(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3747954号

(P3747954)

(45)発行日　平成18年2月22日(2006.2.22)　(24)登録日　平成17年12月9日(2005.12.9)

(51)Int.Cl.		F I		
F04B 49/00	(2006.01)	F04B	49/02	321
E03B 11/16	(2006.01)	E03B	11/16	
F04B 49/10	(2006.01)	F04B	49/10	321

請求項の数 5　(全 11 頁)

(21)出願番号	特願平7-308312
(22)出願日	平成7年11月1日(1995.11.1)
(65)公開番号	特開平9-4567
(43)公開日	平成9年1月7日(1997.1.7)
審査請求日	平成11年12月9日(1999.12.9)
審判番号	不服2003-6147(P2003-6147/J1)
審判請求日	平成15年4月10日(2003.4.10)
(31)優先権主張番号	特願平7-119258
(32)優先日	平成7年4月20日(1995.4.20)
(33)優先権主張国	日本国(JP)

(73)特許権者　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　100092406
弁理士　堀田　信太郎
(72)発明者　中島　薫
神奈川県藤沢市本藤沢４丁目２番１号　株式会社　荏原総合研究所内

合議体
審判長　栗林　敏彦
審判官　長馬　望
審判官　清田　栄章

最終頁に続く

(54)【発明の名称】給水装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

配水管に接続された流入管と、この流入管に接続された加圧ポンプと、この加圧ポンプの吐出側に接続され末端給水機器へと連結された吐出管と、前記流入管に接続された加圧ポンプの流入圧力を検出する流入圧力検出器と、前記ポンプを制御する制御手段とを備え、該制御手段は、前記流入圧力があらかじめ定めた圧力設定値（Ｐ１）よりも低い状態が一定時間（Ｔ１）継続した時に前記ポンプを強制的に停止する停止信号を出力するタイマと、その後前記流入圧力が圧力設定値（Ｐ１）よりも高い状態が一定時間（Ｔ２）継続した時に前記強制停止信号の出力を自動解除するタイマとを備えたことを特徴とする給水装置。

【請求項２】

前記制御手段は、さらに起動停止頻度検出手段を備えたことを特徴とする請求項１記載の給水装置。

【請求項３】

前記ポンプの起動・停止の繰返し頻度が高くなった場合に、前記ポンプを起動する時に前記ポンプ速度を一時的な流入圧力の低下が生じないようにゆっくり加速するようにしたことを特徴とする請求項２記載の給水装置。

【請求項４】

配水管に接続された流入管と、この流入管に接続された加圧ポンプと、この加圧ポンプの吐出側に接続され末端給水機器へと連結された吐出管と、前記流入管に接続された加圧ポ

ンプの流入圧力を検出する流入圧力検出器と、前記ポンプを制御する制御手段とを備え、該制御手段は、前記流入圧力があらかじめ定めた圧力設定値（Ｐ１）よりも低い状態が一定時間（Ｔ１）継続した時に前記ポンプを強制的に停止する停止信号を出力し、その後、前記ポンプを起動する時にポンプ速度を一時的な流入圧力の低下が生じないようにゆっくり加速するようにしたことを特徴とする給水装置。

【請求項５】

配水管に接続された流入管と、この流入管に接続された加圧ポンプと、この加圧ポンプの吐出側に接続され末端給水機器へと連結された吐出管と、前記流入管に接続された加圧ポンプの流入圧力を検出する流入圧力検出器と、前記ポンプを制御する制御手段とを備え、該制御手段は、前記流入圧力があらかじめ定めた圧力設定値（Ｐ１）よりも低い状態が一定時間（Ｔ１）継続した時に前記ポンプを強制的に停止する停止信号を出力し、その後前記流入圧力が圧力設定値（Ｐ１）よりも高い状態が一定時間（Ｔ２）継続した時に前記強制停止信号の出力を自動解除する動作とを行うものであって、前記ポンプを起動する時にポンプ速度を一時的な流入圧力の低下が生じないようにゆっくり加速するようにしたことを特徴とする給水装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は給水装置に係り、特に水道の配水本管から加圧ポンプを介して直接末端給水機器へと連結された、いわゆる直結型の給水装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

図１は、係る給水装置のシステム構成の一例を示す。ポンプの流入側には、水道の配水本管に接続される給水管１２を備えており、ポンプ１０の吐出側には、末端給水機器に接続される吐出管１３を備えている。ポンプ１０の吐出側には逆止弁１８が挿入され、ポンプ１０が停止している際に、吐出側から流入側に水が逆流しないようになっている。又、ポンプ１０の流入側と吐出側は連結管１９でバイパスされ、配水本管の圧力が上昇し、ポンプの目標吐出圧力を超えた場合には、ポンプ１０を介さずに直接吐出管１３側に給水するようになっている。尚、連結管１９にも前述と同様の理由により逆止弁１８が備えられている。圧力タンク１４，１５は、ポンプの流入側及び吐出側の圧力の変動を緩やかにするために設けられたものであり、配水本管及び末端給水機器側に対してバッファとしての役割を果たしている。

【０００３】

ポンプ１０は、三相交流の商用電源に接続された周波数・電圧変換装置（インバータ）２１を備えたモータ１１により可変速で駆動される。

制御部２２は、流入圧力検出器１６及び吐出圧力検出器１７の信号に基づき、可変速手段２１に信号を送り、ポンプ１０の回転数を任意の速度に加速又は減速制御する。

【０００４】

ポンプ１０の吐出側には圧力検出器１７を備え、ポンプ１０の吐出圧力を検出するようになっている。圧力検出器１７により検出されたポンプの吐出圧力信号は、制御部２２に伝達され、ポンプ１０を駆動するモータ１１を、インバータ２１により可変速運転制御する。即ち、制御部２２はポンプ１０の流入側の圧力が変動しても、常に一定の水圧を吐出側に接続された末端給水機器に供給するようにモータ１１を可変速制御する。

【０００５】

ポンプ１０の流入側にも圧力検出器１６を備え、ポンプ１０の流入側の圧力を常に監視している。一般に水道等の配水本管は多数の給水管に分岐し、そこから多数の末端給水機器に給水を行っている。このため配水本管の水圧が低下すると、多数の給水管の水圧の低下に通じ、末端給水機器で水の出方が十分でなくなる等の問題が生じる。このため、配水本管の圧力が低下した場合には、ポンプの運転を継続すると更にポンプの流入側の水圧が低下することになる。又、ポンプ流入側がポンプの運転により負圧になる場合には、外部よ

り給水管１２に排水、雨水等が浸入する恐れがある。これらの事情からポンプ流入側の圧力が一定値以下に低下した場合には、まずこの圧力の低下を検出し、ポンプを停止する等の流入側圧力低下時の対策が行なわれている。

【０００６】

特開平５－１１８２８０号公報、特開平５－２６３４４４号公報、特開平５－２４０１８６号公報等によれば、加圧ポンプの吐出側の圧力を一定に保つことにより、末端給水機器へ安定した一定圧力の水を常に供給できるように、ポンプの速度を増減する技術が開示されている。又、配水本管に水圧の低下をきたさないように、ポンプの流入側圧力が低下した際には、ポンプの速度を減速する、又は停止することにより、配水本管側の圧力の低下を防止する技術等が開示されている。

【０００７】

実願平３－１６６０２号実用新案登録出願に添付された明細書及び図面には、従来の流入側圧力低下時の制御フローの一例が開示されている。この制御フローは、まず流入圧力を検出して、次に流入圧力と設定値の比較を行う。流入圧力が設定値よりも高い場合には、流入圧力が保護されるべきレベルでないので、そのまま運転を継続する。流入圧力が設定値よりも低い場合には、流入圧力保護のレベルであるので、警報信号を出力してポンプを停止する。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ポンプ起動時に流入圧力が一次的に数秒下がる現象がある。従来このポンプ起動時の一次的な流入圧力低下で、ポンプが停止してしまうという不具合があった。ポンプ流入側が設定圧力よりも高くなった時にポンプ停止信号を自動解除するように構成した場合でも、ポンプが起動した時の流入圧力の低下でポンプが停止し、ポンプが停止すると流入圧力が復帰するためポンプがすぐに起動する。ポンプが起動すると、流入圧力が低下するためすぐにまた停止するという動作が繰り返されるという不具合があった。

【０００９】

本発明は、上述した事情に鑑みて為されたもので、直結型給水装置において、流入側圧力が低下した際に、頻繁にポンプの起動停止を繰り返すことなく、安定な流入側圧力低下時の対策を行うことができる給水装置を提供することを目的とする。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

本発明の第１の態様の給水装置は、配水管に接続された流入管と、この流入管に接続された加圧ポンプと、この加圧ポンプの吐出側に接続され末端給水機器へと連結された吐出管と、前記流入管に接続された加圧ポンプの流入圧力を検出する流入圧力検出器と、前記ポンプを制御する制御手段とを備え、該制御手段は、前記流入圧力があらかじめ定めた圧力設定値（Ｐ１）よりも低い状態が一定時間（Ｔ１）継続した時に前記ポンプを強制的に停止する停止信号を出力するタイマと、その後前記流入圧力が圧力設定値（Ｐ１）よりも高い状態が一定時間（Ｔ２）継続した時に前記強制停止信号の出力を自動解除するタイマとを備えたことを特徴とする。

【００１１】

本発明の第２の態様の給水装置は、前記制御手段は、さらに起動停止頻度検出手段を備えたことを特徴とする。

【００１２】

本発明の第３の態様の給水装置は、前記ポンプの起動・停止の繰返し頻度が高くなった場合に、前記ポンプを起動する時に前記ポンプ速度を一時的な流入圧力の低下が生じないようにゆっくり加速するようにしたことを特徴とする。

【００１３】

本発明の第４の態様の給水装置は、配水管に接続された流入管と、この流入管に接続された加圧ポンプと、この加圧ポンプの吐出側に接続され末端給水機器へと連結された吐出管と、前記流入管に接続された加圧ポンプの流入圧力を検出する流入圧力検出器と、前記ポ

ンプを制御する制御手段とを備え、該制御手段は、前記流入圧力があらかじめ定めた圧力設定値（Ｐ１）よりも低い状態が一定時間（Ｔ１）継続した時に前記ポンプを強制的に停止する停止信号を出力し、その後、前記ポンプを起動する時にポンプ速度を一時的な流入圧力の低下が生じないようにゆっくり加速するようにしたことを特徴とする。

【００１４】

本発明の第５の態様の給水装置は、配水管に接続された流入管と、この流入管に接続された加圧ポンプと、この加圧ポンプの吐出側に接続され末端給水機器へと連結された吐出管と、前記流入管に接続された加圧ポンプの流入圧力を検出する流入圧力検出器と、前記ポンプを制御する制御手段とを備え、該制御手段は、前記流入圧力があらかじめ定めた圧力設定値（Ｐ１）よりも低い状態が一定時間（Ｔ１）継続した時に前記ポンプを強制的に停止する停止信号を出力し、その後前記流入圧力が圧力設定値（Ｐ１）よりも高い状態が一定時間（Ｔ２）継続した時に前記強制停止信号の出力を自動解除する動作とを行うものであって、前記ポンプを起動する時にポンプ速度を一時的な流入圧力の低下が生じないようにゆっくり加速するようにしたことを特徴とする。

【００１５】

上述した本発明によれば、ポンプ起動時の一時的な流入圧力の低下は、流入圧力が流入圧力設定値（Ｐ1）よりも低い状態が一定時間（Ｔ1）継続することにより、ポンプの強制停止信号が出力されるようになっているため、不用意にポンプ停止となることがない。

【００１６】

又、流入圧力が回復した際に、流入圧力が流入圧力設定値（Ｐ1）を一定時間（Ｔ2）以上継続して越えている場合に、ポンプの強制停止信号出力を自動解除する動作を行うので、確実に流入圧力が回復した状態でポンプを起動でき、同様に流入圧力設定値（Ｐ1）付近でのポンプの起動停止の繰返しという問題が防止される。

【００１７】

又、流入圧力回復後、ポンプを起動するときに、通常よりもゆっくり加速するようにしたので、流入側に一時的な圧力の低下を起すことがなく、ポンプの起動停止の繰り返しが防止される。

【００１８】

このような条件のもとでも、使用者側の水使用量が大きい場合、何らかの原因で低下した流入圧力が復帰せず、ポンプが停止し、ポンプが停止すると流入圧力が復帰するため、ポンプが再び起動する。ポンプが起動すると流入圧力が上述した一定時間Ｔ1内で回復せず、またポンプが停止するという動作が繰り返されるという不具合が起こってしまう場合がある。

【００１９】

上述した本発明では、継続時間（Ｔ1，Ｔ2）の設定にもかかわらず、起動停止の繰り返し現象が起こった場合、これを検出して、ポンプ速度をゆっくり加速するようにしたものである。ポンプをゆっくり時間をかけて起動することにより、流入側の圧力低下を抑えることができ、このような使用条件下においても、ポンプの起動停止の繰り返しを防止して、確実に再起動できる。

【００２０】

【実施例】

以下、本発明の一実施例について添付図面を参照しながら説明する。尚、各図中同一符号は、同一又は相当部分を示す。

【００２１】

本実施例においても、給水管１２に加圧ポンプ１０が直結され、末端給水機器に吐出管１３から直結給水するシステム構成は、図１に示すとおりである。そして、加圧ポンプ１０は吐出圧力検出器１７の信号により、ポンプ吐出側の供給水圧が一定となるようにインバータ等の可変速手段２１でポンプ回転速度を増減する吐出圧力制御が行われる。また、流入圧力が低下した場合に、配水本管に悪影響を及ぼさないように、所定の設定圧力以下になると、警報する、又はポンプを強制停止する流入圧力制御が以下に述べるように行われ

る。

【００２２】

図２は、本発明の第１実施例の給水装置の制御部分の構成を示す。制御部２２には、流入圧力検出器１６から加圧ポンプ１０の流入側の圧力Ｐｓ が入力される。制御部２２にはタイマＴ1, Ｔ2等の制御時間があらかじめ設定されている。また、ポンプを強制停止する、及び又は、警報を発生する流入圧力設定値Ｐ1 が設定される。圧力設定値Ｐ1 は、例えば１０ｍＡｑ程度の配水本管に悪影響を及ぼす恐れのある圧力である。

【００２３】

時間Ｔ1 は、第一の圧力設定値Ｐ1 よりも流入圧力Ｐｓ が低い状態が継続した時に警報信号を出力する、または強制停止信号を出力するための継続時間であり、本実施例では３０秒程度である。そして、時間Ｔ2 は、流入圧力が圧力設定値Ｐ1 よりも高い状態が継続した時に強制停止信号あるいは警報信号を自動解除する場合の継続時間であり、本実施例では６秒程度である。

【００２４】

ポンプをゆっくり起動する手段は、通常の給水装置ではインバータ２１のソフトスタート・ソフトストップのタイマは３～５秒に設定されているが、このタイマを１０秒以上と長くして、電源の投入からゆっくり加速して所定の速度迄加速するものである。

【００２５】

図３は、本発明の一実施例の流入圧力低下時の制御フローを示す。まず流入圧力Ｐｓ を流入圧力検出器１６から読み込む。そして流入圧力Ｐｓ が、設定圧力Ｐ1 よりも高いか低いかが比較される。設定圧力Ｐ1 よりも低い場合は、この状態がタイマＴ1 の時間、継続したか否かが判断される。継続した場合は、”ＹＥＳ”であり、強制停止、及び又は、警報信号が出力される。”ＮＯ”である場合は、強制停止、及び又は、警報信号は出力されない。

【００２６】

次に流入圧力が回復して、流入圧力Ｐｓ が設定圧力Ｐ1 よりも高いか低いかが比較される。流入圧力Ｐｓ が設定圧力Ｐ1 よりも高い場合には、タイマＴ2 の時間、この状態が継続したか否かが判断される。”ＹＥＳ”である場合には、流入圧力が回復したと判断してポンプのゆっくり起動、及び又は、警報信号の解除が行われる。継続しない場合には”ＮＯ”であり、強制停止、及び又は、警報信号の解除は行われない。

【００２７】

図４は、前述した制御フローに従った流入圧力が低下した時のポンプの運転状態を示す。図示するように時刻t_1 で何らかの状態で流入圧力Ｐｓ が突然低下したとする。この場合には、タイマＴ1 の時間だけ流入圧力Ｐｓ が設定圧力Ｐ1よりも低い状態が継続したか否かの確認が為される。この場合には流入圧力が戻り、この時間（Ｔ1）内に設定圧力Ｐ1を越えているので、タイマＴ1 の時間だけＰｓ ＜Ｐ1 の状態が継続していないので、ポンプ強制停止、及び又は、警報信号の出力には到らない。

【００２８】

次に、時刻t_2 で、流入圧力Ｐｓ が低下し、設定圧力Ｐ1 よりも低い状態となり、時刻t_3 でタイマＴ1の時間が経過したとする。流入圧力Ｐｓ が、設定圧力Ｐ1 よりも低下した状態が時間Ｔ1 継続したので、時刻t_3 でポンプ強制停止、及び又は、警報信号が出力される。ポンプ強制停止信号が出力されると、制御部２２はインバータ２１に停止信号を送り、ポンプが停止する。警報信号が出力された場合には、制御部２２は、制御盤よりブザーを鳴らす、あるいは警報ランプを点灯する等の手段により、監視員に流入側圧力の低下を知らせる。監視員は、状況を判断してポンプ強制停止等の措置をとる。

【００２９】

ポンプ強制停止信号と警報信号とは、及び又は、の関係であるので、双方を同時に行ってもよく、又、いずれか片方のみを単独に行なってもよい。これは、給水装置の個々の状況に応じて適宜選択される。

【００３０】

ポンプが停止すると、流入圧力Ｐｓ は一次的に回復する。しかしながら、流入圧力Ｐｓ の低下が配水本管から起因しており、その後も継続している場合には、流入圧力Ｐｓ は、再び設定圧力Ｐ1 より低下した状態となる。時刻ｔ$_4$ では、流入圧力Ｐｓ が設定圧力Ｐ1 を越えるので、タイマＴ2 が作動し、この時間、流入圧力Ｐｓ が設定圧力Ｐ1 を上回っているか否かが判断される。
本実施例においては、流入圧力Ｐｓ はすぐに設定圧力Ｐ1 を下回った状態に戻るので、ポンプの強制停止信号、及び又は、警報信号の解除は行われない。
【００３１】
その後、配水本管の圧力が回復し、ポンプの流入圧力Ｐｓ が徐々に上昇し、設定圧力Ｐ1 を時刻ｔ$_5$ で越えたとする。時刻ｔ$_5$ でタイマＴ2 が作動し、この時間、流入圧力Ｐｓ が設定圧力Ｐ1を越えているか否かが判断される。この場合には、タイマＴ2 の時間、流入圧力Ｐｓ が設定圧力Ｔ1 を上回った状態が継続していることが確実であるので、時間Ｔ2経過後の時刻ｔ$_6$ でポンプのゆっくり起動、及び又は、警報信号の解除を行う。ポンプがゆっくり起動すると、一時的な流入圧力の低下という問題が発生しないので、ポンプの起動停止が繰り返されるという問題が生じない。
【００３２】
ちなみに、従来の運転方式においては、時刻ｔ1 で設定圧力Ｐ1 よりも低い状態になると、ポンプが停止し、流入圧力が設定圧力まで回復すると、ポンプが起動する。ポンプが起動すると、数秒間流入側の圧力が低下するので、またポンプが停止する。このようなポンプの起動停止が繰り返される状態が、発生していたが、上述した制御フローに従えば、このような問題が防止される。
【００３３】
図５は、本発明の第２実施例の給水装置の制御部分の構成を示す。制御部２２には、流入圧力検出器１６から加圧ポンプ１０の流入側の圧力Ｐｓ が入力される。制御部２２にはタイマＴ1, Ｔ2等の制御時間があらかじめ設定されている。また、圧力設定値Ｐ1 が設定される。圧力設定値Ｐ1 は、例えば１５ｍＡｑ乃至５ｍＡｑ程度のポンプ吸入保護のための設定圧力である。
タイマ時間Ｔ1 は、圧力設定値Ｐ1 よりも流入圧力Ｐｓ が低い状態がこの時間継続した時に警報信号を出力する、または強制停止信号を出力する継続時間であり、本実施例では６秒程度である。そして、タイマ時間Ｔ2 は、流入圧力が圧力設定値Ｐ1 よりも高い状態が継続した時に強制停止信号あるいは警報信号を自動解除する場合の継続時間であり、同様に６秒程度である。
【００３４】
本実施例の制御装置２２には、起動停止頻度検出手段２３及びポンプ速度をゆっくり加速する手段２４を備えている。即ち、ポンプの起動停止が頻繁に繰り返されたならば、これを検出してポンプ起動時にポンプ速度をゆっくり加速する。例えば、ポンプの起動停止が１分間に３～４回程度繰返されたら、加速時間を通常の３～５秒から１０～２０秒程度に長くする。
【００３５】
図６は、本発明の第２実施例の流入圧力低下時の制御フローを示す。まず流入圧力Ｐｓ を読み込む。そして流入圧力Ｐｓ が設定圧力Ｐ1 よりも高いか低いかが比較される。設定圧力Ｐ1 よりも低い場合は、この状態がタイマＴ1 の時間、継続したか否かが判断される。継続した場合は、”ＹＥＳ”であり、強制停止、及び又は、警報信号が出力される。”ＮＯ”である場合は、強制停止、及び又は、警報信号は出力されない。流入圧力Ｐｓ が設定圧力Ｐ1 よりも高くなった場合には、タイマＴ2 の時間、この状態が継続したか否かが判断される。”ＹＥＳ”である場合には強制停止、及び又は、警報信号が解除され、継続しない場合には”ＮＯ”であり、強制停止、及び又は、警報信号の解除は行われない。
【００３６】
上述した所迄は、第１実施例の制御フローと同様であるが、使用水量が多い場合等で、尚、ポンプの起動停止が頻繁に繰返される場合がある。本実施例では、起動停止頻度をその

検出手段２３により検出して、一定値（例えば毎分４回）と比較する。そして、一定値以上に起動停止頻度があれば、タイマＴ1の遅延時間を、例えば１０秒程度以上に長くする。

【００３７】

図７（Ａ）は、従来例の制御フローに従った流入圧力が低下したときのポンプの運転状態を示す。図示するように時刻t_1で何らかの状態で流入圧力が突然低下したとする。この場合には、タイマＴ１の継続時間の確認が為されるが、この間にポンプ流入側圧力Ｐｓが回復していないとポンプは停止する（時刻t_2）。そして、ポンプ流入側圧力Ｐｓが設定圧力Ｐ１に回復し、継続時間Ｔ2が経過すると、ポンプは直ちに起動することになる（時刻t_3）。ポンプが起動すると、特に使用水量が大きい時には、再び流入側の圧力が一時的に低下する。再び時間Ｔ1後に流入側圧力Ｐｓが回復していないとポンプが停止する。このようにして、ポンプの起動停止が繰返される。

【００３８】

図７（Ｂ）に示す本実施例においては、このポンプの起動停止の頻度が計測される。そして、一定回数の繰返しが検出されると、ポンプの起動時間が自動的に延長される。即ち、ポンプ速度をゆっくり加速することにより、ポンプをゆっくり起動する。本実施例では、時刻t_2から時刻t_4の間のポンプの起動停止の繰返しが検出されると、時刻t_4からt_5において、ポンプがゆっくり起動される。ポンプがゆっくり起動されると、流入側の一時的な圧力の低下が少なく、図示するように設定圧力Ｐ１以下に低下しない。このため、以降の起動停止の繰返しが防止される。

【００３９】

尚、ポンプをゆっくり起動する際の起動時間は、起動停止頻度の大きさに対応して設定するようにしてもよい。又、起動停止の繰返しが抑まる迄、段階的に長くしてゆき、最終的には、適切な長さを記憶装置に記憶して、次回のポンプ流入側圧力低下保護に用いるようにしてもよい。

【００４０】

尚、通常の給水装置では、インバータ２１のソフトスタート・ソフトストップのタイマは３～５秒に設定されているのが普通である。この時間をより長くすることが、ポンプ起動時に一次的に流入圧力が低下することを防止するが、一方で末端給水機器側に給水の水圧が上がってこないという不快感を与える。上述した各実施例では、強制停止後の再起動の場合のみ、このゆっくり立ち上がる時間を１０秒以上と長くするものである。この場合には、ポンプが一旦強制停止されているという状態なので、末端給水機器の使用者側としても再起動時に立ち上がる時間の長さは、それほど問題とはならない。

【００４１】

また、給水装置では給水する量が少ない時に、ポンプの締切運転を防止するため、ポンプを一時的に停止する少水量停止動作が行われる場合がある。しかしながら、上述した実施例のようなポンプの強制停止からの再起動においては、少水量停止動作とは異なり、末端給水機器の蛇口が開いていて再起動時に大量の水が流れ、流入圧力がポンプの起動時に一時的に低下することが懸念される。このような条件下においては、一刻も早く使用者側に十分な圧力の水を供給することを優先しないで、ポンプを確実にゆっくり起動し、ゆっくり給水を再開することが使用者側にも、また給水装置側にも有利である。

【００４２】

尚、以上の実施例は、水道の配水本管から末端給水機器に接続された、給水装置について説明したが、本発明の趣旨は、広くポンプを用いた給水制御装置全般に適用できるものである。又、上述した実施例においては、可変速モータ駆動による吐出圧力制御を併用する例について説明しているが、必ずしも吐出圧力制御を併用する必要は無く、流入圧力低下時の単独の制御としてもよいのは、勿論のことである。

【００４３】

【発明の効果】

以上に説明したように本発明は、直結型の給水装置において、流入圧力が低下した時に、

従来のように直ちに警報を出力する、またはポンプを停止するのではなく、一定の確認時間の間、状態が継続していることを条件として、しかる後にポンプの強制停止の出力をするようにしたものである。従って、流入圧力が低下した場合にも、不用意にポンプを強制停止させないため、安定な給水を確保できる。又、強制停止からの起動に際してポンプをゆっくり加速するようにしたので、ポンプ起動時に一次的に流入圧力が低下するという問題を避けることができ、ポンプの再起動を確実に行うことができ、従来のような起動・停止を繰り返す等のトラブルがない。

【００４４】

また、本発明は、使用水量の多い時などにポンプの流入側圧力が低下して、尚、起動停止が繰り返される場合に、起動停止の頻度を検出してポンプをゆっくり起動させるようにしたものである。これにより、使用水量の多い時などでも、確実にポンプを再起動することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】直結型の給水装置のシステム構成の説明図。

【図２】本発明の第１実施例の制御部の構成を示す説明図。

【図３】本発明の第１実施例の流入圧力低下時の制御フロー図。

【図４】前記制御フロー図に従った給水装置の動作を示すタイムチャート。

【図５】本発明の第２実施例の制御部の構成を示す説明図。

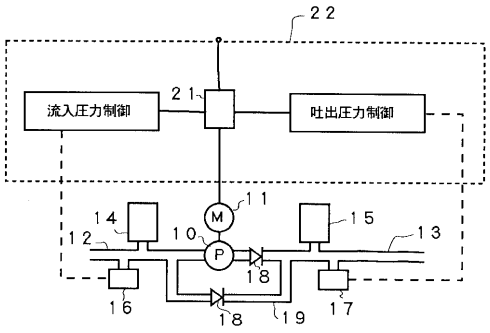
【図６】本発明の第２実施例の流入圧力低下時の制御フロー図。

【図７】（Ａ）は従来例のタイムチャートであり、（Ｂ）は前記制御フロー図に従った給水装置の動作を示すタイムチャート。

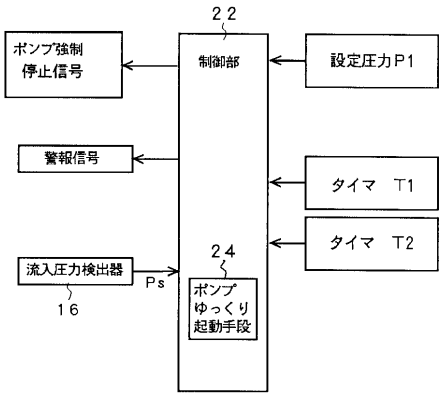
【符号の説明】

１０　　ポンプ
１１　　モータ
１６　　流入圧力検出器
２１　　インバータ（可変速手段）
２２　　制御部
Ｐｓ　　流入側検出圧力
Ｐ１　　流入側設定圧力
Ｔ1，Ｔ2　タイマ時間

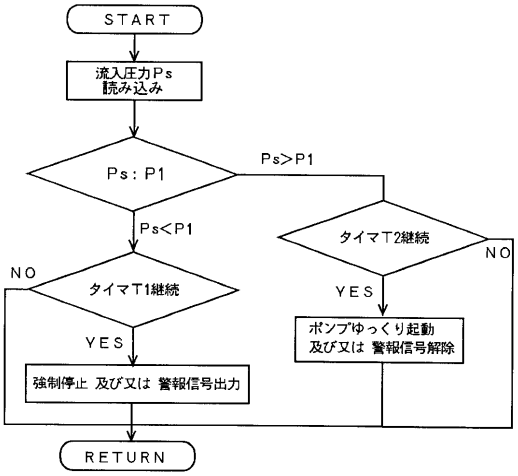
【図１】


22
21
流入圧力制御
吐出圧力制御
11
M
14
12
10
P
15
13
18
16
18
19
17

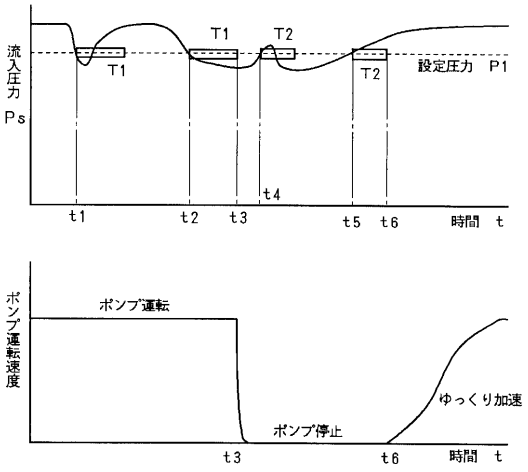
【図２】


22
ポンプ強制
停止信号
制御部
設定圧力P1
警報信号
タイマ T1
タイマ T2
24
流入圧力検出器
Ps
ポンプ
ゆっくり
起動手段
16

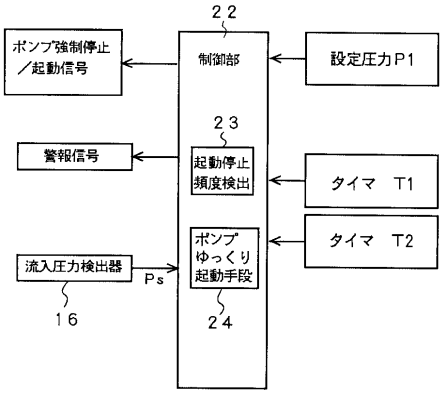
【図３】


START
流入圧力Ps
読み込み
Ps：P1
Ps>P1
Ps<P1
タイマT2継続
NO
NO
タイマT1継続
YES
YES
ポンプゆっくり起動
及び又は 警報信号解除
強制停止 及び又は 警報信号出力
RETURN

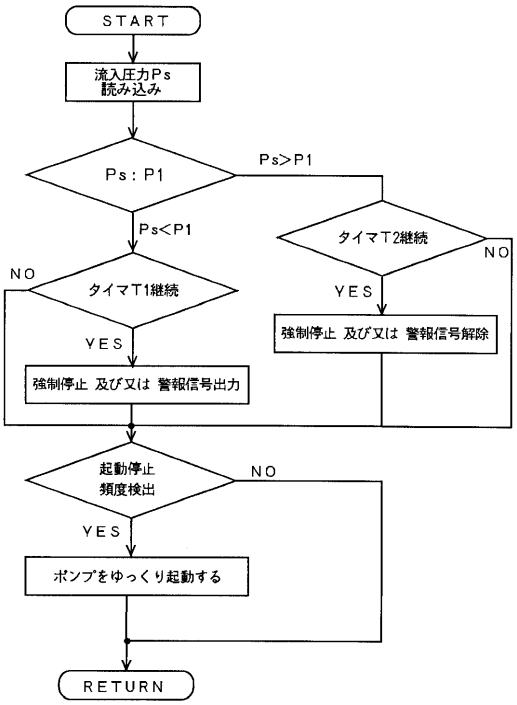
【図４】


流入圧力
Ps
T1
T2
T1
T2
設定圧力 P1
t4
t1
t2
t3
t5
t6
時間 t
ポンプ運転速度
ポンプ運転
ポンプ停止
ゆっくり加速
t3
t6
時間 t

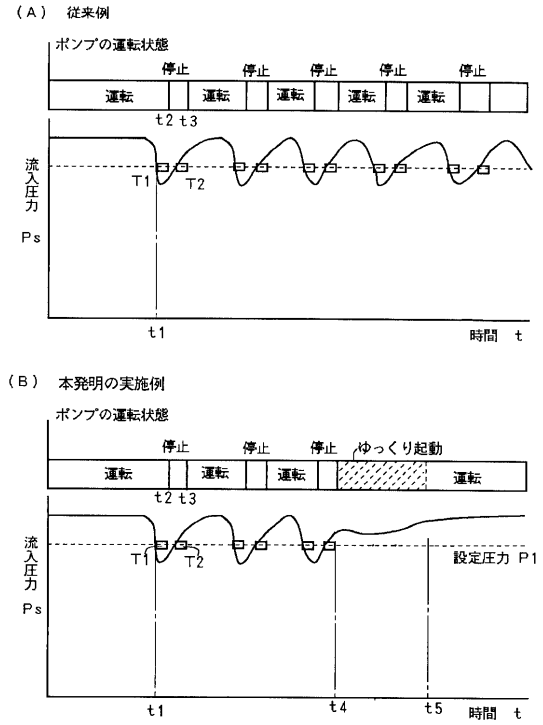
【図５】


22
ポンプ強制停止
／起動信号
制御部
設定圧力P1
23
警報信号
起動停止
頻度検出
タイマ T1
ポンプ
ゆっくり
起動手段
タイマ T2
流入圧力検出器
Ps
16
24

【図６】


START
流入圧力Ps
読み込み
Ps：P1
Ps>P1
Ps<P1
タイマT2継続
NO
YES
NO
タイマT1継続
YES
強制停止 及び又は 警報信号解除
強制停止 及び又は 警報信号出力
起動停止
頻度検出
NO
YES
ポンプをゆっくり起動する
RETURN

【図７】


（A） 従来例
ポンプの運転状態
停止
停止
停止
停止
停止
運転
運転
運転
運転
運転
t2 t3
流入圧力
Ps
T1
T2
t1
時間 t
（B） 本発明の実施例
ポンプの運転状態
停止
停止
停止
ゆっくり起動
運転
運転
運転
運転
t2 t3
流入圧力
Ps
T1
T2
設定圧力 P1
t1
t4
t5
時間 t

フロントページの続き

(56)参考文献 特許第３３０４１８２（ＪＰ，Ｂ２）
特許第３３９４８３１（ＪＰ，Ｂ２）
特開平０２－２８６８８８（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２５８９９７（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１１８２８０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１８０１５９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２４０１８６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０２６０８１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２１３１６８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２５７５７２（ＪＰ，Ａ）
実開昭５４－１８１００１（ＪＰ，Ｕ）
実開平０４－０７９９９０（ＪＰ，Ｕ）
実開平０６－０２５５８０（ＪＰ，Ｕ）
特許第３２８５２７１（ＪＰ，Ｂ２）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０４Ｂ４９／００－４９／１０
Ｆ０４Ｄ１５／００
Ｅ０３Ｂ１１／１６