

(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2014-163386

(P2014-163386A)

(43) 公開日 平成26年9月8日 (2014. 9. 8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1D 5/30 (2006.01)	FO1D 5/30	3G202
FO1D 5/14 (2006.01)	FO1D 5/14	
FO1D 11/02 (2006.01)	FO1D 11/02	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-32400 (P2014-32400)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成26年2月24日 (2014. 2. 24)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(31) 優先権主張番号	13/775, 932		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
(32) 優先日	平成25年2月25日 (2013. 2. 25)		45、スケネクタデイ、リバーロード、1
(33) 優先権主張国	米国 (US)		番
		(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
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

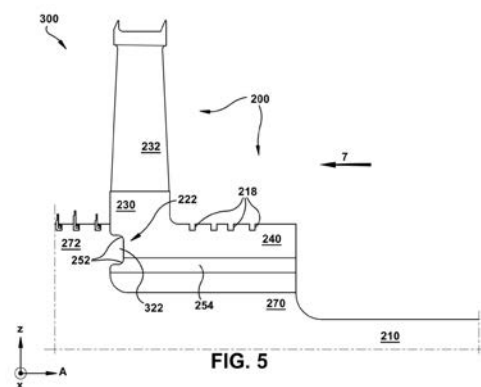
(54) 【発明の名称】 ドラムロータのダブテール部品及び関連するドラムロータシステム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 タービンドラムロータにダブテール部品（例えば、バケット）を保持し、ロータ部品の変位を低減するように適合したシステム及びデバイスを提供する。

【解決手段】 タービンバケット200は、タービンのロータのバケットシャンクスロットと相補的に形成されたバケットベース部であって、ロータの第1段周方向スロットの上流に延在してロータの第1のロータポスト270に入るように形作られた前方部分と、バケットベース部の後部端内に形成され、ロータに接続するように形作られた円周方向突出部222及びバケットベース部の接線方向面上に形成され、ロータに接続するように形作られた軸方向突出部の組を含むバケットベース部と、バケットベース部から半径方向外側に延在し、ベーン232と相補的に構成されたバケットプラットフォーム230を含む。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タービンのロータのバケットシャンクスロットと相補的に形成されたバケットベース部であって、

ロータの第 1 段周方向スロットの軸方向上流に延在してロータの第 1 のロータポストに入るように形作られた前方部分と、

バケットベース部の後部端内に形成され、ロータ内で周方向スロットに接続するように形作られた円周方向突出部及び

バケットベース部の接線方向面上に形成され、ロータ内で軸方向スロットに接続するように形作られた軸方向突出部の組

を含むバケットベース部と、

バケットベース部から半径方向外側に延在し、ベーンに接続するように構成されたバケットプラットフォームとを備えるタービンバケット。

【請求項 2】

軸方向突出部の組は、第 1 のロータポスト部全体にわたって延在し、第 1 のロータポスト部の実質的な軸方向長さ全体にわたってロータの荷重を分配するように形作られた接触表面の組を画成する、請求項 1 記載のタービンバケット。

【請求項 3】

前方部分は、バケットシャンクスロットを介して第 1 のロータポストを通して延在するようにサイズ決定され、前方部分は、バケットシャンクスロットを実質的に塞ぎ、第 1 のロータポストに関して実質的に平面の軸方向表面及び第 1 のロータポストに関して実質的に平面の半径方向表面を形成するようにサイズ決定される、請求項 1 記載のタービンバケット。

【請求項 4】

バケットプラットフォームは、タービンバケットとロータの第 2 のロータポストとの間に面取り部を画成し、面取り部は、バケットシャンクスロットに流れが到達できるように形作られている、請求項 1 記載のタービンバケット。

【請求項 5】

バケットプラットフォームは、タービンバケットを通るアパーチャの組を画成し、アパーチャの組は、バケットシャンクスロットに流れが到達できるように形作られている、請求項 1 記載のタービンバケット。

【請求項 6】

円周方向突出部は、ロータの第 2 のロータポスト上に配設された円周方向に配向された隆起に接続するように形作られたダブテール形状を有する、請求項 1 記載のタービンバケット。

【請求項 7】

軸方向突出部の組は、ロータの第 1 のロータポスト上に配設された軸方向配向された隆起の組に接続するように構成されたダブテール形状を有する、請求項 1 記載のタービンバケット。

【請求項 8】

バケットベース部は、J シールの組に接続するように形作られた溝の組を画成する、請求項 1 記載のタービンバケット。

【請求項 9】

ステータと、

ステータによって実質的に囲まれた作動流体通路と、

作動流体通路の半径方向内側に配置され、第 1 のロータポスト及び第 2 のロータポストを含むロータとを備え、ロータは、

第 1 のロータポスト及び第 2 のロータポストを介してロータに接続されたタービンバケットの組を含み、タービンバケットの組は、

ロータのバケットシャンクスロットと相補的に形成されたバケットベース部であって、

10

20

30

40

50

ロータの第 1 段の円周方向に配向されたスロットの上流に延在してロータの第 1 のロータポストに入るように形作られた前方部分と、
バケットベース部の後部端内に形成され、ロータに接続するように形作られた円周方向に配向された突出部及び

バケットベース部の接線方向面上に形成され、ロータに接続するように形作られた軸方向に配向された突出部の組

を含むバケットベース部と、

バケットベース部から半径方向外側に延在し、ベーンと相補的に構成されたバケットプラットフォームとを含むタービン。

【請求項 10】

10

前方部分は、バケットシャンクスロットを介して第 1 のロータポストを通して延在するようにサイズ決定され、前方部分は、バケットシャンクスロットを実質的に塞ぎ、第 1 のロータポストに関して実質的に平面の軸方向表面及び第 1 のロータポストに関して実質的に平面の半径方向表面を形成する、請求項 9 記載のタービン。

【請求項 11】

バケットプラットフォームは、タービンバケットとロータの第 2 のロータポストとの間に面取り部を画成し、面取り部は、バケットシャンクスロットに流れが到達できるように構成される、請求項 9 記載のタービン。

【請求項 12】

円周方向に配向された突出部は、ロータの第 2 のロータポスト上に配設された円周方向に配向された隆起に接続するように構成されたダブテール形状を有する、請求項 9 記載のタービン。

20

【請求項 13】

軸方向に配向された突出部の組は、ロータの第 1 のロータポスト上に配設された軸方向に配向された隆起の組に接続するように構成されたダブテール形状を有する、請求項 9 記載のタービン。

【請求項 14】

バケットベース部は、J シールの組に接続するように形作られた溝の組を画成する、請求項 9 記載のタービン。

【請求項 15】

30

タービンの流路を通して延在し、複数のタービン部品を支持するように構成された軸と、

軸の周りに円周方向に配設され、タービンバケットの組のために第 1 段の円周方向の保持スロットを部分的に画成するように形作られた第 1 のロータポストであって、複数のバケットシャンクスロットを画成し、複数のバケットシャンクスロットは、第 1 のロータポストを通して軸方向に延在し、タービンバケットと相補的に形成されている、第 1 のロータポストと、

軸の周りに円周方向に配設され、タービン内で作動流体の流れに対して第 1 のロータポストの下流に配置された第 2 のロータポストであって、第 1 のロータポストを補完し、第 1 段の円周方向の保持スロットを部分的に画成するように形作られた、第 2 のロータポストとを備えるロータ。

40

【請求項 16】

複数のバケットシャンクスロットは、相補的タービンバケットに接続するように形作られた軸方向隆起の組を含む、請求項 15 記載のロータ。

【請求項 17】

第 2 のロータポストは、相補的タービンバケット内に画成された円周方向突出部の組に接続するように形作られた円周方向隆起の組を含む、請求項 15 記載のロータ。

【請求項 18】

複数のバケットシャンクスロットは、実質的にダブテールの形状を有する、請求項 15 記載のロータ。

50

【請求項 19】

第1のロータポストは、複数のバケットシャンクスロットによって実質的に分離された複数のロータポストを含む、請求項15記載のロータ。

【請求項 20】

複数のバケットシャンクスロットの表面は、複数のバケットシャンクスロットを通して冷却流を方向付けるように形作られている、請求項15記載のロータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書で開示される主題は、ターボ機械に関し、より詳細には、タービン並びにタービンドラムロータにおける組合せ式の軸方向－円周方向ダブテール部品（例えば、バケット）の荷重分散、設置及び保持に関する。

【背景技術】

【0002】

一部の発電プラントシステム、例えば、原子力発電プラントシステム、単純サイクル発電プラントシステム及びコンバインドサイクル発電プラントシステムは、その設計及び運転においてタービンを使用する。これらのタービンの中には、高温で運転し、高温蒸気に直接接触するロータ（例えば、ドラムロータ、ホイール及びダイアフラムロータなど）を含めるものがあり、高温蒸気は、ロータ及びロータ部品（例えば、バケット）の寿命を減少させる場合がある。これらのバケットは、ロータポスト及び／又はリム内のエントリスロットの組を介してロータの周りに円周方向に設置される。運転中に厳しい環境条件（例えば、温度、圧力など）にさらされるロータの1つのエリアは、第1段バケットの前に配置される前方ロータポストである。タービン運転中に、前方ロータポストは、第1段バケットによって加えられる遠心荷重及び曲げ荷重が原因で第1段バケットからクリープする場合がある。このクリープ効果は、第1段バケットを制止するロータ内のダブテールスロットを開口させ、第1段バケットが緩むことにもなりかねない。

【0003】

図1～図3は、従来技術のタービンシステムの略破断図である。図1～図2は、作動流体流路7（例えば、蒸気流路）を実質的に画成するステータ52及びロータ54を含む従来技術のタービンシステム50を示す。図1に示すロータ54は、複数のベーン78の間に配設された複数のバケット70を含み、バケット70は、第1のロータポスト82と第2のロータポスト84との間のダブテールスロット80内に配設された第1段バケット72を含む。運転中、図2に示すように、力の不平衡41（例えば、曲げ運動）が第1のロータポスト82に加わる場合がある。その理由は、第1のロータポスト82の第1の面92がバケット荷重によって作用されず、第1のロータポスト82の第2の面94が、第1段バケット72からのバケット荷重によって作用されるからである。図3に示すいくつかの従来技術のシステムは、力の不平衡41（図2示す）を補償するために第1のロータポスト82の軸方向長さ「L」を増加させ、この増加した長さが、ダブテールスロット80のクリープ偏向及び軸方向開口から保護する。運転中、作動流体流路7（図1に示す）を通る流体流は、第1段バケット72に接触し、ロータに力を与える場合がある。しかし、第1段バケット72によってロータに与えられる力に対抗するために第1のロータポスト82の長さLを増加させると、軸方向ロータのスパンの増加及び他の設計考慮事項が必要とされる場合があり、そのため、タービン設計及び製造に制約を生じかねない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許第5308227号

【発明の概要】

【0005】

タービンドラムロータにダブテール部品（例えば、バケット）を保持し、ロータ部品の

10

20

30

40

50

変位を低減するように適合したシステム及びデバイスが開示される。一実施形態では、タービンバケットは、タービンのロータのバケットシャンクスロットと相補的に形成されたバケットベース部であって、ロータの第1段周方向スロットの軸方向上流に延在してロータの第1のロータポストに入るように形作られた前方部分と、バケットベース部の後部端内に形成され、ロータ内で周方向スロットに接続するように形作られた円周方向突出部及びバケットベース部の接線方向面上に形成され、ロータ内で軸方向スロットに接続するように形作られた軸方向突出部の組を含むバケットベース部と、バケットベース部から半径方向外側に延在し、ベーンに接続するように構成されたバケットプラットフォームとを含む。

【0006】

本開示の第1の態様は、タービンバケットを提供し、タービンバケットは、タービンのロータのバケットシャンクスロットと相補的に形成されたバケットベース部であって、ロータの第1段周方向スロットの軸方向上流に延在してロータの第1のロータポストに入るように形作られた前方部分と、バケットベース部の後部端内に形成され、ロータ内で周方向スロットに接続するように形作られた円周方向突出部及びバケットベース部の接線方向面上に形成され、ロータ内で軸方向スロットに接続するように形作られた軸方向突出部の組を含むバケットベース部と、バケットベース部から半径方向外側に延在し、ベーンに接続するように構成されたバケットプラットフォームとを含む。

【0007】

第2の態様は、タービンを提供し、タービンは、ステータと、ステータによって実質的に囲まれた作動流体通路と、作動流体通路の半径方向内側に配置され、第1のロータポスト及び第2のロータポストを含むロータとを含み、ロータは、第1のロータポスト及び第2のロータポストを介してロータに接続されたタービンバケットの組を含み、タービンバケットの組は、ロータのバケットシャンクスロットと相補的に形成されたバケットベース部であって、ロータの第1段の円周方向に配向されたスロットの上流に延在してロータの第1のロータポストに入るように形作られた前方部分と、バケットベース部の後部端内に形成され、ロータに接続するように形作られた円周方向に配向された突出部及びバケットベース部の接線方向面上に形成され、ロータに接続するように形作られた軸方向に配向された突出部の組を含むバケットベース部と、バケットベース部から半径方向外側に延在し、ベーンと相補的に構成されたバケットプラットフォームとを含む。

【0008】

第3の態様は、ロータを提供し、ロータは、タービンの流路を通して延在し、複数のタービン部品を支持するように構成された軸と、軸の周りに円周方向に配設され、タービンバケットの組のために第1段の円周方向の保持スロットを部分的に画成するように形作られた第1のロータポストであって、複数のバケットシャンクスロットを画成し、複数のバケットシャンクスロットは、第1のロータポストを通して軸方向に延在し、タービンバケットと相補的に形成されている、第1のロータポストと、軸の周りに円周方向に配設され、タービン内で作動流体の流れに対して第1のロータポストの下流に配置された第2のロータポストであって、第1のロータポストを補完し、第1段の円周方向の保持スロットを部分的に画成するように形作られた、第2のロータポストとを含む。

【0009】

本発明のこれらのまた他の特徴は、本発明の種々の実施形態を描く添付図面と連携して考えられる本発明の種々の態様の以下の詳細な説明からより容易に理解される。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】従来技術によるタービンの部分破断略図である。

【図2】従来技術によるタービン及びロータポストの部分破断略図である。

【図3】従来技術によるタービン及びロータポストの部分破断略図である。

【図4】本発明の実施形態によるタービンバケットの所定の部分の3次元斜視図である。

【図5】本発明の実施形態によるタービンの所定の部分の部分破断略図である。

10

20

30

40

50

【図 6】本発明の実施形態によるタービンの所定の部分の部分破断略図である。

【図 7】本発明の実施形態によるロータの所定の部分の部分破断略図である。

【図 8】本発明の実施形態によるタービンの所定の部分の部分破断略図である。

【図 9】本発明の実施形態によるタービンパケットの所定の部分の 3 次元斜視図である。

【図 10】本発明の実施形態によるコンバインドサイクル発電プラントシステムの所定の部分を示す略ブロック図である。

【図 11】本発明の実施形態による一軸コンバインドサイクル発電プラントシステムの部分を示す略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

10

本発明の図面が必ずしも一定の縮尺でないことが留意される。図面は、本発明の典型的な態様だけを示すことを意図され、したがって、本発明の範囲を制限するものと考えられるべきでない。図の間で同様に番号付けされた要素が、互いに関して述べるときに実質的に類似するとすることができることが理解される。さらに、図 1～図 11 に関して示し述べる実施形態では、同様な番号付けは同様な要素を示すものとしてすることができる。これらの要素の冗長な説明は、明確にするために省略された。最後に、図 1～図 11 の部品及びそれらの付随する説明が本明細書で述べる任意の実施形態に適用することができることが理解される。

【0012】

20

本明細書で示すように、本発明の態様は、タービンパケット保持及び荷重分散を改善すること（例えば、ロータの前／上流ロータ部上で荷重プロファイルを変更し分散させること）によって、タービン部品の置換を低減し、ロータ及びロータ部品の寿命を増加させるように適合したシステム及びデバイスを提供すること。これらのシステムのタービンパケットは、エントリスロットの組によってロータの周りの周方向スロット内に設置され、また、ロータに嵌合可能に接続するように構成される、軸方向突出部の組及び円周方向突出部の組を含む。これらの軸方向突出部及び円周方向突出部は、各タービンパケットに、それを通して運転上の荷重及び運動を分散することができる、ロータとの複数の接触表面を提供する。ロータは、突出部に接続するように構成されるスロットを画成する、軸方向フランジの組及び周方向フランジの組を含み、これらのスロット及び突出部は、タービンパケットをそれらの中に保持し、タービンパケットからの力及び荷重を分散させ消散させる。この接続は、荷重モーメント、応力集中及び第 1 のロータ部（例えば、上流ロータポスト）の変位（例えば、クリープ）についての可能性を低減し、第 1 段のタービンパケットをロータに拘束する。ある実施形態では、面取り部／ノッチ／アパーチャの組が、タービンパケットのパケットプラットフォームを通して形成されて、パケットベース部、突出部、スロット及びダブテール特徴部への流れの到達をもたらすことができる。

30

【0013】

本明細書で使用されるように、図 1～図 11 の左下部の方向キーは参照を容易にするために設けられる。図示するように、このキーは、本明細書で述べる蒸気タービン支持組立体の所定の部分の近接図に関して配向される。例えば、蒸気タービン組立体の図を示す図 1～図 11 で使用されるように、「z」軸は垂直（又は半径方向）配向を示し、「x」は水平（又は円周方向）配向を示し、「A」軸は軸方向配向（明確にするために省略された、タービンロータの軸に沿う）を示す。

40

【0014】

図面を参照すると、軸方向－円周方向タービンパケットを含むシステム及び組立体的な実施形態が示され、タービンパケット内の突出部（例えば、ダブテール）が、ロータ組立体設置に影響を与え、組立体内の力の不平衡を低減することによって、ロータ、タービン及び全体的な発電システムの寿命を増加させることができる。図の部品のそれぞれを、従来の手段によって、例えば、溶接、単体鋳造又は図 4～図 11 に示す他の知られている手段によって接続することができる。具体的には、図 4 を参照すると、パケットベース部 220 及び流れ部 230（例えば、パケットプラットフォーム）を含むタービンパケット 20

50

0（明確にするためにベーンがない状態で示す）の3次元斜視図が、本発明の実施形態に従って示される。バケットベース部220は、ロータ210（図5に示す）に接続し、タービンバケット200をロータ210に固定するように形作られた軸方向突出部224（例えば、軸方向に配向された突出部、フックなど）の組を含む。バケットベース部220は、流れ7（図5に示す）に対して軸方向上流に延在することができ、また同様に、ロータ210（図5に示す）に接続し、タービンバケット200をロータ210に固定するように適合される円周方向突出部222（例えば、円周方向に配向された突出部、フックなど）の組を画成することができる。軸方向突出部224及び円周方向突出部222は、ロータ210とタービンバケット200との間に複数の接触表面を提供しながら、ロータ210全体にわたってタービンバケット200にかかる荷重印加を共有することができる。バケットプラットフォーム230は、ロータ210内で形成される軸方向フランジ280及び周方向フランジ322（スロットを画成する図5に示す）に嵌合可能に接続することができる軸方向突出部224及び円周方向突出部222を覆って延在する及び／又はそれらを部分的に画成することができる。

【0015】

タービンバケット200は、第1のロータポスト流れ表面240及び第2のロータポスト流れ表面242をさらに含むことができる。第1のロータポスト流れ表面240は、バケットベース部220の半径方向表面上に形成することができ、タービン300（図5に示す）を通して流れる作動流体（例えば、蒸気）に接触することができる。ある実施形態では、第1のロータポスト流れ表面240は、嵌合用ロータの流れ表面（例えば、第1のロータポスト部）に関して実質的に半径方向であり、それにより、作動流体流路7のための実質的に平滑な及び／又は連続の流れ表面を形成することができる。第2のロータポスト流れ表面242は、バケットベース部220の軸方向表面であり、タービンを通して流れに接触することができる。ある実施形態では、第2のロータポスト流れ表面242は、嵌合用ロータの流れ表面（例えば、第1のロータポスト部）に関して実質的に同一平面上にあり、それにより、作動流体流路7のための実質的に平滑な及び／又は連続の流れ表面を形成することができる。バケットプラットフォーム230は、作動流体流路7内に延在するベーン232（図5に示す）を含むことができる。

【0016】

種々の実施形態では、バケットベース部220は、第1のロータポスト内に（例えば、バケットシャンクスロット内に）延在するような形状及び／又は寸法の前方部分216を含むことができる。軸方向突出部224は、前方部分216を含むバケットベース部220全体にわたって延在し、軸方向突出部224の組を画成することによってロータ210にタービンバケット200を固定する接触表面254（図5に示す）の組を含むことができる。接触表面の組は、実質的に接線方向である（例えば、完全に円周方向又は半径方向でない表面）、実質的に半径方向である及び／又は実質的に円周方向であるとすることができる。一実施形態では、軸方向突出部224の組は、ロータ210の第1のロータポストと相補的に構成されるダブテール特徴部（例えば、従来のT形根元部（T-root）ダブテール）を含むことができる。ある実施形態では、円周方向突出部222は、タービンバケット200の後部端に配置され、ロータ210の第2のロータポスト内に形成された相補的スロット／隆起に接続するように形作られた接触表面252の組を含むことができる。こうして、タービンバケット200は、円周方向突出部222の組によって円周方向に、また、軸方向突出部224の組によって軸方向にロータ210に接続することができる。

【0017】

図5を参照すると、本発明の実施形態による、ロータ210に接続されたタービンバケット200を含むタービン300の所定の部分の断面図が示される。バケットベース部220は、第1のロータポスト270の一部分を補完し、バケットプラットフォーム230は、作動流体流路7内に延在するベーン232を含むことができる。この実施形態では、円周方向突出部222の組は、ロータ210の第2のロータポスト272から延在する周

方向フランジ 3 2 2 に接続される。見てわかるように、円周方向表面 2 5 2（例えば、実質的に円周方向に延在する／配向する表面）の組は、周方向フランジ 3 2 2 を（例えば、相補的ダブテールから）嵌合可能に受取り、タービンバケット 2 0 0 を第 2 のロータポスト 2 7 2 に接続する。ある実施形態では、軸方向突出部 2 2 4 を実質的に形成する接線方向表面 2 5 4 の組は、第 1 のロータポスト 2 7 0 内に形成された軸方向フランジ 2 8 0（図 6 及び図 7 に示す）の組に接触することができる。前方部分 2 1 6 は、ロータ 2 1 0 の周りで実質的に円周方向に配向することができる J シール溝 2 1 8 の組を画成することができる。J シール溝 2 1 8 の組は、本明細書で述べるように、ロータ 2 1 0 内でタービンバケット 2 0 0 を保持するのを補助する J シールの組に接続することができる。

【0018】

図 6 を参照すると、本発明の実施形態による、第 1 のロータポスト 2 7 0 と第 2 のロータポスト 2 7 2 との間に配設された／両者によって画成されたバケットシャンクスロット 7 4 0 を含むロータ 2 1 0 の所定の部分の断面図が示される。周方向フランジ 3 2 2 は、ロータ周方向スロット 7 4 0 に入るよう軸方向に延在し、それにより、軸方向表面 2 5 2 に接触し、タービンバケット 2 0 0 によって与えられる曲げモーメントの力を低減するために配置されたモーメント表面 7 4 2 を提供することができる。ある実施形態では、第 1 のロータポスト 2 7 0 は、第 1 のロータポストスロット 8 4 0（図 7 に示す）を部分的に画成する保持表面 2 8 2 を提供するために延在することができる表面 2 5 6 を含むことができる。第 1 のロータポストスロット 8 4 0（図 7 に示す）及び／又は接線方向表面 2 5 6 は、バケットベース部 2 2 0 及び軸方向突出部 2 2 4 の組を実質的に補完する及び／又はそれらに嵌合可能に接続することができる。種々の実施形態では、軸方向突出部 2 2 4 は、保持表面 2 8 2 に接触し、保持表面 2 8 2 を通ってタービンバケット 2 0 0 によって生成される力及び／又はモーメントを分散させることができる。任意の現在知られている技法又は軸方向表面 3 2 2、J シールストリップ、接線方向表面 2 5 4 などを含む後で開発される技法を使用して、タービンバケット 2 0 0 をバケットシャンクスロット 7 4 0 内に保持することができることが理解される。

【0019】

図 7 を参照すると、本発明の実施形態による、タービンバケット 2 0 0 の組に接続されたロータ 2 1 0 を含むタービン 8 0 0 の一部分の断面図が示される。ある実施形態では、ロータ 2 1 0 は、タービンバケット 2 0 0 の組と組合せて、第 1 のロータポスト 2 7 0（図 5～図 6 に示す）を形成するポスト 2 1 2 の組を含み、第 1 のロータポストスロット 8 4 0 を形成する接線方向隆起 2 8 0 を含むことができる。一実施形態では、第 1 のロータポストスロット 8 4 0 は、ロータを通して形成され、閉鎖バケットについての必要性をなくすことができ、バケットシャンクスロット 7 4 0 は、第 1 のロータポストスロット 8 4 0 が、ブラインドカットではなくスルーカットとして形成される／生成されることを可能にすることができる。タービンバケット 2 0 0 に接続するスロット 7 4 0 と 8 4 0 のこの組合せは、組合せ式の軸方向－円周方向接続（例えば、ダブテール）を形成する。接線方向隆起 2 8 0 は、タービンバケット 2 0 0 のバケットベース部 2 2 0 を嵌合可能に受取り、タービンバケット 2 0 0 上にかつタービンバケット 2 0 0 によって与えられる荷重及びモーメントの保持及び／又は力の分散のために軸方向突出部 2 2 4 に接触するように構成されるダブテールを形成するように形作ることができる。タービンバケット 2 0 0 は、バケットベース部 2 2 0 のダブテール形状と第 1 のロータポストスロット 8 4 0 の相補的ダブテール形状の嵌合によって、ロータ 2 1 0 及び第 1 のロータポストスロット 8 4 0 内に保持することができる。タービンバケット 2 0 0 のバケットプラットフォーム 2 3 0 は、第 1 のロータポストスロット 8 4 0 上にまたポスト 2 1 2 の組全体にわたって延在することができる。一実施形態では、隣接するタービンバケット 2 0 0 のバケットプラットフォーム 2 3 0 は、ポスト 2 1 2 の上部の接触面 8 0 2 に接触する／接触面 8 0 2 を形成することができる。バケットベース部 2 2 0 は、第 1 のロータポストスロット 8 4 0 に挿入されることができ、そこで、バケットベース部 2 2 0 は、ロータ 2 1 0 の保持表面 2 8 2（図 6 に示す）及び円周方向突出部 3 2 2 によって摺動可能に受取られる。一実施形態では

10

20

30

40

50

、バケットベース部 220 及びポスト 212 の組は、ロータ 210 の周りに実質的に連続の円周方向ポストを形成することができる。

【0020】

図 8 を参照すると、本発明の実施形態による、タービンバケット 200 に接続されたロータ 210 を含むタービン 800 の一部分の断面図が示される。この実施形態では、タービンバケット 200 のバケットベース前方部分 216 (図 4 に示す) は、第 1 のロータポスト 270 によって実質的に覆われ、ロータ周方向スロット 740 (図 6 に示す) 内のバケットベース部 220 の部分が見えている。種々の実施形態では、J シール 208 の組は、J シール溝 218 (図 5 に示す) の組内に、第 1 のロータポスト 270 及びバケットベース部 220 / 前方部分 216 全体にわたって接線方向に配設することができる。J シール 208 の組は、ロータポスト 270 及びタービンバケット 200 に接続し、それにより、バケットベース部 220 をロータ 210 内に、軸方向に、半径方向に及び / 又は円周方向に制止する及び / 又はバケットシャンクススロット 740 から流れ 7 の所定の部分をシールすることができる。図 9 に示す一実施形態では、タービンバケット 204 は、面取りエッジ 890 を有するバケットプラットフォーム 830 を含むことができる。面取り部 890 は、冷却用の流れ 807 (仮想線で示す) (例えば、蒸気) が、作動流体流路 7 (図 9 に示す) に対して下流に入り、バケットベース部 220 とロータ 210 / 第 1 のロータポスト 270 との間でダブテールに沿って流れることを可能にすることによってロータ冷却 (例えば、凹状の根元部の反応冷却を容易にすることができる。別の実施形態では、ノッチ 207 及び / 又はアパーチャ 209 の組 (仮想線で示す) が、バケットプラットフォーム 830 内に形成されて、冷却用の流れ 807 がダブテールに到達できるようにすることができる。

【0021】

図 10 を参照すると、多軸コンバインドサイクル発電プラント 900 の所定の部分の略図が示される。コンバインドサイクル発電プラント 900 は、例えば、発電機 908 に動作可能に接続されたガスタービン 902 を含むことができる。発電機 908 及びガスタービン 902 は、シャフト 907 によって機械的に結合することができ、シャフト 907 は、ガスタービン 902 のドライブシャフト (図示せず) と発電機 908 との間でエネルギーを転送することができる。同様に図 10 には、ガスタービン 902 及び蒸気タービン 906 に動作可能に接続された熱交換機 904 が示される。熱交換機 904 は、従来の導管 (番号付けは省略された) によってガスタービン 902 と蒸気タービン 906 の両方に流体的に接続することができる。ガスタービン 902 及び / 又は蒸気タービン 906 は、図 4 のドラムロータ 210 及び / 又はタービンバケット 200 或いは本明細書で述べる他の実施形態を含むことができる。熱交換機 904 は、従来のコンバインドサイクル発電システムで使用されるような従来の排熱回収ボイラ (HRSG) とすることができる。発電の技術分野で知られているように、HRSG 904 は、水供給部と結合した、ガスタービン 902 からの熱い排気を使用して、蒸気タービン 906 に給送される蒸気を生成することができる。蒸気タービン 906 は、任意選択で、(第 2 のシャフト 907 によって) 第 2 の発電システム 908 に結合することができる。発電機 908 及びシャフト 907 が、当技術分野で知られている任意のサイズ又はタイプであり、その用途又は接続先のシステムに応じて変わる場合があることが理解される。発電機及びシャフトの共通の番号付けは、明確にするためのものであり、これらの発電機又はシャフトが同一であることを必ずしも示唆しない。図 11 に示す別の実施形態では、一軸コンバインドサイクル発電プラント 990 は、一軸 907 によってガスタービン 902 と蒸気タービン 906 の両方に結合した単一発電機 908 を含むことができる。蒸気タービン 906 及び / 又はガスタービン 902 は、図 4 のドラムロータ 210 及び / 又はタービンバケット 200 或いは本明細書で述べる他の実施形態を含むことができる。

【0022】

本開示のタービンバケット及びロータは、任意の 1 つの特定のタービン、発電システム又は他のシステムに限定されず、他の発電システム及び / 又はシステム (例えば、コンバ

インドサイクル、単純サイクル、原子炉など）と共に使用することができる。さらに、本発明のタービンバケット及びロータは、本明細書で述べる安定性、設置の容易さ及びセキュリティ能力から利益を受けることができる本明細書で述べられない他のシステムと共に使用することができる。

【0023】

本明細書で使用される用語は、特定の実施形態を述べるだけのためのものであり、本開示を制限することを意図されない。本明細書で使用されるように、単数形「ある（a）」、「ある（an）」及び「その（the）」は、文脈上他の意味に解釈すべき場合を除き、複数形も含むことを意図される。用語「備える（comprises）」及び／又は「備えている（comprising）」は、本明細書で使用されるとき、述べる特徴、整数、ステップ、動作、要素及び／又は部品の存在を指定するが、1つ又は複数の他の特徴、整数、ステップ、動作、要素、部品及び／又はその群の存在又は付加を排除しないことがさらに理解されるであろう。

10

【0024】

この書面による説明は、最良モードを含む本発明を開示するために、また同様に、任意のデバイス又はシステムを作り使用すること及び組込まれる任意の方法を実施することを含む、本発明を当業者が実施することを可能にするために例を使用する。本発明の特許可能な範囲は、特許請求の範囲によって規定され、当業者が思い付く他の例を含むことができる。こうした他の例は、特許請求の範囲の逐語的な言い回しと異なる構造的要素を有する場合又は特許請求の範囲の逐語的な言い回しと実質的に相違のない等価な構造的要素を含む場合、特許請求の範囲内にあることを意図される。

20

【符号の説明】

【0025】

- 200 タービンバケット
- 207 ノッチの組
- 208 Jシールの組
- 209 アパーチャ
- 210 ドラムロータ
- 212 ポスト
- 216 前方部分
- 218 Jシール溝
- 220 バケットベース部
- 222 円周方向突出部
- 224 軸方向突出部
- 230 流れ部
- 232 ベーン
- 240 第1のロータポスト流れ表面
- 242 第2のロータポスト流れ表面
- 252 接触表面
- 254 接触表面
- 256 接線方向表面
- 270 第1のロータポスト
- 272 第2のロータポスト
- 280 軸方向フランジ
- 280 接線方向隆起
- 282 保持表面
- 300 タービン
- 322 周方向フランジ
- 740 バケットシャンクスロット
- 742 モーメント表面

30

40

50

- 800 タービン
- 802 接触面
- 807 冷却流
- 830 バケットプラットフォーム
- 840 第1のロータポストスロット
- 890 面取りエッジ
- 890 面取り部
- 900 多軸コンバインドサイクル発電プラント
- 902 ガスタービン
- 904 熱交換機
- 904 排熱回収ボイラ (HRSG)
- 906 蒸気タービン
- 907 第2のシャフト
- 908 発電機
- 990 一軸コンバインドサイクル発電プラント

10

【図1】

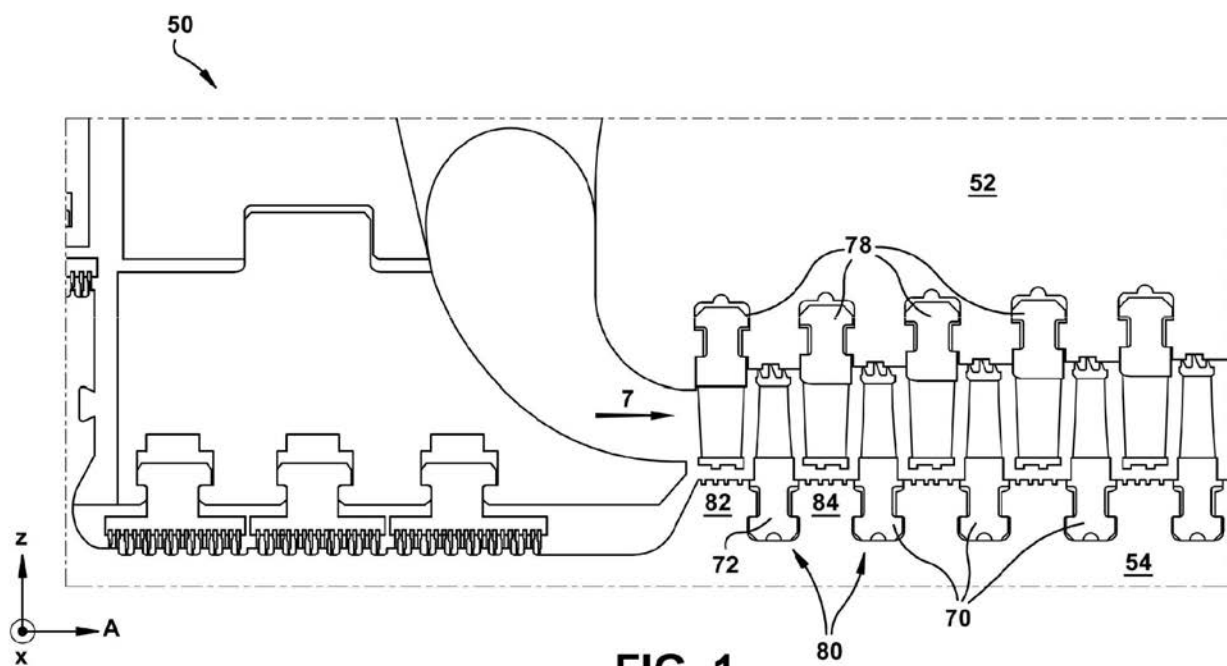
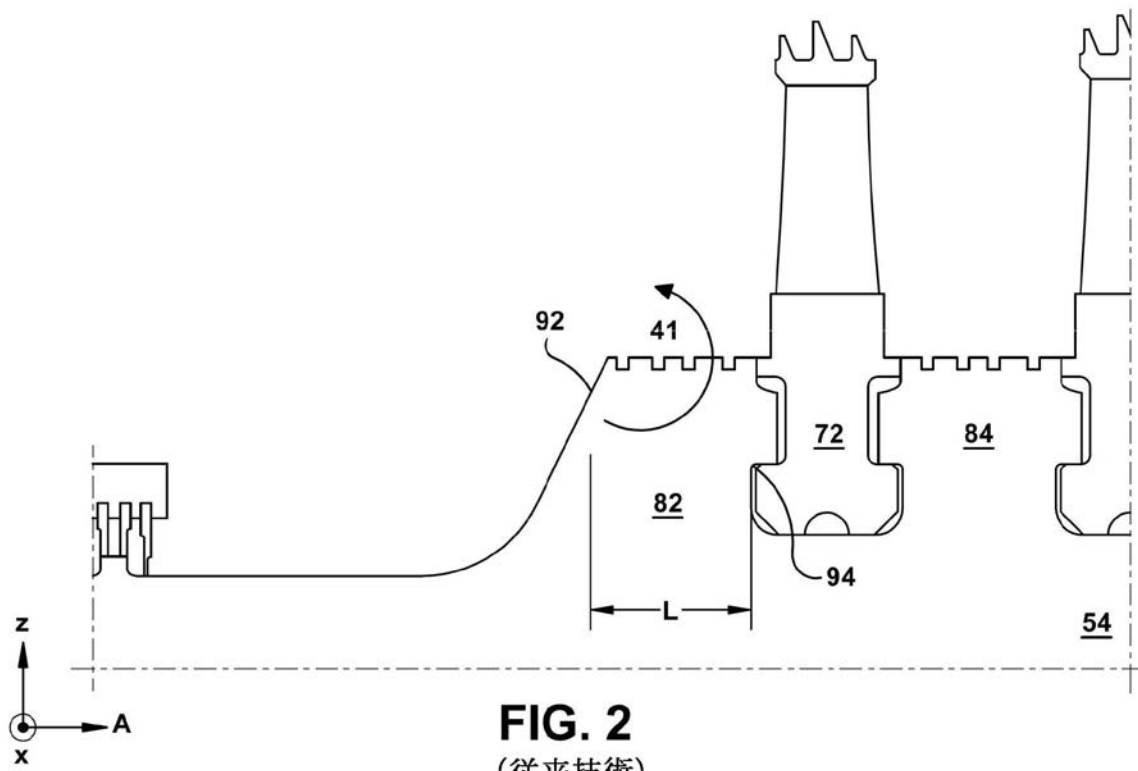
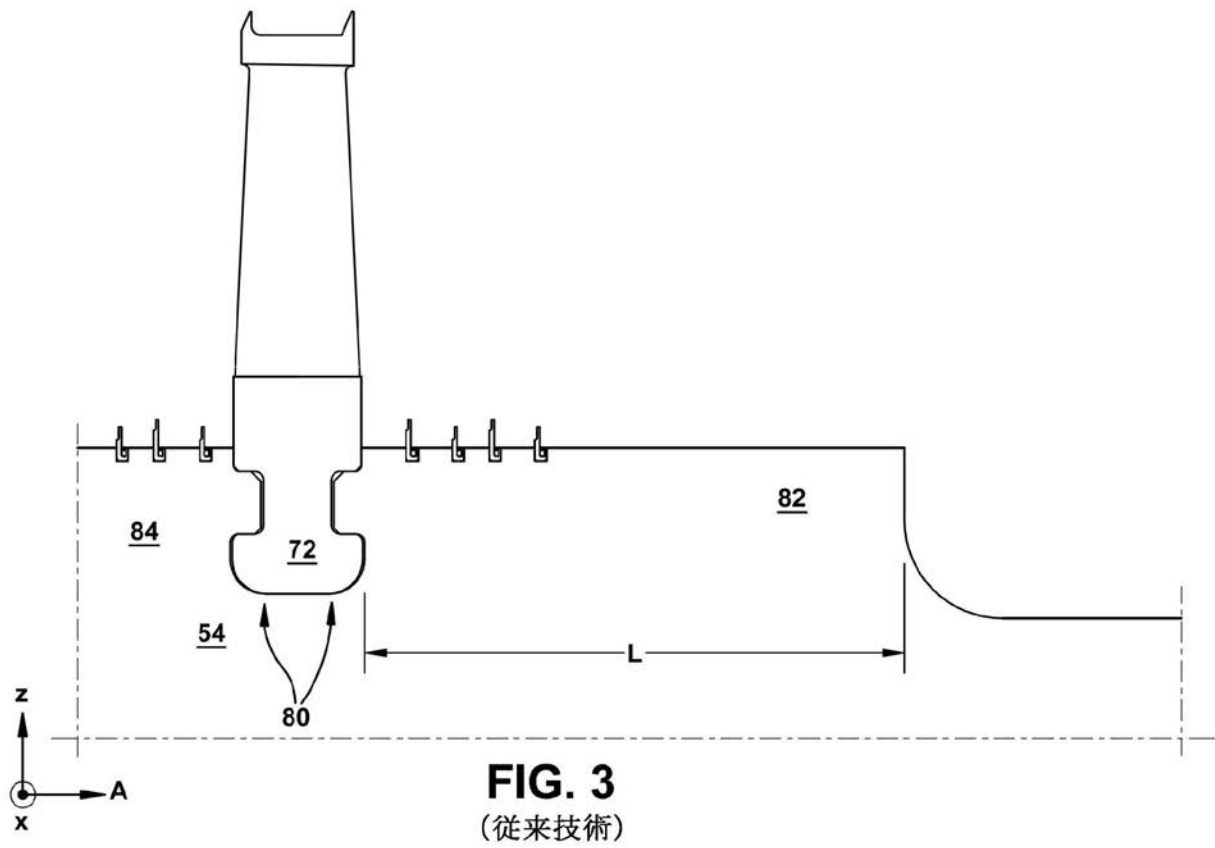


FIG. 1
(従来技術)

【図 2】



【図 3】



【 図 4 】

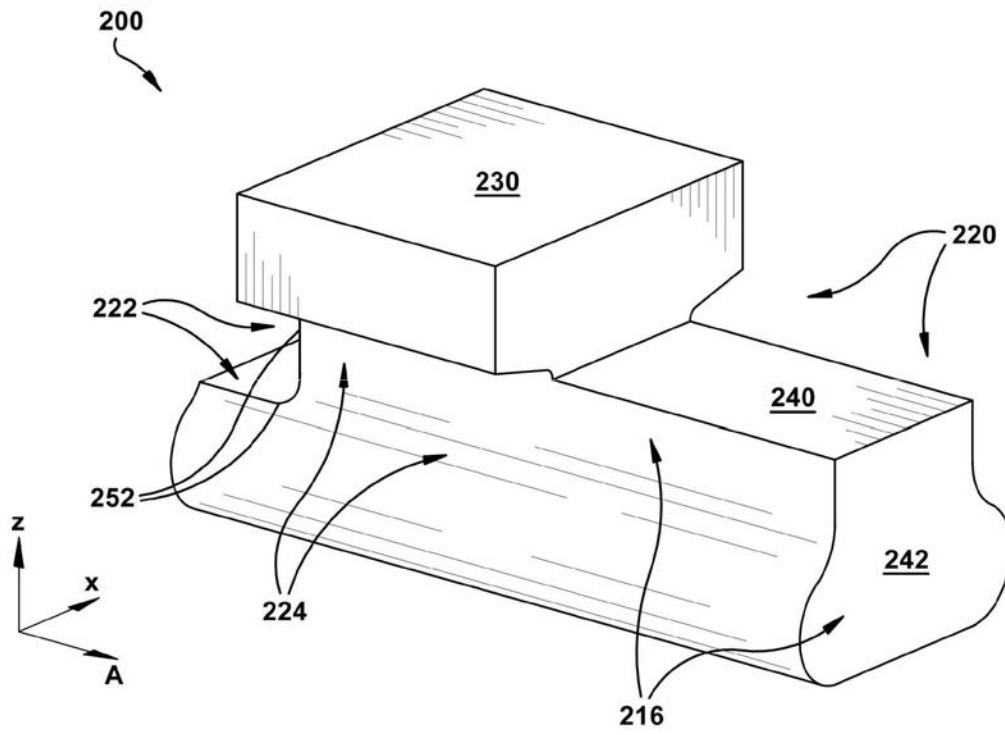
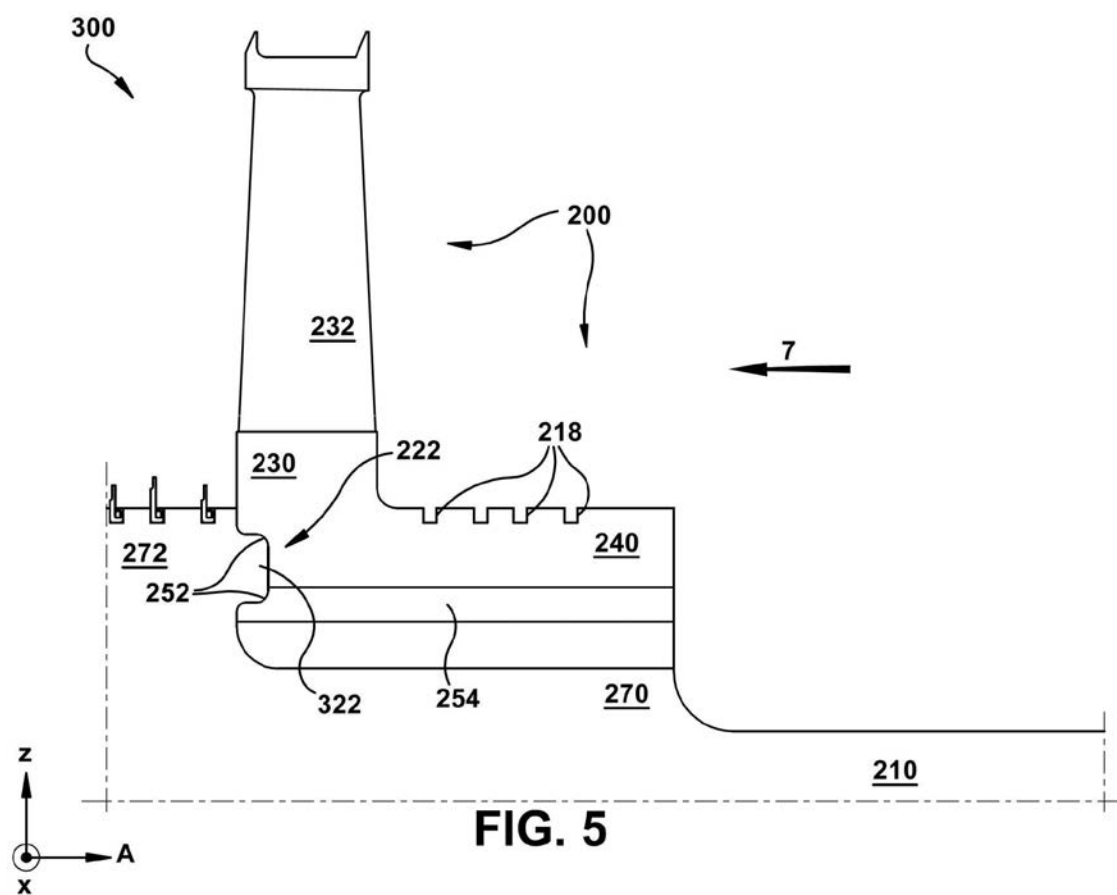
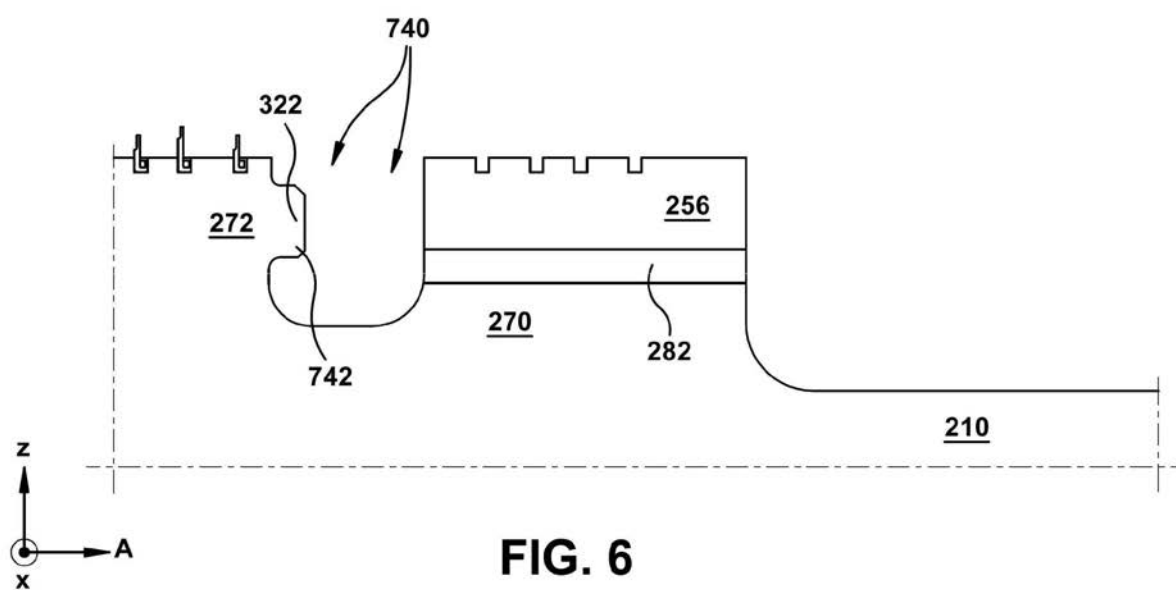


FIG. 4

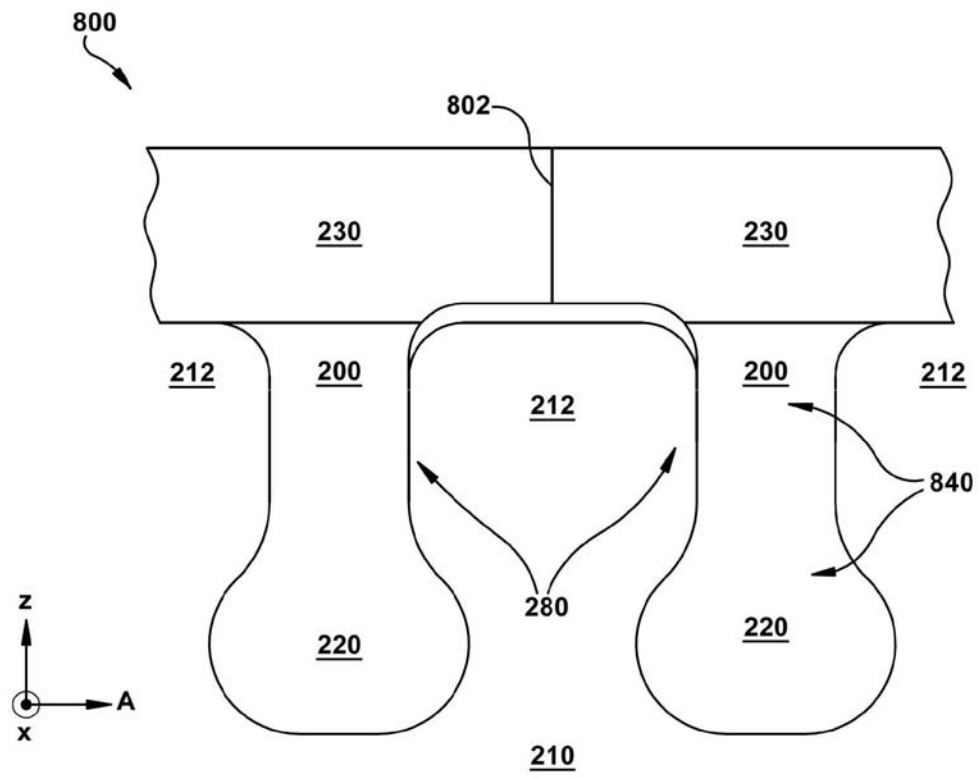
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

**FIG. 7**

【 図 8 】

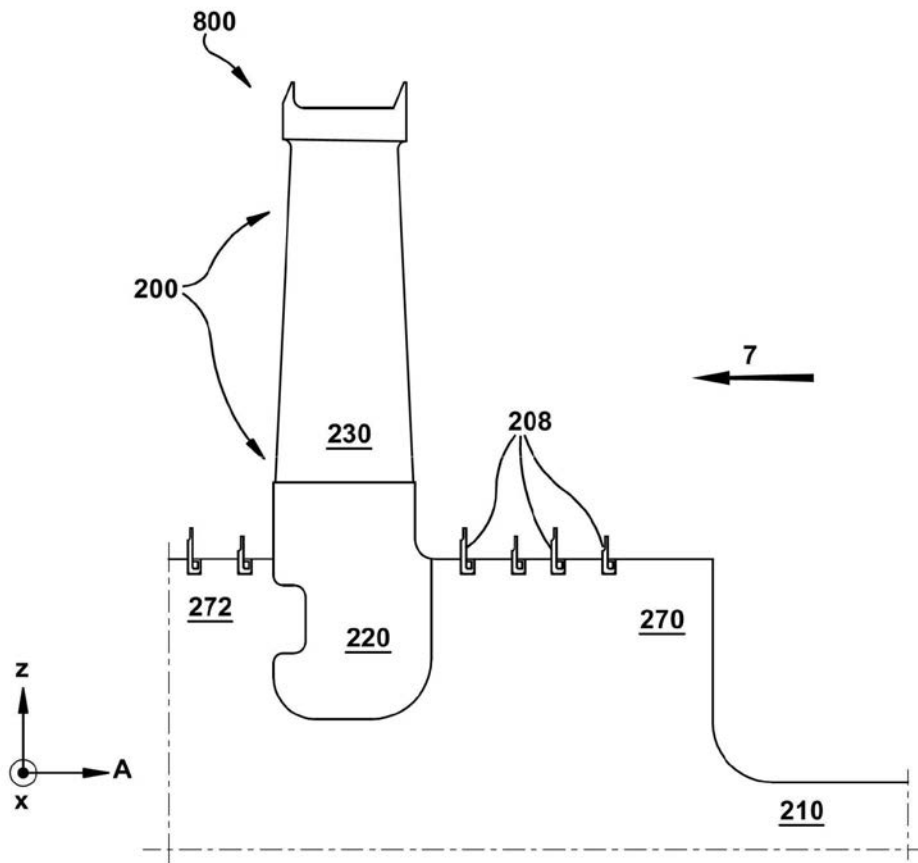


FIG. 8

【 図 9 】

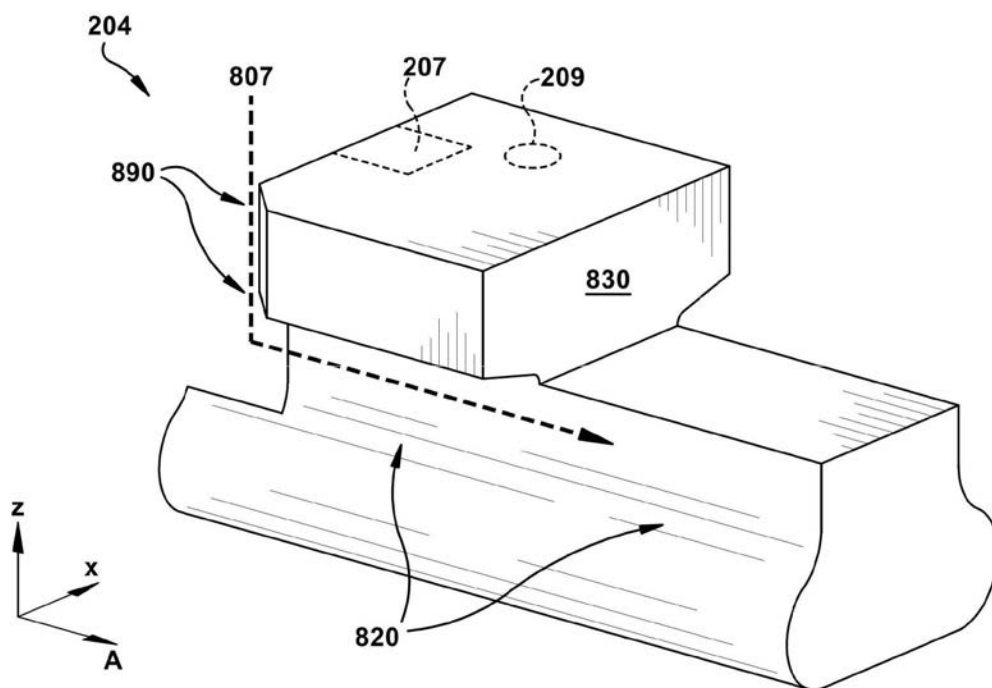


FIG. 9

【図 10】

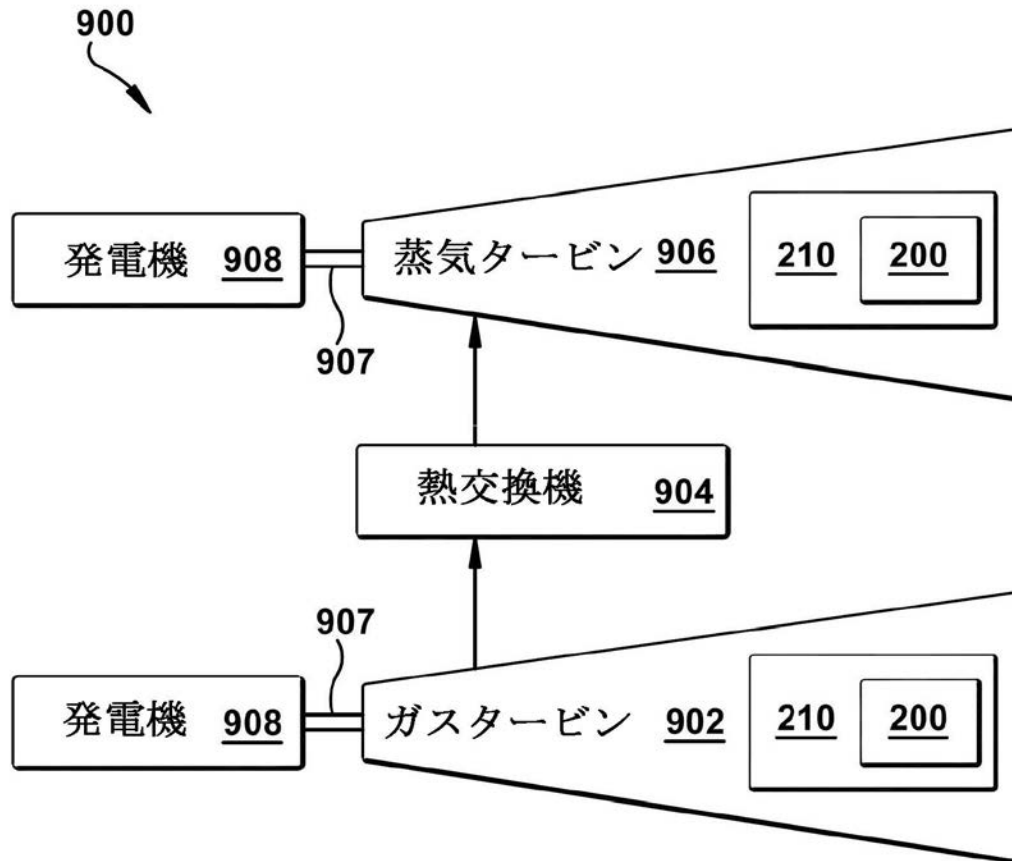


FIG. 10

【図 11】

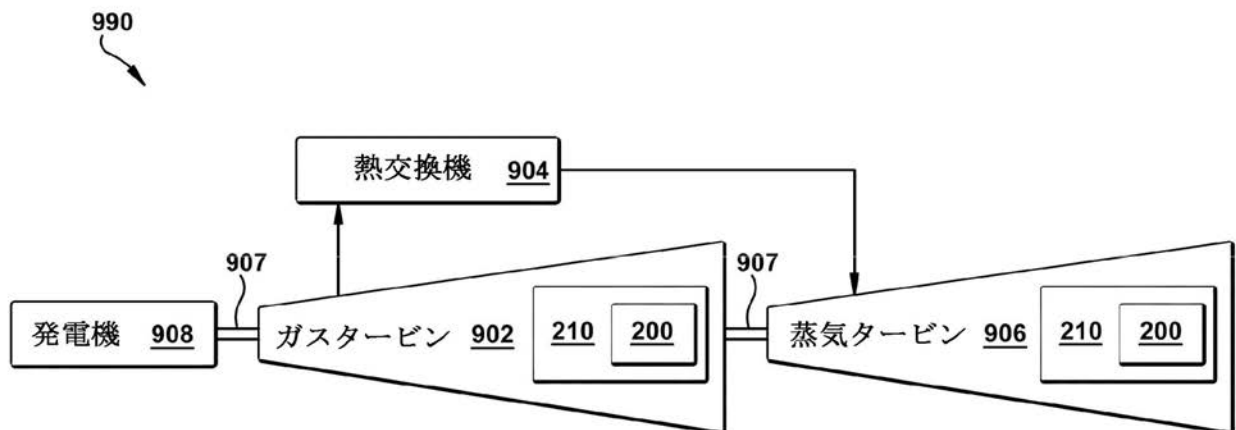


FIG. 11

フロントページの続き

(72)発明者 フレッド・トーマス・ウィレット, ジュニア

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、リバー・ロード、1番

Fターム(参考) 3G202 AB09 FA03 FB01 KK06 KK17

【外国語明細書】
2014163386000001.pdf