(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3552439号
(P3552439)
(45)発行日　平成16年8月11日(2004.8.11)　(24)登録日　平成16年5月14日(2004.5.14)

(51)Int.Cl.[7]　F I
A62C 35/64　A62C 35/64
A62C 35/68　A62C 35/68
A62C 37/08　A62C 37/08

請求項の数 3　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平9-5022
(22)出願日　平成9年1月14日(1997.1.14)
(65)公開番号　特開平10-192439
(43)公開日　平成10年7月28日(1998.7.28)
審査請求日　平成14年7月23日(2002.7.23)

(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　宮下　洋巳
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　山内　康明

(56)参考文献　実公昭６２－９８８７（ＪＰ，Ｙ２）
特公昭６２－４８５０９（ＪＰ，Ｂ２）
特公昭６２－９３５２（ＪＰ，Ｂ２）
実公昭６２－３５４９９（ＪＰ，Ｙ２）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】スプリンクラ消火設備

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
消火用水が送水される一次側配管系統と、消火用水を散水するためのスプリンクラヘッドが接続される二次側配管系統との連通を開閉する開放弁を具備し、かつ前記二次側配管系統に圧力流体が封入された状態で前記開放弁が閉鎖状態を維持してなる消火設備であって、前記開放弁から前記一次側配管系統側を前記二次側配管系統側よりも減圧してあることを特徴とするスプリンクラ消火設備。
【請求項２】
一次側配管系統の減圧には、減圧弁または排水弁が用いられている請求項１のスプリンクラ消火設備。
【請求項３】
一次側配管系統には、給水本管から消火用水を貯水槽へ戻す戻し分岐管が配設され、戻し分岐管は減圧弁または排水弁を介して設けられている請求項１または２のスプリンクラ消火設備。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、火災時にスプリンクラヘッドから確実に散水が行えるスプリンクラ消火設備に関する。
【０００２】

【従来の技術】
従来のスプリンクラ消火設備において、スプリンクラヘッドに加圧送水する消火ポンプは、建物の最上階のヘッドから例えば１キロ（１平方センチ当り１Ｋｇｆ）の圧力で１分あたり８０リットルの放水を、同時に３０個が放水可能になるように設計されている。通常、消火ポンプは建物の地上階以下の低い位置に設けられ、建物内を縦方向に貫通するように設けられた給水本管を利用して、各フロアに消火用水を供給している。
【０００３】
従来のスプリンクラ消火設備は、湿式、乾式、予作動式等の種別に係らず、消火ポンプのような給水装置と１本または複数本を組み合わせた給水本管が用いられるのは共通していて、従来給水本管には、上記必要な圧力で消火用水が充填されている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
給水本管に常時消火用水を充填していると、低い部分に水頭に基づく高圧がかかってしまい、従来十分な耐圧を有する機材を用いているが、それにはコストがかかる。
【０００５】
さらに、給水本管自体に水が充填されていると、その分重みを感じることとなり、建物自体に給水本管を支持する強度が必要になるとともに、地震の際には重みによって大きな力が働き、給水本管のみならず、周囲の配管系統を破損させてしまうことがある。
【０００６】
とくに、地震の後は、火災の発生が起こりえるにも係らず、消火設備が不能になることは、設備していることが無駄になってしまう。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
上記の点に鑑み、本発明は、消火用水が送水される一次側配管系統と、消火用水を散水するためのスプリンクラヘッドが接続される二次側配管系統との連通を開閉する開放弁を具備し、かつ前記二次側配管系統に圧力流体が封入された状態で前記開放弁が閉鎖状態を維持してなる消火設備であって、前記開放弁から前記一次側配管系統側を前記二次側配管系統側よりも減圧してあることを特徴とするものである。
そして、一次側配管系統の減圧には、減圧弁または排水弁が用いられており、さらに、一次側配管系統には、給水本管から消火用水を貯水槽へ戻す戻し分岐管が配設され、戻し分岐管は減圧弁または排水弁を介して設けられているものである。
【０００８】
そして、火災発生時には、火災検出手段の信号に基づいて、給水装置としての消火ポンプを起動して、一次側配管系統内の消火用水の圧力を回復させればよく、給水本管等に消火用水の充填に基づく、耐圧や強度の必要性を軽減することができる。
【０００９】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の一実施形態について説明する。図１は本発明を利用したスプリンクラ消火設備の系統図である。
【００１０】
図１において、１１は貯水槽、１２は加圧給水装置を構成する消火ポンプであり、１３は建物に上下に配設された立上り給水本管で、逆止弁１４および常時開の仕切弁１５を介してポンプ１２に接続されている。２１～２３は給水本管１３から通常各フロアごとに分岐された分岐管で、それぞれ地区弁装置の湿式自動警報装置である開放弁３１～３３に接続され、また、開放弁３１～３３の二次側は、二次側配管４１～４３を介してそれぞれ必要数の速動型のスプリンクラヘッド５が設けられ、所定の圧力に消火用水が充填されている。このような構成の消火設備において、開放弁３１～３３から、分岐管２１～２３および給水本管１３等側が一次側配管系統を、複数のスプリンクラヘッド５が接続される二次側配管４１～４３が二次側配管系統を、それぞれ構成している。
【００１１】

この給水本管１３には、減圧弁１８を介して消火用水を貯水槽１１へ戻す戻し分岐管２０が配設されている。この減圧弁１８は、給水本管１３内の圧力を設定された圧力まで少しづつ逃がすものであって、常時閉鎖している開放弁３１～３３よりも一次側の配管系統内がすべて減圧される。ここでは、消火ポンプ１２の起動時のために、消火用水を残しているが、この減圧弁１８は、完全に水を落とすように配置して排水弁としてもよい。

【００１２】

速動型のスプリンクラヘッド５は、ＲＴＩ感度指数（熱気流中での作動を実測した熱時定数に基づく感度指数）が４０程度で、従来のヘッドが２００程度に比べ５倍の火災検知速度を持っている飛躍的に高感度で素早く作動する閉鎖型のヘッドであり、構造について詳細に説明しないが、半田を用いるフラッシュ型のヘッドの場合には、集熱板の近傍に半田を配置して、半田以外への熱伝導を防止する構造により達成されるヘッドであり、また、グラスバルブ型の場合には、直径５ｍｍ程度の細いグラスバルブを用いたものである。

【００１３】

また、この速動型のヘッド５は、初期消火が可能であるので１分当り５０リットルと調圧放水による少水量で消火を行い、防護面積も図示しないがフラット型のデフレクタにより有効散水半径が３．２５ｍと大きなものである。

【００１４】

そして、開放弁３１～３３は、弁体開放時の消火水の流れを検知する流水検知の機能と、ヘッドの誤開放や配管からの漏水等による二次側配管監視の機能とをそれぞれ有するものである。

【００１５】

開放弁３１～３３は、詳細に示さないが例えば、逆止弁構造の弁体によって一次側および二次側を常時封止している。弁体は、二次側配管４１～４３に封入された圧力が閉鎖方向に作用する構造とすることにより、弁体は常時閉止状態を継続している。

【００１６】

そして、火災発生時には、消火ポンプ１２が起動して給水本管１３を介して分岐管２１～２３に加圧された消火用水が送水されてくるとともに、二次側配管４１～４３内の消火用水はスプリンクラヘッド５の散水に基づき減圧し、分岐管２１～２３側が高い圧力となり、その圧力差に基づき開放弁３１～３３の弁体は容易に開放され、スプリンクラヘッド５に消火ポンプ１２からの消火用水を供給するようになる。

【００１７】

この開放弁３１～３３の弁体開放時に、その一次側と二次側以外の図示しない流水検知室にも消火用水が流れ込み、接続された流水検知用の圧力スイッチ６６～６８が設定された圧力を越えるときに作動して流水検知信号を出力する。

【００１８】

また、開放弁３１～３３の二次側には、二次側配管監視用の圧力スイッチ７１～７３が接続され、設定された圧力を下回るときに作動して二次圧低下信号を出力する。この二次圧低下信号は、二次側配管４１～４３からの漏水やスプリンクラヘッド５の何らかの誤開放等に基づき、開放弁３１～３３の二次側配管系統全体の異常を包括的に示すものである。

【００１９】

そして、ポンプ１２は、モータ１６、ポンプ制御盤１７等を用いて加圧給水装置を構成し、貯水槽１１の消火水を給水本管１３へ圧送するものである。その他、ポンプ周りとしての呼水装置や圧力逃がし配管、試験装置等は省略している。モータ１６は、例えば三相かご型誘導モータであって、ポンプ制御盤１７の制御に基づいてその回転速度が制御され、上記のスプリンクラヘッド５からの放水圧を０．５～４．５キロの範囲として最適な散水を行えるようにされる。そして、ポンプ制御盤１７の回転数制御は、例えばサイリスタを用いたインバータによるスイッチの開閉制御により省力的に行うものであり、すなわち、三相交流電源をコンバータにより直流に変換してインバータにより周波数を制御された三相交流を電源線９４を介してモータ１６に供給して回転速度が制御され、このスイッチの開閉制御の単位時間当りのスイッチング回数をポンプ制御盤１７において制御する。

【００２０】
このスイッチング回数は、例えばスプリンクラヘッド５の設けられるフロアごとに設定され、図示しないポンプ制御盤１７内の記憶装置に格納される。そして、スプリンクラ監視盤１９が情報を収集した結果として、流水検知信号の得られたフロアを信号線９１を介して信号伝送あるいはフロアごとの接点制御等により移報して、ポンプ制御盤１７は、信号線９４を介してモータ１６の起動および制御を行う。
【００２１】
このモータ１６の起動について、各部に設けられた煙や熱等による火災感知器９と信号線９６を介してそれぞれ接続される火災受信機９５から、起動信号が信号線９９を介してスプリンクラ監視盤１９を通して信号線９１を介してポンプ制御盤１７に入力される。このとき、ポンプ制御盤１７は、インバータ制御により低速から起動して、給水本管１３内の送水に基づくハンマー作用を生じないように、給水本管１３への充水を行う。火災受信機９５は、各火災感知器９に個別のアドレスを付与して受信機９５が個別に呼び出して火災信号を収集するものであるが、火災感知器９に回線ごとの信号線を接続する方式の受信機であってもよく、火災情報をスプリンクラ監視盤１９に移報できればよい。
【００２２】
また、上記ポンプ制御盤１７内の記憶装置には、フロアごとのスイッチング回数と同様に、所望の吐出圧が格納されている。この吐出圧は、必要な回転数が設定されるスイッチング回数の根拠であるが、この吐出圧を設定しておくことにより、回転数に対する吐出圧の割合が変化するときに、フィードバックをかけて実際のスイッチング回数を微調整することができる。そのため、この実施形態では、ポンプ１２の直近部分にアナログ出力可能な圧力計１０を設置し、信号線１００を介してポンプ制御盤１７までポンプ１２の吐出圧力を信号伝送している。
【００２３】
また、スプリンクラ監視盤１９は、各開放弁３１～３３を監視制御するための中継器９７に信号線９８を介してそれぞれ接続されていて、各中継器９７に個別のアドレスが付与され監視盤１９がアドレスにより中継器９７を特定して情報収集を行うものであり、中継器９７は、基本的に圧力スイッチによる二次圧低下信号および流水検知信号の検知を行うものである。
【００２４】
次に、上記実施形態における動作について説明する。火災監視の前に、消火ポンプ１２を起動して貯水槽１１の消火用水を給水本管１３最上部の補助高架水槽２０までゆっくりシステム全体に消火水を充水する。このとき、開放弁３１～３３を介して消火用水は二次側配管４１～４３を通って各フロアの末端のスプリンクラヘッド５まで充水される。ここで、開放弁３１～３３での一次側と二次側は、同圧であり、高層部の二次側配管４３内の圧力に比べて、低層部の二次側配管４１内の圧力は水頭の関係で高い圧力となる。
【００２５】
ここで、給水本管１３からの戻し分岐管２０に設けられた減圧弁１８が働き、給水本管１３内を減圧する。このとき、減圧弁１８の流量を小さいものとすることにより、消火ポンプ１２起動時には、配管内加圧の妨げとならない微量の排水であれば、常時排圧を行うようにしても不具合はない。また減圧弁１８から排圧された消火用水は、貯水槽１１に戻るので、消火用水全体の水量的な損失はない。
【００２６】
そして、排圧された給水本管１３内は、一次側配管系統のほとんどの消火用水を排水して減圧状態となり、詳細に示していないが、逆止弁構造の開放弁３１～３３内の消火用水のみに圧力が残る。そして、この圧力を圧力スイッチ７１～７３で監視することにより、二次側配管系統の包括的な不具合を検出することができる。このとき、開放弁３１～３３にも、二次側から一次側へ戻す戻し配管を設け、二次側圧力を監視に適した所定の圧力、例えば２キロ（１平方センチ当り２Ｋｇｆ）まで排圧する減圧弁を設けてもよく、そうすると二次側配管４１～４３内を所定圧に統一でき、監視用圧力スイッチ７１～７３の設定を

同じにできる。

【００２７】

このように、一次側配管系統内を減圧することによって、配管系統のとくに給水本管１３の軽量化が図られるとともに、配管や器具が常時加圧されていないので、地震など衝撃に対して安全な消火設備となる。また、減圧弁１８の作用で所定圧を残すことにより、一次側配管系統の不具合を圧力計１０により包括的に検出することができる。この場合、一次側配管系統の密封性が要求されるが、当然、減圧弁１８の給水配管１３側近傍に圧力スイッチを設けて監視してもよい。

【００２８】

そして、この状態において、建物の低層部から火災が発生したとすると、まず、低層部の火災感知器９がその火災を検知して自己のアドレスを付与して火災信号を発生し、信号線９６を介して火災受信機９５が火災信号を受信する。火災受信機９５は、火災信号を受信すると、そのアドレスに基づいて火災の発生階を判別し、移報用の信号線９９を介してスプリンクラ監視盤１９に階別信号を出力する。この信号を受けたスプリンクラ監視盤１９からポンプ制御盤１７に起動信号が入力され、ポンプ制御盤１７はモータ１６の始動を制御する。このとき、ポンプ制御盤１７は、給水本管１３内には消火用水が加圧充填されていないので、当初ゆっくり起動させるようにモータ１６の回転速度のインバータ制御を行う。そして、消火ポンプ１２起動時の高圧の消火用水流入に伴う水撃作用（ウォーターハンマー現象）を防止し、衝撃を少なくした後にモータ１６の回転速度を上げて所定の駆動状態として消火用水の充填を行う。

【００２９】

そして、図示しないポンプ制御盤１７内の記憶装置に格納された低層部のフロアのスイッチング回数に基づいて電源線９４を介してモータ１６の回転速度をインバータ制御する。そして、ポンプ１２の吐出圧を低層部のフロアに適正な圧力とする。このように、本実施形態では、ポンプ制御盤１７のインバータ制御に基づいてポンプ１２の回転速度が制御され、減圧された給水本管１３が加圧されて、開放弁３１の二次側配管系統へも消火用水が供給され、初期火災の内に作動する速動型のスプリンクラヘッド５からの放水圧を０．５～４．５キロの範囲として最適な散水を行えるようにして、火災による消失や水損等の被害を最低限に抑えることが可能となっている。

【００３０】

そして、火災が進展すると速動型のスプリンクラヘッド５が初期火災のうちに感熱開放して二次側配管４１内の消火水がまず放出される。そして、開放弁３１では、二次側への消火用水の供給に基づき図示しない弁体が開放され、一次側の消火用水が二次側配管４１に供給されるとともに、図示しない流水検知室にも消火用水が流入して圧力スイッチ６６を作動させる。その圧力スイッチ６６の作動を検知して、中継器９７は自己のアドレスを付与して流水検知信号を発生し、信号線９８を介してスプリンクラ監視盤１９が流水検知信号を受信する。スプリンクラ監視盤１９は、流水検知信号を受信すると、そのアドレスに基づいて放水を開始したフロアを判別し、移報用の信号線９９を介して火災受信機９５に放水信号を出力する。そして、放水信号を受けた火災受信機９５は、対応するフロアの放水開始を図示しない盤面に表示する。

【００３１】

ここで、ポンプ１２の回転速度をインバータ制御するときの判別の基準となる信号として、火災感知器９の火災信号を直接用いているが、開放弁３１～３３の圧力スイッチ６６～６８の流水検知信号を利用してもよい。

【００３２】

また、同様に高層部で火災が発生すると、まず、低層部の場合と同様、高層部の火災感知器９が火災信号を発生し、火災受信機９５を介してスプリンクラ監視盤１９に階別信号を出力する。そして、スプリンクラ監視盤１９は、ポンプ制御盤１７へ高層部の起動命令を送出し、ポンプ制御盤１７はポンプ１２の回転速度をインバータ制御しながら起動する。ここで、ポンプ制御盤１７は、低層部の場合と同様、新たに図示しないポンプ制御盤１７

内の記憶装置に格納された高層部のフロアのスイッチング回数を読み出してモータ１６の回転速度を高層部にあわせるようにインバータ制御する。そして、ポンプ１２の吐出圧を高層部のフロアに適正な圧力とする。このように、本実施形態では、ポンプ制御盤１７のインバータ制御に基づいてポンプ１２の回転速度が制御される。

【００３３】

また、上記実施形態においては、湿式のスプリンクラ設備に対応させて、開放弁３１～３３の二次側配管系統に消火用水を充填した場合について説明したが、乾式に対応させて、別系統でコンプレッサを用意して加圧空気を所定圧に充填してもよく、二次側配管系統の監視することができる。また、乾式対応では、一次側配管系統の消火用水を抜くこともでき、寒冷地の場合には配管の保護範囲が、従来の乾式よりも少なくなる。さらに、開放弁３１～３３の開放を火災感知器の信号に基づく予作動式（湿式または乾式に係らず）の弁としてもよく、火災感知器のプレ段階で一次側配管系統に加圧充水して火災段階で開放弁を開放してもよい。

【００３４】

また、上記実施形態では、給水本管１３の水撃作用防止に、消火ポンプ１２のインバータ制御を用いたが、定格運転に起動するポンプの場合には、給水本管１３の所定位置に水撃を受け止める緩衝部材（オリフィス等）を設ければよい。

【００３５】

以上のように、上記実施形態では、消火用水が送水される一次側配管系統と、消火用水を散水するためのスプリンクラヘッド５が接続される二次側配管系統との連通を開閉する開放弁３１～３３を具備し、かつ二次側配管系統に圧力流体（消火用水や加圧空気等）が封入された状態で開放弁３１～３３が閉鎖状態を維持し、開放弁３１～３３から一次側配管系統側を給水本管１３を介して減圧してある。

【００３６】

そして、火災発生時には、火災検出手段（火災感知器９の信号、スプリンクラヘッド５の開放検知など）の信号に基づいて、給水装置としての消火ポンプ１２を起動して、給水本管１３を介して一次側配管系統内の消火用水の圧力を回復させればよく、給水本管１３等に消火用水の充填に基づく、耐圧や強度の必要性を軽減することができる。

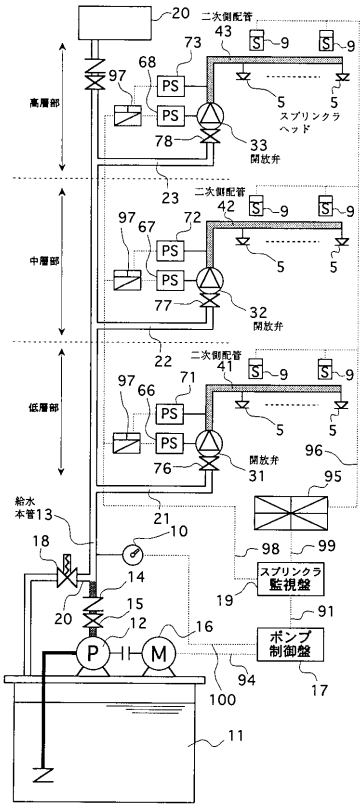
【図面の簡単な説明】

【図１】システムの一実施形態を概略的に示す系統図。

【符号の説明】

１３　給水本管
３１、３２、３３　開放弁
４１、４２、４３　二次側配管
５　　スプリンクラヘッド

【図１】


20
二次側配管
43
73
S
9
97
68
PS
5
スプリンクラヘッド
78
33
開放弁
高層部
23
二次側配管
42
72
67
77
32
中層部
22
二次側配管
41
71
66
76
31
低層部
96
95
給水本管13
21
10
98
99
18
14
スプリンクラ監視盤
19
15
20
12
16
91
ポンプ制御盤
P
M
94
17
100
11

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
A62C 35/64
A62C 35/68
A62C 37/08