

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5129239号
(P5129239)

(45) 発行日 平成25年1月30日(2013.1.30)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11.9)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 C 19/52 (2006.01)

F 1 6 C 19/52

F 1 6 C 41/00 (2006.01)

F 1 6 C 41/00

B 6 4 C 13/00 (2006.01)

B 6 4 C 13/00

B

請求項の数 11 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2009-510522 (P2009-510522)
 (86) (22) 出願日 平成19年5月3日(2007.5.3)
 (65) 公表番号 特表2009-537756 (P2009-537756A)
 (43) 公表日 平成21年10月29日(2009.10.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2007/001608
 (87) 国際公開番号 W02007/132159
 (87) 国際公開日 平成19年11月22日(2007.11.22)
 審査請求日 平成22年4月15日(2010.4.15)
 (31) 優先権主張番号 0609712.5
 (32) 優先日 平成18年5月16日(2006.5.16)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(73) 特許権者 508305926
 エアバス オペレーションズ リミティド
 イギリス国, ブリストル ビーエス99
 7エーアール, フィルトン, ニュー フィ
 ルトン ハウス
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100141081
 弁理士 三橋 庸良
 (74) 代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸受故障インジケータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸受故障インジケータ構造であって、
 内側レースと外側レースとを有する軸受と、
 前記軸受内側レース又は軸受外側レースのいずれかに対して固定して取付けられるよう
 に構成された第1の部分と、
 前記第1の部分と、前記軸受内側レース又は前記軸受外側レースのいずれかとの、両方
 に対して固定して配置された軸受故障インジケータであって、前記第1の部分と前記第1
 の部分が取付けられた前記軸受レースとの間に相対的な動きが発生した場合に、前記軸受
 故障インジケータが前記相対的な動きに応答し、これにより、前記軸受の故障を表示する
 ようにされ、更に、前記軸受故障インジケータに、ポイントを組み込み、前記ポイントが
 、前記軸受故障インジケータが変形するか又は動いた場合に、前記軸受故障インジケータ
 が固定された前記軸受レースに対して動くようにされている、軸受故障インジケータと、
 を備える軸受故障インジケータ構造。

【請求項 2】

前記軸受故障インジケータが、前記第1の部分、又は前記第1の部分が取付けられた前
 記軸受レースに対して動くことにより、前記相対的な動きに応答する、請求項1に記載の
 軸受故障インジケータ構造。

【請求項 3】

前記軸受故障インジケータが、変形することによって前記相対的な動きに応答する、請

求項 1 に記載の軸受故障インジケータ構造。

【請求項 4】

前記軸受故障インジケータが、前記軸受内側レース又は前記軸受外側レースと係合するようにされた環状リングの形状である、請求項 1 に記載の軸受故障インジケータ構造。

【請求項 5】

前記軸受故障インジケータが、爪により、前記軸受内側レース又は前記軸受外側レースと係合する、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の軸受故障インジケータ構造。

【請求項 6】

前記第 1 の部分が、前記軸受内側レース内に取り付けられたヒンジピンである、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の軸受故障インジケータ構造。

10

【請求項 7】

前記軸受故障インジケータが、環状リングの形状であり、環状リングの内周が、前記ヒンジピンの外側表面と係合するようにされた、請求項 6 に記載の軸受故障インジケータ構造。

【請求項 8】

前記ポイントが、前記ヒンジピンが前記軸受内側レースに対して動いた場合に、動くか又は変形するようにされている、請求項 6 に記載の軸受故障インジケータ構造。

【請求項 9】

前記軸受故障インジケータが、前記軸受内側レースと外側レースとの間で伝達される特定のトルクにตอบสนองするように選択された特性を備える材料で製造された、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の軸受故障インジケータ構造。

20

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の軸受故障インジケータ構造の少なくとも 1 つを組み込んだヒンジ。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のヒンジを備える、航空機の操縦翼面。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軸受の故障又は軸受性能の劣化を表示する装置に関する。特に、本発明は、航空機の、例えば、補助翼、フラップ、及びスポイラーなどの操縦翼面に使用される軸受故障インジケータ構造に関するが、これに限定するものではない。

30

【背景技術】

【0002】

軸受の状態又は性能の評価は、従来は、軸受の遊び、潤滑剤の状態をチェックすることにより、或いは、軸受の摩擦係数を測定することにより、実施されてきた。しかしながら、多くの軸受は、その作動環境に設置された場合には、これら性能を示すものを、有効に評価することができない。

【0003】

例えば、軸受が、機構の一部として設置されていて、複雑なシステムに対するその軸受の単独の寄与が、容易に識別できない場合には、その軸受の摩擦係数を判定することは困難となる。

40

【0004】

更に、軸受が、接近できない環境に設置されていて、潤滑剤の状態を評価することが容易でないかもしれない。また、遊びも、組立てられた機構であるために、検出することが困難であるかもしれないし、或いは、焼き付いた軸受がハウジング内で回転しているか又は軸周りに回転しているために、遊びが完全に隠されているかもしれない。

【0005】

これらの課題は、航空機の構造物にあっては、特に深刻である。航空機には、他の多くの複雑な機械部品よりも、格段に厳格な信頼性及び性能の制約が課されている。従って、

50

軸受の性能を監視する、信頼性が高く且つ正確な機構が不可欠である。

【 0 0 0 6 】

航空機の操縦翼面の作動に関わる多くの軸受は、しばしば、他の航空機部品のために、接近不能な状態になっており、また、より複雑な構造の一部であるために、個々の軸受の動きが判り難くされている可能性もある。例えば、複雑な高揚力装置内のヒンジは、多数の軸受を組み込んだ構造の一部である可能性があり、軸受故障の表示も初期軸受故障の表示も、装置の全体的な作動の陰に隠されてしまう可能性もある。更に、故障した軸受の動きは、その軸受が作動している物理的な条件にも依存している可能性がある。従って、欠陥のある軸受は、航空機が運転環境にあり、軸受に負荷がかかっている場合には、異なった挙動を示す可能性がある。

10

【 0 0 0 7 】

従って、普通は、軸受の状態を判定するためには、軸受を収容している組立体を部分的に又は完全に分解することが必要である。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明は、上述の問題点を克服又は改善することを目的としている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明の一実施形態においては、軸受故障インジケータ構造であって、(a) 内側レース及び外側レースを有する軸受と、(b) 軸受内側レース又は軸受外側レースに固定して取付けられるように構成された第 1 の部分と、(c) 第 1 の部分と軸受内側レース又は軸受外側レースとに固定して配置された軸受故障インジケータであって、第 1 の部分と第 1 の部分が取付けられた軸受レースとの間に相対的な動きが発生した場合に、この軸受故障インジケータが相対的な動きにตอบสนองし、これにより、軸受の故障を表示するようにされ、更に、軸受故障インジケータに、ポインタを組み込み、ポインタが、軸受故障インジケータが変形するか又は動いた場合に、軸受故障インジケータが固定された軸受レースに対して動くようにされている、軸受故障インジケータと、を備える軸受故障インジケータ構造を提供している。

20

【 0 0 1 0 】

この構造は、軸受の磨耗又は故障を検出するために、軸受を現場で検査することを可能としている。軸受の部品、即ち、内側レース及び外側レースの間の摩擦係数が増大するか、又は軸受が焼き付いた場合に、故障インジケータは、軸受を取り囲む構造物の分解を必要とせず、このような故障又は初期故障を検知する手段を提供する。

30

【 0 0 1 1 】

好ましい実施形態においては、故障インジケータは、第 1 の部分と第 1 の部分が取付けられた軸受レースとに対して動くことによって、第 1 の部分と、第 1 の部分が取付けられた内側又は外側軸受レースとの相対的な動きにตอบสนองする。この相対的な動きは、ポインタ又は変形により参照マークに対して動く故障インジケータによって、明示することができる。

40

【 0 0 1 2 】

故障インジケータは、環状リングの形状をしていて、軸受内側レース又は軸受外側レースと係合するようにされていることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

故障インジケータは、爪によって、軸受内側レース又は軸受外側レースと係合することが好ましい。

【 0 0 1 4 】

故障インジケータは、軸受内側レースと外側レースとの間で伝達される特定のトルクにตอบสนองするように選択された物理的特性を備える材料で製造することができる。

【 0 0 1 5 】

50

本発明はまた、以上において定義された少なくとも１つの軸受故障インジケータ構造を組み込んだヒンジも含む。

【００１６】

本発明はまた、以上において定義されたヒンジを組み込んだ航空機の操縦翼面も含む。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

本発明について、以下、添付図面を参照し、実施例として説明する。

【００１８】

以下の説明における「軸受故障」とは、軸受性能の劣化をも考慮していることを理解されたい。すなわち、本発明は、軸受の完全な故障のみならず、軸受の部分的な故障又は性能の劣化の検出に利用することもできる。この状態は、普通、軸受の作動部分の間の摩擦係数が次第に増大すること、すなわち、加えられたトルクが軸受の内側レースと外側レースとの間で増大することによって明らかとなる。

【００１９】

図１、図２、及び図３は、内側レース３２及び外側レース１６を有する軸受６１を備える、本発明の一実施形態による軸受故障インジケータ構造１０を示している。図示の例によれば、ヒンジピン４２の形態をした第１の部分が、軸受内側レース３２に固定されて、取付けられている。これは、従来から、内側レース３２との嵌め合いによって取付けられている。ピン４２は、ブッシュ１０１及び３０によって、固定構造物１２にクランプされており、回り止め７０及び７１によって、固定構造物１２に対して回転しないようにされている。従って、ピン４２は、ブッシュ１０１に対して回転することができない。

【００２０】

図３に示す実施形態を参照すると、ヒンジピン４２、内側レース３２、及び構造物１２は、いずれも、軸受の正常作動時は、固定されている。別の実施形態においては、外側レースを構造物の一部に固定して取り付け、この部分と外側レースの間の相対的な動きが、軸受の故障を示すことに留意されたい。別の実施形態については、後程詳述する。

【００２１】

軸受故障インジケータ構造は、図４に詳細に示す軸受故障インジケータプレート１５の形態の故障インジケータを含んでいる。簡単のために、この部品をＢＦＩＰ（Ｂearing Failure Indication Plate）１５と呼ぶこととする。図１を参照すると、ＢＦＩＰ１５は、ヒンジピン４２及び軸受内側レース３２の両方に固定され、配置又は取り付けられている。ＢＦＩＰ１５は、ピン４２の上に配置され、内側レース３２に取付けられ、正常時は相対的に固定されているヒンジピン４２と内側軸受レース３２との間に、相対的な動きが発生した場合には、ＢＦＩＰ１５が、この相対的な動きを表示するようにされており、可視的な方法により、この相対的な動きを表示することが好ましい。

【００２２】

軸受レースと、正常時は軸受レースが動かないように取付けられている部分との間の、相対的な動きは、これらの部分間に所定のトルクを超えるトルクが加わった場合にのみ、発生することができる。

【００２３】

即ち、図３では、正常作動時には、内側レース３２及び外側レース１６は、軸受の正常な機能により、相互に関して自由に回転する。しかしながら、軸受６１が焼き付くか又は固着を開始した場合には、可動部分１１の動きが、外側レース１６を介して内側レース３２に加わる反力を発生する。内側レース３２とヒンジピン４２は、ブッシュ１０１によってクランプされており、ピン４２は、機構７０及び７１によって、回転が防止されている。ピンの締め付けトルクによって加えられたクランプ荷重によってブッシュ１０１に加えられるプリロードに応じて、ブッシュ１０１による反力がクランプ荷重を超えるポイントが存在する。正常時は、自由に動く軸受インターフェイスに加えられている回転運動が、この状況において、ヒンジピン４２と内側レース３２との間のトルクとして現れる。この

トルクの超過に伴い、ピン４２と内側レース３２との間に動きが発生する。内側レース３２に固定されて取り付けられたＢＦＩＰ１５は、このトルクに応答し、これにより、軸受の故障又は初期故障を表示する。

【００２４】

図示の実施形態においては、ＢＦＩＰ１５は、ヒンジピン４２上に取り付けられており、爪又は舌部４０（図４参照）によって、固定位置に保持されている。ＢＦＩＰがピン４２上の定位置に取り付けられた場合には、舌部４０は、内側レース３２の外側表面内に形成された対応した形状の、図１に示す凹部１９と係合する。この構造により、ＢＦＩＰ１５を、内側レース３２に対して、また、軸受の正常作動時は、ヒンジピン４２に対して、固定位置に保持している。

10

【００２５】

この実施形態によれば、軸受が完全に焼き付いた場合には、内側レース３２は、外側レース１６に対して固着する。これに続いて回転力がヒンジ部分１１に加えられると、トルクが、外側レース１６から内側レース３２に伝達され、内側レースをヒンジピン４２に対してスリップさせる。ＢＦＩＰ１５は、内側レースにキー止めされているので、ＢＦＩＰ１５は、ヒンジピン４２に対して動くことになる。この動きは、固定されたヒンジ構造物１２上の固定データ（図示せず）に対するＢＦＩＰアーム４１の動きを示すことによって検出することができる。このような動きが観察された場合には、このような動きは、内側レース３２とヒンジピン４２との間でスリップしていることを示し、従って、軸受６１の故障を表示している。

20

【００２６】

別の実施形態では、ＢＦＩＰ１５は、特定の内周形状５１を備え、ヒンジピン４２の対応した形状の外側表面と係合することができる。この場合には、ピン４２と内側レース３２との間のスリップは、構造物１２に対するＢＦＩＰアーム４１の動きとして現れ、また、ＢＦＩＰ１５の変形として現れる可能性もある。

【００２７】

ＢＦＩＰ１５の特定の形状によっては、軸受故障の場合に、ＢＦＩＰ１５は、変形と、データマークに対する動きとの両方によって、軸受故障を表示することができる。

【００２８】

舌部４１、又はピン４２上へのＢＦＩＰ１５の「スリーブ」係合は、ＢＦＩＰの、軸受６１の内側レース３２とヒンジピン４２への効果的な係合を確実に行なわせ、ヒンジピン４２に対する軸受内側レース３２の回転する動きを、表示プレート１５の対応する動きを監視することによって目視できるようにする。

30

【００２９】

ＢＦＩＰは、軸受内側レース３２と外側レース１６との間に伝達される特定の過剰トルク、従って、内側レース３２とヒンジピン４２との間に伝達される特定の過剰トルク、に対して「アクティブ」になるように、すなわち、特定の過剰なトルクにตอบสนองするように選択された物理的特性を持った材料で、製作される。更に、材料は、ＢＦＩＰ１５とブッシュ面との間に低い摩擦係数を与える材料が適切であろう。例えば、ＢＦＩＰ１５は、アルミ製又は青銅製とすることができ、ブッシュは、スチール製とすることができる。このような材料の組み合わせは、インジケータとブッシュとの間に発生する溶着に対する保護という、更なる利点を有している。

40

【００３０】

このようにして、本発明は、じゃまにならない視覚的手段によって軸受故障を検出する方法を提供する。軸受の状態をチェックしたり分析したりするために、軸受設備を分解することは、もはや必要ない。この構成は、前述のような現場における分析が非常に困難な、航空機に設置された軸受構成において、明らかな利点を提供している。

【００３１】

本願発明は、特定の実施形態を参照し、実施例によって説明したが、本願に添付した請求項の範囲を逸脱することなしに、変更又は改良を行なうことができるということを、理

50

解されたい。

【 0 0 3 2 】

以上の説明において、公知の同等品を有する完成品又は要素を参照している場合には、このような同等品は、本明細書に個々に記述されているのと同様に、本明細書に包含される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】 本発明の一実施形態による軸受故障インジケータ構造の部分分解図である。

【図 2】 図 1 に示す軸受故障インジケータ構造の平面図である。

【図 3】 図 1 及び図 2 に示す軸受故障インジケータ構造の断面図である。

10

【図 1】

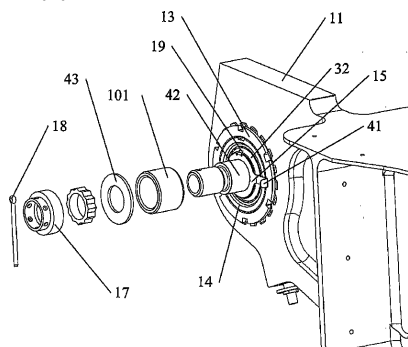


Figure 1

【図 2】

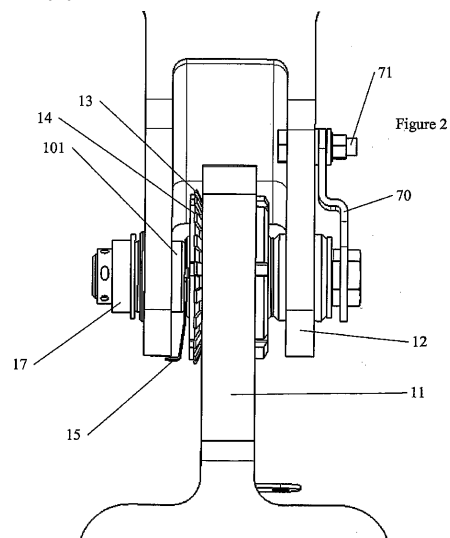
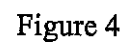


Figure 2



フロントページの続き

(74)代理人 100147555

弁理士 伊藤 公一

(72)発明者 ブレーズ, ボール

イギリス国, ブリストル ビーエス 1 0 5 キューピー, サウスミード, チャルフィールド ロード 3 0

(72)発明者 バーンズ, リチャード ジョン ヘンリー

イギリス国, ブリストル ビーエス 1 6 5 エスダブリュ, ダウンエンド, ノース ストリート 3 6

審査官 小川 克久

(56)参考文献 特開平 1 0 - 2 5 2 7 4 9 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 1 3 0 0 4 9 (J P , A)

特開平 0 5 - 3 4 0 4 2 2 (J P , A)

特開平 0 6 - 3 0 7 4 6 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16C 19/52

F16C 41/00

B64C 13/00