

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-191972

(P2017-191972A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017. 10. 19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 4 W 76/02 (2009.01)	H O 4 W 76/02	5 K O 6 7
H O 4 W 84/10 (2009.01)	H O 4 W 84/10	
F 4 1 A 33/00 (2006.01)	F 4 1 A 33/00	

審査請求 有 請求項の数 18 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2016-79087 (P2016-79087)	(71) 出願人	000221155
(22) 出願日	平成28年4月11日 (2016. 4. 11)		東芝電波プロダクツ株式会社
			神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100153051
			弁理士 河野 直樹
		(74) 代理人	100179062
			弁理士 井上 正

最終頁に続く

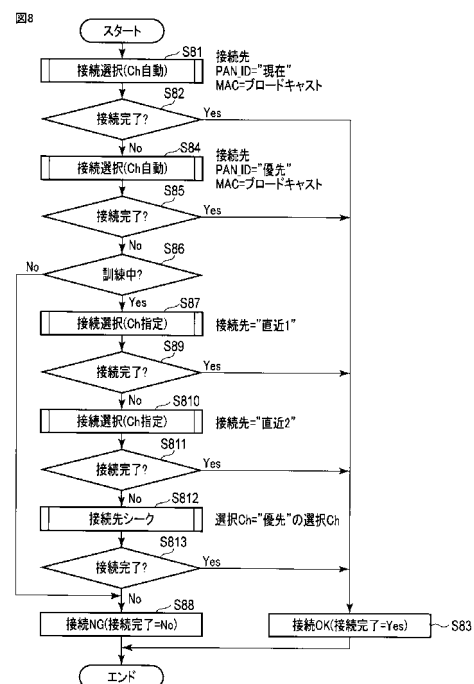
(54) 【発明の名称】 無線通信システム、通信子機及び接続処理方法

(57) 【要約】

【課題】 通信子機と通信親機とが誤って接続することを防止することが可能な無線通信システムを提供する。

【解決手段】 無線通信システムは、通信親機、及び通信子機を具備する。通信子機は、記録部、及び接続処理部を備える。記録部は、携行装置に特有のアプリケーションにおいて無線接続する通信親機の固有情報が含まれる第1の接続先情報と、以前に無線接続した通信親機の固有情報が含まれる第2の接続先情報とを記録する。接続処理部は、前記第1及び第2の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対して無線接続を試み、当該通信親機との無線接続が確立されない場合、近傍に位置する複数の通信親機に対して無線接続を要求する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

通信親機と、通信子機とを具備し、
前記通信子機は、

携行装置に特有のアプリケーションにおいて無線接続する通信親機の固有情報が含まれる第 1 の接続先情報と、以前に無線接続した通信親機の固有情報が含まれる第 2 の接続先情報とを記録する記録部と、

前記第 1 及び第 2 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対して無線接続を試み、当該通信親機との無線接続が確立されない場合、近傍に位置する複数の通信親機に対して無線接続を要求する接続処理部と
を備える無線通信システム。

10

【請求項 2】

前記接続処理部は、前記第 1 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対して無線接続を試み、当該通信親機との無線接続が確立されない場合、前記第 2 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対して無線接続を試みる請求項 1 記載の無線通信システム。

【請求項 3】

前記記録部は、前記第 1 の接続先情報に、現在無線接続が確立されていると認識している通信親機の固有情報と、優先的な接続先として設定される通信親機の固有情報とを含み、

前記接続処理部は、現在無線接続が確立されていると認識している通信親機に対して無線接続を試み、当該通信親機との無線接続が確立されない場合、優先的な接続先として設定される通信親機に対して無線接続を試みる請求項 1 又は 2 に記載の無線通信システム。

20

【請求項 4】

前記固有情報は、個別番号を含み、

前記接続処理部は、前記第 1 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対して無線接続を試みる際、前記個別番号を指定する請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項 5】

前記記録部は、初期設定において、前記第 1 及び第 2 の接続先情報として、優先的な接続先として設定される通信親機の固有情報のみを記録し、

前記接続処理部は、無線接続を確立すると、無線接続を確立した通信親機の固有情報に基づいて前記第 1 及び第 2 の接続先情報を更新する請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の無線通信システム。

30

【請求項 6】

前記固有情報は、選択チャンネルを含み、

前記接続処理部は、前記近傍に位置する複数の通信親機に対して無線接続を要求する際、無線接続を要求する信号を、まず前記選択チャンネルを用いて送信する請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の無線通信システム。

【請求項 7】

携行装置に特有のアプリケーションにおいて無線接続する通信親機の固有情報が含まれる第 1 の接続先情報と、以前に無線接続した通信親機の固有情報が含まれる第 2 の接続先情報とを記録する記録部と、

前記第 1 及び第 2 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対して無線接続を試み、当該通信親機との無線接続が確立されない場合、近傍に位置する複数の通信親機に対して無線接続を要求する接続処理部と
を具備する通信子機。

40

【請求項 8】

前記接続処理部は、前記第 1 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対して無線接続を試み、当該通信親機との無線接続が確立されない場合、前記第 2 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対して無線接続を試みる請求項 7 記載の通信子機。

50

【請求項 9】

前記記録部は、前記第 1 の接続先情報に、現在無線接続が確立されていると認識している通信親機の固有情報と、優先的な接続先として設定される通信親機の固有情報とを含み、

前記接続処理部は、現在無線接続が確立されていると認識している通信親機に対して無線接続を試み、当該通信親機との無線接続が確立されない場合、優先的な接続先として設定される通信親機に対して無線接続を試みる請求項 7 又は 8 に記載の通信子機。

【請求項 10】

前記固有情報は、個別番号を含み、

前記接続処理部は、前記第 1 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対して無線接続を試みる際、前記個別番号を指定する請求項 7 乃至 9 のいずれかに記載の通信子機。

10

【請求項 11】

前記記録部は、初期設定において、前記第 1 及び第 2 の接続先情報として、優先的な接続先として設定される通信親機の固有情報のみを記録し、

前記接続処理部は、無線接続を確立すると、無線接続を確立した通信親機の固有情報に基づいて前記第 1 及び第 2 の接続先情報を更新する請求項 7 乃至 10 のいずれかに記載の通信子機。

【請求項 12】

前記固有情報は、選択チャンネルを含み、

前記接続処理部は、前記近傍に位置する複数の通信親機に対して無線接続を要求する際、無線接続を要求する信号を、まず前記選択チャンネルを用いて送信する請求項 7 乃至 11 のいずれかに記載の通信子機。

20

【請求項 13】

携行装置に特有のアプリケーションにおいて無線接続する通信親機の固有情報が含まれる第 1 の接続先情報と、以前に無線接続した通信親機の固有情報が含まれる第 2 の接続先情報とを記録し、

前記第 1 及び第 2 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対して無線接続を試み、

前記無線接続を試みた通信親機との無線接続が確立されない場合、近傍に位置する複数の通信親機に対して無線接続を要求する接続処理方法。

30

【請求項 14】

前記第 1 及び第 2 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対する無線接続は、

前記第 1 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対して無線接続を試み、

前記第 1 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機との無線接続が確立されない場合、前記第 2 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対して無線接続を試みる請求項 13 に記載の接続処理方法。

【請求項 15】

前記第 1 の接続先情報に、現在無線接続が確立されていると認識している通信親機の固有情報と、優先的な接続先として設定される通信親機の固有情報とを含み、

前記第 1 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対する無線接続は、

現在無線接続が確立されていると認識している通信親機に対して無線接続を試み、

前記現在無線接続が確立されていると認識している通信親機との無線接続が確立されない場合、優先的な接続先として設定される通信親機に対して無線接続を試みる請求項 13 又は 14 に記載の接続処理方法。

40

【請求項 16】

前記固有情報は、個別番号を含み、

前記第 1 の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対して無線接続を試みる際、前記個別番号を指定する請求項 13 乃至 15 のいずれかに記載の接続処理方法。

【請求項 17】

初期設定において、前記第 1 及び第 2 の接続先情報として、優先的な接続先として設定

50

される通信親機の固有情報のみを記録し、

無線接続を確立すると、無線接続を確立した通信親機の固有情報に基づいて前記第1及び第2の接続先情報を更新する請求項13乃至16のいずれかに記載の接続処理方法。

【請求項18】

前記固有情報は、選択チャンネルを含み、

前記近傍に位置する複数の通信親機に対して無線接続を要求する際、無線接続を要求する信号を、まず前記選択チャンネルを用いて送信する請求項13乃至17のいずれかに記載の接続処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明の実施形態は、実弾を使用しない射撃訓練システムで使用される無線通信システム、この無線通信システムで用いられる通信子機、及び、この無線通信システムで用いられる接続処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

戦闘訓練時に実弾を用いた訓練は、安全上実施できない。そのため、戦闘環境を模擬する訓練システムが必要となる。訓練システムでは、実弾の代わりにレーザー光線又は電波が用いられ、戦闘状況が模擬される。

【0003】

20

訓練システムでは、受光器が体の各部位に配置される。受光器は、レーザー光線を送信する装置（以下では、火器と称する。）から送信されるレーザー光線を電気信号に変換し、電気信号からデータを抽出する。CPU等が設けられる処理器は、受光器で抽出されたデータを、有線の信号ケーブルで集約する。処理器は、集約したデータに基づいて受光器及び処理器を装着しているユーザの負傷の度合い、例えば、軽傷、重傷又は死亡等を決定する。火器は、処理器と微弱な無線信号を用いて通信し、処理器の位置情報、並びに、処理器及び受光器を装着する使用者を識別する情報等を送受信する。

【0004】

ところで、無線通信の技術進歩により、受光器、処理器及び火器の接続が例えば、電波方式等を用いて無線化されてきた。受光器、処理器及び火器の間の通信では、共通の無線通信規格が適用される。ここで、無線通信の中心となる装置を通信親機（中継器）と称し、通信親機と無線通信で接続する端末を通信子機と称する。例えば、胴体に装着される処理器が通信親機となり、受光器、及び火器等の携行装置が通信子機となる。この種の技術により、ケーブル断線による故障等を回避することが可能となると共に、1個人単位でネットワークを構築することが可能となる。

30

【0005】

訓練システムの使用者は各人で、1台の通信親機及び1台以上の複数の通信子機を使用して親機—子機通信を行う。また、任意の通信子機を、第1の使用者が有する通信親機に接続して通信させる場合の他に、任意の通信子機を、第1の使用者以外が有する通信親機に接続して通信させる場合がある。例えば、火器の持ち替え等である。しかしながら、複数の処理器、受光器及び火器が同席する環境下においては、通信相手を明示的に選択して通信の接続を確立する意図に反し、通信子機は、通信圏内における近傍に位置する他の通信親機と誤って接続する可能性がある。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許出願公開第2012／0183928号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

50

以上のように、訓練システムで用いられる従来の無線通信システムでは、通信子機が、通信圏内において近傍に位置する通信親機と誤って接続する場合があった。

【０００８】

そこで目的は、通信子機と通信親機とが誤って接続することを防止することが可能な無線通信システム、このシステムで用いられる通信親機及び通信子機、並びに、このシステムで用いられる接続処理方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

実施形態によれば、無線通信システムは、通信親機、及び通信子機を具備する。通信子機は、記録部、及び接続処理部を備える。記録部は、携行装置に特有のアプリケーションにおいて無線接続する通信親機の固有情報が含まれる第１の接続先情報と、以前に無線接続した通信親機の固有情報が含まれる第２の接続先情報とを記録する。接続処理部は、前記第１及び第２の接続先情報に固有情報が含まれる通信親機に対して無線接続を試み、当該通信親機との無線接続が確立されない場合、近傍に位置する複数の通信親機に対して無線接続を要求する。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】図１は、本実施形態に係る無線通信システムが用いられる射撃訓練システムの構成を示す図である。

【図２】図２は、本実施形態に係る無線通信システムの構成を示す図である。

【図３】図３は、図１に示される火器の構成を示すブロック図である。

【図４】図４は、図３に示されるメモリに記録される接続先テーブルを表す図である。

【図５】図５は、図３に示されるＣＰＵの機能構成を示すブロック図である。

【図６】図６は、図１に示される処理部の構成を示すブロック図である。

【図７】図７は、図６に示されるＣＰＵの機能構成を示すブロック図である。

【図８】図８は、図２に示される第１の通信子機が通信親機との無線接続を確立させる際の動作を示すフローチャートである。

【図９】図９は、図８に示される定義済み処理の工程の詳細を示すフローチャートである。

【図１０】図１０は、図８に示される定義済み処理の工程の詳細を示すフローチャートである。

【図１１】図１１は、図８に示される定義済み処理の工程の詳細を示すフローチャートである。

【図１２】図１２は、図８に示される接続先シーク処理を実施する際の、第１の通信子機と、通信親機との信号のやりとりを表す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、実施の形態について、図面を参照して説明する。

【００１２】

図１は、本実施形態に係る無線通信システムが用いられる射撃訓練システムの構成例を示す模式図である。射撃訓練システムとは、実弾の代わりにレーザー光線又は電波を用いて戦闘状況を模擬するシステムである。図１に示される射撃訓練システムは、火器１０、受光器２０－１～２０－４、及び処理器３０を備える。火器１０は、携行装置として使用者に携行される。受光器２０－１～２０－４は、使用者の体の各部位、例えば、頭部、腕、及び脚等に装着される。処理器３０は、例えば、使用者の胴体に装着される。

【００１３】

火器１０、受光器２０－１～２０－４、及び処理器３０はそれぞれ通信回路を備え、例えば、図２に示されるネットワーク関係を構築する。処理器３０は通信親機（中継器）Ｔ１の役割を担う。火器１０は第１の通信子機Ｔ２となり、通信親機Ｔ１との無線接続を確立させる。また、受光器２０－１～２０－４は第２の通信子機Ｔ３－１～Ｔ３－４となり

、通信親機 T 1 との無線接続を確立させる。

【0014】

受光器 20-1～20-4 は、例えば、受光素子、A/D 変換器、CPU (Central Processing Unit)、及び通信回路を備える。受光素子は、火器 10 から照射されるレーザ光線を検出する。A/D 変換器は、検出したレーザ光線を電気信号に変換する。CPU は、電気信号に対して復号処理等を施すことで、電気信号から所定のデータを抽出する。CPU は、通信回路を制御して通信親機 T 1 との無線接続を確立させ、確立された無線接続を用い、抽出したデータを通信親機 T 1 へ送信する。

【0015】

図 3 は、図 1 に示される火器 10 の構成例を示すブロック図である。図 3 に示される火器 10 は、CPU 11、入力インタフェース 12、駆動回路 13、メモリ 14、通信回路 15、測定部 16、及び RTC (Real Time Clock) 17 を備える。

10

【0016】

入力インタフェース 12 は、例えばトリガであり、使用者からの指示を受け付ける。入力インタフェース 12 は、例えばトリガが引かれる等、使用者から指示が入力されると、入力された指示を CPU 11 へ出力する。CPU 11 は、使用者からの指示に応じて火器 10 からレーザ光線を発射してよいか否かを判断する。

【0017】

駆動回路 13 は、CPU 11 によりレーザ光線の発射が許諾されると、レーザ光線を生成し、生成したレーザ光線を銃口から照射する。

20

【0018】

メモリ 14 は、接続先テーブル、及び処理器 30 から送信される位置データ等を記録している。図 4 は、図 3 に示されるメモリ 14 に記録される接続先テーブルの例を表す模式図である。図 4 に示される接続先テーブルでは、テーブル番号「1」に接続先情報（現在）が登録され、テーブル番号「2」に接続先情報（優先）が登録される。テーブル番号「1」に登録される接続先情報（現在）、及びテーブル番号「2」に登録される接続先情報（優先）は、CPU 11 により実行される火器 10 に特有のアプリケーションで扱われる情報、すなわち、OS 参照モデルのアプリケーション層で扱われる情報である。なお、CPU 11 により実行される火器 10 に特有のアプリケーションについては、後述する発射制御部 114 で説明する。

30

【0019】

テーブル番号「1」に登録される接続先情報（現在）は、現在の携行者と判断している使用者に割り当てられている個別番号である PAN_ID、この使用者が保有する通信親機 T 1 の MAC (Media Access Control) アドレス、及びこの通信親機 T 1 が使用している選択チャンネル等を含む。なお、選択チャンネルとは、例えば、IEEE 802.15.4 で規定されるチャンネルを意味する。選択チャンネルには、例えば、Ch 11～Ch 26 が存在する。テーブル番号「2」に登録される接続先情報（優先）は、火器を優先的に携行することが決定された使用者に割り当てられている PAN_ID、この使用者が保有する通信親機 T 1 の MAC アドレス、及び通信親機 T 1 が使用している選択チャンネル等を含む。接続先情報（優先）の PAN_ID は、初期設定の際、及び繰返し指示が入力された際等に入力される。

40

【0020】

また、図 4 に示される接続先テーブルでは、テーブル番号「3」に接続先情報（直近 1）が登録され、テーブル番号「4」に接続先情報（直近 2）が登録される。テーブル番号「3」に登録される接続先情報（直近 1）、及びテーブル番号「4」に登録される接続先情報（直近 2）は、第 1 の通信子機 T 2 が確立している、又は確立していた無線接続に関する情報、すなわち、OS 参照モデルのセッション層以下で扱われる情報である。テーブル番号「3」に登録される接続先情報（直近 1）は、火器 10 が現在接続している通信親機 T 1、又は火器 10 が最後に接続していた通信親機 T 1 の MAC アドレス、この通信親機 T 1 を保有する使用者に割り当てられている PAN_ID、及び通信親機 T 1 が使用

50

している選択チャンネル等を含む。テーブル番号「4」に登録される接続先情報（直近2）は、直近1の前に火器10が接続していた通信親機T1のMACアドレス、この通信親機T1を保有する使用者に割り当てられているPAN_ID、及び通信親機T1が使用している選択チャンネル等を含む。

【0021】

通信回路15は、例えば、D/A変換器、増幅器、及びアンテナ等を含み、CPU11からの制御に従い、無線信号を送信する。また、通信回路15は、到来する無線信号を受信する。

【0022】

測定部16は、通信親機T1から返信される接続要求信号に対するAckの物理量を測定する。物理量とは、例えば、電波強度レベル等である。測定部16は、測定した物理量をCPU11へ出力する。

RTC17は、時刻を計時する。RTC17は、時刻情報をCPU11へ出力する。

【0023】

CPU11は、火器10の各構成回路を制御するプロセッサである。CPU11は、火器10の中核として機能する。CPU11は、メモリ14又はROM（図示せず）に記録される各動作プログラムを呼び出し、呼び出したプログラムを実行することで、図5に示される登録部111、通信制御部112、接続処理部113、及び発射制御部114の機能を実現する。

【0024】

登録部111は、所定のタイミングで不揮発性のメモリ14に記録される接続先テーブルを更新する。所定のタイミングとは、例えば、初期設定時、繰返し指示時、火器10と通信親機T1との無線接続が確立した時、及び火器10によるイベント発生時等である。

【0025】

具体的には、登録部111は、初期設定時及び繰返し指示時において、テーブル番号「1」～「4」に登録されている情報を全て削除、すなわち、過去の接続先情報をリセットする。登録部111は、過去の接続先情報をリセットした後、テーブル番号「2」のPAN_IDのみを登録する。

【0026】

登録部111は、火器10が通信親機T1と接続した際に、テーブル番号「3」及びテーブル番号「4」に接続先情報を登録する。このとき、登録部111は、テーブル番号「1」に登録されているPAN_IDと、テーブル番号「3」に登録されているPAN_IDとが同一であり、かつ、テーブル番号「1」に登録されているMACアドレス、及び選択チャンネルと、テーブル番号「3」に登録されているMACアドレス、及び選択チャンネルとが異なるかを判断する。テーブル番号「1」に登録されているPAN_IDと、テーブル番号「3」に登録されているPAN_IDとが同一であり、かつ、テーブル番号「1」に登録されているMACアドレス、及び選択チャンネルと、テーブル番号「3」に登録されているMACアドレス、及び選択チャンネルとが異なる場合、登録部111は、テーブル番号「3」に登録されているMACアドレス、及び選択チャンネルを、テーブル番号「1」のMACアドレス及び選択チャンネル等として登録する。また、登録部111は、テーブル番号「2」に登録されているPAN_IDと、テーブル番号「3」に登録されているPAN_IDとが同一であり、かつ、テーブル番号「2」に登録されているMACアドレス、及び選択チャンネルと、テーブル番号「3」に登録されているMACアドレス、及び選択チャンネルとが異なるかを判断する。テーブル番号「2」に登録されているPAN_IDと、テーブル番号「3」に登録されているPAN_IDとが同一であり、かつ、テーブル番号「2」に登録されているMACアドレス、及び選択チャンネルと、テーブル番号「3」に登録されているMACアドレス、及び選択チャンネルとが異なる場合、登録部111は、テーブル番号「3」に登録されているMACアドレス、及び選択チャンネルを、テーブル番号「2」のMACアドレス及び選択チャンネル等として登録する。

【0027】

登録部 111 は、火器 10 によるイベント発生時に、テーブル番号「3」に登録されている MAC アドレス、PAN__ID、及び選択チャンネル等を、テーブル番号「1」の MAC アドレス、PAN__ID、及び選択チャンネル等として登録する。例えば、使用者によりトリガが引かれると、火器 10 は、テーブル番号「1」に登録されている PAN__ID を含む位置要求信号を送信する。登録部 111 は、送信した位置要求信号を受信した処理器 30 から応答信号の返信があった場合、テーブル番号「3」に登録されている情報を、テーブル番号「1」に登録する。

【0028】

通信制御部 112 は、所定の信号を送信するように、及び到来する信号を受信するように、通信回路 15 を制御する。例えば、通信制御部 112 は、接続要求信号をブロードキャストで、所定のチャンネルを用いて送信するように、通信回路 15 を制御する。また、通信制御部 112 は、接続先として選択された通信親機 T1 の PAN__ID、及び MAC アドレス等の情報をヘッダに格納した接続選択信号を、所定のチャンネルで送信するように、通信回路 15 を制御する。

【0029】

また、通信制御部 112 は、無線接続が確立されている場合、通信回路 15 を制御し、接続先テーブルのテーブル番号「3」に登録されているチャンネルを用いてビーコン信号を送信することで、確立した無線接続が維持されているかを確認する。

【0030】

接続処理部 113 は、メモリ 14 に記録されている接続先テーブルに基づき、無線接続を確立させる通信親機 T1 を選択する。接続処理部 113 による処理は、例えば、訓練が開始される前に、火器 10 と通信親機 T1 とを関連付ける際に実施される。また、接続処理部 113 による処理は、例えば、確立されていた無線接続が断となった場合に、新たな通信親機 T1 との無線接続を確立する際に実施される。確立されていた無線接続が断となり、新たな通信親機 T1 と無線接続を確立する必要がある場合とは、例えば、火器 10 の携行者が死亡扱い等により行動不能となり、火器 10 が新たな携行者に持ち替えられた場合である。

【0031】

発射制御部 114 は、CPU 11 が火器 10 に特有のアプリケーション・プログラムを実行した際に実現される機能の 1 つである。発射制御部 114 は、使用者によりトリガが引かれると、使用者からの指示に応じて火器 10 からレーザ光線を発射してよいか否かを判断する。具体的には、発射制御部 114 は、使用者によりトリガが引かれると、火器 10 の識別番号、接続先テーブルのテーブル番号「1」に登録されている PAN__ID、火器 10 からレーザ光線を発射することの可否を表す発射停止指示、及び位置情報等を含む応答信号を要求する位置要求信号を作成する。作成された位置要求信号は、通信制御部 112 の制御により、通信回路 15 から送信される。位置要求信号に対する応答信号が返信されると、登録部 111 により、テーブル番号「3」に登録されている情報が、テーブル番号「1」に登録される。発射制御部 114 は、位置要求信号に対する応答信号が返信されると、応答信号に含まれる位置データを記録すると共に、火器 10 の識別番号、及び接続先テーブルのテーブル番号「1」に登録されている PAN__ID を含む発射データを作成する。作成された発射データは、通信制御部 112 の制御により、通信回路 15 から送信される。なお、火器 10 の携行者が死亡扱い等により行動不能となった場合、応答信号に含まれる発射停止指示が「停止」となり、火器 10 の通信制御部 112 は、発射データの送信処理を中断する。

【0032】

図 6 は、本実施形態に係る処理器 30 の構成例を示すブロック図である。図 6 に示される処理器 30 は、CPU 31、メモリ 32、及び通信回路 33 を備える。CPU 31 は、処理器 30 の各構成回路を制御するプロセッサである。CPU 31 は、処理器 30 の中枢として機能する。

【0033】

10

20

30

40

50

CPU 31は、メモリ32又はROM（図示せず）に記録される各動作プログラムを呼び出し、呼び出したプログラムを実行することで、図7に示される登録部311、通信制御部312、及び判断部313の機能を実現する。

【0034】

登録部311は、使用者個々に割り当てられるPAN_ID、及び自装置に設定されているMACアドレスを、不揮発性のメモリ32に記録する。

【0035】

通信制御部312は、所定の信号を送信するように、及び到来する信号を受信するように、通信回路33を制御する。例えば、通信制御部312は、接続要求信号を送信した第1の通信子機T2へ、接続要求信号に対するAckを返信するように、通信回路33を制御する。また、通信制御部312は、接続選択信号を送信した第1の通信子機T2へ、接続選択信号に対するAckを返信するように、通信回路33を制御する。また、通信制御部312は、火器10から送信される位置要求信号に対する応答信号を火器10へ返信するように、通信回路33を制御する。応答信号には、現在存在する位置に関する位置データ、火器10の識別番号、メモリ32に記録されているPAN_ID、及び火器10からレーザ光線を発射することの可否を表す発射停止指示が含まれる。

【0036】

判断部313は、受光器20-1～20-4で抽出されたデータを集約する。判断部313は、集約したデータに基づいて受光器20-1～20-4及び処理器30を装着している使用者の仮想的な負傷の度合い、例えば、軽傷、重傷又は死亡等を決定する。

【0037】

次に、以上のように構成される無線通信システムによる動作を説明する。

【0038】

図8は、本実施形態に係る第1の通信子機T2が通信親機T1との無線接続を確立させる際の動作の例を示すフローチャートである。図8に示される処理は、例えば、通信親機T1との無線接続が切断された場合に、予め設定される時間間隔で実施される。図9乃至図11は、図8に示される定義済み処理の工程の詳細を示すフローチャートである。なお、図8において、接続の優先度は、「現在」が最も高く、「優先」、「直近1」、「直近2」と下がっていくものとする。

【0039】

まず、第1の通信子機T2の接続処理部113は、チャンネルを指定しない接続選択処理を実行する（ステップS81）。このとき、接続処理部113は、接続先テーブルを参照し、接続先として、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）に登録されているPAN_IDである「PAN_ID1」を指定する。なお、MACアドレスについては、MACアドレスを指定しない「MACアドレス=ブロードキャスト」が設定される。チャンネルを指定しない接続選択処理についての詳細な工程は図9に示される。

【0040】

接続処理部113は、図9において、使用が可能なチャンネルのうちいずれかのチャンネル、例えば、Ch11を指定し、チャンネルを指定した接続選択処理を実行する（ステップS91）。チャンネルを指定した接続選択処理についての詳細な工程は図10に示される。

【0041】

接続処理部113は、図10において、「PAN_ID1」と、「MACアドレス=ブロードキャスト」とをヘッダに格納した接続選択信号を、Ch11で送信する（ステップS101）。接続処理部113は、送信した接続選択信号に対する通信親機T1からのAckを受信したか否かを判断する（ステップS102）。なお、接続処理部113は、Ackを受信した場合であっても、受信したAckの受信強度が、ReceivePacketRSSIThresholdを下回る場合、Ackを受信していないと判断する。Ackを受信した場合（ステップS102のYes）、接続処理部113は、Ackを返信した通信親機T1との無線接続が確立されたと判断し、「接続完了=Yes」とする（ステップS103）。なお、通

10

20

30

40

50

信親機 T 1 から返信される A c k には、通信親機 T 1 に設定されている M A C アドレスに関する情報「M A C アドレス 1」が含まれる。A c k を受信しない場合（ステップ S 1 0 2 の N o ）、接続処理部 1 1 3 は、無線接続が確立されていないと判断し、「接続完了＝N o」とし（ステップ S 1 0 4 ）、ステップ S 9 1 で実行される接続選択処理を終了させる。

【0042】

登録部 1 1 1 は、ステップ S 1 0 3 で「接続完了＝Y e s」とした後、接続先テーブルを更新し（ステップ S 1 0 5 ）、ステップ S 9 1 で実行される接続選択処理を終了させる。

接続先テーブル更新の具体例は以下である。登録部 1 1 1 は、無線接続が確立された通信親機 T 1 の「P A N __ I D 1」と、接続先テーブルのテーブル番号「3」：接続先情報（直近 1）に登録されている P A N __ I D とが一致するか否かを判断する。一致しない場合、登録部 1 1 1 は、テーブル番号「3」：接続先情報（直近 1）に「P A N __ I D 1」、「M A C アドレス 1」、及び「C h 1 1」を登録する。なお、登録部 1 1 1 は、無線接続が確立された通信親機 T 1 の「M A C アドレス 1」と、接続先テーブルのテーブル番号「3」：接続先情報（直近 1）に登録されている M A C アドレスとが一致するか否かを判断してもよい。登録部 1 1 1 は、テーブル番号「3」：接続先情報（直近 1）を更新すると、テーブル番号「3」：接続先情報（直近 1）に登録されていた P A N __ I D 、M A C アドレス、及び選択チャンネルをテーブル番号「4」：接続先情報（直近 2）に登録する。

【0043】

また、登録部 1 1 1 は、無線接続が確立された通信親機 T 1 の「M A C アドレス 1」及び「C h 1 1」と、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）に登録されている M A C アドレス及び選択チャンネルとが一致するか否かを判断する。一致しない場合、登録部 1 1 1 は、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）に「M A C アドレス 1」、及び「C h 1 1」を登録する。

接続処理部 1 1 3 は、ステップ S 9 1 で実行される接続選択処理が終了すると、接続が完了したか否かを判断する（ステップ S 9 2 ）。接続が完了している場合（ステップ S 9 2 の Y e s ）、接続処理部 1 1 3 は、ステップ S 8 1 で実行される接続選択処理を終了させる。接続が完了していない場合（ステップ S 9 2 の N o ）、接続処理部 1 1 3 は、使用が可能なチャンネルのうちいずれかのチャンネル、例えば、C h 1 2 を指定し、ステップ S 9 1 及びステップ S 9 2 の処理を再度実施する。接続処理部 1 1 3 は、無線接続が確立されるまで、又は、使用が可能なチャンネルのうち最後のチャンネル、例えば、C h 2 6 まで、チャンネルを繰返し指定し、指定したチャンネルを使用してステップ S 9 1 及びステップ S 9 2 の処理を実施する。

【0044】

接続処理部 1 1 3 は、ステップ S 8 1 で実行される接続選択処理が終了すると、接続が完了したか否かを判断する（ステップ S 8 2 ）。接続が完了している場合（ステップ S 8 2 の Y e s ）、接続処理部 1 1 3 は、「接続完了＝Y e s」とし（ステップ S 8 3 ）、処理を終了させる。接続が完了していない場合（ステップ S 8 2 の N o ）、接続処理部 1 1 3 は、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されている P A N __ I D である「P A N __ I D 2」を指定し、図 9 に示される、チャンネルを指定しない接続選択処理を実行する（ステップ S 8 4 ）。このとき、M A C アドレスについては、「M A C アドレス＝ブロードキャスト」が設定される。

【0045】

接続処理部 1 1 3 は、図 9 に示されるステップ S 9 1 にて、使用が可能なチャンネルのうちいずれかのチャンネル、例えば、C h 1 1 を指定し、図 1 0 に示されるチャンネルを指定した接続選択処理を実行する。接続処理部 1 1 3 は、図 1 0 おいて、「P A N __ I D 2」と、「M A C アドレス＝ブロードキャスト」とをヘッダに格納した接続選択信号を、C h 1 1 で送信する（ステップ S 1 0 1 ）。接続処理部 1 1 3 は、送信した接続選択信号

に対する通信親機 T 1 からの A c k を受信した場合（ステップ S 1 0 2 の Y e s ）、A c k を返信した通信親機 T 1 との無線接続が確立されたと判断し、「接続完了=Y e s」とする（ステップ S 1 0 3 ）。なお、通信親機 T 1 から返信される A c k には、通信親機 T 1 に設定されている M A C アドレスに関する情報「M A C アドレス 2」が含まれるものとする。A c k を受信しない場合（ステップ S 1 0 2 の N o ）、接続処理部 1 1 3 は、無線接続が確立されていないと判断し、「接続完了=N o」とし（ステップ S 1 0 4 ）、ステップ S 9 1 で実行される接続選択処理を終了させる。

【0046】

登録部 1 1 1 は、ステップ S 1 0 3 で「接続完了=Y e s」とした後、接続先テーブルを更新し（ステップ S 1 0 5 ）、ステップ S 9 1 で実行される接続選択処理を終了させる。

接続先テーブル更新の具体例は以下である。登録部 1 1 1 は、無線接続が確立された通信親機 T 1 の「P A N _ I D 2」と、接続先テーブルのテーブル番号「3」：接続先情報（直近 1）に登録されている P A N _ I D とが一致するか否かを判断する。一致しない場合、登録部 1 1 1 は、テーブル番号「3」：接続先情報（直近 1）に「P A N _ I D 2」、「M A C アドレス 2」、及び「C h 1 1」を登録する。なお、登録部 1 1 1 は、無線接続が確立された通信親機 T 1 の「M A C アドレス 2」と、接続先テーブルのテーブル番号「3」：接続先情報（直近 1）に登録されている M A C アドレスとが一致するか否かを判断してもよい。登録部 1 1 1 は、テーブル番号「3」：接続先情報（直近 1）を更新すると、テーブル番号「3」：接続先情報（直近 1）に登録されていた P A N _ I D 、M A C アドレス、及び選択チャンネルをテーブル番号「4」：接続先情報（直近 2）に登録する。

【0047】

また、登録部 1 1 1 は、無線接続が確立された通信親機 T 1 の「M A C アドレス 2」及び「C h 1 1」と、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されている M A C アドレス及び選択チャンネルとが一致するか否かを判断する。一致しない場合、登録部 1 1 1 は、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に「M A C アドレス 2」、及び「C h 1 1」を登録する。

接続処理部 1 1 3 は、ステップ S 9 1 で実行される接続選択処理が終了すると、接続が完了したか否かを判断する（ステップ S 9 2 ）。接続が完了している場合（ステップ S 9 2 の Y e s ）、接続処理部 1 1 3 は、ステップ S 8 4 で実行される接続選択処理を終了させる。接続が完了していない場合（ステップ S 9 2 の N o ）、接続処理部 1 1 3 は、使用が可能なチャンネルのうちいずれかのチャンネル、例えば、C h 1 2 を指定し、ステップ S 9 1 及びステップ S 9 2 の処理を再度実施する。接続処理部 1 1 3 は、無線接続が確立されるまで、又は、使用が可能なチャンネルのうち最後のチャンネル、例えば、C h 2 6 まで、チャンネルを繰返し指定し、指定したチャンネルを使用してステップ S 9 1 及びステップ S 9 2 の処理を実施する。

【0048】

接続処理部 1 1 3 は、ステップ S 8 4 で実行される接続選択処理が終了すると、接続が完了したか否かを判断する（ステップ S 8 5 ）。接続が完了している場合（ステップ S 8 5 の Y e s ）、接続処理部 1 1 3 は、処理をステップ S 8 3 へ進める。接続が完了していない場合（ステップ S 8 5 の N o ）、接続処理部 1 1 3 は、現在が訓練中であるか否かを判断する（ステップ S 8 6 ）。接続処理部 1 1 3 は、メモリ 1 4 に予め記録されている訓練の開始時刻と、R T C 1 7 から受け取った時刻情報とを比較し、現在が訓練中で有るかを判断する。現在が訓練中である場合（ステップ S 8 6 の Y e s ）、接続処理部 1 1 3 は、図 1 0 に示される、チャンネルを指定した接続選択処理を実行する（ステップ S 8 7 ）。このとき、接続処理部 1 1 3 は、接続先テーブルを参照し、接続先として、テーブル番号「3」：接続先情報（直近 1）に登録されている P A N _ I D 、M A C アドレス、及び選択チャンネルである「P A N _ I D 3」、「M A C アドレス 3」、及び「C h N 3」を指定する。現在が訓練中でない場合（ステップ S 8 6 の N o ）、接続処理部 1 1 3 は、

無線接続が確立させる必要が無いと判断し、「接続完了＝No」とし（ステップS88）、処理を終了させる。

【0049】

接続処理部113は、図10において、「PAN_ID3」と、「MACアドレス3」とをヘッダに格納した接続選択信号を、Ch N3で送信する（ステップS101）。接続処理部113は、送信した接続選択信号に対する通信親機T1からのAckを受信した場合（ステップS102のYes）、Ackを返信した通信親機T1との無線接続が確立されたと判断し、「接続完了＝Yes」とする（ステップS103）。Ackを受信しない場合（ステップS102のNo）、接続処理部113は、無線接続が確立されていないと判断し、「接続完了＝No」とし（ステップS104）、ステップS87で実行される接続選択処理を終了させる。

10

【0050】

登録部111は、ステップS103で「接続完了＝Yes」とした後、接続先テーブルを更新し（ステップS105）、ステップS87で実行される接続選択処理を終了させる。

接続先テーブル更新の具体例は以下である。登録部111は、無線接続が確立された通信親機T1の「PAN_ID3」と、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）に登録されているPAN_IDとが一致するか否かを判断する。無線接続が確立された通信親機T1の「PAN_ID3」と、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）に登録されているPAN_IDとが一致する場合、登録部111は、無線接続が確立された通信親機T1の「MACアドレス3」及び「Ch N3」と、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）に登録されているMACアドレス及び選択チャンネルとが一致するか否かを判断する。無線接続が確立された通信親機T1の「MACアドレス3」及び「Ch N3」と、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）に登録されているMACアドレス及び選択チャンネルとが一致しない場合、登録部111は、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）に「MACアドレス3」、及び「Ch N3」を登録する。

20

【0051】

また、登録部111は、無線接続が確立された通信親機T1の「PAN_ID3」と、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されているPAN_IDとが一致するか否かを判断する。無線接続が確立された通信親機T1の「PAN_ID3」と、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されているPAN_IDとが一致する場合、登録部111は、無線接続が確立された通信親機T1の「MACアドレス3」及び「Ch N3」と、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されているMACアドレス及び選択チャンネルとが一致するか否かを判断する。無線接続が確立された通信親機T1の「MACアドレス3」及び「Ch N3」と、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されているMACアドレス及び選択チャンネルとが一致しない場合、登録部111は、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に「MACアドレス3」、及び「Ch N3」を登録する。

30

【0052】

接続処理部113は、ステップS87で実行される接続選択処理が終了すると、接続が完了したか否かを判断する（ステップS89）。接続が完了している場合（ステップS89のYes）、接続処理部113は、処理をステップS83に進める。接続が完了していない場合（ステップS89のNo）、接続処理部113は、図10に示される、チャンネルを指定した接続選択処理を実行する（ステップS810）。このとき、接続処理部113は、接続先テーブルを参照し、接続先として、テーブル番号「4」：接続先情報（直近2）に登録されているPAN_ID、MACアドレス、及び選択チャンネルである「PAN_ID4」、「MACアドレス4」、及び「Ch N4」を指定する。

40

【0053】

接続処理部113は、図10において、「PAN_ID4」と、「MACアドレス4」とをヘッダに格納した接続選択信号を、Ch N4で送信する（ステップS101）。接

50

続処理部 113 は、送信した接続選択信号に対する通信親機 T1 からの Ack を受信した場合（ステップ S102 の Yes）、Ack を返信した通信親機 T1 との無線接続が確立されたと判断し、「接続完了=Yes」とする（ステップ S103）。Ack を受信しない場合（ステップ S102 の No）、接続処理部 113 は、無線接続が確立されていないと判断し、「接続完了=No」とし（ステップ S104）、ステップ S810 で実行される接続選択処理を終了させる。

【0054】

登録部 111 は、ステップ S103 で「接続完了=Yes」とした後、接続先テーブルを更新し（ステップ S105）、ステップ S810 で実行される接続選択処理を終了させる。

接続先テーブル更新の具体例は以下である。登録部 111 は、テーブル番号「3」：接続先情報（直近1）に「PAN_ID4」、「MACアドレス4」、及び「Ch N4」を登録する。また、登録部 111 は、テーブル番号「3」：接続先情報（直近1）に登録されていた PAN_ID、MACアドレス、及び選択チャンネルをテーブル番号「4」：接続先情報（直近2）に登録する。

【0055】

また、登録部 111 は、無線接続が確立された通信親機 T1 の「PAN_ID4」と、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）に登録されている PAN_ID とが一致するかどうかを判断する。無線接続が確立された通信親機 T1 の「PAN_ID4」と、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）に登録されている PAN_ID とが一致する場合、登録部 111 は、無線接続が確立された通信親機 T1 の「MACアドレス4」及び「Ch N4」と、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）に登録されている MACアドレス及び選択チャンネルとが一致するかどうかを判断する。無線接続が確立された通信親機 T1 の「MACアドレス4」及び「Ch N4」と、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）に登録されている MACアドレス及び選択チャンネルとが一致しない場合、登録部 111 は、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）に「MACアドレス4」、及び「Ch N4」を登録する。

【0056】

また、登録部 111 は、無線接続が確立された通信親機 T1 の「PAN_ID4」と、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されている PAN_ID とが一致するかどうかを判断する。無線接続が確立された通信親機 T1 の「PAN_ID4」と、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されている PAN_ID とが一致する場合、登録部 111 は、無線接続が確立された通信親機 T1 の「MACアドレス4」及び「Ch N4」と、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されている MACアドレス及び選択チャンネルとが一致するかどうかを判断する。無線接続が確立された通信親機 T1 の「MACアドレス4」及び「Ch N4」と、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されている MACアドレス及び選択チャンネルとが一致しない場合、登録部 111 は、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に「MACアドレス4」、及び「Ch N4」を登録する。

【0057】

接続処理部 113 は、ステップ S810 で実行される接続選択処理が終了すると、接続が完了したか否かを判断する（ステップ S811）。接続が完了している場合（ステップ S811 の Yes）、接続処理部 113 は、処理をステップ S83 に進める。接続が完了していない場合（ステップ S811 の No）、接続処理部 113 は、接続先シーク処理を実行する（ステップ S812）。このとき、接続処理部 113 は、接続先テーブルを参照し、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されている選択チャンネルである「Ch N2」を指定する。接続先シーク処理についての詳細な工程は図 11 に示される。また、接続処理部 113 が接続先シーク処理を実施する際の、第 1 の通信子機 T2 と、通信親機 T1-1～T1-n との信号のやりとりを図 12 に模式的に示す。なお、図 12 では、Ch N2 が指定される場合を例に示している。

10

20

30

40

50

【0058】

接続処理部113は、図11におけるループを、指定した「Ch N2」から開始する。接続処理部113は、PAN_IDを指定せず、「MACアドレス=ブロードキャスト」とした接続要求信号を、Ch N2を使用して所定の強度で送信する（ステップS111）。なお、所定の強度とは、火器10の近傍に通信エリアが形成される程度の強度である。接続処理部113は、接続要求信号を送信すると、予め設定した期間待機し（ステップS112）、接続要求信号に対する通信親機T1-1～T1-nからのAckを受け付ける。

【0059】

接続処理部113は、上記期間中に、通信親機T1-1～T1-nから接続要求信号に対するAckを受信したか否かを判断する（ステップS113）。なお、接続処理部113は、Ackを受信した場合であっても、受信したAckの受信強度が、AssociationReplyRSSIThresholdを下回る場合、Ackを受信していないと判断する。Ackを受信した場合（ステップS113のYes）、接続処理部113は、Ackを返信した通信親機に、接続先テーブルに登録されている通信親機が含まれるか否かを判断する（ステップS114）。なお、通信親機から返信されるAckには、通信親機の使用者に割り当てられているPAN_ID、及び通信親機に設定されているMACアドレスに関する情報が含まれる。Ackを受信しない場合（ステップS113のNo）、接続処理部113は、使用が可能なチャンネルのうちCh N2の次のチャンネルを指定し、ループ内の処理を再度実施する。

【0060】

ステップS114において、Ackを返信した通信親機に、接続先テーブルに登録されている通信親機が含まれる場合（ステップS114のYes）、接続処理部113は、接続先テーブルに登録されている通信親機が候補に含まれるように、メモリ14に記録されている接続先候補リストを更新し（ステップS115）、処理をステップS116へ進める。なお、Ackを返信した通信親機がテーブル番号「1」：接続先情報（現在）、又はテーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されているものであるか否かは、返信されたAckに含まれるPAN_IDが、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）のPAN_ID、又はテーブル番号「2」：接続先情報（優先）のPAN_IDと一致するか否かにより判断する。また、Ackを返信した通信親機がテーブル番号「3」：接続先情報（直近1）、又はテーブル番号「4」：接続先情報（直近2）に登録されているものであるか否かは、返信されたAckに含まれるMACアドレスが、テーブル番号「3」：接続先情報（直近1）のMACアドレス、又はテーブル番号「4」：接続先情報（直近2）のMACアドレスと一致するか否かにより判断する。

【0061】

Ackを返信した通信親機に、接続先テーブルに登録されている通信親機が含まれない場合（ステップS114のNo）、接続処理部113は、受信したAckの受信強度が予め設定する強度を超えるか否かを判断する（ステップS116）。Ackの受信強度が予め設定する強度を超える場合（ステップS116のYes）、接続処理部113は、予め設定する強度を超える受信強度のAckを返信した通信親機が候補に含まれるように、メモリ14に記録されている接続先候補リストを更新し（ステップS117）、処理をステップS118へ進める。

【0062】

Ackの受信強度が予め設定する強度を超えない場合（ステップS116のNo）、接続処理部113は、Ackを返信した通信親機の数が増えるか否かを判断する（ステップS118）。Ackを返信した通信親機の数が増える場合（ステップS118のYes）、接続処理部113は、接続先候補リストを参照し、接続先を選択する（ステップS119）。ここで、予め設定する数とは例えば、10であり、この数は、調整可能である。このとき、接続処理部113は、接続先候補リストから、例えば、現在＞優先＞直近1＞直近2＞強度最大、の優先順位を設定し、最も優先順位

の高い通信親機を接続先として選択する。Ackを返信した通信親機の数が予め設定する数を超えない場合（ステップS118のNo）、接続処理部113は、使用が可能なチャンネルのうちCh N2の次のチャンネルを指定し、ループ内の処理を再度実施する。

【0063】

接続処理部113は、選択した通信親機のPAN_ID、MACアドレス、及び選択チャンネルを指定し、図10に示される接続先選択処理を実行する（ステップS1110）。接続処理部113は、図10において、選択した通信親機のPAN_IDと、MACアドレスとをヘッダに格納した接続選択信号を、選択した通信親機を選択チャンネルで送信する（ステップS101）。接続処理部113は、送信した接続選択信号に対する通信親機からのAckを受信した場合（ステップS102のYes）、接続処理部113は、「10 接続完了=Yes」とする（ステップS103）。Ackを受信しない場合（ステップS102のNo）、接続処理部113は、「接続完了=No」とし（ステップS104）、ステップS1110で実行される接続選択処理を終了させる。

【0064】

登録部111は、ステップS103で「接続完了=Yes」とした後、接続先テーブルを更新し（ステップS105）、ステップS1110で実行される接続選択処理を終了させる。ステップS1110で実行される接続選択処理が終了されると、接続処理部113は、ステップS812で実行される接続先シーク処理を終了させる。

【0065】

接続処理部113は、ステップS812で実行される接続先シーク処理が終了すると、20 接続が完了したか否かを判断する（ステップS813）。接続が完了している場合（ステップS813のYes）、接続処理部113は、処理をステップS83に進める。接続が完了していない場合（ステップS813のNo）、接続処理部113は、処理をステップS88へ進める。

【0066】

上記では、図8に示される処理が、通信親機T1との無線接続が切断された場合に実施される場合を例に説明した。しかしながら、図8に示される処理は、初期設定の場合、及び繰返し指示に対応する場合においても実施可能である。ただし、初期設定の場合、及び繰返し指示に対応する場合、接続先テーブルには、テーブル番号「2」にPAN_IDのみが登録されている。すなわち、テーブル番号「1」にPAN_IDが登録されていないため、図8に示されるステップS81、及びステップS82の処理はスキップされる。また、テーブル番号「3」及び「4」にPAN_ID、MACアドレス、及び選択チャンネルが登録されていないため、ステップS87、ステップS89乃至ステップS811の処理はスキップされる。

【0067】

以上のように、本実施形態では、火器10は、火器10に特有のアプリケーションにおいて通信する通信親機T1についての接続先情報と、以前に無線接続が確立されていた通信親機T1についての接続先情報とをメモリ14に記録する。火器10は、メモリ14に記録されている接続先情報を参照し、携行者である可能性の高い通信親機T1との無線接続を確立するよう試みる。メモリ14に記録されている接続先情報により特定される通信親機T1との通信が確立されない場合、火器10は、近傍に存在する通信親機T1へ、接続を要求する信号をブロードキャストで送信するようにしている。

【0068】

従来の無線通信システムでは、通信圏内に複数の人員が存在する場合、通信が混雑してしまい、目的の人員からの応答を受信できない場合がある。本実施形態に係る火器10は、接続を要求する信号をブロードキャストで送信する前に、火器10に特有のアプリケーションで扱われる接続先情報と、過去の接続履歴とに基づいて通信親機との通信接続を試みるため、携行者である確率が高い使用者が有する通信親機T1との無線接続を確立することが可能となる。

【0069】

10

20

30

40

50

したがって、本実施形態に係る無線通信システムによれば、通信子機と通信親機とが誤って接続することを防止することができる。

【0070】

また、本実施形態に係る第1の通信子機T2は、携行装置が扱う接続先情報に含まれる個別番号、すなわち、テーブル番号「1」：接続先情報（現在）、及びテーブル番号「2」：接続先情報（優先）に含まれるPAN__IDを指定する際（例えば、図8のステップS81、及びステップS82）には、接続選択信号を、MACアドレスを指定しないブロードキャストで送信するようにしている。これにより、例えば、処理器30における通信回路33が故障等により交換された場合等、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）にPAN__IDが登録されている処理器30のMACアドレス及び選択チャンネルが、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されているMACアドレス及び選択チャンネルと相違する状況においても、テーブル番号「1」、及びテーブル番号「2」にPAN__IDが登録されている処理器30と優先的に無線接続を確立させることが可能となる。

10

【0071】

また、本実施形態では、初期設定では、接続先テーブルに、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）のPAN__IDのみが登録される。そして、無線接続が確立されると、無線接続が確立された通信親機T1のPAN__ID、MACアドレス、及び選択チャンネルを接続先テーブルに登録するようにしている。これにより、優先度の高い使用者が有する通信親機T1により早く接続することが可能となる。

【0072】

また、本実施形態では、例えば、図8におけるステップS812で示されるように、接続処理部113は、接続先シーク処理において、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されている選択チャンネルを指定するようにしている。これにより、選択チャンネルが変化していない場合には、ループの1回目から無線通信を確立することが可能となる。

20

【0073】

また、本実施形態では、接続処理部113は、図11に示される接続先シーク処理において、接続先テーブルに登録されている通信親機を優先して接続先候補リストに含めるようにしている。これにより、前段の処理において、接続先テーブルに登録されている通信親機との無線接続が確立されなかった場合においても、携行者である確率が高い使用者を優先的に選択することが可能となる。

30

【0074】

なお、本実施形態では、第1の通信子機T2が通信親機T1との無線接続を確立させる際に、図8に示される処理を実施する場合を説明した。しかしながら、第1の通信子機T2の処理は、図8に示される処理に限定されない。例えば、通信親機T1との無線接続を確立させる際において、接続先テーブルのテーブル番号「1」：接続先情報（現在）に登録されている情報と、テーブル番号「3」：接続先情報（現在1）に登録されている情報とが一致する場合、ステップS87に示される接続選択処理を省略しても構わない。また、通信親機T1との無線接続を確立させる際において、接続先テーブルのテーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されている情報と、テーブル番号「3」：接続先情報（現在1）に登録されている情報とが一致する場合、ステップS87に示される接続選択処理を省略しても構わない。

40

【0075】

また、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）のPAN__IDが設定されていない場合には、接続処理部113は、ステップS86に示される現在が訓練中か否かの判断を省略してもよい。

【0076】

また、本実施形態では、図9に示される接続選択処理において、使用が可能なチャンネルのうちいずれかのチャンネル、例えば、Ch11を指定して処理を開始する場合を例に説明した。しかしながら、これに限定されない。接続処理部113は、接続先テーブルの

50

テーブル番号「1」：接続先情報（現在）、又はテーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されている選択チャンネルを指定し、指定したチャンネルから接続選択処理を開始するようにしてもよい。これにより、選択チャンネルが変化していない場合には、ループの1回目から無線通信を確立することが可能となる。

【0077】

また、本実施形態では、接続先テーブルのテーブル番号「1」～「4」に接続先情報が登録されている場合を例に説明したが、これに限定されない。接続先テーブルのテーブル番号は、「1」～「4」以上であっても構わない。例えば、直近1、及び直近2に加えて直近3を設定してもよい。

【0078】

また、本実施形態では、例えば、図8におけるステップS812で示されるように、接続処理部113は、接続先シーク処理において、テーブル番号「2」：接続先情報（優先）に登録されている選択チャンネルを指定するようにしている。しかしながら、これに限定されない。接続処理部113は、接続先シーク処理において、その他のテーブル番号に登録されている選択チャンネルを指定しても構わない。これにより、選択チャンネルが変化していない場合には、ループの1回目から優先度の高い使用者が有する通信親機T1と無線通信を確立することが可能となる。

【0079】

また、本実施形態に係る火器10は、表示部をさらに備え、接続先テーブルに登録される各種情報を、表示部に表示するようにしても構わない。これにより、火器10の携行者は、火器10のトリガを引く等のイベントを発生させなくても、接続先情報（現在）及び接続先情報（直近1）の通信相手を把握することが可能となる。

【0080】

なお、上記実施形態では、CPUに所定のプログラムを実行させることにより、上記機能を構成する場合を例に説明したが、これに限定されない。例えば、上記機能の少なくとも一部をハードウェア的に実現するようにしても構わない。また、CPUに代えて、特定用途向け集積回路（Application Specific Integrated Circuit：ASIC）、及びFPGA（Field Programmable Gate Array）等を利用しても構わない。

【0081】

本発明の実施形態を説明したが、この実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。この実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。この実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【符号の説明】

【0082】

10…火器、11…CPU、111…登録部、112…通信制御部、113…接続処理部、114…発射制御部、12…入力インターフェース、13…駆動回路、14…メモリ、15…通信回路、16…測定部、17…RTC、20-1～20-4…受光器、30…処理器、31…CPU、311…登録部、312…通信制御部、313…判断部、32…メモリ、33…通信回路、T1、T1-1～T1-n…通信親機、T2…第1の通信子機、T3-1～T3-4…第2の通信子機

10

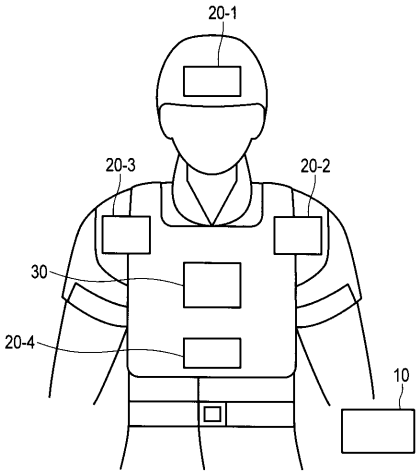
20

30

40

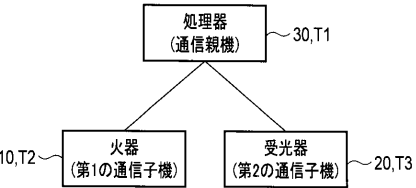
【 図 1 】

図1



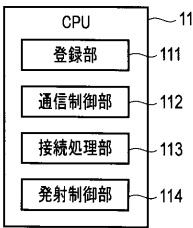
【 図 2 】

図2



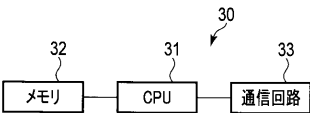
【 図 5 】

図5



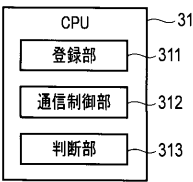
【 図 6 】

図6



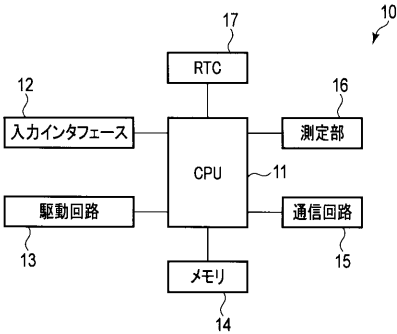
【 図 7 】

図7



【 図 3 】

図3



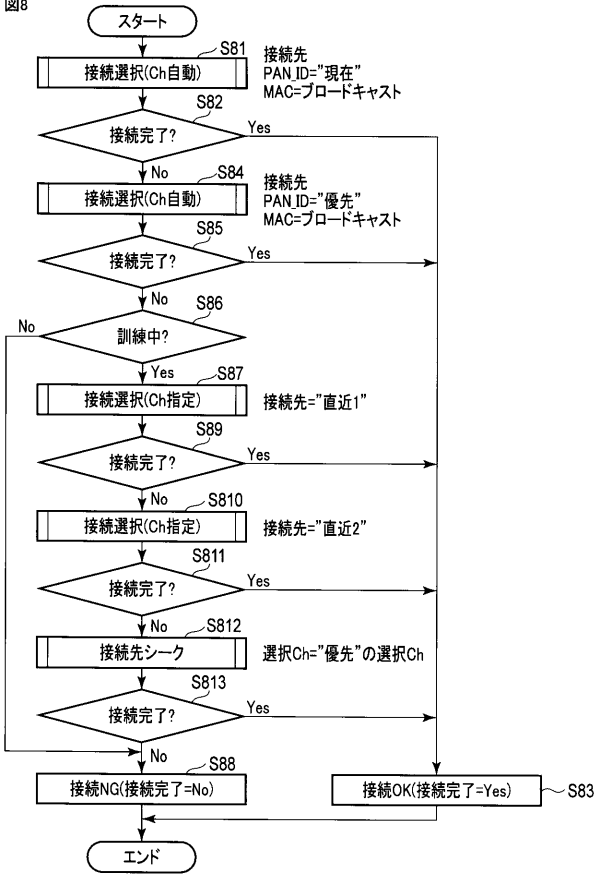
【 図 4 】

図4

テーブル番号	名称
1	接続先情報(現在)
2	接続先情報(優先)
3	接続先情報(直近1)
4	接続先情報(直近2)

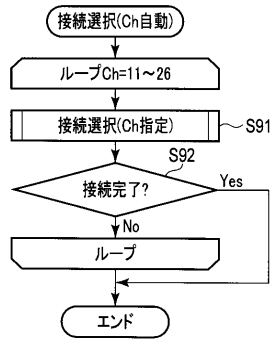
【 図 8 】

図8



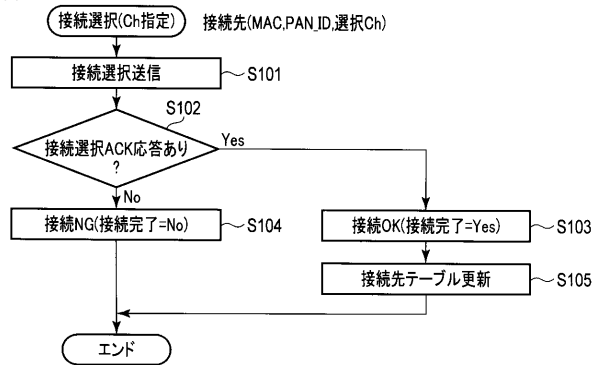
【図 9】

図9



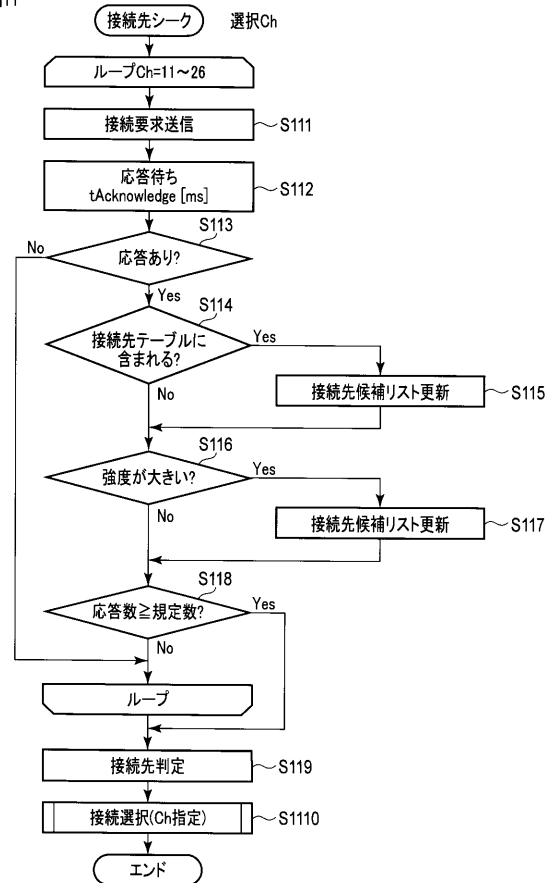
【図 10】

図10



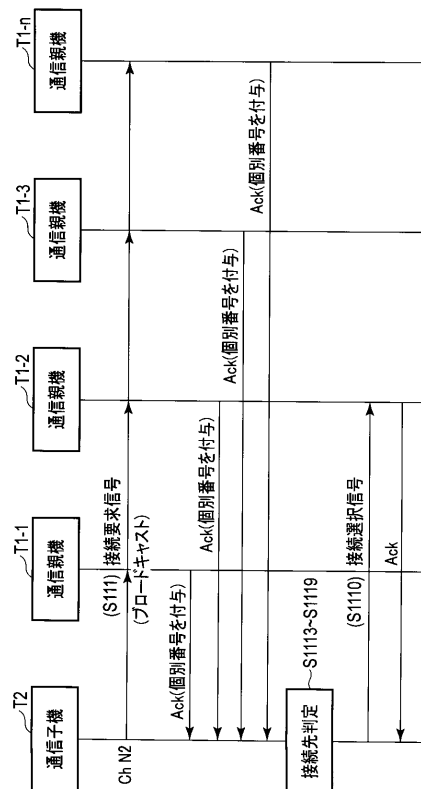
【図 11】

図11



【図 12】

図12



フロントページの続き

- (72)発明者 杉本 貴志
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 東芝電波プロダクツ株式会社内
- (72)発明者 城所 真由美
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 東芝電波プロダクツ株式会社内
- (72)発明者 塩谷 真史
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 東芝電波プロダクツ株式会社内
- Fターム(参考) 5K067 AA26 DD17 EE02 HH22 HH23 HH32