(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7646633号
(P7646633)

(45)発行日　令和7年3月17日(2025.3.17)

(24)登録日　令和7年3月7日(2025.3.7)

(51)国際特許分類		FI		
G01L 19/00 (2006.01)		G01L	19/00	Z
F01D 25/00 (2006.01)		F01D	25/00	V
F02C 7/00 (2006.01)		F02C	7/00	A
G01L 7/00 (2006.01)		G01L	7/00	N
G01P 5/16 (2006.01)		G01L	7/00	M

請求項の数　13　（全13頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2022-515757(P2022-515757)
(86)(22)出願日　令和2年9月23日(2020.9.23)
(65)公表番号　特表2022-552610(P2022-552610A)
(43)公表日　令和4年12月19日(2022.12.19)
(86)国際出願番号　PCT/US2020/052115
(87)国際公開番号　WO2021/067083
(87)国際公開日　令和3年4月8日(2021.4.8)
審査請求日　令和5年9月14日(2023.9.14)
(31)優先権主張番号　16/592,336
(32)優先日　令和1年10月3日(2019.10.3)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者　515322297
ゼネラル エレクトリック テクノロジー ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング
General Electric Technology GmbH
スイス国 ５４００ バーデン ブラウン ボヴェリシュトラーセ ８
Brown Boveri Strasse 8, 5400 Baden, Switzerland
(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】　プローブベースの円周方向トラバースシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

流体流路（５４）内の流れ特性を測定するためのトラバース機構（４２）であって、当該トラバース機構（４２）が、

軸線（３６）の周りに円周方向（３４）に３６０度回転するように構成された回転部材（７０）と、

前記回転部材（７０）に結合され、前記回転部材（７０）に隣接して前記流体流路（５４）を画定する第１のフランジ（４４）及び第２のフランジ（４６）と、

前記第１及び第２のフランジ（４４、４６）並びに前記回転部材（７０）に結合され、前記第１及び第２のフランジ（４４、４６）並びに前記回転部材（７０）に隣接する第１のクランププレート（５８）及び第２のクランププレート（６０）であって、前記第１及び第２のクランププレート（５８、６０）が、前記回転部材（７０）に隣接して前記第１及び第２のフランジ（４４、４６）を保持するように構成される、第１のクランププレート（５８）及び第２のクランププレート（６０）と、

前記回転部材（７０）に結合されたプローブ（７４）であって、前記回転部材（７０）の一部を貫通して前記流体流路（５４）内に前記軸線（３６）に対して半径方向（３２）に延在するプローブ（７４）と

を含んでおり、

前記回転部材（７０）の回転により、前記プローブ（７４）が、前記流体流路（５４）内の１つ又は複数の流れ特性を前記軸線（３６）の周りに前記円周方向（３４）に３６０度

マッピング又は測定することが可能になる、トラバース機構（４２）。
【請求項２】
前記トラバース機構（４２）から流体が漏れないように、前記第１のフランジ（４４）と前記回転部材（７０）との間に配置された第１の封止機構（８０）と、前記第２のフランジ（４６）と前記回転部材（７０）との間に配置された第２の封止機構（８２）とを含む、請求項１に記載のトラバース機構（４２）。
【請求項３】
前記第１の封止機構（８０）及び前記第２の封止機構（８２）の両方が、各々少なくとも１つのＯリング（８６、８８、９０、９２）を含む、請求項２に記載のトラバース機構（４２）。
【請求項４】
前記第１のクランププレート（５８）と前記第１のフランジ（４４）との間に配置された少なくとも１つの減摩軸受（７８）と、前記第２のクランププレート（６０）と前記第２のフランジ（４６）との間に配置された少なくとも１つの減摩軸受（７８）とを含んでおり、前記減摩軸受（７８）が、前記第１のクランププレート（５８）、前記回転部材（７０）、及び前記第２のクランププレート（６０）の前記第１及び第２のフランジ（４４、４６）に対する回転を容易にするように構成される、請求項１に記載のトラバース機構（４２）。
【請求項５】
前記減摩軸受（７８）が、ポリテトラフルオロエチレンＯリングを含む、請求項４に記載のトラバース機構（４２）。
【請求項６】
前記回転部材（７０）の周りに円周方向（３４）に配置されたギヤ（６６）を含んでおり、前記ギヤ（６６）の作動が、前記回転部材（７０）及び前記プローブ（７４）を回転させるように構成される、請求項１に記載のトラバース機構（４２）。
【請求項７】
前記ギヤ（６６）の回転を作動させるための作動機構（７２）を含む、請求項６に記載のトラバース機構（４２）。
【請求項８】
前記トラバース機構（４２）が、ターボ機械（１２０）の一部に結合するように構成される、請求項１に記載のトラバース機構（４２）。
【請求項９】
ターボ機械（１２０）の一部の流体流路（５４）内の流れ特性を測定するためのトラバース機構（４２）であって、当該トラバース機構（４２）が、
第１のフランジ（４４）と、
第２のフランジ（４６）と、
前記第１のフランジ（４４）と前記第２のフランジ（４６）との間に配置された環状プレート（４８）と、
前記環状プレート（４８）の周りに配置され、作動時に、前記環状プレート（４８）を前記第１及び第２のフランジ（４４、４６）に対して円周方向（３４）に軸線（３６）の周りに３６０度回転させるように構成されたギヤ（６６）と、
前記環状プレート（４８）に結合されたプローブ（７４）であって、前記環状プレート（４８）の一部を貫通して前記流体流路（５４）内に前記軸線（３６）に対して半径方向（３２）に延在するプローブ（７４）と
を含んでおり、
前記環状プレート（４８）の回転により、前記プローブ（７４）が、前記流体流路（５４）内の１つ又は複数の流れ特性を前記軸線（３６）の周りに前記円周方向（３４）に３６０度マッピング又は測定することが可能になる、トラバース機構（４２）。
【請求項１０】
前記第１のフランジ（４４）が、第１のフランジ部分及び第１のネック部分を含んでお

り、前記第２のフランジ（４６）が、第２のフランジ部分及び第２のネック部分を含んでおり、前記第１及び第２のフランジ部分が前記環状プレート（４８）に結合される、請求項９に記載のトラバース機構（４２）。
【請求項１１】
前記トラバース機構（４２）から流体が漏れないように、前記第１及び第２のフランジと前記環状プレート（４８）との間に配置された封止システム（７６）を含む、請求項９に記載のトラバース機構（４２）。
【請求項１２】
前記封止システム（７６）が、前記第１のフランジ（４４）と前記環状プレート（４８）との間に配置された第１の組のＯリングと、前記第２のフランジ（４６）と前記環状プレート（４８）との間に配置された第２の組のＯリングとを含む、請求項１１に記載のトラバース機構（４２）。
【請求項１３】
前記第１の組のＯリングが、前記軸線（３６）に対して同心配置で第１のＯリング（８６）及び第２のＯリング（８８）を含んでおり、前記第２の組のＯリングが、前記軸線（３６）に対して同心配置で第３のＯリング（９０）及び第４のＯリング（９２）を含む、請求項１２に記載のトラバース機構（４２）。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本明細書に開示する主題は、トラバースシステムに関し、より詳細には、円周方向トラバースシステムに関する。
【背景技術】
【０００２】
プローブを含むトラバースシステムは、試験（例えば、プロトタイプ試験）中にターボ機械（例えば、ガスタービンエンジン、圧縮機など）の流れ場における様々な流れ特性を測定するために利用される。例えば、トラバースシステムからのマッピングまたは測定を介して、全圧、静圧、温度、流れ角度、速度成分、および／または他の流れ特性を取得することができる。しかしながら、既存のトラバースシステムは、全領域マッピング機構を提供しない。特に、既存のトラバースシステムは、円周方向掃引（例えば、円周方向に４０度から６０度の範囲の領域）において制限されている。典型的には、３６０度の領域を測定するために、複数のプローブおよび／または複数の機構またはシステムのセットアップが必要である。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】米国特許出願公開第２０１６／０１８２９２号明細書
【発明の概要】
【０００４】
最初に特許請求する主題の範囲に相応する特定の実施形態を、以下に要約する。これらの実施形態は、特許請求する主題の範囲を限定することを意図しておらず、むしろ、これらの実施形態は、本主題の可能な形態の概要を提供することのみを意図している。実際、本主題は、以下に記載する実施形態と同様であっても異なっていてもよい様々な形態を包含することができる。
【０００５】
第１の実施形態では、流体流路内の流れ特性を測定するためのトラバース機構が設けられる。トラバース機構は、軸線の周りに円周方向に３６０度回転するように構成された回転部材を含む。トラバース機構はまた、回転部材に結合されたプローブを含む。プローブは、回転部材の一部を貫通して流体流路内に軸線に対して半径方向に延在する。回転部材の回転により、プローブが、流体流路内の１つまたは複数の流れ特性を軸線の周りに円周

方向に３６０度マッピングまたは測定することが可能になる。
【０００６】
第２の実施形態では、ターボ機械の一部の流体流路内の流れ特性を測定するためのトラバース機構が提供される。トラバース機構は、第１のフランジと、第２のフランジと、第１のフランジと第２のフランジとの間に配置された環状プレートと、を有する。トラバース機構はまた、環状プレートの周りに配置され、作動時に環状プレートを第１および第２のフランジに対して円周方向の軸線の周りに３６０度回転させるように構成されたギヤを含む。トラバース機構は、環状プレートに結合されたプローブをさらに含む。プローブは、環状プレートの一部を貫通して流体流路内に軸線に対して半径方向に延在する。環状プレートの回転により、プローブが、流体流路内の１つまたは複数の流れ特性を軸線の周りに円周方向に３６０度マッピングまたは測定することが可能になる。
【０００７】
第３の実施形態では、流体流路内の流れ特性を測定するためのトラバース機構が設けられる。トラバース機構は、固定構成要素と、固定構成要素に対して軸線の周りに円周方向に回転するように構成された回転構成要素と、を含む。トラバース機構はまた、回転を容易にするために固定構成要素と回転構成要素との間に配置された減摩軸受システムを含む。トラバース機構はまた、流体がトラバース機構から漏れないように、固定構成要素と回転構成要素との間に配置された封止システムを含む。トラバース機構は、固定構成要素に結合されたプローブをさらに含む。回転構成要素の回転により、プローブが、流体流路内の１つまたは複数の流れ特性を軸線の周りに円周方向に３６０度マッピングまたは測定することが可能になる。
【０００８】
本主題のこれらの、ならびに他の特徴、態様、および利点は、添付の図面を参照しつつ以下の詳細な説明を読めば、さらによく理解されよう。添付の図面では、全ての図面を通して、類似する符号は類似する部分を表す。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】プローブベースのトラバースシステム（例えば、円周方向トラバースシステム）を有するターボ機械の一実施形態のブロック図である。
【図２】図１に示すターボ機械の一実施形態の断面側面図である。
【図３】図１の円周方向トラバースシステムのトラバース機構の一実施形態の断面側面図である。
【図４】線４－４内で取られた、図３のトラバース機構の一部の断面側面図である。
【図５】トラバース機構の環状プレートの周りに配置されたギヤの一実施形態の斜視図である。
【図６】プローブを有するトラバース機構の一部の実施形態の斜視図である。
【図７】ターボ機械の一部に結合されたトラバース機構の一実施形態の斜視図である。
【図８】図７のターボ機械の一部に結合されたトラバース機構の断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
本発明の主題の１つまたは複数の具体的な実施形態を以下に説明する。これらの実施形態の簡潔な説明を提供しようと努めているが、実際の実施態様の全ての特徴を本明細書中で記載しきれない場合がある。あらゆるそのような実際の実施態様の開発において、あらゆるエンジニアリングまたは設計プロジェクトと同様に、実施態様ごとに異なり得るシステム関連およびビジネス関連の制約条件の遵守など、開発者の特定の目標を達成するために、多数の実施態様に特有の決定を行わなければならないことを、理解すべきである。さらに、このような開発努力は、複雑で時間がかかるが、それでもなお本開示の利益を有する当業者にとっては、設計、製作、および製造の日常的な仕事であることを理解されたい。
【００１１】
本主題の様々な実施形態の要素を導入する場合に、単数の表現および「前記」は１つま

たは複数の要素があることを意味するものである。「備える（ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ）」、「含む（ｉｎｃｌｕｄｉｎｇ）」、および「有する（ｈａｖｉｎｇ）」という用語は、包括的なものであり、列挙された要素以外のさらなる要素が存在してよいことを意味することを意図している。

【００１２】

本開示の実施形態は、プローブの３６０度の円周方向運動を提供するトラバース機構またはシステム（例えば、円周方向トラバース機構またはシステム）を含む。トラバース機構は、流れ特性を測定またはマッピングするために、ターボ機械の異なる構成要素（例えば、ガスタービンエンジン、圧縮機など）に結合されるか、またはそれに沿って結合されてもよい。トラバース機構は、トラバース機構に結合された単一のプローブが３６０度の領域全体（例えば、長手方向軸線に沿った軸方向点に対して円周方向に）の領域マッピングまたは測定を行うことを可能にする適切なシーリング（例えば、減摩軸受、封止など）を含む。特に、全圧、静圧、温度、流れ角度、速度成分などの流れ特性は、３６０度の領域全体の周りの流体流路または流体流れ場で測定することができる。特定の実施形態では、複数のプローブがトラバース機構に結合されてもよい。

【００１３】

図面を参照すると、図１は、ターボ機械１２０（例えば、ガスタービンエンジン１１）の一実施形態のブロック図である。参考までに、ガスタービンエンジン１１は、軸方向３０（例えば、ガスタービンエンジン１１の長手方向軸線３６に対して、図２参照）、長手方向軸線３６に向かう、または長手方向軸線３６から離れる半径方向３２、および長手方向軸線３６の周りに円周方向３４に延在することができる。開示されたタービンシステム１０は、プローブベースのトラバースシステム（例えば、円周方向トラバースシステム）１３を使用する。以下により詳細に説明するように、プローブベースのトラバースシステム１３は、円周方向３４の軸線の周りに３６０度の流体流路または流体流れ場における１つまたは複数の流れ特性のマッピングまたは測定を可能にする。流れ特性は、全圧、静圧、温度、流れ角度、および／または速度成分を含むことができる。以下の開示では、ガスタービンエンジンを参照しているが、プローブベースのトラバースシステムは、任意のターボ機械（例えば、ガスタービンエンジン、蒸気タービンエンジン、圧縮機、または任意の他の種類の回転機械）で利用することができる。

【００１４】

ガスタービンエンジン１１は、ガスタービンエンジン１１を駆動するために、天然ガスおよび／または合成ガスなどの液体または気体燃料を使用することができる。図示するように、１つまたは複数の燃料ノズル１２は、燃料供給１４を取り込み、燃料を空気と部分的に混合して燃料および空気－燃料混合物を燃焼器１６に分配し、そこで燃料と空気との間でさらなる混合が行われる。空気－燃料混合物は、燃焼器１６内の燃焼室において燃焼することで、高温の加圧された排気ガスを生成する。燃焼器１６は、排気ガスをタービン１８を通して排気出口２０に向けて送る。排気ガスがタービン１８を通過すると、ガスはタービンブレードに力を与えて、ガスタービンエンジン１１の軸線に沿ってシャフト２２を回転させる。図示するように、シャフト２２は、圧縮機２４を含むガスタービンエンジン１１の様々な構成要素に接続される。圧縮機２４はまた、シャフト２２に結合されたブレードを含む。シャフト２２が回転すると、圧縮機２４内のブレードも回転し、それによって吸気口２６から圧縮機２４を通る空気を圧縮し、燃料ノズル１２および／または燃焼器１６に送る。さらに、シャフト２２を、例えば発電プラントにおける発電機または航空機のプロペラなど、移動または不動の負荷であってもよい負荷２８に接続することができる。負荷２８は、ガスタービンエンジン１１の回転出力によって動力供給されることが可能な任意の適切な装置を含むことができる。

【００１５】

後述するプローブベースのトラバースシステム１３は、ガスタービンエンジン１１の様々な構成要素（例えば、圧縮機２４、タービン１８など）に結合することができる。例えば、プローブベースのトラバースシステム１３は、圧縮機２４の段の間、圧縮機２４のす

ぐ下流、タービン１８の段の間、および／または排気出口またはスタックの上流のタービン１８のすぐ下流に結合することができる。

【００１６】

図２は、図１に示すガスタービンエンジン１１の一実施形態の断面側面図である。ガスタービンエンジン１１は、長手方向軸線３６を有する。動作中、空気は、吸気口２６を通ってガスタービンエンジン１１に入り、圧縮機２４内で加圧される。次に、圧縮空気は、燃焼器１６内で燃焼するためにガスと混合する。例えば、燃料ノズル１２は、燃料－空気混合物を、最適な燃焼、排出量、燃料消費、および動力出力のために適切な比率で燃焼器１６に噴射することができる。燃焼は、高温の加圧された排気ガスを生成し、これは次にタービン１８内のタービンブレード３８を駆動してシャフト２２を回転させ、したがって、圧縮機２４および負荷を回転させる。タービンブレード３８の回転は、シャフト２２の回転を引き起こし、それによって圧縮機２４内のブレード４０（例えば、圧縮機ブレード）は、吸気口２６によって受け取られた空気を引き込んで加圧する。

【００１７】

図３および図４は、図１の円周方向トラバースシステム１３のトラバース機構４２（例えば、円周方向トラバース機構）の一実施形態の断面側面図である。トラバース機構４２は、第１のフランジ４４と、第２のフランジ４６と、環状プレート４８（例えば、回転部材または中央プレート）と、を有している。第１のフランジ４４および第２のフランジ４６はそれぞれ、フランジ部分５０およびネック部分５２を有する。フランジ４４、４６のフランジ部分５０は、環状プレート４８に結合され、これに隣接する。ネック部分５２および環状プレート４８の内面は、トラバース機構４２がターボ機械の構成要素に結合されたときに、トラバース機構４２を通る流体流路５４を画定する。フランジ４４、４６の端部５６はそれぞれ、ターボ機械の構成要素に結合するように構成される。特定の実施形態では、フランジ４４、４６は、ターボ機械の一部を形成することができる。また、トラバース機構４２は、第１のクランププレート５８および第２のクランププレート６０を含む。クランププレート５８、６０は、フランジ４４、４６のフランジ部分５０に結合されてこれに隣接し、フランジ部分５０を環状プレート４８（例えば、環状プレート４８の側面）に対してまたはこれに隣接して保持する。クランププレート５８、６０の部分６２は、環状プレート４８（例えば、環状プレート４８の側面）に当接し、締結具６４（例えば、ナットおよびボルト）を介して環状プレート４８に結合される。

【００１８】

トラバース機構４２は、軸線３６の周りに円周方向３４に３６０度、環状プレート４８の回転を駆動するように結合され構成されたギヤ６６を含む。図示するように、ギヤ６６および環状プレート４８は別個の部品である。特定の実施形態では、ギヤ６６および環状プレート４８は一体部品であってもよい。フランジ４４、４６は、トラバース機構４２の固定構成要素６８を形成する。環状プレート４８、クランププレート５８、６０、およびギヤ６６は、トラバース機構４２の回転構成要素７０を形成する。回転構成要素７０は、固定構成要素６８に対して円周方向３４に回転する。作動機構７２（例えば、ギヤ、ステッピングモータなどのモータなど）は、ギヤ６６（例えば、ギヤ６６の歯）とインターフェースし、ギヤ６６、したがって回転構成要素７０の回転を作動または駆動する。

【００１９】

トラバース機構４２は、１つまたは複数のプローブ７４をさらに有する。プローブ７４の数は、１～５個またはそれ以上であってもよい。プローブ７４は、環状部材４８を通って流体流路５４内に半径方向３２に延在する。プローブ７４は、流体流路５４内の１つまたは複数の流れ特性をマッピングまたは測定する。これらの流れ特性は、全圧、静圧、温度、流れ角度、速度成分、および／または他の流れ特性を含むことができる。環状プレート４８の回転は、プローブ７４を回転させ、単一のプローブ７４（または各プローブ７４）が軸線３６の周りに円周方向３４に３６０度（例えば、３６０度の領域内）の１つまたは複数の流れ特性をマッピングまたは測定することを可能にする。

【００２０】

トラバース機構４２事象は、封止システム７６および減摩軸受システム７８をさらに含む。封止システム７６は、流体がトラバース機構４２を通って漏れるのを防ぐ（例えば、具体的には、環状プレート４８とフランジ４４、４６とが結合される）。封止システム７６は、第１のフランジ４４のフランジ部分５２と環状プレート４８との間に配置された第１の封止機構８０と、第２のフランジ４６のフランジ部分５２と環状プレート４８との間に配置された第２の封止機構８２と、を含む。各封止機構８０、８２は、少なくとも１つの封止８４（例えば、Ｏリング）を含む。各封止機構８０、８２内の封止８４の数は、１～３またはそれ以上の封止８４の範囲であってもよい。図示するように、第１の封止機構８０は、Ｏリング８６よりも流体流路５４に近い半径方向３２に配置されたＯリング８８を有する同心配置（例えば、軸線３６に対して同じ軸方向点の周りの）のＯリング８８、８６を含む。第２の封止機構８２は、Ｏリング９０よりも流体流路５４に近い半径方向３２に配置されたＯリング９２を有する同心配置（例えば、軸線３６に対して同じ軸方向点の周りの）のＯリング９２、９０を含む。Ｏリング８６、８８、９０、９２は、軸線３６の周りに円周方向３４に３６０度延在する。

【００２１】

減摩軸受システム７８は、構成要素６８、７０間の摩耗を低減しながら、回転構成要素７０（例えば、クランププレート５８、６０）が固定構成要素６８（例えば、フランジ４４、４６のフランジ部分５２）に対して回転することを可能にする。減摩軸受システム７８は、第１のクランププレート５８と第１のフランジ４４のフランジ部分５２との間に配置された第１の組の軸受９４（例えば、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）Ｏリングなどの熱可塑性ポリマーＯリング）を含む。減摩軸受システム７８はまた、第２のクランププレート６０と第２のフランジ４６のフランジ部分５２との間に配置された第２の組の軸受９６（例えば、ＰＴＦＥ　Ｏリングなどの熱可塑性ポリマーＯリング）を含む。図示するように、各組の軸受の数は、１～３個またはそれ以上の軸受で変化してもよい。図示するように、第１の組の軸受９４は、Ｏリング９８よりも流体流路５４に近い半径方向３２に配置されたＯリング１００を有する同心配置（例えば、軸線３６に対して同じ軸方向点の周りの）のＯリング９８、１００を含む。第２の組の軸受９６は、Ｏリング１０２よりも流体流路５４に近い半径方向３２に配置されたＯリング１０４を有する同心配置（例えば、軸線３６に対して同じ軸方向点の周りの）のＯリング１０２、１０４を含む。

【００２２】

コントローラ１０６は、有線または無線インターフェースを介して作動機構７２およびプローブ７４に通信可能に結合される（例えば、データ転送、命令の受信および付与）。コントローラ１０６は、環状プレート４８、したがってプローブ７４の回転、ならびにプローブ７４によるマッピングおよび／または測定を制御することができる。コントローラ１０６は、プロセッサ１０８と、プロセッサ１０８に通信可能に結合されたメモリ１１０（例えば、非一時的なコンピュータ可読媒体／メモリ回路）と、を有し、メモリ１１０は、トラバースシステム１３に関連する動作を実行するように実装された１つまたは複数の命令セット（例えば、プロセッサ実行可能命令）を格納する。より具体的には、メモリ１１０は、揮発性メモリ、例えばランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、および／または不揮発性メモリ、例えば読み出し専用メモリ（ＲＯＭ）、光ドライブ、ハードディスクドライブ、もしくはソリッドステートドライブを含んでもよい。さらに、プロセッサ１０８は、１つまたは複数の特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、１つまたは複数のフィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、１つまたは複数の汎用プロセッサ、あるいはそれらの任意の組合せを含むことができる。さらに、プロセッサという用語は、当技術分野でプロセッサと呼ばれる集積回路に限定されず、コンピュータ、プロセッサ、マイクロコントローラ、マイクロコンピュータ、プログラマブルロジックコントローラ、特定用途向け集積回路、および他のプログラム可能回路を広く指している。

【００２３】

図５は、トラバース機構の環状プレート４８の周りに配置されたギヤ６６の一実施形態の斜視図である。図示するように、ギヤ６６は、環状プレート４８の外縁の周りに円周方

向３４に３６０度配置されている。ギヤ６６は、ギヤ６６、したがって環状プレート４８の回転を駆動する作動機構（例えば、モータ、ギヤなど）と係合するための歯１１２を含む。ギヤ６６はまた、流体流路内にプローブを受け入れるための（環状プレート４８上のそれぞれのポートと位置合わせされた）１つまたは複数のポート１１４を含む。ポート１１４は、ギヤ６６の周りに円周方向３４に離間している。特定の実施形態では、単一のプローブのための単一のポート１１４を利用することができる。他の実施形態では、複数のそれぞれのプローブ用の複数のポート１１４を利用することができる。

【００２４】

図６は、プローブ７４（例えば、単一のプローブ７４）を有するトラバース機構４２の一部の実施形態の斜視図である。図示するように、トラバース機構は、ターボ機械の構成要素１１６（例えば、タービン）に結合されている。プローブ７４は、環状プレート４８を通って流体流路５４内に配置される。図示するように、フランジ４４は、ターボ機械の構成要素１１６の一部（例えば、ケーシング）を形成する。作動機構１１８がプローブ７４に結合されて、プローブ７４を環状プレート４８および流体流路５４に挿入し、プローブを環状プレート４８および流体流路５４から半径方向３２に取り外す。環状プレート４８の回転中、作動機構はプローブ７４に結合されず、したがってプローブ７４が円周方向３４に回転することを可能にする。特定の実施形態では、作動機構１１８は、プローブ７４と共に回転することができる。

【００２５】

図７および図８は、ターボ機械１２０の一部に結合されたトラバース機構４２の図である。図示するように、ターボ機械１２０は、タービン１２２および排気スタック１２４を含む。図示するように、フランジ４４、４６および環状プレート４８は、流体流路５４の一部を画定する。さらに、フランジ４４、４６は、ターボ機械１２０の一部を形成する。

【００２６】

開示された実施形態の技術的効果は、１つまたは複数のプローブが流体流路（例えば、ターボ機械の構成要素）を円周方向にトラバースすることを可能にするトラバース機構を提供することを含む。これにより、単一のセットアップを利用して、流体流路内の３６０度の領域の周りの１つまたは複数の流体流れ特性のマッピングまたは測定が可能になる。

【００２７】

本明細書は最良の形態を含む発明の主題を開示するため、および、あらゆる装置またはシステムを製作し、ならびに使用し、およびあらゆる組込方法を実行することを含む任意の当業者が本発明の主題を実施することを可能にするための例を用いる。本主題の特許可能な範囲は、特許請求の範囲によって定義され、当業者であれば想到できる他の実施例を含むことができる。そのような他の例は、特許請求の範囲の文言と相違し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実質的に相違しない同等な構造要素を含む場合、特許請求の範囲内であるものとする。

【００２８】

本明細書に提示されて特許請求される技術は、本技術分野を明らかに改善する実際的な性質の有形物および具体例に関連し、そのような有形物および具体例に適用され、したがって抽象的ではなく、無形ではなく、あるいは単なる理論ではない。さらに、本明細書の終わりに添付された任意の請求項が「［機能］を［実行］するための手段」または「［機能］を［実行］するためのステップ」として指定された１つまたは複数の要素を含む場合、そのような要素は米国特許法１１２条（ｆ）の下で解釈されるべきことを意図している。しかしながら、他のやり方で指定された要素を含む請求項に関して、そのような要素は、米国特許法第１１２条（ｆ）の下で解釈されるようには意図されていない。

【符号の説明】

【００２９】

１０　タービンシステム
１１　ガスタービンエンジン
１２　燃料ノズル

１３　プローブベースのトラバースシステム、円周方向トラバースシステム
１４　燃料供給
１６　燃焼器
１８　タービン
２０　排気出口
２２　シャフト
２４　圧縮機
２６　吸気口
２８　負荷
３０　軸方向
３２　半径方向
３４　円周方向
３６　長手方向軸線
３８　タービンブレード
４０　ブレード
４２　トラバース機構
４４　第１のフランジ
４６　第２のフランジ
４８　環状プレート、環状部材
５０　フランジ部分
５２　フランジ部分、ネック部分
５４　流体流路
５６　端部
５８　第１のクランププレート
６０　第２のクランププレート
６２　部分
６４　締結具
６６　ギヤ
６８　固定構成要素
７０　回転構成要素
７２　作動機構
７４　プローブ
７６　封止システム
７８　減摩軸受システム
８０　第１の封止機構
８２　第２の封止機構
８４　封止
８６　Ｏリング
８８　Ｏリング
９０　Ｏリング
９２　Ｏリング
９４　軸受
９６　軸受
９８　Ｏリング
１００　Ｏリング
１０２　Ｏリング
１０４　Ｏリング
１０６　コントローラ
１０８　プロセッサ
１１０　メモリ

１１２　歯
１１４　ポート
１１６　ターボ機械の構成要素
１１８　作動機構
１２０　ターボ機械
１２２　タービン
１２４　排気スタック

【図面】

【図１】

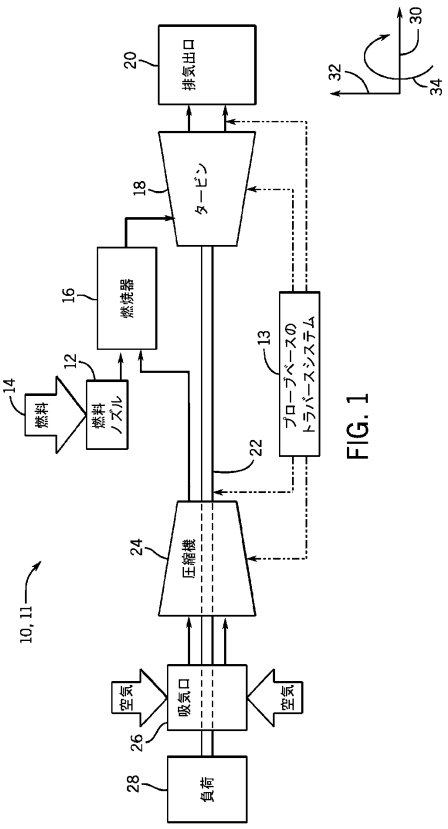


FIG. 1

【図２】

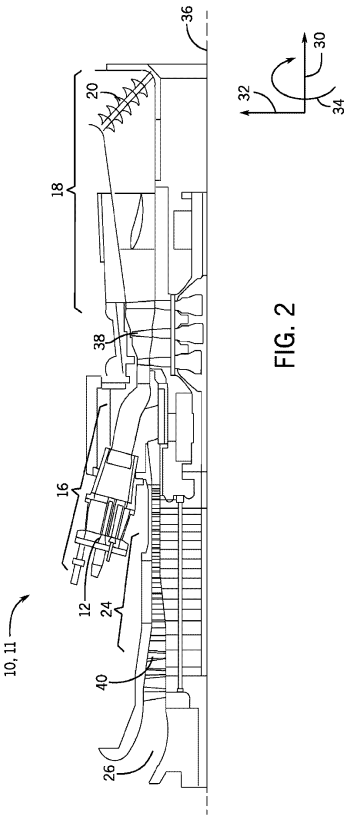


FIG. 2

【図３】

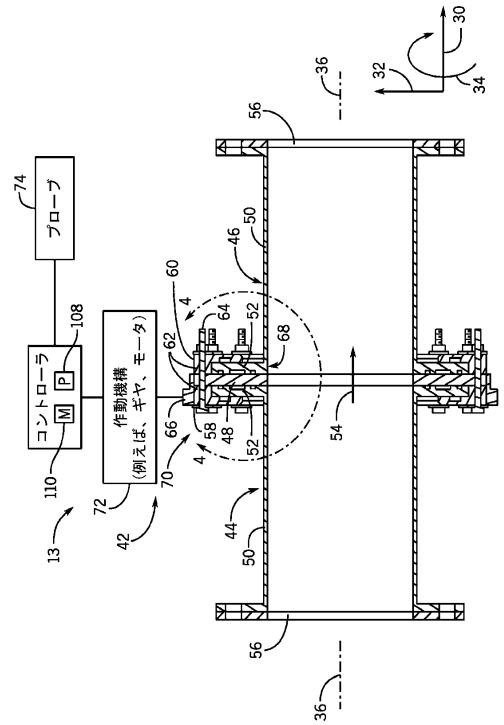


FIG. 3

【図４】

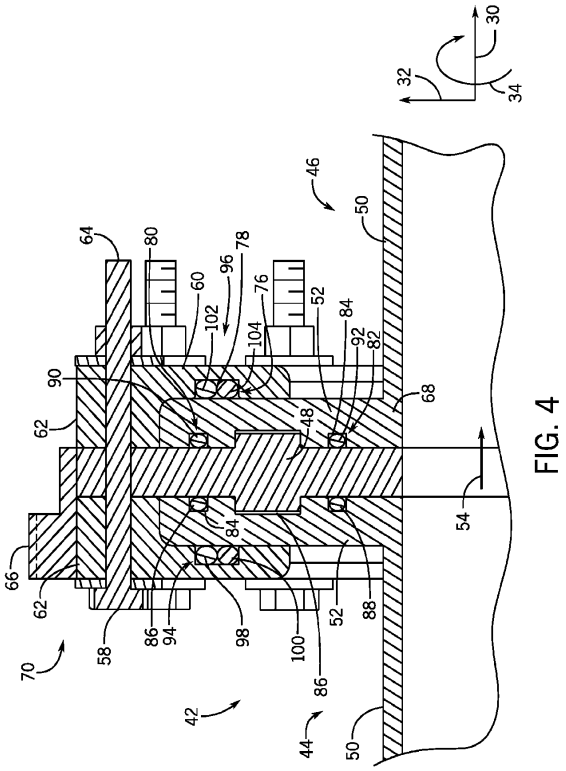


FIG. 4

【図５】

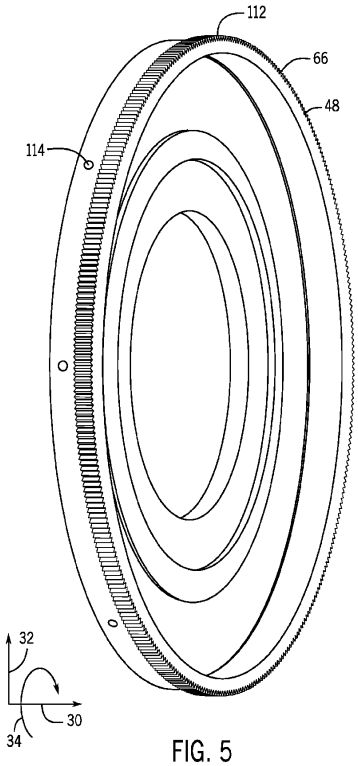


FIG. 5

【図６】

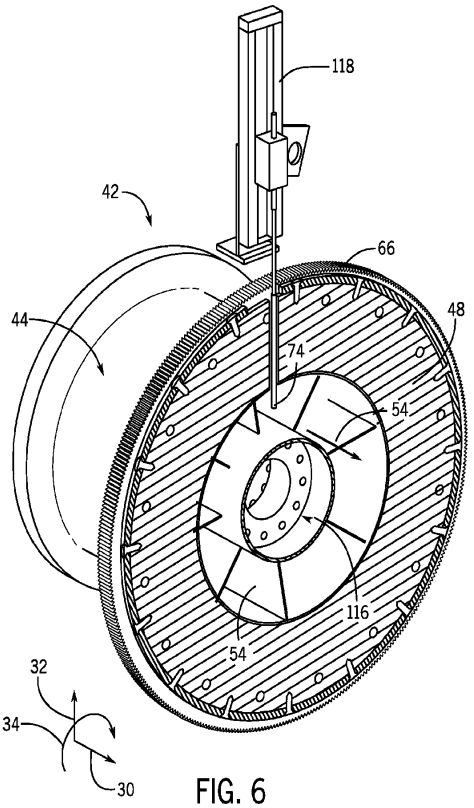


FIG. 6

【図７】

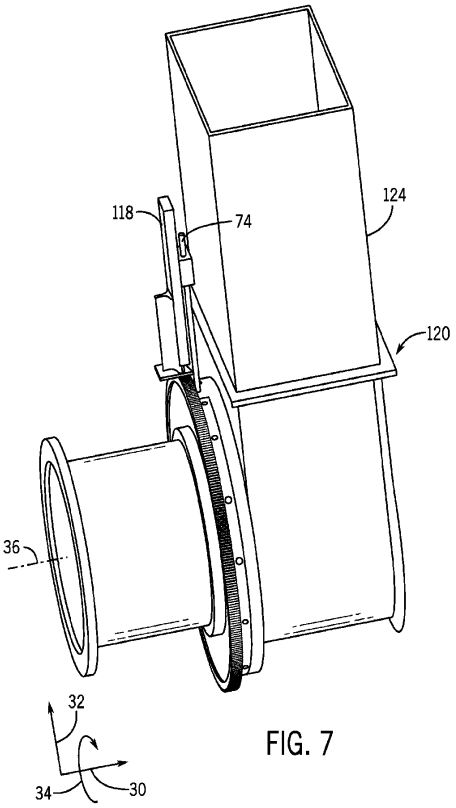


FIG. 7

【図８】

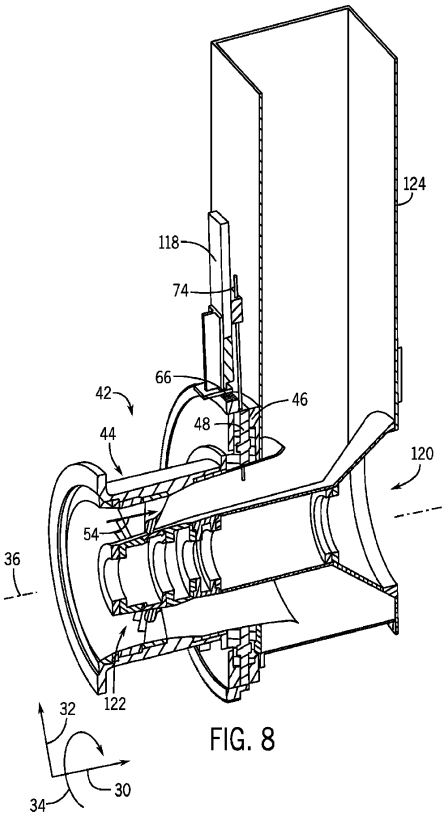


FIG. 8

フロントページの続き

(51)国際特許分類　　FI
G01P 5/16 D

(74)代理人　100151286
弁理士　澤木 亮一
(72)発明者　バハドゥール、バラ ムラリダール シン
インド ５６００６６ カルナータカ，バンガロール，フーディ ヴィレッジ，ホワイトフィールド ロード，イーピーアイピー フェーズ２ プロット Ｈ１２２，ジョン エフ． ウェルチ テクノロジー センター
(72)発明者　ジョン、ジョシー
インド ５６００６６ カルナータカ，バンガロール，フーディ ヴィレッジ，ホワイトフィールド ロード，イーピーアイピー フェーズ２ プロット Ｈ１２２，ジョン エフ． ウェルチ テクノロジー センター
(72)発明者　パッカラ、シュリーニヴァス ラオ
インド アーンドラ プラデーシュ，チンタラプディ，ピー．ヴェンカテスワラ ラオ（エイチ．シー．－８３１）宛，シュリーニヴァス ラオ
審査官　松山 紗希

(56)参考文献　韓国公開特許第１０－２０１１－００７２７１５（ＫＲ，Ａ）
中国実用新案第２０２７９３７９５（ＣＮ，Ｕ）
米国特許第０３９７７２４９（ＵＳ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０１Ｌ　７／００－２３／３２
Ｇ０１Ｆ　１／００－１／３０、１／３４－１／５４、３／００－９／０２
Ｆ０１Ｄ　２５／００
Ｆ０２Ｃ　７／００
Ｇ０１Ｐ　５／１６