

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4702871号  
(P4702871)

(45) 発行日 平成23年6月15日(2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月18日(2011.3.18)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>G08B 17/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G08B 17/00	B
<b>G08B 17/06</b>	<b>(2006.01)</b>	G08B 17/06	A
<b>H03K 5/22</b>	<b>(2006.01)</b>	H03K 5/22	

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2001-304633 (P2001-304633)	(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
(22) 出願日	平成13年9月28日(2001.9.28)	(74) 代理人	100087446 弁理士 川久保 新一
(65) 公開番号	特開2003-109136 (P2003-109136A)	(72) 発明者	杉山 和弘 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
(43) 公開日	平成15年4月11日(2003.4.11)	(72) 発明者	宮本 英範 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
審査請求日	平成19年12月25日(2007.12.25)	(72) 発明者	増山 誠 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 火災報知設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

信号線を介して、火災受信機に複数の火災感知器が接続され、上記火災受信機と上記複数の火災感知器との間で、信号伝送を行う火災報知設備において、

上記火災受信機は、

上記信号線の電圧レベルに応じて、上記信号線の断線を検出する断線検出回路と；

上記信号線を介して、上記各火災感知器をスリープモードにするスリープモード開始コマンドを出力し、上記スリープモード開始コマンドを出力してから所定時間が経過したときに、上記断線検出回路に上記信号線の断線を判別させる制御手段と；

を有することを特徴とする火災報知設備。

【請求項2】

請求項1において、

上記各火災感知器は、信号線を介して、スリープモード開始コマンドを受信することによって、スリープモードになるとともに、上記スリープモード開始コマンドを受信してから所定時間が経過したときに、通常状態に復帰する火災感知器であることを特徴とする火災報知設備。

【請求項3】

信号線を介して、火災受信機に複数の火災感知器が接続され、上記火災受信機と上記複数の火災感知器との間で、信号伝送を行う火災報知設備において、

上記火災受信機は、上記信号線の電圧レベルに応じて、上記信号線の断線を検出する断

線検出回路を有し、

上記各火災感知器は、火災検出動作終了時に、スリープモードに入り、所定時間経過後に、通常状態に復帰することを特徴とする火災報知設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、火災報知設備の火災感知器に係り、特に、マイコンを内蔵する火災感知器に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、いわゆるP型の火災受信機が、それに接続されている多数の火災感知器を点検する場合、加熱または加煙を直接火災感知器に行って点検する。つまり、信号線間のインピーダンス変化によるオン、オフによって、火災感知器が、火災信号を出力する。

【0003】

これに対して、いわゆるR型の火災受信機が、それに接続されている多数の火災感知器を点検する場合、上記多数の火災感知器との間で、信号伝送することによって、各火災感知器に自己点検を行わせ、その情報を個別に収集する。したがって、火災受信機が、火災感知器の点検を、遠隔的に実行したい場合には、R型の火災受信機を導入する。

【0004】

図16は、従来の火災報知設備FA11の構成を示す図である。

【0005】

従来の火災報知設備FA11において、1物件に1台の火災受信機REが設置されているが、1台の火災受信機REに、数百～数千台もの火災感知器が取り付けられているので、1個あたり1円単位の単価の上下が、全体のシステム単価に大きく響く。このために、火災感知器のコストを抑えたいという要求が強い。

【0006】

反面、アナログ火災感知器・自動試験機能等、火災感知器に高度な機能が求められている。火災感知器が自動試験機能を備えていれば、6ヶ月に1回義務付けられている火災感知器の点検作業を省略することができ、自動試験機能を備えた火災感知器の需要が近年高まっている。この自動試験機能を実現させるためには、火災感知器の内部にマイコンを使用する必要がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

これらの要求を実現する1つの手法として、近年、抵抗のみによってクロックパルスを発振するタイプ、抵抗とコンデンサとのみによってクロックパルスを発振するタイプ、または、これらを内蔵したマイコンによってクロックパルスを発振するタイプが開発され、高価な水晶やセラミック発振子等を使用しなくても、クロックパルスを発振することができる。

【0008】

しかし、上記の場合、クロックパルス周波数の誤差範囲が大きく、煙感知間隔が長くなり、不都合が生じる。この不都合を考えると、火災感知器に、高価な水晶やセラミック発振子等を、相変わらず使用している。

【0009】

つまり、高価な水晶やセラミック発振子等を使用したマイコンにおけるクロックパルス周波数の誤差は、 $\pm 0.1\% \sim \pm 5\%$ 以内であるが、抵抗のみによってクロックパルスを発振するタイプ、抵抗とコンデンサとのみによってクロックパルスを発振するタイプ、または、これらを内蔵したマイコンによってクロックパルスを発振するタイプにおけるクロックパルス周波数の誤差は、 $\pm 20\% \sim \pm 200\%$ にもなる。

【0010】

抵抗のみによってクロックパルスを発振するタイプ、抵抗とコンデンサとのみによってク

10

20

30

40

50

ロックパルスを発振するタイプ、または、これらを内蔵したマイコンによってクロックパルスを発振するタイプによるクロックパルス周波数の誤差が $\pm 200\%$ にもなる原因は、周囲温度が $-10\%$ 度C $\sim +50$ 度Cに変化することによるマイコンポートのH/L閾値のばらつき、構成する抵抗の値の誤差が $\pm 5\%$ であり、コンデンサの容量値の誤差が $\pm 10\sim 30\%$ であり、これらの誤差の相乗効果によって、クロックパルス周波数の誤差が大きくばらつく。

#### 【0011】

煙火災感知器等の場合、クロックパルスを基準として、通常、3秒毎の煙監視を行うが、上記のように、抵抗のみによってクロックパルスを発振するタイプ、抵抗とコンデンサのみによってクロックパルスを発振するタイプ、または、これらを内蔵したマイコンによってクロックパルスを発振するタイプによるクロックパルス周波数の誤差が $\pm 200\%$ になると、6秒毎に煙監視を行い、必要な時間以内に火災検出できないという問題がある。

#### 【0012】

本発明は、クロックパルス周波数の誤差が $\pm 200\%$ になっても、正確な時間で火災検出等の動作を行えることができる火災報知設備を提供することを目的とするものである。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、信号線を介して、火災受信機に複数の火災感知器が接続され、上記火災受信機と上記複数の火災感知器との間で、信号伝送を行う火災報知設備において、上記火災受信機は、上記信号線の電圧レベルに応じて、上記信号線の断線を検出する断線検出回路と、上記信号線を介して、上記各火災感知器をスリープモードにするスリープモード開始コマンドを出力し、上記スリープモード開始コマンドを出力してから所定時間が経過したときに、上記断線検出回路に上記信号線の断線を判別させる制御手段とを有することを特徴とする火災報知設備である。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態および実施例】

##### [基準パルスによるタイミング]

図1は、本発明の一実施例であるP型システムPS1を示す図であり、図2および図3は、火災受信機RE1および火災感知器SE1のブロック図である。

#### 【0015】

図1に示すP型システムPS1では、1台の火災受信機REに、複数の火災感知器SEが接続されている。

#### 【0016】

各火災感知器SEは、火災受信機REから電源が供給され、煙濃度や周辺温度等の物理量を計測し、これによって、火災監視を行っている。

#### 【0017】

図2において、火災受信機RE1は、図1の火災受信機REとして用いられるもので、電源部11と、信号送信回路12と、信号受信回路13と、火災検出回路14と、断線検出回路15と、制御回路16と、メイン制御部17と、表示操作部18とを有し、電源兼信号線が接続されるコモン端子Cと複数のライン端子L1 $\sim$ Lnを備えて複数の火災感知器SEが設けられる。これらの端子CおよびL1 $\sim$ Ln間で各回線が構成され、それぞれの端末部分に終端器が配置されている。そして、火災受信機RE1内のブロック構成のうち、各回線毎に、信号送信回路12と、信号受信回路13と、火災検出回路14と、断線検出回路15と、制御回路16とが配置されて端子L1 $\sim$ n毎に配置されている。

#### 【0018】

また、火災感知器SE1は、図1または図2の火災感知器SEとして用いられるもので、発光回路31a1と、受光回路31a2と、増幅回路31bと、伝送送信回路41と、伝送受信回路42と、定電圧回路51と、電源回路52と、充電回路53と、計時回路61と、制御回路としてのマイコン71と、クロック発振回路81と、アドレス等が格納されるEEPROM91とダイオードブリッジDBとを有する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 9 】

図 4 は、図 3 の火災感知器 S E 1 の伝送送信回路 4 1 を示す回路図である。

## 【 0 0 2 0 】

伝送送信回路 4 1 は、トランジスタ Q y 1、Q y 2 と、ツェナ - ダイオード Z y と、復旧検出回路 5 0 とを有し、復旧検出回路 5 0 は、トランジスタ Q z と、ダイオード D z とを有する。

## 【 0 0 2 1 】

火災感知器 S E 1 が火災出力信号を送信する場合、マイコン 7 1 の対応するポートを、H i レベルに維持する。この H i レベルが、N P N トランジスタ Q y 1 のベースに供給されるので、トランジスタ Q y 1 が導通し、ツェナ - ダイオード Z y を介して、トランジスタ Q y 2 が導通状態になる。このままマイコンポートの出力が、H i レベルを維持できれば、ダイオードブリッジ D B を介して、火災感知器 S E 1 の電源兼信号出力端子 C、L 間が低インピーダンス状態に略短絡される。ここで、H i レベルはマイコン 7 1 のポートへの入力について、基準レベル以上の有電圧であり、L o レベルは逆の低い電圧で具体的に無電圧である。また H i 出力と L o 出力も同様である。

## 【 0 0 2 2 】

なお、この状態では、トランジスタ Q y 1 のコレクタが、グランド G N D に導通しているので、トランジスタ Q z のエミッタ側がグランド G N D に接続され、しかも、ダイオード D z を介して、定電圧回路 5 1 の出力電圧である + V c c に接続されているトランジスタ Q z も導通状態になるので、ダイオード D z のアノード側が低電位になり、マイコン 7 1 への火災信号入力に L o 電圧が送られる。このようにして火災受信機 R E 側から電圧が供給される限り、この状態が続き、火災出力状態が保持される。

## 【 0 0 2 3 】

ここで、火災受信機 R E の復旧ボタンが押されると、約 1 秒間、火災受信機 R E から火災感知器 S E 1 への電源供給が断たれる。すなわち、電源兼出力端子 C、L 間への電源供給が停止される。このために、トランジスタ Q z へのベース電流も途切れるので、トランジスタ Q z が遮断状態になり、ダイオード D z も遮断状態になり、そのアノード電位は、抵抗を介して供給される + V c c の電圧と同じ電圧に上昇し、マイコン 7 1 への火災信号入力に H i 電圧が送られる。つまり、マイコン 7 1 が火災信号出力中に復旧検出回路 5 0 からの入力が + V c c の電圧になることで、マイコン 7 1 は、復旧信号がきたことを確実に捕えることができる。なお、+ V c c の供給元は、詳細に示さないが定電圧回路 5 1 内に設けられたコンデンサであり、復旧信号時の電源遮断時にも、マイコン 7 1 が動作できるように設けられているものである。そして、マイコン 7 1 のポートへの + V c c からの入力は消費電流として小さなものであり、マイコン 7 1 の復旧信号時の電源として影響はない。

## 【 0 0 2 4 】

平常時の監視時においては、トランジスタ Q y 1、Q y 2、Q z も遮断状態であるので、復旧検出回路 5 0 に電源兼出力端子 C、L 間に基づく電流が流れない。これによって、監視時における火災感知器 S E 1 の復旧信号監視のための消費電流が少なくなり、取付台数を多くすることができる。

## 【 0 0 2 5 】

また、復旧検出回路 5 0 において、伝送送信回路 4 1 のスイッチング動作時のトランジスタ Q y 1 のオンに基づく、トランジスタ Q z のオンによって、+ V c c を電源とするマイコン 7 1 の所定のポートへの H i 入力停止を行い、復旧信号による電源兼出力端子 C、L 間の遮断に伴い、マイコン 7 1 の所定のポートへの H i 入力を行うようにしているが、マイコン 7 1 における復旧信号検出のための所定のポートへの入力は、電源兼出力端子 C、L 間の電圧に基づいても構わない。すなわち、マイコン 7 1 からのスイッチング出力によってトランジスタ Q y 1 をオンさせるときに、ツェナ - ダイオード Z y に基づく残り電圧が発生する部分からトランジスタ Q y 1 のコレクタにつながるラインを形成し、該ラインから所定の電圧でマイコン 7 1 の所定のポートへ H i 入力を行わせることができる。この

10

20

30

40

50

場合のマイコン71の所定のポートへの入力は、通常状態からスイッチング動作時にHi入力となり、復旧信号による電源兼出力端子C、L間への電源遮断に基づき、マイコン71の所定のポートへの入力がLo入力となり、この入力の変化によってマイコン71は復旧信号を検出することができる。この場合も、常時は復旧信号の監視が不要でそのための消費電流は発生せず、伝送送信回路41のスイッチング動作時にのみ、マイコン71の所定のポートへ入力を行うので、常時の消費電流は低減することができる。

【0026】

図5は、図3の火災感知器SE1における伝送受信回路42を示す回路図である。

【0027】

図5に示す伝送受信回路42は、従来例とは逆に、電源兼信号出力端子C、L間の電圧が閾値よりも高い場合に、電流が少なく、また、電源兼信号出力端子C、L間の電圧が、閾値よりも低い場合に、電流が大きくなる回路である。

【0028】

図5に示す回路では、ツェナーダイオードZxのツェナー電圧と、抵抗Rx1、Rx2の抵抗値とによって、閾値が決まる。トランジスタQxは、MOS FETであり、ゲート・ソース間電圧が一定電圧(ON電圧)以上になると、ソース・ドレイン間が導通する。

【0029】

すなわち、火災感知器SE1の電源兼信号出力端子C、L間に加えられた電圧から、ダイオードブリッジDBの電圧降下、ツェナーダイオードZxのツェナー電圧を差し引き、抵抗Rx1、Rx2で分割された電圧値が、+Vcc電圧からトランジスタQxのON電圧とダイオードDxの順方向電圧とを差し引いた値よりも、低くなり、トランジスタQxのソース・ゲート間電圧がON電圧以上になると、トランジスタQxのソース・ドレイン間が導通し、抵抗Rx4に、+Vcc電圧がかかるので、マイコン71へHi電圧が入力される。

【0030】

よって、電源兼信号出力端子C、L間に加えられている電圧が高い状態(すなわち平常時の監視状態)が、トランジスタQxを確実に遮断状態にするようになり、また、伝送コマンドで、Lo電圧とすべき電圧以下でトランジスタQxが導通状態になるように、トランジスタQx、ツェナーダイオードZx、抵抗Rx1、Rx2を選択すればよい。

【0031】

なお、トランジスタQxとして、Pch MOS FETを使用しているが、PNPトランジスタを使用するようにしてもよい。

【0032】

上記実施例によれば、伝送受信回路の電圧検出回路の入力電圧が高いときに、判定回路の消費電流が低く、上記入力電圧が低いときに、判定回路の消費電流が大きくなるので、通常時における火災感知器SE1の消費電流が少ない。

【0033】

図6は、図3の火災感知器SE1における確認灯回路80の具体例を示す回路図である。

【0034】

図6に示す確認灯回路80は、エミッタフォロア回路である。従来の火災感知器において、確認灯回路としてエミッタフォロア回路を採用する例は存在している。火災感知器に加えられる電圧は、公称24Vであるが、実際は17~30Vまで変動する。変動する電圧に対して、一定の明るさを得るためには、定電流を得ることができるエミッタフォロア回路が好都合である。

【0035】

図6に示す確認灯回路80は、エミッタフォロア回路では本来、不要であるベース抵抗R1が挿入されている点と、そのベース抵抗R1とベースとの間における信号を、電圧判別手段に導く点とに特徴がある。

【0036】

これによって、万一、確認灯LAが球切れになった場合、コレクタに供給される電流がな

10

20

30

40

50

くなるので、ベース電流が増加し、ベース抵抗 R 1 による電圧降下が増大する。したがって、抵抗 R 1 とベースとの接続点の電圧を、電圧判定手段で判別すれば、確認灯 L A の球切れを発見することができる。

【 0 0 3 7 】

次に、確認灯回路 8 0 の動作について、具体的に数値を用いて説明する。

【 0 0 3 8 】

図 6 に示す確認灯回路 8 0 において、トランジスタ Q 1 の電流増幅率を 1 0 0 とし、ベース・エミッタ電圧 V B E を 0 . 6 V とし、確認灯 L A を点灯させるに必要な電流を 3 . 0 m A で点灯信号の電圧を 3 . 0 V とした場合、抵抗 R 2 の値は、以下ようになる。

【 0 0 3 9 】

$R 2 = ( 3 . 0 V - 0 . 6 V ) / 3 . 0 m A = 8 0 0$

抵抗 R 1 の値を、便宜上、1 k とする。

【 0 0 4 0 】

ここで、確認灯 L A が正常である場合、確認灯 L A を介して、トランジスタ Q 1 のコレクタに電流が流れる。この場合、ベース電流は、エミッタ電流の電流増幅率分の 1 であるので、 $3 m A \div 1 0 0 = 3 0 \mu A$  である。したがって、抵抗 R 1 とベースとの接続点における電圧（電圧判別手段に導かれる電圧）は、

$3 . 0 V - 1 k \times 3 0 \mu A = 2 . 9 7 V$  である。

【 0 0 4 1 】

一方、確認灯 L A が球切れを起こした場合、トランジスタ Q 1 のコレクタに電流が供給されない。よって、抵抗 R 1 とベースとの接続点における電圧（電圧判別手段に導かれる電圧）は、点灯信号の電圧からトランジスタ Q 1 のベース・エミッタ間電圧 V B E を減じた電圧を、抵抗 R 1 と R 2 との抵抗比率で分割したものに、ベース・エミッタ間電圧 V B E を加えた値であるので、

$( 3 . 0 V - 0 . 6 V ) \times \{ 8 0 0 / ( 1 k + 8 0 0 ) \} + 0 . 6 V = 1 . 6 7 V$  になる。

【 0 0 4 2 】

よって、上記電圧判別手段に導かれる電圧に基づいて、確認灯 L A の球切れが生じたか否かを認識することができる。

【 0 0 4 3 】

上記電圧判別手段は、マイコン 7 1 の A / D 変換機能、ツェナーダイオードやトランジスタ等を用いた判別回路、オペアンプを用いた回路等を使用すればよく、また、これら以外の回路を使用するようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

以後、自動試験機能に関する火災受信機 R E からの問いかけに対して、球切れが検出された火災感知器 S E 1 は、異常信号を返答するので、火災受信機 R E が火災感知器 S E 1 の球切れを見逃さない。

【 0 0 4 5 】

なお、図 3 の火災感知器 S E 1 は、自動試験機能を有しており、詳細には示さないが、いわゆる光電式スポット型感知器であって受光回路 3 1 a 2 は煙による散乱光の受光素子となり、この受光素子が常時ノイズレベルとしての低レベルの出力を行っており、自動試験機能として増幅回路 3 1 b のアンプゲインを低い側に切り替えて受光素子の出力が基準値以下であることにより、図示しないラビリンスの汚れがないこと、また、アンプゲインを高い側に切り替えて受光素子の出力が基準値以上になることで発光素子の球切れ・発光強度の劣化の有無を確認することのようになっている。このような自動試験動作を所定間隔毎に火災感知器が行うことで、自己の異常を検出することができ、火災受信機 R E からの伝送信号による情報収集信号を伝送受信回路 4 2 を介して受信するときに、正常または異常として伝送信号による応答信号を伝送送信回路 4 1 を介して送出することができる。なお、増幅回路 3 1 b のアンプゲインを切り替えず、マイコン 7 1 の A D 値がその基準より高いか低いかで判断すれば、アンプゲインを切り替える必要はない。この方式を出力値監

10

20

30

40

50

視方式とするときに、これ以外に疑似入力応答方式といわれる試験用発光素子の疑似発光を上記受光素子に入力する方式を用いることもできる。

【 0 0 4 6 】

このような P 型システム P S 1 において、火災監視の結果、警報を出す必要があるレベルにまで物理量が増加すると、火災感知器 S E は、火災受信機 R E に対して、自らの電源線（伝送回線）を短絡する方法、いわゆるスイッチング動作によって、回線の電流を増加させ、火災を知らせる。

【 0 0 4 7 】

また、火災でない場合には、自動点検結果が妥当であるか否かを自ら判断し、火災受信機 R E の問いかけに応じて、その判断結果を送出する場合もある。

10

【 0 0 4 8 】

ここで、火災感知器 S E は、回線電圧を変化させることによって、情報を火災受信機 R E に送る。このような火災受信機 R E からの問いかけと、火災感知器 S E からの返答を行う場合、シリアル伝送方式による方法がまず考えられる。

【 0 0 4 9 】

ここで、シリアル伝送を行う場合は、火災受信機 R E 側のみならず、火災感知器 S E 側にも正確な時間基準が必要である。たとえば、火災受信機 R E から火災感知器 S E へ、所定の情報を送る場合、2 個のパルスを送出し、これら送出された 2 個のパルスの間隔を基準にして、所望の情報を送る。なお、基準パルスとして、2 つのパルスの間隔でなく 1 つのパルス幅であってもよい。

20

【 0 0 5 0 】

図 7 は、P 型システム P S 1 において、火災受信機 R E から火災感知器 S E 1 へ伝送されるコードの例を示す図である。

【 0 0 5 1 】

火災受信機 R E 1 は、図 2 における信号送信回路 1 2 によって、火災感知器 S E 1 へ情報を送る場合、火災感知器 S E 1 への電源電圧 2 4 V を供給する回線に、パルス電圧が 7 V であり、パルス幅が 2 m s である 2 つのパルスを重畳して、これら 2 つのパルス間隔が 4 m s であるコマンドが、図 7 ( 1 ) に示すコード 0 0 b を表すコマンドである。

【 0 0 5 2 】

また、パルス間隔が 6 m s であるコマンドが、図 7 ( 2 ) に示すコード 0 1 b を表すコマンドである。

30

【 0 0 5 3 】

火災感知器 S E 側のマイコン 7 1 は、図 7 に模式的に示すように、回線電圧中に到来する 2 つのパルス間隔において、図 3 における信号受信回路 4 2 によって 2 つのパルス到来を検出してクロック発振回路 8 1 によって、自己が発生したクロックパルスの立ち上がり数をカウントし、このカウントした数に基づいて、上記 2 つのパルス間隔を判断する。

【 0 0 5 4 】

つまり、図 7 ( 1 ) に示す場合、火災受信機 R E から受信した 2 つのパルス間隔は、4 m s であり、この 2 つのパルス間隔である 4 m s の間に、上記火災感知器 S E で発生したクロックパルスの立ち上がり数をカウントする。また、図 7 ( 2 ) に示す場合、火災受信機 R E から受信した 2 つのパルス間隔は、6 m s であり、この 2 つのパルス間隔である 6 m s の間に、上記火災感知器 S E で発生したクロックパルスの立ち上がり数をカウントする。

40

【 0 0 5 5 】

そして、上記火災感知器 S E で発生したクロックパルス周波数に + 2 0 % の誤差がある場合、4 m s のパルス間隔において、図 7 ( 1 ) に示すように、火災感知器 S E で発生したクロックパルスの立ち上がり数を、4 つカウントし、また、6 m s のパルス間隔において、図 7 ( 2 ) に示すように、火災感知器 S E で発生したクロックパルスの立ち上がり数を、6 つカウントする。

【 0 0 5 6 】

50

したがって、上記火災感知器 S E で発生したクロックパルス周波数に + 20 % の誤差がある場合、火災感知器 S E で発生したクロックパルスの立ち上がり数が 4 であれば、2 つのパルス間隔が 4 m s であると判断することができ、また、火災感知器 S E で発生したクロックパルスの立ち上がり数が 6 であれば、2 つのパルス間隔が 6 m s であると判断することができる。実際にクロックパルスはかなり高速であり、1.5 倍や 2 倍という比例的数値に近くなる。

【 0 0 5 7 】

また、上記火災感知器 S E で発生したクロックパルス周波数の誤差が 0 % である場合、火災感知器 S E で発生したクロックパルスの立ち上がり数が 3 であれば、2 つのパルス間隔が 4 m s であると判断することができ、また、火災感知器 S E で発生したクロックパルスの立ち上がり数が 4 であれば、2 つのパルス間隔が 6 m s であると判断することができる。

10

【 0 0 5 8 】

さらに、上記火災感知器 S E で発生したクロックパルス周波数の誤差が - 20 % である場合、火災感知器 S E で発生したクロックパルスの立ち上がり数が 3 であれば、2 つのパルス間隔が 4 m s であると判断することができ、また、火災感知器 S E で発生したクロックパルスの立ち上がり数が 4 であれば、2 つのパルス間隔が 6 m s であると判断することができる。

【 0 0 5 9 】

上記各場合において、クロックパルス周波数の誤差が変化すると、同一時間間隔でも、カウントしたパルス数が異なるが、クロックパルス周波数の誤差が同じであれば、時間間隔とカウントしたパルス数との関係は、同じである。つまり、クロックパルス周波数の誤差が同じであれば、カウントしたパルス数に基づいて、2 つのパルス間隔を正確に判断することができる。

20

【 0 0 6 0 】

すなわち、水晶やセラミック等の素子を用いずに、安価に構成したクロックパルス発振回路における周波数ばらつきが  $\pm 20\% \sim 200\%$  にも広がる理由は、1 個々の素子が持つ特性のばらつき、2 周囲温度等環境の変化が、主要因である。よって、個々の素子 1 個 1 個それぞれの特性は、周囲温度等によって変化するが、周囲温度等も数秒間隔の短いスパン内では、一定であると考えても差し支えない。

30

【 0 0 6 1 】

したがって、同じ火災感知器 S E が 2 つのパルス間隔にクロックパルスの立ち上がり数が 4 であるときに、クロックパルス周波数の誤差 + 20 % 時の状態では、2 つのパルス間隔は 4 m s でコード 0 0 b と認識し、また、誤差 - 20 % 時の状態では、2 つのパルス間隔は 6 m s でコード 0 1 b と認識することができる。

【 0 0 6 2 】

図 8 は、上記図 7 の説明を踏まえて、火災受信機 R E が送出した基準パルスとパルス間隔によるコードを示す図である。

【 0 0 6 3 】

火災受信機 R E は、図 7 の場合と同様に、最初に、基準となる 4 m s 間隔のパルスを、火災感知器 S E に送り、その後、コードとしての 4 m s 間隔のパルスを、火災感知器 S E に送出する。

40

【 0 0 6 4 】

上記のようにすることによって、クロックパルス周波数が  $\pm 20\%$  ずれていたとしても、基準パルス間隔 ( 4 m s ) 内におけるクロックパルスの立ち上がり数と、その後におけるパルス間隔内における立ち上がり数とを比較すれば、同一となることから、火災感知器 S E は、火災受信機 R E からのコードを正確に捉えることができる。

【 0 0 6 5 】

図 9 は、図 8 と同様、火災受信機 R E が基準パルスと図 8 と異なる間隔で送出したパルスを示す図である。

50

## 【 0 0 6 6 】

図 9 に示す例においても、火災受信機 R E は、最初に、基準となる 4 m s 間隔のパルスを、火災感知器 S E に送り、その後、試験返送コマンドである 6 m s 間隔のパルスを、火災感知器 S E に送出する。

## 【 0 0 6 7 】

上記のようにすることによって、クロックパルス周波数が  $\pm 20\%$  ずれていたとしても、基準パルス間隔 ( 4 m s ) 内におけるクロックパルスの立ち上がり数と、その後におけるパルス間隔 ( 6 m s ) 内における立ち上がり数とを比較すれば、火災感知器 S E は、火災受信機 R E からの試験返送コマンドを正確に捉えることができる。つまり、その後のパルス間隔の立ち上がり数が、約 1.5 倍に変化したので、火災感知器 S E は、コードが 0 1 b であることを正確に認識できる。同様に、コードを表すパルス間隔が 8 m s 等長になっても、正確に判別することができる。

10

## 【 0 0 6 8 】

上記説明は、火災報知設備である火災受信機 R E と火災感知器 S E との例であるが、火災受信機 R E である中央制御装置と、それにつながる火災感知器 S E ( すなわち端末 ) との構成に、上記実施例を適用することができ、したがって、端末のハードウェア構成をコストダウンすることができ、しかも、正確な情報伝達を達成することができる。

## 【 0 0 6 9 】

なお、クロック周波数に対して基準パルスの幅を長くする程、精度は高くなり、すなわち、基準パルス中のクロック周波数の立ち上がり数が多くなる程コードの誤認が減り、正確な伝送が行える。

20

## 【 0 0 7 0 】

上記によれば、火災受信機が、所定の時間幅を示す基準パルスを出力し、これに合わせて、各火災感知器に応答させることによって、各火災感知器のマイコンにおけるクロックパルスにはばらつきが大きくても、火災受信機に合わせることができ、時間幅の標準化が可能である。

## 【 0 0 7 1 】

また、上記実施例によれば、ポーリング出力信号の構成に基準パルスを含めておくので、各火災感知器 S E は、ポーリング出力信号を受ける毎に、タイミングを合わせることが可能になり、タイミングを保存する必要もない。

30

## 【 0 0 7 2 】

さらに、上記実施例によれば、応答信号のコードを時間幅で表すときに、時間幅を統一させるので、確実な信号伝送を行うことができる。

## 【 0 0 7 3 】

次に、上記実施例をより具体的に説明する。

## 【 0 0 7 4 】

図 1 0 は、上記実施例におけるポーリング伝送の例を示す図である。

## 【 0 0 7 5 】

図 1 0 において、「親」は、図 1 における火災受信機 R E であり、「子」は、火災感知器 S E である。

40

## 【 0 0 7 6 】

上記実施例においてポーリング伝送する場合、火災受信機 R E が、回線毎に、複数設けられる火災感知器 S E に個別のアドレスが付与されていて、そのアドレスに基づいて火災感知器 S E をグループ化して、15 アドレス単位で、火災感知器 S E のデータを収集するもので、起動パルス、基準パルス、C M 1 を送出する。

## 【 0 0 7 7 】

起動パルスは、火災感知器 S E のマイコン 7 1 を起動させるための起動パルスであり、火災受信機 R E は、パルス幅 2 m s の L o パルスを送出する。火災感知器 S E は、マイコン 7 1 をスリープモードから復帰させ、基準パルス受信に備える。なお、マイコン 7 1 は、火災検出動作等の必要な動作後はスリープモードに入るものであり、この状態からスター

50

トして安定する時間が必要となる。

【 0 0 7 8 】

基準パルスは、伝送上のパルス間隔の基本長となる基準パルスであり、立ち下がりエッジ間隔 ( H L ~ H L ) で 4 m s とする。

【 0 0 7 9 】

C M 1 は、火災感知器 S E への制御コマンドであり、8ビットのコードを4つのパルス間隔で示し、各パルス間隔のそれぞれについて、図 8 に示すように、各パルス間隔を判断してコードに置き換える。

【 0 0 8 0 】

図 1 1 に示すように、立ち下がりエッジ間隔 ( t b ) で、2ビットのコードを示す。たとえば、図 1 2 に示す制御コマンド C M 1 は、1 0 1 1 0 1 0 1 b = B 5 h となる。そして、制御コマンド C M 1 のコード内容は、図 1 2 に示すようにする。つまり、b 7 ~ b 3 の5ビットで、ここでは 1 0 1 1 0 b で回線を指定し、b 2 , b 1 の2ビットで、ここでは 1 0 で、火災感知器 S E の制御コマンドとセレクトイングを指示し、b 0 の奇数パリティを付加する。火災感知器 S E は、パリティエラーを検出した場合、無応答とする。

【 0 0 8 1 】

そして、伝送待機時に、火災感知器 S E は、制御コマンド C M 1 の解析等を行う。

【 0 0 8 2 】

スロット 0 ~ 1 4 は、火災感知器 S E から火災受信機 R E へ送信するタイミングを定めるものであり、ポーリング 1 o r 2 と自己のアドレスに基づくスロット位置とで、図 1 3 に示すように規定する。

【 0 0 8 3 】

火災感知器 S E は、規定されたスロットに、図 1 3 に示すパルスを送信する。

【 0 0 8 4 】

この火災感知器 S E からのパルスは、マイコン 7 1 が図 3 における伝送送信回路 4 1 を介して出力し、この火災感知器 S E からのコードはパルス幅によって表されており、図 1 0 では各火災感知器 S E の自動試験結果を返送するときの結果について表している。すなわち、自動試験結果として感知器が正常であれば、パルス幅 2 m s で、異常であれば、パルス幅 4 m s で1つのパルスが返送される。

【 0 0 8 5 】

セレクトイング伝送は、1アドレス単位で、火災感知器 S E のデータを収集し、図 1 4 に示すように、起動パルス、基準パルス、C M 1 および伝送待機に C M 2 を、加算し、受信機 R E が火災感知器 S E に送出する。

【 0 0 8 6 】

この起動パルス、基準パルスおよび C M 1 は、上記の通りであり、C M 2 は、C M 1 と同様の8ビットの制御コードであり、コードの送・受信方法は、C M 1 と同様である。そして、これら C M 1 および C M 2 の内容によって、制御内容を表す。

【 0 0 8 7 】

このような信号伝送を用い、火災受信機 R E は、制御コマンド C M 1 内にポーリング 1 またはポーリング 2 の制御内容を含め、送信することで、電源兼伝送線 C、L 1 ~ L n 間に接続された火災感知器 S E の情報を収集することができ、ここでは火災受信機 R E は各火災感知器 S E から自動試験結果を収集している。なお、この実施例では、図 2 に示すように、電源兼信号線 C、L 1 ~ L n の各回線毎に信号送信回路 1 2 および信号受信回路 1 3 が設けられているので、回線毎の火災感知器 S E と信号のやり取りを行い、そのため、上記制御コマンド C M 1 中の回線指定の部分は無視してよい。そして、1つの回線に接続される自動試験機能付のアドレス指定される火災感知器 S E は、30個までということになる。

【 0 0 8 8 】

このようにして、P型システム P S 1 は、各火災感知器 S E からの火災信号は回線毎に火災検出回路 1 4 によって火災受信機 R E が検出するとともに、必要な火災感知器 S E から

10

20

30

40

50

信号送信回路 1 2 および信号受信回路 1 3 によって自動試験結果を収集でき、異常となっている火災感知器 S E があることが火災受信機 R E で認識できる。

【 0 0 8 9 】

[ 火災感知器をスリープモードにして断線検出 ]

次に、上記実施例における終端検出処理について説明する。

【 0 0 9 0 】

図 1 5 は、上記実施例において、起動パルス発生から終端検出処理終了までを示すタイムチャートである。

【 0 0 9 1 】

火災受信機 R E は、終端検出処理を行う際、動作停止コマンドを送出する。火災感知器 S E は、図 1 2 に示されている動作停止コマンドを受信すると、マイコンをスリープモードとして、最小の消費電流の状態となる。

【 0 0 9 2 】

つまり、上記スリープモードは、マイコンの主要回路を停止させ、外部との交信を行う部分のみ動作させるモードである。したがって、全ての火災感知器 S E がスリープモードになると、システム全体の消費電流が減少し、したがって、信号線の電圧が安定し、断線を正確に検出することができる。

【 0 0 9 3 】

マイコン 7 1 がスリープモードになったときに、火災受信機 R E は、断線検出回路 1 5 によって回線内に規定の電流が流れているか否かを調べる。火災感知器 S E は、スリープモードに移行する際、内部のタイマ回路を起動する。火災感知器 S E は、タイマ回路によって規定時間 ( 1 0 0 m s 程度 ) 後に、スリープモードから復帰し、通常監視状態になる。

【 0 0 9 4 】

図 1 5 において、起動パルス、基準パルスおよび C M 1 は、図 1 0 の場合と同様であり、8 ビットの制御コードであり、動作停止準備で、火災感知器 S E は、制御コマンドとして、コード 1 1 b を確認してスリープモードに入る。

【 0 0 9 5 】

動作停止において、火災感知器 S E は、マイコン 7 1 をスリープモードとし、火災受信機 R E は、ここで断線検出回路 1 5 による断線検出動作を行う。

【 0 0 9 6 】

終端検出処理終了において、火災感知器 S E は、内部のタイマ回路による外部割り込みで、スリープモードから復帰する。

【 0 0 9 7 】

従来の火災受信機 R E は、各火災感知器 S E が接続されている信号線の断線の有無を、通常状態の電圧 ( いわゆる監視電圧 ) の有無を調べることによって、断線を検出する。ここで、火災信号としての P 信号以外に、断線の点検結果としての信号を伝送しようとする、信号線の電圧が変動するので、上記断線を検出しようとするときにおける電圧が低下していると、断線であると誤判断することがあるという問題がある。

【 0 0 9 8 】

上記実施例は、信号線の電圧状態が安定している状態で、電圧による断線監視を実行することができる火災報知設備を提供することを目的とするものである。

【 0 0 9 9 】

上記実施例は、たとえば、P 型の火災受信機 R E を用いた火災報知設備において、いわゆる自動試験機能を有する火災感知器を用いて、P 型火災受信機 R E が試験結果を各火災感知器 S E から収集する場合、信号線の状態を安定させるとともに、信号線の断線を検出する。

【 0 1 0 0 】

上記実施例によれば、マイコン制御による火災感知器は、その電流消費によって信号線の状態を変動させるが、火災受信機からの信号で、一斉に各火災感知器のマイコンをスリープモードにすることによって、確実に断線検出することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 1 】

また、上記実施例によれば、スリープモードになった火災感知器 S E は、復旧信号を設けて通常動作に戻してもよいが、時間の経過で自動的に復帰するので、スリープのまま放置されることを防止することができる。

## 【 0 1 0 2 】

さらに、上記実施例によれば、火災感知器 S E の電流消費は、サンプリング動作の一瞬が大きく、そのとき以外は安定している。このサンプリング動作の後、マイコン 7 1 がスリープモードに入ることとしておけば、サンプリング動作のタイミングをととても短くしておくことで、現実にそれほど重複することは考えにくくなり、そうすると常時殆どの火災感知器 S E がスリープモードにあることとなる。よって確実な断線検出動作が可能である。火災感知器 S E のマイコン 7 1 の動作として、サンプリング動作の後、すぐにスリープモードに入り、自己の計時回路 6 1 による立ち上げにしておくことで、殆どスリープモードとすることができる。なお、火災受信機 R E からの伝送信号によっても動作する必要があるが、断線検出動作時には火災受信器 R E が伝送信号送信を停止することができる。

10

## 【 0 1 0 3 】

## [ P 型火災受信機における A T F 方式 ]

上記実施例は、いわゆる P 型の火災受信機 R E を用いた火災報知設備において、いわゆる自動試験機能を有する火災感知器を使用し、P 型火災受信機が、試験結果を各火災感知器から収集するものである。

## 【 0 1 0 4 】

P 型システムに、R 型の火災感知器（自動試験機能とアドレスとを具備し、火災受信機 R E 1 と伝送する火災感知器）を追加したものは、システム全体が R 型ではないので、火災受信機 R E 1 と火災感知器 S E、S E 1 とを接続する電源兼信号線として、耐火電線を使用する必要がない。したがって、P 型システムに R 型の機能を有する火災感知器を取り付ける場合、電源兼信号線の張り替えを行う必要がないという利点がある。

20

## 【 0 1 0 5 】

また、P 型システムに R 型の機能を有する火災感知器を取り付ける場合、火災検出を P 型（火災検出時に電圧が落ちる形式）で実行し、火災感知器の検査を R 型にすることによって、人が点検し難いところを点検する場合に便利である。

## 【 0 1 0 6 】

さらに、上記実施例において、各制御回路 1 6 で各回線 C、L 1 ~ L n 間の信号伝送によって試験結果を収集する動作のタイミングを、メイン制御部 1 7 によって制御する。つまり、複数の火災感知器から同時に、火災受信機に信号伝送しないようにすれば、電源兼信号線における電圧の安定性を阻害させない。

30

## 【 0 1 0 7 】

すなわち、上記実施例によれば、P 型の火災報知設備において、火災受信機 R E と各火災感知器とに、それぞれ信号伝送機能を付与し、火災信号は、信号線間のインピーダンス変化によって出力し（いわゆる P 信号で出力し）、また、各火災感知器の自動試験結果を、信号伝送（R 信号）によって、火災受信機 R E が収集するので、スイッチング動作で火災信号を送出する、いわゆる P 型システムにおいて、必要に応じた数の火災感知器 S E に対して点検機能を有するものを用いることができ、火災受信機 R E 内の送受信回路によって、火災信号とは別に、信号伝送によって点検結果を収集することができる。

40

## 【 0 1 0 8 】

また、上記実施例によれば、複数の送受信回路が一度に動作し、コモン線 C と各ライン線 L 1 ~ L n との間の電源状態が不用意に変動しないように、複数の送受信回路は、動作するタイミングを制御することができる。

## 【 0 1 0 9 】

さらに、特定の複数の火災感知器 S E は、低インピーダンス状態とするスイッチング動作を行う回路を用いて信号伝送の出力を行い、余分に信号出力回路を設ける必要がない。

## 【 0 1 1 0 】

50

そして、火災感知器 S E 回線に信号出力されるスイッチング動作による火災信号と、信号伝送のためのパルスとを区別することができる。

【 0 1 1 1 】

【 発明の効果 】

請求項 1 ~ 7 記載の発明によれば、火災受信機が、感知器回線のライン線とコモン線とに接続され、各火災感知器回線のライン線は、信号検出回路と送受信回路とに接続され、コモン線は、相互に接続され、共通化されていることによって、コモン線を配線し易いとともに、従来の P 型の火災報知設備の配線と同様であるので、リニューアルに対応しやすいという効果を奏する。

【 0 1 1 2 】

請求項 8 ~ 10 記載の発明によれば、火災受信機が、所定の時間幅を示す基準パルスを出力し、これに合わせて、各火災感知器に応答させることによって、各火災感知器のマイコンにおけるクロックパルスにばらつきが大きくても、火災受信機に合わせることができ、時間幅の標準化が可能であるという効果を奏する。

【 0 1 1 3 】

請求項 11 ~ 13 記載の発明によれば、マイコン制御による火災感知器は、その電流消費によって信号線の状態を変動させるが、火災受信機からの信号で、一斉に各火災感知器のマイコンをスリープモードにすることによって、確実に断線検出することができるという効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施例である P 型システム P S 1 を示す図である。

【 図 2 】 上記実施例における火災受信機 R E 1 の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 上記実施例における火災感知器 S E 1 の構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 図 3 の伝送送信回路 4 1 を示す回路図である。

【 図 5 】 図 3 の伝送受信回路 4 2 を示す回路図である。

【 図 6 】 図 3 の確認灯回路 8 0 を示す回路図である。

【 図 7 】 P 型システム P S 1 において、火災受信機 R E から火災感知器 S E へ伝送される命令の例を示す図である。

【 図 8 】 上記実施例において、火災受信機 R E が送出したパルスを示す図である。

【 図 9 】 上記実施例において、火災受信機 R E が送出したパルスを示す図である。

【 図 10 】 上記実施例におけるポーリング伝送の例を示す図である。

【 図 11 】 上記実施例の説明図である。

【 図 12 】 上記実施例の説明図である。

【 図 13 】 上記実施例の説明図である。

【 図 14 】 上記実施例の説明図である。

【 図 15 】 上記実施例において、起動パルス発生から終端検出処理終了までを示すタイムチャートである。

【 図 16 】 従来の火災報知設備 F A 1 1 の構成を示す図である。

【 符号の説明 】

R E、R E 1 ... 火災受信機、

S E、S E 1 ... 火災感知器、

P S 1 ... P 型システム、

1 2 ... 信号送信回路、

1 3 ... 信号受信回路、

1 4 ... 火災検出回路、

1 5 ... 断線検出回路、

4 1 ... 送信回路、

4 2 ... 受信回路、

7 1 ... マイコン、

8 1 ... クロック発振回路。

10

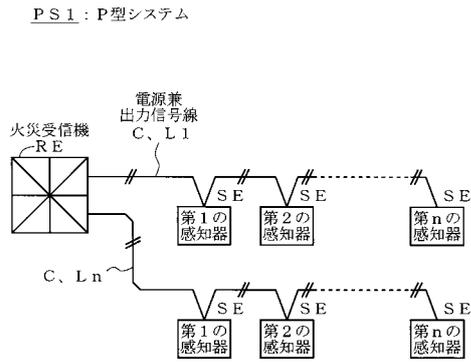
20

30

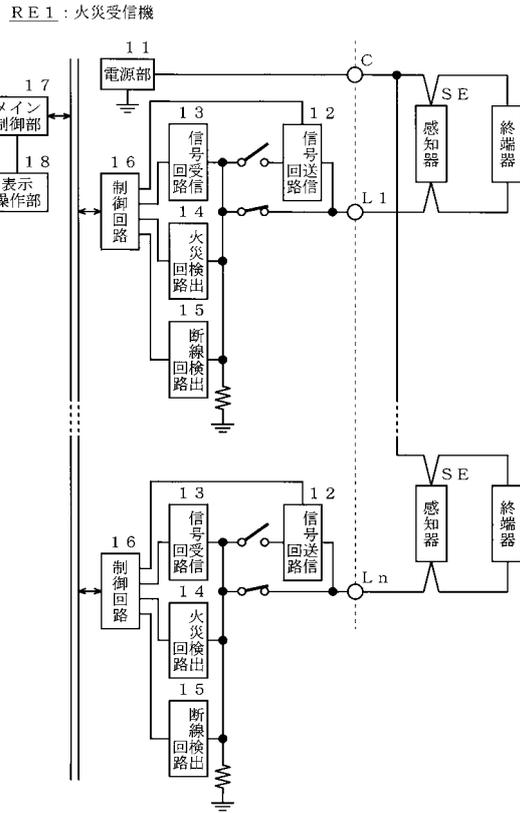
40

50

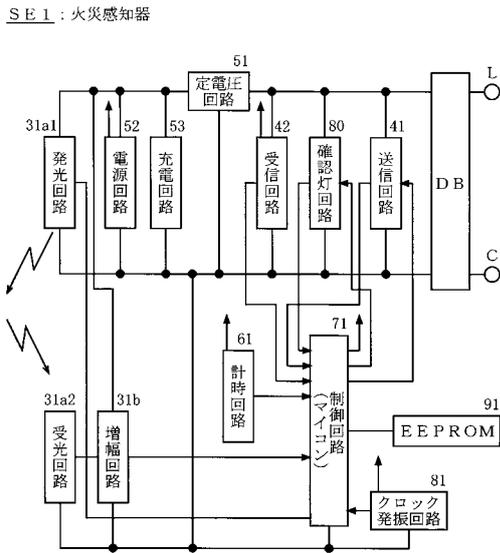
【図1】



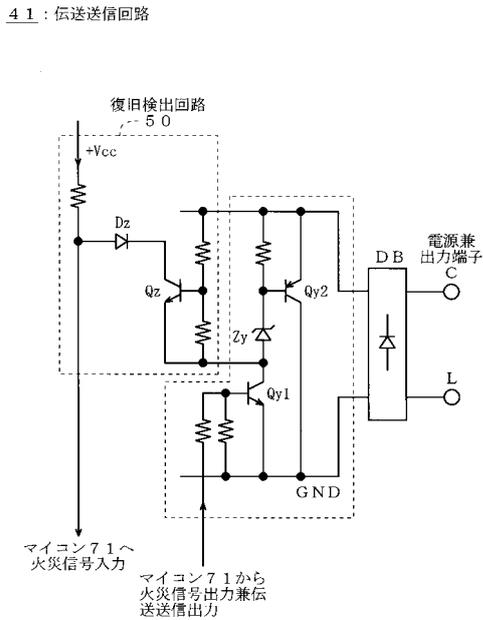
【図2】



【図3】

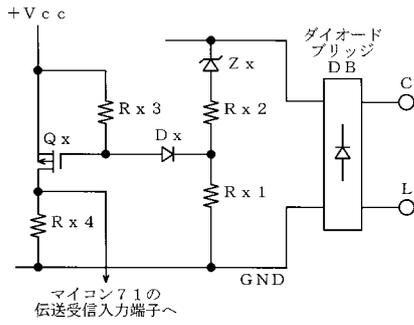


【図4】



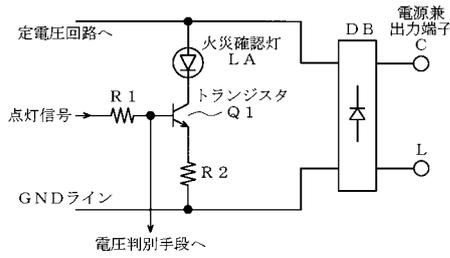
【図5】

4.2: 伝送受信回路



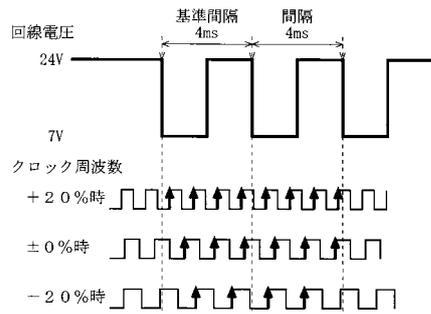
【図6】

8.0: 確認灯回路



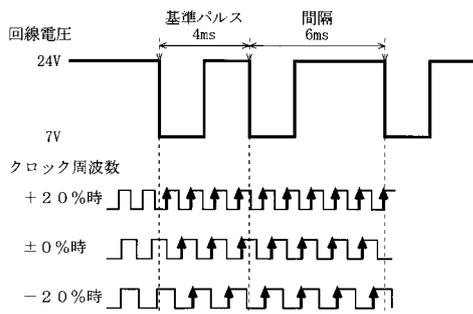
【図8】

実施例1



【図9】

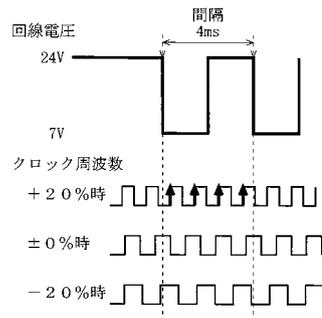
実施例2



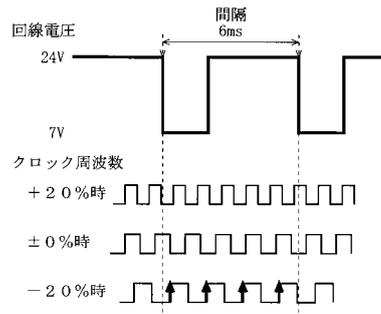
【図7】

受信機から感知器への命令伝送

(1)

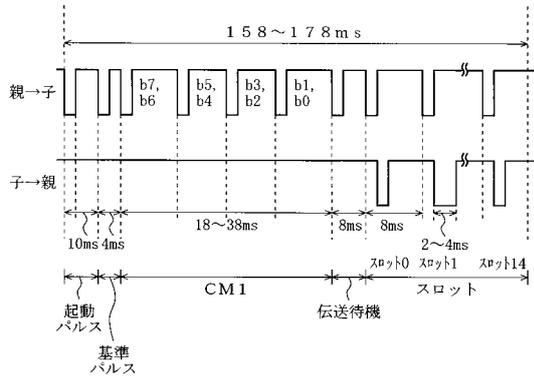


(2)

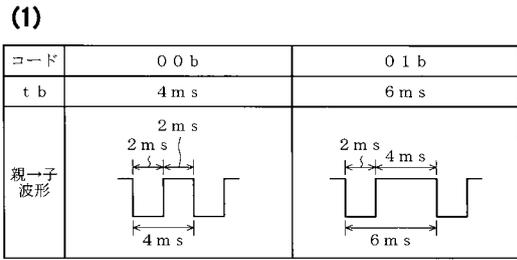


【図10】

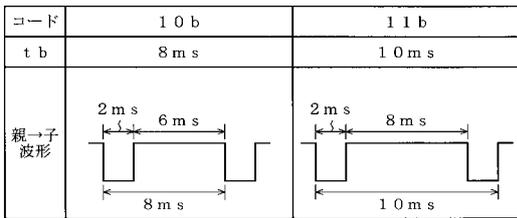
ボーリング伝送



【図 1 1】

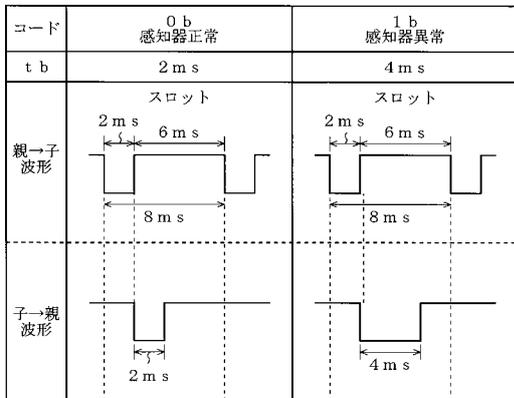


(2)

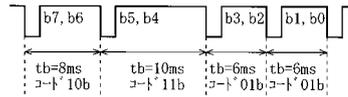


【図 1 3】

コマンド名称	アドレス	スロット
ポーリング1	1~15	0~14
ポーリング2	16~30	0~14



【図 1 2】



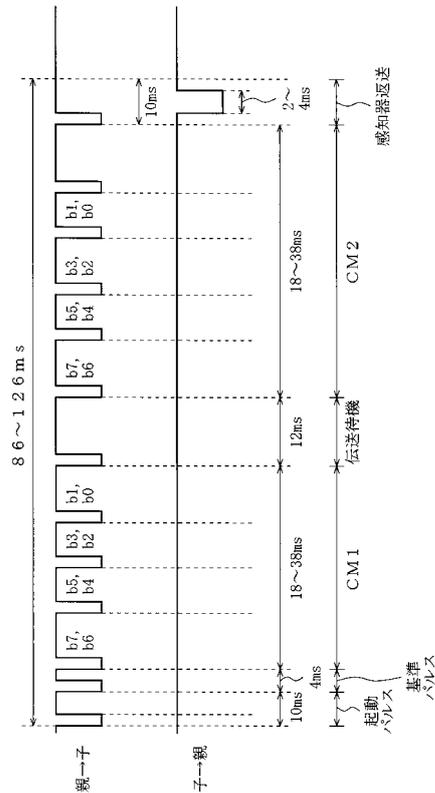
b 7 ~ b 3 : 5 ビットで回線を指定する。

コマンド名称	コード	コマンド内容
1 F 中継器指定	00h (0)	1 F 中継器からのコマンド。1 F 中継器に接続されている子感知器に対する制御コマンドであることを示す。
P-A T F 受信機回線指定	01h~1Fh (1~31)	P-A T F 受信機からのコマンド。コード (1 ~ 3 1) で指示される回線の子感知器に対する制御コマンドであることを示す。

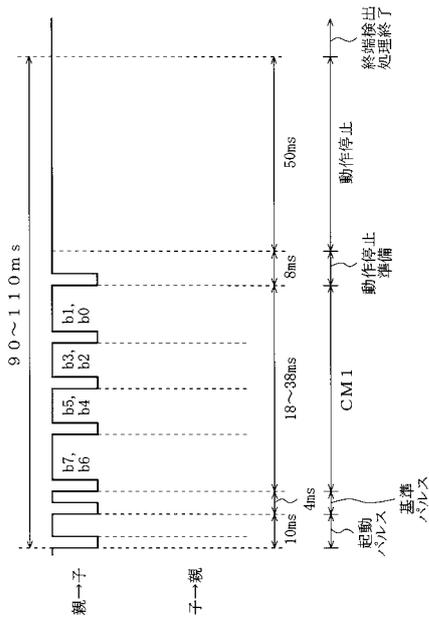
b 2 , b 1 : 2 ビットで子感知器の制御コマンドを指示する。

コマンド名称	コード		コマンド内容
	b 2	b 1	
ポーリング1	0	0	アドレス1~15のデータを収集
ポーリング2	0	1	アドレス16~30のデータを収集
セレクトィング	1	0	セレクトィング伝送
スリープモード開始コマンド (終端検出処理用)	1	1	親側で終端検出処理を行うため、子感知器のマイコンをスリープさせる

【図 1 4】

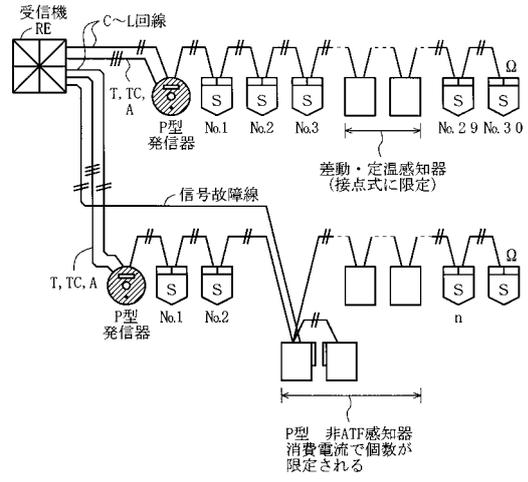


【図15】



【図16】

FA11: 従来の火災報知設備



---

フロントページの続き

(72)発明者 橋口 寛

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 村上 哲

(56)参考文献 特開2001-184571(JP,A)

特開平02-028797(JP,A)

特開平02-028795(JP,A)

特表平11-510031(JP,A)

特開平09-091577(JP,A)

特開平09-147270(JP,A)

特開平06-274781(JP,A)

特開平08-249560(JP,A)

特開平10-334358(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08B 17/00

G08B 17/06

H03K 5/22