(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 6 月 25 日(25.06.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/093140 A1

(51) 国際特許分類:
E03C 1/05 (2006.01) *F16K 31/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/077929

(22) 国際出願日: 2014 年 10 月 21 日(21.10.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2013-259456 2013 年 12 月 16 日(16.12.2013) JP

(71) 出願人: 株式会社ＬＩＸＩＬ(LIXIL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1368535 東京都江東区大島二丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 佐藤　彰吾(SATO, Shogo); 〒1368535 東京都江東区大島二丁目１番１号株式会社ＬＩＸＩＬ内 Tokyo (JP). 板頭　伸明(ITAZU, Nobuaki); 〒1368535 東京都江東区大島二丁目１番１号株式会社ＬＩＸＩＬ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 森下賢樹(MORISHITA Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西２－１１－１２ Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) **Title**: WATER SUPPLY CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称 : 給水制御装置

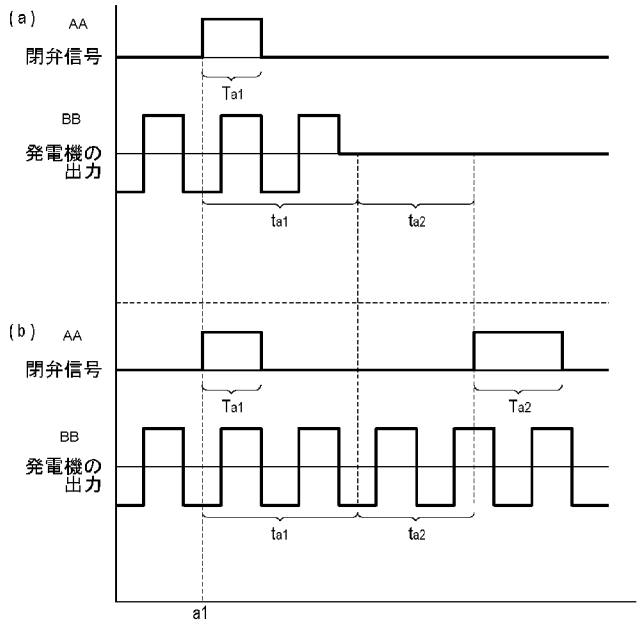


Fig. 5:
AA Valve-closing signal
BB Generator output

(57) **Abstract**: The present invention is provided with: a solenoid valve disposed in a water supply pathway; a generator that generates electricity by means of the water flow within the water supply pathway; and a control unit that outputs a control signal to the solenoid valve to control the opening/closing of the solenoid valve. When electricity generation by the generator is detected within a pre-determined time period after the output of a first valve-closing signal for closing the solenoid valve, the control unit outputs a second valve-closing signal that has a longer output time than the first valve closing signal.

(57) 要約: 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、を備える。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。

WO 2015/093140 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 給水制御装置

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] 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

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] 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。

[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。

[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て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を閉弁方向（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。

[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。

[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] 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を閉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を閉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。

[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の吸引力やバネ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。

[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Ｔａ１（ｓ）の第１閉弁信号を電磁弁２０に出力する。

[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ｔａ１（ｓ）の経過後、予め定められた検出時間ｔａ２（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ｔａ２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ｔａ２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。

[0039] この場合、本実施形態に係る制御部７９は、検出時間ｔａ２の経過後、第１閉弁信号の出力時間Ｔａ１よりも長い出力時間Ｔａ２（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。

[0040] この出力時間Ｔａ２は、第１閉弁信号の出力時間Ｔａ１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Ｔａ１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Ｔａ２を第１閉弁信号の出力時間Ｔａ１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Ｔａ２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。

[0041] なお、待機時間ｔａ１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ｔａ２は、待機時間ｔａ１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。

[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Ｔａ１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ｔａ１の経過後、検出時間ｔａ２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（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ｔａ２の経過後、出力時間Ｔａ２の第２閉弁信号を電磁弁２０に出力する（Ｓ１８）。

[0045] 制御部７９は、第２閉弁信号の出力開始から待機時間ｔａ１の経過後、検出時間ｔａ２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（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ｔａ２の経過後、出力時間Ｔａ２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。

[0047] なお、出力時間Ｔａ１、Ｔａ２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。

[0049] 電磁弁２０は、時刻ｂ１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ｂ１において、予め定められた出力時間Ｔｂ１（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ｔｂ１（ｓ）の経過後、予め定められた検出時間ｔｂ２（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ｔｂ２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ｔｂ２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ｔｂ２の経過後、第１開弁信号の出力時間Ｔｂ１よりも長い出力時間Ｔｂ２（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Ｔｂ２も、第２閉弁信号の出力時間Ｔａ２と同様に、第１開弁信号の出力時間Ｔｂ１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Ｔｂ１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Ｔａ２と同様である。

[0054] なお、待機時間ｔｂ１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ｔｂ２は、待機時間ｔｂ１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Ｔｂ１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ｔｂ１の経過後、検出時間ｔｂ２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ｔｂ２の経過後、出力時間Ｔｂ２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ｔｂ１の経過後、検出時間ｔｂ２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。

[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。

[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。

[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。

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。

産業上の利用可能性

[0068] 本発明は、給水制御装置に関する分野に適用できる。

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閉弁信号の出力後、予め定められた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、

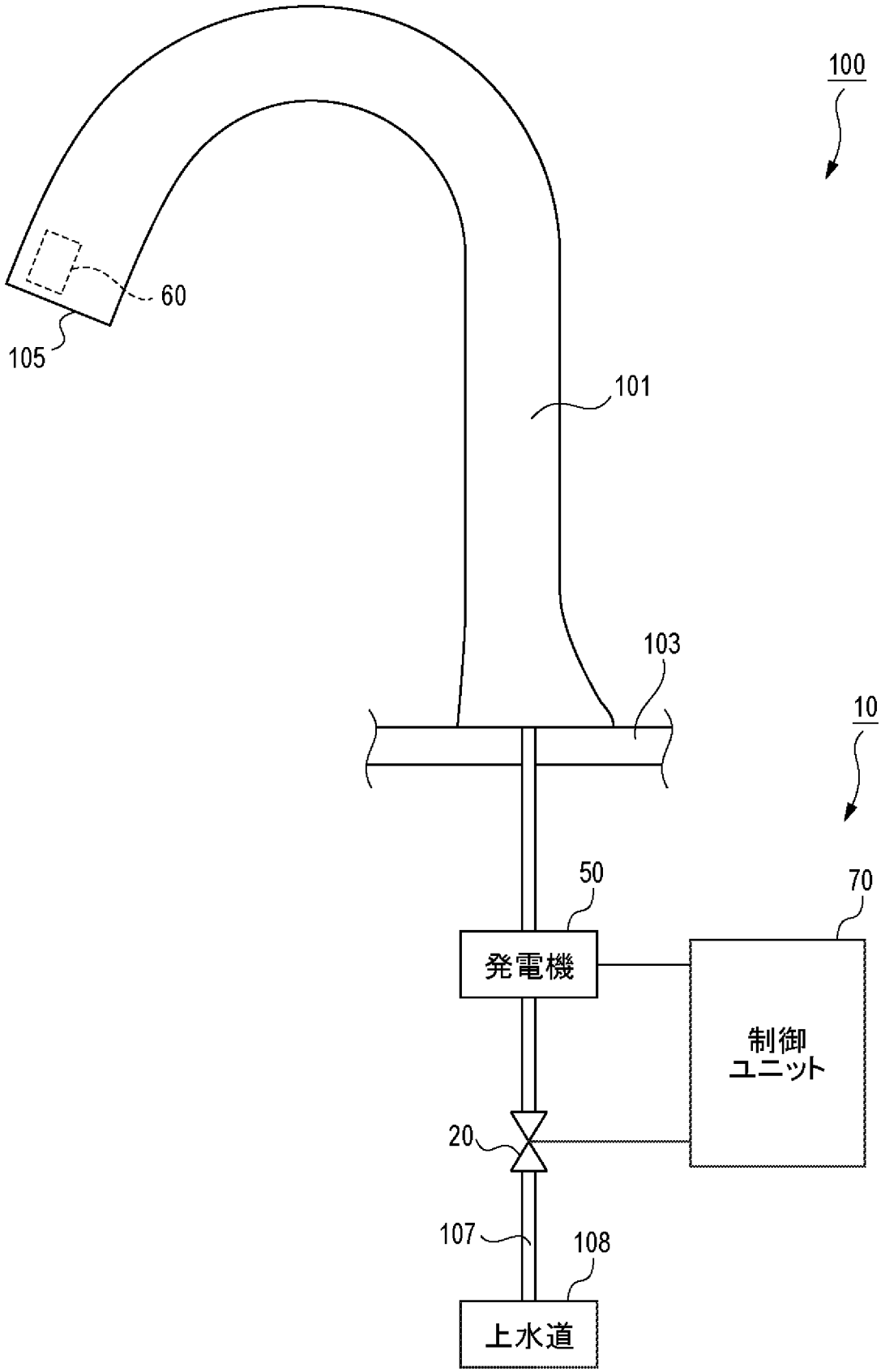
前記給水路内の水流により発電する発電機と、

前記発電機による発電の有無を検出する発電検出部と、

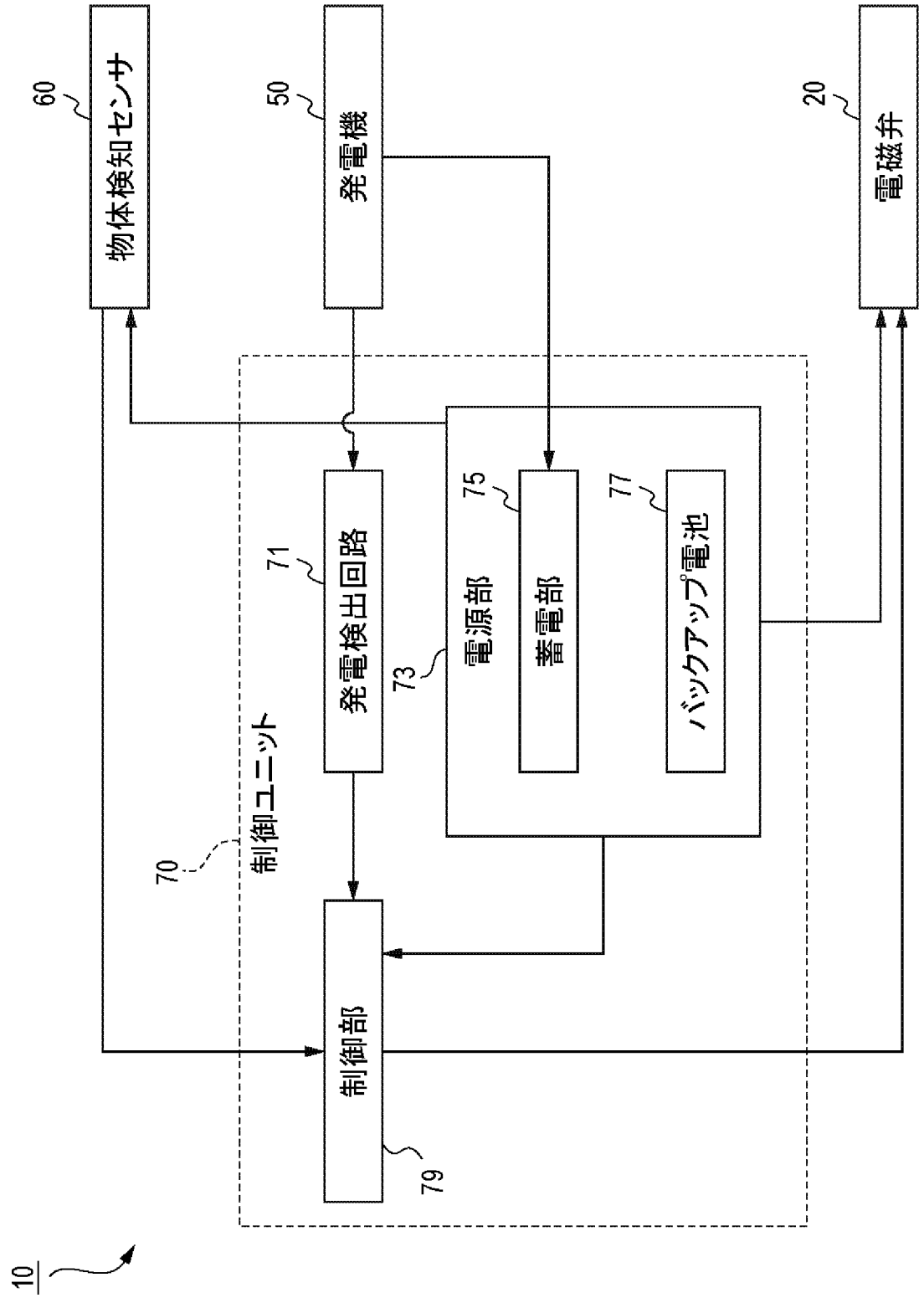
前記電磁弁に制御信号を出力し、前記電磁弁の開閉を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記電磁弁を開弁させる第１開弁信号の出力後、予め定められた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。

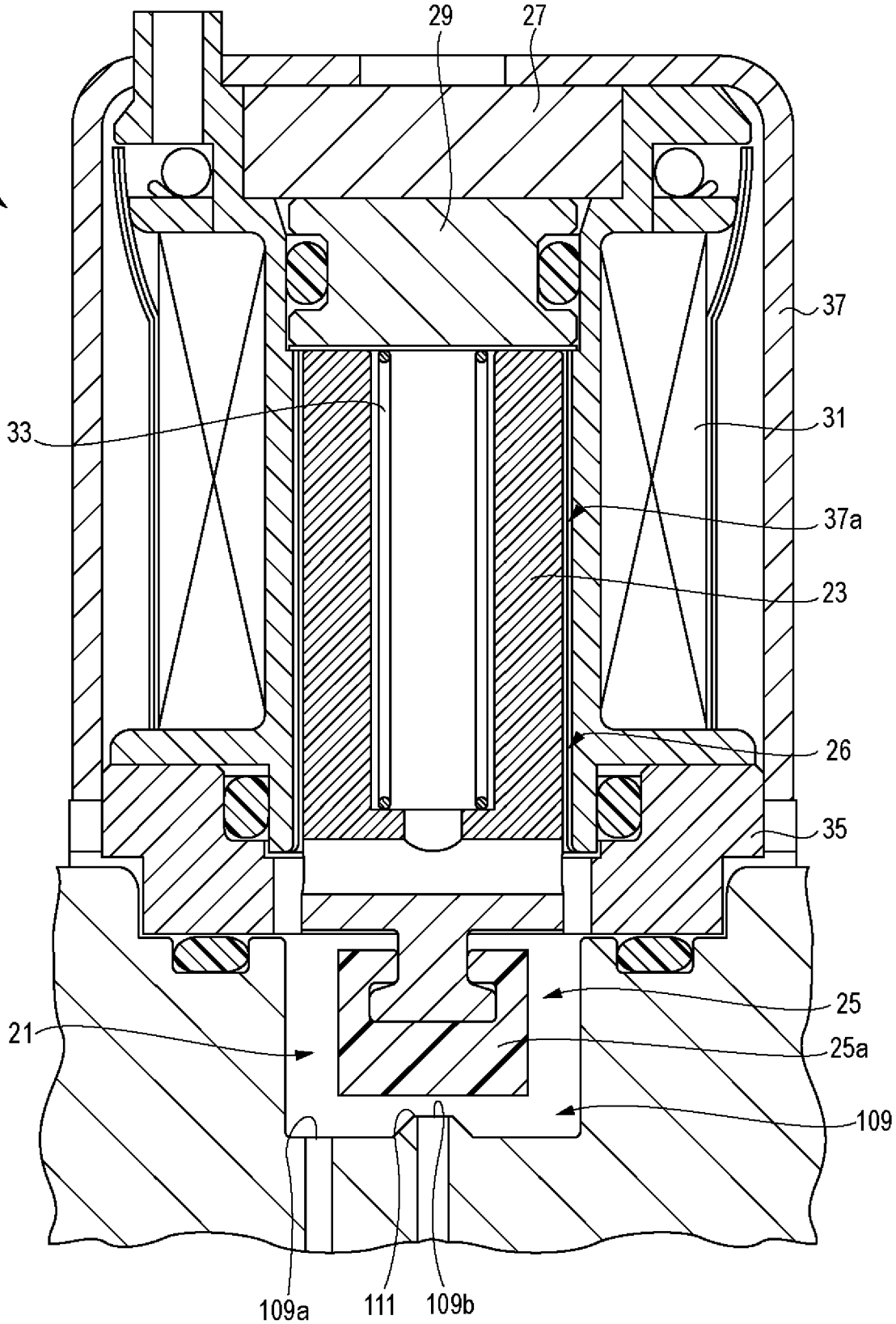
[図1]



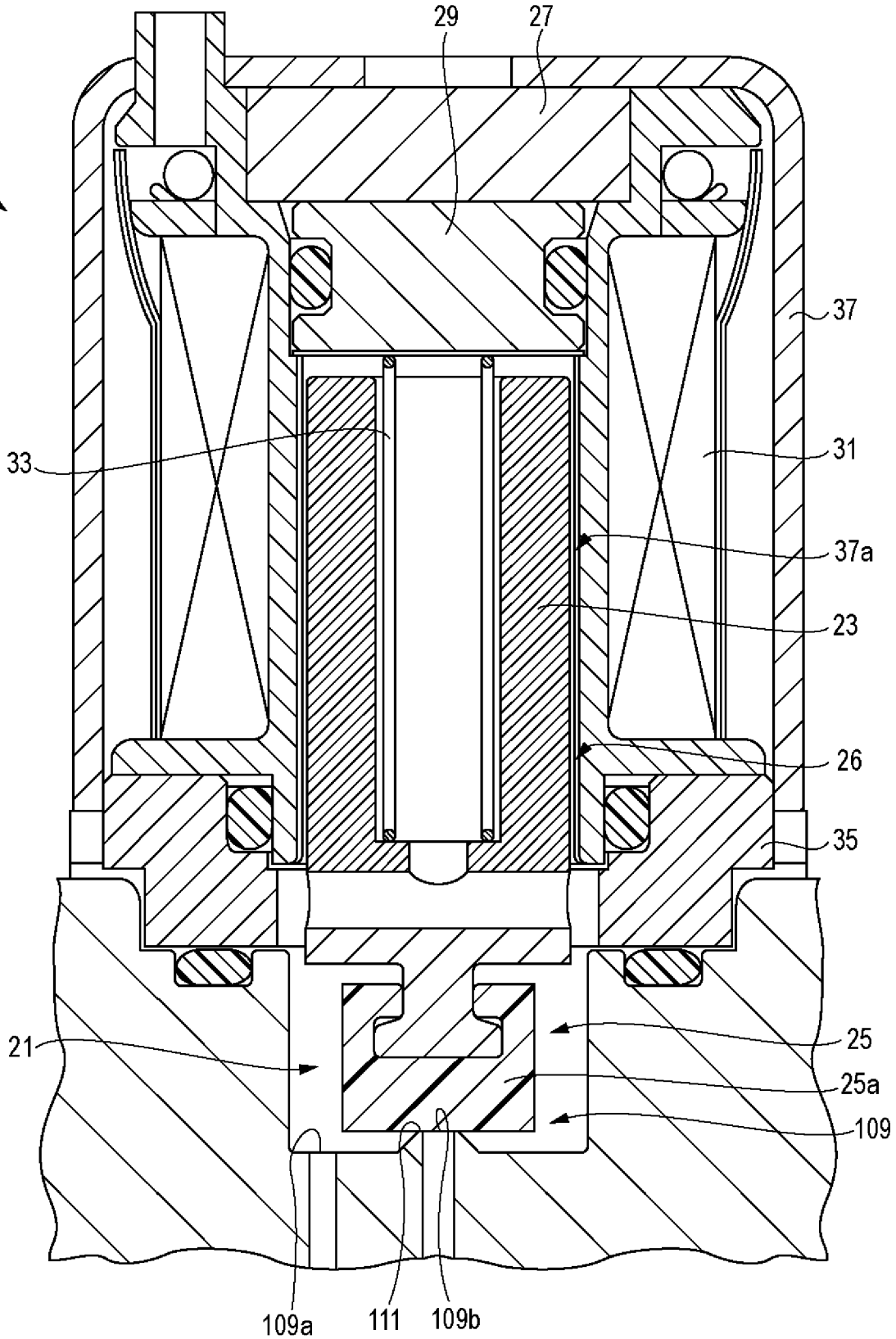
[図2]


60
物体検知センサ
50
発電機
20
電磁弁
71
発電検出回路
75
蓄電部
77
バックアップ電池
73
電源部
制御ユニット
70
制御部
79
10

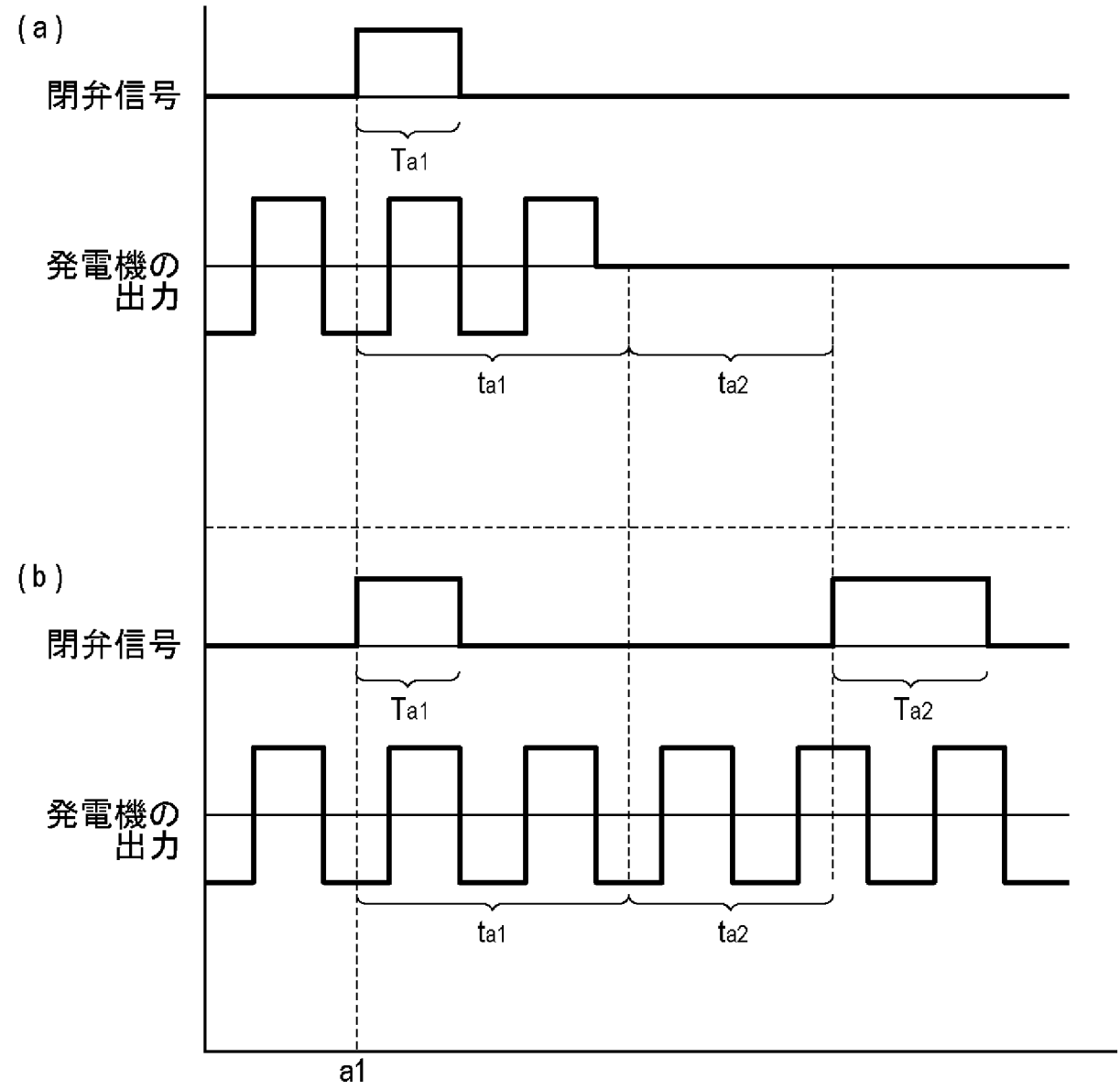
[図3]



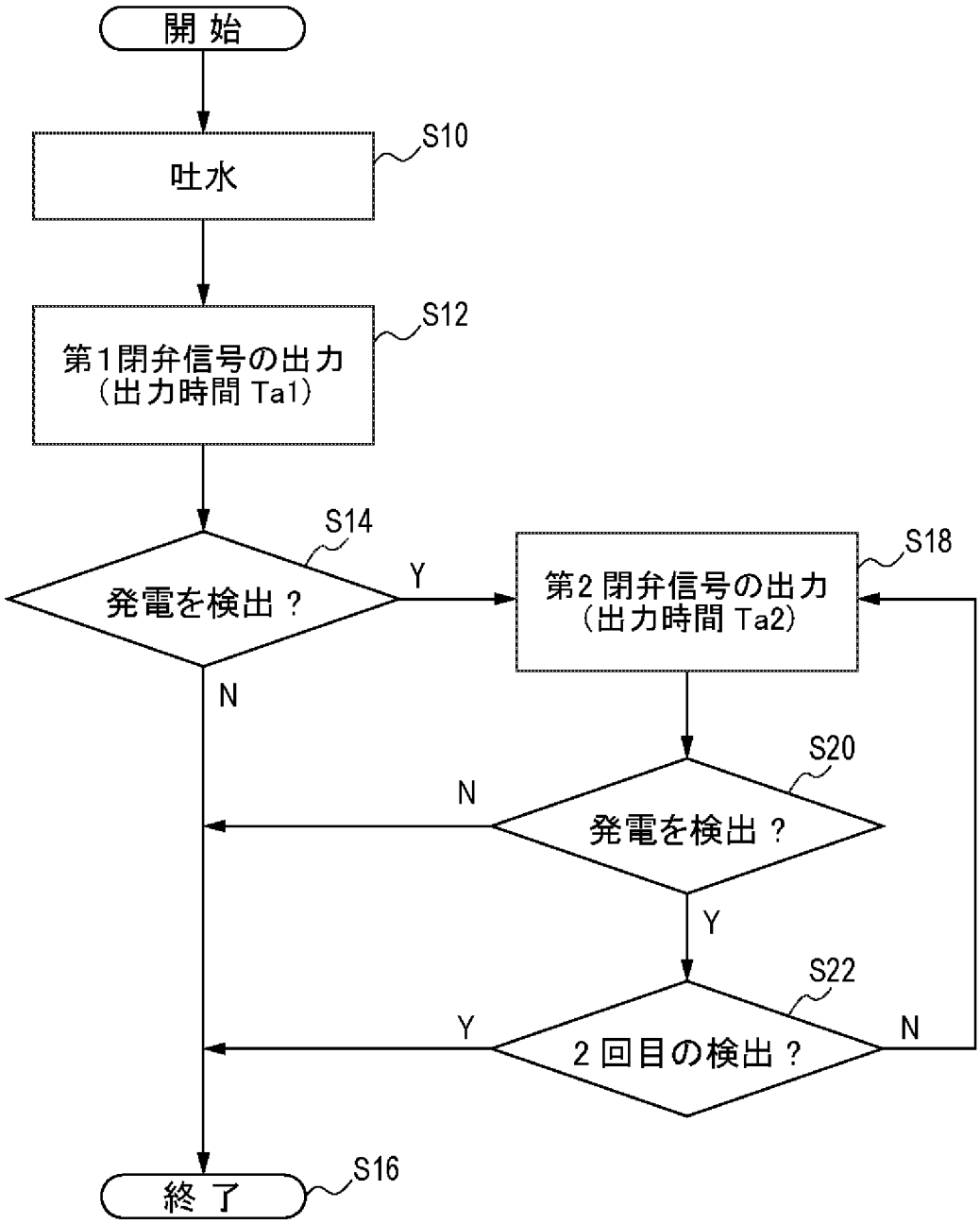
[図4]



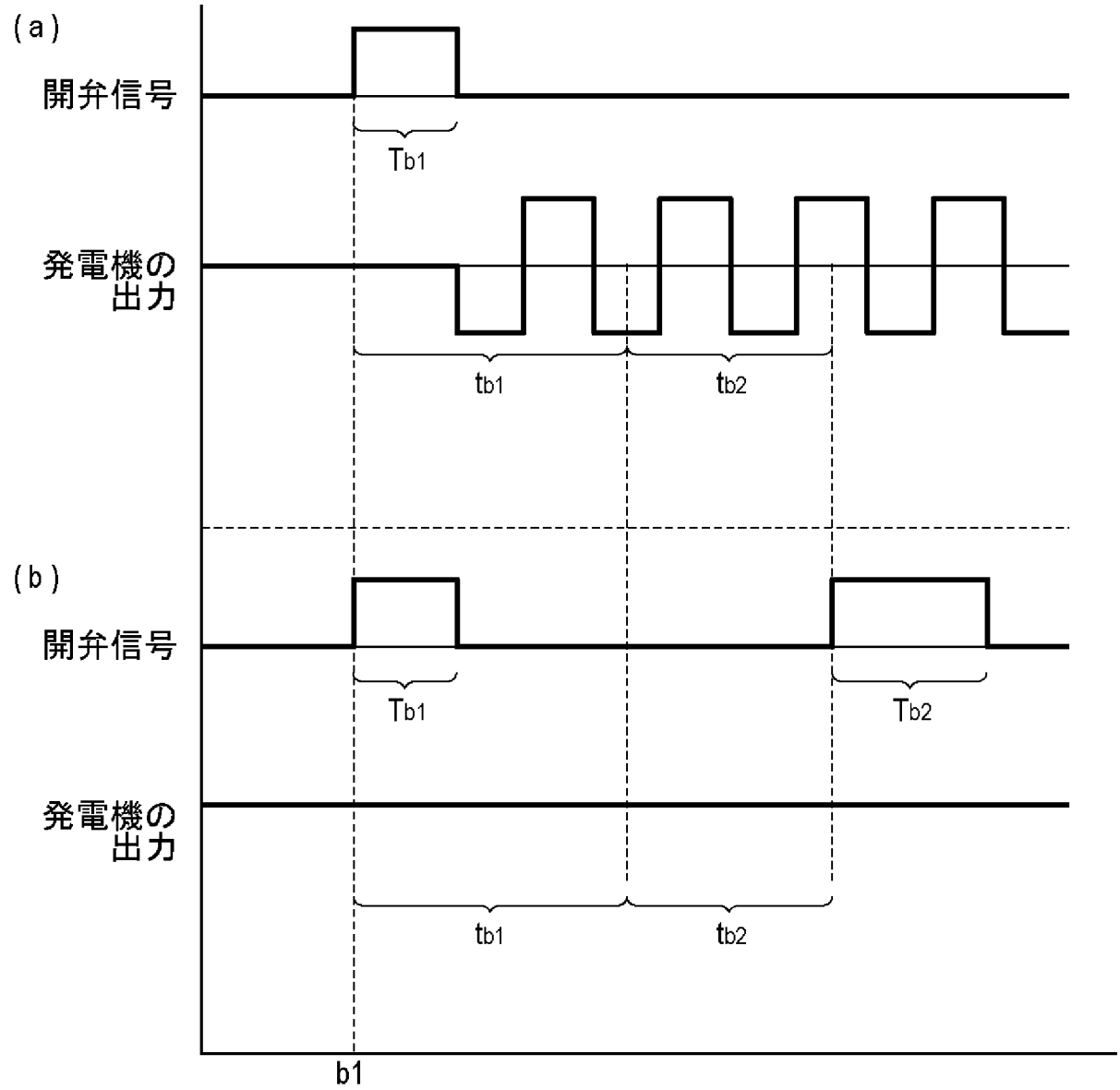
[図5]



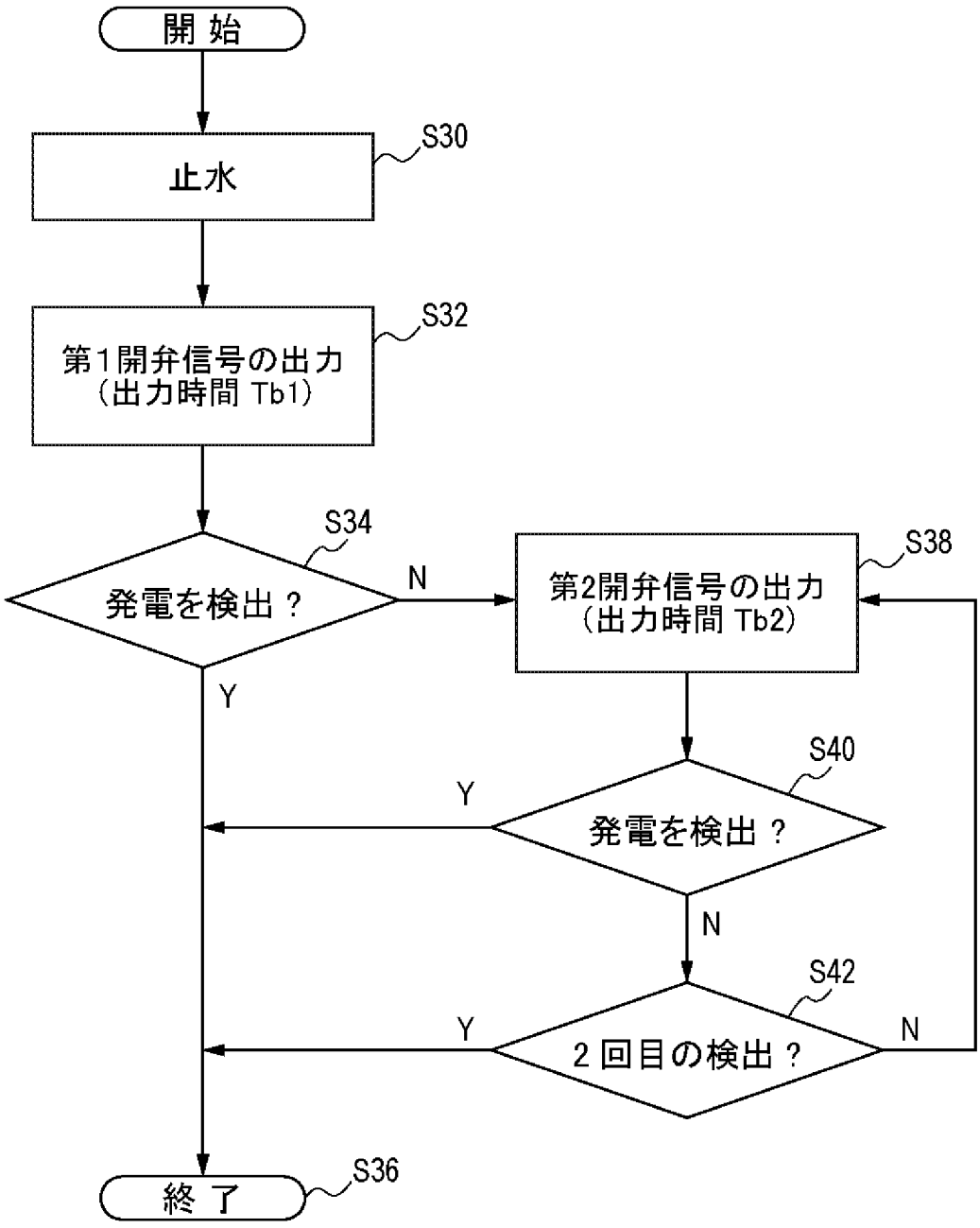
[図6]


開 始
吐水
S10
第1閉弁信号の出力
（出力時間 Ta1）
S12
S14
発電を検出？
Y
N
第2 閉弁信号の出力
（出力時間 Ta2）
S18
S20
N
発電を検出？
Y
S22
Y
2 回目の検出？
N
終 了
S16

[図7]



[図8]


開 始
止水
S30
第1開弁信号の出力
（出力時間 Tb1）
S32
S34
発電を検出？
N
Y
第2開弁信号の出力
（出力時間 Tb2）
S38
S40
Y
発電を検出？
N
S42
Y
2回目の検出？
N
終 了
S36

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/077929

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
E03C1/05(2006.01)i, *F16K31/06*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E03C1/05, F16K31/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-16177 Y2 (Inax Corp.), 27 April 1994 (27.04.1994), column 5, line 14 to column 6, line 5; column 7, line 19 to column 8, line 4; fig. 1 to 3, 6 (Family: none)	1-2
Y	JP 3-84282 A (Inax Corp.), 09 April 1991 (09.04.1991), page 2, lower right column, line 14 to page 3, upper left column, line 16; page 3, upper right column, line 16 to lower right column, line 11; fig. 3 to 4 & US 5063955 A & EP 415062 A2 & KR 10-1994-0008469 B1	1-2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 January 2015 (20.01.15)	27 January 2015 (27.01.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/077929

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-505542 A (Cosmos Entwicklungs und Forschungsanstalt), 23 June 1994 (23.06.1994), page 4, lower left column, line 6 to page 5, upper left column, line 19; fig. 1 to 2 & US 5349985 A & EP 549762 A1 & WO 1993/002258 A1 & KR 10-0211684 B1 & CN 1068869 A	1-2
A	JP 2009-264490 A (TOTO Ltd.), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraphs [0001] to [0010]; fig. 1 (Family: none)	1-2
A	JP 2005-48865 A (Denso Corp.), 24 February 2005 (24.02.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-2

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７７９２９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　E03C1/05(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　E03C1/05, F16K31/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 6-16177 Y2（株式会社イナックス）1994.04.27, 第5欄第14行-第6欄第5行, 第7欄第19行-第8欄第4行, 第1-3, 6図（ファミリーなし）	1-2
Y	JP 3-84282 A（株式会社イナックス）1991.04.09, 第2頁右下欄第14行－第3頁左上欄第16行, 第3頁右上欄第16行－右下欄第11行, 第3-4図 & US 5063955 A & EP 415062 A2 & KR 10-1994-0008469 B1	1-2

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２０．０１．２０１５	２７．０１．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｏ　４６４６
吉田　昌弘
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 6-505542 A（コスモス　エントヴィックルングス　ウント　フォルシュングスアンシュタルト）1994.06.23，第4頁左下欄第6行－第5頁左上欄第19行，FIG.1-2 & US 5349985 A & EP 549762 A1 & WO 1993/002258 A1 & KR 10-0211684 B1 & CN 1068869 A	1-2
A	JP 2009-264490 A（TOTO株式会社）2009.11.12，段落[0001]-[0010]，図1（ファミリーなし）	1-2
A	JP 2005-48865 A（株式会社デンソー）2005.02.24，全文，全図（ファミリーなし）	1-2