

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4953400号  
(P4953400)

(45) 発行日 平成24年6月13日(2012.6.13)

(24) 登録日 平成24年3月23日(2012.3.23)

(51) Int.Cl.

B64C 25/32  
GO1L 5/00(2006.01)  
(2006.01)

F 1

B 6 4 C 25/32  
G O 1 L 5/00

Z

請求項の数 16 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2010-525424 (P2010-525424)  
 (86) (22) 出願日 平成20年9月19日 (2008.9.19)  
 (65) 公表番号 特表2010-538917 (P2010-538917A)  
 (43) 公表日 平成22年12月16日 (2010.12.16)  
 (86) 國際出願番号 PCT/GB2008/003175  
 (87) 國際公開番号 WO2009/037465  
 (87) 國際公開日 平成21年3月26日 (2009.3.26)  
 審査請求日 平成23年9月13日 (2011.9.13)  
 (31) 優先権主張番号 0718297.5  
 (32) 優先日 平成19年9月19日 (2007.9.19)  
 (33) 優先権主張国 英国(GB)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 596050551  
 メシアーダウティ リミテッド  
 M e s s i e r - D o w t y L i m i t  
 e d  
 イギリス、ジーエル2 9キューエイッチ  
 、グロスター、チェルトナム ロード (番  
 地なし)  
 (74) 代理人 100094318  
 弁理士 山田 行一  
 (74) 代理人 100123995  
 弁理士 野田 雅一  
 (74) 代理人 100107456  
 弁理士 池田 成人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 過負荷検出

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

横方向から負荷がかけられると監視されるべき負荷に応じて横方向に曲がるようになつて<sup>1</sup>いる第1の耐荷重部材と、

通常の負荷状態下で前記第1の耐荷重部材から離間されるように、且つ、前記第1の耐荷重部材が負荷限度を超えて横方向で負荷を受けるときに前記第1の耐荷重部材と接触して前記第1の耐荷重部材によって負荷が与えられるように、前記第1の耐荷重部材に対して向きが定められる第2の耐荷重部材と、  
を備え、

前記第1の耐荷重部材が、その後に更なる負荷を前記第2の耐荷重部材へ伝え、

横方向プローブの形態を成す負荷インジケータを含み、前記横方向プローブが、前記第1の耐荷重部材が前記第2の耐荷重部材と係合する方向へ移動する際に前記第1の耐荷重部材と協働して、インジケータ部材を撓ませ、

前記第1の耐荷重部材が、負荷限度を下回る降伏点に設定され、降伏点に達した時点で永久歪みを起こして撓む、  
過負荷検出アセンブリ。

## 【請求項 2】

前記降伏点が、前記第1の耐荷重部材及び第2の耐荷重部材が係合する前又は前記第1の耐荷重部材及び第2の耐荷重部材が係合するときに生じ得る、請求項1に記載の過負荷検出アセンブリ。

10

20

## 【請求項 3】

横方向から負荷がかけられると監視されるべき負荷に応じて横方向に曲がるようになっている第 1 の耐荷重部材と、

通常の負荷状態下で前記第 1 の耐荷重部材から離間されるように、且つ、前記第 1 の耐荷重部材が負荷限度を超えて横方向で負荷を受けるときに前記第 1 の耐荷重部材と接触して前記第 1 の耐荷重部材によって負荷が与えられるように、前記第 1 の耐荷重部材に対して向きが定められる第 2 の耐荷重部材と、

を備え、

前記第 1 の耐荷重部材が、その後に更なる負荷を前記第 2 の耐荷重部材へ伝え、

横方向プローブの形態を成す負荷インジケータを含み、前記横方向プローブが、前記第 1 の耐荷重部材が前記第 2 の耐荷重部材と係合する方向へ移動する際に前記第 1 の耐荷重部材と協働して、インジケータ部材を撓ませ、

前記インジケータ部材が、前記横方向プローブとの接触を超えるときに永久歪みを起こす降伏点を有する、

過負荷検出アセンブリ。

## 【請求項 4】

前記インジケータ部材が、前記第 1 の耐荷重部材及び第 2 の耐荷重部材が係合する前又は前記第 1 の耐荷重部材及び第 2 の耐荷重部材が係合するときに横方向歪みを起こす、請求項 3 に記載の過負荷検出アセンブリ。

## 【請求項 5】

前記インジケータ部材が、前記第 1 の耐荷重部材の永久歪みに起因して横方向プローブによって撓んだ位置に保持される、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の過負荷検出アセンブリ。

## 【請求項 6】

前記第 1 の耐荷重部材が、前記第 2 の耐荷重部材を内部で受ける管状部材を備え、もって、前記第 1 の耐荷重部材及び第 2 の耐荷重部材が、両端でランドにより係合するとともに、負荷の下で前記第 1 の耐荷重部材が前記第 2 の耐荷重部材に対して曲がることができるように中央領域で離間される、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の過負荷検出アセンブリ。

## 【請求項 7】

前記第 1 の耐荷重部材及び第 2 の耐荷重部材の両方が、同軸に配置される円筒部材を備え得る、請求項 6 に記載の過負荷検出アセンブリ。

## 【請求項 8】

前記インジケータ部材が、前記第 2 の耐荷重部材の孔内に設置され、前記第 2 の耐荷重部材の開口を貫通する前記横方向プローブと係合する円筒部材を備える、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の過負荷検出アセンブリ。

## 【請求項 9】

前記プローブが、前記第 1 の耐荷重部材の曲げを前記インジケータ部材へ伝えるために前記第 1 の耐荷重部材と前記インジケータ部材との間で前記開口内に装着されるピンを備える、請求項 8 に記載の過負荷検出アセンブリ。

## 【請求項 10】

前記インジケータ部材の移動を引き起こすことなく前記ピンの僅かな移動を受け入れるためにクリアランスが設けられる、請求項 9 に記載の過負荷検出アセンブリ。

## 【請求項 11】

前記横方向プローブに類似する複数のプローブが設けられ、複数のプローブが、前記管状部材の周囲で周方向に離間された位置に配置される、請求項 9 または 10 に記載の過負荷検出アセンブリ。

## 【請求項 12】

前記第 2 の耐荷重部材に接続される径方向フランジを更に備え、前記径方向フランジが、互いに接続されるべき 2 つの構成要素のうちの一方側に対して、組み立てられた前記耐

10

20

30

40

50

荷重部材の前記 2 つの構成要素の開口内への挿入によって軸線方向で当接するようになっている、請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の過負荷検出アセンブリ。

【請求項 1 3】

組み立てられた前記耐荷重部材がピボットピンを備える、請求項 1 2 に記載の過負荷検出アセンブリ。

【請求項 1 4】

航空機のランディングギアのサイドステイにおける、請求項 1 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の過負荷検出アセンブリ。

【請求項 1 5】

請求項 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の過負荷検出アセンブリを備える航空機のランディングギア。 10

【請求項 1 6】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の過負荷検出アセンブリを備える航空機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、着陸負荷を監視するために航空機のランディングギアなどの耐荷重用途で用いるのに適する過負荷検出アセンブリに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

適切なメンテナンス体制及び修理体制をサポートするために、航空機のランディングギアにハードランディングインジケータを設けることが知られている。ランディングギアは、一般に、ランディングホイールアセンブリをその下端で支持するショックアブソーバストラットと、ストラットと航空機の機体との間に接続される一対のサイドステイとを備える。言うまでもなく、サイドステイの負荷は、ハードランディング又は他の不都合な動作状態の指標と見なすことができる。したがって、ストラットの耐荷重コネクタピンが過負荷状態を受けた場合に表示を与えるように適合させることができた。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

本発明の目的は、航空機のランディングギアにおける過負荷状態の発生を示すための改良された装置を提供することである。 30

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 4】

本発明によれば、過負荷検出アセンブリは、横方向から負荷がかけられ、監視されるべき負荷に応じて横方向に曲がるようになっている第 1 の耐荷重部材と、通常の負荷状態下で第 1 の耐荷重部材から離間されるように、及び第 1 の耐荷重部材が負荷限度を超えて横方向で負荷を受けるときに第 1 の耐荷重部材と接触して第 1 の耐荷重部材によって負荷が与えられるように第 1 の耐荷重部材に対して向きが定められる第 2 の耐荷重部材とを備え、第 1 の耐荷重部材がその後に更なる負荷を第 2 の耐荷重部材へ伝える。 40

【0 0 0 5】

1 つの実施形態において、第 1 の耐荷重部材は、負荷限度を下回る降伏点に設定され、降伏点に達した時点で永久歪みを起こして撓む。降伏点は、第 1 及び第 2 の耐荷重部材が係合する前又はそれらが係合するときに生じ得る。

【0 0 0 6】

第 1 の耐荷重部材が降伏点に達してもよく、達さなくてもよい本発明の別の実施形態において、アセンブリは、1 つ以上の横方向プローブの形態を成す負荷インジケータを含み、横方向プローブはそれぞれ、第 1 の耐荷重部材が第 2 の耐荷重部材と係合する方向へ移動する際に第 1 の耐荷重部材と協働して、横方向プローブとの接触を超えるときに永久歪みを起こす降伏点を有するインジケータ部材を撓ませる。これは、耐荷重部材が係合する 50

前又はそれらが係合するときに起こり得る。その結果、第2の耐荷重部材の中心孔の簡単な検査は、第1の耐荷重部材が永久歪みを起こしたか否かとは無関係に、インジケータ部材が曲げられたか否かを明らかにする。しかしながら、本発明の更なる他の実施形態では、第1の耐荷重部材が降伏点を示す永久歪みを起こすようになっている場合、これにより十分にインジケータ部材が歪み状態に保持され、したがって、インジケータ部材は、それ自体では、降伏点を有する必要がない。

【0007】

好ましくは、第1の耐荷重部材は、第2の耐荷重部材をその内部で受ける管状部材を備え、それにより、2つの部材は、両端でランドにより係合するとともに、負荷の下で第1の耐荷重部材が第2の耐荷重部材に対して曲がることができるように中央領域で離間される。両方の耐荷重部材は同軸に配置される円筒部材を備えてよい。インジケータ部材を含む別の実施形態において、インジケータ部材は、第2の耐荷重部材の孔内に設置され、第2の耐荷重部材の開口を貫通する横方向プローブと係合する円筒部材を備えてよい。プローブは、第1の耐荷重部材の曲げをインジケータ部材へ伝えるために第1の耐荷重部材とインジケータ部材との間で該開口内に装着されるピンを備えてよい。インジケータ部材の移動を引き起こすことなくピンの僅かな移動を受け入れるためにクリアランスが設けられてもよい。

【0008】

以下、添付図面を参照して、本発明を一例として説明する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】航空機のランディングギアの概略図である。

【図2】無負荷状態における本発明に係るピボットピンの軸線方向断面図である。

【図3】軽く負荷がかけられた状態における図1のピボットピンの軸線方向断面図である。

【図4】インジケータを作動させる負荷状態における図1のピボットピンの軸線方向断面図である。

【図5】図4の場合よりも十分に負荷がかけられた状態における図1のピボットピンの軸線方向断面図である。

【図6】ピボットピンがそれと一緒に接続する部材内の係合から解除される状態を示す図1のピボットピンの軸線方向断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図1は、ショックアブソバストラット1を備えるランディングギアアセンブリを示しており、ショックアブソバストラット1は、その下端がランディングギアボギー2に枢動可能に接続されるとともに、それを着陸のために配備することができ、又は機体の格納室内に引き込むことができるようその上端が航空機の機体に接続されるようになっている。ストラット1の外側ケーシング9と機体との間には一対のサイドステイ3、4が接続されており、該サイドステイは、動作時にストラットの位置を安定させる役目を果たす。ステイは、共同して、前後負荷及び側方負荷に反応する。各サイドステイは、ピボットピン5を介してストラットのケーシング9に接続されるとともに、配備時又は格納時にランディングギアと共に折り畳めるようにその遠位端が機体に対して枢動可能に接続される。動作時、サイドステイ3、4は、ランディングギアアセンブリに加えられる負荷に関連する負荷を支え、したがって、ステイの負荷が着陸負荷を示す。本発明は、サイドステイの負荷に応答する過負荷インジケータを提供する。この過負荷インジケータは、サイドステイの下端をショックアブソバストラット1のケーシング9に接続するピボットピン5に組み込まれる。

【0011】

図2は、ストラットケーシング9に接続される一対のラグ6間に取り付けられる本発明に組み入れられるピボットピン5と、サイドステイ3の下端のアイ8とを示している。ピ

10

20

30

40

50

ボットピンは、内側円筒耐荷重部材11と同軸に配置される外側円筒耐荷重部材10を備える。2つの耐荷重部材はランド12によって両端が係合しており、内側耐荷重部材11は、2つの耐荷重部材の表面間に隙間を形成するようにその中央領域で厚さが減少している。ピボットピン5は、ラグ6の開口及びサイドステイ3のアイ8に挿通される。内側耐荷重部材11の一端に形成される径方向に延びるフランジ13が一方のラグ6の外面に当接し、また、フランジ13と反対側の端部にある内側耐荷重部材11のネジ部15に保持ナット14が螺合しており、該保持ナットは、第2のラグ6の外面に当接して、ピボットピンを所定位置に固定する。両端には、ラグ6と外側耐荷重部材10との間に、一対のL形状のスペーサスリープ又はブシュ16、17が設けられる。ラグ6はランド12と位置合わせされる。また、サイドステイ3のアイ8と外側耐荷重部材10との間に一対のスペーサスリープ又はブシュ23が設けられる。

#### 【0012】

また、ピボットピン5は、サイドステイ3の長手方向軸線に沿ってピボットピンの中心線の両側で径方向に延びるように内側耐荷重部材11の開口19内に装着される一対のセンサピン18も組み込む。各ピン18は、外側耐荷重部材10の内面に対して係合しており、その内端が開口19の内端から延出しないような全軸線長を有する。スリープ(組み立てを容易にするために分割スリープであってもよい)の形態を成す環状インジケータ20が内側耐荷重部材11の孔の浅い凹部21内に設置されており、この場合、環状インジケータは、その非作動状態において、凹部21内に完全に位置するとともに、内側耐荷重部材11の孔と面一となっている。センサピン18の端部とインジケータスリープ20と外側耐荷重部材10との間には小さいクリアランス22が設けられる。センサピン18がサイドステイ3の長手方向耐荷重軸線に位置合わせされたままとなるように、内側耐荷重部材11は、フランジ13と隣接するラグ6との間の位置決め手段(図示せず)の係合によって回転しないように固定される。

#### 【0013】

動作時、サイドステイ3に対して圧縮負荷が加えられると、この負荷は、ピボットピン5に加えられるとともに、外側耐荷重部材10を図3に示されるように曲げる。降伏点を下回る軽い負荷状態下では、外側耐荷重部材は、撓み時に永久歪みを起こさず、負荷が取り除かれると直ぐに、その弾性材料特性により通常の円筒形状へ戻る。図3に示されるように、外側耐荷重部材の曲がり度合いは、センサピン18の一方と係合して該センサピンを開口19内へ押し込んでクリアランス22を閉じる程度のものである。この段階では、センサピン18は、インジケータスリープ20と係合し得るが、該インジケータスリープを撓ませない。更に大きな負荷の下での外側耐荷重部材10の更なる撓みにより、センサピン18がインジケータ20を内側に撓ませるが、インジケータは、インジケータ材料によって規定される降伏点に達するまで永久歪みを起こさない。したがって、加えられた負荷が減少されれば、インジケータ20は、それ自体の弾性材料特性によりその通常位置へ戻る。

#### 【0014】

過負荷状態下で、圧縮負荷がインジケータ閾値を超えると、外側耐荷重部材10は、外側耐荷重部材10又はインジケータ20の降伏点のうちの一方を越えるようにセンサピン18及びインジケータ20を移動させる程度まで撓ませられる。この場合、負荷が減少されてインジケータ閾値を下回っても、インジケータ20はその通常の位置へ戻らない。外側耐荷重部材10の降伏点を越えれば、外側耐荷重部材は、永久歪みを起こして、センサピン18及びインジケータ20を図4に示される突出状態に保つ役目を果たす。したがって、インジケータ20自体がそれ自体の降伏点を越えたかどうかは重要ではない。インジケータがその通常の位置へ自由に戻ることができないからである。本発明の別の実施形態では、インジケータ負荷を超えるときにインジケータ20がその降伏点を越えて撓ませられるようになっており、また、その場合、外側耐荷重部材10がその降伏点を越えなかつたかどうか、及び加えられた負荷が除去されるときに外側耐荷重部材がその通常の位置へ戻るかどうかは重要ではない。したがって、これらの実施形態のそれぞれにおいては、イ

10

20

30

40

50

ンジケータ負荷が加えられ、又はインジケータ負荷を超えると、インジケータ20が内側耐荷重部材11の中心孔の内側に永久的に移動され、これが、内側耐荷重部材の孔の検査によってチェックできるメンテナンス員又はサービス員のための過負荷事象の表示としての機能を果たす。検査は、例えばインジケータ20の変形を検出するためのゲージを使用する触覚検査又は視覚検査であってもよい。

#### 【0015】

サイドステイ3に対して加えられる圧縮負荷がインジケータ負荷を超えて増大される場合、外側耐荷重部材10は、曲がり続けて、最終的に内側耐荷重部材11との隙間を閉じ、図5に示されるように内側耐荷重部材11と係合する。その後、負荷の任意の更なる増大は内側耐荷重部材へと伝えられる。内側耐荷重部材は、装置の設計負荷に適合するに求められる強度に形成することができる。

10

#### 【0016】

以上、2つの位置合わせされたセンサピン18のうちの一方を動作させる圧縮負荷を参考することによりピボットピン5の動作について説明してきたが、サイドステイ3に加えられる引張負荷によって外側耐荷重部材10が反対方向に曲がって2つのセンサピン18のうちの他方を動作させることは言うまでもない。

#### 【0017】

インジケータ20が動作されると、ピボットピン5を補修してそれをリセットする必要がある。これは、図6に示されるように位置決めナット14を取り外してピボットピン5をアセンブリから引き抜くことにより行なわれる。このことは、フランジ13に隣接してブシュ16を設けることによりこれをピボットピン5と共に取り外して、外側耐荷重部材10の撓んだ本体を引き抜くことができる拡大された開口を残すことができる事を明らかにする。その後、ピボットピンアセンブリ全体を交換することができ、或いはインジケータ20と外側耐荷重ピン10を交換することができる。後者の選択肢は、ネジ部15に隣接するランド12が別個の同軸スリーブによって形成され、又は外側耐荷重部材10の孔内に形成されるようにすることにより本発明の別の実施形態で円滑になされ得る。

20

#### 【0018】

図面に示されるように、ピボットピン5のそれぞれの端部には2つのブシュ16、17が存在するが、これらのブシュは、ピンを装置から取り外すことができることに悪影響を及ぼすことなく、ネジ部15に最も近いピンのその端部の单一のブシュ17に取って代えられてもよい。

30

#### 【0019】

前述した実施形態は、内側耐荷重部材11がラグ6内で回転しないように固定されているが、本発明の他の実施形態では、内側耐荷重部材11がラグ6内で自由に回転できてもよく、また、更なるセンサピン18を設けて、それらのうちの1つが常に印加負荷の方向にほぼ合わせられるようにしてもよい。

【図1】

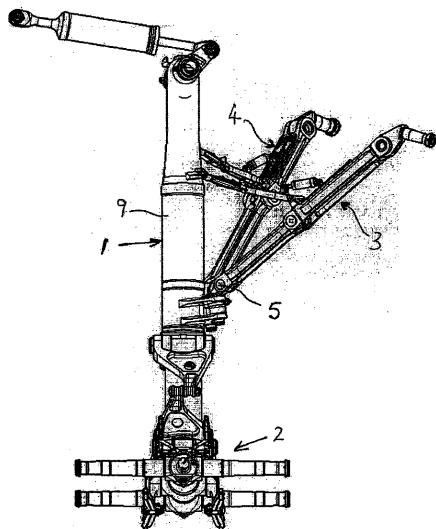
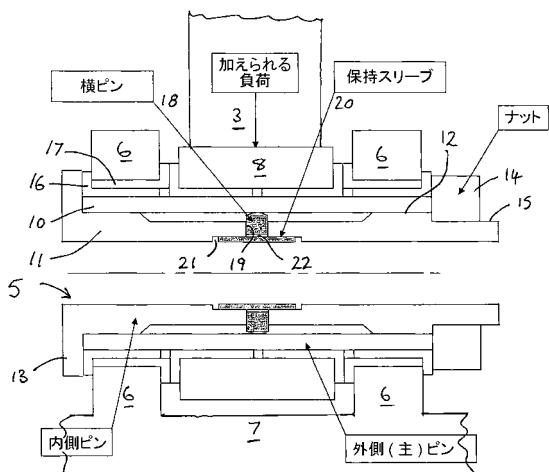


FIG.1

【図2】



【図3】

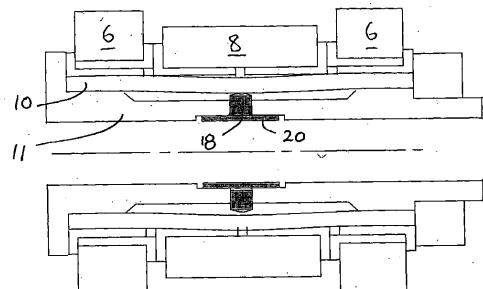


Figure 3

【図4】

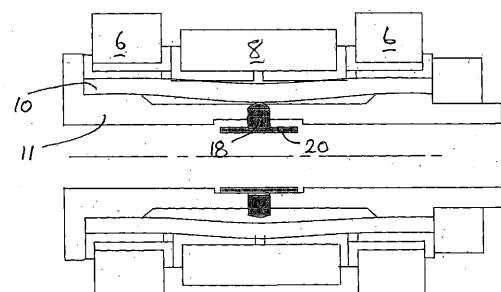


Figure 4

【図5】

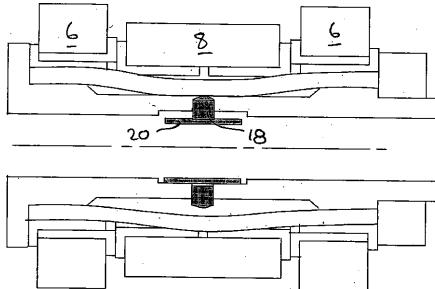


Figure 5

【図6】

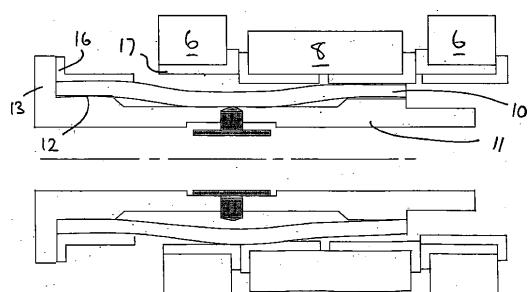


Figure 6

---

フロントページの続き

(72)発明者 ベネット, イアン  
イギリス, グローセスター・シャー ジーエル51 6エーエフ, チェルテンハム, ベンホーリ アヴェニュー 25

審査官 北村 亮

(56)参考文献 特開平10-250526(JP, A)  
実開昭59-036911(JP, U)  
特表平11-521366(JP, A)  
特開2004-045361(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B64C 25/32  
G01L 5/00