

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4026799号
(P4026799)

(45) 発行日 平成19年12月26日(2007.12.26)

(24) 登録日 平成19年10月19日(2007.10.19)

(51) Int.C1.

F 1

F 16K 31/363	(2006.01)	F 16K 31/363
F 16K 47/02	(2006.01)	F 16K 47/02
A 62C 35/68	(2006.01)	A 62C 35/68

A

請求項の数 1 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2000-193371 (P2000-193371)
(22) 出願日	平成12年6月27日 (2000.6.27)
(65) 公開番号	特開2002-13663 (P2002-13663A)
(43) 公開日	平成14年1月18日 (2002.1.18)
審査請求日	平成17年3月4日 (2005.3.4)

(73) 特許権者	000233826
	能美防災株式会社
	東京都千代田区九段南4丁目7番3号
(72) 発明者	伊藤 幸友
	東京都千代田区九段南4丁目7番3号 能
	美防災株式会社 内
(72) 発明者	金井 工
	東京都千代田区九段南4丁目7番3号 能
	美防災株式会社 内

審査官 細川 健人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】消防用設備の開閉弁装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一次側配管と二次側配管とを接続する弁本体と、この弁本体の連通口を開閉する弁主体と、この弁主体と流路を介して対向するピストン室と、このピストン室内に配設され、前記弁主体より受圧面積の大きい制御ピストンと、この制御ピストンと前記弁主体とを連結するシステムと、該システムの端部に取り付けられ、テーパ部を有するインジケータと、ロッド頭部を備える水撃防止用パイロット弁と、前記制御ピストンに隣接し加圧されることによって前記システムを介して前記弁主体を開弁方向に動かす前記ピストン室の加圧室と、この加圧室と前記一次側配管とを連通せしめる導圧管と、前記二次側配管の充水を検知する充水検知手段と、を有する開閉弁装置において、

前記導圧管は前記水撃防止用パイロット弁に連通して、前記一次側配管の消火水は二次側配管に流れ込むときに、前記インジケータのテーパ部と水撃防止用パイロット弁のロッド頭部とが当接する位置に依存した形で、前記水撃防止用パイロット弁は開弁または閉弁し前記弁主体を所定開度に維持して、前記検知手段の充水検知により充水感応用パイロット弁が閉弁することによって、前記加圧室への給水を制御し前記弁主体の全開方向へ移動することを特徴とする消防用設備の開閉弁装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、プラント防災設備等の消防用設備の開閉弁装置に関するもので、特に、長管

路や大口径の水幕設備や放水砲等に設備される開閉弁装置である。

【0002】

【従来の技術】

従来のプラント防災設備の開閉弁装置は、一次側配管と二次側配管とを接続する弁本体と、この弁本体の連通口を開閉する弁主体と、この弁主体の下方であって二次流路を介して対向するピストン室と、このピストン室内に配設され、前記弁主体より受圧面積の大きい制御ピストンと、この制御ピストンと前記弁主体とを連結するシステムと、前記制御ピストンの下方に位置し加圧されることによって弁主体を開弁方向に動かすピストン室の加圧室と、この加圧室と前記一次側配管とを連通せしめる起動弁付導圧管と、から構成されている。

10

【0003】

そして、火災発生時において、起動弁を開いて一次側配管内の消火水を加圧室に供給すると、制御ピストンが加圧室内の水圧により上方すなわち弁主体の方向に移動するので、システムおよび弁主体も上方に移動し、弁主体が開弁する。弁主体の連通口が開くので、一次側配管の消火水が二次側配管へと流れ込み、管路を経て放水砲から放出される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来の技術では、起動弁を開いて加圧室に消火水を供給すると、弁主体が急激に弁座から離れて一気に全開にまで至ってしまうので、一次側配管内の高圧消火水が、充水されていない二次側配管内を高速で圧送されることになる。そして消火水は管路を経て、放水砲から放射される時ノズル口でその流れが急激に絞られると、高圧消火水は流速も急に落とされるので、極めて大きな衝撃がノズルや配管設備にかかる、いわゆるウォーターハンマ現象が発生する。この発明は、上記事情に鑑み、過剰なウォーターハンマ現象の発生を防止する消防用設備の開閉弁装置を得ることを目的とする。

20

【0005】

また、ウォーターハンマ現象は二次側管路の設備条件によりその発生は様々だが、一般に開弁時の流量を緩やかに立ち上げればウォーターハンマは避けられる。しかし火災時の初期消火は重要で、放水を出来るだけ早急にしたいという要求もある。この両方の条件を折衷させたウォーターハンマ防止用の開閉弁装置の構造というものは、管路全体の形状設備条件やポンプ設備容量によって異なり、一律の固定構造では対応できない。この発明の第二の目的は、現場などでも調整可能なウォーターハンマ対応構造を備え、ウォーターハンマ防止および初期消火に最適な条件が得られる消防用設備の開閉弁装置を得ることである。

30

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明は、一次側配管と二次側配管とを接続する弁本体と、この弁本体の連通口を開閉する弁主体と、この弁主体と流路を介して対向するピストン室と、このピストン室内に配設され、前記弁主体より受圧面積の大きい制御ピストンと、この制御ピストンと前記弁主体とを連結するシステムと、該システムの端部に取り付けられ、テーパ部を有するインジケータと、ロッド頭部を備える水撃防止用パイロット弁と、前記制御ピストンに隣接し加圧されることによって前記システムを介して前記弁主体を開弁方向に動かす前記ピストン室の加圧室と、この加圧室と前記一次側配管とを連通せしめる導圧管と、前記二次側配管の充水を検知する充水検知手段と、を有する開閉弁装置において、前記導圧管は前記水撃防止用パイロット弁に連通して、前記一次側配管の消火水は二次側配管に流れ込むときに、前記インジケータのテーパ部と水撃防止用パイロット弁のロッド頭部とが当接する位置に依存した形で、前記水撃防止用パイロット弁は開弁または閉弁し前記弁主体を所定開度に維持して、前記検知手段の充水検知により充水感応用パイロット弁が閉弁することによって、前記加圧室への給水を制御し前記弁主体の全開方向へ移動することにより、前記目的を達成しようとするものである。

40

【0007】

50

【発明の実施の形態】

この発明の参考例1を図1と図2により説明する。開閉弁本体1は一次側配管20と二次側配管30との間に接続され、この開閉弁本体1のケーシング40は、この一次側配管20が連通する一次流路2と、二次側配管30が連通する二次流路3と、この二次流路3に隣接する、例えば下方に位置するピストン室10とで構成されている。

【0008】

開閉弁本体1には一次流路2と二次流路3を連通せしめる連通口4が形成されている。この連通口4の上縁部には弁主体5が着座する弁座6が形成されている。この弁主体5の上面には、一次流路2を介して対向するケーシング40の天蓋44との間に装着されたスプリング5が圧接されており、下面には開弁時流量を緩やかに上げるためテーパ状のスカート7を備えている。

【0009】

弁主体5と二次流路3を介して対向するピストン室10には、弁主体5とステム12を介して連結していると共に、弁主体5よりも大きな受圧面積を持つ制御ピストン11が嵌着されている。ピストン室10はこの制御ピストン11により下方を加圧室13、上方を減圧室14に仕切られ、これら両室13、14は制御ピストン11に形成された小径の脱気孔15により連通されている。ケーシング40の一部である減圧室14の壁部には脱気孔15よりも大きな流過面積を持つ排水弁17付きの排水管16が接続されている。なお、この排水弁17は常時開である。

【0010】

加圧室13の底部はケーシング40の底部開口部を塞ぐピストン室蓋体41で形成されている。この蓋体41の中央下面には、制御ピストン11より下方に突出したステム12の下端を受け入れ、かつ開度調整用ポジショナ50の胴部51を嵌着する有底筒状の突出部42が形成されている。

【0011】

この開度調整用ポジショナ50は、有底円筒状の胴部51と、この胴部51の下部から胴部51と同軸で突出し蓋体41の突出部42の底部に形成した雌ネジ孔42bに螺入した長ネジ部55とで構成されている。この長ネジ部55の下端にスパナ掛け用の把持部56が形成され、長ネジ部55にはロックナット43が蓋体41の突出部42の外側に螺装されている。

【0012】

開度調整用ポジショナ50の胴部51の中間位置には胴部51の径より僅かに小さい小径部54が形成され、突出部42に嵌着した時にこの小径部54の周囲に空間部53が形成される。一方胴部51の内部にはシリンダ室52が形成され、このシリンダ室52と空間部54を連通するシリンダ孔54aが小径部54に形成されている。

【0013】

シリンダ室52の上端開口部にはステム12の下端部12aが挿通可能で、弁主体5が開弁することに伴ってOリングが装着可能に加工形成された下端部12aが通過する時シリンダ室52と加圧室13が連通しないよう、シリンダ室52よりも小径のシリンダ開口部52aを形成している。下端部12aの上方には、シリンダ開口部52aよりも小径で十分な長さのステム首部12bを加工形成している。これによって、開度調整用ポジショナ50と突出部42とが半開維持手段を構成する。

【0014】

突出部42の側部には空間部53に連通する一次圧孔h1が形成され、蓋体41には加圧室13に連通する加圧室孔h2が形成されている。なお、ステム12の上端12cは、弁主体5の上面から突出し天蓋44をパッキンを介して貫通しインジケータとして弁の開度を示すようになっている。

【0015】

さて、一次圧孔h1は一次側配管20とは遠隔起動用電磁弁25の付いた導圧管26を介して接続されている。導圧管26には一次圧孔h1に向かって一次側配管20から順に

10

20

30

40

50

、メンテナンス弁 28、ストレーナ 29、遠隔起動用電磁弁 25、この電磁弁 25 に並列配置の現場手動起動弁 32、二次圧設定用パイロット弁 34、オリフィス 31 が接続されている。また、このオリフィス 31 と一次圧孔 h1 の間で分岐した導圧分管 26a が、再開弁手段としての充水感応用パイロット弁 33 を介して加圧室孔 h2 に接続されている。

【0016】

なお、遠隔起動用電磁弁 25 および現場手動起動弁 32、そして充水感応用パイロット弁 33 は常時閉である。また、メンテナンス弁 28、二次圧設定用パイロット弁 34 は常時開である。二次配管 30 と充水感応用パイロット弁 33 の感圧部とは感圧管 23 を介して接続されている。この充水感応用パイロット弁 33 と感圧管 23 とは充水検知手段を構成する。また、二次配管 30 と二次圧設定用パイロット弁 34 の感圧部とは、感圧管 23 およびこの感圧管 23 から分岐した感圧分岐管 23a を介して接続されている。10

【0017】

二次圧設定用パイロット弁 34 は、常時開弁状態で、パイロット弁 34 の感圧部に送られる圧力が設定値になると閉じられる弁であり、また充水感応用パイロット弁 33 は、常時閉弁状態で、感圧部に送られる圧力が設定値になると開かれる弁である。これらのパイロット弁は一般的のものであるが、二次圧設定用パイロット弁 34 や充水感応用パイロット弁 33 の構造は、たとえば特願平 9-335846 号に記載の全開補助パイロット弁 30 と調圧パイロット弁 25 の構造をそれぞれ用いることができる。以下の実施形態に用いられるパイロット弁についても同様である。

【0018】

次に、本参考例 1 の作動について説明するが、まず開閉弁装置を開く場合について詳説する。図示しない火災感知器からの火災信号を受けて、図示しない制御装置は遠隔起動用電磁弁 25 に開弁信号を送出する。遠隔起動用電磁弁 25 が開かれると、一次側配管 20 の消火水は、導圧管 26 を通って遠隔起動用電磁弁 25、二次圧設定用パイロット弁 34、オリフィス 31 を通り突出部 42 の一次圧孔 h1 から入って、空間部 53、シリンダ孔 54a、シリンダ室 52、シリンダ開口部 52a と順次通過して加圧室 13 に加圧給水される。なお、図 1 および図 2 は、起動弁 25 が開かれた直後の状態を示している。20

【0019】

当初は弁主体 5 は閉止状態なので、ステム 12 の下端部 12a は開度調整用ポジショナ 50 のシリンダ室 52 の中にあって、シリンダ開口部 52a の所にはステム首部 12b が位置しており、このためシリンダ室 52 と加圧室 13 は連通状態になっている。30

【0020】

加圧室 13 に加圧給水された消火水は加圧室 13 内の空気を脱気孔 15 から減圧室 14 に排出させ、加圧室 13 内が充水した後は消火水が脱気孔 15 から減圧室 14 に流れ込み、減圧室 14 が充水した後は消火水は排水管 16 から排水される。この際、加圧室 13 が充水した時点で、弁主体 5 の受圧面積よりも大きな受圧面積を持つ制御ピストン 11 は消火水の一次圧を下面に受け、弁主体 5 にかかる消火水の一次圧とスプリング S の圧接力や摩擦力や弁主体 5 等の自重に抗して、制御ピストン 11 を押し上げる。これによって、ステム 12 を介して弁主体 5 は上に押し上げられる。40

【0021】

弁主体 5 が開き始めると一次流路 2 内の消火水は二次流路 3 を介して二次側配管 30 に流れ込む。消火水が更に加圧室 13 に給水され、制御ピストン 11 が上昇するのに伴い、ステム 12 の下端部 12a が上昇しシリンダ開口部 52a に位置すると、下端部 12a の弁体としての機能によりシリンダ開口部 52a を封止し、シリンダ室 52 と加圧室 13 は流路が絶たれる。

【0022】

すると、消火水は加圧室 13 には給水されなくなり加圧室 13 の圧力は脱気孔 15 および排水管 16 から逃げるので、弁主体 5 にかかる一次圧とスプリング S 等の下向きの力により弁主体 5 は閉止方向へ動くようになる。すると、下端部 12a がシリンダ開口部 52a から離れて、シリンダ室 52 から加圧室 13 への消火水の給水が開始され、再び上昇し始50

めて弁主体5は開弁方向に動く。

【0023】

このようなことが繰り返されるため、弁主体5は開度調整用ポジショナ50によって調整されたシリンダ開口部52aの高さ位置で、半開状態のまま開弁動作が一旦停止する。なお、半開状態とは、弁主体5が全開に至らない状態で過剰なウォータハンマが発生せず、かつある程度二次側配管30への流量も確保できる開度に弁主体5が開いている状態をさす。この開度は、ポンプ設備容量や二次側配管条件などその現場設備条件によって様々であり、それに対し開度調整用ポジショナ50によってそれぞれ最適な開度に調整できる。

【0024】

このように半開維持状態で二次側配管30に充水されていくと、次第に二次側の圧力が増して行き、この二次圧が予め設定しておいた充水感応用パイロット弁33の設定値、例えば2キログラム毎平方センチメートル（以降kg/cm²と表示）を越えると充水したものとみなす。そしてこの時、二次側配管の圧力は感圧管23を介して伝わり、パイロット弁33が開弁し、導圧分岐管26aを介して加圧室孔h2を通り加圧室13に給水される。すると、再び弁主体5は開弁方向（上方）に動き始める。

【0025】

弁主体5の開度が大きくなり二次圧が高くなって、二次圧が二次圧設定用パイロット弁34の設定圧力、例えば5kg/cm²を越えると、この圧力が感圧管23および感圧分岐管23aを介して二次圧設定用パイロット弁34の感応部に伝わるので、このパイロット弁34が絞られて加圧室13への給水が少なくなる。その給水流量が、脱気孔15からの排水流量よりも少なくなってくると、制御ピストン11および弁主体5は全開方向への上昇を止めて下降に転じる。このようになると、開閉弁本体1の流量が減じて來るので、二次圧が下がりだす。

【0026】

また、逆に二次圧が設定圧力5kg/cm²より低くなれば、この圧力が感圧管23等を介して伝わり、パイロット弁34が開き出し、加圧室13への給水流量が脱気孔15からの排水流量よりも多くなってきて、制御ピストン11および弁主体5は閉弁方向への下降を止めて上昇を始め、開閉弁本体1の流量が増加してきて、二次圧が上がりだす。結局、二次圧は設定圧力の前後を維持する。このようにして、二次圧設定用パイロット弁34により二次側の圧力が調整される。

【0027】

ところで、上記のような開閉弁装置の消防用設備をもつプラント防災設備においてその管路条件やポンプ設備容量などに応じて半開維持状態つまり一時停止状態の開度を現場などで変えたい場合がある。

【0028】

その場合は、開度調整用ポジショナ50のロックナット43を緩めて把持部56をスパナ等で回しシリンダ開口部52aの高さ位置を調整する。すなわち、一時停止開度を大目にとりたい場合は把持部56を右に回して、開度調整用ポジショナ50を雌ネジ孔42bにねじ込むようにして上昇させ高く設定し、逆に開度を小目にとりたい場合は把持部56を左に回して、開度調整用ポジショナ50を下降させ低く設定し、決定した所でロックナット43を締める。なお、把持部56と長ネジ部55と雌ネジ孔42bとで維持開度設定手段を構成している。

【0029】

次に、開閉弁を閉じる場合について説明する。図示しない制御装置が操作されて、この制御装置は遠隔起動用電磁弁25に閉弁信号を送出する。遠隔起動用電磁弁25が閉じられると、一次側配管20の消火水は、シリンダ室52及び加圧室13への給水を停止する。すると、加圧室の圧力は排水外圧すなわち大気圧とほぼ等しくなるので、弁主体5の一次側圧力と二次側圧力との差圧力およびスプリングSの圧接力で弁主体5が押し下げられる。加圧室13内の消火水は脱気孔15を通って減圧室14に移動し、弁主体5は弁座6

10

20

30

40

50

に着座し全閉される。

【0030】

また、弁主体5の閉弁により二次側配管30の二次圧が減圧するので、この二次圧が充水感応用パイロット弁33の設定値より低くなると充水感応用パイロット弁33が閉じられて、この充水感応用パイロット弁33も元の状態に戻る。

【0031】

上記のように、弁本体5を開度調整用ポジショナ21で適切な半開維持状態に設定でき、二次圧が所定圧以上になると、弁本体が全開となるので、ウォーターハンマ現象は防止でき、二次側への充水も遅れることも少なく達成できる。

【0032】

次にこの発明の参考例2を図3と図4により説明するが、参考例1と同一図面符号はその名称も機能も同一である。

【0033】

開閉弁本体100において参考例1の開閉弁本体1と異なるのは、参考例1が、開閉弁本体1のシステム12の下端が制御ピストン11から下方に突出してかつ加工形成されており、また、ピストン室蓋体41に突出部42が形成されているのに対し、参考例2が、システム112の下端が制御ピストン11から下方に大きく突出せず、かつ参考例1のシステム首部12bなどのように加工形成されてはいないことと、ピストン室蓋体141には突出部が形成されていないこと、すなわち開度調整用ポジショナ50が内臓されていない事である。

【0034】

参考例2では、半開維持手段としての開度調整用ポジショナ装置160が別体となっており、この開度調整用ポジショナ装置160の筐体140は、開閉弁本体100の天蓋44に取り付けられた支持体STに、筐体140に設けられた支持部141が固定されている。筐体140は有底円筒状で下底144に開けられたシステム孔144aに、天蓋44から貫通突出するシステム112がパッキン等の水密構造を介して貫入している。

【0035】

筐体140の中に円筒状に形成された円筒室145には開度調整用ポジショナ150の有底筒状の胴部151が嵌着されており、この胴部151の内部に形成されたシリンダ室152の下端のシリンダ開口部152aがシステム112の上端112bを嵌挿できるように設けられている。開度調整用ポジショナ150の上底には上端に把持部156を形成した長ネジ部155を突設しており、この長ネジ部155は筐体140の上底143に形成した雌ネジ孔143aに螺入している。

【0036】

なお、上記のシステム112、シリンダ室152、胴部151、円筒室145、長ネジ部155、雌ネジ孔143aは、図4に示すように全て同軸に位置している。また筐体140の外部の長ネジ部155にはロックナット146が螺装されている。

【0037】

胴部151の中央部にはその上下端の外径よりも若干小さく形成された小径部154があり、円筒室145に嵌着している時はこの円筒室145の壁面との間に胴部151の中央側面全周に空間部153を形成する。小径部154にはこの空間部153とシリンダ室152とを連通するシリンダ孔154aが設けられ、筐体140の側部142には空間部153と連通する連通孔h3が設けられている。また筐体140の下部壁面にはシステム112の臨む円筒室145、すなわちシステム室145aに連通する加圧孔h4が設けられている。

【0038】

さて、連通孔h3は第一の導圧管120を介して一次側配管20に接続されている。第一の導圧管120には連通孔h3に向かって一次側配管20から順に、起動弁130、オリフィス131が接続されている。加圧孔h4は第二の導圧管121を介して開閉弁本体100の加圧室13に接続されている。

10

20

30

40

50

【0039】

また、第二の導圧管121は途中で導圧分管122に分岐し、導圧分管122は再開弁手段としての充水感応用パイロット弁132を介して第一の導圧管120に接続されている。この充水感応用パイロット弁132の感圧部には感圧管123を介して二次側配管30が接続されている。なお、この充水感応用パイロット弁132は常時閉で、感圧部が設定された圧力を越えた時に開弁する。また、充水感応用パイロット弁132と感圧管123とは充水検知手段を構成する。

【0040】

一時停止の開度を変えたい場合は、開度調整用ポジショナ150のロックナット146を緩めて把持部156をスパナ等で回しシリンダ開口部152aの高さ位置を調整する。
10 調整後ロックナット146を締めて固定する。なお把持部156と長ネジ部155と雌ネジ孔143aとで維持開度設定手段を構成している。また、支持体STとの取付高さを変えることでも維持開度を設定することができる。

【0041】

次に上記参考例2の作動を説明する。図3および図4は、起動弁130が開かれた直後の状態を示している。図示しない火災感知器からの火災信号を受けた図示しない制御装置により開弁信号が送られ常時は閉の起動弁130が開かれると、一次側配管20の消火水は第一の導圧管120を通り起動弁130、オリフィス131、連通孔h3、空間部153、シリンダ孔154a、シリンダ室152、ステム室145a、加圧孔h4、第二の導圧管121と、順次通過して加圧室13に給水される。
20

【0042】

加圧室13に給水されると制御ピストン11が押し上げられ、制御ピストン11に接続されているステム112を介して連結された弁主体5が開き始めると一次側配管20内の消火水は連通口4を介して二次側配管30に流れ込む。

【0043】

消火水が更に加圧室13に給水され制御ピストン11が上昇するのに伴い、ステム上端112bが上昇しシリンダ開口部152aに位置すると、ステム上端112bがシリンダ開口部152aを封止し、ステム室145aに消火水がいかなくなり、加圧室13への流路が絶たれる。これによって、加圧室13の圧力がなくなるので弁主体5は閉止方向へ動き始める。すると、ステム上端112bがシリンダ開口部152aから離れて、シリンダ室152から加圧室13への給水が開始され、再び弁主体5は上昇し始めて開弁方向に動く。
30

【0044】

このようなことが繰り返されるため、弁主体5は開度調整用ポジショナ150のシリンダ開口部152aの高さ位置とステム上端112bとの関係によって、半開状態で開弁動作が一旦停止する。

【0045】

半開維持状態で二次側配管30に給水されると、次第に二次側配管30の水圧、すなわち二次圧が増して行き、この二次圧が予め設定しておいた充水感応用パイロット弁132の設定値、例えば2kg/cm²を越えると、二次圧が感圧管123を介してパイロット弁132に伝わるのでこのパイロット弁132が開弁する。すると一次側の消火水は第一の導圧管120を通り起動弁130、オリフィス131、導圧分管122、充水感応用パイロット弁132、第二の導圧管121を介して加圧室13に給水される。
40

【0046】

開弁動作がいったん停止していた弁主体5は更に開弁方向（上方）に動き始める。弁主体5の開弁により二次圧が設定圧2kg/cm²より下がる事はないので、充水感応用パイロット弁132は閉止されず給水を続けるため、開弁動作は全開までに至る。

【0047】

ところで、半開維持状態つまり一時停止の開度を変えたい場合は、開度調整用ポジショナ150のロックナット146を緩めて把持部156をスパナ等で回しシリンダ開口部1
50

52aの高さ位置を調整する。決定した所でロックナット146を締める。

【0048】

なおこの開度調整用ポジショナ150ではねじで高さ位置を変えるようにしているが、それに限らずいかなる機構を使っててもよい。また、ポジショナ150の高さを変えずに、支持体STとの高さ位置をスライド固定可能な構造にして、アジャストするようにしてもよい。

【0049】

その後、図示しない制御装置が操作されて閉弁信号が送られ起動弁130が閉じられると、一次側配管20からの導圧管120, 121、導圧分管122、充圧感応用パイロット弁132を介した加圧室13への給水が停止され、加圧室13の圧力はなくなるので、一次圧などが弁主体5を閉弁方向に押して弁主体5は閉弁に至る。

10

【0050】

一方、弁主体5とともにステム112が下がり、ステム上端112bがシリンダ開口部152aから離れて、二つの導圧管120、121がシリンダ室152を介して連通状態になって、開度調整用ポジショナ装置160が復旧する。また、弁主体5の閉弁により二次側配管30の二次圧が減圧するので、この二次圧が充水感応用パイロット弁132の設定値より低くなると充水感応用パイロット弁132が閉じられて、この充水感応用パイロット弁132も元の状態に戻る。

【0051】

この参考例2は上記のように構成したので、開閉弁本体100が特製品である必要がなく、一般的の弁を用いる事ができる。すなわち、弁の天蓋や隣接する壁などに支持体を介して開度調整用ポジショナ装置160を固定し、天蓋から突出するステム上端をそのまま、または径が合うようにアダプタを作りステム上端に挿入固定すればよい。このように、既存の開閉弁を取り替えることも、加工することもなくそのまま利用できる。

20

【0052】

また、参考例1のように維持開度設定手段を開閉弁下端ではなく開閉弁の上端に設けたので開度設定操作がかなり容易である。また、重量物の開閉弁を組み付ける際に下端を損傷しないように気遣う必要もなく、本体の高さも不要に高く配置することもない組み付けが楽である。

【0053】

上記のように、弁本体5を開度調整用ポジショナ150で適切な半開維持状態に設定でき、二次圧が所定圧以上になると、弁本体が全開となるので、ウォーターハンマ現象は防止でき、二次側への充水も遅れることも少なく達成できる。

30

【0054】

次にこの発明の実施形態1を図5と図6により説明するが、参考例1および参考例2と同一図面符号はその名称も機能も同一である。実施形態1では、ステム12の下端部12aや上端112bを弁体として扱うのではなく、ステム112に取り付けたインジケータ250の動きを捉えたロッド248を介して加圧室13への流れを制御したものである。

【0055】

開閉弁本体100の天蓋44から上方へ貫通突出するステム112には、上方に小径となるテープ部251とこのテープ部251の下に接続する円筒部252と任意の高さ位置でステム112に固定する止めネジ253等の固定手段とで構成するインジケータ250が取り付けられている。

40

【0056】

弁本体100のステム112に固定した弁主体5の全閉位置でインジケータ250のテープ部251に近接し、弁主体5の半開停止開度位置でテープ部251に当接するロッド頭部249を備えたロッド248が、水撃防止用パイロット弁240の、パッキンを介したロッド孔241cに摺動可能に装着されている。

【0057】

50

パイロット弁 240 は、ロッド 248 が臨むロッド室 247 と、パイロット弁体 244 およびスプリング S0 を備えた弁室 242 とから構成され、これらのロッド室 247 と弁室 242 は連通口 246 により連通している。なお、パイロット弁 240 の本体 241 は天蓋 44 に支持体 ST を介して固定されている。

【0058】

弁室 242 では、パイロット弁体 244 が、スプリング S0 により閉弁方向に連通口 246 の周囲に形成した弁座 245 に圧接されている。ロッド室 247 では、ロッド頭部 249 に対する他端であるロッド 248 の先端が、連通口 246 に臨み、かつ連通口 246 を常時閉状態を保つパイロット弁体 244 に近接または当接している。

【0059】

弁室 242 は一次圧孔 h5 により逃がし配管 222 に連通しており、ロッド室 247 は逃がし孔 h6 により第二逃がし配管 223 に連通している。この第二逃がし配管 223 には、二次側配管 30 に感圧管 224 を介して感圧部に連通する、再開弁手段としての充水感応用パイロット弁 232 が接続され、充水感応用パイロット弁 232 を介して大気開放されている。

【0060】

一次圧孔 h5 は逃がし配管 222 とこの逃がし配管 222 の分岐元である導圧管 220 とを介して一次側配管 20 に接続されている。この導圧管 220 は一次側配管から順に起動弁 230、オリフィス 231 が接続されており、逃がし配管 222 が分岐する一方で、導圧管 221 が加圧室 13 に接続されている。

【0061】

なお、上記充水感応用パイロット弁 232 は、第二逃がし配管 223 ではなく、図 5 の点線で示すように逃がし配管 222 の方に接続してもよい。充水感応用パイロット弁 232 は常時開弁状態で、感圧部に設定圧以上の圧力が入ると閉弁する。水撃防止用パイロット弁 240 は常時閉弁状態であり、ロッド 248 がパイロット弁体 244 を弁室 242 側に押圧移動することにより開弁する。

【0062】

なお、インジケータ 250 と、ロッド 248 を含めた水撃防止用パイロット弁 240 とは、半開維持手段を構成する。また、止めネジ 253 により任意に高さを設定できるインジケータ 250 は維持開度設定手段として働く。

【0063】

次に上記実施形態 1 の作動を説明する。図 5 および図 6 は、起動弁 230 が開かれた直後の状態を示している。図示しない火災感知器からの火災信号を受けた図示しない制御装置により開弁信号が送られ常時閉の起動弁 230 が開かれると、一次側配管 20 の消火水は導圧管 220 を通りオリフィス 231 を通過して加圧室 13 に給水される。

【0064】

すると前述の第 2 の参考例と同様な動作をして、弁主体 5 が開き始めると一次側配管 20 の消火水は二次側配管 30 に流れ込む。この時、弁主体 5 に連結されたステム 112 に固定されたインジケータ 250 も上昇するが、テーパ部 251 に近接しているロッド頭部 249 には、まだ接しない。

【0065】

弁主体 5 が更に上昇すると、インジケータ 250 が上昇し、テーパ部 251 にロッド頭部 249 が当接して、その後テーパ部 251 によりロッド頭部 249 を介してロッド 248 をロッド孔 241c 内に押し入れていく。すると、ロッド 248 の先端に当接しているパイロット弁体 244 は、ロッド 248 によりスプリング S0 の圧接力と、一次側の圧力がパイロット弁体 244 を押す力とに抗して押されることにより移動して開弁する。

【0066】

これによって、弁室 242 とロッド室 247 とが連通口 246 を介して連通し、逃がし配管 222 から供給されていた導圧管 220 の一次圧は、一次圧孔 h5、弁室 242、連通口 246、ロッド室 247、逃がし孔 h6、第二逃がし配管 223 を介し充水感応用バ

10

20

30

40

50

イロット弁 232 に至り、二次圧が設定圧以下なので開弁している充水感応用パイロット弁 232 を介して大気に逃がされる。

【0067】

よって、逃がし配管 222 の減圧によって逃がし配管 222 から分岐した導圧管 221 を介して加圧室 13 が減圧され、弁主体 5 は閉弁方向に動き始めるので、ステム 112 およびインジケータ 250 のテーパ部 251 が下降し始め、ロッドはスプリング S0 等に押されて、ロッド頭部 249 はテーパ部 251 の斜面を摺動しながら押し戻される。すると、充水感応用パイロット弁 232 の弁体 244 が閉弁し始め、導圧管 220 からの一次圧は連通口 246 から逃がされなくなるので、加圧室 13 の圧力が導圧管 220、221 から一次圧を供給されて上昇し、弁主体 5 が開弁方向へと動き始める。

10

【0068】

以上のこととが繰り返されるため、弁主体 5 はインジケータ 250 とロッド頭部 249 とが当接する位置に依存した形で、半開状態で開弁動作が一旦停止する。

【0069】

半開維持状態で二次側配管 30 に給水されると、次第に二次側配管 30 の水圧、すなわち二次圧が増して行き、この二次圧が予め設定しておいた充水感応用パイロット弁 232 の設定値、例えば 2 kg/cm² を越えると、二次圧が感圧管 224 を介して充水感応用パイロット弁 232 に伝わるのでこのパイロット弁 232 が閉弁する。なおこの充水感応用パイロット弁 232 と感圧管 224 とは充水検知手段を構成する。

【0070】

充水感応用パイロット弁 232 が閉弁することによって、導圧管 220 で加圧室 13 に供給されていた圧力は、逃がし配管 222 等を通して逃がされる事がなくなるので、一次側の圧力消火水は導圧管 220 を通り起動弁 230、オリフィス 231、導圧管 221 を通って加圧室 13 に給水される。

20

【0071】

すると、再び弁主体 5 は開弁方向（上方）に動き始める。弁主体 5 の開弁により二次圧が設定圧 2 kg/cm² より下がる事はないので、充水感応用パイロット弁 132 は閉止されず給水を続けるため、開弁動作は全開までに至る。

【0072】

消火が終了し、図示しない制御装置が操作されて閉弁信号が送られ起動弁 230 が閉じられると、一次側配管 20 からの加圧室 13 への給水が停止され、加圧室 13 の圧力はなくなり、一次圧などが弁主体 5 を閉弁方向に押すので弁主体 5 は閉弁に至る。

30

【0073】

一方、インジケータ 250 がステム 112 と共に下がり、ロッド 248 のインジケータ 250 による押し込みが解除され、ロッド 248 がスプリング S0 により押し戻され、パイロット弁体 244 は閉弁する。また、弁主体 5 の閉弁により二次側配管 30 の二次圧が減圧し、この二次圧が充水感応用パイロット弁 232 の設定値より低くなつて充水感応用パイロット弁 232 が開かれ元の状態に戻る。このようにして水撃防止用パイロット弁 240 は復旧される。

【0074】

この実施形態 1 は上記のように構成したので、開閉弁本体 100 が特製品である必要がなく、一般的の弁を用いる事ができる。すなわち、弁の天蓋や隣接する構造体などに支持体を介して水撃防止用パイロット弁 240 を固定し、天蓋から突出するステムにインジケータ 250 を取り付けるとよい。このように、既存の開閉弁を取り替えることも、加工することもなくそのまま利用できる。

40

【0075】

なお、維持開度設定手段の他の例として、ステムにはインジケータではなく、傾斜を有する板をロッド頭部に対し適切に取りつけるようにしてもよい。また、ステムとロッドをリンクで連結してステムの上昇によってロッドが押し込まれるように構成してもよい。このときステム側のリンクの取り付け高さを調整できるようにしたり、リンクを伸縮設定可

50

能にしたり、支持体 S T の位置を上下水平に位置設定可能にしてもよい。

【0076】

また、ステムがある位置まで上昇したときスイッチが押され、このスイッチが押されている間パイロット弁体 244 が開弁しスイッチが押されなくなったときパイロット弁体 244 が閉弁するような電磁弁構造を有する水撃防止用パイロット弁 240 としてもよい。このときスイッチの高さ位置を調整するようにすればよい。

【0077】

上記のように、弁本体 5 を、ステム 112 に取り付けたインジケータ 250 と水撃防止用パイロット弁 240 の取付け高さとで、適切な半開維持状態に設定でき、二次圧が所定圧以上になると、弁本体 5 が全開となるので、ウォーターハンマ現象は防止でき、二次側への充水も遅れることも少なく達成できる。10

【0078】

次にこの発明の参考例 3 を図 7 と図 8 により説明するが、参考例 1、2 また実施形態 1 と同一図面符号はその名称も機能も同一である。

【0079】

参考例 3 は、実施形態 1 のようにインジケータ 250 の動きを捉えたロッド 248 を介して加圧室 13 への流れを制御したものであるが、加圧室 13 への供給圧力の圧抜き管路の開放制御をするのではなく、供給管路を閉止制御するものである。また、再開弁機構は、二次圧制御パイロット弁で圧抜き管路を遮断するのではなく、二次圧制御パイロット弁で供給管路を開放制御するものである。20

【0080】

開閉弁本体 100 のステム 112 に固定した弁主体 5 の全閉位置でインジケータ 250 のテープ部 251 に近接し、弁主体 5 の半開停止開度位置でテープ部 251 に当接するロッド頭部 361 を備えた閉弁ロッド 360 が、パッキンを介して水撃防止用パイロット弁 340 のロッド孔 341a に摺動可能に装着されている。なおこのロッド頭部 361 は水平な軸を介して閉弁ロッド 360 に容易に回転するローラーとして形成されている。

【0081】

この水撃防止用パイロット弁 340 の本体 341 は、設けられた支持部 348 が天蓋 44 に支持体 S T を介して固定されている。水撃防止用パイロット弁 340 は、弁室 343 と一次圧室 342 と排水室 347 と開弁ロッド加圧室 346 とが順に連なるように構成されている。30

【0082】

弁室 343 の外壁には加圧室 13 と第二の導圧管 321 を介して接続される弁室孔 h8 が形成され、一次圧室 342 の外壁には一次側配管 20 に第一の導圧管 320 を介して連通するよう接続される連通孔 h7 が形成され、排水室 347 の外壁には大気に開口する逃がし孔 341b が形成され、開弁ロッド加圧室 346 の外壁には二次側配管 30 と常時閉の充水感応用パイロット弁 332 を設けた感圧管 322 を介して連通するよう接続される感圧孔 h9 が形成されている。なお、第一の導圧管 320 には常時閉の起動弁 330 とオリフィス 331 とが接続されている。

【0083】

一次圧室 342 と弁室 343 とを仕切る隔壁 345 には両室 342、343 を連通させる連通口 345a が設けられており、この連通口 345a の周囲の弁室側に形成された円筒部 345b の端縁が、水撃防止用パイロット弁 340 の弁体 353 を着座させる弁座 345c として形成されている。40

【0084】

弁室 343 には、弁体 353 と、一端がこの弁体 353 の着座面側に装着圧接し他端が円筒部 345b を遊嵌するとともに隔壁 345 に圧接するスプリング S2 と、一端が弁体 353 の着座面の反対面に嵌着圧接し、他端が弁室 343 に臨む閉弁ロッド 360 の先端に設けられた座板 362 に圧接するスプリング S3 と、が備えられている。通常時、すなわち開閉弁本体 100 が閉じている時は、弁体 353 はスプリング S2、S3 に支持され

て着座しておらず、常時は開の状態を保っている。

【0085】

一次圧室342には、排水室347との間に仕切られた隔壁344に形成された貫通孔344aにパッキンを介して貫通し先端が連通口345aに及ぶ開弁ロッド351が臨んでいる。この開弁ロッド351は、後端に、排水室347と開弁ロッド加圧室346とを仕切る開弁ピストン352が連結している。この開弁ピストン352には排水室347と開弁ロッド加圧室346とを連通し逃がし孔341bよりも小さな孔352aが形成されている。

【0086】

排水室347には、開弁ロッド加圧室346が無圧の時つまり通常時に、開弁ロッド351の先端が弁座345cよりも弁体353側に突出しないよう付勢または当接するスプリングS1を、隔壁344と開弁ピストン352の間に装着している。

10

【0087】

なお、感圧管322と充水感応用パイロット弁332とは充水検知手段を構成する。インジケータ250と、ロッド360を含めた水撃防止用パイロット弁340とは、半開維持手段を構成する。また、充水感応用パイロット弁332は再開弁手段として働く。また、止めネジ253により任意に高さを設定できるインジケータ250は維持開度設定手段として働く。

【0088】

次に上記参考例3の作動を説明する。図7および図8は、起動弁330が開かれた直後の状態を示している。図示しない火災感知器からの火災信号を受けた図示しない制御装置により開弁信号が送られ常時は閉の起動弁330が開かれると、一次側配管20の消火水は第一の導圧管320を通り起動弁330、オリフィス331、連通孔h7、一次圧室342、連通口345a、弁室343、弁室孔h8、第二の導圧管321、を順に通り、加圧室13に給水される。

20

【0089】

すると上記参考例2と同様な動作をして、弁主体5が開き始めると一次側配管20の消火水は二次側配管30に流れ込む。この時、弁主体5に連結されたステム112に固定されたインジケータ250も上昇するが、テーパ部251に近接しているロッド頭部361には、まだ接しない。

30

【0090】

消火水が更に加圧室13に給水され、制御ピストン11が更に上昇すると、インジケータ250が上昇し、テーパ部251にロッド頭部361が当接して、その後テーパ部251によりロッド頭部361を介して停止ロッド360をロッド孔341aに押し入れていく。すると、停止ロッド360の先端に設けられた座板362を押圧してスプリングS3、S2を圧縮させる。インジケータ250が上昇してロッド頭部361が円筒部252に至る前に、弁体353が弁座345cに着座し、導圧管320、321の加圧室13への給水は断たれる。

【0091】

すると、インジケータ250が下降して、停止ロッド360がスプリングS3、S2の圧接力により押し戻され、弁体353が開弁し、導圧管320、321より加圧室13へ給水され、再びインジケータ250が上昇する。

40

【0092】

このようなことが繰り返されるため、弁主体5はロッド頭部361が押圧されて弁体353が閉弁するインジケータ250の位置に調整することで、半開状態で開弁動作が一旦停止する。

【0093】

半開維持状態で更に二次側配管30に給水されると、次第に二次側配管30の圧力、すなわち二次圧が増して行き、この二次圧が予め設定しておいた充水感応用パイロット弁332の設定値、例えば2kg/cm²を越えると、二次圧が感圧管322を介して充水感

50

応用パイロット弁 332 に伝わるのでこのパイロット弁 332 が開弁する。

【0094】

すると、感圧管 322 を通って二次側の消火水が開弁ロッド加圧室 346 に充水し、開弁ピストン 352 をスプリング S1 や摩擦力に抗して押圧し弁体 353 側に移動させる。これに伴い開弁ロッド 351 の先端が着座している弁体 353 の中央部を突き押し、更にスプリング S3 の圧接力にも抗して弁体 353 を強制的に押し開き開弁に至らせる。なお、感圧管 322 からの給水流量は、孔 352a を通り排水室 347 から逃がし孔 341b へ排水される流量よりも大きい。

【0095】

弁体 353 が開弁すると、一次側の圧力消火水は導圧管 320、321 を通り加圧室 13 に給水され、再び弁主体 5 は開弁方向（上方）に動き始める。弁主体 5 の開弁により二次圧が設定圧 2 kg/cm² より下がる事はないので、充水感応用パイロット弁 332 は閉止されず給水を続けるため、弁主体 5 の開弁動作は全開までに至る。

【0096】

その後、図示しない制御装置が操作されて閉弁信号が送られ起動弁 330 が閉じられると、一次側配管 20 からの導圧管 320、321、水撃防止用パイロット弁 340 を介する加圧室 13 への給水が停止され、加圧室 13 の圧力はなくなるので、一次圧などが弁主体 5 を閉弁方向に押すため弁主体 5 は閉弁状態に戻る。一方インジケータ 250 がステム 112 と共に下がるので、ロッド 360 のインジケータ 250 による押し込みが解除され、ロッド 360 がスプリング S2、S3 により押し戻され、水撃防止用パイロット弁 340 の弁体 353 が常時開弁状態となる。また弁主体 5 の閉弁により二次側配管 30 の二次圧が減圧し、充水感応用パイロット弁 332 の設定値より低くなつて充水感応用パイロット弁 332 が閉じられると、開弁ロッド加圧室 346 は孔 352a と逃がし孔 341b を通して大気圧となるので、開弁ロッド 351 はスプリング S1 により弁体 353 から離れる方向に押し戻され、水撃防止用パイロット弁 340 は復旧する。

【0097】

この参考例は上記のように構成したので、開閉弁本体 100 が特製品である必要がなく、既存の開閉弁を取り替えることも、加工することもなくそのまま利用できる。

【0098】

上記のように、弁本体 5 を、ステム 112 に取り付けたインジケータ 250 と水撃防止用パイロット弁 340 の取付け高さとで、適切な半開維持状態に設定でき、二次圧が所定圧以上になると、弁本体 5 が全開となるので、ウォーターハンマ現象は防止でき、二次側への充水も遅れることも少なく達成できる。

【0099】

次にこの発明の参考例 4 を図 9 と図 10 により説明するが、参考例 3 と同一図面符号はその名称も機能も同一である。本参考例 4 は、参考例 3 で、外付けされた充水感応用パイロット弁の機能を水撃防止用パイロット弁に内臓させたものである。

【0100】

水撃防止用パイロット弁 440 は、弁室 343 と一次圧室 342 と排水室 347 と開弁ロッド加圧室 346 と二次側受圧室 448 と調圧室 449 とが順次連なるように構成されている。弁室 343 と一次圧室 342 と排水室 347 は参考例 3 と同構成で、外部とも同じ連通状態を形成している。二次側受圧室 448 の外壁には二次側配管 30 と感圧管 322 を介して接続される二次圧孔 h10 が形成されている。

【0101】

水撃防止用パイロット弁 440 は、参考例 3 で記載した構成に加えて、開弁ロッド加圧室 346 と二次側受圧室 448 とを仕切るとともに弁孔 447a が形成されている隔壁 447 と、受圧室 448 と調圧室 449 とを仕切る弁ピストン 456 を後端に備え、先端を円錐に形成し弁孔 447a に圧接せしめて開弁ロッド加圧室 346 と二次側受圧室 448 との連通を遮断する棒状の弁体 457 と、調圧室 449 にあって一端を弁ピストン 456 の後端側に圧接し他端を受け座 454 に装着したスプリング S4 と、先端をこの受け座 4

10

20

30

40

50

54の背面中心凹部に摺動圧接し筐体441のネジ孔441aに螺入した調整ボルト453とで構成されている。調整ボルト453には外側にロックナット455が螺装されている。また、調圧室449の外壁には大気に連通する気抜き孔441bが形成されている。

【0102】

なお、感圧管422と、水撃防止用パイロット弁440の二次側受圧室448と調圧室449およびこの二室448、449に含まれる構成は隔壁447を含めて、充水検知手段を構成する。インジケータ250と、ロッド360を含めた水撃防止用パイロット弁440とは、半開維持手段を構成する。また、同時に水撃防止用パイロット弁440は再開弁手段としても働く。また、任意に高さを設定できるインジケータ250は維持開度設定手段として働く。

10

【0103】

次に上記参考例4の作動を説明する。図9および図10は、起動弁330が開かれた直後の状態を示している。

【0104】

図示しない火災感知器からの火災信号を受けた図示しない制御装置により開弁信号が送られ常時は閉である起動弁330が開かれると、一次側配管20の消火水は第一の導圧管320を通り起動弁330、オリフィス331、連通孔h7、一次圧室342、連通口345a、弁室343、弁室孔h8、第二の導圧管321を順に通り、加圧室13に給水される。

【0105】

すると上記参考例3と同様な動作をして、弁主体5が開き始めると一次側配管20の消火水は二次側配管30に流れ込む。この時、弁主体5に連結されたステム112に固定されたインジケータ250も上昇して、テーパ部251によりロッド頭部361を介して停止ロッド360を押し入れ、座板362を押圧して、弁体353が弁座345cに着座し、導圧管321から加圧室13への給水は断たれる。

20

【0106】

すると、インジケータ250が下降して、停止ロッド360がスプリングS3、S2の圧接力により押し戻され、弁体353が開弁する。導圧管321より加圧室13へ再び給水され、インジケータ250が上昇する。

【0107】

このようなことが繰り返されるため、弁主体5は、ロッド頭部361が押圧されて弁体353が閉弁するインジケータ250の位置を設定することで、半開状態で開弁動作が一旦停止する。

30

【0108】

半開維持状態で二次側配管30に給水されると、次第に二次側配管30の圧力、すなわち二次圧が増して行き、この二次圧が感圧管422を介して二次側受圧室448に伝わり、この二次圧が予め設定しておいた調圧室449の設定値、例えば2kg/cm²を越えると、スプリングS4の圧接力と摩擦に抗して弁ピストン456を調圧室449側に動かすので、弁体457の先端が弁孔447aから退いて開弁する。なお、上記調圧室449の設定値を変えたい場合には調整ボルト453を操作する。

40

【0109】

弁孔447aからの給水流量が、孔352aを通り開弁ロッド加圧室346から排水される流量よりも大きくなったとき、二次側の消火水が開弁ロッド加圧室346に充水し、開弁ピストン352を移動させ開弁ロッド351の先端が弁体353を強制的に押し開き、水撃防止用パイロット弁440を開弁に至らせる。すると、再び弁主体5は開弁方向（上方）に動き始め、その開弁動作は全開までに至る。

【0110】

その後、図示しない制御装置が操作されて閉弁信号が送られ起動弁330が閉じられると、一次側配管20からの導圧管320、321、水撃防止用パイロット弁440を介する加圧室13への給水が停止され、加圧室13の圧力はなくなるので、一次圧などが弁主

50

体 5 を閉弁方向に押すため弁主体 5 は閉弁状態に戻る。

【 0 1 1 1 】

一方インジケータ 250 がステム 112 と共に下がるので、ロッド 360 のインジケータ 250 による押し込みが解除され、ロッド 360 がスプリング S2, S3 により押し戻され、水撃防止用パイロット弁 440 の弁体 353 が常時開弁状態となる。また弁主体 5 の閉弁により、二次側配管 30 の二次圧が減圧し調圧室 449 の設定値より低くなると、二次側受圧室 448 が減圧するのでスプリング S4 の押圧力により弁体 457 の先端が弁孔 447a を閉止する。

【 0 1 1 2 】

すると、開弁ロッド加圧室 346 内には給水がなくなるので、開弁ロッド 351 はスプリング S1 により弁体 353 から離れる方向に押し戻され、水撃防止用パイロット弁 440 は復旧する。10

【 0 1 1 3 】

この参考例は上記のように構成したので、開閉弁本体 100 が特製品である必要がなく、既存の開閉弁を加工することもなくそのまま利用できる。また、インジケータ 250 と水撃防止用パイロット弁 440 とは、半開維持手段および再開弁手段として働くので、部品数が少なく組み付けが楽である。

【 0 1 1 4 】

上記のように、弁本体 5 を、ステム 112 に取り付けたインジケータ 250 と水撃防止用パイロット弁 440 の取付け高さで、適切な半開維持状態に設定でき、二次圧が所定圧以上になると、弁本体 5 が全開となるので、ウォーターハンマ現象は防止でき、二次側への充水も遅れることも少なく達成できる。20

【 0 1 1 5 】

次にこの発明の参考例 5 を図 11 と図 6 により説明するが、実施形態 1 と同一図面符号はその名称も機能も同一である。参考例 5 が実施形態 1 と異なる点は、導圧管と感圧管及び水撃防止用パイロット弁 240 に接続する管路系である。

【 0 1 1 6 】

導圧管 520 は一次側配管 20 から加圧室 13 に接続されているが、導圧管 520 の途中には、常時閉の起動弁 530、オリフィス 531 が接続され、オリフィス 531 に並列に導圧分管 521 を介した充水感応用パイロット弁 533 が接続されている。常時閉の充水感応用パイロット弁 533 の感圧部は感圧管 525 を介して二次側配管 30 と接続されている。30

【 0 1 1 7 】

水撃防止用パイロット弁 240 の一次圧孔 h5 には配管 523 により加圧室 13 に接続され、逃がし孔 h6 には逃がし配管 524 が接続され大気開放されている。感圧管 525 と充水感応用パイロット弁 533 は充水検知手段を構成する。インジケータ 250 と水撃防止用パイロット弁 240 は半開維持手段を、導圧分管 521 と充水感応用パイロット弁 533 とは再開弁手段を、インジケータ 250 は維持開度設定手段をそれぞれ構成する。

【 0 1 1 8 】

次に上記参考例 5 の作動を説明する。図 11 は起動弁 530 が開かれた直後の状態を示している。図示しない火災感知器からの火災信号を受けた図示しない制御装置により開弁信号が送られ常時は閉の起動弁 530 が開かれると、一次側配管 20 の消火水は導圧管 520 およびオリフィス 531 を通り加圧室 13 に至る。40

【 0 1 1 9 】

すると実施形態 1 と同様な動作をして、弁主体 5 (図 5 参照) が開き始めると一次側配管 20 の消火水は二次側配管 30 に流れ込み、ステム 112 に固定されたインジケータ 250 が上昇して、ロッド 248 を介して水撃防止用パイロット弁 240 が強制開弁され一次圧孔 h5 と逃がし孔 h6 は連通する。すると、加圧室 13 の圧力消火水は、配管 523 、一次圧孔 h5 、水撃防止用パイロット弁 240 、逃がし孔 h6 、逃がし配管 524 を介して排水される。50

【0120】

この排水流量と脱気孔 15 からの排水流量の和は導圧管 520 からの給水流量よりも大きく設定すると、その後の作動は順に、加圧室 13 減圧、制御ピストン 11 下降、インジケータ 250 下降、ロッド 248 押し戻される、水撃防止用パイロット弁 240 閉弁、加圧室 13 の配管 523 からの排水停止、導圧管からの給水による加圧室 13 の加圧、制御ピストン 11 上昇、インジケータ上昇…と繰り返され、逃がし配管 524、脱気孔 15 からの排水流量と導圧管 520 からの給水流量が釣り合ったところでインジケータ 250 は留まり、従って、弁主体 5 は、半開状態で開弁動作が一旦停止する。

【0121】

そのあと半開維持状態で二次側配管 30 に給水されて、この二次側配管圧が設定値を越えると感圧管 525 を介して充水感応用パイロット弁 533 が開弁し、導圧管 520 から加圧室 13 への給水流量は、オリフィス 531 からの給水流量に加えて、オリフィス 531 に並列配置されている充水感応用パイロット弁 533 からの給水流量が加わるので、水撃防止用パイロット弁 240 を通した排水流量と脱気孔 15 からの排水流量の和よりも大きくなり、制御ピストン 11 は再び全開方向に動き始める。加圧室 13 へのこの合計供給流量が、最大合計排水流量よりも大きくとれば、その開弁動作は全開までに至る。

【0122】

この参考例は上記のように構成したので、開閉弁本体 100 が特製品である必要がなく、既存の開閉弁を取り替えることも、加工することもなくそのまま利用できる。

【0123】

弁主体 5 を閉めたい場合は図示しない制御装置を操作する。すると閉弁信号が送られ起動弁 530 が閉じられ、一次側配管 20 からの加圧室 13 への給水が停止され、加圧室 13 の圧力はなくなり、一次圧などが弁主体 5 を閉弁方向に押すので弁主体 5 は閉弁に至る。するとインジケータ 250 がステム 112 と共に下がり、ロッド 248 のインジケータ 250 による押し込みが解除され、ロッド 248 がスプリング S0 により押し戻され、水撃防止用パイロット弁 240 が元の閉弁状態に戻る。

【0124】

また、弁主体 5 の閉弁により二次側配管 30 の二次圧が減圧し、この二次圧が充水感応用パイロット弁 533 の設定値より低くなると、充水感応用パイロット弁 533 が閉じられ元の状態に戻る。

【0125】

この参考例は上記のように構成したので、開閉弁本体 100 が特製品である必要がなく、既存の開閉弁を取り替えることも、加工することもなくそのまま利用できる。また、上記のように、弁本体 5 を、システムに取り付けたインジケータ 250 と水撃防止用パイロット弁 240 の取付け高さで、適切な半開維持状態に設定でき、二次圧が所定圧以上になると、弁本体 5 が全開となるので、ウォーターハンマ現象は防止でき、二次側への充水も遅れることも少なく達成できる。

【0126】

次にこの発明の参考例 6 を図 12 により説明するが、参考例 5 と同一図面符号はその名称も機能も同一である。参考例 6 が参考例 5 と共通する点は、開閉弁本体 100 と一次側配管 20 と二次側配管 30 だけである。

【0127】

まず、導圧管 540 が一次側配管 20 から常時閉の起動弁 550、オリフィス 551 を介して加圧室 13 に接続され、加圧室 13 には排水管 542 が接続されて、加圧室 13 の消火水が常時閉の開度維持電磁弁 552 を介して外部に排出できるようにしている。

【0128】

起動弁 550 とオリフィス 551 との間の導圧管 540 に、加圧室 13 と排水管 542 を接続する導圧分管 541 の途中に、充水感応用パイロット弁 553 が接続されている。この導圧分管 541 と排水管 542 との接続部は Y 字管 555 が用いられ、開度維持電磁弁 552 側の排水管 542 と導圧分管 541 との間のなす角は鋭角、たとえば 20 度をな

10

20

30

40

50

している。y字管555の排水管542の下流には開度維持電磁弁552を介して逆止弁554を取り付けている。

【0129】

開閉弁本体100の上面から突出しているステム112の上端112bの軌道内に、常時オフの跳ね返りスイッチSW1のレバー先端SL1があり、上端112bの上昇によってレバー先端SL1が回動する。SW1は、開閉弁本体100に取り付けられた高さ位置調整可能にスライド固定できる支持体SL1に搭載されている。上端112bの上昇通過によりレバー先端SL1は回動システム112とは摺動状態でオンとなり、上端112bの下降離間によりレバー先端SL1は跳ね戻りオフとなる。このスイッチSW1の信号線L1は開度維持電磁弁552につながれている。

10

【0130】

支持体SL1は、開閉弁本体100等に固定する取付部と上方に延びる下部スライド部からなる下部品と、スイッチSW1を取り付ける搭載部と下方に延びる長穴付きの上部スライド部からなる上部品との二つの部品からなり、それぞれのスライドを抱き合わせ長穴に挿通したネジで互いに固定して高さ調整するようにしたものである。

【0131】

充水感応用パイロット弁553は常時閉で、その感圧部と二次側配管30とは感圧管545で接続されている。感圧管545と充水感応用パイロット弁553とは充水検知手段を、SW1と信号線L1と開度維持電磁弁552とは半開維持手段を、導圧分管541と充水感応用パイロット弁553とy字管555とは再開弁手段を、支持体ST1は維持開度設定手段を、それぞれ構成している。

20

【0132】

次に上記参考例6の作動を説明する。図12は起動弁550が開かれた直後の状態を示している。図示しない火災感知器からの火災信号を受けた図示しない制御装置により開弁信号が送られ常時は閉の起動弁550が開かれると、一次側配管20の消火水は導圧管540、起動弁550、およびオリフィス551を通り加圧室13に給水される。

【0133】

すると参考例5と同様な動作をして、弁主体5が開き始めると一次側配管20の消火水は二次側配管30に流れ込み、ステム112が上昇してステム上端112bがスイッチSW1のレバー先端SL1をオン側に倒す。すると、開度維持電磁弁552が開かれ加圧室13の消火水が排水管542を通して排水されるが、給水流量よりも大きな流量で排水されるので、ステム112は下降し始めてステム上端112bがスイッチSW1のレバー先端SL1から離れてオフとなり開度維持電磁弁552が閉となる。すると、また給水流量の方が大きいので、ステム112は上昇し出す。

30

【0134】

このようなことが繰り返され、レバー先端SL1の回動範囲でステム112が上下動を繰り返し、それに伴って、開閉弁本体100は、上下動しながら半開状態を維持する。

【0135】

このとき、開度維持電磁弁552を通した排水流量と脱気孔15からの排水流量の和は、導圧管540からの給水流量とは、平均的にならすと等しくなる。

40

【0136】

その後半開維持状態で二次側配管30に給水されて、この二次側配管圧が設定値を越えると感圧管525を介して充水感応用パイロット弁553を開弁させる。すると、導圧管540から加圧室13への給水流量は、オリフィス551からの給水流量に充水感応用パイロット弁533からの給水流量が加わるので、開度維持電磁弁552を通した排水流量と脱気孔15からの排水流量の和よりも大きくなり、制御ピストン11は再び全開方向に動き始める。

【0137】

ところで、充水感応用パイロット弁533を通った給水は、排水している排水管542にy字管555を介して逆流するように合流しているため、排水管542を通る排水は充

50

水感応用パイロット弁 533 を通る給水力によってかなり制限されるか、全く排水しないことになるので、全開までの時間は短い。また排水管 542 に逆止弁 554 が取り付けられているので、導圧管 540 からの加圧室 13 への給水力が強くても、排水管 542 の出口で吸引されて加圧室 13 側に空気が取り込まれることはない。

【0138】

加圧室 13 への合計供給流量が、最大合計排水流量よりも大きくとれば、その開弁動作は全開までに至る。

【0139】

弁主体 5 を閉めたい場合は図示しない制御装置を操作する。すると閉弁信号が送られ起動弁 550 が閉じられ、一次側配管 20 からの加圧室 13 への給水が停止され、加圧室 13 の圧力はなくなり弁主体 5 は閉弁に至る。10

【0140】

一方、弁主体 5 とともにシステム 112 が下がり、システム上端 112b が跳ね返りスイッチ SW1 のレバー先端 SL1 から離れてオフとなり、開度維持電磁弁 552 を閉に戻す。

【0141】

また、弁主体 5 の閉弁により二次側配管 30 の二次圧が減圧し、この二次圧が充水感応用パイロット弁 553 の設定値より低くなると、充水感応用パイロット弁 553 が閉じられ元の状態に戻る。

【0142】

この参考例は上記のように構成したので、開閉弁本体 100 が特製品である必要がなく、既存の開閉弁を取り替えることも、加工することもなくそのまま利用できる。また、上記のように、弁本体 5 を、システム上端 112b と跳ね返りスイッチ SW1 の取付け高さとで、適切な半開維持状態に設定でき、二次圧が所定圧以上になると、弁本体 5 が全開となるので、ウォーターハンマ現象は防止でき、二次側への充水も遅れることも少なく達成できる。20

【0143】

次にこの発明の参考例 7 を図 13 と図 4 により説明するが、参考例 2 と同一図面符号はその名称も機能も同一である。参考例 7 が参考例 2 と異なる点は、導圧分管 122 が無いこと、加圧室 112 に排水管を設けたこと、この排水管に充水感応用パイロット弁及びオリフィスを配置したことである。そして更に、開度調整用ポジショナ 660 においてシステム上端 112b がシリンダ開口部 152a に隙間を設けた点である。30

【0144】

まず、起動弁 630 を設けた第一の導圧管 620 が一次側配管 20 と開度調整用ポジショナ装置 660 の連通孔 h3 とに接続され、オリフィス 632 を設けた第二の導圧管 621 が開度調整用ポジショナ装置 660 の加圧孔 h4 と加圧室 13 とに接続されている。加圧室 13 はオリフィス 633 と常時開の充水感応用パイロット弁 631 とを設けた排水管 622 に接続され、大気に開放されている。

【0145】

充水感応用パイロット弁 631 の感圧部と二次側配管 30 とは感圧管 623 で接続されている。開度調整用ポジショナ装置 660 の胴部の内部に形成されたシリンダ室 652 の下端のシリンダ開口部 652a の口径がシステム 112 の上端 112b の径よりも少し大きく形成し、シリンダ開口部 652a に上端 112b が挿入できるように設けられている。40

【0146】

感圧管 623 と充水感応用パイロット弁 631 とは充水検知手段を、開度調整用ポジショナ装置 660 は半開維持手段を、充水感応用パイロット弁 631 が再開弁手段を、それぞれ構成している。

【0147】

次に上記参考例 7 の作動を説明する。図 13 は起動弁 630 が開かれた直後の状態を示している。図示しない火災感知器からの火災信号を受けた図示しない制御装置により開弁信号が送られ常時は閉の起動弁 630 が開かれると、一次側配管 20 の消火水は第一の導

圧管 620 を通り、起動弁 630、連通孔 h3、空間部 153、シリンダ孔 154a、シリンダ室 652、ステム室 145a、加圧孔 h4、第二の導圧管 621、オリフィス 632 と、順次通過して加圧室 13 に給水される。

【0148】

この第二の導圧管 621 からの給水流量は、脱気孔 15 からの排水流量と排水管 622 からの排水流量の合計よりも大きく設定されているので、制御ピストン 11 が押し上げられ、制御ピストン 11 とステム 112 を介して連結された弁主体 5 (図 3 参照) が開き始めるとき一次側配管 20 内の消火水は二次側配管 30 に流れ込む。

【0149】

弁主体 5 が更に上昇するのに伴い、ステム上端 112b が上昇しシリンダ開口部 152a に位置するようになると、ステム上端 112b がシリンダ開口部 152a に隙間を形成しつつ挿入されるようになり、加圧室 13 への流路が絞られる。

【0150】

この時の第二の導圧管 621 からの給水流量は、脱気孔 15 からの排水流量と排水管 622 からの排水流量の合計よりも小さく設定されているので、制御ピストン 11 が下降して弁主体 5 は閉止方向へ動き始める。すると、ステム上端 112b がシリンダ開口部 152a から離れて、シリンダ室 152 から加圧室 13 への給水流量が回復して増加する。するとまた上昇し始めて開弁方向に動く。

【0151】

このようなことが繰り返されるため、弁主体 5 は開度調整用ポジショナ装置 660 のシリンダ開口部 652a の高さ位置に依存した形で、半開状態で開弁動作が一旦停止する。

【0152】

半開維持状態で二次側配管 30 に給水されると、次第に二次側配管 30 の圧力、すなわち二次圧が増して行き、この二次圧が予め設定しておいた充水感応用パイロット弁 631 の設定値を越えると、二次圧を感圧管 123 で伝えるのでこのパイロット弁 631 が閉弁する。すると、ステム 112b のシリンダ開口部 652a への挿入で絞られた場合でも第二の導圧管 621 から供給される最小給水流量の方が、脱気孔 15 からの排水流量よりも大きく設定しておいて、再び弁主体 5 を開弁方向 (上方) に動き始めるようとする。その後は前述と同様な作動をして全開までに至る。

【0153】

弁主体 5 を閉めたい場合は図示しない制御装置を操作する。すると閉弁信号が送られ起動弁 630 が閉じられ、一次側配管 20 からの加圧室 13 への給水が停止され、加圧室 13 の圧力はなくなり弁主体 5 は閉弁に至る。

【0154】

一方、弁主体 5 とともにステム 112 が下がり、ステム上端 112b がシリンダ開口部 652a から離れて、二つの導圧管 620、621 がシリンダ室 652 を介して連通状態になって、開度調整用ポジショナ装置 660 が復旧する。また、弁主体 5 の閉弁により二次側配管 30 の二次圧が減圧するので、この二次圧が充水感応用パイロット弁 631 の設定値より低くなると充水感応用パイロット弁 631 が開かれて、この充水感応用パイロット弁 631 も元の状態に戻る。

【0155】

なお、上記参考例 7 は隙間のある開度調整用ポジショナ装置 660 を用いたが、その代わりに隙間のない開度調整用ポジショナ装置 160 (図 4 参照) を用い、かつ、オリフィス 632 を、第二の導圧管 621 から外し、その代わりに起動弁 630 の二次側の第一の導圧管 620 と第二の導圧管 621 との間を接続する管に設ける、すなわち開度調整用ポジショナ装置 160 と並列に配するようにしてもよい。

【0156】

この参考例は上記のように構成したので、開閉弁本体 100 が特製品である必要がなく、既存の開閉弁を取り替えることも、加工することもなくそのまま利用できる。また、上記のように、弁本体 5 を開度調整用ポジショナ装置 160、660 で適切な半開維持状

10

20

30

40

50

態に設定でき、二次圧が所定圧以上になると、弁本体5が全開となるので、ウォーターハンマ現象は防止でき、二次側への充水も遅れることも少なく達成できる。

【0157】

次にこの発明の参考例8を図14により説明するが、参考例7と同一図面符号はその名称も機能も同一である。参考例8が参考例7と異なる点は、半開維持手段が開度調整用ポジショナ装置660ではなくてスイッチSW2と電磁弁651及びオリフィス655に代わったことと、再開弁手段が充水感応用パイロット弁631ではなくて圧力スイッチPSと電磁弁653に代わったことである。

【0158】

まず、常時閉の起動弁650と常時開の開度維持電磁弁651とを設けた導圧管640が一次側配管20と加圧室13とに接続され、オリフィス655を設けた導圧分管641が開度維持電磁弁651と並列に導圧管640に接続されている。開閉弁本体100の上面から突出しているステム112の上端112bの軌道内に常時オフの跳ね戻りスイッチSW2のレバー先端SL2があり、上端112bの上昇によってレバー先端SL2が回動する。SW2は、開閉弁本体100に取り付けられた高さ位置調整可能にスライド固定できる支持体SL2に搭載されている。

【0159】

上端112bの上昇通過によりレバー先端SL2は回動しステム112とは摺動状態でオンとなり、上端112bの下降離間によりレバー先端SL2は跳ね戻りオフとなる。このスイッチSW2の信号線L2は常時開の開度維持電磁弁651につながれている。開度維持電磁弁651はスイッチSW2がオンの時は閉弁し、オフの時は開弁する。

【0160】

支持体SL2は、開閉弁本体100等に固定する取付部とネジ孔を形成した太パイプを取付部の上方に設けた下部品と、スイッチSW1を取り付ける搭載部とその下方に設けた細パイプからなる上部品との、二つの部品からなり、太パイプに細パイプを挿入しネジ孔に止めネジを螺入して、任意の高さで固定するようにしたものである。

【0161】

加圧室13はオリフィス654と常時開の再開弁電磁弁653を直列に設けた排水管642に接続されて大気に開放されている。この再開弁電磁弁653は、二次側に取り付けられた圧力スイッチPSとが信号線L3でつながれている。

【0162】

なお、この圧力スイッチPSとこの信号線L3とは充水検知手段を、SW2と信号線L2と開度維持電磁弁651とは半開維持手段を、再開弁電磁弁653は再開弁手段を、支持体ST2は維持開度設定手段をそれぞれ構成している。

【0163】

次に上記参考例8の作動を説明する。図14は起動弁650が開かれた直後の状態を示している。図示しない火災感知器からの火災信号を受けた図示しない制御装置により開弁信号が送られ常時は閉の起動弁650が開かれると、一次側配管20の消火水は導圧管640を通り、起動弁650、開度維持電磁弁651およびオリフィス655を通過して加圧室13に入る。

【0164】

この導圧管640からの給水流量は、脱気孔15からの排水流量と排水管642からの排水流量の合計よりも大きく設定するので、制御ピストン11が押し上げられ、制御ピストン11とステム112を介して連結された弁主体5(図3参照)が開き始めると一次側配管20内の消火水は二次側配管30に流れ込む。

【0165】

すると実施形態1と同様な動作をして、弁主体5が開き始めると一次側配管20の消火水は二次側配管30に流れ込み、ステム112が上昇してステム上端112bがスイッチSW2のレバー先端SL2をオン側に倒す。すると、開度維持電磁弁651が閉じられ加圧室13への給水はオリフィス655からだけとなる。このとき加圧室13からの消火水

10

20

30

40

50

は排水管 642 と脱気孔 15 を通して給水流量よりも大きな流量で排水されるので、ステム 112 は下降しだしてステム上端 112b がスイッチ SW2 のレバー先端 SL2 から離れてオフとなる。すると、開度維持電磁弁 651 が開き、また給水流量の方が大きくなるので、ステム 112 は上昇し出す。

【0166】

このようなことが繰り返されレバー先端 SL2 の回動範囲でステム 112 が上下動を繰り返し、それに伴って、開閉弁本体 100 は、上下動しながら半開状態を維持する。

【0167】

このとき、開度維持電磁弁 651 とオリフィス 655 を合流した給水流量と、脱気孔 15 からと排水管 642 からの合計の排水流量は、平均的にならすと等しくなる。

10

【0168】

そのあと半開維持状態で二次側配管 30 に給水されて、この二次側配管圧が圧力スイッチ PS の設定値を越えると信号線 L3 を介して、今まで排水していた再開弁電磁弁 653 を閉弁させる。すると、導圧管 640 から加圧室 13 からの排水流量は脱気孔 15 からだけとなり、オリフィス 655 の給水流量と開度維持電磁弁 651 の給水流量により排水流量にうち勝って、制御ピストン 11 は再び全開方向に動き始める。

10

【0169】

弁主体 5 が更に上昇するのに伴い、ステム上端 112b が上昇しスイッチ SW2 をオンさせるので、開度維持電磁弁 651 が閉じられ、加圧室 13 への流路はオリフィス 655 だけに絞られる。この時の加圧室 13 への給水流量は、脱気孔 15 からの排水流量よりも大きく設定するので、制御ピストン 11 は上昇を続け主体 5 は開弁方向へ動く。その後は前述と同様な作動をして全開までに至る。

20

【0170】

弁主体 5 を閉めたい場合は図示しない制御装置を操作する。すると閉弁信号が送られ起動弁 650 が閉じられ、一次側配管 20 からの加圧室 13 への給水が停止され、加圧室 13 の圧力はなくなり弁主体 5 は閉弁に至る。

【0171】

一方、弁主体 5 とともにステム 112 が下がり、ステム上端 112b が跳ね返りスイッチ SW2 のレバー先端 SL2 から離れてオフとなり、開度維持電磁弁 651 を開に戻す。また、弁主体 5 の閉弁により二次側配管 30 の二次圧が減圧し、この二次圧が圧力スイッチ PS の設定値より低くなると再開弁電磁弁 653 が開き元の状態に戻る。

30

【0172】

この参考例は上記のように構成したので、開閉弁本体 100 が特製品である必要がなく、既存の開閉弁を取り替えることも、加工することもなくそのまま利用できる。また、上記のように、弁本体 5 を、跳ね返りスイッチ SW2 のステム上端 112b に対する取付け高さで、適切な半開維持状態に設定でき、二次圧が所定圧以上になると、弁本体 5 が全開となるので、ウォーターハンマ現象は防止でき、二次側への充水も遅れることも少なく達成できる。

【0173】

ところで上記までの参考例または実施形態は全て、加圧することにより開くタイプの弁、所謂加圧開の弁であった。しかしこの発明は、減圧することにより開く減圧開のタイプの弁にも適応される。

40

【0174】

参考例 9 を図 15 および図 4 を用いて説明するが、参考例 2 と同一図面符号はその名称も機能も同一である。

【0175】

まず、導圧管 720 が一次側配管 20 と加圧室 13 とに接続され、減圧室 14 には、下流に向かって常時閉の起動弁 730 と常時閉の充水感應用パイロット弁 731 とが順に接続されて先端が大気に開放する排水管 721 が接続されている。この排水管 721 には起動弁 730 と充水感應用パイロット弁 731 との間から逃がし配管 722 が分岐しており

50

、その配管 722 の他端は常時開の開度調整用ポジショナ装置 160 の加圧孔 h4 に接続されている。

【0176】

この開度調整用ポジショナ装置 160 の連通孔 h3 からはオリフィス 732 を設け大気に開放する第二逃がし配管 723 が接続されている。また常時閉の充水感応用パイロット弁 731 の感圧部には二次側配管 30 と感圧管 724 を介して接続されている。

【0177】

なお、感圧管 724 と充水感応用パイロット弁 731 は充水検知手段を、開度調整用ポジショナ装置 160 は半開維持手段を、充水感応用パイロット弁 731 は再開弁手段を、それぞれ構成している。参考例 9 の作動を図 15 および図 3 と図 4 を使って説明する。図 15 および図 4 は、起動弁 730 が開かれた直後の状態を示している。平時、待機状態において一次側配管 20 に常時高圧の一次圧たとえば 10 kg/cm² がかかっているので加圧室 13 および脱気孔 15 で連通する減圧室 14 までこの一次圧がかかっている状態である。この状態で火災等が発生したとき、図示しない火災感知器からの火災信号を受けた図示しない制御装置により開弁信号が送られ、常時は閉の起動弁 730 が開かれる。

10

【0178】

当初弁主体 5 は全閉でありシステム 112 が最下端に位置しているので、図 4 に示すように連通孔 h3 と加圧孔 h4 とは連通しているため、減圧室 14 は大気に連通し、減圧室 14 の空気が急速に抜けていく。すると、一次側配管 20 は減圧室 14 等を介して大気との間で圧力勾配を生ずるので、一次側配管 20 の消火水は、導圧管 720 を通り加圧室 13 、脱気孔 15 、減圧室 14 、排水管 721 、起動弁 730 、逃がし配管 722 、加圧孔 h4 、システム室 145a 、シリンドラ室 152 、シリンドラ孔 154a 、空間部 153 、連通孔 h3 、第二逃がし配管 723 、オリフィス 732 、大気、という流路を通って脱気の後、排水される。

20

【0179】

このとき、導圧管 720 の流過面積および排水管 721 以降の流過面積のいずれもが、脱気孔 15 の流過面積より十分に大きいので、加圧室 13 は殆ど一次圧に等しく、減圧室 14 は大気圧に近いかなり低い圧となる。すなわち加圧室 13 と減圧室 14 との圧力差が大きく発生し、弁主体 5 の上にかかる一次圧による下方への力よりも制御ピストン 11 の下からの力の方が大きく、その結果弁主体 5 を押し上げる。

30

【0180】

すると、システム 112 の上端 112b がシリンドラ開口部 152a に挿入されて排水路を遮断するので減圧室 14 は脱気孔 15 を通じて急激に加圧室 13 の圧力に近づく。すると加圧室 13 と減圧室 14 との差圧が小さくなるので上方への力が下方への力よりも小さくなり、弁主体 5 は下がり始める。すると上端 112b がシリンドラ開口部 152a から抜かれるので排水路が開き、再び加圧室 13 と減圧室 14 との圧力差が大きくなる。

【0181】

このようなことを繰り返すため、弁主体 5 は開度調整用ポジショナ 150 のシリンドラ開口部 152a とシステム 112 との隙間、つまり加圧室 13 の圧力による上への力と、減圧室 14 の圧力による力及び弁本体 5 にかかる下への力との和が均衡したところで、半開状態で開弁動作が一旦停止する。

40

【0182】

半開維持状態で二次側配管 30 に給水されると、次第に二次側配管 30 の圧力、すなわち二次圧が増して行き、この二次圧が予め設定しておいた充水感応用パイロット弁 731 の設定値を越えると、二次圧を感圧管 724 で伝えるのでこのパイロット弁 731 が開弁する。すると、脱気孔 15 よりも充分に大きな流過面積でパイロット弁 731 が開かれるので、減圧室 14 は十分に低圧になり、弁主体 5 は全開までに至る。尚、上記オリフィス 732 は逃がし配管 722 又は導圧管 720 に設けてもよい。

【0183】

弁主体 5 を閉めたい場合は、図示しない制御装置が操作されて閉弁信号が送られ起動弁

50

730を閉じると、流路が絶たれ減圧室14の圧力は加圧室13と等しくなり、差圧がないので開弁方向の力がなくなり、一次圧などが弁主体5を開弁方向に押して弁主体5は閉弁に至る。

【0184】

一方、弁主体5とともにステム112が下がり、ステム上端112bがシリンダ開口部152aから離れて、二つの逃がし配管722, 723がシリンダ室152を介して連通状態になって、開度調整用ポジショナ装置160が復旧する。また、弁主体5の閉弁により二次側配管30の二次圧が減圧するので、この二次圧が充水感応用パイロット弁731の設定値より低くなると充水感応用パイロット弁731が閉じられて、この充水感応用パイロット弁731も元の状態に戻る。

10

【0185】

上記参考例9は、半開維持手段として参考例2の開度調整用ポジショナ装置160を用いたが、その代わりに参考例3の水撃防止用パイロット弁340あるいは参考例4の水撃防止用パイロット弁440を用いてもよい。また、再開弁手段として排水管721に設けた充水感応用パイロット弁731を用いたが、その代わりに充水感応用パイロット弁および水撃防止用パイロット弁340を用いてもよい。

【0186】

すなわち、水撃防止用パイロット弁340を用いる場合においては、逃がし配管722を加圧孔h4に接続する代わりに連通孔h7に接続し、第二逃がし配管723を連通孔h3に接続する代わりに弁室孔h8に接続し、かつステム112にインジケータ250を装着する。このようにすると、ステム112の動きに連動して減圧室14からの排水を減少制御し主弁体5を半開維持状態にする半開維持手段としての水撃防止用パイロット弁340を備えることができる。

20

【0187】

また、一方、充水感応用パイロット弁731は図15の通りに排水管721の末尾につけるようにしてもよいが、図7のように、二次側配管30に接続された感圧管を充水感応用パイロット弁を介して感圧孔h9に接続するようにしてもよい。この場合、充水感応用パイロット弁は常時閉で、その感圧部には充水感応用パイロット弁の一次側の圧力をとるようにする。また、図15における充水感応用パイロット弁731と分岐以降の下流の排水管721は除かれ、その結果排水管721と逃がし配管722とは直列に接続される形となる。

30

【0188】

このようにすると、充水感応用パイロット弁の充水検知によって、減圧室14からの排水を半開維持状態よりも増大制御した再開弁手段としての水撃防止用パイロット弁340を備えることができる。

【0189】

この発明は上記参考例に限らず、あらゆる減圧開タイプの開閉弁に対応する。

【0190】

この参考例は上記のように構成したので、開閉弁本体100が特製品である必要がなく、既存の開閉弁を取り替えることも、加工することもなくそのまま利用できる。また上記のように、弁本体5を開度調整用ポジショナ150で適切な半開維持状態に設定でき、二次圧が所定圧以上になると、弁本体5が全開となるので、ウォーターハンマ現象は防止でき、二次側への充水も遅れることも少なく達成できる。この発明は、上記参考例1乃至9および実施形態1に記載したことに限らず、各構成をそれぞれ互いに組み合わせるようにもよい。また、加圧室13の一次側に設けられた起動弁は減圧室14の二次側に設けてもよく、逆に減圧室14の二次側に設けられた起動弁を加圧室13の一次側に設けるようにしてもよい。また、以下に示すようにしてもよい。

40

【0191】

充水検知手段において、感圧管は二次側配管の直後に接続してもよいが、二次側配管の先端（ノズル側）の近くに接続してもよい。充水検知を圧力として検知するのではなく、

50

消火水の流動を検知するようにしてもよい。例えば、二次側配管の先端側や中間距離あたりの配管内の上部位置に流動検知板を備えるようにしてもよい。このようにすると、起動初期には消火水は二次側配管の下部を流れるので検知せず、充水すると上部の検知板を流水の力で動かして検知される。

【0192】

また、同様に二次側配管内上部に一対の電極を備え、充水したときに電極間に消火水を介して通電されることで、充水を検知するようにしてもよい。また、熱電対を二次側配管内上部に備え、管内空気温度から急に消火水温度に変わる温度の変化を捕らえて、充水を検知するようにしてもよい。

【0193】

半開維持手段において、上記参考例ではシステムとの連動関係を持たせるのに、システムを半開維持手段に直接関わるようにしたが、システムの変位を伝達する手段を用いて間接的にシステムとの連動関係を持たせるようにしてもよい。例えば、システムの変位の伝達手段として、システムにリンク機構やワイヤーやバネを連結させたりしてもよい。また、システム先端に磁石を取り付けて位置を検出する磁気スイッチや、システムの軌道内に光路を置いてシステムによる光遮断でシステムの位置を検出する手段など、いかなる位置検出手段を用いてもよい。

10

【0194】

また、上記参考例または実施形態に記載された半開維持手段では特製の弁装置を用いるようにしたが、一般的の弁を用いるようにしてもよい。例えば、実施形態1の水撃防止用パイロット弁240の代わりに、一般的のボール弁またはグローブ弁を用い、開弁のハンドル部をレバー状の構造にして、システムが上昇したときにボール弁等が開くように、レバーとシステムをリンクするようにしてもよい。この場合、第二逃がし配管223に半開開度を維持するためのオリフィスを取り付けるようにする。

20

【0195】

また、参考例6や参考例8(図12、図14参照)において、半開維持手段は電磁弁を用いるようにしたが、その代わりに電動ニードル弁を用いてもよい。

【0196】

参考例6の場合(図12参照)、SW1がオンになったとき電動弁の減速機付きのモーターが開弁方向に回りニードル弁が緩慢に開いていき、システムが下がってSW1がオフになったときモーターは閉弁方向に回りニードル弁が緩慢に閉じていくようにすると、電磁弁の時のように激しく開閉を繰り返さなくてすむ。

30

【0197】

上記参考例および実施形態では再開弁手段として、二次側配管圧力によって動作するようにしたパイロット弁を用いていたが、これに限らず電磁弁や他のいかなる手段も用いることができる。

【0198】

上記参考例および実施形態では維持開度設定手段は、システムに弁体機能を持たせた時の弁連通口側の位置を調整可能にしたものや、システムへの取付具の高さや半開維持手段の支持体の高さを調節可能にしたものであったが、システムの変位の伝達手段としてシステムと半開維持手段の間にリンク機構などを介在させた場合において、そのリンク機構に位置調整ができるようなものにしてもよい。

40

【0199】

【発明の効果】

以上のような構成なので、起動弁を開けることにより弁主体が上昇し、設定の開度で半開維持状態となる。このとき高圧の消火水は一次側配管から二次側配管に勢いよく流れ込むが、二次側配管に充水されるまで半開状態が維持される。従って、二次側配管の流水は緩和されてウォーターハンマ現象による異常な衝撃発生を回避できる消防用設備の開閉弁装置が得られるという効果がある。

【0200】

50

また、半開維持手段に、所望の開度で弁主体が半開維持するようにした維持開度設定手段を設けたので、個々の設備配管条件やポンプ設備容量に応ずることができる、現場などでも調整可能なウォーターハンマ対応構造を備え、ウォーターハンマおよび初期消火に最適な条件が得られる開閉弁装置が得られるという効果がある。

【0201】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の参考例1を示す縦断面図である。

【図2】図1の要部拡大図である。

【図3】本発明の参考例2を示す系統図である。

【図4】図3の開度調整ポジショナ装置の縦断面図である。 10

【図5】本発明の実施形態1を示す系統図である。

【図6】図5の水撃防止用パイロット弁の縦断面図である。

【図7】本発明の参考例3を示す系統図である。

【図8】図7の要部拡大断面図である。

【図9】本発明の参考例4を示す系統図である。

【図10】図9の要部拡大断面図である。

【図11】本発明の参考例5を示す系統図である。

【図12】本発明の参考例6を示す系統図である。

【図13】本発明の参考例7を示す系統図である。

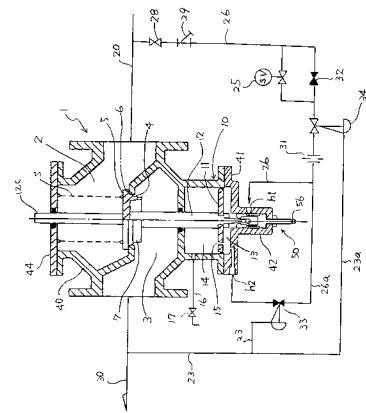
【図14】本発明の参考例8を示す系統図である。 20

【図15】本発明の参考例9を示す系統図である。

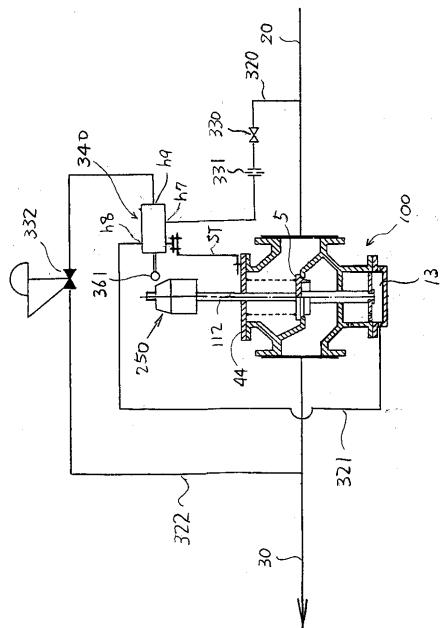
【符号の説明】

1,100 開閉弁本体、2 一次流路、3 二次流路、4 連通口、5 弁主体、10 ピストン室
、11 制御ピストン、12,112 ステム、13 加圧室、14 減圧室、15 脱気孔、17
排水弁、20 一次側配管、23,123,224,322,422,525,545 感圧管、2
5 遠隔起動用電磁弁、130,230,330,530,630 起動弁、26,120,121
,220,221,320,321,520,620,621,640 導圧管、26a,122,
521,541,641 導圧分管、30 二次側配管、33,132,232,332,533,
553,631 充水感応用パイロット弁、42 突出部、50,150 開度調整用ポジショナ
、160,660 開度調整用ポジショナ装置、52a,152a,652a シリンダ開口部 30
、55,155 長ネジ部、56,156 把持部、240,340,440 水撃防止用パイロット弁、
248 ロッド、250 インジケータ、253 止めネジ、ST,ST1,ST2 支持体
、SW1,SW2 跳ね返りスイッチ、552 開度維持電磁弁、653 再開弁電磁弁

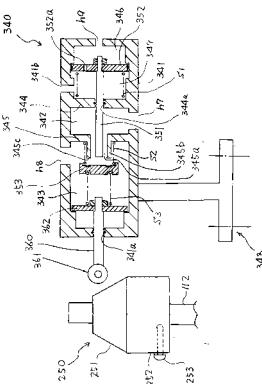
【図1】



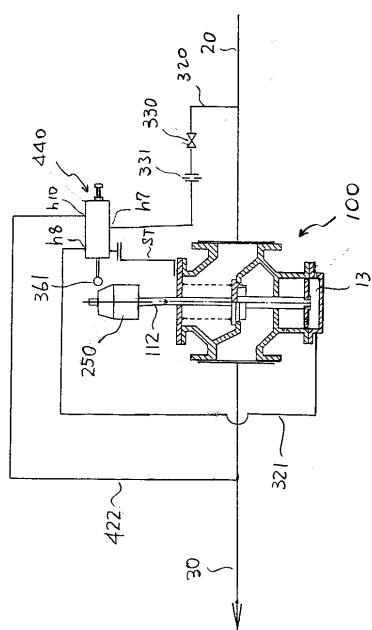
【図7】



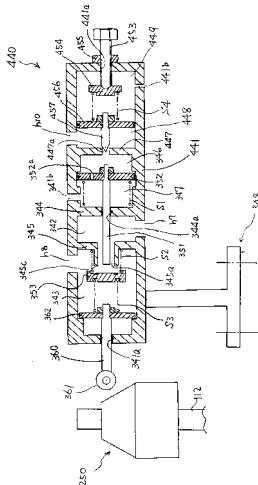
【 図 8 】



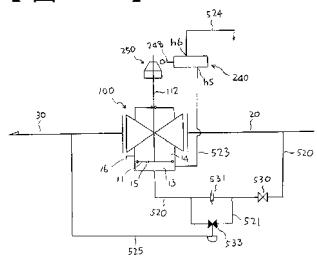
【図9】



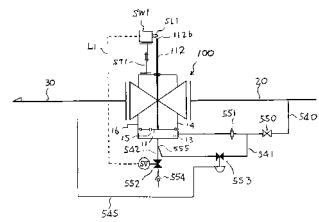
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-272203(JP,A)
特開平10-272202(JP,A)
特開平05-253314(JP,A)
特公昭36-011683(JP,B1)
特開平11-287339(JP,A)
特開昭59-164477(JP,A)
特開平11-164903(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/12

F16K 47/02

A62C 35/00