(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6395395号
(P6395395)

(45)発行日　平成30年9月26日(2018.9.26)　(24)登録日　平成30年9月7日(2018.9.7)

(51)Int.Cl.		F I		
G08B 25/01	(2006.01)	G08B	25/01	A
G08B 17/00	(2006.01)	G08B	17/00	L
H04M 11/04	(2006.01)	G08B	17/00	F
		H04M	11/04	

請求項の数 3　(全 23 頁)

(21)出願番号　特願2014-26745(P2014-26745)
(22)出願日　平成26年2月14日(2014.2.14)
(65)公開番号　特開2015-153177(P2015-153177A)
(43)公開日　平成27年8月24日(2015.8.24)
審査請求日　平成29年2月13日(2017.2.13)

(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　110000752
特許業務法人朝日特許事務所
(72)発明者　山本　賢三
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　石井　則之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】支援システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
防火対象物に配設され該防火対象物の火災を監視する火災監視信号を送出する複数の火災感知器と、該火災感知器が接続されて前記火災監視信号を伝送する伝送線と、該伝送線を介して受信した前記火災感知器からの火災監視信号に基いて、感知器発報信号又は火災判断して火災信号を送出する火災受信機とを備える自動火災報知設備に設けられる支援システムであって、
前記防火対象物の所定区域毎に任命された複数の防災要員のそれぞれが携帯し、識別するための固有設定番号と、表示部と、第３通信部とを有する携帯端末と、
予め設定された固有アドレスと、前記伝送線を介して前記火災受信機と通信する第１通信部と、前記第１通信部を介して受信した指令に応じて所定範囲で前記第３通信部と局所無線通信を行う第２通信部と、を有し、前記火災感知器と対応付けられて配設される複数の中継装置と、
前記火災受信機と接続され、前記感知器発報信号または前記火災信号を受信した際に、前記固有設定番号を発信させる指令信号と前記固有アドレスとをすべての前記中継装置から所定時間間隔で送信させるように前記火災受信機に指令する制御手段と
を有し、
前記携帯端末は、前記第３通信部が前記中継装置から前記指令信号および前記固有アドレスを受信すると、受信した固有アドレスと前記固有設定番号とを返送し、
前記第２通信部を介して前記固有設定番号と前記固有アドレスとを受信した前記中継装

置は、前記第１通信部と前記伝送線と前記火災受信機とを介して、受信した固有設定番号と固有アドレスとを前記制御手段へと送出し、
前記制御手段は、受信した前記固有アドレスと前記固有設定番号とに基づいて、複数の前記携帯端末の所在位置を検出し、
前記火災受信機と前記制御手段は、各々、予備電源を有し、
前記火災感知器と前記中継装置は、前記伝送線を介して前記火災受信機から電源の供給を受ける
支援システム。
【請求項２】
前記中継装置の固有アドレスと前記中継装置の位置と前記防火対象物の地図情報とを関連付けて記憶する記憶手段を有し、
前記制御手段は、前記感知器発報信号または前記火災信号を受信した際に、すべての前記中継装置からそれぞれの固有アドレスを所定時間の間隔で送信する位置確認信号を発信させるように、前記火災受信機へ指令し、
前記携帯端末は、前記第３通信部を介して受信した前記位置確認信号と前記記憶手段とに基づいて、前記中継装置の位置とともに前記防火対象物の地図情報を前記表示部に表示する制御部を有する
請求項１に記載の支援システム。
【請求項３】
前記中継装置は、対応付けられた前記火災感知器と共通の固有アドレスを有する請求項１又は２に記載の支援システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、自動火災報知設備に設けられる支援システムに関し、特に、防火対象物に配設された火災感知器や警報装置等、自動火災報知設備の端末機器に内蔵又は関連付けて配設された中継装置を介して防災要員の所持する携帯端末と局所無線通信し、火災発生時に防災要員を支援する機能を備えた支援システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、自動火災報知設備が設置された防火対象物には、火災を感知する火災感知器と、火災報知するための警報装置（例えば、地区音響装置、光警報装置等）とが配設される。そして、これらに接続された火災受信機は、火災感知器からの信号に基づいて火災判断し、火災と判断すると警報装置を動作させるように制御し、火災発生を報知する。自衛消防隊が組織された防火対象物では、火災発生時に自衛消防隊の隊員が、火災現場の状況確認、避難誘導、消防機関への通報、初期消火などを担っている。各地区の隊員は無線装置や非常電話等の通信手段を用いて防災センターと連絡し、状況を把握すると共に指示を受けるようになっていた。
【０００３】
特許文献１に開示された自動火災報知設備の支援システムでは、防災センターの監視員は、携帯端末で、防火対象物に設置された無線ＬＡＮを介して、送信されてくる情報サーバからの火災情報を表示し、また、カメラで火災現場を撮影してその撮影画像を関係先に送信している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０１３－０８９０７６号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】

しかしながら、特許文献１に開示された自動火災報知設備の支援システムにあっては、防災センターに常駐する監視員が携帯端末を持って火災現場を確認するものであり、火災現場が防災センターから遠い場合は速やかに現場確認できるとは限らない。また、停電が発生すると、管理区域内の無線ＬＡＮが作動しないこともある。また、火災発生時に現場の自衛消防隊等の防災要員を支援することについて開示しておらず、各地区の防災要員に携帯端末を所持させるようにしたとしても、通信が輻輳して混乱を生じる虞がある。このため、火災が発生していても、防災要員への情報伝達や避難誘導等の指示を行えない虞がある。

【０００６】

本発明の発明者は、上記課題について鋭意検討し、予備電源を備えて停電時であっても所定時間機能を維持できる自動火災報知設備の伝送線を共用することによって、停電時でも防災センターと現場との間で通信できると考えた。また、各地区に設けられた火災感知器等の自動火災報知設備の端末装置と防災要員の所持する携帯端末との間で近接通信を行うことにより、現在位置を把握すると共に輻輳することなく確実に通信できるとの知見を得た。本発明は、上記知見に基づいて成されたものであり、火災時に、通信が輻輳することなく、また、停電時でも通信機能を維持して、各地区の防災要員と確実に通信し、適切な情報提供や指示を行い、その活動を支援する支援システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

（１）この発明の支援システムは、防火対象物に配設され該防火対象物の火災を監視する火災監視信号を送出する複数の火災感知器と、該火災感知器が接続されて前記火災監視信号を伝送する伝送線と、該伝送線を介して受信した前記火災感知器からの火災監視信号に基いて、感知器発報信号又は火災判断して火災信号を送出する火災受信機とを備える自動火災報知設備に設けられる支援システムであって、前記防火対象物の所定区域毎に任命された複数の防災要員のそれぞれが携帯し、識別するための固有設定番号と、表示部と、第３通信部とを有する携帯端末と、予め設定された固有アドレスと、前記伝送線を介して前記火災受信機と通信する第１通信部と、前記第１通信部を介して受信した指令に応じて所定範囲で前記第３通信部と局所無線通信を行う第２通信部と、を有し、前記火災感知器と対応付けられて配設される複数の中継装置と、前記火災受信機と接続され、前記感知器発報信号または前記火災信号を受信した際に、前記固有設定番号を発信させる指令信号と前記固有アドレスとをすべての前記中継装置から所定時間間隔で送信させるように前記火災受信機に指令する制御手段とを有し、前記携帯端末は、前記第３通信部が前記中継装置から前記指令信号および前記固有アドレスを受信すると、受信した固有アドレスと前記固有設定番号とを返送し、前記第２通信部を介して前記固有設定番号と前記固有アドレスとを受信した前記中継装置は、前記第１通信部と前記伝送線と前記火災受信機とを介して、受信した固有設定番号と固有アドレスとを前記制御手段へと送出し、前記制御手段は、受信した前記固有アドレスと前記固有設定番号とに基づいて、複数の前記携帯端末の所在位置を検出し、前記火災受信機と前記制御手段は、各々、予備電源を有し、前記火災感知器と前記中継装置は、前記伝送線を介して前記火災受信機から電源の供給を受ける。

【０００８】

（２）また、この発明の支援システムは、（１）において、前記中継装置の固有アドレスと前記中継装置の位置と前記防火対象物の地図情報とを関連付けて記憶する記憶手段を有し、前記制御手段は、前記感知器発報信号または前記火災信号を受信した際に、すべての前記中継装置からそれぞれの固有アドレスを所定時間の間隔で送信する位置確認信号を発信させるように、前記火災受信機へ指令し、前記携帯端末は、前記第３通信部を介して受信した前記位置確認信号と前記記憶手段とに基づいて、前記中継装置の位置とともに前記防火対象物の地図情報を前記表示部に表示する制御部を有する。

【００１２】

（６）また、この発明の支援システムは、（１）～（２）において、前記中継装置は、対応付けられた前記火災感知器と共通の固有アドレスを有する。

【発明の効果】

【００１７】

本発明によれば、火災時に防火対象物内の防災要員に各自が携帯する携帯端末を通じて自身の位置情報及び火災の位置情報を知らせることができる。また、防災要員に適切な避難経路などの必要な情報を送信することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【図１】支援システム１００を示した説明図

【図２】支援システム１００の制御装置２０、中継装置４０及び携帯端末９０の構成を詳述したブロック図

【図３】防災要員の所在位置を制御装置２０に表示して知らせるチャート

【図４】防災要員の所在位置から最適な避難経路を知らせるチャート

【図５】防災要員自身にその所在位置を知らせるとともに、火災位置を知らせるチャート

【図６】支援システム１２０を示した説明図

【図７】支援システム１３０を示した説明図

【図８】中継装置４０を中継部４０ａとして備えた警報装置６０及び誘導灯７０と、携帯端末９０の第３通信部９１とを示した説明図

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

１．実施形態

図１、２は、本発明の支援システム１００を示した説明図である。支援システム１００を説明するに先立って、まず、支援システム１００が接続される自動火災報知設備（以下、自火報設備）１１０について、図１及び図２に基づいて説明する。

【００２０】

＜自火報設備＞

自火報設備１１０は、防火対象物である建築物に設置される公知の自動火災報知設備である。自火報設備１１０は、警戒区画毎に１以上配設される火災感知器５０と、伝送線３０を介して火災感知器５０と接続される火災受信機１０とを有する。また、防火対象物に配設されて伝送線３３を介して火災受信機１０に制御される複数の警報装置６０を有する。

【００２１】

＜火災感知器＞

火災を監視する火災監視信号を送出する火災感知器５０は、警戒区画の火災に起因する二次的物理現象を検出したとき、すなわち火災発報（以下、発報）したときに火災感知信号を送出する火災感知器、又は、火災に起因する二次的物理量に相当する検出レベルを送出する火災感知器を総称するものである。つまり、火災監視信号は、火災感知器５０の発報を示す火災感知信号、又は、火災感知器５０が検出した火災に起因する二次的物理量に相当する検出レベルのいずれかを含む信号である。火災感知器５０は、火災に起因する物理現象、例えば、熱、赤外線もしくは紫外線放射、又は一酸化炭素等の燃焼生成ガス等を感知する。複数の火災感知器５０（５０－Ｋ１～５０－Ｋｎ）には、個々を識別する固有アドレスが設定され、伝送線３０を介して火災受信機１０から電源供給を受けると共に火災受信機１０と通信を行う。そして、火災感知器５０は、前記検出レベル又は火災感知信号を、その感知器の固有アドレスを含む火災監視信号として、伝送線３０を介して火災受信機１０に伝送する。各火災感知器５０は、固有アドレス５７（Ｋ１～Ｋｎ（ｎは火災感知器５０の数））が１つずつ割り振られている。

【００２２】

＜火災受信機＞

火災受信機１０は、伝送線３０を介して火災感知器５０から送られてくる火災監視信号を受信する。この火災監視信号を受信した火災受信機１０は、受信した火災監視信号に基づいて火災感知器５０の発報を検出し、蓄積機能等、公知の火災判断手段によって火災か否かを判断する。そして、火災と判断すると、警報装置６０を制御して警報を発して火災を報知すると共に、発報した火災感知器５０の固有アドレスを火災アドレスとして火災信号と共に後述する支援システム１００の制御装置２０へ伝送する。なお、火災受信機１０は、火災感知器５０の発報を検出したときに感知器発報信号を送出するようにしてもよく、警報装置６０を制御して警報を発し、火災感知器５０の発報を報知するようにしてもよい。このとき、火災受信機１０は、火災感知器５０の固有アドレスを感知器発報アドレスとして感知器発報信号と共に後述する支援システム１００の制御装置２０へ伝送するようにしてもよい。なお、火災受信機１０は、停電時であっても動作できるように二次電池から成る予備電源１８を有し、停電時には自火報設備１１０に電力を供給する。停電時、予備電源１８は伝送線３０を介して火災感知器５０へも電力を供給する。

【００２３】

＜警報装置＞

警報装置６０は、防火対象物に配設され、伝送線３３を介して接続された火災受信機１０からの火災信号又は感知器発報信号に基づいて、火災の発生や火災感知器５０の発報を報知する装置である。ブザーやスピーカ等を使って警報音や音声警報メッセージを出力する地区音響装置、又は、ストロボ（登録商標）等のエレクトロフラッシュやＬＥＤなどのフラッシュ光を使った光警報装置である。なお、自火報設備１１０の地区音響装置に代えて、スピーカを使って音声警報メッセージを出力する非常放送設備を用いても良い。警報装置６０は、火災時には、火災受信機１０からの火災信号又は感知器発報信号によって作動し、火災の発生、又は火災感知器の発報、等を報知する。

【００２４】

また、火災受信機１０には、誘導灯信号装置７５及び伝送線３６を介して、防火対象物に配設されて非常口や避難経路を表示する誘導灯７０を接続し、火災受信機１０からの火災信号に基づいて誘導灯７０を点灯又は点滅させるようにしてもよい。誘導灯７０は、平常時には点灯、減光、消灯のいずれかの状態であり、火災時には避難経路又は非常口を示すために点灯又は点滅するように制御される。平常時、火災時を通して点灯状態の誘導灯もある。なお、誘導灯７０は停電時であっても動作できるように不図示の二次電池から成る予備電源を内蔵している。

【００２５】

なお、自火報設備１１０は、警戒区画毎に固有の伝送線３０等を有し、オンかオフの２値の信号レベルでスイッチング式に火災監視信号を伝送するＰ型システム、複数の警戒区画グループ毎に共通の伝送線３０を有して多重伝送を行うＲ型システムのいずれであってもよい。ただし、Ｐ型システムの場合は、火災感知器５０が前記した固有アドレスを有し、スイッチング式の火災監視信号、すなわち火災感知信号を送出する際に前記固有アドレス等のデータを重畳させて伝送し、発報した火災感知器５０を特定することができる公知のシステムを用いる（例えば、特許第４０５８１００号を参照）。なお、Ｒ型システムの場合であっても、スイッチング式の火災信号、すなわち火災感知信号を送出する火災感知器５０に図示しない中継器を介在させて多重伝送するものについては、火災感知器５０毎に固有アドレスを設定するようにして、発報した火災感知器５０を特定することができるようにする。また、一般に伝送線３０は、２本の電線から成るペア線を以て信号線と成し、これを電源供給にも兼用するが、これに限るものではない。また、伝送線３３、３６も、２本の電線から成るペア線を以て信号線と成し、これを電源供給にも兼用してよいが、これに限るものではない。警報装置６０は、作動時の消費電力が火災感知器５０と比較にならないほど大きいので、伝送線３３は信号線としてのペア線と共に別途電源線を有するようにしてもよい。伝送線３６も同様であり、伝送線３３、３６における電力供給手段は、接続される装置の消費電力に応じて適宜決定される。

【００２６】

＜支援システム＞
次に、第１実施形態の支援システム１００の構成について、図１～２に基づいて説明する。支援システム１００は、自火報設備１１０の伝送線３０を利用して支援システム１００の通信を行うものであり、火災受信機１０に接続される制御装置２０、火災感知器５０と対応付けて配設される中継装置４０及び防火対象物の所定区域毎に任命された防災要員が所持する携帯端末９０とから構成される。火災受信機１０は、停電時に駆動するための二次電池からなる予備電源１８を有しており、停電後の所定時間、自機である火災受信機１０と火災感知器５０とを駆動するとともに、支援システム１００の中継装置４０を駆動するために伝送線３０を介して電力を供給する。

【００２７】
＜制御装置＞
制御装置２０は、火災受信機１０に接続されて火災受信機１０と通信すると共に、火災受信機１０を介し、後述する中継装置４０と伝送線３０を介して通信する。火災発生時には、制御装置２０は、火災受信機１０からの火災アドレス及び火災信号、又は感知器発報アドレス及び感知器発報信号を受信する。
【００２８】
制御装置２０が火災アドレス及び火災信号を受信した場合は、制御装置２０は、火災アドレスを中継装置４０に送信するように火災受信機１０に制御信号を送信する。また、制御装置２０が感知器発報アドレス及び感知器発報信号を受信した場合には、制御装置２０は、感知器発報アドレスを中継装置４０に送信するように火災受信機１０に制御信号を送信する。このようにして火災アドレス又は感知器発報アドレスとして発報した火災感知器５０の固有アドレスを特定して送信し、後述する中継装置４０と、中継装置４０から所定範囲で局所無線通信する後述する携帯端末９０とを介して、発報した火災感知器５０の位置、さらには火災受信機１０が火災と判断した火災感知器５０の位置を防火対象物の所定区域毎に任命された防災要員に知らせることが可能となる。このとき、さらに携帯端末９０の後述する固有設定アドレスを中継装置４０が取得することにより、防災要員の位置を特定することも可能となる。
【００２９】
制御装置２０は、停電時に駆動するための二次電池からなる予備電源２８を有し、平常時は防火専用の商用電源で駆動する制御装置である。このように、予備電源２８を備えた制御装置２０と、予備電源１８を備えた火災受信機１０と、電池駆動の携帯端末９０とを備えることにより、支援システム１００は、停電時であっても非常電源設備からの電源供給を受けることなく、所定時間駆動できる。
【００３０】
制御装置２０は、予備電源を有することに代えて非常電源設備に接続するようにしてもよく、例えば自火報設備並の停電時駆動時間を有する非常電源設備に接続したパソコンであってもよい。
【００３１】
また制御装置２０は、位置確認指令部２１、所在検出部２３、制御記憶部２５及び避難経路探索部２７を有している。制御記憶部２５は、防火対象物の地図と関連付けて記憶される、各中継装置４０（４０－Ｃ１～４０－Ｃｎ）の固有アドレス４７に関する中継装置固有アドレス情報２５５と各火災感知器５０（５０－Ｋ１～５０－Ｋｎ）の固有アドレス５７に関する感知器固有アドレス情報２５４と、感知器固有アドレス情報２５４及び２５５の位置が関連付けられた防火対象物の地図情報である地図情報２５１とを有する。また制御記憶部２５は、防火対象物の地図情報と関連付けて記憶される避難経路毎に割り振られた避難経路番号ＥＳと、これと関連付けられた防火対象物の地図情報としての避難経路情報２５３も有する。
さらに制御記憶部２５は、防災要員が所持している携帯端末を識別する固有設定番号に関する固有設定番号情報２５７も有する。

【００３２】
位置確認指令部２１は、防災要員の位置を確認するための指令を出す。例えば制御装置２０が、火災受信機１０から、感知器発報信号、又は火災信号を受けると、位置確認指令部２１は、中継装置４０から位置確認信号を発信させるように火災受信機１０に指令する。位置確認信号は、それぞれの中継装置４０の第２通信部４３から中継装置の固有アドレス４７（Ｃ１～Ｃｎ）を所定時間間隔で送信させる信号である。
【００３３】
位置確認指令部２１が、中継装置４０へ向けて位置確認信号を発信するように火災受信機１０へ指令したことにより、例えば携帯端末９０は、第３通信部９１を介して中継装置４０－Ｃｍの固有アドレス４７（Ｃｍ）を受け取る。すると、その固有アドレス４７（Ｃｍ）から、表示部９９に防火対象物の地図と中継装置４０－Ｃｍの位置とを表示する。中継装置４０－Ｃｍの位置を目立たせるため、特別な色を表示させたり点滅させたりしてもよい。これにより携帯端末９０を所持する防災要員は、防火対象物内の自身の位置を把握することができる。
【００３４】
所在検出部２３は、複数の携帯端末９０が防火対象物のどこにあるかを検出する。例えば、制御装置２０が、火災受信機１０から感知器発報信号又は火災信号を受けると、所在検出部２３は、携帯端末９０から固有設定番号９７を発信させるように火災受信機１０に指令する。
【００３５】
火災受信機１０は、中継装置４０に、それぞれの中継装置４０の第２通信部４３から携帯端末９０の固有設定番号９７を発信させるための信号を送る。第２通信部４３と第３通信部９１との間は、先に述べたように所定範囲に限定された局所無線通信を行うものなので、中継装置４０に近い携帯端末９０だけがその信号を受け取ることができる。その信号を受け取った携帯端末９０は、第３通信部９１から固有設定番号９７（Ｂｍ）を送信する。同様に、第２通信部４３と第３通信部９１との間は所定範囲に限定された局所無線通信を行うものなので、携帯端末９０に近い中継装置４０だけがその信号を受け取ることができる。したがって、このような通信が成立した時点で、対応する中継装置４０の近くに対応する携帯端末９０が存在することとなる。そして、例えば、固有設定番号９７（Ｂｍ）を受け取った中継装置４０（Ｃｍ）は、自身の固有アドレス４７（Ｃｍ）とともに固有設定番号９７（Ｂｍ）を、火災受信機１０を介して、制御装置２０に送信する。所在検出部２３は、固有アドレス４７（Ｃｍ）と固有設定番号９７（Ｂｍ）とに基づいて、携帯端末９０－Ｂｍが防火対象物のどこにあるかを検出する。携帯端末９０－Ｂｍをどの防災要員が所持しているか把握できれば、どの防災要員が防火対象物のどこに居るかも検出できる。
【００３６】
避難経路探索部２７は、火災アドレスと防災要員の現在位置とに基づいて、防火対象物からの避難経路を探索する。例えば、火災感知器５０－Ｋｍからの火災監視信号に基づいて、火災受信機１０が火災と判断して火災信号とその固有アドレス（Ｋｍ）を火災アドレスとして制御装置２０に送信する。また、避難経路探索部２７は、固有アドレス４７（Ｃｍ）と固有設定番号９７（Ｂｍ）とに基づいて、携帯端末９０－Ｂｍを所持する防災要員が防火対象物のどこに居るかが認識している。

【００３７】
避難経路探索部２７は、火災信号及び火災アドレス（Ｋｍ）を受け取ると、火災感知器５０－Ｋｍの固有アドレス５７（Ｋｍ）と固有アドレス４７（Ｃｍ）とに基づいて、予め複数の避難経路が記憶されている避難経路情報２５３から、最適な避難経路を探索する。つまり、火災感知器５０－Ｋｍの配置された周辺を避けて非常口までに行く経路を探索する。予め記憶されている複数の避難経路にはそれぞれ避難経路番号ＥＳが付されている。

そして、避難経路探索部２７は、火災受信機１０及び中継装置４０を介して、固有設定番号９７（Ｂｍ）を有する携帯端末９０－Ｋｍに、避難経路番号ＥＳを送信する。携帯端末９０の制御部９３は、避難経路情報９５３に記憶された複数の避難経路の中から、同じ避難経路番号ＥＳが付された避難経路を読み出し、表示部９９に避難経路を表示する。携帯端末９０－Ｋｍを所持する防災要員は、現在の所在位置から表示部９９に表示された最適な避難経路で非常口に向かうことができる。

【００３８】

＜中継装置＞

中継装置４０（４０－Ｃ１～４０－Ｃｎ）は、火災感知器５０（５０－Ｋ１～５０－Ｋｎ）の本体内部に内蔵される、もしくは本体と天井面等の取付面との間に介在して本体を着脱可能に取り付ける取付ベースに内蔵される。各中継装置４０は、各火災感知器５０と対応付けられている。本実施形態では、中継装置４０－Ｃ１が火災感知器５０－Ｋ１と対応し、中継装置４０－Ｃｎが火災感知器５０－Ｋｎと対応している。

【００３９】

中継装置４０は、後述する携帯端末９０との間で所定範囲に限定される局所無線通信することによって、対応する火災感知器５０の位置及び携帯端末９０を所持する防災要員の位置を特定することができる。このため、中継装置４０は、火災感知器５０の本体内部もしくは取付ベースに内蔵せず、携帯端末９０を所持する防災要員が火災感知器５０の近傍であると目視で認識できる距離範囲であれば対応関係が理解できるため、例えば１ｍ以内に隣接して配置するようにしてもよい。

【００４０】

各中継装置４０は、第１通信部４１、第２通信部４３及び固有アドレス４７を有している。第１通信部４１は伝送線３０を介して火災受信機１０と相互通信する。第２通信部４３は、第１通信部４１が火災受信機１０から受信した情報を、後述する携帯端末９０の第３通信部９１と局所無線通信する。この第２通信部４３と第３通信部９１との間は、例えば半径数ｍ～１０ｍ以内の所定範囲内に限定された局所領域のみで通信できるものとする。中継装置４０は固有アドレス４７を有し、各中継装置４０は、固有アドレス４７（Ｃ１～Ｃｎ（ｎは中継装置４０の数））が１つずつ割り振られている。中継装置４０の固有アドレス４７と火災感知器５０の固有アドレス５７とは先に述べたように互いに対応付けられる。

【００４１】

中継装置４０は、火災感知器５０本体内部もしくは取付ベースに内蔵、又は上述したように火災感知器５０の近傍であると目視で認識できる距離範囲に配置されている。一般に火災感知器５０は、防火対象物警戒区域毎に１以上設置される。そして、隣接する中継装置４０が通信する局所領域は、重複する場合もあれば、重複しない場合もある。

【００４２】

＜携帯端末＞

携帯端末９０は、防火対象物の所定区域毎に任命された複数の防災要員が所持する携帯用の端末装置であり、例えば、スマートホン（多機能携帯電話）、タブレット端末、一般携帯電話である。それぞれの防災要員は、各携帯端末９０（９０－Ｂ１～９０－Ｂｎ）を所持している。

【００４３】

携帯端末９０は、中継装置４０と所定範囲に限定された局所領域のみで通信可能である。その通信は、電波を用いた無線通信、可視光もしくは赤外光を用いた光通信、又は可聴音もしくは超音波を用いた音響通信の少なくとも１つである。無線通信、光通信及び音響通信に関しては、後述する。

【００４４】

各防災要員が所持する各携帯端末９０は、携帯端末９０自体が有する電池（不図示）で駆動する。携帯端末９０は、第３通信部９１、制御部９３及び端末記憶部９５及び固有設

定番号９７（Ｂ１～Ｂｎ（ｎは携帯端末９０の数））を有している。各携帯端末９０は、固有設定番号９７（Ｂ１～Ｂｎ（ｎは固有設定番号９７の数））が１つずつ割り振られている。第３通信部９１は、第２通信部４３と通信を行う際に、複数の第２通信部４３からの情報を同時に受信できる場合には、一番信号強度の強い第２通信部４３と通信を行う。

【００４５】

携帯端末９０の制御部９３は、後述する地図情報９５１と中継装置４０の固有アドレス４７とを使って、その表示部９９に当該携帯端末９０を携行する防災要員の現在位置を地図表示させる。また、携帯端末９０の制御部９３は、後述する避難経路情報９５３と避難経路番号ＥＳとを使って現在位置から非常口に至る最も適した避難経路を表示部９９に地図表示させる。

【００４６】

端末記憶部９５は、各中継装置４０及び各火災感知器５０の位置と関連付けて記憶した防火対象物の地図情報である地図情報９５１を有する。また端末記憶部９５は、避難経路毎に割り振られた避難経路番号ＥＳと関連付けて記憶した防火対象物の地図情報としての避難経路情報９５３も有する。ある固有アドレス（Ｋｍ）の火災感知器５０－Ｋｍの火災監視信号に基づいて火災受信機１０が火災と判断し、火災受信機１０が火災アドレス及び火災信号を発した場合には、制御装置２０は、火災アドレスの火災感知器５０－Ｋｍを避ける最適な避難経路を、制御記憶部２５を参照して選択する。例えば、火災現場から遠ざかる経路で非常階段に通じる最も近い非常口に至る経路である避難経路や、下層階の火災現場に近い非常階段を避けて現在地から遠い方の非常口であっても火災現場から遠い方の経路である避難経路等が選択される。そして、選択された避難経路の避難経路番号ＥＳを、火災受信機１０を介して中継装置４０から送信させる。そして携帯端末９０が中継装置４０からの避難経路番号ＥＳを受信する。すると携帯端末９０は、その表示部９９に避難経路番号ＥＳと対応する避難経路情報９５３を表示する。

【００４７】

＜支援システムの動作＞

次に、図３～５に基づいて、支援システム１００の動作について説明する。

【００４８】

＜防災要員の所在位置検出＞

図３は、防災センター等に配置された制御装置２０の表示部２９に防火対象物の区画を含む地図を表示して、防災要員の所在位置を表示するチャートを示している。

【００４９】

ステップＴ５０において、ある特定の火災感知器５０である火災感知器５０－Ｋｍが発報したとき、その火災感知器５０－Ｋｍから火災受信機１０に火災感知器が発報したことを示す火災監視信号が送信される。

【００５０】

ステップＴ１０において、火災受信機１０は、火災感知器５０－Ｋｍが発報したことを示す火災監視信号を受信する。第１例はその火災監視信号に基づいて、火災受信機１０が火災感知器５０－Ｋｍの発報を検出しても火災と判断していない段階の場合であり、火災受信機１０は感知器発報信号及び火災感知器５０－Ｋｍに該当する感知器発報アドレスを制御装置２０に送信する。また、第２例は、その火災監視信号に基づいて、火災受信機１０が蓄積機能等の公知の火災判断手段によって火災受信機１０が火災と判断した場合であり、火災信号及び火災感知器５０－Ｋｍに該当する火災アドレスを制御装置２０に送信する。第１例の場合には、火災受信機１０が、まだ火災と判断していない時点で防災要員の所在位置を確認することになるが、例えば一過性のノイズ等で火災感知器５０－Ｋｍが誤動作した可能性がある場合に、近くの防災要員が現場を確認して火災か否かを判断することができる点で有効である。

【００５１】

ステップＴ２０において、制御装置２０は、感知器発報信号及び火災感知器５０－Ｋｍ

の固有アドレスに該当する感知器発報アドレス、又は、火災信号及び火災感知器５０－Ｋｍの固有アドレスに該当する火災アドレスを受信する。感知器発報信号、又は火災信号に基づいて、制御装置２０の所在検出部２３は、携帯端末９０からその固有設定番号９７を発信させるように、火災受信機１０を介して中継装置４０に指令する。なお、制御装置２０の所在検出部２３から指令する中継装置４０は、すべての中継装置４０であってもよいし、感知器発報アドレス又は火災アドレスに基づいて選択した、発報した火災感知器５０－Ｋｍから所定範囲（同じ棟内又は同じフロアなど）内の中継装置４０であってもよい。

【００５２】

ステップＴ４０において、それぞれの中継装置４０の第２通信部４３は、指令を受けて固有設定番号９７を発信させる指令信号と固有アドレス４７（Ｃ１～Ｃｎ）とを所定時間間隔で送信する。

【００５３】

ステップＴ９１において、携帯端末９０－Ｋｍの第３通信部９１が、中継装置４０（４０－Ｃ１～４０－Ｃｎ）の１以上から上記指令信号及び固有アドレス４７を受信する。ステップＴ９２において、第３通信部９１が、受信している信号強度から一番信号強度の強い中継装置４０－Ｃｍの固有アドレス４７（Ｃｍ）を選択する。ステップＴ９３において、携帯端末９０－Ｋｍの第３通信部９１は、選択した固有アドレス４７（Ｃｍ）と自機の固有設定番号９７（Ｂｍ）とを送信する。第３通信部９１が、１つの中継装置４０－Ｃｍからしか信号を得ない場合には、ステップＴ９２は省略される。

【００５４】

ステップＴ４２で、中継装置４０－Ｃｍの第２通信部４３は、携帯端末９０－Ｋｍの第３通信部９１より固有アドレス４７（Ｃｍ）と固有設定番号９７（Ｂｍ）とを受信する。そして第２通信部４３は、受信した固有アドレス４７（Ｃｍ）と固有設定番号９７（Ｂｍ）とを火災受信機１０を経由して制御装置２０に送信する。

【００５５】

ステップＴ２２において、制御装置２０は、固有アドレス４７（Ｃｍ）と固有設定番号９７（Ｂｍ）とを受信する。制御装置２０の所在検出部２３は、地図情報２５１と、受信した固有アドレス４７（Ｃｍ）及び固有設定番号９７（Ｂｍ）とに基づいて、携帯端末９０－Ｋｍが防災対象物のどこにあるかを表示部２９に表示する。制御装置２０の制御記憶部２５（図２参照）に格納された固有設定番号に関する固有設定番号情報２５７には、携帯端末９０－Ｋｍをどの防災要員が所持しているかの情報も含まれるので、どの防災要員が防災対象物のどこに所在しているかも表示できることになる。

【００５６】

＜避難経路の指示＞

図４は第１実施形態において防災要員に避難経路を指示する処理を示したタイムチャートである。図４では、防災要員の所在位置に基づいて携帯端末９０の表示部９９に最適な避難経路を知らせるチャートを示している。

【００５７】

ステップＴ５０からステップＴ４２は、図３のタイムチャートと同じである。このため説明は割愛する。なお、避難経路を防災要員に指示するのは、実際に火災発生した際に行うことが好ましいため、前述のステップＴ１０の第２例の工程を行い、第１例の工程を行わないようにしてもよい。

【００５８】

ステップＴ２４において、制御装置２０は、固有アドレス４７（Ｃｍ）と固有設定番号９７（Ｂｍ）とを受信する。既に制御装置２０は、ステップＴ１０において、火災と判断された火災感知器５０－Ｋｍの固有アドレスである火災アドレスを受信している。制御装置２０の避難経路探索部２７は、火災アドレスと、受信した固有アドレス４７（Ｃｍ）及び固有設定番号９７（Ｂｍ）とに基づいて、記憶されている避難経路情報２５３の中から最適な避難経路を探索する。さらに、避難経路探索部２７は、最適な避難経路に対応する

避難経路番号を、固有設定番号９７（Ｂｍ）の携帯端末９０－Ｋｍに送るように指令する。

【００５９】

ステップＴ９４において、その最適な避難経路に対応する避難経路番号が、火災受信機１０及び中継装置４０－Ｃｍを経由して、携帯端末９０－Ｋｍで受信される。そして、携帯端末９０－Ｋｍの制御部９３は、避難経路情報９５３に記憶された複数の避難経路の中から、同じ避難経路番号が付された避難経路を読み出し、表示部９９に最適な避難経路として表示する。

【００６０】

＜火災発生場所の通知＞

図５は、携帯端末９０を所持する防災要員に、自身が防火対象物のどこに居るのかを知らせるとともに、火災の疑いがある場所又は火災発生場所を知らせるタイムチャートである。

【００６１】

まず、ステップＳ５０において、発報した火災感知器５０－Ｋｍから火災受信機１０に固有アドレス５７（Ｋｍ）と共に発報した旨の火災監視信号が送信される。

ステップＳ１０において、火災受信機１０は、火災監視信号及び固有アドレス５７（Ｋｍ）を受信する。第１例では、その火災監視信号に基づいて、火災受信機１０から制御装置２０に、感知器発報信号と感知器発報アドレス（Ｋｍ）が送信される。また、第２例では、火災受信機１０で火災と判断されると、火災受信機１０から制御装置２０に火災信号と火災アドレスが送信される。

【００６２】

ステップＳ２０からステップＳ９２は、防災要員に、自身が防火対象物のどこに居るのかを知らせるチャートである。

ステップＳ２０において、制御装置２０の位置確認指令部２１は、中継装置４０に位置確認信号を発信させるように火災受信機１０に指令する。図３のステップＴ２０と同様に、制御装置２０の所在検出部２３から指令する中継装置４０は、すべての中継装置４０であってもよいし、発報した火災感知器５０－Ｋｍから所定範囲内の中継装置４０であってもよい。

【００６３】

ステップＳ４０において、ステップＳ２０の指令を受けて、それぞれの中継装置４０の第２通信部４３は、固有アドレス４７（Ｃ１～Ｃｎ）を所定時間間隔で送信する。

【００６４】

ステップＳ９１において、携帯端末９０－Ｋｍの第３通信部９１が、中継装置４０（４０－Ｃ１～４０－Ｃｎ）の少なくとも一つから固有アドレス４７を受信したものとする。ステップＳ９２において、第３通信部９１が、受信している固有アドレス４７の信号強度から一番信号強度の強い固有アドレス４７（Ｃｍ）を選択する。つまり、第３通信部９１は、一番強い信号の中継装置４０－Ｃｍが携帯端末９０－Ｋｍに距離的に近いと判断している。第３通信部９１が、１つの中継装置４０－Ｃｍからしか信号を得ない場合には、ステップＳ９２は省略される。

【００６５】

ステップＳ９３において、携帯端末９０－Ｋｍの制御部９３は、地図情報９５１と固有アドレス４７（Ｃｍ）とを使って、携帯端末９０－Ｋｍの表示部９９に防災対象物の地図とともに固有アドレス４７（Ｃｍ）の中継装置４０－Ｃｍの位置を表示させる。つまり、携帯端末９０－Ｋｍを所持する防災要員の現在の所在位置に最も近い中継装置４０－Ｃｍの位置が表示部９９に表示される。ステップＳ４０で固有アドレス４７（Ｃ１～Ｃｎ）が所定時間間隔で継続して送信されているため、防災要員が移動してもその都度、一番信号強度の強い固有アドレス４７（Ｃｍ）を選択していくことで、防災要員の現在位置が表示部９９に表示される。

【００６６】

ステップＳ２５、Ｓ４５及びＳ９５は、防災要員に、火災の疑いがある場所又は火災場所を知らせるチャートである。

ステップＳ２５において、制御装置２０は、火災受信機１０を経由して中継装置４０に、感知器発報アドレス又は火災アドレスを携帯端末９０に送信させるように制御する。

ステップＳ４５において、各中継装置４０の第２通信部４３は、感知器発報アドレス又は火災アドレスを送信する。

【００６７】

ステップＳ９５において、携帯端末９０の第３通信部を介して第２通信部４３から送信された感知器発報アドレス又は火災アドレスを受信する。そして、制御部９３は、地図情報９５１と感知器発報アドレス又は火災アドレスとを使って、携帯端末９０－Ｋｍの表示部９９に防災対象物の地図とともにその地図に示される感知器発報アドレス又は火災アドレスの位置を、火災の疑いがある場所又は火災場所として表示させる。制御部９３は、感知器発報アドレスを受信した場合の表示と火災アドレスを受信した場合の表示とを区別することが好ましい。火災の疑いがある場所と表示することで、防災要員は、例えば火災感知器５０の誤動作であるか否かを確認することができる。また火災場所として表示することで、防災要員は、現場確認、初期消火、避難誘導等の対処が必要であると判断できる。

【００６８】

（中継装置４０と携帯端末９０との通信）

中継装置４０の第２通信部４３と携帯端末９０の第３通信部９１との局所無線通信について、本実施形態では電波による局所無線通信として説明する。

【００６９】

数ｍから十数ｍ程度の近距離無線通信として、例えば「特定小電力無線局テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用無線設備標準規格（社団法人電波産業会標準規格ＡＲＩＢ　ＳＴＤ－Ｔ６７）」、「小電力セキュリティシステムの無線局の無線設備標準規格（社団法人電波産業会標準規格ＲＣＲ　ＳＴＤ－３０）」等で定められた、小電力無線通信を用いることができる。そして、ZigBee（登録商標）、bluetooth（登録商標）、又は無線ＬＡＮで用いられる通信プロトコルを使用することもできる。例えば、スマートホン、タブレット端末、携帯電話などの携帯端末９０には、ZigBee（登録商標）、bluetooth（登録商標）、又は無線ＬＡＮの通信機能を有するものがある。これらを第３通信部９１として使用してもよいし、独自の通信規格に基づく第３通信部９１としてもよい。中継装置４０の第２通信部４３も同様な通信機能を有すればよい。このような第２通信部４３について、伝送線３０（図１を参照）を介して火災受信機１０から供給される電力だけで駆動できないような場合、火災受信機１０から中継装置４０へ伝達される火災信号又は感知器発報信号に基づいて、火災時だけに第２通信部４３を動作させるように制御し、その電力を供給する電池を中継装置４０に備えるようにしてもよい。このように、火災時だけに電池から電力供給することにより、火災へ対処する必要の無い平常時に電池の消耗を防ぐことができる。

【００７０】

２．変形例

以上が実施形態の説明であるが、この実施形態の内容は以下のように変形し得る。また、以下の変形例を組み合わせてもよい。

【００７１】

２－１．変形例１

上述した実施形態の「（中継装置４０と携帯端末９０との通信）」で説明した局所無線通信としての無線電波による近距離無線通信に代えて、可視光もしくは赤外光のＬＥＤ、有機ＥＬ素子などの変調可能な光源を用いた近距離光通信を行うようにしてもよい。この場合、中継装置４０の第２通信部４３には、上記した変調可能な光源を設けるとともに可視光もしくは赤外光を受光するフォトダイオード等の受光素子を設ける。このような第２通信部４３について、伝送線３０（図１を参照）を介して火災受信機１０から供給される

電力だけで駆動できないような場合、火災受信機１０から中継装置４０へ伝達される火災信号又は感知器発報信号に基づいて、火災時だけに第２通信部４３を動作させるように制御し、その電力を供給する電池を中継装置４０に備えるようにしてもよい。このとき、例えば、スマートホン、タブレット端末、携帯電話などの携帯端末９０は、内部に備えた赤外線通信ポートを用いるようにしてもよい。あるいは、ＵＳＢ又はマイクロＵＳＢ端子、又は、イヤホンとマイクを接続する端子に、モジュール化した第３通信部９１を取り付けるようにしてもよい。その第３通信部９１には送受光部（変調可能な光源と受光素子）を設けるようにする。第２通信部４３の変調可能な光源と第３通信部９１の受光素子の間、及び第３通信部９１の変調可能な光源と第２通信部４３の受光素子との間は、例えばＦＳＫ(Frequency shift keying)等の公知の変調方式によって変調された可視光又は赤外線によって双方向に情報が伝達され、通信できる。

【００７２】

２－２．変形例２

上述した実施形態の「（中継装置４０と携帯端末９０との通信）」で説明した局所無線通信としての無線電波による近距離無線通信に代えて、可聴音もしくは超音波を用いた音響通信を行うようにしてもよい。この場合、中継装置４０の第２通信部４３には放音するスピーカ等の発音部及び受音するマイク等の受音部を設ける。このような第２通信部４３について、伝送線３０（図１を参照）を介して火災受信機１０から供給される電力だけで駆動できないような場合、火災受信機１０から中継装置４０へ伝達される火災信号又は感知器発報信号に基づいて、火災時だけに第２通信部４３を動作させるように制御し、その電力を供給する電池を中継装置４０に備えるようにしてもよい。このとき、例えば、スマートホン、タブレット端末、携帯電話などの携帯端末９０は、自らが備えるスピーカ及びマイクを用いるようにしてもよい。あるいは、ＵＳＢ又はマイクロＵＳＢ端子、又は、イヤホンとマイクを接続する端子に、モジュール化した第３通信部９１を取り付けるようにしてもよい。その第３通信部９１には発音部と受音部を設けるようにする。第２通信部４３の変調可能な発音部と第３通信部９１の受音部の間、及び第３通信部９１の変調可能な発音部と第２通信部４３の受音部との間は、例えばＦＳＫ(Frequency shift keying)等の公知の変調方式によって変調された可聴音又は超音波によって双方向に情報が伝達され、通信できる。

【００７３】

２－３．変形例３

（中継装置４０と火災受信機１０との通信）

上記した実施形態、変形例１～２において、中継装置４０と火災受信機１０との間の通信は、伝送線３０による有線通信に加えて無線通信を行うようにしてもよい。図６は、中継装置４０と火災受信機１０とが無線通信する第１実施形態の変形例の支援システム１２０の実施例である（伝送線３０は図示せず）。中継装置４０の第１通信部４１が無線通信部４１５を有し、火災受信機１０が通信装置１２を有している。図１と同じ装置に関しては説明を割愛する。

【００７４】

一方、中継装置４０は、自機が備える受音部が取得した音声信号、又は、第２通信部４３及び第３通信部９１を介して携帯端末９０のマイクが取得した音声信号を、取得するようにしておく。そして、この音声信号を無線通信部４１５より送信し、火災受信機１０の通信装置１２を介して制御装置２０へ送る。伝送線３３を介して送ることができる信号量は少量であるが、上記のような無線通信を用いることによって信号量を大きくできるので、このように音声信号を伝送することが可能となる。そして、現場からの携帯端末９０の音声を防災センターで聞くことができ、あるいは、助けを求める声を中継装置４０で取得して防災センターで聞くようなことが可能となる。逆に、防災センターからの音声信号を火災受信機１０の通信装置１２より送信し、これを中継装置４０の無線通信部４１５で受

信し、中継装置４０が備えるスピーカ、又は、第２通信部４３と第３通信部９１とを介して携帯端末９０のスピーカから音声を発して、状況や指示を伝えることも可能となる。

【００７５】

また、中継装置４０は、自機が備える撮像部（図示せず）が取得した画像信号、又は、第２通信部４３及び第３通信部９１を介して携帯端末９０のカメラが取得した画像信号を、取得するようにしておく。そして、この画像信号を無線通信部４１５より送信し、火災受信機１０の通信装置１２を介して制御装置２０へ送る。伝送線３３を介して送ることができる信号量は少量であるが、上記のような無線通信を用いることによって信号量を大きくできるので、このように画像信号を伝送することが可能となる。そして、現場の携帯端末９０が撮像した画像を防災センターで見ることができ、あるいは、逃げ遅れた人を撮像した中継装置４０からの画像を防災センターで見るようなことが可能となる。逆に、防災センターから、現在位置や火災位置等の位置情報や避難経路等の情報を含む地図データを火災受信機１０の通信装置１２より送信し、これを中継装置４０の無線通信部４１５で受信し、第２通信部４３と第３通信部９１とを介して携帯端末９０の表示部に映出して、状況や指示を伝えることも可能となる。上記画像情報は、静止画像に限るものではなく、動画であってもよい。

【００７６】

なお、無線通信部４１５を有する中継装置４０は、伝送線３０（図１を参照）を介して火災受信機１０から供給される電力だけで駆動できないような場合、火災受信機１０から中継装置４０へ伝達される火災信号又は感知器発報信号に基づいて、火災時だけに無線通信部４１５を動作させるように制御し、その電力を供給する電池を中継装置４０に備えるようにしてもよい。

【００７７】

また、中継装置４０と火災受信機１０との通信は、伝送線３０を介さず無線で通信してもよい。図６は、中継装置４０と火災受信機１０とが無線通信する支援システム１２０のもう一つの実施例を説明する図でもある（伝送線３０は図示せず）。

【００７８】

また、上記において、中継装置４０と火災受信機１０との間の通信をすべて無線通信で行うようにしてもよい。この変形例の支援システム１２０では、火災受信機１０と中継装置４０とが伝送線３０と接続されているものの、その間で通信は行わない。その代わりに、中継装置４０の第１通信部４１が無線通信部４１５を有し、火災受信機１０が通信装置１２を有している。それ以外は上記と同様である。

【００７９】

また、更に、上記において中継装置４０と火災受信機１０との間が伝送線３０で接続されないようにしてもよい。この場合、中継装置４０は、伝送線３０から電力の供給を受けられないので、電池を備えるようにする。そして、平常時は、無線通信部４１５を間欠的に動作させて火災受信機１０の通信装置１２からの電波を受信して、信号の有無を確認する省電力モードで動作することによって電池の消耗を防止する。そして、火災信号を受信したときに省電力モードを解除して上記と同様の動作を行うようにする。

【００８０】

２－４．変形例４

上述した実施形態、変形例１～３において、火災受信機１０、伝送線３０、第１通信部４１、第２通信部４３及び第３通信部９１を介して、制御装置２０と携帯端末９０との間で、所定の文字数以下のメッセージを送受信するようにしてもよい。制御装置２０は、所定の文字数以下のメッセージをコードデータに変換し、変換されたコードデータを重畳して伝送線３０を介して第１通信部４１に送る。そして、上記メッセージのコードデータを受信した中継装置４０は、第２通信部４３を介して携帯端末９０の第３通信部９１に送信

し、文字によるメッセージの伝達を行うことができる。逆に、携帯端末９０で入力された文字によるメッセージは、上記同様にコードデータに変換され、携帯端末９０の第３通信部９１、中継装置４０の第２通信部４３、第１通信部４１を介し、更に火災受信機１０を介して制御装置２０へ送信するようにしてもよい。このようにすることによって、携帯端末９０から防災センターの制御装置２０に文字によるメッセージを伝達することができる。以上のような文字によるメッセージ通信を行うことにより、現場への状況連絡及び指示、現場からの状況報告など、現場と防災センターとの間で文字情報によるコミュニケーションを行うことができる。

【００８１】

２－５．変形例５

上述した変形例２について、更に、自火報設備１１０の端末装置であって変調可能な光源を有する装置の光源を光通信の光源として兼用し、その端末装置が中継装置４０を兼ねるようにしてもよい。本変形例では、中継装置４０を兼ねる端末装置として、フラッシュ光によって火災を報知する光警報装置６０ｂを用いて説明する。

【００８２】

図７は、本変形例の支援システム１３０の構成を説明する図である。図７に示された支援システム１３０も、上記した実施形態と同様に、制御装置２０、中継装置４０、携帯端末９０及び自火報設備１１０とから構成される。支援システム１００と異なり、支援システム１３０では、火災感知器５０に関連付けた中継装置４０が配置されるだけではなく、複数の光警報装置６０ｂに中継装置４０が中継部４０ａとして組み込まれて一体化される。中継装置４０と中継部４０ａとの違いは、中継装置４０の第２通信部の光源が光警報装置６０ｂの光源と兼用されて、光警報装置６０ｂが中継装置４０としても機能する点にある。

【００８３】

図８は、中継装置４０として機能する光警報装置６０ｂ、及び携帯端末９０の第３通信部９１を詳しく説明した図である。以下、図８に基づいて支援システム１３０について説明する。上述した実施形態と同じ装置については説明を割愛する。

【００８４】

まず、光警報装置６０ｂについて説明する。フラッシュ光によって火災を報知する一般的な光警報器は、ストロボ（登録商標）等のエレクトロフラッシュ、高輝度ＬＥＤランプ、等を光源に用い、間欠的に閃光を放つように発光させて火災を報知するものである。ここでは変調可能な光源として高輝度ＬＥＤランプを用いた光源４３１を有するものとする。光警報装置６０ｂは、伝送線３３を介して火災受信機１０から火災信号を受信すると、火災が発生した旨をフラッシュ光によって報知する警報装置であり、フラッシュ光を出力する高輝度ＬＥＤである光源４３１を有する。各光警報装置６０ｂは、それぞれに固有の識別子である固有アドレス６７（Ｐ１～Ｐｎ、ｎは光警報装置６０ｂの数）が割り振られ、火災受信機１０から固有アドレス６７が指定されてフラッシュ発光するように制御されてもよいが、それに限るものではない。なお、光警報装置６０ｂが固有アドレス６７（Ｐｍ）を有する場合は、中継部４０ａの固有アドレス４７（Ｃｍ）と共通としてもよい。

【００８５】

この光警報装置６０ｂに設ける中継部４０ａは、上述した実施形態の中継装置４０と同様に、第１通信部４１、第２通信部４３、及び、固有アドレス４７（Ｃ１～Ｃｎ）を有する。光警報装置６０ｂの第２通信部４３は、光を電気信号に変換するフォトダイオード等の受光素子４３５と、変調可能な光源として電気信号を光に変換して発光する光源４３１とを備える。光源４３１は、光警報装置６０ｂがフラッシュ光で報知する警報部としての発光手段でもあり、両者を兼用するものである。

【００８６】

光警報装置６０ｂは、伝送線３３を介して火災受信機１０から電力の供給を受ける。光

警報装置６０ｂは、火災受信機１０から供給される電力だけで駆動できないような場合、火災受信機１０から伝達される火災信号に基づいて、火災時だけに第２通信部４３を動作させるように制御し、その電力を供給する電池を備えるようにしてもよい。

【００８７】

一方、光警報装置６０ｂと通信する携帯端末９０は、例えば、スマートホン、タブレット端末、携帯電話などであり、変調可能な発光素子としてＬＥＤである光源９１３及びフォトダイオード等である受光素子９１５を用いて、光警報装置６０ｂの第２通信部４３と光通信する第３通信部９１を有する。上記の光源９１３及び受光素子９１５に代えて、携帯端末９０が備えるＵＳＢ又はマイクロＵＳＢに、モジュール化した第３通信部９１を取り付けるようにしてもよい。その第３通信部９１には、上記同様、光源９１３及び受光素子９１５を設けるようにする。

【００８８】

上記のように構成した光警報装置６０ｂと携帯端末９０との間は、第１実施形態で説明した光通信と同様に、ＦＳＫ(Frequency shift keying)等の公知の変調方式によって変調された可視光又は赤外光によって双方向に情報が伝達され、通信することができる。なお、光警報装置６０ｂから携帯端末９０への送信は、上記のように光警報装置６０ｂの光源４３１を兼用するものなので、原則的に可視光による通信となる。携帯端末９０から光警報装置６０ｂへの送信は、原則的に可視光であっても赤外光であってもよいが、光警報装置６０ｂからの火災報知の妨げとならないように不可視の赤外光である方が望ましい。

【００８９】

このように、上述した実施形態の中継装置４０に加えて、光警報装置６０ｂを介して携帯端末９０と通信を行えるようにすることにより、携帯端末９０と近距離通信が可能な領域を拡大することができる。また、光警報装置６０ｂそれぞれが固有アドレスを有して個々を識別可能としておけば、通信範囲を微細化して位置情報をより細かく特定することもできる。その場合、制御装置２０の制御記憶部２５は、中継装置固有アドレス情報２５５（図２を参照）に相当する、光警報装置６０ｂの固有アドレス６７に関する固有アドレス情報（図示せず）を有し、地図情報２５１（図２参照）は、上記固有アドレス情報に対応する位置が関連付けられた防火対象物の地図情報を有するようにしておく。また、携帯端末９０が、火災感知器５０と関連付けて配設された中継装置４０と通信困難な状況に陥るようなことがあっても、所定間隔で防火対象物である建築物に配設された光警報装置６０ｂを介して通信できる。また、光警報装置６０ｂに元々警報目的で備わる光源４３１を、第２通信部４３の一部として共用するので、第２通信部４３の、ひいては支援システム１３０の製造コストを下げることができる。

【００９０】

２－６．変形例６

上述した変形例５については、光警報装置６０ｂに代えて変調可能な光源を有する他の端末装置を用い、その光源を光通信の光源を兼ねるようにしてもよい。本変形例では、中継装置４０を兼ねる端末装置として、ＬＥＤ、有機ＥＬ等の変調可能な光源を有する、誘導灯設備の誘導灯を用いて説明する。

【００９１】

図７は、上記変形例同様、本変形例の支援システム１３０の構成を説明する図である。図７に示された支援システム１３０も、上記した実施形態と同様に、制御装置２０、中継装置４０、携帯端末９０及び自火報設備１１０とから構成される。支援システム１００と異なり、支援システム１３０では、火災感知器５０に関連付けた中継装置４０が配置されるだけではなく、複数の誘導灯７０に中継装置４０が中継部４０ａとして組み込まれて一体化される。中継装置４０と中継部４０ｂとの違いは、中継装置４０の第２通信部の光源が誘導灯７０の光源と兼用されて、誘導灯７０が中継装置４０としても機能する点にある。

【００９２】

図８は、中継装置４０として機能する誘導灯７０、及び携帯端末９０の第３通信部９１

を詳しく説明した図である。以下、図８に基づいて支援システム１３０について説明する。上述した実施形態と同じ装置については説明を割愛する。

【００９３】

まず、誘導灯７０について説明する。自火報設備１１０と連動して動作する公知の一般的な誘導灯設備には、平常時は減光していて火災時に光量を増加させるタイプや、平常時点灯していて火災時に点滅するタイプ等があり、火災の有無に関係無く一定光量で点灯し続けるタイプもある。上記のように火災と連動して動作するタイプの誘導灯設備は、誘導灯信号装置７５を介して火災受信機１０に接続されて、火災受信機１０からの火災信号を受信すると、伝送線３６を介して接続された誘導灯７０を、上記のように増光させたり点滅させたりするように制御する。このような一般的誘導灯は、蛍光灯、ＬＥＤ、有機ＥＬ等を光源として備える。

【００９４】

本変形例の誘導灯設備２００では、変調可能な光源４３３として、有機ＥＬ光源又はＬＥＤ光源を有し、火災受信機１０からの火災信号によって増光又は点滅するように制御され、あるいは火災の有無に関係無く一定の光量で点灯し続けるような誘導灯７０を利用するものとする。

【００９５】

なお、誘導灯７０は、固有アドレス７７（Ｑ１～Ｑｎ、ｎは誘導灯７０の数）が１つずつ割り振られ、火災受信機１０から固有アドレス６７が指定されて増光又は点滅するように制御されてもよいが、これに限るものではない。なお、誘導灯７０が固有アドレス７７（Ｑｍ）を有する場合は、中継部４０ａの固有アドレス４７（Ｃｍ）と共通としてもよい。

【００９６】

この誘導灯７０に設ける中継部４０ａは、上述した実施形態の中継装置４０と同様に、第１通信部４１、第２通信部４３、及び、固有アドレス４７（Ｃ１～Ｃｎ）を有する。誘導灯７０の第２通信部４３は、光を電気信号に変換するフォトダイオード等の受光素子４３５と、変調可能な光源として電気信号を光に変換して発光する光源４３３とを有する。光源４３３は、避難誘導標識（誘導灯）として発光する発光手段でもあり、両者を兼用するものである。誘導灯７０は、平常時は防災用途専用の商用電源から電力の供給を受け、停電時に所定時間動作を維持できる二次電池から成る予備電源を備える。なお、誘導灯信号装置７５は、特に、誘導灯７０と火災受信機１０との間で通信を中継するものとしておく。

【００９７】

一方、誘導灯７０と通信する携帯端末９０は、例えば、スマートホン、タブレット端末、携帯電話などであり、変調可能な発光素子としてＬＥＤである光源９１３及びフォトダイオード等である受光素子９１５を用いて、誘導灯７０の第２通信部４３と光通信する第３通信部９１を有する。

【００９８】

上記の光源９１３及び受光素子９１５に代えて、携帯端末９０が備えるＵＳＢ又はマイクロＵＳＢ端子に、モジュール化した第３通信部９１を取り付けるようにしてもよい。その第３通信部９１には、上記同様、光源９１３と受光素子９１５とを設けるようにする。

【００９９】

上記のように構成した誘導灯７０と携帯端末９０との間は、上述した実施形態で説明した光通信と同様に、ＦＳＫ(Frequency shift keying)等の公知の変調方式によって変調された可視光又は赤外光によって双方向に情報が伝達され、通信することができる。なお、誘導灯７０から携帯端末９０への送信は、上記のように誘導灯７０の光源４３３を兼用するものなので、原則的に可視光による通信となる。携帯端末９０から誘導灯７０への送信は、原則的に可視光であっても赤外光であってもよいが、誘導灯７０からの標識光の妨げとならないように不可視の赤外光である方が望ましい。

【０１００】
このように、上述した実施形態の中継装置４０に加えて、誘導灯７０を介して携帯端末９０と通信を行えるようにすることにより、携帯端末９０と近距離通信が可能な領域を拡大することができる。また、誘導灯７０それぞれが固有アドレスを有して個々を識別可能としておけば、通信範囲を微細化して位置情報をより細かく特定することもできる。その場合、制御装置２０の制御記憶部２５は、中継装置固有アドレス情報２５５（図２を参照）に相当する、誘導灯７０の固有アドレス７７に関する固有アドレス情報（図示せず）を有し、地図情報２５１（図２参照）は、上記固有アドレス情報に対応する位置が関連付けられた防火対象物の地図情報を有するようにしておく。また、携帯端末９０が、火災感知器５０と関連付けて配設された中継装置４０と通信困難な状況に陥るようなことがあっても、防火対象物である建築物の要所に配設された誘導灯７０を介して通信できる。また、誘導灯７０に元々避難誘導目的で備わる光源４３３を、第２通信部４３の一部として共用するので、第２通信部４３の、ひいては支援システム１３０の製造コストを下げることができる。
【０１０１】
２－７．変形例７
上述した変形例３について、更に、自火報設備１１０の端末装置であって変調可能な発音部を有する装置の発音部を音響通信の発音部として兼用し、その端末装置が中継装置４０を兼ねるようにしてもよい。本変形例では、中継装置４０を兼ねる端末装置として、音声メッセージによって火災等を報知する音声警報装置６０ａを用いて説明する。
【０１０２】
図７は、本変形例の支援システム１３０の構成を説明する図である。図７に示された支援システム１３０も、上記した実施形態と同様に、制御装置２０、中継装置４０、携帯端末９０及び自火報設備１１０とから構成される。支援システム１００と異なり、支援システム１３０では、火災感知器５０に関連付けた中継装置４０が配置されるだけではなく、複数の音声警報装置６０ａに中継装置４０が中継部４０ａとして組み込まれて一体化される。中継装置４０と中継部４０ｂとの違いは、中継装置４０の第２通信部の発音部が音声警報装置６０ａの発音部と兼用されて、音声警報装置６０ａが中継装置４０としても機能する点にある。
【０１０３】
図８は、中継装置４０として機能する音声警報装置６０ａ、及び携帯端末９０の第３通信部９１を詳しく説明した図である。以下、図８に基づいて支援システム１３０について説明する。上述した実施形態と同じ装置については説明を割愛する。
【０１０４】
まず、音声警報装置６０ａについて説明する。音声警報装置６０ａは、伝送線３３を介して火災受信機１０から火災信号を受信すると、火災が発生した旨を音声メッセージで報知する警報装置であり、音声を出力するスピーカである発音部４３９を有する。音声警報装置６０ａは、固有の識別子である固有アドレス６７（Ｐ１～Ｐｎ、ｎは音声警報装置６０ａの数）が割り振られ、火災受信機１０から固有アドレス６７が指定されて音声出力するように制御されるようにしてもよいが、それに限るものではない。なお、音声警報装置６０ａが固有アドレス６７（Ｐｍ）を有する場合は、中継部４０ａの固有アドレス４７（Ｃｍ）と共通としてもよい。
【０１０５】
この音声警報装置６０ａに設ける中継部４０ａは、上述した実施形態の中継装置４０と同様に、第１通信部４１、第２通信部４３、及び、固有アドレス４７（Ｃ１～ｎ）を有する。音声警報装置６０ａの第２通信部４３は、周囲の音を受音して電気信号に変換するマイク等の受音部４３７と、変調可能な発音部として電気信号を音に変換して放音する発音部４３９とを備える。発音部４３９は、音声警報装置６０ａが音声メッセージで報知する警報部としての発音手段でもあり、両者を兼用するものである。
【０１０６】

音声警報装置６０ａは、伝送線３３を介して火災受信機１０から電力の供給を受ける。音声警報装置６０ａは、火災受信機１０から供給される電力だけで駆動できないような場合、火災受信機１０から伝達される火災信号に基づいて、火災時だけに第２通信部４３を動作させるように制御し、その電力を供給する電池を備えるようにしてもよい。

【０１０７】

一方、音声警報装置６０ａと通信する携帯端末９０は、例えば、スマートホン、タブレット端末、携帯電話などであり、自らが備える変調可能な発音部としてスピーカである発音部９１９及びマイクである受音部９１７を用いて、音声警報装置６０ａの第２通信部４３と音響通信する第３通信部９１を有する。上記の発音部９１９及び受音部９１７に代えて、携帯端末９０が備えるＵＳＢ又はマイクロＵＳＢ端子、あるいは、イヤホンとマイクを接続する端子に、モジュール化した第３通信部９１を取り付けるようにしてもよい。その第３通信部９１には、上記同様、発音部９１９及び受音部９１７を設けるようにする。

【０１０８】

上記のように構成した音声警報装置６０ａと携帯端末９０との間は、第１実施形態で説明した音響通信と同様に、ＦＳＫ(Frequency shift keying)等の公知の変調方式によって変調された可聴音又は超音波によって双方向に情報が伝達され、通信することができる。なお、音声警報装置６０ａと携帯端末９０との間の音響通信は、原則的に可聴音であっても不可聴音であってもよいが、音声警報装置６０ａからの音声警報の妨げとならないように不可聴の超音波である方が望ましい。

【０１０９】

このように、上述した実施形態の中継装置４０に加えて、音声警報装置６０ａを介して携帯端末９０と通信を行えるようにすることにより、携帯端末９０と近距離通信が可能な領域を拡大することができる。また、音声警報装置６０ａそれぞれが固有アドレスを有して個々を識別可能としておけば、通信範囲を微細化して位置情報をより細かく特定することもできる。その場合、制御装置２０の制御記憶部２５は、中継装置固有アドレス情報２５５（図２を参照）に相当する、音声警報装置６０ａの固有アドレス６７に関する固有アドレス情報（図示せず）を有し、地図情報２５１（図２参照）は、上記固有アドレス情報に対応する位置が関連付けられた防火対象物の地図情報を有するようにしておく。また、携帯端末９０が、火災感知器５０と関連付けて配設された中継装置４０と通信困難な状況に陥るようなことがあっても、所定間隔で防火対象物である建築物に配設された音声警報装置６０ａを介して通信できる。また、音声警報装置６０ａに元々警報目的で備わる発音部４３９を、第２通信部４３の一部として共用するので、第２通信部４３の、ひいては支援システム１３０の製造コストを下げることができる。

【０１１０】

なお、火災受信機１０で警報音響停止スイッチを操作して警報メッセージを停止させて発音部４３９を停止させてしまうと、第２通信部４３と携帯端末９０との通信が停止してしまう。これを防ぐために、音響停止スイッチを操作しても、警報メッセージを停止させても音響通信ができるように、火災受信機１０の音響停止スイッチはソフト・ロック方式を採用し、警報メッセージのみを停止するように制御すればよい。

【０１１１】

２－８．変形例８

上記変形例７において、音声警報装置６０ａに代えて、電子ブザーによる地区音響装置（図示せず）を用いるようにしてもよい。この場合、地区音響装置の発音部を第２通信部４３の発音部と兼用すればよい。その他の説明は、変形例７と同じなので割愛する。

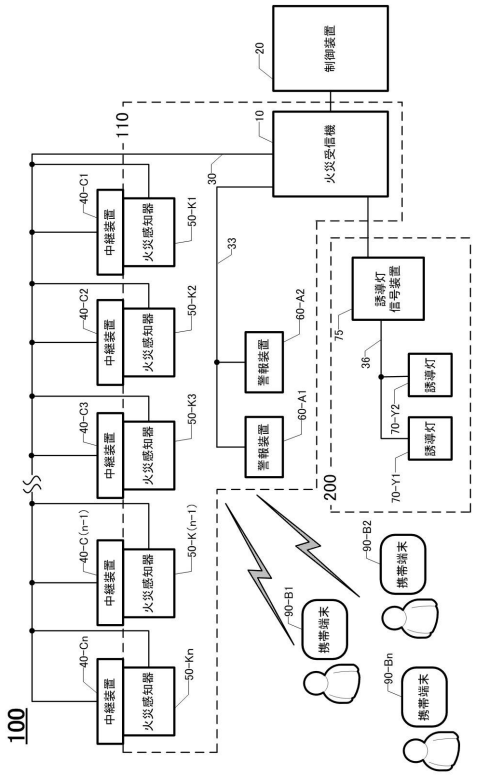
【０１１２】

２－９．変形例９

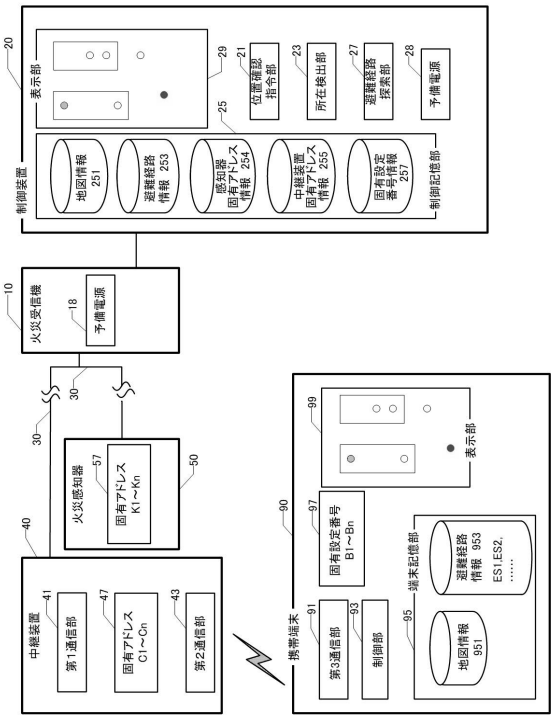
変形例２、５、６の中継装置４０相当の光源として、火災発生時に現場で手動操作する消防設備の標識としてその近傍に設置される表示灯（図示せず）の光源に、変調可能な光源であるＬＥＤ光源ランプを用いて、第２通信部４３の光源４３１と同様に用いるようにしてもよい。

【０１１３】
２－１０．変形例１０
上述した実施形態および各変形例において、防災要員に公設消防隊の隊員を含めるようにしてもよい。すなわち、通報によって出動した公設消防隊が到着すると、自衛消防隊は公設消防隊に対応を引き継ぎ、避難することとなる。このとき、本発明に係る携帯端末９０を公設消防隊の隊員に引き渡すと、現在位置や火災位置の確認等に利用することが可能となり、その活動を支援することができる。
【０１１４】
以上、本発明の好適実施例について詳細に説明したが、当業者に明らかなように、本発明はその技術的範囲内において上記各実施例に様々な変更・変形を加えて実施することができる。
【符号の説明】
【０１１５】
１０：火災受信機
２０：制御装置
２１：位置確認指令部
２３：所在検出部
２５：制御記憶部
２５１：地図情報、２５３：避難経路情報、２５４：感知器固有アドレス情報
２５５：中継装置固有アドレス情報、２５７：固有設定番号情報
２７：避難経路探索部
２９：表示部
３０、３３、３６：伝送線
４０（４０－Ｃ１～４０～Ｃｎ）：中継装置、４０ａ：中継部
４１：第１通信部
４３：第２通信部
４７（４７－Ｃ１～４７～Ｃｎ）：固有アドレス
５０（５０－Ｋ１～５０～Ｋｎ）：火災感知器
６０ａ：音声警報装置、６０ｂ：光警報装置
７０：誘導灯
９０（９０－Ｂ１～９０－Ｂｎ）：携帯端末
９１：第３通信部
９３：制御部
９５：端末記憶部
９５１：地図情報、９５３：避難経路情報
９７（９７－Ｂ１～９７－Ｂｎ）：固有設定番号
９９：表示部
１００、１２０、１３０：支援システム
１１０：自動火災報知設備（自火報設備）

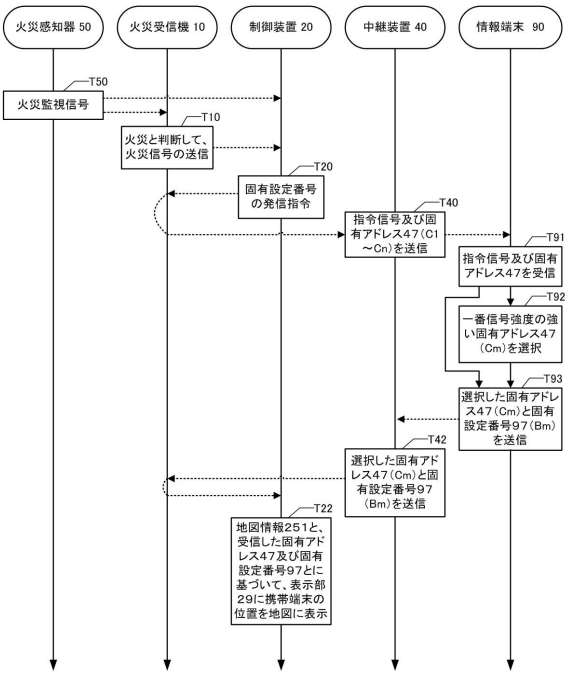
【図１】


制御装置
20
火災受信機
10
110
100
200
中継装置
火災感知器
40-C1
50-K1
40-C2
50-K2
40-C3
50-K3
40-C(n-1)
50-K(n-1)
40-Cn
50-Kn
警報装置
60-A2
60-A1
誘導灯信号装置
75
誘導灯
70-Y2
70-Y1
携帯端末
90-B2
90-B1
90-Bn

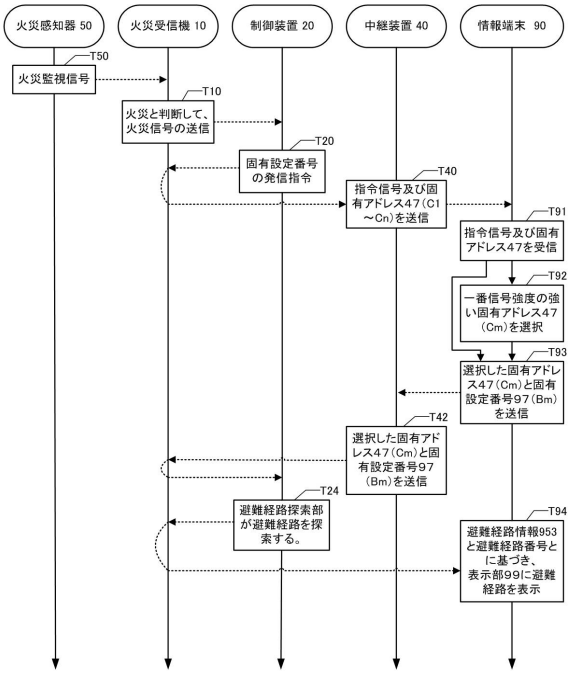
【図２】


制御装置
表示部
20
位置補認指令部
所在検出部
避難経路探索部
予備電源
地図情報251
避難経路情報253
感知器固有アドレス情報254
中継装置固有アドレス情報255
固有設定番号情報257
制御記憶部
火災受信機
予備電源
火災感知器
固有アドレスK1～Kn
中継装置
第1通信部
固有アドレスC1～Cn
第2通信部
携帯端末
第3通信部
制御部
端末記憶部
避難経路情報953
地図情報951
固有設定番号B1～Bn

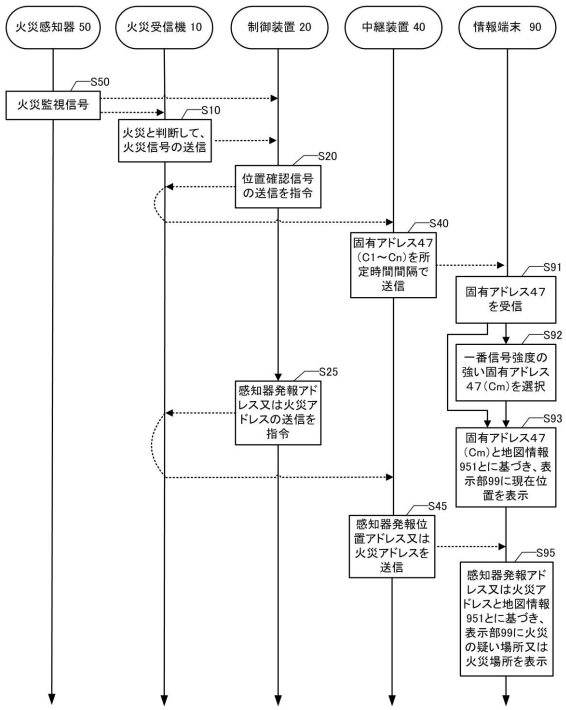
【図３】


火災感知器 50
火災受信機 10
制御装置 20
中継装置 40
情報端末 90
T50
火災監視信号
T10
火災と判断して、火災信号の送信
T20
固有設定番号の発信指令
T40
指令信号及び固有アドレス47(C1～Cn)を送信
T91
指令信号及び固有アドレス47を受信
T92
一番信号強度の強い固有アドレス47(Cm)を選択
T93
選択した固有アドレス47(Cm)と固有設定番号97(Bm)を送信
T42
選択した固有アドレス47(Cm)と固有設定番号97(Bm)を送信
T22
地図情報251と、受信した固有アドレス47及び固有設定番号97とに基づいて、表示部29に携帯端末の位置を地図に表示

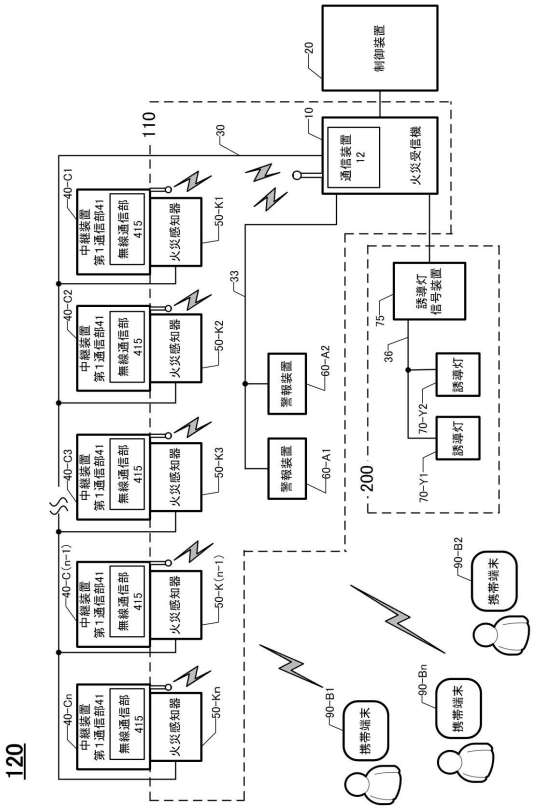
【図４】


火災感知器 50
火災受信機 10
制御装置 20
中継装置 40
情報端末 90
T50
火災監視信号
T10
火災と判断して、火災信号の送信
T20
固有設定番号の発信指令
T40
指令信号及び固有アドレス47(C1～Cn)を送信
T91
指令信号及び固有アドレス47を受信
T92
一番信号強度の強い固有アドレス47(Cm)を選択
T93
選択した固有アドレス47(Cm)と固有設定番号97(Bm)を送信
T42
選択した固有アドレス47(Cm)と固有設定番号97(Bm)を送信
T24
避難経路探索部が避難経路を探索する。
T94
避難経路情報953と避難経路番号とに基づき、表示部99に避難経路を表示

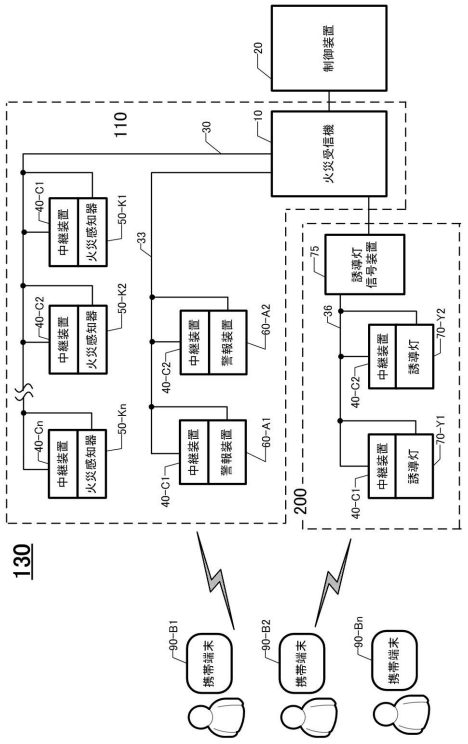
【図５】


火災感知器 50
火災受信機 10
制御装置 20
中継装置 40
情報端末 90
S50
火災監視信号
S10
火災と判断して、火災信号の送信
S20
位置確認信号の送信を指令
S40
固有アドレス47（C1～Cn）を所定時間間隔で送信
S91
固有アドレス47を受信
S92
一番信号強度の強い固有アドレス47（Cm）を選択
S25
感知器発報アドレス又は火災アドレスの送信を指令
S93
固有アドレス47（Cm）と地図情報951とに基づき、表示部99に現在位置を表示
S45
感知器発報位置アドレス又は火災アドレスを送信
S95
感知器発報アドレス又は火災アドレスと地図情報951とに基づき、表示部99に火災の疑い場所又は火災場所を表示

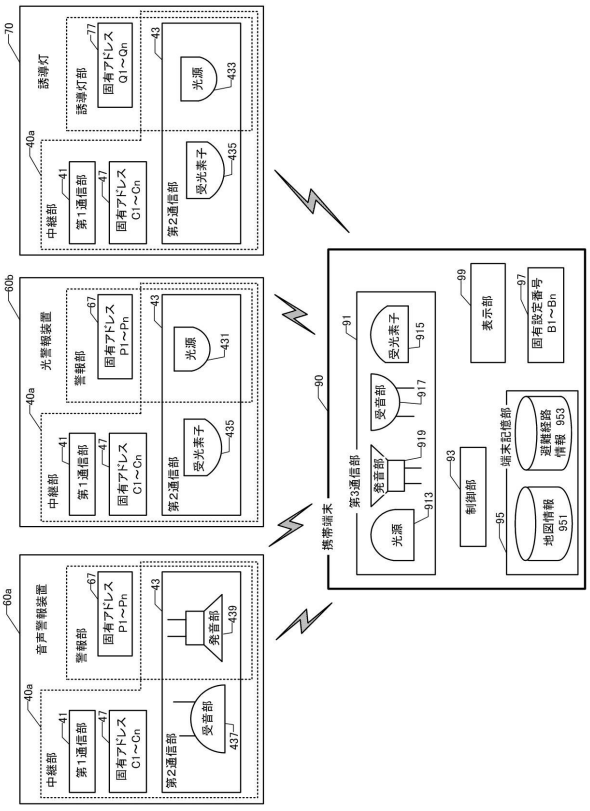
【図６】


120
110
200
制御装置
20
火災受信機
10
通信装置 12
30
33
中継装置 第1通信部41 無線通信部 415
火災感知器
警報装置
誘導灯 信号装置
誘導灯
携帯端末

【図７】


130
110
200
制御装置
20
火災受信機
10
30
33
中継装置
火災感知器
警報装置
誘導灯 信号装置
誘導灯
携帯端末

【図８】


70
誘導灯
60b
光警報装置
60a
音声警報装置
40a
中継部
第1通信部
第2通信部
固有アドレス C1～Cn
固有アドレス Q1～Qn
固有アドレス P1～Pn
光源
受光素子
発音部
受音部
携帯端末
第3通信部
光源
発音部
受音部
受光素子
制御部
端末記憶部
避難経路情報 953
地図情報 951
表示部
固有設定番号 B1～Bn

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００８－２３４５３３（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２１４９７８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－２０７６９３（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２８６７６３（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２３７９９１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０８Ｂ １７／００－３１／００
Ｈ０４Ｍ ３／００
３／１６－３／２０
３／３８－３／５８
７／００－７／１６
１１／００－１１／１０