

(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2016-1021

(P2016-1021A)

(43) 公開日 平成28年1月7日(2016.1.7)

|                                |               |             |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F 1           | テーマコード (参考) |
| <b>F 1 6 K 5/06 (2006.01)</b>  | F 1 6 K 5/06  | Z 3 H 0 5 4 |
| <b>F 1 6 L 55/24 (2006.01)</b> | F 1 6 L 55/24 | Z 3 H 0 6 6 |
| <b>F 1 6 K 51/00 (2006.01)</b> | F 1 6 K 51/00 | A           |

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

|           |                              |          |                           |
|-----------|------------------------------|----------|---------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-120737 (P2014-120737) | (71) 出願人 | 000211307                 |
| (22) 出願日  | 平成26年6月11日 (2014. 6. 11)     |          | 中国電力株式会社                  |
|           |                              |          | 広島県広島市中区小町4番33号           |
|           |                              | (74) 代理人 | 100106002                 |
|           |                              |          | 弁理士 正林 真之                 |
|           |                              | (74) 代理人 | 100120891                 |
|           |                              |          | 弁理士 林 一好                  |
|           |                              | (72) 発明者 | 橋本 貴宏                     |
|           |                              |          | 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 |
|           |                              | (72) 発明者 | 福田 真吾                     |
|           |                              |          | 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 |

最終頁に続く

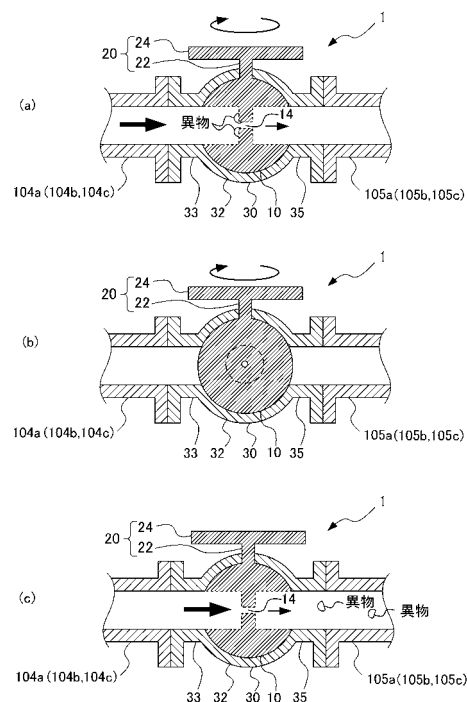
(54) 【発明の名称】 回転逆洗機能付き流量調整器

(57) 【要約】

【課題】 流量調整のために形成された孔付近に付着した異物を、容易に除去することが可能な流量調整器を提供すること。

【解決手段】 配管を流通する冷却水の流量を調整する調整孔14を有する略球状の流量調整部10と、流量調整部10の表面から延びる回転軸22、及び回転軸22の先端部に設けられたハンドル部24を有する回転操作部20と、配管に接続される接続部33、35、流量調整部10が回転自在に収納される収納部32及び回転軸が挿通される孔部38を有するケース体30と、を備え、ハンドル部24を操作して、配管と調整孔14とが連通した状態から、流量調整部10を回転軸周りに180度回転させた場合に、配管と調整孔14が連通する。これにより、調整孔14の入口側に付着した異物が、流量調整部10の回転によって、調整孔14の出口側に移動するため、調整孔14を通る冷却水によって、異物が押し流される。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

配管によって形成された冷却水の流路を絞って、前記配管を流通する冷却水の流量を調整する調整孔を有する略球状の流量調整部と、

前記流量調整部の表面の一部から径方向に延びる回転軸、及び当該回転軸の先端部に設けられたハンドル部を有する回転操作部と、

前記配管に接続される接続部、前記流量調整部が回転自在に収納される略球状の収納部及び前記回転軸が挿通される挿通孔を有するケース体と、を備え、

前記配管と前記調整孔とが連通した状態から、前記ハンドル部を操作して前記流量調整部を前記回転軸周りに 180 度回転させた場合に、前記配管と前記調整孔とが連通することを特徴とする回転逆洗機能付き流量調整器。

10

## 【請求項 2】

前記流量調整部は、

前記流量調整部の表面において前記調整孔の中心軸が通る 2 箇所の部位から、前記流量調整部の中心に向かって延びる円柱状の一对の凹部を更に有し、

前記調整孔は、前記一对の凹部の間に形成された円板部分の中心に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の回転逆洗機能付き流量調整器。

## 【請求項 3】

前記流量調整部は、前記凹部以外の部位が前記配管に対向している場合に、前記配管を閉鎖することを特徴とする請求項 2 記載の回転逆洗機能付き流量調整器。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、水車発電機の冷却に用いられる水の流量調整を行う回転逆洗機能付き流量調整器に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

水車発電機の運転中においては、発電機固定子や軸受部分が発熱するため、発電機固定子が収納されている空間内の温度や、軸受油槽内の潤滑油の温度が上昇する。従来、これらを冷却するために、水圧鉄管を流れる水が利用されている。

30

## 【0003】

図 5 は、水車発電機の要部を冷却するための冷却水配管系統 100 を示す説明図である。冷却水配管系統 100 は、水圧鉄管 200 から取水した水を流通させる配管経路であり、冷却水配管 101、冷却水配管 102 a、102 b、冷却水配管 103、冷却水配管 104 a、104 b、104 c、冷却水配管 105 a、105 b、105 c 及び冷却水配管 106 によって構成されている。

## 【0004】

冷却水配管 101 は、水圧鉄管 200 から分岐している。冷却水配管 101 には、開閉弁 110 が設けられている。開閉弁 110 に対して下流側の冷却水配管 101 の端部は冷却水配管 102 a、102 b の 2 つに分岐している。

40

## 【0005】

冷却水配管 102 a 及び冷却水配管 102 b には、それぞれ開閉弁 112、ストレーナ 114 及び開閉弁 116 が設けられている。開閉弁 116 に対して下流側の冷却水配管 102 a 及び冷却水配管 102 b の端部は冷却水配管 103 に接続されている。

## 【0006】

冷却水配管 103 には、ポンプ 150 が設けられている。ポンプ 150 に対して下流側の冷却水配管 103 の端部は、冷却水配管 104 a、104 b、104 c の 3 つに分岐している。冷却水配管 104 a は発電機固定子 130 付近を通り、冷却水配管 104 b は発電機の軸受 132 付近を通り、冷却水配管 104 c は水車の軸受 134 付近を通る。

50

## 【0007】

冷却水配管104a、104b、104cにおける発電機固定子130、軸受132、軸受134の上流側にそれぞれ開閉弁118が設けられており、下流側にそれぞれ開閉弁120及び流量計122が設けられている。

## 【0008】

流量計122に対して下流側の冷却水配管104a、104b、104cの端部には、それぞれ流量調整器124が接続される。更に、3つの流量調整器124にはそれぞれ冷却水配管105a、105b、105cの一端部が接続され、冷却水配管105a、105b、105cの他端部は冷却水配管106に接続される。

## 【0009】

冷却水配管106は、水車を通った水を外部に案内するための吸出し管（図示せず）に接続されている。

## 【0010】

水圧鉄管200には、水車発電機に連結している水車を回転させるための水が流れている。冷却水配管系統100は、水圧鉄管200に接続されており、開閉弁110、112、116、118、120を開放してポンプ150を駆動することにより、水圧鉄管200を流れる水の一部が冷却水配管101に流入する。以下、水圧鉄管200から取水され、冷却水配管101に流入した水を冷却水と称する。冷却水配管101に流入した冷却水は、ストレーナ114を通ることによって冷却水に含まれる異物が除去される。冷却水は、異物が除去された後に、冷却水配管104a、104b、104cに送られる。冷却水配管104a、104b、104cを流れる冷却水は、発電機固定子130、発電機の軸受132、水車の軸受134付近において熱交換を行うことによって昇温する。昇温した冷却水は、冷却水配管105a、105b、105c及び冷却水配管106を介して吸出し管（図示せず）に送られる。そして、吸出し管（図示せず）から外部に放流される。

## 【0011】

図6は、流量調整器124の概略構成を示す説明図である。流量調整器124は、中央に調整孔125aが形成された流量調整板125によって構成されている。流量調整器124は、冷却水配管104a、104b、104cのフランジ部と、冷却水配管105a、105b、105cのフランジ部との間に固定される。調整孔125aは、冷却水配管104a、104b、104cの口径を絞るものであり、流量調整板125の調整孔125aの大きさは、発電機固定子130、発電機の軸受132、水車の軸受134付近に流す冷却水の流量に応じて設定されている。

## 【0012】

また、従来の流量調整器としては、例えば、特許文献1に記載されている水量調整弁がある。特許文献1によれば、弁本体内部へ、上下にスライド可能な弁体と長円形穴を有する弁座を設け、弁体を上下することで流量を調整する流量調整弁について開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0013】

【特許文献1】実開昭63-53077号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0014】

ところで、図5に示す冷却水配管系統100において、水圧鉄管200から冷却水として取水した水は、ストレーナ114によって異物がある程度除去される。しかし、ストレーナ114によって異物を完全に除去することは困難であり、細かい異物が含まれている場合がある。このため、細かい異物が含まれた冷却水が、流量調整板125の調整孔125aを通過する際に、調整孔125aは比較的小径であることから調整孔125aの入り口付近に細かい異物が溜まり、冷却水の流量が低下するおそれがある。特に、水圧鉄管2

10

20

30

40

50

00の断水作業後や大雨後の出水時においては、冷却水内の異物が多く、冷却水の流量が著しく低下する傾向がある。

【0015】

冷却水の流量が低下すると水車発電機の冷却効率が低下し、発電機の故障停止等が発生するおそれがある。このため、流量計122を監視して冷却水の流量の低下が認められた場合には、流量調整板125を清掃する必要がある。しかし、この場合、発電機を停止し、冷却水配管から流量調整器を取り外し、流量調整器を分解するといった大がかりな作業となり、作業負担が大きくなる。

【0016】

この点について、特許文献1の水量調整弁によれば、弁体を上下する機能があるため、弁体の上下を繰り返すことによって、弁孔付近の異物を除去することが可能である。しかし、弁体を上下させると長円形穴が大きくなる場合が生じる。この場合、配管における冷却水の流量が多くなるため、水圧鉄管から必要以上に取水するおそれがある。

【0017】

ここで、水圧鉄管内の水の流量は、水車の回転に関わってくるため、規定より低くならないように管理する必要があることから、水圧鉄管から取水する水量の管理は厳格に行われている。このため、弁体を上下させることは、水圧鉄管からの取水量を管理する上で好ましくない。

【0018】

本発明は、このような問題点を解決し、流量調整のために形成された孔付近に付着した異物を容易に除去することが可能な回転逆洗機能付き流量調整器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】

【0019】

前記目的を達成するため、本発明は、次に記載する構成を備えている。

【0020】

(1) 配管によって形成された冷却水の流路を絞って、前記配管を流通する冷却水の流量を調整する調整孔を有する略球状の流量調整部と、前記流量調整部の表面の一部から径方向に延びる回転軸、及び当該回転軸の先端部に設けられたハンドル部を有する回転操作部と、前記配管に接続される接続部、前記流量調整部が回転自在に収納される略球状の収納部及び前記回転軸が挿通される挿通孔を有するケース体と、を備え、前記配管と前記調整孔とが連通した状態から、前記ハンドル部を操作して前記流量調整部を前記回転軸周りに180度回転させた場合に、前記配管と前記調整孔とが連通することを特徴とする回転逆洗機能付き流量調整器。

【0021】

(1)によれば、配管を流れる冷却水が、流量調整部の調整孔を通過して下流に流れる状態が継続すると、冷却水に含まれる異物によって調整孔の上流側の開口が塞がれ、配管における冷却水の流量が低下する、といった事象が発生する可能性が高くなる。このような場合に、作業員が、ハンドル部を操作して、流量調整部を回転軸周りに180度回転させることにより、調整孔の上流側の開口が下流側に位置するため、上流側の開口付近に付着していた異物が調整孔を通る冷却水によって押し流されるようになる。このように、流量調整のために形成された孔付近に付着した異物を、作業員がハンドル部を操作するという簡単な作業によって容易に除去することが可能になる。

【0022】

(2) (1)において、前記流量調整部は、前記流量調整部の表面において前記調整孔の中心軸が通る2箇所の部位から、前記流量調整部の中心に向かって延びる円柱状の一对の凹部を更に有し、前記調整孔は、前記一对の凹部の間に形成された円板部分の中心に形成されていることを特徴とする回転逆洗機能付き流量調整器。

【0023】

(2)によれば、流量調整部が一对の凹部を有しており、一对の凹部の間に形成された

10

20

30

40

50

円板部分の中心に調整孔が形成されている。このため、調整孔の長さを短くすることが可能になり、流量調整部を回転軸周りに180度回転させた場合に、調整孔付近に付着した異物に対して高い水圧を掛けることが可能になる。これにより、調整孔付近に付着した異物をより確実に除去することが可能になる。

【0024】

(3) (2)において、前記流量調整部は、前記凹部以外の部位が前記配管に対向している場合に、前記配管を閉鎖することを特徴とする回転逆洗機能付き流量調整器。

【0025】

(3)によれば、作業員がハンドル部を操作して流量調整部を回転させている間、配管は閉鎖された状態となり、配管に冷却水が流れなくなる。このため、流量調整部を回転させている間に、冷却水が調整孔の内部を無駄に流れることが防止できる。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、流量調整のために形成された孔付近に付着した異物を、作業員がハンドル部を操作するという簡単な作業によって容易に除去することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の一実施形態における流量調整器1の外観を示す斜視図である。

【図2】流量調整部10の構成を示す説明図である。

【図3】本発明の一実施形態における流量調整器1の内部構成を示す断面図である。

【図4】本発明の一実施形態における流量調整器1の動作を示す断面図である。

【図5】水車発電機の要部を冷却するための冷却水配管系統100を示す説明図である。

【図6】従来の流量調整器124の概略構成を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0029】

図1は、本発明の一実施形態における流量調整器1の外観を示す斜視図である。流量調整器1は、流量調整部10と、回転操作部20と、ケース体30と、を備えている。

【0030】

流量調整器1は、図5に示す冷却水配管系統100における流量調整器124の代わりに、冷却水配管104a、104b、104cと冷却水配管105a、105b、105cとの間に設けられ、冷却水配管104a、104b、104cを流れる冷却水の流量を調整するものである。

【0031】

図2は、流量調整部10の構成を示す説明図であり、図2(a)は正面図、図2(b)は側面図である。また、図3は、流量調整器1の内部構成を示す断面図である。

流量調整部10は、略球状の本体12に、調整孔14と、一对の凹部16、18とを形成したものである。

【0032】

凹部16、18は、円柱形であり、球状の本体12の表面において球体の中心を通る直線状の仮想線が通る2箇所の部位から、本体12の中心に向かって延びている。また、凹部16と凹部18とは同型であり、凹部16及び凹部18の中心軸は同軸である。また、凹部16、18の高さは、本体12の径よりも短く設定されている。このため、本体12の中心部には、凹部16と凹部18との間に挟まれてなる円形の平板部19が形成されている。また、凹部16及び凹部18の口径は、冷却水配管104a、104b、104cの内径と同一である。

【0033】

調整孔14は、平板部19の中心に形成され凹部16と凹部18に連通する、凹部16及び凹部18の口径より小さい孔である。調整孔14の中心軸は、凹部16及び凹部18

10

20

30

40

50

の中心軸と同軸である。

このように構成された流量調整部 10 が、ケース体 30 の内部に収納される。

#### 【0034】

回転操作部 20 は、図 1 及び図 3 に示すように、回転軸 22 と、ハンドル部 24 と、を備えている。

回転軸 22 は、流量調整部 10 の本体 12 の表面の一部から延在する円柱形の軸体である。回転軸 22 は、本体 12 の中心を通りかつ調整孔 14 の中心軸方向に対して直角方向の仮想線に沿って延びている。言い換えれば、回転軸 22 は流量調整部 10 の表面の一部から径方向に延びており、回転軸 22 の中心軸は調整孔 14 の中心軸と流量調整部 10 の中心で直交する。

10

#### 【0035】

ケース体 30 は、図 1 及び図 3 に示すように、流量調整部 10 を収納する収納部 32 と、冷却水配管 104a、104b、104c に接続する第 1 接続部 33 と、冷却水配管 105a、105b、105c に接続する第 2 接続部 35 と、回転軸 22 が挿通される孔部 38 と、を備えている。

#### 【0036】

収納部 32 は、内部に球状の空間を有しており、この空間内に流量調整部 10 が収納される。収納部 32 の内部壁面には、図示しない封止部材が設けられており、流量調整部 10 が収納部 32 の収納された場合、この封止部材によって収納部 32 内の内部壁面と流量調整部 10 の球面との間が封止され、冷却水が入り込まないようにする。

20

また、収納部 32 の頂部には円形の孔部 38 が形成されており、収納部 32 の両側部から第 1 接続部 33 及び第 2 接続部 35 が延びている。

#### 【0037】

第 1 接続部 33 は、冷却水配管 104a、104b、104c に接続されるフランジ形の部材であり、中央部に冷却水が流通する円柱形の流通孔 33a が形成されている。

第 2 接続部 35 は、冷却水配管 105a、105b、105c に接続されるフランジ形の部材であり、中央部に冷却水が流通する円柱形の流通孔 35a が形成されている。

#### 【0038】

流通孔 33a の中心軸と流通孔 35a の中心軸とは同一の軸であり、流通孔 33a、35a は、収納部 32 の内部に連通している。流通孔 33a の口径は凹部 16 の口径と同一であり、流通孔 35a の口径は凹部 18 の口径と同一である。すなわち、流通孔 33a、35a の口径と、凹部 16、18 の口径と、冷却水配管 104a、104b、104c、105a、105b、105c の内径とは同一である。また、収納部 32 の中心と孔部 38 の中心とを結ぶ仮想線と、流通孔 33a、35a の中心軸とは、収納部 32 の中心において直交する。

30

#### 【0039】

そして、流量調整部 10 は、ケース体 30 の収納部 32 内に収納され、更に回転軸 22 を孔部 38 に挿通されることにより、流量調整器 1 が構成される。流量調整器 1 においては、ハンドル部 24 がケース体 30 の外側に配置されており、回転軸 22 の中心軸と、収納部 32 の中心と孔部 38 とを結ぶ仮想線とが一致している。これにより、作業員がハンドル部 24 を回転させることによって、ケース体 30 の収納部 32 内で流量調整部 10 を回転軸 22 の軸周りに回転させることが可能になる。

40

#### 【0040】

作業員が、ハンドル部 24 を回転させて流量調整部 10 を回転軸 22 の軸周りに回転すると、図 3 に示すように、流通孔 33a と凹部 16 の開口とが一致しかつ流通孔 35a と凹部 18 の開口とが一致する回転位置が存在する。また、調整孔 14 及び凹部 16、18 は、回転軸 22 の軸周りに回転対象形であるため、図 3 に示す状態から、流量調整部 10 を 180 度回転させた場合にも、流通孔 33a と凹部 18 の開口とが一致しかつ流通孔 35a と凹部 16 の開口とが一致する。

#### 【0041】

50

このように構成された流量調整器 1 は、図 1 に示すように、冷却水配管 104 a、104 b、104 c と冷却水配管 105 a、105 b、105 c との間に設けられる。この時、図 3 に示すように、流通孔 33 a と凹部 16 の開口とが一致しかつ流通孔 35 a と凹部 18 の開口とが一致する回転位置に流量調整部 10 を位置付ける。これにより、冷却水配管 104 a、104 b、104 c を流れる冷却水が、流通孔 33 a、凹部 16、調整孔 14、凹部 18、流通孔 35 a を通って冷却水配管 105 a、105 b、105 c に流れる。

#### 【0042】

次に、冷却水配管系統 100（図 5 参照）に接続した流量調整器 1 の操作例について説明する。

前述したように、水圧鉄管 200（図 5 参照）から冷却水として取水した水には、ストレーナ 114（図 5 参照）では除去しきれなかった細かい異物が含まれている。このため、図 4（a）に示すように、調整孔 14 の上流側（冷却水配管 104 a、104 b、104 c 側）の入り口付近に細かい異物が溜まり、冷却水の流量が低下するおそれがある。

#### 【0043】

そこで、冷却水の流量の低下が認められた場合には、図 4（a）に示す状態において、作業員がハンドル部 24 を 180 度回転させることによって、図 4（c）に示すように、異物が溜まっている調整孔 14 の入口を、調整孔 14 の下流側（冷却水配管 105 a、105 b、105 c 側）に移動させる。これにより、調整孔 14 付近に溜まっている異物が調整孔 14 の下流側に移動するため、異物の下流側への移動を遮るものが無くなる。その結果、異物は調整孔 14 の内部を通る冷却水によって押し流される。

#### 【0044】

なお、図 4（a）に示す状態から作業員がハンドル部 24 を 180 度回転させる間、図 4（b）に示すように流通孔 33 a、35 a が流量調整部 10 によって塞がれる。このため、図 4（a）に示す状態から作業員がハンドル部 24 を 180 度回転させる間、少なくとも冷却水配管 104 a、104 b、104 c に冷却水が流れなくなる。

#### 【0045】

以上、説明したように構成された本実施形態によれば、冷却水配管 104 a、104 b、104 c を流れる冷却水が、流量調整部 10 の調整孔 14 を通って下流に流れる状態が継続すると、冷却水に含まれる異物によって調整孔 14 の上流側の開口が塞がれ、冷却水配管 104 a、104 b、104 c における冷却水の流量が低下する。このような場合に、作業員が、ハンドル部 24 を操作して、流量調整部 10 を回転軸 22 周りに 180 度回転させることにより、調整孔 14 の上流側の開口が下流側に位置するため、上流側の開口付近に付着していた異物が、調整孔 14 を通る冷却水によって押し流されるようになる。このように、本実施形態の流量調整器 1 によれば、逆洗機能を有しており、作業員がハンドル部を操作するという簡単な作業によって、流量調整のために形成された孔付近に付着した異物を容易に除去することが可能になる。

#### 【0046】

また、本実施形態によれば、流量調整部 10 が一对の凹部 16、18 を有し、調整孔 14 は、一对の凹部 16、18 の間に形成された円板部分の中心に形成されている。このため、調整孔 14 の長さを短くすることが可能になり、流量調整部 10 を回転軸 22 周りに 180 度回転させた場合に、調整孔 14 付近に付着した異物に対して高い水圧を掛けることが可能になり、調整孔 14 付近に付着した異物をより確実に除去することが可能になる。

#### 【0047】

また、本実施形態によれば、作業員がハンドル部 24 を 180 度回転させる間、冷却水配管 104 a、104 b、104 c は閉鎖された状態となり、冷却水配管 104 a、104 b、104 c に冷却水が流れなくなる。このため、流量調整部を回転させている間に、冷却水が調整孔の内部を無駄に流れることが防止できる。また、作業員がハンドル部 24 を 180 度回転させる間は、少なくとも冷却水配管 104 a、104 b、104 c にお

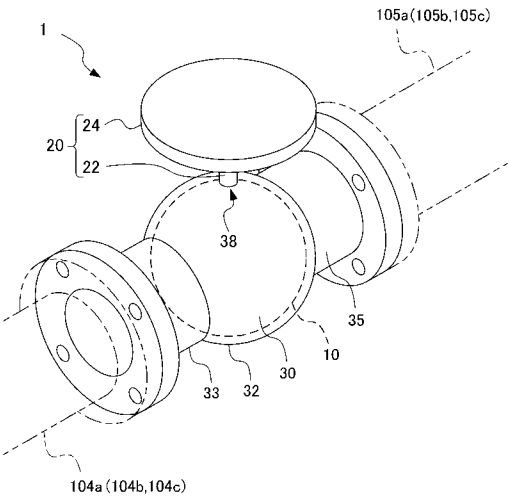
る冷却水の流量が増加することがなくなり、水圧鉄管 2 0 0 からの取水量が増加することがなくなる。

【符号の説明】

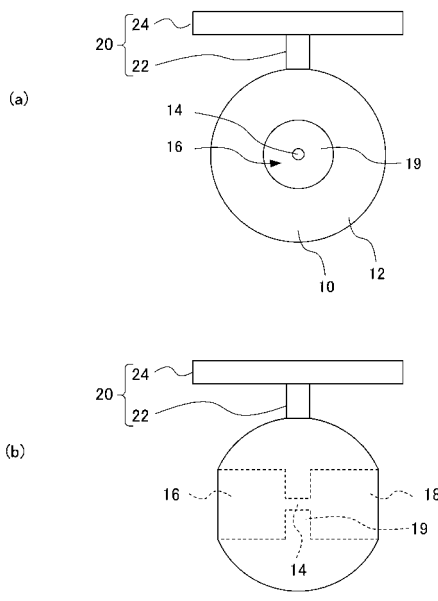
【0 0 4 8】

|             |         |    |
|-------------|---------|----|
| 1           | 流量調整器   |    |
| 1 0         | 流量調整部   |    |
| 1 2         | 本体      |    |
| 1 4         | 調整孔     |    |
| 1 6、1 8     | 凹部      |    |
| 1 9         | 平板部     | 10 |
| 2 0         | 回転操作部   |    |
| 2 2         | 回転軸     |    |
| 2 4         | ハンドル部   |    |
| 3 0         | ケース体    |    |
| 3 2         | 収納部     |    |
| 3 3         | 第 1 接続部 |    |
| 3 3 a       | 流通孔     |    |
| 3 5         | 第 2 接続部 |    |
| 3 5 a       | 流通孔     |    |
| 3 8         | 孔部      | 20 |
| 1 0 0       | 冷却水配管系統 |    |
| 1 0 4 a     | 冷却水配管   |    |
| 1 0 4 b     | 冷却水配管   |    |
| 1 0 4 c     | 冷却水配管   |    |
| 1 0 5 a     | 冷却水配管   |    |
| 1 0 5 b     | 冷却水配管   |    |
| 1 0 5 c     | 冷却水配管   |    |
| 1 2 4       | 流量調整器   |    |
| 1 3 0       | 発電機固定子  |    |
| 1 3 2、1 3 4 | 軸受      | 30 |
| 2 0 0       | 水圧鉄管    |    |

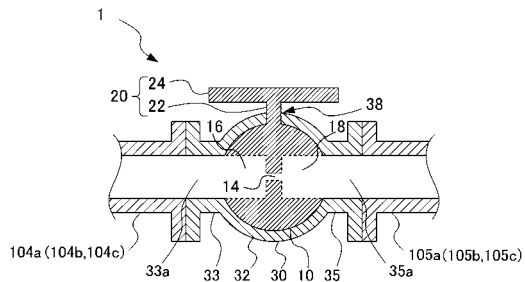
【図 1】



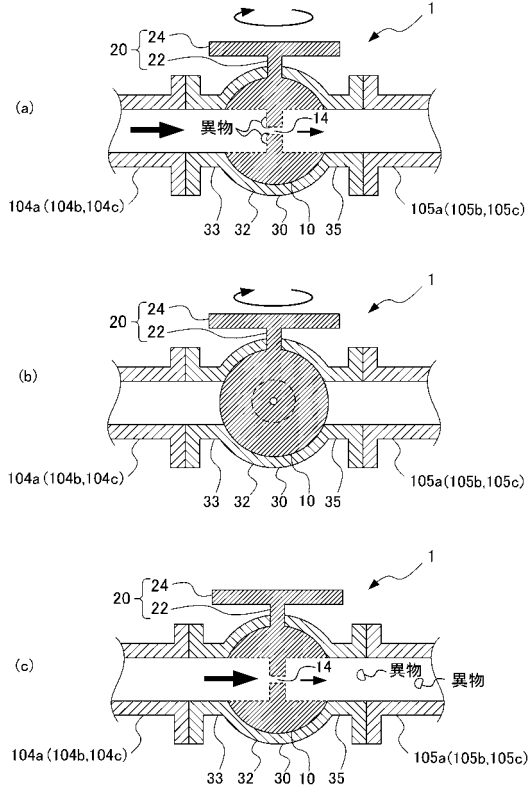
【図 2】



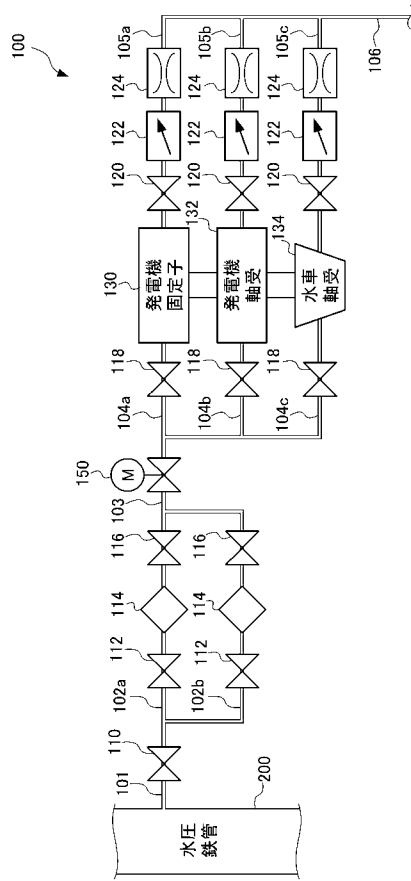
【図 3】



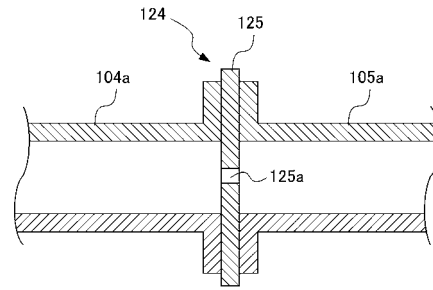
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 原田 悠佑  
広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
- (72)発明者 福田 孝太郎  
広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
- Fターム(参考) 3H054 AA03 BB25 GG02  
3H066 AA06 BA38