

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4712936号
(P4712936)

(45) 発行日 平成23年6月29日 (2011. 6. 29)

(24) 登録日 平成23年4月1日 (2011. 4. 1)

(51) Int. Cl.

F I

F 1 6 J 15/16 (2006. 01)

F 1 6 J 15/16 E

F 0 1 D 11/08 (2006. 01)

F 0 1 D 11/08

F 1 6 J 15/22 (2006. 01)

F 1 6 J 15/22

F 1 6 J 15/447 (2006. 01)

F 1 6 J 15/447

請求項の数 11 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-83521 (P2000-83521)
 (22) 出願日 平成12年3月24日 (2000. 3. 24)
 (65) 公開番号 特開2000-291804 (P2000-291804A)
 (43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)
 審査請求日 平成19年3月26日 (2007. 3. 26)
 (31) 優先権主張番号 09/327583
 (32) 優先日 平成11年6月8日 (1999. 6. 8)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 60/125892
 (32) 優先日 平成11年3月24日 (1999. 3. 24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 GENERAL ELECTRIC CO
 MPANY
 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 100137545
 弁理士 荒川 聡志
 (72) 発明者 オスマン・セイム・ディンク
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、トロイ
 、ニロイ・ドライブ、107 番
 (72) 発明者 ノーマン・アーノルド・ターンキスト
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スロー
 ンズビル、コービン・ヒル・ロード、14
 6 エー番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 封じ集成体とそれを持つ回転機械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸線 (55) を持つ回転機器のための封じ集成体 (10) であって、
 前記軸線 (55) と一致する縦軸線 (21)、及び該縦軸線の方を向いた半径方向の内側 (22)
) を持つ弓形部材 (12) を有し、
 前記半径方向内側には、縦方向上流側部分 (24) 及び縦方向下流側部分 (26) が設けられ
 、
 前記縦方向上流側部分 (24) には、縦方向に相隔たって、円周方向に伸び、半径方向内向
 きに突出する複数の封じ歯 (28, 30, 32, 34, 36) が設けられ、
 前記縦方向下流側部分 (26) には、多数の剛毛を持つ円周方向に伸びるブラシ封じ (38)
 が設けられ、該ブラシ封じは前記封じ歯から縦方向に隔たっており、
 前記剛毛が、前記縦軸線が当該切断平面内に入るような切断平面によって切った前記弓形
 部材の断面で見たとき、半径方向内向きに突出し、
 前記半径方向内側 (22) と前記縦軸線との距離は、縦方向に変化し、該距離が、前記複数
 の封じ歯 (28, 30, 32, 34, 36) のうち前記ブラシ封じに縦方向で最も接近している 1 つと前
 記ブラシ封じ (38) との間 (41) では、前記ブラシ封じに最も接近する 1 対の封じ歯の間
 (43) よりも、一層大きく、
 前記ブラシ封じが設けられているブラシ封じ領域 (66) と、前記複数の封じ歯が設けられ
 ている封じ歯領域 (64) との間には、前記複数の封じ歯の最大の高さの歯の高さよりも大
 きな半径方向の距離だけ伸びる流体膨張室が形成される

10

20

ことを特徴とする、封じ集成体(10)。

【請求項2】

前記弓形部材が蒸気タービンのスピル・ストリップである請求項1記載の封じ集成体。

【請求項3】

前記半径が、縦方向に前記ブラシ封じ及び該ブラシ封じに最も接近した1つの封じ歯の間では、任意の縦方向に隣接する封じ歯の間よりも、一層大きい請求項1又は2に記載の封じ集成体。

【請求項4】

前記弓形部材には、前記封じ歯より縦方向上流側に他の何のブラシ封じもない請求項1乃至3のいずれか1項に記載の封じ集成体。

10

【請求項5】

前記弓形部材には、前記ブラシ封じより縦方向下流側には、他の何の封じ歯もない請求項1乃至4のいずれか1項に記載の封じ集成体。

【請求項6】

前記半径(41,43)が、縦方向に前記ブラシ封じと該ブラシ封じに縦方向に一番接近した1つの封じ歯(28,30,32,34,36)との間では、縦方向に隣接する任意の封じ歯の間よりも、一層大きい請求項1乃至5のいずれか1項に記載の封じ集成体。

【請求項7】

縦軸線を持つ回転子と、何れも縦方向上流側の縁、縦方向下流側の縁、前記回転子に取付けられた根元及び半径方向外向きに伸びる先端を持つ1列の羽根と、前記縦軸線と全体的に同軸に整合して、前記1列の羽根を円周方向に取巻く固定子とを有し、

20

該固定子は、半径方向に前記羽根の前記先端に接近して配置されると共に、縦方向には前記羽根の縦方向上流側の縁の方に配置され、最大の高さの歯を持つ歯封じ領域、

半径方向に前記羽根の前記先端に接近して配置されると共に、縦方向には前記羽根の前記縦方向下流側の方に配置されたブラシ封じ領域、及び

前記最大の高さの歯の高さよりも大きな半径方向の距離だけ伸びる流体膨張室を含み、

前記縦軸線が当該切断平面に入るような切断平面で切った当該回転機械の断面で見たと、前記ブラシ封じ領域が前記流体膨張室の縦方向下流側の境界を定め、前記歯封じ領域が前記流体膨張室の縦方向上流側の境界を定め、前記羽根の先端が前記流体膨張室の半径方向内側の境界を定め、縦方向に前記ブラシ封じ領域及び前記歯封じ領域の間にある前記固定子が、前記流体膨張室の半径方向外側の境界を定める回転機械。

30

【請求項8】

前記歯封じ領域及び該歯封じ領域に接近した前記羽根の先端がバーニヤ封じを構成している請求項7記載の回転機械。

【請求項9】

前記歯封じ領域及び該歯封じ領域に接近した前記羽根の先端がラビリンス封じを構成している請求項7記載の回転機械。

【請求項10】

縦方向には前記羽根の縦方向上流側及び下流側の縁の間で、前記固定子には、前記歯封じ領域より縦方向上流側に、他の何のブラシ封じ領域もない請求項7乃至9のいずれか1項に記載の回転機械。

40

【請求項11】

縦方向には前記羽根の前記縦方向上流側及び下流側の縁の間で、前記固定子には、前記ブラシ封じ領域より縦方向下流側に、他の何の歯封じ領域もない請求項7乃至10のいずれか1項に記載の回転機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の背景】

この発明は全般的に封じ及び回転機械、更に具体的に言えば、封じ歯及びブラシ封じの剛

50

毛を持つ封じ集成体と、この封じを持つ回転機械に関する。

【0002】

回転機械は、これに限らないが、蒸気タービンに対するタービンと、ガスタービンに対する圧縮機及びタービンとを含む。蒸気タービンは蒸気通路を持ち、これは典型的には、流れに直列に、蒸気入口、タービン及び蒸気出口を含む。ガスタービンはガス通路を持ち、これは典型的には流れに直列に、空気取入口（又は入口）、圧縮機、燃焼器、タービン及びガス出口（又は排気ノズル）を含む。圧力が一層高い区域から圧力が一層低い区域へと、ガス又は蒸気通路の外へ又はガス又は蒸気通路の中へのガス又は蒸気の洩れがあることは、一般的に望ましくない。例えば、ガスタービンのタービン又は圧縮機区域で、タービン又は圧縮機の回転子軸又は回転羽根（即ちバケット）先端と、円周方向に取巻くタービン又は圧縮機のケーシングとの間でガス通路の洩れがあると、ガスタービンの効率が低くなり、燃料コストの増加に通ずる。同じく、蒸気タービンのタービン区域で、タービンの回転子軸又は回転子バケット（即ち羽根）先端と円周方向に取巻くケーシングとの間に蒸気通路の洩れがあると、蒸気タービンの効率が低くなり、燃料コストの増加につながる。

【0003】

蒸気タービン及びガスタービンは、回転する回転子軸又は回転するバケット或いは羽根先端と、円周方向に取巻く固定子ケーシングとの間にラビリンス歯封じを配置して、流体通路の洩れを最小限に抑えている。蒸気タービン及びガスタービンは、回転する軸と円周方向に取巻く固定子ケーシングとの間にブラシ封じの剛毛を配置して、流体通路の洩れを最小限に抑えている。蒸気タービン及びガスタービンでは、ラビリンス封じの縦方向中央の歯を、1次ブラシ封じに取換えてハイブリッド封じを作り、この歯が封じが一層良いブラシ封じに対する2次封じとして作用し、このようなハイブリッド封じを回転する回転子軸と円周方向に取巻く固定子ケーシングとの間に配置することが知られている。しかし、蒸気タービン又はガスタービンで、回転するバケット又は羽根の先端と円周方向に取巻く固定子ケーシングとの間に、このようなブラシ封じ又はハイブリッド封じは使われていない。蒸気タービンに於ける蒸気の流れが硬水の固体粒子を含んでいて、これが遠心力によって、バケット先端の近辺にある蒸気通路の半径方向外側の領域へはねとばされ、そこでこのように動きの速い粒子が、封じ歯を損傷するよりももっとひどく、ブラシ封じの剛毛を損傷することが知られている。航空機用ガスタービンのガスの流れが、滑走路の破片のような異物を含んでいることがあって、それが羽根先端の近辺にあるガス通路の半径方向外側の領域へ遠心力によってはねとばされ、そこでこのような動きの速い粒子が封じ歯を損傷するよりも更にひどく、ブラシ封じの剛毛を損傷することも知られている。必要とするのは、回転するバケット又は羽根の先端と円周方向に取巻く固定子ケーシングとの間の蒸気タービン及びガスタービンに対する封じ作用が更に良い封じである。

【0004】

【発明の要約】

この発明の第1の表現では、封じ集成体が弓形部材を含む。弓形部材は縦軸線、及び縦軸線の方を向く半径方向内側を持っている。半径方向内側が縦方向上流側部分及び縦方向下流側部分を含む。縦方向上流側部分が、縦方向に相隔たって、円周方向に伸び、半径方向内向きに突出する複数個の封じ歯を含む。縦方向下流側部分が、剛毛を持つ円周方向に伸びるブラシ封じを含む。ブラシ封じは封じ歯から縦方向に隔たっており、剛毛は、縦軸線が当該切断平面内に入るような切断平面によって切った弓形部材の断面で見たとき、半径方向内向きに突出する。半径方向内側は縦方向に変化する半径を持っていて、この半径は、縦方向にはブラシ封じとブラシ封じに縦方向に最も接近した1つの封じ歯との間では、縦方向に前記ブラシ封じに縦方向に最も接近した1対の封じ歯の間よりも、一層大きい。

【0005】

この発明の第2の表現では、回転機械が回転子、1列の羽根及び固定子を含む。回転子が縦軸線を持っている。羽根（即ちバケット）は何れも縦方向上流側、縦方向下流側、回転子に取付けられた根元及び半径方向外向きに伸びる先端を持っている。固定子が全体的に縦軸線と同軸に整合して、1列の羽根を円周方向に取巻く。固定子が、歯封じ領域、ブラ

10

20

30

40

50

シ封じ領域及び蒸気流膨張室を含む。歯封じ領域が半径方向に羽根の先端の近くに配置され、縦方向には羽根の縦方向上流側の方に配置され、最大の高さの歯を持っている。ブラシ封じ領域が半径方向には羽根の先端の近くに配置され、縦方向には羽根の縦方向下流側の方に配置される。流体膨張室が、最大の高さの歯の高さより大きな半径方向の寸法を持っている。縦軸線がその切断平面に入るような切断平面で切った回転機械の断面で見たとき、ブラシ封じ領域が流体膨張室の縦方向下流側の境界を定め、歯封じ領域が流体膨張室の縦方向上流側の境界を定め、バケットの先端が流体膨張室の半径方向内側の境界を定め、そして縦方向にブラシ封じ領域と歯封じ領域の間に固定子が流体膨張室の半径方向外側の境界を定める。

【 0 0 0 6 】

10

この発明によって幾つかの利点を得られる。流体膨張室は流体（即ち蒸気又はガス）の流れを減速して、蒸気タービンに於ける硬水の固体粒子及びガスタービンに於ける異物粒子の動きが一層遅くなり、従って、ブラシ封じ領域に衝突したときの損傷が一層小さくなるようにする。

【 0 0 0 7 】

【発明の詳しい説明】

次に図面について説明する。図 1 - 4 はこの発明の実施例を略図で示している。この発明の第 1 の表現では、封じ集成体 1 0 が弓形部材 1 2 を含む。この実施例では、図 2 及び 3 に示すように、環状封じ 1 4 が、何れも全体として弓形部材 1 2 と同一の他の 3 つの部材 1 6、1 8、2 0 をも含んでいる。弓形部材の数は、1 つ以上の範囲であるが、当業者であれば判るように、製造及び組立ての観点から決定される。図 1 について説明すると、弓形部材 1 2 が縦軸線 2 1、及び縦軸線 2 1 の方を向く半径方向内側 2 2 を持っている。半径方向内側 2 2 が縦方向上流側の部分 2 4 及び縦方向下流側の部分 2 6 を含む。動作の際、弓形部材 1 2 は、主たる流体の流れが縦方向上流側の部分 2 4 から縦方向下流側の部分 2 6 へ方向 2 7 になるように配置されている。

20

【 0 0 0 8 】

半径方向内側 2 2 の縦方向上流側の部分 2 4 が、縦方向に相隔たって、円周方向に伸び、半径方向内向きに突出する複数個の封じ歯を含む。図 1 の略図では 2 つの歯 2 8 及び 3 0 だけが示されているが、更に詳しい図 4 には、5 つの歯 2 8、3 0、3 2、3 4、3 6 が示されている。歯の数は、必要とする封じ作用の特定のレベル及び場所の制約に基づいて、当業者によって選ばれる。

30

【 0 0 0 9 】

半径方向内側 2 2 の縦方向下流側の部分 2 6 が、多数の剛毛 4 0 を持つ円周方向に伸びるブラシ封じ 3 8 を含む。ブラシ封じ 3 8 は封じ歯 2 8、3 6 から縦方向に隔たっている。図 1 及び 4 に見られるように、剛毛 4 0 は、縦軸線 2 1 がその切断平面に入るような切断平面で切った弓形部材 1 2 の断面で見たとき、半径方向内向きに突出する。

【 0 0 1 0 】

半径方向内側 2 2 が縦方向に変化する半径（即ち縦軸線 2 1 から半径方向内側 2 2 まで垂直に伸びる線）を持ち、この半径は、縦方向にはブラシ封じ 3 8 とブラシ封じ 3 8 に縦方向に一番接近した 1 つの封じ歯 2 8 との間では、縦方向にブラシ封じ 3 8 に縦方向に最も接近する 1 対の封じ歯 2 8 及び 3 0 の間よりも、一層大きい。ブラシ封じ 3 8 と封じ歯 2 8 の間に縦方向に見られる一層大きな半径が、図 1 では破線 4 1 で示されている。縦方向に封じ歯 2 8 及び 3 0 の間に見られる一層小さな半径が、図 1 では破線 4 3 で示されている。

40

【 0 0 1 1 】

封じ歯 2 8、3 6 が、図 1 の略図で示すように、弓形部材 1 2 の他の部分と 1 枚構造であっても良いし、或いは更に詳しく示す図 4 に示されているように、弓形部材 1 2 とは別個であって、それに取付けられていても良い。剛毛 4 0 は、図 1 の略図に示すように、弓形部材 1 2 に直接的に取付けても良いし、或いは更に詳しく示す図 4 に示すように、ブラシ封じ支え板 4 4 とブラシ封じ表板 4 6 の間に保持されていても良い。図 4 では、弓形部材

50

１２が、１枚構造に形成された封じ歯２８　３２を持つと共にブラシ封じ３８を保持する蒸気タービンのスピル・ストリップである。

【００１２】

この例では、半径方向内側２２の半径が、縦方向にブラシ封じ３８とブラシ封じ３８に縦方向に最も接近した１つの封じ歯２８との間では、縦方向に見て、任意の縦方向に隣接する封じ歯２８と３０、３０と３２、３２と３４、及び３４と３６の間よりも、一層大きいことが認められる。この場合、弓形部材１２には、封じ歯２８　３６より縦方向上流側に、他の何のブラシ封じも無い。同様に、弓形部材１２には、ブラシ封じ３８より縦方向下流側に、他の何の封じ歯もない。ブラシ封じ３８が１次封じとして作用し、封じ歯２８　３６が２次封じとして作用する。全ての封じ歯２８　３６は、ブラシ封じ３８より縦方向上流側に配置されていて、流体の流れの中に破片があっても、その破片がブラシ封じ３８に到達する前に、封じ歯がそれを一層小さな粒子に破碎するようになっている。一層大きな半径４１が膨張容積を作り、当業者であれば判るように、これが流体の流れを減速し、この為一層小さい粒子は、剛毛４０に衝突したとき、僅かな摩耗しか招かない。

10

【００１３】

１つの構造では、弓形部材１２はほぼステンレスで構成される。この場合、図１及び４に見られるように、封じ歯２８　３６は弓形部材１２の１枚板の部分である。剛毛４０は本質的にコバルト又はニッケル超合金で構成される。

【００１４】

この発明の第２の表現では、図４を参照して言うと、回転機械４８が回転子５０、１列の羽根５２及び固定子５４を含む。回転機械の例は、これに限らないが、蒸気タービン及びガスタービンを含む。「回転子」という言葉は、これに限らないが、回転子軸、円板等を含む。「羽根」という言葉は、これに限らないが、ガスタービンの羽根、蒸気タービン・バケット等を含み、これに限ることなく、別個の又は１枚板のシュラウドを羽根先端に持つ又は持たない羽根、バケット先端に別個の又は１枚板のバケット・カバーを持つ又は持たないバケット等を指す。「羽根」及び「回転子」という言葉は、１枚板のブリスク（即ち、１枚板の羽根　円板）の羽根部分及び回転子部分と共に、別々の羽根及び別々の回転子を含む。

20

【００１５】

図１について説明すると、回転子５０が、前に述べた縦軸線２１と一致する縦軸線５５を持っている。各々の羽根５２が縦方向上流側の縁５６（即ち前縁）、縦方向下流側の縁５８（後縁）、回転子５０に取付けられた根元６０及び半径方向外向きに伸びる先端６２を持っている。主たる流体の流れは、方向２７であり、これは代りに、縦方向上流側の縁５６から縦方向下流側の縁５８に向かう方向ということが出来る。固定子５４が全体的に縦軸線５５と同軸に整合し、１列の羽根５２を円周方向に取巻く。固定子５４が歯封じ領域６４、ブラシ封じ領域６６及び流体膨張室６８を含む。

30

【００１６】

歯封じ領域６４が半径方向には羽根５２の先端６２に接近して配置されると共に、縦方向には羽根５２の縦方向上流側の縁５６の方に（１例ではそれに接近して）配置される。歯封じ領域６４は最大の高さの歯を持っている。この例では、歯封じ領域６４は、前に述べた封じ歯２８　３６によって定められる。図４から、この例では、封じ歯２８　３６の全部が全体的に同じ高さを持ち、その為歯２８のようななどの封じ歯２８　３６も最大の高さの歯であることが判る。

40

【００１７】

ブラシ封じ領域６６が半径方向には羽根５２の先端６２に接近して配置されると共に、縦方向には羽根５２の縦方向下流側の縁５８の方に（そして１例では、それに接近して）配置される。この例では、ブラシ封じ領域６６が前に述べたブラシ封じ３８によって定められる。前に述べたように、ブラシ封じ３８は剛毛４０、支え板４４及び表板４６を含む。

【００１８】

流体膨張室６８が半径方向の距離６９に互って伸びる。この距離は、最大の高さの歯（例

50

えば歯 28) の高さよりも大きい。図 1 及び 4 に見られるような回転機械 48 の断面を考える。この断面は、縦軸線 55 がその切断平面に入るような切断平面で切る。この断面で見たとき、流体膨張室 68 は次のように定められた境界を持っている。ブラシ封じ領域 66 が流体膨張室 68 の縦方向下流側の境界を定め、歯封じ領域 64 が流体膨張室 68 の縦方向上流側の境界を定める。羽根 52 の先端 62 が流体膨張室 68 の半径方向内側の境界を定め、縦方向にブラシ封じ領域 66 及び歯封じ領域 64 の間で固定子 54 が、流体膨張室 68 の半径方向外側の境界を定める。ある例では、流体膨張室 68 は、縦方向の範囲及び半径方向の範囲が、任意の 2 つの隣接する封じ歯 28 - 36 の間の空所の容積の一般的に少なくとも 2 倍である。この場合、剛毛 40 に当たる流体の流れの中にある任意の粒子の速度は、封じ歯 28 - 36 に衝突する流体の流れの中にある任意の破片の速度の一般的に少なくとも 1 / 4 倍になり、剛毛 40 に衝突する質量の衝突エネルギーは、封じ歯 28 - 36 に衝突する同じ質量の衝突エネルギーの一般的には少なくとも 1 / 16 倍になる。

【0019】

図 4 で、羽根 52 は、歯 72 を含む羽根先端シュラウド 70 (これはバケット・カバーとも呼ばれる) を持っている。この例では、歯封じ領域 64 及びこの歯封じ領域 64 に接近した羽根 52 の先端 62 が一緒になって、バーニヤ封じを構成する。1 つの構成では歯 36 を普通の間隙にし、歯 28 - 34 が歯 36 の半径方向の間隙 (半径方向の間隙) の 2 / 3 を持つように設定した場合、固定子のナイフ・エッジ・ピッチ 3 個分が回転子のナイフ・エッジ・ピッチ 4 個分と半径方向に向い合う。図 5 に見られるような別の実施例では、羽根先端シュラウド 74 は歯がなく、歯封じ領域 76 と歯封じ領域 76 に接近した羽根 80 の先端 78 が、ラビリンス封じを構成する。

【0020】

図 4 に示す例では、縦方向に羽根 52 の縦方向上流側及び下流側の縁 56 及び 58 の間で固定子 54 には、歯封じ領域 64 より縦方向上流側に他の何のブラシ封じ領域もない。同様に、縦方向に羽根 52 の縦方向上流側及び下流側の縁 56、58 の間で固定子 54 には、ブラシ封じ領域 66 より縦方向下流側に他の何の歯封じ領域もない。この場合、固定子 54 が固定子ケーシング 82 及び弓形部材 12 を含んでおり、弓形部材 12 が固定子ケーシング 82 の溝 84 の中に配置されていて、歯封じ領域 64、ブラシ封じ領域 66 及び流体膨張室 68 を含む。2 列又は更に多くの列の羽根を持つ回転機械では、固定子が、任意の追加の列の羽根に対し、追加の 1 対のブラシ封じ領域及び歯封じ領域を含むことが出来ることに注意されたい。

【0021】

動作について説明すると、回転機械 48 の回転子 50 が縦軸線 55 の周りに羽根 52 を回転させる。回転機械 48 の効率、羽根 52 の先端 62 と円周方向に取巻く固定子 54 の間の流体通路の洩れを最小限にすることを必要とする。固定子 54 のブラシ封じ領域 66 はその目的の為に 1 次封じになる。支援する 2 次封じとして、固定子 54 が歯封じ領域 64 をも含んでおり、これはブラシ封じよりも封じ作用の能力が小さいが、回転機械 48 の流体通路内にある破片による衝撃の損傷に対する摩耗が一層良い。前に述べたように、こういう破片は、とりわけ、蒸気タービンに於ける硬水の沈降物及び航空機用ガスタービンに於ける滑走路の小石を含む。こういう破片は、遠心力の為に、流体通路の半径方向外側の区域に集中し、この半径方向外側の区域は、羽根 52 の先端 62 と円周方向に取巻く固定子 54 の間の隙間を含む。歯封じ領域 64 の縦方向の上流側の場所は、封じ歯 28 - 36 によって、この破片を一層小さいちり状の粒子に破碎する。歯封じ領域 64 より縦方向下流側に配置された固定子 54 の流体膨張室 68 が、粒子を減速するので、粒子がブラシ封じ領域 66 に衝突しても、剛毛 40 に対する衝撃及び損傷は極く小さい。

【0022】

必要であれば、ブラシ封じ領域 66 は、粒子が通過し易くする為に、剛毛のない 1 つ又は更に多くの小さい区域を含んでいても良い。例えば、円周方向セグメント 12 及び 16 - 20 の間のバイアスの洩れを最小限にするが、組立てし易くする為に、タービンの水平継手にあるセグメントの端は純粹に半径方向に切断するが、他の全てのセグメントの端は、

10

20

30

40

50

剛毛の傾斜角に見合って、 45° というような角度で切断する。蒸気タービンの 1 例では、これは、（粒子を通過し易くする為に）水平継手のところでは小さな一部分の剛毛が失われることを意味するが、封じの略全周に互って、連続的な剛毛のバックを依然として持ちながら、固定子ケーシングの上半分及び下半分を引っかかりなく組み立てることが出来ることを保証する。

【 0 0 2 3 】

この発明の幾つかの表現及び実施例についてこれまで説明したことは、例示の為である。これは、網羅したものではないし、この発明をここに開示したまゝの形に制限するつもりではなく、以上の説明から数多くの変更及び変形が可能であることは言うまでもない。この発明の範囲は特許請求の範囲によって定められることを承知されたい。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施例の簡略縦断面図。

【図 2】図 1 の線 2 - 2 で切った断面図。

【図 3】図 1 の線 3 - 3 で切った断面図。

【図 4】図 1 の一部分の詳細図。

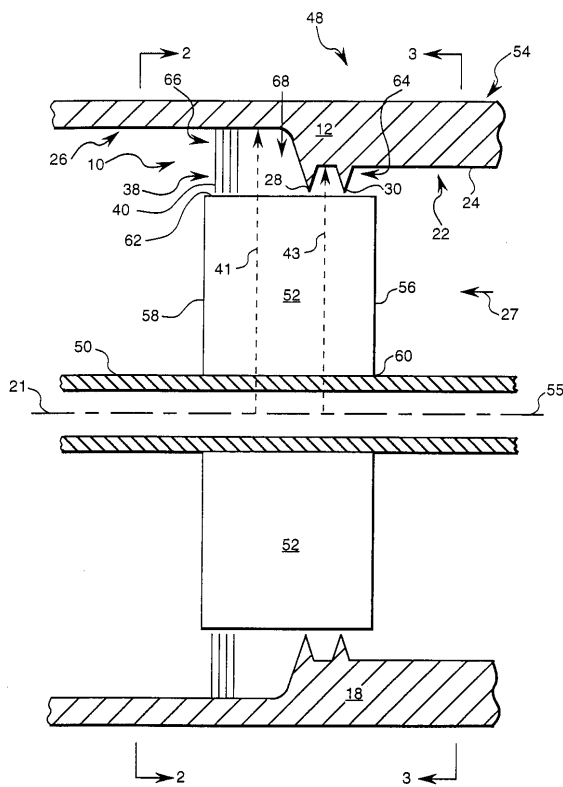
【図 5】この発明の別の実施例を図 4 と同様に示す図。

【符号の説明】

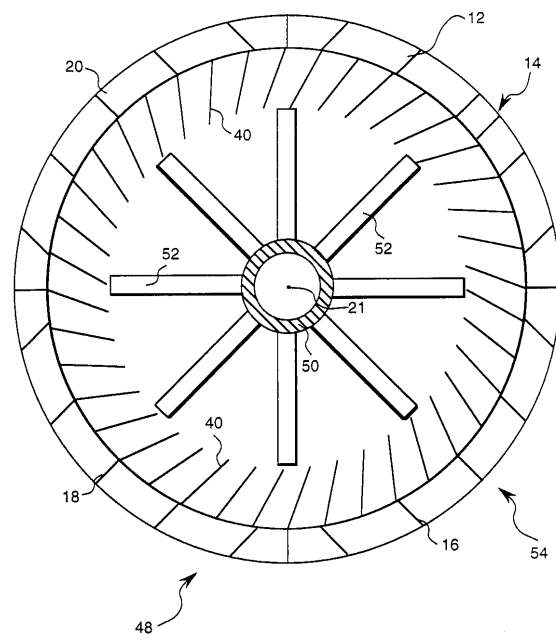
1 0	封じ集成体	
1 2	弓形部材	
1 4	環状封じ	20
1 6	追加の円周方向セグメント	
1 8	追加の円周方向セグメント	
2 0	追加の円周方向セグメント	
2 1	1 2 の縦軸線	
2 2	1 2 の半径方向内側	
2 4	2 2 の縦方向上流側の部分	
2 6	2 2 の縦方向下流側の部分	
2 7	主たる流体の流れの方向	
2 8	封じ歯	
3 0	封じ歯	30
3 2	封じ歯	
3 4	封じ歯	
3 6	封じ歯	
3 8	ブラシ封じ	
4 0	3 8 の剛毛	
4 1	2 2 の大きい方の半径	
4 3	2 2 の小さい方の半径	
4 4	ブラシ封じ支え板	
4 6	ブラシ封じの表板	
4 8	回転機械	40
5 0	回転子	
5 2	羽根	
5 4	固定子	
5 5	5 0 の縦軸線	
5 6	5 2 の縦方向上流側の縁	
5 8	5 2 の縦方向下流側の縁	
6 0	5 2 の根元	
6 2	5 2 の先端	
6 4	5 4 の歯封じ領域	
6 6	5 4 のブラシ封じ領域	50

- 6 8 5 4 の流体膨脹室
- 6 9 6 8 が伸びる半径方向の距離
- 7 0 羽根先端シュラウド
- 7 2 7 0 の歯
- 7 4 羽根先端シュラウド（歯なし）
- 7 6 図 5 の歯封じ領域
- 7 8 図 5 の羽根の先端
- 8 0 図 5 の羽根
- 8 2 固定子ケーシング
- 8 4 7 6 の溝

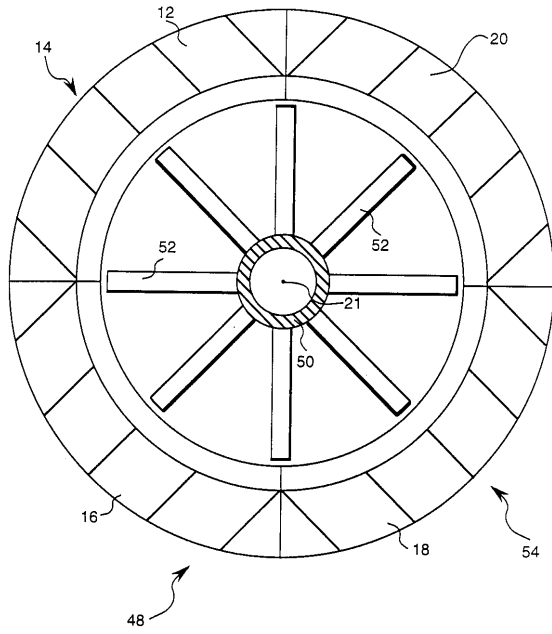
【図 1】



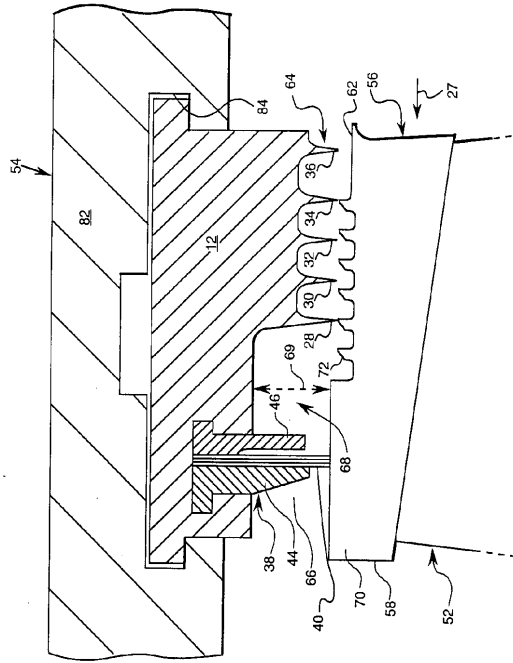
【図 2】



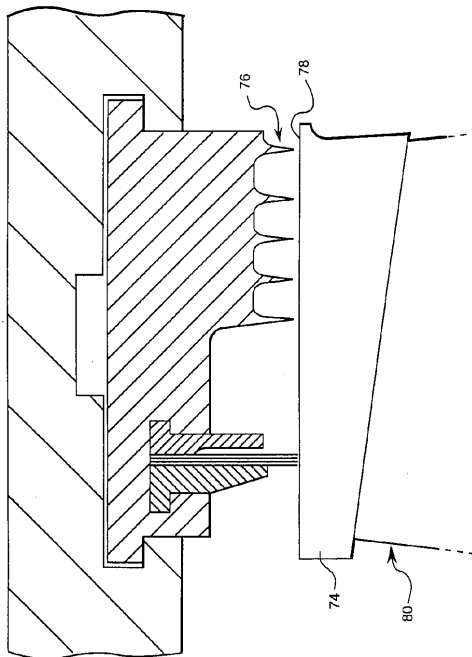
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 ジョージ・アーネスト・レルズコ
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、リディアス・ストリート、3560番
- (72)発明者 ローレンス・ドナルド・ウィレイ
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、バーント・ヒルズ、ビーチウッド・ドライブ、40番
- (72)発明者 クリストファー・エドワード・ウォルフ
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ニスカユナ、マイロン・ストリート、1455番

審査官 平城 俊雅

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第00816726(E P , A 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16J 15/16

F01D 11/08

F16J 15/22

F16J 15/447