

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4532507号
(P4532507)

(45) 発行日 平成22年8月25日 (2010. 8. 25)

(24) 登録日 平成22年6月18日 (2010. 6. 18)

(51) Int. Cl.	F I	
FO 1 D 25/26 (2006. 01)	FO 1 D 25/26	F
FO 1 D 5/02 (2006. 01)	FO 1 D 5/02	
FO 1 D 25/24 (2006. 01)	FO 1 D 25/24	N
FO 1 D 25/00 (2006. 01)	FO 1 D 25/00	L
C 2 2 C 38/00 (2006. 01)	C 2 2 C 38/00	3 O 1 A
請求項の数 7 (全 6 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-550076 (P2006-550076)	(73) 特許権者	390039413
(86) (22) 出願日	平成17年1月25日 (2005. 1. 25)		シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2007-519851 (P2007-519851A)		Siemens Aktiengesellschaft
(43) 公表日	平成19年7月19日 (2007. 7. 19)		ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン ヴィッテルスバッハープラッツ 2
(86) 国際出願番号	PCT/EP2005/000710		Wittelsbacherplatz
(87) 国際公開番号	W02005/073517		2, D-80333 Muenchen, Germany
(87) 国際公開日	平成17年8月11日 (2005. 8. 11)	(74) 代理人	100133167
審査請求日	平成19年1月12日 (2007. 1. 12)		弁理士 山本 浩
(31) 優先権主張番号	04002157.8	(74) 代理人	100075166
(32) 優先日	平成16年1月30日 (2004. 1. 30)		弁理士 山口 巖
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 流体機械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部車室（５）と回転可能に支持されたタービン軸（３）とを備えた流体機械（１）において、内部車室（５）とタービン軸（３）とが異なった材料で作られ、内部車室（５）が、タービン軸（３）を形成する材料より小さな耐熱強度の材料で作られ、タービン軸（３）が９～１２重量％Ｃｒのクロム鋼で作られ、内部車室（５）が１～２重量％Ｃｒのクロム鋼で作られていることを特徴とする流体機械（１）。

【請求項 2】

内部車室（５）とタービン軸（３）とが、５５０℃以上の温度下で使用するために形成された少なくとも部分的な部位を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の流体機械（１）。

【請求項 3】

蒸気タービンとして形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の流体機械（１）。

【請求項 4】

高圧部分タービンとして形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の流体機械（１）。

【請求項 5】

中圧部分タービンとして形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の流体機械（１）。

10

20

【請求項 6】

中圧高圧複合部分タービンとして形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の流体機械 (1)。

【請求項 7】

中圧低圧複合部分タービンとして形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の流体機械 (1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内部車室と回転可能に支持されたタービン軸とを備えた流体機械に関する。

10

【0002】

本発明における流体機械としての蒸気タービンは、蒸気の形をした作動媒体で貫流される各タービンあるいは部分タービンを意味する。それに対して、ガスタービンは作動媒体としてガスおよび／又は空気で貫流され、その作動媒体は、蒸気タービンにおける作動媒体と全く異なった温度・圧力条件となっている。蒸気タービンの場合、ガスタービンと異なり、例えば部分タービンに流入する最高温度の作動媒体は同時に最高圧力を有する。蒸気タービンは、通常、羽根が付けられ回転可能に支持されたタービン軸を有し、このタービン軸は内部車室の中に配置されている。内部車室で形成された流れ室の内部を高温高圧の蒸気が貫流する際、タービン軸は羽根を介して蒸気によって回転される。

【0003】

20

タービン軸の羽根は動翼とも呼ばれる。また、内部車室に、通常、動翼間の中間室に突出する静翼が取り付けられている。内部車室はハウジングシュラウドとも呼ぶ。通常、蒸気タービン車室の内側面に沿って最初の箇所に、静翼が保持されている。この静翼は、通常、内部車室の内周面に沿って配置された多数の静翼を有する静翼列（静翼輪）の一部である。各静翼はその翼形部（羽根）が半径方向内側に延びている。

【0004】

蒸気タービンあるいは蒸気部分タービンは、高圧部分タービン、中圧部分タービンあるいは低圧部分タービンに分けられる。高圧部分タービンにおける入口温度は 600℃、入口圧力は 300 バールである。

【0005】

30

高圧蒸気タービンと中圧蒸気タービンとが複合された単車室蒸気タービンが知られている。その蒸気タービンは、1 つの共通車室と 1 つの共通タービン軸で特色づけられ、コンパクト部分タービンとも呼ばれる。

【0006】

高蒸気状態に対する蒸気タービンの場合、通常、高クロム材料から成る材料が採用されている。高クロム材料は、通常、9～12 重量% Cr のクロム鋼である。従来、内部車室に対する材料として、タービン軸に採用されている材料と同じ材料が採用されていた。このために必然的に、タービン軸と車室における熱膨張係数が同じとなる。タービン軸および内部車室に対する高クロム材料の利用は蒸気タービンを高価にする。

【0007】

40

本発明の課題は、内部車室と回転可能に支持されたタービン軸とを備えた流体機械、特に蒸気タービンを、製造上において単純に設計できるようにすることにある。

【0008】

この課題は、内部車室と回転可能に支持されたタービン軸とを備えた流体機械において、内部車室とタービン軸とが異なった材料で作られ、内部車室が、タービン軸を形成する材料より小さな耐熱強度の材料で作られ、タービン軸が 9～12 重量% Cr のクロム鋼で作られ、内部車室が 1～2 重量% Cr のクロム鋼で作られていることによって解決される。

【0009】

本発明は、タービン軸並びに内部車室に対して同じ高クロム材料の採用が必要とされな

50

いという認識に基づいている。タービン軸と内部車室に採用される材料の高蒸気状態における熱膨張が所定の許容公差より小さいことが新たに確認された。

【0010】

従来において、流体機械特に蒸気タービンを製造する際、タービン軸並びに内部車室に対して同じ材料が採用されていた。蒸気タービンを速やかに製造するために、内部車室およびタービン軸に対する材料がいつでも利用できねばならない。内部車室とタービン軸に対して異なった材料を採用するという本発明に基づく提案によって、蒸気タービンを製造上において単純に形成することが可能となる。

【0011】

内部車室に対してタービン軸の材料より小さな耐熱強度の材料を採用することによって、大きな耐熱強度の材料が一般に小さな耐熱強度の材料より高価であるので、流体機械を安価に製造することが可能となる。

10

【0012】

また、内部車室に対して、タービン軸に採用される材料に比べて小さな耐熱強度の材料を採用する可能性が得られている。また、内部車室に採用される材料は大きな機械的強度を有する。耐熱強度とは、高温時における許容応力負荷を意味する。

【0013】

9～12重量％Crのクロム鋼は、特に高蒸気状態におけるタービン軸に対する採用にとって必要である大きな耐熱強度を有する。1～2重量％Crのクロム鋼は、確かに、9～12重量％Crのクロム鋼より小さな耐熱強度を有するが、大きな機械的強度を有する。従って、1～2重量％Crのクロム鋼は僅かな熱的負荷を受ける領域に非常に良好に適用される。特にこのクロム鋼は高蒸気状態の蒸気タービンにおける内部車室に適用される。

20

【0014】

好適には、内部車室およびタービン軸は、550℃以上の温度で採用するために形成された少なくとも部分的な部位を有している。

【0015】

内部車室とタービン軸に対する異なった材料の採用は、蒸気タービン、高圧部分タービン、中圧部分タービン、中圧高圧複合部分タービン、あるいは中圧低圧複合部分タービンに特に適している。ポンプ、圧縮機、ガスタービンあるいはコンプレッサにも、同様に異なった材料が採用できる。

30

【0016】

以下図を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。なお同一符号が付された構成要素は同じ機能を有する。

【0017】

図には、コンパクト蒸気タービン1が断面図で示されている。コンパクト蒸気タービン1は外部車室2を有し、この外部車室2の中に、タービン軸3が回転軸線4を中心に回転可能に支持されている。コンパクト蒸気タービン1は、高圧部6と中圧部7を備えた内部車室5を有している。高圧部6に多数の静翼8が設けられている。

【0018】

同様に中圧部7に多数の静翼9が設けられている。タービン軸3は軸受10、11によって回転可能に支持されている。内部車室5は外部車室2に結合されている。

40

【0019】

蒸気タービン1は高圧部分12と中圧部分13を有している。高圧部分12に動翼14が設けられている。中圧部分13にも同様に、動翼15が設けられている。

【0020】

温度550℃以上で圧力250バール以上の生蒸気が、高圧部入口室16に流入する。その生蒸気は高圧部分12における個々の静翼8および動翼14を通過して流れ、その際、膨張し、冷える。少なくともこの領域において、内部車室5とタービン軸3は、550℃以上の温度に対して設計されねばならない。生蒸気の熱エネルギーはタービン軸3の回転

50

エネルギーに変換される。これによって、タービン軸 3 は回転軸線 4 を中心として回転される。

【0021】

その蒸気は、高圧部を貫流後、高圧部排気室 17 から図示されていない再熱器に導かれ、そこで高温高圧にされる。この再熱蒸気は、続いて、図示されていない配管を介して、コンパクト蒸気タービン 1 の中圧部入口室 18 に流入する。この場合、再熱器で過熱された蒸気は、動翼 15 および静翼 9 を通過して流れ、これによって、膨張し冷える。再熱蒸気の内部エネルギーは、タービン軸 3 を回転させる運動エネルギーに転換される。中圧部 7 から流出する膨張済み蒸気は、中圧部排気室 19 を介してコンパクト蒸気タービン 1 から流出する。この流出する膨張済み蒸気は、図示されていない低圧部分タービンに送られる。

10

【0022】

タービン軸 3 は軸受部位 23 において内部車室 5 で支持されている。動翼 14、15 は詳細に示されていない。生蒸気はまず、タービン軸 3 の中央部位 16 に流入し、高圧部 6 において膨張する。その際、生蒸気は冷える。高圧部からの膨張済み蒸気は、再熱後、高温で再び中央部位 18 に導かれる。再熱蒸気はまず、中圧部入口室 18 の箇所でタービン軸 3 に流入し、膨張し、中圧部 7 に沿って冷える。中圧部 7 で膨張した冷却済み蒸気は、続いて、コンパクト蒸気タービン 1 から流出する。タービン軸 3 は耐熱材料から成る。その耐熱材料は 9～12 重量% Cr のクロム鋼である。内部車室 5 はそれと異なった材料で作られている。特に内部車室 5 は、タービン軸 3 を形成する材料より小さな耐熱強度の材料で作られている。

20

【0023】

内部車室は特に 1～2 重量% Cr のクロム鋼で作られている。

【0024】

タービン軸 3、高圧部分タービン、中圧部分タービン、中圧高圧複合部分タービンや中圧低圧複合部分タービンの内部車室 5、ポンプ、圧縮機、ガスタービンあるいはコンプレッサに対して、異なった材料が採用される。

【図面の簡単な説明】

【0025】

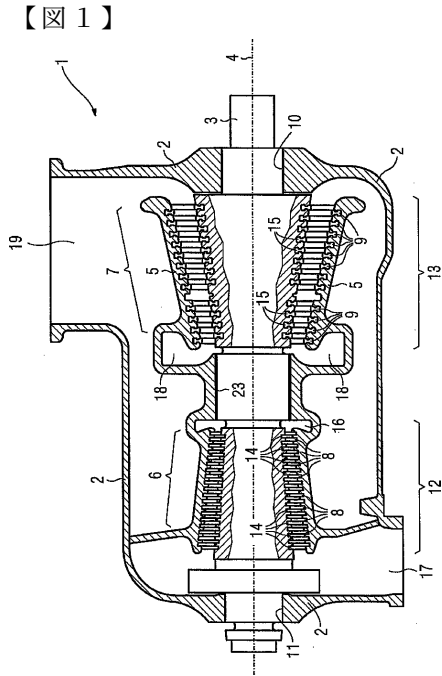
【図 1】コンパクト蒸気タービンの断面図。

【符号の説明】

30

【0026】

- 1 流体機械、蒸気タービン
- 3 タービン軸
- 5 内部車室



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 2 2 C 38/18 (2006.01) C 2 2 C 38/00 3 0 2 Z
C 2 2 C 38/18

(72)発明者 タム、ノルベルト
ドイツ連邦共和国 4 5 1 3 3 エッセン フリュERINGシュトラッセ 1 1

(72)発明者 ウルマ、アンドレアス
ドイツ連邦共和国 4 5 4 8 1 ミュールハイム ランゲンフェルトシュトラッセ 4 4

審査官 寺町 健司

(56)参考文献 特開昭61-004804 (JP, A)
特開2001-221012 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F01D 25/26,24,00