

(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2012-107618

(P2012-107618A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl.

F01D 25/00 (2006.01)
 F01D 25/26 (2006.01)
 F01D 25/30 (2006.01)

F 1

F 01 D 25/00
 F 01 D 25/26
 F 01 D 25/26
 F 01 D 25/30

テーマコード (参考)

J
 B
 C
 A

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-248141 (P2011-248141)
 (22) 出願日 平成23年11月14日 (2011.11.14)
 (31) 優先権主張番号 12/949,209
 (32) 優先日 平成22年11月18日 (2010.11.18)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 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
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 智志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (72) 発明者 ケビン・ジョン・ルイス・ロイ
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】蒸気タービン外側ケーシング用の流路及び流れバリヤ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】蒸気タービンを提供する。

【解決手段】蒸気タービン100は、ロータ102を備えたタービンセクション101を含む。内側ケーシング122が、タービンセクション101の周りに設けられ、内側ケーシング122は、上流端部130、下流端部132及び下流端部132に配置されて排出蒸気が該内側ケーシング122から流出するのを可能にする内側ケーシング排出ポート134を備える。外側ケーシング120が、内側ケーシング122の周りに設けられ、外側ケーシング120は、内側ケーシング122の上流端部130に隣接して配置された外側ケーシング排出ポート140を備える。流路144が、内側ケーシング122及び外側ケーシング120間ににおいて延び、流路144を通って排出蒸気が上流方向に内側ケーシング排出ポート134から前記外側ケーシング排出ポート140に流れる。

【選択図】図1

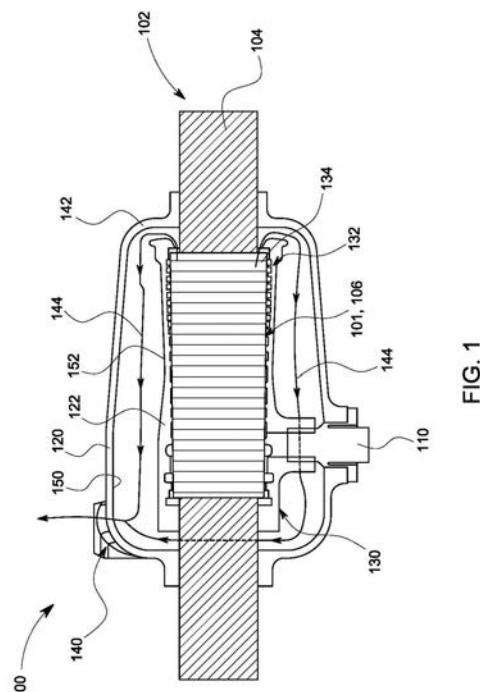


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蒸気タービン(100)であって、
 ロータ(102)を備えたタービンセクション(101)と、
 前記タービンセクション(101)の周りに設けられかつ上流端部(130)、下流端部(132)及び前記下流端部(132)に配置されて排出蒸気がそれから流出するのを可能にする内側ケーシング排出ポート(134)を備えた内側ケーシング(122)と、
 前記内側ケーシング(122)の周りに設けられかつ該内側ケーシング(122)の上流端部(130)に隣接して配置された外側ケーシング排出ポート(140)を備えた外側ケーシング(120)と、
 前記内側ケーシング(122)及び外側ケーシング(120)間に設けられかつそれを通って前記排出蒸気が前記内側ケーシング排出ポート(134)から前記外側ケーシング排出ポート(140)に流れる流路(144)と
 を備える蒸気タービン(100)。

【請求項 2】

前記内側ケーシング(122)及び外側ケーシング(120)間ににおいて前記流路(144)内に設けられた流れバリヤ(160、260)をさらに含む、請求項1記載の蒸気タービン(100)。

【請求項 3】

前記流れバリヤ(160、260)が、前記排出蒸気を前記内側ケーシング(122)及び外側ケーシング(120)間ににおいて前記流路(144)の下部部分(164)に向けて導く、請求項2記載の蒸気タービン(100)。

【請求項 4】

前記流れバリヤ(160、260)が、前記外側ケーシング排出ポート(140)の直ぐ下流に配置される、請求項2記載の蒸気タービン(100)。

【請求項 5】

前記流れバリヤ(160、260)が、前記内側ケーシング(122)及び外側ケーシング(120)間ににおいて円周方向に約160°～約220°延びる隔壁を含む、請求項2記載の蒸気タービン(100)。

【請求項 6】

前記流れバリヤ(160、260)が、前記内側ケーシング(122)と一体形である、請求項2記載の蒸気タービン(100)。

【請求項 7】

前記外側ケーシング(120)の温度及び前記内側ケーシング(122)の温度が各々、前記ロータ(102)の温度に追従する、請求項1記載の蒸気タービン(100)。

【請求項 8】

前記内側ケーシング排出ポート(134)に隣接する前記外側ケーシング(120)の端部(142)が、前記排出蒸気を該内側ケーシング排出ポート(134)から前記流路(144)に導くように構成された形状を有する、請求項1記載の蒸気タービン(100)。

【請求項 9】

前記流路(144)を通り抜けて前記内側ケーシング(122)に通じた蒸気入口(110)をさらに含む、請求項1記載の蒸気タービン(100)。

【請求項 10】

蒸気タービン(100)であって、
 ロータ(102)を備えたタービンセクション(101)と、
 前記タービンセクション(101)を囲みかつ上流端部(130)、下流端部(132)及び前記下流端部(132)に配置されて排出蒸気がそれから流出するのを可能にする内側ケーシング排出ポート(134)を備えた内側ケーシング(122)と、
 前記内側ケーシング(122)の周りに設けられかつ該内側ケーシング(122)の上

10

20

30

40

50

流端部(130)に隣接して配置された外側ケーシング排出ポート(140)を備えた外側ケーシング(120)と、

前記内側ケーシング(122)及び外側ケーシング(120)間に設けられかつそれを通って前記排出蒸気が前記内側ケーシング排出ポート(134)から前記外側ケーシング排出ポート(140)に流れる流路(144)と、

前記内側ケーシング(122)及び外側ケーシング(120)間ににおいて前記流路(144)内に設けられた流れバリヤ(160、260)と

を備えており、前記内側ケーシング排出ポート(134)に隣接する前記外側ケーシング(120)の端部(142)が、前記排出蒸気を該内側ケーシング排出ポート(134)から前記流路(144)に導くように構成された形状を有する、蒸気タービン(100)。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、総括的には蒸気タービンに関し、より具体的には、蒸気タービンの外側ケーシング用の流路に関する。

【背景技術】

【0002】

蒸気タービンは多くの場合に、その寸法が非常に大型であり、その結果として大きな材料質量を有する。蒸気タービンはまた高温で運転され、このことは、多くの解決すべき課題を引き起こす。1つの課題は、外側ケーシングのような部分の適切な熱応答を保証することである。一般的に、蒸気タービンの外側ケーシングには、一部の蒸気漏洩及び特定段の蒸気条件に対処すること以外には、如何なる熱応答システムも行なわれない。しかしながら、これらの熱応答技術は、より高温の蒸気を使用している。より良好な熱応答を行なう1つの解決法では、外側ケーシング排出ポートを外側ケーシングの下部半体の中央部に配置しなければならなかった。この構成は、外側ケーシングの領域に影響を与える、間隙を促進する不具合がある。

20

【0003】

別の課題は、外側及び内側ケーシングが高い作動温度に上昇した時にそれらの部分の異なる熱膨張によって生じたそれら外側及び内側ケーシング間の間隙を適切な大きさになるようにして、それら外側及び内側ケーシング間の接触を回避することである。殆どの蒸気タービンは、ケーシング部分間にあらゆる最悪ケースの状況に適応するのに十分な間隙を設けることによって、異なる熱膨張に対処している。しかしながら、この後者の解決法は、機械寸法を増大させかつ機械材料質量を増大させる可能性がある。間隙問題に対する別の解決法は、加熱プランケットを使用して、始動前に外側ケーシングを温度上昇させておくことであった。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許第6533546号明細書

40

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の第1の態様は、蒸気タービンを提供し、本蒸気タービンは、ロータを備えたタービンセクションと、タービンセクションの周りに設けられかつ上流端部、下流端部及び下流端部に配置されて排出蒸気がそれから流出するのを可能にする内側ケーシング排出ポートを備えた内側ケーシングと、内側ケーシングの周りに設けられかつ内側ケーシング(122)の上流端部に隣接して配置された外側ケーシング排出ポートを備えた外側ケーシングと、内側ケーシング及び外側ケーシング間に設けられかつそれを通って排出蒸気が内側ケーシング排出ポートから外側ケーシング排出ポートに流れる流路とを含む。

50

【0006】

本開示の第2の態様は、蒸気タービンを提供し、本蒸気タービンは、ロータを備えたタービンセクションと、タービンセクションを囲みかつ上流端部、下流端部及び下流端部に配置されて排出蒸気がそれから流出するのを可能にする内側ケーシング排出ポートを備えた内側ケーシングと、内側ケーシングの周りに設けられかつ内側ケーシングの上流端部に隣接して配置された外側ケーシング排出ポートを備えた外側ケーシングと、内側ケーシング及び外側ケーシング間に設けられかつそれを通って排出蒸気が内側ケーシング排出ポートから外側ケーシング排出ポートに流れる流路と、内側ケーシング及び外側ケーシング間において流路内に設けられた流れバリヤとを含み、内側ケーシング排出ポートに隣接する外側ケーシングの端部は、排出蒸気を該内側ケーシング排出ポートから流路に導くように構成された形状を有する。

10

【0007】

本開示の第3の態様は、装置を提供し、本装置は、蒸気タービンの外側ケーシングの内側部分に結合するように構成された外延部及び蒸気タービンの内側ケーシングの外側部分に結合するように構成された内延部を有する弓形流れバリヤを含み、弓形流れバリヤは、蒸気の流れを内側ケーシング及び外側ケーシング間において特定の方向に導く。

【0008】

本開示の例示した態様は、本明細書に記載した問題点及び／又は記載していない他の問題点を解決するように設計されている。

20

【0009】

本開示のこれらの及びその他の特徴は、本開示の様々な実施形態を示す添付図面と関連させてなした本開示の様々な態様の以下の詳細な説明から一層容易に理解されるようになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態による流路を備えた蒸気タービンの側面断面図。

【図2】本発明の実施形態による流れバリヤ装置を備えた蒸気タービンの側面断面図。

【図3】本発明の実施形態による流路及び流れバリヤ装置を備えた蒸気タービンの横断面図。

30

【図4】本発明の別の実施形態による流路及び流れバリヤ装置を備えた蒸気タービンの横断面図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本開示の図面は正確な縮尺でないことに留意されたい。図面は、本開示の典型的な態様のみを示すことを意図しており、従って本開示の技術的範囲を限定するものとして考えるべきではない。図面では、同じ参照符号付けが、図面間で同様の要素を表している。

【0012】

図面を参照すると、図1は、蒸気タービン100の1つの実施形態の側面断面図を示している。蒸気タービン100は、ロータ102を備えたタービンセクション101を含み、ロータ102は、回転シャフト104及び複数の軸方向に間隔を置いて配置されたロータホイール106を含む。良く知られているように、複数の回転ブレード（図示せず）が、内側ケーシング122内で各ロータホイール106に機械的に結合される。より具体的には、ブレードは、各ロータホイール106の周りで円周方向に延びる列として配置される。これもまた良く知られているように、複数の固定ベーン（図示せず）が、内側ケーシング122内でシャフト104の周りで円周方向に延び、またこれらベーンは、ブレードの隣接する列間に軸方向に配置される。固定ベーンは、ブレードと協働して、段を形成しかつタービンセクション101を通る作動蒸気流路の一部分を形成する。運転中に、蒸気が、タービンセクション101の蒸気入口110に流入しかつ固定ベーンを通して送られる。図示するように、蒸気入口110は、内側ケーシング122（及びまた、外側ケーシング120）の上流端部130及び下流端部132の中間に配置されて、作動蒸気を内側

40

50

ケーシング 122 に送給する。ベーンは、蒸気を下流方向にブレードに対して導く。蒸気は、残りの段を通って流れて、ブレードに対して回転シャフト 104 を回転させる力を加える。蒸気タービン 100 の少なくとも 1 つの端部は、ロータ 102 から離れるように軸方向に延びることができかつそれに限定されないが、発電機又はモータなどの電動機械並びに / 或いは別のタービンのような負荷或いは機械装置（図示せず）に取付けることができる。

【0013】

蒸気タービン 100 はまた、内側ケーシング 122 の周りに延びる外側ケーシング 120 を含む。上述したように、内側ケーシング 122 は、タービンセクション 101 の周りに延びる。良く知られているように、各ケーシング 120、122 は、水平中間線に沿って接合された半円形セクションとして形成することができ、外側及び内側ケーシングの上部半体を図示している。内側ケーシング 122 は、外側ケーシング 120 に対して半径方向に収縮及び膨張するように取付けられた前部及び後部セクションを含むことができる。部分的に上述したように、内側ケーシング 122 は、上流端部 130、下流端部 132 及び内側ケーシング排出ポート 134 を含む。内側ケーシング排出ポート 134 は、排出蒸気が内側ケーシング 122 から流出するのを可能にする該内側ケーシング 122 の下流端部 132 におけるあらゆる開口部とすることができます。本明細書で使用する場合に、「上流」及び「下流」と言うのは、図 1 及び図 2 では左側から右側であるタービンセクション 101 を通る作動蒸気流れに対する位置を表している。

10

【0014】

従来型の蒸気タービンと対照的に、外側ケーシング 120 は、内側ケーシング 122 の上流端部 130 に隣接して配置された外側ケーシング排出ポート 140 を含む。従来技術では、外側ケーシング排出ポートは、内側ケーシング排出ポート 134 に隣接して、つまり該内側ケーシング排出ポート 134 の直ぐ下流に又は半径方向外側に配置される。上流端部 130 に隣接して外側ケーシング排出ポート 140 を配置することにより、それを通して排出蒸気が内側ケーシング排出ポート 134 から外側ケーシング排出ポート 140 の方向に流れる流路 144 が内側ケーシング 122 及び外側ケーシング 120 間に形成される。本明細書で使用する場合に、「隣接する」と言うのは、例えば上流端部 130 の上流又は直ぐ下流の何れかのような上流端部 130 付近にある又は近接していることを意味する。外側ケーシング排出ポート 140 は、内側ケーシング 122 の上流端部 130 の少なくとも一部に対して半径方向外側に位置させることができる。1 つの実施形態では、内側ケーシング排出ポート 134 に隣接する外側ケーシング 120 の端部 142 は、排出蒸気を該内側ケーシング排出ポート 134 から流路 144 に導くように構成された形状、例えば湾曲した形状、つまり蒸気を流路 144 に向けて導く構造のベーン又はその他の構造を備えた湾曲形状を有する。

20

【0015】

流路 144 内の蒸気流れの方向は、タービンセクション 101 内の作動蒸気流れに比べて上流方向である、つまり図 1 及び図 2 においてほぼ右側から左側であり、これはタービンセクション 101 内の作動蒸気流れに対向している。従って、流路 144 内の排出蒸気は、外側ケーシング 120 の内側表面 150 及び内側ケーシング 122 の外側表面 152 上全体にわたって流れて各ケーシングを冷却する。具体的には、流路 144 は、外側ケーシング 120 の温度及び内側ケーシング 122 の温度が各々ロータ 102 の温度に追随するのを可能にする。本明細書で使用する場合に、「追随する」と言うのは、ロータ温度が上昇した場合に外側ケーシング及び内側ケーシング温度もまた上昇してロータ及びケーシング間の相対移動が最小になることを意味する。同様に、ロータ温度が低下した場合には、外側及び内側ケーシング温度も低下する。技術的予測によると、生じたより低いケーシング温度は、外側ケーシング 120 に対する適用可能材料のより広い範囲を可能にする。本発明の実施形態はまた、実施するのが非常に簡単でありかつ付加的な部分を必要とせずまたそれらの固有の損傷リスクを生じない。さらに、より低級材料を使用することができることにより、製品コストの一層の低下が得られる。間隙に減少は、蒸気タービン 100

30

40

50

の全体性能を向上させる。

【0016】

図2～図4を参照すると、任意選択的実施形態では、流れバリヤ160、260が、内側ケーシング122及び外側ケーシング120間ににおいて流路144内に配置される。流れバリヤ160、260は、蒸気の流れを内側ケーシング122及び外側ケーシング120間に特定の方向に導くのに十分なあらゆる形状を有することができるが、図2における線A-Aに沿った断面図である図3及び図4に示すようにほぼ弓形である。流れバリヤ160、260は、蒸気タービン100の環境条件に耐えることができるあらゆる現在公知の又は今後開発される材料、例えば鋼で製作することができる。図2において最もよく分かるように、流れバリヤ160、260は、排出蒸気を内側ケーシング122及び外側ケーシング120間ににおいて流路144の下部部分164に向けて導く。外側ケーシング120の能動冷却により、固定及び回転部分間に必要な軸方向間隙が減少し、それにより性能が向上する。図示するように、1つの実施形態では、流れバリヤ160、260は、タービンセクション101内の作動流体流れの方向を使用して説明すると、外側ケーシング排出ポート140の直ぐ下流に位置している。しかしながら、この位置は、全てのケースにおいて必ずしも必要ではない。1つの実施形態では、流れバリヤ160、260は、内側ケーシング122及び外側ケーシング120間ににおいて円周方向に約160°～約220°延びる弓形隔壁を含み、また1つの特定の実施形態では、隔壁160、260は、ケーシング間で円周方向に約200°。（図3及び図4において点線により示す）延びる。

10

【0017】

図3及び図4に示すように、弓形流れバリヤ160、260は、外側ケーシング120の内側部分172（例えば、表面150（図2）又はその他の内部構造体）に結合するように構成された外延部170及び内側ケーシング122の外側部分176（例えば、表面152（図2）又はその他の外部構造体）に結合するように構成された内延部174を含む。従って、弓形流れバリヤ160、260は、外側ケーシング120の内側部分172及び内側ケーシング122の外側部分176間の空間にほぼ一致した半径方向長さL（図3のみに示す）を有する。その一部を蒸気タービン100内に結合しあつ適切な熱膨張が可能な現在公知の又は今後開発される技術的方法、例えば機械的結合、溶接、滑り継手などを使用することができる。図3では、流れバリヤ160は、上述の技術的方法を使用して内側ケーシング122に結合される。図4に示す別の実施形態では、流れバリヤ260は、内側ケーシング122と一体であり、換言すると、流れバリヤ260は内側ケーシング122の一部として形成される。

20

30

【0018】

本明細書で使用する用語は、特定の実施形態を説明することのみを目的とするものであり、本開示を限定することを意図するものではない。本明細書で使用する場合に、数詞を付していない表現は、文脈がそうでないことを明確に示していない限り、複数の形態もまた含むことを意図している。さらに、本明細書で使用する場合の「含む」及び/又は「含んでいる」という用語は、記述した特徴、回数、ステップ、操作、要素及び/又は構成部品の存在を特定するが、1つ又はそれ以上のその他の特徴、回数、ステップ、操作、要素、構成部品及び/又はそれらの群の存在又は付加を排除するものではないことを理解されたい。

40

【0019】

提出した特許請求の範囲における全ての手段又はステッププラス機能要素の対応する構造、材料、作用及び均等物は、明確に特許請求したその他の特許請求要素と組合せて機能を実行するためのあらゆる構造、材料又は作用を含むことを意図している。本開示の記載は、例示及び説明のために示したものであり、開示を網羅的なものにしようとする或いはこの開示を開示した形態に限定しようとするものではない。本開示の技術的範囲及び技術思想から逸脱せずに当業者には多くの修正及び変更が明らかになるであろう。本実施形態は、本開示の原理及び実施可能な用途を最も良好に説明するようにまた当業者が様々な実施形態についての開示を意図した特定の用途に適合するような様々な修正と共に理解する

50

のを可能にるように、選択しあつ説明している。

【符号の説明】

【0 0 2 0】

1 0 0	蒸気タービン	10
1 0 1	タービンセクション	
1 0 2	ロータ	
1 0 4	回転シャフト	
1 0 6	ロータホイール	
1 2 2	内側ケーシング	
1 1 0	蒸気入口	
1 3 0	上流端部	
1 3 2	下流端部	
1 2 0	外側ケーシング	
1 3 4	内側ケーシング排出ポート	
1 4 0	外側ケーシング排出ポート	
1 4 4	流路	
1 4 2	端部	
1 5 0	内側表面	
1 5 2	外側表面	
1 6 0、2 6 0	流れバリヤ	20
1 6 4	下部部分	
1 7 0	外延部	
1 7 2	内側部分	
1 7 4	内延部	
1 7 6	外側部分	

【図1】

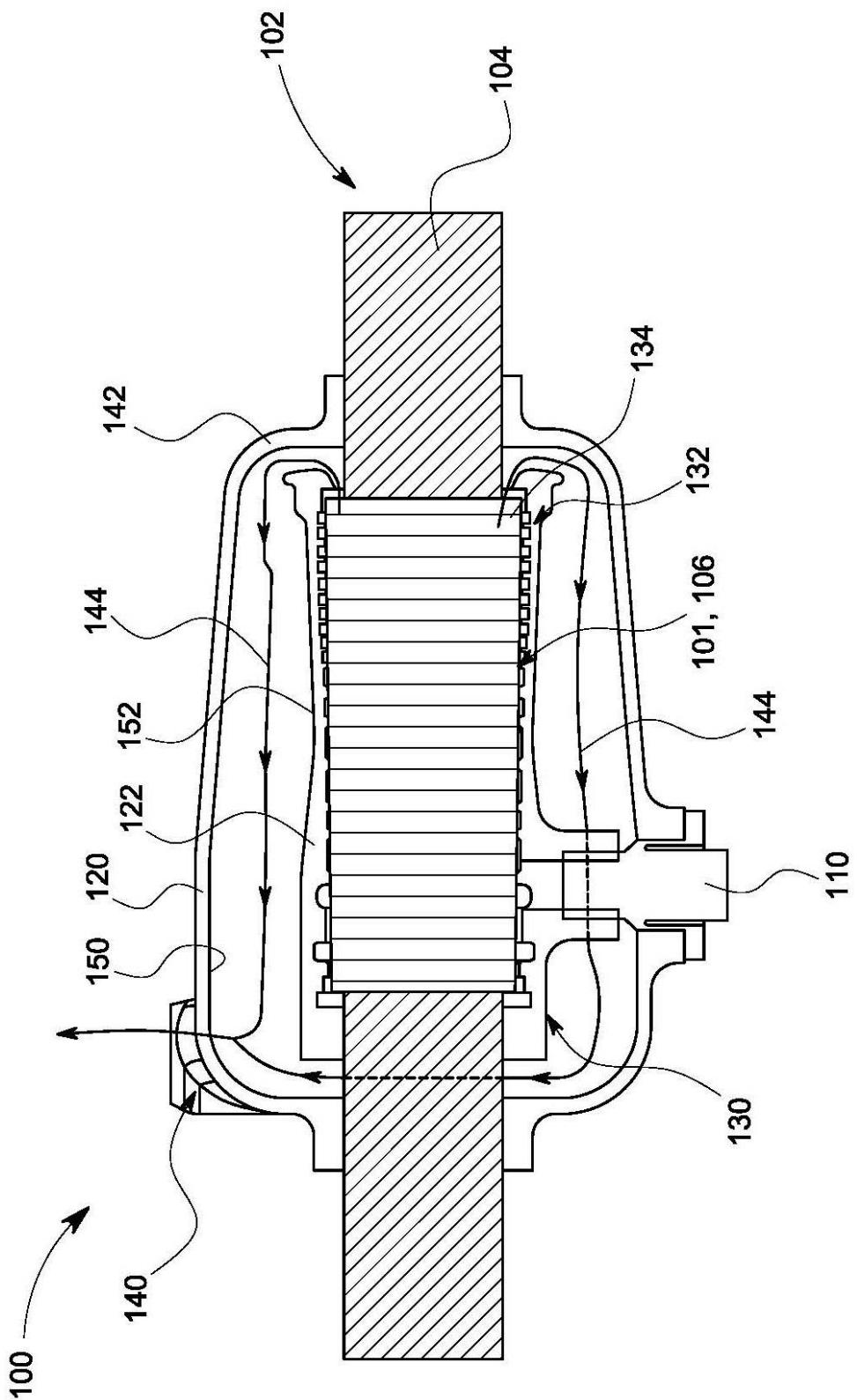


FIG. 1

【図2】

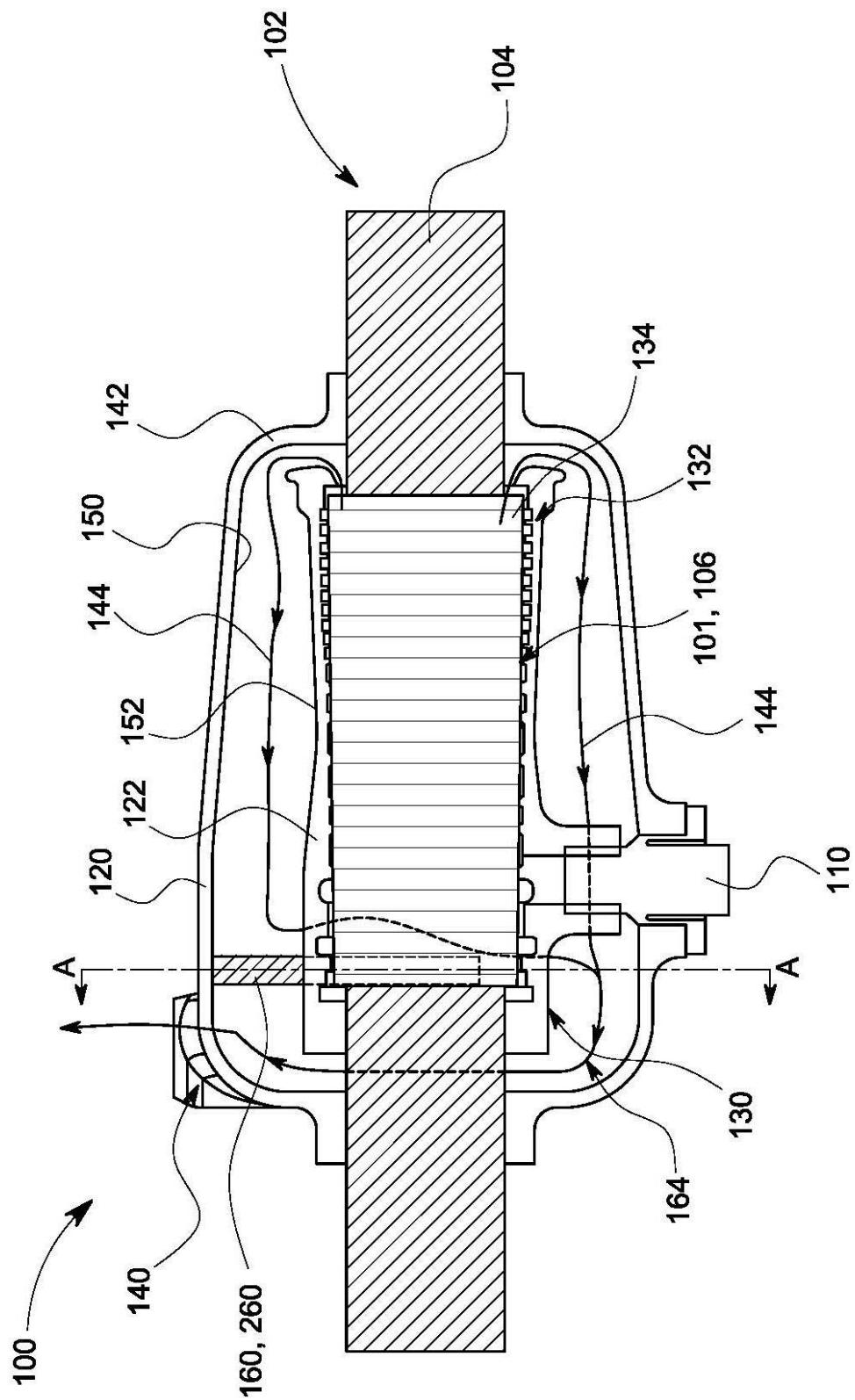


FIG. 2

【図3】

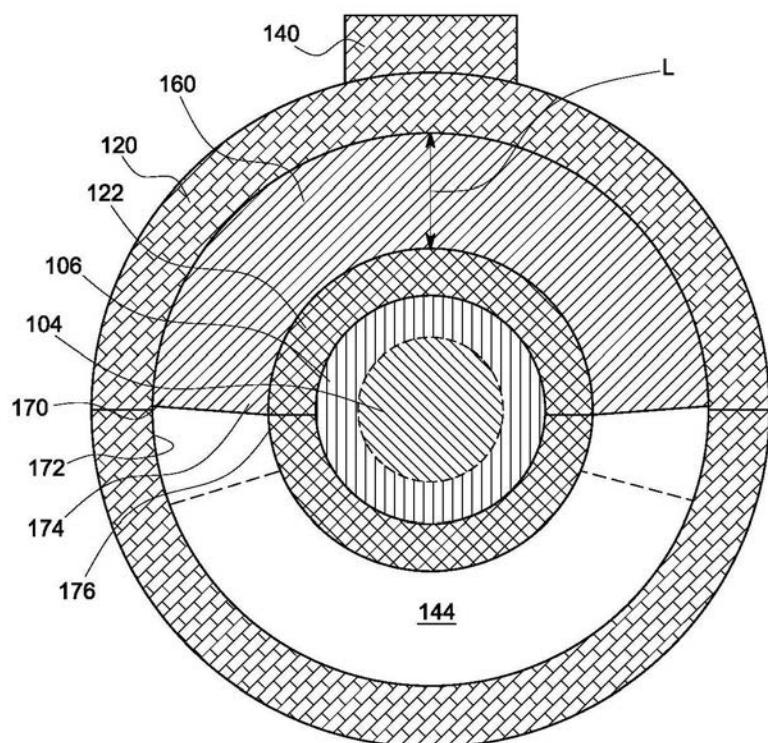


FIG. 3

【図4】

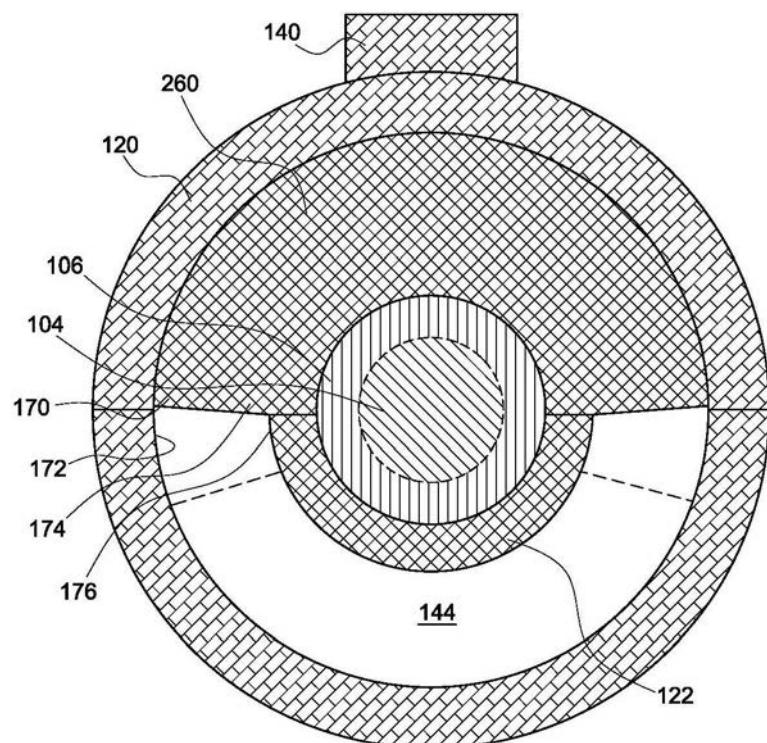


FIG. 4

フロントページの続き

- (72)発明者 マーク・ジェフリー・パッシノ, 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
- (72)発明者 ウィリアム・パトリック・ラッシュ
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

【外國語明細書】

2012107618000001.pdf