

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4029409号

(P4029409)

(45) 発行日 平成20年1月9日(2008.1.9)

(24) 登録日 平成19年10月26日(2007.10.26)

(51) Int. Cl. F I
F 1 6 H 48/10 (2006.01) F 1 6 H 48/10 Z
F 1 6 D 7/02 (2006.01) F 1 6 D 7/02 A

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-509290 (P2004-509290)	(73) 特許権者	591131361
(86) (22) 出願日	平成15年5月28日(2003.5.28)		メシエール・ガッティ
(65) 公表番号	特表2005-528566 (P2005-528566A)		MESSIER BUGATTI
(43) 公表日	平成17年9月22日(2005.9.22)		フランス国, 78140 ペリジュービル
(86) 国際出願番号	PCT/FR2003/001622		クーブライ, ゾーヌ アエロノティク ル
(87) 国際公開番号	W02003/102437		イ ブレゲ (番地なし)
(87) 国際公開日	平成15年12月11日(2003.12.11)	(74) 代理人	100092277
審査請求日	平成17年1月28日(2005.1.28)		弁理士 越場 隆
(31) 優先権主張番号	02/06743	(72) 発明者	ゾルダン, セドリク
(32) 優先日	平成14年5月31日(2002.5.31)		フランス国 75016 パリ リュ ク
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		ロード テラス 53ビス
		審査官	大内 俊彦
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 2つの駆動モータと差動減速歯車とトルクリミッタとを備えたアクチュエータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

2つの駆動モータ（14A、14B）と、出力部材（22）と、2つの駆動モータ（14A、14B）と出力部材（22）との間に配置された平歯歯車を有する差動減速歯車（16）と、2つの駆動モータ（14A、14B）と出力部材（22）との間に設けられたトルクリミッタ（18）とを有し、上記差動減速歯車（16）が下記(a)～(d)：

- (a) 駆動モータ（14A、14B）に回転連結された2つの太陽歯車（30A、70A、30B、70B）と、
 (b) 2つ太陽歯車（30A、70A、30B、70B）を回転自在に支持する出力シャフト（40）と、
 (c) 出力シャフト（40）に連結され、それを回転駆動する遊星歯車支持ドラム（60）と、
 (d) 遊星歯車支持ドラム（60）に支持された自転可能な少なくとも一對の遊星歯車（64A、64B）であって、各遊星歯車（64A、64B）は太陽歯車（30A、70A、30B、70B）と係合し、同じ対の遊星歯車（64A、64B）群は一緒に駆動される遊星歯車と、
 を有するアクチュエータにおいて、

トルクリミッタ（18）が遊星歯車支持ドラム（60）と出力シャフト（40）とを連結し、トルクリミッタ（18）は出力シャフト（40）の軸線に沿って2つの太陽歯車（30A、70A、30B、70B）の間に配置されていることを特徴とするアクチュエー

タ。

【請求項 2】

トルクリミッタ (18) が出力シャフト (40) および遊星歯車支持ドラム (60) と一体回転する摩擦部材 (80、82 A、82 B、52 A、52 B) と、この摩擦部材 (80、82 A、82 B、52 A、52 B) を互いに締め付ける手段 (92、94 A、94 B、100) とを有する請求項 1 に記載のアクチュエータ。

【請求項 3】

各摩擦部材 (82 A、82 B、52 A、52 B) が平らな環状表面を有し、締め付け手段 (92、94 A、94 B、100) が各環状表面を出力シャフト (40) の軸線方向に互いに締め付ける力を加える請求項 2 に記載のアクチュエータ。

10

【請求項 4】

出力シャフト (40) が軸線方向支持部 (92) とネジ部とを有し、このネジ部にはナット (100) が螺合し、摩擦部材 (80、82 A、82 B、52 A、52 B) が出力シャフト (40) の外周と係合し且つ軸方向支持部 (92) とナット (100) との間で締め付けられている請求項 3 に記載のアクチュエータ。

【請求項 5】

軸方向支持部 (92) およびナット (100) の少なくとも一方が 2 つの太陽歯車 (30 A、70 A、30 B、70 B) の間の区間の外側にあり、さらに、出力シャフトの外周と係合するスペーサ (50 A、50 B) を有し、摩擦部材 (52 A、52 B) はこのスペーサ (50 A、50 B) を介して軸方向支持部 (92) およびナット (100) の少なくとも一方へ押圧され、少なくとも一つの太陽歯車 (30 A、70 A、30 B、70 B) がこのスペーサ (50 A、50 B) 上に回転自在に取り付けられている請求項 4 に記載のアクチュエータ。

20

【請求項 6】

遊星歯車支持ドラム (60) と一体回転する各摩擦部材 (82 A、82 B) がハブ (80) を有し、このハブ (80) は遊星歯車支持ドラム (60) と一体な放射状延長部を有し、同じ対の遊星歯車群を収容するための開口部を規定している請求項 2～5 のいずれか一項に記載のアクチュエータ。

【請求項 7】

トルクリミッタ (18) が、出力シャフト (40) と一体な 2 つの摩擦部材 (52 A、52 B) の間に締め付けられた遊星歯車支持ドラム (60) と一体回転する単一の摩擦部材 (82 A、82 B) を有する請求項 3～6 のいずれか一項に記載のアクチュエータ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はアクチュエータに関するものである。

【背景技術】

【0002】

本発明のアクチュエータは、2 つの駆動モータと、出力部材と、2 つの駆動モータと出力部材との間に配置された直歯を有する差動減速歯車と、2 つの駆動モータと出力部材との間に設けられたトルクリミッタとを有し、上記差動減速歯車は下記 (a)～(d) を有する：

(a) 2 つの太陽歯車であって各ピニオンが駆動モータに回転自在に連結される太陽歯車、

(b) 出力シャフトであってこのシャフトの軸線を中心に太陽歯車が回転自在に取り付けられているシャフト、

(c) 回転自在に駆動されるように出力シャフトに連結された遊星歯車支持ドラム、

(d) 遊星歯車支持ドラムによって支持され、かつ、自身を中心に回転することができるように取り付けられた少なくとも一对の遊星歯車であって、各遊星歯車が太陽歯車と係合し、同じ対の関連する遊星歯車は互いに対して係合している遊星歯車。

40

【0003】

50

このアクチュエータは飛行機の着陸装置を引込み位置にロックするために用いられる。そのため、このアクチュエータは信頼性を確保するために出力部材を駆動するための駆動モータを2つの有している。

これら2つの駆動モータの間には差動減速歯車が配置されていて、たとえ2つの駆動モータの速度が違った場合でも、アクチュエータ作動中に出力部材を2つの駆動モータで駆動できるようになっている。また、この差動減速歯車を用いることによって、万一、一方のモータが故障した場合でも他方のモータのみで出力部材は駆動される。

【0004】

着陸装置の機構の損傷を防止するためにアクチュエータにはトルクリミッタが設けられる。このトルクリミッタは基本的には差動減速歯車である。

10

しかし、1つのアクチュエータ中に2つの駆動モータと差動減速歯車とトルクリミッタとを組み込むため、アクチュエータが大型になってしまう。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従って、本発明の目的は、2つの駆動モータと差動減速歯車とトルクリミッタとを有する小型のアクチュエータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のアクチュエータの特徴は、トルクリミッタが遊星歯車支持ドラムと出力シャフトとの間を連結し、トルクリミッタが出力シャフトの軸線上で2つの太陽歯車の間に配置されている点にある。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明の実施例のアクチュエータは下記の一つまたは複数の特徴を有する：

(1) トルクリミッタが出力シャフトおよび遊星歯車支持ドラムと一体回転する摩擦部材と、この摩擦部材を互いに締め付ける手段とを有する。

(2) 各摩擦部材が平らな環状表面を有し、締め付け手段が各環状表面を出力シャフトの軸線方向に互いに締め付ける力を加える。

(3) 出力シャフトは軸方向支持体と、ナットがネジ止めされるネジ部とを有し、摩擦部材は出力シャフトの周りで係合し、軸方向支持体とナットとの間に締め付けられる。

30

(4) 軸方向支持部およびナットの少なくとも一方が2つの太陽歯車の間の区間の外側にあり、さらに、出力シャフトの外周と係合するスペーサを有し、摩擦部材はこのスペーサを介して軸方向支持部およびナットの少なくとも一方へ押圧され、少なくとも一つの太陽歯車がこのスペーサ上に回転自在に取り付けられている。

(5) 遊星歯車支持ドラムと一体回転する各摩擦部材がハブを有し、このハブは遊星歯車支持ドラムと一体な放射状延長部を有し、同じ対の遊星歯車群を収容するための開口部を規定している。

(6) トルクリミッタが、出力シャフトと一体な2つの摩擦部材の間に締め付けられた遊星歯車支持ドラムと一体回転する単一の摩擦部材を有する。

40

本発明は添付図面を参照した以下の実施例の説明からより良く理解できよう。しかし、本発明が下記の実施例に限定されるものではない。

【実施例】

【0008】

図示したアクチュエータ10は飛行機の着陸装置を引込み位置にロックするためのものである。

このアクチュエータは2つの駆動モータ14A、14Bを収容したハウジング12を有している。各駆動モータ14A、14Bは差動減速・トルク制限機構15に機械的に接続されている。この差動減速・トルク制限機構15はトルクリミッタ18と一体化された差動減速歯車装置16を有している。アクチュエータはさらに、差動減速歯車・トルク制限

50

機構 15 によって駆動されるエピサイクリック減速歯車 20 と、このエピサイクリック減速歯車 20 によって駆動される回転出力部材 22 とを有し、回転出力部材 22 はハウジング 12 から突き出ている。

【0009】

2つのモータ 14A、14Bは電気モータで構成され、各電気モータのステータ 24A、24Bはハウジング 12 に固定され、そのロータ 26A、26Bは互いに平行な軸線 Y1-Y2 および Y2-Y2 を中心に回転自在である。

【0010】

2つの駆動モータ 14 の出力シャフト 28A、28Bは差動減速歯車装置 16 の第1および第2の駆動太陽歯車 30A、30Bを駆動する。これらの駆動太陽歯車 30A、30Bはモータの軸線 Y1-Y1 および Y2-Y2 と平行な同一主軸 X-X を中心に回転する。

10

〔図2〕に示すように、駆動モータ 14A の出力シャフト 28A は、互いに一体化された直径の異なる同軸な2つの歯車 34A、36A から成る減速段 32A を介して駆動太陽歯車 30A と連結して駆動太陽歯車 30A を回転駆動する。

同様に、〔図1〕に示すように、駆動モータ 14B の出力シャフト 28B は互いに一体化された直径の異なる同軸な2つの歯車 34B、36B から成る減速段 32B を介して駆動太陽歯車 30B と連結し、駆動太陽歯車 30B を回転駆動する。

【0011】

〔図3〕～〔図5〕は差動減速・トルク制限機構 15 を単独で示したものである。この差動減速・トルク制限機構 15 は軸線 X-X に沿って延びた出力シャフト 40 を有し、この出力シャフト 40 の第1端はエピサイクリック減速歯車 20 を駆動する出力歯車 42 になっている。

20

2つの駆動太陽歯車 30A、30Bは出力シャフト 40 の周りに回転自在に取り付けられており、駆動太陽歯車 30A、30Bのシャフトと出力シャフト 40 とは同一のものである。駆動太陽歯車 30A、30Bはこの出力シャフト 40 に支持され、滑り軸受またはころがり軸受 44A、46A および 44B、46B を介して出力シャフト 40 上に回転自在に案内されている。軸受 44A、46A および 44B、46B には軸方向位置を保持するための横方向肩部を有している。

【0012】

30

軸受 44A、46A および 44B、46B と出力シャフト 40 との間にはスリーブ 50A、50B から成る締め付け顎 48A、48B が配置されている。各スリーブ 50A、50B の互いに対向した端部はスリーブと一体なカラー 52A、52B となっている。顎 48A、48B はその長手方向に前後摺動自在な状態で出力シャフト 40 上に回転連結されている。そのために、出力シャフト 40 の外側表面と顎 48A、48B の内側表面とは互いに相補形状（例えば、平面）になっている。

【0013】

差動減速歯車装置 16 は、2つの駆動太陽歯車 30A、30B の間に、2つの胴蓋 (flange) 62A、62B から成る遊星歯車キャリア 60 を有している。この星歯車キャリア 60 はピン／ネジ 63 によって互いに一体回転するように連結された2つの胴蓋 62A、62B で構成されている。2つの胴蓋 62A、62B の間には互いに係合した一对の遊星歯車 64A、64B が取り付けられ、各遊星歯車 64A、64B は各駆動太陽歯車 30A、30B と一体な小径の駆動太陽歯車 70A、70B と係合している。

40

【0014】

各遊星歯車 64A、64B は一体で同軸な2つの同一歯車から成り、一体なシャフト 72 を有している。このシャフト 72 は軸受 74 を介して胴蓋 62A、62B に保持され、胴蓋 62A、62B に対して自転できる。各シャフト 72 は互いに平行に延び且つ出力シャフト 40 の軸線 X-X と平行であるが、シャフト 72 の軸線は軸線 X-X とは異なっていて、遊星歯車 64A、64B は軸線 X-X を中心にして全体が一緒に回転する。

【0015】

50

ハブ80はピン63を介して遊星歯車キャリア60と一体回転する。このハブ80は2つの駆動太陽歯車30A、30Bの間に配置され、シャフト40上に回転自在に取り付けられている。このハブ80は〔図4〕により明瞭に示してある。ハブ80は一般に環状のコア部を有する平らな形をしており、このコア部の延長部は直径方向両側の横方向耳部となり、上記のピン63はこの耳部を貫通している。遊星歯車64A、64Bは横方向耳部の間に形成された開口部中でコア部の周りに配置されている。

【0016】

ハブ80の両側の各平板表面上には摩擦円板82A、82Bが接着によって取り付けられており、各摩擦円板82A、82Bは上記の顎48、48Bのカラー52A、52Bの間に圧縮保持されている。これらのカラー52A、52Bは平らな環状表面に力を加える摩擦座金と一緒になって摩擦部材を形成する。

10

出力シャフト40は差動減速・トルク制限機構15の両側に配置された玉軸受90A、90Bによって支持され、これらの玉軸受90A、90Bはハウジング12に支持されている。出力シャフト40はカラー92を有し、このカラー92の軸線方向は玉軸受90と当接し、この玉軸受90の軸方向はハウジング12の肩部に当接している。

【0017】

ハブ80は2つの顎48A、48Bの間で軸方向に締め付けられている。

顎48Bはベルヴィル座金セット94Bと剛体座金96Bとを介して上記カラー92に当接されている。

顎48Aは剛体座金96Aとベルヴィル座金セット94Aとを介して押圧されている。出力シャフト40に支持されたベルヴィル座金セット94Aはナット100によって締付けられ、保持されている。このナット100は出力歯車42が取り付けられた側とは反対側の出力シャフト40の第2端部にネジ止めされ、センタリングされている。このナット100は平滑な外側表面を有し、上記玉軸受90Aはナット100の上記の平滑な外側表面と係合している。

20

【0018】

従って、2つの顎48A、48Bの間に締め付けられているハブ80の軸方向位置はナット100によって維持される。2つの顎48A、48Bは剛体座金96A、96Bを介してベルヴィル座金94A、94Bによって互いの方向へ付勢されている。すなわち、一方のベルヴィル座金はカラー92によって圧縮保持され、他方のベルヴィル座金はナット100によって圧縮保持されている。

30

【0019】

ベルヴィル座金の圧縮力はナットの締付け量に応じて大きくまたは小さくなる。従って、顎48A、48Bと摩擦円板82A、82Bとの間の摩擦力が変化するように、ベルヴィル座金94A、94Bは顎48A、48Bに加える圧力を調節することができる。

ナット100にアクセスし、ナット100をキーで操作して上記の摩擦力を調節するために、ハウジング12には開口部110が形成されている。この開口部110は出力シャフト40の延長部に形成されている。また、ナットが動かないようにするために、ナットを支持した出力シャフト40の第2端部には半径方向凹部112が形成されている。この半径方向凹部112は出力シャフト40の端部の所で外に開口している。この半径方向凹部112の数は例えば3つにすることができる。ナット110にはこの半径方向凹部112に対応する数の凹部114を形成する。これらの凹部114もナット100の端部の所で外に開口している。

40

【0020】

ロック部材120は2つのロック用ツメ124を有するカラー122で構成される。このロック部材120はロック用ツメ124が出力シャフト4およびナット100に形成された対応する半径方向凹部中に収容されるようにシャフトの端部と係合している。

出力シャフト4の端部に軸方向に形成されたネジ付き穴128にはネジ126が係合し、このネジ126はロック部材120を貫通し、それを保持している。

上記の開口部110は着脱自在な保護用密封栓140によって閉じられている。

50

【0021】

アクチュエータは下記のように作動する。

2つの駆動モータ14A、14Bが同じ速度で回転しているときには、2つの駆動太陽歯車30A、30Bは同じ方向に駆動される。従って、同じペアーの遊星歯車64A、64Bは互いに対して静止し、遊星キャリア60は遊星歯車によって回転される。遊星歯車自体は駆動太陽歯車70A、70Bによって出力シャフトX-Xを中心に回転される。ハブ80は遊星キャリア60と一緒に回転駆動される。

【0022】

締付け顎48A、48Bと摩擦円板82A、82Bとの間に加えられる摩擦力が駆動モータ14A、14Bによって供給されるトルクよりも大きい限り、駆動モータ14A、14Bによって供給されるトルクはハブ80から出力シャフト40に伝達される。

10

駆動モータ14A、14Bによって供給されるこのトルクが摩擦による摩擦力よりも大きくなった場合には、摩擦円板82A、82Bが顎48A、48Bの摩擦表面上を摺動し、トルクの一部だけが伝達される。すなわち、締付け部材の顎48A、48Bの間に締め付けられたハブ80が2つの駆動太陽歯車30A、30Bの間に一体化されたトルクリミッタを形成する。

【0023】

一方の駆動モータが他方の駆動モータと異なる速度で回転する場合、あるいは、一方の駆動モータが停止した場合には、2つの駆動太陽歯車70A、70Bが異なる速度で回転し、遊星歯車64A、64Bは互いに反対方向に自転して、2つの駆動モータの回転速度差を補償する。その結果、遊星キャリア60は2つの駆動太陽歯車30A、30Bの平均速度で駆動され、駆動モータによって与えられるトルクが接触摩擦表面を介して与えられる摩擦力よりも小さい限り、出力シャフト40はこの速度で駆動される。

20

【0024】

従来法と同様に、出力シャフト40はエピサイクリック減速歯車20を介して制御部材22を駆動する。

トルクリミッタが2つの駆動太陽歯車30A、30Bの間に設けられるので、減速歯車・トルク制限機構が占める空間が小さくなり、それによって、全体が小型のアクチュエータにすることができる。

【0025】

30

トルクリミッタを調整する際には、栓110を外せばネジ126へアクセス（接近）できる。このネジ126をロック部材120と一緒に取り外す。次に、ナット100を締め付けるか、緩めることによって、摩擦円板82A、82Bに対する2つの顎48A、48Bの締付け力を正しい値にすることができる。

このナットの位置調節後に、ナットおよびシャフト端部の対応凹部114、116へロック部材120を再係合させ、ネジ126を再度締め付けて、ロック部材120の軸線方向を固定する。最後に、栓140を再び取付けて、ハウジングを密封する。

【0026】

上記の通り、本発明アクチュエータではアクチュエータ全体を組み立てた後にトルクリミッタをキャリブレーションすることでき、従って、アクチュエータを構成する各種係合要素、特にエピサイクリック減速歯車20に起因する摩擦および効率低下を考慮に入れることができるということは理解できよう。従って、アクチュエータの各種可動部材の機械加工度とは無関係に、出力部材22の所で測定されるアクチュエータの最大出力トルクを正確に規定することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明のアクチュエータの一部を破断して示した斜視図。

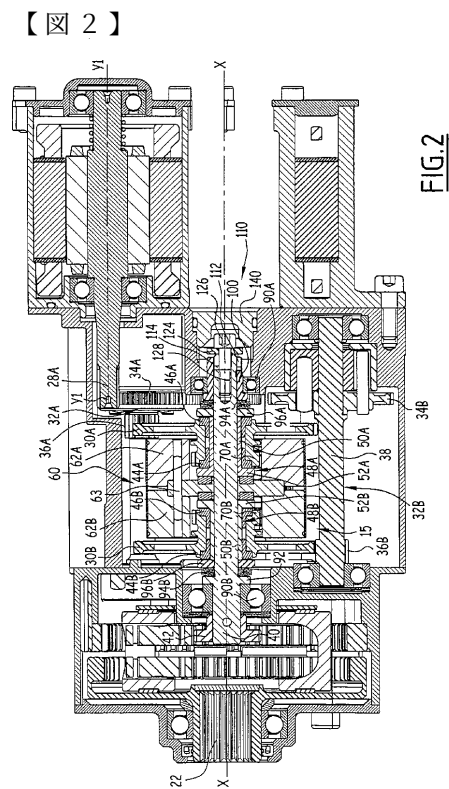
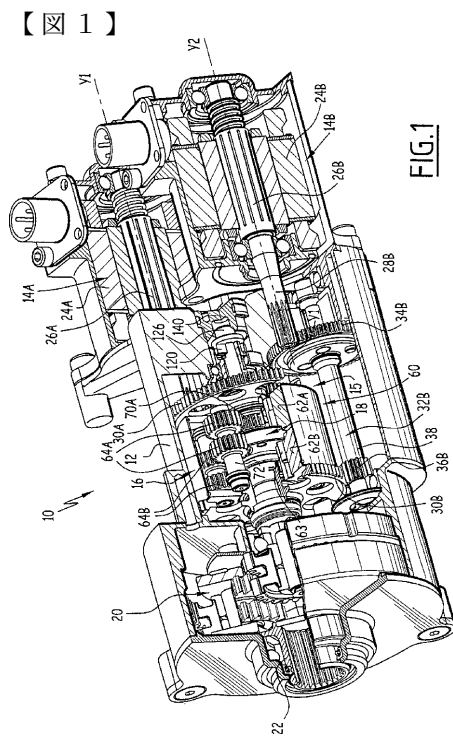
【図2】図1の縦断面図。

【図3】図1および図2のアクチュエータの差動減速歯車・トルク制限機構の一部を破断して示した斜視図。

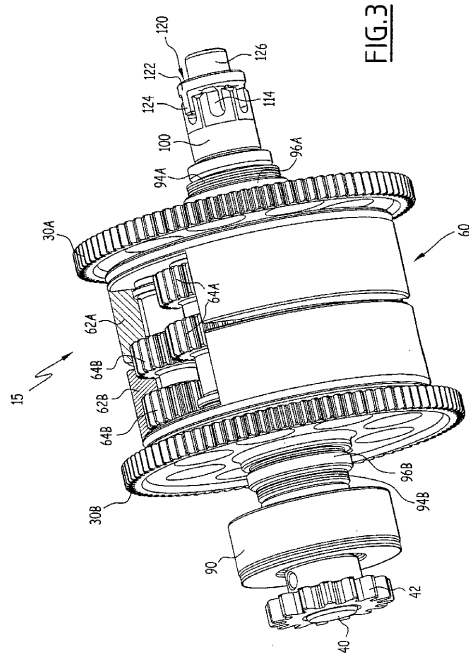
50

【図 4】 図 3 の機構の拡大斜視図。

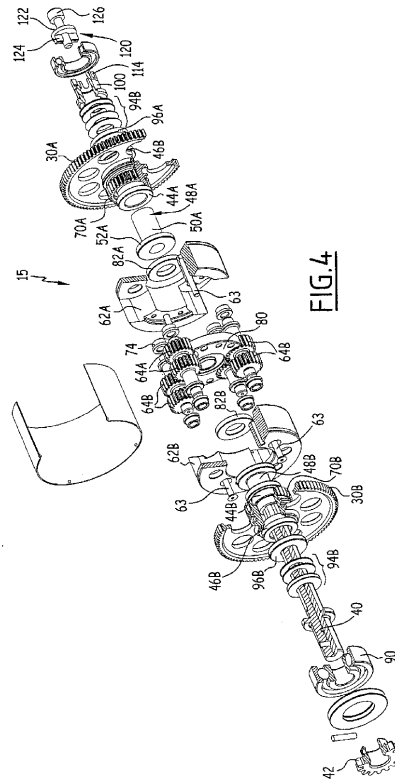
【図 5】 図 3 および図 4 に示す機構の縦断面図。



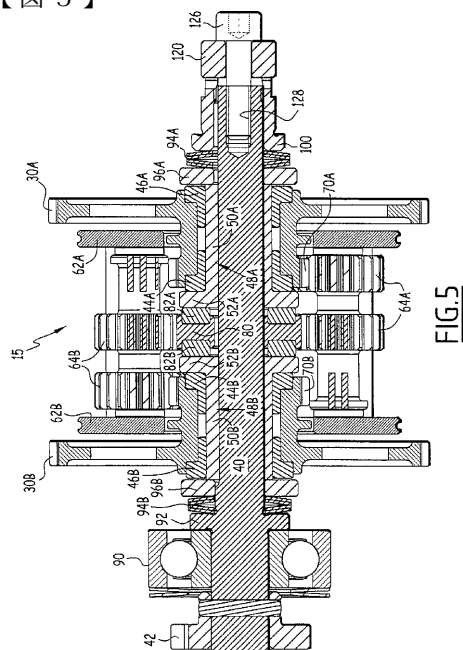
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-153150 (JP, A)
特開平08-296710 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 48/10
F16D 7/02