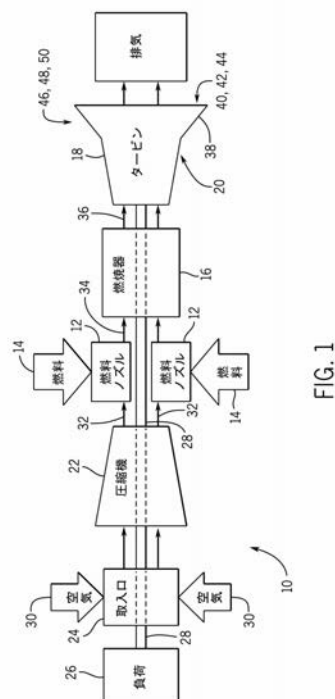




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガスタービン（１８）のディフューザセクション（３８）の内側バレル（４８）の周方向溝（４０）に後方プレートアセンブリ（６５）の半径方向内部表面（７５）を軸方向（７６）に挿入することであって、前記後方プレートアセンブリ（６５）は、前記周方向溝（４０）に対して第１の周方向配向（８７）に挿入され、前記周方向溝（４０）は、前記内側バレル（４８）の半径方向外部表面に配置される挿入することと、

前記第１の周方向配向（８７）から第２の周方向配向（８９）に前記周方向溝（４０）内で前記後方プレートアセンブリ（６５）を周方向（６６）に回転させることであって、前記内側バレル（４８）は、前記後方プレートアセンブリ（６５）が前記第２の周方向配向（８９）に配置される場合に前記後方プレートアセンブリ（６５）を軸方向（７６）に保持するように構成される回転させることと、を含む方法。

10

【請求項 2】

前記後方プレートアセンブリ（６５）が、前記内側バレル（４８）の軸線（７６）の周りに周方向（６６）に延びる環状後方プレートアセンブリを含み、前記周方向溝（４０）が、前記軸線（７６）の周りに周方向（６６）に延びる請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記後方プレートアセンブリ（６５）が、複数の後方プレートセグメント（６７）を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記複数の後方プレートセグメント（６７）を共に接合することを含み、接合することは、溶接、ろう付け、融着、締結、またはそれらの任意の組み合わせを含む請求項 3 に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記後方プレートアセンブリ（６５）が、前記半径方向内部表面（７５）に第１の複数の切り欠き部（７１）と、第１の複数の隆起部（７３）とを含み、前記周方向溝（４０）が、下流側リップ（６１）を含み、前記下流側リップ（６１）が、第２の複数の切り欠き部（７９）と、第２の複数の隆起部（８３）とを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記内側バレル（４８）の前記周方向溝（４０）に前記後方プレートアセンブリ（６５）の前記半径方向内部表面（７５）を軸方向（７６）に挿入することが、前記第２の複数の切り欠き部（７９）を通して前記第１の複数の隆起部（７３）を挿入することを含み、前記第２の複数の切り欠き部（７９）が、前記後方プレートアセンブリ（６５）が前記第２の周方向配向（８９）に配置される場合に前記第１の複数の切り欠き部（７１）を軸方向（７６）に保持するように構成される請求項 5 に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記第１の複数の切り欠き部（７１）のそれぞれの切り欠き部（７１）の根元部（９７）と前記第１の複数の隆起部（７３）の隣接するそれぞれの隆起部（７３）の頂上部（９９）との間の半径方向隆起部高さ（９１）が、前記周方向溝（４０）の上流側リップ（７７）の半径方向高さ（１０５）より小さく、前記第１の複数の隆起部（７３）が、前記後方プレートアセンブリ（６５）が前記第２の周方向配向（８９）に配置される場合に前記上流側リップ（７７）と前記第２の複数の隆起部（８３）との間に配置される請求項 5 に記載の方法。

40

【請求項 8】

前記ディフューザセクション（３８）の前記後方プレートアセンブリ（６５）と前方プレート（６４）との間に複数のポール（４６）を結合することを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第１の周方向配向（８７）が、前記第２の周方向配向（８９）から前記内側バレル（４８）の軸線（７６）の周りで周方向（６６）に約 30 度未満オフセットされる請求項

50

1に記載の方法。

【請求項10】

タービンセクション(18)からの排気ガス(36)を受け入れるように構成されたディフューザセクション(38)を含み、前記ディフューザセクション(38)は、

第1の切り欠き部(71)および第1の隆起部(73)を含む半径方向内部表面(75)を含む後方プレートアセンブリ(65)と、

半径方向外部表面に配置された周方向溝(40)を含む内側バレル(48)とを含み、前記周方向溝(40)は、

上流側リップ(77)と、

第2の切り欠き部(79)および第2の隆起部(83)を含む下流側リップ(61)とを含み、

前記第1の隆起部(73)は、前記後方プレートアセンブリ(65)が前記内側バレル(48)に対して第1の周方向配向(87)および第2の周方向配向(89)に配置される場合に前記周方向溝(40)に配置されるように構成され、前記第1の隆起部(73)は、前記第1の周方向配向(87)に前記第2の切り欠き部(79)と軸方向(76)に位置合わせされ、前記第1の隆起部(73)は、前記第2の周方向配向(89)で前記第2の切り欠き部(79)から周方向(66)にオフセットされる、システム(10)。

【請求項11】

前記後方プレートアセンブリ(65)が、複数の後方プレートセグメント(67)を含む請求項10に記載のシステム(10)。

【請求項12】

前記複数の後方プレートセグメント(67)が、共に接合して環状後方プレートアセンブリを形成し、前記複数の後方プレートセグメント(67)が、溶接接合部、ろう付け接合部、融着接合部、および締結接合部の少なくとも1つ、またはそれらの任意の組み合わせによって共に接合される請求項11に記載のシステム(10)。

【請求項13】

前記半径方向内部表面(75)が、第1の複数の切り欠き部(71)と、第1の複数の隆起部(73)とを含み、前記半径方向外部表面が、第2の複数の切り欠き部(79)と、第2の複数の隆起部(83)とを含み、前記第1の複数の隆起部(73)が、前記第1の周方向配向(87)に前記第2の複数の切り欠き部(79)と軸方向(76)に位置合わせされ、前記第1の複数の隆起部(73)が、前記第2の周方向配向(89)に前記第2の複数の隆起部(83)と軸方向(76)に位置合わせされる請求項10に記載のシステム(10)。

【請求項14】

前記第1の切り欠き部(71)の根元部(97)と前記第1の隆起部(73)の頂上部(99)との間の半径方向隆起部高さ(91)が、前記周方向溝(40)の前記上流側リップ(77)の半径方向高さ(105)より小さい請求項10に記載のシステム(10)。

【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、改良されたディフューザセクションなどのガスタービンエンジンに関する。

【背景技術】

【0002】

ガスタービンシステムは、一般に、圧縮機と、燃焼器と、タービンとを含む。圧縮機は、空気取入口からの空気を圧縮し、続いて圧縮空気を燃焼器に導く。燃焼器は、圧縮空気と燃料の混合気を燃焼し、発電機を駆動するためなどの仕事を発生するためにタービンに導かれる高温燃焼ガスを発生する。

【0003】

タービンの従来のディフューザセクションは、ディフューザセクションの構成および排気ガスに関連する高温に起因して高い応力を受ける。したがって、従来のディフューザセクションは、高い応力を受け、それによりディフューザセクションの摩耗が増加する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許出願公開第2012/0063893号明細書

【発明の概要】

【0005】

一実施形態では、方法は、ガスタービンのディフューザセクションの内側バレルの周方向溝に後方プレートアセンブリの半径方向内部表面を軸方向に挿入することを含み、後方プレートアセンブリは、周方向溝に対して第1の周方向配向に挿入され、周方向溝は、内側バレルの半径方向外部表面に配置される。方法は、第1の周方向配向から第2の周方向配向に周方向溝内で後方プレートアセンブリを周方向に回転させることを含み、内側バレルは、後方プレートアセンブリが第2の周方向配向に配置される場合に後方プレートアセンブリを軸方向に保持するように構成される。

10

【0006】

一実施形態では、システムは、タービンセクションからの排気ガスを受け入れるように構成されたディフューザセクションを含み、ディフューザセクションは、半径方向内部表面を含む後方プレートアセンブリを含み、半径方向内部表面は、第1の切り欠き部と、第1の隆起部とを含む。ディフューザセクションは、半径方向外部表面に配置された周方向溝を含む内側バレルを含み、周方向溝は、上流側リップと、第2の切り欠き部および第2の隆起部を含む下流側リップとを含む。第1の隆起部は、後方プレートアセンブリが内側バレルに対して第1の周方向配向および第2の周方向配向に配置される場合に周方向溝に配置されるように構成され、第1の隆起部は、第1の周方向配向に第2の切り欠き部と軸方向に位置合わせされ、第1の隆起部は、第2の周方向配向で第2の切り欠き部から周方向にオフセットされる。

20

【0007】

一実施形態では、システムは、タービンセクションからの排気ガスを受け入れるように構成されたディフューザセクションを含み、ディフューザセクションは、前方プレートと、半径方向内部表面を含む後方プレートアセンブリとを含み、半径方向内部表面は、第1の複数の切り欠き部と、第1の複数の隆起部とを含む。ディフューザセクションは、半径方向外部表面に配置された周方向溝を含む内側バレルを含み、周方向溝は、上流側リップと、第2の複数の切り欠き部および第2の複数の隆起部を含む下流側リップとを含む。ディフューザセクションは、後方プレートアセンブリが内側バレルに対して第2の周方向配向に配置される場合に前方プレートと後方プレートアセンブリとの間に結合される複数のポールを含み、第1の複数の隆起部は、後方プレートアセンブリが内側バレルに対して第1の周方向配向および第2の周方向配向に配置される場合に周方向溝に配置されるように構成され、第1の複数の隆起部は、第1の周方向配向に第2の複数の切り欠き部と軸方向に位置合わせされ、第1の複数の隆起部は、第2の周方向配向で第2の複数の切り欠き部から周方向にオフセットされる。

30

40

【0008】

本発明のこれらおよび他の特徴、態様および利点は、添付図面を参照しながら以下の詳細な説明を解説する時に一層よく理解されるはずであり、諸図面を通じて、同じ符号は同じ部品を表す。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】修正されたディフューザセクションを含むタービンを有するタービンシステムの一実施形態のブロック図である。

【図2】排気プレナム内に配置されたタービンのディフューザセクションの詳細図である

50

。

【図 3】ディフューザの修正された上側部分を示す図である。

【図 4】図 2 の線 4－4 に沿ったブラケットを通して取られたディフューザの断面図である。

【図 5】図 4 の線 5－5 に沿った重ね継手および個別ブラケットの斜視図である。

【図 6】図 4 の線 5－5 に沿った重ね継手および個別ブラケットの斜視図である。

【図 7】図 2 および図 3 のディフューザの内側バレル内の周方向溝の軸方向断面図である。

【図 8】図 7 のディフューザの線 8－8 に沿った後方プレートアセンブリの一実施形態の軸方向図である。

【図 9】後方プレートアセンブリの部分断面図である。

【図 10】図 7 のディフューザの線 8－8 に沿った内側バレルの後方プレートの一実施形態の軸方向図である。

【図 11】図 7 のディフューザの線 8－8 に沿った内側バレルの後方プレートアセンブリの一実施形態の軸方向図である。

【図 12】本開示の一実施形態による後方プレートセグメントを形成する方法を説明する図である。

【図 13】外側バレルの一実施形態の側面図である。

【図 14】内側バレルの側面図である。

【図 15】図 13 および図 14 に記載のように、内側バレルおよび外側バレルを所望の連続湾曲部に機械加工するために使用される例示的な装置を示す図である。

【図 16】スピニング工程によって内側バレルおよび外側バレルを形成する方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

ディフューザセクションの機械的改良を利用して従来のディフューザセクションを改良するためのシステムおよび方法を、以下で詳細に説明する。ディフューザセクションに対する機械的改良は、従来のディフューザ設計に関連する応力を低減することによってディフューザの改良された機械的完全性に寄与する。ディフューザに対する機械的改良は、内側バレルへの後方プレートの軸方向設置を容易にするために切り欠き部および隆起部を有する後方プレートアセンブリを含む。後方プレートは、ディフューザセクションの内側バレルの周方向溝の切り欠き部を通して軸方向に挿入することができ、その後、後方プレートの隆起部が後方プレートアセンブリを軸方向に保持するように周方向溝内で周方向に回転する。他の機械的改良は、ディフューザセクションの所望の湾曲部を製造すること、ディフューザの前方プレートと後方プレートとの間に複数のポールを配置すること、後方プレートを受け入れるために内側バレルに配置された周方向溝、外側バレルの周方向重ね継手、ディフューザをタービン出口に結合するように構成されたディフューザの内側バレルおよび／または外側バレルに沿って配置された複数の個別ブラケット、またはそれらの任意の組み合わせを含む。ディフューザセクションの湾曲部は、スピニング工程などの機械処理によって設けられる。スピニング工程は、材料を金型に載置することによって内側バレルおよび外側バレルを所望の形状（たとえば、湾曲）にするための適切な材料（たとえば、ステンレス鋼、金属）を成形することを含む。次に、材料は、ローラを利用して材料を金型内に押し込み、所望の金型形状を徐々に形成することによって所望の形状に成形される。スピニング工程により遭遇する残留応力を低減するために、内側および外側バレルは、様々な軸方向セグメント（たとえば、第 1 の複数の軸方向セグメント、第 2 の複数の軸方向セグメント）から形成されてもよい。内側バレルおよび外側バレルを形成するために軸方向セグメントを利用することは、内側バレルおよび外側バレルの所望の形状を形成するための材料の変形を少なくし、それにより発生する残留応力の量の低減に寄与することができる。

【0011】

内側バレルおよび外側バレルの軸方向のセグメント（たとえば、第1の複数の軸方向セグメント、第2の複数の軸方向セグメント）が形成されると、各それぞれのバレルの軸方向セグメントは、共に接合することができる。軸方向セグメントは、軸方向セグメント（たとえば、第1の複数の軸方向セグメント、第2の複数の軸方向セグメント）が余分に材料を有してセグメントが共に適切に接合することができるように、切断することができる。軸方向セグメントは、溶接、ろう付け、融着、ボルト締め、締結、またはそれらの任意の組み合わせによって共に接合することができる。

【0012】

ポールは、内側バレルと外側バレルとの間に配置され、次いでタービン軸線の周りに配置される。ポールは、複数のポールを介して後方プレートの下流側端部を前方プレートの下流側端部に結合する働きをし、タービン軸線の周りに周方向に離間して配置される。いくつかの実施形態では、ポールは、異なるポール径を有する。ポール径は、ディフューザ（たとえば、外側後方プレート、内側後方プレート）に沿ったポール位置の周方向位置に部分的に基づく。たとえば、ディフューザ（たとえば、外側後方プレート、内側後方プレート）の頂部に最も近いポールの直径は、ディフューザの底部に最も近いポールより大きい直径を有することができる。いくつかの実施形態では、ポール径は、排気ガスの流れに近接するため小さくなっている。したがって、小さいポール径は、小さい直径に起因する排気流路の閉塞を低減することによって有益となり得る。ディフューザセクションの頂部内に配置されたポールは、設置中などのディフューザセクションの負荷（たとえば、重量）を支持するように構成することができる。たとえば、ディフューザセクションの頂部内に配置されたポールは、ディフューザセクションを持ち上げるために利用してもよい。いくつかの実施形態では、ディフューザセクションの頂部内に配置されたポールは、ディフューザセクションを適切な位置に移行（たとえば、設置、除去、点検、修理のための移行）するためにホイスト、リフト、クレーン、または他の適切なリフト機に結合することができる。ポールは、内側バレルと外側バレルとの間の振動を低減することができる。ポールの配置は、ポールの直径に部分的に依存する。ディフューザの頂部に最も近いポールは、排気ガスの速度がより均一となる渦放出周波数をバイパスするためにより大きい直径を有する。

【0013】

周方向溝は、内側バレルの端部に位置する。後方プレートは、周方向溝の根元部の部分と連結するように周方向溝に挿入することができる。周方向溝は、後方プレートが周方向溝内で移動することを可能にすることによって応力を低減することができる。フープ応力は、セクション間（たとえば、後方プレートおよび周方向溝）でのわずかな移動を可能にすることによって領域で低減することができる。周方向溝を設けることによる応力低減は、周方向溝のないディフューザと比較してフープ応力を半分ほど低減することができる。いくつかの実施形態では、後方プレートは、後方プレートアセンブリとして形成することができる。たとえば、後方プレートアセンブリは、環状後方プレートアセンブリを形成するように配置された複数の後方プレートセグメントを含んでもよい。後方プレートアセンブリは、複数の切り欠き部および隆起部を含むことができる。後方プレートセグメントは、排気ガスの一部が開口部（たとえば、隆起部）を通して排気プレナム内に漏出することを可能にする。この漏出は、高温排気ガスの制御された漏出が開口部を通過することを可能にすることによって、領域の熱応力の量を低減することができる。後方プレートアセンブリは、周方向溝に対して第1の周方向配向に軸方向に挿入することができる。後方プレートアセンブリは、第1の周方向配向から第2の周方向配向に周方向溝内で周方向に回転することができる。内側バレルは、後方プレートアセンブリが第2の周方向配向に配置される場合に後方プレートアセンブリを軸方向に保持するために隆起部および切り欠き部で構成することができる。

【0014】

周方向重ね継手は、タービン出口の外側壁の下流側端部とディフューザセクションの外側バレルの上流側端部との間に配置される。周方向重ね継手は、外側壁に対する外側バレル

10

20

30

40

50

ルの軸方向移動を容易にするように構成され、それにより外側バレルの応力を緩和する。外側バレルの上流側リップ（たとえば、外側リップ）は、重ね継手の軸方向移動を容易にするために外側壁の下流側リップ（たとえば、リップ）内に半径方向に配置することができる。周方向重ね継手の上流側リップおよび下流側リップの使用による応力低減は、個別ブラケットの使用によりさらに高めることができる。個別ブラケットは、外側バレルおよびフレームアセンブリ（たとえば、排気フレーム）に結合することができる。個別ブラケット（たとえば、外側バレルの個別ブラケット）は、外側バレルを軸方向に支持するように構成される。個別ブラケット（たとえば、個別内側ブラケット）のサブセットは、ディフューザの内側バレルの周りに周方向に配置することができる。個別内側ブラケット（たとえば、内側バレルの支持ブラケット）は、ディフューザ（たとえば、内側バレル）を定位置に保持し、軸方向の移動を低減することができる。タービン出口に対するディフューザ（たとえば、内側バレルおよび外側バレル）の移動は、重ね継手および個別ブラケットが外側バレルに沿って配置されている場所に応じて低減および／または拘束され得る。

【0015】

次に図面に移って、最初に図1を参照すると、ガスタービンシステム10の一実施形態のブロック図が示されている。この図は、燃料ノズル12と、燃料14と、燃焼器16とを含む。示されるように、燃料14（たとえば、液体燃料および／または天然ガスなどのガス燃料）は、燃料ノズル12を通してタービンシステム10に送られ、燃焼器16内に入る。燃焼器16は、空気-燃料混合気34に点火して燃焼させ、次いで、高温加圧排気ガス36をタービン18内に送る。排気ガス36は、タービン18のタービンロータのタービンプレードを通過し、それによりタービン18をシャフト28を中心に回転させるように駆動する。一実施形態では、修正されたディフューザ38が、タービン18に結合される。タービン18は、タービン出口に結合され、タービン出口およびディフューザ38は、運転中にタービン18からの排気ガス36を受け入れるように構成される。以下で詳細に論じられるように、タービンシステム10の実施形態は、（たとえば、応力を低減することによって）ディフューザ38の製造に関連する信頼性を向上する特定の構造および構成要素をディフューザ38内に含む。タービンシステム10の実施形態は、ディフューザ38の製造時間を改善するためにディフューザ38の特定の構造および構成要素を含むことができる。燃焼工程の排気ガス36は、ディフューザ38および排気出口20を介してタービンシステム10から出ることができる。いくつかの実施形態では、ディフューザ38は、周方向溝40、1つまたは複数の重ね継手42、1つまたは複数の個別ブラケット44、ディフューザ38の後方プレート62と前方プレート64との間に配置された1つまたは複数のポール46、またはそれらの任意の組み合わせを含んでもよい。タービン18の回転ブレードは、タービンシステム10全体にわたっていくつかの他の構成要素（たとえば、圧縮機22、負荷26）に結合されるシャフト28を回転させる。

【0016】

タービンシステム10の一実施形態では、圧縮機22の構成要素として圧縮機ベーンまたはブレードが含まれる。圧縮機22内のブレードは、圧縮機ロータによってシャフト28に結合することができ、シャフト28がタービン18によって駆動されると回転する。圧縮機22は、酸化剤（たとえば、空気）30を、空気取入口24を介してタービンシステム10に取り入れることができる。さらに、シャフト28は、負荷26に結合されてもよく、負荷26は、シャフト28の回転によって動力を供給されてもよい。理解されるように、負荷26は、発電プラントまたは外部の機械的負荷など、タービンシステム10の回転出力によって電力を生成する任意の適切なデバイスでよい。たとえば、負荷26は、発電機などの外部の機械的負荷を含んでもよい。空気取入口24は、後に燃料ノズル12を介して空気30を燃料14と混合するために、低温空気取入口などの適切な機構を介してタービンシステム10内に酸化剤（たとえば、空気）30を引き込む。タービンシステム10が取り込んだ酸化剤（たとえば、空気）30は、圧縮機22内の回転ブレードによって供給され、圧縮されて加圧空気32となり得る。次いで、加圧空気32は、1つまたは複数の燃料ノズル12内に供給されてもよい。次いで、燃料ノズル12は、加圧空気3

2と燃料14を混合し、燃焼のために適切な空気－燃料混合気34を発生することができる。

【0017】

図2は、タービン18のディフューザ38セクションの詳細図を示している。示されるように、ディフューザセクション38は、通気軸受トンネル56によって分離されているものとして示されている上側部分52および下側部分54を含むことができる。通気軸受トンネル56は、タービン出口20およびディフューザセクション38を通して冷却流を供給することができる。ディフューザ38は、軸受トンネル56の一部を囲む実質的に環状の形状を有することが理解されよう。ディフューザ38の上側部分52は、排気フレーム58に結合され、排気プレナム60内に半径方向に配置される。排気ガス36は、ディフューザ38の上側および下側セクション52, 54を通して出て排気プレナム60内に入る。ディフューザセクション38の後方プレート62はまた、プレナム60に配置される。内側バレル48は、特に内側バレル48に適用される絶縁体によりタービン出口20から部分的に離れている内側バレル48の部分に沿って、外側バレル50より低温であってもよい。したがって、後方プレート62は、内側バレル48より速やかに熱を吸収することができ、これはディフューザ38にわたる熱勾配に寄与する。この熱勾配は、ディフューザ38に応力を生じさせ、それによりディフューザ38の機械的完全性に影響を及ぼす恐れがある。

【0018】

ディフューザ38の機械的完全性はまた、排気フレーム58のディフューザ38および縦目地74内に配置された翼形部82からの減衰長に関連する応力によって影響を受けることがある。高温排気ガス36の流路は、ディフューザ38を疲労させる振動力および温度の影響により、ディフューザ38の機械的完全性をさらに低下させる可能性がある。したがって、図3の説明でさらに詳細に説明するディフューザ38セクションに対する修正は、ディフューザ38のこれらの影響を低減することができる。このような修正は、ディフューザ38セクションの所望の湾曲部を製造すること、ディフューザ38の前方プレート64と後方プレート62との間に複数のポール46を配置すること、後方プレート62を受け入れるために内側バレル48に配置された周方向溝40、1つまたは複数の周方向重ね継手42、ディフューザ38を排気フレーム58に結合するように構成されたディフューザ38の内側バレル48および外側バレル50に沿って配置された複数の個別ブラケット44、またはそれらの任意の組み合わせを含む。周方向重ね継手42および個別ブラケット44は、周方向重ね継手42および個別ブラケット44が配置されている状況に応じて、特定の方向（たとえば、周方向66、軸方向76、縦方向78、横方向80）の移動を低減するか、または移動（たとえば、周方向66、軸方向76、縦方向78、横方向80、半径方向84）を容易にするように構成される。

【0019】

図3は、本開示によるディフューザ38の修正された上側部分52を示している。ディフューザ38セクションは、ディフューザ38がタービン出口20に最も近い端部でディフューザ38の内側バレル48および外側バレル50に沿って湾曲し始めるように製造することができる。ディフューザ38の湾曲部88は、他のディフューザ形状（たとえば、より直線状のディフューザ）に優る構造上の利点を提供することができる。たとえば、ディフューザ38の連続湾曲部88は、線形プレートで所望の湾曲部に近づけることと比較して、ディフューザ38の空気力学的特性を改良することによって構造的に生成される応力を低減することができる。以下で詳細に論じられるように、ディフューザ38の湾曲部は、スピニング工程などの適切な工程によって形成することができる。いくつかの実施形態では、ディフューザ38の内側バレル48および外側バレル50の各々は、2つ以上の円錐体から形成される。円錐体は、図11に関連して説明されるように、適切な材料から形成された環状のシートとすることができる。たとえば、内側バレル48は、2つ、3つ、またはそれ以上の円錐体部品を含んでもよい。外側バレル50は、2つ、3つ、4つ、5つ、またはそれ以上の円錐体部品を含んでもよい。次いで、円錐体部品は、円錐体部品の

所望の曲線が形成されるようにスピニング工程を経ることになる。次いで、それぞれの円錐体部品は、図 11 に関連してさらに説明されるように、（たとえば、溶接によって）共に一体的に結合されて一体型ディフューザ 38 セクションを形成する。内側バレル 48 と外側バレル 50 の両方の円錐体部品は、スピニング工程によって形成してもよい。内側バレル 48 および外側バレル 50 は、ポール 46 を介して共に結合することができる別個の部品であってもよい。

【0020】

他のタービンの修正部が、ディフューザ 38 の湾曲部分の下流側 104 に配置される。たとえば、複数のポール 46 は、ディフューザ 38 の前方プレート 64 と後方プレート 62 との間に周方向 66 に配置してもよい。ポール 46 は、複数のガセット 68 によって前方プレート 64 および後方プレート 62 に結合してポール 46 を前方プレート 64 および後方プレート 62 に固定することができる。ポール 46 は、前方プレート 64 と後方プレート 62 との間に周方向 66 に配置される。ポール 46 は、前方プレート 64 と後方プレート 62 との間の振動挙動を低減する働きをすることができる。ポール 46 は、前方プレート 64 および後方プレート 62 を補強することによって望ましくない振動の傾向を低減し、それによりガスタービン 18 の運転中の共振を低減することができる。ポール 46 は、排気ガス 36 の流れに適応するために異なる直径 70 を有してもよい。たとえば、ディフューザ出口の底部、内側部分に最も近いディフューザ出口の領域は、排気ガス 36 の閉塞を最小限にするより小さい直径 70 を有するポール 46 を備える。

【0021】

また、ディフューザ 38 の湾曲部分の下流側 104 は、周方向溝 40 である。周方向溝 40 は、内側バレル 48 内に配置される。いくつかの実施形態では、周方向溝 40 は、後方プレート 62 を受け入れるために内側バレル 48 に配置されてもよい。周方向溝 40 は、大きな温度変化に起因して生じる可能性がある領域の応力（たとえば、フープ応力）を低減することができる。上述したように、後方プレート 62 は、前方プレート 64 とほぼ同じ運転温度に晒されるように排気プレナム 60 内に配置される。内側バレル 48 のハブは、内側バレル 48 の一部が後方プレート 62 より低い運転温度に晒されるように分離されてもよく、それにより内側バレル 48 および後方プレート 62 にわたり大きな熱勾配が生じる。したがって、結果として生じる熱勾配は、内側バレル 48 の熱膨張により領域に応力を生成し得る。周方向溝 40 は、後方プレート 62 の円錐形プレート 72 が周方向溝 40 内で移動することを可能にすることによって応力を低減することができる。セクション間（たとえば、円錐形プレート 72 および周方向溝 40）での半径方向 84 へのわずかな移動を可能にすることによって、フープ応力は、領域で低減することができる。以下で詳細に説明するように、周方向溝 40 を設けることによる応力低減は、周方向溝 40 のない従来のディフューザが受ける応力の半分ほどフープ応力を低減することができる。

【0022】

重ね継手 42 および個別ブラケット 44 の配置は、減衰長 100 によって部分的に画定することができる。減衰長 100 は、タービン出口 20 内に配置された複数の翼形部 82 によって部分的に画定される。翼形部 82 は、タービン出口 20 の下流側 104 端部に近接するタービン出口 20 の外側壁 106 とタービン出口 20 の内側壁 112 との間に配置される。翼形部 82 から縦目地 74 への減衰長 100 が短いと、減衰長 100 が長い場合の他の構成と比較して、縦目地 74 の応力を増加させる可能性がある。減衰長 100 は、周方向重ね継手 42 が配置される位置を画定するのを助けることができる。たとえば、重ね継手 42 は、翼形部 82 の下流側の減衰長 100 にほぼ等しい距離に配置してもよい。いくつかの実施形態では、減衰長 100 は、約 12 インチ未満である。個別ブラケット 44 は、軸方向 76、縦方向 78、および横方向 80 への移動が個別ブラケット 44 がディフューザ 38 に配置されている場所に応じて制限されるようにディフューザ 38 の移動を低減することができる。以下に詳細に説明するように、内側バレル 48 および外側バレル 50 に沿って配置された個別ブラケット 44 は、ディフューザ 38 の後方プレート 62 および前方プレート 64 を定位置に保持するために異なって配向することができる。

【0023】

次に内側バレル48を参照すると、ディフューザ38セクションの内側バレル48の上流側端部102は、内側周方向継手114によってタービン出口20の内側壁112の下流側端部104に結合することができる。内側周方向継手114は、複数の個別ブラケット（たとえば、ブラケット47）を含むことができる。個別ブラケットは、タービン出口20の内側壁112の下流側端部104を内側バレル48の上流側端部102に結合するように構成される。内側個別ブラケット47は、内側バレル48を軸方向76に支持するように構成される。

【0024】

内側バレル48では、二次可撓性シール101（たとえば、第2の周方向シール）を二次可撓性シール溝102内の開口部に配置することができる。二次可撓性シール101は、高温排気ガス36が通気軸受トンネル56に入るのを遮断することができる。二次可撓性シール101は、第1の端部103にボルト締めすることができる360度構造とするために周方向にセグメント化される、1つまたは複数のプレートセグメントを含むことができる。外側バレル50の可撓性シール92と同様に、二次可撓性シール101は、二次可撓性シール101が二次可撓性シール溝102の開口部内を自由に移動することができるように第1の端部103の反対側で切り離されてもよい。

【0025】

図4は、図2の線4-4に沿ったブラケット44を通して取られたディフューザ38の断面図を示している。ディフューザ38の湾曲部は、重ね継手42および個別ブラケット44が配置されるディフューザ38の部分（たとえば、下流側）の後に開始することができる。上述したように、重ね継手42および個別ブラケット44は、ディフューザ38の外側バレル50の周りに周方向66に配置することができる。個別ブラケット44は、外側バレル50およびフレームアセンブリ（たとえば、排気フレーム58）に結合することができる。個別ブラケット44（たとえば、外側個別ブラケット45）は、外側バレル50を軸方向76および周方向66に支持するように構成される。

【0026】

個別ブラケット44の別のセットは、ディフューザ38の内側バレル48内に周方向66に配置することができる。たとえば、個別ブラケット44のサブセットは、複数の支持ブラケット（たとえば、内側個別ブラケット47）を含むことができる。内側個別ブラケット47は、タービン出口20に対する内側バレル48の縦方向78および／または横方向80の支持を提供することができる。外側個別ブラケット45と内側個別ブラケット47の両方は、回転対称配置で外側バレル50の周りに配置してもよい。

【0027】

内側バレル48は、通気軸受トンネル56を通して流れる冷却流に晒される。したがって、内側バレル48内に配置された内側個別ブラケット47は、より低い温度で（たとえば、外側バレル50のより高い温度と比較して）降伏強度を維持する材料で形成され得る。個別ブラケット44（たとえば、内側個別ブラケット47）は、ディフューザ（たとえば、内側バレル48）を定位置に保持し、軸方向76および／または横方向80の移動を低減することができる。内側バレル48は、一端部49にボルト継手を含み、ディフューザ38セクション（たとえば、ディフューザの後方プレート62およびディフューザの前方プレート64）をタービン出口20に固定することができる。個別ブラケット44および中継ブロックの支持対（図6参照）は、半径方向84の熱成長を可能にする。

【0028】

個別ブラケット44は、様々な位置で外側バレル50および内側バレル48に結合することができる。いくつかの実施形態では、個別ブラケット44は、12時位置118、3時位置120、6時位置122、9時位置124、またはそれらの任意の組み合わせに配置することができる。いくつかの実施形態では、個別ブラケット44は、個別ブラケット44の配置が離散的（たとえば、連続的ではない）なままとなるように他の位置（たとえば、4時、7時）に配置してもよい。さらに、個別ブラケット44の位置は、外側バレル

10

20

30

40

50

50および内側バレル48の所望の拘束に応じて配置することができる。換言すれば、複数の外側個別ブラケット45および複数の内側個別ブラケット47は、タービン軸線76の周りに周方向66に離間して配置される。外側個別ブラケット45は、タービン出口20の外側壁106に対して外側バレル50を配置し、タービン出口20の外側壁106とディフューザセクション38の外側バレル50との間に周方向重ね継手42を形成するように構成される。周方向重ね継手42は、連続している。タービン出口20に対するディフューザ38（たとえば、内側バレル48および外側バレル50）の移動は、重ね継手42および個別ブラケット44が外側バレル50に沿って配置されている場所に応じて低減および／または拘束され得る。たとえば、個別ブラケット44が3時位置120および／または9時位置124に配置される場合、ディフューザ38（たとえば、内側バレル48
10
および外側バレル50）は、軸方向76および縦方向78に拘束される。たとえば、個別ブラケット44が12時位置118および／または6時位置122に配置される場合、ディフューザ38（たとえば、内側バレル48および外側バレル50）は、軸方向76および横方向80に拘束される。個別ブラケット44は、図6にさらに説明するように支持構成要素（たとえば、ピン）によって支持することができる。支持構成要素は、周方向66への移動を制限することができる。

【0029】

図5は、図4の線5-5に沿った重ね継手42および個別ブラケット44の斜視図を示している。上述したように、個別ブラケット44は、外側バレル50およびフレームアセンブリ58（たとえば、ディフューザフレーム116）に結合することができる。個別ブラケット44は、外側バレル50を軸方向76に支持するように構成され、個別ブラケット44の少なくとも一部は、外側バレルを周方向66に支持する。
20

【0030】

周方向重ね継手42は、タービン出口20の外側壁106の下流側端部104とディフューザ38セクションの外側バレル50の上流側端部102との間に配置される。周方向重ね継手42は、タービン出口20の外側壁106に対する外側バレル50の軸方向76の移動を容易にするように構成され、それにより外側バレル50の応力を緩和する。外側バレル50の上流側リップ（たとえば、外側リップ96）は、重ね継手42の移動を容易にするために外側壁106の下流側リップ（たとえば、リップ128）内に半径方向84に配置される。上流側リップおよび下流側リップの使用による応力低減は、個別ブラケット44の使用によりさらに高められる。外側個別ブラケット45は、排気フレーム58から外側バレル50への熱伝達を制限する。したがって、熱膨張および熱収縮は、連続したブラケット界面より少ない箇所で発生しやすくなり、熱応力は、ブラケット45で一次的に制御される。たとえば、ディフューザ38セクションは、排気フレーム58の縦目地74の応力を低減するためにディフューザ38の外側バレル50（たとえば、外側個別ブラケット45）に沿って配置された複数の個別ブラケット44を含むことができる。
30

【0031】

いくつかの実施形態では、可撓性シール92は、重ね継手42および個別ブラケット44アセンブリで利用され得る。可撓性シール92は、外側バレル50の上流側リップ96に近接して配置することができる。可撓性シール92は、個別ブラケット44の周りに配置された絶縁体126とタービン出口20の外側壁106の可撓シール溝94との間に配置することができる。可撓性シール92は、第1の端部93にボルト締めまたは締結することができる360度構造とするために周方向にセグメント化される、1つまたは複数のプレートセグメントを含むことができる。可撓性シール92は、可撓シール溝94内を自由に移動して可撓性シール92とボルト締めされた端部（たとえば、可撓性シール92の第1の端部93）とは反対側の端部との間の隙間空間95をシールできるように第1の端部93の反対側で切り離されたままでもよい（たとえば、ボルトを外して）。可撓性シール92は、冷却流をタービン出口20の外側表面に沿って（たとえば、隙間制御のために）ディフューザ38に流入させないようにすることができる。タービン出口20の外側壁106と外側バレル50の外側リップ96との間のスロット98は、重ね継手42の軸方
40
50

向 7 6 の移動をある程度容易にすることができる。リップ 9 6 は、重ね継手 4 2 の外側リップ 1 2 8 と半径方向 8 4 に連結することができる。

【0032】

上述したように、タービン 1 8 およびディフューザ 3 8 を通って流れる高温排気ガス 3 6 は、排気プレナム 6 0 に受け入れられる。可撓性シール 9 2 は、可撓性シール 9 2 の下流側 1 0 4 の高温排気ガス 3 6 と冷却流を（たとえば、排気フレームで）分離することができる。一次流路 1 3 0 は、ディフューザ 3 8 の内部領域 1 3 4 を通ってタービン出口 2 0 からディフューザ 3 8 セクションのディフューザ出口に延びることができる。内部領域 1 3 4 は、外側バレル 5 0 と内側バレル 4 8 との間に外側壁 1 0 6 および外側バレル 5 0 内に半径方向 8 4 に存在する。ディフューザ出口は、排気流 3 6 を排気プレナム 6 0 に導くように構成される。二次流路 1 3 6 は、外側壁 1 0 6 の下流側リップ 1 2 8 と外側バレル 5 0 の上流側リップ 9 6 との間にスロット 9 8 を通って排気プレナム 6 0 から内部領域 1 3 4 に延びることができる。二次流路 1 3 6 は、周方向重ね継手 4 2 を通って延びることができる。いくつかの実施形態では、二次流路 1 3 6 は、内部領域 1 3 4 の排気流 3 6 の非ゼロ部分を含んでもよい。

10

【0033】

図 6 は、図 4 の線 5-5 に沿った重ね継手 4 2 および個別ブラケット 4 4 の斜視図を示している。いくつかの実施形態では、個別ブラケット 4 4 は、外側バレル 5 0 のフランジ 1 1 6 を通って軸方向 7 6 に延びるピン 8 6、フランジ 1 1 6、および一対の中継ブロック 9 0 によって支持され得る。ピン 8 6 は、フランジ 1 1 6 および中継ブロック 9 0 を通って個別ブラケット 4 4 を支持するように配置することができる。ピン 8 6 は、それぞれのブラケット 4 4 に対して外側バレル 5 0 の半径方向 8 4 への移動（たとえば、摺動による）を可能にするように構成される。上述したように、複数の外側個別ブラケット 4 5 は、複数の周方向支持ブラケット 4 4（たとえば、複数の個別ブラケットのサブセット）を含む。複数の個別外側ブラケット 4 5 の各支持ブラケット 4 4 は、ピン 8 6 を利用してそれぞれの支持ブラケット 4 5 に対して外側バレル 5 0 の半径方向 8 4 への移動を可能にする。中継ブロック 9 0 および支持ブラケット 4 7 は、周方向 6 6 への移動を制限する。

20

【0034】

個別外側ブラケット 4 4 と同様に、複数の内側個別ブラケット 4 7 は、各々がそれぞれのピン 8 6 を利用して、内側壁 1 1 2 および内側バレル 4 8 のそれぞれのフランジを通して軸方向 7 6 に延びる複数の内側周方向支持ブラケットを含むことができる。ピン 8 6 は、周方向 6 6 への移動を制限しつつ、それぞれの内側支持ブラケットに対して内側バレル 4 8 の半径方向 8 4 への移動を可能にするように構成される。

30

【0035】

図 7 は、図 2 および図 3 のディフューザ 3 8 の内側バレル 4 8 内の周方向溝 4 0 の軸方向断面図を示している。後方プレート 6 2 は、周方向溝 4 0 でディフューザ 3 8 の内側バレル 4 8 と連結する。上述したように、内側バレル 4 8 および外側バレル 5 0 は、タービン軸線 7 6 の周りに配置される。後方プレート 6 2 は、排気プレナム 6 0 内に少なくとも部分的に配置され、内側バレル 4 8 の下流側 1 0 4 に配置される。

【0036】

周方向溝 4 0 は、大きな熱勾配に起因して生じる可能性がある領域の応力（たとえば、フープ応力）を低減することができる。後方プレート 6 2 および前方プレート 6 4 は、排気プレナム 6 0 内に少なくとも部分的に配置される。内側バレル 4 8 のハブは、後方プレート 6 2 より低い運転温度に晒されるように分離されてもよく、それにより後方プレート 6 2 および内側バレル 4 8 のハブで異なる温度が得られる。後方プレート 6 2 および内側バレル 4 8 のハブとの間の温度の差により、内側バレル 4 8 のハブおよび後方プレート 6 2 にわたり大きな熱勾配が生じる。結果として生じる熱勾配は、熱膨張／収縮により領域に応力を生成する。フープ応力は、セクション間（たとえば、円錐形プレート 7 2 および周方向溝 4 0）でのわずかな移動（すなわち、上流側移動、下流側移動）を可能にすることによって、領域で低減することができる。周方向溝 4 0 を設けることによる応力低減は

40

50

、フープ応力を半分ほど低減することができる。たとえば、後方プレート 62 の領域の応力は、周方向溝 40 が内側バレル 48 に存在する場合、周方向溝 40 が内側バレル 48 に存在しない場合の約 413 MPa から約 207 MPa に低減することができる。

【0037】

内側バレル 48 の下流側 104 端部と後方プレート 62 に配置されたシール界面 140 は、周方向溝 40 を含む。いくつかの実施形態では、シール界面 140 は、内側バレル 48 の下流側端部 104 に機械的に結合（たとえば、溶接、融着、ろう付け、ボルト締め、締結）される。いくつかの実施形態では、シール界面 140 は、内側バレル 48 の下流側端部に形成される。シール界面 140 は、第 1 の周方向溝 142 と、第 2 の周方向溝 144 とを含むことができる。第 1 の周方向溝 142 は、後方プレート 62 を受け入れるように構成される。したがって、第 1 の周方向溝 142 は、タービン軸線 76 から離れた第 1 の方向 146（たとえば、下流側 104）に開口する。二次可撓性シール 101 は、排気プレナム 60 を通気軸受トンネル 56 から隔離するように構成される。第 2 の周方向溝 144 は、タービン軸線 76 に向かって第 2 の方向 150（たとえば、上流側）に開口する。

10

【0038】

第 1 の周方向溝 142 および第 2 の周方向溝 144 は、後方プレート 62 に対して内側バレル 48 の上流側および下流側移動をある程度可能にし、それにより領域の応力が低減する。図示された実施形態では、後方プレート 62 は、シール界面 140 の 12 時位置 118 で第 1 の周方向溝 142 の根元部 160 と連結するように構成される。シール界面 140 は、12 時位置 118 でギャップが形成されないように第 1 の周方向溝 142 と根元部 160 との間の空間を減少させる。シール界面 140 はまた、内側バレル 48 のシール界面に後方プレート 62 の縦方向負荷の一部を支持することを可能にすることによって、ポール 46 の応力低減に寄与する。後方プレート 62 は、シール界面 140 の 6 時位置 122（たとえば、12 時位置 118 の反対側）で第 1 の周方向溝 142 の根元部 160 からオフセットされてもよい。

20

【0039】

後方プレート 62 は、複数の周方向セグメント 152（たとえば、後方プレートセグメント、円錐形プレート 72）で構成することができる。いくつかの実施形態では、複数の周方向セグメント 152 の 1 つまたは複数は、図 10 に関連して説明されるように、後方プレート 62 の周方向セグメント 152 間の接合部 156 に沿って配置された応力緩和特徴部 154 を含んでもよい。応力緩和特徴部 154 は、シール界面 140 に近接した周方向セグメント 152（たとえば、後方プレートセグメント）の端部部分に集中させることができる。

30

【0040】

一実施形態では、後方プレート 62 は、複数の後方プレートセグメント 67（図 8 参照）で構成され得る後方プレートアセンブリ 65 を含むことができる。後方プレートアセンブリ 65 は、2 つ、3 つ、4 つ、5 つ、6 つ、またはそれ以上の後方プレートセグメント 67 を含むことができる。後方プレートセグメント 67 の数を減らすことは、後方プレートアセンブリ 65 に関連する構成要素を減らすことによって、領域の組立時間の低減に寄与することが理解されよう。後方プレートアセンブリ 65 は、内側バレルの軸線 76 の周りに周方向 66 に延びる環状後方プレートアセンブリであってもよい。周方向溝 40 はまた、内側バレルの軸線 76 の周りに周方向 66 に延びる。後方プレートセグメント 67 は、溶接、ろう付け、融着、締結、またはそれらの任意の組み合わせによってなどの適切な方法で共に接合することができる。図示された実施形態では、後方プレートアセンブリ 65 は、12 時位置 118 でギャップが形成されないように第 1 の周方向溝 142 と根元部 160 との間の空間を減少させる。図 8 および図 9 を参照してさらに説明されるように、後方プレートセグメント 67 は、複数の切り欠き部 71 と、複数の隆起部 73 とを含むことができる。複数の隆起部 73 は、後方プレート 62 の半径方向内部表面 75 に配置することができる。切り欠き部 71 および隆起部 73 は、後方プレートアセンブリ 65 の熱質

40

50

量を低減することができる。後方プレートアセンブリ 65 の熱質量を低減することは、タービンが運転している際の領域の熱応力の低減および／または後方プレートアセンブリ 65 の構成要素間のより均一な熱伝達に寄与することができる。

【0041】

図 8 は、図 7 のディフューザ 38 の線 8-8 に沿った後方プレートアセンブリ 65 の一実施形態の軸方向図を示している。図示された実施形態では、後方プレートアセンブリ 65 は、3 つの後方プレートセグメント 67 を含む。上述したように、後方プレートアセンブリ 65 は、360 度構造（たとえば、環状後方プレートアセンブリ）を形成するために、2 つ、3 つ、4 つ、5 つ、6 つ、またはそれ以上の後方プレートセグメント 67 を含む任意の数の後方プレートセグメント 67 を含むことができる。セグメント 67 は、接合部 156 に沿って溶接または融着などの任意の適切な接合工程によって共に接合することができる。いくつかの実施形態では、各後方プレートセグメント 67 は、1 つまたは複数の切り欠き部 71（たとえば、受け入れ部）と、1 つまたは複数の隆起部 73（たとえば、挿入部）とを含むことができる。切り欠き部 71 および隆起部 73 は、後方プレート 62 の半径方向内部表面 75 に配置される。後方プレートアセンブリ 65 は、内側バレル 48 の下流側リップ 61 を含む。後方プレートアセンブリ 65 の下流側リップ 61 は、複数の切り欠き部 79 と、複数の隆起部 83 とを有する。図示された実施形態では、後方プレート 62 の半径方向内部表面 75 は、後方プレート 62 の隆起部 73 が下流側リップ 61 の切り欠き部 79 を軸方向に通過し、かつ下流側リップ 61 の隆起部 83 が後方プレート 62 の内部表面 75 の切り欠き部 71 を軸方向に通過するように周方向溝 40 に軸方向 76 に挿入することができる。後方プレート 62 を周方向溝 40 に挿入することは、後方プレート 62 の第 1 の隆起部 81 を内側バレル 48 の第 1 の切り欠き部 85 に挿入することを含み得る。第 1 の隆起部 81 が第 1 の切り欠き部 85 に挿入されると、後方プレート 62 は、内側バレル 48 に対して第 1 の周方向配向 87（たとえば、第 1 の位置）に配置される。すなわち、後方プレートアセンブリ 65 は、第 1 の周方向配向 87 にある。後方プレート 62 は、第 1 の隆起部 81 が下流側リップ 61 の第 2 の隆起部 111 と軸方向に重なるように第 2 の周方向配向 89（たとえば、第 2 の位置）に旋回（たとえば、周方向 66 に回転）することができる。

【0042】

後方プレートアセンブリ 65 の後方プレート 62 は、約 15～60 度、30～45 度、35～40 度、またはそれらの間の任意の部分範囲で旋回または回転することができる。後方プレート 62 は、矢印 69 で示すように、内側バレル 48 に対して第 2 の周方向配向 89 に旋回すると、後方プレートアセンブリ 65 は、後方プレート 62 を周方向溝 40 で軸方向 76 に保持するように構成される。第 1 の周方向配向 87 は、第 2 の周方向配向 89 から内側バレル 48 の軸線 76 の周りで周方向に約 60 度未満オフセットされる。いくつかの実施形態では、第 1 の周方向配向 87 は、第 2 の周方向配向 89 から内側バレルの軸線 76 の周りで周方向に約 30 度未満オフセットされる。下流側リップ 61 の複数の切り欠き部 71 を通して後方プレート 62 の複数の隆起部 73 を挿入することによって後方プレートアセンブリ 65 を形成する方法は、図 12 を参照してさらに理解することができる。後方プレートアセンブリ 65 は、後方プレート 62 と内側バレル 48 との間の接続を通して排気ガスの漏出を可能にすることが理解されよう。後方プレートアセンブリ 65 を通る排気ガスの漏出は、後方プレート 62、内側バレル 48、またはそれらのいくつかの組み合わせに対する応力を低減することができる。漏出は、後方プレート 62 の隆起部 73 が内側バレル 48 の隆起部 83 と軸方向に重なるように、隆起部 73 が第 2 の周方向配向 89 に旋回する際に低減してもよい。一実施形態では、排気ガスの漏出は、0.01～3%、0.05～2%、1～1.5% の排気ガス流、またはそれらの間の任意の部分範囲であってもよい。

【0043】

図 9 は、後方プレートアセンブリの部分断面図を示している。図示され上述したように、後方プレートアセンブリ 65 は、複数のボール 46 を受け入れるための複数の開口 17

6を含む。1つまたは複数の開口176は、後方プレートセグメント67に配置することができる。後方プレートセグメント67は、融着、ろう付け、溶接、または他の任意の適切な工程を介して共に接合することができる。後方プレートセグメント67は、後方プレートセグメント67が共に接合される接合部156（たとえば、溶接接合部、ろう付け接合部、融着接合部、締結接合部）を形成することができる。図示されているように、後方プレートセグメント67は、それぞれの切り欠き部71の根元部97と隣接する隆起部73の頂上部99との間に半径方向隆起部高さ91を含む。加えて、内側バレル48の下流側リップ61は、それぞれの切り欠き部79の根元部97と隣接する隆起部83の頂上部99との間に実質的に同じまたはそれ以上の半径方向隆起部高さ91を有してもよい。一実施形態では、半径方向高さ91は、周方向溝40の上流側リップ77の半径方向高さ105より小さい。

10

【0044】

図10は、図7のディフューザ38の線8-8に沿った内側バレル48の後方プレート62の一実施形態の軸方向図を示している。図示された実施形態では、後方プレート62の下流側端部104は、複数のボール46を介して前方プレート64の下流側端部104に結合される。上述したように、内側バレル48および外側バレル50は、タービン軸線76の周りに配置される。したがって、複数のボール46は、タービン軸線76の周りに周方向66に離間して配置される。

【0045】

上述したように、後方プレート62は、複数の周方向セグメント152（たとえば、後方プレートセグメント、円錐形プレート72）で構成することができる。複数の周方向セグメント152は、後方プレート62の周方向セグメント152間の複数の接合部156に沿って配置された複数の応力緩和特徴部154を含んでもよい。複数の応力緩和特徴部154は、円形、ハート型、豆型、またはそれらの任意の組み合わせを含む、応力緩和を実現する任意の適切な形状とすることができる。

20

【0046】

いくつかの実施形態では、ボール46は、異なるボール径70を有する。ボール径70は、ディフューザ38に沿ったボール46位置の周方向66位置に部分的に基づく。たとえば、後方プレート62および前方プレート64の頂部172に最も近いボール46の直径70は、後方プレート62および前方プレート64の底部174に最も近いボール46より大きい直径70を有する。したがって、複数の開口176は、ディフューザ38内に配置された複数のボール46に対応する。開口176は、開口176の周方向66位置に部分的に基づいて異なり、複数のボールを介して外側後方プレート62および内側後方プレート63に結合することができる。

30

【0047】

図示された実施形態では、ディフューザ38セクションの底部174内の周方向66位置に配置されたボール46の第1のセット178（図2参照）は、不均一な軸方向断面を有することができる。たとえば、ボール46の第1のセット178は、卵形、楕円形、球形、または他の不均一な軸方向断面の部分を含んでもよい。ディフューザ38セクションの底部174内のボール46の不均一な部分により、ボール46は、底部174の応力を低減することができる円形ボール46より高い弾性を示す（たとえば、半径方向84に）ことができる。いくつかの実施形態では、ボール径70は、排気ガス36の流れに対する空気力学的影響を低減するために小さくなっている。したがって、小さいボール径70は、排気流路36の閉塞を低減することによって有益となり得る。

40

【0048】

図11は、図7のディフューザ38の線8-8に沿った内側バレル48の後方プレートアセンブリ65の一実施形態の軸方向図を示している。上述したように、後方プレートアセンブリ65は、複数の後方プレートセグメント67を含む。図11に示す後方プレートアセンブリ65は、上述したように、後方プレート62の隆起部73が内側バレル48の下流側リップ61の隆起部83によって軸方向に保持されるように第2の周方向配向89

50

にある。後方プレートセグメント 67 は、ボール 46 を受け入れて後方プレート 62 の下流側端部 104 を前方プレート 64 の下流側端部 104 に結合するための開口 176 を含む。ボール 46 は、図 10 を参照して上述したように後方プレートセグメント 67 に結合することができる。すなわち、ディフューザ 38 セクションの底部 174 内の周方向位置に配置されたボール 46 の第 1 のセット 178 (図 2 参照) は、不均一な軸方向断面を有することができる。図示された実施形態では、後方プレートセグメント 67 は、先に図 10 を参照して説明した後方プレート 62 に示す応力緩和特徴部 154 を含まない。

【0049】

図 12 は、本開示の一実施形態による後方プレートアセンブリ 65 を形成する方法を説明する図である。後方プレートアセンブリ 65 は、方法 190 によって形成することができる。方法 190 は、溶接、融着、ろう付け、ボルト締め、もしくは締結、またはそれらの任意の組み合わせによって複数の後方プレートセグメント 67 を半径方向 84 に互いに接合すること (ブロック 192) を含むことができる。接合された後方プレートセグメント 67 は、後方プレート 62 を形成する。方法 190 は、12 時位置 118 で後方プレート 62 と第 1 のシール界面 162 の根元部 160 を連結すること (ブロック 194) を含むことができる。上述したように、後方プレート 62 は、後方プレート 62 が内側バレル 48 の周方向溝内に配置されるように、相補的な切り欠き部および隆起部を介して内側バレル 48 の下流側リップ 61 を通って軸方向に挿入することができる。すなわち、第 1 の周方向位置 87 において、後方プレート 62 の隆起部 73 は、下流側リップ 61 の切り欠き部 79 を通って軸方向に挿入されてもよく、後方プレート 62 の切り欠き部 71 は、下流側リップ 61 の隆起部 83 を軸方向に受け入れてもよい。いくつかの実施形態では、後方プレート 62 の 6 時位置 122 は、根元部 160 からオフセットされる (たとえば、半径方向に離間する)。方法 190 は、後方プレート 62 を内側バレル 48 の軸線を中心に回転させること (ブロック 196) を含むことができる。上述したように、後方プレートアセンブリ 65 は、第 1 の周方向位置 87 から第 2 の周方向位置 89 に回転することができる。いくつかの実施形態では、後方プレート 62 は、内側バレル 48 に対して約 15 ~ 45 度回転する。方法 190 はさらに、複数のボール 46 を介して前方プレート 64 の下流側端部 104 に結合された後方プレート 62 の下流側端部 104 間にボール 46 を取り付けること (ブロック 198) を含むことができる。

【0050】

次に図 10 に戻ると、ディフューザ 38 の頂部 172 内に配置されたボール 46 は、ディフューザ 38 の負荷 (たとえば、重量) を支持するように構成することができる。たとえば、ディフューザ 38 の頂部 172 内に配置されたボール 46 は、ディフューザ 38 を持ち上げるために利用してもよい。いくつかの実施形態では、ディフューザ 38 セクションの頂部 172 内に配置されたボール 46 は、後方プレート 62 と共に組み立てられたディフューザ 38 を適切な位置に移動 (たとえば、設置、除去、点検、修理のための移動) するためにホイスト、リフト、クレーン、または他の適切なリフト機に結合することができる。

【0051】

複数のボール 46 の各々は、ボール軸線を含む。いくつかの実施形態では、複数のボール 46 は、共通のボール軸線 (たとえば、タービン軸線 76) に実質的に平行であってもよい。複数のボール 46 は、複数の旋回するベーンを支持しないことを理解されたい。さらに、いくつかの実施形態では、旋回するベーンは、ディフューザ 38 に配置されない。ボールは、ディフューザ 38 の下流側端部に、またはその近くに配置されて振動を低減し、設置を容易にする。

【0052】

図 13 および図 14 は、ディフューザ 38 の内側バレル 48 および外側バレル 50 の側面図を示している。実線に示すように、内側バレル 48 および外側バレル 50 は、ディフューザ 38 の応力を低減するために湾曲している。内側バレル 48 および外側バレル 50 の湾曲部 88 は、タービンセクション 18 の下流側で開始する。内側バレル 48 および外

側バレル 50 の一部は、排気プレナム 60 内に配置される。図 13 は、外側バレル 50 の一実施形態の側面図を示している。外側バレル 50 は、外側バレル 50 の下流側に配置された第 1 の複数の軸方向セグメント 180 を含む。図示された実施形態では、外側バレル 50 は、2 つのセグメント（たとえば、軸方向セグメント）を含む。2 つの軸方向セグメントが示されているが、外側バレルは、3 つ、4 つ、またはそれ以上の軸方向セグメントを含んでもよいことが理解されよう。第 1 の複数の外側バレルセグメント 180 は、軸方向で共に接合し、外側バレルセグメント 180 の各々の間に外側バレル連結部 188 を形成する。上述したように、接合することは、溶接、ろう付け、融着、締結、またはそれらの任意の組み合わせを含むことができる。第 1 の複数の外側バレルセグメント 180 は、（たとえば、外側バレル 50 の上流側端部から外側後方プレート 62 へと）タービン軸線 76 から離れて湾曲する第 1 の連続曲線 182 を含む。

10

【0053】

図 14 は、内側のバレル 48 の側面図を示している。図示された実施形態では、内側バレル 48 は、4 つのセグメント（たとえば、軸方向セグメント）を含む。内側バレル 48 は、内側バレル 48 の上流側端部とシール界面 140 のとの間に配置された第 2 の複数の軸方向セグメント 184 を含む。4 つの軸方向セグメントが示されているが、内側バレル 48 は、3 つ、4 つ、5 つ、6 つ、またはそれ以上の軸方向セグメント 184 を含んでもよいことが理解されよう。第 2 の複数の軸方向セグメント 184 は、軸方向で共に接合し、内側バレルセグメント 184 の各々の間に内側バレル連結部 208 を形成する。上述したように、接合することは、溶接、ろう付け、融着、締結、またはそれらの任意の組み合わせを含むことができる。第 2 の複数の軸方向セグメント 184（たとえば、内側バレルセグメント）は、（たとえば、内側バレル 48 の上流側端部からシール界面 140 へと）タービン軸線 76 から離れて湾曲する第 2 の連続曲線 186 を含む。理解されるように、（たとえば、内側バレル 48 の）第 2 の複数の軸方向セグメント 184 は、内側バレル 48 および外側バレル 50 の配置により、外側バレル 50 の第 1 の複数の軸方向セグメントより大きい。内側バレル 48 と外側バレル 50 の両方の湾曲部は、図 15 に説明されるように、スピニング工程の説明に関連してさらに理解することができる。

20

【0054】

図 15 は、図 13 および図 14 に記載のように、内側バレル 48 および外側バレル 50 を所望の連続湾曲部に機械加工するために使用される例示的な装置を示している。（たとえば、外側バレルの、内側バレルの）第 1 および第 2 の連続曲線 182, 186 は、スピニング工程などの適切な低温切削工程を介して作成することができる。スピニング工程は、材料を金型 206 に載置することによって内側バレル 48 および外側バレル 50 を所望の形状にするための適切な材料 204（たとえば、ステンレス鋼）を成形することを含む。次に、材料 204 は、ローラ 202 を利用して材料を金型 206 内に押し込み、所望の金型形状を徐々に形成することによって所望の形状に成形される。

30

【0055】

上述のスピニング工程により、ディフューザ 38 の所望の湾曲部は、必要なタービンエンジン性能（たとえば、応力の低減を介して）を提供することができる。スピニング工程により遭遇する残留応力を低減するために、内側および外側バレル 48, 50 は、複数の軸方向セグメント（たとえば、第 1 の複数の軸方向セグメント 180、第 2 の複数の軸方向セグメント 184）から形成されてもよい。内側バレル 48 および外側バレル 50 を形成するためにそれ以上の軸方向セグメントを利用することは、内側バレル 48 および外側バレル 50 の所望の形状を形成するための各セグメントの変形を少なくし、それにより完成したディフューザ 38に残っている残留応力の量を低減することができる。

40

【0056】

軸方向セグメント（たとえば、第 1 の複数の軸方向セグメント 180、第 2 の複数の軸方向セグメント 184）が形成されると、軸方向セグメントは、共に接合することができる。軸方向セグメントは、軸方向セグメント（たとえば、第 1 の複数の軸方向セグメント 180、第 2 の複数の軸方向セグメント 184）が余分に材料を有してセグメントが共に

50

適切に接合することができるように、適切な材料から切断することができる。軸方向セグメントは、溶接、ろう付け、融着、ボルト締め、締結、またはそれらの任意の組み合わせによって共に軸方向に接合することができる。

【0057】

図16は、スピニング工程によって内側バレル48および外側バレル50を形成する方法300を示している。本明細書に記載のスピニング工程は、ローラを利用して金型の軸線を中心にスピン加工してもよく、または金型がローラの下で軸線を中心にスピン加工してもよい。上述したように、方法300は、適切な材料を金型でスピン加工することによって外側バレル50の第1の複数の軸方向前方プレートセグメントを形成すること（ブロック302）を含む。上述したように、各セグメントのスピニング工程は、材料を金型に載置することによって適切な材料（たとえば、ステンレス鋼、金属）を所望の形状に成形することを含む。次に、材料は、ローラを利用して材料を金型内に押し込み、材料を所望の金型形状へと徐々に変形させることによって所望の形状に成形される。方法300はまた、適切な材料を金型でスピン加工することによって内側バレル48の第2の複数の軸方向後方プレートセグメントを形成すること（ブロック304）を含む。軸方向セグメントを形成した後、方法300は、外側バレル50を形成するために第1の複数の軸方向前方プレートセグメントを互いに接合すること（ブロック306）と、内側バレル48を形成するために第2の複数の軸方向後方プレートセグメントを互いに接合すること（ブロック308）とを含む。内側バレル48と外側バレル50の両方は、ガスタービンエンジン18に結合される。図7に関連して上述したように、周方向溝は、内側バレル48に機械加工することができる。

【0058】

本発明の技術的効果は、ディフューザセクションの機械的改良を利用して従来のディフューザを改良することを含む。ディフューザに対する機械的改良は、内側バレルへの後方プレートの軸方向設置を容易にするために切り欠き部および隆起部を有する後方プレートアセンブリを含む。後方プレートは、ディフューザセクションの内側バレルの周方向溝の切り欠き部を通して軸方向に挿入することができ、その後、隆起部が後方プレートアセンブリを軸方向に保持するように周方向溝内で周方向に回転する。ディフューザに対する機械的改良は、従来のディフューザ設計に関連する応力を低減することによってディフューザの改良された機械的完全性に寄与する。機械的改良の実施形態は、ディフューザの所望の湾曲部を製造すること、ディフューザの前方プレートと後方プレートとの間に複数のボールを配置すること、後方プレートを受け入れるために内側バレルに配置された周方向溝、周方向重ね継手、ディフューザをタービン出口に結合するように構成されたディフューザの内側バレルおよび外側バレルに沿って配置された複数の個別ブラケット、またはそれらの任意の組み合わせを含む。

【0059】

本明細書は、本発明を開示するために実施例を用いており、最良の形態を含んでいる。また、いかなる当業者も本発明を実施することができるように実施例を用いており、任意のデバイスまたはシステムを製作し使用し、任意の組み込まれた方法を実行することを含んでいる。本発明の特許可能な範囲は、特許請求の範囲によって定義され、当業者であれば想起される他の実施例を含むことができる。このような他の実施例は、特許請求の範囲の文言との差がない構造要素を有する場合、または特許請求の範囲の文言との実質的な差がない等価の構造要素を含む場合、特許請求の範囲内にある。

〔実施態様1〕

ガスタービン（18）のディフューザセクション（38）の内側バレル（48）の周方向溝（40）に後方プレートアセンブリ（65）の半径方向内部表面（75）を軸方向（76）に挿入することであって、前記後方プレートアセンブリ（65）は、前記周方向溝（40）に対して第1の周方向配向（87）に挿入され、前記周方向溝（40）は、前記内側バレル（48）の半径方向外部表面に配置される挿入することと、

前記第1の周方向配向（87）から第2の周方向配向（89）に前記周方向溝（40）

内で前記後方プレートアセンブリ（６５）を周方向（６６）に回転させることであって、前記内側バレル（４８）は、前記後方プレートアセンブリ（６５）が前記第２の周方向配向（８９）に配置される場合に前記後方プレートアセンブリ（６５）を軸方向（７６）に保持するように構成される回転させることと、を含む方法。

[実施態様２]

前記後方プレートアセンブリ（６５）が、前記内側バレル（４８）の軸線（７６）の周りに周方向（６６）に延びる環状後方プレートアセンブリを含み、前記周方向溝（４０）が、前記軸線（７６）の周りに周方向（６６）に延びる実施態様１に記載の方法。

[実施態様３]

前記後方プレートアセンブリ（６５）が、複数の後方プレートセグメント（６７）を含む実施態様１に記載の方法。

10

[実施態様４]

前記複数の後方プレートセグメント（６７）を共に接合することを含み、接合することは、溶接、ろう付け、融着、締結、またはそれらの任意の組み合わせを含む実施態様３に記載の方法。

[実施態様５]

前記後方プレートアセンブリ（６５）が、前記半径方向内部表面（７５）に第１の複数の切り欠き部（７１）と、第１の複数の隆起部（７３）とを含み、前記周方向溝（４０）が、下流側リップ（６１）を含み、前記下流側リップ（６１）が、第２の複数の切り欠き部（７９）と、第２の複数の隆起部（８３）とを含む実施態様１に記載の方法。

20

[実施態様６]

前記内側バレル（４８）の前記周方向溝（４０）に前記後方プレートアセンブリ（６５）の前記半径方向内部表面（７５）を軸方向（７６）に挿入することが、前記第２の複数の切り欠き部（７９）を通して前記第１の複数の隆起部（７３）を挿入することを含み、前記第２の複数の切り欠き部（７９）が、前記後方プレートアセンブリ（６５）が前記第２の周方向配向（８９）に配置される場合に前記第１の複数の切り欠き部（７１）を軸方向（７６）に保持するように構成される実施態様５に記載の方法。

[実施態様７]

前記第１の複数の切り欠き部（７１）のそれぞれの切り欠き部（７１）の根元部（９７）と前記第１の複数の隆起部（７３）の隣接するそれぞれの隆起部（７３）の頂上部（９９）との間の半径方向隆起部高さ（９１）が、前記周方向溝（４０）の上流側リップ（７７）の半径方向高さ（１０５）より小さく、前記第１の複数の隆起部（７３）が、前記後方プレートアセンブリ（６５）が前記第２の周方向配向（８９）に配置される場合に前記上流側リップ（７７）と前記第２の複数の隆起部（８３）との間に配置される実施態様５に記載の方法。

30

[実施態様８]

前記ディフューザセクション（３８）の前記後方プレートアセンブリ（６５）と前方プレート（６４）との間に複数のボール（４６）を結合することを含む実施態様１に記載の方法。

[実施態様９]

前記第１の周方向配向（８７）が、前記第２の周方向配向（８９）から前記内側バレル（４８）の軸線（７６）の周りで周方向（６６）に約３０度未満オフセットされる実施態様１に記載の方法。

40

[実施態様１０]

タービンセクション（１８）からの排気ガス（３６）を受け入れるように構成されたディフューザセクション（３８）を含み、前記ディフューザセクション（３８）は、

第１の切り欠き部（７１）および第１の隆起部（７３）を含む半径方向内部表面（７５）を含む後方プレートアセンブリ（６５）と、

半径方向外部表面に配置された周方向溝（４０）を含む内側バレル（４８）とを含み、前記周方向溝（４０）は、

50

上流側リップ（７７）と、

第２の切り欠き部（７９）および第２の隆起部（８３）を含む下流側リップ（６１）とを含み、

前記第１の隆起部（７３）は、前記後方プレートアセンブリ（６５）が前記内側バレル（４８）に対して第１の周方向配向（８７）および第２の周方向配向（８９）に配置される場合に前記周方向溝（４０）に配置されるように構成され、前記第１の隆起部（７３）は、前記第１の周方向配向（８７）に前記第２の切り欠き部（７９）と軸方向（７６）に位置合わせされ、前記第１の隆起部（７３）は、前記第２の周方向配向（８９）で前記第２の切り欠き部（７９）から周方向（６６）にオフセットされる、システム（１０）。

[実施態様１１]

前記後方プレートアセンブリ（６５）が、複数の後方プレートセグメント（６７）を含む実施態様１０に記載のシステム（１０）。

[実施態様１２]

前記複数の後方プレートセグメント（６７）が、共に接合して環状後方プレートアセンブリを形成し、前記複数の後方プレートセグメント（６７）が、溶接接合部、ろう付け接合部、融着接合部、および締結接合部の少なくとも１つ、またはそれらの任意の組み合わせによって共に接合される実施態様１１に記載のシステム（１０）。

[実施態様１３]

前記半径方向内部表面（７５）が、第１の複数の切り欠き部（７１）と、第１の複数の隆起部（７３）とを含み、前記半径方向外部表面が、第２の複数の切り欠き部（７９）と、第２の複数の隆起部（８３）とを含み、前記第１の複数の隆起部（７３）が、前記第１の周方向配向（８７）に前記第２の複数の切り欠き部（７９）と軸方向（７６）に位置合わせされ、前記第１の複数の隆起部（７３）が、前記第２の周方向配向（８９）に前記第２の複数の隆起部（８３）と軸方向（７６）に位置合わせされる実施態様１０に記載のシステム（１０）。

[実施態様１４]

前記第１の切り欠き部（７１）の根元部（９７）と前記第１の隆起部（７３）の頂上部（９９）との間の半径方向隆起部高さ（９１）が、前記周方向溝（４０）の前記上流側リップ（７７）の半径方向高さ（１０５）より小さい実施態様１０に記載のシステム（１０）。

[実施態様１５]

前記ディフューザセクション（３８）が、

前方プレート（６４）と、

前記後方プレートアセンブリ（６５）が前記第２の周方向配向（８９）に配置される場合に前記前方プレート（６４）および前記後方プレートアセンブリ（６５）に結合される複数のポール（４６）とを含む実施態様１０に記載のシステム（１０）。[実施態様１６]

前記第１の周方向配向（８７）が、前記第２の周方向配向（８９）から周方向（６６）に約３０度未満オフセットされる実施態様１０に記載のシステム（１０）。

[実施態様１７]

タービンセクション（１８）からの排気ガス（３６）を受け入れるように構成されたディフューザセクション（３８）を含み、前記ディフューザセクション（３８）は、

前方プレート（６４）と、

第１の複数の切り欠き部（７１）および第１の複数の隆起部（７３）を含む半径方向内部表面（７５）を含む後方プレートアセンブリ（６５）と、

半径方向外部表面に配置された周方向溝（４０）を含む内側バレル（４８）であって、前記周方向溝（４０）は、

上流側リップ（７７）と、

第２の複数の切り欠き部（７９）および第２の複数の隆起部（８３）を含む下流側リップ（６１）とを含む内側バレル（４８）と、

10

20

30

40

50

前記後方プレートアセンブリ（６５）が前記内側バレル（４８）に対して第２の周方向配向（８９）に配置される場合に前記前方プレート（６４）と前記後方プレートアセンブリ（６５）との間に結合される複数のボール（４６）とを含み、

前記第１の複数の隆起部（７３）は、前記後方プレートアセンブリ（６５）が前記内側バレル（４８）に対して第１の周方向配向（８７）および前記第２の周方向配向（８９）に配置される場合に前記周方向溝（４０）に配置されるように構成され、前記第１の複数の隆起部（７３）は、前記第１の周方向配向（８７）に前記第２の複数の切り欠き部（７９）と軸方向（７６）に位置合わせされ、前記第１の複数の隆起部（７３）は、前記第２の周方向配向（８９）で前記第２の複数の切り欠き部（７９）から周方向（６６）にオフセットされる、システム（１０）。

10

〔実施態様１８〕

前記後方プレートアセンブリ（６５）が、共に接合して環状後方プレートアセンブリを形成する複数の後方プレートセグメント（６７）を含み、前記複数の後方プレートセグメント（６７）が、溶接接合部、ろう付け接合部、融着接合部、および締結接合部の少なくとも１つ、またはそれらの任意の組み合わせによって共に接合される実施態様１７に記載のシステム（１０）。

〔実施態様１９〕

前記第１の複数の隆起部（７３）の第１の隆起部（７３）の頂上部（９９）が、前記後方プレートアセンブリ（６５）が前記内側バレル（４８）に対して前記第２の周方向配向（８９）に配置される場合に１２時位置（１１８）で前記周方向溝（４０）の根元部（１６０）と連結するように構成される実施態様１７に記載のシステム（１０）。

20

〔実施態様２０〕

前記複数のボール（４６）の各ボール（４６）が、直径（７０）を含み、各ボール（４６）の前記直径（７０）が、前記ディフューザセクション（３８）の軸線（７６）の周りの前記それぞれのボール（４６）の周方向位置に少なくとも部分的に基づく実施態様１７に記載のシステム（１０）。

【符号の説明】

【００６０】

- １０ ガスタービンシステム
- １２ 燃料ノズル
- １４ 燃料
- １６ 燃焼器
- １８ タービンセクション、ガスタービン、ガスタービンエンジン
- ２０ タービン出口、排気出口
- ２２ 圧縮機
- ２４ 空気取入口
- ２６ 負荷
- ２８ シャフト
- ３０ 空気
- ３２ 加圧空気
- ３４ 空気－燃料混合気
- ３６ 排気流路、排気流、高温加圧排気ガス
- ３８ 一体型ディフューザ、ディフューザセクション、修正されたディフューザ
- ４０ 周方向溝
- ４２ 継手
- ４４ 個別外側ブラケット、周方向支持ブラケット
- ４５ 外側個別ブラケット、支持ブラケット、個別外側ブラケット
- ４６ 円形ボール
- ４７ 支持ブラケット、内側個別ブラケット
- ４８ 内側バレル

30

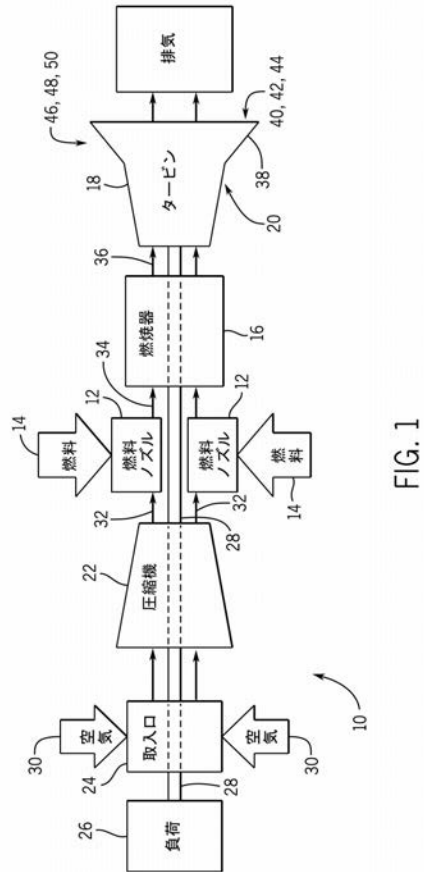
40

50

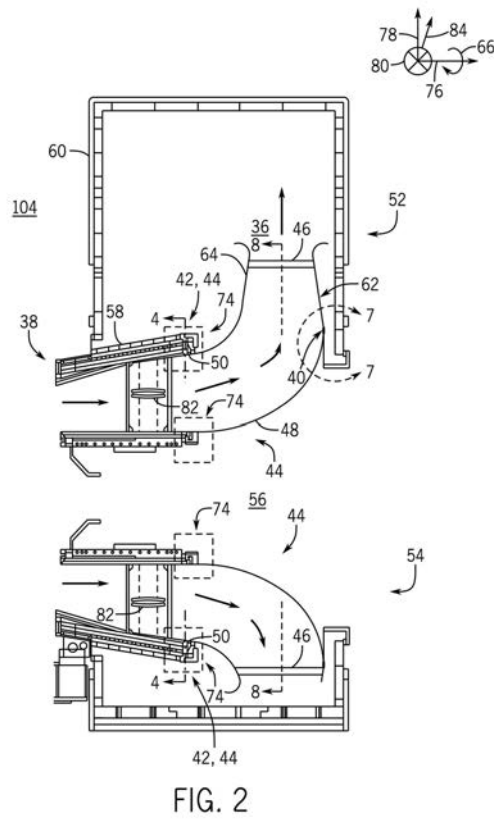
4 9	一端部	
5 0	外側バレル	
5 2	上側部分	
5 4	下側部分、下側セクション	
5 6	通気軸受トンネル	
5 8	排気フレーム、フレームアセンブリ	
6 0	排気プレナム	
6 1	下流側リップ	
6 2	外側後方プレート	
6 3	内側後方プレート	10
6 4	前方プレート	
6 5	後方プレートアセンブリ	
6 6	周方向	
6 7	後方プレートセグメント	
6 8	ガセット	
6 9	矢印	
7 0	ボール径、異なる直径	
7 1	切り欠き部	
7 2	円錐形プレート	
7 3	隆起部	20
7 4	縦目地	
7 5	半径方向内部表面	
7 6	タービン軸線、軸方向、軸線	
7 7	上流側リップ	
7 8	縦方向	
7 9	切り欠き部	
8 0	横方向	
8 1	第 1 の隆起部	
8 2	翼形部	
8 3	隆起部	30
8 4	半径方向	
8 5	第 1 の切り欠き部	
8 6	ピン	
8 7	第 1 の周方向位置、第 1 の周方向配向	
8 8	連続湾曲部	
8 9	第 2 の周方向位置、第 2 の周方向配向	
9 0	中継ブロック	
9 1	半径方向隆起部高さ	
9 2	可撓性シール	
9 3	第 1 の端部	40
9 4	可撓シール溝	
9 5	隙間空間	
9 6	上流側リップ、外側リップ	
9 7	根元部	
9 8	スロット	
9 9	頂上部	
1 0 0	減衰長	
1 0 1	二次可撓性シール	
1 0 2	上流側端部、二次可撓シール溝	
1 0 3	第 1 の端部	50

1 0 4	下流側、下流側端部	
1 0 5	半径方向高さ	
1 0 6	外側壁	
1 1 1	第 2 の隆起部	
1 1 2	内側壁	
1 1 4	内側周方向継手	
1 1 6	フランジ、ディフューザフレーム	
1 1 8	1 2 時位置	
1 2 0	3 時位置	
1 2 2	6 時位置	10
1 2 4	9 時位置	
1 2 6	絶縁体	
1 2 8	外側リップ、下流側リップ	
1 3 0	一次流路	
1 3 4	内部領域	
1 3 6	二次流路	
1 4 0	シール界面	
1 4 2	第 1 の周方向溝	
1 4 4	第 2 の周方向溝	
1 4 6	第 1 の方向	20
1 5 0	第 2 の方向	
1 5 2	周方向セグメント	
1 5 4	応力緩和特徴部	
1 5 6	接合部	
1 6 0	根元部	
1 6 2	第 1 のシール界面	
1 7 2	頂部	
1 7 4	底部	
1 7 6	開口	
1 7 8	第 1 のセット	30
1 8 0	外側バレルセグメント、軸方向セグメント	
1 8 2	第 1 の連続曲線	
1 8 4	内側バレルセグメント、軸方向セグメント	
1 8 6	第 2 の連続曲線	
1 8 8	外側バレル連結部	
1 9 0	方法	
1 9 2	ブロック	
1 9 4	ブロック	
1 9 6	ブロック	
1 9 8	ブロック	40
2 0 2	ローラ	
2 0 4	適切な材料	
2 0 6	金型	
2 0 8	内側バレル連結部	
3 0 2	ブロック	
3 0 4	ブロック	
3 0 6	ブロック	
3 0 8	ブロック	

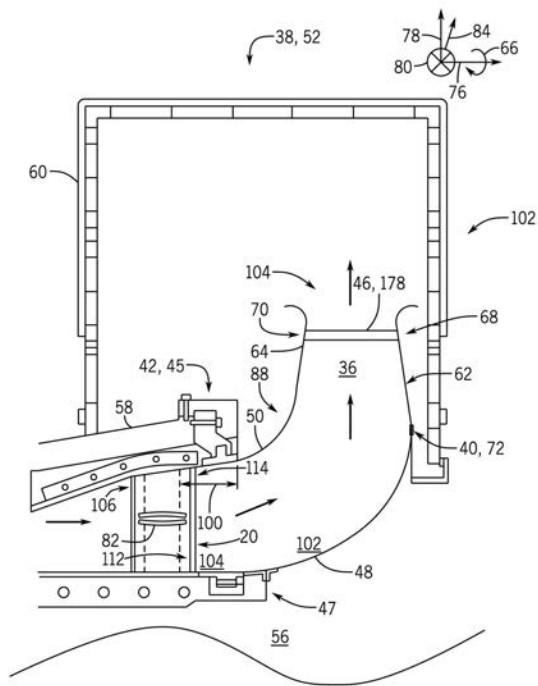
【図 1】



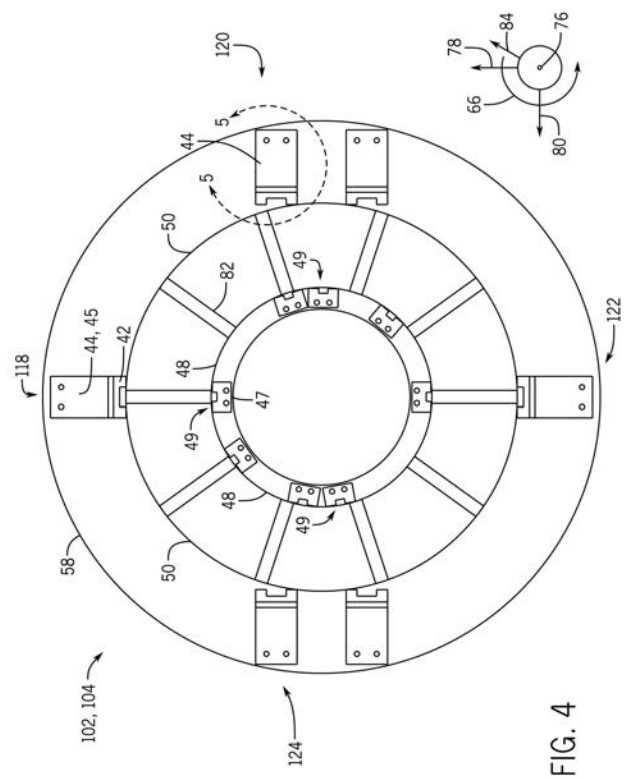
【図 2】



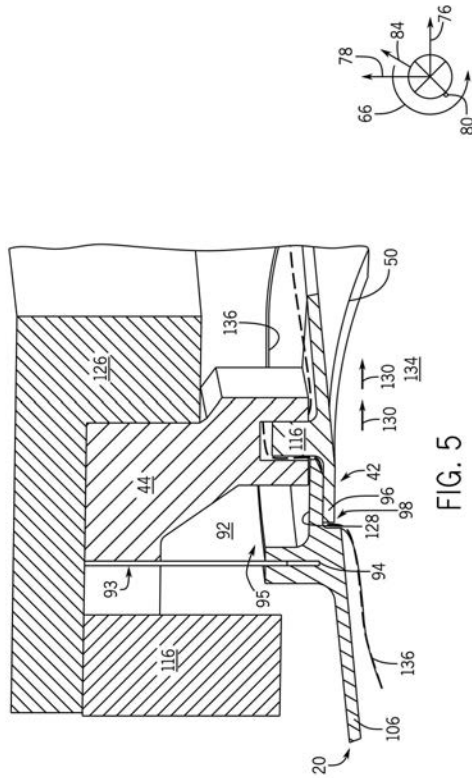
【図 3】



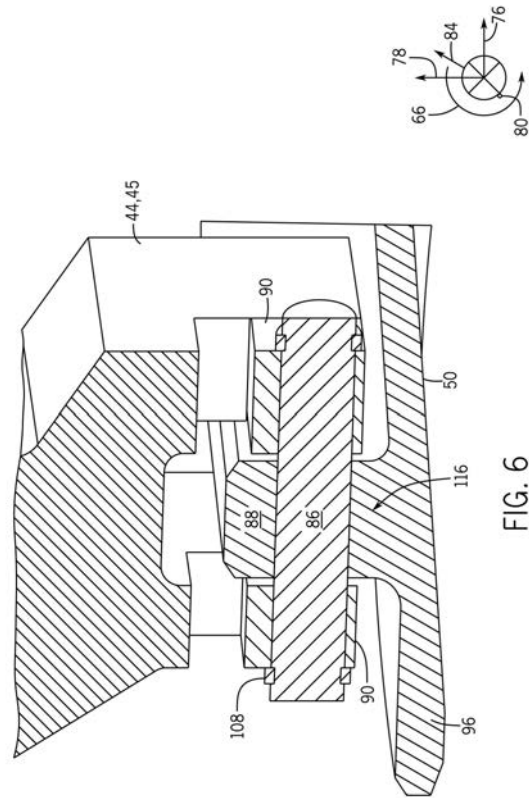
【図 4】



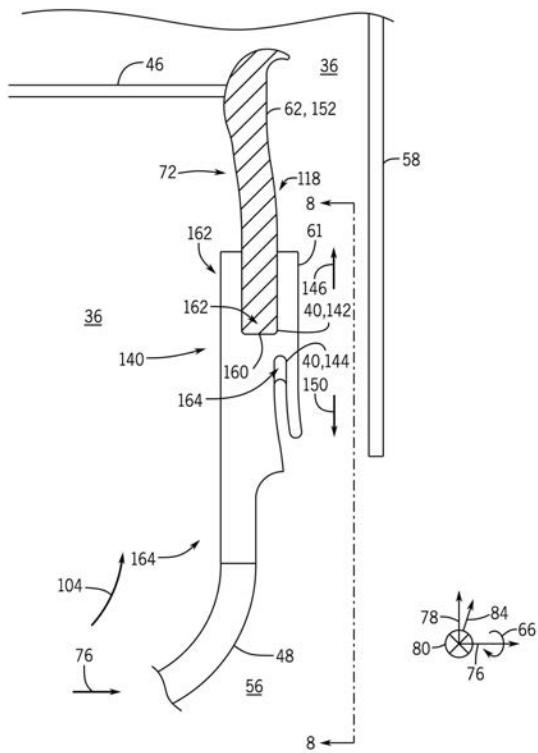
【図 5】



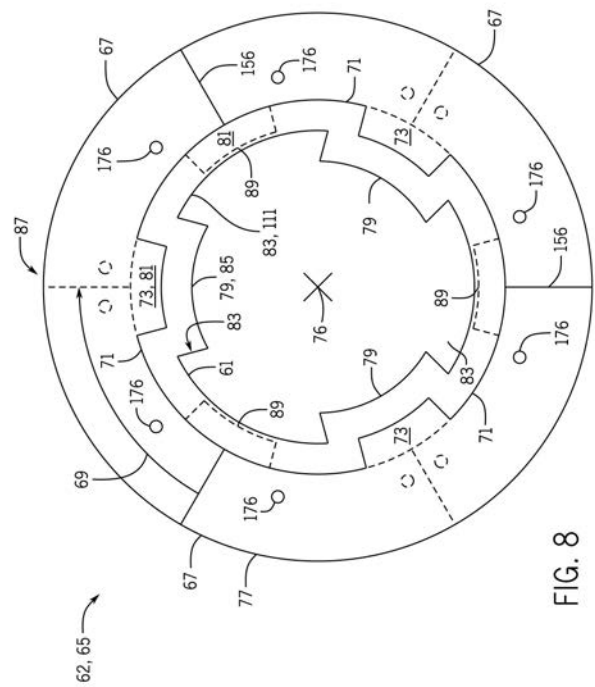
【图 6】



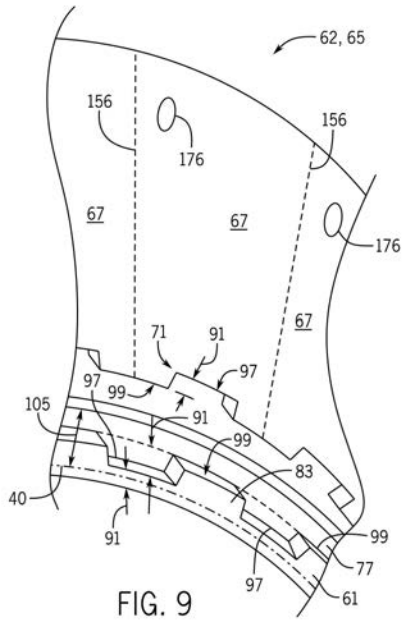
【图 7】



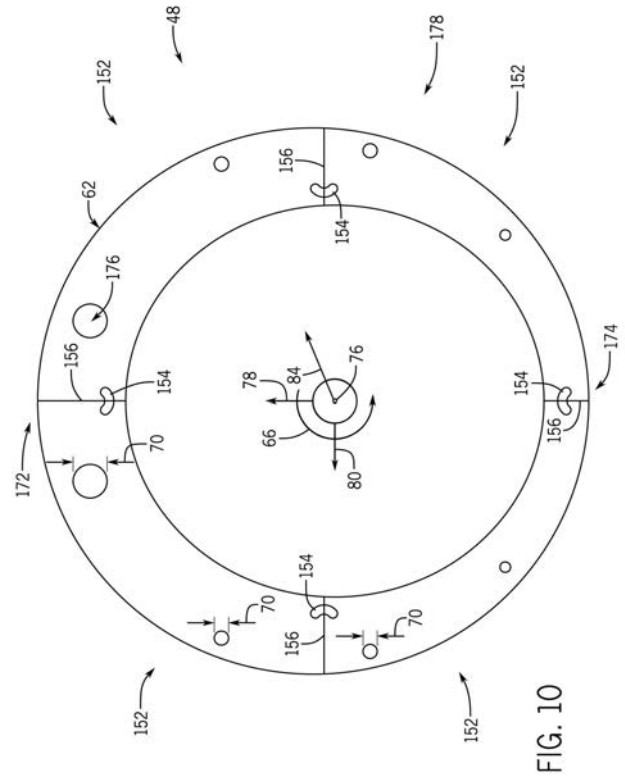
【图 8】



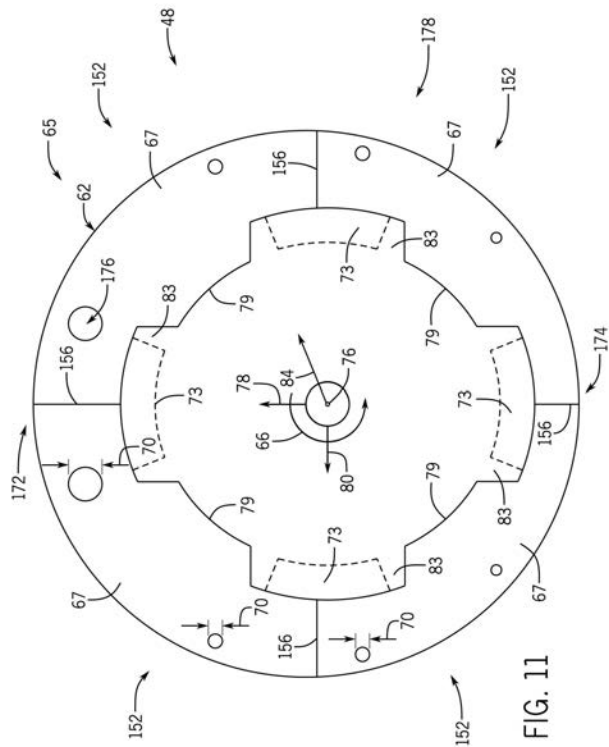
【図 9】



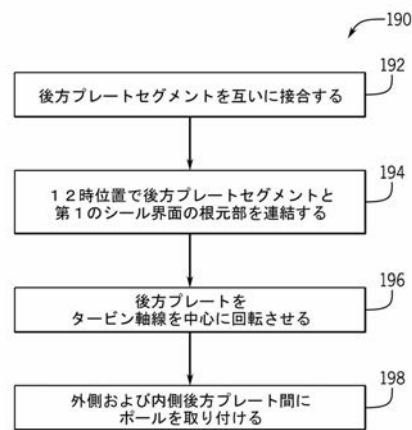
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 1 3】

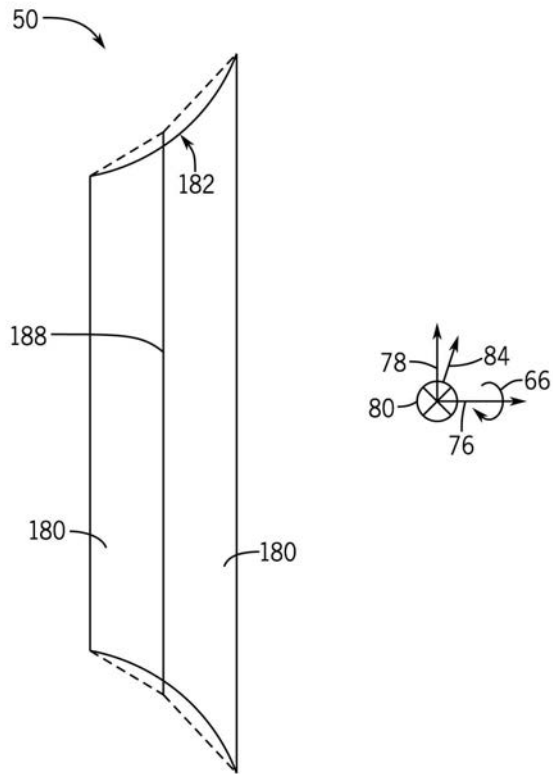


FIG. 13

【図 1 5】

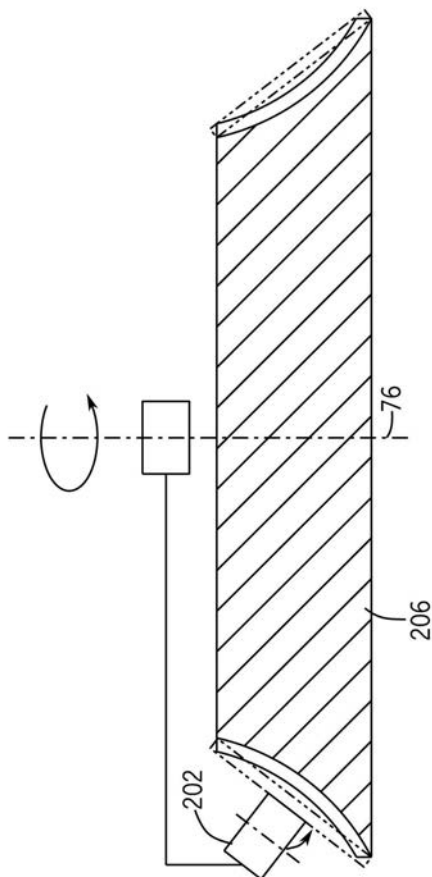


FIG. 15

【図 1 4】

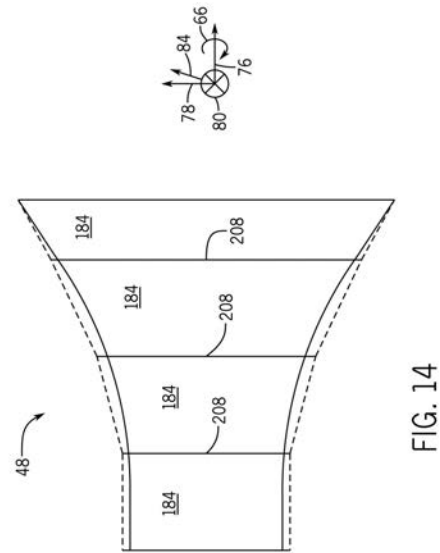


FIG. 14

【図 1 6】

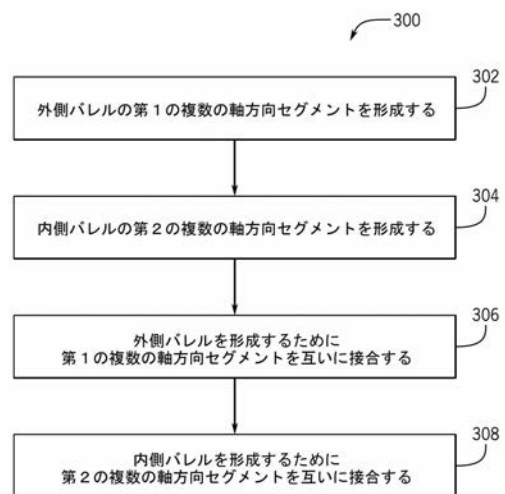


FIG. 16

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 2 C 7/00 | D |
| | F 0 1 D 25/00 | X |
| | F 0 1 D 25/24 | R |
- (72)発明者 ディーペシュ・ディネシュ・ナンダ
 インド、カルナータカ・5 6 0 0 6 6、バンガロール、ホワイトフィールド・ロード、フーディ
 ビレッジ、フェーズ 2、イーピーアイピー、プロット # 1 2 2、ジェイエフダブリュティーシー、
 ジーイー・インディア・テクノロジー・センター
- (72)発明者 ロバート・ジャミオロコウスキ
 ポーランド、マゾフシェ・0 2－2 5 6、ワルシャワ、アレヤ・クラコフスカ、1 1 0／1 1 4、
 ジーイー・カンパニー・ポルスカ・イーディーシー
- (72)発明者 ロバート・ジャセク・ズレダ
 ポーランド、マゾフシェ・0 2－2 5 6、ワルシャワ、アレヤ・クラコフスカ、1 1 0／1 1 4、
 ジーイー・カンパニー・ポルスカ・イーディーシー
- (72)発明者 エリック・イーブス・ブラスケマート
 フランス、ベルフォート・9 0 0 0 7、アヴェニュー・デュ・マレシャル・ジュワン、2 0
- (72)発明者 ダニエル・トマス・オズガ
 ポーランド、マゾフシェ・0 2－2 5 6、ワルシャワ、アレヤ・クラコフスカ、1 1 0／1 1 4、
 ジーイー・カンパニー・ポルスカ・イーディーシー

【外国語明細書】
2017203452000001.pdf