

(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2017-535728

(P2017-535728A)

(43) 公表日 平成29年11月30日(2017.11.30)

(51) Int.Cl.
F 1 5 B 15/26 (2006.01)F 1
F 1 5 B 15/26テーマコード (参考)
3H081

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2017-517671 (P2017-517671)
 (86) (22) 出願日 平成27年9月29日 (2015. 9. 29)
 (11) 特許番号 特許第6227844号 (P6227844)
 (45) 特許公報発行日 平成29年11月8日 (2017. 11. 8)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年5月29日 (2017. 5. 29)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/052852
 (87) 国際公開番号 W02016/053983
 (87) 国際公開日 平成28年4月7日 (2016. 4. 7)
 (31) 優先権主張番号 14/503, 734
 (32) 優先日 平成26年10月1日 (2014. 10. 1)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 503400008
 ウッドワード、インコーポレーテッド
 Woodward, Inc.
 アメリカ合衆国 コロラド州 80524
 , フォート コリンズ, ウッドワード ウ
 ェイ 1081
 1081 Woodward Way, F
 ort Collins, Colorad
 o 80524 United Stat
 es of America
 (74) 代理人 100097320
 弁理士 宮川 貞二
 (74) 代理人 100131820
 弁理士 金井 俊幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロックする回転式アクチュエータ

(57) 【要約】

この明細書の主題は、特に、凹部を有する筒状内面を有する外側ハウジングを備える回転式アクチュエータ用のロック装置で具現化できる。ロータが、外側ハウジングの内部に配設されている。ロータは、内部空洞と、内部空洞から筒状外面へ半径方向に延在する孔とを有する。ピストンが、内部空洞の内部で第1の位置と第2の位置との間を往復動するように配設され、ピストンは、第1の太さを有する第1の部位と、第1の太さよりも大きい第2の太さを有する第2の部位とを含む。キーが、孔の内部で半径方向に往復動するように配置され、半径方向近位端部と、半径方向遠位端部とを含む。ピストンが第1の位置にあるときに、半径方向近位端部は第1の部位に接触しつつ半径方向遠位端部が半径方向凹部内に延在しない。

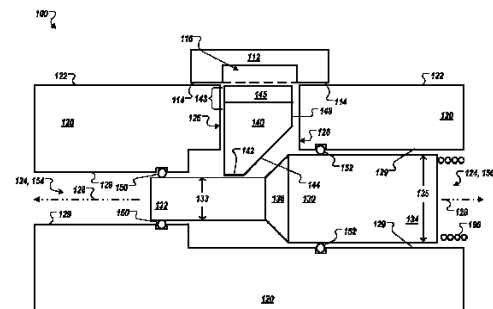


FIG. 1A

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転式アクチュエータ用のロック装置であって；

少なくとも 1 つの周方向端部が内部に形成された半径方向凹部を有する筒状内面を有する外側ハウジングと；

前記外側ハウジングの内部に配設されたロータであって、

前記筒状内面の内側を回転可能な筒状外面と、

軸方向の内部空洞と、

前記半径方向凹部との回転方向アライメントが可能であるように配設され、前記軸方向の内部空洞から前記筒状外面へ半径方向に延在する孔と、を含むロータと；

10

前記軸方向の内部空洞の内部で第 1 の位置と第 2 の位置との間を軸方向に往復動するように配設されたピストンであって、

第 1 の太さを有する第 1 の部位と、

前記第 1 の太さよりも大きい第 2 の太さを有する第 2 の部位と、

前記第 1 の部位から前記第 2 の部位まで軸方向に延在するピストン傾斜部と、を含むピストンと；

前記孔の内部で半径方向に往復動するように配置されたキーであって、

前記ピストン傾斜部を補完する第 1 のキー傾斜部を有する半径方向近位端部と、

半径方向遠位端部と、

前記ピストンが前記第 2 の位置にあるときに前記半径方向近位端部が前記第 2 の部位に接触しつつ前記半径方向遠位端部が前記半径方向凹部内に延在し、前記ピストンが前記第 1 の位置にあるときに前記半径方向近位端部が前記第 1 の部位に接触しつつ前記半径方向遠位端部が前記半径方向凹部内に延在しないように、前記半径方向近位端部から前記半径方向遠位端部まで延在する本体部と、を含むキーとを備える；

20

回転式アクチュエータ。

【請求項 2】

前記周方向端部は、前記半径方向凹部から前記筒状内面まで角度を付けられて周方向かつ半径方向に延在するハウジング傾斜部を有し、前記半径方向遠位端部は、前記ハウジング傾斜部を補完する少なくとも 1 つの第 2 のキー傾斜部を有する、

請求項 1 に記載の回転式アクチュエータ。

30

【請求項 3】

前記ピストンに対して付勢しながら接触する軸方向のばねをさらに備える、

請求項 1 又は請求項 2 に記載の回転式アクチュエータ。

【請求項 4】

前記軸方向のばねは、前記ピストンを前記第 1 の位置又は前記第 2 の位置に付勢するように構成された、

請求項 3 に記載の回転式アクチュエータ。

【請求項 5】

前記ピストンは、前記第 1 の部位及び前記軸方向の内部空洞の半径方向内壁の間の少なくとも 1 つと、前記第 2 の部位及び前記軸方向の内部空洞の前記半径方向内壁との間に、少なくとも 1 つのシールをさらに備える、

40

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の回転式アクチュエータ。

【請求項 6】

前記軸方向の内部空洞と、前記ピストンと、前記シールとによって画成された圧力室をさらに備え、前記圧力室は、前記軸方向の内部空洞の内部で前記ピストンを軸方向に往復動させるように、前記ピストンに流体圧力を選択的に加えるように構成されている、

請求項 5 に記載の回転式アクチュエータ。

【請求項 7】

回転式アクチュエータを選択的にロックする方法であって；

回転式アクチュエータを提供する工程であって、

50

少なくとも1つの周方向端部が内部に形成された半径方向凹部を有する筒状内面を有する外側ハウジングと、

前記外側ハウジングの内部に配設されたロータであって、前記筒状内面の内側を回転可能な筒状外面と、軸方向の内部空洞と、前記半径方向凹部との回転方向アライメントが可能であるように配設され、前記軸方向の内部空洞から前記筒状外面へ半径方向に延在する孔と、を含むロータと、

前記軸方向の内部空洞の内部で第1の位置と第2の位置との間を軸方向に往復動するように配設されたピストンであって、第1の太さを有する第1の部位と、前記第1の太さよりも大きい第2の太さを有する第2の部位と、前記第1の部位から前記第2の部位まで軸方向に延在するピストン傾斜部と、を含むピストンと、

前記孔の内部で半径方向に往復動するように配置されたキーであって、前記ピストン傾斜部を補完する第1のキー傾斜部を有する半径方向近位端部と、半径方向遠位端部と、前記ピストンが前記第2の位置にあるときに前記半径方向近位端部が前記第2の部位に接触しつつ前記半径方向遠位端部が前記半径方向凹部に延在し、前記ピストンが前記第1の位置にあるときに前記半径方向近位端部が前記第1の部位に接触しつつ前記半径方向遠位端部が前記半径方向凹部に延在しないように、前記半径方向近位端部から前記半径方向遠位端部まで延在する本体部と、を含むキーと、を備える回転式アクチュエータを提供する工程と；

前記第1の部位を前記半径方向近位端部に接触させる工程と；

前記ピストンを、外力によって、前記第1の位置から前記第2の位置に向けて動かす工程と；

前記ピストン傾斜部を前記キー傾斜部に接触させる工程と；

前記ピストンの動き及び前記第1のキー傾斜部と前記ピストン傾斜部との接触によって、前記孔を通る前記キーの半径方向の部分的な延在と、前記半径方向遠位端部の前記半径方向凹部内への部分的な延在とを行わせる工程と；

前記第2の部位を前記半径方向近位端部に接触させ、前記キーが前記孔を通して半径方向に引き戻されて前記半径方向遠位端部が前記半径方向凹部から離れることを阻止する工程と；

前記半径方向遠位端部を前記周方向端部に接触させる工程とを備える；

方法。

【請求項8】

前記第2の部位を前記半径方向近位端部に接触させる工程と；

外力によって、前記ピストンを前記第2の位置から前記第1の位置に向けて付勢し、前記キーが前記孔を通して半径方向に引き戻されて前記半径方向遠位端部が前記半径方向凹部から離れるのを許容する工程と；

前記第1の部位を前記半径方向近位端部に接触させる工程とをさらに備える；

請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記少なくとも1つの前記周方向端部は、前記半径方向凹部から前記筒状内面まで角度を付けられて周方向かつ半径方向に延在するハウジング傾斜部を有し、前記半径方向遠位端部は、前記ハウジング傾斜部を補完する少なくとも1つの第2のキー傾斜部を有し、前記方法はさらに、

前記ロータ、前記キー、及び前記ピストンに対して前記ハウジングを回転させる工程と；

前記周方向端部の1つを前記第2のキー傾斜部の補完する1つに接触させる工程と；

前記周方向端部と前記第2のキー傾斜部の前記補完する1つとの接触によって、前記キーが前記孔を通して半径方向に引き戻されて前記半径方向遠位端部が前記半径方向凹部から外れる工程と；

前記ピストン傾斜部を前記キー傾斜部に接触させる工程と；

前記キー傾斜部と前記ピストン傾斜部との接触によって、前記ピストンを前記第2の位

10

20

30

40

50

置から前記第 1 の位置へ動かす工程とを備える；

請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記回転式アクチュエータは、前記ピストンに対して付勢しながら接触する軸方向のばねをさらに備える；

請求項 7 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記軸方向のばねは、前記ピストンを前記第 1 の位置又は前記第 2 の位置に付勢するように構成された、

請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記ピストンは、前記第 1 の部位及び前記軸方向の内部空洞の間の少なくとも 1 つと、前記第 2 の部位及び前記軸方向の内部空洞との間に、少なくとも 1 つのシールをさらに備える、

請求項 7 乃至請求項 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】

前記回転式アクチュエータは、前記軸方向の内部空洞と、前記ピストンと、前記シールとによって画成された圧力室をさらに備え、前記圧力室は、前記軸方向の内部空洞の内部で前記ピストンを軸方向に往復動させるように、前記ピストンに流体圧力を選択的に加えるように構成されている、

請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記ピストンを前記第 1 の位置から前記第 2 の位置に向けて動かす工程が、前記圧力室に流体圧力を加える工程を含む、

請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記ピストンを前記第 1 の位置から前記第 2 の位置に向けて動かす工程が、前記圧力室の流体圧力を逃がす工程を含む、

請求項 13 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2014 年 10 月 1 日に出願された米国特許出願第 14/503,734 号に基づく優先権を主張し、当該米国特許出願のすべての記載内容を援用する。

【0002】

本明細書はロック機構付き回転式アクチュエータに関する。

【背景技術】

【0003】

現在、様々な形態の回転式油圧アクチュエータが機械的動力変換の工業用途で用いられている。この工業上の利用は、一般的には、長時間、例えば何時間にも及んで負荷を保つ必要もなく、外部の流体動力源を用いずに、慣性荷重を連続的に付与することが望ましい用途に向けられている。航空機のフライトコントロール（操縦系統）用途では、例えば故障軽減モード時に位置を保つために閉塞した液体カラム（液柱）を利用して荷重下で位置を保つ機能が実装されている。

【0004】

特定の用途、例えば航空機の操縦に用いられるプライマリフライトコントロール（主操縦系統）の用途では、回転式アクチュエータで負荷を保ったまま位置精度を確保することが要求される。位置精度は、回転式アクチュエータの設計につきものの特性である内部洩れを最小化することにより高めることができる。しかし、例えば回転「翼（ベーン）」式又は回転「ピストン」式構成の一般的な回転式油圧アクチュエータにおいて洩れのない性

10

20

30

40

50

能を提供することは、アクチュエータの角度位置を維持するために、閉塞した作動流体を実質的に完全に封止する必要があるので、困難であると言える。さらに、シールのどのような不具合も、アクチュエータのロック機能を全面的に喪失させることになる。

【発明の概要】

【0005】

全般的に、ここではロック機構付き回転式アクチュエータについて述べる。

【0006】

第1の側面において、回転式アクチュエータ用のロック装置は、少なくとも1つの周方向端部が内部に形成された半径方向凹部を有する筒状内面を有する外側ハウジングを含む。ロータが、外側ハウジングの内部に配設され、筒状内面の内側を回転可能な筒状外面を含む。ロータは、軸方向の内部空洞と、半径方向凹部との回転方向アライメントが可能であるように配設されて軸方向の内部空洞から筒状外面へ半径方向に延在する孔とを含む。ピストンが、軸方向の内部空洞の内部で第1の位置と第2の位置との間を軸方向に往復動するように配設され、第1の太さを有する第1の部位と、第1の太さよりも大きい第2の太さを有する第2の部位と、第1の部位から第2の部位まで軸方向に延在するピストン傾斜部とを含む。キーが、孔の内部で半径方向に往復動するように配置され、ピストン傾斜部を補完する第1のキー傾斜部を有する半径方向近位端部と、半径方向遠位端部とを含む。本体部が、ピストンが第2の位置にあるときに半径方向近位端部が第2の部位に接触しつつ半径方向遠位端部が半径方向凹部に延在し、ピストンが第1の位置にあるときに半径方向近位端部が第1の部位に接触しつつ半径方向遠位端部が半径方向凹部に延在しないように、半径方向近位端部から半径方向遠位端部まで延在する。

【0007】

さまざまな実施の形態は、以下の特徴のいくつか又はすべてを含むことができ、含まないこともできる。周方向端部は、半径方向凹部から筒状内面まで周方向に延在するハウジング傾斜部を有することができ、半径方向遠位端部は、ハウジング傾斜部を補完する少なくとも1つの第2のキー傾斜部を有する。回転式アクチュエータは、また、ピストンに対して付勢しながら接触する軸方向のばねを備えることができる。軸方向のばねは、ピストンを第1の位置又は第2の位置に付勢するように構成することができる。ピストンは、第1の部位及び軸方向の内部空洞の半径方向内壁の間の少なくとも1つと、第2の部位及び軸方向の内部空洞の半径方向内壁との間に、少なくとも1つのシールをさらに備えることができる。回転式アクチュエータは、軸方向の内部空洞と、ピストンと、シールとによって画成された圧力室をさらに備えることができ、圧力室は、軸方向の内部空洞の内部でピストンを軸方向に往復動させるように、ピストンに流体圧力を選択的に加えるように構成されている。

【0008】

第2の側面において、回転式アクチュエータを選択的にロックする方法は、少なくとも1つの周方向端部が内部に形成された半径方向凹部を有する筒状内面を有する外側ハウジングと、外側ハウジングの内部に配設されたロータであって、筒状内面の内側を回転可能な筒状外面と、軸方向の内部空洞と、半径方向凹部との回転方向アライメントが可能であるように配設され、軸方向の内部空洞から筒状外面へ半径方向に延在する孔と、を含むロータと、を備える回転式アクチュエータを提供する工程を含む。回転式アクチュエータは、また、軸方向の内部空洞の内部で第1の位置と第2の位置との間を軸方向に往復動するように配設されたピストンであって、第1の太さを有する第1の部位と、第1の太さよりも大きい第2の太さを有する第2の部位と、第1の部位から第2の部位まで軸方向に延在するピストン傾斜部と、を含むピストンを含む。回転式アクチュエータは、孔の内部で半径方向に往復動するように配置されたキーであって、ピストン傾斜部を補完する第1のキー傾斜部を有する半径方向近位端部と、半径方向遠位端部と、ピストンが第2の位置にあるときに半径方向近位端部が第2の部位に接触しつつ半径方向遠位端部が半径方向凹部に延在し、ピストンが第1の位置にあるときに半径方向近位端部が第1の部位に接触しつつ半径方向遠位端部が半径方向凹部に延在しないように、半径方向近位端部から半径方

向遠位端部まで延在する本体部と、を含むキーと、を含む。方法は、また、第1の部位を半径方向近位端部に接触させる工程と、ピストンを、外力によって、第1の位置から第2の位置に向けて動かす工程と、ピストン傾斜部をキー傾斜部に接触させる工程と、ピストンの動き及び第1のキー傾斜部とピストン傾斜部との接触によって、孔を通るキーの半径方向の部分的な延在と、半径方向遠位端部の半径方向凹部内への部分的な延在とを行わせる工程と、第2の部位を半径方向近位端部に接触させ、キーが孔を通して半径方向に引き戻されて半径方向遠位端部が半径方向凹部から離れることを阻止する工程と、半径方向遠位端部を周方向端部に接触させる工程とを含む。

【0009】

さまざまな実装は、以下の特徴のいくつか又はすべてを含むことができ、含まないこともできる。方法は、第2の部位を半径方向近位端部に接触させる工程と、外力によって、ピストンを第2の位置から第1の位置に向けて付勢し、キーが孔を通して半径方向に引き戻されて半径方向遠位端部が半径方向凹部から離れるのを許容する工程と、第1の部位を半径方向近位端部に接触させる工程とを含む。少なくとも1つの周方向端部は、半径方向凹部から筒状内面まで周方向に延在するハウジング傾斜部を有することができ、半径方向遠位端部は、ハウジング傾斜部を補完する少なくとも1つの第2のキー傾斜部を有することができ、方法はさらに、ロータ、キー、及びピストンに対してハウジングを回転させる工程と、周方向端部の1つを第2のキー傾斜部の補完する1つに接触させる工程と、周方向端部と第2のキー傾斜部の補完する1つとの接触によって、キーが孔を通して半径方向に引き戻されて半径方向遠位端部が半径方向凹部から外れる工程と、ピストン傾斜部をキー傾斜部に接触させる工程と、キー傾斜部とピストン傾斜部との接触によって、ピストンを第2の位置から第1の位置へ動かす工程とを含むことができる。回転式アクチュエータは、ピストンに対して付勢しながら接触する軸方向のばねをさらに含むことができる。軸方向のばねは、ピストンを第1の位置又は第2の位置に付勢するように構成することができる。ピストンは、第1の部位及び軸方向の内部空洞の間の少なくとも1つと、第2の部位及び軸方向の内部空洞との間に、少なくとも1つのシールを含むことができる。回転式アクチュエータは、軸方向の内部空洞と、ピストンと、シールとによって画成された圧力室を含むことができ、圧力室は、軸方向の内部空洞の内部でピストンを軸方向に往復動させるように、ピストンに流体圧力を選択的に加えるように構成されている。ピストンを第1の位置から第2の位置に向けて動かす工程は、圧力室に流体圧力を加える工程を含むことができる。ピストンを第1の位置から第2の位置に向けて動かす工程は、圧力室の流体圧力を逃がす工程を含むことができる。

【0010】

ここで述べる装置及び技術により、以下の利点の1つ又はそれ以上がもたらされ得る。第1の利点は、ここに開示する装置により、位置保持機能を改善することができる。第2の利点は、作動流体圧力の喪失又は外部若しくは内部洩れの不具合が発生した場合に、本装置は、位置保持機能を与えることが可能なフェールセーフ機構（安全側移行機構）を備えることができる。さらに、ここに示す技術によりもたらされるのは、高い外部負荷（トルク）担持能力を有する堅牢な機械的ロック機構である。本装置のさらなる利点は、安全性が決定的に重要な用途において、ロック位置を表示する目視手段又は電気的手段を容易に組み込める点である。

【0011】

一つ以上の実施の詳細を、添付する図面及び以下の説明に記載する。他の特徴及び利点は、かかる説明及び図面並びに請求項から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1A】ロック機構付回転式アクチュエータのロックを解除された構成の一例を示す断面側面図である。

【図1B】ロック機構付回転式アクチュエータのロックを解除された構成の一例を示す端面図である。

10

20

30

40

50

【0013】

【図2A】ロック機構付回転式アクチュエータのロックされた構成の一例を示す断面側面図である。

【図2B】ロック機構付回転式アクチュエータのロックされた構成の一例を示す端面図である。

【0014】

【図3】ロック機構付き回転式アクチュエータをロックする工程の一例を示すフローチャートである。

【0015】

【図4】ロック機構付き回転式アクチュエータをロック解除する工程の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

ここでは、ロック機構付き回転式アクチュエータに関する装置及び技術について述べる。一般的に、ここに記載する回転式アクチュエータは、外側ハウジングに対して回転するロータ（回転子）を備える。ロータは、1つ以上のキーがロータから半径方向に延出するように作動させることができる機構を含む。キーは、外側ハウジングの内径部に形成された軸方向溝（円周方向ではない凹部）内へ延在する。これらの延在するキーは、凹部（溝）へ可逆的に嵌まり、外側ハウジングに対するロータの回転を機械的に制限又は制止する。航空機用途の一例において、外側ハウジングを取り付けた翼に対する操縦面（例えばフラップ、方向舵、又はエルロン（補助翼））の位置を制御できるように、及び、ロックされた状態の構成においてロック機構付き回転式アクチュエータが操縦面と翼との相対的な位置を保てるように、ロータを構成してもよい。

【0017】

図1Aは軸方向断面側面図、図1Bは半径方向端面図であり、ロック機構付き回転式アクチュエータ100の第1の構成（ロックを解除された構成）の一例を示す。実施の形態によっては、アクチュエータ100は、航空機、宇宙船、船舶、陸上車両、又は他の適切な形態の乗り物の構成部品を作動させるように構成することができる。

【0018】

例示のロック機構付き回転式アクチュエータ100は、外側ハウジング112を備える。外側ハウジング112の内面114は円筒状である。この円筒状内面114の一部には、軸方向長さを有する半径方向凹部116が設けられる。ここで図1Bを参照すると、半径方向凹部116は、円筒状内面114の周方向に対して軸方向端部を形成する、半径方向に角度の付いた少なくとも1つの周方向端部118を有する。実施の形態によっては、外側ハウジング112は、円筒状内面114に沿って半径方向に配置した複数の半径方向凹部116を含んでもよい。

【0019】

再び図1A及び図1Bを参照すると、例示のロック機構付き回転式アクチュエータ100は、ロータ120を含む。ロータ120は、外側ハウジング112の内側に配設され、円筒状外面122を有する。この円筒状外面122は、円筒状内面114内で回転可能である。実施の形態によっては、ロータ120が可動部品であってよい。例えば、外側ハウジング112を外部の台座又は外部の面に固定してもよい。さもないければ、外側ハウジング112は、ロータ120の運動の相対的な基準座標系を提供してもよい。実施の形態によっては、ロータ120が固定子又はその他の相対的に非可動な部品であってもよい。例えば、ロータ120を外部の台座又は外部の面に固定してもよい。さもないければ、ロータ120は、外側ハウジング112の運動の相対的な基準座標系を提供してもよい。例えば、ロータを実質的に静止状態に保ってもよく、外側ハウジング112がロータ120の周りを少なくとも部分的に回転するように、アクチュエータ100を作動させてもよい。

【0020】

例示のロック機構付き回転式アクチュエータ100のロータ120は、軸方向の内部空

洞 1 2 4 及び孔（ポート） 1 2 6 も有する。孔 1 2 6 は、半径方向凹部 1 1 6 に対して回転方向アライメント（整列）が可能に配設され、軸方向の内部空洞 1 2 4 から円筒状外面 1 2 2 まで半径方向に延在する。例えば、孔 1 2 6 を半径方向凹部 1 1 6 とのアライメントをとるように、ロータ 1 2 0 を外側ハウジング 1 1 2 の内部で回転してもよい。

【0021】

例示のロック機構付き回転式アクチュエータ 1 0 0 は、ピストン 1 3 0 も有する。ピストン 1 3 0 は、軸方向の内部空洞 1 2 4 内を軸方向に往復動自在に配置されている。例えば、円筒状外面 1 2 2 は、軸線 1 2 8 を中心とする略円筒の形状であってもよい。ピストン 1 3 0 は、軸線 1 2 8 に対して実質的に平行に動くように構成することができる。ピストン 1 3 0 は、図 1 A 及び図 1 B に示す第 1 の位置と、図 2 A 及び図 2 B の描写でさらに詳述するつもりの第 2 の位置との間を自在に動くように構成される。

10

【0022】

例示のロック機構付き回転式アクチュエータ 1 0 0 のピストン 1 3 0 は、第 1 の太さ 1 3 3 を持つ第 1 の部位 1 3 2 と、第 2 の太さ 1 3 5 を持つ第 2 の部位 1 3 4 と、第 1 の部位 1 3 2 から第 2 の部位 1 3 4 まで軸方向に延在するピストン傾斜部 1 3 6 とを備えている。第 2 の太さ 1 3 5 は第 1 の太さ 1 3 3 よりも太い。それにより、ピストン傾斜部 1 3 6 は、第 1 の部位 1 3 2 から第 2 の部位 1 3 4 まで、軸線 1 2 8 に沿う勾配を形成する。

【0023】

例示のロック機構付き回転式アクチュエータ 1 0 0 は、孔 1 2 6 内を軸線 1 2 8 に対して半径方向に往復動するように配設されたキー 1 4 0 を有する。キー 1 4 0 は、軸線 1 2 8 及び軸方向の内部空洞 1 2 4 に近い半径方向近位端部 1 4 2 と、外面 1 2 2 及び外側ハウジング 1 1 2 に近い半径方向遠位端部 1 4 3 とを有する。実施の形態によっては、アクチュエータの負荷担持能力の増加に応じて複数のキー 1 4 0 を備えてもよい。

20

【0024】

キー 1 4 0 の半径方向近位端部 1 4 2 は、ピストン傾斜部 1 3 6 を補完する第 1 のキー傾斜部 1 4 4 を有する。例えば、ピストン傾斜部 1 3 6 は、第 1 の部位 1 3 2 から第 2 の部位 1 3 4 まで軸線 1 2 8 に対して略 4 5 度（例えば 3 0 ～ 6 0 度）の角度で延在してもよく、キー傾斜部 1 4 4 を、軸線 1 2 8 に対して略 4 5 度（例えば 3 0 ～ 6 0 度）の角度でピストン傾斜部 1 3 6 に対して略平行（例えば ± 1 0 度）になるように形成してもよい。

30

【0025】

図 1 B を参照すると、キー 1 4 0 の半径方向遠位端部 1 4 3 は、一对のキー傾斜部 1 4 5 を有する。キー傾斜部 1 4 5 は、半径方向凹部 1 1 6 の周方向端部 1 1 8 に形成された一对のハウジング傾斜部 1 1 9 を補完する。例えば、ハウジング傾斜部 1 1 9 は、円筒状内面 1 1 4 に対して略 6 5 度（例えば 3 0 ～ 8 0 度）の角度で形成されていてもよく、キー傾斜部 1 4 5 は、（例えば円筒状内面 1 1 4 に対して）略 6 5 度（例えば 3 0 ～ 8 0 度）の角度でハウジング傾斜部 1 1 9 に対して略平行（例えば ± 1 0 度）になるように形成されてもよい。

【0026】

再び図 1 A 及び図 1 B を参照すると、キー 1 4 0 は、半径方向近位端部 1 4 2 から半径方向遠位端部 1 4 3 まで延在する本体部 1 4 8 を含む。半径方向近位端部 1 4 2 は、第 1 の部位 1 3 2 に接しており、図 2 A 及び図 2 B の描写でさらに詳述するつもりであるが、ピストン 1 3 0 が第 1 の位置にある時には半径方向遠位端部 1 4 3 が半径方向凹部 1 1 6 へ延在しないように、かつ半径方向近位端部 1 4 2 が第 1 の部位 1 3 2 に接することが可能なように構成されている。

40

【0027】

例示のロック機構付き回転式アクチュエータ 1 0 0 は、第 1 の部位 1 3 2 と軸方向の内部空洞 1 2 4 の半径方向内壁 1 2 9 との間のシール 1 5 0 と、第 2 の部位 1 3 4 と軸方向の内部空洞 1 2 4 の半径方向内壁 1 2 9 との間のシール 1 5 2 とを有する。軸方向の内部空洞 1 2 4 、ピストン 1 3 0 の第 1 の部位 1 3 2 、及びシール 1 5 0 は圧力室 1 5 4 の一

50

部を画成し、軸方向の内部空洞 1 2 4、ピストン 1 3 0 の第 2 の部位 1 3 4、及びシール 1 5 2 は圧力室 1 5 6 の一部を画成する。実施の形態によっては、軸方向の内部空洞 1 2 4 内においてピストン 1 3 0 を軸方向に往復動させるために、圧力室 1 5 4 及び圧力室 1 5 6 の一方又は両方を、ピストン 1 3 0 へ選択的に流体圧力がかかるように構成することができる。例えば、ピストン 1 3 0 を図 2 A 及び図 2 B に示す第 2 の位置に向かわせるように圧力室 1 5 4 を加圧してもよく、及び／又はピストン 1 3 0 を図 1 A 及び図 1 B に示す第 1 の位置に向かわせるように圧力室 1 5 6 を加圧してもよい。

【0028】

例示のロック機構付き回転式アクチュエータ 1 0 0 は、ピストン 1 3 0 に対して付勢しながら接触する軸方向のばね 1 6 0 を備える。実施の形態によっては、ピストン 1 3 0 を第 1 の位置から第 2 の位置に向かわせるように軸方向のばね 1 6 0 を構成することができる。例えば、図 1 A 及び図 1 B に示すように、ばね 1 6 0 は第 2 の部位 1 3 4 に対して付勢しながら接触している状態にある。圧力室 1 5 4 にかける流体圧力は、ピストン 1 3 0 がばね 1 6 0 を圧縮させるのに十分な程度でよく、流体圧力を緩和したときに、ばね 1 6 0 により第 1 の位置に向けてピストンを戻すようにしてもよい。実施の形態によっては、軸方向のばね 1 6 0 を、図 1 A 及び図 1 B に示す第 1 の位置から図 2 A 及び図 2 B に示す第 2 の位置へピストン 1 3 0 を動かすように構成することができる。例えば、ばね 1 6 0 がピストン 1 3 0 の第 1 の部位 1 3 2 に対して付勢しながら接触するように、ロック機構付き回転式アクチュエータ 1 0 0 を構成してもよい。圧力室 1 5 6 にかける流体圧力は、ピストン 1 3 0 がばね 1 6 0 を圧縮させるのに十分な程度でよく、流体圧力を緩和したときに、ばね 1 6 0 により第 2 の位置に向けてピストンを戻すようにしてもよい。

【0029】

図 1 B を参照すると、この状態で図のピストン 1 3 0 は実質的に第 1 の位置にあり、キー 1 4 0 は、実質的に孔 1 2 6 内で静置状態をとることができる。半径方向遠位端 1 4 3 が円筒状外面 1 2 2 の下方に位置するので、ロータ 1 2 0 は実質的に外側ハウジング 1 1 2 と機械的に干渉することなく自由に回転できる。

【0030】

図 2 A は断面側面図、図 2 B は端面図であり、ロック機構付き回転式アクチュエータ 1 0 0 の第 2 の構成（例えばロックされた構成）の一例を示す。第 2 の構成において、ピストン 1 3 0 は軸方向の内部空洞 1 2 4 内の第 2 の位置（例えば、図 1 A 及び図 1 B に示す第 1 の位置と異なる位置）に配置されており、キー 1 4 0 の半径方向近位端部 1 4 2 がピストン 1 3 0 の第 2 の部位 1 3 4 に接触できるようになっている。

【0031】

ピストン 1 3 0 が第 1 の位置から第 2 の位置へ動かされるとき、キー傾斜部 1 4 4 とピストン傾斜部 1 3 6 との間の補完的な滑り接触によって、キー 1 4 0 は孔 1 2 6 を通って軸線 1 2 8 から半径方向に離される。キー 1 4 0 が孔 1 2 6 に沿って半径方向に動くとき、キー 1 4 0 の半径方向遠位端部 1 4 5 は半径方向凹部 1 1 6 内に延在する。半径方向遠位端部 1 4 5 が半径方向凹部 1 1 6 内に延在したことで、キー 1 4 0 の半径方向近位端部 1 4 2 がピストン 1 3 0 の第 2 の部位 1 3 4 に接触可能な第 2 の位置へピストン 1 3 0 が実質的に移動するのに十分な間隙が与えられる。ピストン 1 3 0 が第 2 の位置にあることによって、キー 1 4 0 の半径方向遠位端部 1 4 5 が半径方向凹部 1 1 6 内に延在した状態で、キー 1 4 0 を延在位置に保つことができる。

【0032】

図 2 B を参照すると、ピストン 1 3 0 が実質的に第 2 の位置にあり、外側ハウジング 1 1 2 に対してロータ 1 2 0 が回転すると、キー 1 4 0 の半径方向遠位端部 1 4 3 が外側ハウジング 1 1 2 の周方向端部 1 1 8 に接触して機械的な干渉が生ずる。そしてキー 1 4 0 が孔 1 2 6 内にあって、周方向端部 1 1 8 とキー 1 4 0 の半径方向遠位端部 1 4 3 とが干渉することにより、外側ハウジング 1 1 2 に対するロータ 1 2 0 の回転が実質的に阻止され、外側ハウジング 1 1 2 及び外側ハウジング 1 1 2 が搭載され得る構造体に対してロータ 1 2 0 を可逆的に「ロック」する。例えば、外側ハウジング 1 1 2 を航空機の翼に搭載

すると共にロータ120をフラップなどの操縦面に連結してもよい。こうした実施例では、ピストン130を第1の位置まで動かして翼に対するフラップの動きを許容してもよいし、ピストン130を第2の位置まで動かして翼に対してフラップを選択位置に実質的にロックしてもよい。

【0033】

ロック機構付き回転式アクチュエータ100は、ピストン130を図2A及び図2Bに示す第2の位置から図1A及び図1Bに示す第1の位置まで動かして戻すことによって、ロック解除される。ピストン130が第2の位置から第1の位置へ動くとき、ピストン130の第2の部位134は、キー140の半径方向近位端部142との接触から離れる。

【0034】

先に述べたように、外側ハウジング112に対するロータ120の回転によって、キー140の遠位端部143と半径方向凹部116との機械的な接触が発生する。主に図2Bを参照すると、ロータ120の回転によって少なくとも1つのキー傾斜部145がハウジング傾斜部119と接触する。キー傾斜部145とハウジング傾斜部119との相補角間の接触によって、キー140はピストン130に向かって半径方向内方に動く。ピストン130が第1の位置と第2の位置との略中間（例えば、ピストン130の全行程の中間点近傍）の位置にある実施によっては、半径方向の近位端部142がピストン傾斜部136と接触することができ、キー140を、外側ハウジング112に対するロータ120の回転によって、ピストン傾斜部と接触させることができる。このような実施例では、キー傾斜部144とピストン傾斜部136との相補角間の接触によって、ピストン130を軸方向で第1の位置に向けることができる。

【0035】

実施によっては、ピストン130を第2の位置から第1の位置へ動かすエネルギーの少なくとも幾分かを提供することにより、外側ハウジング112に対するロータ120の回転がロック解除の工程を支援する機械的エネルギーを提供することができる。例えば、ロータ120の回転、及び、キー傾斜部145とハウジング傾斜部119との干渉によって、キー140の遠位端部143を半径方向凹部116から外に出すエネルギーを提供することができる。次いで、キー140の半径方向内方への動き、及び、キー傾斜部114とピストン傾斜部136との機械的な協働とによって、ピストンを第2の位置から第1の位置へ向かわせるエネルギーを提供することができる。

【0036】

実施の形態によっては、ロック機構付き回転式アクチュエータ100は、圧力室154内の流体圧力又は他の適切な力が、ピストン130を第1の位置へ向かわせるまでは、最初は第2の構成であってもよい。実施の形態によっては、ロック機構付き回転式アクチュエータ100は、圧力室156にかかる流体圧力又は他の適切な力が、ピストン130を第1の位置へ向かわせるまでは、最初は第1の構成であってもよい。例えば、ばね160をピストン130の第1の部位132近傍に配置してピストンを第2の位置に向かわせることができ、その間、圧力室156内の流体圧力がばね160の反力に打ち勝ってピストン130を第1の位置へ向かわせるのに十分であるかもしれない。

【0037】

実施の形態によっては、ロック機構付き回転式アクチュエータ100は、圧力室154内の流体圧力を逃がすまでの間は、最初は第1の構成であってもよい。実施によっては、ロック機構付き回転式アクチュエータ100は、圧力室156にかけた流体圧力を逃がしてピストン130を第1の位置に向けて動かせるようにするまでの間は、最初は第2の構成であってもよい。例えば、ばね160をピストン130の第1の部位132の近傍に配置して、圧力室156の流体圧力によりピストン130で圧縮されるようにしてもよく、その流体圧力を逃がしたときにばね160がピストンを第1の位置に向けて動かしてもよい。

【0038】

図3は、ロック機構付き回転式アクチュエータをロックする工程300の一例を示すフ

10

20

30

40

50

ローチャートである。実施によっては、この工程 300 を、図 1 A から図 2 B に示すロック機構付き回転式アクチュエータ 100 に用いることができる。

【0039】

工程 302 では、ロック機構付き回転式アクチュエータが提供される。例えば、ロック機構付き回転式アクチュエータ 100 を提供することができる。

【0040】

工程 304 では、第 1 の部位を半径方向近位端部に接触させる。例えば、ピストン 130 の第 1 の部位 132 を、キー 140 の半径方向近位端部 142 に接触させることができる。

【0041】

工程 306 では、外力により、ピストンを第 1 の位置から第 2 の位置へ動かす。例えば、圧力室 154 に流体圧力をかけ、ピストン 130 を、図 1 A 及び図 1 B に示す第 1 の位置から図 2 A 及び図 2 B に示す第 2 の位置へ動かすことができる。

【0042】

工程 308 では、ピストン傾斜部をキー傾斜部に接触させる。例えば、ピストン傾斜部 136 をキー傾斜部 144 に接触させることができる。

【0043】

工程 310 では、ピストンの動き及び第 1 のキー傾斜部とピストン傾斜部との接触により、キーが孔を通して部分的に半径方向に延在するようにし、半径方向遠位端部が半径方向凹部へ部分的に延在するようにする。例えば、ピストン 130 が第 1 の位置から第 2 の位置に向けて動いたとき、ピストン傾斜部 136 をキー傾斜部 144 に接触させ、キー 140 をピストン 130 から半径方向に離れるように延在させる。キー 140 が半径方向に延在したとき、キー 140 の半径方向遠位端部 143 が半径方向凹部 116 内へ延在する。

【0044】

工程 312 では、第 2 の部位を半径方向近位端部と接触させて、キーが孔を通して半径方向に引き戻されて半径方向遠位端部が半径方向凹部から離れることを阻止する。例えば、キー 140 の半径方向近位端部 142 がピストン 130 の第 2 の部位 134 に接触しているとき、キー 140 は半径方向の内方に実質的に動くことができず、キー 140 の半径方向遠位端部 143 は半径方向凹部 116 から出ることができない。

【0045】

工程 314 では、半径方向遠位端部を周方向端部に接触させる。例えば、ロータ 120 を外側ハウジング 112 に対して細かく回転させ、キー 140 の半径方向遠位端部 143 を周方向端部 118 の 1 つに接触させることができる。キー 140 の半径方向遠位端部 143 と周方向端部 118 との機械的な干渉により、外側ハウジング 112 に対するそれ以上のロータ 120 の回転を防ぐことができ、外側ハウジング 112 に対してロータ 120 を実質的に位置決め「ロック」することができる。

【0046】

図 4 は、ロック機構付き回転式アクチュエータをロック解除する工程 400 の一例を示すフローチャートである。実施によっては、工程 400 を、図 1 A から図 2 B に示すロック機構付き回転式アクチュエータ 100 に用いることができる。

【0047】

工程 402 では、第 2 の部位を半径方向近位端部に接触させる。例えば、ピストン 130 の第 2 の部位 134 を、キー 140 の半径方向近位端部 142 に接触させることができる。

【0048】

工程 404 では、外力によってピストンが第 2 の位置から第 1 の位置に向かい、キーが孔を通して半径方向に引き戻されて半径方向遠位端部が半径方向凹部から離れることが可能になる。例えば、圧力室 154 にかけた流体圧力により、ピストン 130 を第 1 の位置へ向けて動かすことができる。その他の実施例では、ピストンを第 2 の位置から第 1 の位

10

20

30

40

50

置に向けて動かす力を提供するために、ばね 1 6 0 を第 1 の部位の近位に配置してもよい。ピストン 1 3 0 が第 1 の位置に向けて動くとき、キー 1 4 0 は孔 1 2 6 の内部を半径方向内方に動くことができ、キー 1 4 0 の半径方向遠位端部 1 4 3 が半径方向凹部 1 1 6 から離れることを許容する。

【0049】

実施によっては、ハウジングは、ロータ、キー、及びピストンに対して回転可能で、周方向端部の 1 つが、補完する第 2 のキー傾斜部の 1 つに接触させることができる。例えば、キー傾斜部 1 4 5 の 1 つが、対応するハウジング傾斜部 1 1 9 の 1 つと接触することができる。実施によっては、周方向端部と補完する第 2 のキー傾斜部の 1 つとの接触は、キーが孔を通して半径方向に引き戻されて半径方向遠位端部を半径方向凹部から離すことができる。例えば、キーと外側ハウジングとの相対的な回転運動によって、ハウジング傾斜部 1 1 9 とキー傾斜部 1 4 5 との余角を発生することができ、回転力の一部がキーを半径方向内方に動かす半径方向の力に変換され、キー 1 4 0 の半径方向遠位端部 1 4 3 が半径方向凹部 1 1 6 から出される。実施によっては、キー傾斜部がピストン傾斜部に接触可能であり、キー傾斜部とピストン傾斜部とが接触してピストンを第 2 の位置から第 1 の位置へ動かすことができる。例えば、キー傾斜部 1 4 4 とピストン傾斜部 1 3 6 との相補角間の接触によって、半径方向内方に向かうキー 1 4 0 の動きをピストン 1 3 0 の軸方向の動きに変換することができる。

10

【0050】

工程 4 0 6 では、第 1 の部位 1 3 2 を半径方向近位端部 1 4 2 に接触させる。例えば、図 1 A 及び図 1 B に示すように、ピストン 1 3 0 が第 1 の位置にある場合には、キー 1 4 0 の半径方向近位端部 1 4 2 をピストン 1 3 0 の第 1 の部位 1 3 2 に接触させることができる。

20

【0051】

いくつかの実施について、以上詳細に説明したが、他の改変も可能である。例えば、各図に示す論理的なフローにとって、示された特定の順序又は順番は望ましい結果を得るための要件ではない。また、他のステップを加えてもよく、記載したフローからあるステップを除いてもよく、記載したシステムに他の構成要素を加えてもよく、それから除いてもよい。したがって、他の実施は、本願請求項の範囲に含まれる。

【符号の説明】

30

【0052】

- 1 0 0 ロック機構付き回転式アクチュエータ
- 1 1 2 外側ハウジング
- 1 1 4 円筒状内面
- 1 1 6 半径方向凹部
- 1 1 8 周方向端部
- 1 1 9 ハウジング傾斜部
- 1 2 0 ロータ
- 1 2 2 円筒状外面
- 1 2 4 内部空洞
- 1 2 6 孔
- 1 2 8 軸線
- 1 2 9 半径方向内壁
- 1 3 0 ピストン
- 1 3 2 第 1 の部位
- 1 3 3 第 1 の太さ
- 1 3 4 第 2 の部位
- 1 3 5 第 2 の太さ
- 1 3 6 ピストン傾斜部
- 1 4 0 キー

40

50

- 142 半径方向近位端部
- 143 半径方向遠位端部
- 144 第1のキー傾斜部
- 145 キー傾斜部
- 148 本体部
- 150、152 シール
- 154、156 圧力室
- 160 ばね

【図1A】

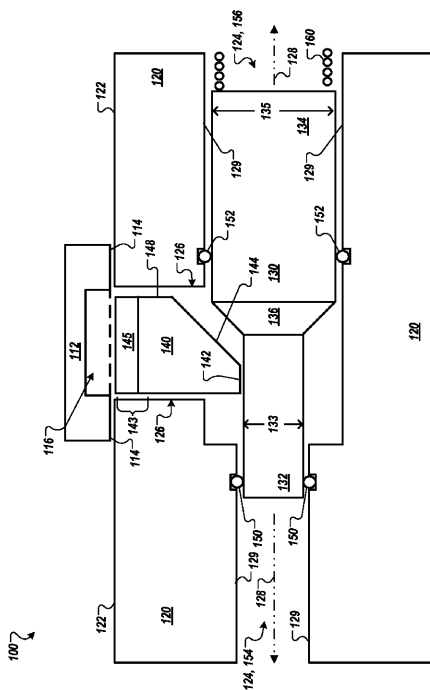


FIG. 1A

【図1B】

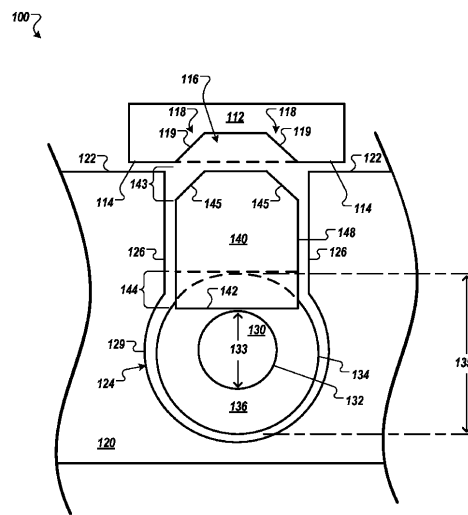


FIG. 1B

【図 2 A】

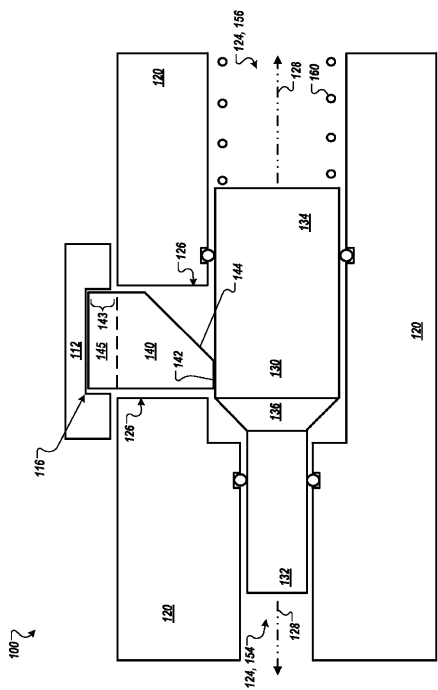


FIG. 2A

【図 2 B】

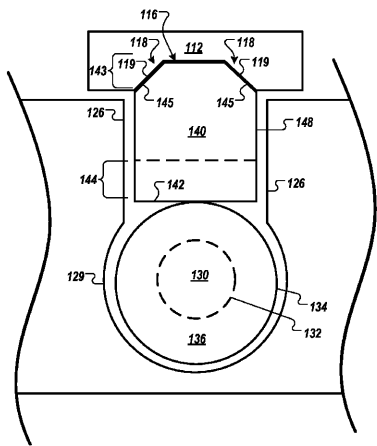


FIG. 2B

【図 3】

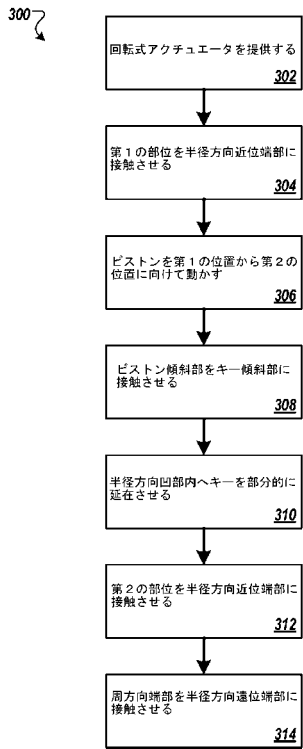


FIG. 3

【図 4】

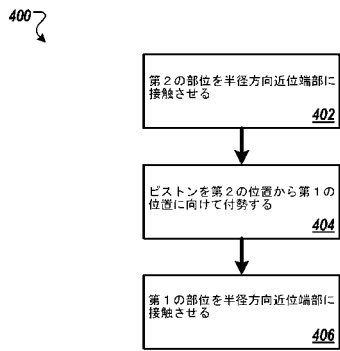


FIG. 4

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/052852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F15B15/26
ADD.

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)

F15B F16K

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102 07 415 A1 (REINAUER RITA [DE]) 18 September 2003 (2003-09-18) paragraphs [0044], [0054] - [0079], [0081], [0086] - [0089]; claim 8; figures 1-11	1-15
A	----- US 5 056 418 A (GRANGER STANLEY W [US] ET AL) 15 October 1991 (1991-10-15) figures 1-13	1,7
A	----- US 2003/140778 A1 (VINCENT PIERRE [FR]) 31 July 2003 (2003-07-31) figures 1-5	1,7
A	----- US 3 251 278 A (ROYSTER ROBERT H) 17 May 1966 (1966-05-17) figures 1-11d	1,7
	----- -/-	

☒ 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 application or patent 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

30 November 2015

Date of mailing of the international search report

10/12/2015

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

Heneghan, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/052852

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 950 997 A (METZ JOSEPH R [US]) 14 September 1999 (1999-09-14) figures 1-19	1,7

A	US 2004/182235 A1 (HART KENNETH E [US]) 23 September 2004 (2004-09-23) figures 1-9B	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/052852

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10207415	A1	18-09-2003	NONE	

US 5056418	A	15-10-1991	NONE	

US 2003140778	A1	31-07-2003	AU 7067101 A	08-01-2002
			BR 0112192 A	13-05-2003
			CA 2413734 A1	03-01-2002
			CN 1439080 A	27-08-2003
			CZ 20024001 A3	14-05-2003
			EP 1295044 A1	26-03-2003
			FR 2810701 A1	28-12-2001
			JP 2004502099 A	22-01-2004
			KR 20030020313 A	08-03-2003
			PL 359936 A1	06-09-2004
			US 2003140778 A1	31-07-2003
			WO 0201079 A1	03-01-2002

US 3251278	A	17-05-1966	NONE	

US 5950997	A	14-09-1999	NONE	

US 2004182235	A1	23-09-2004	AT 365871 T	15-07-2007
			DE 602004007248 T2	21-02-2008
			EP 1604119 A1	14-12-2005
			JP 2006520880 A	14-09-2006
			US 2004182235 A1	23-09-2004
			WO 2004083649 A1	30-09-2004

フロントページの続き

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

(74)代理人 100155192

弁理士 金子 美代子

(74)代理人 100100398

弁理士 柴田 茂夫

(72)発明者 コペチェク, ジョセフ トーマス

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 91350, サンタクラリタ, ハイスソップ レーン 27
728

Fターム(参考) 3H081 CC01 FF10 HH10