

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6439016号
(P6439016)

(45) 発行日 平成30年12月19日(2018.12.19)

(24) 登録日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int. Cl.	F 1	
G 0 8 B 21/04 (2006.01)	G 0 8 B 21/04	
G 0 8 B 23/00 (2006.01)	G 0 8 B 23/00	5 1 0 A
G 0 8 B 25/04 (2006.01)	G 0 8 B 23/00	5 2 0 B
G 0 8 B 25/08 (2006.01)	G 0 8 B 25/04	K
G 0 8 B 25/10 (2006.01)	G 0 8 B 25/08	A
請求項の数 5 (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2017-140064 (P2017-140064)	(73) 特許権者	390010342 エア・ウォーター防災株式会社 兵庫県神戸市西区高塚台3丁目2番地16
(22) 出願日	平成29年7月19日(2017.7.19)	(74) 代理人	110001195 特許業務法人深見特許事務所
審査請求日	平成29年7月19日(2017.7.19)	(72) 発明者	作井 俊秀 兵庫県神戸市西区高塚台3丁目2番地16 エア・ウォーター防災株式会社 神戸本社・本社工場内
		(72) 発明者	横山 昌司 兵庫県神戸市西区高塚台3丁目2番地16 エア・ウォーター防災株式会社 神戸本社・本社工場内
		審査官	白川 瑞樹
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 警報システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

警報システムであって、
 通信端末と、
 前記通信端末と通信可能に構成されている携帯型の複数の警報器とを備え、
 前記複数の警報器の各々は、
 警報を出力するための警報出力部と、
 当該警報器の装着者の行動不能状態を検出するための異常検出部と、
 前記異常検出部によって前記行動不能状態が検出された場合に、当該行動不能状態を示す警報信号を前記通信端末に送信するための通信部とを含み、
 前記通信端末は、
 前記複数の警報器の各々について異なる警報態様を対応付けている警報情報を格納するための記憶部と、
 前記複数の警報器の内の1つである第1警報器から前記警報信号を受信した場合に、前記警報情報に基づいて、前記第1警報器に対応付けられている警報態様を特定するとともに、当該特定された警報態様で前記警報出力部を作動させるための作動命令を、前記複数の警報器の内の前記第1警報器とは異なる第2警報器に送信するための通信部とを含み、
 前記第2警報器の前記警報出力部は、前記作動命令を受け付けたことに基づいて、当該作動命令が示す警報態様で作動する、警報システム。

10

20

【請求項 2】

前記複数の警報器の各々の前記警報出力部は、表示器を含み、
 前記警報情報における警報態様の規定は、前記表示器の発光色の規定を含み、
 前記第 2 警報器の前記表示器は、前記作動命令を受け付けたことに基づいて、当該作動命令が示す発光態様で発光する、請求項 1 に記載の警報システム。

【請求項 3】

前記複数の警報器の各々の前記警報出力部は、スピーカを含み、
 前記警報情報における警報態様の規定は、前記スピーカから出力する音の規定を含み、
 前記第 2 警報器の前記スピーカは、前記作動命令を受け付けたことに基づいて、当該作動命令が示す音を出力する、請求項 1 または 2 に記載の警報システム。

10

【請求項 4】

前記第 1 警報器の前記警報出力部は、前記行動不能状態が前記異常検出部によって検出されたことに基づいて、前記警報情報に規定されている警報態様とは異なる予め定められた表示態様で作動する、請求項 1 または 2 に記載の警報システム。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の警報システムに備えられる、1 つの警報器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、警報システムに関し、特に、他者の行動不能状態を警告することが可能な警報システムに関する。

20

【背景技術】

【0002】

消防隊員、警備員、自衛会社の職員などは、危険な場所での救助活動を行う。たとえば、消防隊員は、火事が起きている現場などで救助活動を行う。そのため、消防隊員は、救助活動を行う際に携帯型の警報器を装着しておく。警報器は、消防隊員が身動きできない状態（以下、「行動不能状態」ともいう。）になったときに、当該消防隊員の危険を周囲に報知する。これにより、他の消防隊員は、行動不能状態にある消防隊員を迅速に発見することができる。

【0003】

このような警報器に関し、特開 2003 - 109146 号公報（特許文献 1）は、行動不能状態にある消防隊員をより確実に検出するための携帯警報器を開示している。当該携帯警報器は、加速度センサの出力値が所定閾値を下回っている状態が所定時間継続した場合に、消防隊員の行動不能状態を検出する。当該閾値は、消防隊員の姿勢（角度）に応じて適宜調整される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 109146 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

消防隊員は、通常、複数人で隊を組み、互いに連携を取りながら救助活動を行う。隊の誰かが行動不能状態になった場合には、誰が行動不能状態になったかを特定することが重要である。消防隊員は救助活動にあたって互いの行動をある程度把握しているため、誰が行動不能状態になっているのかを特定できれば、近くにいる消防隊員が行動不能状態の消防隊員を救助できるからである。また、行動不能状態の消防隊員を逸早く特定できれば、救助計画を早期に見直すこともできる。したがって、行動不能状態になった消防隊員を救助活動中に特定するための技術が望まれている。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 6 】

ある局面に従うと、警報システムは、通信端末と、上記通信端末と通信可能に構成されている携帯型の複数の警報器とを備える。上記複数の警報器の各々は、警報を出力するための警報出力部と、当該警報器の装着者の行動不能状態を検出するための異常検出部と、上記異常検出部によって上記行動不能状態が検出された場合に、当該行動不能状態を示す警報信号を上記通信端末に送信するための通信部とを含む。上記通信端末は、上記複数の警報器の各々について異なる警報態様を対応付けている警報情報を格納するための記憶部と、上記複数の警報器の内の1つである第1警報器から上記警報信号を受信した場合に、上記警報情報に基づいて、上記第1警報器に対応付けられている警報態様を特定するとともに、当該特定された警報態様で上記警報出力部を作動させるための作動命令を、上記複数の警報器の内の上記第1警報器とは異なる第2警報器に送信するための通信部とを含む。上記第2警報器の上記警報出力部は、上記作動命令を受け付けたことに基づいて、当該作動命令が示す警報態様で作動する。

10

【 0 0 0 7 】

好ましくは、上記複数の警報器の各々の上記警報出力部は、表示器を含む。上記警報情報における警報態様の規定は、上記表示器の発光色の規定を含む。上記第2警報器の上記表示器は、上記作動命令を受け付けたことに基づいて、当該作動命令が示す発光態様で発光する。

【 0 0 0 8 】

好ましくは、上記複数の警報器の各々の上記警報出力部は、スピーカを含む。上記警報情報における警報態様の規定は、上記スピーカから出力する音の規定を含む。上記第2警報器の上記スピーカは、上記作動命令を受け付けたことに基づいて、当該作動命令が示す音を出力する。

20

【 0 0 0 9 】

好ましくは、上記第1警報器の上記警報出力部は、上記行動不能状態が上記異常検出部によって検出されたことに基づいて、上記警報情報に規定されている警報対象とは異なる予め定められた表示態様で作動する。

【 0 0 1 0 】

好ましくは、上記警報システムに備えられる、1つの警報器が提供される。

【 発明の効果 】

30

【 0 0 1 1 】

ある局面において、行動不能状態になった消防隊員を救助活動中に特定することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【図1】実施の形態に従う警報システムにおける警報態様の一例を示す図である。

【図2】実施の形態に従う警報器の外観を示す図である。

【図3】警報情報のデータ構造の一例を示す図である。

【図4】実施の形態に従う警報器のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【図5】実施の形態に従う通信端末のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

40

【図6】実施の形態に従う警報器および通信端末の機能構成の一例を示す図である。

【図7】実施の形態に従う警報器の装着者の移動量を時系列に表わした図である。

【図8】装着者が行動不能状態になったことを周囲に知らせるための報知処理を表わすフローチャートである。

【図9】プレアラームモード「1」における警報態様の一例を示す図である。

【図10】プレアラームモード「2」における警報態様の一例を示す図である。

【図11】プレアラームモード「3」における警報態様の一例を示す図である。

【図12】アラームモードにおける警報態様の一例を示す図である。

【図13】行動不能状態にある装着者に応じた警報態様の決定処理を表わすフローチャートである。

50

【図14】行動不能状態の消防隊員を他の消防隊員に知らせるための警報処理を表わすフローチャートである。

【図15】他者危険アラームモードにおける警報態様の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照しつつ、本発明に従う各実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品および構成要素には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、これらについての詳細な説明は繰り返さない。

【0014】

< A . 警報システム500の警報態様 >

図1～図3を参照して、警報システム500における警報態様について説明する。図1は、警報システム500における警報態様の一例を示す図である。

【0015】

図1に示されるように、警報システム500は、警報器100A～100Cと、通信端末200とで構成される。図1には、警報システム500が3つの警報器100A～100Cで構成されている例が示されているが、警報器の数は、2つ以上であれば任意である。以下では、警報器100A～100Cの少なくとも1つを警報器100とも称する。

【0016】

警報器100は、通信端末200と通信可能に構成されている。通信端末200は、PC(Personal Computer)、スマートフォン、タブレット端末、または、通信機能を備えたその他の情報処理装置である。警報器100および通信端末200には、無線通信を行うための通信モジュールが搭載されている。警報器100の通信モジュールは子機として機能し、通信端末200の通信モジュールは親機として機能する。警報器100および通信端末200の間に通信の中継機が設けられてもよい。警報器100および通信端末200の通信モジュールは、たとえば、920MHzの通信帯域で無線通信を行う。あるいは、警報器100および通信端末200の通信モジュールは、Bluetooth(登録商標)などの任意の無線通信の規格で無線通信を行う。

【0017】

図2は、警報器100の外観を示す図である。図2に示されるように、警報器100は、表示器111を含む。表示器111は、任意の表示色で発光することが可能なように構成される。警報器100は、消防隊員に装着可能に構成されている。なお、警報器100の利用者は、消防隊員に限定されるものではなく、警備員や自衛会社の職員などに利用されてもよい。

【0018】

消防隊員は、通常、複数人で隊を組み、互いに連携を取りながら救助活動を行う。本実施の形態に従う警報器100は、隊の誰かが行動不能状態になった場合に、行動不能状態になった人物に応じた発光色で表示器111を点灯させる。ここでいう、行動不能状態とは、消防隊員が身動きできない状態のことをいう。一例として、行動不能状態は、消防隊員の昏倒状態や失神状態を含む。行動不能状態になった消防隊員が表示色で示されることで、他の消防隊員は、誰が行動不能状態になったのかを救助中に特定することができる。その結果、他の消防隊員は、行動不能状態の消防隊員を迅速に救助できる。

【0019】

以下では、図1(A)を参照して、消防隊員1Aが行動不能状態になった場合における警報態様について説明する。

【0020】

ステップS1Aにおいて、警報器100Aは、装着者である消防隊員1Aの行動不能状態を検出したとする。ステップS2Aにおいて、警報器100Aは、消防隊員1Aが行動不能状態であることを示す警報信号を通信端末200に送信する。送信される警報信号には、警報器100Aの識別情報(たとえば、ID: Identification)などが含まれる。

【0021】

10

20

30

40

50

ステップS 3 Aにおいて、通信端末200は、警報器100 A（第1警報器）から警報信号を受信した場合に、図3に示される警報情報224に基づいて、警報器100 Aに対応する警報態様を特定する。

【0022】

図3は、警報情報224のデータ構造の一例を示す図である。警報情報224は、たとえば、通信端末200の記憶装置220（図5参照）などに予め格納されている。図3に示されるように、警報情報224は、警報器100の識別情報225と、警報器100の警報態様226とを含み、識別情報225のそれぞれについて異なる警報態様226が対応付けられている。識別情報225は、たとえば、警報器100の警報器ID225 Aと、送信先を示すIP（Internet Protocol）アドレス225 Bとの少なくとも1つで規定される。警報態様226は、表示器111での発光色226 Aと、警報器100の警報音226 Bと、その他の報知態様との少なくとも1つで規定される。

10

【0023】

通信端末200は、警報器100 Aから警報信号を受信した場合に、警報情報224に基づいて、警報器100 Aに対応する警報態様を特定する。より具体的には、通信端末200は、受信した警報信号から警報器100 Aの識別情報を取得し、当該識別情報に対応付けられている警報態様を警報情報224から特定する。図3の例では、表示色として「黄色」が特定され、警報音として「警報音1」が特定される。ステップS 3 Aにおいて、通信端末200は、当該特定された警報態様で警報器（第2警報器）を作動させるための作動命令を他の警報器100 B，100 Cに送信する。

20

【0024】

ステップS 4 Aにおいて、警報器100 B，100 Cは、通信端末200から作動命令を受け付けたことに基づいて、当該作動命令が示す警報態様で作動する。図1（A）の例では、警報器100 B，100 Cは、「黄色」に点灯するとともに、「警報音1」を発する。消防隊員1 B，1 Cは、自身の警報器100 B，100 Cの警告態様を確認することで、消防隊員1 Aが行動不能状態にあることを把握することができる。

【0025】

続いて、図1（B）を参照して、消防隊員1 Bが行動不能状態になった場合における警報態様について説明する。

【0026】

30

ステップS 1 Bにおいて、警報器100 Bは、装着者である消防隊員1 Bの行動不能状態を検出したとする。ステップS 2 Bにおいて、警報器100 Bは、消防隊員1 Bが行動不能状態であることを示す警報信号を通信端末200に送信する。送信される警報信号には、警報器100 Bの識別情報（たとえば、ID：Identification）などが含まれる。

【0027】

通信端末200は、警報器100 Bから警報信号を受信した場合に、警報情報224に基づいて、警報器100 Bに対応する警報態様を特定する。より具体的には、通信端末200は、受信した警報信号から警報器100 Bの識別情報を取得し、当該識別情報に対応付けられている警報態様を警報情報224から特定する。図3の例では、表示色として「青色」が特定され、警報音として「警報音2」が特定される。ステップS 3 Bにおいて、通信端末200は、当該特定された警報態様で警報器を作動させるための作動命令を他の警報器100 A，100 Cに送信する。

40

【0028】

ステップS 4 Bにおいて、警報器100 A，100 Cは、通信端末200から作動命令を受け付けたことに基づいて、当該作動命令が示す警報態様で作動する。図1（B）の例では、警報器100 A，100 Cは、「青色」に点灯するとともに、「警報音2」を発する。消防隊員1 A，1 Cは、自身の警報器100 A，100 Cの警告態様を確認することで、消防隊員1 Bが行動不能状態にあることを把握することができる。

【0029】

以上のように、警報システム500は、消防隊員の行動不能状態を検出した場合に、行

50

動不能状態となった消防隊員に応じて警報態様を変える。これにより、各消防隊員は、誰が行動不能状態になったのかを特定することができる。行動不能状態となった消防隊員が発光色の違いで報知されることで、消防隊員は、行動不能状態となった消防隊員を視覚情報から逸早く特定することができる。あるいは、行動不能状態となった消防隊員が音の違いで報知されることで、消防隊員は、行動不能状態となった消防隊員を聴覚情報から特定することができる。

【0030】

なお、図1では、複数の警報器100が通信端末200を介して通信する例について説明を行ったが、複数の警報器100は、通信端末200を介さずに互いに通信可能なように構成されてもよい。一例として、通信端末200が警報器100であってもよい。

10

【0031】

< B . ハードウェア構成 >

図4および図5を参照して、警報器100および通信端末200のハードウェア構成について説明する。図4は、警報器100のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。図5は、通信端末200のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【0032】

[B1 . 警報器100のハードウェア構成]

まず、図4を参照して、警報器100のハードウェア構成について説明する。図4に示されるように、警報器100は、制御装置101と、不揮発性メモリ102と、無線通信モジュール103と、ジャイロセンサ104と、地磁気センサ105と、タイマー106と、スピーカ107と、起動ボタン108と、手動警報ボタン109と、警報解除ボタン110と、表示器111と、電源113とを含む。これらのハードウェア構成は、内部バスを介して電氣的に接続されている。

20

【0033】

制御装置101は、警報器100を制御する。制御装置101は、たとえば、少なくとも1つの集積回路によって構成される。集積回路は、たとえば、少なくとも1つのCPU (Central Processing Unit)、少なくとも1つのASIC (Application Specific Integrated Circuit)、少なくとも1つのFPGA (Field Programmable Gate Array)、またはそれらの組み合わせなどによって構成される。

【0034】

不揮発性メモリ102は、非通電時でもデータを保持することが可能な記録媒体であり、たとえば、ROM (Read Only Memory) である。不揮発性メモリ102は、警報器100の制御プログラム102A、制御プログラム102Aの実行時に用いられる各種データ (図示しない) などを格納する。

30

【0035】

無線通信モジュール103は、通信端末200などの他の通信機器と通信を実現するための構成である。無線通信モジュール103は、たとえば、920MHzの通信帯域で無線通信を行う。あるいは、無線通信モジュール103は、Bluetoothなどの任意の無線通信の規格で無線通信を行ってもよい。警報器100は、無線通信モジュール103を介して、通信端末200から警報命令などのデータを受信する。

40

【0036】

ジャイロセンサ104は、警報器100の動きを検出するためのセンサであり、たとえば、警報器100の傾きや警報器100の加速度などを検出する。好ましくは、ジャイロセンサ104は、互いに直交するX, Y, Z軸の各軸方向における加速度 (または速度) と、各軸周りの角加速度 (角速度) とを検出する。ジャイロセンサ104による検出値は、警報器100の装着者が行動不能状態にあるか否かを判断するための基準として用いられる。行動不能状態の検出方法の詳細については後述する。

【0037】

地磁気センサ105は、磁場 (磁界) の向きを計測し、方位を検出するためのセンサである。地磁気センサ105の検出値は、警報器100の装着者に方位を知らせるために用い

50

られるだけでなく、装着者の行動不能状態を検出するために用いられてもよい。一例として、地磁気センサ 105 の検出値の変化量が所定閾値を下回っている状態が一定時間以上継続した場合に、警報器 100 の装着者の行動不能状態が検出されてもよい。なお、装着者の行動不能状態を検出するためには、ジャイロセンサ 104 および地磁気センサ 105 の両方が設けられる必要がなく、いずれか一方が設けられればよい。

【0038】

タイマー 106 は、時間を計測するための装置である。なお、タイマー 106 は、制御装置 101 に備えられる計時機能に代用されてもよい。

【0039】

スピーカ 107 は、警報器 100 における警告出力部の一例である。スピーカ 107 は、圧電振動板などで構成され、制御装置 101 からの制御指令に従って圧電振動板を振動させることで種々の音を出力する。一例として、スピーカ 107 は、制御装置 101 からの制御指令に従って警報音を出力する。

10

【0040】

起動ボタン 108 は、警報器 100 の起動操作を受け付けるためのボタンである。警報器 100 の装着者が起動ボタン 108 を押下することで、電源 113 から警報器 100 の各種装置に電力が供給され、警報器 100 が起動される。

【0041】

手動警報ボタン 109 は、警報出力を有効にするためのボタンである。警報器 100 の装着者が手動警報ボタン 109 を押下すると、警報器 100 から警報が出力される。

20

【0042】

警報解除ボタン 110 は、警報出力の解除を受け付けるためのボタンである。警報器 100 の装着者が警報解除ボタン 110 を押下すると、警報器 100 における警報出力が停止される。

【0043】

表示器 111 は、警報器 100 における警告出力部の一例である。表示器 111 は、メイン表示器 111A と、サブ表示器 111B とで構成される。メイン表示器 111A およびサブ表示器 111B は、それぞれ、赤色で発光する発光素子、緑色で発光する発光素子、青色で発光する発光素子で構成される。各発光素子は、制御装置 101 からの制御指令に応じて発光強度を変える。各発光素子の発光強度が調整されることで、メイン表示器 111A およびサブ表示器 111B は、それぞれ、任意の色で発光する。メイン表示器 111A は、警報器 100 の装着者について行動不能状態が検出された場合に予め定められた表示色で点灯したり、他の警報器 100 の装着者について行動不能状態が検出された場合に、当該行動不能状態にある人物に応じた発光色で点灯する。サブ表示器 111B は、メイン表示器 111A と協働して表示態様を変えることで、警報器 100 の装着者に対して種々の警告を報知する。

30

【0044】

電源 113 は、警報器 100 の各種装置に電力を供給する。電源 113 は、たとえば、電池であり、交換可能に構成される。

【0045】

[B2. 通信端末 200 のハードウェア構成]

次に、図 5 を参照して、通信端末 200 のハードウェア構成について説明する。図 5 に示されるように、通信端末 200 は、制御装置 201 と、不揮発性メモリ 202 と、揮発性メモリ 203 と、無線通信モジュール 204 と、表示インターフェイス 205 と、入力インターフェイス 206 と、記憶装置 220 とを含む。

40

【0046】

制御装置 201 は、通信端末 200 を制御する。制御装置 201 は、たとえば、少なくとも 1 つの集積回路によって構成される。集積回路は、たとえば、少なくとも 1 つの CPU、少なくとも 1 つの ASIC、少なくとも 1 つの FPGA、またはそれらの組み合わせなどによって構成される。

50

【 0 0 4 7 】

不揮発性メモリ 2 0 2 は、非通電時でもデータを保持することが可能な記録媒体であり、たとえば、ROMである。制御装置 2 0 1 は、通信端末 2 0 0 の制御プログラム 2 2 2 などの各種プログラムを実行することで通信端末 2 0 0 の動作を制御する。制御装置 2 0 1 は、制御プログラム 2 2 2 の実行命令を受け付けたことに基づいて、記憶装置 2 2 0 から不揮発性メモリ 2 0 2 に制御プログラム 2 2 2 を読み出す。揮発性メモリ 2 0 3 は、通電時のみデータを保持することができる記録媒体であり、たとえば、RAM (Random Access Memory) である。揮発性メモリ 2 0 3 は、ワーキングメモリとして機能し、制御プログラム 2 2 2 の実行に必要な各種データを一時的に格納する。

【 0 0 4 8 】

無線通信モジュール 2 0 4 は、警報器 1 0 0 などの他の通信機器と通信を実現するための構成である。無線通信モジュール 2 0 4 は、たとえば、9 2 0 M H z の通信帯域で無線通信を行う。あるいは、無線通信モジュール 2 0 4 は、Bluetooth などの任意の無線通信の規格で無線通信を行ってもよい。通信端末 2 0 0 は、無線通信モジュール 2 0 4 を介して、警報器 1 0 0 から警報信号などのデータを受信する。

【 0 0 4 9 】

表示インターフェイス 2 0 5 は、ディスプレイ 2 1 0 と接続され、制御装置 2 0 1 などの指令に従って、ディスプレイ 2 1 0 に対して、画像を表示するための画像信号を送出する。ディスプレイ 2 1 0 は、たとえば、液晶ディスプレイ、有機EL (Electro Luminescence) ディスプレイ、またはその他の表示器である。ディスプレイ 2 1 0 は、図 5 に示されるように通信端末 2 0 0 と別に設けられてもよいし、通信端末 2 0 0 と一体的に構成されてもよい。

【 0 0 5 0 】

入力インターフェイス 2 0 6 は、たとえば、USB (Universal Serial Bus) 端子であり、入力デバイス 2 1 1 に接続される。入力インターフェイス 2 0 6 は、入力デバイス 2 1 1 からのユーザ操作を示す信号を受け付ける。入力デバイス 2 1 1 は、たとえば、マウス、キーボード、タッチパネル、またはユーザの操作を受け付けることが可能なその他の装置である。入力デバイス 2 1 1 は、図 5 に示されるように通信端末 2 0 0 と別に設けられてもよいし、通信端末 2 0 0 と一体的に構成されてもよい。

【 0 0 5 1 】

記憶装置 2 2 0 は、たとえば、ハードディスクや外付けの記憶装置などの記憶媒体である。記憶装置 2 2 0 は、通信端末 2 0 0 の制御プログラム 2 2 2、上述の警報情報 2 2 4 (図 3 参照) などを格納する。制御プログラム 2 2 2 および警報情報 2 2 4 の格納場所は、記憶装置 2 2 0 に限定されず、制御装置 2 0 1 の記憶領域 (たとえば、キャッシュなど)、不揮発性メモリ 2 0 2、揮発性メモリ 2 0 3、外部機器 (たとえば、警報器 1 0 0 やサーバ) などに格納されていてもよい。

【 0 0 5 2 】

< C . 警報システム 5 0 0 の機能構成 >

図 6 および図 7 を参照して、警報器 1 0 0 および通信端末 2 0 0 の機能構成について説明する。図 6 は、警報器 1 0 0 および通信端末 2 0 0 の機能構成の一例を示す図である。

【 0 0 5 3 】

図 6 に示されるように、警報器 1 0 0 の制御装置 1 0 1 は、異常検出部 1 5 0 と、通信部 1 5 2 と、出力制御部 1 5 4 とを含む。通信端末 2 0 0 の制御装置 1 0 1 は、通信部 2 5 0 と、特定部 2 5 2 とを含む。

【 0 0 5 4 】

異常検出部 1 5 0 は、ジャイロセンサ 1 0 4 (図 4 参照) の出力値に基づいて、装着者の行動不能状態を検出する。図 7 を参照して、異常検出部 1 5 0 による行動不能状態の検出方法について説明する。図 7 は、警報器 1 0 0 の装着者の移動量を時系列に表わした図である。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

警報器 100 の装着者の移動量は、たとえば、ジャイロセンサ 104 の検出値から算出される。上述したように、ジャイロセンサ 104 は、互いに直交する X, Y, Z 軸の各軸方向における加速度（または速度）と、各軸周りの角加速度（角速度）とを検出する。ある局面において、異常検出部 150 は、ジャイロセンサ 104 によって検出される各種検出値の少なくとも 1 つの移動平均を装着者の移動量として算出する。他の局面において、異常検出部 150 は、ジャイロセンサ 104 によって検出される各種検出値の少なくとも 2 つを合成（たとえば、積算または平均）し、合成値の移動平均を装着者の移動量として算出する。

【0056】

図 7 に示されるように、時刻 T1 において、装着者の移動量が所定閾値 t_h を下回ったとする。これにより、異常検出部 150 は、タイマー 106（図 4 参照）によるカウント値を初期化するとともに、当該カウント値のカウントを開始する。当該カウント値は、装着者が動作していない非動作時間に相当する。

10

【0057】

時刻 T2 において、装着者の移動量が閾値 t_h を上回ったとする。これにより、異常検出部 150 は、非動作時間のカウントを停止する。異常検出部 150 は、装着者の非動作時間「T1」が所定時間 T_{th} よりも短いので、装着者が静止していた判断する。すなわち、この場合には、異常検出部 150 は、装着者の行動不能状態にあるとは判断しない。

【0058】

20

時刻 T3 において、装着者の移動量が所定閾値 t_h を下回ったとする。異常検出部 150 は、タイマー 106（図 4 参照）によるカウント値を初期化するとともに、当該カウント値のカウントを開始する。

【0059】

時刻 T4 において、装着者の非動作時間が所定時間 T_{th} を超えたとする。このことに基づいて、異常検出部 150 は、装着者の行動不能状態を検出する。このように、異常検出部 150 は、装着者の非動作状態が一定時間以上継続した場合に、装着者が行動不能状態にあると判断する。異常検出部 150 は、行動不能状態を検出したことに基づいて、そのことを通信部 152 に出力する。

【0060】

30

再び図 6 を参照して、通信部 152 は、警報器 100 の無線通信モジュール 103（図 4 参照）を制御する。通信部 152 は、異常検出部 150 によって行動不能状態が検出されたことに基づいて、装着者が行動不能状態にあることを示す警報信号を通信端末 200 に送信する。送信される警報信号には、警報器 100 の識別情報などが含まれる。

【0061】

通信部 250 は、通信端末 200 の無線通信モジュール 204（図 5 参照）を制御する。通信部 250 は、警報器 100 から警報信号を受信したに基づいて、当該警報信号を特定部 252 に出力する。

【0062】

特定部 252 は、通信部 250 から警報信号を受け付けると、警報情報 224 に基づいて、警報信号の発信元である警報器 100 に対応する警報態様を特定する。より具体的には、特定部 252 は、受信した警報信号から発信元の警報器の識別情報を取得し、警報情報 224 において当該識別情報に対応付けられている警報態様を特定する。特定部 252 は、特定した警報態様を通信部 250 に出力する。通信部 250 は、特定部 252 によって特定された警報態様で作動させるための作動命令を警報信号の発信元とは異なる警報器に送信する。送信先の IP アドレスは、たとえば、警報情報 224 を参照して特定される。

40

【0063】

出力制御部 154 は、通信部 152 が通信端末 200 から作動命令を受信したに基づいて、当該作動命令が示す警報態様でスピーカ 107 や表示器 111 などを作動する。

50

【 0 0 6 4 】

なお、図 6 に示される警報器 1 0 0 の機能の一部は、通信端末 2 0 0 や外部装置に実装されてもよい。同様に、図 6 に示される通信端末 2 0 0 の機能の一部は、警報器 1 0 0 や外部装置に実装されてもよい。たとえば、特定部 2 5 2 は、警報器 1 0 0 に実装されてもよいし、通信端末 2 0 0 とは異なる外部装置に実装されてもよい。このような一部の機能を含まない場合であっても、本実施の形態に従う警報システム 5 0 0 の趣旨を逸脱するものではない。さらに、警報システム 5 0 0 の機能の一部または全部は、専用のハードウェアによって実現されてもよい。

【 0 0 6 5 】

< D . 周囲への警告の報知フロー >

10

図 8 ~ 図 1 2 を参照して、警報器 1 0 0 の制御構造について説明する。図 8 は、装着者が行動不能状態になったことを周囲に知らせるための報知処理を表わすフローチャートである。図 8 の処理は、警報器 1 0 0 の制御装置 1 0 1 がプログラムを実行することにより実現される。他の局面において、処理の一部または全部が、回路素子またはその他のハードウェアによって実行されてもよい。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 1 1 0 において、制御装置 1 0 1 は、ジャイロセンサ 1 0 4 の検出値に基づいて、警報器 1 0 0 の装着者の単位時間辺りの移動量を算出し、当該移動量が閾値 t_h (図 7 参照) を下回ったか否かを判断する。制御装置 1 0 1 は、警報器 1 0 0 の移動量が閾値 t_h を下回ったと判断した場合 (ステップ S 1 1 0 において Y E S)、制御をステップ S 1 1 2 に切り替える。そうでない場合には (ステップ S 1 1 0 において N O)、制御装置 1 0 1 は、ステップ S 1 1 0 の処理を再び実行する。

20

【 0 0 6 7 】

ステップ S 1 1 2 において、制御装置 1 0 1 は、タイマー 1 0 6 (図 4 参照) によるカウント値を初期化するとともに、当該カウント値のカウントをタイマー 1 0 6 に開始させる。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 2 0 において、制御装置 1 0 1 は、上述の異常検出部 1 5 0 として、警報器 1 0 0 の装着者の非動作時間が第 1 閾値を超えたか否かを判断する。第 1 閾値は、予め設定されていてもよいし、ユーザによって任意に設定されてもよい。制御装置 1 0 1 は、警報器 1 0 0 の装着者の非動作時間が第 1 閾値を超えたと判断した場合 (ステップ S 1 2 0 において Y E S)、制御をステップ S 1 2 4 に切り替える。そうでない場合には (ステップ S 1 2 0 において N O)、制御装置 1 0 1 は、制御をステップ S 1 2 2 に切り替える。

30

【 0 0 6 9 】

ステップ S 1 2 2 において、制御装置 1 0 1 は、上述の異常検出部 1 5 0 として、ジャイロセンサ 1 0 4 の検出値に基づいて、警報器 1 0 0 の装着者の単位時間辺りの移動量を算出し、当該移動量が閾値 t_h (図 7 参照) を上回ったか否かを判断する。制御装置 1 0 1 は、警報器 1 0 0 の移動量が閾値 t_h を上回ったと判断した場合 (ステップ S 1 2 2 において Y E S)、制御をステップ S 1 1 0 に戻す。そうでない場合には (ステップ S 1 2 2 において N O)、制御装置 1 0 1 は、制御をステップ S 1 2 0 に戻す。

40

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 2 4 において、制御装置 1 0 1 は、上述の出力制御部 1 5 4 として、プレアラームモード「 1 」を示す警報態様で周囲への警告処理を開始する。図 9 は、プレアラームモード「 1 」における警報態様の一例を示す図である。プレアラームモード「 1 」においては、制御装置 1 0 1 は、所定間隔 (たとえば、 2 秒間隔) で音の出力および停止を繰り返すようにスピーカ 1 0 7 を作動させ、メイン表示器 1 1 1 A の表示色を所定間隔 (たとえば、 2 秒間隔) で切り替える。図 9 の例では、メイン表示器 1 1 1 A は、緑色および黄色で交互に点灯している。なお、プレアラームモード「 1 」においては、制御装置 1 0 1 は、サブ表示器 1 1 1 B を作動させない。

50

【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 3 0 において、制御装置 1 0 1 は、上述の異常検出部 1 5 0 として、警報器 1 0 0 の装着者の非動作時間が第 2 閾値を超えたか否かを判断する。第 2 閾値は、予め設定されていてもよいし、ユーザによって任意に設定されてもよい。第 2 閾値は、ステップ S 1 2 0 に示される第 2 閾値よりも大きい。制御装置 1 0 1 は、警報器 1 0 0 の装着者の非動作時間が第 2 閾値を超えたと判断した場合（ステップ S 1 3 0 において Y E S ）、制御をステップ S 1 3 4 に切り替える。そうでない場合には（ステップ S 1 3 0 において N O ）、制御装置 1 0 1 は、制御をステップ S 1 3 2 に切り替える。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 3 2 において、制御装置 1 0 1 は、上述の異常検出部 1 5 0 として、ジャイロセンサ 1 0 4 の検出値に基づいて、警報器 1 0 0 の装着者の単位時間辺りの移動量を算出し、当該移動量が閾値 t_h （図 7 参照）を上回ったか否かを判断する。制御装置 1 0 1 は、警報器 1 0 0 の移動量が閾値 t_h を上回ったと判断した場合（ステップ S 1 3 2 において Y E S ）、制御をステップ S 1 1 0 に戻す。そうでない場合には（ステップ S 1 3 2 において N O ）、制御装置 1 0 1 は、制御をステップ S 1 3 0 に戻す。

10

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 3 4 において、制御装置 1 0 1 は、上述の出力制御部 1 5 4 として、プレアラームモード「1」よりも警告の出力レベルを上げ、プレアラームモード「2」を示す警報態様で周囲への警告処理を開始する。図 1 0 は、プレアラームモード「2」における警報態様の一例を示す図である。プレアラームモード「2」においては、制御装置 1 0 1 は、所定間隔（たとえば、1.5 秒間隔）で音の出力および停止を繰り返すようにスピーカ 1 0 7 を作動させ、メイン表示器 1 1 1 A の表示色を所定間隔（たとえば、1.5 秒間隔）で切り替える。図 1 0 の例では、メイン表示器 1 1 1 A は、黄色および赤色で交互に点灯している。なお、プレアラームモード「2」においては、制御装置 1 0 1 は、サブ表示器 1 1 1 B を作動させない。

20

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 4 0 において、制御装置 1 0 1 は、上述の異常検出部 1 5 0 として、警報器 1 0 0 の装着者の非動作時間が第 3 閾値を超えたか否かを判断する。第 3 閾値は、予め設定されていてもよいし、ユーザによって任意に設定されてもよい。第 3 閾値は、ステップ S 1 3 0 に示される第 2 閾値よりも大きい。制御装置 1 0 1 は、警報器 1 0 0 の装着者の非動作時間が第 3 閾値を超えたと判断した場合（ステップ S 1 4 0 において Y E S ）、制御をステップ S 1 4 4 に切り替える。そうでない場合には（ステップ S 1 4 0 において N O ）、制御装置 1 0 1 は、制御をステップ S 1 4 2 に切り替える。

30

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 4 2 において、制御装置 1 0 1 は、上述の異常検出部 1 5 0 として、ジャイロセンサ 1 0 4 の検出値に基づいて、警報器 1 0 0 の装着者の単位時間辺りの移動量を算出し、当該移動量が閾値 t_h （図 7 参照）を上回ったか否かを判断する。制御装置 1 0 1 は、警報器 1 0 0 の移動量が閾値 t_h を上回ったと判断した場合（ステップ S 1 4 2 において Y E S ）、制御をステップ S 1 1 0 に戻す。そうでない場合には（ステップ S 1 4 2 において N O ）、制御装置 1 0 1 は、制御をステップ S 1 4 0 に戻す。

40

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 4 4 において、制御装置 1 0 1 は、上述の出力制御部 1 5 4 として、プレアラームモード「2」よりも警告の出力レベルを上げ、プレアラームモード「3」を示す警報態様で周囲への警告処理を開始する。図 1 1 は、プレアラームモード「3」における警報態様の一例を示す図である。プレアラームモード「3」においては、制御装置 1 0 1 は、所定間隔（たとえば、1 秒間隔）で音の出力および停止を繰り返すようにスピーカ 1 0 7 を作動させ、メイン表示器 1 1 1 A およびサブ表示器 1 1 1 B の表示色を所定間隔（たとえば、1 秒間隔）で切り替える。図 1 1 の例では、メイン表示器 1 1 1 A およびサブ表示器 1 1 1 B のそれぞれは、黄色および赤色で交互に点灯している。

【 0 0 7 7 】

50

ステップS150において、制御装置101は、上述の異常検出部150として、警報器100の装着者の非動作時間が第4閾値を超えたか否かを判断する。第4閾値は、予め設定されていてもよいし、ユーザによって任意に設定されてもよい。第4閾値は、ステップS140に示される第3閾値よりも大きい。制御装置101は、警報器100の装着者の非動作時間が第4閾値を超えたと判断した場合（ステップS150においてYES）、制御をステップS154に切り替える。そうでない場合には（ステップS150においてNO）、制御装置101は、制御をステップS152に切り替える。

【0078】

ステップS152において、制御装置101は、上述の異常検出部150として、ジャイロセンサ104の検出値に基づいて、警報器100の装着者の単位時間辺りの移動量を算出し、当該移動量が閾値 t_h （図7参照）を上回ったか否かを判断する。制御装置101は、警報器100の移動量が閾値 t_h を上回ったと判断した場合（ステップS152においてYES）、制御をステップS110に戻す。そうでない場合には（ステップS152においてNO）、制御装置101は、制御をステップS150に戻す。

10

【0079】

ステップS154において、制御装置101は、上述の出力制御部154として、アラームモードとしての警報態様で周囲への警告処理を開始する。図12は、アラームモードにおける警報態様の一例を示す図である。アラームモードにおいては、制御装置101は、継続的にスピーカ107に音を出力させ、メイン表示器111Aおよびサブ表示器111Bの表示色を所定間隔（たとえば、0.5秒間隔）で切り替える。図12の例では、メイン表示器111Aは、赤色、緑色、黄色、紫色、ピンク色、深緑色、および白色で順次繰り返し点灯している。

20

【0080】

ステップS160において、制御装置101は、上述の通信部152として、装着者が行動不能状態であることを示す警報信号を通信端末200に送信する。

【0081】

このように、制御装置101は、装着者の非動作時間が長くなるにつれて警報の出力レベルを順次上げる。これにより、制御装置101は、動作可能な状態においてはアラームモードになる前に動くなどして警報を解除することができ、アラームモードの誤作動を防止することができる。

30

【0082】

< E . 警報態様の決定フロー >

図13を参照して、通信端末200の制御構造について説明する。図13は、行動不能状態にある装着者に応じた警報態様の決定処理を表わすフローチャートである。図13の処理は、通信端末200の制御装置201がプログラムを実行することにより実現される。他の局面において、処理の一部または全部が、回路素子またはその他のハードウェアによって実行されてもよい。

【0083】

ステップS210において、制御装置201は、上述の通信部250として、警報器100の1つから警報信号を受信したか否かを判断する。制御装置201は、警報器100の1つから警報信号を受信したと判断した場合（ステップS210においてYES）、制御をステップS212に切り替える。そうでない場合には（ステップS210においてNO）、制御装置201は、ステップS210の処理を再び実行する。

40

【0084】

ステップS212において、制御装置201は、上述の特定部252として、警報情報224（図3参照）を参照して、警報信号の発信元の警報器100に対応する警報態様を特定する。

【0085】

ステップS214において、制御装置201は、上述の通信部250として、ステップS212で特定した警報態様で警報器を作動させるための作動命令を生成し、警報信号の

50

発信元とは異なる他の警報器に当該作動命令を送信する。

【 0 0 8 6 】

< F . 警報態様の決定フロー >

図 1 4 を参照して、警報器 1 0 0 の制御構造について説明する。図 1 4 は、行動不能状態の消防隊員を他の消防隊員に知らせるための警報処理を表わすフローチャートである。図 1 4 の処理は、警報器 1 0 0 の制御装置 1 0 1 がプログラムを実行することにより実現される。他の局面において、処理の一部または全部が、回路素子またはその他のハードウェアによって実行されてもよい。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 2 5 0 において、制御装置 1 0 1 は、上述の通信部 1 5 2 として、通信端末 2 0 0 から作動命令を受信したか否かを判断する。制御装置 1 0 1 は、通信端末 2 0 0 から作動命令を受信したと判断した場合（ステップ S 2 5 0 において Y E S ）、制御をステップ S 2 5 2 に切り替える。そうでない場合には（ステップ S 2 5 0 において N O ）、制御装置 1 0 1 は、ステップ S 2 5 0 の処理を再び実行する。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 2 5 2 において、制御装置 1 0 1 は、上述の出力制御部 1 5 4 として、ステップ S 2 5 0 で受信した作動命令を示す警報態様でスピーカ 1 0 7 や表示器 1 1 1 を作動させる。スピーカ 1 0 7 や表示器 1 1 1 は、行動不能状態である消防隊員に応じた表示態様を変える。図 1 5 は、他者危険アラームモードにおける警報態様の一例を示す図である。他者危険アラームモードは、他者が行動不能状態にあることを警告する動作モードである。他者危険アラームモードにおいては、制御装置 1 0 1 は、継続的にスピーカ 1 0 7 に音を出力させ、行動不能状態の消防隊員に合わせた表示色でメイン表示器 1 1 1 A およびサブ表示器 1 1 1 B を点灯させる。図 1 5 の例では、メイン表示器 1 1 1 A およびサブ表示器 1 1 1 B は、緑色に点灯している。

【 0 0 8 9 】

好ましくは、行動不能状態の消防隊員が複数いる場合には、制御装置 1 0 1 は、当該複数の消防隊員が行動不能状態であることを示す警告態様で警報器 1 0 0 を作動させる。より具体的には、通信端末 2 0 0 は、警報情報 2 2 4 を参照して、行動不能状態の消防隊員の全員について対応する警報態様を特定し、他の消防隊員の警報器 1 0 0 にこれらの警報態様を通知する。これらの警報態様を受信した警報器 1 0 0 は、各警報態様で交互に作動する。これにより、複数の消防隊員が行動不能状態になった場合であっても、他の消防隊員は、行動不能状態の消防隊員を把握することができる。

【 0 0 9 0 】

< G . 変形例 >

上述では、警報器 1 0 0 は、行動不能状態になった消防隊員を表示態様で報知していた。これに対して、変形例に従う警報器 1 0 0 は、行動不能状態になった消防隊員の警報器 1 0 0 までの距離に応じて表示態様を変える。これにより、他者は、行動不能状態になった消防隊員がいる方向などを特定することができ、当該消防隊員を迅速に救助することができる。

【 0 0 9 1 】

より具体的には、警報器 1 0 0 の各々には、GPS (Global Positioning System) などの位置検出装置が搭載されている。警報器 1 0 0 の各々は、自身の現在位置を定期的に通信端末 2 0 0 に送信する。通信端末 2 0 0 は、警報器 1 0 0 の 1 つ（第 1 警報器）が装着者の行動不能状態を検出した場合に、他の警報器 1 0 0 （第 2 警報器）の各々について第 1 警報器と第 2 警報器との間の距離を算出する。通信端末 2 0 0 は、各距離に応じた警報態様で作動させるための作動命令を生成し、対応する第 2 警報器に当該作動命令を送信する。第 2 警報器は、受信した作動命令に従った警報態様で作動する。一例として、第 2 警報器は、第 1 警報器との距離が短くなるほど、スピーカ 1 0 7 のオンオフ間隔を短くしたり、表示器 1 1 1 の点滅間隔を短くしたりする。

【 0 0 9 2 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0093】

1A～1C 消防隊員、100, 100A～100C 警報器、101, 201 制御装置、102, 202 不揮発性メモリ、102A, 222 制御プログラム、103, 204 無線通信モジュール、104 ジャイロセンサ、105 地磁気センサ、106 タイマー、107 スピーカ、108 起動ボタン、109 手動警報ボタン、110 警報解除ボタン、111 表示器、111A メイン表示器、111B サブ表示器、113 電源、150 異常検出部、152, 250 通信部、154 出力制御部、200 通信端末、203 揮発性メモリ、205 表示インターフェイス、206 入力インターフェイス、210 ディスプレイ、211 入力デバイス、220 記憶装置、224 警報情報、225 識別情報、225A 警報器ID、225B IPアドレス、226 警報態様、226A 発光色、226B 警報音、252 特定部、500 警報システム。

10

【要約】

【課題】行動不能状態になった消防隊員を救助活動中に特定することが要望されている。

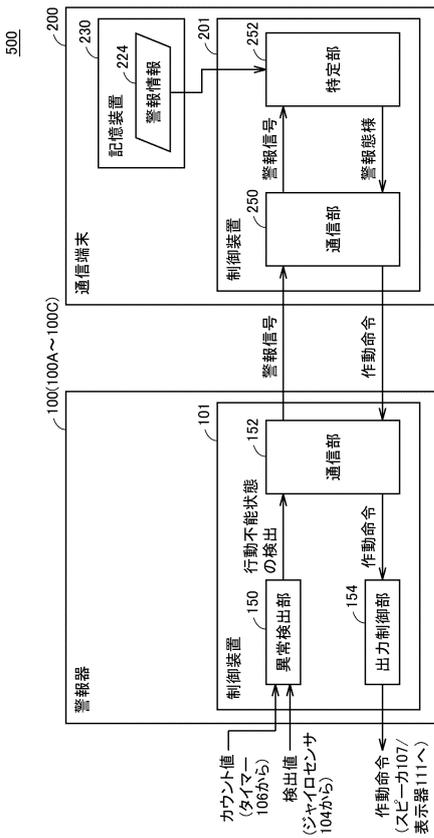
【解決手段】警報システム500は、通信端末100と、警報器100A～100Cとを備える。警報器100A～100Cの各々は、警報を出力する警報出力部と、装着者の行動不能状態を検出する異常検出部と、行動不能状態を示す警報信号を通信端末200に送信する通信部とを含む。通信端末200は、各警報器について異なる警報態様を対応付けている警報情報を格納する記憶部と、警報器100A～100Cの内の第1警報器から警報信号を受信した場合に、警報情報に基づいて、第1警報器に対応付けられている警報態様を特定するとともに、当該特定された警報態様で警報出力部を作動させる作動命令を、第1警報器とは異なる第2警報器に送信する通信部とを含む。第2警報器の警報出力部は、作動命令を受け付けたことに基づいて、当該作動命令が示す警報態様で作動する。

20

【選択図】図1

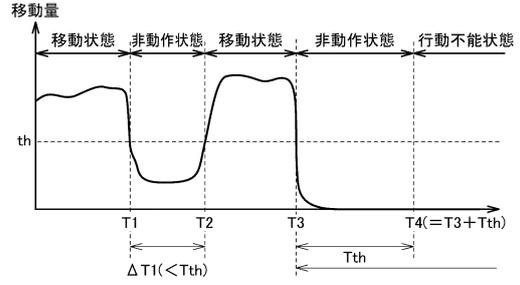
【図6】

図6



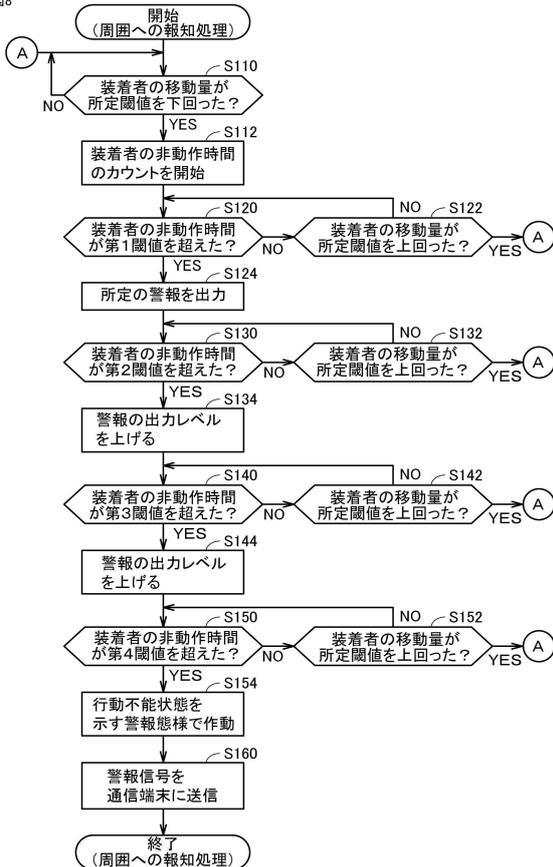
【図7】

図7



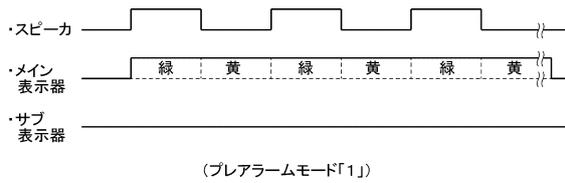
【図8】

図8



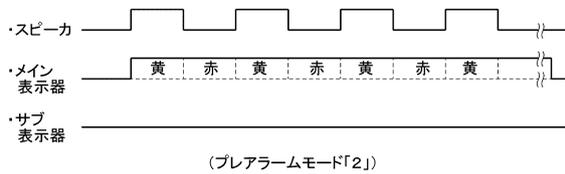
【図9】

図9



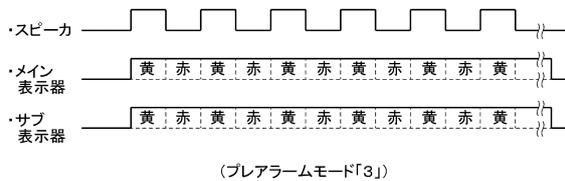
【図10】

図10



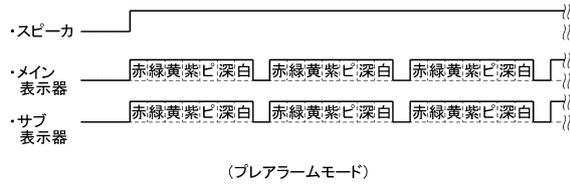
【図11】

図11



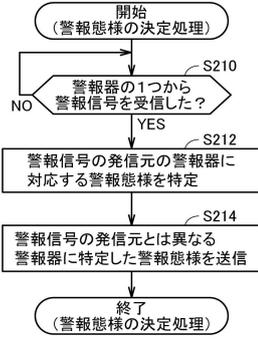
【図12】

図12



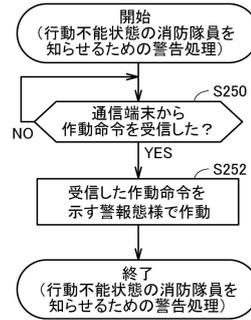
【図13】

図13



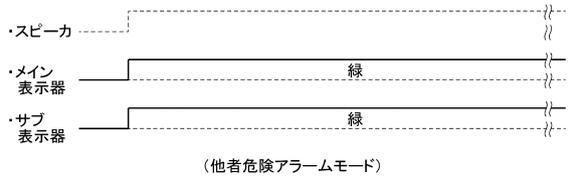
【図14】

図14



【図15】

図15



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 8 B 25/10 Z

(56)参考文献 特開2009-159239(JP,A)
特開2014-153876(JP,A)
特開2009-193494(JP,A)
特開平08-287385(JP,A)
特表2008-535055(JP,A)
特開2005-141481(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 8 B 1 9 / 0 0 - 3 1 / 0 0
H 0 4 M 3 / 0 0
3 / 1 6 - 3 / 2 0
3 / 3 8 - 3 / 5 8
7 / 0 0 - 7 / 1 6
1 1 / 0 0 - 1 1 / 1 0