

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年8月31日(31.08.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/145353 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 51/00 (2006.01) *F16K 31/122* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055787
- (22) 国際出願日: 2016年2月26日(26.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES COMPRESSOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目3番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岡 寛哲(OKA Hiroaki); 〒7338553 広島県広島市西区観音新町4丁目6番2号 三菱重工業株式会社内 Hiroshima (JP).
- (74) 代理人: 森 隆一郎, 外(MORI Ryuichirou et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

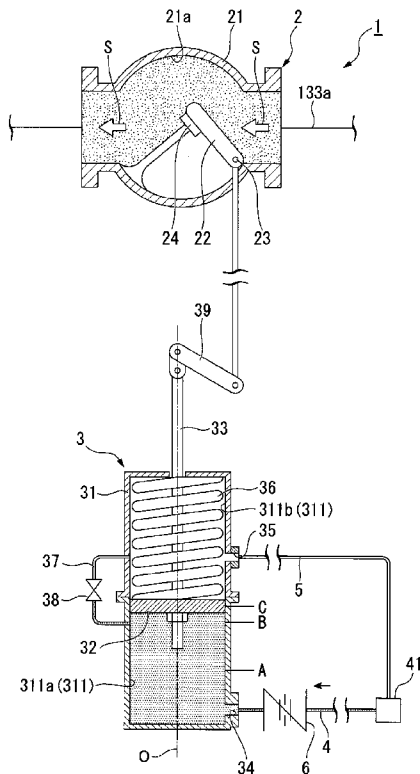
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: VALVE SYSTEM AND VAPOR TURBINE

(54) 発明の名称: 弁システム及び蒸気タービン

[図2]



(57) Abstract: The drive mechanism (3) of a valve system (1) has: a piston (32) for dividing the cylinder chamber (311) of a cylinder case (31) into a first chamber (311a) and a second chamber (311b); a bypass passage (37) for providing communication between the first chamber (311a) and the second chamber (311b); and an opening and closing valve (38) capable of opening and closing the bypass passage (37). A valve device (2) is configured so that a valve body (22) can be moved by the movement of the piston (32) in the direction of the axis (O). The bypass passage (37) is connected to the first chamber (311a) at a position closer to the second side than the position of the piston (32), at which the valve device (2) is set in an open state.

(57) 要約: 弁システム (1) の駆動機構 (3) は、シリンダケース (31) のシリンダ室 (311) を第一室 (311a) と第二室 (311b) とに区画するピストン (32) と、第一室 (311a) と第二室 (311b) とを連通させるバイパス路 (37) と、バイパス路 (37) を開閉可能な開閉弁 (38) と、を有する。弁装置 (2) は、ピストン (32) が軸線 O 方向に移動されることで弁体 (22) が可動される。バイパス路 (37) は、弁装置 (2) を開状態とさせるピストン (32) の位置よりも前記第二側で第一室 (311a) と接続されている。

WO 2017/145353 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 弁システム及び蒸気タービン

技術分野

[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）。

[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] 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体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

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閉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

[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。

[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。

- [0011] 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てもよい。
- [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。
- [0013] 本発明の第三の態様に係る弁システムでは、第一または第二の態様において、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う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。
- [0015] 本発明の第四の態様に係る弁システムでは、第一から第三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。
- [0017] 本発明の第五の態様に係る蒸気タービンは、第一から第四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

[0019] 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

[0020] [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

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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を通して流れた蒸気Ｓを排出する。

[0026] 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１３３ａに接続されている。抽気ライン１３３ａ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。

[0027] 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。

[0028] 弁装置２は、抽気された蒸気Ｓの流通する抽気ライン１３３ａの開閉を行う。弁装置２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 2 1 は、抽気された蒸気 S が流通する流路 2 1 a が内部に設けられている。弁本体 2 1 は、抽気ライン 1 3 3 a に接続されている。弁本体 2 1 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 2 1 a は、二カ所の開口を連通するように形成されている。
- [0030] 弁体 2 2 は、弁本体 2 1 の内部に配置されている。弁体 2 2 は、弁本体 2 1 の一方の開口を閉塞可能な形状をなしている。弁体 2 2 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 2 1 a 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 2 1 a を流通可能な状態）としている。
- [0031] 支持軸 2 3 は、弁体 2 2 を弁本体 2 1 に対して回転させる。つまり、弁体 2 2 は、支持軸 2 3 を中心として弁本体 2 1 に対して回転する。支持軸 2 3 は、駆動機構 3 と接続されている。
- [0032] 規制部 2 4 は、弁体 2 2 の位置を規制している。規制部 2 4 は、弁本体 2 1 の内部に設けられている。規制部 2 4 は、弁体 2 2 が弁装置 2 を全開状態とした際に、弁体 2 2 と接触可能な位置に配置されている。つまり、弁体 2 2 が規制部 2 4 に接触した状態が、弁本体 2 1 の開口に対して弁体 2 2 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 2 4 に対して弁体 2 2 が接触した状態が全開状態である。
- [0033] 駆動機構 3 は、作動流体である制御油を用いて弁体 2 2 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 3 1 と、ピストン 3 2 と、ロッド 3 3 と、流入口 3 4 と、排出口 3 5 と、弾性部材 3 6 と、バイパス路 3 7 と、開閉弁 3 8 と、連結部 3 9 と、を有する。
- [0034] シリンダケース 3 1 は、軸線 O 方向に延びるシリンダ室 3 1 1 を内側に形成している。シリンダ室 3 1 1 は、シリンダケース 3 1 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 3 1 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 3 1 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。つまり、弁装置2は、ピストン32がシリンダ室311を第一側に移動されることで閉塞させる方向に弁体22が可動される。弁装置2は、ピストン32がシリンダ室311を第二側に移動されることで開放させる方向に弁体22が可動される。

[0036] ピストン32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32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32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32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32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32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32の軸線O方向の位置を全開位置Bと称する。ピストン32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。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 開閉弁 3 8 は、バイパス路 3 7 の途中に設けられている。開閉弁 3 8 は、バイパス路 3 7 を開閉可能としている。つまり、開閉弁 3 8 が開くことでバイパス路 3 7 が開放された状態となる。開閉弁 3 8 が閉じることで、バイパス路 3 7 が閉塞された状態となる。

[0043] 連結部 3 9 は、ピストン 3 2 と弁体 2 2 とを連結している。連結部 3 9 は、ピストン 3 2 の移動に伴って弁体 2 2 を支持軸 2 3 回りに回転させる。連結部 3 9 は、ロッド 3 3 と支持軸 2 3 とを連結している。連結部 3 9 は、全開位置 B よりも第一側にピストン 3 2 が移動した際には、ロッド 3 3 が移動することで支持軸 2 3 を回転させる。連結部 3 9 は、全開位置 B を超えて第二側にピストン 3 2 が移動した際には、ロッド 3 3 が移動しても支持軸 2 3 を回転させない。つまり、連結部 3 9 は、全開位置 B と裕度位置 C との間では、ロッド 3 3 が移動しても支持軸 2 3 を回転させない。

[0044] 制御油供給ライン 4 は、制御油供給源 4 1 に接続されている。制御油供給ライン 4 は、流入口 3 4 に接続されている。制御油供給ライン 4 は、制御油供給源 4 1 から供給された制御油を流入口 3 4 まで流通させる。制御油供給ライン 4 は、制御油供給源 4 1 からの制御油の供給が停止されることで、流入口 3 4 から排出された制御油を制御油供給源 4 1 まで流通させる。

[0045] 制御油排出ライン 5 は、制御油供給源 4 1 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 4 1 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 3 5 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。

[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。

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。

[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 3 1 1 a 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 3 4 から第一室 3 1 1 a 内の制御油が排出される。流入口 3 4 から第一室 3 1 1 a 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 3 2 が第一側に移動する。この際、ロッド 3 3 の移動は連結部 3 9 によって支持軸 2 3 まで伝達されずに、支持軸 2 3 は回転しない。その結果、弁体 2 2 は、回転せずに規制部 2 4 と接触した位置が維持される。ピストン 3 2 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 3 3 に接続された連結部 3 9 が支持軸 2 3 を回転させ始める。支持軸 2 3 が回転することで弁体 2 2 が規制部 2 4 から離れて弁本体 2 1 の開口に向かって回転する。ピストン 3 2 が開閉位置 A を超えて移動することで、弁体 2 2 は弁本体 2 1 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 1 1 0 内の蒸気 S を抽気ライン 1 3 3 a によって抽気することが不能とされる。

[0049] また、本実施形態の弁システム 1 では、蒸気タービン 1 0 0 の運転時に定期的に駆動機構 3 に対してピストン 3 2 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 1 0 0 の運転時に、第一室 3 1 1 a に制御油を供給しながら、開閉弁 3 8 を開放させる。開閉弁 3 8 が開放されることで、制御油がバイパス路 3 7 を流通可能となる。その結果、図 4 に示すように、第一室 3 1 1 a 内の制御油がバイパス路 3 7 を介して第二室 3 1 1 b 内に流れ込む。第一室 3 1 1 a 内の制御油が第二室 3 1 1 b 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 3 2 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 3 2 の位置を移動させて、ピストン 3 2 が正常に動作するか否かを判断することができる。

[0051] この際、バイパス路 3 7 が開閉位置 A よりも第二側で第一室 3 1 1 a と接続されている。そのため、流入口 3 4 から第一室 3 1 1 a に制御油を供給した状態で開閉弁 3 8 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 3 2 は、バイパス路 3 7 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。

[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。

[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。そのため、開閉弁38を開くことで第一室311a内の圧力が変化した際に、第一室311a内の制御油が流入口34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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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

[0059] 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

[0060] 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
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

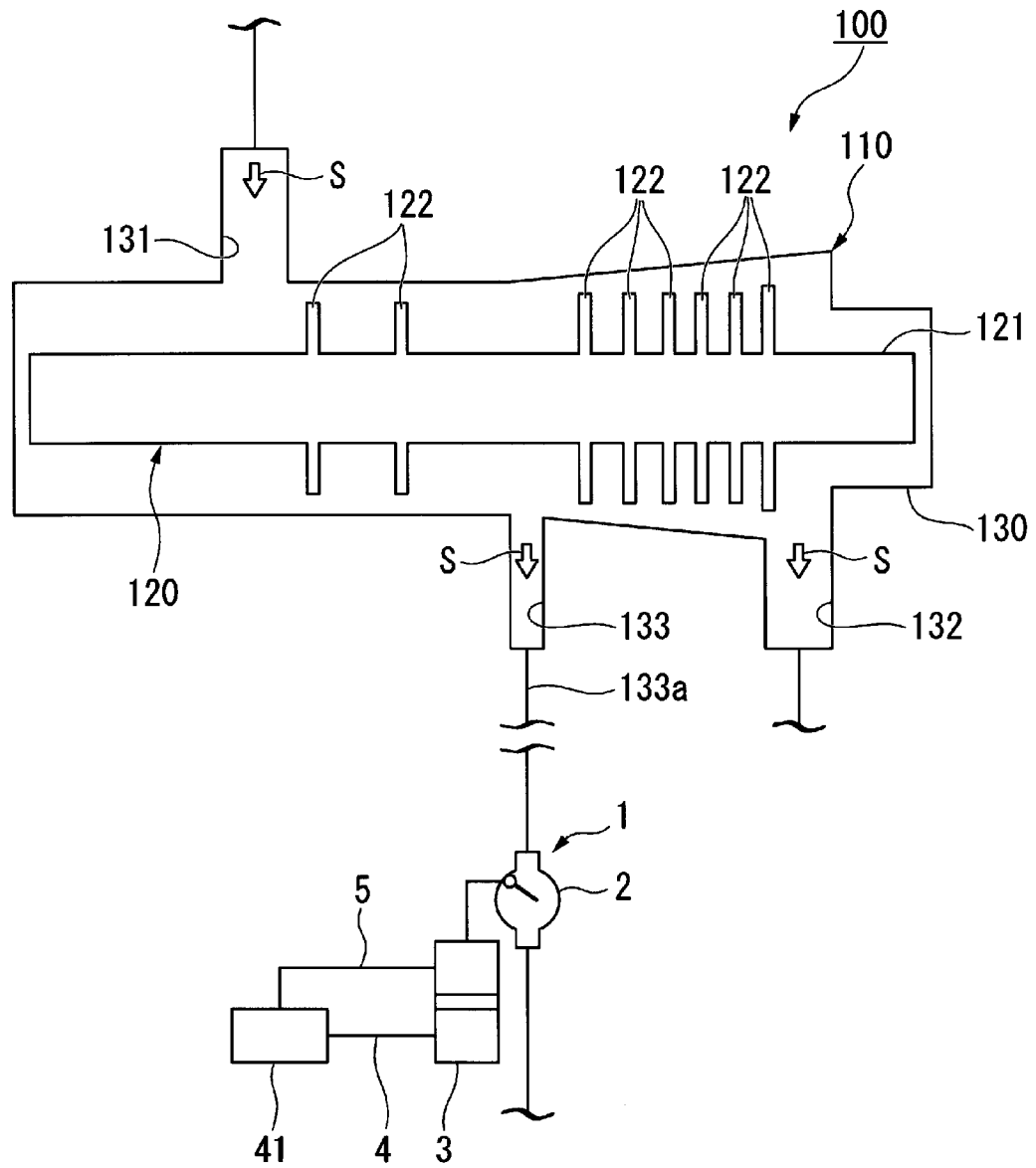
- A 開閉位置
- B 全開位置
- C 裕度位置
- 3 3 ロッド
- 3 4 流入口
- 3 5 排出口
- 3 6 弾性部材
- 3 7 バイパス路
- 3 8 開閉弁
- 3 9 連結部
- 4 制御油供給ライン
- 4 1 制御油供給源
- 5 制御油排出ライン
- 6 逆止弁

請求の範囲

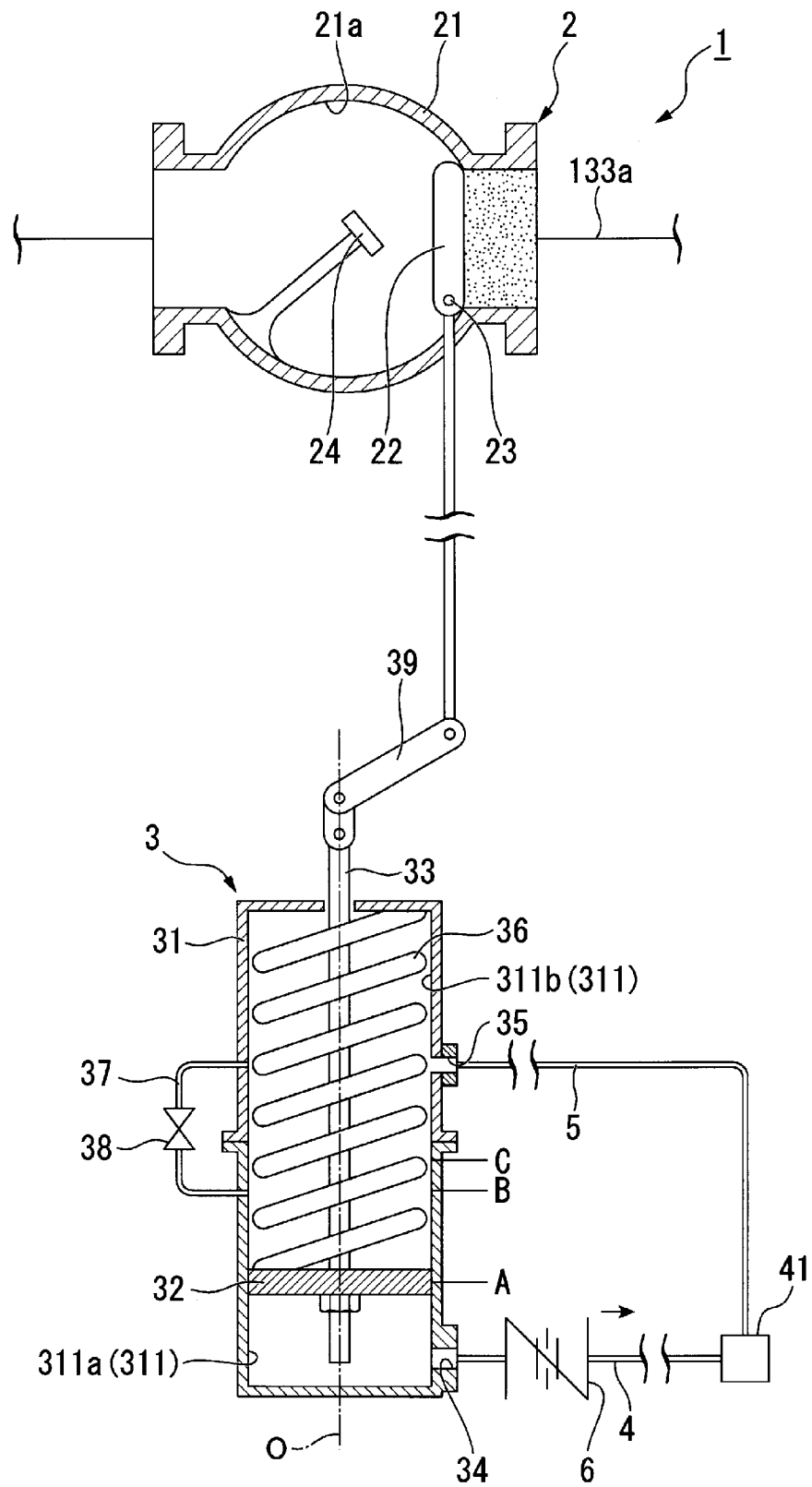
- [請求項1] 流路を弁体によって開閉可能な弁装置と、
前記弁体を駆動させる駆動機構と、を備え、
前記駆動機構は、
軸線方向に延びるシリンダ室を内側に形成するシリンダケースと、
該シリンダ室を前記軸線方向の第一側の第一室と、前記軸線方向の第二側の第二室と、に区画するピストンと、
前記第一室の内部に作動流体を流入させる流入口と、
前記第二室内に配置されて前記ピストンを前記第一側に押し付けるように付勢する弾性部材と、
前記第一室と前記第二室とを連通させるバイパス路と、
前記バイパス路を開閉可能な開閉弁と、を有し、
前記弁装置は、
前記ピストンが前記第一側に移動されることで閉塞させる方向に前記弁体が可動され、
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請求項1に記載の弁システム。
- [請求項3] 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又は請求項2に記載の弁システム。
- [請求項4] 前記流入口に繋がれた逆止弁を備える請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の弁システム。

[請求項5] 請求項 1 から請求項 4 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。

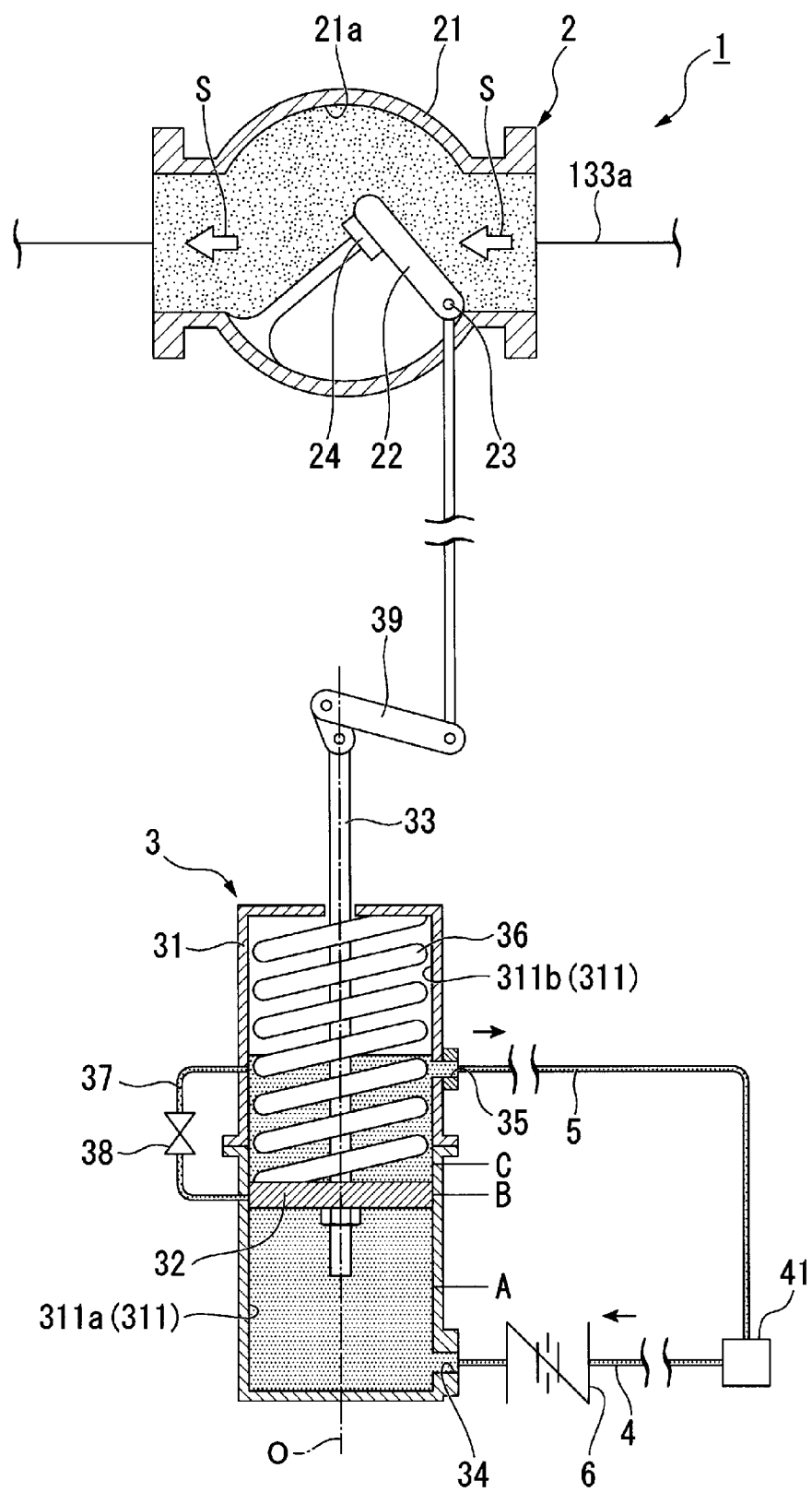
[図1]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K51/00(2006.01)i, F16K31/122(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16K51/00, F16K31/122

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 61-59078 A (BBC AG. Brown, Boveri & Co.), 26 March 1986 (26.03.1986), page 1, left column, line 19 to right column, line 15; page 2, upper left column, line 18 to page 3, upper right column, line 1; fig. 1 to 4 & US 4637587 A column 1, lines 14 to 28; column 2, line 21 to column 3, line 34; fig. 1 to 4 & DE 3432890 A1 & CH 666132 A	1, 3-5 2
Y A	JP 2008-138716 A (Kitz Corp.), 19 June 2008 (19.06.2008), paragraph [0006] (Family: none)	1, 3-5 2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 May 2016 (17.05.16)

Date of mailing of the international search report
31 May 2016 (31.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055787

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 94343/1991 (Laid-open No. 47301/1993) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 22 June 1993 (22.06.1993), paragraphs [0002] to [0004]; fig. 4 (Family: none)	5
A	JP 8-144711 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 04 June 1996 (04.06.1996), paragraph [0018]; fig. 1 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16K51/00(2006.01)i, F16K31/122(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16K51/00, F16K31/122

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 61-59078 A (ベー・ベー・ツエー・アクチエンゲゼルシャフト・ ブラウン・ボヴェリ・ウント・コンパニー) 1986.03.26, 第1ペー ジ左欄第19行-右欄第15行, 第2ページ上左欄第18行-第3ページ 上右欄第1行, 第1-4図 & US 4637587 A, 第1欄第14行-第28行, 第 2欄第21行-第3欄第34行, 第1-4図 & DE 3432890 A1 & CH 666132 A	1, 3-5 2
Y A	JP 2008-138716 A (株式会社キッツ) 2008.06.19, 段落[0006] (フ ァミリーなし)	1, 3-5 2

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.05.2016

国際調査報告の発送日

31.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柏原 郁昭

30

3113

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 3-94343 号(日本国実用新案登録出願公開 5-47301 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (三菱重工業株式会社) 1993. 06. 22, 段落[0002]-[0004], 図 4 (ファミリーなし)	5
A	JP 8-144711 A (富士電機株式会社) 1996. 06. 04, 段落[0018], 図 1 (ファミリーなし)	1 - 5