

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】令和6年12月24日(2024.12.24)

【公開番号】特開2023-95248(P2023-95248A)

【公開日】令和5年7月6日(2023.7.6)

【年通号数】公開公報(特許)2023-126

【出願番号】特願2021-211027(P2021-211027)

【国際特許分類】

G 01 M 3/06 (2006.01)

10

G 01 M 3/00 (2006.01)

【F I】

G 01 M 3/06 B

G 01 M 3/00 K

【手続補正書】

【提出日】令和6年12月16日(2024.12.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

基準リーク量の漏れを点検する点検回路と、供試弁を設置した状態の検査回路と、前記検査回路に連通させた検査チューブを容器内の水中に差し込んで前記検査チューブの先端から発現する泡を撮影する画像認識カメラとを有する検査装置本体を備え、この検査装置本体は、前記点検回路と前記検査回路を切替える回路切替部を切替えて点検時間内に前記検査チューブの先端から泡が発現するか否かを前記画像認識カメラで合否を判定する点検工程と、前記回路切替部を切替えて検査時間内に前記検査チューブの先端から泡が発現するか否かを前記画像認識カメラで合否を判定する検査工程を経るようにしたことを特徴とする画像認識カメラを用いた弁座検査方法。

30

【請求項2】

前記点検工程と前記検査工程の前工程として、少なくとも画像処理による水位判定、重量センサによる水位判定、フローセンサによる大漏れ判定、画像処理による前記検査チューブの差し込み深さの判定の何れか或は全てを行うようにした請求項1に記載の画像認識カメラを用いた弁座検査方法。

【請求項3】

前記検査チューブに低圧エアーを吹き込んで前記検査チューブ先端に付着した水を吐き出すようにした請求項1又は2に記載の画像認識カメラを用いた弁座検査方法。

40

【請求項4】

前記検査チューブの先端を水中に差し込むステップと、大気開放するステップを操作機構部で操作するようにした請求項1乃至3の何れか1項に記載の画像認識カメラを用いた弁座検査方法。

【請求項5】

前記検査装置本体とその内壁に光の反射を防ぐ無反射塗料を塗装して前記画像認識カメラの検出性能を得るようにした請求項1乃至4の何れか1項に記載の画像認識カメラを用いた弁座検査方法。

【請求項6】

基準リーク量の漏れを点検する点検回路と、供試弁を設置した状態の検査回路と、前記

50

検査回路に連通した検査チューブを水を充填した容器に差し込んだ状態で前記検査チューブの先端から発現する泡を撮影する画像認識カメラと、前記点検回路と前記検査回路を切替える回路切替部と、前記検査チューブを水中に差し込み、かつ大気開放するための操作機構部とを備えたことを特徴とする画像認識カメラを用いた弁座検査装置。

【請求項 7】

前記画像認識カメラは、少なくとも前記検査チューブの先端から発現する泡の有無による漏れの判定と前記容器における水位判定と前記検査チューブの差し込み深さの判定を行うようにした請求項 6 に記載の画像認識カメラを用いた弁座検査装置。

【請求項 8】

前記操作機構部は、上下作動するリニアサーボ機構である請求項 6 又は 7 に記載の画像認識カメラを用いた弁座検査装置。

【請求項 9】

前記検査チューブに低圧エアー吹込み部を設け、前記検査チューブ先端に付着した水を吐き出させるようにした請求項 6 乃至 8 の何れか 1 項に記載の画像認識カメラを用いた弁座検査装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

一方、フローセンサを用いた弁座検査装置によって工業弁の弁座検査を行う場合には、このフローセンサが、目視では確認できない程度のごくわずかな漏れ量、例えば、漏れ量 $0.2 \text{ mL} / \text{min}$ 以下のごくわずかな漏れ量を測定可能な検知能力を備えている必要がある。

しかし、汎用のフローセンサの最小測定能力は、 $0.2 \text{ mL} / \text{min}$ よりも大きいことが多く、 $0.2 \text{ mL} / \text{min}$ 以下の極微小な漏れ量を測定可能な汎用フローセンサはほとんど存在しない。このため、汎用フローセンサを用いた弁座検査装置では、水没させて目視で弁座検査する場合と比較して、高いシール性が要求される工業弁などの弁座漏れ性能を保証することができない。これに対し、仮に、 $0.2 \text{ mL} / \text{min}$ 以下の流量を測定可能な高精度フローセンサを設けようとしたとしても、内部構造が複雑化したり、検査装置全体が大型化して設備が複雑化するなどの問題が生じ、さらにフローセンサの校正などに要する費用も増大することから実用的ではない。

フローセンサが正常に機能しているか否かの点検を行う場合には、このフローセンサに高い精度が要求されることから、校正が非常に困難であるという問題も有している。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

上記目的を達成するため、請求項 1 に係る発明は、基準リーク量の漏れを点検する点検回路と、供試弁を設置した状態の検査回路と、検査回路に連通させた検査チューブを容器内の水中に差し込んで検査チューブの先端から発現する泡を撮影する画像認識カメラとを有する検査装置本体を備え、この検査装置本体は、点検回路と検査回路を切替える回路切替部を切替えて点検時間内に検査チューブの先端から泡が発現するか否かを画像認識カメラで合否を判定する点検工程と、回路切替部を切替えて検査時間内に検査チューブの先端から泡が発現するか否かを画像認識カメラで合否を判定する検査工程を経るようとした画像認識カメラを用いた弁座検査方法である。

【手続補正 4】

10

20

30

40

50

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

図において、弁座検査装置（以下、検査装置本体1）は、その内部をエアーが流れるエアーハイウェイ2を備えている。エアーハイウェイ2の一次側付近にはフロースタンドード3が設けられ、このフロースタンドード3の二次側には、第1分岐路4、第2分岐路5が分岐するよう設けられ、その分岐後には再度合流するようにして閉回路状に設けられる。検査装置本体1は、エアーハイウェイ2の切替えにより、図3に示す点検用の点検回路10、又は、図5に示す弁座漏れ検査用の検査回路11がそれぞれ構成可能に設けられ、これら点検回路10と、検査回路11と、画像認識カメラ12とを有している。エアーハイウェイ2において、実線は流路の連通状態、破線は流路の遮断状態を示すものとする。

第2分岐路5の適宜位置には、クランプ部材よりなる治具13が設けられ、この治具13により弁座漏れの検査対象である供試弁20の両側が接続可能に設けられる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

エアーハイウェイ2において、第1分岐路4と第2分岐路5との合流点よりも二次側には、三方型電磁弁よりなる切替弁30、31がこの順序で配設されている。切替弁30の分岐部分にはフローセンサ25、切替弁31の分岐部分には低圧エアー吹込み部27がそれぞれ接続され、切替弁30、31の切替えにより、フローセンサ25、低圧エアー吹込み部27側にそれぞれ連通可能になっている。図1～図5に示した切替弁30、31、回路切替部23においては、この内部の連通流路のみを模式的に示しており、それ以外の流路は省略している。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

低圧エアー吹込み部27は、低圧エアーを短時間供給可能なエアーハイウェイ供給源であり、具体的には、0.1 MPa以下の圧力のエアーを1秒以下で供給するよう設けられる。図4においては、切替弁31を切替えて低圧エアー吹込み部27と検査チューブ21との流路を連通した状態を示している。検査チューブ先端21aに水Wが付着したときには、図4の状態で検査チューブ21に設けた低圧エアー吹込み部27からの低圧エアーを吹き込むことで、検査チューブ先端21aに付着した外部に水Wを吐き出すようになっている。低圧エアーの供給圧力の大きさやその供給時間は、低圧エアー吹込み部27からごくわずかな圧力を短時間供給できるものであれば、任意に設定できる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

この場合、点検工程の場合と同様に、検査チューブ先端21aを水中に差し込み、この状態で撮影回数X（回）、最大撮影回数N（回）として、画像認識カメラ12で検査チュ

10

20

30

40

50

ーブ先端 2 1 a を撮影 (トリガ) するものとし、点検工程と同じく撮影回数 X が 1 秒ごとに増加し、最大撮影回数 N の 30 回 (30 秒) に到達するまで撮影を繰り返すものとしている。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0093

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0093】

また、検査時間を 30 秒 (撮影回数 30 回) としているが、この検査時間は、検査装置本体 1 のエアー回路 2 の長さなどの態様により適宜変更できる。そのため、エアー回路 2 を短くし、準備工程、点検工程、検査工程にかかる時間を短くすることも可能である。

さらに、基準リーキ量における検査チューブ先端 2 1 a からの泡の発現の速さや、検査チューブ 2 1 の内径などに応じて、適宜撮影間隔を短くしたり、或は長くするようにしてもよい。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0094

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0094】

本発明の画像認識カメラを用いた弁座検査方法は、点検回路 1 0 と、検査回路 1 1 と、画像認識カメラ 1 2 とを有する検査装置本体 1 を備え、この検査装置本体は、回路切替部 2 3 を切替えることで点検工程と検査工程とを経るようにし、これら点検工程と検査工程において、それぞれ 30 秒内に、検査チューブ先端 2 1 a からごくわずかな泡が発現するか否かを画像認識カメラ 1 2 で合否を判定するようにしているので、ごくわずかな流量を測定するための高精度のフローセンサを必要とすることなく、産業用カメラなどの簡易的な汎用の画像認識カメラ 1 2 を使用して、汎用のフローセンサでは検出できないごくわずかな漏れ量も、簡単な構成の検査装置本体 1 で高精度かつ簡単に検出し、自動化により連続して正確に弁座検査を実施することも可能になる。検査チューブ先端 2 1 a からの泡を目視したり、画像認識カメラ 1 2 で泡の大きさを測定する必要もなく、所定の検査時間内の泡の発現のみを検出すればよいため、簡便な検査により容易に検査を行える。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

10

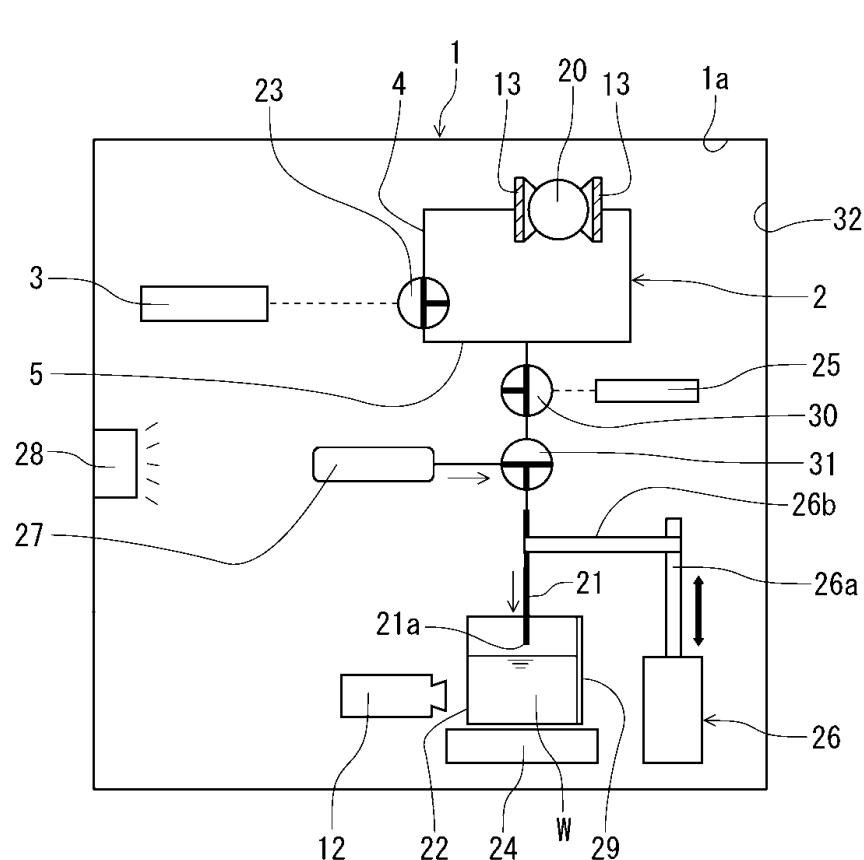
20

30

40

50

【図4】



【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図10】

