

(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2017-137799

(P2017-137799A)

(43) 公開日 平成29年8月10日(2017.8.10)

| (51) Int.Cl. |              |                  | F I  |       |   | テーマコード(参考) |       |
|--------------|--------------|------------------|------|-------|---|------------|-------|
| <b>F04D</b>  | <b>15/00</b> | <b>(2006.01)</b> | F04D | 15/00 |   | Z          | 2F030 |
| <b>F04B</b>  | <b>49/10</b> | <b>(2006.01)</b> | F04B | 49/10 | 3 | 11         | 3H020 |
| <b>G01F</b>  | <b>1/00</b>  | <b>(2006.01)</b> | G01F | 1/00  |   | T          | 3H145 |

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2016-18495(P2016-18495)  
 (22) 出願日 平成28年2月3日(2016.2.3)

(71) 出願人 000000239  
 株式会社荏原製作所  
 東京都大田区羽田旭町11番1号  
 (74) 代理人 100091498  
 弁理士 渡邊 勇  
 (74) 代理人 100118500  
 弁理士 廣澤 哲也  
 (72) 発明者 原田 陽介  
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会  
 社 荏原製作所内  
 (72) 発明者 手嶋 友治  
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会  
 社 荏原製作所内  
 Fターム(参考) 2F030 CA10 CB01 CE04 CE09 CF07  
 CF20

最終頁に続く

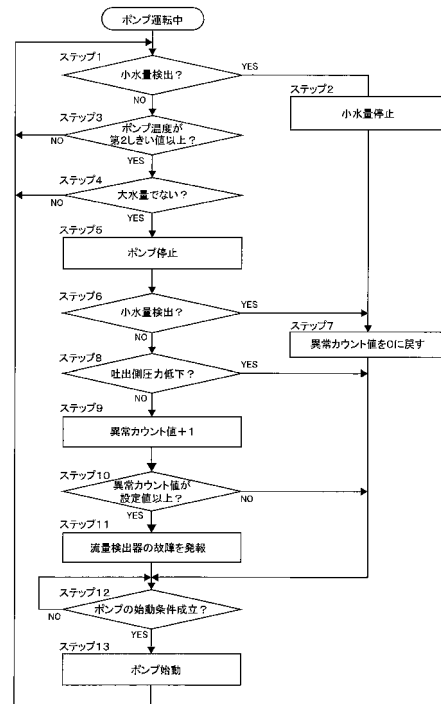
(54) 【発明の名称】 給水装置、および給水装置の運転方法

(57) 【要約】

【課題】 流量検出器の一時的な異常では警報を出力せずに、流量検出器の故障を確実に検出することができる給水装置を提供する。

【解決手段】 給水装置は、ポンプ2と、ポンプ2を駆動するための電動機3と、ポンプ2の吐出側圧力を測定する圧力センサ26と、小水量状態を検出する流量検出器24と、ポンプ2の温度を測定する温度センサ18と、ポンプ2の運転を制御する制御部20とを備える。制御部20は、ポンプ2の測定温度が第2のしきい値以上であり、かつポンプ2から吐出される水の流量が大水量状態ではないときに、ポンプ2を停止させる温度停止を実行し、温度停止の後で、流量検出器24が小水量状態を検出せず、かつ吐出側圧力が低下しない場合は、流量検出器24の異常カウント値に1を加算し、異常カウント値が設定値に到達した場合は、流量検出器24の故障の警報を出力する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ポンプと、  
 前記ポンプを駆動するための電動機と、  
 前記ポンプの吐出側圧力を測定する圧力センサと、  
 前記ポンプから吐出される水の流量が所定の小水量以下である小水量状態を検出する流量検出器と、  
 前記ポンプの温度を測定する温度センサと、  
 前記ポンプの運転を制御する制御部と、を備え、  
 前記制御部は、  
 前記ポンプの測定温度が、前記ポンプを非常停止させる第 1 のしきい値よりも低い第 2 のしきい値以上であり、かつ前記ポンプから吐出される水の流量が大水量状態ではないときに、前記ポンプを停止させる温度停止を実行し、  
 前記温度停止の後で、前記流量検出器が前記小水量状態を検出せず、かつ前記吐出側圧力が低下しない場合は、前記流量検出器の異常カウント値に 1 を加算し、  
 前記異常カウント値が設定値に到達した場合は、前記流量検出器の故障の警報を出力することを特徴とする給水装置。

10

## 【請求項 2】

前記異常カウント値が前記設定値に到達する前に、前記流量検出器が前記小水量状態を検出した場合は、前記制御部は、前記異常カウント値を 0 に戻すことを特徴とする請求項 1 に記載の給水装置。

20

## 【請求項 3】

前記電動機を変速可能とするインバータをさらに備え、  
 前記制御部は、前記インバータの電流値が所定の電流値以下であるか、前記インバータの消費電力が所定の電力値以下であるか、または前記インバータの運転周波数が所定の周波数以下である場合か、または推定末端圧力一定制御時の現在の目標圧力が所定の圧力以下である場合は、前記ポンプから吐出される水の流量が前記大水量状態ではないと決定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の給水装置。

## 【請求項 4】

第 1 のポンプおよび第 2 のポンプと、  
 前記第 1 のポンプを駆動するための第 1 の電動機、および前記第 2 のポンプを駆動するための第 2 の電動機と、  
 前記第 1 のポンプおよび第 2 のポンプの吐出側圧力を測定する圧力センサと、  
 前記第 1 のポンプから吐出される水の流量が所定の小水量以下である小水量状態を検出する第 1 の流量検出器、および前記第 2 のポンプから吐出される水の流量が所定の小水量以下である小水量状態を検出する第 2 の流量検出器と、  
 前記第 1 のポンプの温度を測定する温度センサと、  
 前記第 1 のポンプおよび前記第 2 のポンプの運転を制御する制御部と、を備え、  
 前記制御部は、  
 前記第 1 のポンプの測定温度が前記第 1 のポンプを非常停止させる第 1 のしきい値よりも低い第 2 のしきい値以上であり、かつ前記第 1 のポンプから吐出される水の流量が大水量状態ではないときに、前記第 1 のポンプを停止させる温度停止を実行し、  
 前記温度停止の前、または前記温度停止と同時に、前記第 2 のポンプを始動させ、  
 前記第 2 のポンプを始動させた後で、前記第 1 の流量検出器が前記小水量状態を検出せず、かつ前記第 2 の流量検出器が前記小水量状態を検出した場合は、前記第 1 の流量検出器の異常カウント値に 1 を加算し、  
 前記異常カウント値が設定値に到達した場合は、前記第 1 の流量検出器の故障の警報を出力することを特徴とする給水装置。

30

40

## 【請求項 5】

前記異常カウント値が前記設定値に到達する前に、前記第 1 の流量検出器が前記小水量

50

状態を検出した場合は、前記制御部は、前記異常カウント値を 0 に戻すことを特徴とする請求項 4 に記載の給水装置。

【請求項 6】

前記第 1 の電動機を変速可能とするインバータをさらに備え、

前記制御部は、前記インバータの電流値が所定の電流値以下であるか、前記インバータの消費電力が所定の電力値以下であるか、または前記インバータの運転周波数が所定の周波数以下である場合か、または推定末端圧力一定制御時の現在の目標圧力が所定の圧力以下である場合は、前記第 1 のポンプから吐出される水の流量が前記大水量状態ではないと決定することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の給水装置。

【請求項 7】

前記温度停止が実行されていること、および / または前記流量検出器が故障していることを表示する表示器をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の給水装置。

【請求項 8】

前記制御部は、外部表示器と有線通信または無線通信で接続することができることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の給水装置。

【請求項 9】

前記制御部は、近距離無線通信 ( N F C ) によって前記外部表示器に接続できることを特徴とする請求項 8 に記載の給水装置。

【請求項 10】

前記制御部は、前記外部表示器からの電波を受信して該電波を電力に変換する制御部側アンテナ部と、前記電力によって駆動される集積回路および記憶部とを備えることを特徴とする請求項 9 に記載の給水装置。

【請求項 11】

前記制御部は、前記温度停止の実行履歴および / または前記流量検出器の故障履歴を示すデータを前記記憶部に記憶し、

前記集積回路は、前記記憶部から前記データを読み取り、前記制御部側アンテナ部は前記データを前記外部表示器に送信することを特徴とする請求項 10 に記載の給水装置。

【請求項 12】

ポンプの運転中に、前記ポンプの測定温度が前記ポンプを非常停止させる第 1 のしきい値よりも低い第 2 のしきい値以上であり、かつ前記ポンプから吐出される水の流量が大水量状態ではないときに、前記ポンプを停止させる温度停止を実行し、

前記温度停止の後で、前記ポンプから吐出される水の流量が所定の小水量値以下である小水量状態を検出する流量検出器が前記小水量状態を検出せず、かつ圧力センサによって測定される前記ポンプの吐出側圧力が低下しない場合は、前記流量検出器の異常カウント値に 1 を加算し、

前記異常カウント値が設定値に到達した場合は、前記流量検出器の故障の警報を出力することを特徴とする給水装置の運転方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建物に水を供給する給水装置に関し、特に、流量検出器の一時的な異常では警報を出力せずに、流量検出器の故障を確実に検出することができる給水装置に関する。また、本発明は、このような給水装置の運転方法に関する。

【背景技術】

【0002】

オフィスビルやマンションなどの建物に水 ( 水道水 ) を供給するための装置として給水装置が広く使用されている。この給水装置は、一般に、水を圧送するためのポンプと、このポンプを駆動するための電動機 ( モータ ) と、この電動機の運転を制御する制御部とを備えている。給水装置は、水道本管に直接、または受水槽を介して接続され、水道本管を

10

20

30

40

50

流れる水を建物内の給水器具（例えば、蛇口）に供給する。

【0003】

給水装置の制御部には、流量検出器、圧力センサ、および電動機が接続される。建物内での水の使用が停止されると、ポンプから吐き出される水の流量が低下する。流量検出器により水の流量が所定の値にまで低下したことが検出されると、制御部はポンプの運転速度を一時的に上げるよう電動機に指令を出し、圧力タンクに蓄圧してからポンプの運転を停止させる。

【0004】

流量検出器が故障すると、制御部は、給水装置を流れる水の流量の低下を検出することができない。その結果、建物内での水の使用が停止されているにも拘わらず、ポンプの運転が継続される。この場合、ポンプは締切運転となり、過熱状態となったポンプが非常停止に至る場合がある。ポンプが過熱により停止すると、このポンプの温度が自然冷却により復帰温度に低下するまで、ポンプの運転を再開することができない。そのため、ポンプの温度を温度センサで監視し、ポンプの温度が非常停止温度まで上昇する前にポンプを停止させていた（例えば、特許文献1および特許文献2参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第3979755号公報

【特許文献2】特開2000-38997号公報

20

【特許文献3】特許第3570884号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1および特許文献2には、流量検出器の異常をユーザーに報せる具体的な方法が記載されていない。したがって、ポンプの過熱の原因が流量検出器の故障であることをユーザーが認識できない。

【0007】

さらに、特許文献1に開示される給水装置は、ポンプの温度が非常停止温度よりも低い所定値に到達したときに、ポンプの運転を停止させてしまう。建物内での断水および水の圧力変動を避けるために、ポンプの温度が非常停止温度に到達するまで、ユーザーが給水装置の継続使用を望むことがある。特許文献2に開示される給水装置は、ポンプの吐出側と吸込側に配置される2つの温度センサが必要であり、給水装置の構成が複雑となる。

30

【0008】

流量検出器に異物が付着すると、流量検出器が水量の低下信号を制御部に出力できない場合がある。流量検出器から異物が取り除かれると、流量検出器は、水量の低下信号を正常に制御部に出力する。異物の付着などの外的要因による動作不良は、一時的な異常であり、流量検出器を交換する必要がない。

【0009】

特許文献3に開示される給水装置は、ポンプの運転中に流量検出器に異常が発生したときに警報を出力し、その後、この給水装置は、ポンプを停止させた後に、ポンプを再始動（リトライ）させる。ポンプのリトライ動作により、流量検出器から異物が取り除かれる場合がある。この場合、流量検出器の異常は解消されているので、流量検出器をメンテナンスおよび/または交換する必要がない。

40

【0010】

しかしながら、ユーザーは流量検出器の異常に関する警報を既に受け取っているため、ユーザーは流量検出器のメンテナンスおよび/または交換を検討することになる。したがって、流量検出器のメンテナンスおよび/または交換の頻度を低減するために、流量検出器の一時的な動作不良に対しては、警報を出力しないのが好ましい。一方で、流量検出器の破損などの故障が発生している場合には、流量検出器のメンテナンスおよび/または交

50

換を促すために、警報を出力する必要がある。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、流量検出器の一時的な異常では警報を出力せずに、流量検出器の故障を確実に検出することができる給水装置を提供することを目的とする。また、本発明は、このような給水装置の運転方法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】

【 0 0 1 2 】

本発明の一態様は、ポンプと、前記ポンプを駆動するための電動機と、前記ポンプの吐出側圧力を測定する圧力センサと、前記ポンプから吐出される水の流量が所定の小水量以下である小水量状態を検出する流量検出器と、前記ポンプの温度を測定する温度センサと、前記ポンプの運転を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記ポンプの測定温度が、前記ポンプを非常停止させる第1のしきい値よりも低い第2のしきい値以上であり、かつ前記ポンプから吐出される水の流量が大水量状態ではないときに、前記ポンプを停止させる温度停止を実行し、前記温度停止の後で、前記流量検出器が前記小水量状態を検出せず、かつ前記吐出側圧力が低下しない場合は、前記流量検出器の異常カウント値に1を加算し、前記異常カウント値が設定値に到達した場合は、前記流量検出器の故障の警報を出力することを特徴とする給水装置である。

10

【 0 0 1 3 】

本発明の好ましい態様は、前記異常カウント値が前記設定値に到達する前に、前記流量検出器が前記小水量状態を検出した場合は、前記制御部は、前記異常カウント値を0に戻すことを特徴とする。

20

本発明の好ましい態様は、前記電動機を変速可能とするインバータをさらに備え、前記制御部は、前記インバータの電流値が所定の電流値以下であるか、前記インバータの消費電力が所定の電力値以下であるか、または前記インバータの運転周波数が所定の周波数以下である場合か、または推定末端圧力一定制御時の現在の目標圧力が所定の圧力以下である場合は、前記ポンプから吐出される水の流量が前記大水量状態ではないと決定することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明の他の態様は、第1のポンプおよび第2のポンプと、前記第1のポンプを駆動するための第1の電動機、および前記第2のポンプを駆動するための第2の電動機と、前記第1のポンプおよび第2のポンプの吐出側圧力を測定する圧力センサと、前記第1のポンプから吐出される水の流量が所定の小水量以下である小水量状態を検出する第1の流量検出器、および前記第2のポンプから吐出される水の流量が所定の小水量以下である小水量状態を検出する第2の流量検出器と、前記第1のポンプの温度を測定する温度センサと、前記第1のポンプおよび前記第2のポンプの運転を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記第1のポンプの測定温度が前記第1のポンプを非常停止させる第1のしきい値よりも低い第2のしきい値以上であり、かつ前記第1のポンプから吐出される水の流量が大水量状態ではないときに、前記第1のポンプを停止させる温度停止を実行し、前記温度停止の前、または前記温度停止と同時に、前記第2のポンプを始動させ、前記第2のポンプを始動させた後で、前記第1の流量検出器が前記小水量状態を検出せず、かつ前記第2の流量検出器が前記小水量状態を検出した場合は、前記第1の流量検出器の異常カウント値に1を加算し、前記異常カウント値が設定値に到達した場合は、前記第1の流量検出器の故障の警報を出力することを特徴とする給水装置である。

30

40

【 0 0 1 5 】

本発明の好ましい態様は、前記異常カウント値が前記設定値に到達する前に、前記第1の流量検出器が前記小水量状態を検出した場合は、前記制御部は、前記異常カウント値を0に戻すことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記第1の電動機を変速可能とするインバータをさらに備え、前記制御部は、前記インバータの電流値が所定の電流値以下であるか、前記インバータ

50

の消費電力が所定の電力値以下であるか、または前記インバータの運転周波数が所定の周波数以下である場合か、または推定末端圧力一定制御時の現在の目標圧力が所定の圧力以下である場合は、前記第1のポンプから吐出される水の流量が前記大水量状態ではないと決定することを特徴とする。

【0016】

本発明の好ましい態様は、前記温度停止が実行されていること、および/または前記流量検出器が故障していることを表示する表示器をさらに備えていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記制御部は、外部表示器と有線通信または無線通信で接続することができることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記制御部は、近距離無線通信(NFC)によって前記外部表示器に接続できることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記制御部は、前記外部表示器からの電波を受信して該電波を電力に変換する制御部側アンテナ部と、前記電力によって駆動される集積回路および記憶部とを備えることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記制御部は、前記温度停止の実行履歴および/または前記流量検出器の故障履歴を示すデータを前記記憶部に記憶し、前記集積回路は、前記記憶部から前記データを読み取り、前記制御部側アンテナ部は前記データを前記外部表示器に送信することを特徴とする。

【0017】

本発明の他の態様は、ポンプの運転中に、前記ポンプの測定温度が前記ポンプを非常停止させる第1のしきい値よりも低い第2のしきい値以上であり、かつ前記ポンプから吐出される水の流量が大水量状態ではないときに、前記ポンプを停止させる温度停止を実行し、前記温度停止の後で、前記ポンプから吐出される水の流量が所定の小水量値以下である小水量状態を検出する流量検出器が前記小水量状態を検出せず、かつ圧力センサによって測定される前記ポンプの吐出側圧力が低下しない場合は、前記流量検出器の異常カウント値に1を加算し、前記異常カウント値が設定値に到達した場合は、前記流量検出器の故障の警報を出力することを特徴とする給水装置の運転方法である。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、流量検出器の異常カウント値が設定値に到達するまで、流量検出器の故障の警報を出力せずに、ポンプの始動と停止とを繰り返す。このポンプの始動と停止の繰り返しにより、流量検出器に付着した異物などが取り除かれた場合は、流量検出器の故障の警報はユーザーに伝わらないので、流量検出器のメンテナンスおよび/または交換の頻度を低減することができる。一方で、流量検出器の異常カウント値が設定値に到達した場合は、流量検出器の故障の警報が出力されるので、流量検出器の故障を確実に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の一実施形態に係る給水装置を示す模式図である。

【図2】図1に示される給水装置の流量検出器に異常が発生したときの、給水装置の運転動作を説明するためのフロー図である。

【図3】本発明の他の実施形態に係る給水装置を示す模式図である。

【図4】図3に示される給水装置の一方の流量検出器に異常が発生したときの、給水装置の運転動作を説明するためのフロー図である。

【図5】給水装置の制御部のより詳細な構成を示す図である。

【図6】図5に示される記憶部の詳細を示す図である。

【図7】給水装置の他の実施形態を示す図である。

【図8】給水装置のさらに他の実施形態を示す図である。

【図9】給水装置のさらに他の実施形態を示す図である。

【図10】給水装置のさらに他の実施形態を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】給水装置のさらに他の実施形態を示す図である。

【図 1 2】給水装置のさらに他の実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図 1 乃至図 1 2 において、同一または相当する構成要素には、同一の符号を付して重複した説明を省略する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る給水装置を示す模式図である。この給水装置は、オフィスビルやマンションなどの建物に使用される直結式の給水装置である。図 1 に示すように、給水装置の吸込口は、導入管 5 を介して水道本管 4 に接続されている。給水装置の吐出口には配水管 7 が接続されており、この配水管 7 は、建物の内部に配置された給水器具（例えば蛇口）に連通している。給水装置は、水道本管 4 からの水を増圧して建物の各給水器具に水を供給する。

10

【0021】

図 1 に示すように、給水装置は、導入管 5 を介して水道本管 4 に連結されるポンプ 2 と、このポンプ 2 を駆動する駆動源としての電動機（モータ）3 と、ポンプ 2 の温度を測定する温度センサ 1 8 と、電動機 3 を変速可能とするインバータ 2 1 と、給水装置の給水動作（すなわちポンプ 2 の運転）を制御する制御部 2 0 と、ポンプ 2 の下流側に配置された逆止弁 2 2 と、逆止弁 2 2 の下流側に配置された流量検出器（フロースイッチ）2 4、吐出側圧力センサ 2 6、および圧力タンク 2 8 と、運転情報を表示する表示器 4 9 とを備えている。本実施形態では、これら構成要素は、キャビネット 3 0 内に収容されている。一実施形態では、上記構成要素のうちいくつかのみ（例えば、制御部 2 0 およびインバータ 2 1 のみ）をキャビネット 3 0 内に収容してもよい。

20

【0022】

逆止弁 2 2 は、ポンプ 2 の吐出口に接続された吐出管 8 に設けられており、ポンプ 2 が停止したときの水の逆流を防止するための弁である。流量検出器 2 4 は吐出管 8 を流れる水の流量が所定の小水量以下であることを検出する装置である。流量検出器 2 4 は、例えば、フラップが接点と接触したことにより、水の流量が所定の小水量以下であることを検出するフラップ式流量検出器である。あるいは、流量検出器 2 4 は、例えば、フロートが接点と接触したことにより、水の流量が所定の小水量以下であることを検出するフロート式流量検出器であってもよい。吐出側圧力センサ 2 6 は、ポンプ 2 の吐出側圧力を測定するための水圧測定器である。圧力タンク 2 8 は、ポンプ 2 が停止している間の吐出側圧力を保持するための圧力保持器である。配水管 7 は吐出管 8 に接続されている。

30

【0023】

ポンプ 2 の吸込口には吸込管 9 の一端が接続されており、吸込管 9 の他端は導入管 5 に接続されている。吸込管 9 には、図示しない逆流防止器と吸込側圧力センサが取り付けられている。逆流防止器は、水道本管 4 への水の逆流を確実に防止するために設置されている。

【0024】

給水装置は、ポンプ 2 を迂回するバイパス管 1 1 を備えている。バイパス管 1 1 の上流側端部は吸込管 9 に接続され、バイパス管 1 1 の下流側端部は吐出管 8 に接続されている。バイパス管 1 1 には逆止弁 1 6 が取り付けられており、バイパス管 1 1 内での水の逆流を防止している。このバイパス管 1 1 は、ポンプ 2 が停止しているときでも、流入圧のみで給水を可能とするために設けられている。

40

【0025】

インバータ 2 1、流量検出器 2 4、吐出側圧力センサ 2 6、および温度センサ 1 8 は、制御部 2 0 に信号線を介して接続されている。水の流量が所定の小水量以下になったことが流量検出器 2 4 により検出されると、制御部 2 0 はポンプ 2 の運転速度を一時的に上げるようインバータ 2 1 に指令を出し、圧力タンク 2 8 に蓄圧してからポンプ 2 の運転を停止させるようになっている（小水量停止）。一方、吐出側圧力（吐出管 8 内の水圧）が所定の値（始動圧力）まで低下すると、制御部 2 0 はポンプ 2 の運転を開始するようインバ

50

ータ 2 1 に指令を出す。

【 0 0 2 6 】

制御部 2 0 は、インバータ 2 1 および電動機 3 の動作を制御することによって、ポンプ 2 の動作を制御する。より具体的には、制御部 2 0 は、吐出側圧力センサ 2 6 の出力信号に基づいて、ポンプ 2 の運転速度（すなわち回転速度）を制御する。一般的には、吐出側圧力センサ 2 6 により測定された圧力信号が設定された目標圧力と一致するようにポンプ 2 の運転速度を制御してポンプ 2 の吐出圧力が一定になるように制御する吐出圧力一定制御や、ポンプ 2 の吐出圧力の目標値を適切に変化させることにより給水栓における水圧を一定に制御する推定末端圧力一定制御などが行われる。

【 0 0 2 7 】

流量検出器 2 4 が故障すると、制御部 2 0 は、給水装置を流れる水の流量の低下を検出することができない。その結果、建物内での水の使用が停止されているにも拘わらず、ポンプ 2 の運転が継続される。この場合、ポンプ 2 は締切運転となり、過熱状態となったポンプ 2 が非常停止に至る場合がある。制御部 2 0 は、過熱によりポンプ 2 を非常停止させるための第 1 のしきい値を記憶しており、ポンプ 2 に取り付けられた温度センサ 1 8 から出力されたポンプ温度の測定値がこの第 1 のしきい値以上になった場合は、ポンプ 2 を非常停止させる。

【 0 0 2 8 】

流量検出器 2 4 に異物などが付着した場合も、制御部 2 0 が給水装置を流れる水の流量の低下を検出することができないことがある。例えば、流量検出器 2 4 がフラップ式流量検出器である場合、フラップと接点との間に異物が付着すると、流量検出器 2 4 は、制御部 2 0 に水の流量の低下の検出信号を送信できない。また、フラップが接点に対してずれてしまった場合も、流量検出器 2 4 は、制御部 2 0 に水の流量の低下の検出信号を送信できない場合がある。同様に、流量検出器 2 4 がフロート式流量検出器である場合、フロートと接点との間に異物が付着すると、流量検出器 2 4 は、制御部 2 0 に水の流量の低下の検出信号を送信できない。このような流量検出器 2 4 の動作不良は、一時的な異常である。すなわち、異物が取り除かれるか、またはフラップが接点に対して正常な姿勢に戻った場合、流量検出器 2 4 は、制御部 2 0 に水の流量の低下の検出信号を送信することができる。したがって、流量検出器 2 4 をメンテナンスおよび / または交換する必要はない。

【 0 0 2 9 】

一方で、流量検出器 2 4 の破損などの故障が発生している場合は、流量検出器 2 4 のメンテナンスおよび / または交換を促すために、流量検出器 2 4 の故障の警報を出力する必要がある。そこで、本実施形態の制御部 2 0 は、流量検出器 2 4 に異常が発生したときは、以下に説明する給水装置の運転動作を実行する。図 2 は、図 1 に示される給水装置の流量検出器 2 4 に異常が発生したときの、給水装置の運転動作を説明するためのフロー図である。

【 0 0 3 0 】

図 2 に示されるように、制御部 2 0 は、ポンプ 2 が運転されている間は、流量検出器 2 4 からの出力信号により、ポンプ 2 から吐出される水の流量が所定の小水量以下である小水量状態であるか否かを監視している（ステップ 1）。流量検出器 2 4 が小水量状態を検出した場合、制御部 2 0 は、ポンプ 2 の運転速度を一時的に上げるようインバータ 2 1 に指令を出し、圧力タンク 2 8 に蓄圧してからポンプ 2 の運転を停止させる小水量停止動作を実行する（ステップ 2）。流量検出器 2 4 が小水量状態を検出していない場合、ポンプ 2 の運転が継続される。

【 0 0 3 1 】

次に、制御部 2 0 は、温度センサ 1 8 により測定されたポンプ 2 の温度を、第 1 のしきい値よりも低い第 2 のしきい値と比較する（ステップ 3）。第 1 のしきい値は、ポンプ 2 が過熱により非常停止されるポンプ 2 の温度であり、例えば、6 0 である。第 2 のしきい値は、この第 1 のしきい値よりも低く、例えば、5 0 に設定される。制御部 2 0 は、第 1 のしきい値および第 2 のしきい値を予め記憶している。ポンプ 2 の温度が第 2 のしき

10

20

30

40

50

い値よりも低い場合、制御部 20 は、ステップ 1 に戻り流量検出器 24 が小水量状態を検出しているか否かを監視する。すなわち、流量検出器 24 が小水量状態を検出せず、かつポンプ 2 の温度が第 2 のしきい値よりも低い場合は、ポンプ 2 は正常に運転されていると制御部 20 は判断する。

#### 【0032】

ステップ 3 で、ポンプ 2 の温度が第 2 のしきい値以上である場合、制御部 20 は、ポンプ 2 から吐出される水の流量が大水量状態であるか否かを決定する（ステップ 4）。本明細書において、大水量状態は、ポンプ 2 から吐出される水の流量が所定の大水量以上である状態を意味する。制御部 20 は、インバータ 21 の電流値を監視しており、ポンプ 2 から吐出される水の流量が大水量状態であるか否かを決定するために、インバータ 21 の現在の電流値と制御部 20 が予め記憶している所定の電流値とを比較する。この所定の電流値は、例えば、インバータ 21 の定格電流値に対して 70% の電流値である。インバータ 21 の現在の電流値が所定の電流値よりも大きい場合、制御部 20 は、ポンプ 2 から吐出される水の流量が大水量状態にあると決定し、ステップ 1 に戻る。インバータ 21 の現在の電流値が所定の電流値以下である場合、制御部 20 は、ポンプ 2 から吐出される水の流量が大水量状態にはないと決定し、ポンプ 2 を停止する（ステップ 5）。本実施形態の以下の説明では、ステップ 5 でポンプ 2 を停止させる動作を、温度停止と称する。

#### 【0033】

ポンプ 2 から吐出される水の流量が大水量状態であるか否かを決定するために、制御部 20 は、インバータ 21 の現在の電力値と制御部 20 が予め記憶している所定の電力値とを比較してもよい。この所定の電力値は、例えば、インバータ 21 の定格電力値に対して 70% の電力値である。さらに、ポンプ 2 から吐出される水の流量が大水量状態であるか否かを決定するために、制御部 20 は、インバータ 21 の現在の運転周波数と制御部 20 が予め記憶している所定の周波数とを比較してもよい。この所定の周波数は、例えば、インバータ 21 の定格周波数に対して 70% の周波数である。あるいは、制御部 20 がポンプ 2 の運転速度を推定末端圧力一定制御で制御している場合は、ポンプ 2 から吐出される水の流量が大水量状態であるか否かを決定するために、制御部 20 は、現在の目標圧力と制御部 20 が予め記憶している所定の圧力とを比較してもよい。この所定の圧力は、例えば、大水量状態でポンプ 2 を運転する際の目標圧力に対して 70% の圧力である。現在の目標圧力が所定の圧力以下である場合、制御部 20 は、ポンプ 2 から吐出される水の流量が大水量状態にはないと決定する。

#### 【0034】

温度停止の後で、制御部 20 は、流量検出器 24 が小水量状態を検出したか否かを確認する（ステップ 6）。ステップ 6 で、流量検出器 24 が小水量状態を検出した場合は、制御部 20 は、流量検出器 24 の異常カウント値を 0 に戻す（ステップ 7）。流量検出器 24 が小水量状態を検出しない場合は、制御部 20 は、圧力センサ 26 により測定されているポンプ 2 の吐出側圧力が低下するか否かを確認する（ステップ 8）。ポンプ 2 が停止されている状態でポンプ 2 の吐出側圧力が低下しないということは、水が給水装置内を流れていない（すなわち、建物で水が使用されていない）ことを示している。したがって、制御部 20 は、流量検出器 24 に異常が発生していると判断し、流量検出器 24 の異常カウント値に 1 を加算する（ステップ 9）。

#### 【0035】

次に、制御部 20 は、該制御部 20 に予め記憶された設定値と流量検出器 24 の異常カウント値とを比較する（ステップ 10）。この設定値は、好ましくは、5 から 10 の間の数値に設定される。流量検出器 24 の異常カウント値が設定値に到達した場合、制御部 20 は、流量検出器 24 の故障の警報を出力する（ステップ 11）。流量検出器 24 の故障の警報が出力されていても、制御部 20 は、ポンプ 2 の吐出側圧力が始動圧力まで低下したとき（すなわち、ポンプ 2 の始動条件が成立したとき：ステップ 12）に、ポンプ 2 の運転を開始する（ステップ 13）。さらに、ステップ 8 で、ポンプ 2 の吐出側圧力が低下した場合と、ステップ 10 で、流量検出器 24 の異常カウント値が設定値に到達していな

10

20

30

40

50

い場合も、制御部 20 は、ポンプ 2 の吐出側圧力が始動圧力まで低下したときに、ポンプ 2 の運転を開始する。ステップ 13 でポンプ 2 の運転が開始されると、制御部 20 は、流量検出器 24 からの出力信号に基づいて、ポンプ 2 から吐出される水の流量が所定の小水量以下であるか否かを監視する（ステップ 1）。

#### 【0036】

このように、本実施形態では、流量検出器 24 の異常カウント値が設定値に到達するまで、流量検出器 24 の故障の警報を出力せずに、ポンプ 2 の始動と停止とを繰り返す。このポンプ 2 の始動と停止の繰り返しにより、流量検出器 24 に付着した異物などが取り除かれた場合は、流量検出器 24 はステップ 1 で正常に小水量状態を検出し、ステップ 7 で流量検出器 24 の異常カウント値が 0 に戻される。したがって、流量検出器 24 の一時的な動作不良は、流量検出器 24 の故障としてユーザーに伝わらないので、流量検出器 24 のメンテナンスおよび/または交換の頻度を低減することができる。一方で、流量検出器 24 の異常カウント値が設定値に到達したときには、流量検出器 24 に破損などの故障が発生していると考えられる。したがって、制御部 20 は、流量検出器 24 の故障の警報を出力し、ユーザーに流量検出器 24 のメンテナンスおよび/または交換を促す。このように、本実施形態によれば、流量検出器 24 の故障を確実に検出することができる。

10

#### 【0037】

図 3 は、本発明の他の実施形態に係る給水装置を示す模式図である。図 3 に示される給水装置は、2 組のポンプ 2 a, 2 b、電動機 3 a, 3 b、温度センサ 18 a, 18 b、インバータ 21 a, 21 b、逆止弁 22 a, 22 b、および流量検出器 24 a, 24 b を備えている。本実施形態では、給水装置は、2 組のポンプ 2 a, 2 b、電動機 3 a, 3 b、温度センサ 18 a, 18 b、インバータ 21 a, 21 b、逆止弁 22 a, 22 b、および流量検出器 24 a, 24 b を備えているが、3 組以上のポンプ、電動機、温度センサ、インバータ、逆止弁、および流量検出器を備えてもよい。特に説明しない本実施形態の構成は、図 1 に示される実施形態の構成と同一であるため、その重複する説明を省略する。

20

#### 【0038】

図 3 に示される給水装置は、第 1 のポンプ 2 a および第 2 のポンプ 2 b と、第 1 のポンプ 2 a を駆動するための第 1 の電動機 3 a、および第 2 のポンプ 2 a を駆動するための第 2 の電動機 3 b と、第 1 の電動機 3 a を変速可能とする第 1 のインバータ 21 a、および第 2 の電動機 3 b を変速可能とする第 2 のインバータ 21 b と、第 1 のポンプ 2 a および第 2 のポンプ 2 b の吐出側圧力を測定する圧力センサ 26 と、第 1 のポンプ 2 a から吐出される水の流量が所定の小水量以下である小水量状態を検出する第 1 の流量検出器 24 a、および第 2 のポンプ 2 b から吐出される水の流量が所定の小水量以下である小水量状態を検出する第 2 の流量検出器 24 b と、第 1 のポンプ 2 a の温度を測定する温度センサ 18 a、および第 2 のポンプ 2 b の温度を測定する温度センサ 18 b と、第 1 のポンプ 2 a および第 2 のポンプ 2 b の運転を制御する制御部 20 と、を備える。インバータ 21 a, 21 b、流量検出器 24 a, 24 b、吐出側圧力センサ 26、および温度センサ 18 a, 18 b は、制御部 20 に信号線を介して接続されている。

30

#### 【0039】

第 1 のポンプ 2 a および第 2 のポンプ 2 b が停止している状態で、建物内で水が使用されると、第 1 のポンプ 2 a および第 2 のポンプ 2 b の吐出側圧力が低下する。この吐出側圧力、すなわち吐出側圧力センサ 26 の出力値が所定の始動圧力にまで低下すると、制御部 20 はポンプ 2 a, 2 b のうちのいずれか一方を始動させる。以下では、第 1 のポンプ 2 a が始動される実施形態が説明される。第 1 のポンプ 2 a の運転中は、吐出側圧力センサ 26 の出力値に基づいて推定末端圧力一定制御または吐出圧力一定制御が行われる。

40

#### 【0040】

建物での水の使用が停止されると、第 1 のポンプ 2 a から吐き出される水の流量が低下する。第 1 のポンプ 2 a からの水の流量が所定の小水量以下になったことが第 1 の流量検出器 24 a により検出されると、制御部 20 は第 1 のポンプ 2 a の運転速度を一時的に上げるように第 1 のインバータ 21 a に指令を出し、圧力タンク 28 に蓄圧してから第 1 の

50

ポンプ 2 a の運転を停止させるようになっている（小水量停止）。一方、吐出側圧力が所定の始動圧力まで低下すると、制御部 2 0 は第 2 のポンプ 2 b の運転を開始するよう第 2 のインバータ 2 1 b に指令を出す。第 2 のポンプ 2 b の運転中は、吐出側圧力センサ 2 6 の出力値に基づいて推定末端圧力一定制御または吐出圧力一定制御が行われる。

#### 【 0 0 4 1 】

図 4 は、図 3 に示される給水装置の一方の流量検出器 2 4 a に異常が発生したときの、給水装置の運転動作を説明するためのフロー図である。図 4 に示されるように、制御部 2 0 は、第 1 のポンプ 2 a が運転されている間は、第 1 の流量検出器 2 4 a からの出力信号により、第 1 のポンプ 2 a から吐出される水の流量が所定の小水量以下である小水量状態であるか否かを監視している（ステップ 1）。第 1 の流量検出器 2 4 a が小水量状態を検出した場合、制御部 2 0 は、第 1 のポンプ 2 a の運転速度を一時的に上げるよう第 1 のインバータ 2 1 a に指令を出し、圧力タンク 2 8 に蓄圧してから第 1 のポンプ 2 a の運転を停止させる小水量停止動作を実行する（ステップ 2）。第 1 の流量検出器 2 4 a が小水量状態を検出していない場合、第 1 のポンプ 2 a の運転が継続される。

10

#### 【 0 0 4 2 】

次に、制御部 2 0 は、第 1 の温度センサ 1 8 a により測定された第 1 のポンプ 2 a の温度を、第 1 のしきい値よりも低い第 2 のしきい値と比較する（ステップ 3）。第 1 のしきい値は、第 1 のポンプ 2 a が過熱により非常停止されるポンプ 2 の温度であり、例えば、6 0 である。第 2 のしきい値は、この第 1 のしきい値よりも低く、例えば、5 0 に設定される。制御部 2 0 は、第 1 のしきい値および第 2 のしきい値を予め記憶している。第 1 のポンプ 2 a の温度が第 2 のしきい値よりも低い場合、制御部 2 0 は、ステップ 1 に戻り、第 1 の流量検出器 2 4 a が小水量状態を検出しているか否かを監視する。すなわち、第 1 の流量検出器 2 4 a が小水量状態を検出せず、かつ第 1 のポンプ 2 a の温度が第 2 のしきい値よりも低い場合は、第 1 のポンプ 2 a は正常に運転されていると制御部 2 0 は判断する。

20

#### 【 0 0 4 3 】

ステップ 3 で、第 1 のポンプ 2 a の温度が第 2 のしきい値以上である場合、制御部 2 0 は、第 1 のポンプ 2 a から吐出される水の流量が大水量状態であるか否かを決定する（ステップ 4）。上述した実施形態と同様に、大水量状態は、第 1 のポンプ 2 a から吐出される水の流量が所定の大水量以上である状態を意味する。制御部 2 0 は、第 1 のインバータ 2 1 a の電流値を監視しており、第 1 のポンプ 2 a から吐出される水の流量が大水量状態であるか否かを決定するために、第 1 のインバータ 2 1 a の現在の電流値と制御部 2 0 が予め記憶している所定の電流値とを比較する。この所定の電流値は、例えば、第 1 のインバータ 2 1 a の定格電流値に対して 7 0 % の電流値である。第 1 のインバータ 2 1 a の現在の電流値が所定の電流値よりも大きい場合、制御部 2 0 は、第 1 のポンプ 2 a から吐出される水の流量が大水量状態にあると決定し、ステップ 1 に戻る。第 1 のインバータ 2 1 a の現在の電流値が所定の電流値以下である場合、制御部 2 0 は、第 1 のポンプ 2 a から吐出される水の流量が大水量状態にはないと決定し、待機中の第 2 のポンプ 2 b を始動させ（ステップ 5）、第 1 のポンプ 2 a を停止する（ステップ 6）。第 2 のポンプ 2 b を始動させるのと同時に、第 1 のポンプ 2 a を停止させてもよい。本実施形態の以下の説明では、ステップ 6 で第 1 のポンプ 2 a を停止させる動作を、温度停止と称する。

30

40

#### 【 0 0 4 4 】

第 1 のポンプ 2 a から吐出される水の流量が大水量状態であるか否かを決定するために、制御部 2 0 は、第 1 のインバータ 2 1 a の現在の電力値と制御部 2 0 が予め記憶している所定の電力値とを比較してもよい。この所定の電力値は、例えば、第 1 のインバータ 2 1 a の定格電力値に対して 7 0 % の電力値である。さらに、第 1 のポンプ 2 a から吐出される水の流量が大水量状態であるか否かを決定するために、制御部 2 0 は、第 1 のインバータ 2 1 a の現在の運転周波数と制御部 2 0 が予め記憶している所定の周波数とを比較してもよい。この所定の周波数は、例えば、第 1 のインバータ 2 1 a の定格周波数に対して 7 0 % の周波数値である。あるいは、制御部 2 0 が第 1 のポンプ 2 a の運転速度を推定末

50

端圧力一定制御で制御している場合は、第1のポンプ2 aから吐出される水の流量が大水量状態であるか否かを決定するために、制御部2 0は、現在の目標圧力と制御部2 0が予め記憶している所定の圧力とを比較してもよい。この所定の圧力は、例えば、大水量状態で第1のポンプ2 aを運転する際の目標圧力に対して70%の圧力である。現在の目標圧力が所定の圧力以下である場合、制御部2 0は、第1のポンプ2 aから吐出される水の流量が大水量状態にはないと決定する。

#### 【0045】

温度停止の後で、制御部2 0は、第1の流量検出器2 4 aが小水量状態を検出したか否かを確認する(ステップ7)。ステップ7で、第1の流量検出器2 4 aが小水量状態を検出した場合は、制御部2 0は、第1の流量検出器2 4 aの異常カウント値を0に戻す(ステップ8)。第1の流量検出器2 4 aが小水量状態を検出しない場合は、制御部2 0は、第2の流量検出器2 4 bが第2のポンプ2 bから吐出される水の流量が所定の小水量以下である小水量状態を検出しているか否かを確認する(ステップ9)。第2の流量検出器2 4 bが小水量状態を検出したということは、水が給水装置内を流れていない(すなわち、建物で水が使用されていない)ことを示している。したがって、制御部2 0は、第1の流量検出器2 4 aに異常が発生していると判断し、第1の流量検出器2 4 aの異常カウント値に1を加算する(ステップ10)。

#### 【0046】

次に、制御部2 0は、該制御部2 0に予め記憶された設定値と第1の流量検出器2 4 aの異常カウント値とを比較する(ステップ11)。この設定値は、好ましくは、5から10の間の数値に設定される。第1の流量検出器2 4 aの異常カウント値が設定値に到達した場合、制御部2 0は、第1の流量検出器2 4 aの故障の警報を出力する(ステップ12)。第1の流量検出器2 4 aの故障の警報が出力されていても、制御部2 0は、ポンプ2 aの吐出側圧力が所定の始動圧力まで低下したとき(すなわち、第1ポンプ2 aの始動条件が成立したとき:ステップ13)に、第1のポンプ2 aの運転を開始する(ステップ14)。さらに、ステップ9で、第2の流量検出器2 4 bが小水量状態を検出なかった場合と、ステップ11で、第1の流量検出器2 4 aの異常カウント値が設定値に到達していない場合も、制御部2 0は、第1のポンプ2 aの吐出側圧力が所定の始動圧力まで低下したときに、第1のポンプ2 aの運転を開始する。ステップ14で第1のポンプ2 aの運転が開始されると、制御部2 0は、流量検出器2 4からの出力信号に基づいて、第1のポンプ2 aから吐出される水の流量が所定の小水量以下であるか否かを監視する(ステップ15)。

#### 【0047】

このように、本実施形態では、第1の流量検出器2 4 aの異常カウント値が設定値に到達するまで、第1の流量検出器2 4 aの故障の警報を出力せずに、第1のポンプ2 aの始動と停止とを繰り返す。この第1のポンプ2 aの始動と停止の繰り返しにより、第1の流量検出器2 4 aに付着した異物などが取り除かれた場合は、第1の流量検出器2 4 aはステップ1で正常に小水量状態を検出し、ステップ8で第1の流量検出器2 4 aの異常カウント値が0に戻される。したがって、第1の流量検出器2 4 aの一時的な動作不良は、第1の流量検出器2 4 aの故障としてユーザーに伝わらないので、第1の流量検出器2 4 aのメンテナンスおよび/または交換の頻度を低減することができる。一方で、第1の流量検出器2 4 aの異常カウント値が設定値に到達したときには、第1の流量検出器2 4 aに破損などの故障が発生していると考えられる。したがって、制御部2 0は、第1の流量検出器2 4 aの故障の警報を出力し、ユーザーに第1の流量検出器2 4 aのメンテナンスおよび/または交換を促す。このように、本実施形態によれば、第1の流量検出器2 4 aの故障を確実に検出することができる。

#### 【0048】

次に、図1に示される給水装置の制御部2 0のより詳細な構成について図5を参照して説明する。図5に示すように、給水装置は、温度停止が実行されていること、および/または流量検出器2 4が故障していることを含む運転情報を表示する表示器4 9をさらに備

10

20

30

40

50

えている。制御部 20 は、設定部 46、記憶部 47、演算部 48、I/O 部 50、および運転パネル 51 を備えている。運転パネル 51 は、ヒューマンインターフェースとして機能する。設定部 46 には、ポンプ 2 の運転制御に関する各種設定値が入力される。設定部 46 および表示器 49 は、運転パネル 51 に設けられている。表示器 49 は液晶パネルであり、設定部 46 はタッチパネル式操作器でもよい。本実施形態では、表示器 49 は制御部 20 に取り付けられているが、表示器 49 は制御部 20 から離れて配置されてもよい。また、表示器 49 は液晶パネルと 7 セグメント LED や表示灯を組み合わせた構成でもよい。

#### 【0049】

記憶部 47 は、温度停止の実行の履歴、および/または流量検出器 24 の故障の履歴などを記憶する。演算部 48 としては、CPU が使用される。表示器 49 は、ヒューマンインターフェースとして機能し、温度停止が実行されていること、および/または流量検出器 24 が故障していることを含む運転情報を表示する。ユーザーは、設定部 46 上のクリアボタン 53 を押すことにより、表示器 49 での表示を消去することができる。

10

#### 【0050】

図 6 は記憶部 47 の詳細を示す図である。図 6 に示すように、記憶部 47 は、不揮発性メモリから構成された不揮発性記憶領域 47a と、揮発性メモリから構成された揮発性記憶領域 47b を備えている。不揮発性記憶領域 47a は、温度停止の実行の履歴、流量検出器 24 の故障の履歴、ポンプ 2 の運転に必要な各種設定値、故障履歴、運転履歴などを記憶する領域である。揮発性記憶領域 47b は、温度停止の実行、および/または流量検出器 24 の故障だけでなく、圧力信号、ポンプ回転数、電流値、故障、警報などを記憶する領域である。

20

#### 【0051】

図 7 は給水装置の他の実施形態を示す図である。本実施形態では、表示器 49 に加えて、外部表示器 61 がさらに設けられている。図 7 に示すように、制御部 20 は通信部 60 をさらに備えている。制御部 20 は有線通信または無線通信によって外部表示器 61 に接続されている。外部表示器 61 として、例えばスマートフォンや携帯電話、パソコン、タブレットの汎用端末機器または遠隔監視器などの専用端末機器が採用される。本実施形態では、表示器 49 は 7 セグメント LED や表示灯などの簡易な表示器であり、外部表示器 61 は液晶画面と液晶画面のタッチ入力方式や押圧ボタン方式用いた高機能表示器である。

30

#### 【0052】

給水装置は機械室やポンプ室などの電氣的なノイズの多い環境に設置されることがある。本実施形態によれば、給水装置に組み込まれる表示器 49 として、液晶表示やタッチパネルよりも電氣的ノイズに強い 7 セグメント LED や表示灯、機械的な押圧ボタンなどにて構成された表示器を使用することにより、外部環境から発生される電氣的なノイズにより外部表示器 61 の液晶表示やタッチパネル操作に異常が発生した場合でも、表示器 49 により給水装置の運転に必要な最低限度の表示や操作を行うことが可能なため、給水装置を電氣的ノイズの多い環境下にも設置することができる。さらに、外部表示器 61 として、スマートフォン、携帯電話、パソコン、タブレットなどの汎用端末機器を使用すると、ユーザーは専用のアプリケーションソフトウェアを用いて、温度停止が実行されていること、および/または流量検出器 24 が故障していることを表示させることができるため、専用のアプリケーションソフトウェアを複数用意し使い分けることによりユーザーのレベルに沿った温度停止の実行、および/または流量検出器 24 の故障の表示を提供することが可能である。

40

#### 【0053】

50

図 8 は給水装置のさらに他の実施形態を示す図である。本実施形態では、制御部 20 に表示器 49 は設けられていなく、代わりに外部表示器（高機能表示器）61 のみが設けられる。その他の構成は、図 7 に示す実施形態と同様である。図 8 に示す実施形態によれば、給水装置には表示器自体を設ける必要がなくなるので、給水装置全体のコストを更に下げることが可能である。

#### 【0054】

図 9 は給水装置のさらに他の実施形態を示す図である。図 9 において、表示器 49 は 7 セグメント LED や表示灯などの簡易な表示器である。通信部 60 は公衆回線を介して保守管理会社または管理人室に設けられた外部表示器 65 に接続されている。制御部 20 は、温度停止が実行されていること、および / または流量検出器 24 が故障していることを判断し、外部表示器 65 は制御部 20 に公衆回線を通じて定期的に通信し、温度停止が実行されているか否か、および / または流量検出器 24 が故障しているか否かを制御部 20 に問い合わせる。そして、温度停止が実行されている場合、および / または流量検出器 24 が故障している場合は、外部表示器 65 は温度停止が実行されていること、および / または流量検出器 24 が故障していることを表示する。外部表示器 65 は温度停止が実行されていること、および / または流量検出器 24 が故障していることを他の情報に追加的に表示してもよい。

#### 【0055】

本実施形態の制御部 20 は、図 5 に示すクリアボタン 53 を備えていなく、代わりに、外部表示器 65 は、図 9 に示すように、クリアボタン 66 を備えている。ユーザーがこのクリアボタン 66 を押すと、外部表示器 65 上に表示されている温度停止の実行、および / または流量検出器 24 の故障の表示が消去される。

#### 【0056】

図 10 は給水装置のさらに他の実施形態を示す図である。本実施形態の制御部 20 の基本的構成は図 8 に示す実施形態の制御部 20 の構成と同じであるが、制御部 20 が通信部 60 に代えて、制御部側アンテナ部 67 を備えている点、および制御部側アンテナ部 67 に接続された集積回路 68 を備えている点で異なっている。集積回路 68 は、不揮発性記憶領域 47a、揮発性記憶領域 47b を有する記憶部 47 に電氣的に接続されている。なお、本実施形態の制御部 20 は表示器 49 を備えていないが、制御部 20 に表示器 49 を設けてもよい。

#### 【0057】

外部表示器 70 は、電波を送受信する表示器側アンテナ部 71 と、表示器側アンテナ部 71 で受信したデータを読み取るデータリーダー 74 と、データリーダー 74 によって読み取られたデータ（例えば、温度停止の実行、流量検出器 24 の故障、ポンプ 2 の運転状態、吐出し圧力など）を表示する表示部 72 と、データリーダー 74、表示器側アンテナ部 71、および表示部 72 に電力を供給するバッテリー 73 とを備えている。外部表示器 70 として、例えばスマートフォンや携帯電話、パソコン、タブレット等の汎用端末機器でもよく、遠隔監視器などの専用の端末機器でもよい。特に、スマートフォンなどの汎用端末機器を外部表示器として使用すれば、専用の表示器を制作するコストが削減できるので、給水装置のコストを下げるができる。また、複数のユーザーが個々の汎用端末機器に温度停止の実行、および / または流量検出器 24 の故障を表示させることができるので、マンションやビルの管理人のような給水装置に関する専門知識のないユーザーに対しても、温度停止が実行されていること、および / または流量検出器 24 が故障していることを分かり易く知らせることができる給水装置を安価に提供することができる。

#### 【0058】

外部表示器 70 は、近距離無線通信（NFC：Near Field Communication）の技術によって制御部 20 と接続される。より具体的には、外部表示器 70 を制御部 20 に近づけた状態で、表示器側アンテナ部 71 が電波を発生すると、その電波を制御部側アンテナ部 67 が受け取り、制御部側アンテナ部 67 は電波を電力に変換する。この電力は集積回路 68 および記憶部 47 に供給されてこれら集積回路 68 および記憶部 47 を駆動する。集

10

20

30

40

50

積回路 6 8 は記憶部 4 7 に記憶されている上記データを読み取り、制御部側アンテナ部 6 7 にデータを送る。制御部側アンテナ部 6 7 は、データとともに電波を表示器側アンテナ部 7 1 に送信する。データリーダー 7 4 は、表示器側アンテナ部 7 1 が受信したデータを読み取り、そのデータを表示部 7 2 に表示させる。

【 0 0 5 9 】

外部表示器 7 0 は、温度停止の実行、および / または流量検出器 2 4 の故障の表示を消去するためのクリアボタン 6 6 を備えている。ユーザーがこのクリアボタン 6 6 を押すと、表示部 7 2 に表示されている温度停止の実行、および / または流量検出器 2 4 の故障の表示が消去される。本実施形態のクリアボタン 6 6 は、表示部 7 2 の画面上に現れる仮想的なボタンであるが、クリアボタン 6 6 は表示部 7 2 の外に設けられた機械的なボタンであってよい。本実施形態の制御部 2 0 はクリアボタンを備えていないが、制御部 2 0 にクリアボタンを設けてもよい。なお、これらの操作には、操作制限を設けてもよい。具体的には、ユーザーが主に使用する外部表示器 7 0 にクリアボタン 6 6 を設け、メンテナン  
ス員が主に使用する制御部 2 0 にリセットボタン 5 2 を設ける。このように制御部 2 0 にのみリセットボタン 5 2 を設けることで、ユーザーのリセットボタン 5 2 の誤操作を防ぐことができる。パスワード等の複雑な使用制限の解除方法ではなく、外部表示器 7 0 を設けることで、ユーザーの誤操作による温度停止の実行、および / または流量検出器 2 4 の故障のクリアを防止することができる。

10

【 0 0 6 0 】

本実施形態では、外部表示器 7 0 と制御部 2 0 との間で無線通信が行われ、記憶部 4 7 に記憶されている温度停止の実行、および / または流量検出器 2 4 の故障などを含むデータは、制御部 2 0 から外部表示器 7 0 に送られる。本実施形態によれば、給水装置の電源が入っていない場合でも、制御部側アンテナ部 6 7 は外部表示器 7 0 から発せられる電波から電力を発生し、集積回路 6 8 および記憶部 4 7 を駆動することができる。したがって、給水装置のメンテナンス中などにおいて制御部 2 0 に電力が供給されていないときでも、外部表示器 7 0 は、制御部 2 0 の記憶部 4 7 から温度停止の実行の履歴、および / または流量検出器 2 4 の故障の履歴を含むデータを取得し、該データを表示することができる。

20

【 0 0 6 1 】

制御部 2 0 が故障した場合には新制御部 2 0 に交換する必要がある。この制御部 2 0 の交換時に、故障した旧制御部 2 0 はすでに電源が入らない状態においても、本実施形態では、旧制御部 2 0 の温度停止の実行の履歴、および / または流量検出器 2 4 の故障の履歴に関するデータを新制御部 2 0 の記憶部 4 7 に継承することが可能となる。具体的には、旧制御部 2 0 の記憶部 4 7 の該データを外部表示器 7 0 にて表示し、その表示を確認しながらメンテナン  
ス員が新制御部 2 0 の操作部より入力し、新制御部 2 0 の記憶部 4 7 に該データを記憶させてもよいし、旧制御部 2 0 の該データを外部表示器 7 0 にて取得し、外部表示器 7 0 から新しい制御部 2 0 の記憶部 4 7 へと通信手段にて書き込んでもよい。制御部 2 0 が電源が入らない状態で故障しても、不揮発性記憶領域 4 7 a に記憶されているデータを新制御部 2 0 の記憶部 4 7 に継承できるので、温度停止の実行の履歴、および / または流量検出器 2 4 の故障の履歴のデータが損失されることない。これは、給水装置が  
新制御部 2 0 にて自動運転を開始した後でも、温度停止の実行の履歴、および / または流量検出器 2 4 の故障の履歴を表示することができることを意味する。

30

40

【 0 0 6 2 】

本実施形態によれば、給水装置に電力が供給されていないときでも、ユーザーやメンテナン  
ス員が外部表示器 7 0 を制御部 2 0 に近づけるだけで、記憶部 4 7 から温度停止の実行の履歴、および / または流量検出器 2 4 の故障の履歴を含む情報を取得することが可能である。

【 0 0 6 3 】

本実施形態で採用される近距離無線通信 ( N F C : Near Field Communication ) は、数 c m の近距離でのみ相互通信が可能な技術である。したがって、外部表示器 7 0 に温度

50

停止の実行、および/または流量検出器 24 の故障やその他の各種情報を表示させるためには、ユーザーやメンテナンス員は外部表示器 70 を制御部 20 に近づける必要がある。このことは、外部表示器 70 を操作するときは、ユーザーやメンテナンス員は給水装置の近くにいることを意味する。したがって、ユーザーやメンテナンス員は給水装置を目視しながら外部表示器 70 を操作することになり、誤操作に起因した給水装置の予期しない動作を防止することに繋がる。また、複数の給水装置が設置された現場では、温度停止の実行、および/または流量検出器 24 の故障を表示したい給水装置の近距離でのみ通信可能となる為、無線通信にてよくある意図しない別の給水装置の温度停止の実行、および/または流量検出器 24 の故障を表示してしまうという誤表示を防止することが出来る。

#### 【0064】

図 11 は給水装置のさらに他の実施形態を示す図である。本実施形態では、制御部 20 は通信部 60 を備えている。通信部 60 は、有線通信または無線通信によって外部表示器 75 の通信部 76 に接続されている。外部表示器 75 は制御部 80 を備えており、制御部 80 は通信部 76、記憶部 77、演算部 78、および表示部 79 を備えている。制御部 20 は、表示器 49 を備えていてもよい。また、記憶部 77 は記憶部 47 と同様に図 6 の構成とする。

#### 【0065】

図 12 は給水装置のさらに他の実施形態を示す図である。本実施形態では、制御部 20 には表示器は設けられておらず、代わりに、外部表示器 75 に表示部 79 と設定部 82 が設けられている。その他の構成は図 11 に示す実施形態と同様である。本実施形態では、温度停止の実行、および/または流量検出器 24 の故障の状態は表示部 79 に表示され、その他各種設定値の入力は、外部表示器 75 の設定部 82 を通じて行われる。

#### 【0066】

上述した実施形態に係る給水装置は、水道本管 4 に直接接続される直結式の給水装置であるが、本発明の給水装置は、受水槽を介して水道本管 4 に接続される受水槽式の給水装置であってもよい。

#### 【0067】

上述した実施形態は、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を実施できることを目的として記載されたものである。上記実施形態の種々の変形例は、当業者であれば当然になしうることであり、本発明の技術的思想は他の実施形態にも適用しうる。したがって、本発明は、記載された実施形態に限定されることはなく、特許請求の範囲によって定義される技術的思想に従った最も広い範囲とすべきである。

#### 【符号の説明】

#### 【0068】

|    |        |
|----|--------|
| 2  | ポンプ    |
| 3  | 電動機    |
| 4  | 水道本管   |
| 5  | 導入管    |
| 7  | 配水管    |
| 8  | 吐出管    |
| 9  | 吸込管    |
| 11 | バイパス管  |
| 16 | 逆止弁    |
| 18 | 温度センサ  |
| 20 | 制御部    |
| 21 | インバータ  |
| 22 | 逆止弁    |
| 26 | 圧力センサ  |
| 28 | 圧力タンク  |
| 30 | キャビネット |

10

20

30

40

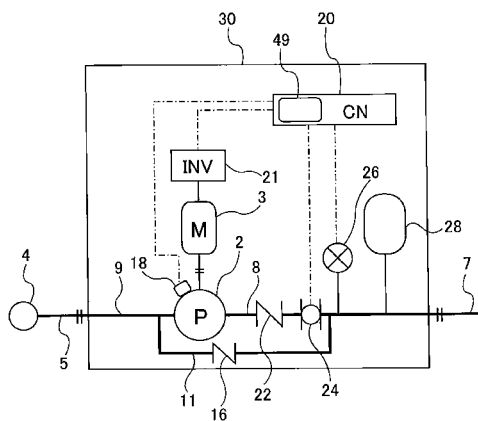
50

- 4 6 設定部
- 4 7 記憶部
- 4 7 a 不揮発性記憶領域
- 4 7 b 揮発性記憶領域
- 4 8 演算部
- 4 9 表示部
- 5 0 I / O 部
- 5 1 運転パネル
- 5 2 リセットボタン
- 5 3 , 6 6 クリアボタン
- 6 0 通信部
- 6 1 , 6 5 , 7 0 , 7 5 外部表示器
- 6 7 制御部側アンテナ部
- 6 8 集積回路
- 7 1 表示器側アンテナ部
- 7 2 表示部
- 7 3 バッテリー
- 7 4 データリーダー
- 7 9 表示部
- 8 2 設定部

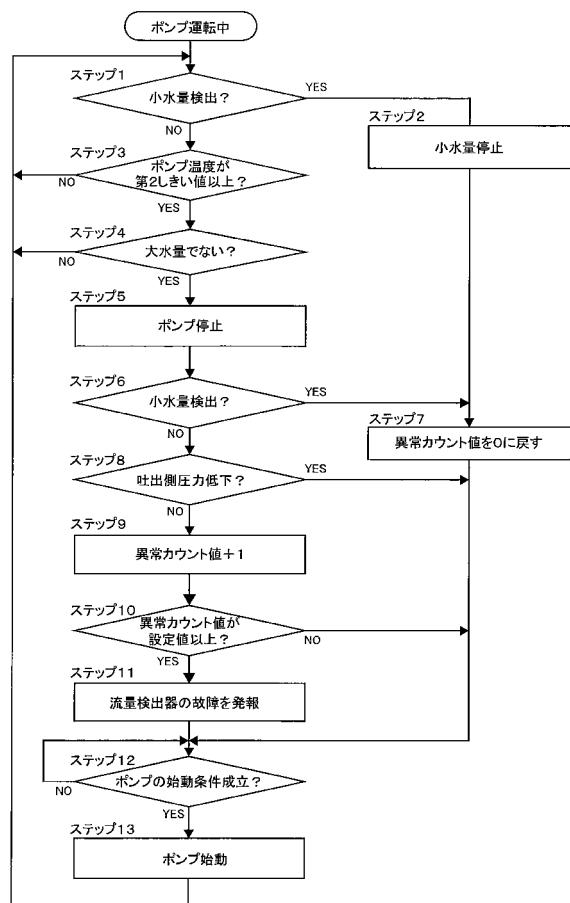
10

20

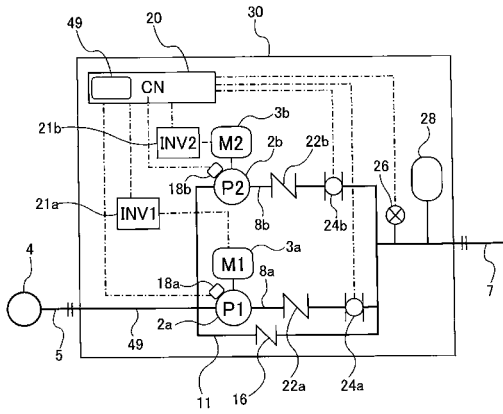
【 図 1 】



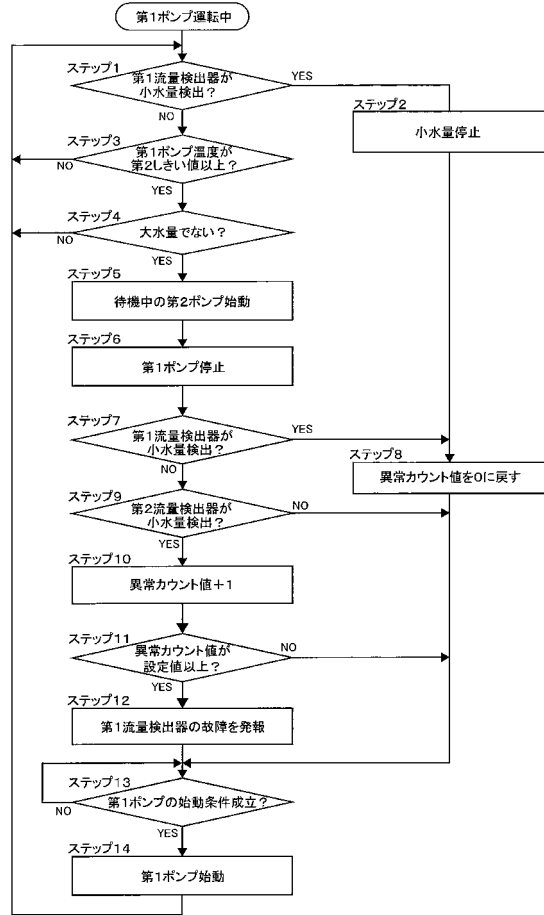
【 図 2 】



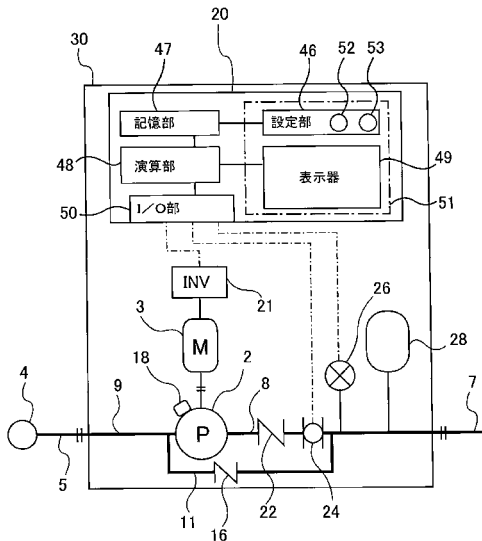
【図3】



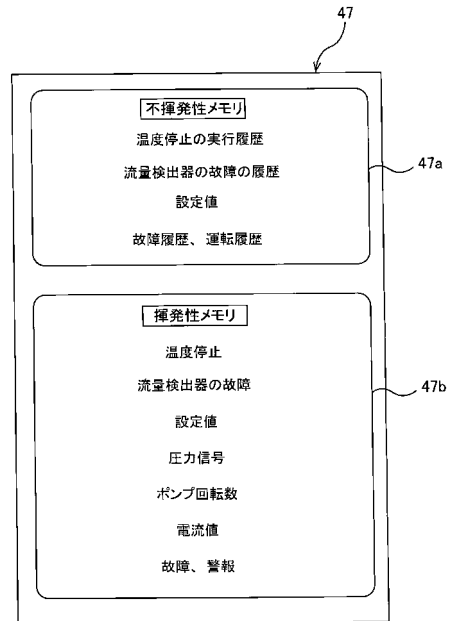
【図4】



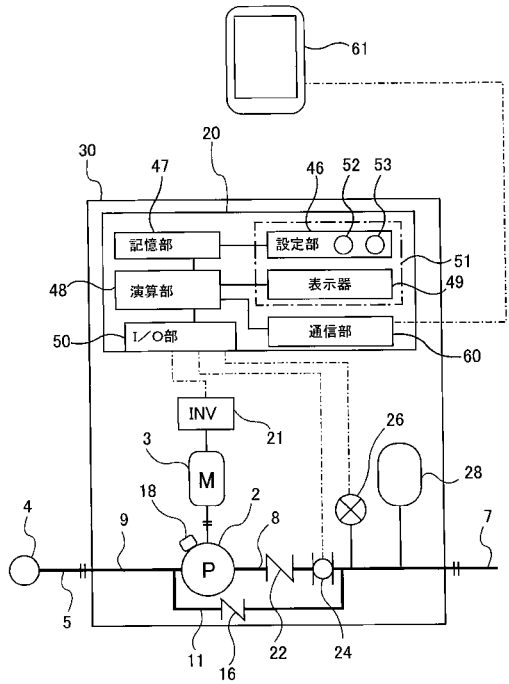
【図5】



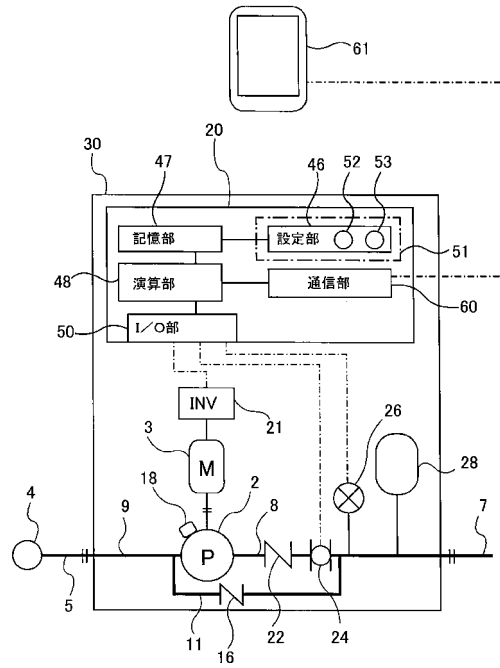
【図6】



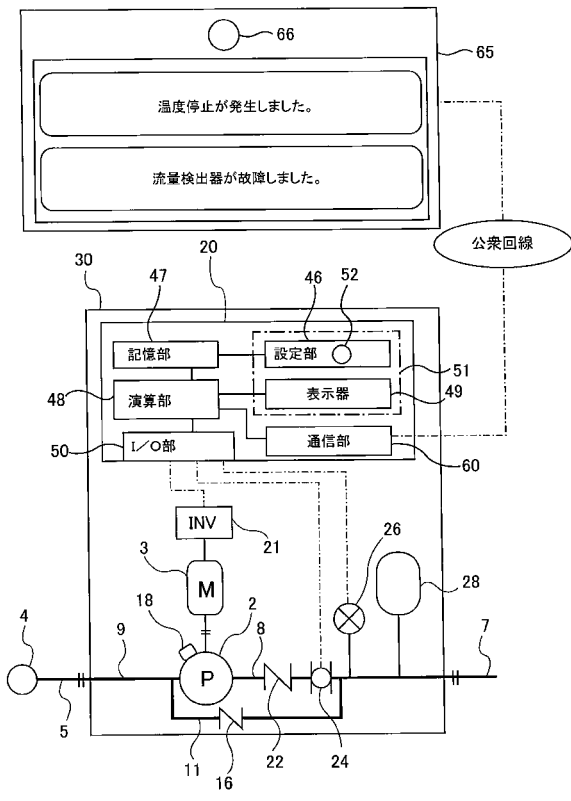
【 図 7 】



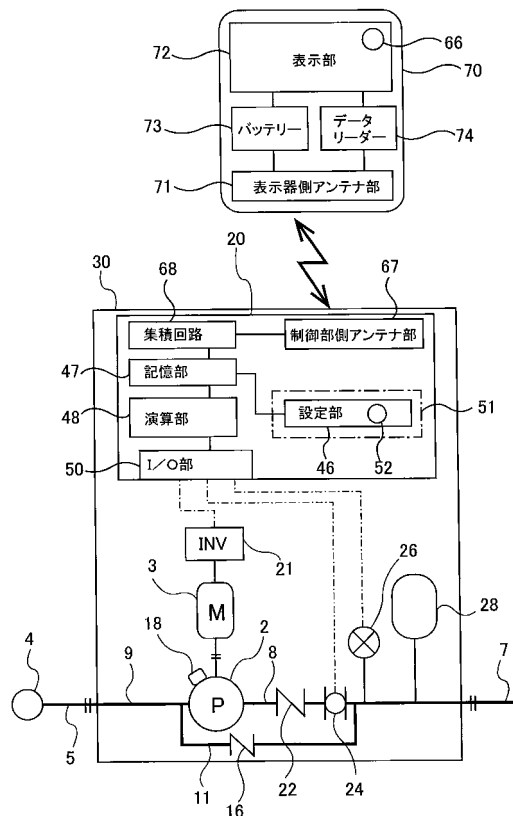
【 図 8 】



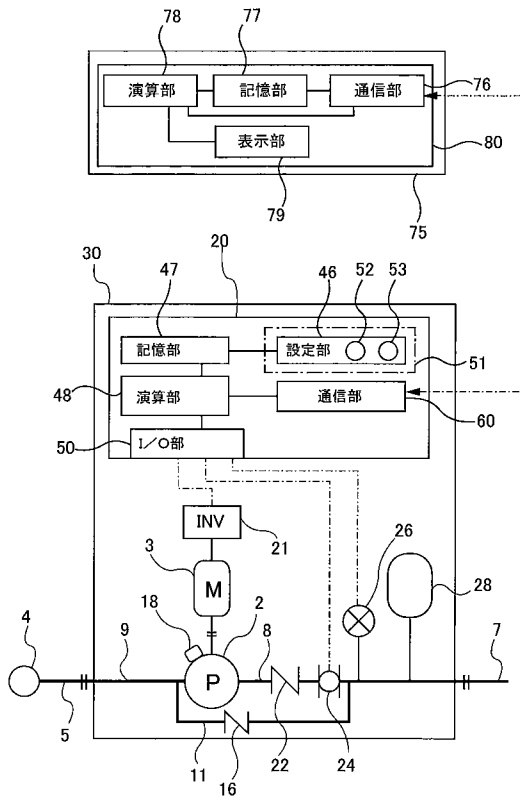
【 図 9 】



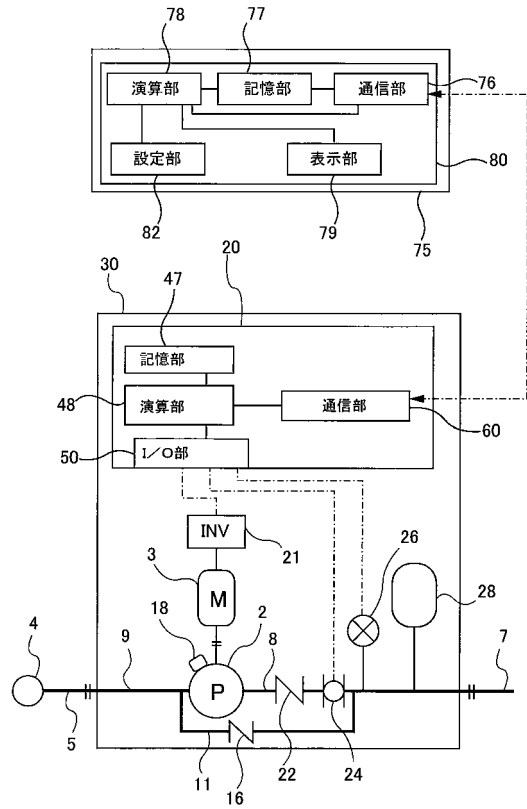
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3H020 AA01 BA21 BA29 CA01 CA04 CA10 DA08 EA03 EA07 EA13  
EA17  
3H145 AA12 AA23 AA42 BA30 BA41 CA03 CA06 CA19 DA46 EA13  
EA14 EA16 EA26 EA38 EA41 EA50