

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-196384

(P2012-196384A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int.Cl.
A 6 2 C 35/62 (2006.01)F 1
A 6 2 C 35/62テーマコード (参考)
2 E 1 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-63694 (P2011-63694)
(22) 出願日 平成23年3月23日 (2011. 3. 23)(71) 出願人 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 西村 弘紀
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 沢田 浩希
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 中川 治靖
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
Fターム(参考) 2E189 CA09 CA10 CC02 CE07 CH03

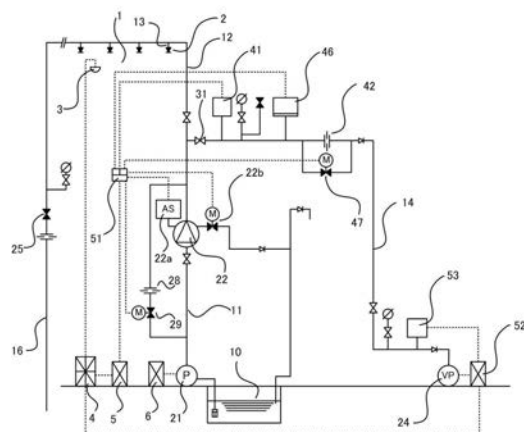
(54) 【発明の名称】 スプリンクラ消火設備

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 過流量に起因するウォーターハンマによる設備の破損を防止するスプリンクラ消火設備を得る。

【解決手段】 流量制限手段28と第2の開放弁29とが介在する流路を、予作動弁22を迂回するバイパス流路として設け、送水開始時に第2の開放弁29を開放して所定時間が経過するまでの間には送出する消火用水の流量が定格送水量を超えないように制御し、かつ、所定時間が経過した後は開放した予作動弁22によって定格流量で送水されるように制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加圧送水装置と、第 1 の開放弁と、該第 1 の開放弁一次側に設けられ、基端側に加圧送水装置が接続される一次側配管と、前記第 1 の開放弁の二次側に設けられ、スプリンクラヘッドが接続され、平常時は充水されない二次側配管と、前記二次側配管に接続されて前記二次側配管内を負圧にする真空ポンプと、を備えるスプリンクラ消火設備において、；

前記一次側配管と前記二次側配管との間であって前記第 1 の開閉弁を迂回するバイパス流路に介在する流量制限手段と第 2 の開閉弁とを備え、放水開始時に前記第 2 の開放弁を開放し、少なくとも前記二次側配管への送水によって該二次側配管内の負圧が解消される所定時間が経過するまでの間は送出する消火用水の流量が定格送水量を超えないように制御し、かつ、前記所定時間が経過した後には送出する消火用水の流量が定格送水量となるように、前記第 1 の開放弁を開放する制御を行うことを特徴とするスプリンクラ消火設備。

10

【請求項 2】

前記流量制限手段が、オリフィスまたは定流量弁であることを特徴とする請求項 1 に記載のスプリンクラ消火設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スプリンクラ消火設備に関し、特に、予作動弁の二次側にある二次側配管を負圧状態にしたスプリンクラ消火設備に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来より、スプリンクラヘッドが接続された二次側配管内を圧縮空気で充填し、その二次側配管の基端側に予作動弁を設けた、加圧型予作動式スプリンクラ消火設備がある。この設備は、スプリンクラヘッドと同じ防護区画に設置された火災感知器が動作すると、予作動弁が開放し、二次側配管に充水するように構成されている。

【0003】

このような予作動式のスプリンクラ消火設備では、火災感知器とスプリンクラヘッドの両方が動作したときに水が放水されるので水損を生じにくい、竣工時等の通水試験を行った後に二次側配管を排水しても、スプリンクラヘッドが接続される立ち下がり管部分に水が残る場合があり、スプリンクラヘッドが破損した場合に漏水を起こすことがある。

30

【0004】

そこで、二次側配管に真空ポンプを接続し、配管内を負圧にした予作動式スプリンクラ消火設備が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。この負圧型予作動式スプリンクラ消火設備では、二次側配管内は圧縮空気の代わりに負圧空気となるので、前述のような漏水が起こりにくい。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献 1】実公平 6-26292 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の負圧型の予作動式スプリンクラ消火設備は、設備が破損する虞れがある。すなわち、火災感知器が動作して予作動弁が開放するとき、二次側配管内が負圧状態になっていることから、配管内を流れる水の流量が規定放水量を超えた過流量となり、ウォーターハンマが発生してスプリンクラ消火設備の配管が破損する虞れがある。本発明は上述のような課題を解決するためになされたものであり、配管内を流れる水の流量

50

が過流量となることを防止し、過流量に起因するウォーターハンマによるスプリンクラ消火設備の破損を防止できるスプリンクラ消火設備を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係るスプリンクラ消火設備は、加圧送水装置と、第1の開閉弁と、該第1の開閉弁一次側に設けられ、基端側に加圧送水装置が接続される一次側配管と、前記第1の開閉弁の二次側に設けられ、スプリンクラヘッドが接続され、平常時は充水されない二次側配管と、前記二次側配管に接続されて前記二次側配管内を負圧にする真空ポンプと、を備えるスプリンクラ消火設備において、前記一次側配管と前記二次側配管との間であって前記第1の開閉弁を迂回するバイパス流路に介在する流量制限手段と第2の開閉弁とを備え、放水開始時に前記第2の開閉弁を開放し、少なくとも前記二次側配管への送水によって該二次側配管内の負圧が解消される所定時間が経過するまでの間は送出する消火用水の流量が定格送水量を超えないように制御し、かつ、前記所定時間が経過した後には送出する消火用水の流量が定格送水量となるように、前記第1の開閉弁を開放する制御を行うことを特徴とする。

10

【0008】

本発明に係るスプリンクラ消火設備は、前記流量制限手段が、オリフィスまたは定流量弁であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係るスプリンクラ消火設備は、請求項1乃至3に記載の構成によれば、二次側配管内を流れる水が急激に加圧されず、配管内を流れる水の流量が過流量とならないので、過流量に起因するウォーターハンマによるスプリンクラ消火設備の破損を防止することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明に係るスプリンクラ消火設備の構成図である。

【図2】本発明に係るスプリンクラ消火設備の流量制御を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1及び図2に基づいて、本発明の実施の形態に係るスプリンクラ消火設備について説明する。

30

【0012】

まず図1を用いて、スプリンクラ消火設備の構成について説明する。

【0013】

本実施の形態のスプリンクラ消火設備は、スプリンクラヘッド2、第1の開閉弁としての予作動弁22、一次側配管11、二次側配管12、真空配管14、真空ポンプ24、流水遮断弁31、ヘッド作動検出装置46、真空スイッチ41および53、及び、加圧送水装置21等から構成されている。

40

防護区画1には、複数のスプリンクラヘッド2が設けられている。また、防護区画1には、防護区画1内で発生した火災を検知する火災感知器3が設けられている。この火災感知器3は火災受信機4と電氣的に接続されており、火災感知器3の火災発報を受信した火災受信機4は、火災信号を消火システム制御盤5と真空ポンプ制御盤52へと送出する。また、消火システム制御盤5は、中継器51を介して、予作動弁22を駆動する電動のパイロット弁である遠隔起動弁22bおよび予作動弁22の開放による消火用水の通水を検知する流水信号スイッチ22a、開放弁47、真空スイッチ41、ヘッド作動検出装置46、および、予作動弁22をバイパスする流路に設けられる第2の開閉弁としての開放弁29と電氣的に接続されており、さらに消火ポンプ制御盤6は加圧送水装置21と電氣的に接続されている。消火システム制御盤5は、所定の圧力で作動する真空スイッチ41、

50

または、単位時間当たりの圧力上昇が所定の値を超えるとときに作動するヘッド作動検出装置 4 6 のいずれかが作動することによって、スプリンクラヘッド 2 が作動したかどうかを判断する。

【0014】

複数のスプリンクラヘッド 2 は各々立ち下がり配管 1 3 に接続されている。また、立ち下がり配管 1 3 のそれぞれは、二次側配管 1 2 に接続されている。この二次側配管 1 2 の一方の端部は、平常時は閉止しており火災時に電氣的に開放される予作動弁 2 2 の一方の端部、および、予作動弁 2 2 をバイパスする流路に設けられる流量制限手段としてのオリフィス 2 8 の一方の端部に接続されている。予作動弁 2 2 の他方の端部は一次側配管 1 1 の一方の端部に、また、オリフィス 2 8 の他方の端部は、平常時は閉止しており火災時に電氣的に開放される第 2 の開放弁としての開放弁 2 9 を介して一次側配管 1 1 に、それぞれ接続されている。また、一次側配管 1 1 の他方の端部（基端側）は、加圧送水装置 2 1 の吐出口に接続されている。

10

【0015】

加圧送水装置 2 1 と、一次側配管 1 1 と、予作動弁 2 2 と、開放弁 2 9 と、オリフィス 2 8 と、開放弁 2 9 とオリフィス 2 8 とが介在し予作動弁 2 2 を迂回する流路としてのバイパス流路と、で給水装置を構成している。なお、流量制限手段としてのオリフィス 2 8 は定流量弁に代えても良い。

【0016】

一方、二次側配管 1 2 の他方の端部は、末端試験弁 2 5 の一方の端部に接続されている。末端試験弁 2 5 の他方の端部には、排水配管 1 6 が接続されている。スプリンクラ消火設備の水漏れ試験等によって二次側配管 1 2 に充填された水は、末端試験弁 2 5 及び予作動弁 2 2 に備えた図示しない排水弁を開くことにより、外部に排出される。通常の監視状態においては、末端試験弁 2 5 は閉じられた状態となっている。

20

【0017】

また、二次側配管 1 2 には、真空配管 1 4 の一方の端部が接続されている。真空配管 1 4 の他方の端部には、真空ポンプ 2 4 が接続されている。

【0018】

この真空配管 1 4 には、二次側配管 1 2 との接続部側から真空ポンプ 2 4 側に向けて、二次側の圧力上昇で閉止する流水遮断弁 3 1、真空スイッチ 4 1、圧力上昇が所定の値以上で作動するヘッド作動検出装置 4 6 及びオリフィス 4 2 が順に設けられている。なお、平常状態において二次側配管 1 2 を負圧とする時間を短縮するときに開放する開放弁 4 7 が、オリフィス 4 2 と並列に接続される。また、オリフィス 4 2 と真空ポンプ 2 4 との間の真空配管 1 4 には、真空スイッチ 5 3 が接続されており、真空配管 1 4 の内圧を所定の値以下とするように真空ポンプ制御盤 5 2 を介して、真空ポンプ 2 4 を制御している。

30

＜スプリンクラ消火設備の動作＞

本実施の形態に係るスプリンクラ消火設備は、平常時の監視状態においては、二次側配管 1 2 は充水せず、真空ポンプ 2 4 を起動させて二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内が大気圧より低い負圧となっている、真空式の予作動式スプリンクラ消火設備である。

【0019】

40

以下、このスプリンクラ消火設備の動作について説明する。まず、スプリンクラヘッド 2 の作動を検出する動作について説明する。続いて、スプリンクラ消火設備の消火動作について説明する。

（スプリンクラヘッド作動検出動作）

スプリンクラヘッド 2 の作動を検出する動作について説明する。

【0020】

上述のように、通常の監視状態において、二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内は負圧となっている。これら二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内は、立ち下がり配管 1 3 とスプリンクラヘッド 2 との接続部等から徐々に空気が流入し、負圧である管内圧力が上がってくる（大気圧に近づいてくる）。負圧である二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内の圧

50

力が所定の圧力以上となったことを真空スイッチ 5 3 で検出した場合、真空ポンプ制御盤 5 2 が真空ポンプ 2 4 を作動させて、二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内の負圧を一定以下の圧力に保っている。なお、負圧である二次側配管 1 2 内の圧力が上昇する場合には、スプリンクラヘッド 2 の作動によるものと、配管からの空気流入による場合とがある。ここでは、配管からの空気流入による圧力上昇を真空スイッチ 5 3 で検出し、スプリンクラヘッド 2 の作動による圧力上昇をヘッド作動検出装置 4 6 または真空スイッチ 4 1 で検出している。

【0021】

防護区画 1 で火災が発生し、スプリンクラヘッド 2 が作動すると（スプリンクラヘッド 2 の放水口が開放されると）、スプリンクラヘッド 2 の放水口から二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内に防護区画 1 の空気が流入する。これにより、負圧である二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内の圧力が上昇する。

【0022】

そこで、本実施の形態では、負圧である二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内の圧力を真空スイッチ 4 1 および真空スイッチ 5 3 で検出し、ヘッド作動検出装置 4 6 における所定時間当たりの圧力変化量に基づいてスプリンクラヘッド 2 の作動を検出している。より具体的には、平常状態において配管の接続部等から空気が流入する場合には、負圧である二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内の圧力上昇速度は小さい。つまり、平常状態における圧力の所定時間当たりの変化量は小さい。一方、スプリンクラヘッド 2 作動時においては、負圧である二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内の圧力上昇速度は、通常の監視状態の場合よりも大きくなる。つまり、スプリンクラヘッド 2 作動時における所定時間当たりの圧力変化量は、平常状態の場合よりも大きくなる。ヘッド作動検出装置 4 6 は所定時間当たりの圧力変化量のこの違いによって、スプリンクラヘッド 2 の作動を検出している。換言すると、ヘッド作動検出装置 4 6 は所定時間当たりの圧力変化量の絶対値が所定の閾値よりも大きくなったときに、消火システム制御盤 5 はスプリンクラヘッド 2 が作動したと判断している。

【0023】

ここで、スプリンクラヘッド 2 の作動検出を所定時間当たりの圧力変化量に基づいてヘッド作動検出装置 4 6 で行う理由について説明する。

【0024】

従来のスプリンクラ消火設備は、負圧である二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内の圧力がある閾値よりも大きくなったとき（ある閾値よりも大気圧に近い値となったとき）、スプリンクラヘッド 2 が作動したと判断していた。しかしながら、二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内の体積と比較してスプリンクラヘッド 2 の放水口は小さく、また二次側配管 1 2 内の圧力と防護区画 1 の圧力差が小さいため、スプリンクラヘッド 2 から二次側配管 1 2 に流入する空気量が少ないので、負圧である二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内の圧力上昇には時間がかかってしまう。このため、スプリンクラヘッド 2 作動時に例えば真空ポンプ 2 4 を起動したばかりで、負圧である二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内の圧力が低く、現在の圧力とある閾値との圧力差が大きい場合、閾値まで圧力が上昇するには時間がかかり、スプリンクラヘッド 2 の作動検出が遅くなってしまう。

【0025】

一方、本実施の形態では、負圧である二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内の圧力（真空スイッチ 4 1 の検出値）の所定時間当たりの変化量の絶対値が所定の閾値よりも大きくなったときに、スプリンクラヘッド 2 が作動したと判断している。このため、スプリンクラヘッド 2 作動時における二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内の圧力にかかわらず、早期にスプリンクラヘッド 2 の作動を検出することができる。なお、本実施の形態では、真空ポンプ 2 4 の作動中にスプリンクラヘッド 2 が作動したとき、二次側配管 1 2 の圧力が変化しなくなり、ヘッド作動検出装置 4 6 が作動しなくなることを防ぐため、ヘッド作動検出装置 4 6 と真空ポンプ 2 4 の間の真空配管 1 4 にオリフィス 4 2 を設けている。なお、本実施の形態では、火災感知器 3 が火災を感知すると、真空ポンプ 2 4 の運転は停止さ

10

20

30

40

50

せるか、又は、火災検出時には真空配管 1 4 内の圧力が上昇しても真空ポンプ 2 4 を起動しないように制御する。このため、必ずしもオリフィス 4 2 を設ける必要はない。

(消火動作)

続いて、スプリンクラ消火設備の消火動作について、図 1 および図 2 に基づいて説明する。

【0026】

平常状態においては、一次側配管 1 1 の予作動弁 2 2 まで水が充填され、二次側配管 1 2 内及び真空配管 1 4 内に水が充填されていない状態となっている。

【0027】

防護区画 1 で火災が発生すると、火災感知器 3 は火災を感知する。そして、火災受信機 4 は消火システム制御盤 5 に火災信号を発信する。また、その後スプリンクラヘッド 2 が作動し、負圧である二次側配管 1 2 の圧力が上昇すると、消火システム制御盤 5 は中継器 5 1 を介して、ヘッド作動検出装置 4 6 における所定時間当たりの圧力変化量に基づき、スプリンクラヘッド 2 の作動を検出する。火災信号とスプリンクラヘッド 2 の作動の両方を検知した場合、消火システム制御盤 5 は、開放弁 2 9 を、次に遠隔起動弁 2 2 b を開放することによって予作動弁 2 2 を、順に開放して二次側配管 1 2 に水を供給する（充填する）。開放弁 2 9 または予作動弁 2 2 の開放に伴って一次側配管 1 1 の圧力が低下し、図示しない圧力検出手段がこれを検出して消火ポンプ制御盤 6 に圧力低下信号を送出し、これを受けた消火ポンプ制御盤 6 が加圧送水装置

2 1 を始動させる。これにより、立ち下がり配管 1 3 を介して作動したスプリンクラヘッド 2 から防護区画 1 に放水し、防護区画 1 で発生した火災を消火する。なお、予作動弁 2 2 が開放されると、予作動弁 2 2 に設けられた流水信号用スイッチ 2 2 a は、中継器 5 1 を介して消火システム制御盤 5 に流水信号を発信する。

【0028】

なお、予作動弁 2 2 の開放に先立ち、まず開放弁 2 9 が放水開始時に開放されるが、開放弁 2 9 を通過する消火用水はオリフィス 2 8 で流量が制限され、二次側配管 1 2 内が負圧となっているときの流量が、予作動弁 2 2 を通過する消火用水の定格送水量よりも少なくなるように設定しておく。すなわち、放水開始から所定時間が経過するまでは予作動弁 2 2 を開放せず、二次側配管 1 2 へ送水される消火用水の流量がオリフィス 2 8 によって定格送水量を超えぬように制限される。

【0029】

図 2 は放水開始時を原点とした時間軸に対する動作を説明する図であり、上図に開放弁 2 9 と予作動弁 2 2 の開閉状態を、下図に開放弁 2 9 と予作動弁 2 2 の開閉状態に伴って送出する消火用水の流量を、それぞれ示す。図 2 に示すように、放水開始時に開放弁 2 9 のみを開放し、少なくとも二次側配管 1 2 への送水によって二次側配管 1 2 内の負圧が解消される所定時間 T （例えば 60 秒）が経過するまでの間、すなわち二次側配管 1 2 内の圧力が大気圧以上となるまで、送出する消火用水の流量が定格送水量を超えないような値 $n\%$ （ n は 100 未満）に制限されるように、また、所定時間 T が経過した後は、開栓したスプリンクラヘッド 2 から規定流量で散水する為、送出する消火用水の流量が定格送水量に達するまでの時間遅れ ΔT を考慮して、所定時間 T より ΔT 以上を減じた早い時間に予作動弁 2 2 を開放するように、消火システム制御盤 5 から中継器 5 1 を介して開放弁 2 9 と予作動弁 2 2 とが制御される。

【0030】

なお、上記図 2 に基づいて説明した制御を行うにあたっては、図示しない計時手段を消火システム制御盤 5 内に備え、該計時手段は放水開始からの経過時間を計時し、この計時結果に基づいて消火システム制御盤 5 内に備わる図示しない制御部が中継器 5 1 を介して予作動弁 2 2 と開放弁 2 9 とを制御する。

【0031】

以上の説明のように、放水開始時は予作動弁 2 2 を開弁せず、開放弁 2 9 と流量を制限するオリフィス 2 8 とが介在する、予作動弁 2 2 を迂回する流路であるバイパス流路から

送水して、送水する消火用水の流量を定格送水量を超えぬように制御するので、二次側配管 1 2 に流入する水の流量が過流量となることを防止できる。したがって、前記過流量に起因するウォーターハンマを防止することができる。また、ウォーターハンマは、配管内を流れる水の流量が大きいほど発生しやすいので、オリフィス 2 8 が介在する予作動弁 2 2 をバイパスする流路によって送水開始時の流量を制限するように制御することにより、二次側配管 1 2 等でのウォーターハンマの発生を抑制することができる。

【0032】

本実施の形態では、二次側配管 1 2 の圧力上昇によって流水遮断弁 3 1 が閉止される。このため、開放弁 2 9 または予作動弁 2 2 が開放して二次側配管 1 2 に水が供給されても、流水遮断弁 3 1 より下流部の真空配管 1 4 に水が流入することを防止できる。つまり、真空ポンプ 2 4 に水が流入することを防止できる。したがって、真空ポンプ 2 4 が水を吸引して、過負荷で停止したり故障を起こしたりすることを防止できる。

10

【0033】

なお、本実施の形態では、開放弁 2 9 または予作動弁 2 2 の開放と流水遮断弁 3 1 の閉止とを、機械的に連動させたが、これに限らず、開放弁 2 9 または予作動弁 2 2 の開放と流水遮断弁 3 1 の閉止とを、消火システム制御盤 5 を介して電氣的に連動させてもよい。

【0034】

以上の説明は、火災感知器 3 が火災を感知し、かつ、スプリンクラヘッド 2 の作動を検出することによって予作動弁 2 2 を開放するように制御するスプリンクラ消火設備に関するものであるが、一般的な予作動式スプリンクラ消火設備のように、火災感知器 3 が火災を感知したときに予作動弁 2 2 を開放するように制御するスプリンクラ消火設備においても、スプリンクラヘッド 2 の作動を待たずに二次側配管 1 2 を充水するだけであり、本発明がウォーターハンマを抑制する効果を奏することに変わりはない。

20

【0035】

また、二次側配管 1 2 が負圧でない消火設備においても、過流量以外の要因で発生し得る放水開始時のウォーターハンマを抑制することができる。

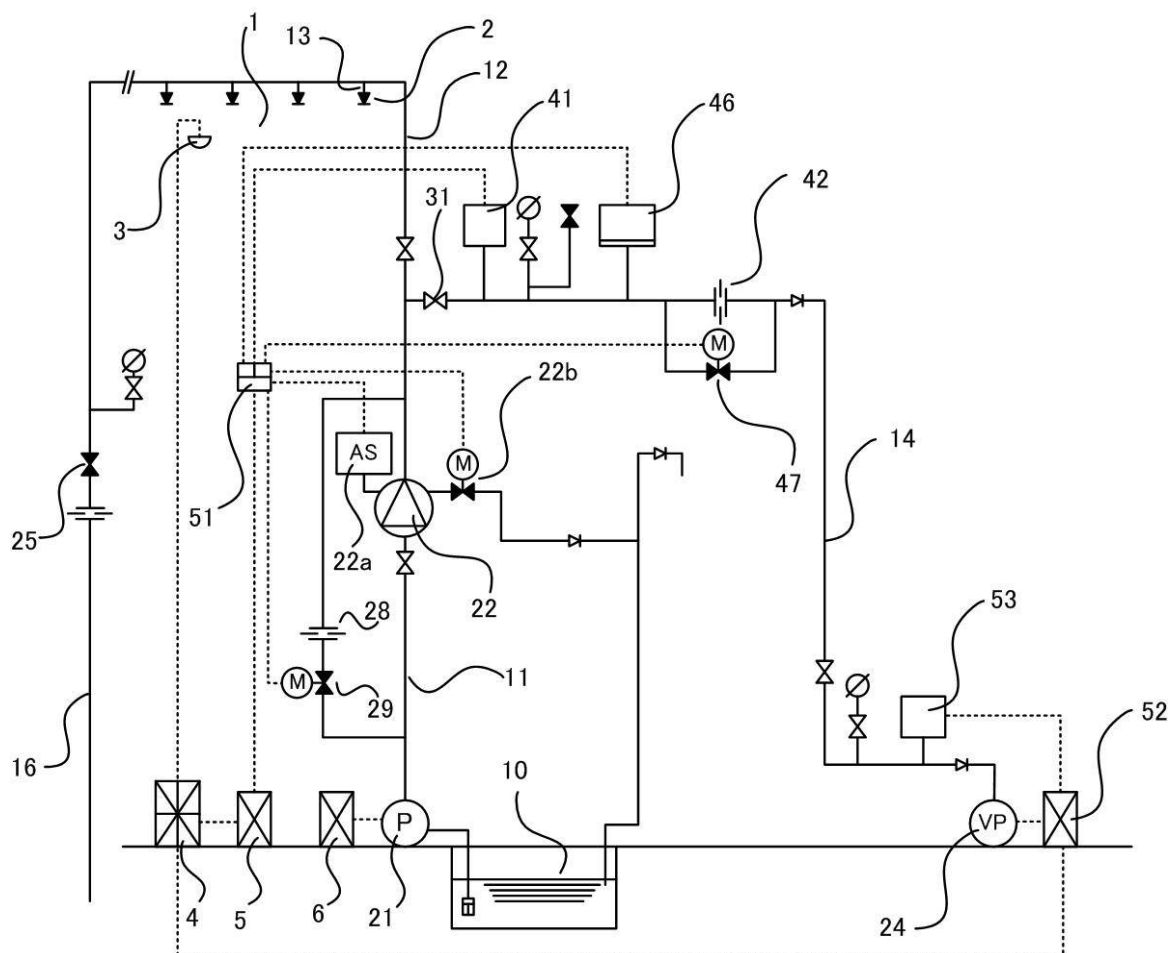
【符号の説明】

【0036】

1 防護区画、 2 スプリンクラヘッド、 3 火災感知器、
 4 火災受信機、 5 消火システム制御盤、 6 消火ポンプ制御盤、
 10 消火水槽、 11 一次側配管、 12 二次側配管、
 13 立ち下がり配管、 14 真空配管、 16 排水配管、
 21 加圧送水装置、 22 予作動弁、 22 a 流水信号用スイッチ、
 22 b 遠隔起動弁、 24 真空ポンプ、 25 末端試験弁、
 28 オリフィス、 29 開放弁、 31 流水遮断弁、
 41 真空スイッチ、 42 オリフィス、 46 ヘッド作動検出装置、
 47 開閉弁、 51 中継器、 52 真空ポンプ制御盤、
 53 真空スイッチ

30

【図 1】



【図 2】

