(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2017-115656
(P2017-115656A)
(43)公開日　平成29年6月29日(2017.6.29)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F04B 49/10	(2006.01)	F04B	49/10	311	3H130
F04D 29/00	(2006.01)	F04D	29/00	B	3H145
F03G 7/08	(2006.01)	F03G	7/08	Z	
E03B 5/02	(2006.01)	E03B	5/02		

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 10 頁）

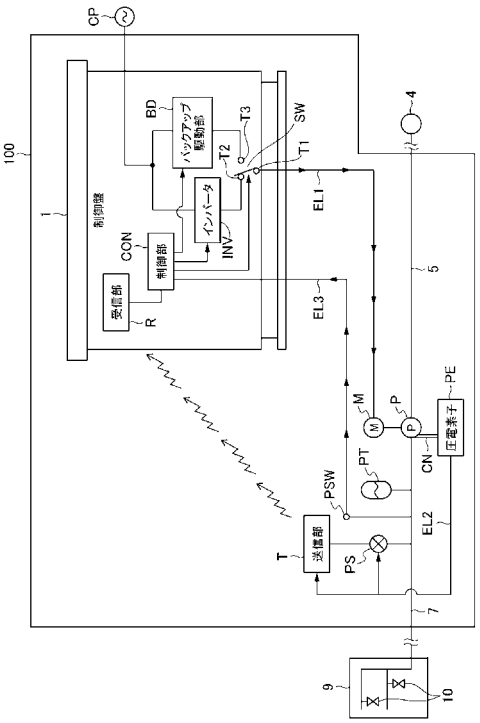
(21)出願番号　特願2015-250838 (P2015-250838)
(22)出願日　平成27年12月24日 (2015.12.24)

(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　230104019
弁護士　大野　聖二
(74)代理人　230112025
弁護士　小林　英了
(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　知紘
(74)代理人　100174137
弁理士　酒谷　誠一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】給水システム及び給水装置

(57)【要約】　（修正有）
【課題】センサの誤動作を防止する。
【解決手段】電動機Mと、電動機Mの回転によって水を汲み上げるポンプＰと、電動機Mを駆動するインバータＩＮＶと、ポンプＰから伝達された振動で発電する圧電素子ＰＥと、圧電素子ＰＥから供給された電力で、ポンプＰに関わる状態量を検出するセンサと、センサにより検出された状態量信号に応じて、インバータＩＮＶを可変速制御する制御部ＣＯＮと、インバータＩＮＶから電動機Mに送電する第１の配線ＥＬ１と、圧電素子から圧力センサＰＳＷに送電する第２の配線ＥＬ２と、を有する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
電動機と、
前記電動機の回転によって水を汲み上げるポンプと、
前記電動機を駆動するインバータと、
前記ポンプから伝達された振動で発電する圧電素子と、
前記圧電素子から供給された電力で、前記ポンプに関わる状態量を検出するセンサと、
前記センサにより検出された状態量信号に応じて、前記インバータを可変速制御する制御部と、
前記インバータから前記電動機に送電する第１の配線と、
前記圧電素子から前記センサに送電する第２の配線と、
を備える給水システム。
【請求項２】
前記圧電素子からの電力によって駆動し且つ前記センサが検出した状態量を示す状態量信号を無線送信する送信部と、
前記送信部から無線送信された状態量信号を受信する受信部と、
前記制御部は、前記受信部により受信された状態量信号に応じて、前記インバータを可変速制御する
請求項１に記載の給水システム。
【請求項３】
前記センサは、前記ポンプの吐出し圧力を前記ポンプに関わる状態量として検出する圧力センサであり、
前記制御部は、前記ポンプの吐出し圧力に応じて、前記インバータを可変速制御する
請求項１または２に記載の給水システム。
【請求項４】
前記ポンプの吐出し圧力が所定の圧力以下になった場合、出力信号をオン状態にする圧力スイッチを更に備え、
前記制御部は、前記圧力スイッチの出力信号がオン状態になったら前記インバータを始動させる
請求項１から３のいずれか一項に記載の給水システム。
【請求項５】
前記電動機をオンオフするバックアップ駆動部を更に備え、
前記インバータが故障した場合に、前記圧力スイッチの出力信号がオン状態になったら前記バックアップ駆動部を制御して前記電動機をオン状態にさせる
請求項４に記載の給水システム。
【請求項６】
前記第１の配線と前記第２の配線とは並走していない
請求項１から５のいずれか一項に記載の給水システム。
【請求項７】
電動機と、
前記電動機の回転によって水を汲み上げるポンプと、
前記電動機を駆動するインバータと、
前記ポンプから伝達された振動で発電する圧電素子と、
前記圧電素子から供給された電力で、前記ポンプに関わる状態量を検出するセンサと、
前記センサにより検出された状態量信号に応じて、前記インバータを可変速制御する制御部と、
前記インバータから前記電動機に送電する第１の配線と、
前記圧電素子から前記センサに送電する第２の配線と、
を備える給水装置。
【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、給水システム及び給水装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
給水装置には、電動機と、電動機の回転軸に接続され且つ電動機の回転によって水を汲み上げるポンプと、電動機を駆動するインバータと、インバータを制御する制御部が設けられている（例えば、特許文献１参照）。また給水装置には、ポンプに関わる状態量を検出するセンサが設けられており、センサと制御部の間は、センサの計測信号を伝送するセンサ信号用ケーブルで接続されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１４－２３１８２３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
センサ駆動用の電力をセンサへ伝送する電源ケーブルと、電動機駆動用の電力を電動機へ伝送する動力ケーブルとを並走させた場合、動力ケーブルに流れる電流に伴って周囲に発生させる磁界によって、電源ケーブルにノイズが重畳する。このノイズがセンサまで伝送され、伝送されたノイズによってセンサが誤動作する恐れがあるという問題があった。
【０００５】
本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、センサの誤動作確率を低減することを可能とする給水システム及び給水装置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】
【０００６】
本発明の第１の態様に係る給水システムは、電動機と、前記電動機の回転によって水を汲み上げるポンプと、前記電動機を駆動するインバータと、前記ポンプから伝達された振動で発電する圧電素子と、前記圧電素子から供給された電力で、前記ポンプに関わる状態量を検出するセンサと、前記センサにより検出された状態量信号に応じて、前記インバータを可変速制御する制御部と、前記インバータから前記電動機に送電する第１の配線と、前記圧電素子から前記センサに送電する第２の配線と、を備える。
【０００７】
このようにポンプに関わる状態量を検出するセンサと電動機で電源の供給源が異なるので、インバータから電動機に送電する第１の配線と、圧電素子からセンサに送電する第２の配線との並走距離を短く（例えば、理想的には並走しないように）することができる。これにより、第２の配線に、第１の配線に流れる電流に起因するノイズの混入を低減することができるので、センサに供給される電圧へのノイズの流入が低減され、センサの誤動作確率を低減することができる。
【０００８】
本発明の第２の態様に係る給水システムは、上記第１の態様に係る給水システムであって、前記圧電素子からの電力によって駆動し且つ前記センサが検出した状態量を示す状態量信号を無線送信する送信部と、前記送信部から無線送信された状態量信号を受信する受信部と、前記制御部は、前記受信部により受信された状態量信号に応じて、前記インバータを可変速制御する。
【０００９】
これにより、状態量信号が無線通信によって送信されるので、無線送信中の状態量信号は、インバータから電動機に送電する配線に流れる電流の影響を受けないので、状態量信号にノイズが混入することを防止することができる。
【００１０】

本発明の第３の態様に係る給水システムは、上記第１または２の態様に係る給水システムであって、前記センサは、前記ポンプの吐出し圧力を前記ポンプに関わる状態量として検出する圧力センサであり、前記制御部は、前記ポンプの吐出し圧力に応じて、前記インバータを可変速制御する。

【００１１】

これにより、圧力センサには、圧電素子から電力が供給されるので、インバータから電動機に送電する第１の配線と、圧電素子から圧力センサに送電する第２の配線とを並走しないようにすることができる。これにより、第２の配線に、第１の配線が周囲に発生する磁界によるノイズが入らないようにすることができるので、圧力センサに供給される電力にノイズが流入せず、圧力センサがノイズによる影響を受けることがないので、圧力センサの誤動作を防止することができる。

【００１２】

本発明の第４の態様に係る給水システムは、上記第１から３のいずれかの態様に係る給水システムであって、前記ポンプの吐出し圧力が所定の圧力以下になった場合、出力信号をオン状態にする圧力スイッチを更に備え、前記制御部は、前記圧力スイッチの出力信号がオン状態になったら前記インバータを始動させる。

【００１３】

これにより、電動機が始動させることができるので、ポンプを始動させることができる。

【００１４】

本発明の第５の態様に係る給水システムは、上記第４の態様に係る給水システムであって、前記電動機をオンオフするバックアップ駆動部を更に備え、前記インバータが故障した場合に、前記圧力スイッチの出力信号がオン状態になったら前記バックアップ駆動部を制御して前記電動機をオン状態にさせる。

【００１５】

これにより、インバータが故障したとしても、電動機をオン状態にさせることができ、断水を予防することができる。

【００１６】

本発明の第６の態様に係る給水システムは、上記第１から５のいずれかの態様に係る給水システムであって、前記第１の配線と前記第２の配線とは並走していない。

【００１７】

これにより、第２の配線に、第１の配線に流れる電流に起因するノイズの混入を低減することができるので、センサに供給される電圧へのノイズの流入が低減され、センサの誤動作確率を低減することができる。

【００１８】

本発明の第７の態様に係る給水装置は、電動機と、前記電動機の回転によって水を汲み上げるポンプと、前記電動機を駆動するインバータと、前記ポンプから伝達された振動で発電する圧電素子と、前記圧電素子から供給された電力で、前記ポンプに関わる状態量を検出するセンサと、前記センサにより検出された状態量信号に応じて、前記インバータを可変速制御する制御部と、前記インバータから前記電動機に送電する第１の配線と、前記圧電素子から前記センサに送電する第２の配線と、を備える。

【発明の効果】

【００１９】

本発明によれば、ポンプに関わる状態量を検出するセンサと電動機で電源の供給源が異なるので、インバータから電動機に送電する第１の配線と、圧電素子からセンサに送電する第２の配線との並走距離を短く（例えば、理想的には並走しないように）することができる。これにより、第２の配線に、第１の配線に流れる電流に起因するノイズの混入を低減することができるので、センサに供給される電圧へのノイズの流入が低減され、センサの誤動作確率を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２０】
【図１】本実施形態に係る給水システム１００の概略ブロック図である。
【図２】比較例に係る給水システム２００の概略ブロック図である。
【発明を実施するための形態】
【００２１】
＜比較例＞
まず、センサの誤動作確率の低減以外の課題を明確にするために、本実施形態の給水システムについて説明する前に、比較例に係る給水システムについて説明する。
【００２２】
圧力センサ用の信号ケーブルが伝送する計測信号は弱電信号であるため、インバータから発生するノイズや強電（動力系統の電源）の誘導の影響を受けやすい。よって計測信号へのノイズの混入の低減のため、以下のような配線ルートの制約または使用配線の制約を守る必要がある。配線ルートの制約は、圧力センサ用の信号ケーブルを、動力系統に電力を供給する動力ケーブルなどの強電配線と並走しないことである。また、使用配線の制約は、図２に示すように、圧力センサ用の信号ケーブルにはシールド線を使用し且つ当該シールド線を接地することである。
【００２３】
図２は、比較例に係る給水システム２００の概略ブロック図である。図２に示すように、給水システム２００には、電動機Ｍと、電動機Ｍの回転軸に接続され且つ電動機Ｍの回転によって水を汲み上げるポンプＰが設けられている。また、給水システム２００の制御盤１０１には、電動機Ｍを駆動するインバータ１０２と、インバータ１０２を制御する制御部１０３が設けられている。ポンプＰは、吸込側が導入管１０５に接続され、吐出側が給水管１０７に接続されている。導入管１０５は不図示の水道管または受水槽に連通しており、給水管１０７は不図示の蛇口に連通している。また給水システム２００には、給水管１０７においてポンプＰの吐出し圧力を検出する圧力センサＰＳが設けられている。
【００２４】
インバータ１０２と電動機Ｍとの間は動力ケーブルＥＬ１１で接続され、この動力ケーブルＥＬ１１を介して電動機Ｍに駆動用の電力が供給される。また、圧力センサＰＳと制御部１０３との間は、制御部１０３から圧力センサＰＳへ圧力センサＰＳの駆動用の電力を伝送するとともに圧力センサＰＳの計測信号を伝送する専用配線管ＥＬ１３で接続されている。
【００２５】
動力ケーブルＥＬ１１を流れる電流が比較的大きいために、動力ケーブルＥＬ１１の周りには比較的大きな磁界が発生し、周りの配線に電気的ノイズが誘導され得る。電気的ノイズが専用配線管ＥＬ１３に誘導されないようにするために、専用配線管ＥＬ１３はシールド線が用いられ、シールド線内の信号線を囲む外周側の配線は接地接続されている。専用配線管ＥＬ１３にはシールド線が用いられるものの、極力、専用配線管ＥＬ１３は動力ケーブルＥＬ１１と並走しないことが望ましい。
【００２６】
例えば、図２に示すように、ポンプ及びセンサが、インバータを含む制御盤の外部に設置されている別置きタイプの場合は、ポンプ及びセンサ（信号発信側）と、インバータを含む制御盤（信号受信側）とが施設内の離れた場所に設置されることもある。その場合は、センサの計測信号を伝送する信号ケーブル専用の配線管（金属管）を個別に敷設している。しかし、施設内の増築や工事期間中の事情などにより、信号ケーブル専用の配線管を他の動力ケーブルに並走させたり、工事の手違いにより信号ケーブル専用の配線管を使用せず信号ケーブルを他の動力ケーブルと同一配線管に収納させたりすることによって、計測信号にノイズが重畳し、様々な問題が発生する場合がある。
【００２７】
竣工試験において誤動作や、計器と実測値のズレなどが指摘される場合は、制御盤側の原因よりも、ほぼ上記が原因であるが、制御盤側の問題と扱われることが多くある。また

、工事後に信号ケーブル専用の配線管を個別に敷設するようにするは不可能であるため、多くの時間と人員とで、配線の分離や、ノイズカットコア機器を増設するなどの追加作業が発生する場合がある。

【００２８】

一方、例えば、ポンプ、センサ、インバータ及び制御盤の全てが一つの筐体に収まっているキャビネットタイプの給水装置の場合を想定する。この場合、この給水装置内の限られたスペースで極力、専用配線管ＥＬ１３を動力ケーブルＥＬ１１と並走しないように配線ルートを選定し、強電の影響を受けにくいように機器を配置するのは、簡単に見切りをつけられない問題である。そのため、選定した配線ルート及び機器の配置でのノイズ試験などの環境評価試験を繰り返す必要がある。

【００２９】

＜本実施形態＞

そこで、本実施形態に係る給水システム１００は、センサの誤動作を防止するために、制御部からセンサへ電力を供給するのではなく、ポンプの振動によって発電した圧電素子からセンサへ電力を供給する。また、センサによる計測信号に、他の動力ケーブルによって誘導されるノイズが混入することを防止するために、計測信号を伝送する専用配線管をなくして、無線で計測信号を伝送する。以下、本実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【００３０】

図１は、本実施形態に係る給水システム１００の概略ブロック図である。この給水システム１００は、例えば、戸建て、マンション、オフィスビル、商業施設、または学校等の建物に水道水を供給するための装置である。

【００３１】

図１に示すように、給水システム１００の吸込口は、導入管５を介して水道管（水道本管）４または図示しない受水槽に接続されている。給水システム１００の吐出口に給水管７が接続されており、この給水管７は、建物９の各階の蛇口１０に連通している。給水システム１００は、水道管４または受水槽からの水を増圧して建物の各蛇口に水を供給する。

【００３２】

図１に示すように、給水システム１００は、電動機（モータ）Ｍと、電動機Ｍの回転軸に接続され且つ電動機Ｍの回転によって水を汲み上げるポンプＰとを備える。更に、給水システム１００は、ポンプＰから伝達された振動で発電する圧電素子ＰＥを更に備える。圧電素子ＰＥは、例えば、ポンプと接続部材ＣＮを介して接続されることによって振動が伝達される。なお、圧電素子ＰＥが直接、ポンプＰに接触していてもよい。

【００３３】

更に、給水システム１００は、ポンプＰにより汲み上げられた水が蓄えられる圧力タンクＰＴを備える。圧力タンクＰＴは、ポンプＰが停止している間のポンプＰの吐出し圧力を保持するための圧力保持器である。更に、給水システム１００は、ポンプＰの吐出し側の圧力が所定の圧力以下になった場合、出力信号をオン状態にする圧力スイッチＰＳＷを備える。更に、給水システム１００は、圧電素子ＰＥから供給された電力で、ポンプに関わる状態量を検出するセンサを備える。本実施形態では、このセンサは、一例として、ポンプＰの吐出し圧力を、ポンプに関わる状態量として検出する圧力センサＰＳである。圧力センサＰＳは、一例として圧力タンクＰＴの吐出口側に設けられている。なお、圧力センサＰＳはポンプの吸込み側に備え、ポンプＰの吸込み圧力を検出するようにしてもよい。また、吸込み側と吐出し側の両方に備えてもよい。

【００３４】

更に、給水システム１００は、圧電素子ＰＥからの電力によって駆動し且つセンサが検出した状態量（ここでは一例としてポンプＰの吐出し圧力）を示す状態量信号を無線送信する送信部Ｔを備える。これにより、状態量信号が無線通信によって送信されるので、無線送信中の状態量信号は、インバータから電動機に送電する第１の配線ＥＬ１に流れる電

流の影響を受けないので、状態量信号にノイズが混入することを防止することができる。
【００３５】
更に、給水システム１００は、制御盤１を備える。制御盤１は、受信部Ｒと、商用電源ＣＰに接続されたインバータＩＮＶと、受信部Ｒ及びインバータＩＮＶ及び圧力スイッチＰＳＷに接続された制御部ＣＯＮ、制御部ＣＯＮに接続されたバックアップ駆動部ＢＤと、スイッチＳＷとを備える。受信部Ｒは、送信部Ｔから無線送信された状態量信号を受信する。インバータＩＮＶは、電動機Ｍを駆動する。
【００３６】
また、給水システム１００は、インバータＩＮＶから電動機Ｍに送電する第１の配線ＥＬ１と、圧電素子ＰＥから圧力センサＰＳに送電する第２の配線ＥＬ２とを備える。このように圧力センサＰＳと電動機Ｍで電源の供給源が異なるので、インバータＩＮＶから電動機Ｍに送電する第１の配線ＥＬ１と、圧電素子ＰＥから圧力センサＰＳに送電する第２の配線ＥＬ２との並走距離を短くすることができる。本実施形態ではその一例として、第１の配線ＥＬ１と第２の配線ＥＬ２とが全く並走していない。これにより、第２の配線ＥＬ２に、第１の配線ＥＬ１に流れる電流に起因するノイズが混入するのを低減することができるので、圧力センサＰＳに供給される電圧へのノイズの流入が低減され、圧力センサＰＳの誤動作確率を低減することができる。
【００３７】
制御部ＣＯＮは、受信部Ｒにより受信された状態量信号に応じて、インバータＩＮＶを可変速制御する。例えば制御部ＣＯＮは、ポンプＰの吐出し圧力に応じて、インバータＩＮＶを可変速制御する。具体的には例えば制御部ＣＯＮは、ポンプＰの吐出し圧力が所定の運転停止圧力に達するまでポンプＰの回転を増加させ、圧力タンクＰＴに蓄圧した後、ポンプＰを停止させる。ポンプＰが停止した後に、再び建物内で水が使用されると、ポンプＰの吐出し圧力が低下する。ポンプＰの吐出し圧力が吐出し圧力が始動圧力以下まで低下した場合、制御部ＣＯＮはポンプＰが始動するよう電動機Ｍを制御する。
【００３８】
バックアップ駆動部ＢＤは、断水予防措置のため、インバータ始動とは別に電動機Ｍをオンオフする回路である。バックアップ駆動部ＢＤは、例えば、直入れ始動、またはスターデルタ始動を行う回路である。
【００３９】
スイッチＳＷは、電動機Ｍに接続された端子Ｔ１と、インバータＩＮＶに接続されたＴ２と、バックアップ駆動部ＢＤに接続されたＴ３を有し、制御部ＣＯＮの制御信号に基づいて動作する。例えば、インバータＩＮＶが正常の場合、スイッチＳＷは端子Ｔ１と端子Ｔ２とを導通させており、端子Ｔ１と端子Ｔ３の導通を遮断している。これにより、インバータＩＮＶから電動機Ｍへ電力が供給される。
【００４０】
例えば制御部ＣＯＮは、インバータＩＮＶの故障を検出した場合に、スイッチＳＷを制御して端子Ｔ１と端子Ｔ２の導通を遮断し、端子Ｔ１と端子Ｔ３を導通させる。これにより、インバータＩＮＶから電動機Ｍへの電力供給が遮断され、バックアップ駆動部ＢＤから電動機Ｍへ電力が供給される。そして、制御部ＣＯＮは、ポンプＰの吐出し側の圧力が所定の圧力以下になって圧力スイッチＰＳＷの出力信号をオン状態になった場合、バックアップ駆動部ＢＤを制御して電動機Ｍをオン状態にさせる。このようにして制御部ＣＯＮは、インバータＩＮＶが故障した場合に、圧力スイッチＰＳＷの出力信号がオン状態になったらバックアップ駆動部ＢＤを制御して電動機Ｍをオン状態にさせる。これにより、インバータＩＮＶが故障したとしても、電動機Ｍをオン状態にさせることができ、断水を予防することができる。
【００４１】
ポンプＰの運転前は圧電素子ＰＥにて振動発電ができないため、圧力センサＰＳにも送信部Ｔにも電力が供給されずどちらも作動しないので、送信部Ｔは、ポンプＰの運転開始の始動圧力検知のために利用し得る状態量信号を送信することができない。この問題を解

決するため、本実施形態では、ポンプＰの運転開始の始動圧力検知のため、圧力スイッチＰＳＷの出力信号を利用する。具体的には制御部ＣＯＮは、圧力スイッチＰＳＷの出力信号がオン状態になったらインバータＩＮＶを始動させる。これにより、電動機Ｍが始動させることができるので、ポンプＰを始動させることができる。

【００４２】

この場合、図１に示すように、圧力スイッチＰＳＷと制御部ＣＯＮとを接続する信号ケーブルＥＬ３が必要になるが、制御部ＣＯＮはこの出力信号がオン状態かオフ状態のどちらであるかを検知できればよいので、圧力スイッチＰＳＷの出力信号は、強電でオンとオフのいずれかの状態を示す接点信号である。このため、圧力スイッチＰＳＷの出力信号は、ノイズに強いので、信号ケーブルＥＬ３の配線ルートの制約及び使用配線の制約がなく、専用配線管を必要としない。図１に示すように、信号ケーブルＥＬ３は、電動機Ｍへの第１の配線ＥＬ１と同一ルートで並走してもよい。

【００４３】

このように、一つの圧力スイッチＰＳＷは、ポンプＰの運転開始の始動圧力検知のためと、インバータＩＮＶが故障した場合のバックアップ駆動部ＢＤの制御のための両方の用途に用いることができる。例えば、ある給水システムにおいて、インバータＩＮＶが故障した場合のバックアップ駆動部ＢＤの制御のために圧力スイッチが用いられている場合には、この圧力スイッチをポンプＰの運転開始の始動圧力検知のためにも用いることができる。この場合、圧力スイッチを増設することなく、本実施形態に係る給水システム１００を実現することができる。

【００４４】

以上、本実施形態に係る給水システム１００は、電動機Ｍと、電動機Ｍの回転によって水を汲み上げるポンプＰと、電動機Ｍを駆動するインバータと、ポンプＰから伝達された振動で発電する圧電素子ＰＥとを備える。更に、給水システム１００は、圧電素子ＰＥから供給された電力で、ポンプに関わる状態量を検出するセンサの一例である圧力センサＰＳと、圧力センサＰＳにより検出された状態量信号に応じて、インバータＩＮＶを可変速制御する制御部ＣＯＮとを備える。更に、給水システム１００は、インバータＩＮＶから電動機Ｍに送電する第１の配線ＥＬ１と、圧電素子ＰＥから圧力センサＰＳに送電する第２の配線ＥＬ２とを備える。

【００４５】

このように、圧力センサＰＳと電動機Ｍで電源の供給源が異なるので、インバータＩＮＶから電動機Ｍに送電する第１の配線ＥＬ１と、圧電素子ＰＥから圧力センサＰＳに送電する第２の配線ＥＬ２との並走距離を短く（例えば、理想的には並走しないように）することができる。これにより、第２の配線ＥＬ２に、第１の配線ＥＬ１に流れる電流に起因するノイズの混入を低減することができるので、圧力センサＰＳに供給される電圧へのノイズの流入が低減され、圧力センサＰＳの誤動作確率を低減することができる。

【００４６】

更に、給水システム１００は、圧電素子ＰＥからの電力によって駆動し且つ圧力センサＰＳが検出した状態量（ここではポンプの吐出し圧力）を示す状態量信号を無線送信する送信部Ｔを備える。更に、給水システム１００は、送信部Ｔから無線送信された状態量信号を受信する受信部Ｒを備える。制御部ＣＯＮは、受信部Ｒにより受信された状態量信号に応じて、インバータＩＮＶを可変速制御する。これにより、状態量信号が無線通信によって送信されるので、無線送信中の状態量信号は、インバータから電動機に送電する第１の配線ＥＬ１に流れる電流の影響を受けないので、状態量信号にノイズが混入することを防止することができる。

【００４７】

なお、本実施形態では一例として、ポンプＰ及び電動機Ｍと、制御部ＣＯＮ及びインバータＩＮＶとが別置きとなった給水システム１００について説明したが、ポンプＰ、電動機Ｍ、制御部ＣＯＮ及びインバータＩＮＶの全てが一つの筐体に収まっているキャビネットタイプの給水装置として実現してもよい。また、本実施形態では一例として、ポンプＰ

及び電動機Ｍは一台であるものとして説明したが、ポンプＰ及び電動機Ｍは複数台であってもよい。なお、本実施形態では、制御盤１内にインバータＩＮＶは配置されたが、インバータＩＮＶは制御盤１の外部に設置されてもよい。

【００４８】

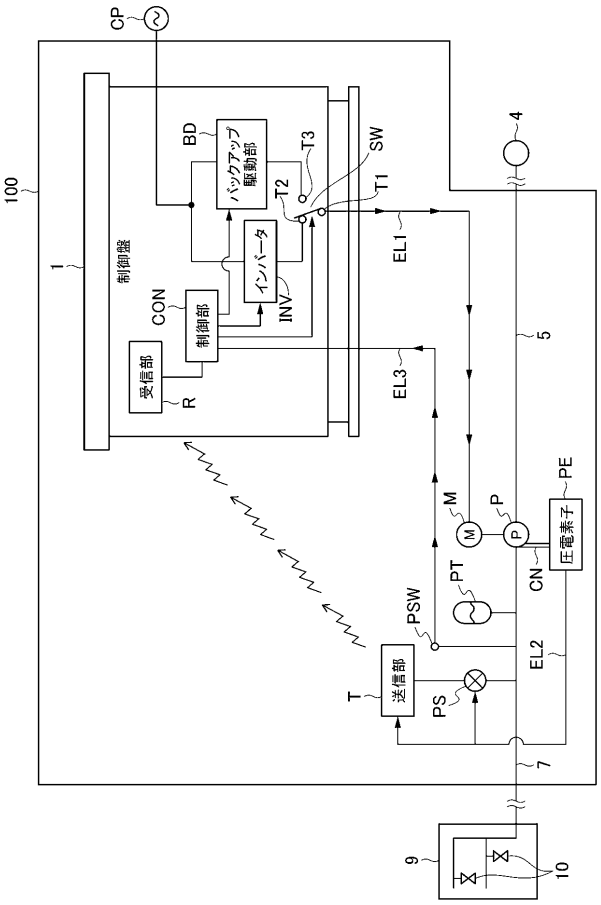
以上、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【符号の説明】

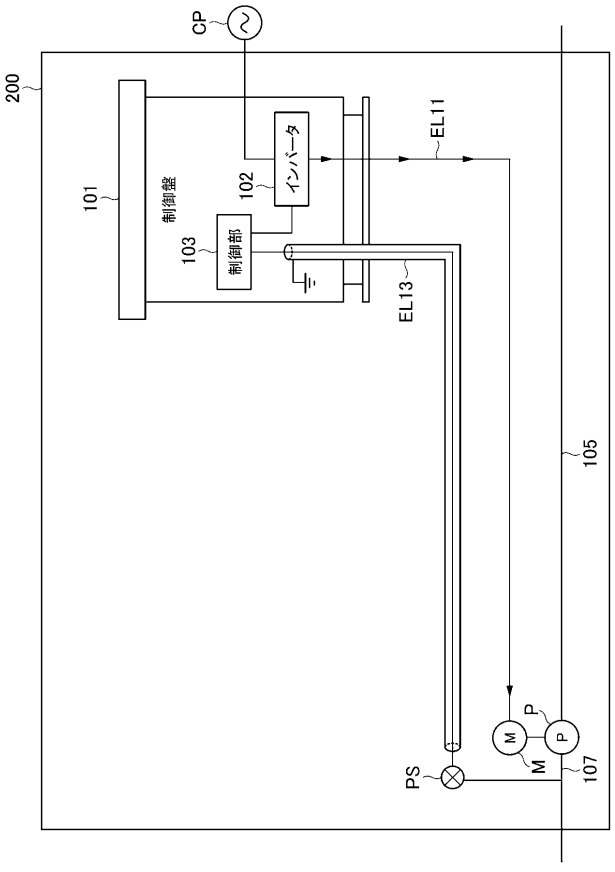
【００４９】

１、１０１：制御盤、４：水道管（水道本管）、５、１０５：導入管、７、１０７：給水管、９：建物、１０：蛇口、１００、２００：給水システム、ＥＬ１３：専用配線管、ＥＬ１１：動力ケーブル、ＥＬ１：第１の配線、ＥＬ２：第２の配線、ＥＬ３：信号ケーブル、ＢＤ：バックアップ駆動部、ＣＯＮ、１０３：制御部、ＩＮＶ、１０２：インバータ、Ｍ：電動機（モータ）、Ｐ：ポンプ、ＰＥ：圧電素子、ＰＳ：圧力センサ、ＰＳＷ：圧力スイッチ、Ｒ：受信部、ＳＷ：スイッチ、Ｔ：送信部

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(74)代理人 100133042
弁理士 佃 誠玄
(74)代理人 100184181
弁理士 野本 裕史
(72)発明者 小林 和貴
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) 3H130 AA03 AB22 AB60 AC06 BA88H DF03Z DF08X DF09Z
3H145 AA23 AA31 AA42 BA30 CA03 CA09 CA21 DA05