

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4064532号
(P4064532)

(45) 発行日 平成20年3月19日(2008.3.19)

(24) 登録日 平成20年1月11日(2008.1.11)

(51) Int.Cl.	F I
FO1D 25/26 (2006.01)	FO1D 25/26 D
FO1D 25/24 (2006.01)	FO1D 25/26 C
FO1D 25/12 (2006.01)	FO1D 25/24 K
	FO1D 25/24 L
	FO1D 25/12 B

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平10-157547	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成10年6月5日(1998.6.5)		三菱重工株式会社
(65) 公開番号	特開平11-350914		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成11年12月21日(1999.12.21)	(74) 代理人	100069246
審査請求日	平成17年3月28日(2005.3.28)		弁理士 石川 新
		(74) 代理人	100108615
			弁理士 石川 晃
		(72) 発明者	馬越 龍太郎
			兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
			三菱重工株式会社高砂製作所内
		(72) 発明者	中野 隆
			兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
			三菱重工株式会社高砂製作所内
		審査官	寺町 健司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸気タービンの外車室冷却構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

単車室型の蒸気タービンの外車室内にロータに沿って高圧、中圧、低圧タービン部をそれぞれ配置し、前記高圧タービン部と中圧タービン部との間をシールし、区分するダミーリングをロータ周囲に配設し、同ダミーリングには高圧蒸気を導くノズル部を形成し同ノズル部を前記高圧タービン部の蒸気通路入口に接続すると共に、同ダミーリングが前記外車室との間に空間を形成してなる蒸気タービンにおいて、前記ダミーリングの端部は前記高圧タービン部の動翼出口部の外車室とで隙間を形成して前記空間と同動翼出口部とを連通し、この隙間を通じて上記動翼出口部からの蒸気の一部を前記空間の一端に導き、中圧タービン部側の同空間の他端から外車室に穿設された穴を通り、これに連通する流量調整弁を有する外部配管によって後段の同蒸気通路に戻すことで、同空間内を冷却することを特徴とする蒸気タービンの外車室冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は蒸気タービンの外車室冷却構造に関し、特に単車室型の蒸気タービンにおいて高圧蒸気のノズル室を有するダミーリングと外車室との間に形成される空間内に蒸気を流して冷却し、外車室の熱伸びの影響を抑えるような構造としたものである。

【0002】

【従来の技術】

図3は従来の単車室型の蒸気タービンの内部を示す断面図である。図において、1はロータであり、2はタービン全体を覆う外車室、3は静止側の静翼とロータに固定の動翼を多段に配置した高圧タービン部、4は同じく動翼と静翼とを多段に配置した中圧タービン部、5は同様に低圧タービン部である。これら高、中及び低圧タービン部3, 4, 5がロータ1の周囲軸方向で単一の外車室内に配置されている。

【0003】

6は高圧蒸気入口ポートで、高圧タービン部3へ高圧蒸気を供給するもの、7は高圧蒸気出口ポートで高圧タービン部3で仕事をした蒸気が流出する。8は中圧蒸気入口ポートで、中圧タービン部4へ中圧蒸気を供給するもの、9は低圧蒸気入口ポートで、低圧タービン部5へ低圧蒸気を供給するものである。10はダミーリングであり、高圧蒸気のノズル室13とノズルが一体に組込まれており、かつ高圧タービン部3と中圧タービン部4との間をシールし、区分するものである。11は中圧タービン部4と低圧タービン部5とで仕事を終えた蒸気が排気される排気室である。18はダミーリング10と外車室2とで形成される内部の空間である。

10

【0004】

上記構成の蒸気タービンにおいて、高圧蒸気30は高圧蒸気入口ポート6より高圧タービン部3に流入し、高圧タービン部3で仕事をし高圧蒸気出口ポート7から流出する。又、中圧蒸気32は中圧蒸気入口ポート8より中圧タービン部4に流入し、中圧タービン部4で仕事をし、その蒸気は更に低圧タービン部5へ流れる。又、低圧蒸気33は低圧蒸気入口ポート9より低圧タービン部5へ流入し、低圧タービン部5では中圧タービン部4からの蒸気と低圧蒸気入口ポート9から流入した蒸気とが一緒になって仕事をし、排気室11へ排出する。

20

【0005】

上記構成の蒸気タービンは前述のように高圧タービン部3、中圧タービン部4、低圧タービン部5でロータ1を回転させ、ロータ1に接続した発電機を回転させるが、ロータ1周囲には高圧タービン部3と中圧タービン部4との間をシールし、区分するダミーリング10が設けられており、ダミーリング10はノズル室13とノズルが一体的に組込まれており、ダミーリング10と外車室2との間には空間18が形成されている。この空間18はヒートチャンバとなっており、冷却蒸気等を流すような冷却構造は特に設けておらず、高圧タービン部3の蒸気通路へ流入する高圧蒸気により熱的影響を受けやすい構造であった。

30

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

前述のように単車室内で高、中、低圧タービン部を構成する蒸気タービンにおいては、高圧タービン部3と中圧タービン部4との間をシールし、区分するためにダミーリング10が設けられており、このダミーリング10と外車室2との間には空間18が形成されている。この空間18はヒートチャンバとなっており、特に冷却構造が採用されておらず、高圧蒸気30の影響を受けて加熱される。高圧タービン部3には、前述のように高圧蒸気入口ポート6から高圧蒸気30がダミーリング10に一体的に形成されたノズル室13に入り、ノズルより蒸気通路へ流出するが、このノズル室13の蒸気温度は約560位

40

【0007】

空間18は上記の加熱により480程度の高温となり、この空間18内は蒸気通路とダミーリング10端部の隙間を介して連通しているので、空間18に流入した蒸気は流動せず、よどんで滞留し、高温に加熱される。そのために外車室2の壁面はこの熱の影響を受け、大きな熱応力を受ける。従って上下の外車室を固定する両端フランジのボルトも大きなサイズのもので採用されている。

【0008】

そこで本発明は単車室内に高圧、中圧、低圧タービン部を配置した蒸気タービンにおい

50

て、ダミーリングと外車室との間に形成される空間に蒸気を流動させるような対策を施し、外車室を冷却するような構造を提案し、外車室の熱伸びによる影響を抑えることを課題としてなされたものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は前述の課題を解決するために次の手段を提供する。

【0010】

単車室型の蒸気タービンの外車室内にロータに沿って高圧、中圧、低圧タービン部をそれぞれ配置し、前記高圧タービン部と中圧タービン部との間をシールし、区分するダミーリングをロータ周囲に配設し、同ダミーリングには高圧蒸気を導くノズル部を形成し同ノズル部を前記高圧タービン部の蒸気通路入口に接続すると共に、同ダミーリングが前記外車室との間に空間を形成してなる蒸気タービンにおいて、前記ダミーリングの端部は前記高圧タービン部の動翼出口部の外車室とで隙間を形成して前記空間と同動翼出口部とを連通し、この隙間を通じて上記動翼出口部からの蒸気の一部を前記空間の一端に導き、中圧タービン部側の同空間の他端から外車室に穿設された穴を通り、これに連通する流量調整弁を有する外部配管によって後段の同蒸気通路に戻すことで、同空間内を冷却することを特徴とする蒸気タービンの外車室冷却構造。

【0011】

単車室型の蒸気タービンの外車室内に高圧、中圧、低圧タービン部を配置した蒸気タービンでは高圧タービン部にはダミーリングに一体的に形成されたノズル部より高圧蒸気を導いており、ダミーリングと外車室との間には空間が形成されている。この空間はダミーリングの端部において高圧タービン部の蒸気通路から隙間を通して蒸気が流入するが、従来は空間に流入した蒸気は空間内部で流動せずによどんで滞留し、ダミーリングの壁面を介して高圧蒸気により加熱され、外車室を加熱し、外車室の熱伸びによる熱応力を高め、そのために上、下の外車室のフランジを締結するボルトも大きなものを使用して強度を高めていた。

【0012】

本発明の冷却構造は、空間内に高圧タービン部より流入する蒸気が空間内の端に連通する外部配管に流入するので、空間内では一端から流入する蒸気は他端に向けて流れ、外部配管を通して高圧タービン部の蒸気通路に戻り、空間内を蒸気が流動する。従って空間内では加熱される温度よりも低温の蒸気で絶えず冷却され、その周囲の外車室の温度上昇を抑えることができる。これにより上、下外車室のフランジを締結しているボルトも従来よりも小さなサイズとすることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面に基づいて具体的に説明する。図1は本発明の実施の一形態に係る蒸気タービンの外車室冷却構造を示す構成図、図2はそのA部拡大詳細図である。図1において、符号1乃至11, 13, 30乃至33は図3に示す従来のもと同じであるので詳しい説明は省略し、そのまま引用して説明するが、本発明の特徴部分は20, 21の部分であり、以下に詳しく説明する。

【0014】

図1、2において、外車室2とダミーリング10とで形成される空間18の中圧タービン部4側のX点には外部配管20の一端が連通しており、外部配管20の他端は高圧タービン部3の蒸気通路15の後段側に連通している。又、外部配管20の途中には流量調整弁21が設けられている。

【0015】

上記構成の外車室冷却構造において、高圧蒸気30は高圧蒸気入口ポート6よりタービンに流入し、ダミーリング10と一体的に形成されたノズル室13に入り、ノズル12より高圧タービン部3の蒸気通路15に流出して仕事をし、高圧排出蒸気31としてロータ1を駆動して高圧蒸気出口ポート7より外部へ流出する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

外車室 2 とダミーリング 1 0 との間に形成される空間 1 8 は、ダミーリング 1 0 のノズル室 1 3 からノズル 1 2 を通り、高圧タービン部 3 の蒸気通路に流出する高圧蒸気によりダミーリング 1 0 の壁面 1 0 a を通して高温に加熱され、約 4 8 0 程度の高温となる。

【 0 0 1 7 】

この空間 1 8 は後述するように高圧タービン部 3 の蒸気通路に隙間を介して連通しており、この隙間から蒸気が流入するが、この蒸気は従来は流動せずに流れがよどんで滞留し、この滞留した蒸気が前述の高圧蒸気で加熱され、外車室 2 の壁面がこれにより高温となって熱応力を発生していた。

【 0 0 1 8 】

本実施の形態では空間 1 8 内には高圧タービン部 3 の蒸気通路より蒸気が流入するが、この蒸気は X 点より外部配管 2 0 を通って流出し、外部配管 2 0 を通って流入点より後段の蒸気通路 1 5 内へ Y 点より流出するので、外車室 2 とダミーリング 1 0 との間に形成された空間 1 8 内の蒸気は絶えず流動し、蒸気によどみを生ずることなく空間 1 8 内を高圧蒸気 3 0 のノズル 1 2 近辺の温度よりも低温の蒸気で冷却し、外車室 2 の壁面の温度上昇を抑え、大きな熱応力の発生を防止する。

【 0 0 1 9 】

図 2 は図 1 における A 部の拡大詳細断面図であり、空間 1 8 内の蒸気の流れを示している。図において、高圧蒸気 3 0 はダミーリング 1 0 に一体的に形成されたノズル室 1 3 に入り、ノズル 1 2 より高圧タービン部 3 の蒸気通路 1 5 に流出する。流出した蒸気は静翼 1 7、動翼 1 6 を多段に配置した蒸気通路 1 5 を流れて仕事をし、ロータ 1 を駆動する。

【 0 0 2 0 】

ノズル室 1 3 の温度は約 5 6 0 位の高温であり、蒸気はノズル 1 2 より流して 1 段静翼 1 7 と 1 段動翼 1 6 に流入するがこの付近の温度は 5 0 0 位となり、ダミーリング 1 0 の壁面 1 0 a はこの温度で加熱され、空間 1 8 内はこの壁面 1 0 a を介して加熱される。

【 0 0 2 1 】

空間 1 8 は高圧タービン部 3 の 1 段動翼 1 6 出口部の外車室 2 とダミーリング 1 0 端部とで形成される隙間 1 9 と連通しており、ここから動翼 1 6 を通過した蒸気の一部が流入する。この流入した蒸気は従来では空間 1 8 内によどんで滞留していたが、本発明ではその蒸気は空間 1 8 内を流れて外車室 2 の X 点において貫通して穿設された穴 2 2 を通り、これに連通する外部配管 2 0 に流入する。

【 0 0 2 2 】

外部配管 2 0 の他端は外車室 2 の Y 点において貫通して穿設された穴 2 3 に連通しており、従って外部配管 2 0 の X 点は後流側の Y 点よりも蒸気圧力が高く、隙間 1 9 より空間 1 8 に流入した蒸気は外部配管 2 0 の Y 点から穴 2 3 を通り、低圧側の蒸気通路に容易に流出して戻される。

【 0 0 2 3 】

又、外部配管 2 0 には流量調整弁 2 1 が設けてあり、流量を調整して外車室 2 の冷却を制御することができる。又、空間 1 8 内はノズル 1 2 から流出する直後の 5 0 0 程度の蒸気によりダミーリング 1 0 の壁面 1 0 a を介して加熱されるが、空間 1 8 内の蒸気は 1 段動翼 1 6 を出た蒸気で 5 0 0 よりも低温の蒸気であり、上記の流量調整弁 2 1 で流量を調整しながら、空間 1 8 内を効果的に冷却し、温度上昇を抑えることができる。

【 0 0 2 4 】

以上、説明の実施の形態によれば、外車室 2 とダミーリング 1 0 との間に形成される空間 1 8 と高圧タービン部 3 の蒸気通路 1 5 とを連通する外部配管 2 0 を設け、空間 1 8 内に蒸気を流して空間 1 8 内を冷却し、外車室 2 の温度上昇を抑えるような冷却構造としたことにより、外車室 2 の加熱による熱応力を抑え、そのために上、下の外車室を連結するフランジのボルトを従来よりも小さくすることができる。

【 0 0 2 5 】

10

20

30

40

50

【発明の効果】

本発明の蒸気タービンの外車室冷却構造は、単車室型の蒸気タービンの外車室内にロータに沿って高圧、中圧、低圧タービン部をそれぞれ配置し、前記高圧タービン部と中圧タービン部との間をシールし、区分するダミーリングをロータ周囲に配設し、同ダミーリングには高圧蒸気を導くノズル部を形成し同ノズル部を前記高圧タービン部の蒸気通路入口に接続すると共に、同ダミーリングが前記外車室との間に空間を形成してなる蒸気タービンにおいて、前記ダミーリングの端部は前記高圧タービン部の動翼出口部の外車室とで隙間を形成して前記空間と同動翼出口部とを連通し、この隙間を通じて上記動翼出口部からの蒸気の一部を前記空間の一端に導き、中圧タービン部側の同空間の他端から外車室に穿設された穴を通り、これに連通する流量調整弁を有する外部配管によって後段の同蒸気通路に戻すことで、同空間内を冷却することを特徴としている。このような冷却構造により、空間内には外部配管により絶えず高圧タービン部からの蒸気通路入口より後段側の低温蒸気が流れ、流量調整弁で流量を調整しながら、空間内が効果的に冷却され、外車室の温度上昇を抑えることができるので、熱応力が抑えられ、外車室のフランジを締結するボルトのサイズも従来より小さくすることができる。又、これにより車室外部への蒸気もれに対する信頼性も向上する。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の一形態に係る蒸気タービンの外車室冷却構造を示す構成図である。

【図2】 図1におけるA部拡大詳細断面図である。

20

【図3】 従来の単車室型の蒸気タービンの断面図である。

【符号の説明】

- | | | |
|--------|-----------|--|
| 1 | ロータ | |
| 2 | 外車室 | |
| 3 | 高圧タービン部 | |
| 4 | 中圧タービン部 | |
| 5 | 低圧タービン部 | |
| 6 | 高圧蒸気入口ポート | |
| 7 | 高圧蒸気出口ポート | |
| 8 | 中圧蒸気入口ポート | |
| 9 | 低圧蒸気入口ポート | |
| 10 | ダミーリング | |
| 11 | 排気室 | |
| 12 | ノズル | |
| 13 | ノズル室 | |
| 15 | 蒸気通路 | |
| 16 | 動翼 | |
| 17 | 静翼 | |
| 18 | 空間 | |
| 20 | 外部配管 | |
| 21 | 流量調整弁 | |
| 22, 23 | 穴 | |
| 30 | 高圧蒸気 | |
| 31 | 高圧排出蒸気 | |
| 32 | 中圧蒸気 | |
| 33 | 低圧蒸気 | |

30

40

フロントページの続き

(56)参考文献 実開平04-030204(JP,U)
特開平09-053404(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01D 25/26

F01D 25/12

F01D 25/24

F01K 7/18