

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6532181号  
(P6532181)

(45) 発行日 令和1年6月19日(2019.6.19)

(24) 登録日 令和1年5月31日(2019.5.31)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>F 1 6 K 51/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	51/00	F	
<b>F 0 1 K 9/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 0 1 K	9/04	F	
<b>F 1 6 K 31/122</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 K	31/122		

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-501522 (P2018-501522)	(73) 特許権者	310010564
(86) (22) 出願日	平成28年2月26日 (2016. 2. 26)		三菱重工コンプレッサ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/055787		東京都港区芝五丁目34番6号
(87) 国際公開番号	W02017/145353	(74) 代理人	100149548
(87) 国際公開日	平成29年8月31日 (2017. 8. 31)		弁理士 松沼 泰史
審査請求日	平成30年5月25日 (2018. 5. 25)	(74) 代理人	100162868
			弁理士 伊藤 英輔
		(74) 代理人	100161702
			弁理士 橋本 宏之
		(74) 代理人	100189348
			弁理士 古部 智
		(74) 代理人	100196689
			弁理士 鎌田 康一郎
		(74) 代理人	100210572
			弁理士 長谷川 太一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弁システム及び蒸気タービン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流路を弁体によって開閉可能な弁装置と、  
前記弁体を駆動させる駆動機構と、を備え、  
前記駆動機構は、  
軸線方向に延びるシリンダ室を内側に形成するシリンダケースと、  
該シリンダ室を前記軸線方向の第一側の第一室と、前記軸線方向の第二側の第二室と、  
に区画するピストンと、  
前記第一室の内部に作動流体を流入させる流入口と、  
前記第二室内に配置されて前記ピストンを前記第一側に押し付けるように付勢する弾性  
部材と、  
前記第一室と前記第二室とを連通させるバイパス路と、  
前記バイパス路を開閉可能な開閉弁と、を有し、  
前記弁装置は、  
前記ピストンが前記第一側に移動されることで閉塞させる方向に前記弁体が可動され、  
前記ピストンが前記第二側に移動されることで開放させる方向に前記弁体が可動され、  
前記バイパス路は、  
前記弁装置を全開状態とさせる前記ピストンの前記軸線方向の位置よりも前記第二側で  
前記第一室と接続されている弁システム。

【請求項2】

前記駆動機構は、前記第二室の内部の前記作動流体を排出させる排出口を有する請求項 1 に記載の弁システム。

【請求項 3】

前記流入口に繋がれた逆止弁を備える請求項 1 又は請求項 2 に記載の弁システム。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の弁システムと、

前記弁装置で開閉される前記流路によって蒸気が抽気されるタービン本体とを備える蒸気タービン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、弁システム及び蒸気タービンに関する。

【背景技術】

【0002】

蒸気タービンは、機械駆動等に用いられ、回転可能に支持されたロータを有するタービン本体を備えている。ロータは、タービン本体に対して蒸気が供給されることによって回転駆動される。

【0003】

このような蒸気タービンでは、運転が停止された際に、ロータが熱の偏りで湾曲したり、自重で撓んだりする等の不具合が生じる場合がある。そのため、蒸気タービンでは、運転停止時にロータを低速で回転させるターニング装置が用いられている（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【0004】

ところで、蒸気タービンには、タービン本体の内部の蒸気を中段から抽気する抽気ラインを有するものがある。このような蒸気タービンでは、抽気した蒸気を前段に再び供給したり、他の設備へ供給したりしている。しかしながら、蒸気タービンが停止してタービン本体の内部の圧力が低下することで、抽気した蒸気がタービン本体の内部へ逆流する可能性がある。そのため、抽気ラインには、抽気した蒸気の逆流を防止するための弁装置が設けられている。

【0005】

30

このような弁装置では、制御油によってピストンを移動させる油筒によって駆動されることで弁が開閉可能とされている。長期間に渡って蒸気タービンの運転が継続された場合、蒸気を抽気し続けるために弁装置は開状態のままとなっている。その結果、弁体の位置が移動しないことで、弁体を駆動させるピストンの位置も変化せずに、油筒の内部でピストンが固着して可動不能となる可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 9 - 256810 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、蒸気タービンを安定して運転するためには、使用頻度が低くとも、蒸気タービンの停止時に確実に弁体を駆動させて弁装置を開状態とする必要がある。そのため、弁装置を開状態として蒸気タービンの運転したまま、ピストンが可動することを確認するための動作試験を定期的に行いたいという要望がある。

【0008】

本発明は、弁装置を開状態としたまま動作試験を実施することが可能な弁システム及び蒸気タービンを提供する。

【課題を解決するための手段】

50

## 【0009】

本発明の第一の態様に係る弁システムは、流路を弁体によって開閉可能な弁装置と、前記弁体を駆動させる駆動機構と、を備え、前記駆動機構は、軸線方向に延びるシリンダ室を内側に形成するシリンダケースと、該シリンダ室を前記軸線方向の第一側の第一室と、前記軸線方向の第二側の第二室と、に区画するピストンと、前記第一室の内部に作動流体を流入させる流入口と、前記第二室内に配置されて前記ピストンを前記第一側に押し付けるように付勢する弾性部材と、前記第一室と前記第二室とを連通させるバイパス路と、前記バイパス路を開閉可能な開閉弁と、を有し、前記弁装置は、前記ピストンが前記第一側に移動されることで閉塞させる方向に前記弁体が可動され、前記ピストンが前記第二側に移動されることで開放させる方向に前記弁体が可動され、前記バイパス路は、前記弁装置を全開状態とさせる前記ピストンの前記軸線方向の位置よりも前記第二側で前記第一室と接続されている。

10

## 【0010】

このような構成によれば、流入口から第一室に作動流体を供給した状態で開閉弁を開放することで、弁装置が開状態となるピストンの軸線方向の位置よりも第一側に作動流体の液面が移動しない。したがって、ピストンは、弁装置が開状態となる軸線方向の位置よりも第一側には移動できない。そのため、弁装置を閉状態とすることなく、ピストンを移動させることができる。

## 【0012】

このような構成によれば、開閉弁を開放することでピストンを移動させつつも、弁装置が全開状態となる軸線方向の位置よりも第一側には移動できない。そのため、弁装置を全開状態としたまま、ピストンを移動させることができる。これにより、弁装置の全開状態としたまま動作試験を実施することができる。

20

## 【0013】

本発明の第二の態様に係る弁システムでは、第一の態様において、前記駆動機構は、前記第二室の内部の前記作動流体を排出させる排出口を有していてもよい。

## 【0014】

このような構成によれば、開閉弁を開放することでバイパス路を介して第二室に流れ込んだ作動流体を排出口から排出することができる。そのため、第二室に作動流体が溜まったままになってしまふことを抑えることができ、開閉弁を何度開放しても第一室内の作動流体を第二室内に流すことができる。したがって、開閉弁を開放するたびにピストンを繰り返し移動させることができ、動作試験を繰り返し実施することができる。

30

## 【0015】

本発明の第三の態様に係る弁システムでは、第一又は第二の態様のいずれか一つにおいて、前記流入口に繋がれた逆止弁を備えていてもよい。

## 【0016】

このような構成によれば、動作試験を実施するための開閉弁を開くことで第一室の圧力が変化した際に、第一室内の作動流体が流入口から逆流してしまうことを防ぐことができる。また、第一室の圧力変化が作動流体の供給源に影響を及ぼすことを抑えることができる。

40

## 【0017】

本発明の第四の態様に係る蒸気タービンは、第一から第三の態様のいずれか一つの弁システムと、前記弁装置で開閉される前記流路によって蒸気が抽気されるタービン本体とを備える。

## 【0018】

このような構成によれば、蒸気タービンの停止した際に、抽気していた蒸気がタービン本体の内部に逆流することを防ぐように弁装置を安定して閉状態とすることができる。したがって、停止時の不具合の発生を抑えて、安定して蒸気タービンを運転することができる。

## 【発明の効果】

50

## 【 0 0 1 9 】

本発明によれば、弁装置の開放させたまま動作試験を実施することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の実施形態における蒸気タービンを示す模式図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態における蒸気タービンの運転時の弁装置を示す模式図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態における蒸気タービンの停止時の弁装置を示す模式図である。

【 図 4 】 本発明の実施形態における動作試験時の弁装置を示す模式図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 1 】

以下、図面を参照して、本発明の蒸気タービン 100 を説明する。

図 1 に示すように、蒸気タービン 100 は、タービン本体 110 と、弁システム 1 とを備える。

## 【 0 0 2 2 】

タービン本体 110 は、筒状のケーシング 130 と、不図示の軸受に回転可能に支持されたロータ 120 と、を有している。

## 【 0 0 2 3 】

ロータ 120 は、ケーシング 130 内に配置されている。ロータ 120 は、ロータ本体 121 と、このロータ本体 121 に固定された複数のブレード 122 とを備えている。このように構成されるブレード 122 に蒸気 S が供給されることで、タービン本体 110 は

回転力を得ている。

## 【 0 0 2 4 】

ケーシング 130 は、蒸気流入口 131 と、蒸気排出口 132 と、抽気口 133 とを有している。

蒸気流入口 131 は、ケーシング 130 の外部からの蒸気 S を内部に導入する。蒸気流入口 131 は、ロータ 120 の複数のブレード 122 よりも上流側に設けられている。ここで、上流側とは、ロータ 120 が延在する延在方向の一方側である。つまり、蒸気流入口 131 から流入した蒸気 S は、複数のブレード 122 のうち、最も上流側に配置されたブレード 122 に向かって流れる。

## 【 0 0 2 5 】

蒸気排出口 132 は、ケーシング 130 の内部を流れた蒸気 S を外部に排出する。蒸気排出口 132 は、ロータ 120 の複数のブレード 122 よりも下流側に設けられている。ここで、下流側とは、ロータ 120 が延在する延在方向の他方側である。つまり、蒸気排出口 132 は、複数のブレード 122 のうち、最も下流側に配置されたブレード 122 を通って流れた蒸気 S を排出する。

## 【 0 0 2 6 】

抽気口 133 は、蒸気流入口 131 と蒸気排出口 132 との間からケーシング 130 の内部の蒸気 S を外部に抽気する。つまり、抽気口 133 は、蒸気流入口 131 から導入される蒸気 S よりも低い圧力状態であって、蒸気排出口 132 から排出される蒸気 S よりも高い圧力状態である蒸気 S を抽気する。抽気口 133 は、ロータ 120 の延在方向に並ぶ複数のブレード 122 の間に配置されている。つまり、抽気口 133 は、タービン本体 110 の中段から蒸気 S を抽気している。抽気口 133 は、抽気ライン 133 a に接続されている。抽気ライン 133 a は、抽気口 133 から抽気した蒸気 S を不図示の他の蒸気タービンや他の設備に供給する。

## 【 0 0 2 7 】

弁システム 1 は、抽気口 133 から抽気された蒸気 S の供給量を調整する。本実施形態の弁システム 1 は、図 2 に示すように、弁装置 2 と、駆動機構 3 と、制御油供給ライン 4 と、制御油排出ライン 5 と、逆止弁 6 と、を備える。

## 【 0 0 2 8 】

弁装置 2 は、抽気された蒸気 S の流通する抽気ライン 133 a の開閉を行う。弁装置 2

10

20

30

40

50

は、抽気ライン 133a の一部をなす流路 21a を弁体 22 によって開閉可能とされている。弁装置 2 は、抽気ライン 133a の途中に設けられている。本実施形態の弁装置 2 は、逆止弁である。つまり、弁装置 2 は、開状態では流路 21a の一方向に向かって蒸気 S を流通可能とし、閉状態では蒸気 S を流通不能としている。弁装置 2 は、弁本体 21 と、弁体 22 と、支持軸 23 と、規制部 24 とを有する。

【0029】

弁本体 21 は、抽気された蒸気 S が流通する流路 21a が内部に設けられている。弁本体 21 は、抽気ライン 133a に接続されている。弁本体 21 は、対向する位置に二カ所の開口が設けられた筐体である。流路 21a は、二カ所の開口を連通するように形成されている。

10

【0030】

弁体 22 は、弁本体 21 の内部に配置されている。弁体 22 は、弁本体 21 の一方の開口を閉塞可能な形状をなしている。弁体 22 は、開口に対して嵌合することで弁装置 2 を閉状態（蒸気 S が流路 21a を流通不能な状態）とし、開口から離間することで弁装置 2 を開状態（蒸気 S が流路 21a を流通可能な状態）としている。

【0031】

支持軸 23 は、弁体 22 を弁本体 21 に対して回転させる。つまり、弁体 22 は、支持軸 23 を中心として弁本体 21 に対して回転する。支持軸 23 は、駆動機構 3 と接続されている。

【0032】

規制部 24 は、弁体 22 の位置を規制している。規制部 24 は、弁本体 21 の内部に設けられている。規制部 24 は、弁体 22 が弁装置 2 を全開状態とした際に、弁体 22 と接触可能な位置に配置されている。つまり、弁体 22 が規制部 24 に接触した状態が、弁本体 21 の開口に対して弁体 22 が最も開いた状態である。したがって、本実施形態の弁装置 2 では、規制部 24 に対して弁体 22 が接触した状態が全開状態である。

20

【0033】

駆動機構 3 は、作動流体である制御油を用いて弁体 22 を駆動させる。駆動機構 3 は、供給される制御油の量を調整することで、弁装置 2 の開度を調整して蒸気 S の抽気を開始又は停止させる。本実施形態の駆動機構 3 は、シリンダケース 31 と、ピストン 32 と、ロッド 33 と、流入口 34 と、排出口 35 と、弾性部材 36 と、バイパス路 37 と、開閉弁 38 と、連結部 39 と、を有する。

30

【0034】

シリンダケース 31 は、軸線 O 方向に延びるシリンダ室 311 を内側に形成している。シリンダ室 311 は、シリンダケース 31 の内部に形成された制御油が流入する空間である。シリンダケース 31 は、軸線 O を中心として中空円筒状をなして延びている。本実施形態のシリンダケース 31 は、二つの有底筒状の部材の開口部分を互いに合わせるようにして形成されている。

【0035】

ピストン 32 は、シリンダ室 311 を軸線 O 方向の第一側（軸線 O 方向の一方側、図 2 における紙面下側）の第一室 311a と、軸線 O 方向の第二側（軸線 O 方向の他方側、図 2 における紙面上側）の第二室 311b とに区画している。ピストン 32 は、シリンダ室 311 内に配置されている。ピストン 32 は、軸線 O 方向に移動する。ピストン 32 は、シリンダケース 31 の内周面に全周が摺動可能とされており、シリンダケース 31 に対する相対位置が変化する。本実施形態のピストン 32 は、軸線 O 方向と直交する断面がシリンダケース 31 の内周面と摺接するような円形状をなしている。これにより、ピストン 32 は、移動に伴って第一室 311a の大きさと第二室 311b の大きさとを変化させている。ピストン 32 は、後述するロッド 33 に接続されている。ピストン 32 は、シリンダ室 311 を第一側に移動することで、弁装置 2 の開度が小さくなるようにロッド 33 を介して弁体 22 を可動させる。ピストン 32 は、シリンダ室 311 を第二側に移動することで、弁装置 2 の開度が大きくなるようにロッド 33 を介して弁体 22 を可動させる。つま

40

50

り、弁装置 2 は、ピストン 3 2 がシリンダ室 3 1 1 を第一側に移動されることで閉塞させる方向に弁体 2 2 が可動される。弁装置 2 は、ピストン 3 2 がシリンダ室 3 1 1 を第二側に移動されることで開放させる方向に弁体 2 2 が可動される。

【 0 0 3 6 】

ピストン 3 2 は、予め定めた軸線 O 方向の位置を超えて第二側に移動することで弁装置 2 を開状態とする。この際、弁装置 2 が開状態となるピストン 3 2 の軸線 O 方向の位置を開閉位置 A と称する。したがって、この開閉位置 A よりも第二側にピストン 3 2 が移動することで弁装置 2 は開状態となり、開閉位置 A よりも第一側にピストン 3 2 が移動することで弁装置 2 は閉状態となる。さらに、ピストン 3 2 は、開放位置を超えて第二側に移動可能とされている。ピストン 3 2 は、開閉位置 A を超えて第二側に移動することで、弁装置 2 を全開状態とする。この際、弁装置 2 が全開状態となるピストン 3 2 の軸線 O 方向の位置を全開位置 B と称する。ピストン 3 2 は、全開位置 B を超えてさらに第二側に移動可能とされている。この際、ピストン 3 2 が最も軸線 O 方向の第二側に移動した状態での位置を裕度位置 C と称する。

10

【 0 0 3 7 】

ロッド 3 3 は、ピストン 3 2 に接続されている。ロッド 3 3 は、ピストン 3 2 とともに移動する。ロッド 3 3 は、シリンダケース 3 1 の軸線 O 方向に延びている。ロッド 3 3 は、シリンダケース 3 1 の軸線 O を中心に円柱状をなして延在している。ロッド 3 3 は、端部がナットを介してピストン 3 2 に接続されている。ロッド 3 3 は、ピストン 3 2 と接続されていない側の端部がシリンダケース 3 1 の第二側の端部から飛び出している。ロッド 3 3 は、軸線 O 方向の第一側に移動しても、第二側の端部が第二室 3 1 1 b 内から突出したままとなる長さで形成されている。

20

【 0 0 3 8 】

流入口 3 4 は、シリンダ室 3 1 1 内に制御油を流入させる。流入口 3 4 は、第一室 3 1 1 a と連通するようにシリンダケース 3 1 と一体に設けられている。流入口 3 4 は、第一室 3 1 1 a の内部に制御油を流入させる。流入口 3 4 は、シリンダケース 3 1 に対して一つのみ設けられている。具体的には、流入口 3 4 は、シリンダケース 3 1 の第一側の端部寄りの側部に設けられている。流入口 3 4 は、後述する制御油供給ライン 4 に接続されている。

【 0 0 3 9 】

排出口 3 5 は、シリンダ室 3 1 1 内の制御油を外部に排出させる。排出口 3 5 は、第二室 3 1 1 b と連通するようにシリンダケース 3 1 と一体に設けられている。排出口 3 5 は、第二室 3 1 1 b の内部の制御油を外部に排出させる。排出口 3 5 は、シリンダケース 3 1 に対して一つのみ設けられている。具体的には、排出口 3 5 は、シリンダケース 3 1 の裕度位置 C よりも第二側の側部に設けられている。排出口 3 5 は、後述する制御油排出ライン 5 に接続されている。

30

【 0 0 4 0 】

弾性部材 3 6 は、第二室 3 1 1 b 内に配置されている。弾性部材 3 6 は、ピストン 3 2 を軸線 O 方向の第一側に向かって押し付けるように付勢している。弾性部材 3 6 は、シリンダ室 3 1 1 を形成するシリンダケース 3 1 の内周面のうちの第二側の端面と、ピストン 3 2 の第二側を向く端面と、に固定されている。本実施形態の弾性部材 3 6 は、例えば、コイル状バネが用いられる。

40

【 0 0 4 1 】

バイパス路 3 7 は、第一室 3 1 1 a と第二室 3 1 1 b とを連通させている。バイパス路 3 7 は、第一室 3 1 1 a と第二室 3 1 1 b とを繋ぐ配管である。バイパス路 3 7 は、開閉位置 A よりも第二側で第一室 3 1 1 a と接続されている。本実施形態のバイパス路 3 7 は、全開位置 B の時に丁度ピストン 3 2 で開口部分が塞がれる位置であって、裕度位置 C よりも第一側で第一室 3 1 1 a と接続されている。バイパス路 3 7 は、排出口 3 5 と対向する位置で第二室 3 1 1 b と接続されている。

【 0 0 4 2 】

50

開閉弁 38 は、バイパス路 37 の途中に設けられている。開閉弁 38 は、バイパス路 37 を開閉可能としている。つまり、開閉弁 38 が開くことでバイパス路 37 が開放された状態となる。開閉弁 38 が閉じることで、バイパス路 37 が閉塞された状態となる。

【0043】

連結部 39 は、ピストン 32 と弁体 22 とを連結している。連結部 39 は、ピストン 32 の移動に伴って弁体 22 を支持軸 23 回りに回転させる。連結部 39 は、ロッド 33 と支持軸 23 とを連結している。連結部 39 は、全開位置 B よりも第一側にピストン 32 が移動した際には、ロッド 33 が移動することで支持軸 23 を回転させる。連結部 39 は、全開位置 B を超えて第二側にピストン 32 が移動した際には、ロッド 33 が移動しても支持軸 23 を回転させない。つまり、連結部 39 は、全開位置 B と裕度位置 C との間では、

10

【0044】

制御油供給ライン 4 は、制御油供給源 41 に接続されている。制御油供給ライン 4 は、流入口 34 に接続されている。制御油供給ライン 4 は、制御油供給源 41 から供給された制御油を流入口 34 まで流通させる。制御油供給ライン 4 は、制御油供給源 41 からの制御油の供給が停止されることで、流入口 34 から排出された制御油を制御油供給源 41 まで流通させる。

【0045】

制御油排出ライン 5 は、制御油供給源 41 に接続されている。なお、制御油排出ライン 5 は、制御油供給源 41 とは異なる制御油排出先に接続されていてもよい。制御油排出ライン 5 は、排出口 35 に接続されている。制御油排出ライン 5 は、第二室 311b から排出された制御油を制御油供給源 41 まで流通させる。

20

【0046】

逆止弁 6 は、制御油供給ライン 4 の途中に設けられている。逆止弁 6 は、流入口 34 に繋がれている。逆止弁 6 は、制御油供給源 41 から第一室 311a に向かって制御油を流通可能としている。逆止弁 6 は、第一室 311a から制御油供給源 41 に向かって流れる制御油の流通状態を、第一室 311a 内の内部圧の急激な低下を防ぐために制御している。

【0047】

次に、上記構成の弁システム 1 の動作について説明する。

30

上記のような弁システム 1 では、蒸気タービン 100 の運転時に、抽気ライン 133a によってタービン本体 110 からの蒸気 S の抽気を可能とするために弁装置 2 は全開状態とされている。弁装置 2 を全開状態とするために、駆動機構 3 では開閉弁 38 を閉塞した状態で第一室 311a に制御油が供給される。具体的には、制御油供給ライン 4 を介して制御油供給源 41 から流入口 34 に制御油が供給される。流入口 34 から制御油が供給されることで、第一室 311a に制御油が溜まり、ピストン 32 が制御油に押されて第二側に移動する。ピストン 32 が第二側に移動することでロッド 33 が移動し、ロッド 33 に接続された連結部 39 によって支持軸 23 が回転する。ピストン 32 が開閉位置 A を超えて第二側に移動することで、弁体 22 が規制部 24 に向かって回転する。その後、ピストン 32 が全開位置 B まで移動することで、弁体 22 は規制部 24 と接触する位置まで回転する。ピストン 32 が全開位置 B を超えて裕度位置 C まで移動する間、ロッド 33 の移動は連結部 39 によって支持軸 23 まで伝達されずに、支持軸 23 は回転しない。その結果、弁体 22 は、回転せずに規制部 24 と接触した位置が維持される。これにより、弁装置 2 は全開状態が維持され、タービン本体 110 内の蒸気 S を抽気ライン 133a によって抽気することが可能とされる。

40

【0048】

また、弁システム 1 では、蒸気タービン 100 の停止時に、抽気ライン 133a でのタービン本体 110 からの蒸気 S の抽気を不能とするために弁装置 2 は閉状態とされている。弁装置 2 を閉状態とするために、駆動機構 3 では第一室 311a から制御油が排出される。図 3 に示すように、制御油供給ライン 4 を介して流入口 34 から第一室 311a 内の

50

制御油が排出される。流入口34から第一室311aの制御油が排出されることで、裕度位置Cから全開位置Bに向かってピストン32が第一側に移動する。この際、ロッド33の移動は連結部39によって支持軸23まで伝達されずに、支持軸23は回転しない。その結果、弁体22は、回転せずに規制部24と接触した位置が維持される。ピストン32が全開位置Bを超えてさらに第一側に移動することで、ロッド33に接続された連結部39が支持軸23を回転させ始める。支持軸23が回転することで弁体22が規制部24から離れて弁本体21の開口に向かって回転する。ピストン32が開閉位置Aを超えて移動することで、弁体22は弁本体21の開口を閉塞する位置まで回転する。これにより、弁装置2は閉状態となり、タービン本体110内の蒸気Sを抽気ライン133aによって抽気することが不能とされる。

10

## 【0049】

また、本実施形態の弁システム1では、蒸気タービン100の運転時に定期的に駆動機構3に対してピストン32が正しく動作するか否かを確認するための動作試験が実施される。

## 【0050】

動作試験を実施する際には、蒸気タービン100の運転時に、第一室311aに制御油を供給しながら、開閉弁38を開放させる。開閉弁38が開放されることで、制御油がバイパス路37を流通可能となる。その結果、図4に示すように、第一室311a内の制御油がバイパス路37を介して第二室311b内に流れ込む。第一室311a内の制御油が第二室311b内に流れ込むことで、制御油が流れ込んだ分だけピストン32が裕度位置Cから第一側に移動する。これにより、ピストン32の位置を移動させて、ピストン32が正常に動作するか否かを判断することができる。

20

## 【0051】

この際、バイパス路37が開閉位置Aよりも第二側で第一室311aと接続されている。そのため、流入口34から第一室311aに制御油を供給した状態で開閉弁38を開放しても全開位置Bよりも第一側に制御油の液面が移動しない。したがって、ピストン32は、バイパス路37と接続されている位置まで移動するが、全開位置Bよりも第一側には移動できない。つまり、弁装置2では、弁体22が開口から離れて開いたままとなる。したがって、弁装置2を閉状態とすることなく、ピストン32を移動させることができる。これにより、弁装置2の開放させたまま動作試験を実施することができる。

30

## 【0052】

本実施形態では、バイパス路37が単に開閉位置Aよりも第二側ではなく、全開位置Bよりも第二側であって裕度位置Cよりも第一側で第一室311aと接続されている。そのため、開閉弁38を開放してもピストン32は全開位置Bより第一室311a側には移動できない。ピストン32が裕度位置Cと全開位置Bとの間に移動しても、支持軸23は回転されない。そのため、ピストン32を移動させても、弁装置2では、弁体22が規制部24に接触したままとなる。したがって、弁装置2を全開状態としたまま、ピストン32を移動させることができる。これにより、弁装置2の全開状態としたまま動作試験を実施することができる。その結果、抽気ライン133aでのタービン本体110からの蒸気Sの抽気量を低減させることなく、動作試験を実施することができる。

40

## 【0053】

また、第二室311bに連通するように排出口35が接続されていることで、開閉弁38を開放することでバイパス路37を介して第一室311aから第二室311bに流れ込んだ制御油を排出することができる。そのため、第二室311bに制御油が溜まったままになってしまうことを抑えることができる。その結果、開閉弁38を何度開放しても、第一室311a内の制御油を第二室311b内に流すことができる。したがって、開閉弁38を開放するたびにピストン32を繰り返し移動させることができ、動作試験を繰り返し実施することができる。

## 【0054】

また、制御油供給ライン4の途中に流入口34に繋がれた逆止弁6が設けられている。

50

そのため、開閉弁 3 8 を開くことで第一室 3 1 1 a 内の圧力が変化した際に、第一室 3 1 1 a 内の制御油が流入口 3 4 から制御油供給ライン 4 を逆流してしまうことを防ぐことができる。また、逆止弁 6 によって第一室 3 1 1 a から制御油供給源 4 1 に向かう制御油の流れが閉塞されていることで、第一室 3 1 1 a の圧力変化が制御油供給源 4 1 に影響を及ぼすことを抑えることができる。

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態の蒸気タービン 1 0 0 によれば、弁装置 2 を全開状態としながら、駆動機構 3 の動作試験を行うことができる。そのため、蒸気タービン 1 0 0 を運転しながら、駆動機構 3 のピストン 3 2 が炭化等の不具合によってシリンダケース 3 1 に固着してしまい、可動不能となっていないかを確認することができる。したがって、長期間にわたって連続して運転された蒸気タービン 1 0 0 を停止した際に、運転時に抽気していた蒸気 S がタービン本体 1 1 0 の内部に逆流すること防ぐように弁装置を安定して閉状態とすることができる。その結果、停止時の不具合の発生を抑えて、安定して蒸気タービン 1 0 0 を運転することができる。

10

【 0 0 5 6 】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、各実施形態における各構成及びそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはなく、特許請求の範囲によってのみ限定される。

【 0 0 5 7 】

なお、本実施形態の弁装置 2 は、タービン本体 1 1 0 から蒸気 S を抽気する流路 2 1 a である抽気ライン 1 3 3 a に配置されることに限定されるものではない。例えば、弁装置 2 は、タービン本体 1 1 0 に蒸気 S を流入させる蒸気流入口 1 3 1 に繋がる流路 2 1 a に設けられていてもよく、タービン本体 1 1 0 から蒸気 S を排出させる蒸気排出口 1 3 2 に繋がる流路 2 1 a に設けられていてもよい。

20

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態の弁システム 1 では、ロッド 3 3 や連結部 3 9 を介してピストン 3 2 が移動した際に弁体 2 2 を可動させたが、このような構造に限定されるものでない。ピストン 3 2 の移動に伴って弁体 2 2 を可動させることが可能な構造であればよい。

【 産業上の利用可能性 】

30

【 0 0 5 9 】

上記した弁システム 1 によれば、弁装置 2 の開放させたまま動作試験を実施することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

- 1 0 0 蒸気タービン
- 1 1 0 タービン本体
- S 蒸気
- 1 2 0 ロータ
- 1 2 1 ロータ本体
- 1 2 2 ブレード
- 1 3 0 ケーシング
- 1 3 1 蒸気流入口
- 1 3 2 蒸気排出口
- 1 3 3 抽気口
- 1 3 3 a 抽気ライン
- 1 弁システム
- 2 弁装置
- 2 1 弁本体
- 2 1 a 流路

40

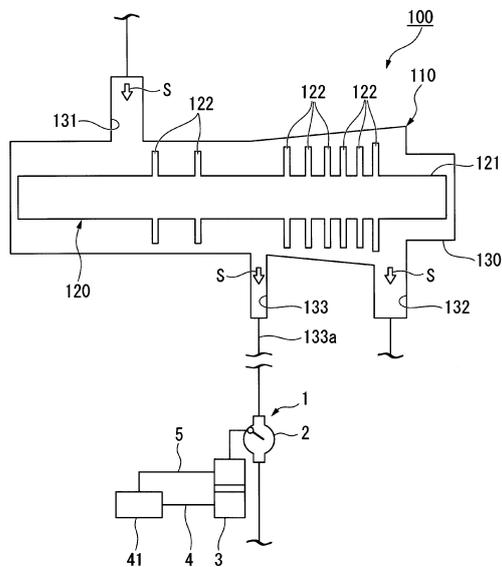
50

- 2 2 弁体
- 2 3 支持軸
- 2 4 規制部
- 3 駆動機構
- 3 1 シリンダケース
- O 軸線
- 3 1 1 シリンダ室
- 3 1 1 a 第一室
- 3 1 1 b 第二室
- 3 2 ピストン
- A 開閉位置
- B 全開位置
- C 裕度位置
- 3 3 ロッド
- 3 4 流入口
- 3 5 排出口
- 3 6 弾性部材
- 3 7 バイパス路
- 3 8 開閉弁
- 3 9 連結部
- 4 制御油供給ライン
- 4 1 制御油供給源
- 5 制御油排出ライン
- 6 逆止弁

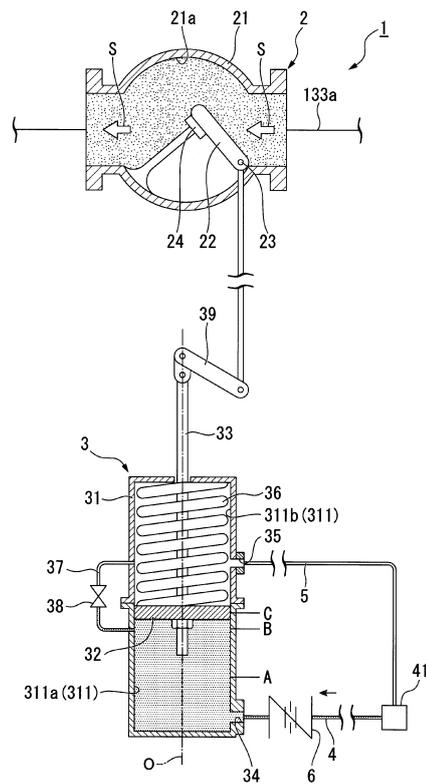
10

20

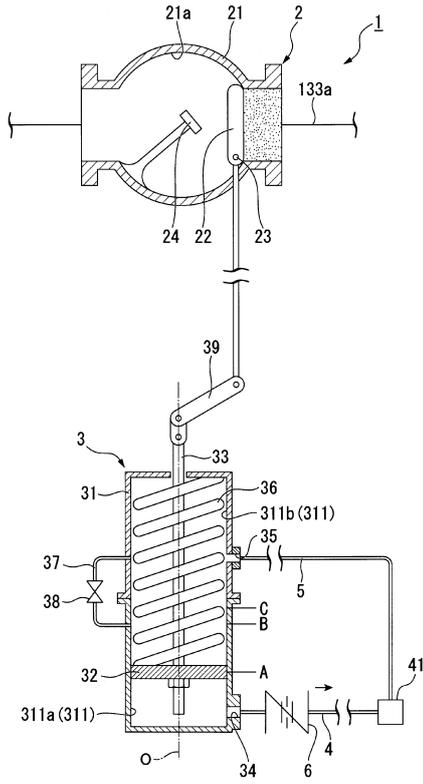
【図 1】



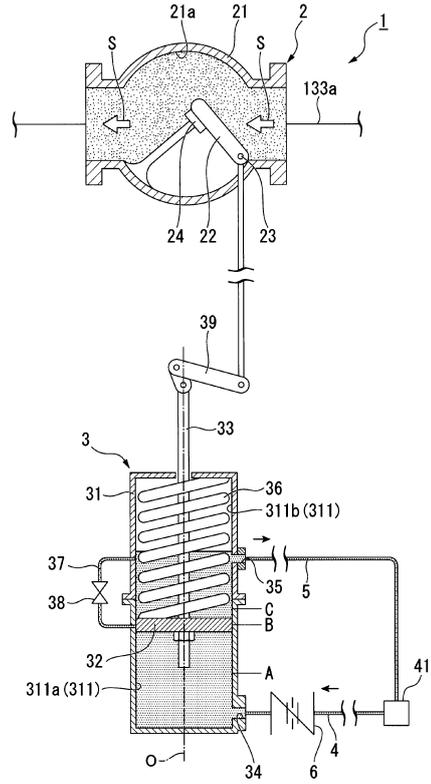
【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 岡 寛哲

広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工コンプレッサ株式会社内

審査官 谿花 正由輝

(56)参考文献 特開昭61-059078(JP,A)  
特開2008-138716(JP,A)  
実開平05-047301(JP,U)  
特開平08-144711(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 51/00  
F01K 9/04  
F16K 31/122