

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-205201

(P2018-205201A)

(43) 公開日 平成30年12月27日(2018.12.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 M 99/00 (2011.01)	GO 1 M 99/00 A	2 G O 2 4
FO 4 D 13/00 (2006.01)	FO 4 D 13/00 Z	2 H O 4 O
FO 4 B 51/00 (2006.01)	FO 4 B 51/00	3 H 1 3 O
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 5 2	3 H 1 4 5
A 6 1 B 1/05 (2006.01)	A 6 1 B 1/05	4 C 1 6 1
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-112460 (P2017-112460)
 (22) 出願日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(71) 出願人 000000239
 株式会社荏原製作所
 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号
 (74) 代理人 230104019
 弁護士 大野 聖二
 (74) 代理人 230112025
 弁護士 小林 英了
 (74) 代理人 230117802
 弁護士 大野 浩之
 (74) 代理人 100106840
 弁理士 森田 耕司
 (74) 代理人 100131451
 弁理士 津田 理
 (74) 代理人 100167933
 弁理士 松野 知絃

最終頁に続く

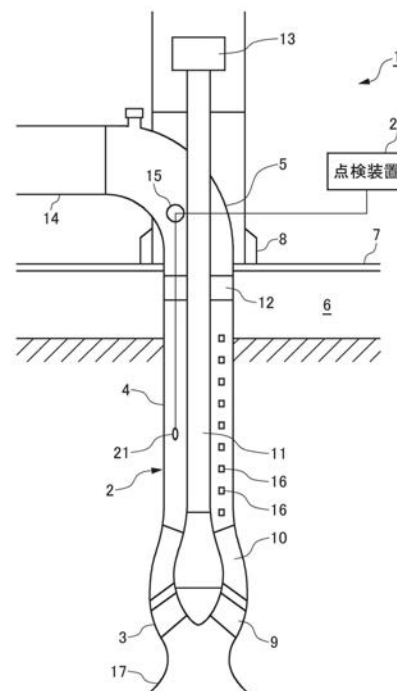
(54) 【発明の名称】 ポンプ点検システム

(57) 【要約】

【課題】 内視鏡でポンプ内のどの部分をどの方向から撮影しているのかを容易に把握することのできるポンプ点検システムを提供する。

【解決手段】 ポンプ点検システム 20 は、ポンプ 1 の内部に挿入される内視鏡 21 と、内視鏡 21 が接続される点検装置 22 を備える。内視鏡 21 は、複数のカメラ 23 を有する撮影部 24 と、複数のカメラ 23 で撮影したカメラ画像を点検装置 22 に送信するためのケーブル部 25 を備える。点検装置 22 は、複数のカメラ 23 で撮影したポンプ 1 の内部のカメラ画像に基づいて、ポンプ 1 内における内視鏡 21 の先端の位置を求める位置決定部 29 と、複数のカメラ 23 で撮影したポンプ 1 の内部のカメラ画像に基づいて、ポンプ 1 内において内視鏡 21 の先端が向いている方向を求める方向決定部 30 を備える。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポンプの内部に挿入される内視鏡と、前記内視鏡が接続される点検装置とを備えるポンプ点検システムであって、

前記内視鏡は、

複数のカメラを有する撮影部と、

前記複数のカメラで撮影したカメラ画像を前記点検装置に送信するためのケーブル部と、
を備え、

前記点検装置は、

前記複数のカメラで撮影した前記ポンプの内部のカメラ画像に基づいて、前記ポンプ内における前記内視鏡の先端の位置を求める位置決定部と、

前記複数のカメラで撮影した前記ポンプの内部のカメラ画像に基づいて、前記ポンプ内において前記内視鏡の先端が向いている方向を求める方向決定部と、
を備えることを特徴とするポンプ点検システム。

【請求項 2】

前記複数のカメラは、それぞれ異なる撮影方向のカメラ画像を撮影するように、前記撮影部の異なる位置に配置され、

前記点検装置は、前記ポンプの内部に設けられた複数の基準マーカの各々について、前記ポンプ内における前記基準マーカの位置が記憶されている記憶部を備え、

前記位置決定部は、前記複数のカメラで撮影した前記ポンプの内部のカメラ画像のうち、同一の前記基準マーカを撮影した2つのカメラ画像に基づいて、前記内視鏡の先端から当該基準マーカまでの距離を算出し、少なくとも3つの異なる前記基準マーカまでの距離と前記ポンプ内における当該基準マーカの位置に基づいて、前記ポンプ内における前記内視鏡の先端の位置を求める、請求項 1 に記載のポンプ点検システム。

【請求項 3】

前記記憶部には、前記複数のカメラの各々の撮影方向と前記内視鏡の先端の向きとの方向関係が記憶されており、

前記方向決定部は、前記複数のカメラで撮影した前記ポンプの内部のカメラ画像のうち、前記基準マーカを撮影したカメラ画像における当該基準マーカの画像内位置に基づいて、当該基準マーカを撮影したカメラの撮影方向を算出し、前記内視鏡の先端の向きと当該カメラの撮影方向との方向関係に基づいて、前記内視鏡の先端が向いている方向を求める、請求項 2 に記載のポンプ点検システム。

【請求項 4】

前記点検装置は、

前記複数のカメラで撮影した前記ポンプの内部のカメラ画像を複数の画面にそれぞれ表示するマルチ表示部を備える、請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載のポンプ点検システム。

【請求項 5】

前記点検装置は、

前記複数のカメラで撮影した前記ポンプの内部のカメラ画像を球面表示画像に変換する球面表示処理部と、

前記球面表示画像を球面状の画面に表示する球面表示部と、

を備える、請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載のポンプ点検システム。

【請求項 6】

前記点検装置は、

前記複数のカメラで撮影した前記ポンプの内部のカメラ画像を立体表示画像に変換する立体表示処理部と、

前記立体表示画像を立体表示画面に表示する立体表示部と、

を備える、請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載のポンプ点検システム。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポンプの内部に挿入される内視鏡と、内視鏡が接続される点検装置を備えるポンプ点検システムに関する。

【背景技術】

【0002】

ポンプには、様々な種類のものが存在する。例えば、河川水などの液体を移送する目的では、立軸ポンプが用いられる。立軸ポンプでは、一般に、吊下管が吸込水槽上部のポンプ据付床に設置され、吊下管の下方には羽根車を収容するインペラケーシングが接続される。立軸ポンプは、羽根車や水中軸受が水中に浸漬された状態で運転されるため、運転時間の経過とともに立軸ポンプを構成する部材が徐々に摩耗する。また、吊下管、インペラケーシング、羽根車などに腐食が発生する場合もある。このため、立軸ポンプの内部点検を定期的に行って、羽根車やインペラケーシングなどにおける摩耗状況や腐食の発生状況を把握し、必要に応じて補修または交換を行うことが必要となる。

【0003】

そのため従来から、ポンプの内部を容易に点検するための様々な装置や方法が提案されている。例えば、ポンプケーシング内に水平に配置されるレールと、ポンプケーシングに設けられた点検口にレールを固定するための点検口固定具と、ポンプケーシングの内面にレールを固定するための内面固定具と、レール上を水平方向に移動可能な点検ユニットを備えた点検装置が提案されている。点検口固定具は、レールの一端部に取り付けられ、内面固定具はレールの他端部に取り付けられる。点検ユニットは、例えば、ポンプケーシング内部の画像を撮影する内視鏡であり、ポンプケーシング内を上下方向に移動可能に構成されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-96707号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のように、内視鏡は、ポンプ内を上下方向に移動することができる。また、内視鏡は、先端を屈曲させて様々な方向を撮影できるように構成されている。しかしながら、従来の装置では、ポンプ内における内視鏡の位置と方向を知ることについては、何ら考慮されておらず、内視鏡でポンプ内のどの部分をどの方向から撮影しているのかを把握することが困難であった。

【0006】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたもので、内視鏡でポンプ内のどの部分をどの方向から撮影しているのかを容易に把握することのできるポンプ点検システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のポンプ点検システムは、ポンプの内部に挿入される内視鏡と、前記内視鏡が接続される点検装置とを備えるポンプ点検システムであって、前記内視鏡は、複数のカメラを有する撮影部と、前記複数のカメラで撮影したカメラ画像を前記点検装置に送信するためのケーブル部と、を備え、前記点検装置は、前記複数のカメラで撮影した前記ポンプの内部のカメラ画像に基づいて、前記ポンプ内における前記内視鏡の先端の位置を求める位置決定部と、前記複数のカメラで撮影した前記ポンプの内部のカメラ画像に基づいて、前記ポンプ内において前記内視鏡の先端が向いている方向を求める方向決定部と、を備えている。

【0008】

この構成によれば、複数のカメラで撮影したポンプの内部のカメラ画像に基づいて、ポンプ内における内視鏡の先端の位置と、内視鏡の先端が向いている方向を求めることができる。したがって、内視鏡でポンプ内のどの部分をどの方向から撮影しているのかを容易に把握することができる。

【0009】

また、本発明のポンプ点検システムでは、前記複数のカメラは、それぞれ異なる撮影方向のカメラ画像を撮影するように、前記撮影部の異なる位置に配置され、前記点検装置は、前記ポンプの内部に設けられた複数の基準マーカの各々について、前記ポンプ内における前記基準マーカの位置が記憶されている記憶部を備え、前記位置決定部は、前記複数のカメラで撮影した前記ポンプの内部のカメラ画像のうち、同一の前記基準マーカを撮影した2つのカメラ画像に基づいて、前記内視鏡の先端から当該基準マーカまでの距離を算出し、少なくとも3つの異なる前記基準マーカまでの距離と前記ポンプ内における当該基準マーカの位置に基づいて、前記ポンプ内における前記内視鏡の先端の位置を求めてもよい。

10

【0010】

この構成によれば、複数のカメラで撮影したポンプの内部のカメラ画像のうち、同一の基準マーカを撮影した2つのカメラ画像に基づいて、内視鏡の先端から当該基準マーカまでの距離を算出することができる。そして、少なくとも3つの異なる基準マーカまでの距離とポンプ内における基準マーカの位置に基づいて、ポンプ内における内視鏡の先端の位置（3次元座標）を求めることができる。

20

【0011】

また、本発明のポンプ点検システムでは、前記記憶部に、前記複数のカメラの各々の撮影方向と前記内視鏡の先端の向きとの方向関係が記憶されており、前記方向決定部は、前記複数のカメラで撮影した前記ポンプの内部のカメラ画像のうち、前記基準マーカを撮影したカメラ画像における当該基準マーカの画像内位置に基づいて、当該基準マーカを撮影したカメラの撮影方向を算出し、前記内視鏡の先端の向きと当該カメラの撮影方向との方向関係に基づいて、前記内視鏡の先端が向いている方向を求めてもよい。

【0012】

この構成によれば、複数のカメラで撮影したポンプの内部のカメラ画像のうち、基準マーカを撮影したカメラ画像における基準マーカの位置（画像内位置）に基づいて、その基準マーカを撮影したカメラの撮影方向を算出することができる。そして、内視鏡の先端の向きとカメラの撮影方向との方向関係から、内視鏡の先端が向いている方向を求めることができる。

30

【0013】

また、本発明のポンプ点検システムでは、前記点検装置は、前記複数のカメラで撮影した前記ポンプの内部のカメラ画像を複数の画面にそれぞれ表示するマルチ表示部を備えてもよい。

【0014】

この構成によれば、複数のカメラで撮影したポンプ内の各部のカメラ画像が複数の画面に表示されるので、ポンプ内の複数の箇所の点検を画面ごとに行うことができる。

40

【0015】

また、本発明のポンプ点検システムでは、前記点検装置は、前記複数のカメラで撮影した前記ポンプの内部のカメラ画像を球面表示画像に変換する球面表示処理部と、前記球面表示画像を球面状の画面に表示する球面表示部と、を備えてもよい。

【0016】

この構成によれば、複数のカメラで撮影したポンプ内のカメラ画像が球面表示画像（例えば、全天周画像）に変換されて球面状の画面（例えば、全天周画面）に表示されるので、ポンプ内の様子を全体的に把握することができる。

【0017】

50

また、本発明のポンプ点検システムでは、前記点検装置は、前記複数のカメラで撮影した前記ポンプの内部のカメラ画像を立体表示画像に変換する立体表示処理部と、前記立体表示画像を立体表示画面に表示する立体表示部と、を備えてもよい。

【0018】

この構成によれば、複数のカメラで撮影したポンプ内のカメラ画像が立体表示画像（３次元表示画像）に変換されて立体表示画面（３次元表示画面）に表示されるので、ポンプ内の様子を立体的に（３次元的に）把握することができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、内視鏡でポンプ内のどの部分をどの方向から撮影しているのかを容易に把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図１】本発明の実施の形態におけるポンプ点検システムの構成を示す説明図である。

【図２】本発明の実施の形態における内視鏡の構成を示す説明図である。

【図３】本発明の実施の形態における検査装置の構成を示すブロック図である。

【図４】他の実施の形態における検査装置の構成を示すブロック図である。

【図５】他の実施の形態における検査装置の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態のポンプ点検システムについて、図面を用いて説明する。本実施の形態では、立軸ポンプのメンテナンス等に用いられるポンプ点検システムの場合を例示する。

【0022】

図１は、立軸ポンプの全体構成を概略的に示した説明図（断面図）である。図１に示すように、立軸ポンプ１のポンプケーシング２は、インペラケーシング３と吊下管４と吐出曲管５で構成されている。インペラケーシング３は、吊下管４によって吸込水槽６内に吊り下げられている。吊下管４の上端には、吐出曲管５が接続されている。ポンプケーシング２は、吸込水槽６の上部のポンプ据付床７に据付ベース８を介して固定されている。

【0023】

インペラケーシング３の下端には、下方に向けて開口する吸込ベルマウス１７が接続されている。インペラケーシング３の内部には、羽根車９が収容されている。羽根車９の上方には、複数のガイドベーン１０が設けられている。ガイドベーン１０は、インペラケーシング３の内周面に固定されている。

【0024】

羽根車９は、回転軸１１（主軸）に固定されており、羽根車９と回転軸１１は一体的に回転する。回転軸１１は、鉛直方向に延びており、中間軸受１２により回転自在に支持されている。回転軸１１は、吐出曲管５から上方に突出して、駆動源１３に連結されている。駆動源１３を運転することにより、回転軸１１を介して羽根車９を回転させると、吸込水槽６内の水（河川から引き込まれた水など）が吸込ベルマウス１７から吸い込まれ、インペラケーシング３、吊下管４、吐出曲管５を通して、吐出配管１４に移送される。

【0025】

吐出曲管５には、点検箇所の上方に点検口１５（ハンドホール）が設けられている。点検箇所は、例えば、ガイドベーン１０や羽根車９の隙間などである。点検口１５からポンプケーシング２の内部に内視鏡２１（後述する）が挿入され、立軸ポンプ１の点検が行われる。また、ポンプケーシング２の内面（例えば、点検箇所の近傍の内面）には、複数の基準マーカ１６が設けられている。基準マーカ１６は、例えば、その基準マーカ１６が設けられている位置（ポンプケーシング２内における位置）を識別するための識別情報（例えば、文字、数字、図形など）である。

【0026】

10

20

30

40

50

つぎに、立軸ポンプ 1 の点検に用いられるポンプ点検システム 20 の構成を、図面を参照して説明する。ポンプ点検システム 20 は、ポンプケーシング 2 の内部に挿入される内視鏡 21 と、内視鏡 21 が接続される点検装置 22 を備えている。

【0027】

図 2 は、内視鏡 21 の構成を示す説明図である。図 2 に示すように、内視鏡 21 の先端には、複数のカメラ 23 (カメラ A、カメラ B、...) を有する撮影部 24 が設けられている。撮影部 24 からは、複数のカメラ 23 で撮影したカメラ画像を点検装置 22 に送信するためのケーブル部 25 が延設されている。この場合、複数のカメラ 23 は、それぞれ異なる撮影方向のカメラ画像を撮影するように、撮影部 24 の異なる位置に配置されている。例えば、撮影部 24 の前面部に、前方を撮影するカメラ 23 が配置されており、撮影部 24 の側面部に、斜め前方、側方、斜め後方などを撮影するカメラ 23 が配置されている。また、ケーブル部 25 は、柔軟性を有しており、任意に屈曲させることができる。ケーブル部 25 を屈曲させることにより、撮影部 24 の向き (内視鏡 21 の先端が向いている方向) を変えることができる。

【0028】

図 3 は、点検装置 22 の構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、点検装置 22 は、CPU など構成される制御部 26 と、複数の画面 (モニタ A、モニタ B、...) で構成されるマルチ表示部 27 と、メモリなどで構成される記憶部 28 を備えている。

【0029】

記憶部 28 には、ポンプケーシング 2 の内面に設けられた複数の基準マーカ 16 (基準マーカ A、基準マーカ B、...) の各々について、ポンプケーシング 2 内における基準マーカ 16 の位置が記憶されている。例えば、基準マーカ A の座標 (X_A , Y_A , Z_A)、基準マーカ B の座標 (X_B , Y_B , Z_B)、... などが記憶されている。なお、(X , Y , Z) は、直交直線座標系の 3 つの座標である。

【0030】

また、記憶部 28 には、複数のカメラ 23 の各々の撮影方向と内視鏡 21 の先端の向き (基準方向) との方向関係が記憶されている。例えば、内視鏡 21 の先端の向き (基準方向) に対するカメラ A の撮影方向の角度 (θ_A , ϕ_A)、内視鏡 21 の先端の向き (基準方向) に対するカメラ B の撮影方向の角度 (θ_B , ϕ_B)、... などが記憶されている。なお、(θ , ϕ) は、球面座標系の 2 つの角度座標である。

【0031】

制御部 26 は、位置決定部 29 と方向決定部 30 とマルチ表示処理部 31 を備えている。位置決定部 29 は、複数のカメラ 23 で撮影したポンプケーシング 2 の内部のカメラ画像に基づいて、ポンプケーシング 2 内における内視鏡 21 の先端の位置を求める機能を備えている。より具体的には、位置決定部 29 は、複数のカメラ 23 で撮影したポンプケーシング 2 の内部のカメラ画像のうち、同一の基準マーカ 16 を撮影した 2 つのカメラ画像に基づいて、内視鏡 21 の先端から当該基準マーカ 16 までの距離を算出し、少なくとも 3 つの異なる基準マーカ 16 までの距離とポンプケーシング 2 内におけるその基準マーカ 16 の位置に基づいて、ポンプケーシング 2 内における内視鏡 21 の先端の位置を求める。

【0032】

また、方向決定部 30 は、複数のカメラ 23 で撮影したポンプケーシング 2 の内部のカメラ画像に基づいて、ポンプケーシング 2 内において内視鏡 21 の先端が向いている方向を求める機能を備えている。より具体的には、方向決定部 30 は、複数のカメラ 23 で撮影したポンプケーシング 2 の内部のカメラ画像のうち、基準マーカ 16 を撮影したカメラ画像における基準マーカ 16 の位置 (画像内位置) に基づいて、その基準マーカ 16 を撮影したカメラ 23 の撮影方向を算出し、内視鏡 21 の先端の向きとそのカメラ 23 の撮影方向との方向関係に基づいて、内視鏡 21 の先端が向いている方向を求める。

【0033】

マルチ表示部 27 は、複数のカメラ 23 (カメラ A、カメラ B、...) で撮影したポ

10

20

30

40

50

ンプケーシング 2 の内部のカメラ画像を、複数の画面（モニタ A、モニタ B、・・・）にそれぞれ表示する機能を備えている。例えば、カメラ A で撮影したポンプケーシング 2 内部のカメラ画像が、モニタ A に表示され、カメラ B で撮影したポンプケーシング 2 内部のカメラ画像が、モニタ B に表示される。

【0034】

なお、マルチ表示部 27 は、必ずしもすべての画面にすべてのカメラ画像を表示しなくてもよい。例えば、一部の画面（例えば、モニタ A のみ）に一部のカメラ画像（例えば、所定の水平方向の画像のみ）を表示してもよい。本実施の形態では、方向決定部 30 によって、内視鏡 21 の先端が向いている方向が求められるので、どのカメラ画像が所定の水平方向を映している画像かがわかる。したがって、複数のカメラ画像の中から、所定の水平方向を映しているカメラ画像（画面に映すべきカメラ画像）を選択することができる。

10

【0035】

このような本実施の形態のポンプ点検システム 20 によれば、複数のカメラ 23 で撮影したポンプケーシング 2 の内部のカメラ画像に基づいて、ポンプケーシング 2 内における内視鏡 21 の先端の位置と、内視鏡 21 の先端が向いている方向を求めることができる。したがって、内視鏡 21 でポンプケーシング 2 内のどの部分をどの方向から撮影しているのかを容易に把握することができる。

【0036】

本実施の形態では、複数のカメラ 23 で撮影したポンプケーシング 2 の内部のカメラ画像のうち、同一の基準マーカ 16 を撮影した 2 つのカメラ画像に基づいて、内視鏡 21 の先端から当該基準マーカ 16 までの距離を算出することができる。そして、少なくとも 3 つの異なる基準マーカ 16 までの距離とポンプケーシング 2 内における基準マーカ 16 の位置に基づいて、ポンプケーシング 2 内における内視鏡 21 の先端の位置（3 次元座標）を求めることができる。

20

【0037】

また、本実施の形態では、複数のカメラ 23 で撮影したポンプケーシング 2 の内部のカメラ画像のうち、基準マーカ 16 を撮影したカメラ画像における基準マーカ 16 の位置（画像内位置）に基づいて、その基準マーカ 16 を撮影したカメラ 23 の撮影方向を算出することができる。そして、内視鏡 21 の先端の向きとカメラ 23 の撮影方向との方向関係から、内視鏡 21 の先端が向いている方向を求めることができる。

30

【0038】

この場合、複数のカメラ 23（カメラ A、カメラ B、・・・）で撮影したポンプケーシング 2 内の各部のカメラ画像が、マルチ表示部 27 の複数の画面（モニタ A、モニタ B、・・・）に表示されるので、ポンプケーシング 2 内の複数の箇所の点検を画面ごとに行うことができる。

【0039】

以上、本発明の実施の形態を例示により説明したが、本発明の範囲はこれらに限定されるものではなく、請求項に記載された範囲内において目的に応じて変更・変形することが可能である。

【0040】

例えば、上記の実施の形態では、検査装置が、複数のカメラ 23 で撮影したポンプケーシング 2 の内部のカメラ画像を複数の画面にそれぞれ表示するマルチ表示部 27 を備えていたが、本発明の範囲はこれに限定されるものではない。

40

【0041】

図 4 には、検査装置の他の実施の形態が示される。図 4 に示すように、検査装置は、複数のカメラ 23 で撮影したポンプケーシング 2 の内部のカメラ画像を球面表示画像に変換する球面表示処理部 32 と、球面表示画像を球面状の画面に表示する球面表示部 33 を備えてもよい。例えば、球面表示画像は全天周画像であり、球面表示部 33 は全天周モニタである。なお、球面表示画像は部分球面画像であり、球面表示部 33 は部分球面モニタであってもよい。

50

【0042】

このような検査装置によれば、複数のカメラ23で撮影したポンプケーシング2内のカメラ画像が球面表示画像（例えば、全天周画像）に変換されて球面状の画面（例えば、全天周画面）に表示されるので、ポンプケーシング2内の様子を全体的に把握することができる。

【0043】

また、図5には、検査装置の他の実施の形態が示される。図5に示すように、検査装置は、複数のカメラ23で撮影したポンプケーシング2の内部のカメラ画像を立体表示画像（3次元表示画面）に変換する立体表示処理部34と、立体表示画像を立体表示画面に表示する立体表示部35を備えてもよい。なお、立体表示画面は、裸眼式の3次元表示画面であってもよく、メガネ式の3次元表示画面であってもよい。

10

【0044】

このような検査装置によれば、複数のカメラ23で撮影したポンプケーシング2内のカメラ画像が立体表示画像（3次元表示画像）に変換されて立体表示画面（3次元表示画面）に表示されるので、ポンプケーシング2内の様子を立体的に（3次的に）把握することができる。

【0045】

なお、基準マーカ16は、点ではなく、非対称な二次元図形であっても良い。この場合、対象物上の二次元図形の位置、方向、大きさの情報をあらかじめ記憶しておけば、光学特性の既知である一つのカメラ23で、一つの基準マーカ16を撮影するだけで、撮影画像の解析によって内視鏡21の対象物に対する位置と方向を特定することができる。二次元図形は、任意な図形でよく、文字や数字等であってもよい。ただし非対称性を必要とするため、例えばアルファベットでは「O」、「o」、「l」、「I」、「X」、「x」などは望ましくない。しかしながら、複数を組み合わせで対称性を崩せば使用することができる。例えば「Xx」などであれば使用することができる。カメラ23は単眼でも良いが、このような方式をとれば、カメラ23を複数にすることにより、位置決めと方向決めのロバスト性と精度を上げることができる。例えば、一つのカメラ23の場合、全ての基準マーカ16が視野からはずれると位置方向解析が不可能になるが、複数のカメラ23の場合、どれか一つのカメラ23がどれか一つの基準マーカ16を撮影できれば位置方向解析が可能になる。

20

30

【産業上の利用可能性】

【0046】

以上のように、本発明にかかるポンプ点検システムは、内視鏡でポンプ内のどの部分をどの方向から撮影しているのかを容易に把握することができるという効果を有し、立軸ポンプのメンテナンス等に用いられ、有用である。

【符号の説明】

【0047】

- 1 立軸ポンプ
- 2 ポンプケーシング
- 3 インペラケーシング
- 4 吊下管
- 5 吐出曲管
- 6 吸込水槽
- 7 ポンプ据付床
- 8 据付ベース
- 9 羽根車
- 10 ガイドベーン
- 11 回転軸
- 12 中間軸受
- 13 駆動源

40

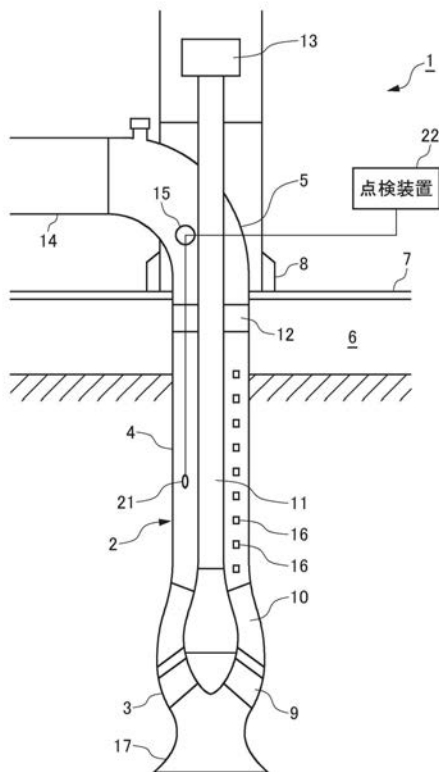
50

- 1 4 吐出配管
- 1 5 点検口
- 1 6 基準マーカ
- 1 7 吸込ベルマウス
- 2 0 ポンプ点検システム
- 2 1 内視鏡
- 2 2 点検装置
- 2 3 カメラ
- 2 4 撮影部
- 2 5 ケーブル部
- 2 6 制御部
- 2 7 マルチ表示部
- 2 8 記憶部
- 2 9 位置決定部
- 3 0 方向決定部
- 3 1 マルチ表示処理部
- 3 2 球面表示処理部
- 3 3 球面表示部
- 3 4 立体表示処理部
- 3 5 立体表示部

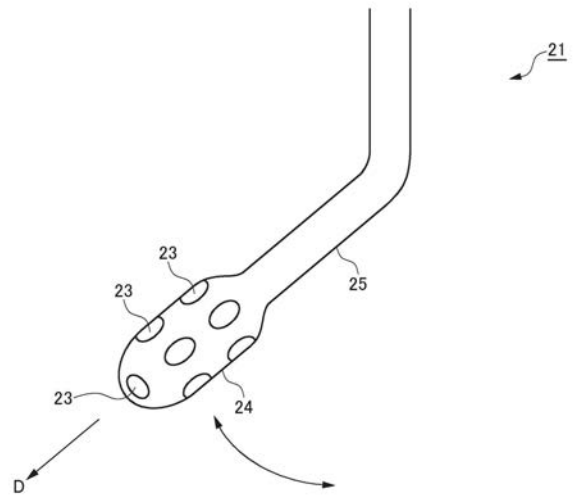
10

20

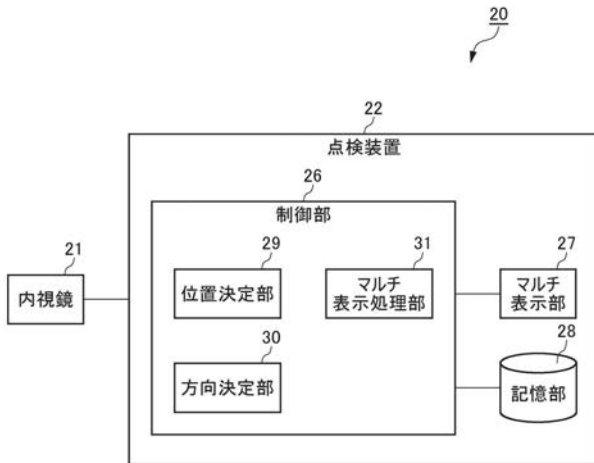
【図 1】



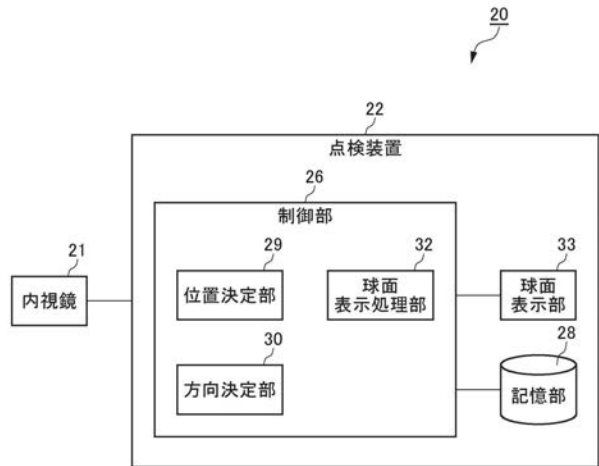
【図 2】



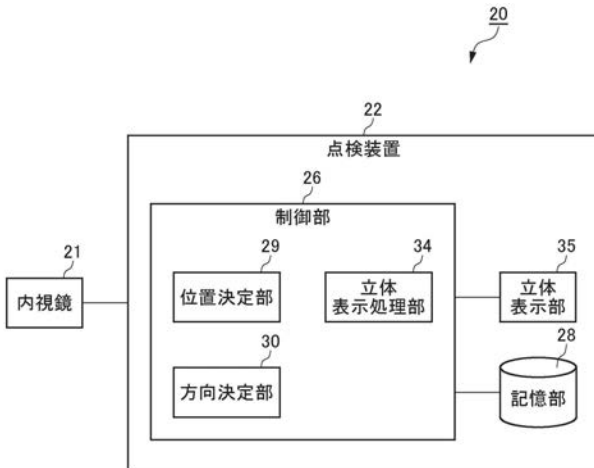
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 2 2	
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 2 2	
	G 0 2 B 23/24 B	

(74)代理人 100174137
弁理士 酒谷 誠一

(74)代理人 100184181
弁理士 野本 裕史

(72)発明者 能見 基彦
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 関野 夕美子
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

F ターム (参考) 2G024 AD03 BA12 BA21 BA22 BA27 CA22 DA09 DA15 EA14 FA17
2H040 AA03 BA02 BA15 FA01 GA02 GA11
3H130 AA03 AB13 AB22 AB60 AC09 AC10 BA91Z DJ01X DJ08X
3H145 AA06 AA12 AA23 FA02 FA16 FA23 FA24
4C161 AA29 BB05 BB06 HH55 LL08 WW10

专利名称(译)	泵检查系统		
公开(公告)号	JP2018205201A	公开(公告)日	2018-12-27
申请号	JP2017112460	申请日	2017-06-07
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社荏原制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社荏原制作所		
[标]发明人	能見基彦 関野夕美子		
发明人	能見 基彦 関野 夕美子		
IPC分类号	G01M99/00 F04D13/00 F04B51/00 A61B1/00 A61B1/05 A61B1/045 G02B23/24		
FI分类号	G01M99/00.A F04D13/00.Z F04B51/00 A61B1/00.552 A61B1/05 A61B1/00.522 A61B1/045.622 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2G024/AD03 2G024/BA12 2G024/BA21 2G024/BA22 2G024/BA27 2G024/CA22 2G024/DA09 2G024/DA15 2G024/EA14 2G024/FA17 2H040/AA03 2H040/BA02 2H040/BA15 2H040/FA01 2H040/GA02 2H040/GA11 3H130/AA03 3H130/AB13 3H130/AB22 3H130/AB60 3H130/AC09 3H130/AC10 3H130/BA91Z 3H130/DJ01X 3H130/DJ08X 3H145/AA06 3H145/AA12 3H145/AA23 3H145/FA02 3H145/FA16 3H145/FA23 3H145/FA24 4C161/AA29 4C161/BB05 4C161/BB06 4C161/HH55 4C161/LL08 4C161/WW10		
代理人(译)	小野裕之 森田浩二 津田诚 松野TomoHiroshi		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种泵检查系统，该系统能够容易地掌握内窥镜从哪个方向对泵的哪个部分进行拍照。泵检查系统（20）包括插入在泵（1）内部的内窥镜（21）和与该内窥镜（21）连接的检查装置（22）。内窥镜21包括具有多个摄像机23的拍摄单元24和用于将由多个摄像机23拍摄的摄像机图像传输到检查装置22的电缆单元25。检查装置22由多个照相机23和位置确定单元29照相，该位置确定单元29基于由多个照相机23拍摄的泵1内部的照相机图像来获得内窥镜21在泵1中的位置。方向确定单元（30），用于基于泵（1）内部的摄像机图像来确定内窥镜（21）的尖端在泵（1）中面向的方向。[选型图]图1

