距離を越えることがないように、エンドストッパ134を備えている。ロッドは、本体124に恒久的に又は取り外し可能に取り付けられ、典型的には取り外し可能に機械的固定手段122を用いて取り付けられている。

【0099】

好ましくは、リニアアクチュエータ54及びリニアセクション56は互いに連動して使用される。リニアアクチュエータ56は、このリニアアクチュエータ56を本体124に

10

20

30

40

50

恒久的に又は取り外し可能に取り付けている端部セクション 118 を特徴とすることが好ましい。典型的には、セクション 118 は機械的固定手段 116 によって、取り外し可能に取り付けられている。

【0100】

好ましくは、リニヤアクチュエータ 56 が作動し、ピストンロッド 114 を延び出させると、ロッド 132 は、本体 124 との関係によって延び出し、結果として、ピストンロッド 114 が引っ込むと、ロッドは引っ込む。

【0101】

他のリニヤアクチュエータも使うことができ、典型的には、上記のリニヤアクチュエータ 56 及び 58 のようなこれらのリニヤアクチュエータは、ピストンロッド 114 に対する荷重の有無にかかわらず、リニヤアクチュエータが位置を維持できるようにセルフロック式である。さらに、リニヤアクチュエータのセルフロックは、送りねじ部材を回転させるアクチュエータが、たとえピストンロッドが荷重の下に置かれるとしても、ピストンロッドの位置を維持するために、どんな力も動きも、又はどんな実質的な力も動きも送りねじ部材に提供しないということを意味していることができる。荷重がピストンロッドにかかっているが、まだその位置を維持しているとき、リニヤアクチュエータはどんなパワー（電気又はその他）もあるいはどんな大量の（significant）パワーも消費していない可能性がある。

【0102】

図 6 A 乃至図 6 E には、実施の形態の動きについて説明するために、本明細書で適用される種々の種類（type）の動きが示されている。図 6 A は本体の側面から見た様子（view）を示し、第 1 及び第 2 の方向を示している。この動きは一点を中心とする上下動として示され、最終的に本体が概略的に円弧を描くような動きである。図 6 B は、本体の側面から見た様子であって、第 3 及び第 4 の方向を示している。この動きは、直線状の前後への動きとして示されている。図 6 C は、本体の平面から見た様子を示し、第 4 及び第 5 の方向を示している。この動きは、一点を中心とした側側（左右）の動きとして示され、最終的に本体が概略的に円弧を描くような動きである。図 6 D は、第 7 及び第 8 の方向に移動する本体の正面から見た様子を示している。本体は、概略的に振れ運動をするように、ほぼ中心軸を中心に概略的に左右に動く。図 6 E は、本体が、図 6 A 乃至図 6 D で説明した 1 つ以上の動きによって成し遂げることができる動きのパターンを正面から見た様子を示している。

【0103】

本体の概略的に一点を中心とした動きは、一般的な運動をいくつでも生じさせることができる。図 6 E に示された運動は、円運動、8 の字運動又は四角形運動を含んでいる。図に示されたあらゆる運動は、図 6 A 乃至 6 D で参照された動きのさらなる入力と組み合わせることができ、又は、さらなる入力との組み合わせにより変更できる。図 6 E で説明された動き及び運動、及びこれらと図 6 A 乃至図 6 D の追加的な入力とのあらゆる組み合わせは、まとめて、「螺旋」運動と称される。

【0104】

螺旋運動に対するさらなる説明は、面部 104 等の面部に関して行うことができることに留意されたい。面部 104 が少なくとも 1 つのポイントを有するとしたら、例えば、一般的に面部が 4 つのポイントを有するとしたら、それぞれのポイントの間のラインに相当する有効なエッジは、ポイント 1 とポイント 2 の間のエッジ 1、ポイント 2 とポイント 3 の間のエッジ 2、ポイント 3 とポイント 4 の間のエッジ 3、そしてポイント 4 とポイント 1 の間のエッジ 4 と称することができる。

【0105】

面部に関する螺旋運動は、本明細書で概略的に説明することができる。エッジ 1 は、少なくとも 3 本の他のエッジに対して異なる高さとすることができる。したがって、第 1 のポイント及び第 2 のポイントは、互いに同じ高さであり、その他の少なくとも 2 つのポイントに対しては異なる高さである。それから、第 2 のポイントが第 1 のポイントより概略

的に高くなり、第1のポイントと第2のポイントは異なる高さになることができる。ここでは、第2のエッジの第2のポイントと第3のポイントは高さが異なる。第2のポイント及び第3のポイントが同じ高さになり、エッジ2が他の3本のエッジと異なる高さになるように、エッジ2を水平にすることができる。

【0106】

それから、第3のポイントが第2のポイントより概略的に高くなり、第2のポイントと第3のポイントが異なる高さになることができる。ここでは、エッジ3の第3のポイントと第4のポイントは高さが異なる。第3のポイント及び第4のポイントが同じ高さになるようにエッジ3は水平にされることができ、エッジ3は他の3本のエッジに対して異なる高さになる。

10

【0107】

それから、第4のポイントが第3のポイントより概略的に高くなり、第3のポイント及び第4のポイントが異なる高さになることができる。ここでは、エッジ4の第4のポイントと第1のポイントは高さが異なる。第4のポイント及び第1のポイントが同じ高さになり、エッジ4が他の3本のエッジに対して異なる高さになるように、エッジ4を水平にすることができる。

【0108】

それから、第1のポイントが第4のポイントより概略的に高くなり、第1のポイント及び第4のポイントが異なる高さになることができる。ここでは、エッジ1の第1のポイントと第2のポイントは高さが異なる。

20

【0109】

第1のポイント及び第2のポイントが同じ高さになり、エッジ4が他の3本のエッジに対して異なる高さになるように、エッジ1を水平にすることができる。

【0110】

したがって、螺旋運動は、繰り返されることができる。この螺旋運動はまた、4つのポイント及びエッジすべてが互いに同じ高さのままで面部が昇降する、単純な垂直リフトを面部が形成できることを特徴とすることもできる。この螺旋運動はまた、4つのポイント及びエッジすべてが互いにほぼ同じ高さのままで面部が昇降する、概略的な垂直リフトを面部が形成できることを特徴とすることができる。

【0111】

30

このような運動を生じさせる手段は変更できることに留意されたい。そのようなひとつの方法は、図5に示されているような、面部104が螺旋運動できるように配置された少なくとも1つのリニアアクチュエータ58を使用することである。少なくとも1つのリニアアクチュエータ58は、面部104に揺動可能に取り付けることが好ましい。一般的に、少なくとも1つのリニアアクチュエータ58が、少なくとも1つのポイントのそれぞれにほぼ向かって配置される。少なくとも1つのリニアアクチュエータ58はまた、図5でもわかるように、ピボット接続部60によって揺動可能に本体に接続することが好ましい。それぞれのリニアアクチュエータ58は、すべてのリニアアクチュエータ58の端部セクション112（それ自身を含む）の延び出し及び／又は引っ込み、及び面部104の動きに対して揺動することが好ましい。

40

【0112】

図7は、多数の分野に適用できる第1の実施の形態のリンク機構200を示している。このリンク機構はすでに説明した機能及び特徴を有し、そのような機能及び特徴は繰り返し説明しない。第1及び第2のギヤボックス205は、図1乃至図4で説明されたギヤボックス2、52、又はやはり説明された別の適切なギヤボックスとすることができることを図は示している。第1及び第2のギヤボックス205は、少なくとも1本の出口シャフトを備え、セルフロック式とすることができる。アレスタ装置をギヤボックスに設ける（*fit to*）ことができ、このアレスタ装置は、最も基本的な形態では、ギヤボックスが磨耗や障害のため正常に機能しない場合に、ギヤボックスの出口シャフトの回転をロックする。このアレスタ装置は、ギヤボックスの動作不良の場合に、少なくとも1本

50

の出力軸 207 をロックし、そうして、安全機能を提供している。出力軸 207 は、図 1 乃至図 4 の軸 20、42 又は 45 とすることができるが、最も典型的には、ただし本実施の形態に限定はされないが、軸 207 は軸 42 とする。

【0113】

第 1、第 2、第 3、第 4、第 5、第 6、第 7、第 8 の方向等の方向、及び／又は、円形、螺旋、その他の運動への言及は、図 6 A 乃至図 6 E でさらに詳細にわたっている。

【0114】

第 1 のギヤボックスは、恒久的に又は取り外し可能に、少なくとも 1 つの延長部 202 に取り付けることができる。図に示されているように、第 1 のギヤボックスは、ギヤボックスの両側に配置された 2 つの延長部に取り付けられている。延長部は、少なくとも 1 つのリニヤアクチュエータ 140 を有している。このリニヤアクチュエータは、すでに説明されていて、単に参考までに、このリニヤアクチュエータがセクション 54 及びセクション 56 を特徴としていることが示されている。

10

【0115】

リニヤアクチュエータが取り付けられているブロック 124 それ自体が、セクション 204 に恒久的に又は取り外し可能に取り付けられ、又は一体化されている。セクション 204 はセクション 206 に取り付けられ又は一体化されていることが好ましい。セクション 206 は、第 2 のギヤボックス 205 の出口シャフトに取り付けられる。セクション 206 は、ピボット 216 を特徴とすることができる。ピボットは、セクション 204 及び 206 の間に設けることができる。このピボットは図 5 で説明したピボット 60 とすることができ、ピボット 60 の第 1 の端部がセクション 204 に、そして第 2 の端部がセクション 206 に取り付けられている。反対に、ピボットの第 1 の端部をセクション 206 に、そして第 2 の端部を第 2 のギヤボックスの出口シャフト 42 に取り付けることができる。

20

【0116】

第 2 のギヤボックスは、恒久的に又は取り外し可能に取り付けられた延長部 214 を有することができる。第 2 のギヤボックスは、代わりに、上述したように恒久的に又は取り外し可能に取り付けられたリニヤアクチュエータ 140 及びセクション 206 を備えた延長部 204 を有することができる。

【0117】

ピボット部分 216 は、セクション 206 の第 2 の部分に取り外し可能に又は恒久的に取り付けられ、あるいは一体化された軸 212 及びベアリング 210 を備えている。セクション 206 又はセクション 204 はスロットを有し、したがって、軸及びベアリングに揺動可能に係合することができる。拘束ブロック 212 は、スロット内に、セクション 206 の第 2 の部分に向かって配置されている。そして、少なくとも 1 本のピンが、第 1 のセクション 206 の第 1 の側を通り、ブロックを通過して第 1 のセクション 206 の第 2 の側に入っている。これにより、このアセンブリが保持され、軸を中心に回転できるようにしている。異なる軸でそれぞれ回転できるようにするいくつかのピボットを用いることもできる。

30

【0118】

第 1 のギヤボックスの出口シャフトは、それらを固定状態で十分保持できるように本体に取り付けることができる。第 1 のギヤボックスが回転を引き起こすと、第 1 のギヤボックスはその出口シャフトの軸周りに回転して、駆動系及び／又はアクチュエータ要素の出力の回転方向にしたがって第 1 及び第 2 の方向にリニヤアクチュエータ及び第 2 のギヤボックスを動かす。

40

【0119】

リニヤアクチュエータ 140 は延び出し及び引っ込むことができ、少なくとも 1 つのリニヤアクチュエータの作動が第 1 及び第 2 の被動軸の相対的な位置を調整するように配置される。したがって、リニヤアクチュエータがピストンロッドを前方に駆動すると、ブロック 124 は延び出し（第 4 の方向に動き）、同様にセクション 204 及び 206 もまた

50

、第 4 の方向に動き、したがって、第 1 及び第 2 のギヤボックスの被動軸の相対的な位置が調整される。リニヤアクチュエータが引っ込む（第 3 の方向に動く）ときには、この逆が起こることに留意されたい。

【0120】

この実施の形態のリンク機構は、1つのリニヤアクチュエータを備えているがピボットはない第 1 のギヤボックスに取り付けられた延長アームを 1 本だけ有することが可能である。上述のように、リニヤアクチュエータが伸び出し及び引っ込むと、第 2 のギヤボックス及びそれに続く出力軸を図 6 A による第 3 及び第 4 の方向に移動させることになる。

【0121】

同様に、第 1 のギヤボックスは図に示されているように 2 本の延長部を特徴とすることができ、1 本の延長部のみがリニヤアクチュエータ 140 を有しているが、少なくとも 1 つのセクション 206 が少なくとも 1 つのピボット 216 を有することができる。1 つのセクション 206 のみが 1 つのピボット 216 を有している場合、リニヤアクチュエータが伸び出すと、リニヤアクチュエータがピボット 216 に対してどちらの側に位置しているかによって、第 5 又は第 6 の方向に第 2 のギヤボックス、続いてシャフトがピボットシャフトの軸を中心に若干動くが、この動きは、延長部及び 206、204 等の他のアームセクションの材料の撓み性に限定され関連している。

【0122】

同様に、第 1 のギヤボックスが、それぞれにリニヤアクチュエータ 140 を有する、図示されているような 2 つの延長部を特徴とし、それぞれのセクション 206 が、少なくとも 1 つのピボット 216 を特徴とすることができる。1 つのピボット 216 を特徴としている場合は、すでに述べたように、延長部それぞれのリニヤアクチュエータが同時に伸び出すことにより、第 2 のギヤボックス、続いてその出口シャフトを第 4 の方向に動かし、リニヤアクチュエータが引っ込むことにより第 2 のギヤボックス及びその出力軸を第 3 の方向に動かす。

【0123】

しかしながら、それぞれの延長部のリニヤアクチュエータは、別々に、そして、少なくとも 1 つのピボットを含んでいるそれぞれのセクション 206 とともに動くことができ、第 1 のリニヤアクチュエータのみが伸び出ると、第 2 のギヤボックスは、対向するセクションの第 1 のピボット 216 の軸の軸心を中心に揺動することとなる。したがって、第 1 のリニヤアクチュエータが伸び出したままで静止状態のときに、第 2 のリニヤアクチュエータが伸び出すと、第 2 のギヤボックスは対向するセクションの第 2 のピボット 216 の軸の軸心を中心に回転することになる。

【0124】

このように、第 2 のギヤボックスの出口シャフトは戻って、同一の垂直面に両方の出口シャフトを位置させ、あるいは、第 2 のリニヤアクチュエータが伸び出し続け、第 2 のギヤボックスを第 1 のピボットの軸を中心にさらに回転させることができる。

【0125】

また、それぞれのリニヤアクチュエータは別々に伸び出し、引っ込むことができ、そして、このように、第 1 のリニヤアクチュエータが上記で説明したように引っ込むと、第 2 のギヤボックス及び引き続いて軸が、第 2 のリニヤアクチュエータが伸び出しているか引っ込んでいるかにかかわらず、第 1 のリニヤアクチュエータと同じ側で、第 2 のピボットの軸を中心に揺動することに留意されたい。したがって、それぞれのリニヤアクチュエータが別々に伸び出たり引っ込んだりすることにより、第 2 のギヤボックス及び引き続いて出力軸を第 4 及び第 5 の方向に動かすことができる。

【0126】

さらに、第 2 のギヤボックス及び引き続く出力軸は、第 3 又は第 4 の方向に動くと同時に第 4 又は第 5 の方向へ動くことができる。リニヤアクチュエータは別々に制御することが可能で、同じ又は異なる速度で伸び出し及び引っ込み動作することができる。したがって、両方のリニヤアクチュエータが同じ伸び出し速度で同時に伸び出す場合、第 2 のギヤ

10

20

30

40

50

ボックスの軸は同一の垂直面にとどまっている。しかしながら、両方のリニヤアクチュエータが延び出すが、第1のリニヤアクチュエータがより速い速度で延び出すと、ギヤボックスは、第2のピボットポイントを中心に揺動し第5又は第6の方向に動くと同時に第4の方向に動き続ける。

【0127】

したがって、セクション206それぞれが少なくとも1つのピボットを有していれば、材料の可撓性を利用しなくても、1つのアクチュエータは第2のギヤボックス及びそれに続く出力軸を第5及び第6両方の方向に動かすことができることに留意されたい。

【0128】

第2のギヤボックスの少なくとも1本の出口シャフトは、固定状態に保持されるのに十分なように、少なくとも1つのセクション206に取り付けることができる。第2のギヤボックスは、駆動系及び／又はアクチュエータ要素の出力の回転方向によって、第1及び第2の方向にその出口シャフトの軸周りに回転する。

【0129】

方向はあらゆる組み合わせが可能で、これらの方向を達成するためにアセンブリ及び／又は構成部品の異なる組み合わせを用いることができることになお留意されたい。

【0130】

また、第1及び第2のギヤボックスは、同一又は異なる角速度で、別々に又は同時に回転できることに留意されたい。好ましくは、リニヤアクチュエータのようにギヤボックスはセルフロック式で、したがって、それぞれは上述したように作動でき、相対的な位置はそこで維持することができる。このように、ギヤボックス及び／又はリニヤアクチュエータがある位置まで移動すると、荷重がかかってもその位置を保持することができるという利点がある。ギヤボックス及びリニヤアクチュエータは、荷重がかけられたとしても、そこで位置を維持するためにパワーを必要としないようにセルフロックできることが好ましく、さらなる利点を有することになる。

【0131】

例えば、荷重を第2のギヤボックスに接続することができるが、そこでは、第1のギヤボックスが回転すると、結果的に、第2のギヤボックス及びその荷重を、第1のギヤボックスの出力軸の軸心を中心に、第1又は第2の方向に回転させる。第1のギヤボックスに対するパワーが止められると、ギヤボックスがセルフロック式で、したがって、第2のギヤボックスをしっかりと静止して固定させるので、第2のギヤボックス、したがってその荷重は、パワーが切断された位置にとどまっている。第2のギヤボックスが、その出口シャフトの軸心を中心に回転することができ、さらにその荷重を第1及び第2の方向に回転させることができるという点で、同様のことが第2のギヤボックスにも当てはまる。

【0132】

第2のギヤボックスからパワーが切断されると、第1又は第2のギヤボックスによってその荷重を静止状態に保つためのパワーを消費することなく、荷重は静止状態に維持される。リニヤアクチュエータは上述のように自由に動くことができ、ギヤボックスと同様にリニヤアクチュエータは荷重を持ち上げるために延び出すことができ、そして一旦パワーがリニヤアクチュエータから切断されると、荷重を静止状態に保つためにリニヤアクチュエータによって何らさらにパワーを消費することなく、荷重は変わらない位置に保持される。リンク機構内の他のギヤボックス及び／又はリニヤアクチュエータにかかわらずリニヤアクチュエータやギヤボックスが別々に動くことができるという点で、リニヤアクチュエータ及びギヤボックスの動きは連続的とはなっていない。

【0133】

ギヤボックス及びリニヤアクチュエータのセルフロック性は、リンク機構がさらなる枠組み構造を必要とせず、そして、リンク機構のレイアウト自体がリンク機構構造を提供しているという点で、リンク機構がセルフフレーミングであることを意味している。

【0134】

動きに必要な他の構成部品やアセンブリを取り付けるために他の構造を必要としないの

10

20

30

40

50

で、ギヤボックス及びリニヤアクチュエータの非連続性もリンク機構がセルフフレーミングであることに於いて有利である。

【0135】

リンク機構のギヤボックスは、上述のように少なくとも1つのエネルギー蓄積要素を備えていることが好ましい。したがって、上記の例のように、第2及び第1のギヤボックスが荷重を下げる時には、荷重の重さから生じたエネルギーはギヤボックスに蓄積され、このエネルギーは同じ又は別の荷重を持ち上げるときに放出され、このようにして、特定の荷重に対してギヤボックスが消費する全体的なパワーが削減される。リニヤアクチュエータもまた、同様の方法で作用するエネルギー蓄積要素を特徴とすることができる。

【0136】

リニヤアクチュエータはセンサを介して、リンク機構が平坦でない又は傾斜した地面にあるといった場合の、荷重の偏り及びリンク機構の傾斜を検知することができる。リンク機構のセンサは、荷重が一方側又は他方側に偏っていること、例えば、荷重の移動、突風及び／又は地面に対するリンク機構の相対的な向きを識別することができる。荷重が一方側又は他方側に偏る場合（振り子運動のように）、少なくとも1つのリニヤアクチュエータが第2のギヤボックスを第5又は第6の方向に動かすために延び出し又は引っ込み、荷重及び／又は地面の傾きを修正、及び／又は中立化、あるいはほぼ最小限にすることができる。

【0137】

第2のギヤボックスが、図に示されているように接続部214によって本体に取り付けることができるという意味で、リンク機構はダブルエンド型である。少なくとも1つのリニヤアクチュエータ140という観点からすべて同様の局面が当てはまるが、関係は逆になる。違いについては当業者には理解できるので、詳細は説明しない。

【0138】

第2のギヤボックスの出口シャフトは、セクション206、204、リニヤアクチュエータ、そしてそれから第1のギヤボックスを、その出口シャフトの軸を中心に第1及び第2の方向に回転させる。リニヤアクチュエータの動きは第2のギヤボックスを動かすことを除いて同じで、上述のように、リニヤアクチュエータは第1のギヤボックスを第3及び第4の方向及び／又は第5及び第6の方向に動かす。こうして逆にすることにより、第1のギヤボックスの出口シャフトに装置を取り付けて、第1のギヤボックスが回転すると取り付けられた装置を第1及び第2の方向に回転させるようにすることができる。

【0139】

リンク機構は懸架装置又はテンション装置として機能でき、エネルギー要素が、使用に関してテンションを設定したり維持するために採用される。テンション装置として機能するように取り付けられたリンク機構を例に挙げると、第1のギヤボックスを出口シャフトを介して部材に取り付けることができ、一方、第2のギヤボックスを、ベルト又はチェーン、一定のそしてさまざまな張力を必要とするその他のものに係合させる。

【0140】

ギヤボックス205は、図1乃至図4のギヤボックス2、52とすることができ、したがって、タイン26、内側リング18及び外側リング28を備えた少なくとも1つのエネルギー要素を含むことができる。このエネルギー要素は、説明したようにギヤ34に取り付けることができ、ギヤ34は、ベアリングを介して軸に回転可能に嵌められ、出力軸である軸も回転可能にハウジングに取り付けられている。

【0141】

アクチュエータ要素を介してギヤボックスはギヤ34を回転させることができ、そうして荷重に応じてばねに予め定められたテンションをかける（place）ことができる。所定の荷重で、軸は出力軸の回転に一方方向に、回転と反対方向で抵抗し、軸に回転を加える。このことは、第1及び第2のギヤボックスの両方に対して同じである。

【0142】

第1のギヤボックスは軸を介して部材に取り付けられ、一方、第2のギヤボックスはチ

10

20

30

40

50

チェーン又はコンベヤあるいはテンションを必要とする他の応用物に対して配置される。第2のギヤボックスは、チェーンやコンベヤ応用物との接触領域に嵌め付けられた外部車輪又は他のローラータイプの要素を有することができ、このように、第2のギヤボックスとシステムとの接触は、車輪又はローラーを介している。

【0143】

第2のギヤボックスが正しい方法で回転し方向づけられ、一方、リニヤアクチュエータは、第1及びアプリケーションに対して第2のギヤボックスをさらに位置づけるために延び出し又は引っ込むことができる。それぞれのギヤボックスは、それから、エネルギー要素からの軸のテンションを増したり減らしたりするように作動する。

【0144】

したがって、アプリケーションのテンションが減少するにつれて、エネルギー要素のテンションが、アプリケーションにしたがって、時計回り又は反時計回りに第2のギヤボックスを回転させ、それで、アプリケーションで正しいテンションを維持する。このことはまた、第1のギヤボックスについても言えることであり、テンションの減少又は増加は、第1のギヤボックスに同じ効果をもたらし、エネルギー要素のこのテンションは、アプリケーション及び第2のギヤボックスの作動によって、軸が時計回りに回転するか、あるいは反時計回りに回転するかどちらかを意味している。

【0145】

したがって、リンク機構は、アプリケーションにテンションをかけ、テンションをさらにかけたり、あるいはテンションを減らすことが必要な場合は、エネルギー要素のテンションを減らすか、又はギヤボックス駆動系及び／又はアクチュエータ要素をさらに回転させることにより増大させることができる。リニヤアクチュエータはまた、延び出し及び引っ込むことができる。

【0146】

リンク機構用のこのサスペンションタイプのアプリケーションはまた、乳母車から車又はトラックまで、あらゆる種類の移動アプリケーション用のシャシー等の他のアプリケーションにも適用できる。

【0147】

延長部202及び他のセクション204、206の両方は、異なるあるいは同じ特性を特徴とすることができ、剛性でも可撓性であってもよい。可撓性は、少なくとも1本の軸に対するものであり、延長部及びセクションを、長さ方向及び垂直方向の軸を中心にねじれさせたり及び／又は曲げたりできる性質である。撓みの特質は、ちょうど1本の軸に対して現れるように設計することができ、一方で、延長部及び／又はセクションが別の軸に対して剛性のままとするが、これはカーボンファイバ等の材料を使用することにより達成することができる。延長部及びセクションが撓み、荷重がギヤボックスの出力軸両方を横切る場合でもその付加を効果的に等しくできるので、この可撓性により延長部及びセクションが偏った荷重を適度に修正できるようになっている。

【0148】

可撓性は、ギヤボックスの出口シャフト及びセクション206を特に、互いに正しい整合状態にし、例えば、ギヤボックスの出口シャフトがその軸に対して、また、少なくとも1つの延長部とほぼ直交する方向に対して、過剰な回転モーメントを受けないことを確実にする。

【0149】

延長部202及びセクション206、204は取り外し可能にギヤボックスに又は互いに取り付けることができ、すべては取り外したり、可撓性の軸や特質及び長さ等についての異なる特徴を有する他の延長部及びセクションと取り替えることができる。

【0150】

延長部及びセクションは少なくとも1つの電気素子3を備えることができ、この電気素子3は、少なくとも1つのセンサを含むことができ、これにより、少なくとも1つの延長部及び／又はセクションの相対的な可撓性を監視することができ、それらが設定された限

10

20

30

40

50

度を上回った場合、ギヤボックスに対するパワーが切断され、したがって、リンク機構 200 は回転が止まり、その相対的な位置に保持される。

【0151】

延長部及びセクションは、少なくとも 1 つの LED、ディスプレイ画面及び／又はディスプレイタッチスクリーンを含むことができ、そこには、電気素子 3 により、異なる荷重限度に対して違う色の LED や画面上の視覚的な文等のさまざまな情報を表示することができる。

【0152】

電気素子 3 により装置は無線であり、無線通信を介して別のリンク機構 200 又は装置の存在を感知することができる。電気素子 3 は、他の装置又はリンク機構 200 が取り付けられる端部を照らし、そして、他のリンク機構 200 又は装置が異なる荷重限度である場合には、2 つのうち最も低い荷重限度がスクリーン及び／又は LED に関して示される。

【0153】

図 8 は、第 1 の実施の形態の変更例のリンク機構 300 を示している。リンク機構 300 は、リンク機構 200 とすべて同一の機能及び特徴を有することができる。構成要素又はアセンブリが同一である場合、それらは再度詳細に説明はしない。しかしながら、そして特に、第 1、第 2、第 3 のギヤボックス及びすべてのリニヤアクチュエータは、すべてセルフロック式とすることができ、上述のように、エネルギーを蓄積しエネルギーを放出できるエネルギー要素を含むことができる。また、リンク機構 200 に関して説明したように、リンク機構 300 及びそのすべてのギヤボックスは、テンション機能を示すことができることに留意されたい。

【0154】

第 1、第 2、第 3、第 4、第 5、第 6、第 7、第 8 の方向等の方向、及び／又は、円形、螺旋、その他の運動への言及は、図 6 A 乃至図 6 E でさらに詳細にわたっている。

【0155】

図に示されているようにリンク機構 300 は、2 本の出口シャフト 207 を有する上記のギヤボックス 205 を有し、それにより、第 1 及び第 2 のギヤボックス 205 は図 1 乃至図 4 で説明したギヤボックス 2、5 又は、やはり説明されたような適切な他のギヤボックスとすることができ、少なくとも 1 本の出力軸 207 は、図 1 乃至図 4 の軸 20、42 又は 45 とすることができ、最も典型的には、ただしこれに限定はされないが、本実施の形態で、207 は軸 42 とされる。

【0156】

第 1 のギヤボックスは、少なくとも 1 つのリニヤアクチュエータ 140 を有する延長部 202 に取り付けられ、又は一体化されている。リニヤアクチュエータ 140 は、セクション 202 に取り付けられ、又は一体化されているブロック 124 に取り付けられている。セクション 202 は、ピボット 216 によって、回転可能にセクション 206 に取り付けられている。このピボットは、図 5 で説明したピボット 60 とすることに留意されたい。

【0157】

また、リンク機構 200 と同様に、ピボット 60 をセクション 206 と第 2 のギヤボックスの出口シャフトの間に取り付けることができることに留意されたい。セクション 206 は、第 2 のギヤボックスの出口シャフト 42 に取り付けられる。第 2 のギヤボックスは、延長部 202 とすべて同一の特徴及び機能を有することができる延長部 218 を備えている。延長部 218 は、ブロック 124 に取り付けられているリニヤアクチュエータ 140 を特徴とする。ブロック 124 はセクション 220 に取り付けられるか又は一体化することができ、セクション 220 はセクション 204 とすべて同一の特徴及び機能を有することができる。

【0158】

セクション 220 は、ピボット 216 によって、セクション 206 に揺動可能に取り付

10

20

30

40

50

けられている。このピボットは図5で説明したピボット60とすることができることに留意されたい。また、リンク機構200と同様に、ピボット60はセクション206と第3のギヤボックスの出口シャフト42の間に取り付けることができることに留意されたい。

【0159】

第3のギヤボックスは、リニヤアクチュエータ140を含むセクション221に取り付けられ又は一体化され、それにより、リニヤアクチュエータがブロック124に取り付けられているのと同様の方法で、リニヤアクチュエータはセクション223に取り付けられている。取り付けは、図5で説明したように、機械的固定具を用いた着脱可能な取り付けである。

【0160】

10

前述の実施の形態と同様に、第1のギヤボックスは、出口シャフトを介して本体に取り付けることができ、その場合には、その駆動系及び／又はアクチュエータ要素が回転すると、シャフトが十分保持されている限り、ギヤボックスがシャフトの軸周りに回転する。第1のギヤボックスが回転することにより、第2及び第3のギヤボックス、そして関連する構成部品及びアセンブリを、すでに説明したように、第1及び第2の方向に回転させる。

【0161】

第1のギヤボックスは、出口シャフトを介してセクション206に取り付けられ、その場合には、その駆動系及び／又はアクチュエータ要素が回転すると、シャフトが十分に保持されている限り、ギヤボックスがシャフトの軸周りに回転する。第2のギヤボックスが回転して、すでに説明したように第2のギヤボックスの関連するすべてのアセンブリ及び構成部品を、そして、第3のギヤボックス及び関連する構成部品を、第1及び第2の方向に回転させる。

20

【0162】

第3のギヤボックスは、出口シャフトを介してセクション206に取り付けられていて、その場合にはその駆動系及び／又はアクチュエータ要素が回転すると、シャフトが十分に保持されている限り、ギヤボックスはシャフトの軸周りに回転する。第3のギヤボックスが回転することにより第3のギヤボックスの関連するすべてのアセンブリ及び部品をすでに説明したように回転させる。

【0163】

30

第1、第2及び第3のギヤボックスは、同一又は異なる方向に、同時に、回転することができ、そして、すべてのギヤボックスは別々に回転できる。第1、第2及び第3のギヤボックスは、同一の又は異なる角速度で回転できる。

【0164】

第1及び第2のギヤボックス間のリニヤアクチュエータは、リンク機構200のように、同一の又は異なる速度で、同時に又は別々に延び出したり引っ込んだりすることができる。リニヤアクチュエータが別々に又は同時に動くことにより、第2のギヤボックス及びそれに続く出口シャフト、そして関連するアセンブリ及び構成部品を第3及び第4の方向にも、第5及び第6の方向にも動かすことができる。第2のギヤボックスが動くと、それから、第3のギヤボックス及びそれに関連するすべてのアセンブリ及び構成部品が同じ方向に動く。

40

【0165】

第2及び第3のギヤボックスの間のリニヤアクチュエータ及び関連する構成要素は、すべての同一の機能及び特徴を有し、その動きはすでに十分に説明されている。リニヤアクチュエータは、別々に又は同時に、同一の又は異なる速度で、そして、同一の又は異なる方向に動くことができる。リニヤアクチュエータが同一の速度及び同一の方向に動く場合、第3のギヤボックスは第3及び第4の方向に動き、そして、リニヤアクチュエータが目標の方向に、別々に又は同一の方向ではあるが異なる速度で動く場合、第3のギヤボックスはピボット216を中心に回転する。リニヤアクチュエータは、第3及び第4、そして、第5及び第6の方向に、同時に又は別々に、第3のギヤボックスを動かすことができる

50

。

【0166】

リニヤアクチュエータ及び第3のギヤボックスの関連する構成要素はすべて同一の機能及び特徴を有し、その動きはすでに十分に説明されている。リニヤアクチュエータは、別々に又は同時に、同一の又は異なる速度で、そして、同一の又は異なる方向に動くことができる。リニヤアクチュエータが同一の速度で、同一の方向に動く場合、構成部品223は第3及び第4の方向に動き、リニヤアクチュエータが目標の方向に、別々に又は同一の方向ではあるが異なる速度で動く場合は、構成部材223はピボット216を中心に揺動する。リニヤアクチュエータは、構成部材223を、同時に又は別々に、第3及び第4、そして第5及び第6の方向に動かすことができる。

10

【0167】

リンク機構のすべてのリニヤアクチュエータは、別々に又は同時に、同一の又は異なる速度で、そして、同一の又は異なる方向に動くことができる。したがって、少なくとも2つの有効セクション（ギヤボックスと関連するアセンブリ及び構成部品）を、残りの有効セクションとは反対に、第5及び第6の方向に動かし、リンク機構の長さに沿って、蛇のような動きをさせることができる。リニヤアクチュエータすべてが動いている間、ギヤボックスはそこで有効セクションを、同時に又は別々に、同一の又は異なる角速度で、そして、同一の又は異なる方向に回転させることができる。

【0168】

これにより最高の機能性及び精度を備えることができ、すでに説明したように、リニヤアクチュエータは動き及び荷重を偏って提供することができる。この動きは、高い精度が要求される医療ロボット、特に手術用ロボットで有利である。

20

【0169】

さらなるアプリケーションには、車の製造が含まれ、偏らせることにより延長部及びセクションがある程度撓むのを許容し、ロボットの重量を軽くし、及び／又はより速く動かすことが可能で、精度を高め、パワーの消費を削減できることを意味している。

【0170】

偏らせることにより、迅速に加速又は減速でき、一方、センサを介してリニヤアクチュエータが最終的な位置に対する部品の撓みを能動的に修正する。この利点は、リンク機構が「やりながらの配置（placement on the fly）」を実行して動き、構成要素を非常に正確に配置できることである。これにより比較的小さいが手順を繰り返す動作ごとの時間を節約することになり、時間の節約と精度の向上が大きな利点である。

30

。

【0171】

上述したように、偏りは、構成要素及びアセンブリが異なる速度で伸び出たり引っ込んだりする温度効果をリンク機構やロボットが確保するにも役立つ。したがって、リンク機構は絶えず自己診断し、リニヤアクチュエータを介して調整することができる。このように、リンク機構は寒い環境でも暑い環境と同じ精度で機能する。リンク機構が使用されている建物は一定の温度範囲に保たれる必要がないので、また、かなりの温度差がある外から中に装置を持ち込むことができるので、これによって全体的なパワーの消費を節約することができる。

40

【0172】

リニヤアクチュエータ140内の、図5で参照符号54が付されているブランクピストンもまた、機械式ばね等のエネルギー吸収要素を特徴とすることができ、これは流体シリンダ要素とすることもできる。

【0173】

ブランクピストン132は、前後にアクチュエータピストンロッド114とともにスライドでき、このように追加的なサポートを提供できる。しかしながら、装置56は第1、第2、第3、第4、第5、第6、第7及び第8の方向の、リンク機構からの振動又は撓みのような不要な動きを取り除く又は減らすことができる。エネルギー要素をブランクロッ

50

ド 1 3 2 に対して配置してこれを達成でき、典型的には、機械式ばねをケース 1 2 8 と端部ストッパ 1 3 4 の間に配置する。

【0 1 7 4】

図 9 は、リンク機構 3 0 0 の側面を示し、この構成により、それぞれの有効セクションがギヤボックスの出口シャフト周りに別々に回転する。リンク機構又は連結体 (chain) は、リニヤアクチュエータを取り付けることも取り付けないこともできる。連結体は、多くの異なる形状に形成することができ、ケーブル及び／又は他のこのような不定形の可撓性の要素を必要としないで、蛇のように動かすことができる。リンク機構の機械的特性は、エネルギーを蓄積するとともに、エネルギーを配分してテンションシステムとして機能することができる安定したプラットフォームを提供する。エネルギーの蓄積及び放出は、所定の荷重に対するリンク機構のパワーの消費を削減するのに役立つ。リンク機構はまた、振動、撓み、その他の不要な動きを減少させ、突然の荷重の偏り及び／又は荷重によって生じた偏りを低減することができる。

10

【0 1 7 5】

リンク機構 2 0 0 のように、リンク機構 3 0 0 は、記載された端部と反対の端部で接続されて作動することができる。このように、リンク機構 3 0 0 はバー 2 2 3 に対して保持されることができ、この場合、第 3 のギヤボックスの出口シャフトが回転すると、第 2 及び第 1 のギヤボックスを、そして関連する構成部品及びアセンブリをその軸周りに回転させる。第 2 のギヤボックスの出口シャフトが回転すると、第 1 のギヤボックス、及び関連する構成部品及びアセンブリを回転させる。この場合、リニヤアクチュエータの相対的な動きは同じだが、逆になっている。

20

【0 1 7 6】

図 1 0 は、完全にたたまれた状態のリンク機構 3 0 0 を示している。ここでは、有効な第 3 のセクション (第 3 のギヤボックス及び関連する構成部品及びアセンブリ) が有効な第 2 のセクション (第 2 のギヤボックス及び関連する構成部品及びアセンブリ) 内に折りたたまれ、この有効な第 2 の及び第 3 のセクションが有効な第 1 のセクション (第 1 のギヤボックス及び関連する構成部品及びアセンブリ) 内に折りたたまれて示されている。リニヤアクチュエータは、ギヤボックスのように折りたたまれているときでも上述したように作動できる。

【0 1 7 7】

折りたたみは、装置を容易に保管できるだけでなく、また、ある用途には必要ではないがリンク機構には設けられている有効なセクションを、他の有効なセクションを使用している間、折りたたんでしまっておけることを意味し、非常に有利である。これにより、リンク機構をその環境や用途に合わせることができる。一例として、ある用途では、リンク機構の範囲 (reach) は 3 つの有効なセクションを必要とするが、別の用途では有効なセクション 1 つのみを必要とすることがあるかもしれない。そのため、2 つのリンク機構は、折りたたんでおくことができる。

30

【0 1 7 8】

また、リンク機構が、展開又は折りたたみのために、事前又は事後のどんな形式の較正も必要としないことも利点である。リンク機構は、常に自己診断し、及び／又は、センサ及び／又はばね等の手段で、上記した自身の修正を行っている。ギヤボックスでは、そして、このように、すでに説明したように有効なセクションは簡単に動かすことができ、あるいは、有効なセクションはセンサなしで作動させることができる。事前又は事後の較正を必要としないこの能力は、あらゆるフォーマットでただちに使用することができ、この領域において大きな前進であることを意味している。

40

【0 1 7 9】

さらに、半分折りたたんだ状態で、又は、有効な第 3 のセクションが回転し、そしてそのためにこの有効な第 3 のセクションが接続されている有効な第 2 のセクションと同一の平面にない場合、有効な第 2 のセクションのリニヤアクチュエータの動きは、有効な第 3 のセクションで、図 6 で言及されている第 7 及び第 8 の方向の動きを生じさせる。この動

50

きは、有効な第3のセクションの中心軸を中心とする捩れ運動であり、これは、有効な第3のセクションが少なくとも1つの有効なセクションに接続されている軸に対して、4軸の動きができることを意味している。

【0180】

図11は、リンク機構の第2の実施の形態を示している。リンク機構400は上記で説明したリンク機構の関連のある機能及び特徴すべてを有することができる。そして、装置400は、少なくとも1台のギヤボックス251及び少なくとも1つのリニアアクチュエータ140を有している。ギヤボックス251は、図1乃至図4で説明されたギヤボックス2、52、あるいは、やはりすでに説明された別の適切なギヤボックスとすることができる。ギヤボックスは、少なくとも1本の出口シャフト253を有し、これは、図1乃至図4の軸20、42又は45とすることができる。

10

【0181】

第1、第2、第3、第4、第5、第6、第7、第8の方向等の方向、及び／又は、円形、螺旋、その他の運動への言及は、図6A乃至図6Eでさらに詳細にわたっている。

【0182】

装置400は少なくとも1台のギヤボックス251を備え、このギヤボックス251は少なくとも1台の別のギヤボックス251に回転できるように接続されていることがここに示されている。第1のギヤボックス251は、少なくとも1つのピボット要素244を収容することができるケース1を備え、概略的には、ピボット244はケース1の上側及び／又は下側部分の側に配置されている。ピボット244は少なくとも1本の回転軸を有し、少なくとも1台のギヤボックス251をリニアアクチュエータ140に揺動可能に接続できるようにしている。リニアアクチュエータ140は、別のピボット244を介してさらに第2のギヤボックス251に接続されている。ピボット244は、電気データ及び／又は電力が送られ及び／又は受け取られるようにし、したがって、第1及び第2のギヤボックス251は電力及び／又はデータを互いに及び／又はリニアアクチュエータ140との間で送ったり受け取ったりできる。リニアアクチュエータ140は、第1及び第2のギヤボックス251のケース1に取り付けられ又は一体化されている。

20

【0183】

図は、2つの揺動可能に接続されたリニアアクチュエータ140を備える第1及び第2のギヤボックス251を示している。第1及び第2のギヤボックス251は、さらに揺動可能に接続されている。第1及び第2のギヤボックス251を接続するピボット手段は、第1のギヤボックスに対する延長部254と、第2のギヤボックスに対する延長部256からなり、ここでは、延長部それぞれは、それぞれのギヤボックスが他方に対して電力やデータを送ったり受け取ったりできるようにする電気要素3を特徴としている。

30

【0184】

延長部254及び256は、それぞれのケース1に取り付けられ又は一体化されていて、ここでは延長部256は2つのサブセクション266を有している。延長部は回転可能に接続されている。延長部254及び256はアセンブリを介して接続され、このアセンブリは、両端部に設けられたねじナット258によって取り付けられ、保持されている軸268を有している。少なくとも1つのベアリング248及び250が延長部266内に保持されて数個のベアリングが用いられる。これらのベアリングによって、軸212が自由に回転でき、延長部254を延長部256に対して低摩擦で回転させ、したがって、第1及び第2のギヤボックスを図6Cによる第5及び第6の方向に低摩擦で動かす。さらなるベアリング252を延長部254に配置し、軸268に対して確実にその場所を低摩擦で係合させる。

40

【0185】

ピボット244は、ケース1に取り付けられ又は一体化されて、244の構造に接続され又は一体化されている軸264で構成されている。リニアアクチュエータ140は、ケース1に取り付けられた及び／又は一体化された後側延長部256を有している。この後側延長部256は軸264に接続され、この軸264は第1のギヤボックスの244に接

50

続されている。

【0186】

リニヤアクチュエータは、移動可能に軸264に接続されていて、この軸264はピストンロッド114を介して第2のギヤボックスのピボット244に接続されている。前側、後側の延長部256及びピストンロッド114は、同様の態様で接続されている。接続用アセンブリは、軸264に配置されたベアリング270を有し、これにより、ピストンロッド114又は延長部256が少なくとも1本のピン266で適切な方法で保持されている。

【0187】

リニヤアクチュエータ140は、ギヤボックス251の第1の側及び／又は第2の側に位置している。リンク機構の第1の側には2つのアクチュエータがあり、それにより、リニヤアクチュエータ140がピストンロッド114を介して延び出る（第4の方向に動く）につれて、ギヤボックス、したがってリンク機構400が軸268の軸心を中心に第5の方向に揺動し、リニヤアクチュエータが引っ込むにつれて、ギヤボックス、したがってリンク機構が、軸268の軸心を中心に第6の方向に揺動し、したがって、リンク機構は「振る」ような動きで作動することができる。

【0188】

すでに説明したように、リニヤアクチュエータ140は、図5で54を付されているブラנקを含むことができ、このブラנקは、ばね又はエネルギー吸収若しくは減衰要素を特徴とすることができる。エネルギーは第5又は第6の方向で吸収され、このエネルギーはそれぞれの反対方向に沿って戻されて、振動及び／又は荷重の偏りの変化等の突然の動きを減少することができる。

【0189】

前述の実施の形態と同様に、延長部266、256及び266と同様にピボット244は、可撓性を特徴とすることができ、このように、ピストンロッド262の延び出し（第4の方向）又は引っ込み（第3の方向）の動きに関するリニヤアクチュエータの入力を介して、第1及び第2の方向への限定的な動きを生じることができる。限定的な第1及び第2の方向への動きを達成するためには、上側又は下側のリニヤアクチュエータが引っ込み等で一方向に動き、他方のリニヤアクチュエータは反対方向に動くか、あるいは停止したままとなる。どの場合でも、リニヤアクチュエータは少なくとも一方のリニヤアクチュエータが作動することにより第1及び第2の被動軸の相対的位置が調整されるように構成されている。

【0190】

いずれの場合においても、第1及び第2のギヤボックスの出口シャフト253は、関連するギヤボックスの作動によって回転することができる本体に取り付けることができる。第1及び第2のギヤボックスは、同一又は異なる方向に、同一又は異なる角速度で、出口シャフトを回転させることができる。第1及び第2のギヤボックスは出口シャフトを同時に又は別々に回転させることができる。

【0191】

図12は、第2の実施の形態のリンク機構の変更例500を示しているが、変更例500は本明細書のあらゆる実施の形態と同様の関連する機能及び特徴のすべてを有することができ、図11と同一の構成要素又はアセンブリはさらに説明はしない。ピボット60を除いては、この図は図11と基本的に同一で、ピボット60は第1及び第2のギヤボックスにそれぞれ取り付けられた又は一体化されたボール及びソケットである。

【0192】

第1、第2、第3、第4、第5、第6、第7、第8の方向等の方向、及び／又は、円形、螺旋、その他の運動への言及は、図6A乃至図6Eでさらに詳細にわたっている。

【0193】

ボール及びソケット要素60は、延長部260及び256という形をとることができる。ボール及びソケットは、少なくとも1つのリニヤアクチュエータ140が延び出し又は

10

20

30

40

50

引込むときに、第 5 及び第 6 の方向への動きを許容する。図に示された少なくとも 2 つのリニヤアクチュエータを用いれば、ボール及びソケット手段 272 により、ピボット 244 の多少の撓みを伴って、少なくとも 1 台のギヤボックスの動きを介し、リンク機構が第 1 及び第 2 の方向に動くこととなる。これらの動きはあらゆる組み合わせで用いることができ、したがって、リンク機構は限定的な螺旋運動を行うことができ、これにより、少なくとも 1 台のギヤボックスのボールソケットピボットを中心にした動きは、円形運動又は 8 の字運動に似ている。

【0194】

図 13 は、第 2 の実施の形態のリンク機構の変更例 600 であるが、すでに説明したすべての実施の形態とすべて同一の機能を有することができる。すでに説明したものと同一の構成要素又はアセンブリは、さらに説明はしない。ピボット 60 はすでに説明したボールソケットタイプのピボット、あるいは、すでに説明した 244 のようなピボット要素とすることができる。

10

【0195】

第 1、第 2、第 3、第 4、第 5、第 6、第 7、第 8 の方向等の方向、及び／又は、円形、螺旋、その他の運動への言及は、図 6A 乃至図 6E でさらに詳細にわたっている。

【0196】

このリンク機構は、第 2 のギヤボックス 251 に接続されたリンク機構の第 1 のギヤボックス 251 を有し、ここでは、ギヤボックス 251 は図 1 乃至図 4 で説明されたギヤボックス 2、52、あるいは、やはり説明された別の適切なギヤボックスとすることができる。第 1 及び第 2 のギヤボックス 251 は、少なくとも 1 本の出口シャフトを有し、セルフロック式とすることができる。

20

【0197】

第 1 及び第 2 のギヤボックスは少なくとも 1 つのリニヤアクチュエータ 140 により接続され、接続は、この少なくとも 1 つのリニヤアクチュエータ 140 の両端部の少なくとも 2 つのピボット（第 1 及び第 2 のピボット）により行われる。第 1 のピボットは、少なくとも 1 つのリニヤアクチュエータの端部に配置され、典型的には多軸のピボット 60 である。

【0198】

第 2 のピボットは、第 1 のピボットに接続され、ケース 1 に取り付けられて、参照符号 290 によって示されている。これらの第 2 のピボットもまた、ボールソケットタイプのピボット 60 とすることができるであろう。ピボット 290 は、端にキャップが設けられた軸 274 を備えている。この軸 274 は、第 1 のピボット 60 に取り付けられ、ケース 1 内に入り込んで保持されている。ケースに入り込む際に、軸は 2 つのシール及びベアリングのブロック 286 及び 284 を通過していて、前者はベアリング 288 を有し、どちらも多数のシールを含んでいる。

30

【0199】

軸がケース 1 に入り込んでいくと、少なくとも 1 つのシールを特徴とする別のシールブロックが設けられていて、ここでは、軸 274 はそれからベアリング 282 で保持され、ベアリング 282 はケース 1 内に保持されている。そして、さらなるベアリング 280 が軸に追加され、その後ろで挟まれたスペーサ 276 は少なくとも 1 つのロックピンを特徴とすることができる。したがって、軸 274 は、低摩擦で回転するような態様で保持され、このことにより、ピボットポイント 290 が軸 274 の中心の周りに第 1 のピボット 60 を、したがって、リニヤアクチュエータ及びギヤボックスを回転させる。

40

【0200】

リンク機構 600 は、第 1 及び第 2 のギヤボックス、及び典型的には 2 つのリニヤアクチュエータを特徴とし、それぞれのリニヤアクチュエータの両端に 1 つずつ配置された第 1 のピボット 60 が 4 つ、及び、ケースと 4 つの第 1 のピボットそれぞれに接続されたピボット 290 が 4 つ、合計 8 つのピボットを特徴としている。この場合、2 つのリニヤアクチュエータ 140 は、リンク機構の第 1 の側に、ほぼ平行に配置されている。すでに説

50

明したように、リニヤアクチュエータが同時に又は別々に第 3（引っ込み）又は第 4（延び出し）の方向に動くことができる。リニヤアクチュエータは、同一又は異なる方向に、同一又は異なる速度で動くことができ、したがって、これらのリニヤアクチュエータは、リンク機構及びそれに連続するギヤボックスに対して異なる動きのパターンを生じさせることができる。

【0201】

このフォーマットでは、リニヤアクチュエータが同時に、同一の方向に同一の速度で動く場合、少なくとも 1 台のギヤボックスは第 3 又は第 4 の方向に動く。しかしながら、1 つのリニヤアクチュエータが独立して動く場合、1 台のギヤボックスはピボット 290 を中心に第 1 及び第 2 の方向に動く。この運動は、リニヤアクチュエータが同一の方向（延び出し又は引っ込み）に異なる速度で、又は異なる方向（延び出し又は引っ込み）に作動する場合に当てはまる。

10

【0202】

しかしながら、1 つのリニヤアクチュエータが第 1 の側に配置され、別のリニヤアクチュエータが第 2 の側に配置され、両方のリニヤアクチュエータが、一つが一方側の上側の領域にあり、もう一つが他方側の下側の領域にある、といった対向する領域にある場合は、それぞれのリニヤアクチュエータは第 3 の方向（引っ込み）及び第 4 の方向（延び出し）に動くので、リンク機構は、ピボット 60 を中心として揺動し、第 5 及び第 6 の方向に動くことができる。

20

【0203】

図 14 は、第 2 の実施の形態のリンク機構の変更例 700 を示し、リンク機構 700 は、すでに説明したすべての実施の形態のすべての機能及び特徴を有することができる。構成要素及び、又はアセンブリがすでに説明されている場合は、再び詳細に説明することはしない。この図は、第 1 及び第 2 のギヤボックスのそれぞれの端部がリニヤアクチュエータ 140 によって揺動可能に接続されている 2 つのリンク機構 600 を示している。リニヤアクチュエータの両端部とそれぞれのギヤボックスとのピボット接続は、ピボット 60 によって構成されている。

30

【0204】

第 1、第 2、第 3、第 4、第 5、第 6、第 7、第 8 の方向等の方向、及び／又は、円形、螺旋、その他の運動への言及は、図 6A 乃至図 6E でさらに詳細にわたっている。

【0205】

リンク機構 700 は、図 13 によるリンク機構 600、2 つで構成され、このリンク機構 700 は、ギヤボックス 251 を 4 台まで含むことができ、ここで、251 は図 1 乃至図 4 ですでに説明したギヤボックス 2、52、あるいは、やはり説明した別の適切なギヤボックスとすることができる。図 13 で説明したように、第 2 のピボットは、ボールソケットタイプのピボット 60 とすることができ、それらがどのようなものかは、図 13 の第 1 のピボットもまたボールソケットタイプのピボット 60 であることとともにこの図で示されている。したがって、すべてのピボット接続部はボールソケットタイプのピボット 60 である。

40

【0206】

それぞれのギヤボックスは出口シャフト 253 を有し、ここでは、253 は図 1 乃至図 4 の軸 20、42 又は 45 とすることができ、したがって、4 本の別々の出口シャフトが設けられていて、それぞれの端部に 2 本の出口シャフトを有し、それぞれの側も 2 本の出口シャフトを有することとなる。出口シャフトは本体に接続することができ、本体はそれぞれの出口シャフトの軸周りに回転することができ、あるいは、リンク機構 700 は、それぞれの少なくとも 1 本の出口シャフトの軸周りに回転することができる。

【0207】

リニヤアクチュエータ 140 は、リンク機構 700 の第 1 の側にあり、それぞれのリンク機構 600 のそれぞれの第 1 及び第 2 のギヤボックスを接続している。リニヤアクチュエータ 140 は、それぞれのリンク機構 600 のそれぞれの第 1 及び第 2 のギヤボックス

50

に多軸のボールソケットタイプのピボット 60 を介して接続されている。第 1 の側のそれぞれのリニヤアクチュエータは、それぞれの端部で 2 つずつ、合計 4 つのピボット 60 を介してギヤボックスに接続されている。リニヤアクチュエータの両端にはピボット 60 が 1 つずつ接続され、そのピボット 60 に第 2 のピボットが接続され、そしてその第 2 のピボットがそれぞれのギヤボックスに取り付けられている。さらなるリニヤアクチュエータ 140 は、リンク機構 700 の第 1 及び第 2 の端部に配置され、その両端で両方のギヤボックスにピボット 60 を介して取り付けられている。

【0208】

リンク機構全体を取り上げると、出口シャフト 253 が回転することにより第 1 及び第 2 の端部をそれぞれのシャフト 253 の軸周りに回転させるように、出口シャフト 253 によって、第 1 及び／又は第 2 の端部又は第 1 及び／又は第 2 の側でリンク機構 700 を本体に取り付けることができる。

【0209】

第 1 のリンク機構 600 及び第 1 及び第 2 のギヤボックスを接続している少なくとも 1 つのリニヤアクチュエータ 140 を取り上げる。少なくとも 1 つのアクチュエータが第 3 又は第 4 の方向に動くと、第 1 及び第 2 の端部に位置するリニヤアクチュエータ 140 に対して、第 1 及び第 2 のギヤボックスを第 3 及び第 4 の方向に動かす。第 1 及び第 2 の端部のリニヤアクチュエータが第 1 及び第 2 の側の第 1 及び第 2 のギヤボックスに揺動可能に取り付けられる位置 (point) はまた、それぞれの端部の第 1 及び第 2 のギヤボックスの動きに、そしてさらに第 1 及び第 2 の端部のリニヤアクチュエータの動きそれぞれに影響を与える。

【0210】

両端部のリニヤアクチュエータは、第 3 の方向 (引っ込む) 及び第 4 の方向 (延び出す) に動くと、第 1 及び／又は第 2 の側のギヤボックスを第 5 及び第 6 の方向に動かし、それらを少なくとも 1 つの第 1 の側のリニヤアクチュエータのピボット 60 を中心に揺動させる。このピボット 60 でリニヤアクチュエータが第 1 又は第 2 のギヤボックスに接続されている。

【0211】

第 1 の側で、第 1 のリニヤアクチュエータの下に位置する第 2 のリニヤアクチュエータを追加して、リニヤアクチュエータの 1 つをそれぞれのギヤボックスのほぼ上側の領域に、1 つをほぼ下側の領域に、第 1 の側で両方を平行に配置することによって、前の図に記載したように第 1 及び第 2 のギヤボックスは第 1 の側の 2 つのリニヤアクチュエータの動きに対して、第 1 及び第 2 の方向に動くことができる。リニヤアクチュエータを第 1 及び第 2 の端部に含むと、第 1 の側の 2 つのリニヤアクチュエータと第 1 及び第 2 の端部のリニヤアクチュエータとの間の相対的な動きにより、第 1 及び第 2 のギヤボックスが第 7 及び第 8 の方向に動くことができるようになる。

【0212】

さらなるリニヤアクチュエータを第 1 及び第 2 の端部にリニヤアクチュエータの両端にそれぞれピボット 60 を用いて追加することができ、このリニヤアクチュエータは第 1 及び第 2 の端部のそれぞれの第 1 及び第 2 のギヤボックスに接続される。したがって、すべてのリニヤアクチュエータの延び出し及び引っ込みに関連する第 1 及び第 2 のギヤボックスの正確な動きによって、第 1 のリンク機構 600 の第 1 及び第 2 のギヤボックスは、すべての方向に、同時に、別々に、非連続的にかつ異なる速度で達成できる。

【0213】

したがって、図 6 A 乃至図 6 E の第 1 から第 8 までの方向を達成することができる。これは、第 1 のリンク機構 600 の第 1 及び第 2 のギヤボックスそれぞれが螺旋状の運動、円形の運動、四角形の運動及び 8 の字の運動のようなすべての生じ得る運動を、同時に、別々に、非連続的及び異なる速度で、達成することを意味している。

【0214】

第 2 のリンク機構は、第 1 のリンク機構の第 1 及び第 2 のギヤボックスと同じ相対的な

10

20

30

40

50

方向及び運動をすることができ、両方のリンク機構、したがってすべてのギヤボックスが、図 6 A 乃至図 6 D のすべての方向、及び、螺旋状の運動、円形の運動、四角形の運動及び 8 の字の運動のような図 6 E のすべての生じ得る運動を、同時に、別々に、非連続的及び異なる速度で達成できる。

【0215】

これにより、このリンク機構 700 が全くユニークで無類のものとされている。好ましくは、リンク機構のギヤボックスは、セルフロック式である。

【0216】

出力軸 253 は、車輪及び／又は用途に関連する他の要素手段を特徴とすることができる。上述のとおり、車輪により、リンク機構 700 は、生じ得る運動に関して、荷重を扱う能力を含めて物及び／又は荷重を運んだり、その荷重を移動するのに適用することができることに留意されたい。

【0217】

例えば、車輪を備えたリンク機構 700 は、自動式、セルフステータリング及び／又は自動積み込み式であり、そこでは、リンク機構 700 は荷重をとまって階段を登ることができ、及び／又は、装置 700 は巻き上げ機の可撓性を有するアーム、及び／又はロボット、及び／又はロボットのボディ、及び／又は再生可能エネルギー装置のアーム、及び／又はベッド又は作業台とすることができるであろう。

【0218】

リンク機構 700 は、その動きの能力のおかげで、ほとんどあらゆる作業及び／又は分野に適用することができるであろう。他のリンク機構と同様に、エネルギーの回収、蓄積及び展開要素を装備することができる。記載されているように、リンク機構 700 はまた、それ自体のサスペンションシステムを有することができ、ここでは関連するエネルギーすべてがあらゆる方向から吸収され、あるいは、あらゆる方向に戻される。ギヤボックスのエネルギー要素は、振動及び／又は荷重の突然の移動を緩和するのに役立つ。リンク機構はまた、それ自体枠構造をなし、自立 (self supporting) している。

【0219】

全体的な長さとしての全体の幅という点で、第 1 及び第 2 の側のリンク機構 600 の間の距離は、第 3 及び第 4 の方向それぞれに動く第 1 の側のリニヤアクチュエータの動きによって増減できる。

【0220】

図 15 は、上記の図 14 で説明したリンク機構 700 を 2 台で構成した、第 2 の実施の形態の変更例であるリンク機構手段 800 を示している。このリンク機構は、図 14 で参照された出力軸 253 を介して接続することができる。出口シャフト周りに 2 台のリンク機構 700 を取り付ける要素は、符号 900 で示されているが、900 はこの特許に含まれるあらゆる関連するリンク機構とする。

【0221】

したがって、900 は、図 7 に示されている単純なリンク機構 200 とすることができるであろうし、さらに前の図による 700 のリンク機構とすることもできるであろう。さらに (further still) 連結具は、図 1 乃至図 4 によるギヤボックス 2、5 2、又はリニヤアクチュエータ 140 等の単体の物 (item) とすることができ、及び、又はピボット 60 とすることさえできるであろう。

【0222】

第 1、第 2、第 3、第 4、第 5、第 6、第 7、第 8 の方向等の方向、及び／又は、円形、螺旋、その他の運動への言及は、図 6 A 乃至図 6 E でさらに詳細にわたっている。

【0223】

このように、それぞれのリンク機構 700 は、リンク機構 800 を構成するそれぞれのリンク機構 700 の中でのそれぞれのギヤボックス及びリニヤアクチュエータのように、別々に又は同時に動くことができる。それぞれのリンク機構 700、しがたって、リンク機構 800 の各部分は、8 の字、螺旋状の運動及び円形の運動、又は四角形の運動、ある

10

20

30

40

50

いは関連するあらゆる運動を行うことができる。

【0224】

リンク機構800は、セルフテンション式フロア（self tensioning floor）及び／又はシーリングトラック、及び／又はコンベヤ、及び／又はその他住居（instance or otherwise dwelling）等の多くの異なる用途で機能することができる。リンク機構は、モジュール式であり、したがって何台ものリンク機構を互いに連結し、その台数には制限がなく、あらゆる分野又は用途に適用することができる。

【0225】

リンク機構800は、車のサスペンションに用いることができ、及び／又は、このシステムは、バイク及び／又は乗用車及び／又はトラック及び／又はボート等のあらゆる形態の車両用のアクティブライドシャーシ及び／又は制御されたシャーシ、及び、タンク及び／又はテント及び／又は家屋や工業用建物のような他の手段として使うことができる。

【0226】

図16は、第3の実施の形態のリンク機構1000を示し、このリンク機構1000は、上述のあらゆる特徴及び機能を有することができる。この実施の形態では、第1のギヤボックス305が、第1及び第2の側でリニヤアクチュエータ140及びエネルギー要素を介して第2のギヤボックス305に接続されていて、ここでは、第1及び第2のギヤボックス305は、図1乃至図4にすでに記載されたギヤボックス2、52、あるいは、やはり説明されている別の適切なギヤボックスとすることができる。第1及び第2のギヤボックス305は、少なくとも1本の出口シャフトを備えていて、セルフロック式とすることができる。出力軸又は出口シャフト307は、図1乃至図4の軸20、42又は45とすることができる。

【0227】

第1、第2、第3、第4、第5、第6、第7、第8の方向等の方向、及び／又は、円形、螺旋、その他の運動への言及は、図6A乃至図6Eでさらに詳細にわたっている。

【0228】

リニヤアクチュエータ140及びエネルギー要素は、ピボット60及びピボット292を組み合わせ、それらのピボットを介してロータリアクチュエータに連結されていて、第1の側は第2の側と同一であり、したがって、一方の側のみ説明することとする。

【0229】

第1及び第2のギヤボックス305は、第1及び第2の側それぞれで取り付けられ又は一体化されて配置された延長部294を有していて、この延長部はピボット60を含むことができる。第1及び第2の側の延長部294は反対側に配置されていて、第1の側は第1及び第2のギヤボックスの上側の領域にあり、第2の側は第1及び第2のギヤボックスの下側の領域にある。

【0230】

第1のギヤボックスは、前部（第1の端部）にある延長部を特徴とし、一方、第2のギヤボックスは後部（第2の端部）にある延長部を特徴としている。第1の側のリニヤアクチュエータ140は、図に示されているように、ピボット60及び292を介して下側延長部294に接続され、一方、第2の側のリニヤアクチュエータは図に示されているように、ピボット60及び292を介して上側延長部294に接続されている。上側及び下側の延長部は、第1及び第2のギヤボックスに接続された2つのリニヤアクチュエータ（上側及び下側）を有して両側に設けることができると理解されなければならない。リニヤアクチュエータ140の上側及び下側の延長部それぞれとの接続は同一であり、そのようなものとして説明される。

【0231】

第1の端部では、まず第1に、ピボット292が、ディスク320上の2つの突部324で構成され、延長部294が可動に第1の位置で第1の突部324に取り付けられていて、この第1の位置は、第2の突部324とは幾何学的に異なる位置であり、この第2の

突部 3 2 4 は、第 2 の位置で、ピボット 6 0 を介してリニヤアクチュエータ 1 4 0 の第 1 の端部に取り付けられている。このピボット 6 0 は、この場合、ボールソケットタイプのピボットである。

【0 2 3 2】

第 2 の端部では、まず第 1 に、ピボット 2 9 2 は、ディスク 3 2 0 上の 2 つの突部 3 2 4 で構成され、延長部 2 9 4 が可動に第 1 の位置で第 1 の突部 3 2 4 に取り付けられていて、この第 1 の位置は、第 2 の突部 3 2 4 とは幾何学的に異なる位置であり、この第 2 の突部 3 2 4 は、第 2 の位置で、ピボット 3 2 2 を介してリニヤアクチュエータ 1 4 0 の第 2 の端部に取り付けられている。ピボット 6 0 は、この場合、ボールソケットタイプのピボットである。

10

【0 2 3 3】

少なくとも 1 つのディスク 3 2 0 が、端部の上側又は下側に位置し、シャフト 3 1 8 が上記の上側又は下側の接続部に対応している。したがって、第 1 の側のリニヤアクチュエータ 1 4 0 は、下側のディスク 3 2 0 に接続され、第 2 の側のリニヤアクチュエータ 2 4 6 は上側のディスク 3 2 0 に接続されていて、説明したように、第 1 のギヤボックスは、第 1 及び第 2 の側について、上側及び下側のディスク 3 2 0 に取り付けられている。

【0 2 3 4】

これらのディスクは、第 4 の方向（延び出し）又は第 3 の方向（引っ込み）の状態に関する、第 1 及び第 2 の側のリニヤアクチュエータの間の位置にかかわらず、相対的な動きが可能である。例えば、第 1 の側のリニヤアクチュエータが第 4 の方向（延び出し）に動き、第 2 の側のリニヤアクチュエータが静止したままだと、第 2 の側のリニヤアクチュエータが接続されている第 2 の突部が第 2 の位置から第 3 の位置に動き、第 1 及び第 2 のギヤボックスが取り付けられている第 2 の側の第 1 の突部は、第 1 から第 4 の位置に動き、そのため、第 2 の側のリニヤアクチュエータが第 1 の位置から第 2 の位置まで動き、そのため、相対的にほぼ第 3 の方向に動き、実際にはピストンロッドは引っ込んでいないが、ピストンロッドが引っ込んでいる（すでに説明したように）場合と同様の効果を有している。

20

【0 2 3 5】

逆に、相対的な延び出しに関してこれを反対方向で起こすことも可能で、第 1 及び第 2 の側両方の側で完了できることに留意されたい。この構成により、数方向に、同時に又は別々に、非連続的に又は制限なく、リンク機構 1 0 0 0 を動かすことができる。リニヤアクチュエータは第 3 及び第 4 の方向に動いて第 2 のギヤボックスを動かし、したがって、リンク機構は、第 1 及び／又は第 2 及び／又は第 3 及び／又は第 4 及び／又は第 5 及び／又は第 6 の方向に動くことができ、そのため、円形の運動をさせる（d e t e r m i n e d）ことができ、及び／又は 8 の字や四角形の運動もさせることができる。

30

【0 2 3 6】

ディスクを用いると、第 3 の方向（引っ込み）又は第 4 の方向（延び出し）において、それぞれのリニヤアクチュエータの相対的な位置に影響を及ぼさず、したがって、どんな動きも一続き（s e q u e n t i a l）ではない、という意味で、ディスク 3 2 0 の利点は 1 つの連続性である。少なくとも 1 つのさらなるリニヤアクチュエータを、説明したように、第 1 の側の下側リニヤアクチュエータ 1 4 0 と第 2 の側の上側のリニヤアクチュエータ 1 4 0 両方に接続することができる。このさらなるリニヤアクチュエータを両端のピボット 2 9 2 又は 6 0 を介して、第 1 の端部を、第 1 の側の下側のリニヤアクチュエータに揺動可能に接続し、第 2 の端部を、第 2 の側の上側のリニヤアクチュエータに揺動可能に接続して取り付けることができる。このさらなるリニヤアクチュエータは、第 3 の方向（引っ込み）又は第 4 の方向（延び出し）のピストンロッドの動きによって、第 2 のギヤボックスにねじれを生じさせるようになっていて、したがって、リンク機構がさらに同時に又は別々に、第 7 及び第 8 の方向に移動する。

40

【0 2 3 7】

この実施の形態は、第 1 の端部及び第 2 の端部を有し、ピボット 6 0 が両端に位置して

50

いるエネルギー要素 306 を特徴とすることができる。エネルギー要素の第 1 及び第 2 の端部は、それぞれのリニヤアクチュエータ 140 の第 1 及び第 2 の端部に対応している。エネルギー要素は、エネルギーを回収し必要に応じてそのエネルギーをリンク機構 1000 に戻すことができる。エネルギー手段は機械式ばね、又は、空気圧や油圧装置等の流体系の要素とすることができる。

【0238】

エネルギー要素 306 の第 1 の及び第 2 の端部のピボット 60 は、カラーが取り付けられていることを特徴とし、このカラーを通して、突部 318 を有する軸 316 がベアリング 314 を有して配置されている。ベースディスク 298 がピン 304 を介して取り付けられ、カラーの保持に役立っている。このディスク 298 は、それがシャフト 316 に取り付けられているので、ディスク 320 にしたがって回転し、このディスク 320 とすべて同一の特徴及び機能を有することができる。

10

【0239】

さらなるベアリングを設けて、ディスクとカラー、すなわちカラーの上下に配置されたベアリング 302 の間の摩擦を低減するのに役立てることができる。エネルギー要素は、チャンバを形成することができる本体を有し、このチャンバはバルブを有することができる。エネルギー要素 306 は、シャフト 310 を備え、このシャフト手段 310 の外周で、本体及び端部ストッパ 312 の間に配置されたばね 308 を特徴としている。説明したエネルギー要素は、ショックアブソーバタイプ等の流体エネルギー要素及び／又はエネルギーを回収及び／又は蓄積及び／又はシステムに展開できる他の流体システムとすることもできるであろう。

20

【0240】

リンク機構の第 1 の端部及び第 2 の端部の幾何学的位置関係はあらゆる所定の変化する方向に変化し、第 1 及び第 2 のギヤボックスの間の幾何学的変化に対応して、シャフト 310 が本体から出たり入ったりスライドする。第 1 及び第 2 のギヤボックスの距離が短くなると、シャフトはスライドして本体に入り込み、エネルギーがばね又は流体要素を介して回収され蓄積され、第 1 及び第 2 のギヤボックスの間の距離が所定の変化する方向に増すと、その蓄積されたエネルギーが放出される。このエネルギー要素はまた、ショック、衝撃又は荷重の偏位に対する緩和装置として、及び／又は振動抑制のために機能することができる。

【0241】

30

第 1 の側及び第 2 の側の両側に、第 1 の側の上側領域と第 2 の側の下側領域とで、追加のリニヤアクチュエータを設けて特徴とすることができることは、重要な点である。追加のリニヤアクチュエータは、第 1 の側の下側領域と第 2 の側の上側領域の第 1 及び第 2 のリニヤアクチュエータに対して、上記で説明した同じ方法で機能する。これらの追加のアクチュエータは、ディスク上の第 2 の突部に関して同様の方法で配置されているが、この場合、ディスクはディスク 298 である。ディスク 298 は、ディスク 320 にしたがって動き、またさらに、第 1 及び第 2 のロータリアクチュエータからのそれぞれの延長部に接続するために第 1 の突部も特徴としている。追加のアクチュエータは、上記で言及されたクロスリニヤアクチュエータを特徴とすることができる。

【0242】

40

図のように、出口シャフトはさらなるリンク機構 1000 に接続してリンク機構のチェーンを構成することができ、ここでは、それぞれのリンク機構 1000 が、らせん状のパターン、及び／又は四角形のパターンで、及び／又は 8 の字、又は 2 重の円形あるいはそれらの組み合わせで動くことができる。出力軸 307 はまた、ピボット要素 60 も含むことができ、リニヤアクチュエータ 140 又は別のロータリアクチュエータ 52 に接続することができる。

【0243】

図 17 は、本発明の第 4 の実施の形態 2000 を示している。この実施の形態は、すべての他の実施の形態と同一の特徴及び同一の機能をすべて有することができる。この実施の形態では、上述の第 1 又は第 2 のギヤボックスに類似しているギヤボックスが、部分を

50

構成している。したがって、それぞれのギヤボックス（第１又は第２のギヤボックス）は、ギヤボックスセクションを形成する部分になり、２０００のように多くの他のアセンブリ及び構成要素、並びに特徴及び機能を内蔵している。

【０２４４】

ギヤボックスセクションそれぞれは、上述した適切な方法のいずれかで、第２のセクションに取り付けることができる。ギヤボックスセクションは、図１乃至図４ですでに説明された少なくとも１つのギヤボックス２、５２、又は、やはり説明された別の適切なギヤボックスとすることができる。

【０２４５】

この場合、ギヤボックスは左下ギヤボックス７０３及び右下ギヤボックス７０５として示されている。ギヤボックス７０３及び７０５は、図１乃至図４ですでに説明されたギヤボックス２、５２、あるいは、やはり説明された別の適切なギヤボックスとすることができる。第１及び第２のギヤボックス７０３及び７０５は、セルフロック式とすることができる。ギヤボックス７０３及び７０５は、少なくとも１本の出力軸７６１を備えていて、この出力軸７６１は、図１乃至図４の軸２０、４２又は４５とすることができる。

【０２４６】

第１、第２、第３、第４、第５、第６、第７、第８の方向等の方向、及び／又は、円形、螺旋、その他の運動への言及は、図６Ａ乃至図６Ｅでさらに詳細にわたっている。

【０２４７】

ギヤボックスセクションは、少なくとも１つのリニアアクチュエータ１４０を有している。この場合、図５から明らかなように、リニアアクチュエータ１４０は異なるフォーマットで使用されている。ロックングリニアアクチュエータ（locking linear actuator）７０２が、第１及び第２の側に配置されている。ロックングリニアアクチュエータ７０２は、リニアアクチュエータ１４０とすべて同一の機能及び特徴を有している。この場合、ロックングリニアアクチュエータ７０２は、ギヤボックスセクションの第１及び第２の側に配置され、他の装置がギヤボックスセクションに係止（locked）されるようにしている。

【０２４８】

ギヤボックスセクションは、少なくとも１つの面アクチュエータ１４０を有し、特に少なくとも１つのセクション５８を有している。この場合、少なくとも１つの面アクチュエータ７０１は、リニアアクチュエータ１４０及び次のセクション５８とすべて同一の機能及び特徴を有することができる。この場合、面リニアアクチュエータ７０１は、望ましい使用に関してセクション全体のさまざまな個所で配置される。

【０２４９】

ギヤボックスセクションは、さらに少なくとも１つの接続用リニアアクチュエータ７０４を有している。接続用リニアアクチュエータは、リニアアクチュエータ１４０とすべて同一の機能及び特徴を有することができる。特に、リニアアクチュエータ７０４は少なくとも１つのセクション５６であり、典型的には、並行に接続された２つのセクション５６である。

【０２５０】

ギヤボックスセクションは、上述のすべてのケース又はハウジングのすべての機能及び特徴を有することができるケース１４を備えている。すべての構成部品及びアセンブリは、図に示されているように、このケース又はハウジング１４に保持され、取り付けられ又はあるいは一体化されている。したがって、ギヤボックス７０３及び７０５、ロックングリニアアクチュエータ７０２及び面アクチュエータ７０１は、すべて恒久的に又は取り外し可能に取り付けられ、あるいは一体化されてケースを形成し、したがって、ギヤボックスセクションのハウジング又はフレームを形成している。

【０２５１】

ギヤボックスセクションは、図５に記載されている面部のように動かすことができる面部１０４を有している。面部１０４は、セクション５８について図５で説明したように、

10

20

30

40

50

ケース 14 より上に配置され、面リニヤアクチュエータ 701 に接続されている。面リニヤアクチュエータは、揺動可能にケースに取り付けられて、上述したボール付き延長部 102 及びチャンネル部分 100 によって面部に接続されている。この場合、6 つの面リニヤアクチュエータが、ケースに揺動可能に接続されている。しかしながら、少なくとも 2 つのリニヤアクチュエータが使われる場合があることに留意されたい。

【0252】

それぞれの面リニヤアクチュエータは、面リニヤアクチュエータ同士相互に、別々に又は連続的に、同一の方向又は異なる方向に、同一の又は異なる速度で、動くことができる。それぞれの面リニヤアクチュエータの動きは、したがって、ギヤボックスセクションの面部を動かすために用いることができる。

10

【0253】

例えば、第 1 の面リニヤアクチュエータが延び出すと、面部の一部分を持ち上げて、ケース 14 に対するピボット接続部 60 及び／又はセクション 112 と面部のボール付き延長部 102 で形成されたピボット接続部を介して、それぞれの面リニヤアクチュエータのピボット接続部に対して、面部を揺動させる。

【0254】

面リニヤアクチュエータが、この場合は第 1 の面リニヤアクチュエータが、延び出るピストンロッドを介して垂直方向に面部を持ち上げるが、他の面リニヤアクチュエータが動いていないので、その面部は概略的に傾斜して (angled) 上昇する (raise)。これは、すべての面リニヤアクチュエータのピボット接続部 112 及び 102 及びピボット接続部 60 を中心にこの面部が揺動することを意味している。

20

【0255】

少なくとも 1 つの面リニヤアクチュエータのこの面部との接続部の一部は、チャンネル部分 100 との接続部分 90 となっている。第 1 の軸では、面部が接続部 112 及び 102 を中心に揺動し、アーム 90 とチャンネル 92 によって、面部が自由に揺動できるが、面部と接続部 112 及び 102 との関係が維持され、面部が面リニヤアクチュエータから外れずに安全であるようにエンドストップ 94 は相対的に一定の範囲に面部を維持する。第 2 の軸では、面部は接続部 112 及び 102 を中心に揺動するが、この場合、面部の動きに対して、図 5 ですでに説明された部分 112 とのピボット接続部を中心に、アーム 90 もまた揺動する。

30

【0256】

このような方法で、面部は可動的にギヤボックスセクション 2000 に取り付けられている。この面部と面リニヤアクチュエータとの接続によって、あらゆる軸での相対的な動きが面部と少なくとも 1 つの面リニヤアクチュエータとの間で起こるが、面部は少なくとも 1 つの面リニヤアクチュエータに対して常に保持されることとなる。面リニヤアクチュエータはまた、ピボット接続部 60 を介してケースに揺動可能に取り付けられていて、このように、面リニヤアクチュエータ自体が、面部に対して、したがって他のすべてのリニヤアクチュエータの延び出し又は引っ込みに対して動くことができる。

【0257】

それゆえ、面リニヤアクチュエータは、面リニヤアクチュエータの入力に関する関数としての面部 104 の動きに対して動くことができる。これは、すべての面リニヤアクチュエータが一斉に、同時に、同じ速度で延び出す場合、面部が高く移動可能で、単純に垂直方向に持ち上がることができること、あるいは、少なくとも 1 つの面リニヤアクチュエータが、少なくとも 1 つの他の面リニヤアクチュエータに対して、方向及び／又は速度に関して別々に動く場合、面部の一部分をその面部の他の部分より概略的に高くできることを意味している。したがって、面部は、どんな組み合わせでも、面部のどの位置 (point) であっても、縦に揺動したり横に揺動したり、又、上昇したり下降することができ、この動きを連続的なサイクルで起こし、らせん状の運動やそれに似た動きを形成し、あるいは上下動としての不連続な運動 (discrete motion) を形成する。

40

【0258】

50

ギヤボックス 703 及び 705 は少なくとも 1 本の軸 761 と、接続リニヤアクチュエータ 704 を位置決めさせる少なくとも 1 本の軸を有している。これにより他のギヤボックスセクションへの恒久的な又は取り外し可能な取り付けによる接続が可能となる。このギヤボックスセクション 2000 が取り付けられるギヤボックスセクションはまた、少なくとも 1 本の軸及び少なくとも 1 つの接続リニヤアクチュエータを特徴とし、一旦ギヤボックスセクションが取り付けられると、それらは第 1 及び第 2 のギヤボックスセクション装置を形成する。典型的には、これらの接続リニヤアクチュエータ及び軸は互いに鏡像をなし、このように、一方の接続リニヤアクチュエータは、他方の軸に取り付けられる。

【0259】

それぞれのセクションの接続リニヤアクチュエータは、同時に延び出るように動かされると、軸 42 を互いに離れるように動かし、したがって、ギヤボックスセクションを互いに離れるように動かし、引っ込むように動かされると、ギヤボックスセクションを互いに近づくように動かす。このように、ギヤボックスセクションは、第 3 及び第 4 の方向に相対的に動くこととなる。

【0260】

接続リニヤアクチュエータが異なる方向、及び、又は異なる速度で動く、それから第 1 のギヤボックスセクションは「ジグザグ」に動き、すなわち第 1 のリニヤアクチュエータは、第 5 及び第 6 の方向に動く (the first fifth and sixth direction)。第 1 及び第 2 のギヤボックスセクションの間の接続部にピボット接続が組み込まれない限り、この動きは制限される。図 7 の 216 のような少なくとも 1 つのピボット接続部は、第 1 及び第 2 のギヤボックスセクションの接続リニヤアクチュエータの間の接続部に組み込むことができる。

【0261】

第 1 及び第 2 のギヤボックスセクションが一旦接続されると、第 1 及び／又は第 2 のセクションは作動し回転することができる。したがって、第 1 のギヤボックスセクションが回転すると、それは少なくとも 1 本の軸 761 を中心に第 1 及び第 2 の方向に回転し、第 2 のギヤボックスセクションが回転すると、それは少なくとも 1 本の軸 761 を中心に第 1 及び第 2 の方向に回転する。

【0262】

それぞれのギヤボックスセクションは、同一の又は異なる方向に、同時に又は別々に、異なる又は同一の速度で回転することができる。

【0263】

図 18 は、第 4 の実施の形態の変更例であるギヤボックスセクション 2100 であり、このギヤボックスセクションは他のすべての実施の形態、特にギヤボックスセクション 2000 と同じ機能及び特徴すべてを有することができる。構成要素及びアセンブリがすでに詳細に説明されている場合は、特別な理由がない限りここでは詳細に説明しない。

【0264】

ギヤボックスセクション 2100 は、前のギヤボックスセクションと同じ面リニヤアクチュエータを有し、ロックリニヤアクチュエータ 702 を特徴としている。このセクションはまた、ギヤボックス 703 及びギヤボックス 705 と同様にギヤボックス 708 及び 709 を特徴としている。ギヤボックス 708 及び 709 は図 1 乃至図 4 ですでに説明されたギヤボックス 2、52、あるいは、やはり説明された別の適切なギヤボックスとすることができる。ギヤボックス 708 及び 709 はセルフロック式とすることができる。

【0265】

ギヤボックス 708 及び 709 は、少なくとも 1 本の出力軸 761 を備え、この出力軸 761 は、図 1 乃至図 4 の軸 20、42 又は 45 とすることができる。

【0266】

第 1、第 2、第 3、第 4、第 5、第 6、第 7、第 8 の方向等の方向、及び／又は、円形、螺旋、その他の運動への言及は、図 6A 乃至図 6E でさらに詳細にわたっている。

【0267】

このギヤボックスセクションでは、図14と同様の方法で、ギヤボックスセクションが2つの半体又はサブセクションに分割され、この2つの半体もまた、第1の側と第2の側を特徴としている。この場合、第1の側及び第2の側は同じ構成要素及びアセンブリを特徴として、鏡像関係をなすよう配置され、同じ動作を行い、したがって、一方だけを詳細に説明するが、第2の側も機能的に同一であることに留意されたい。

【0268】

前の図とは異なり、セクション2100は、本体707に恒久的に又は取り外し可能に取り付けられたギヤボックス703、705及び708並びに709を有し、これにより、出力軸761を回転させつつ、ギヤボックスを保持するのに十分な関係となっている。サブセクションそれぞれは、前の通り、ギヤボックスを除いたケース又はフレーム14を構成するために恒久的に又は取り外し可能に互いに取り付けられ、あるいは互いに一体化されたアセンブリすべてを有している。ギヤボックスは、本体707に取り付けられ又は一体化されて恒久的となっている。ギヤボックス708及び709は、出力軸761を介してフレーム14に取り外し可能に又は恒久的に取り付けられ、あるいは一体化されている。ケースは、接続棒706と、この棒706に取り付けられ又は一体化された第3の側の少なくとも1組の接続リニヤアクチュエータ704を有している。

【0269】

ギヤボックス703及び705は、セクション710の部分711に接続されている出力軸を備えている。ギヤボックスは、説明したように本体707に対して十分保持され、したがって、ギヤボックス軸761の回転により、セクション710を軸761の軸心周りに回転させる。ギヤボックス703及び705は、別々に又は同時に、同一の又は異なる方向に、そして、同一の又は異なる速度で回転でき、このように、セクション710は、別々に又は同時に、同一の又は異なる方向に回転できる

【0270】

ギヤボックス708及び709は、ケース14に接続する出力軸を有し、ギヤボックス703及び705のように、ギヤボックス708及び709も、本体707によって十分に保持され、出力軸が回転するとフレーム14を回転させ、そのアセンブリ及び構成部品を回転させ、したがって、面部104と面リニヤアクチュエータ701、ロッキングリニヤアクチュエータ702、接続リニヤアクチュエータ704及び棒706をギヤボックス708及び709の軸周りにそれぞれ回転させるようにしている。サブセクションのフレーム14それぞれ、及び、したがってギヤボックス708及び709は、別々に又は同時に同一の方向又は異なる方向に回転することができる。

【0271】

接続棒706及び接続リニヤアクチュエータ704によって、ギヤボックスセクション2000等の他のギヤボックスセクションをこのセクションに接続できる。例えば、ギヤボックスセクション2000は、接続リニヤアクチュエータ704に、ギヤボックス703、705のセクション2000の軸761を係合でき、セクション2000の接続リニヤアクチュエータは棒706と係合できる。

【0272】

それゆえ、第1及び第2のギヤボックスセクション構成が形成され、すでに上記で説明したように、接続リニヤアクチュエータによってセクション同士の間、したがって、この場合には、棒706と接続ギヤボックスセクションの軸761との間の相対的な距離を変えることができる。

【0273】

この場合、第2のギヤボックスセクション、例えばギヤボックスセクション2000は、このセクション2100のギヤボックスとは別々に回転することができる。しかしながら、一旦接続されると、説明したように、ギヤボックス709と708はそれらの軸761を回転させるので、ギヤボックスセクション2000は、ギヤボックスセクション2100のフレーム14とともに回転する。

【0274】

セクション2100は、棒706が配置されている第3の側で、やはりサブセクションに分割されているセクションを接続することができる。このように、サブセクションそれぞれは接続リニヤアクチュエータ及び軸を介して、セクション2100の関連するサブセクションに接続される。この場合、ロックングアクチュエータをオス部分として延び出し、説明したように、接続されるサブセクションのメス部分に収容する、といったロックングアクチュエータの使用もあり得るだろう。

【0275】

このロックングリニヤアクチュエータによる接続によって、接続されたサブセクションが回転することがないように、それぞれのサブセクション間の関係をロック状態にすることができる。説明されたように、この特徴はまた、セクション2000等の他のセクションの接続にも含めることができる。

10

【0276】

図19は、第4の実施の形態の変更例であるギヤボックスセクション2200で、このギヤボックスセクションは、他のすべての実施の形態、特にギヤボックスセクション2000及び2100と同一の機能及び特徴すべてを有することができる。構成要素及びアセンブリがすでに詳細に説明されている場合は、特別な理由がない限りここでは詳細に説明しない。

【0277】

ギヤボックス703及び705等（like）は、面リニヤアクチュエータ701及び接続リニヤアクチュエータ704等の取り付けられた他のアセンブリとともに、それぞれのケース14に取り付けられ、及び、又は一体化されている。この場合、フレーム14は両方とも本体707と一体化されている。

20

【0278】

ギヤボックスセクションは、すでに説明されたのと同じ方法で作動し、他のセクションは、棒706にもっとも近く、棒706が平行して走っている側である（as per）第3の側、及びギヤボックス703及び704が位置する第4の側に取り付けることができる。

【0279】

図20はギヤボックスセクション2300を示し、このギヤボックスセクションは、他のすべての実施の形態、特にギヤボックスセクション2000、2100及び2200と同一の機能及び特徴すべてを有することができる。構成要素及びアセンブリがすでに詳細に説明されている場合は、特別な理由がない限りここでは詳細に説明しない。

30

【0280】

第1、第2、第3、第4、第5、第6、第7、第8の方向等の方向、及び／又は、円形、螺旋、その他の運動への言及は、図6A乃至図6Eでさらに詳細にわたっている。

【0281】

このギヤボックスセクションは、図18のギヤボックスセクション2100のように、半体又はサブセクションに分割されている。このサブセクションそれぞれは、すでに前で説明されたように、別々のフレームを有し、それぞれ別々のフレームに、リニヤロックングアクチュエータ703、ギヤボックス703、705及び面リニヤアクチュエータ701等のさまざまなアセンブリを備えている。

40

【0282】

すでに説明されたように、ギヤボックス703及び705は、図1乃至図4ですすでに説明されたギヤボックス2、52、又は、やはり説明された別の適切なギヤボックスとすることができる。ギヤボックスはセルフロック式とし、少なくとも1本の出口シャフト761を有することができる。出口シャフト761は、図1乃至図4の軸20、42又は45とすることができる。

【0283】

しかしながらこの場合、それぞれのフレームは、リンクセクションの両端にギヤボック

50

スを有するダブルギヤボックス構造を備えている。それぞれのサブフレーム又はそれぞれの側に対する追加のギヤボックスは、ギヤボックス723及びギヤボックス724である。ギヤボックス723及び724は、図1乃至図4ですでに説明されたギヤボックス2、52、又は、やはり説明された別の適切なギヤボックスとすることができる。これらのギヤボックスは、セルフロック式で、少なくとも1本の出口シャフト761を備えることができる。出口シャフト761は、図1乃至図4の軸20、42又は45とすることができる。

【0284】

ギヤボックス723及び724は、ギヤボックス703及び705と同一に又は異なるようにすることができる。ギヤボックス723及び724は、他の、そしてギヤボックス703、705と同一の方向に回転でき、あるいは、それらは異なる方向で及び／又は異なる速度で回転することができる。ギヤボックス703及び705のように、それらは、それぞれのフレーム14に一体化され、恒久的に又は取り外し可能に接続リニヤアクチュエータ704に取り付けることができる軸761を有している。

10

【0285】

さらに、それぞれのサブセクション及びサブフレーム14は、サブセクションに対して第1及び第2の側それぞれにさらなるギヤボックスを備えている。これらのさらなるギヤボックス725及び730は、それぞれのサブセクションのギヤボックス703、705、及び、723及び724に対してほぼ直交する方向に向けられている。

【0286】

ギヤボックス725及び730は、図1乃至図4ですでに説明されたギヤボックス2、52、又は、やはり説明された別の適切なギヤボックスとすることができる。ギヤボックスはセルフロック式で、少なくとも1本の出口シャフト761を有することができる。この出口シャフト761は、図1乃至図4の軸20、42又は45とすることができる。

20

【0287】

すべてのギヤボックスは、同一の方向に回転でき、又は、異なる方向に、及び／又は異なる速度で回転でき、そして、すべてのギヤボックスは、別々に及び、又は、同時に作動できる。

【0288】

ギヤボックス725及び730は、接続リニヤアクチュエータ702を有している。接続リニヤアクチュエータは、サブセクションごとのステーション721又は720に接続している。ステーション721及び720は、ベース707に取り外し可能に又は恒久的に取り付けられ、あるいは一体化されている。

30

【0289】

他の機能及び特徴はすべて説明されたとおりで、それぞれのセクションは、それぞれのセクションに対して別々に動くことができる可動面部104を特徴とすることができる。それぞれのセクションは、他のセクションと係合することができる。しかしながら、これらのセクションはまた、中心を軸として回転することができ、一方についてののみ説明される。ステーション721と係合する第1の側の接続リニヤアクチュエータ704は、図14及び図15のギヤボックスと同じ方法で作動することができ、第1の側又はサブセクションを他方から離れる方向に動かすことができる。

40

【0290】

これは、それぞれのセクションが、ギヤボックス703、705、724及び723と関連する接続部材704から生じている、第3及び第4の方向への動きに直交する第3及び第4の方向に動くことができることを意味している。これは、このセクションが、互いに直交する2つの第3及び第4の方向への動きを特徴とすることができることを意味している。

【0291】

ギヤボックス725は適切な距離まで延び出して作動し、その軸761の軸心周りにフレーム14及び他のすべての部品及びアセンブリを含む第1のセクションを回転させるこ

50

とができる。第2のサブセクションも同じ方法で作動するが、軸心周りに第2のサブセクションを回転させるのは回転するギヤボックス730である。

【0292】

この場合、ロックグリニヤアクチュエータ702は、第2のサブセクションの第1端と第1のサブセクションの第2端とで、サブセクションの間に提供される。これらのリニヤロックグリニヤアクチュエータは、すでに説明したように、あるサブセクションで一つが前進すると、他方が後退するように、どちらかをオス又はメス部品とすることができる。これらのロックはセクション同士をロックして、面部104は別体で独立して動くことができるが、これらを効果的に一体として保つ。

【0293】

他のセクションをこれらのセクションに、セクション2000等の完全なセクションとして、又はそれぞれのサブセクションが個々のセクションを受け取る場合は別々のセクションとして、追加することが可能である。2000のような完全なセクションが追加される場合、両方のこれらの部分にわたるが、1つのサブセクションのみがギヤボックス725又は730の軸周りに回転することが可能であることに留意されたい。

【0294】

また、ギヤボックスセクションは4本まで能動的な軸を有するということがわかるが、第2のサブセクションを例に挙げると、サブセクションの両端に配置されているギヤボックス724及び705からの軸はそれぞれ、典型的には同じ速度で同じ方向に回転するが、異なる速度で、及び／又は異なる方向に、及び／又は異なる時間に回転することができる。

【0295】

他のセクションは、両方のサブセクションの、第3及び第4の側に相当する第1の端部及び第2の端部に追加することができる。この実施の形態における他のケースのように、接続セクションは、全体として又はそれぞれのサブセクションに個別に、このセクションの軸及び／又は接続リニヤアクチュエータを介してギヤボックスに接続される、軸及び／又は接続リニヤアクチュエータを備えたギヤボックスを有することができる。

【0296】

このように、そして、前ですでに説明したように、接続リニヤアクチュエータは第1及び第2のギヤボックスセクションそれぞれをより近くに又はさらに明らかなように動かして、第3及び第4の方向に動かすことができるが、第2のギヤボックスセクションは第1のギヤボックスセクション及びこの接続リニヤアクチュエータをそのギヤボックスの軸周りに回転させることができ（第1及び第2の方向に動く）、第2のギヤボックスセクションに接続される第1のギヤボックスセクションは、そのギヤボックスの軸を中心に回転することができる（図6A乃至図6Eの第1及び第2の方向に動く）。これは、少なくとも1つのギヤボックスセクションすべてに当てはまる。

【0297】

これは、このセクションが「丸くなる」こと及び／又は折りたたまれることができ、さらに、多くの種類の動きを行わせることができることを意味するので、これは有利である。病院のベッド等にふさわしいばかりでなく、車両用折りたたみ式作業台、移動式自在シャシ及び／又は車体又は展開式住居や船舶又はボートの船体等の展開したり形を変えることができるような他の分野でもまた有利である。このシステムはまた、装置の重量を変えずに必要な応じて形状を変えることができるような飛行船及び／又は他の航空機のような他の輸送形態に対しても有利である。

【0298】

図21は第4の実施の形態の変更例であるギヤボックスセクション2400を示し、このギヤボックスセクションは、他のすべての実施の形態、特にギヤボックスセクション2000、2100、2200及び2300と同一の機能及び特徴すべてを有することができる。構成要素及びアセンブリがすでに詳細に説明されている場合は、特別な理由がない限りここでは詳細に説明しない。

10

20

30

40

50

【0299】

このセクションはフレーム14で構成され、このフレーム14にすべての構成部品及びアセンブリが恒久的に又は取り外し可能に取り付けられ、あるいは一体化されている。このセクションは、少なくとも1つの他のセクションと係合できる。上記ですでに説明したように、第3及び第4の側（端部）はギヤボックス703、705、723及び724を特徴としている。すでに説明したように、これらのギヤボックスは、ギヤボックスセクションが第3及び第4の側で係合できるように、軸及び接続リニヤアクチュエータを有している。

【0300】

このセクションは、他のすべてのセクションに似た、少なくとも2つの面リニヤアクチュエータを備えた可動面部104を有している。このセクションもまた、他の装置及びセクションを接続できるロッキングリニヤアクチュエータを特徴とし、これもまた、すべてのセクションに当てはまる。

10

【0301】

図22は、第4の実施の形態の変更例であるギヤボックスセクション2500を示し、このギヤボックスセクションは、他のすべての実施の形態、特にギヤボックスセクション2000、2100、2200、2300及び2400と同一の機能及び特徴すべてを有することができる。構成要素及びアセンブリがすでに詳細に説明されている場合は、特別な理由がない限りここでは詳細に説明しない。

【0302】

このセクションはサブセクションに分割され、図20で説明されたサブセクションと全く同一であるが、これらの若干の違いをここで説明する。すべてのセクションと同様に、それぞれのサブセクションはフレーム又はケース14を有し、このフレーム又はケース14にすべての構成部品及びアセンブリが恒久的に又は取り外し可能に取り付けられ、あるいは一体化されている。これらのサブセクションは、面リニヤアクチュエータ701、ロッキングリニヤアクチュエータ702及び接続リニヤアクチュエータ704を有し、これらはすべてリニヤアクチュエータ140及び同類のリニヤアクチュエータと同じ特徴及び機能を有している。これは、これらが使われるすべてのギヤボックスセクションに当てはまる。

20

【0303】

サブセクションは、第1のサブセクションのためのギヤボックス703、723及び725を、第2のサブセクションのためのギヤボックス705、724及び730を有し、ここでは、これらのギヤボックスは図1乃至図4ですでに説明されたギヤボックス2、52、又は、やはり説明された別の適切なギヤボックスとすることができる。ギヤボックスはセルフロック式とすることができる。ギヤボックスは、少なくとも1本の出口シャフト761を有し、この出口シャフト761は、図1乃至図4の軸20、42又は45とすることができる。

30

【0304】

第1、第2、第3、第4、第5、第6、第7、第8の方向等の方向、及び／又は、円形、螺旋、その他の運動への言及は、図6A乃至図6Eでさらに詳細にわたっている。

40

【0305】

図20との違いは、この図には本体707がないことであり、したがって、さらなるステーションなしに、揺動作用はギヤボックス725及び730に対してのものとなる。ギヤボックス725及び730は、ロッキングリニヤアクチュエータ及び結合装置771及び770を有し、結合装置771及び770はロッキングリニヤアクチュエータの反対側にある。結合装置はメス部分であるが、ロッキングリニヤアクチュエータは延び出してオス部分になる。

【0306】

それゆえ、オス部分は、リニヤアクチュエータの作動により延び出し、メス部分と係合する。一旦結合されたオス部分のロッキングリニヤアクチュエータは延び出しが維持され

50

、サブセクションを第 3 及び第 4 の方向に動かす。この第 3 及び第 4 の方向は接続リニヤアクチュエータの第 3 及び第 4 の方向に直交することになる。適切な距離になると、サブセクションはギヤボックス 7 2 5 又は 7 3 0 の軸周りにそれぞれ自由に回転できる。

【0307】

この構成では、第 1 のサブセクションは第 2 のサブセクションを支持し、そして、このように、常に 1 つのサブセクションだけが回転でき、他のサブセクションは、ギヤボックスの軸及び接続リニヤアクチュエータそれぞれと別のサブセクション又は完全なセクションとの接続部を介して支持されている。

【0308】

この構成を図 20 の構成に接続した場合、両方のサブセクションが図 20 のそれぞれのサブセクションとともに同時に回転できる。これは、図 20 のサブセクションがベース 7 0 7 を備えているためである。

【0309】

さらなる変更例では、サブセクションの第 3 の端のロッキングリニヤアクチュエータ 7 0 2 は、接続ギヤボックスセクション上の個所の位置に動くことができ、このように、両方のセクションがそれぞれのギヤボックス 7 2 5 又は 7 3 0 及びリニヤロッキングアクチュエータのそれぞれの関係する軸を中心に揺動することができる。

【0310】

図 23 は、第 4 の実施の形態の変更例であるギヤボックスセクション 2 6 0 0 を示し、このギヤボックスセクションは、他のすべての実施の形態、特にギヤボックスセクション 2 0 0 0、2 1 0 0、2 2 0 0、2 3 0 0、2 4 0 0 及び 2 5 0 0 と同一の機能及び特徴すべてを有することができる。構成部品及びアセンブリがすでに詳細に説明されている場合は、特別な理由がない限りここでは詳細に説明しない。

【0311】

第 1、第 2、第 3、第 4、第 5、第 6、第 7、第 8 の方向等の方向、及び／又は、円形、螺旋、その他の運動への言及は、図 6 A 乃至図 6 E でさらに詳細にわたっている。

【0312】

他のすべてのギヤボックスセクションと同様に、このセクションはギヤボックス 7 8 0 を有している。このギヤボックス 7 8 0 は、図 1 乃至図 4 ですでに説明されたギヤボックス 2、5 2、又は、やはり説明された別の適切なギヤボックスとすることができる。ギヤボックスはセルフロック式とすることができ、少なくとも 1 本の軸を有し、この軸は、図 1 乃至図 4 の軸 2 0、4 2 又は 4 5 とすることができる。

【0313】

この場合、ギヤボックスはロッキングアクチュエータ 7 0 2 に取り外し可能に又は恒久的に取り付けられ、あるいは一体化されている。このギヤボックスは、フレーム 1 4 に恒久的に又は取り外し可能に取り付けられ、あるいは一体化されていて、このフレーム 1 4 はまた、他のロッキングリニヤアクチュエータ 7 0 2 及びリニヤ面アクチュエータ 7 0 1 も収納している。この装置は、説明したように、面リニヤアクチュエータの入力によって動かすことができる面部 7 0 1 を有している。

【0314】

このセクションは、第 1 又は第 2 の側のどのセクションにも適用でき、ロッキングリニヤアクチュエータを用いてそのセクションに対して所定位置にロックされる (locks in position)。すでに説明したように、ロッキングリニヤアクチュエータは、オス部分にもメス部分にもすることができ、このセクションが他のセクションに対して配置されると (placed against)、この場合、それぞれのセクションのロッキングリニヤアクチュエータが、延び出し又は引っ込んで他のセクションのロッキングリニヤアクチュエータを対応するハウジング穴に入り込ませることができる。これは、すべてのセクションに当てはまり、すべてのセクションと同様に、ロッキングリニヤアクチュエータはまた、追加のセクションを結合したり固定するために使用することもできる。成形セクション 1 1 0 を特徴とすることができる。ロッキングリニヤアクチュエータが所

10

20

30

40

50

定の位置にあるとき、ギヤボックス780はその軸周りにこのセクションを自由に回転させることができる。

【0315】

図24は、第4の実施の形態のマルチ形式である多軸セクション2700を示し、これは、ギヤボックスセクション2600、2000、2100、2200、2300、2400及び2500のいずれかのうちの少なくとも2つで形成することができる。これらのセクションをまとめて2030と称する。

【0316】

すべてのギヤボックスセクションは、上述のように、ロッキングリニヤアクチュエータを使用して、あらゆる端に係合できる。少なくとも2つのセクション2030に係合させて、延び出し可能な多軸の連結されたリンク機構を構成し、これにより、上記で説明した、異なるサイズのリンク機構2030がともに配置され、それによって、多軸のギヤボックスセクションのリンク機構を形成することができる。

10

【0317】

それぞれのギヤボックスセクションは、他のあらゆるギヤボックスセクションと別々に、又は同時に、連続しないで動くことができる。少なくとも1つのギヤボックスセクションの形成は、多様に変化できる多軸の面部を有し、ここで、それぞれのギヤボックスセクションの面部は他とは独立して動くことができる。

【0318】

この少なくとも2つのギヤボックスセクション2030の構成体2700は、ロック及び／又は接続リニヤアクチュエータが延び出したり引っ込んだりするにつれて、その幅及び長さ両方にわたって延び出し又は引っ込むことができる。

20

【0319】

この少なくとも2つのギヤボックスセクションは、少なくとも1つの連結体を有することができる。

【0320】

多軸構成体2700は、ベッド、チェーン、コンベヤ、歯科の椅子、作業台又は建物から車までの外装手段、及び、又は飛行手段、及び、又は言及したようにボートの船体の用途を有する他のあらゆる適切な態様とすることができ、それによって、リンク機構がどのようなサイズ及び、又は形状にもすることができる。

30

【0321】

言及したように、ギヤボックスセクションは、どのようなサイズにもまたは六角形及び、又は円形を含むあらゆる形状にすることができる。

【0322】

拡張可能な構成体2700の利点は、面部の全体的なサイズを変えられることである。例えば、2つの連結体の面部がベッド又はチェーンとして使われた場合、サイズは成人又は子供に合うように変えることができ、ここで、必要に応じ、異なるサイズ及び幅のギヤボックスセクション2030をさらに取り除いたり追加したりすることができる。

【0323】

病院では、例えば肥満患者を治療するためにベッドが必要となった場合、これはさらに有利である。必要に応じて、ギヤボックスセクション2030を追加する装置の拡張性は、幅を広げる必要性を満たすためにさらにギヤボックスセクションが追加できることを意味する。逆に、次の患者が子供ならば、ギヤボックスセクションは取り除くことができ、そのベッドを保育器又は子供サイズのベッドとして使用することもできるであろう。

40

【0324】

図25は構成体2700を示しているが、ここでは個々のギヤボックスセクション2030が移動して形を形成する。それぞれのギヤボックスセクションの長さは、完全に人体測定データと一致させることができ、このように、ギヤボックスセクション2030が正確に人のサイズだけでなくその要求にも適合させることができ、これにより、それぞれのギヤボックスセクションの面部の螺旋状の運動が、圧力の上昇、及び、又は、他の関連し

50

た長期介護、及び圧力に関連する苦痛を阻止する。

【0325】

それぞれのギヤボックスセクション2030は、電子若しくはコンピュータ制御又はモニタリングを有することができ、これはハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア又はこれらの組み合わせを用いて構成できる。ギヤボックスセクション2030は、他のギヤボックス又はサーバ若しくはコンピュータ等の他の構成要素と有線又は無線通信を介してコミュニケーションでき、これによって、新しいプログラム及び／又は他のソフトウェアの更新を含むデータ交換を行うことができる。

【0326】

ギヤボックスセクション2030は、適切な電気的手段3、例えばセンサ手段、電氣的接続、電子回路、配線網(wiring loom(s))、プログラム可能な又はプログラム可能ではない回路基板、マイクロチップ及び／若しくは他の構成部品又はアセンブリ能力を含むことができる。

【0327】

センサ手段を設ける場合、センサ手段は、トルク、消費電力及び／又は電気特性等のパラメータを検知するためのセンサ又はセンサアレイを含むことができる。

【0328】

ギヤボックスセクション2030は、ギヤボックスセクション2030についての情報を表示するために、光学データスクリーン(visual data screens)に加えてLED又は他の発光構成部品若しくは発光アセンブリを有することができる。

【0329】

電子制御及び／又は検知によって、多くのギヤボックスセクション及び／又はその他の装置をネットワーク内に設けることができ、それらを共に効果的に作動させることができる。

【0330】

本発明の実施の形態のギヤボックスセクションは、集合体(collective)を形成するように、多数を互いに(together)有効に(advantageously)接続することができる。最も単純な構成では、2つの同じギヤボックスセクションを互いに連結できるが、何台でも、また、あらゆるタイプのギヤボックスを必要に応じて互いに連結することができる。

【0331】

ネットワーク内では、ギヤボックスセクションは、他のギヤボックスセクション、装置、コンピュータ手段、電子装置及び／又は電氣的な人間との対話装置(electrical human interaction device)のために、又はこれらとともに、プログラムやデータを処理、交換及び／又は保存することができる。

【0332】

ギヤボックスセクションは、ギヤボックスセクションの能力(capabilities)を識別するだけでなく、ギヤボックスセクションを認定し認証するために用いることができる固有のコンピュータ読み取り可能なアドレス、ネーム及び／又は他の固有の識別子を有することができる。

【0333】

ギヤボックスセクションは、ギヤボックスセクションの能力、最後に修理された時期及び／又は検査された時期、製造された時期、そして、関連があると思われるいずれの及び／又は全ての他のパラメータ及び／又はプログラム等の情報を保存できるコンピュータ読み取り可能なデータ記憶手段を備えることができる。

【0334】

ギヤボックスセクションは、例えば、他のギヤボックスセクション又は他の装置に、どのように作動しなければならないかについて決定させるため、あるいは、そのギヤボックスセクション自体がどのように作動させられるべきかについて決定させるために、ギヤボックスセクションやギヤボックスセクションの作動に関する情報を、他のギヤボックスセ

10

20

30

40

50

クション又はコンピュータ等の他の装置に送信することができる。ギヤボックスセクションはまた、例えばギヤボックスセクションのセンサから、あるいは他のギヤボックスセクションやコンピュータ等の他の装置などの外部ソースから情報を受信することができ、その情報に基づいてギヤボックスセクションの作動を制御する。

【0335】

ギヤボックスセクションは、少なくとも1つのインストールされたプログラムに対して完了するよう要求されている動作を評価し、それらの動作を、それらが保持されている及び／又は接続されている少なくとも1つのネットワークに関連付けられているすべてのパラメータ、それらの配置、少なくとも1つの動作、少なくとも1つのボディ（body）及び／又はそれらが作用及び／又は相互作用及び／又は関連付けられているその他に対して比較及び／又は修正することができる。

【0336】

ギヤボックスセクションはエラーメッセージを送受信することができ、それによって、プログラムされたパラメータ及び／又は機械的システムが超過されたり、設定されたり（enacted）、実行されたり、あるいは実行されなかった場合に、データを送信しデータを受信することができる。

10

【図1】

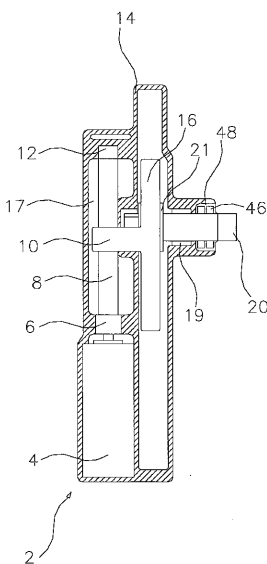


FIG. 1

【図2】

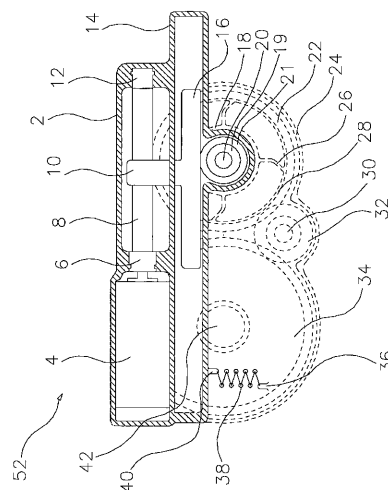


FIG. 2

【図 3】

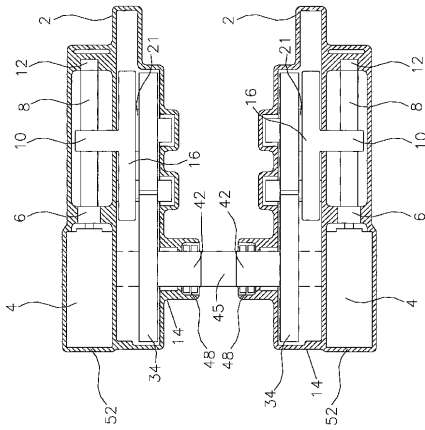


FIG. 3

【図 4】

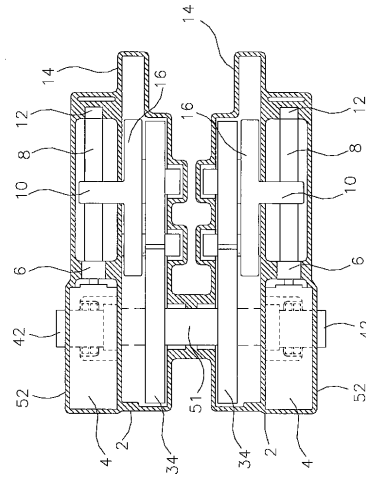


FIG. 4

【図 5】

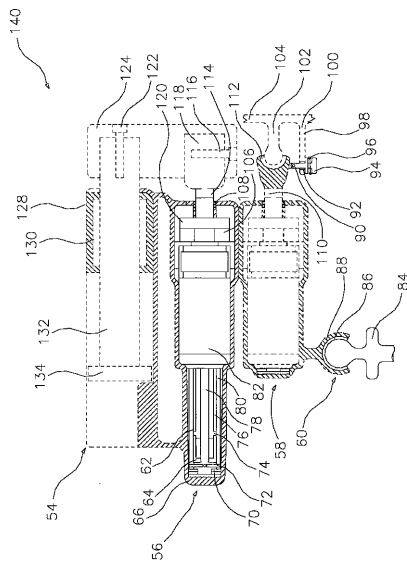


FIG. 5

【図 6 A】

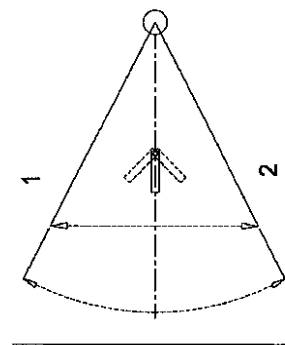


FIG. 6A

【図 6 B】

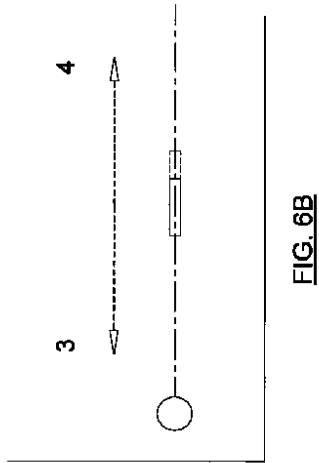


FIG. 6B

【図 6 E】

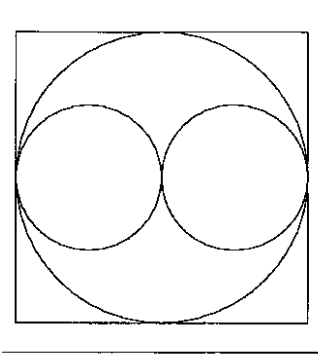


FIG. 6E

【図 6 C】

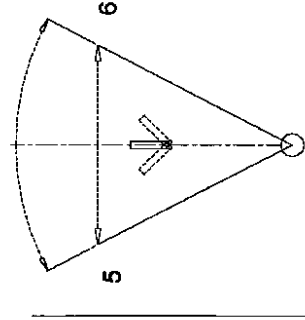


FIG. 6C

【図 6 D】

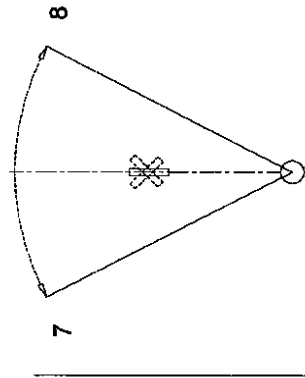


FIG. 6D

【図 7】

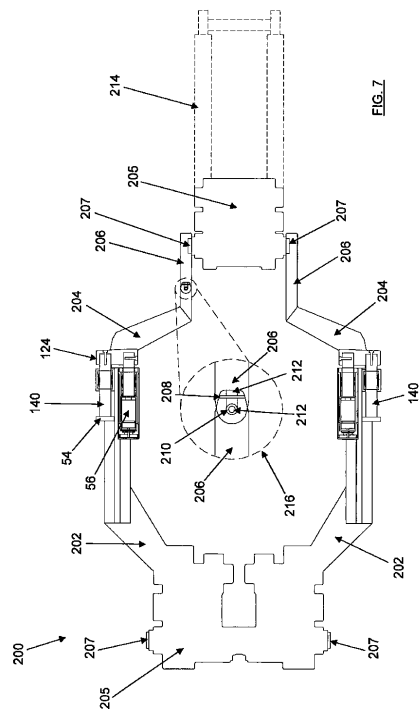
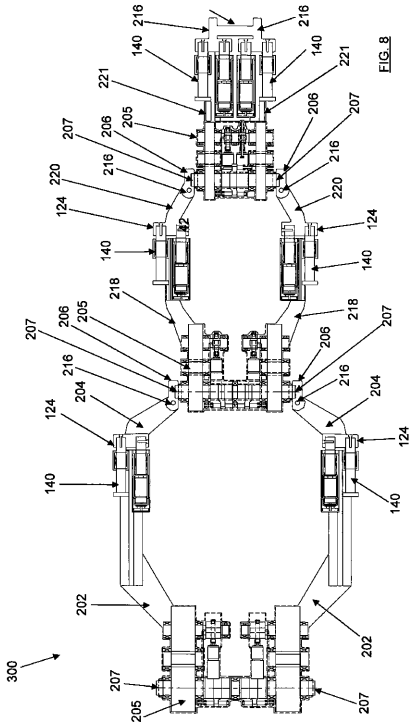


FIG. 7

【図 8】



【図 9】

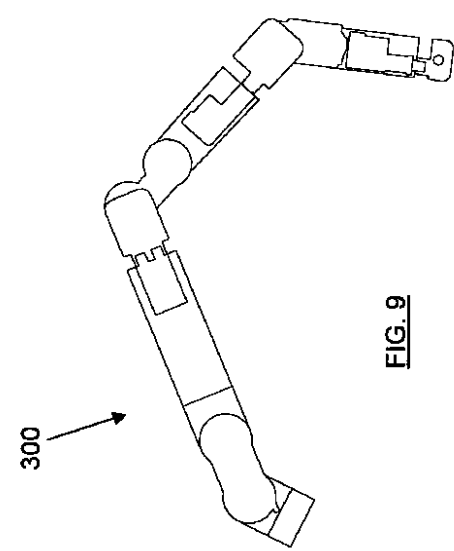


FIG. 9

【図 10】

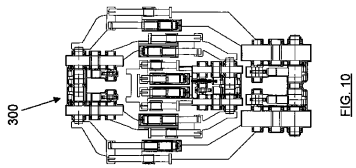
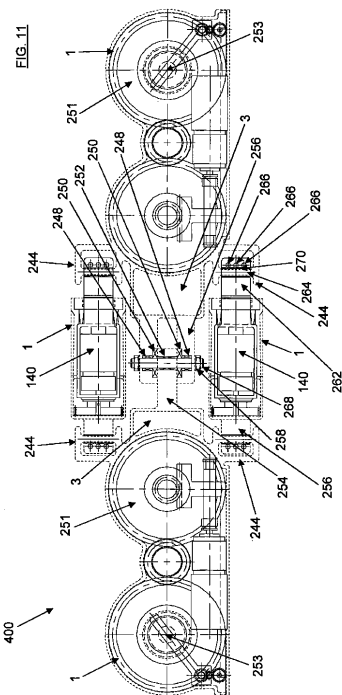
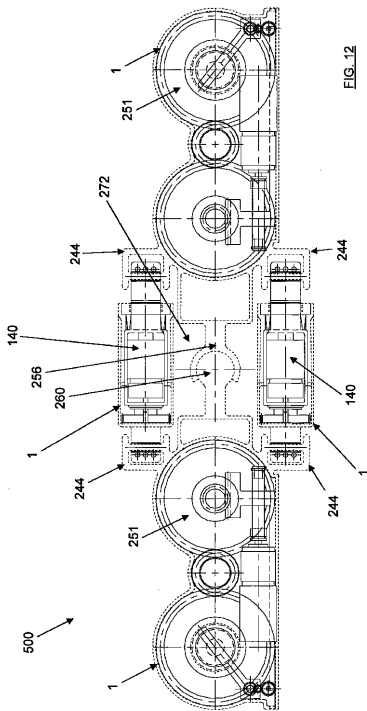


FIG. 10

【図 11】



【図 12】



【図 13】

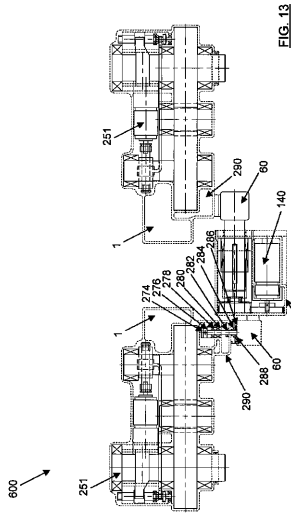


FIG. 13

【図 14】

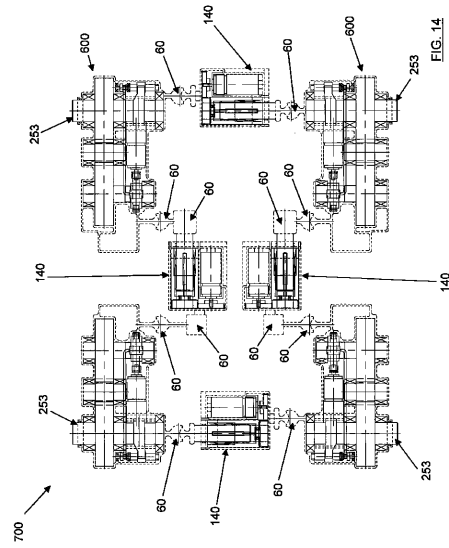


FIG. 14

【図 15】

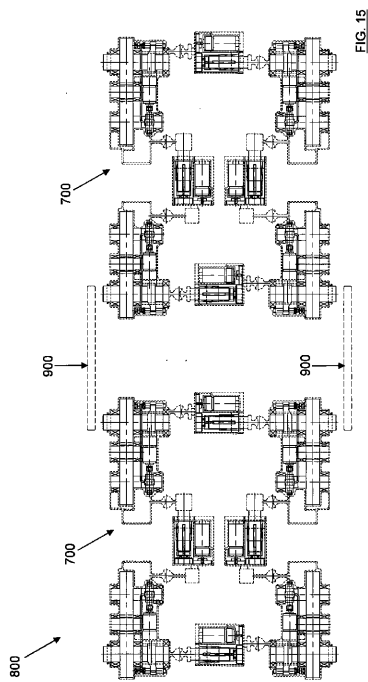


FIG. 15

【図 16】

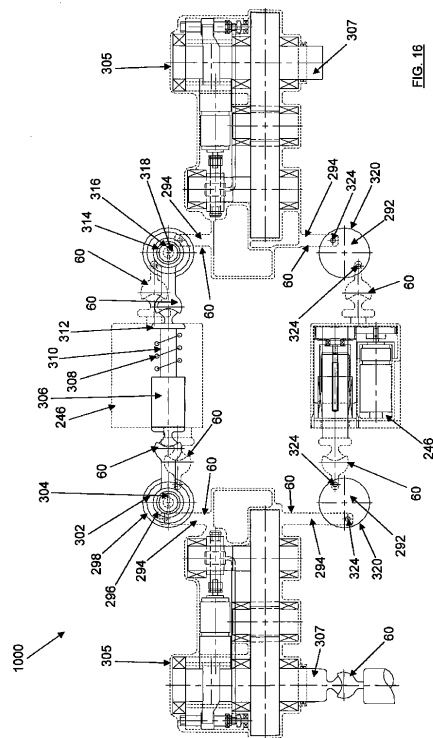
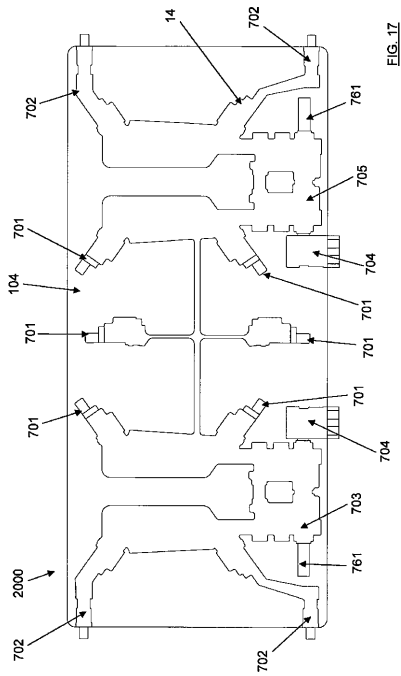
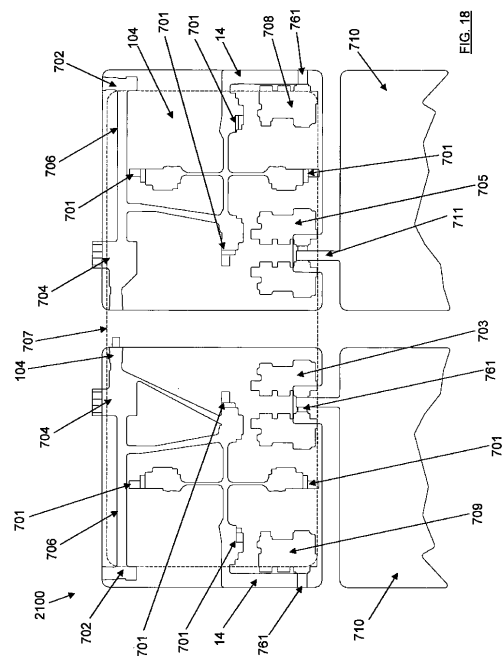


FIG. 16

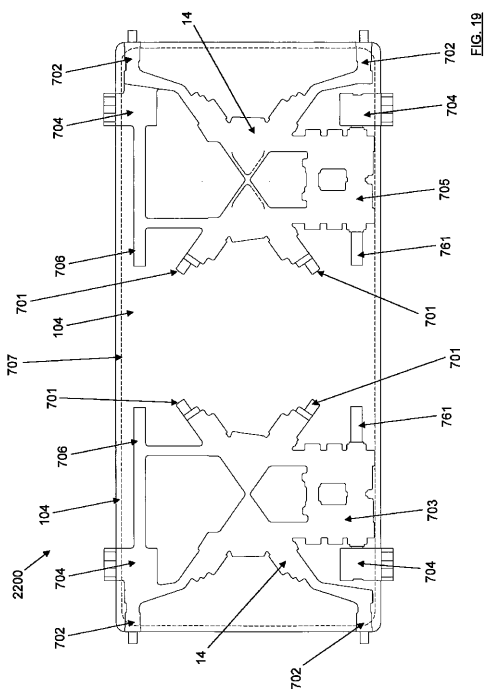
【図 17】



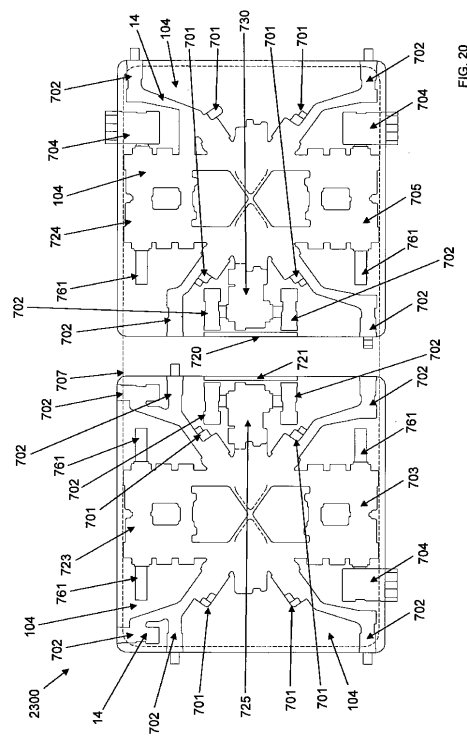
【図 18】



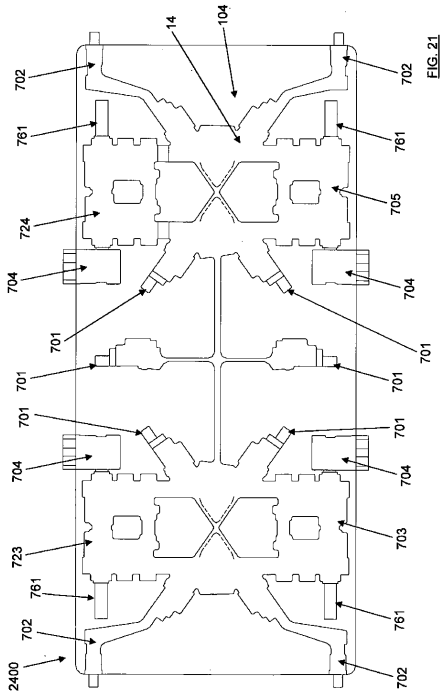
【図 19】



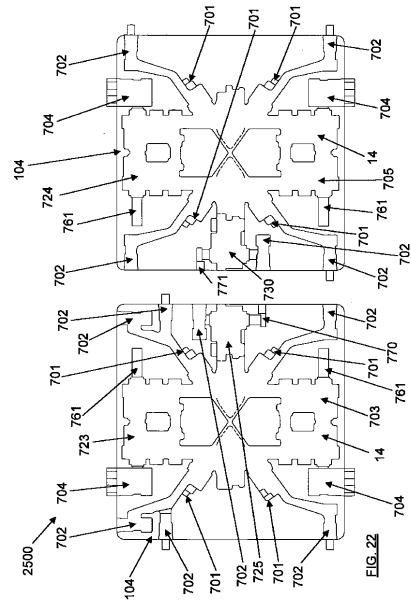
【図 20】



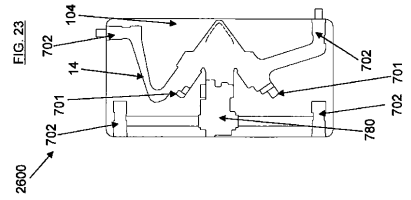
【 図 2 1 】



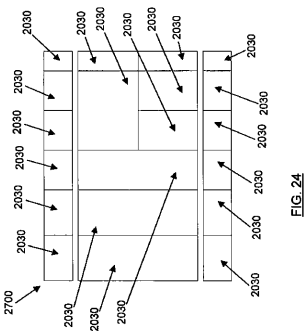
【 図 2 2 】



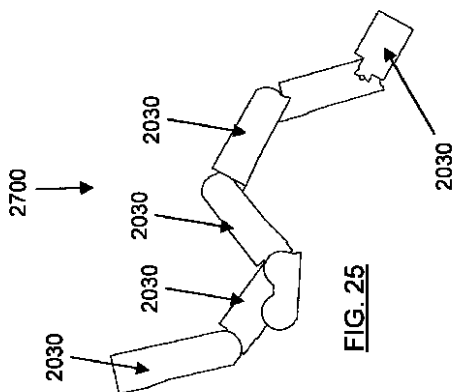
【图 2 3】



【図 2 4】



【图 2 5】



【国際調査報告】

CORRECTED VERSION

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B25J9/10 F16H25/20 ADD.		International application No PCT/GB2010/000248
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) B25J F16H A61G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 911 033 A (ROSHEIM MARK E [US] ET AL) 27 March 1990 (1990-03-27) columns 6,7,8; figures 1,5,10,11,16,17	1-10, 15-17
X	US 2006/252595 A1 (KOSEKI MITSUHIRO [JP]) 9 November 2006 (2006-11-09) figures 3,7,12,16	1,2,4,5, 7,15-17
Y	EP 0 108 657 A2 (FUJITSU LTD [JP]) 16 May 1984 (1984-05-16)	11-14
A	figure 2 and 8	1,10
Y	JP 60 155391 A (SAITO YUKIO) 15 August 1985 (1985-08-15)	11-14
A	figures 6,9	1,10
-/-		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.		☒ See patent family annex.
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* 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) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* 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 *X* 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 *Y* 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. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 25 May 2010		Date of mailing of the international search report 02/06/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Bourgoin, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2010/000248

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62 020957 A (SANYO ELECTRIC CO) 29 January 1987 (1987-01-29) figure 3	1,10-14
A	JP 62 193790 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 25 August 1987 (1987-08-25) the whole document	1-17
A	WO 2005/018522 A1 (CORCORAN STEVEN PHILLIP [GB]) 3 March 2005 (2005-03-03) the whole document	1-17

Form PCT/ISA210 (continuation of second sheet) (April 2006)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2010/000248

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4911033	A	27-03-1990	CA 2045487 A1 EP 0452415 A1 JP 4502584 T WO 9007403 A1	04-07-1990 23-10-1991 14-05-1992 12-07-1990
US 2006252595	A1	09-11-2006	AU 2003221177 A1 WO 2004083680 A1	11-10-2004 30-09-2004
EP 0108657	A2	16-05-1984	CA 1237740 A1 DE 3372942 D1 NO 833424 A US 4697472 A	07-06-1988 17-09-1987 26-03-1984 06-10-1987
JP 60155391	A	15-08-1985	JP 1385733 C JP 61041716 B	26-06-1987 17-09-1986
JP 62020957	A	29-01-1987	NONE	
JP 62193790	A	25-08-1987	NONE	
WO 2005018522	A1	03-03-2005	AT 460915 T EP 1658031 A1 US 2007114828 A1	15-04-2010 24-05-2006 24-05-2007

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	F 1 6 C 11/04	Z
	A 6 1 B 19/00	5 0 2
	F 1 6 C 11/04	D

(31)優先権主張番号 0902448.0
(32)優先日 平成21年2月16日(2009.2.16)
(33)優先権主張国 英国(GB)
(31)優先権主張番号 0902618.8
(32)優先日 平成21年2月17日(2009.2.17)
(33)優先権主張国 英国(GB)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

Fターム(参考) 3C707 CU09 HS12 HT19 HT21
3J062 AA21 AA27 AA38 AB26 AC01 CB02 CB20
3J105 AA02 AA22 AA41 AB50 AC01 BB01 BB60 CA02 CB81