

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5723389号

(P5723389)

(45) 発行日 平成27年5月27日(2015.5.27)

(24) 登録日 平成27年4月3日(2015.4.3)

(51) Int.Cl.		F I			
FO2C	7/00	(2006.01)	FO2C	7/00	D
FO1D	25/00	(2006.01)	FO2C	7/00	E
FO1D	25/24	(2006.01)	FO2C	7/00	C
			FO1D	25/00	X
			FO1D	25/24	D

請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2012-552442 (P2012-552442)	(73) 特許権者	505277691
(86) (22) 出願日	平成23年1月28日 (2011.1.28)		スネクマ
(65) 公表番号	特表2013-519817 (P2013-519817A)		フランス国、75015・パリ、ブルーバール・ドユ・ジエネラル・マルシイアル・バラン、2
(43) 公表日	平成25年5月30日 (2013.5.30)	(74) 代理人	110001173
(86) 国際出願番号	PCT/FR2011/050182		特許業務法人川口国際特許事務所
(87) 国際公開番号	W02011/098705	(72) 発明者	ボレテイ、ヤニス
(87) 国際公開日	平成23年8月18日 (2011.8.18)		フランス国、77550・モワシー・クラマイエル・セデツクス、レオーロン・ポワン・ルネ・ラボー、スネクマ・ペ・イ (ア・ジ・イ) 気付
審査請求日	平成25年12月25日 (2013.12.25)		
(31) 優先権主張番号	1000555		
(32) 優先日	平成22年2月10日 (2010.2.10)		
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケーシングのフランジを修理する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

航空機のターボプロップまたはターボジェットなどのタービンエンジン用の、アルミニウムから作製されたケーシングのフランジ(1)を修理する方法であって、フランジ(1)が、器具を固定するために、ボルトを通すための少なくとも1つの貫通孔(2)を含み、

フランジ(1)の、ボルトを通すための穴(2)の周囲に座ぐり面(5)を形成するステップと、

座ぐり面(5)の底面(6)を陽極酸化するステップと、

座ぐり面(5)に座金(7)を配置するステップと、

ガラス繊維を含んだエポキシ樹脂である接着剤(8)を使用して、フランジ(1)に座金(7)を接着接合するステップと、

からなる連続的なステップを含むことを特徴とする、前記方法。

【請求項2】

陽極酸化するステップを行う前に、ボルトを通すための穴(2)の出口を取り囲んでいる、フランジ(1)の座ぐり面(5)および/または表面(3)を検査するために、染料浸透を用いるステップを含むことを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

接着剤(8)が、少なくとも座ぐり面(5)の底面(6)に塗布されることを特徴とする、請求項1または2に記載の方法。

10

20

【請求項 4】

ボルトを通すための穴(2)の周囲の、フランジ(1)の表面(3)が、ベルト研磨によって予め準備されることを特徴とする、請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

座金(7)が、ケーシングの材料よりも硬度の高い材料から作製されることを特徴とする、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

ケーシングの座金(7)近傍に印をつけるステップを含むことを特徴とする、請求項1から5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

座金(7)の外径が10mm~15mmの範囲内であり、座金の内径が約7mmであることを特徴とする、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

航空機のターボプロップまたはターボジェットなどのタービンエンジン用のケーシングであって、アルミニウムから作製され、かつ請求項1から7のいずれか一項に記載の方法を実行することによって準備された環状フランジ(1)を含み、該フランジが、ボルトを通すための少なくとも1つの穴(2)を含み、該穴は、座金(7)が接着接合された座ぐり面(5)に開口している、前記ケーシング。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、航空機のターボプロップまたはターボジェットなどのタービンエンジン用の、例えばアルミニウムから作製されたケーシングのフランジを修理する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、ターボプロップが作動している間中、そのケーシングは、長期的にみて損傷を発生させる場合がある振動を受ける。例えば、低圧圧縮機のケーシングは、特に器具を固定するために使用され、かつボルトを通すための多数の穴を含むフランジを有する。

【0003】

ケーシングの振動により発生する、これらの穴内の機械的応力によって、穴の内面、および、器具または器具の支持体に取り付けられるフランジの平面に、当たり傷(bruising damage)がつく場合がある。このように、フランジと器具または器具の支持体とが接触する領域の、フランジの表面に、局所的な磨耗が観察され、さらに、穴の直径の増加およびその断面の楕円化が観察される。

【0004】

タービンエンジンを適切に作動させるためには、この損傷を修理するか、そうでなければ、ケーシングを完全に置き替える必要がある。新しいケーシングの費用は、\$170,000程度である。

【0005】

このような損傷を修理するために、穴の元の形状、および、器具または器具の支持体が当接することになる、フランジの表面の元の形状を再構築するために、溶接によって材料を重ねることが知られている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ケーシングが、アルミニウムまたは複合材料から作製されている場合、より一般的に言えば、溶接できない材料から作製されている場合、上記の方法は使用することができない。代案として、ガラス繊維を混入させたエポキシ樹脂を使用して材料を付けることができる。この技術は、穴の元の形状を復元するためにしか使用することができず、器具が当接する、フランジの表面の損傷した領域を修理するためには使用することができない。この

10

20

30

40

50

ような樹脂の圧縮強度は、フランジに取り付けられる器具との接触部を強固にするほどには十分ではない。さらに、ボルトが締め付けられるとき、フランジの無傷の部分しか圧縮力に耐えることができない。無傷なまま残っている座面領域が、より小さいので、損傷を与える圧力およびフランジの磨耗が増加する。したがって、穴を修理した後でも、すぐにケーシングを取り替えることが必要になる。なぜならば、フランジの前記表面が過剰に磨耗するからである。

【0007】

さらに、上記の修理は、翼下保守作業中に行うことができず、それどころか、このためには、エンジン全体を取り外す必要がある。

【0008】

さらに、規定では、保証された構成に加えて、部品を追加することが禁止されていることにも注目すべきである。

【0009】

本発明に特有の目的は、この問題に対して、簡潔で、効果的で、および安価な解決策を提案することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的のために、本発明は、航空機のターボプロップまたはターボジェットなどのタービンエンジン用の、例えばアルミニウムから作製されたケーシングのフランジを修理する方法であって、フランジが、器具を固定するために、ボルトを通すための少なくとも1つの貫通孔を含み、

フランジの、ボルトを通すための穴の周囲に座ぐり面を形成するステップと、

座ぐり面の底面を陽極酸化するステップと、

座ぐり面に座金を配置するステップと、

接着剤を使用して、フランジに座金を固定するステップと、

からなる連続的なステップを含むことを特徴とする方法を提案する。

【0011】

このとき、器具または器具の支持体は、ボルトが締め付けられるときに圧縮力に耐えることのできる座金に当接することができ、これにより、穴の中心にボルトを配置することが可能になる。

【0012】

座金は、ケーシングに固定されているため、これが、ケーシングとは別の追加部品を構成していると考えなくてもよく、したがって、これは規定を満たしている。

【0013】

このような修理は、安価であり、短時間に行え、また、翼下保守作業中に直に行うことができる。

【0014】

さらに、陽極酸化することによって、接着剤の付着が保証される。

【0015】

本方法は、ボルトを通すための穴の出口を取り囲んでいる、フランジの表面および/または座ぐり面を検査するために、染料浸透を用いるステップ含むのが有利である。

【0016】

本発明の1つの可能性として、座金は、ガラス繊維を混入させたエポキシ樹脂を使用して、フランジに接着接合される。

【0017】

このような樹脂は、陽極酸化されたアルミニウムおよび座金によく接着し、また、フランジの材料を腐食しない。

【0018】

接着剤は、少なくとも座ぐり面の底面に塗布されるのが好ましい。

【0019】

10

20

30

40

50

ボルトを通すための穴の周囲の、フランジの表面が、ベルト研磨によって予め準備することができ、これにより、良好な表面状態が得られる。

【0020】

ベルト研磨は、単純で安価な仕上げ技術であり、研磨ベルトを使用して表面を平滑化することである。

【0021】

一実施態様では、座金は、座金と器具または器具の支持体とが接触する領域に生じる損傷を与える応力によりよく耐えるように、ケーシングの材料よりも硬度の高い材料から作製される。

【0022】

本発明の特徴によれば、本方法は、将来のケーシングの分解または検査時の修理に備えて追跡可能とするために、ケーシングの座金近傍に印 (r e f e r e n c e) をつけるステップを含む。

【0023】

好ましい態様では、座金の外径は10ミリメートル (m m) ~ 15 m m の範囲内であり、座金の内径は約7 m m である。

【0024】

このように、座金を上記の寸法にすることによって、フランジの表面にかかる応力を減少させることと、座ぐり面を作製した後のフランジの強度を十分なものとする事との間に、良き妥協点が得られる。座金の直径が大きければ大きいほど、上述した応力は小さくなるが、座ぐり面を形成することによって弱くなるフランジの範囲が大きくなってしま

【0025】

さらに本発明は、航空機のターボプロップまたはターボジェットなどのタービンエンジン用のケーシングであって、本発明の方法を実行することによって準備された環状フランジを含み、フランジが、ボルトを通すための少なくとも1つの穴を含み、少なくとも1つの穴は、座金が接着接合される座ぐり面に向かって開口しているケーシングを提案する。

【0026】

ケーシングは、アルミニウム、鋼、または複合材料から作製される。

【0027】

添付図面を参照しながら、非限定的な例として示した以下の記載を読むことによって、本発明をよりよく理解することができ、本発明の他の詳細、特徴、および利点が明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】 損傷したフランジの部分の斜視図である。

【図2】 損傷したフランジの貫通孔の拡大図である。

【図3】 本発明の方法によって修理されたフランジ部分の軸方向断面図である。

【図4】 図3のフランジの部分斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

図1および図2は、ターボジェットが作動している間に発生した機械的応力によって損傷した、ターボジェットの高圧圧縮機のアルミニウムケーシングの環状フランジ1を示している。

【0030】

フランジ1は、フランジ1の周囲の近傍に形成され、かつ一定の間隔で互いに離間している複数の穴2を有し、これらの穴の両端は、環状の側面3に向かって開口している。穴2は、ボルトを通すために、器具のスチフナまたは一部をボルト締めするために使用される。図1および図2の例では、器具 (図示せず) は、使用時にボルトを通す穴2の周囲の対応する側面3に当接する、円形断面の表面を有する。

10

20

30

40

50

【0031】

作動時、ケーシングが振動することによって、フランジ1の穴2の内面および側面3に当たり傷4がつく場合がある。このように、穴2の直径の増加および/または穴2の断面の楕円化とともに、フランジ1の表面3の、フランジと器具の一部とが接触した領域に局所的な窪みが見られる場合がある。この種の損傷のすべてを、図1および図2に明瞭に認めることができる。

【0032】

ケーシングのフランジ1を修理するために、本発明は、
ベルト研磨によって、ボルトを通す穴2の周囲の、フランジ1の表面3を準備するステップと、

10

フランジ1の、ボルトを通すための穴2の周囲に座ぐり面5を形成するステップであって、損傷した領域4の直径よりも座ぐり面5の直径をわずかに大きくするステップと、

ボルトを通すための穴2の開口部を取り囲んでいる、フランジ1の座ぐり面5および/または側面3の表面状態を検査するために、染料浸透を用いるステップと、

座ぐり面5の底面6を陽極酸化するステップと、

座ぐり面5に座金7を配置するステップと、

ガラス繊維を混入させたエポキシ樹脂8を使用して、フランジ1に座金6を固定するステップと、

ケーシングの座金7近傍に印をつけるステップと、

からなる連続的なステップを含む方法を提案する。

20

【0033】

より詳細には、樹脂8は、座ぐり面5の底面6に塗布される。供給業者であるヘンケル社(Henkel)から販売されている製品番号ハイソール(Hysol)EA9394の樹脂を使用することが好ましい。

【0034】

さらに、座金7は、ケーシングの材料よりも硬度の高い材料、例えばA286タイプの合金から作製される。

【0035】

座金7の外径は10mm~15mmの範囲内であり、その内径は約7mmであり、その厚さは0.8mm~1.3mmの範囲内である。座金7の寸法は、特にフランジ1の磨耗に応じて規定される。

30

【0036】

上記した状況では、ケーシングは、アルミニウムから作製されている。当然、本発明の方法は、複合材料または鋼から作製されたケーシングにも適用することができる。とはいえ、このような環境下では、陽極酸化するステップは必須ではない。

【0037】

座金7は、剛性のある支承面を形成し、器具または器具の支持体を係合するためにケーシングに固定されており、また、座金7は、穴2の中心にボルトを配置するように機能する。

【0038】

このような修理の費用は、約70ドルであり、損傷したケーシングを新しいケーシングと交換する費用と比べたら些細なものである。

40

【0039】

さらに、上述したように、エンジンを取り外す必要もなく、翼の直下で修理を行うことができる。

【0040】

本方法により、修理後に、修理前に使用していたものと同じのボルトを使用することが可能になることにも注目すべきである。

【 図 1 】

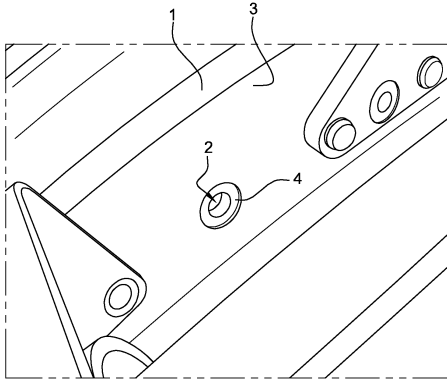


Fig. 1

【 図 3 】

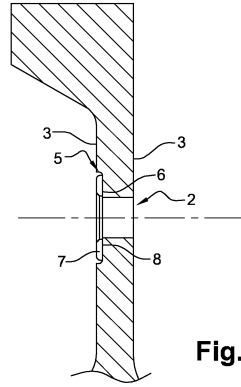


Fig. 3

【 図 2 】

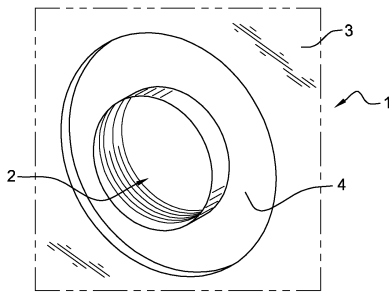


Fig. 2

【 図 4 】

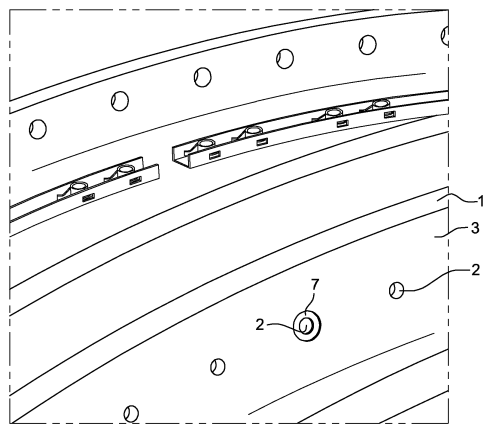


Fig. 4

フロントページの続き

- (72)発明者 カルディナル, ジャン - ルイ
フランス国、77550・モワシー・クラマイエル・セデツクス、レオ - ロン - ポワン・ルネ・ラ
ポー、スネクマ・ペ・イ (ア・ジ・イ) 気付
- (72)発明者 ドウ・サンクテイス, セルジユ
フランス国、77550・モワシー・クラマイエル・セデツクス、レオ - ロン - ポワン・ルネ・ラ
ポー、スネクマ・ペ・イ (ア・ジ・イ) 気付
- (72)発明者 トラン, ジュリアン
フランス国、77550・モワシー・クラマイエル・セデツクス、レオ - ロン - ポワン・ルネ・ラ
ポー、スネクマ・ペ・イ (ア・ジ・イ) 気付

審査官 齊藤 公志郎

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0193280 (US, A1)
米国特許出願公開第2009/0038739 (US, A1)
特開2008-261358 (JP, A)
特開平06-341926 (JP, A)
登録実用新案第3068568 (JP, U)
特開2005-224895 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02C 7/00
F01D 25/00
F01D 25/24