

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5366846号  
(P5366846)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月20日(2013.9.20)

(51) Int.Cl.

F I

G O 8 B 17/00 (2006.01)

G O 8 B 17/00 B

G O 8 B 23/00 (2006.01)

G O 8 B 23/00 5 2 O A

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2010-18269 (P2010-18269)  
 (22) 出願日 平成22年1月29日(2010.1.29)  
 (65) 公開番号 特開2011-158984 (P2011-158984A)  
 (43) 公開日 平成23年8月18日(2011.8.18)  
 審査請求日 平成24年8月10日(2012.8.10)

(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  
 (74) 代理人 100085198  
 弁理士 小林 久夫  
 (74) 代理人 100098604  
 弁理士 安島 清  
 (74) 代理人 100087620  
 弁理士 高梨 範夫  
 (74) 代理人 100153936  
 弁理士 村田 健誠  
 (72) 発明者 野口 貴弘  
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音響警報装置及びこれを備えた火災報知設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧電ブザーと、  
 前記圧電ブザーに並列に接続されたコイルと、  
 前記圧電ブザーと前記コイルへの通電時間を調整するスイッチング手段と、  
 前記スイッチング手段のオン/オフ動作を制御する制御手段と、  
 並列接続された前記コイルと前記圧電ブザーに直列に接続され、かつ、通電時に前記コ  
 イルを流れる電流が、前記コイルの磁束が飽和した後に増加しないように制限する電流制  
 限手段と、を備えた  
 ことを特徴とする音響警報装置。

10

【請求項 2】

圧電ブザーと、  
 前記圧電ブザーに並列に接続されたコイルと、  
 前記圧電ブザーと前記コイルへの通電時間を調整し、かつ、通電時に前記コイルを流れ  
 る電流が、前記コイルの磁束が飽和した後に増加しないように制限する電流制限手段と、  
 前記電流制限手段のオン/オフ動作を制御する制御手段と、を備えた  
 ことを特徴とする音響警報装置。

【請求項 3】

前記電流制限手段は、  
 トランジスタと、前記トランジスタのエミッタ側に接続された抵抗と、を備えたエミッ

20

タフォロア回路である

ことを特徴とする請求項 2 記載の音響警報装置。

【請求項 4】

火災受信機と、

前記火災受信機に信号授受の経路となる信号線で接続される請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか記載の音響警報装置と、を備え、

前記音響警報装置は、前記火災受信機から送信される制御信号に基づいて音響鳴動することを特徴とする火災報知設備。

【請求項 5】

火災受信機と、

前記火災受信機に信号授受の経路となる信号線で接続される請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか記載の複数の音響警報装置と、を備え、

前記複数の音響警報装置は、前記火災受信機から送信される制御信号に基づいて、前記複数の音響装置間で同期して断続的に音響鳴動する

ことを特徴とする火災報知設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧電ブザーを鳴動させる音響警報装置、及びこれを備えた火災報知設備に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、スイッチングトランジスタの出力端に昇圧コイル及び圧電素子を並列に接続して発音せしめる圧電ブザーの駆動方式が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開昭 57 - 210396 号公報（2 頁、第 1 図）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献 1 に記載の技術によれば、コイルに電圧を印加してコイルに磁気エネルギーとしてエネルギーを蓄積（蓄電）させた後、このコイルに蓄積されたエネルギーを解放させることにより、圧電ブザーを鳴動させる。そして、コイルに蓄積されたエネルギーを解放させる際には、コイルに印加した電圧よりも高い昇圧コイルの逆起電圧による昇圧電圧が生じるため、圧電ブザーの音圧を高めることが可能であった。

【0005】

しかし、スイッチング手段であるスイッチングトランジスタをオンにしてコイルに通電してエネルギーを蓄積するときには、ある一定のところで磁束が飽和し、それ以上のエネルギーを蓄積できなくなってしまう。このため、コイルの磁束が飽和した後にコイルに電流を流しても、コイルの逆起電圧が大きくなり、コイルの磁束が飽和した時点以上にブザー音圧を高めることができない。一方で、コイルの逆起電圧が上昇しなくなった後も、コイルの特性により電流は大きくなるため、消費電流が増大することとなる。すなわち、圧電ブザーの音圧向上に寄与しない無駄な消費電流が生じていた。したがって、大容量の電源や、最適な容量よりも大きな容量のヒューズを用いる必要があった。

【0006】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、圧電ブザーの音圧向上に寄与しない無駄な消費電流を抑制することのできる圧電ブザーを備えた音響警報装置及びこれを備えた火災報知設備を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

本発明に係る音響警報装置は、圧電ブザーと、前記圧電ブザーに並列に接続されたコイルと、前記圧電ブザーと前記コイルへの通電時間を調整するスイッチング手段と、前記スイッチング手段のオン/オフ時間を制御する制御手段と、並列接続された前記コイルと前記圧電ブザーに直列に接続され、かつ、通電時に前記コイルを流れる電流が、前記コイルの磁束が飽和した後に増加しないように制限する電流制限手段と、を備えたものである。

## 【 0 0 0 8 】

本発明に係る音響警報装置は、圧電ブザーと、前記圧電ブザーに並列に接続されたコイルと、前記圧電ブザーと前記コイルへの通電時間を調整し、かつ、通電時に前記コイルを流れる電流が、前記コイルの磁束が飽和した後に増加しないように制限する電流制限手段と、前記電流制限手段のオン/オフ時間を制御する制御手段と、を備えたものである。

10

また、この音響警報装置において、前記電流制限手段は、トランジスタと、前記トランジスタのエミッタ側に接続された抵抗と、を備えたエミッタフォロア回路である。

## 【 0 0 1 0 】

本発明に係る火災報知設備は、火災受信機と、前記火災受信機に信号授受の経路となる信号線で接続される上記の音響警報装置と、を備え、前記音響警報装置は、前記火災受信機から送信される制御信号に基づいて音響鳴動するものである。

## 【 0 0 1 1 】

本発明に係る火災報知設備は、火災受信機と、前記火災受信機に信号授受の経路となる信号線で接続される上記の複数の音響警報装置と、を備え、前記複数の音響警報装置は、前記火災受信機から送信される制御信号に基づいて、前記複数の音響装置間で同期して断続的に音響鳴動するものである。

20

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 2 】

本発明に係る音響警報装置によれば、通電時にコイルを流れる電流が、コイルの磁束が飽和した後に増加しないように制限する電流制限手段を備えた。このため、圧電ブザーの音圧向上に寄与しない無駄な電流の最大値を制限することができる。

## 【 0 0 1 3 】

本発明に係る音響警報装置によれば、コイルへの通電時間を調整し、かつ、通電時にコイルを流れる電流が、コイルの磁束が飽和した後に増加しないように制限する電流制限手段を、トランジスタと、トランジスタのエミッタ側に接続された抵抗と、を備えたエミッタフォロア回路で構成した。このため、簡易な回路構成とすることができ、低コストで製造することができる。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 5 】

【図 1】実施の形態 1 に係る音響警報装置を含む火災報知設備の全体構成図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る火災報知設備のブロック図である。

【図 3】実施の形態 1 に係る音響警報装置の電流制限を示す模式図である。

【図 4】実施の形態 1 に係る圧電ブザーに印加する周波数を変化させたときの、圧電ブザーの音圧と消費電流との一例を示す図である。

40

【図 5】実施の形態 1 に係る圧電ブザーに印加する周波数を変化させたときの、圧電ブザーの音圧と消費電流との一例を示す図である。

【図 6】実施の形態 1 に係る音響警報装置のブロック図であり、スイッチング手段に P N P 型のトランジスタを用いた場合の図である。

【図 7】実施の形態 2 に係る音響警報装置の、スイッチング波形とコイルの充電波形を示す図である。

【図 8】実施の形態 3 に係る火災報知設備のブロック図である。

【図 9】火災受信機が送信する信号と端末機器及び音響警報装置が受信する伝送信号波形を説明する図である。

【図 10】実施の形態 4 に係る火災報知設備のブロック図である。

50

**【発明を実施するための形態】****【0016】**

実施の形態１．

本実施の形態１では、本発明に係る音響警報装置を、伝送信号（パルス信号）を送受信することによって火災感知器等が検知した火災信号等を受信すると火災発生を報知させるいわゆるＲ型の火災受信機を有する火災報知設備に適用した場合を例に説明する。

**【0017】**

[火災報知設備]

(全体構成)

まず、本実施の形態１に係る火災報知設備について説明する。

10

図１は、実施の形態１に係る火災報知設備の全体構成図である。図２は、本実施の形態１に係る火災報知設備の構成を説明するブロック図である。火災受信機ＦＡには、信号線ＳＧを介して、各種の端末機器が接続されている。

**【0018】**

図１では、光電式アナログ感知器ＳＥ１１、熱アナログ感知器ＳＥ１２、アドレスابل発信機ＳＥ１３、音響警報装置Ｃ１１、及び防排煙制御用中継器Ｄ１１が信号線ＳＧに接続されている。なお、本実施の形態１では、信号線ＳＧにより火災受信機ＦＡに接続された機器を、端末機器と総称する場合がある。

**【0019】**

光電式アナログ感知器ＳＥ１１は、煙感知器の一種であって、検出した煙のアナログ値を火災受信機ＦＡに送信する。

20

熱アナログ感知器ＳＥ１２は、熱感知器の一種であって、検出した周囲温度のアナログ値を火災受信機ＦＡに送信する。

アドレスابل発信機ＳＥ１３は、いわゆる火災発信機であって、火災の発見者が手動操作する押しボタンを備え、押しボタンがオンされると火災信号を火災受信機ＦＡに送信する。

**【0020】**

音響警報装置Ｃ１１は、本発明に係る音響警報装置である。音響警報装置Ｃ１１は、火災受信機ＦＡからの制御信号に従って、火災を報知するために圧電ブザーによる音響鳴動を行う。

30

音響警報装置Ｃ１１は、信号線ＳＧにより火災受信機ＦＡに接続されるとともに、圧電ブザー駆動用の電源として、電源線ＰＧで火災受信機ＦＡと接続されている。

**【0021】**

また、防排煙制御用中継器Ｄ１１には、防排煙機器としての防火戸Ｄ１１１、排煙機Ｄ１１２、シャッターＤ１１３、及びたれ壁Ｄ１１４が接続されている。

図１では、上述したような被制御機器としての防排煙機器が１台ずつ接続されているが、複数台接続することも可能であり、また、他の端末機器を接続することも可能である。

**【0022】**

これら信号線ＳＧに接続された端末機器は、信号線ＳＧを介して火災受信機ＦＡと通信するとともに、信号線ＳＧを介して電源を供給される。

40

**【0023】**

(火災報知設備の動作)

次に、火災報知設備の動作の一例を説明する。

まず、端末機器として接続された光電式アナログ感知器ＳＥ１１が煙を検出し、あるいは熱アナログ感知器ＳＥ１２が熱を検知すると、その検知情報が信号線ＳＧを介して火災受信機ＦＡに状態情報として伝送される。

火災受信機ＦＡは、光電式アナログ感知器ＳＥ１１や熱アナログ感知器ＳＥ１２から伝送される状態情報を収集しており、この収集した状態情報に火災の情報（所定の閾値を超える検出情報）が含まれている場合には、音響警報装置Ｃ１１に制御信号を送信して音響鳴動させる。また、火災発生時には、火災受信機ＦＡは、防排煙制御用中継器Ｄ１１に制

50

御信号を送信して、防火戸 D 1 1 1、排煙機 D 1 1 2、シャッタ D 1 1 3、及びたれ壁 D 1 1 4 などを作動させ、延焼を防ぐ。

#### 【 0 0 2 4 】

##### ( 通 信 動 作 )

次に、火災受信機 F A と端末機器との間で行われる通信について説明する。

火災受信機 F A と端末機器は、ハイレベル電圧 ( V 1 H ) とローレベル電圧 ( V 1 L ) の組み合わせのパルス信号により、通信を行う。

#### 【 0 0 2 5 】

##### ( 1 ) 通常の通信方法について

火災受信機 F A は、信号線 S G に接続された各端末機器 ( 図 1 参照 ) の状態情報を収集するため、各端末機器と通信を行う。

10

#### 【 0 0 2 6 】

火災受信機 F A は、各端末機器との間で、以下の 3 種の方法により端末機器の状態情報を収集したり、端末機器等を制御することができる。

##### ( 1 - 1 ) ポイントポーリング

火災受信機 F A は、複数接続されている端末機器の状態を収集するために、何台かを 1 つのグループとして端末機器に状態情報要求命令を送信する。一方、それぞれの端末機器は、状態情報要求命令に対して、自己のアドレスに応じてタイミングをはかり、状態情報を火災受信機 F A に通報する。火災受信機 F A は、このようなグループへの通信を繰り返し行い、全端末機器の状態情報を収集する。

20

#### 【 0 0 2 7 】

##### ( 1 - 2 ) セレクティング

火災受信機 F A は、所望の端末機器に対応するアドレスを指定して所定の制御命令を送信し、当該端末機器を制御する、あるいは、所望の端末機器に状態情報等の要求命令を送信し、個々の端末機器から状態情報を収集することができる。アドレスを指定された端末機器は、制御命令に対して火災受信機 F A へ制御結果を通報したり、要求された状態情報を通報したりする。

#### 【 0 0 2 8 】

##### ( 1 - 3 ) システムポーリング

火災受信機 F A は、全ての端末機器に対して共通の制御命令を送信し、各端末機器を制御することができる。ここで、システムポーリングによる制御命令としては、例えば、火災復旧命令 ( 火災信号を出力した感知器や中継器等を正常な監視状態に復旧させる命令 )、地区音響停止命令 ( 鳴動中の音響警報装置 C 1 1 を停止させる命令 ) 等がある。

30

#### 【 0 0 2 9 】

##### ( 2 ) 異常発生状態の情報の収集について

火災受信機 F A は、光電式アナログ感知器 S E 1 1 などの端末機器からポイントポーリングにより収集した状態情報に火災情報が含まれている場合には、記憶部 1 3 に格納されたデータベースに従って、火災情報を送信した端末機器に対応する防排煙制御用中継器 D 1 1 に対して、セレクティングにて制御信号を送信して作動させる。また、火災受信機 F A の記憶部 1 3 に格納されたデータベースに登録された端末機器に対してポイントポーリングで状態情報要求命令を送信したときに、その状態情報要求命令に対して応答しない端末機器が存在する場合には、表示操作部 1 2 などにより無応答故障警報を発する。

40

#### 【 0 0 3 0 】

##### [ 火災報知設備のブロック図 ]

次に、火災報知設備の詳細な構成を説明する。

図 2 では、説明のため、火災受信機 F A と音響警報装置 C 1 1 を中心に記載している。

#### 【 0 0 3 1 】

##### ( 火災受信機 )

火災受信機 F A は、制御部 1 1、表示操作部 1 2、記憶部 1 3、及び送受信部 1 4 を備える。また、電池 1 5、電源回路 1 6、及びヒューズ 1 7 を備える。

50

制御部 11 は、記憶部 13 に予め記憶された制御プログラム等に従って、表示操作部 12 や送受信部 14 を含む全体の動作の制御を行う。

表示操作部 12 は、端末機器が検知した火災に関する情報や各端末機器の状態等を表示する画面やランプなどの表示手段と、火災受信機 F A や各端末機器に対する操作を行うためのタッチパネルやボタンなどの操作手段を備えている。

送受信部 14 は、制御部 11 に制御されて各端末機器に対して信号を送信し、また、各端末機器から送信された信号を受信する。

記憶部 13 は、制御部 11 を動作させるためのプログラム及び各種データが格納されている。

#### 【0032】

電池 15 は、停電時に電源線 P G を介して音響警報装置 C 11 に供給する電源の一つである。電池 15 から供給される電源は、電源回路 16 により所定電圧に調整されて電源線 P G に供給される。停電していないときには、図示しない商用電源コンセント等から供給される電源が電源回路 16 により所定電圧に調整されて電源線 P G に供給される。

ヒューズ 17 は、過電流が発生したときの過電流から火災受信機 F A を保護する。

#### 【0033】

(音響警報装置の構成)

音響警報装置 C 11 は、信号線 S G と接続されるとともに電源線 P G と接続されており、送受信回路 20、電流制限回路 22、コンデンサ 23、及び圧電ブザー鳴動回路 30 などを備える。

#### 【0034】

送受信回路 20 は、火災受信機 F A から送信された制御信号を信号線 S G を介して受信し、その制御信号の受信処理を行うとともに、制御回路 31 に制御されて火災受信機 F A に対して所定の信号を送信する。

#### 【0035】

定電圧回路 21 は、電源線 P G を介して得た電源を所定の定電圧電源として電流制限回路 22 に供給する。

#### 【0036】

電流制限回路 22 は、負荷側に供給する電流を所定の値に制限する回路である。

電流制限回路 22 の下流側には、コンデンサ 23 が接続されている。

#### 【0037】

さらに、コンデンサ 23 と並列に、圧電ブザー鳴動回路 30 が接続されている。

圧電ブザー鳴動回路 30 は、制御回路 31 と、並列に接続された圧電ブザー 32 及びコイル 33 と、トランジスタ 35 と、抵抗 36 と、抵抗 37 とを備える。そして、トランジスタ 35 と抵抗 36 により、電流制限手段 34 が構成されている。

#### 【0038】

トランジスタ 35 は、NPN 型のトランジスタであって、並列に接続された圧電ブザー 32 とコイル 33 に直列に接続されている。トランジスタ 35 は、トランジスタ 35 を保護するための抵抗 37 を介して制御回路 31 に制御されて、圧電ブザー 32 及びコイル 33 への通電時間を切り替えるべく、オン/オフ動作を行う。

#### 【0039】

圧電ブザー 32 は、電極が形成されたセラミックスと金属板とが接着されて構成されており、電圧が印加されることにより生じる圧電効果により音響鳴動するブザーである。圧電ブザー 32 は共振する固有の周波数があり(共振周波数)、印加される電圧及び印加される電圧の周波数により、音の高さや音圧レベルが変化する。

#### 【0040】

コイル 33 は、圧電ブザー 32 と並列に接続されている。トランジスタ 35 をオンさせることにより、オン継続時間に応じたオン電流がコイル 33 に流れ、エネルギーが蓄電される。そして、トランジスタ 35 をオフさせることにより、コイル 33 に蓄積されたエネルギーを開放するときには、コイル 33 に印加した電圧より高い逆起電圧による昇圧電圧

10

20

30

40

50

が生起される。この昇圧電圧により圧電ブザー 3 2 に高電圧を与えることができ、圧電ブザー 3 2 の音圧レベルを高めることができる。

【 0 0 4 1 】

電流制限手段 3 4 は、トランジスタ 3 5 と、トランジスタ 3 5 に直列に接続された抵抗 3 6 とを備える。このトランジスタ 3 5 のエミッタ側に、抵抗 3 6 が接続されており、エミッタフォロア回路を構成している。この電流制限手段 3 4 は、トランジスタ 3 5 をオン制御したときに抵抗 3 6 に印加される電圧を固定できるため、抵抗 3 6 に流れる電流が所定の電流に制限される。そのため、トランジスタ 3 5 を介し抵抗 3 6 に直列に接続しているコイル 3 3 に流れる電流を制限することができる。

【 0 0 4 2 】

制御回路 3 1 は、火災受信機 F A から音響鳴動の制御信号を受信すると、所定の周波数でトランジスタ 3 5 をオン / オフさせて、コイル 3 3 に所定の周波数で電圧を印加する。そして、トランジスタ 3 5 をオフしたときにコイル 3 3 に発生した昇圧電圧を圧電ブザー 3 2 に印加することにより、圧電ブザー 3 2 を鳴動させる。

ここで、最大音圧を得ることのできる圧電ブザー 3 2 の駆動周波数は、各個体でばらつきがある。圧電ブザー 3 2 の個体毎の特性に合わせて駆動周波数を調整すれば、それぞれの圧電ブザー 3 2 が最大音圧で鳴動することができるが、個体ごとに調整するには手間がかかり、多大なコストがかかる。また、設置箇所の温度条件等によっても、最大音圧を得ることのできる圧電ブザー 3 2 の駆動周波数が変化しうるので、たとえ調整したとしても最大音圧を得られるとは限らない。

このため、制御回路 3 1 は、トランジスタ 3 5 をオン / オフさせる周波数、すなわち、圧電ブザー 3 2 に印加する電圧の周波数を所定の範囲でスイープさせる。例えば、2 . 5 k H z、2 . 6 k H z、2 . 7 k H z、・・・、3 . 5 k H z、のように、0 . 1 k H z 刻みで 1 0 m s e c ずつ電圧を印加し、その周波数で圧電ブザー 3 2 を鳴動させる。このように、印加する電圧の周波数を所定の範囲でスイープさせることで、いずれかのタイミングで最も大きい音圧レベルで音響鳴動させることができる。なお、トランジスタ 3 5 は、電流制限手段 3 4 のオン / オフするスイッチとして動作するとともに、電流制限手段 3 4 の構成部品としても兼用されているため、部品点数を削減することができ、コストにおいて優れる。

【 0 0 4 3 】

( 音響警報装置の鳴動時の動作 )

このように構成された音響警報装置 C 1 1 の鳴動時の動作を説明する。

制御回路 3 1 に制御されたトランジスタ 3 5 によりコイル 3 3 にオン / オフ電圧が印加されると、圧電ブザー 3 2 が音響鳴動する。上述したように制御回路 3 1 は所定範囲で印加する電圧の周波数をスイープさせるので、圧電ブザー 3 2 は、その固有の周波数のパラツキにかかわらず、いずれかのタイミングで最大音圧で鳴動することができる。

【 0 0 4 4 】

また、コイル 3 3 に電圧が印加されることにより電流は徐々に増加するが、電流制限手段 3 4 により所定以上の電流が制限される。なお、電流制限手段 3 4 による電流の制限値は、コイル 3 3 の誤差も考慮し、磁束が飽和する電流値よりも若干大きな値とする。

【 0 0 4 5 】

図 3 は、電流制限手段 3 4 により制限される電流を模式的に示した図である。図 3 に実線で示すのが本実施の形態 1 に係る音響警報装置 C 1 1 のコイル 3 3 に流れる電流、一点鎖線で示すのが電流制限手段 3 4 を設けなかった場合に流れる電流、斜線で示す領域が本実施の形態 1 により削減される電流の量である。

【 0 0 4 6 】

図 3 に示すように、電流制限手段 3 4 により、コイル 3 3 に流れる電流を所定の制限値に制限することができる。すなわち、コイル 3 3 の磁束が飽和した後に無駄な電流を流すのを抑制することができ、コイル 3 3 に流れる電流の最大値を小さくすることができる。

【 0 0 4 7 】

10

20

30

40

50

次に、コンデンサ 2 3 の作用について説明する。

図 4 は、圧電ブザー 3 2 に印加する周波数を変化させたときの、圧電ブザー 3 2 の音圧レベルと消費電流の波形を示す図である。図 4 では、本実施の形態 1 のようにコンデンサ 2 3 を設けた場合の消費電流を実線で示し、コンデンサ 2 3 を設けない場合の消費電流を破線で示している。

【 0 0 4 8 】

ここで、図 4 において、圧電ブザー 3 2 の音圧レベルと従来の消費電流のグラフとに着目する。図 4 に示されるように、周波数を変化させて圧電ブザー 3 2 を鳴動させたとき、圧電ブザー 3 2 の音圧レベルのピークと消費電流のピークとは必ずしも一致しない。すなわち、消費電流を大きくしたとしてもその電流が必ずしも音圧レベル上昇に寄与するとは言えず、その場合には無駄な消費電流が生じていることとなる。

10

【 0 0 4 9 】

本実施の形態 1 に係る音響警報装置 C 1 1 では、圧電ブザー鳴動回路 3 0 に並列に接続したコンデンサ 2 3 を備えた。このため、圧電ブザー鳴動回路 3 0 が消費する電流が少ないときには余剰電流がコンデンサ 2 3 に蓄電される。圧電ブザー鳴動回路 3 0 が消費する電流が多いときには、コンデンサ 2 3 に蓄電された電流が放出される。この結果、図 4 で実線で示すように、消費電流のピーク（最大値）を抑制し、消費電流を略平均化することができる。

【 0 0 5 0 】

図 5 は、圧電ブザー 3 2 に印加する周波数を変化させたときの、圧電ブザー 3 2 の音圧レベルと消費電流の波形を示す図であり、さらに電流制限回路 2 2 により生じる効果を図 4 と同様の図に追記している。

20

【 0 0 5 1 】

上述したように、電流制限回路 2 2 は、負荷側に流れる電流を制限する。すなわち、図 5 に示すように、電流制限回路 2 2 によって「×」ハッチングで示す領域の消費電流が抑制されることとなる。したがって、消費電流のピーク（最大値）を抑制することができる。

そして、電流制限回路 2 2 が制限する一定の電流を超えてコンデンサ 2 3 の充電電流も含め負荷側が電流を欲した場合にも、電流制限回路 2 2 は電流を制限して定電圧回路 2 1 から電流が供給されるのを抑制する。そうすると、蓄電済みのコンデンサ 2 3 から抑制されて不足した分の電流が供給されることとなる。

30

そして、図 5 で「|」ハッチングで示すように、負荷側で音響鳴動に必要な電流が電流制限回路 2 2 で制限される電流よりも少ない場合には、コンデンサ 2 3 への充電が行われる。電流制限回路 2 2 は、主に、コンデンサ 2 3 の充電電流が多くなるときの電流を制限するために設けている。

【 0 0 5 2 】

上述したように、本実施の形態 1 に係る音響警報装置 C 1 1 によれば、電流制限手段 3 4 によりコイル 3 3 に流れる電流を制限することができる。また、コンデンサ 2 3 により、圧電ブザー鳴動回路 3 0 が消費する電流のピークを抑えて平均化することができる。さらに、電流制限回路 2 2 より、圧電ブザー鳴動回路 3 0 に流れる電流を制限することが

40

【 0 0 5 3 】

そして、音響警報装置 C 1 1 が複数接続される火災報知設備においては、より顕著な効果を得ることができる。

図 1 に示した火災報知設備において、火災受信機 F A に複数の音響警報装置 C 1 1 が接続され、音響警報装置 C 1 1 が「ブー、ブー、ブー」などと断続的に音響鳴動する設備がある。複数の音響警報装置 C 1 1 が異なるタイミングで断続的に音響鳴動するとユーザに聞き取りにくいと、音響鳴動のタイミングをシンクロさせる場合がある。すなわち、火災報知設備に接続された複数の音響警報装置 C 1 1 が、同じタイミングで音響鳴動することとなる。このため、同じタイミングで消費される電流も大きくなるので、電源容量及び

50



電源回路 16 の容量を大きくする必要がある。

しかし、本実施の形態 1 にかかる音響警報装置 C 11 によれば、音響鳴動時の消費電流のピークを抑えることができる。したがって、複数の音響警報装置 C 11 が同時に音響鳴動する場合の消費電流を全体として抑制することができ、火災受信機 F A の電池 15 及び電源回路 16 の容量を小さくすることができ、コストを抑えることができる。

【 0054 】

また、火災受信機 F A が備えるヒューズの容量も最適化することができる。すなわち、ヒューズ 17 の容量が小さいと、消費電流のピークで頻繁にヒューズが溶断することとなり、火災報知設備の安定的な稼働が困難となる。一方で、ヒューズ 17 の容量を大きくすると、本来過電流を検出したいタイミングで過電流を検出できない可能性がある。

10

しかし、本実施の形態 1 にかかる音響警報装置 C 11 は、電流制限回路 22 により消費電流が制限されるので、1 台あたりの最大消費電流はほぼ一定となる。従来であれば、音響警報装置 C 11 ごとの誤差や個体差を考慮して 1 台あたりの最大消費電流を大きめに想定し、複数の音響警報装置 C 11 を接続する場合にはその台数を加味してヒューズの容量を決めていたので、必ずしも最適な容量が選択されているとはいえなかった。しかし、本実施の形態 1 に係る音響警報装置 C 11 によれば、1 台あたりの最大消費電流がほぼ一定となるので、ヒューズの容量を最適化することができる。そのため、火災受信機 F A を適切に保護することができる。

【 0055 】

なお、本実施の形態 1 では、トランジスタ 35 を NPN 型のトランジスタで構成する例を示したが、PNP 型のトランジスタで構成することもできる。

20

図 6 は、トランジスタ 35 A として PNP 型のトランジスタを用いた場合の音響警報装置 C 11 の回路図である。

図 6 に示すように、トランジスタ 35 A のエミッタ側に抵抗 36 が接続されている。また、トランジスタ 35 A のベース側にトランジスタ 35 A を保護するための抵抗 37 が接続されている。そして、トランジスタ 35 A のコレクタ側に、圧電ブザー 32 とコイル 33 が並列に接続されている。電流制限手段 34 A は、トランジスタ 35 A と抵抗 36 とで構成される。

このように構成した場合でも、電流制限手段 34 A がコイル 33 に流れる電流のピークを制限し、スイッチング手段として NPN 型のトランジスタを用いた場合と同様の効果を得ることができる。

30

【 0056 】

また、コイル 33 への通電時間を調整するトランジスタなどのスイッチング手段と、コイル 33 への電流を制限する電流制限回路などの電流制限手段とを本実施の形態 1 では一部品で兼用しているが、別個に設けてもよい。このようにしても、コイル 33 に流れるピーク電流を抑制することができる。

【 0057 】

実施の形態 2 .

前述の実施の形態 1 では、圧電ブザーに印加する電圧の周波数を所定範囲でスイープさせる例を示した。本実施の形態 2 では、さらに、圧電ブザーに印加する電圧をデューティ制御する。なお、本実施の形態 2 では、前述の実施の形態 1 との相違点を中心に説明し、実施の形態 1 と同一又は対応する構成要素には、同一の符号を付す。

40

【 0058 】

図 7 は、印加する電圧の周波数を変化させたときのトランジスタ 35 のオン / オフ波形とコイル 33 の充電波形を示す図である。図 7 ( a 1 )、( b 1 )、( c 1 ) は、スイッチング手段のオン / オフ波形を示し、線が下側のときトランジスタ 35 はオフし、線が上側のときトランジスタ 35 がオンしている。これらに対応するコイル 33 の充電電流波形を、図 7 ( a 2 )、( b 2 )、( c 2 ) に示しており、線が上側に行くほどコイル 33 に流れる電流が多い。

【 0059 】

50

図7(a1)に示すようにトランジスタ35がオン動作すると、図7(a2)に示すようにコイル33に徐々に充電電流が流れる。そして、トランジスタ35のオフ動作により、コイル33が放電される。

【0060】

ここで、実施の形態1で前述したように、スイッチング手段は、例えば、2.5kHz、2.6kHz、2.7kHz、・・・、3.5kHz、のように、0.1kHz刻みで周波数を変化させてコイル33に電圧を印加する。

【0061】

図7(b1)は、図7(a1)の周波数の1/2でスイッチングした場合の波形である。図に示すように、スイッチング周波数を1/2とすると、コイル33へ連続で電圧を印加する時間が倍になり、コイル33への充電電流も増加する。例えば、図7(a2)に示すコイル33の充電電流波形で、圧電ブザーを鳴動させるために十分な昇圧が得られるとすると、図7(b2)で示すコイル33には無駄な消費電流が生じているといえる。

10

【0062】

そこで、図7(c1)に示すように、スイッチング手段のオン/オフ動作のデューティ比を変更する。具体的には、スイッチング手段のオン時間を、図7(a1)と同様にして、図7(b1)に示す2回目のオンタイミングまではスイッチング手段をオフとする。

このようにすることで、図7(c2)に示すように、コイル33での消費電流を低減することができる。なお、図7(c2)で示しているが、前述の実施の形態1で説明したように電流制限手段34による電流制限効果も同様に得ることができる。

20

【0063】

このように、本実施の形態2に係る音響警報装置によれば、コイル33に印加する電圧のデューティ比を変化させるようにした。このため、圧電ブザー32の音圧レベル上昇に寄与しない電流が流れるのを抑制することができるので、消費電力を低減することができる。

【0064】

実施の形態3.

前述の実施の形態1に係る火災報知設備では、火災受信機FAと音響警報装置C11は、信号線SGで接続されるとともに、電源線PGで接続されていた。すなわち、音響警報装置C11は、圧電ブザー32の鳴動のための電源を電源線PGから得ていた。

30

本実施の形態3では、信号線SGが電源線を兼ねる場合の火災報知設備を例に説明する。なお、本実施の形態3では、前述の実施の形態1との相違点を中心に説明し、実施の形態1と同一又は対応する構成要素には同一の符号を付す。

【0065】

図8は、実施の形態3に係る火災報知設備の、火災受信機FAと音響警報装置C11の回路構成図である。

図8に示すように、火災受信機FAと音響警報装置C11は電源線を兼ねた信号線SGで接続されている。実施の形態1で説明した図2と異なり、火災受信機FAの電源回路16は信号線SGと接続され、また、音響警報装置C11の定電圧回路21も信号線SGと接続されている。その他、制御回路31、電流制限回路22、コンデンサ23、圧電ブザー32、コイル33、及び電流制限手段34の回路構成については、前述の図2と同様である。

40

【0066】

このような、信号線SGが信号線と電源線を兼ねる構成であっても、前述の実施の形態1と同様に、音響警報装置C11の音響鳴動に要する消費電流を低減することができる。

【0067】

ここで一般に、電源と負荷とを配線で接続した場合、配線の抵抗により電源側で印加した電圧よりも負荷側に到達する電圧は小さくなる。図8の例で言うと、火災受信機FAの電源回路16から信号線SGに印加される電圧よりも、音響警報装置C11及び他の端末機器に到達する電圧は小さくなる。

50

図 9 により具体的に説明する。

図 9 は、火災受信機 F A が送信するパルス信号と、端末機器である音響警報装置 C 1 1 が受信するパルス信号の模式図である。

火災受信機 F A は、ハイレベル電圧 ( V 1 H ) とローレベル電圧 ( V 1 L ) とを組み合わせたパルス信号として、音響警報装置 C 1 1 に信号を送信する。

火災受信機 F A から送信された信号は、信号線 S G の線路抵抗 R と、信号線 S G に接続される音響警報装置 C 1 1 及び他の端末機器の消費電流 I により、 $E = R \times I$  だけ電圧が低下して、音響警報装置 C 1 1 及び他の端末機器に印加される。したがって、消費電流 I が大きいと E が大きくなる。

そして、音響警報装置 C 1 1 及び他の端末機器は、ハイレベル電圧 ( V 2 H ) とローレベル電圧 ( V 2 L ) とを組み合わせたパルス信号を受信することとなる。

【 0 0 6 8 】

E ( 送信側で印加する電圧と受信側が印加される電圧の差分 ) が大きくなると、音響警報装置 C 1 1 及び他の端末機器は、ハイレベル電圧 ( V 2 H ) をハイレベル信号と判断できず、通信が成立しなくなる可能性がある。また、ローレベル電圧 ( V 2 L ) が低下すると、印加される電圧が低くなるために音響警報装置 C 1 1 及び端末機器は、動作できなくなる可能性がある。

【 0 0 6 9 】

したがって、特に本実施の形態 3 のように信号線 S G が電源線を兼用する場合には、音響警報装置 C 1 1 の消費電流のピークを減らすことが特に重要となる。すなわち、消費電流のピークを減らすことで、上記した E ( 送信側で印加する電圧と受信側が印加される電圧の差分 ) を小さくすることができ、火災受信機 F A により印加された信号の劣化を抑制することができる。

また、音響警報装置 C 1 1 の消費電流のピークを減らすことで、E を小さくすることができるため、信号線 S G の距離を延長又は安価な細い配線を使用すること ( 配線の抵抗の増加 ) もできる。また、消費電流のピークを減らした分の代わりに、接続する端末機器の数を増やすことも可能である。

【 0 0 7 0 】

実施の形態 4 .

前述の実施の形態 1 では、本発明に係る音響警報装置を、いわゆる R 型の火災受信機を備えた火災報知設備に適用する場合を例に説明した。本実施の形態 4 では、本発明に係る音響警報装置を、いわゆる P 型の火災受信機を備えた火災報知設備に適用した場合を例に説明する。なお、本実施の形態 4 では、前述の実施の形態 1 との相違点を中心に説明し、実施の形態 1 と同一又は対応する構成要素には同一の符号を付す。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 は、実施の形態 4 に係る火災報知設備の、火災受信機 F A と音響警報装置 C 1 1 の回路構成図である。

図 1 0 に示すように、火災受信機 F A と音響警報装置 C 1 1 は、電源線 P G で接続されている。

【 0 0 7 2 】

火災受信機 F A は、制御部 1 1 により制御されるリレー 1 8 を備えており、他の端末機器である例えば火災信号をオン / オフ信号で通報する光電式感知器や熱感知器などの火災感知器から火災信号を受信すると、リレー 1 8 を制御して電源回路 1 6 から電源線 P G に電圧を印加させる。

【 0 0 7 3 】

音響警報装置 C 1 1 は、実施の形態 1 で示した送受信回路 2 0 を備えていないが、その他、制御回路 3 1 、電流制限回路 2 2 、コンデンサ 2 3 、圧電ブザー 3 2 、コイル 3 3 、及び電流制限手段 3 4 の回路構成については、前述の図 2 と同様である。

音響警報装置 C 1 1 は、電源線 P G に電圧が印加されると、制御回路 3 1 が動作を開始して、圧電ブザー 3 2 を鳴動させる。

## 【 0 0 7 4 】

このような、いわゆる P 型の火災受信機 F A に電源線 P G に接続される構成であっても、前述の実施の形態 1 と同様に、音響警報装置 C 1 1 の音響鳴動に要する消費電流を低減することができ、火災受信機 F A の電池 1 5 及び電源回路 1 6 の容量を小さくすることができるので、コストを抑えることができる。また、ヒューズの容量を最適化することができる、火災受信機 F A を適切に保護することができる。

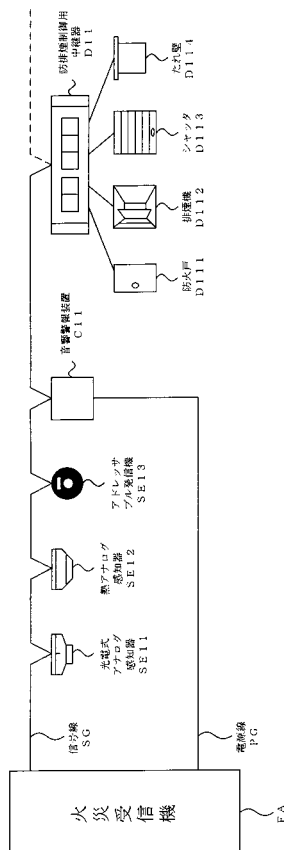
## 【符号の説明】

## 【 0 0 7 5 】

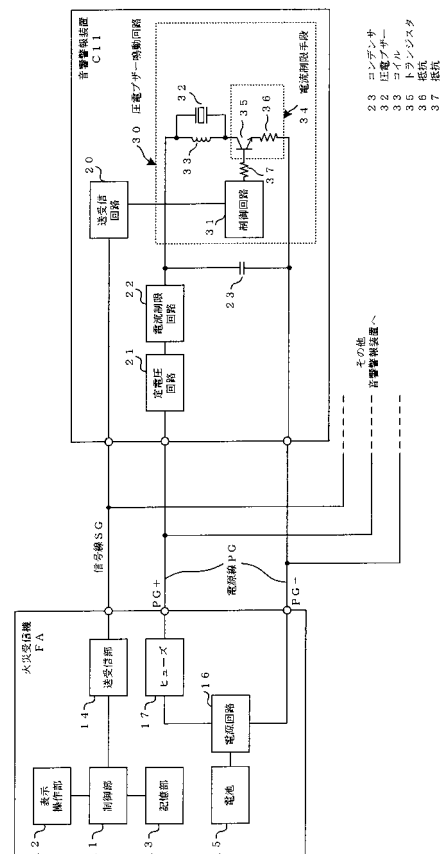
1 1 制御回路、1 2 表示操作部、1 3 記憶部、1 4 送受信部、1 5 電池、1 6 電源回路、1 7 ヒューズ、1 8 リレー、2 0 送受信回路、2 1 定電圧回路、2 2 電流制限回路、2 3 コンデンサ、3 0 圧電ブザー鳴動回路、3 1 制御回路、3 2 圧電ブザー、3 3 コイル、3 4 電流制限手段、3 4 A 電流制限手段、3 5 トランジスタ、3 5 A トランジスタ、3 6 抵抗、3 7 抵抗、S G 信号線、P G 電源線。

10

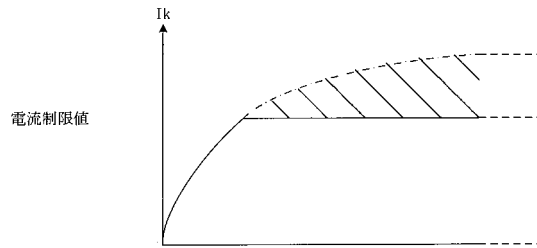
【 図 1 】



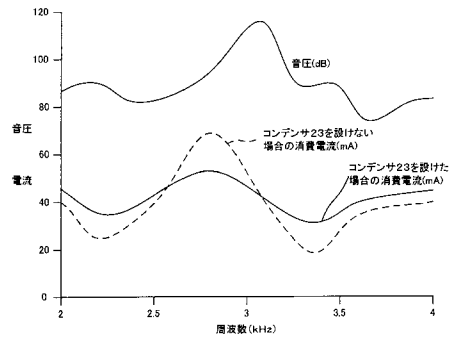
【 図 2 】



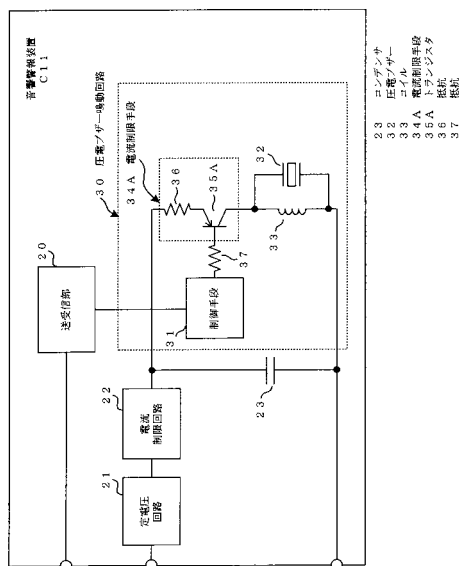
【図 3】



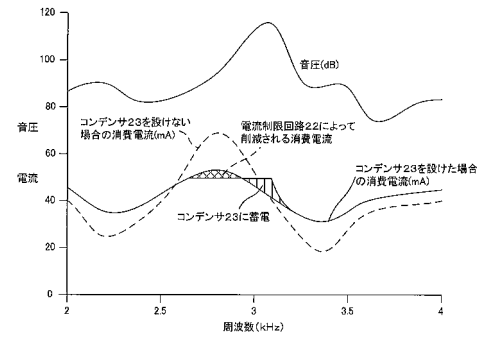
【図 4】



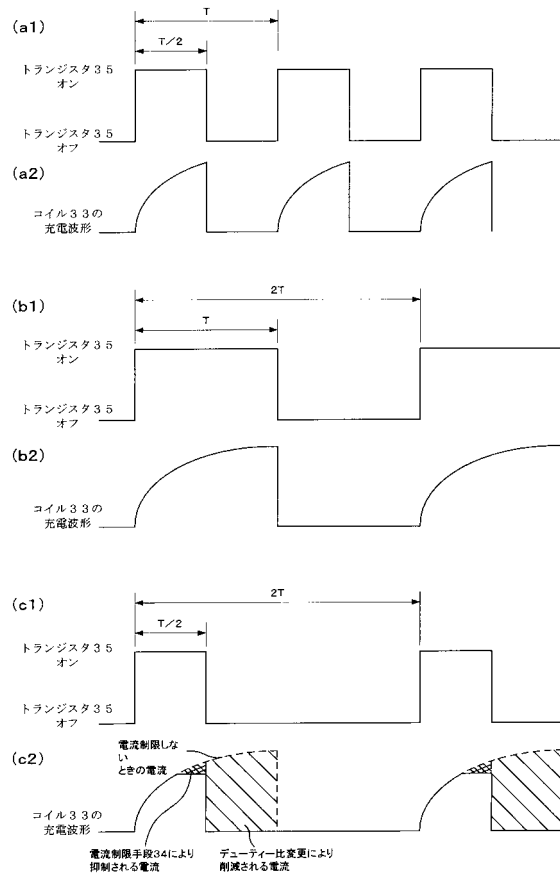
【図 6】



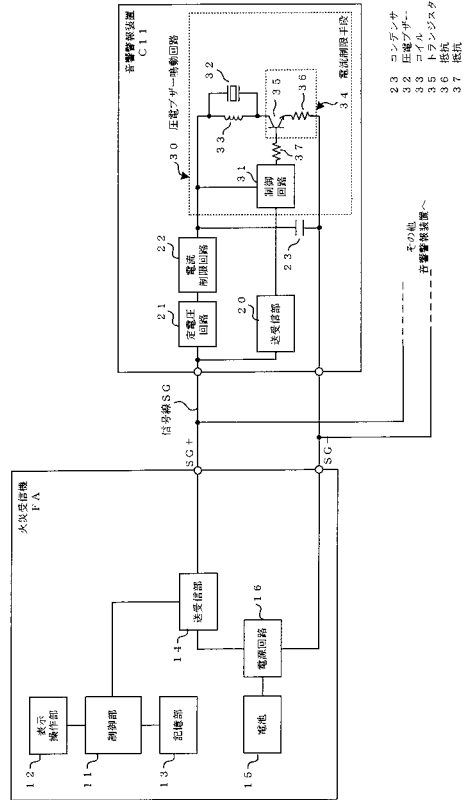
【図 5】



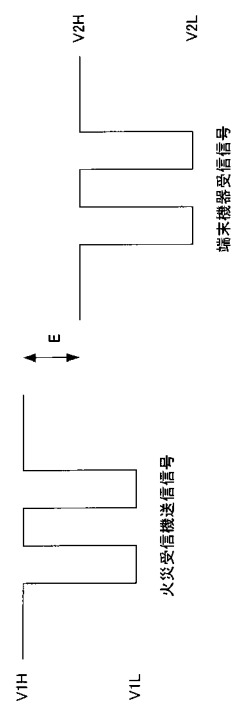
【図 7】



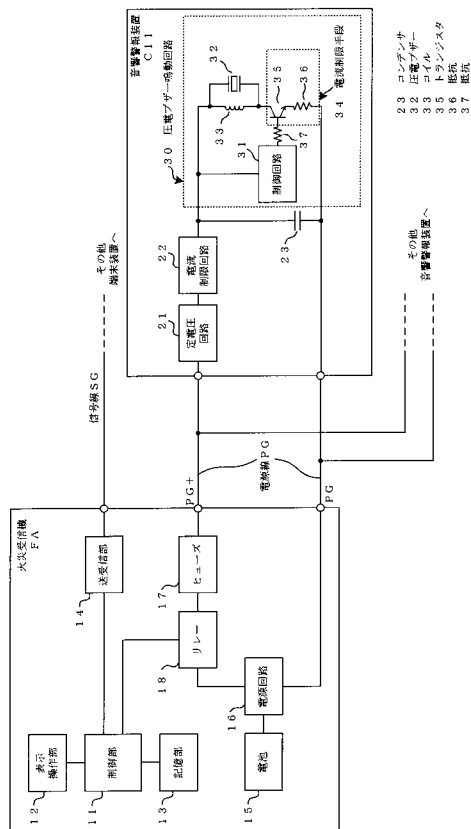
【圖 8】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



---

フロントページの続き

審査官 田口 傑

(56)参考文献 実開昭62-005383(JP,U)  
実開昭63-066899(JP,U)  
特開平09-147269(JP,A)  
特開昭56-069690(JP,A)  
実開昭57-000798(JP,U)  
特開2009-101895(JP,A)  
登録実用新案第3113946(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G08B 17/00  
G08B 23/00 - 31/00