

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4574189号  
(P4574189)

(45) 発行日 平成22年11月4日 (2010. 11. 4)

(24) 登録日 平成22年8月27日 (2010. 8. 27)

(51) Int. Cl.	F I
FO1D 5/16 (2006.01)	FO1D 5/16
FO1D 5/10 (2006.01)	FO1D 5/10
FO1D 5/32 (2006.01)	FO1D 5/32
FO2C 7/00 (2006.01)	FO2C 7/00 D

請求項の数 9 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-50706 (P2004-50706)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成16年2月26日 (2004. 2. 26)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公開番号	特開2004-257391 (P2004-257391A)		GENERAL ELECTRIC CO
(43) 公開日	平成16年9月16日 (2004. 9. 16)		MPANY
審査請求日	平成19年2月22日 (2007. 2. 22)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
(31) 優先権主張番号	10/373, 757		クタデイ、リバーロード、1 番
(32) 優先日	平成15年2月27日 (2003. 2. 27)	(74) 代理人	100137545
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 荒川 聡志
		(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100106541
			弁理士 伊藤 信和
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タービンバケットダンパーピン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タービンのバケットダンパースロットに対するダンパーピンであって、

前記バケットダンパースロットに挿入できる形状に形成された両端のスロット挿入端部 (12) と、

前記スロット挿入端部の間に形成され、バケットHi-Cにおけるバケットシャンクポケットの半径方向輪郭を受け入れるような形状に形成された第1のスカラップ部分 (14) とを具備するダンパーピン。

【請求項 2】

前記スロット挿入端部 (12) の間で前記第1のスカラップ部分 (14) に対して径方向に正反対の位置にあり且つ前記第1のスカラップ部分 (14) に対して非対称であり、バケットHi-Cにおけるバケットシャンクポケットの半径方向輪郭を受け入れるような形状に形成されている第2のスカラップ部分 (16) を更に具備する請求項1記載のダンパーピン。

【請求項 3】

前記第1及び第2のスカラップ部分 (14、16) はU字形である請求項2記載のダンパーピン。

【請求項 4】

前記第1のスカラップ部分 (14) の中央部及び前記第2のスカラップ部分 (16) の中央部は平坦な平面である請求項3記載のダンパーピン。

10

20

## 【請求項 5】

前記第 1 のスカラップ部分 ( 1 4 ) の底面 ( 1 8 ) 及び前記第 2 のスカラップ部分 ( 1 6 ) の底面 ( 1 8 ) は製造許容差及び組み立て許容差の範囲内で前記バケットシャンクポケットの半径方向輪郭と平行である請求項 4 記載のダンパーピン。

## 【請求項 6】

前記第 1 のスカラップ部分 ( 1 4 ) は U 字形である請求項 1 記載のダンパーピン。

## 【請求項 7】

タービンのバケットダンパースロットに対するダンパーピンを製造する方法であって、

( a ) 前記バケットダンパースロットに挿入できる形状の両端のスロット挿入端部 ( 1 2 ) を形成する工程と、

( b ) 前記スロット挿入端部の間に、バケット H i - C におけるバケットシャンクポケットの半径方向輪郭を受け入れるような形状の第 1 のスカラップ部分 ( 1 4 ) を機械加工する工程とから成る方法。

## 【請求項 8】

( c ) 前記スロット挿入端部 ( 1 2 ) の間で前記第 1 のスカラップ部分 ( 1 4 ) に対して径方向に正反対の位置にあり且つ前記第 1 のスカラップ部分に対して非対称であり、バケット H i - C におけるバケットシャンクポケットの半径方向輪郭を受け入れるような形状の第 2 のスカラップ部分 ( 1 6 ) を機械加工する工程を更に含む請求項 7 記載の方法。

## 【請求項 9】

工程 ( b ) は、前記第 1 のスカラップ部分 ( 1 4 ) を U 字形に機械加工することにより実施される請求項 7 記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【 0 0 0 1 】

本発明はタービンバケットダンパーピンに関し、特に、バケットダンパーピンにスカラップ部分を取り入れることによりバケット H i - C アンダーカットを排除する又は減少させることに関する。

## 【背景技術】

## 【 0 0 0 2 】

タービンバケットにおいては、所定の横断面で、エーロフォイルの凸面側でガスの流れがその方向を反転させるポイントはエーロフォイル H i - C ポイントとして知られている。ルート部分 H i - C ポイントとして知られるルート横断面における H i - C ポイントの場所では、周囲の場所と比べて応力が一般に高くなるため、一般にこの H i - C ポイントに特に関心が寄せられている。図 1 を参照すると、設置場所の制約によりバケット相互間のスペースが狭いバケットの場合、棒状のダンパーピンスロットが機械加工されると、ブラットフォームのすぐ下方の H i - C の場所にアンダーカット 2 ( 図 2 の破線を参照 ) が必然的に生じるような位置に H i - C があると考えられる。H i - C の場所は一般に高い応力を受ける場所であり、アンダーカット 2 はこの場所において K t 効果と、壁が薄くなることによって応力を更に増加させる。例えば、解析によれば、特定のバケット / ダンパー構造について、K t は 5 . 0 もの高さになりうるということが指摘されている。

【特許文献 1】米国特許第 3266770 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 4088421 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 5685693 号明細書

【特許文献 4】米国特許第 4389161 号明細書

【特許文献 5】米国特許第 5779442 号明細書

【特許文献 6】米国特許第 5823741 号明細書

【特許文献 7】米国特許第 5906473 号明細書

【特許文献 8】米国特許第 5913658 号明細書

【特許文献 9】米国特許第 6079943 号明細書

【特許文献 1 0】米国特許第 6082963号明細書  
【特許文献 1 1】米国特許第 6390769号明細書  
【特許文献 1 2】米国特許第 6413040号明細書  
【特許文献 1 3】米国特許第 6422807号明細書  
【特許文献 1 4】米国特許第 6450770号明細書  
【特許文献 1 5】米国特許第 6461110号明細書  
【特許文献 1 6】米国特許第 6478540号明細書  
【特許文献 1 7】米国特許第 6481972号明細書  
【特許文献 1 8】米国特許第 6506016号明細書

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

容易に取り付けられる組み立て構造を提供しつつ、アンダーカットを回避するようにタービンバケットダンパーピンを製造することが望ましいであろう。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の一実施例では、タービンのバケットダンパー slots に対するダンパーピンが提供される。ダンパーピンは、バケットダンパー slots に嵌合するような形状に形成された複数の slots 挿入端部と、slots 挿入端部の間に形成又は機械加工され、バケット Hi - C におけるバケットシャंकポケットの半径方向輪郭を受け入れるような形状に形成された少なくとも 1 つの第 1 のスカラップ部分とを含む。slots 挿入端部の間に、第 1 のスカラップ部分に対して径方向に正反対の位置にあり且つ第 1 のスカラップ部分に対して非対称に第 2 のスカラップ部分が更に形成又は機械加工されても良い。

20

【0005】

本発明の別の実施例においては、タービンのバケットダンパー slots に対するダンパーピンを製造する方法は、( a ) バケットダンパー slots に嵌合するような形状の複数の slots 挿入端部を形成する工程と、( b ) slots 挿入端部の間に第 1 のスカラップ部分を機械加工する工程とを含む。第 1 のスカラップ部分は、バケット Hi - C におけるバケットシャंकポケットの半径方向輪郭を受け入れるような形状に形成されている。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0006】

図 3 から図 8 を参照すると、ダンパーピン 10 は複数の slots 挿入端部 12 と、slots 挿入端部 12 の間に形成された少なくとも 1 つの第 1 のスカラップ部分 14 とを含む。slots 挿入端部 12 の間に、第 1 のスカラップ部分 14 に対して径方向に正反対の位置にあり且つ第 1 のスカラップ部分 14 に対して非対称に第 2 のスカラップ部分 16 が形成されているのが好ましい。例えば、図 3 及び図 7 に示すように、非対称の構成で第 1 のスカラップ部分 14 と第 2 のスカラップ部分 16 を設けることにより、ダンパーピン 10 を任意の向きでバケットダンパー slots に挿入することが可能になる。更に、例えば、図 10 を参照。

【0007】

40

スカラップ部分 14、16 の機械加工を容易にするために、スカラップ部分 14、16 は両端部で蹄鉄形すなわち U 字形であり、そこから中央のほぼ平坦な平面へ移行する形状であるのが好ましい。図 4 及び図 9 はスカラップ部分 14、16 を通るダンパーピン 10 の横断面の詳細を示す。それぞれのスカラップ部分 14、16 の底面 18 は、製造許容差及び組み立て許容差の範囲内で Hi - C の場所におけるシャंकポケットの半径方向輪郭とほぼ平行になるように機械加工されている。一例として、1 つの特定の構成に関して、スカラップの底面の角度は図 9 に示す平面 X に対して約 12 ° である。言うまでもなく、この値は単なる一例であり、本発明は上記の例に限定されるものではない。

【0008】

図 10 及び図 11 は、バケットダンパー slots に嵌合されたダンパーピン 10 を示す

50

。組み立てが完了した状態で、バケットシャンク内におけるダンパーピン 10 の半径方向間隙 c は、製造許容差及び組み立て許容差、並びに高温成長を考慮して高温結合を発生しないような値でなければならない。2つの隣接するバケットがホイールに組み付けられたときに、バケットダンパースロットは形成される。ダンパーピン 10 の挿入端部 12 はバケットダンパースロット内で支持される。ダンパーの挿入端部 12 とスロットの形状は、動作中に密封と摩擦減衰の双方が保証されるように設計されるのが好ましい。

#### 【0009】

本発明のスカラップ付きバケットダンパーピンによって、タービンバケットのエーロフォイルルート Hi - C におけるアンダーカットを回避することができる。その結果、臨界応力の場所における Hi - C アンダーカットに起因する Kt 応力を回避できる。更に、第 2 のスカラップ部分を取り入れることにより、ホイールにバケットを組み付けるときのダンパーの位置決めを容易に行うことができる。

10

#### 【0010】

本発明を現時点で最も実用的で好ましい実施例であると考えられるものに関連して説明したが、本発明は開示された実施例に限定されてはならず、また、特許請求の範囲に記載された符号は、理解容易のためであってなんら発明の技術的範囲を実施例に限縮するものではない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図 1】 Hi - C アンダーカットを示すタービンバケットの正面図。

20

【図 2】 図 1 の線 2 - 2 に沿った断面図。

【図 3】 本発明のスカラップ付きダンパーピンの平面図。

【図 4】 図 3 の線 4 - 4 に沿った断面図。

【図 5】 図 3 のダンパーピンの側面図。

【図 6】 図 5 の矢印 6 に沿った端面図。

【図 7】 スカラップ付きダンパーピンの陰影を付けた平面図及び側面図。

【図 8】 スカラップ付きダンパーピンの陰影を付けた平面図及び側面図。

【図 9】 図 3 の線 4 - 4 に沿った図 4 の拡大図。

【図 10】 バケットダンパースロットに挿入されたダンパーピンを示す図。

【図 11】 ダンパーが動作状態にあるときの Hi - C の横断面図。

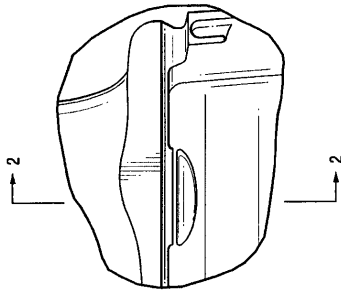
30

#### 【符号の説明】

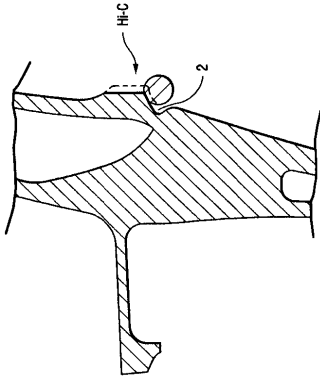
#### 【0012】

10 ... ダンパーピン、 12 ... スロット挿入端部、 14 ... 第 1 のスカラップ部分、 16 ... 第 2 のスカラップ部分、 18 ... 底面

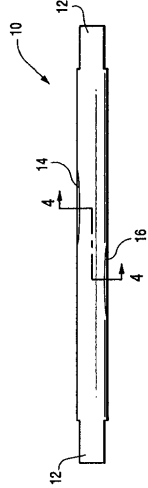
【図 1】



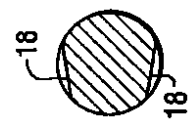
【図 2】



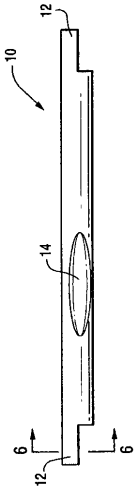
【図 3】



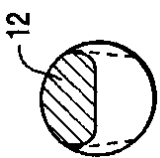
【図 4】



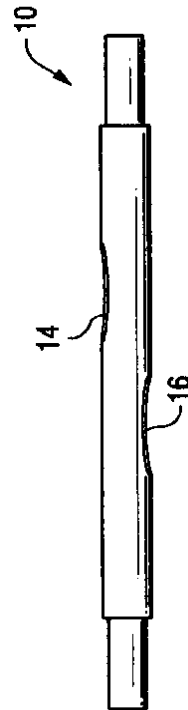
【図 5】



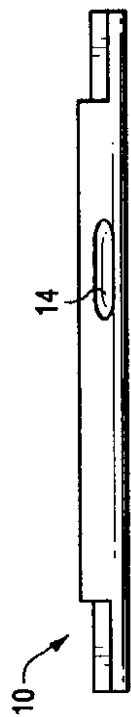
【図 6】



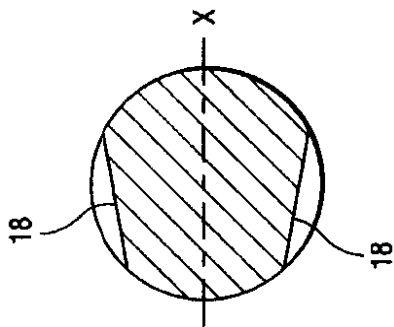
【図 7】



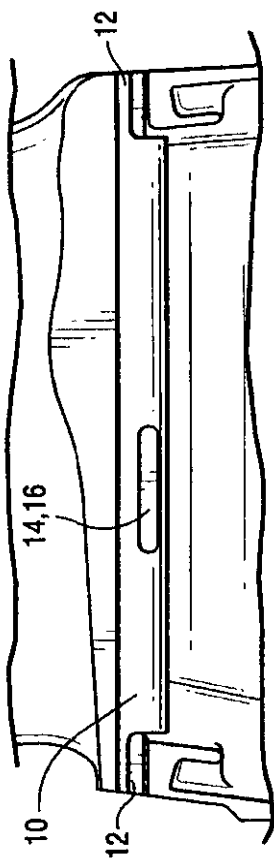
【図 8】



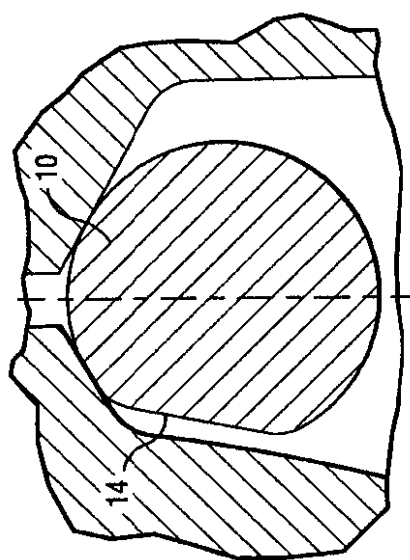
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ジョン・ジーチアン・ワン  
アメリカ合衆国、サウス・カロライナ州、グリーンビル、ゲルセミウム・プレイス、205番
- (72)発明者 ジョン・コンラッド・シェーファー  
アメリカ合衆国、サウス・カロライナ州、グリーンビル、サニング・ヒル・ロード、5番
- (72)発明者 イアン・ロバートソン・ケロック  
アメリカ合衆国、サウス・カロライナ州、シンプソンビル、シリングフォード・コート、8番
- (72)発明者 カルヴィン・エル・シムス  
アメリカ合衆国、サウス・カロライナ州、モールドイン、ホイットストーン・コート、7番

審査官 藤原 弘

- (56)参考文献 米国特許第05478207(US, A)  
特開昭53-064110(JP, A)  
特開平05-118202(JP, A)  
米国特許第03266770(US, A)  
特開2000-008804(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01D	5/00 - 16
F01D	5/30 - 32
F02C	7/00