

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6976473号  
(P6976473)

(45) 発行日 令和3年12月8日(2021.12.8)

(24) 登録日 令和3年11月11日(2021.11.11)

(51) Int. Cl.	F I	
HO4W 4/02 (2018.01)	HO4W 4/02	
GO8B 21/24 (2006.01)	GO8B 21/24	
GO8B 25/10 (2006.01)	GO8B 25/10	A
HO4W 84/10 (2009.01)	HO4W 84/10	110
HO4W 52/18 (2009.01)	HO4W 52/18	
請求項の数 7 (全 26 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2021-98148 (P2021-98148)  
 (22) 出願日 令和3年6月11日(2021.6.11)  
 審査請求日 令和3年6月11日(2021.6.11)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 399035766  
 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ  
 株式会社  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号  
 (74) 代理人 110002147  
 特許業務法人酒井国際特許事務所  
 (72) 発明者 青木 史郎  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 エ  
 ヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株  
 式会社内

審査官 大橋 達也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置検索システムおよび位置検索方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

識別情報を含む信号を発信するタグと、前記タグが発信する信号を受信する複数の通信端末と、前記タグが発信する信号を受信した通信端末から情報を収集するサーバとを有する位置検索システムであって、

前記タグは、

前記タグが発信する信号として、前記複数の通信端末のうち前記タグにペアリングされた第1の通信端末の存在を感知している場合、もしくは、前記第1の通信端末との間のペアが解除された後或いは前記第1の通信端末の存在を感知しなくなった後であって前記タグが通信可能である第2の通信端末の存在を感知できている場合には、第1の信号を設定し、前記第1の通信端末との間のペアが解除された後、または、前記第1の通信端末の存在を感知しなくなった後であって、前記タグが通信可能である第2の通信端末の存在を感知しない場合、前記第1の信号と比して、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を上げた第2の信号を設定する設定部と、

前記設定部によって設定された信号を発信する発信部と、

を有し、

前記通信端末は、

前記タグから発信された信号を受信する受信部と、

前記タグから受信した信号に含まれる前記タグの識別情報と、前記信号を受信した際の自通信端末の位置情報とを前記サーバに通知する通知部と、

を有し、  
 前記サーバは、  
 前記複数の通信端末から、前記タグの識別情報と前記位置情報とを収集する収集部と、  
 前記収集部によって収集された前記位置情報を用いて、前記タグの位置を特定する特定部と、

前記特定部によって特定された前記タグの位置に関する情報を出力する出力部と、

を有し、

前記タグは、前記タグの位置または移動を判定することで、前記タグの移動の有無を判定する判定部をさらに有し、

前記設定部は、前記第 2 の信号を発信し、前記タグが通信可能である第 2 の通信端末の存在を感知せず、過去に一定以上の時間滞在した場所に前記タグが位置する場合には、前記タグが発信する信号として、前記第 1 の信号を設定することを特徴とする位置検索システム。

10

【請求項 2】

前記設定部は、前記第 1 の通信端末との間のペアが解除された後、または、前記第 1 の通信端末の存在を感知しなくなった後であって、前記タグが通信可能である第 2 の通信端末の存在を所定期間以上感知しない場合、前記タグが発信する信号として、前記第 2 の信号を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の位置検索システム。

【請求項 3】

前記設定部は、前記第 2 の信号の送信出力と送信頻度との少なくとも一方を、前記第 2 の通信端末の存在を感知しない期間の長さに応じて上げた前記第 2 の信号を、前記タグが発信する信号として設定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の位置検索システム。

20

【請求項 4】

識別情報を含む信号を発信するタグと、前記タグが発信する信号を受信する複数の通信端末と、前記タグが発信する信号を受信した通信端末から情報を収集するサーバとを有する位置検索システムであって、

前記タグは、

前記タグが発信する信号として、前記複数の通信端末のうち前記タグにペアリングされた第 1 の通信端末の存在を感知している場合、もしくは、前記第 1 の通信端末との間のペアが解除された後或いは前記第 1 の通信端末の存在を感知しなくなった後であって前記タグが通信可能である第 2 の通信端末の存在を感知できている場合には、第 1 の信号を設定し、前記第 1 の通信端末との間のペアが解除された後、または、前記第 1 の通信端末の存在を感知しなくなった後であって、前記タグが通信可能である第 2 の通信端末の存在を感知しない場合、前記第 1 の信号と比して、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を上げた第 2 の信号を設定する設定部と、

30

前記設定部によって設定された信号を発信する発信部と、

を有し、

前記通信端末は、

前記タグから発信された信号を受信する受信部と、

40

前記タグから受信した信号に含まれる前記タグの識別情報と、前記信号を受信した際の自通信端末の位置情報とを前記サーバに通知する通知部と、

を有し、

前記サーバは、

前記複数の通信端末から、前記タグの識別情報と前記位置情報とを収集する収集部と、前記収集部によって収集された前記位置情報を用いて、前記タグの位置を特定する特定部と、

前記特定部によって特定された前記タグの位置に関する情報を出力する出力部と、

を有し、

前記設定部は、前記第 2 の信号の送信出力と送信頻度との少なくとも一方を、前記第 2

50

の通信端末の存在を感知しない期間の長さに応じて上げた前記第2の信号を、前記タグが発信する信号として設定することを特徴とする位置検索システム。

【請求項5】

前記設定部は、前記第1の通信端末との間のペアが解除された後、または、前記第1の通信端末の存在を感知しなくなった後であって、前記タグが通信可能である第2の通信端末の存在を所定期間以上感知しない場合、前記タグが発信する信号として、前記第2の信号を設定することを特徴とする請求項4に記載の位置検索システム。

【請求項6】

識別情報を含む信号を発信するタグと、前記タグが発信する信号を受信する複数の通信端末と、前記タグが発信する信号を受信した通信端末から情報を収集するサーバとを有する位置検索システムが実行する位置検索方法であって、

前記タグが、前記タグが発信する信号として、前記複数の通信端末のうち前記タグにペアリングされた第1の通信端末の存在を感知している場合、もしくは、前記第1の通信端末との間のペアが解除された後或いは前記第1の通信端末の存在を感知しなくなった後であって前記タグが通信可能である第2の通信端末の存在を感知できている場合には、第1の信号を設定し、前記第1の通信端末との間のペアが解除された後、または、前記第1の通信端末の存在を感知しなくなった後であって、前記タグが通信可能である第2の通信端末の存在を感知しない場合、前記第1の信号と比して、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を上げた第2の信号を設定する設定工程と、

前記タグが、前記設定工程において設定された信号を発信する発信工程と、

前記通信端末が、前記タグから発信された信号を受信する受信工程と、

前記通信端末が、前記タグから受信した信号に含まれる前記タグの識別情報と、前記信号を受信した際の自通信端末の位置情報とを前記サーバに通知する通知工程と、

前記サーバが、前記複数の通信端末から、前記タグの識別情報と前記位置情報とを収集する収集工程と、

前記サーバが、前記収集工程において収集された前記位置情報を用いて、前記タグの位置を特定する特定工程と、

前記サーバが、前記特定工程において特定された前記タグの位置に関する情報を出力する出力工程と、

を含み、

前記タグは、前記タグの位置または移動を判定することで、前記タグの移動の有無を判定する判定部をさらに有し、

前記設定工程は、前記第2の信号を発信し、前記タグが通信可能である第2の通信端末の存在を感知せず、過去に一定以上の時間滞在した場所に前記タグが位置する場合には、前記タグが発信する信号として、前記第1の信号を設定することを特徴とする位置検索方法。

【請求項7】

識別情報を含む信号を発信するタグと、前記タグが発信する信号を受信する複数の通信端末と、前記タグが発信する信号を受信した通信端末から情報を収集するサーバとを有する位置検索システムが実行する位置検索方法であって、

前記タグが、前記タグが発信する信号として、前記複数の通信端末のうち前記タグにペアリングされた第1の通信端末の存在を感知している場合、もしくは、前記第1の通信端末との間のペアが解除された後或いは前記第1の通信端末の存在を感知しなくなった後であって前記タグが通信可能である第2の通信端末の存在を感知できている場合には、第1の信号を設定し、前記第1の通信端末との間のペアが解除された後、または、前記第1の通信端末の存在を感知しなくなった後であって、前記タグが通信可能である第2の通信端末の存在を感知しない場合、前記第1の信号と比して、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を上げた第2の信号を設定する設定工程と、

前記タグが、前記設定工程において設定された信号を発信する発信工程と、

前記通信端末が、前記タグから発信された信号を受信する受信工程と、

10

20

30

40

50

前記通信端末が、前記タグから受信した信号に含まれる前記タグの識別情報と、前記信号を受信した際の自通信端末の位置情報とを前記サーバに通知する通知工程と、

前記サーバが、前記複数の通信端末から、前記タグの識別情報と前記位置情報とを収集する収集工程と、

前記サーバが、前記収集工程において収集された前記位置情報を用いて、前記タグの位置を特定する特定工程と、

前記サーバが、前記特定工程において特定された前記タグの位置に関する情報を出力する出力工程と、

を含み、

前記設定工程は、前記第2の信号の送信出力と送信頻度との少なくとも一方を、前記第2の通信端末の存在を感知しない期間の長さに応じて上げた前記第2の信号を、前記タグが発信する信号として設定することを特徴とする位置検索方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、位置検索システムおよび位置検索方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、認知症の老人や子供、ペットや貴重品の位置を推測する手段として、Bluetooth（登録商標）の規格等を用いて一定間隔で信号を発するタグを老人や子供に所持させ、信号を受信した近くのスマートフォン等の通信端末が信号を受信した位置情報をサーバに通知することで、位置を推測するシステムが開発されている。

20

【0003】

また、所有者の通信端末とタグとをペアリングし、お互いの距離が離れてしまうことで、携帯端末とタグとの通信ができなくなったり、存在を検知できなくなったりした場合には、通信端末もしくはタグがアラームを発することで、置き忘れの防止を行うという仕組みが存在する。

【0004】

これらの方式の場合、タグ側に必要な通信機能としては、携帯通信網と比較して省電力のBluetooth（及びBluetoothの一種であるBluetooth Low Energy）を有するだけで良く、大容量のバッテリーを搭載する必要がない。結果的に、小さいタグで長時間の利用が可能となるため、子供にもたせることや貴重品に取り付けることが容易となる。また、タグの充電も頻繁に行わなくてもよい。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-250171号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

このように、Bluetoothを用いたタグの位置情報管理は、端末の小型化と長時間の利用とが実現できるため、非常に便利であるが、問題点もあった。

【0007】

最も大きな問題点として、タグを紛失した場合に、タグの位置情報を送信してくれる他者の通信端末がタグの近くにないと、位置情報を把握することが出来ないというものである。一般的なタグは、送信する信号の到着距離が10m程度であり、タグが信号を送信したタイミングに、信号の到達範囲内に他者の通信端末があればよいが、他社の通信端末が信号の到達範囲内にない場合には、サーバに位置情報を通知することが出来ない。市街地等で他者の通信端末が頻繁に近くを通る場合であればよいが、郊外などの人が少ない場所では信号を受信できる端末が少ないケースも存在し、その場合にはタグの位置を把握でき

50

る可能性が低くなる。

【0008】

そこで、タグから送信される信号の送信頻度を上げることで、他者の携帯端末がすれ違った際に信号を受信できる確率を上げる方法や、タグからの信号の送信出力を上げることで、信号の届く範囲を広めて、他者の携帯端末が近くにきた際に信号を受信できる確率を上げる方法が考えられる。

【0009】

しかしながら、上記いずれの方法であっても、タグのバッテリーの消費量が大きくなり、タグ自体を大きくすること、或いは、頻繁に充電等を行うことが、必要となってしまう。また、信号の送信頻度や送信出力を上げた場合、特に狭いエリアに多くのタグが存在する

10

ようなケースにおいては、信号が重なることにより送信された信号を受信できないといった事象も発生する。

【0010】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、タグのバッテリーの消費量を抑えながら、タグの位置検索を効率よく行うことができる位置検索システムおよび位置検索方法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】

【0011】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の位置検索システムは、識別情報を含む信号を発信するタグと、タグが発信する信号を受信する複数の通信端末と、タグが発信する信号を受信した通信端末から情報を収集するサーバとを有する位置検索システムであって、タグは、タグが発信する信号として、複数の通信端末のうちタグにペアリングされた第1の通信端末の存在を感知している場合、もしくは第1の通信端末との間のペアが解除された後或いは第1の通信端末の存在を感知しなくなった後であってタグが通信可能である第2の通信端末の存在を感知している場合には、第1の信号を設定し、第1の通信端末との間のペアが解除された後、または、第1の通信端末の存在を感知しなくなった後であって、タグが通信可能である第2の通信端末の存在を感知しない場合、第1の信号と比して、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を上げた第2の信号を設定する設定部と、設定部によって設定された信号を発信する発信部と、を有し、通信端末は、タグから発信された信号を受信する受信部と、タグから受信した信号に含まれるタグの識別情報と、信号を受信した際の自通信端末の位置情報とをサーバに通知する通知部と、を有し、サーバは、複数の通信端末から、タグの識別情報と位置情報とを収集する収集部と、収集部によって収集された位置情報を用いて、タグの位置を特定する特定部と、特定部によって特定されたタグの位置に関する情報を出力する出力部と、を有することを特徴とする。

20

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、タグのバッテリーの消費量を抑えながら、タグの位置検索を効率よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

40

【図1】図1は、実施の形態1に係る位置検索システムの全体構成を示す概略図である。

【図2】図2は、実施の形態1におけるタグの構成例を示すブロック図である。

【図3】図3は、実施の形態1に係る通信端末の構成例を示すブロック図である。

【図4】図4は、実施の形態1に係るサーバの構成例を示すブロック図である。

【図5】図5は、位置情報記憶部が記憶するテーブルの一例を示す図である。

【図6】図6は、通信端末に表示される画面の一例を示す図である。

【図7】図7は、実施の形態1に係る位置検索処理の処理手順を示すシーケンス図である。

。

【図8】図8は、実施の形態1の変形例1に係る位置検索処理の処理手順を示すシーケンス図である。

50

【図 9】図 9 は、実施の形態 1 の変形例 2 に係る位置検索処理の処理手順を示すシーケンス図である。

【図 10】図 10 は、実施の形態 1 の変形例 2 に係る位置検索処理の他の処理手順を示すシーケンス図である。

【図 11】図 11 は、実施の形態 1 の変形例 3 に係る位置検索処理の他の処理手順を示すシーケンス図である。

【図 12】図 12 は、実施の形態 2 に係る位置検索システムの全体構成を示す概略図である。

【図 13】図 13 は、実施の形態 2 におけるタグの構成例を示すブロック図である。

【図 14】図 14 は、実施の形態 1 に係る位置検索処理の処理手順を示すシーケンス図である。

10

【図 15】図 15 は、実施の形態 2 の変形例 1 に係る位置検索処理の処理手順を示すシーケンス図である。

【図 16】図 16 は、実施の形態 2 の変形例 1 に係る位置検索処理の他の処理手順を示すシーケンス図である。

【図 17】図 17 は、実施の形態 3 におけるタグの構成例を示すブロック図である。

【図 18】図 18 は、実施の形態 3 に係る位置検索処理の処理手順を示すシーケンス図である。

【図 19】図 19 は、位置検索プログラムを実行するコンピュータを示す図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0014】

以下に、本願に係る位置検索システムおよび位置検索方法の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態により本願に係る位置検索システムおよび位置検索方法が限定されるものではない。

【0015】

[実施の形態 1]

まず、実施の形態 1 について説明する。実施の形態 1 では、タグは、タグの所有者の通信端末とペアリングされている状態で、この通信端末との間のペアが解除された後、または、この通信端末の存在を感知しなくなった後、タグ自身の移動を判定した場合に、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を上げた信号を発信する。このように、タグによる消費電力を上げるような信号発信動作を、タグの所有者の通信端末が近くにおらず、かつ、タグ自身が移動した場合に限定することで、盗難等の可能性が低い場合にはタグのバッテリーの消費電力を抑制する。

30

【0016】

以下の実施形態では、実施の形態 1 に係る位置検索システムの構成、タグの構成、通信端末の構成、サーバの構成、位置検索システムにおける処理の流れを順に説明し、最後に実施の形態 1 による効果を説明する。

【0017】

[位置検索システムの構成]

図 1 は、実施の形態 1 に係る位置検索システムの全体構成を示す概略図である。実施の形態 1 に係る位置検索システム 1 は、識別情報（例えば ID）を含む信号を発信するタグ 10 と、タグ 10 の信号を受信する通信端末 20A、20B と、各通信端末 20A、20B から情報を収集するサーバ 30 と、を有する。

40

【0018】

複数の通信端末 20A、20B とサーバ 30 とは、通信ネットワーク N を介して互いに接続されており、他の装置とデータ通信を行うことが可能である。なお、図 1 に示す構成は一例にすぎず、具体的な構成や各装置の数は特に限定されない。また、通信端末 20A、20B について、特に区別なく説明する場合には、適宜通信端末 20 と記載する。また、図 1 における通信端末 20 の数は一例である。

【0019】

50

タグ10は、例えば、Bluetoothの規格等を用いて、タグ10のID（以降、タグID）を含む無線信号を発信する端末である。例えば、タグ10は、特定の物（例えば、自転車、貴重品等）、老人や子供を検索対象として、この検索対象の移動に伴って移動し、例えば、定期的に信号を発信する。実施の形態1では、例えば、タグ10は、自転車や貴重品等の特定の物に取り付けられたりすることで、検索対象と一緒に移動する。

#### 【0020】

通信端末20は、タグ10から発信された信号を受信するものであって、例えば、スマートフォンやタブレット、携帯電話等の端末装置である。また、通信端末20A（第1の通信端末）は、タグ10を管理するユーザ（例えば、タグ10に取り付けられた特定の物の所有者等）が所有する端末であり、タグ10とペアリングされている。

10

#### 【0021】

通信端末20B（第2の通信端末）は、例えば、街のボランティア等の検索の協力者が所有する端末である。なお、このような通信端末20は、各地に配送を行う運送会社の配送員が所有していてもよい。また、通信端末20は、例えば、タグ10の位置を検索するためのアプリケーションがダウンロードされており、アプリケーションを起動することで、タグ10の位置を受信・検索する処理が実行される。なお、アプリケーションは、予め通信端末20Bに搭載されており、所有者が意識的にアプリケーションを起動しなくとも処理が実行される方式でもよい。

#### 【0022】

サーバ30は、複数の通信端末20A、20Bから、位置情報を収集し、収集した位置情報を用いて、タグ10の位置を特定し、特定したタグ10の位置に関する情報を出力する。

20

#### 【0023】

実施の形態1に係る位置検索システムにおいて、タグ10は、ペアとなる通信端末20Aとの通信ができていない場合、通信端末20Aの存在を感知している場合、もしくは、通信端末20Aとの間のペアが解除された後或いは通信端末20Aの存在を感知しなくなった後であって、タグ10が通信可能である通信端末20Bの存在を感知できている場合に第1の信号を発信する。タグ10は、通信端末20Aとの通信ができなくなった場合や、通信端末20Aの存在を感知しなくなった場合に、第1の信号を発信する。なお、タグ10は、ペアとなる通信端末20Aによる、通信端末20Aの名称や機種名、IDを含む信号を受信することで、ペアとなる通信端末20Aの存在を感知する。

30

#### 【0024】

ここで、自転車や家の中の貴重品にタグ10を取り付ける場合において、所有者がペアとなる通信端末20Aを持ったままタグ10から離れてしまう場合は頻りに生じる。自転車や家の中の貴重品を、外出する度に必ず一緒に持ち歩くという場合はあまりないからである。所有者の通信端末20Aとタグとの通信ができなくなったような場合、紛失や盗難の可能性が考えられるが、その都度、タグ10が到達距離の長い信号を出し続けたり、信号の送信頻度を上げたりすると、バッテリーの消費が大きくなってしまふ。

#### 【0025】

一方、自転車や家に置いてある貴重品は、通常はそれ自体が自ら移動することはない。このため、タグ10の所有者が近くにいない時に、タグ10が自身の移動を感知するという事は、他人による盗難の可能性が高いと考えられる。

40

#### 【0026】

そこで、実施の形態1では、タグ10は、タグ10が取り付けられた自転車や貴重品等の盗難事件が発生したと推定される場合に、タグ10の発見確率を上げるための第2の信号を送信する。具体的には、タグ10は、通信端末20Aとの間のペアが解除された後、または、この通信端末の20Aの存在を感知しなくなった後、タグ10自身の移動を判定した場合に、第2の信号を発信する。第2の信号は、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を第1の信号よりも上げた信号である。

#### 【0027】

50

タグ10が取り付けられた貴重品の盗難事件が発生した場合には、貴重品を所持するユーザ等が、セキュリティサービスの運営者にその旨を通報する。このような通報を受け付けると、サーバ30は、アプリケーションをインストールしている各通信端末20A, 20Bに対し、アプリケーションを起動させる。アプリケーションは、各通信端末20A, 20Bにアプリケーションの起動を依頼し、ユーザによって起動されてもよいし、サーバ30による起動要求に応じて自動で起動してもよい。あらかじめセッションがこれにより、位置検索システムでは、通信端末20Aに加え通信端末20Bがタグ10の信号を受信するセンサの役割を果たすので、一時的にタグ10の検索範囲が拡大する。

#### 【0028】

例えば、通信端末20Bが行方不明のタグ10の第2の信号を受信し、タグ10のタグIDと、受信した際の通信端末20Bの位置情報とをサーバ30に送信することで、サーバ30がタグ10の位置情報の特定を行うことが可能となる。サーバ30は、特定したタグ10の位置情報を、例えば、貴重品の持ち主の通信端末20Aに通知する。

#### 【0029】

このように、タグ10は、貴重品等の盗難事案が発生したと考えられる所定の場合にのみ、タグ10の発見確率を上げるために、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を第1の信号よりも上げた第2の信号を送信する。第2の信号の発信は、第1の信号の発信よりも消費電力が増えるが、タグ10は、第2の信号の発信を、貴重品等の盗難事案が発生したと考えられる所定の場合にのみ、具体的には、通信端末20Aとの間のペアが解除された後、または、この通信端末の20Aの存在を感知しなくなった後であって、タグ10自身の移動を判定した場合にのみ限定する。そして、タグ10は、盗難等可能性が低い場合にはタグの消費電力を抑制した第1の信号を発信することで、バッテリーの無駄な消費を防止することができる。

#### 【0030】

##### [タグの構成]

次に、図2を参照して、タグ10の構成を説明する。図2は、実施の形態1におけるタグ10の構成例を示すブロック図である。タグ10は、電子回路と、各種の処理手順を規定したプログラムや制御データを格納するための内部メモリを有する。また、タグ10は、各種のプログラムが動作することにより各種の処理を行う。図2に示すように、タグ10は、判定部11、設定部12及び発信部13を有する。

#### 【0031】

判定部11は、タグ10の位置または移動を判定することで、タグ10自身の移動の有無を判定する。判定部11は、例えば、加速度センサや傾斜センサである。或いは、判定部11は、GPS機能を有し、タグ10の検出位置と、前回のタグ10の検出位置とを比較して、タグ10の移動の有無を判定する。判定部11は、タグ10の周辺に存在する無線LANのアクセスポイントや、位置を知らせるビーコン情報が変更の有無を感知することで、無線LANのアクセスポイントの変更があった場合や位置情報を知らせるビーコン情報に変更があった場合に、タグ10の移動を判定する。なお、GPSによる位置情報或いは無線LANのアクセスポイント情報、位置情報を知らせるビーコン情報は、タグ10の内部メモリに記憶される。

#### 【0032】

設定部12は、通信端末20の感知の有無及び判定部11によるタグ10の移動の判定に応じて、タグ10が発信する信号を設定する。設定部12は、タグ10が発信する信号として、通信端末20Aの存在を感知している場合には第1の信号を設定する。第1の信号は、例えば、発信間隔が「1秒」で到達距離が「10m」の信号である。

#### 【0033】

設定部12は、タグ10が取り付けられた貴重品の盗難事件が発生したと推定される場合であるかを判定する。設定部12は、タグ10が取り付けられた貴重品の盗難事件が発生したと推定される場合に、タグ10が発信する信号として、タグ10の発見確率を上げるための第2の信号を設定する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 4 】

具体的には、設定部 1 2 は、通信端末 2 0 A との間のペアが解除された後、または、この通信端末の 2 0 A の存在を感知しなくなった後、判定部 1 1 によってタグ 1 0 自身の移動が判定された場合に、タグ 1 0 が発信する信号として、タグ 1 0 の発見確率を上げるための第 2 の信号を設定する。

## 【 0 0 3 5 】

そして、設定部 1 2 は、通信端末 2 0 A との間のペアが解除された後、または、通信端末 2 0 A の存在を感知しなくなった後、タグ 1 0 の所定距離（例えば、1 0 m）以上の移動を判定した場合に、タグ 1 0 が発信する信号として、第 2 の信号を設定してもよい。タグ 1 0 の所定距離未満の場合には、所有者の家族が自転車や貴重品等の配置を変えたりするケースが考えられるためである。なお、所定距離は、予め設定されるほか、自転車や貴重品等の所持者であるユーザが、適宜設定してもよい。

10

## 【 0 0 3 6 】

第 2 の信号は、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を第 1 の信号よりも上げた信号である。第 2 の信号は、例えば、発信間隔が「1 秒」で、到達距離が「5 0 m」となるように第 1 の信号よりも送信出力が上げられた信号である。また、第 2 の信号は、例えば、到達距離が「1 0 m」で、発信間隔が「0 . 5 秒」となるように第 1 の信号よりも送信頻度が上げられた信号でもよい。或いは、第 2 の信号は、例えば、第 1 の信号よりも送信出力と送信頻度との双方を上げた、発信間隔が「0 . 5 秒」で、到達距離が「5 0 m」の信号でもよい。

20

## 【 0 0 3 7 】

また、設定部 1 2 は、第 2 の信号として、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を、タグ 1 0 の移動距離に応じて上げた信号を設定してもよい。設定部 1 2 は、通信端末 2 0 A を感知できない時間が長くなるほど、送信出力と送信頻度との少なくとも一方が上がるように第 2 の信号を設定してもよい。設定部 1 2 は、第 2 の信号として、複数種別の信号を設定してもよい。例えば、設定部 1 2 は、発信間隔が「1 秒」で、到達距離が「5 0 m」の信号と、到達距離が「1 0 m」で、発信間隔が「0 . 5 秒」の信号を第 2 の信号として設定してもよい。

## 【 0 0 3 8 】

発信部 1 3 は、設定部 1 2 によって設定された信号を発信する。

30

## 【 0 0 3 9 】

## 〔 通信端末の構成 〕

次に、図 3 を用いて、通信端末 2 0 の構成を説明する。図 3 は、実施の形態 1 に係る通信端末の構成例を示すブロック図である。図 3 に示すように、この通信端末 2 0 は、通信処理部 2 1、制御部 2 2 および記憶部 2 3 を有する。以下に通信端末 2 0 が有する各部の処理を説明する。

## 【 0 0 4 0 】

通信処理部 2 1 は、各種情報に関する通信を制御する。例えば、通信処理部 2 1 は、無線通信を行って、タグ 1 0 から発信された信号を受信する。

## 【 0 0 4 1 】

記憶部 2 3 は、制御部 2 2 による各種処理に必要なデータおよびプログラムを格納する。例えば、記憶部 2 3 は、R A M (Random Access Memory)、フラッシュメモリ (Flash Memory) 等の半導体メモリ素子、又は、ハードディスク、光ディスク等の記憶装置などである。

40

## 【 0 0 4 2 】

制御部 2 2 は、各種の処理手順などを規定したプログラムおよび所要データを格納するための内部メモリを有し、これらによって種々の処理を実行するが、特に本発明に密接に関連するものとしては、受付部 2 2 a、受信部 2 2 b 及び通知部 2 2 c を有する。ここで、制御部 2 2 は、C P U (Central Processing Unit) や M P U (Micro Processing Unit) などの電子回路や A S I C (Application Specific Integrated Circuit) や F

50

P G A (Field Programmable Gate Array) などの集積回路である。

【 0 0 4 3 】

受付部 2 2 a は、タグ 1 0 の位置を検索するためのアプリケーション（以下、適宜検索アプリケーションと記載）の起動の依頼をサーバ 3 0 から受け付ける。検索アプリケーションは、起動依頼を確認したユーザによって起動されてもよいし、サーバ 3 0 による起動要求に応じて自動で起動してもよい。検索アプリケーションは、常に起動していてもよい。また、受付部 2 2 a は、検索アプリケーションの起動の依頼とともに、検索対象のタグ 1 0 を識別するタグ I D を受け付けるようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

受信部 2 2 b は、検索アプリケーションが起動された場合に、タグ 1 0 から発信された信号を受信する。例えば、受信部 2 2 b は、検索アプリケーションが起動されると、タグ 1 0 から発信された信号を受信する処理を開始し、タグ 1 0 と通信端末 2 0 との距離が近くなったことでタグ 1 0 から信号を受信すると、通知部 2 2 c に信号の受信を通知する。

【 0 0 4 5 】

なお、受信部 2 2 b は、受付部 2 2 a が検索対象のタグ I D を受け付けている場合には、受信した信号に含まれるタグ I D が検索対象のタグ I D と一致するか判定し、一致する場合にのみ通知部 2 2 c に信号の受信を通知してもよい。

【 0 0 4 6 】

受信部 2 2 b は、タグ 1 0 から発信された第 1 の信号および第 2 の信号に、例えば、信号の種別（第 1 の信号、第 2 の信号）を示す I D が受信した信号に含まれている場合には、この I D から信号の種類を判定するようにしてもよい。また、受信部 2 2 b は、受信した信号の種類を判別する手法として、例えば、一定期間内に同一のタグ 1 0 から受信した信号の数から信号の種類を判定するようにしてもよい。

【 0 0 4 7 】

通知部 2 2 c は、受信部 2 2 b によって信号が受信された場合には、信号を受信した際の自通信端末 2 0 の位置情報をサーバ 3 0 に通知する。例えば、通知部 2 2 c は、受信部 2 2 b によって信号が受信された場合には、当該信号に含まれるタグ 1 0 のタグ I D とともに、自通信端末 2 0 の位置情報をサーバ 3 0 に通知する。また、通知部 2 2 c は、受信部 2 2 b によって受信された信号の種類に応じて、タグ 1 0 と自装置との距離を推定し、タグ 1 0 の位置に関する情報をサーバ 3 0 に通知してもよい。なお、位置情報は、例えば、GPS (Global Positioning System) を用いて特定される自通信端末 2 0 の座標（緯度および経度）を示す情報であってもよいし、自通信端末 2 0 が接続した基地局によって特定される大まかなエリアを示す情報であってもよい。

【 0 0 4 8 】

[ サーバの構成 ]

次に、図 4 を用いて、サーバ 3 0 の構成を説明する。図 4 は、実施の形態 1 に係るサーバの構成例を示すブロック図である。図 4 に示すように、このサーバ 3 0 は、通信処理部 3 1、制御部 3 2 および記憶部 3 3 を有する。以下にサーバ 3 0 が有する各部の処理を説明する。

【 0 0 4 9 】

通信処理部 3 1 は、接続される各通信端末 2 0 との間でやり取りする各種情報に関する通信を制御する。例えば、通信処理部 3 1 は、通信端末 2 0 からタグ 1 0 のタグ I D および位置情報を受信する。

【 0 0 5 0 】

また、記憶部 3 3 は、制御部 3 2 による各種処理に必要なデータおよびプログラムを格納するが、特に本発明に密接に関連するものとしては、位置情報記憶部 3 3 a を有する。例えば、記憶部 3 3 は、RAM、フラッシュメモリ等の半導体メモリ素子、又は、ハードディスク、光ディスク等の記憶装置などである。

【 0 0 5 1 】

位置情報記憶部 3 3 a は、各通信端末 2 0 から収集したタグ 1 0 の位置を検索するため

10

20

30

40

50

の情報を記憶する。例えば、位置情報記憶部 33a は、図 5 に例示するように、タグ 10 を一意に識別する「タグ ID」と、タグ 10 から発信された信号を受信した際の通信端末 20A の位置を示す「位置情報」とを対応付けて記憶する。図 5 は、位置情報記憶部が記憶するテーブルの一例を示す図である。

【0052】

図 5 の例を挙げて説明すると、例えば、位置情報記憶部 33a は、タグ ID「A」と位置情報「位置 A」とを対応付けて記憶する。これは、通信端末 20 が、タグ ID「A」のタグ 10 が発信した信号を「位置 A」において受信したことを意味する。なお、図 5 の例では、位置情報として、位置 A、位置 B と簡単に記載しているが、実際には、例えば、経度および緯度を特定する情報を位置情報として位置情報記憶部 33a が記憶しているものとする。

10

【0053】

制御部 32 は、各種の処理手順などを規定したプログラムおよび所要データを格納するための内部メモリを有し、これらによって種々の処理を実行するが、特に本発明に密接に関連するものとしては、収集部 32a、特定部 32b および出力部 32c を有する。ここで、制御部 32 は、CPU や MPU などの電子回路や ASIC や FPGA などの集積回路である。

【0054】

収集部 32a は、複数の通信端末 20 から位置情報を収集する。例えば、収集部 32a は、所定の時間間隔で、各通信端末 20 に対して情報を通知するよう通知指示を送信することで位置情報を収集する。なお、収集部 32a は、ユーザの所定の操作を行ったタイミングで通知指示を送信するようにしてもよいし、また、通知指示を送信することなく、各通信端末 20 が各自のタイミングで送信した情報を受信することで、位置情報を収集するようにしてもよい。

20

【0055】

特定部 32b は、収集部 32a によって収集された位置情報を用いて、タグ 10 の位置を特定する。例えば、特定部 32b は、収集部 32a によって位置情報が収集されるたびに、タグ 10 の場所の絞り込みを順次行うことで、タグ 10 の位置を特定する。

【0056】

出力部 32c は、特定部 32b によって特定されたタグ 10 の位置に関する情報を出力する。例えば、出力部 32c は、特定部 32b によって特定されたタグ 10 の位置に対応する地図に、タグ 10 が存在すると推定される範囲を示す円を付加した画像を表示するようにしてもよい。

30

【0057】

ここで、図 6 を用いて、通信端末 20A に表示される画面の一例について説明する。図 6 は、通信端末 20A に表示される画面の一例を示す図である。図 6 に例示するように、例えば、サーバ 30 は、地図上の「x」の地点から半径 50m 以内にタグ 10 が存在すると特定された場合には、タグ 10 の位置に対応する場所の地図に、「x」の地点を中心とした半径 50m の円として、地図の縮尺に合わせた大きさの円を付加した画像を表示する。

40

【0058】

なお、出力部 32c は、自転車や貴重品の所有者の通信端末 20A のみに対してタグ 10 の位置に関する情報を出力する。つまり、サーバ 30 は、全ての通信端末 20 にタグ 10 の位置を出力するのではなく、特定のユーザの通信端末 20A にのみタグ 10 の位置を出力することで、個人情報などを不特定多数に知らせることを防止することが可能である。

【0059】

[位置検索処理]

次に、位置検索システム 1 における一連の処理の流れを説明する。図 7 は、実施の形態 1 に係る位置検索処理の処理手順を示すシーケンス図である。

【0060】

50

図7に例示するように、タグ10を取り付けられた自転車や貴重品等の盗難事件が発生した場合、自転車や貴重品等の貴重品を所持するユーザ等が、セキュリティサービスの運営者にその旨を通報する。このような通報を受け付けると、サーバ30は、アプリケーションをインストールしている通信端末20Bに対し、アプリケーションを起動させる。また、タグ10には、初期信号として、タグ10が発信する信号として、第1の信号が設定されている。

**【0061】**

タグ10は、第1の信号を発信し、それに対する通信端末20Aからの受信通知の受信の有無を基に、通信端末の20Aの存在を感知しているか否かを判定する(ステップS1)。この際、タグ10は、通信端末20Aとの間のペアが解除されたか否かを判定する。

10

**【0062】**

通信端末20Aの存在を感知しなくなった場合(ステップS1:No)、または、通信端末20Aとの間のペアが解除された場合、タグ10自身の所定距離以上の移動を判定したか否かを判定する(ステップS2)。なお、ステップS2では、今現在のタグ10の移動のほか、内部メモリに格納されタグ10の移動履歴を基に、所定期間まで遡った過去のタグ10の移動の有無を判定してもよい。

**【0063】**

通信端末の20Aの存在を感知した場合(ステップS1:Yes)、または、タグ10自身の所定距離以上の移動を判定しない場合(ステップS2:No)、ステップS1に戻る。

20

**【0064】**

一方、タグ10自身の所定距離以上の移動を判定した場合(ステップS2:Yes)、タグ10は、タグ10が発信する信号として第2の信号を設定する(ステップS3)。そして、タグ10は、タグIDを含む第2の信号を発信する(ステップS4)。

**【0065】**

通信端末20Bが、タグ10の第2の信号を受信した場合、第2の信号に、信号の種類を示すIDが受信した信号に含まれている場合には、このIDから信号の種類を判定する(ステップS5)。通信端末20Bは、信号の発信元のタグ10に、第2の信号を受信した旨を示す受信通知を送信する(ステップS6)。そして、通信端末20Bは、サーバ30に、タグ10のタグIDとともに、自通信端末20Bの位置情報をサーバ30に通知する(ステップS7)。

30

**【0066】**

サーバ30は、通信端末20Bによる通知を基に、タグ10の位置を特定する(ステップS8)。サーバ30は、特定されたタグ10の位置に関する情報を通信端末20Aに送信し(ステップS9)、タグ10の位置に関する情報を通信端末20Aに出力させる(ステップS10)。

**【0067】****[実施の形態1の効果]**

このように、実施の形態1では、タグ10は、タグ10と、タグ10とペアリングされている通信端末20Aとの間のペアが解除された後、または、この通信端末20Aの存在を感知しなくなった後、タグ10自身の移動を判定した場合に、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を上げた第2の信号を発信する。言い換えると、実施の形態1では、タグ10による消費電力を上げるような信号発信動作を、タグ10の所有者の通信端末20Aが近くにおらず、かつ、タグ10自身が移動した場合に限定する。

40

**【0068】**

したがって、実施の形態1では、タグ10が取り付けられた自転車や貴重品等の盗難事件が発生したと推定される場合にのみ、タグ10の発見確率を上げるための第2の信号を送信することで、タグ10のバッテリーの消費量を抑えながら、タグ10の位置検索を効率よく行うことができる。

**【0069】**

50

## [ 実施の形態 1 の変形例 1 ]

タグ 10 が、通信端末 20 B によって最後に通信端末 20 B の位置情報がサーバに送信された後に、タグ 10 自身の移動を感知しない場合、最後に送信された位置情報がその後も有効であると考えられる。そこで、タグ 10 の設定部 12 は、第 2 の信号を発信し、タグ 10 が通信可能である通信端末 20 B の存在を感知した後、タグ 10 の移動を判定しない場合またはタグ 10 の所定距離未満（例えば 1 m 未満）の移動を判定した場合には、タグ 10 が発信する信号として、第 1 の信号を設定する。

## 【 0070 】

図 8 は、実施の形態 1 の変形例 1 に係る位置検索処理の処理手順を示すシーケンス図である。図 8 に示す S 21 ~ S 30 は、図 7 に示すステップ S 1 ~ S 10 と同じ処理である。タグ 10 は、通信端末 20 B から、第 2 の信号を受信した受信通知を受信すると、タグ 10 自身の移動を判定したか否かを判定する（ステップ S 31）。

10

## 【 0071 】

タグ 10 自身の移動を判定した場合（ステップ S 31 : Yes）、タグ 10 は、タグ 10 の移動距離が短いかなかを判定する（ステップ S 32）。例えば、タグ 10 は、タグ 10 の所定距離未満（例えば 1 m 未満）の移動を判定した場合には、タグ 10 の移動距離が短いと判定する。

## 【 0072 】

タグ 10 自身の移動を判定しない場合（ステップ S 31 : No）、または、タグ 10 は、タグ 10 の移動距離が短い場合（ステップ S 32 : Yes）、タグ 10 は、タグ 10 が発信する信号として第 1 の信号を設定し（ステップ S 33）、ステップ S 21 に戻り、第 1 の信号を発信して、ペアの通信端末 20 A の感知を判定する。タグ 10 は、タグ 10 の移動距離が長い場合（ステップ S 32 : No）、ステップ S 24 に戻り、第 2 の信号の発信を継続する。

20

## 【 0073 】

このように、タグ 10 は、通信可能である通信端末 20 B が存在することを最後に感知した場合であっても、タグ 10 自身の移動を判定しなかった場合や、タグ 10 自身の移動を判定した場合であっても移動距離が少ないと判定した場合に、発信する信号を第 1 の信号に変更する。これによって、その後、近くに通信できる通信端末 20 B が存在していない状態が一定時間以上継続した場合でも、発見の確率を上げるための第 2 の信号を発信しないことで、さらにバッテリーの消費量を抑えることができる。

30

## 【 0074 】

## [ 実施の形態 1 の変形例 2 ]

タグ 10 が、位置判定のために、タグ 10 自身に GPS を搭載する構成や、タグ 10 の周辺に存在する無線 LAN のアクセスポイントが変更の有無を感知することで、無線 LAN のアクセスポイントの変更があった場合に、タグ 10 の移動を判定する構成である場合に適用できる変形例について説明する。

## 【 0075 】

この構成を有する場合には、タグ 10 は、GPS の位置判定によって過去に通った位置情報を記憶することや、無線 LAN のアクセスポイント情報を取得しておいて過去に感知したアクセスポイントを記憶することが可能である。そこで、タグ 10 の設定部 12 は、過去に移動したエリアをタグ自身が保存しておき、過去に移動したエリアを参照して、発信する信号を設定する。

40

## 【 0076 】

例えば、自宅と近所のショッピングセンター等との間を、位置検索対象の自転車で往復するような使い方を普段行っている場合、同じ経路で移動する限り、通常の移動ルートから、逸脱していないと判断できる。具体的には、家族が自転車を借りて乗る時のように、ペアとなる通信端末 20 A が近くにいる場合であっても、同じルートで移動する限りにおいては、家族の使用とみなして、タグ 10 は、発見の確率を上げるための動作を行わない。

50

## 【 0 0 7 7 】

すなわち、タグ10は、ペアとなる通信端末20Aが感知できず、タグ10の移動を判定した場合であっても、GPS情報や無線LANのアクセスポイント情報から、タグが保存する過去に移動したことがあるエリアから逸脱していないと判定した場合、タグ10の発見確率を上げるため第2の信号ではなく、第1の信号の発信の継続を設定する。これによって、タグ10は、実際の盗難等の場合にのみ第2の信号を発信するため、バッテリーの消費を抑えることが可能となる。

## 【 0 0 7 8 】

また、例えば、学校と自宅とを、位置検索対象の子供が往復するような場合が想定される。そのような場合、自宅や学校では、タグ10がとどまる時間が他の場所と比較して長くなる。このため、ペアとなる親の通信端末20A等が近くにない状況で、タグ10自身が移動を感知した場合であっても、自宅や学校にいる時には、タグ10は、タグ10の発見確率を上げるための第2の信号を発信しない。

10

## 【 0 0 7 9 】

すなわち、タグ10は、GPS情報や無線LANのアクセスポイント情報から、過去に一定以上の時間とどまったことのある場所をタグ自身が保存しておき、過去に一定以上の時間滞在した場所に位置する場合、タグ10の発見確率を上げるため第2の信号ではなく、第1の信号の発信の継続を設定する。これによって、タグ10は、や学校を出て往復する道の途中のみ、タグ10の発見確率を上げるための第2の信号を発信することで、バッテリーの消費を抑えることが可能となる。これらの場合の処理検索方法を図9及び図10を参照して説明する。

20

## 【 0 0 8 0 】

図9は、実施の形態1の変形例2に係る位置検索処理の処理手順を示すシーケンス図である。図9に示すステップS41、S42は、図7に示すステップS1、S2と同じ処理である。

## 【 0 0 8 1 】

タグ10は、タグ10自身の所定距離以上の移動を判定した場合（ステップS42：Yes）、GPS情報や無線LANのアクセスポイント情報から、過去に移動したことがあるエリアまたは過去に一定以上の時間滞在した場所にタグ10が位置するか否かを判定する（ステップS43）。過去に移動したことがあるエリアまたは過去に一定以上の時間滞在した場所にタグ10が位置する場合（ステップS43：Yes）、ステップS41に戻り、タグ10は、第1の信号の発信を継続する。

30

## 【 0 0 8 2 】

過去に移動したことがあるエリア及び過去に一定以上の時間滞在した場所にタグ10が位置しない場合（ステップS43：No）、タグ10が発信する信号として第2の信号を設定する（ステップS44）。図9のステップS45～ステップS51は、図7に示すステップS4～ステップS10と同じ処理である。

## 【 0 0 8 3 】

図10は、実施の形態1の変形例2に係る位置検索処理の他の処理手順を示すシーケンス図である。図10のステップS61～ステップS70は、図7のステップS1～ステップS10と同じ処理である。タグ10は、通信端末20Bから受信通知を受けた後、タグ10の移動を判定した場合には（ステップS71：Yes）、ステップS64に戻り、タグ10の発見確率を上げるため第2の信号の発信を継続する。

40

## 【 0 0 8 4 】

一方、タグ10は、通信端末20Bから受信通知を受けた後、タグ10の移動を判定しない場合には（ステップS71：No）、過去に一定以上の時間滞在した場所にタグ10が位置するか否かを判定する（ステップS72）。過去に一定以上の時間滞在した場所にタグ10が位置しない場合（ステップS72：No）、ステップS64に戻り、第2の信号の発信を継続する。これに対し、過去に一定以上の時間滞在した場所にタグ10が位置する場合（ステップS72：Yes）、タグ10が発信する信号として、タグ10の発見

50

確率を上げるため第2の信号ではなく、第1の信号を設定する(ステップS73)。

【0085】

[実施の形態1の変形例3]

例えば、泥棒等が、通信できるように装った通信端末20を所持し、タグ10が取り付けられた自転車や貴重品等と、この通信端末20と一緒に運ぶことで、第2の信号をタグ10に発信させないようにすることで、盗難等を他の通信端末20に感知されにくくするケースも考えられる。

【0086】

そこで、タグ10は、近くに存在を感知した通信できる通信端末20に関しては、ある所定時間(例えば、30分)以上にわたり、タグ10の近くにある通信端末が、同一の通信端末20のみと判断される場合には、タグ10の発見の確率を上げるために第2の信号を発信する。

10

【0087】

すなわち、タグ10の設定部12は、第2の信号を発信し、タグ10が通信可能である通信端末20Bの存在を感知した後に、所定期間以上、タグ10が通信可能である通信端末20が同じ通信端末であった場合、第2の信号の発信の継続を設定する。これによって、例えば泥棒等が、通信できるように装った通信端末20を所持し、タグ10と一緒に運ぶことで、タグ10が取り付けられた自転車や貴重品等の盗難を他の通信端末20に感知されにくくすることを防止できる。

【0088】

20

図11は、実施の形態1の変形例3に係る位置検索処理の他の処理手順を示すシーケンス図である。図11のステップS81~ステップS90は、図7のステップS1~ステップS10である。タグ10は、通信端末20Bから受信通知を受けた後、所定期間以上、タグ10が通信可能である通信端末20Bが同じ通信端末であるか否かを判定する(ステップS91)。所定期間以上、タグ10が通信可能である通信端末20Bが同じ通信端末である場合には(ステップS91: Yes)、ステップS83に戻り、タグ10の発見確率を上げるため第2の信号の発信を継続する。一方、所定期間以上、タグ10が通信可能である通信端末20Bが同じ通信端末でない場合には(ステップS91: No)、タグ10が発信する信号として、第1の信号を設定する(ステップS92)。

【0089】

30

[実施の形態2]

次に、実施の形態2について説明する。実施の形態2では、タグは、タグの所有者の通信端末とペアリングされている状態で、この通信端末との間のペアが解除された後、または、この通信端末の存在を感知しなくなった後、タグが通信可能である他の通信端末の存在を感知しない場合、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を上げた信号を発信する。このように、このように、タグによる消費電力を上げるような信号発信動作を、タグの所有者の通信端末が近くにおらず、かつ、タグが通信可能である他の通信端末の存在を感知しない場合に限定することで、迷子や盗難等の可能性が低い場合にはタグのバッテリーの消費電力を抑制する。

【0090】

40

[位置検索システムの構成]

図12は、実施の形態2に係る位置検索システムの全体構成を示す概略図である。実施の形態1に係る位置検索システム201は、図1に示す位置検索システム1と比して、タグ10に代えて、タグIDを含む信号を発信するタグ210を有する。

【0091】

ここで、Bluetoothの仕様として、比較的狭い領域R1(一般的には概ね10m程度の範囲内)に通信できる端末が存在するかどうか判定することが可能になっている。例えば、タグ210を持たせた老人や子供が迷子になり、人気の少ない場所に移動した場合、タグ210がBluetoothの機能を用いて、近くに通信できる通信端末20が存在していないことを感知した場合を例に説明する。

50

## 【 0 0 9 2 】

タグ 2 1 0 は、タグ 1 0 と同様に、ペアとなる通信端末 2 0 A の存在を感知している場合に第 1 の信号を発信する。そして、タグ 2 1 0 は、領域 R 1 で通信端末 2 0 を感知できない状況が一定時間以上継続した場合には、発見の確率を上げるための第 2 の信号を発信する。

## 【 0 0 9 3 】

このように、実施の形態 2 では、タグ 2 1 0 は、人通りの多い場所では通常の第 1 の信号を送信し、周囲に人がいないと想定される場合に、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を上げた第 2 の信号を発信することで、タグ 2 1 0 が発見される確率を上げるものである。

10

## 【 0 0 9 4 】

## [ タグの構成 ]

次に、図 1 3 を参照して、タグ 2 1 0 の構成を説明する。図 1 3 は、実施の形態 2 におけるタグ 2 1 0 の構成例を示すブロック図である。タグ 2 1 0 は、図 2 に示すタグ 1 0 の設定部 1 2 に代えて、設定部 2 1 2 を有する。

## 【 0 0 9 5 】

設定部 2 1 2 は、通信端末 2 0 の感知の有無に応じて、タグ 2 1 0 が発信する信号を設定する。設定部 2 1 2 は、通信端末 2 0 A の存在を感知している場合に、タグ 2 1 0 が発信する信号として、第 1 の信号を設定する。

## 【 0 0 9 6 】

設定部 2 1 2 は、タグ 2 1 0 を有する人物が迷子になったと推定される場合や、タグ 2 1 0 が取り付けられた貴重品の盗難事件が発生したと推定される場合に、タグ 2 1 0 が発信する信号として第 2 の信号を設定する。

20

## 【 0 0 9 7 】

具体的には、設定部 2 1 2 は、タグ 2 1 0 の所有者の通信端末 2 1 0 A とペアリングされている状態で、この通信端末 2 1 0 A との間のペアが解除された後、または、この通信端末 2 0 A の存在を感知しなくなった後、タグ 2 1 0 が通信可能である他の通信端末（例えば、通信端末 2 0 B）の存在を感知しない場合に、タグ 2 1 0 が発信する信号として、タグ 2 1 0 の発見確率を上げるための第 2 の信号を設定する。

## 【 0 0 9 8 】

そして、設定部 2 1 2 は、通信端末 2 1 0 A との間のペアが解除された後、または、この通信端末 2 0 A の存在を感知しなくなった後、タグ 2 1 0 が通信可能である他の通信端末（例えば、通信端末 2 0 B）の存在を所定期間（たとえば 3 0 分）以上、感知しない場合に、タグ 2 1 0 が発信する信号として、タグ 2 1 0 の発見確率を上げるための第 2 の信号を設定する。

30

## 【 0 0 9 9 】

## [ 位置検索処理 ]

次に、位置検索システム 2 0 1 における一連の処理の流れを説明する。図 1 4 は、実施の形態 1 に係る位置検索処理の処理手順を示すシーケンス図である。

## 【 0 1 0 0 】

図 1 4 に示すステップ S 2 0 1 は、図 7 に示すステップ S 1 と同じ処理である。第 1 の信号を発信し、それに対する通信端末 2 0 からの受信通知の受信の有無を基に、通信端末 2 0 A の存在を感知しなく場合（ステップ S 2 0 1 : N o）、または、通信端末 2 0 A との間のペアが解除された場合、タグ 2 1 0 は、第 1 の信号を発信し、それに対する通信端末 2 0 からの受信通知の受信の有無を基に、他の通信端末 2 0 の存在を感知しているか否かを判定する（ステップ S 2 0 2）。

40

## 【 0 1 0 1 】

他の通信端末 2 0 の存在を感知していない場合（ステップ S 2 0 2 : N o）、他の通信端末 2 0 の存在を感知していない状態から所定時間経過したか否かを判定する（ステップ S 2 0 3）。

50

## 【 0 1 0 2 】

他の通信端末 2 0 の存在を感知した場合（ステップ S 2 0 2 : Y e s ）、または、他の通信端末 2 0 存在を感知していない状態が所定時間経過しない場合（ステップ S 2 0 3 : N o ）、ステップ S 2 0 1 に戻る。

## 【 0 1 0 3 】

他の通信端末 2 0 の存在を感知していない状態が所定時間経過した場合（ステップ S 2 0 3 : Y e s ）、タグ 2 1 0 は、タグ 2 1 0 が発信する信号として第 2 の信号を設定する（ステップ S 2 0 4 ）。そして、タグ 2 1 0 は、タグ I D を含む第 2 の信号を発信する（ステップ S 2 0 5 ）。図 1 4 に示すステップ S 2 0 6 ~ ステップ S 2 1 1 は、図 7 に示すステップ S 5 ~ ステップ S 1 0 と同じ処理である。

10

## 【 0 1 0 4 】

## [ 実施の形態 2 の効果 ]

このように、実施の形態 2 では、タグ 2 1 0 は、タグ 2 1 0 と、タグ 2 1 0 とペアリングされている通信端末 2 0 A との間のペアが解除された後、または、この通信端末 2 0 A の存在を感知しなくなった後、他の通信端末 2 0 の存在を感知していない場合に、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を上げた第 2 の信号を発信する。言い換えると、実施の形態 2 では、タグ 2 1 0 による消費電力を上げるような信号発信動作を、タグ 2 1 0 の所有者の通信端末 2 0 A が近くにおらず、かつ、他の通信端末 2 0 存在を感知しない場合に限定する。

## 【 0 1 0 5 】

したがって、実施の形態 2 では、タグ 2 1 0 を有する老人や子供の行方不明や、タグ 2 1 0 が取り付けられた自転車や貴重品等の盗難事件が発生したと推定される場合にのみ、タグ 2 1 0 の発見確率を上げるための第 2 の信号を送信することで、タグ 2 1 0 のバッテリーの消費量を抑えながら、タグ 2 1 0 の位置検索を効率よく行うことができる。

20

## 【 0 1 0 6 】

なお、タグ 2 1 0 は、他の通信端末 2 0 B からの受信通知を受信した後（ステップ S 2 0 7 ）、図 1 0 のステップ S 7 1 ~ ステップ S 7 3 を実行し、移動を判定せず、移動距離が短い場合には、タグ 2 1 0 が発信する信号として第 1 の信号を設定してもよい。

## 【 0 1 0 7 】

また、タグ 2 1 0 は、他の通信端末 2 0 B からの受信通知を受信した後（ステップ S 2 0 7 ）、図 1 1 のステップ S 9 1 , S 9 2 を実行することで、タグ 2 1 0 の近くにある通信端末 2 0 が、同一の通信端末 2 0 のみと判断される場合には、タグ 2 1 0 の発見の確率を上げるために第 2 の信号を発信してもよい。

30

## 【 0 1 0 8 】

## [ 実施の形態 2 の変形例 1 ]

タグ 2 1 0 が、位置判定のために、タグ 2 1 0 自身に G P S を搭載する構成や、タグ 2 1 0 の周辺に存在する無線 L A N のアクセスポイントが変更の有無を感知する構成である場合に適用できる変形例について説明する。

## 【 0 1 0 9 】

例えば、学校と自宅とを、位置検索対象の子供が往復するような場合が想定される。そのような場合、自宅や学校では、タグ 2 1 0 がとどまる時間が他の場所と比較して長くなる。このため、ペアとなる親の通信端末 2 0 A 等が近くにない状況で、位置情報を送信する他者の通信端末 2 0 B がタグ 2 1 0 の周囲に存在しない場合であっても、自宅や学校にいる時には、タグ 2 1 0 は、タグ 2 1 0 の発見確率を上げるための第 2 の信号を発信しない。

40

## 【 0 1 1 0 】

すなわち、タグ 2 1 0 は、G P S 情報や無線 L A N のアクセスポイント情報から、過去に一定以上の時間とどまったことのある場所をタグ 2 1 0 自身が保存しておき、過去に一定以上の時間滞在した場所に位置する場合、タグ 2 1 0 の発見確率を上げるため第 2 の信号ではなく、第 1 の信号の発信の継続を設定する。これによって、タグ 2 1 0 は、家や学

50

校を出て往復する道の途中のみ、タグ 2 1 0 の発見確率を上げるための第 2 の信号を発信することで、バッテリーの消費を抑えることが可能となる。これらの場合の処理検索方法を図 1 5 及び図 1 6 を参照して説明する。

【 0 1 1 1 】

図 1 5 は、実施の形態 2 の変形例 1 に係る位置検索処理の処理手順を示すシーケンス図である。図 1 5 に示すステップ S 2 2 1 ~ S 2 2 3 は、図 1 4 に示すステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 3 と同じ処理である。

【 0 1 1 2 】

他の通信端末 2 0 の存在を感知していない状態が所定時間経過した場合（ステップ S 2 2 3 : Y e s ）、タグ 2 1 0 は、過去に一定以上の時間滞在した場所にタグ 2 1 0 が位置するか否かを判定する（ステップ S 2 2 4 ）。

10

【 0 1 1 3 】

過去に一定以上の時間滞在した場所にタグ 2 1 0 が位置する場合（ステップ S 2 2 4 : Y e s ）、ステップ S 2 2 1 に戻り、タグ 2 1 0 は、第 1 の信号の発信を継続する。過去に一定以上の時間滞在した場所にタグ 2 1 0 が位置しない場合（ステップ S 2 2 4 : N o ）、タグ 2 1 0 が発信する信号として第 2 の信号を設定する（ステップ S 2 2 5 ）。図 1 5 のステップ S 2 2 6 ~ ステップ S 2 3 2 は、図 7 に示すステップ S 4 ~ ステップ S 1 0 と同じ処理である。

【 0 1 1 4 】

図 1 6 は、実施の形態 2 の変形例 1 に係る位置検索処理の他の処理手順を示すシーケンス図である。図 1 6 に示すステップ S 2 4 1 ~ S 2 5 1 は、図 1 4 に示すステップ S 2 0 1 ~ S 2 1 1 と同じ処理である。

20

【 0 1 1 5 】

タグ 2 1 0 は、通信端末 2 0 B からの受信通知の受信の有無を基に、他の通信端末 2 0 の存在を感知しているか否かを判定する（ステップ S 2 5 2 ）。通信端末 2 0 B からの受信通知の受信を受け（ステップ S 2 4 7 ）、他の通信端末 2 0 の存在を感知した場合（ステップ S 2 5 2 : Y e s ）、タグ 2 1 0 は、タグ 2 1 0 が発信する信号として第 1 の信号を設定し（ステップ S 2 5 3 ）、ステップ S 2 4 1 に戻る。

【 0 1 1 6 】

他の通信端末 2 0 の存在を感知しない場合（ステップ S 2 5 2 : N o ）、タグ 2 1 0 は、タグ 2 1 0 は、過去に一定以上の時間滞在した場所にタグ 2 1 0 が位置するか否かを判定する（ステップ S 2 5 4 ）。過去に一定以上の時間滞在した場所にタグ 2 1 0 が位置する場合（ステップ S 2 5 4 : Y e s ）、タグ 2 1 0 が発信する信号として第 1 の信号を設定し（ステップ S 2 5 5 ）、ステップ S 2 4 1 に戻る。過去に一定以上の時間滞在した場所にタグ 2 1 0 が位置しない場合（ステップ S 2 5 4 : N o ）、ステップ S 2 4 5 に戻り、タグ 2 1 0 は、第 2 の信号の発信を継続する。

30

【 0 1 1 7 】

[ 実施の形態 3 ]

次に、実施の形態 3 について説明する。実施の形態 3 では、実施の形態 1 と実施の形態 2 とを組み合わせた例について説明する。図 1 7 は、実施の形態 3 におけるタグの構成例を示すブロック図である。

40

【 0 1 1 8 】

図 1 7 に示すように、実施の形態 3 におけるタグ 3 1 0 は、図 2 に示すタグ 1 0 の設定部 1 2 に代えて、設定部 3 1 2 を有する。

【 0 1 1 9 】

設定部 3 1 2 は、タグ 3 1 0 が発信する信号として、通信端末 2 0 A の存在を感知している場合には第 1 の信号を設定する。設定部 3 1 2 は、通信端末 2 0 A との間のペアが解除された後、または、通信端末 2 0 A の存在を感知しなくなった後であって、タグ 3 1 0 が通信可能である他の通信端末 2 0 （第 2 の通信端末）の存在を感知しない場合、タグ 3 1 0 が発信する信号として第 2 の信号を設定する。

50

## 【 0 1 2 0 】

## [ 位置検索処理 ]

図 1 8 は、実施の形態 3 に係る位置検索処理の処理手順を示すシーケンス図である。図 1 8 に示すステップ S 3 0 1 , S 3 0 2 は、図 7 に示すステップ S 1 , S 2 と同じ処理である。図 1 8 に示すステップ S 3 0 3 , S 3 0 4 は、図 1 4 に示すステップ S 2 0 2 , S 2 0 3 と同じ処理である。ステップ S 3 0 5 ~ ステップ S 3 1 2 は、図 7 に示すステップ S 3 ~ ステップ S 1 0 と同じ処理である。

## 【 0 1 2 1 】

この実施の形態 3 のように、実施の形態 1 , 2 よりも第 2 の信号の発信条件を限定することで、さらに、タグ 3 1 0 のバッテリーの消費量を抑制してもよい。

10

## 【 0 1 2 2 】

なお、発見の確率を上げるためのタグ 1 0 , 2 1 0 , 3 1 0 の動作において、タグ 1 0 , 2 1 0 , 3 1 0 から送信される信号に関しては、出力の高い信号と出力の低い信号とを併用してもよい。出力の高い信号を通信端末 2 0 B が受信した場合、サーバ 3 0 は、おおまかな位置をタグ 1 0 , 2 1 0 , 3 1 0 の持ち主に通知し、出力の低い信号を通信端末 2 0 B が受信した場合、サーバ 3 0 は、ピンポイントの位置をタグ 1 0 , 2 1 0 , 3 1 0 の持ち主の通信端末 2 0 A に通知してもよい。また、タグ 1 0 , 2 1 0 , 3 1 0 は、信号の送信頻度に関しても、出力の高い信号と出力の低い信号とで異なる送信頻度で送信してもよい。

## 【 0 1 2 3 】

20

## [ システム構成等 ]

また、図示した各装置の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。さらに、各装置にて行なわれる各処理機能は、その全部または任意の一部が、CPU および当該 CPU にて解析実行されるプログラムにて実現され、あるいは、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実現され得る。

## 【 0 1 2 4 】

また、本実施形態において説明した各処理のうち、自動的におこなわれるものとして説明した処理の全部または一部を手動的におこなうこともでき、あるいは、手動的におこなわれるものとして説明した処理の全部または一部を公知の方法で自動的におこなうこともできる。この他、上記文書中や図面中で示した処理手順、制御手順、具体的名称、各種のデータやパラメータを含む情報については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。

30

## 【 0 1 2 5 】

## [ プログラム ]

また、上記実施形態において説明した通信端末 2 0 、サーバ 3 0 が実行する処理をコンピュータが実行可能な言語で記述したプログラムを作成することもできる。例えば、実施形態に係る通信端末 2 0 、サーバ 3 0 が実行する処理をコンピュータが実行可能な言語で記述した位置検索プログラムを作成することもできる。この場合、コンピュータが位置検索プログラムを実行することにより、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、かかる位置検索プログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録された位置検索プログラムをコンピュータに読み込ませて実行することにより上記実施形態と同様の処理を実現してもよい。

40

## 【 0 1 2 6 】

図 1 9 は、位置検索プログラムを実行するコンピュータを示す図である。図 1 9 に例示するように、コンピュータ 1 0 0 0 は、例えば、メモリ 1 0 1 0 と、CPU (Central Processing Unit) 1 0 2 0 と、ハードディスクドライブインタフェース 1 0 3 0 と、ディスクドライブインタフェース 1 0 4 0 と、シリアルポートインタフェース 1 0 5 0 と、

50

ビデオアダプタ 1060 と、ネットワークインタフェース 1070 とを有し、これらの各部分はバス 1080 によって接続される。

【0127】

メモリ 1010 は、図 19 に例示するように、ROM (Read Only Memory) 1011 及び RAM 1012 を含む。ROM 1011 は、例えば、BIOS (Basic Input Output System) 等のブートプログラムを記憶する。ハードディスクドライブインタフェース 1030 は、図 19 に例示するように、ハードディスクドライブ 1090 に接続される。ディスクドライブインタフェース 1040 は、図 19 に例示するように、ディスクドライブ 1100 に接続される。例えば磁気ディスクや光ディスク等の着脱可能な記憶媒体が、ディスクドライブ 1100 に挿入される。シリアルポートインタフェース 1050 は、図 19 に例示するように、例えばマウス 1110、キーボード 1120 に接続される。ビデオアダプタ 1060 は、図 19 に例示するように、例えばディスプレイ 1130 に接続される。

10

【0128】

ここで、図 19 に例示するように、ハードディスクドライブ 1090 は、例えば、OS 1091、アプリケーションプログラム 1092、プログラムモジュール 1093、プログラムデータ 1094 を記憶する。すなわち、上記の位置検索プログラムは、コンピュータ 1000 によって実行される指令が記述されたプログラムモジュールとして、例えばハードディスクドライブ 1090 に記憶される。

【0129】

また、上記実施形態で説明した各種データは、プログラムデータとして、例えばメモリ 1010 やハードディスクドライブ 1090 に記憶される。そして、CPU 1020 が、メモリ 1010 やハードディスクドライブ 1090 に記憶されたプログラムモジュール 1093 やプログラムデータ 1094 を必要に応じて RAM 1012 に読み出し、各種処理手順を実行する。

20

【0130】

なお、位置検索プログラムに係るプログラムモジュール 1093 やプログラムデータ 1094 は、ハードディスクドライブ 1090 に記憶される場合に限られず、例えば着脱可能な記憶媒体に記憶され、ディスクドライブ等を介して CPU 1020 によって読み出されてもよい。あるいは、位置検索プログラムに係るプログラムモジュール 1093 やプログラムデータ 1094 は、ネットワーク (LAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network) 等) を介して接続された他のコンピュータに記憶され、ネットワークインタフェース 1070 を介して CPU 1020 によって読み出されてもよい。

30

【0131】

上記の実施形態やその変形は、本願が開示する技術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】

【0132】

- 1, 201 位置検索システム
- 10, 210, 310 タグ
- 11 判定部
- 12, 212, 312 設定部
- 13 発信部
- 20, 20A, 20B 通信端末
- 21, 31 通信処理部
- 22, 32 制御部
- 22a 受付部
- 22b 受信部
- 22c 通知部
- 23, 33 記憶部

40

50

- 3 0 サーバ
- 3 2 a 収集部
- 3 2 b 特定部
- 3 2 c 出力部
- 3 3 a 位置情報記憶部

【要約】

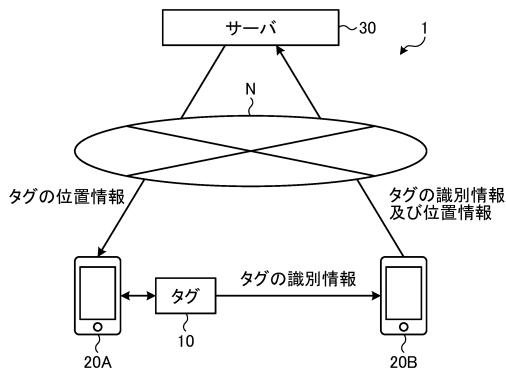
【課題】タグのバッテリーの消費量を抑えながら、タグの位置検索を効率よく行うことができる。

【解決手段】位置検索システム201は、タグ210と、タグ210からの信号を受信する複数の通信端末20と、通信端末20から情報を収集するサーバ30とを有し、タグ210は、タグ210が発信する信号として、タグ210にペアリングされた通信端末20Aの存在を感知している場合、もしくは通信端末20Aとのペアが解除された後或いは通信端末20Aの存在を感知しなくなった後であってタグ10が通信可能である通信端末20Bの存在を感知できている場合には、第1の信号を発信し、通信端末20Aとのペアが解除された後、または、通信端末20Aの存在を感知しなくなった後であって、タグ210が通信可能である通信端末20の存在を感知しない場合、第1の信号と比して、送信出力と送信頻度との少なくとも一方を上げた第2の信号を発信する。

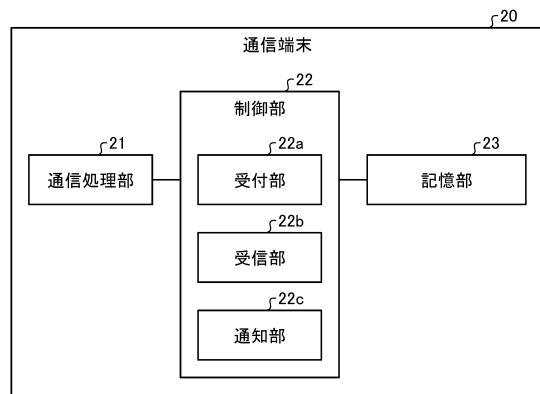
10

【選択図】図12

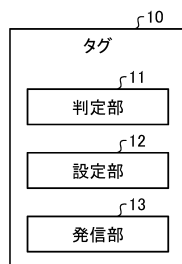
【図1】



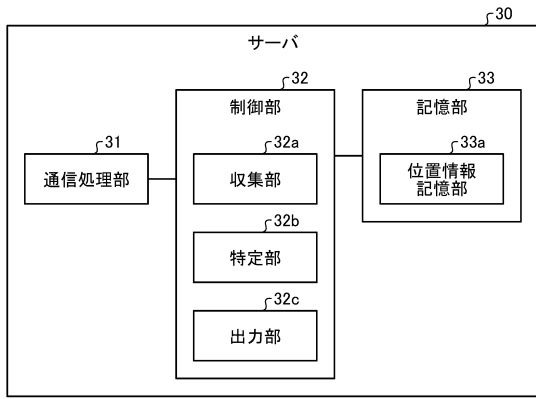
【図3】



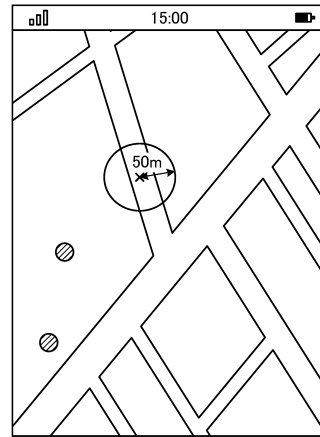
【図2】



【図4】



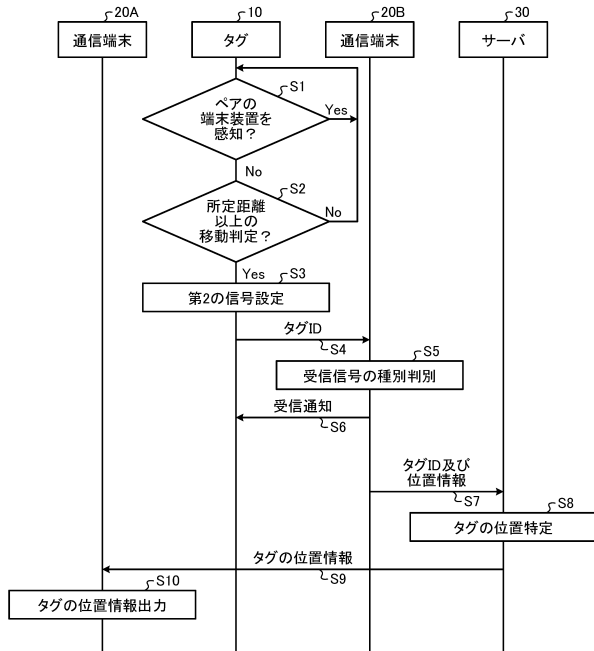
【図6】



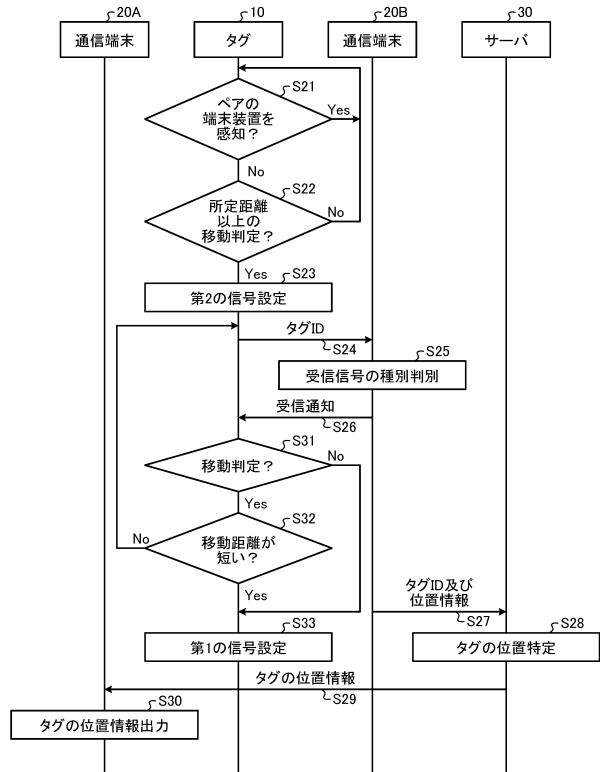
【図5】

タグID	位置情報
A	位置A
A	位置B
⋮	⋮

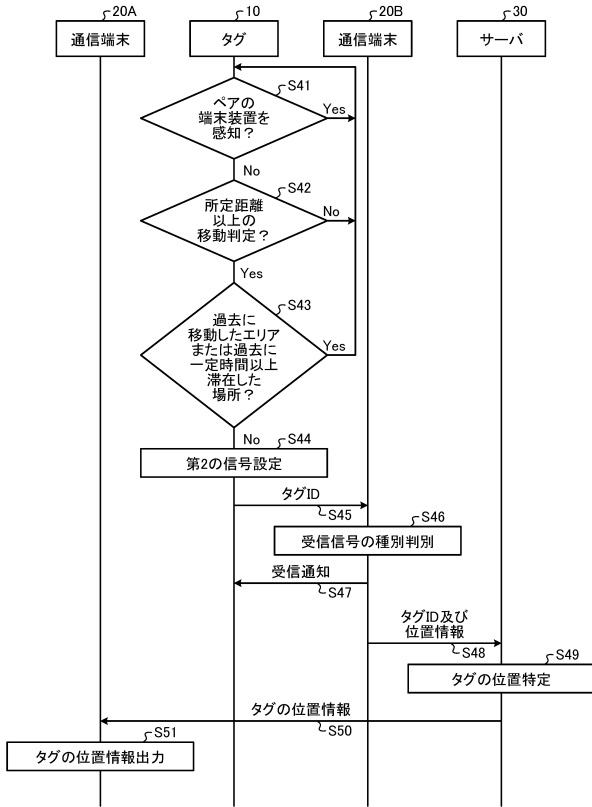
【図7】



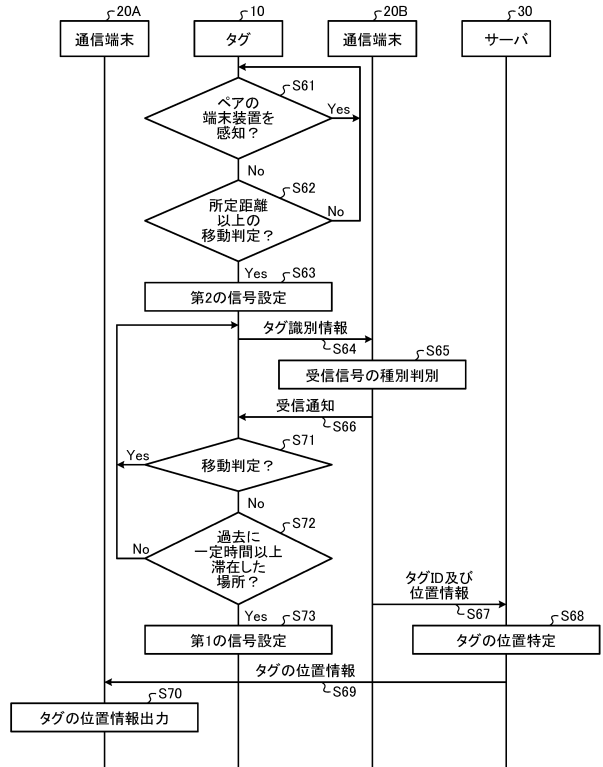
【図8】



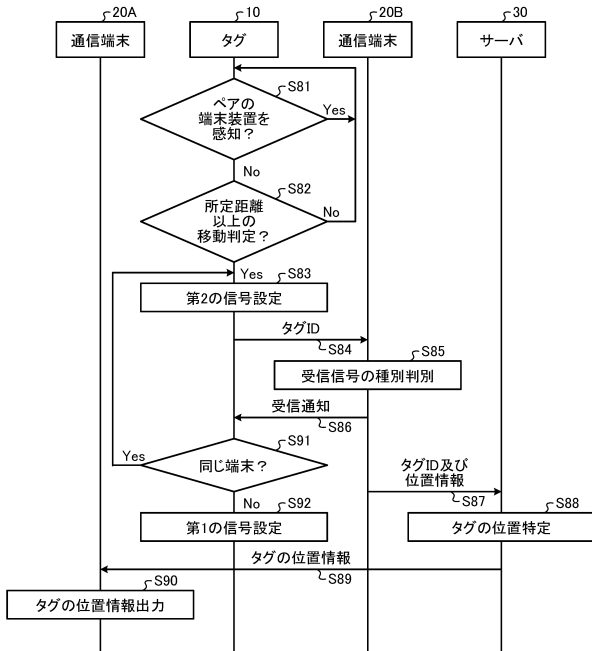
【図9】



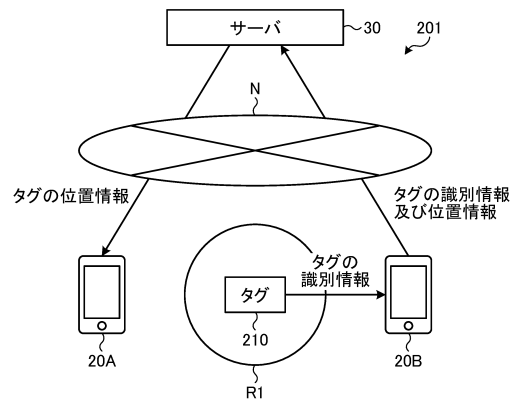
【図10】



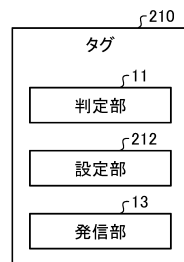
【図11】



【図12】

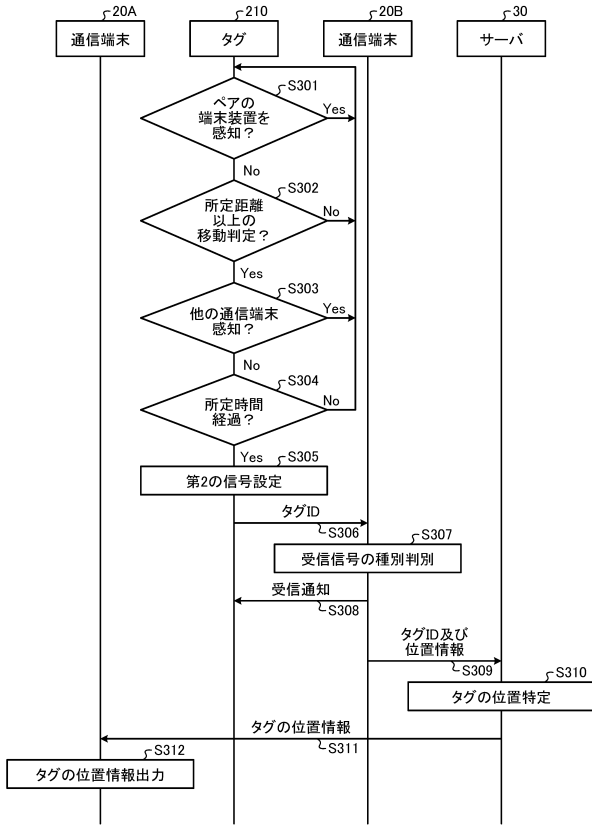


【図13】

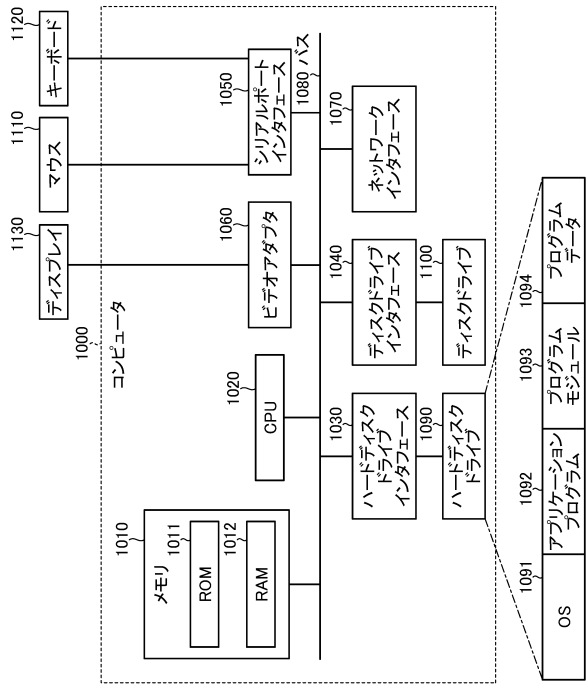




【図18】



【図19】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 4 M 11/00 (2006.01) H 0 4 M 11/00 3 0 2

(56)参考文献 特開2009-140320(JP,A)  
特開2019-213070(JP,A)  
特開2017-016213(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H 0 4 M 1 / 0 0 - 1 1 / 0 0  
G 0 8 B 1 3 / 0 0 - 2 5 / 0 0  
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0