

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-19260

(P2010-19260A)

(43) 公開日 平成22年1月28日 (2010.1.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F O 1 D 11/00 (2006.01)	F O 1 D 11/00	3 G 0 0 2
F O 1 D 25/00 (2006.01)	F O 1 D 25/00 M	
F 1 6 J 15/04 (2006.01)	F O 1 D 25/00 X	
F O 2 C 7/28 (2006.01)	F 1 6 J 15/04 A	
F O 2 C 7/00 (2006.01)	F O 2 C 7/28 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2009-160328 (P2009-160328)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成21年7月7日 (2009.7.7)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(31) 優先権主張番号	12/168, 935		GENERAL ELECTRIC CO
(32) 優先日	平成20年7月8日 (2008.7.8)		MPANY
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
			クタデイ、リバーロード、1 番
		(74) 代理人	100093908
			弁理士 松本 研一
		(74) 代理人	100137545
			弁理士 荒川 聡志
		(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 タービン部品用のシールスロットを形成するための方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】タービンダブテール用のシールスロットシステム (100) を提供する。

【解決手段】本シールスロットシステム (100) は、第1の脚部 (120) 及び第2の脚部 (130) を備えたダブテールタブ (70) と、第1の脚部 (120) 及び第2の脚部 (130) 間に配置されてシールスロット (150) を形成するインサート (140) と、ダブテールタブ (70) 及びスロットインサート (140) を貫通して延びるピン (180) とを含むことができる。

【選択図】 図3

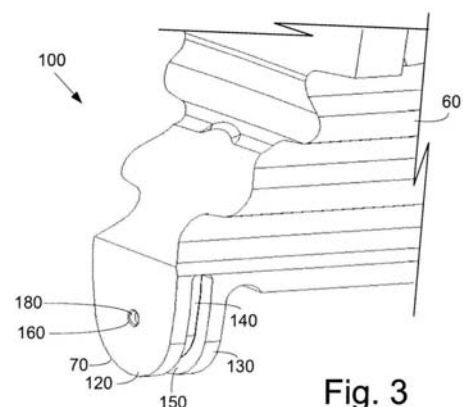


Fig. 3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の脚部 (1 2 0) 及び第 2 の脚部 (1 3 0) を備えたダブルテールタブ (7 0) と、
第 1 の脚部 (1 2 0) 及び第 2 の脚部 (1 3 0) 間に配置されてシールスロット (1 5 0) を形成するインサート (1 4 0) と、

前記ダブルテールタブ (7 0) 及びスロットインサート (1 4 0) を貫通して延びるピン (1 8 0) と
を含むシールスロットシステム (1 0 0) 。

【請求項 2】

第 1 の脚部 (1 2 0) 及び第 2 の脚部 (1 3 0) が前記ダブルテールタブ (7 0) 内にス
ルースロット (1 1 0) を形成する、請求項 1 記載のシールスロットシステム (1 0 0)
。

10

【請求項 3】

前記インサート (1 4 0) が位置決め孔 (1 7 0) を含み、前記ピン (1 8 0) が前記
位置決め孔 (1 7 0) 内に延びる、請求項 1 記載のシールスロットシステム (1 0 0) 。

【請求項 4】

前記ピン (1 8 0) が第 1 の直径を含み、前記位置決め孔 (1 7 0) が第 2 の直径を含
み、第 2 の直径が第 1 の直径よりも大きい、請求項 3 記載のシールスロットシステム (1
0 0) 。

【請求項 5】

第 1 の脚部 (1 2 0) がピン孔 (1 6 0) を含み、前記ピン (1 8 0) が前記ピン孔 (1
6 0) 内に延びる、請求項 4 記載のシールスロットシステム (1 0 0) 。

20

【請求項 6】

前記ピン孔 (1 6 0) が第 3 の直径を含む、請求項 5 記載のシールスロットシステム (1
0 0) 。

【請求項 7】

バケット (1 0) のダブルテールタブ (7 0) 内にシールスロット (1 5 0) を形成する
方法であって、

前記ダブルテールタブ (7 0) 内にスルースロット (1 1 0) を機械加工するステップと
、

30

前記スルースロット (1 1 0) 内にインサート (1 4 0) を挿入して、前記シールスロ
ット (1 5 0) を形成するようにするステップと、

前記ダブルテールタブ (7 0) 及びインサート (1 4 0) を貫通してピン (1 8 0) を挿
入するステップと
を含む方法。

【請求項 8】

前記ダブルテールタブ (7 0) 内にピン孔 (1 6 0) を機械加工するステップをさらに含
む、請求項 8 記載の方法。

【請求項 9】

前記インサート (1 4 0) 内に位置決め孔 (1 7 0) を機械加工するステップをさらに
含む、請求項 8 記載の方法。

40

【請求項 10】

前記ピン (1 8 0) が第 1 の直径を含み、前記位置決め孔 (1 7 0) が第 2 の直径を含
み、また第 2 の直径が第 1 の直径よりも大きくなっており、該方法が、前記バケット (1
0) が回転すると、前記インサート (1 4 0) を浮動させるステップをさらに含む、請求
項 9 記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本出願は、総括的にはあらゆるタイプのタービンに関し、より具体的には、バケットダ

50

ブテールタブ内にシールスロットを形成するためのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ガスタービンは一般的に、幾つかの円周方向に間隔を置いて配置されたバケット（ブレード）を備えたタービンロータ（ホイール）を含む。バケットは一般的に、翼形部、ブラットフォーム、シャンク、ダブテール及びその他の部品を含むことができる。各バケットのダブテールは、タービンロータ内に配置されかつそこに固定される。翼形部は、ガスの運動エネルギーを回転機械エネルギーに変換するために高温ガス通路内に突出している。幾つかの冷却媒体通路が、半径方向にバケットを貫通して延びて、それら通路を通して冷却媒体の内向き及び／又は外向き流れを導くことができる。

10

【0003】

熱負荷及び／又は遠心荷重の増大によるダブテールのタブとロータの表面との間のギャップに基づいて、冷却媒体供給回路内に漏洩が生じる可能性がある。バケット供給回路からホイールスペース内への空気損失により、ブレード冷却媒体流要求量が大きくなる可能性がある。さらに、後方圧縮機段から抽出される場合があり、そのような場合には、エンジン運転時におけるエネルギー出力及び全体効率に対する悪影響が、著しく大きくなるおそれがある。

【0004】

このような漏洩を制限するための努力が、従前なされてきた。例えば、1つの方法は、ダブテールタブ上にアルミニウムを堆積させて少なくとも部分的にギャップを充填するようにすることを含む。具体的には、前方側のダブテール面に対して、360度リングを圧入することができる。この設計は、良好にシールしかつ耐久性があるが、現場において容易に分解しかつ交換することができない。それどころか、これらのリングは、ロータ全体を分解する時に分解することができるのみである。

20

【0005】

その他の公知の方法には、本出願と同一出願人の、本出願と同時に提出された「ガスタービンシール」の名称の米国特許出願第12/168,297号に記載されたもの、これらもまた本出願と同時に提出された「タービンダブテール用のラビリンスシール」の名称の米国特許出願第12/168,932号に記載されたもの、並びに同様のタイプのダブテールシール及び方法が含まれる。これらのシール及び方法は一般的に、ダブテールのタブの周りに配置されたシールスロットを使用することができる。しかしながら、これらのスロットは、製作するのが困難である可能性があり、かつ非従来型の機械加工法を必要とする場合がある。最新の方法には、EDM（放電加工法）、キー溝切削法、エンドミル削り法及びハイブリッド法が含まれる可能性がある。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許第4422827号明細書

【特許文献2】米国特許第4743164号明細書

【特許文献3】米国特許第4480957号明細書

【特許文献4】米国特許第4494909号明細書

【特許文献5】米国特許第4725200号明細書

【特許文献6】米国特許第4743166号明細書

【特許文献7】米国特許第5052890号明細書

【特許文献8】米国特許第5823743号明細書

【特許文献9】米国特許第5139389号明細書

【特許文献10】米国特許第5599170号明細書

【特許文献11】米国特許第6296172号明細書

【特許文献12】米国特許第6375429号明細書

【特許文献13】米国特許第6565322号明細書

40

50

- 【特許文献 14】米国特許第 6 5 7 5 7 0 4 号明細書
【特許文献 15】米国特許第 6 6 8 2 3 0 7 号明細書
【特許文献 16】米国特許第 6 2 7 3 6 8 3 号明細書
【特許文献 17】米国特許第 5 2 5 7 9 0 9 号明細書
【特許文献 18】米国特許第 3 7 0 9 6 3 1 号明細書
【特許文献 19】米国特許第 5 0 5 2 8 9 3 号明細書
【特許文献 20】欧州特許出願公開第 0 7 7 4 0 4 8 号明細書
【特許文献 21】国際公開第 9 4 / 1 2 7 7 2 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

従って、ダブテールタブシールシステム及び方法の改良に対する要望が存在する。そのようなシステム及び方法は、非従来型の機械加工法を使用せずに、略均一なシールスロットを形成すべきである。そのような略均一なシールスロットは、多数の異なるシール及び方法で使用して、それを通しての漏洩を適切に防止しかつ全体システム効率を高める。

【課題を解決するための手段】

【0008】

従って、本出願は、シールスロットシステムを提供する。本シールスロットシステムは、第 1 の脚部及び第 2 の脚部を備えたダブテールタブと、第 1 の脚部及び第 2 の脚部間に配置されてシールスロットを形成するインサートと、ダブテールタブ及びスロットインサートを貫通して延びるピンとを含むことができる。

20

【0009】

本出願はさらに、シールスロットシステムを提供する。本シールスロットシステムは、第 1 の脚部及び第 2 の脚部を備えたダブテールタブと、第 1 の脚部及び第 2 の脚部間に配置されてシールスロットを形成するインサートとを含むことができる。インサートは、それを貫通して延びる位置決め孔を含むことができる。ピンは、ダブテールタブの第 1 の脚部及びインサートの位置決め孔を貫通して延びる。

【0010】

本出願はさらに、バケットのダブテールタブ内にシールスロットを形成する方法を提供する。本方法は、ダブテールタブ内にスルースロットを機械加工するステップと、スルースロット内にインサートを挿入してシールスロットを形成するようにするステップと、ダブテールタブ内にインサートを固定するステップとを含む。

30

【0011】

本出願のこれらの及びその他の特徴は、幾つかの図面及び特許請求の範囲と関連させて以下の詳細な説明を精査することにより、当業者には明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1 A】本明細書に記載したシールシステムで 사용할ことができるシュラウド付きバケットの斜視図。

【図 1 B】本明細書に記載したシールシステムで 사용할ことができるシュラウドなしバケットの斜視図。

40

【図 2】ロータの斜視図。

【図 3】本明細書に記載しかつダブテールタブ内に据付けたようなシールスロットシステムの斜視図。

【図 4】図 3 のシールスロットシステムの分解図。

【図 5】図 3 のシールスロットシステムの側面断面図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

次に、幾つかの図を通して同じ番号が同様な部品を指している図面を参照すると、図 1 A は、本明細書で使用するようなバケット 10 を示している。バケット 10

50

は、ニューヨーク州スケネクタディ所在の General Electric Company が販売している 7FA+e 型ガスタービンで使用されているような第 1 又は第 2 段バケットとすることができる。本明細書では、あらゆるその他のタイプのバケット又は段もまた、使用することができる。バケット 10 は、図 2 に示すようなロータ 20 で使用することができる。

【0014】

よく知られているように、バケット 10 は、翼形部 30、プラットフォーム 40、シャンク 50、ダブテール 60 及びその他の部品を含むことができる。バケット 10 は、タービンのロータ 20 の周りでかつ該ロータ 20 に対して固定された幾つかの円周方向に間隔を置いて配置されたバケット 10 の 1 つであることが分かるであろう。図 1A のバケット 10 は、翼形部 30 の 1 つの端部上にシュラウド 65 を有する。図 1B のバケット 11 には、シュラウドがない。本明細書では、あらゆるその他のタイプのバケット設計を使用することができる。

【0015】

上記したように、ロータ 20 は、バケット 10、11 のダブテール 60 を受ける幾つかのスロット 25 を有することができる。同様に、バケット 10、11 の翼形部 30 は、ロータ 20 の回転によりガストリーム内の運動エネルギーを機械エネルギーに変換できるように高温ガストリーム内に突出している。ダブテール 60 は、該ダブテールから延びる第 1 のタブ 70 又はタブ 70 及び第 2 のタブ 80 を含むことができる。本明細書では、同様の設計を使用することができる。ダブテール 60 のタブ 70、80 の端部とロータ 20 との間には、ギャップ 90 が形成されることになる。あるタイプのシールシステムを使用しない限り、高圧冷却流が、このギャップ 90 を介して逸出するおそれがある。

【0016】

図 3 ~ 図 5 は、本明細書に記載したシールスロットシステム 100 を示している。シールスロットシステム 100 は、ダブテール 60 の第 1 のタブ 70 及び第 2 のタブ 80 内に配置されたスルースロット 110 を含む。スルースロット 110 は、従来型の機械加工法又は同様のタイプの方法によって形成することができる。スルースロット 110 は、その全体又は一部がタブ 70、80 の全長及び全幅にわたって延びることができる。スルースロット 110 は、各タブ 70、80 上に第 1 の脚部 120 及び第 2 の脚部 130 を形成する。

【0017】

シールスロットインサート 140 は、スルースロット 110 内に配置することができる。シールスロットインサート 140 もまた、従来型の機械加工法又は同様のタイプの方法によって形成することができる。スルースロット 110 内に配置した時に、シールスロットインサート 140 は、脚部 120、130 間で各タブ 70、80 の周辺の周りにシールスロット 150 を形成するような寸法にされる。シールスロット 150 の寸法及び形状は、変化させることができる。

【0018】

タブ 70、80 の第 1 の脚部 120 (すなわち、外側脚部) は、それを貫通して延びるピン孔 160 を含むことができる。タブ 70、80 の第 2 の脚部 130 (すなわち、内側脚部) は、その中にピン孔 160 を形成する必要がない。同様に、シールスロットインサート 140 は、位置決め孔 170 を含む。シールスロットインサート 140 は、タブ 70、80 のピン孔 160 及び該シールスロットインサート 140 の位置決め孔 170 を貫通して延びるピン 180 により所定の位置に保持される。ピン 180 は次に、所定の位置に溶接又はろう付けすることができ、或いは圧入、ネジ接合及びその他の接合手段もまた使用することができる。ピン 180 は、永久的に又は一次的に取付けることができる。ピン 180 は、工場で又は現場で据付けることができる。

【0019】

位置決め孔 170 は、ピン 180 の直径と等しい又は該直径よりも僅かに大きい直径を有することができる。このより大きい直径により、バケット 10、11 が作動すると、シ

10

20

30

40

50

ールスロットインサート 140 が幾らかの範囲で浮動することが可能になる。この浮動により、タブ 70、80 の両側で、すなわち 3 時及び 9 時の位置の周りでシールスロット 150 の深さが等しくなるのを効果的に保証する。(これらの領域は、非従来型の機械加工法を使用する場合に制御するのが最も困難である。)例えば、ピン 180 が約 0.098 インチ(約 2.49 ミリメートル)の直径を有する場合には、ピン孔は、約 0.1 インチ(約 2.54 ミリメートル)の直径を有して、ピン 180 が該ピン孔を通過できるようにすることができ、一方、位置決め孔 170 は、約 0.105 インチ(約 2.67 ミリメートル)の直径を有して、特定の量の浮動を可能にする。これらの寸法は、単なる例示に過ぎない。本明細書では、その他の寸法を使用することができる。

【0020】

従って、本シールスロットシステム 100 では、非従来型の機械加工法を使用せずに、シールスロット 150 が形成される。それどころか、シールスロットインサート 140 及び孔 160、170 は、不適合部品が製作される可能性を減少させながら、従来型のどちらかと言えば安価な方法で製作することができる。その上、本シールスロットシステム 100 は、上記したようなダブルテールシールを含む、様々なタイプのダブルテールシールで使うことができる。

【0021】

以上の説明は本出願の一部の実施形態のみに関するものであること、並びに本明細書において当業者は、特許請求の範囲及びその均等物によって定まる本発明の一般的技術思想及び技術的範囲から逸脱せずに、多くの変更及び修正を行うことができることを理解されたい。

【符号の説明】

【0022】

- 10 パケット
- 12 ロータ
- 25 スロット
- 30 翼形部
- 40 プラットフォーム
- 50 シャンク
- 60 ダブルテール
- 65 シュラウド
- 70 第 1 のタブ
- 80 第 2 のタブ
- 90 ギャップ
- 100 シールスロットシステム
- 110 スルースロット
- 120 第 1 の脚部
- 130 第 2 の脚部
- 140 シールスロットインサート
- 150 シールスロット
- 160 ピン孔
- 170 位置決め孔
- 180 ピン

10

20

30

40

【図 1 A】

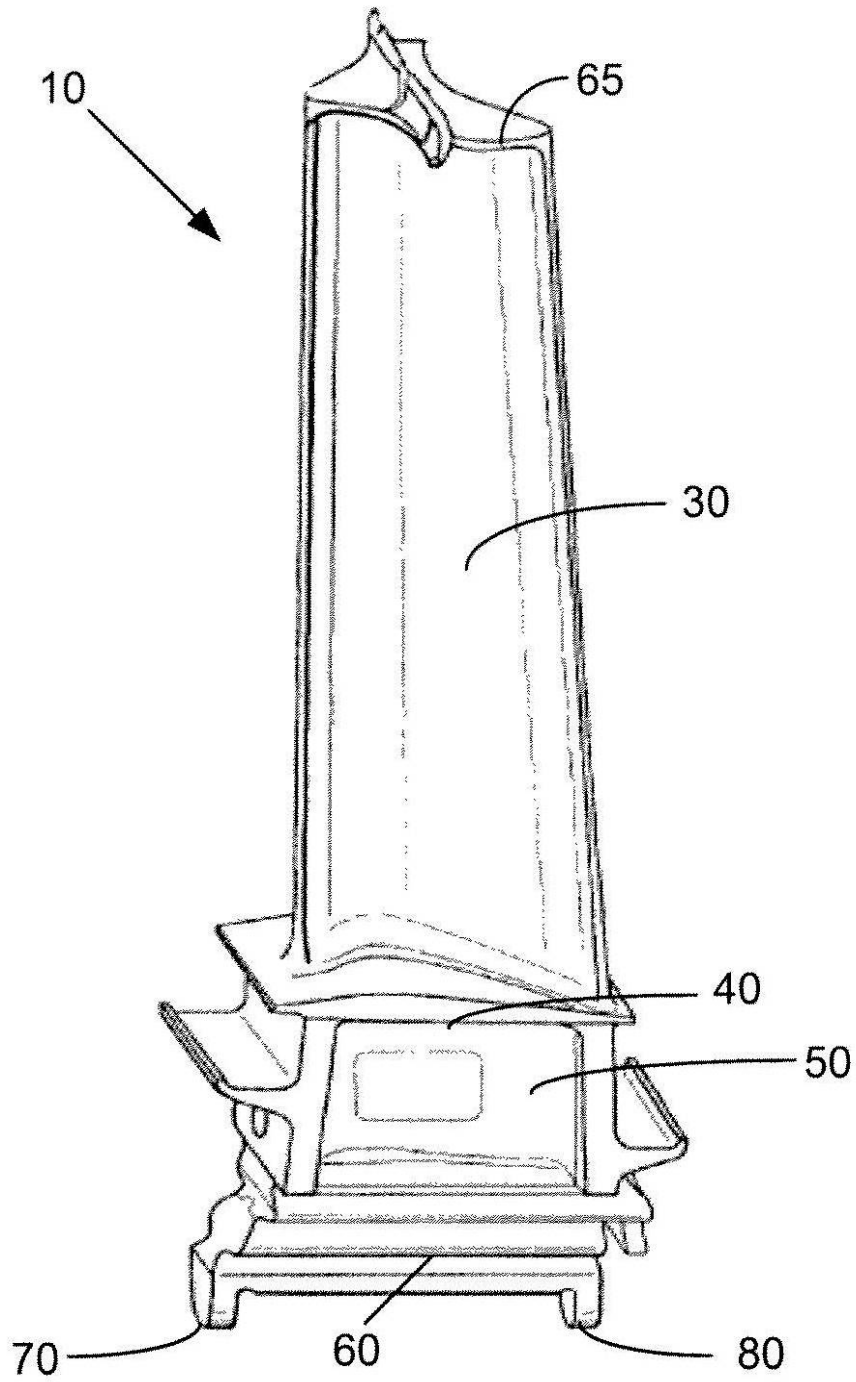


Fig. 1A

【図 1 B】

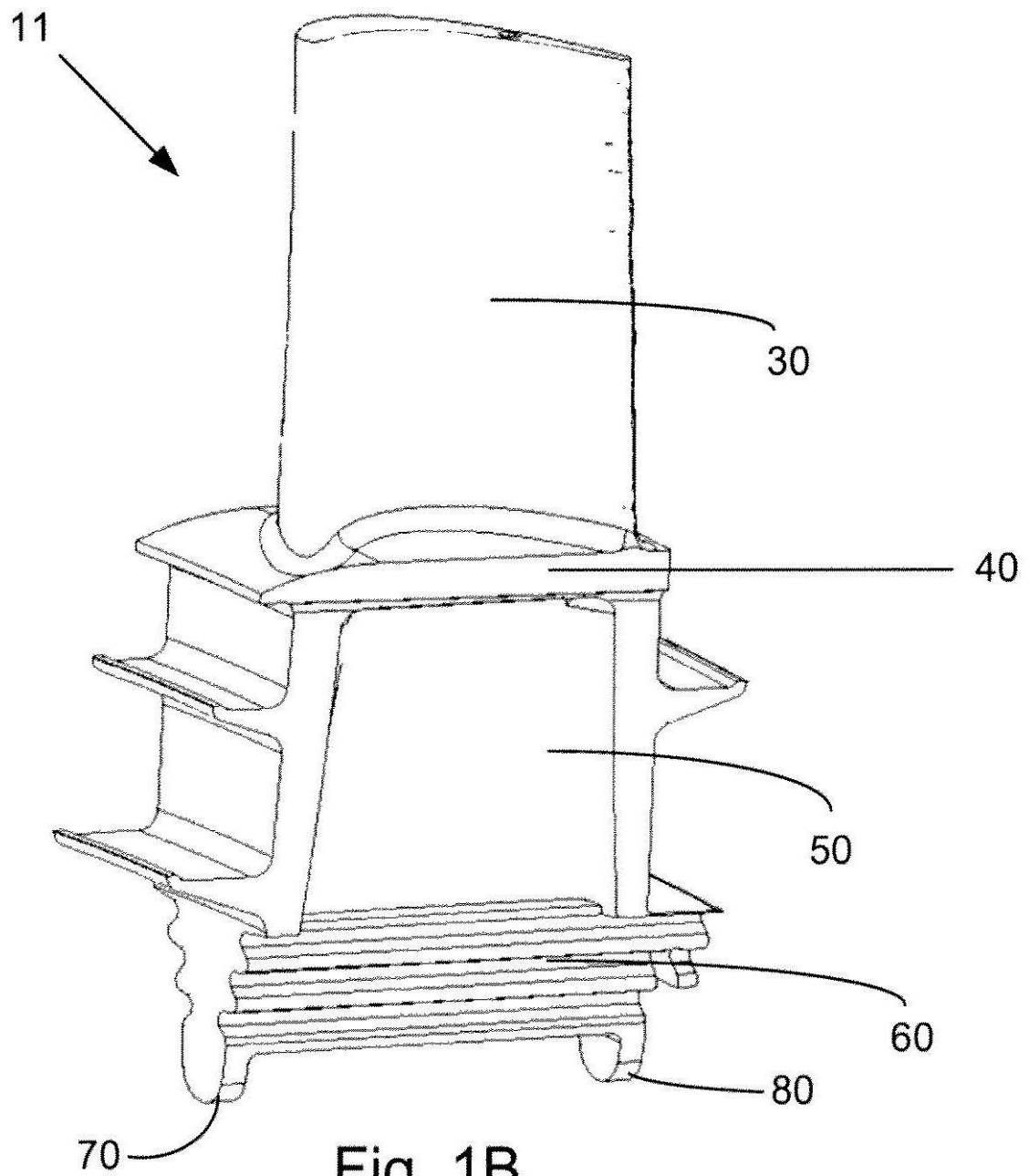
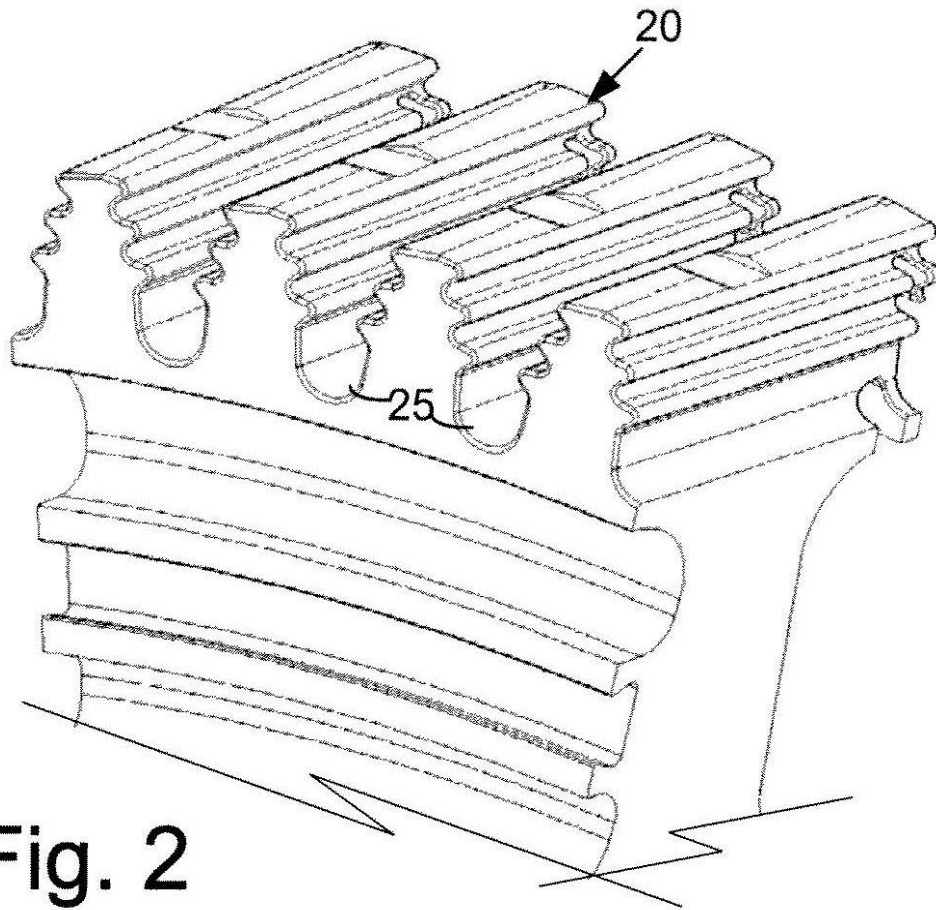
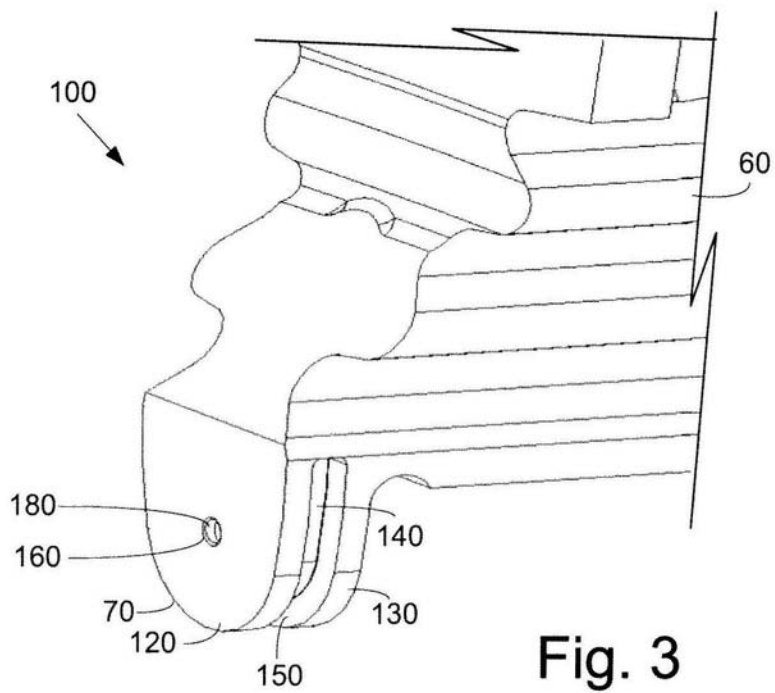


Fig. 1B

【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

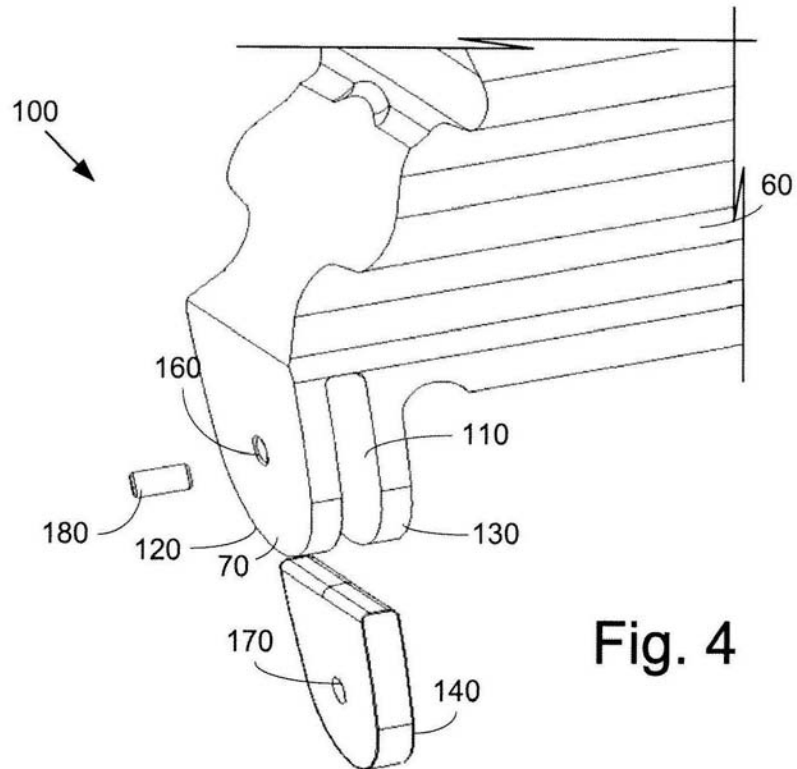


Fig. 4

【 図 5 】

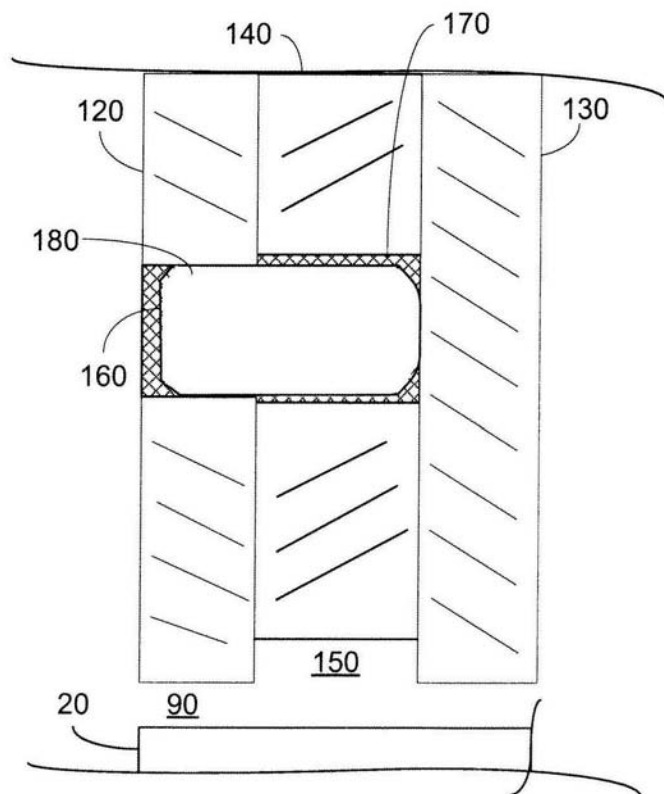


Fig. 5

フロントページの続き

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 0 1 D 5/30 (2006.01)	F 0 2 C 7/00 D	
	F 0 1 D 5/30	

(72)発明者 ジョン・ディー・ワード

アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、ウッドラフ、カニンガム・ロード、1 2 1 番

(72)発明者 スリカンス・コッティリンガム

アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、シンプソンヴィル、ジンジャー・ゴールド・ドライブ、2 2 番

(72)発明者 ダニエル・トラゲッサー

アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、シンプソンヴィル、リオ・グランデ・プレイス、5 0 9 番

(72)発明者 スティーブン・ローチ

アメリカ合衆国、バージニア州、ヨークタウン、マーエリン・ラン、4 0 2 番

F ターム(参考) 3G002 HA01