

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6282460号
(P6282460)

(45) 発行日 平成30年2月21日(2018.2.21)

(24) 登録日 平成30年2月2日(2018.2.2)

(51) Int.Cl. F 1
E O 3 C 1/05 (2006.01) E O 3 C 1/05

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-259456 (P2013-259456)	(73) 特許権者	302045705
(22) 出願日	平成25年12月16日(2013.12.16)		株式会社 L I X I L
(65) 公開番号	特開2015-117465 (P2015-117465A)		東京都江東区大島2丁目1番1号
(43) 公開日	平成27年6月25日(2015.6.25)	(74) 代理人	100105924
審査請求日	平成28年6月28日(2016.6.28)		弁理士 森下 賢樹
		(72) 発明者	佐藤 彰吾
			東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会
			社 L I X I L 内
		(72) 発明者	板頭 伸明
			東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会
			社 L I X I L 内
		審査官	七字 ひろみ
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 給水制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

給水路に設置される電磁弁と、
 前記給水路内の水流により発電する発電機と、
 前記発電機による発電の有無を検出する発電検出部と、
 前記電磁弁に制御信号を出力し、前記電磁弁の開閉を制御する制御部と、を備え、
 前記制御部は、前記電磁弁を閉弁させる第1閉弁信号の出力開始から待機時間の経過後、
 予め定められた検出時間内に前記発電検出部により前記発電機による発電が検出された
 場合、前記第1閉弁信号より出力時間の長い第2閉弁信号を出力することを特徴とする給
 水制御装置。

【請求項 2】

給水路に設置される電磁弁と、
 前記給水路内の水流により発電する発電機と、
 前記発電機による発電の有無を検出する発電検出部と、
 前記電磁弁に制御信号を出力し、前記電磁弁の開閉を制御する制御部と、を備え、
 前記制御部は、前記電磁弁を開弁させる第1開弁信号の出力開始から待機時間の経過後、
 予め定められた検出時間内に前記発電検出部により前記発電機による発電が検出されな
 かった場合、前記第1開弁信号より出力時間の長い第2開弁信号を出力することを特徴と
 する給水制御装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動水栓等に用いられる給水制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

キッチン、洗面台等では自動水栓が広く用いられる。この自動水栓では、通常、吐水口につながる給水路に設置される電磁弁と、電磁弁に制御信号を出力し、電磁弁の開閉を制御する制御部を備える給水制御装置が用いられる。制御部による制御のもと、電磁弁が給水路を開閉し、吐水口への給水、止水が切り替えられる。

【0003】

10

この自動水栓では、電磁弁への異物の噛み込み等により、制御部から開弁信号や閉弁信号を出力しても電磁弁が開弁又は閉弁しない場合がある。この電磁弁の開閉動作不良の発生を抑えるため、特許文献1の技術では、給水路に発電機を設置している。電磁弁に開弁信号や閉弁信号を出力後、発電機による発電の有無を検出し、電磁弁が開弁又は閉弁していないと検知した場合、開弁信号又は閉弁信号を再出力し、電磁弁が開閉するように制御する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】実公平06-16177号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明者が検討したところ、特許文献1の技術のように開弁信号や閉弁信号を再出力したのみでは、電磁弁の開閉動作不良の発生を抑えられない場合があるとの知見を得た。

【0006】

本発明は、このような課題に鑑みてなされ、その目的は、電磁弁の開閉動作不良の発生を効果的に抑えられる技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

30

上述の課題を解決するために、本発明のある態様は、給水制御装置に関する。給水制御装置は、給水路に設置される電磁弁と、給水路内の水流により発電する発電機と、発電機による発電の有無を検出する発電検出部と、電磁弁に制御信号を出力し、電磁弁の開閉を制御する制御部と、を備え、制御部は、電磁弁を閉弁させる第1閉弁信号の出力後、予め定められた時間内に発電機による発電が検出された場合、第1閉弁信号より出力時間の長い第2閉弁信号を出力する。

【0008】

この態様によれば、第1閉弁信号より出力時間の長い第2閉弁信号を電磁弁に出力することにより、電磁弁の弁部を開閉する移動体に対して、第1閉弁信号の出力時より長い時間に亘り閉弁位置に移動させる力が作用する。第1閉弁信号の出力時に移動体が閉弁位置で完全に停止する前に第1閉弁信号の出力が停止し、慣性により移動体が移動し続け、移動体が閉弁位置からバウンドして開弁位置まで戻る場合を考える。この場合でも、第2閉弁信号の出力時にはバウンドした移動体を閉弁位置まで押し戻し易くなり、閉弁時の動作不良の発生を効果的に抑えられる。

40

【0009】

また、本発明の別の態様に係る給水制御装置は、給水路に設置される電磁弁と、給水路内の水流により発電する発電機と、発電機による発電の有無を検出する発電検出部と、電磁弁に制御信号を出力し、電磁弁の開閉を制御する制御部と、を備え、制御部は、電磁弁を開弁させる第1開弁信号の出力後、予め定められた時間内に発電機による発電が検出されなかった場合、第1開弁信号より出力時間の長い第2開弁信号を出力する。

50

【0010】

この態様によれば、第1開弁信号より出力時間の長い第2開弁信号を電磁弁に出力することにより、電磁弁の弁部を開閉する移動体に対して、第1開弁信号の出力時より長い時間に亘り開弁位置に移動させる力が作用する。第1開弁信号の出力時に移動体が開弁位置で完全に停止する前に第1開弁信号の出力が停止し、慣性により移動体が移動し続け、移動体が開弁位置からバウンドして閉弁位置まで戻る場合を考える。この場合でも、第2開弁信号の出力時にはバウンドした移動体を開弁位置まで押し戻し易くなり、開弁時の動作不良の発生を効果的に抑えられる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、電磁弁の開閉動作不良の発生を効果的に抑えられる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1実施形態に係る給水制御装置が用いられる自動水栓の構成図である。

【図2】第1実施形態に係る給水制御装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図3】第1実施形態に係る電磁弁の弁部が開いている状態を示す断面図である。

【図4】第1実施形態に係る電磁弁の弁部が閉じている状態を示す断面図である。

【図5】(a)は電磁弁の閉弁動作に異常がないときの発電検出回路の出力を示すタイムチャートであり、(b)は電磁弁の閉弁動作に異常があるときの発電検出回路の出力を示すタイムチャートである。

【図6】電磁弁の閉弁制御処理の流れを説明するフローチャートである。

【図7】(a)は電磁弁の開弁動作に異常がないときの発電検出回路の出力を示すタイムチャートであり、(b)は電磁弁の開弁動作に異常があるときの発電検出回路の出力を示すタイムチャートである。

【図8】電磁弁の開弁制御処理の流れを説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

[第1の実施の形態]

図1は第1実施形態に係る給水制御装置10が用いられる自動水栓100の構成図を示す。自動水栓100は、吐水管101と、給水制御装置10を備える。

【0014】

吐水管101は、洗面台のカウンター103の上面側に固定される。吐水管101は、その先端部に吐水口105が設けられる。吐水口105からは、これに給水するための給水路107を通して給水される水が吐き出される。給水路107は、上水道108から吐水口105にかけて設けられ、給水ホース等の内側に設けられる。

【0015】

給水制御装置10は、吐水口105への給水及び止水を制御する。給水制御装置10は、電磁弁20と、発電機50と、物体検知センサ60（以下、単にセンサ60ともいう）と、制御ユニット70を備える。

【0016】

電磁弁20は、給水路107の途中位置に設置される。電磁弁20は、後述のように、給水路107の下流側への給水及び止水を切り替え、吐水口105からの吐水の有無を切り替えるように制御部79（後述する）により制御される。

【0017】

発電機50は、給水路107において電磁弁20の下流側に設置される。発電機50は、給水路107に設置される水車を有し、その水車の羽根に給水路107を流れる水の水流が当たることにより水車が回転し、その回転により発電する。発電機50は、水車の回転により磁石とコイルを相対回転させ、電磁誘導によりコイルが発電するように構成される。

【0018】

センサ６０は、発光部と受光部を有する赤外線式測距センサである。センサ６０は、吐水管１０１の先端部に取り付けられる。センサ６０は、発光部から光を投光し、投光した光による人体の手等の被検知物からの反射光を受光部で受光し、センサ６０に対して所定の範囲内にある検知エリア内に被検知物が有るか否かを検知する。センサ６０は、被検知物の検知結果を示す信号を制御部７９（後述する）に出力する。

【００１９】

図２は第１実施形態に係る給水制御装置１０の構成を示す機能ブロック図である。制御ユニット７０は、電磁弁２０やセンサ６０の動作を制御する。制御ユニット７０は、発電検出回路７１（発電検出部）と、電源部７３と、制御部７９を備える。

【００２０】

発電検出回路７１は、発電機５０による発電の有無を検出する。発電検出回路７１は、発電機５０による発電が有る場合、制御部７９に信号を出力し、発電機５０による発電が無い場合、制御部７９に信号を出力しない。発電検出回路７１は、発電機５０から出力される交流電流を整流する整流回路からの出力波形を矩形波に整形して制御部７９に出力する整形回路により構成される。

【００２１】

電源部７３は、制御部７９、センサ６０、電磁弁２０に電力を供給する。電源部７３は、蓄電部７５と、バックアップ電池７７を備える。蓄電部７５は、コンデンサであるが、二次電池等により構成されてもよい。蓄電部７５には、発電機５０から出力される交流電流を全波整流回路等により整流した電流が蓄電される。制御部７９、センサ６０、電磁弁２０は、蓄電部７５を主電源として駆動する。バックアップ電池７７は、乾電池であるが、これに限定されない。バックアップ電池７７は、蓄電部７５の電圧が所定の電圧以下になったときに電力を供給し、制御部７９、センサ６０、電磁弁２０を駆動させる。

【００２２】

制御部７９は、マイクロコンピュータにより構成される。制御部７９は、センサ６０からの出力信号に基づき電磁弁２０に制御信号を出力し、電磁弁２０の開閉を制御する。なお、制御部７９は、コンピュータのＣＰＵ、メモリをはじめとする素子や回路を組み合わせ実現されていればよい。

【００２３】

図３は電磁弁２０の弁部２１が開いている状態を示し、図４は弁部２１が閉じている状態を示す。電磁弁２０は、ラッチ式電磁弁である。電磁弁２０は、移動体２６と、永久磁石２７と、固定コア２９と、コイル３１と、ばね３３（付勢部材）と、リング体３５と、ハウジング３７を備える。ラッチ式電磁弁は、詳述するように、コイル３１への通電により移動体２６を移動させ、移動体２６の移動により弁部２１を開閉して給水路１０７を開閉し、永久磁石２７に磁化された固定コア２９又はばね３３により移動体２６を開弁位置又は閉弁位置に保持するように構成される。

【００２４】

移動体２６は、プランジャ２３と、弁体２５を含む。プランジャ２３は、ハウジング３７内に設けられる収容部３７ａ内に軸方向に往復動自在に保持される。弁体２５は、プランジャ２３の先端部に設けられる。給水路１０７の途中位置には弁室１０９が設けられ、その弁室１０９内に弁体２５が配置される。弁室１０９には、給水路１０７の上流側につながる流入口１０９ａと、給水路１０７の下流側につながる流出口１０９ｂとが形成され、流出口１０９ｂの周縁部には弁座１１１が設けられる。弁体２５は、弁座１１１と接触離間して弁部２１を開閉する。弁体２５は、弁座１１１と接触離間する箇所にゴム等の弾性部材により形成される弾性部２５ａが設けられる。

【００２５】

永久磁石２７は、プランジャ２３と同軸上に配置される。固定コア２９は、永久磁石２７とプランジャ２３の間に配置される。固定コア２９は、永久磁石２７により磁化され、その吸引力によりプランジャ２３を吸着する。コイル３１はプランジャ２３を囲むように配置される。ばね３３は固定コア２９とプランジャ２３の間に介装され、プランジャ２３

10

20

30

40

50

を開弁方向（図3の下方向）に付勢する。リング体35は、コイル31より下側に配置される。ハウジング37は、カップ状に形成され、プランジャ23等を収容する。

【0026】

移動体26は、固定コア29とプランジャ23が接触する開弁位置にあるとき、永久磁石27による磁力により固定コア29にプランジャ23が吸着され、その開弁位置に保持される。一方、移動体26は、弁体25の弾性部26aが弁座111と接触する閉弁位置にあるとき、ばね33の付勢力によりその閉弁位置に保持される。給水路107は、移動体26が開弁位置にあるときに開かれ、移動体26が閉弁位置にあるときに閉じられる。

【0027】

この電磁弁20では、コイル31に通電しないとき、永久磁石27から固定コア29、プランジャ23、リング体35、ハウジング37を通して永久磁石27に戻る磁路が形成される。

10

【0028】

電磁弁20の移動体26を開弁位置から閉弁位置に移動させるうえでは、磁路を流れる磁束の流れ方向と逆方向（以下、正方向Aという）の流れの磁束が生じるようにコイル31に通電する。これにより、プランジャ23に対する固定コア29の吸引力が弱まり、ばね33の付勢力がこの吸引力より大きくなり、この付勢力により移動体26が開弁位置から移動し、閉弁位置で停止する。このとき、プランジャ23と固定コア29の距離が大きいため固定コア29の吸引力が弱くなり、コイル31への通電を停止しても、固定コア29の吸引力よりもばね33の付勢力が大きいままとなり、移動体26が閉弁位置に安定して保持される。

20

【0029】

一方、正方向Aと反対方向の流れの磁束が生じるようにコイル31に通電すると、プランジャ23に対する固定コア29の吸引力が強まり、ばね33の付勢力より固定コア29の吸引力が大きくなる。移動体26は、この吸引力により閉弁位置から移動し、開弁位置で停止する。このとき、プランジャ23と固定コア29の距離が小さいため固定コア29の吸引力が強くなり、コイル31への通電を停止しても、固定コア29の吸引力がばね33の付勢力より大きいままとなり、移動体26が開弁位置に安定して保持される。このように、電磁弁20の移動体26は、閉弁位置か開弁位置の二位置で安定して保持される。

【0030】

30

移動体26を開弁位置から閉弁位置に移動させるうえで、制御部79は、電磁弁20を開弁させるための制御信号として閉弁信号を出力する。電磁弁20は、閉弁信号を受けると、コイル31に正方向Aの流れの磁束が生じるように通電する。一方、移動体26を開弁位置から開弁位置に移動させるうえで、制御部79は、電磁弁20を開弁させるための制御信号として開弁信号を出力する。電磁弁20は、開弁信号を受けると、コイル31に正方向Aと反対方向の流れの磁束が生じるように通電する。

【0031】

電磁弁20は、開弁信号が出力されている間、閉弁位置から開弁位置に移動体26を移動させる力が作用する。また、電磁弁20は、閉弁信号が出力されている間、開弁位置から閉弁位置に移動体26を移動させる力が作用する。この力とは、固定コア29の吸引力やばね33の付勢力をいう。

40

【0032】

ここで、本発明者は、電磁弁20の開閉を制御するうえで、以下の新たな課題を認識するに至った。

【0033】

電磁弁20は、移動体26と収容部37aの間や、移動体26の弾性部25aへの異物の噛み込み、付着や、水垢の付着等により移動体26の移動速度が遅くなり、移動体26が停止予定位置で完全に停止する前に制御信号の出力が停止する場合が生じる。この場合、移動体26は、慣性により移動し続け、制御信号の出力停止直後の速度が遅ければ、固定コア29の吸引力やばね33の付勢力により停止予定位置に押さえ付けられ、停止予定

50

位置で完全に停止する。しかし、移動体 26 は、制御信号の出力停止直後の速度が速い場合、開弁位置又は閉弁位置の二位置で安定しようとするため、弁座 111 や固定コア 29 との衝突によりバウンドし、その勢いにより停止予定位置を離れて移動開始位置まで戻り、移動開始位置で停止する場合があるとの知見を得た。

【0034】

この場合、特許文献 1 に記載の技術では、電磁弁が開弁又は閉弁していないとして検知され、最初の開弁信号や閉弁信号と同じ出力時間の開弁信号や閉弁信号を再出力している。しかし、移動体 26 の一部や他部材との間に異物が噛み込まれたままであると、移動体 26 の移動速度が遅いままとなり、そのような同じ出力時間の制御信号を出力しても同じ動作が繰り返され、電磁弁 20 の開閉動作不良の発生を十分に抑えられなかった。

10

【0035】

そこで、本実施形態に係る給水制御装置 10 では、以下のような制御を実行している。まず、電磁弁 20 の閉弁動作不良の発生を抑えるための制御方法から説明する。図 5 (a) は、電磁弁 20 の閉弁動作に異常がないときの発電機検出回路 71 の出力を示すタイムチャートである。

【0036】

電磁弁 20 は、時刻 a1 までの間、開弁状態になっており、電磁弁 20 より給水路 107 の下流側へ給水され、吐水口 105 から水が吐き出される。このとき、発電機 50 が発電し、発電機検出回路 71 から矩形状のパルス信号が制御部 79 に出力される。制御部 79 は、時刻 a1 において、予め定められた出力時間 T_{a1} (s) の第 1 閉弁信号を電磁弁 20 に出力する。

20

【0037】

制御部 79 は、第 1 閉弁信号の出力開始から予め定められた待機時間 t_{a1} (s) の経過後、予め定められた検出時間 t_{a2} (s) 内に発電機検出回路 71 により発電機 50 による発電が検出されるか否か判定する。図示の例では、検出時間 t_{a2} 内に発電機 50 が発電しておらず、発電機検出回路 71 からパルス信号が出力されていないことを示す。この場合、電磁弁 20 が閉弁状態になっており、吐水口 105 への止水が完了したことを把握できるため、制御部 79 は、特に処理を実行しない。

【0038】

一方、図 5 (b) の例では、検出時間 t_{a2} 内に発電機 50 が発電しており、発電機検出回路 71 からパルス信号が出力されている。この場合、電磁弁 20 が開弁状態になっており、発電機 50 が発電し、吐水口 105 への止水が完了していないことを把握できる。

30

【0039】

この場合、本実施形態に係る制御部 79 は、検出時間 t_{a2} の経過後、第 1 閉弁信号の出力時間 T_{a1} よりも長い出力時間 T_{a2} (s) の第 2 閉弁信号を電磁弁 20 に出力する。これにより、第 1 閉弁信号の出力時より長い時間に亘り移動体 26 を閉弁位置に移動させる力が作用する。ここで、第 1 閉弁信号の出力時に移動体 26 が閉弁位置で完全に停止する前に第 1 閉弁信号の出力が停止し、移動体 26 が慣性により移動し続け、移動体 26 が閉弁位置からバウンドして開弁位置まで戻る場合を考える。この場合でも、第 2 閉弁信号の出力時にはバウンドした移動体 26 を閉弁位置まで押し戻し易くなり、閉弁時の動作不良の発生を効果的に抑えられる。

40

【0040】

この出力時間 T_{a2} は、第 1 閉弁信号の出力時間 T_{a1} より長ければよく、その範囲について限定するものではないが、その下限値として、出力時間 T_{a1} の 2 倍以上としてもよい。この下限値は実験的な知見により導出された値である。本発明者は、上述のような移動体 26 が停止予定位置からバウンドし移動開始位置まで戻る現象を検討した。この結果、第 2 閉弁信号の出力時間 T_{a2} を第 1 閉弁信号の出力時間 T_{a1} の 2 倍以上とすれば、移動体 26 が移動開始位置まで戻らず停止予定位置で効果的に停止させられるとの知見を得た。なお、出力時間 T_{a2} は、長すぎると消費電力が過多になるため、消費電力を考慮したうえで必要な長さを上限値に定めてもよい。

50

【0041】

なお、待機時間 t_{a1} は、第1閉弁信号の出力後に移動体26が閉弁位置に完全に停止し、発電機50による発電が停止するまでの時間として設計上想定される時間が設定される。検出時間 t_{a2} は、待機時間 t_{a1} の経過後、発電機50が発電している場合、そのことを発電検出回路71により検出するために必要な時間として設計上想定される時間が設定される。

【0042】

図6は、給水制御装置10の制御部79が実行する電磁弁20の閉弁制御処理の流れを説明するフローチャートである。ここでは、制御部79による制御のもとで電磁弁20を開弁させて、吐水口105から吐水してからの流れを説明する。

10

【0043】

制御部79は、吐水口105が吐水している間（S10）、検知エリア内に被検知物が存在しない旨を示す検出信号をセンサ60から取得したら、出力時間 T_{a1} の第1閉弁信号を電磁弁20に出力する（S12）。

【0044】

制御部79は、第1閉弁信号の出力開始から待機時間 t_{a1} の経過後、検出時間 t_{a2} 内に発電検出回路71により発電機50による発電が検出されるか否かを判定する（S14）。制御部79は、発電検出回路71からパルス信号を取得しなければ（S14のN）、吐水口105の止水が完了したと判断し、本フローを終了する（S16）。一方、制御部79は、発電検出回路71からパルス信号を取得したら（S14のY）、検出時間 t_{a2} の経過後、出力時間 T_{a2} の第2閉弁信号を電磁弁20に出力する（S18）。

20

【0045】

制御部79は、第2閉弁信号の出力開始から待機時間 t_{a1} の経過後、検出時間 t_{a2} 内に発電検出回路71により発電機50による発電が検出されるか否かを判定する（S20）。制御部79は、発電検出回路71からパルス信号を取得しなければ（S20のN）、吐水口105の止水が完了したと判断し、本フローを終了する（S16）。一方、制御部79は、発電検出回路71からパルス信号を取得したら（S20のY）、第2閉弁信号の出力回数が2回目か否かを判定する（S22）。

【0046】

第2閉弁信号の出力回数が2回目でないと判定した場合（S22のN）、制御部79は、検出時間 t_{a2} の経過後、出力時間 T_{a2} の第2閉弁信号を電磁弁20に再度出力する（S18）。一方、第2閉弁信号の出力回数が2回目であると判定した場合（S22のY）、制御部79は、電磁弁20に動作不良が発生したと判断し、本フローを終了する（S16）。なお、S22において、第2閉弁信号の出力回数が2回目であるか否かを判定したが、その出力回数が所定回数か否かを判定できれば、その回数は特に限定されない。

30

【0047】

なお、出力時間 T_{a1} 、 T_{a2} は、予め制御部79の記録部（図示せず）に記憶されており、制御部79は、その記録部から読み出してこれを取得する。

【0048】

次に、電磁弁20の開弁動作不良の発生を抑えるための制御方法を説明する。図7（a）は、電磁弁20の開弁動作に異常がないときの発電検出回路71の出力を示すタイムチャートである。

40

【0049】

電磁弁20は、時刻 b_1 までの間、閉弁状態になっており、電磁弁20より給水路107の下流側が止水され、吐水口105から吐水されない。このとき、発電機50は発電せず、発電検出回路71からパルス信号が制御部79に出力されない。制御部79は、時刻 b_1 において、予め定められた出力時間 T_{b1} （s）の第1開弁信号を電磁弁20に出力する。

【0050】

制御部79は、第2開弁信号の出力開始から予め定められた待機時間 t_{b1} （s）の経

50

過後、予め定められた検出時間 t_{b2} (s) 内に発電検出回路 71 により発電機 50 による発電が検出されるか否か判定する。図示の例では、検出時間 t_{b2} 内に発電機 50 が発電しており、発電検出回路 71 からパルス信号が出力されていることを示す。この場合、電磁弁 20 が開弁状態になっており、吐水口 105 への吐水が完了したと把握できるため、制御部 79 は、特に処理を実行しない。

【0051】

一方、図 7 (b) の例では、検出時間 t_{b2} 内に発電機 50 が発電しておらず、発電検出回路 71 からパルス信号が出力されないことを示す。この場合、電磁弁 20 が閉弁状態になっており、吐水口 105 への吐水が完了していないと把握できる。

【0052】

この場合、本実施形態に係る制御部 79 は、検出時間 t_{b2} の経過後、第 1 開弁信号の出力時間 T_{b1} よりも長い出力時間 T_{b2} (s) の第 2 閉弁信号を電磁弁 20 に出力する。これにより、第 1 開弁信号を出力したときより長い時間に亘り移動体 26 を開弁位置に移動させる力が作用する。ここで、第 1 開弁信号の出力時に移動体 26 が開弁位置で完全に停止する前に第 1 開弁信号の出力が停止し、移動体 26 が慣性により移動し続け、移動体 26 が開弁位置からバウンドして閉弁位置まで戻る場合を考える。この場合でも、第 2 開弁信号の出力時にはバウンドした移動体 26 を開弁位置まで押し戻し易くなり、開弁時の動作不良の発生を効果的に抑えられる。

【0053】

この出力時間 T_{b2} も、第 2 閉弁信号の出力時間 T_{a2} と同様に、第 1 開弁信号の出力時間 T_{b1} より長ければよく、その範囲について限定するものではないが、その下限値として、出力時間 T_{b1} の 2 倍以上としてもよい。この理由は、第 2 閉弁信号の出力時間 T_{a2} と同様である。

【0054】

なお、待機時間 t_{b1} は、第 1 閉弁信号の出力後に移動体 26 が開弁位置に完全に停止し、発電機 50 による発電が開始するまでの時間として設計上想定される時間が設定される。検出時間 t_{b2} は、待機時間 t_{b1} の経過後、発電機 50 が発電している場合、そのことを発電検出回路 71 により検出するために必要な時間として設計上想定される時間が設定される。

【0055】

図 8 は、給水制御装置 10 の制御部 79 が実行する電磁弁 20 の開弁制御処理の流れを説明するフローチャートである。ここでは、制御部 79 による制御のもとで電磁弁 20 を閉弁させて、吐水口 105 が止水されてからの流れを説明する。

【0056】

制御部 79 は、吐水口 105 が止水している間 (S30)、検知エリア内に被検知物が存在する旨を示す検出信号をセンサ 60 から取得したら、出力時間 T_{b1} の第 1 開弁信号を電磁弁 20 に出力する (S32)。

【0057】

制御部 79 は、第 1 開弁信号の出力開始から待機時間 t_{b1} の経過後、検出時間 t_{b2} 内に発電検出回路 71 により発電機 50 による発電が検出されるか否か判定する (S34)。制御部 79 は、発電検出回路 71 からパルス信号を取得したら (S34 の Y)、吐水口 105 への吐水が完了したと判断し、本フローを終了する (S36)。一方、制御部 79 は、発電検出回路 71 からパルス信号を取得しなければ (S34 の N)、検出時間 t_{b2} の経過後、出力時間 T_{b2} の第 2 開弁信号を電磁弁 20 に出力する (S38)。

【0058】

制御部 79 は、第 2 開弁信号の出力開始から待機時間 t_{b1} の経過後、検出時間 t_{b2} 内に発電検出回路 71 により発電機 50 による発電が検出されるか否か判定する (S40)。制御部 79 は、発電検出回路 71 からパルス信号を取得したら (S40 の Y)、吐水口 105 への吐水が完了したと判断し、本フローを終了する (S36)。一方、制御部 79 は、発電検出回路 71 からパルス信号を取得しなければ (S40 の N)、第 2 開弁信号

10

20

30

40

50

の出力回数が2回目か否かを判定する（S42）。

【0059】

第2開弁信号の出力回数が2回目でないとは判定した場合（S42のN）、制御部79は、検出時間tb2の経過後、出力時間Tb2の第2開弁信号を電磁弁20に再度出力する（S38）。一方、第2開弁信号の出力回数が2回目であると判定した場合（S42のY）、制御部79は、電磁弁20に動作不良が発生したと判断し、本フローを終了する（S36）。

【0060】

以上の本実施形態に係る給水制御装置10によれば、電磁弁20の開閉動作不良の発生を抑えられる。

10

【0061】

また、電磁弁20の開閉動作不良の発生を抑えるための他の手段として、第1開弁信号や第1閉弁信号を出力する時間間隔を予め長くしておくことも考えられる。しかし、制御信号の出力時間は、通常、消費電力を抑えるために、移動体26を移動開始位置から停止予定位置に移動させて停止するまでに最低限必要な時間に近づくように短く設定される。この点、本実施形態に係る給水制御装置10によれば、第1開弁信号や第1閉弁信号の出力時間を長くしなくともよく、消費電力を抑えつつも、電磁弁20の開閉動作不良の発生を抑えられる。

【0062】

以上、実施の形態に基づき本発明を説明したが、実施の形態は、本発明の原理、応用を示すにすぎない。また、実施の形態には、請求の範囲に規定された本発明の思想を逸脱しない範囲において、多くの変形例や配置の変更が可能である。

20

【0063】

上述の実施形態に係る給水制御装置10は、自動水栓100に用いられる場合を例示した。給水制御装置10は、この他にも、小便器、大便器等に用いられてもよい。

【0064】

電磁弁20は、ラッチ式電磁弁に限定されず、連続通電式電磁弁でもよい。発電機50は、給水路107内の水流により発電できればよく、その発電のための公知の構造が用いられてもよい。また、センサ60は、その取付位置は吐水管101に限定されない。また、センサ60は、所定の検知エリア内に被検知物が有るか否かを検知できればよく、そのための他の公知の検知方式が用いられてもよい。

30

【0065】

上述の実施形態に係る発電検出回路71は、発電機50による発電の有無を検出する発電検出部として例示した。発電検出部は、発電機50による発電の有無を検出し、発電機50による発電がある場合に制御部79に信号を出力できればよく、この他にも、発電機50の水車の回転を検出する回転センサ等により構成されてもよい。

【0066】

また、給水制御装置10は、電磁弁20の開閉動作不良の発生をユーザーに報知するエラー報知部を備えてもよい。エラー報知部は、LED等の発光部や液晶ディスプレイ等の表示部により構成される。エラー報知部は、電磁弁20に開閉動作不良が発生したとき、発光部の点灯や表示部の表示によりその旨をユーザーに報知する。制御部79は、上述のS22において、第2閉弁信号の出力回数が所定回数であると判定した場合、電磁弁20の開閉動作不良の発生をエラー報知部の制御によりユーザーに報知してもよい。上述のS42において、第2開弁信号の出力回数が所定回数であると判定した場合も同様である。

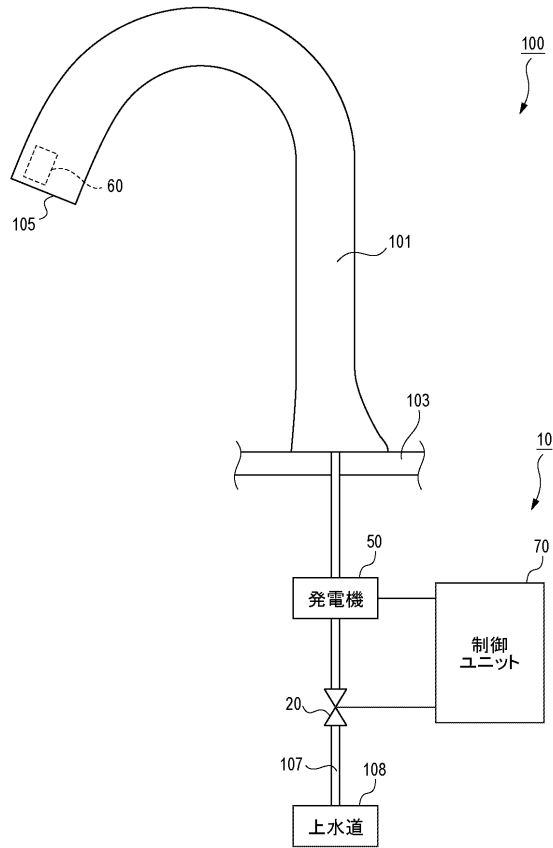
40

【符号の説明】

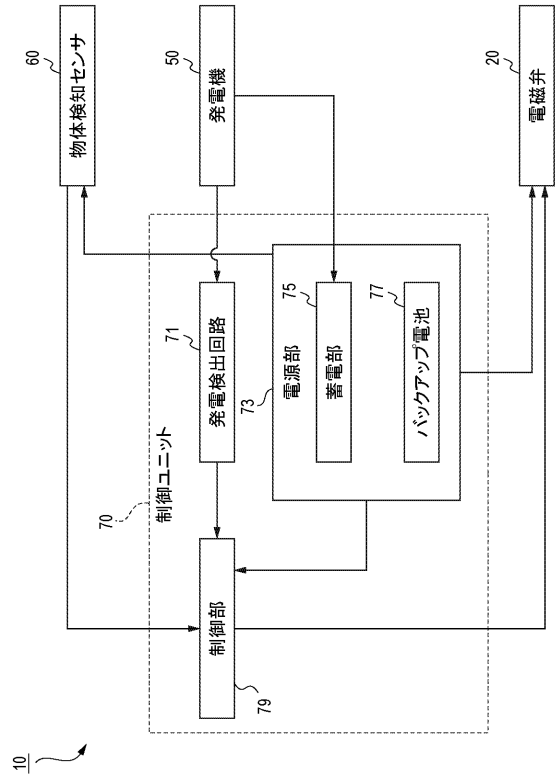
【0067】

10 給水制御装置、 20 電磁弁、 50 発電機、 71 発電検出回路（発電検出部）、 79 制御部、 107 給水路。

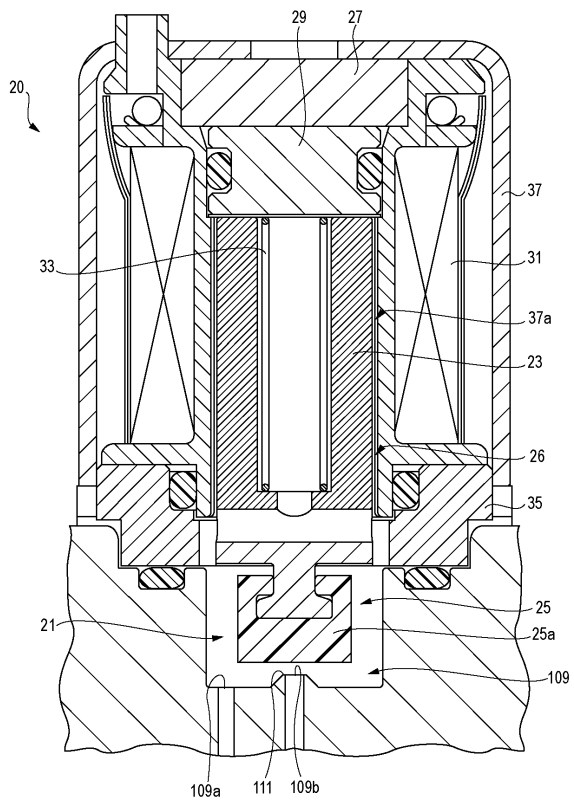
【図 1】



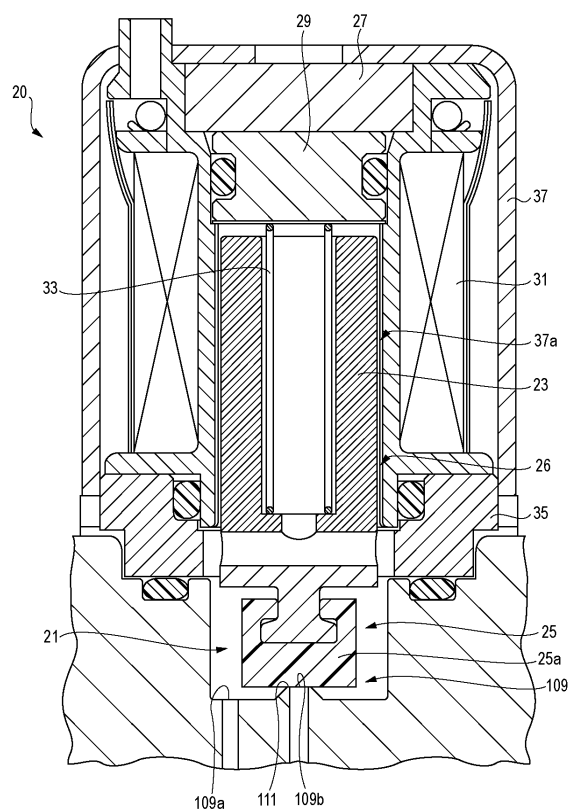
【図 2】



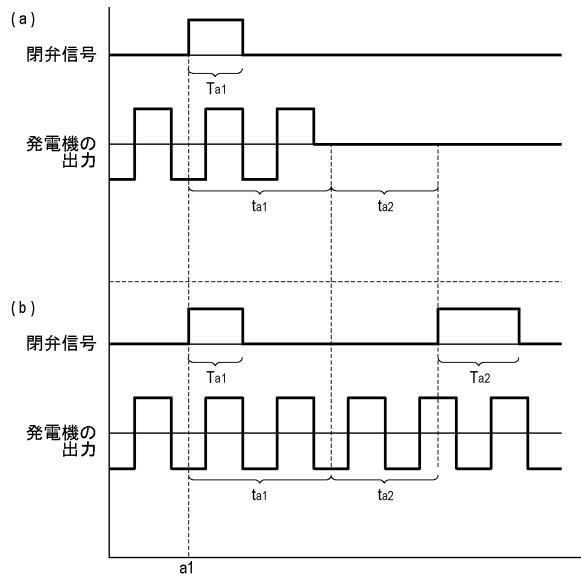
【図 3】



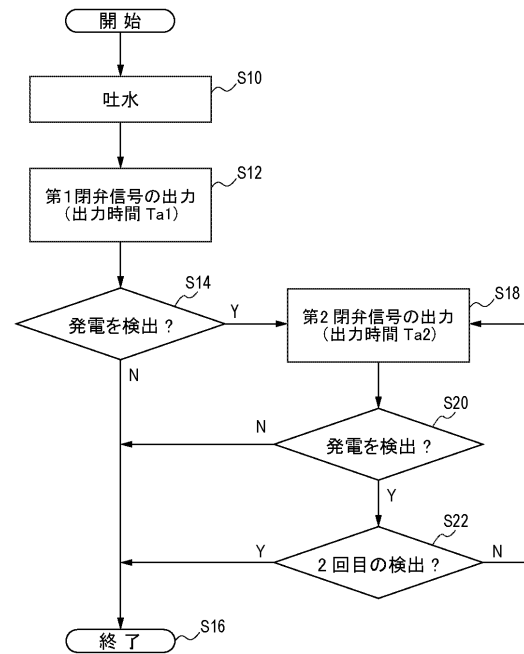
【図 4】



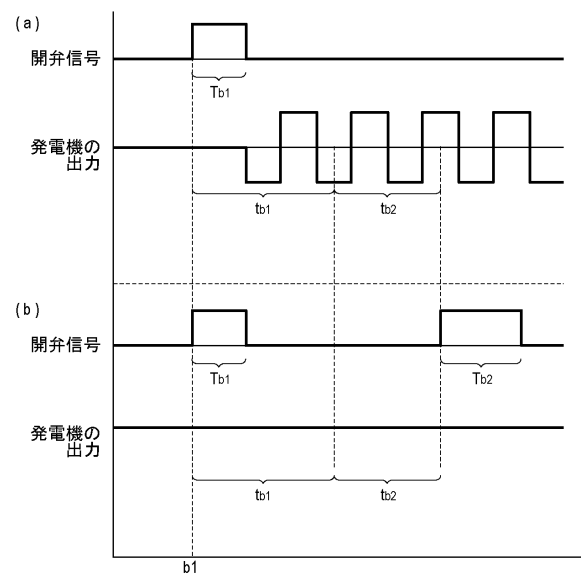
【図 5】



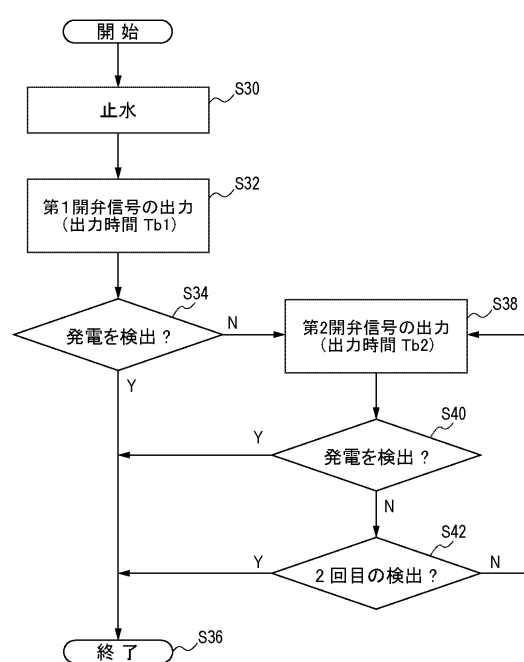
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 実公平06-016177 (JP, Y2)
特開2002-294839 (JP, A)
特開平03-084282 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E03C	1/00-	1/10
E03D	1/00-	7/00
E03D	11/00-	13/00