

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6142497号
(P6142497)

(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月19日(2017.5.19)

(51) Int. Cl.		F I	
GO 1 S	5/02 (2010.01)	GO 1 S	5/02 A
GO 1 S	1/68 (2006.01)	GO 1 S	1/68
GO 1 C	21/26 (2006.01)	GO 1 C	21/26 P
HO 4 W	64/00 (2009.01)	HO 4 W	64/00
HO 4 W	84/10 (2009.01)	HO 4 W	84/10 1 1 0

請求項の数 7 (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2012-229877 (P2012-229877)
 (22) 出願日 平成24年10月17日(2012.10.17)
 (65) 公開番号 特開2014-25910 (P2014-25910A)
 (43) 公開日 平成26年2月6日(2014.2.6)
 審査請求日 平成27年9月15日(2015.9.15)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-138694 (P2012-138694)
 (32) 優先日 平成24年6月20日(2012.6.20)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 福田 道隆
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 (72) 発明者 松下 裕介
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配信装置、通信端末及び配信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の屋内の位置情報を所定の範囲に配信する配信装置と、前記位置情報を受信する通信端末を有する配信システムであって、

前記配信装置は、

前記配信装置の位置を示す前記位置情報、及び前記所定の範囲が、第1の範囲であるか、又は該第1の範囲より狭い第2の範囲であることを示す範囲情報を配信する配信手段を有し、

前記通信端末は、

前記配信装置から、前記位置情報とともに、前記範囲情報を受信する受信手段と、
 10 相対測位によって前記通信端末の位置を示す相対位置情報を算出する算出手段と、
 前記範囲情報が、前記所定の範囲が前記第1の範囲であることを示す場合、前記算出手段が算出した前記相対位置情報を前記通信端末の現在の位置情報として記憶部に記憶し、
 前記範囲情報が、前記所定の範囲が前記第2の範囲であることを示す場合、前記受信手段が受信した位置情報を前記通信端末の現在の位置情報として前記記憶部に記憶する判断手段と、

を有する、配信システム。

【請求項2】

前記位置情報及び前記範囲情報は、I M E S規格に準ずるフレームに格納されて配信される、

請求項 1 に記載の配信システム。

【請求項 3】

前記範囲情報は、前記配信装置が、外部のシステムからネットワークを通じて受信した範囲情報である、

請求項 1 又は 2 に記載の配信システム。

【請求項 4】

前記ネットワークは、IEEE802.15.4規格の少なくとも物理層に準拠した通信方式を用いるネットワークである、

請求項 3 に記載の配信システム。

【請求項 5】

前記外部のシステムは、前記通信端末の位置情報を管理する位置情報管理システムである、

請求項 3 又は 4 に記載の配信システム。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の配信システムにおいて、所定の屋内の位置情報を所定の範囲に配信する配信装置から前記位置情報を受信する通信端末であって、

前記配信装置から、前記位置情報とともに、前記所定の範囲が、第 1 の範囲であるか、又は該第 1 の範囲より狭い第 2 の範囲であることを示す範囲情報を受信する受信手段と、

相対測位によって前記通信端末の位置を示す相対位置情報を算出する算出手段と、

前記範囲情報が、前記所定の範囲が前記第 1 の範囲であることを示す場合、前記算出手段が算出した前記相対位置情報を前記通信端末の現在の位置情報として記憶部に記憶し、前記範囲情報が、前記所定の範囲が前記第 2 の範囲であることを示す場合、前記受信手段が受信した位置情報を前記通信端末の現在の位置情報として前記記憶部に記憶する判断手段と、

を有する、通信端末。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の配信システムにおいて、所定の屋内の位置情報を所定の範囲に配信する配信装置であって、

前記配信装置の位置を示す前記位置情報を、前記所定の範囲に配信する配信手段を有し、

前記配信手段は、前記位置情報とともに、前記所定の範囲が、第 1 の範囲であるか、又は該第 1 の範囲より狭い第 2 の範囲であることを示す範囲情報を配信する、

配信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配信装置、通信端末及び配信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、GPS (Global Positioning System)を利用して、ユーザの通信端末の位置を特定している。このGPSでは、地球の周りを飛んでいる30基近くのGPS衛星から時刻を示す無線信号が送信されている。そして、GPSの受信機を有する地上の通信端末は、無線信号を受信し、無線信号がGPS衛星から送信された時刻と通信端末で受信された時刻との差から、通信端末とGPS衛星との距離を計算する。通信端末は、この計算を少なくとも4機のGPS衛星に対して行い、この計算結果に基づいて地上での位置を特定している。

【0003】

また、近年、GPSの受信機は小型化及び省電力化の構造になっており、携帯電話機等の電池で駆動する小型の通信端末にも、GPS受信機が内蔵されるようになった。

【0004】

10

20

30

40

50

ところが、GPSの無線信号は、屋内の通信端末には届きにくいという問題がある。そのため、屋内の測位にはGPSとは別の仕組みが求められている。この別の仕組みの1つとして、近年、IMES (Indoor MESSaging System)が注目されている(特許文献1、非特許文献1)。

【0005】

このIMESを利用した無線信号を配信する配信装置は、GPS衛星と同じ電波形式の無線信号を配信することができるため、無線信号を受信する通信端末側では、受信用のハードウェアはそのまま利用することができ、受信用のソフトウェアを微修正する程度で済むというメリットがある。しかも、この送信される無線信号として、時刻を示す時刻情報の代わりにIMESの配信装置の位置を示す位置情報が配信されるため、受信する通信端末側では、位置情報をそのまま受信することで、屋外の場合のように時刻の差の複雑な計算をせずに済むというメリットもある。

10

【0006】

一方、屋内において、通信端末に内蔵されたセンサ(加速度・ジャイロ・磁気・温度・気圧センサなど)を用いて、歩行者としての人の歩行動作に特化して、その位置・方位を計測する技術が知られている(特許文献2、3)。このような技術は、歩行者デッドレコニング(Pedestrian Dead Reckoning;PDR)とも呼ばれる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

IMES受信機を内蔵した通信端末が、IMESによる自律測位と、PDR技術による相対測位とを組み合わせることにより、屋内のあらゆる場所で、現在位置の取得が可能となり得る。通常、通信端末は、相対測位によって、随時位置情報を算出することができる。しかしながら、相対測位により取得される相対的な位置情報は誤差が大きいため、IMESによって取得した絶対的な位置情報により、現在位置を補正することが想定される。その一方で、IMESによって送信される測位信号そのものも、一定範囲に送信されるため、測位信号を受信する通信端末の位置によっては、大きな誤差を含む可能性がある。したがって、通信端末は、これらの方法によって取得した位置情報のうち、どの位置情報が、自位置を適切に表しているかを判断することができなかった。

20

【0008】

本発明は、上記のような課題に鑑みてなされたものであり、通信端末が、現在位置を適切に表す位置情報を判断できるようにすることを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

以上の課題を解決するため、本発明の一実施形態における配信システムは、所定の屋内の位置情報を所定の範囲に配信する配信装置と、前記位置情報を受信する通信端末を有する配信システムであって、前記配信装置は、前記配信装置の位置を示す前記位置情報、及び前記所定の範囲が、第1の範囲であるか、又は該第1の範囲より狭い第2の範囲であることを示す範囲情報を配信する配信手段を有し、前記通信端末は、前記配信装置から、前記位置情報とともに、前記範囲情報を受信する受信手段と、相対測位によって前記通信端末の位置を示す相対位置情報を算出する算出手段と、前記範囲情報が、前記所定の範囲が前記第1の範囲であることを示す場合、前記算出手段が算出した前記相対位置情報を前記通信端末の現在の位置情報として記憶部に記憶し、前記範囲情報が、前記所定の範囲が前記第2の範囲であることを示す場合、前記受信手段が受信した位置情報を前記通信端末の現在の位置情報として前記記憶部に記憶する判断手段と、を有する。

40

【発明の効果】

【0012】

以上のように、本発明の一実施形態における配信装置は、通信端末が、現在位置を適切に表す位置情報を判断できるようにする。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明の実施形態に係る位置管理システム全体の概略図である。

【図 2】電気機器が蛍光灯型 LED 照明器具の場合の外観構成図である。

【図 3】管理対象物に通信端末を設置した状態を示すイメージ図である。

【図 4】電気機器が LED 照明器具の場合の器具本体のハードウェア構成図である。

【図 5】電気機器が LED 照明器具の場合の蛍光灯型 LED ランプのハードウェア構成図

【図 6】配信装置が配信する位置情報の概念図である。

【図 7】通信端末のハードウェア構成図である。

【図 8】位置情報のデータのフォーマットの概念図である。

10

【図 9】位置情報を含んだデータのデータ構造を示す概念図である。

【図 10】管理対象物が携帯電話機の場合のハードウェア構成図である。

【図 11】ゲートウェイのハードウェア構成図である。

【図 12】位置情報管理システムのハードウェア構成図である。

【図 13】位置情報管理システムが管理する管理情報の概念図である。

【図 14】配信装置及び通信端末の機能ブロック図である。

【図 15】管理対象物が携帯電話機又はパソコンの場合の機能ブロック図である。

【図 16】ゲートウェイ及び位置情報管理システムの機能ブロック図である。

【図 17】天井の通信ネットワークを構築する処理を示したシーケンス図である。

【図 18】位置情報を配信する処理を示したシーケンス図である。

20

【図 19】通信端末が利用する位置情報を決定すると共に、位置情報の送信先となる配信装置を決定する処理を示したシーケンス図である。

【図 20】通信端末が位置情報を受信してから記憶するまでの処理を示したフローチャートである。

【図 21】配信装置と通信端末との通信状況を示したイメージ図である。

【図 22】送信先を決定する処理を示したフローチャートである。

【図 23】位置情報を管理する処理を示したシーケンス図である。

【図 24】位置情報管理システムにおける画面例を示した図である。

【図 25】位置情報管理システムにおける画面例を示した図である。

【図 26】送信範囲情報の表現方法の例を示した図である。

30

【図 27】位置情報管理システムが管理する配信装置情報の概念図である。

【図 28】配信装置が送信するフレーム構造の例を示した図である。

【図 29】配信装置が送信するフレーム構造の例を示した図である。

【図 30】配信装置が送信するフレーム構造の例を示した図である。

【図 31】配信装置の機能ブロック図である。

【図 32】通信端末の機能ブロック図である。

【図 33】位置情報管理システムの機能ブロック図である。

【図 34】通信端末が現在の位置情報を決定する処理を示したフローチャートである。

【図 35】位置情報管理システム、配信装置及び通信端末による処理を示したシーケンス図である。

40

【図 36】送信範囲の大小を概念的に表す図である。

【図 37】IMES で定義されるフレーム構造の要素の例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、図 1 乃至図 25 を用いて、本発明の実施形態について説明する。

【 0 0 1 5 】

まずは、図 1 を用いて、本実施形態の概略を説明する。なお、図 1 は、本発明の実施形態に係る位置管理システム全体の概略図である。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示されているように、本実施形態の位置管理システム 1 は、屋内 の天井 側の

50

複数の配信装置（3 a , 3 b , 3 c , 3 d , 3 e , 3 f , 3 g , 3 h ）と、屋内 の床側の複数の通信端末（5 a , 5 b , 5 c , 5 d , 5 e , 5 f , 5 g , 5 h ）と、位置情報管理システム 9 によって構築されている。

【 0 0 1 7 】

また、各配信装置（3 a , 3 b , 3 c , 3 d , 3 e , 3 f , 3 g , 3 h ）は、それぞれが設置される位置（それぞれが設置された後は「設置された位置」を意味する）を示す位置情報（X a , X b , X c , X d , X e , X f , X g , X h ）を記憶しており、屋内 の床に向けて各位置情報（X a , X b , X c , X d , X e , X f , X g , X h ）を配信する。更に、各配信装置（3 a , 3 b , 3 c , 3 d , 3 e , 3 f , 3 g , 3 h ）は、それぞれを識別するための装置識別情報（B a , B b , B c , B d , B e , B f , B g , B h ）を記憶している。

10

【 0 0 1 8 】

なお、以下、複数の配信装置のうち任意の配信装置を「配信装置 3 」と示し、複数の通信端末のうち任意の通信端末を「通信端末 5 」と示す。また、複数の位置情報のうち任意の位置情報を「位置情報 X 」と示し、複数の装置識別情報のうち任意の装置識別情報を「装置識別情報 B 」と示す。装置識別情報 B としては、M A C (Media Access Control) アドレスが挙げられる。

【 0 0 1 9 】

一方、各通信端末（5 a , 5 b , 5 c , 5 d , 5 e , 5 f , 5 g , 5 h ）は、それぞれを識別するための端末識別情報（A a , A b , A c , A d , A e , A f , A g , A h ）を記憶している。なお、複数の端末識別情報のうち任意の端末識別情報を「端末識別情報 A 」と示す。端末識別情報 A としては、M A C アドレスが挙げられる。各通信端末 5 は、配信装置 3 から位置情報 X を受信すると、自己の端末識別情報 A と共に位置情報 X を配信装置 3 に対して送信する。

20

【 0 0 2 0 】

また、各配信装置 3 は、それぞれ屋内 の天井 に設置された電気機器（2 a , 2 b , 2 c , 2 d , 2 e , 2 f , 2 g , 2 h ）に内蔵されるか又はこれらの各外部に取り付けられている。なお、以下、複数の電気機器のうち任意の電気機器を「電気機器 2 」と示す。

【 0 0 2 1 】

各電気機器 2 は、各配信装置 3 に対して電力を供給する。このうち、電気機器 2 a は、蛍光灯型 L E D (Light Emitting Diode) 照明器具である。電気機器 2 b は、換気扇である。電気機器 2 c は、無線 L A N (Local Area Network) のアクセスポイントである。電気機器 2 d は、スピーカである。電気機器 2 e は、非常灯である。電気機器 2 f は、火災報知機又は煙報知器である。電気機器 2 g は、監視カメラである。電気機器 2 h は、エアコンである。

30

【 0 0 2 2 】

なお、各電気機器 2 は、各配信装置 3 に電力を供給することができれば、図 1 に示されている物以外であってもよい。例えば、上記電気機器 2 の例以外に、L E D ではない一般の蛍光灯又は白熱灯の照明器具、外部からの人の侵入を検知する防犯センサ等が挙げられる。

40

【 0 0 2 3 】

一方、各通信端末 5 は、それぞれ位置情報管理システム 9 によって位置を管理される管理対象物（4 a , 4 b , 4 c , 4 d , 4 e ）の外部に取り付けられている。

【 0 0 2 4 】

このうち、管理対象物 4 a は、鞆である。管理対象物 4 b は、テーブルである。管理対象物 4 c は、プロジェクタである。管理対象物 4 d は、テレビ会議端末である。管理対象物 4 e は、コピー機能を含んだ M F P (Multi Function Product) である。管理対象物 4 f は、ほうきである。

【 0 0 2 5 】

また、管理対象物 4 g はパソコンであり、パソコン内に通信端末 5 の機能が搭載されて

50

いるため、この場合は通信端末 5 g でもある。更に、管理対象物 4 h はスマートフォン等の携帯電話機であり、携帯電話機内に通信端末 5 の機能が搭載されているため、この場合は通信端末 5 h でもある。なお、以下、複数の管理対象物のうち任意の管理対象物を「管理対象物 4」と示す。

【 0 0 2 6 】

また、各管理対象物 4 は、図 1 に示されている物以外であってもよい。例えば、管理対象物 4 の他の例として、ファクシミリ装置、スキャナ、プリンタ、コピー機、電子黒板、空気清浄機、シュレッダ、自動販売機、腕時計、カメラ、ゲーム機、車椅子、及び内視鏡等の医療機器が挙げられる。

【 0 0 2 7 】

次に、位置管理システム 1 を利用した位置情報の管理方法の一例の概略を説明する。本実施形態では、例えば、屋内 の天井 に設置されている配信装置 3 a は、無線通信により、この配信装置 3 a が設置された位置を示す位置情報 X a を配信する。これにより、通信端末 5 a が位置情報 X a を受信する。次に、通信端末 5 a は、無線通信により、配信装置 3 a に、通信端末 5 a を識別するための端末識別情報 A a 及び位置情報 X a を送信する。この場合、通信端末 5 a は、配信装置 3 a から受け取った位置情報 X a を、配信装置 3 a に送り返すことになる。

【 0 0 2 8 】

これにより、配信装置 3 a は、端末識別情報 A a 及び位置情報 X a を受信する。次に、配信装置 3 a は、無線通信により、ゲートウェイ 7 に端末識別情報 A a 及び位置情報 X a を送信する。そして、ゲートウェイ 7 は、L A N 8 e を介して位置情報管理システム 9 へ端末識別情報 A a 及び位置情報 X a を送信する。位置情報管理システム 9 では、端末識別情報 A a 及び位置情報 X a を管理することで、位置情報管理システム 9 の管理者は、通信端末 5 a (管理対象物 4 a) の屋内 における位置を把握することができる。

【 0 0 2 9 】

また、通信端末 5 のうち特に通信端末 (5 g , 5 h) は、図 1 に示されているように、屋外 では、GPS(Global Positioning System)衛星 9 9 9 から無線信号 (時刻情報、軌道情報等)を受信して、地球上の位置を算出することができる。そして、通信端末 (5 g , 5 h) は、3 G (3rd Generation)、4 G (4th generation)等の移動通信システムを利用して、基地局 8 a、移動体通信網 8 b、ゲートウェイ 8 c、インターネット 8 d、及び L A N 8 e を介して、位置情報管理システム 9 へ、通信端末 (5 g , 5 h) をそれぞれ識別するための端末識別情報 (A g , A h) 及び位置情報 (X g , X h) を送信することもできる。

【 0 0 3 0 】

なお、基地局 8 a、移動体通信網 8 b、ゲートウェイ 8 c、インターネット 8 d、L A N 8 e、及びゲートウェイ 7 によって、通信ネットワーク 8 が構築されている。また、地球上の緯度と経度が測位されるためには、少なくとも 3 つの G P S 衛星が必要であるが (高度を含めると 4 つ必要)、簡単に説明するため、図 1 では 1 つの GPS 衛星を示している。

【 0 0 3 1 】

次に、図 2 を用い、電気機器 2 の一例として、蛍光灯型 L E D 照明器具としての電気機器 2 a の外観の構成を説明する。なお、図 2 は、電気機器が蛍光灯型 L E D 照明器具の場合の外観構成図である。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示されているように、蛍光灯型 L E D 照明器具としての電気機器 2 a は、直管型のランプであり、図 1 に示されている屋内 の天井 に取り付けられる装置本体 1 2 0、及びこの装置本体 1 2 0 に取り付けられる L E D ランプ 1 3 0 によって構成されている。

【 0 0 3 3 】

装置本体 1 2 0 の両端部には、それぞれソケット 1 2 1 a 及びソケット 1 2 1 b が設けられている。このうち、ソケット 1 2 1 a は、L E D ランプ 1 3 0 に給電する給電端子 (

10

20

30

40

50

124a1、124a2)を有する。また、ソケット121bも、LEDランプ130に給電する給電端子(124b1, 124b2)を有する。これにより、装置本体120は、後述の電源1000からの電力をLEDランプ130に供給することができる。

【0034】

一方、LEDランプ130は、透光性カバー131と、この透光性カバー131の両端部にそれぞれ設けられる口金(132a, 132b)と、透光性カバー131の内部に配信装置3aを有する。このうち、透光性カバー131は、例えば、アクリル樹脂等の樹脂材料で形成され、内部の光源を覆う様に設けられる。

【0035】

更に、口金132aには、ソケット121aの給電端子(124a1, 124a2)にそれぞれ接続される端子ピン(152a1, 152a2)が設けられている。また、口金132bには、ソケット121bの給電端子(124b1, 124b2)にそれぞれ接続される端子ピン(152b1, 152b2)が設けられている。そして、LEDランプ130が装置本体120に装着されることで、装置本体120から各給電端子(124a1, 124a2, 124b1, 124b2)を介して、各端子ピン(152a1, 152a2, 152b1, 152b2)からの電力供給が可能となる。これにより、LEDランプ130は、透光性カバー131を介して外部に光を照射する。また、配信装置3aは、装置本体120から供給される電力で動作する。

10

【0036】

続いて、図3を用い、管理対象物4の一例として、テーブルとしての管理対象物4bの上面に通信端末5bが置かれた状態を説明する。なお、図3は、管理対象物に通信端末を設置した状態を示すイメージ図である。

20

【0037】

図3に示されているように、管理対象物4bの上面に、通信端末5bが取り付けられている。例えば、通信端末5bは、管理対象物4b上に両面テープによって取り付けることができるが、単に管理対象物4c上に置くだけでも良い。

【0038】

続いて、図4及び図5を用い、電気機器がLED照明器具の場合のハードウェア構成について説明する。なお、図4は、電気機器がLED照明器具の場合の器具本体のハードウェア構成図である。図5は、電気機器がLED照明器具の場合の蛍光灯型LEDランプのハードウェア構成図である。

30

【0039】

図4に示されているように、装置本体120は、主に、安定器122、リード線(123a, 123b)、及び給電端子(124a1, 124a2, 124b1, 124b2)によって構成されている。

【0040】

このうち、安定器122は、外部の電源1000から供給される電流を制御する。安定器122と給電端子(124a1, 124a2, 124b1, 124b2)は、リード線(123a, 123b)によって電氣的に接続されている。これにより、安定器122からリード線(123a, 123b)を介して各給電端子(124a1, 124a2, 124b1, 124b2)に安定した電力を供給することができる。

40

【0041】

また、図5に示されているように、LEDランプ130は、主に、電源制御部140、リード線(151a, 151b)、端子ピン(152a1, 152a2, 152b1, 152b2)、リード線153、リード線154、リード線155、及び配信装置3aによって構成されている。このうち、電源制御部140は、電源1000から出力される電流を制御し、主に、電流監視回路141及び平滑回路142によって構成されている。電流監視回路141は、電源1000から出力される電流を入力して整流する。平滑回路142は、電流監視回路141によって整流された電流を平滑し、リード線(151a, 151b)を介して各端子ピン(152a1, 152a2, 152b1, 152b2)に電力

50

を供給する。

【0042】

また、電源制御部140と端子ピン(152a1, 152a2, 152b1, 152b2)は、リード線(151a, 151b)によって電氣的に接続されている。電源制御部140と配信装置3aは、リード線154によって電氣的に接続されている。なお、LED160は、紙面の面積の関係上、図5において1つだけ示しているが、実際には複数のLEDが取り付けられている。また、図5に示されている構成のうち、配信装置3a以外は、一般のLEDランプと同じ構成である。

【0043】

次に、配信装置3aについて説明する。配信装置3aは、電圧変換器100、リード線155、制御部11、位置情報配信部12、無線通信部13によって構成されている。そして、電圧変換器100が、リード線155を介して、制御部11、位置情報配信部12、及び無線通信部13に電氣的に接続されている。

10

【0044】

このうち、電圧変換器100は、電源制御部140から供給された電力の電圧を、配信装置3aの駆動電圧に変換し、制御部11、位置情報配信部12、及び無線通信部13へ供給する電子部品である。

【0045】

また、制御部11は、制御部11全体の動作を制御するCPU(Central Processing Unit)101、基本入出力プログラムを記憶したROM(Read Only Memory)102、CPU101のワークエリアとして使用されるRAM(Random Access Memory)103、位置情報配信部12及び無線通信部13とそれぞれ信号の送受信を行うI/F(108a, 108b)、並びに、上記各部を電氣的に接続するためのアドレスバスやデータバス等のバスライン109を備えている。

20

【0046】

また、位置情報配信部12は、位置情報配信部12全体の動作を制御するCPU201、基本入出力プログラム及び位置情報Xaを記憶したROM202、位置情報Xaを配信する通信回路204及びアンテナ204a、制御部11と信号の送受信を行うI/F208、並びに、上記各部を電氣的に接続するためのアドレスバスやデータバス等のバスライン209を備えている。

30

【0047】

このうち、通信回路204は、屋内GPSと呼ばれる屋内測位技術の1つであるIMESを利用し、アンテナ204aによって位置情報Xaを配信する。なお、図1には、位置情報Xの到達可能な範囲(配信可能な範囲)が仮想的に破線によって表されている。本実施形態のIMESでは、屋内の天井高が約3mの場合に、屋内の床に表された位置情報Xの到達可能な仮想円の半径が約5mとなるように、送信出力が設定される。但し、この送信出力の設定を変更すれば、5mよりも小さくすることも可能であり、大きくすることも可能である。

【0048】

また、位置情報Xaは、蛍光灯型LED照明器具である電気機器2aが設置された位置を示し、図6に示されているように、階数、緯度、経度、棟番号の項目を含む。なお、図6は、配信装置が配信する位置情報の概念図である。

40

【0049】

このうち、階数は、電気機器2aが設置される建物の階数を表す。緯度及び経度は、電気機器2aが設置された位置の緯度及び経度を表す。棟番号は、電気機器2aが設置された建物の棟番号を表す。図6に示されている例では、電気機器2aは、ある建物のC棟の16階で、緯度が北緯35.459555度、経度が東経139.387110度の地点に設置されていることが示されている。なお、緯度は南緯により、経度は西経により表されてもよい。

【0050】

50

また、図5に戻って、無線通信部13は、無線通信部13全体の動作を制御するCPU301、基本入出力プログラム及び装置識別情報Baを記憶したROM302、CPU301のワークエリアとして使用されるRAM303、位置情報Xaや端末識別情報Aaを受信してゲートウェイ7に送信する通信回路304及びアンテナ304a、制御部11と信号の送受信を行うI/F308、及び、上記各部を電氣的に接続するためのアドレスバスやデータバス等のバスライン309を備えている。

【0051】

また、無線通信部13は、920MHz帯を利用してデータの送受信を行う。920MHz帯は、電波到達性が高いため、配信装置3aとゲートウェイ7との間に建物の柱や壁が存在している場合であっても、配信装置3aからゲートウェイ7にデータを送信することができるという効果を奏する。

10

【0052】

更に、通信回路304は、IEEE802.15.4規格のアーキテクチャモデルのうち少なくとも物理層(レイヤ)の規格を利用し、アンテナ304aによってデータの送受信を行う。また、この場合には、配信装置3(無線通信部13)を識別するための装置識別情報Bとして、MACアドレスを用いることができる。

【0053】

なお、IEEE802.15.4規格のアーキテクチャモデルのうち物理層とMAC層を採用したZigBee(登録商標)を利用してもよい。この場合、日本、米国、欧州等の利用領域に応じて、配信装置3は、800MHz帯、900MHz帯、又は2.4GHz帯を利用し、隣接する他の配信装置3を経由して、ゲートウェイ7にデータを送信することができる。このように他の配信装置3を経由してデータを送信するマルチホップ通信を利用すれば、各配信装置3の無線通信部13は、ルーティング処理に時間が掛かるが、最寄りの配信装置3にデータが到達する程度の電力で通信すればよいため、省電力で駆動することができるというメリットがある。

20

【0054】

また、位置情報Xaは、配信装置3aの工場出荷前にメーカーによって記憶部29に記憶されてもよいし、配信装置3aの工場出荷後で天井に電気機器2aが設置される際に設置者によって記憶されてもよい。更に、位置情報Xaは、位置情報管理システム9等の外部の装置から、ゲートウェイ7を介して無線通信により、無線通信部13の通信回路304が受信し、制御部11を介して位置情報配信部12のROM202に記憶されるようにしてもよい。

30

【0055】

次に、図7を用い、通信端末5のハードウェア構成について説明する。なお、図7は、通信端末のハードウェア構成図である。

【0056】

図7に示されているように、通信端末5は、制御部14及び無線通信部15によって構成されている。

【0057】

このうち、制御部14は、制御部14全体の動作を制御するCPU401、基本入出力プログラムを記憶したROM402、CPU401のワークエリアとして使用されるRAM403、位置情報Xを受信する通信回路404及びアンテナ404a、加速度を検出する加速度センサ405、無線通信部15と信号の送受信を行うI/F408、及び、上記各部を電氣的に接続するためのアドレスバスやデータバス等のバスライン409を備えている。また、制御部14は、ボタン電池406も設けられており、このボタン電池406によって駆動される。なお、本実施形態では、ボタン電池406を使う場合について説明するが、ボタン型に限らず、単3、単4等の乾電池や、通信端末5に専用の電池であってもよい。

40

【0058】

通信回路404は、アンテナ404aによって、IMESを利用して配信された位置情

50

報 X を受信する。また、制御部 14 は、コネクタ 409a を介して無線通信部 15 に、ボタン電池 406 の電力を供給する。更に、制御部 14 は、I/F 408 からコネクタ 409b を介して無線通信部 15 とデータ（信号）の送受信を行う。

【0059】

また、加速度センサ 405 は、通信端末 5 の加速度の変化を検出する。加速度の変化は、例えば、通信端末 5 が移動を開始した時、通信端末 5 が移動を停止した時、又は通信端末 5 が傾いた時等に検出される。CPU 401 の処理が停止中の場合、加速度センサ 405 が加速度の変化を検出すると、CPU 401 へ処理を始動させるための信号を送信する。これにより、CPU 401 は、自己の処理を始動させると共に、通信回路 404 に対して処理を始動させるための信号を送信する。よって、位置情報 X が配信装置 3 から配信されている場合、通信端末 5 の通信回路 404 は、アンテナ 404a を介して位置情報 X の受信を開始することができる。

10

【0060】

一方、無線通信部 15 は、上記無線通信部 13 と基本的に同じ構成を有し、無線通信部 13 と同じ帯域を利用して、配信装置 3 の無線通信部 13 とデータの送受信を行うことができる。そして、無線通信部 15 は、図 7 に示されているように、無線通信部 15 全体の動作を制御する CPU 501、基本入出力プログラム及び端末識別情報 A を記憶した ROM 502、CPU 501 のワークエリアとして使用される RAM 503、位置情報 X や端末識別情報 A を送信する通信回路 504 及びアンテナ 504a、制御部 14 と信号の送受信を行う I/F 508、及び、上記各部を電気的に接続するためのアドレスバスやデータバス等のバスライン 509 を備えている。なお、無線通信部 15 においても、ZigBee を利用してもよい。

20

【0061】

また、通信回路 504 は、CPU 501 からの命令により、コネクタ 409b を介して、制御部 14 の RAM 403 に記憶されている位置情報 X を取得する。更に、通信回路 504 は、ROM 502 に記憶されている端末識別情報 A を読み出し、上記取得された位置情報 X と共に、アンテナ 504a を介して配信装置 3 へ送信する。

【0062】

また、通信回路 504 によって送信される位置情報 X のデータは、図 8 に示されているようなフォーマットによって構成されている。なお、図 8 は、位置情報のデータのフォーマットの概念図である。図 8 の例では、階数、緯度、経度、棟番号の各フィールドが、それぞれ 9 ビット、21 ビット、21 ビット、8 ビットで表現され、各フィールドの表現形式は I M E S 規格に準ずる。実際には、このフォーマットに加えて、通信方式によって規定されるヘッダやチェックサム情報が付加され、図 9 に示されているように、送信先、送信元、及びデータ内容（位置情報 X 等）が含まれている。なお、図 9 は、位置情報を含んだデータのデータ構造を示す概念図である。

30

【0063】

次に、図 10 を用い、管理対象物 4h（通信端末 5h）である携帯電話機のハードウェア構成について説明する。なお、図 10 は、管理対象物が携帯電話機の場合のハードウェア構成図である。

40

【0064】

図 10 に示されているように、管理対象物 4h（通信端末 5h）は、通信端末 5h 全体の動作を制御する CPU 601、基本入出力プログラムを記憶した ROM (Read Only Memory) 602、CPU 601 のワークエリアとして使用される RAM 603、CPU 601 の制御にしたがってデータの読み出し又は書き込みを行う EEPROM (Electrically Erasable and Programmable ROM) 604、CPU 601 の制御に従って被写体を撮像し画像データを得る CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサ 605、地磁気を検知する電子磁気コンパスやジャイロコンパスや加速度センサ等の各種加速度・方位センサ 606、フラッシュメモリ等の記録メディア 607 に対するデータの読み出し又は書き込み（記憶）を制御するメディアドライブ 608 を備えている。そして、メディア

50

ドライブ608の制御に従って、既に記録されていたデータが読み出され、又は新たにデータが書き込まれて記憶する記録メディア607が着脱自在な構成となっている。

【0065】

なお、EEPROM604には、CPU601が実行するオペレーティングシステム(OS)、その他のプログラム、及び、種々データが記憶されている。また、CMOSセンサ605は、光を電荷に変換して被写体の画像を電子化する電荷結合素子であり、被写体を撮像することができれば、CMOSセンサに限らず、CCD(Charge Coupled Device)センサであってもよい。

【0066】

更に、管理対象物4h(通信端末5h)は、音声を音声信号に変換する音声入力部611、音声信号を音声に変換する音声出力部612、アンテナ613a、このアンテナ613aを利用して無線通信信号により、最寄りの基地局8aと通信を行う通信部613、GPS衛星999からGPS信号を受信するGPS受信部614、被写体の画像や各種アイコン等を表示する液晶や有機ELなどのディスプレイ615、このディスプレイ615上に載せられ、感圧式又は静電式のパネルによって構成され、指やタッチペン等によるタッチによってディスプレイ615上におけるタッチ位置を検出するタッチパネル616、及び、上記各部を電氣的に接続するためのアドレスバスやデータバス等のバスライン610を備えている。また、管理対象物4h(通信端末5h)は、専用の電池617も設けられており、この電池617によって駆動される。なお、音声入力部611は、音声を入力するマイクが含まれ、音声出力部612には、音声を出力するスピーカが含まれている。

【0067】

また、この管理対象物4h(通信端末5h)のGPS受信部614は、一般の携帯電話機が有するGPS受信部と同じである。但し、ROM602に記憶されたプログラムにおけるファームウェアは微調整されており、屋内の配信装置3及び屋外のGPS衛星からシームレスにデータ受信を行うことができる。なお、加速度・方位センサ606は、図7における加速度センサ605の処理を含む働きをする。

【0068】

なお、管理対象物4g(通信端末5g)であるパソコンのハードウェア構成に関しては、基本的に後述の図12に示されている位置情報管理システム9と同じであるため、その説明を省略する。但し、管理対象物4g(通信端末5g)であるパソコンの場合は、図12に示されているUSB(Universal Serial Bus)コネクタ等の外部機器I/F916に、GPSアンテナを接続する。パソコンによっては、GPSアンテナが搭載されているものがあり、この場合には、外部機器I/F916にGPSアンテナを接続する必要はない。

【0069】

次に、図11を用い、ゲートウェイ7のハードウェア構成について説明する。なお、図11は、ゲートウェイのハードウェア構成図である。

【0070】

図11に示されているように、ゲートウェイ7は、無線通信部17及び有線通信部18によって構成されている。

【0071】

このうち、無線通信部17は、上記無線通信部13と基本的に同じ構成を有し、無線通信部13と同じ帯域を利用して、配信装置3の無線通信部13とデータの送受信を行うことができる。無線通信部17は、図11に示されているように、無線通信部17全体の動作を制御するCPU701、基本入出力プログラム及び装置識別情報Cを記憶したROM702、CPU701のワークエリアとして使用されるRAM703、位置情報X等を送信する通信回路704及びアンテナ704a、有線通信部18と信号の送受信を行うI/F708、及び、上記各部を電氣的に接続するためのアドレスバスやデータバス等のバスライン709を備えている。また、無線通信部17は、I/F708からコネクタ709aを介して有線通信部18と信号の送受信を行う。

【0072】

なお、無線通信部 17 においても、ZigBee を利用してもよい。また、装置識別情報 C は、ゲートウェイ 7 (無線通信部 17) を識別するための固有の情報である。装置識別情報 C としては、例えば、MAC アドレスが挙げられる。

【0073】

一方、有線通信部 18 は、図 11 に示されているように、有線通信部 18 全体の動作を制御する CPU 801、基本入出力プログラム及び装置識別情報 D を記憶した ROM 802、CPU 801 のワークエリアとして使用される RAM 803、イーサネットコントローラ 805、無線通信部 17 と信号の送受信を行う I/F 808a、ケーブル 809 を介し LAN 8e に対しデータ (信号) の送受信を行う I/F 808b、及び、上記各部を電氣的に接続するためのアドレスバスやデータバス等のバスライン 809 を備えている。

10

【0074】

ここで、CPU 801 及びイーサネットコントローラ 805 は、IEEE802.15.4 に準拠した通信方式 (通信プロトコル) を、IEEE802.3 に準拠した通信方式 (通信プロトコル) に変換して、配信装置 3 から送られて来た各種データ (情報) を、イーサネット (登録商標) のパケット通信ができるように制御する。

【0075】

更に、装置識別情報 D は、ゲートウェイ 7 (有線通信部 18) を識別するための固有の情報である。装置識別情報 D としては、例えば、IP (Internet Protocol Address) アドレスが挙げられる。なお、ROM 802 には、MAC アドレスも記憶されているが、位置情報管理システム 9 との通信を簡単に説明するため、その説明を省略する。

20

【0076】

次に、図 12 を用い、位置情報管理システム 9 のハードウェア構成について説明する。なお、図 12 は、位置情報管理システムのハードウェア構成図である。

【0077】

位置情報管理システム 9 は、コンピュータによって構成されている。そして、位置情報管理システム 9 は、位置情報管理システム 9 全体の動作を制御する CPU 901、IPL (Initial Program Loader) 等の CPU 901 の駆動に用いられるプログラムを記憶した ROM 902、CPU 901 のワークエリアとして使用される RAM 903、位置情報管理システム 9 用のプログラム等の各種データやシステム識別情報 E を記憶する HD 904、CPU 901 の制御にしたがって HD 904 に対する各種データの読み出し又は書き込みを制御する HDD (Hard Disk Drive) 905、フラッシュメモリ等の記録メディア 906 に対するデータの読み出し又は書き込み (記憶) を制御するメディアドライブ 907、カーソル、メニュー、ウィンドウ、文字、又は画像などの各種情報を表示するディスプレイ 908、通信ネットワーク 8 を利用してデータ通信するためのネットワーク I/F 909、文字、数値、各種指示などの入力のための複数のキーを備えたキーボード 911、各種指示の選択や実行、処理対象の選択、カーソルの移動などを行うマウス 912、着脱可能な記録媒体の一例としての CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) 913 に対する各種データの読み出し又は書き込みを制御する CD-ROM ドライブ 914、無線通信を行う通信回路 915 及びアンテナ 915a、外部機器を接続するための外部機器 I/F 916、並びに、上記各構成要素を電氣的に接続するためのアドレスバスやデータバス等のバスライン 910 を備えている。

30

40

【0078】

更に、システム識別情報 E は、位置情報管理システム 9 を識別するための固有の情報である。システム識別情報 E としては、IP アドレスが挙げられる。なお、ROM 902 には、MAC アドレスも記憶されているが、ゲートウェイ 7 との通信を簡単に説明するため、その説明を省略する。

【0079】

また、HD 904 には、図 13 に示されているような管理情報 F、及び図 25 に示されているような特定のフロア等のレイアウト情報 G が管理される。なお、図 13 は、位置情報管理システムが管理する管理情報の概念図である。

50

【 0 0 8 0 】

図 1 3 に示されているように、管理情報 F は、端末識別情報 A、機器名、所有者名（管理者名）、位置情報 X、及び受信日時の各種情報が関連付けられた情報である。

【 0 0 8 1 】

このうち、端末識別情報 A は、上述の如く通信端末 5 を識別するための情報である。機器名は、管理対象物 4 の名称又は通信端末 5 の名称である。所有者名（管理者名）は、通信端末 5 の所有者又は管理者の名称である。位置情報 X は、図 6 に示された情報である。受信日時は、位置情報管理システム 9 がゲートウェイ 7 から位置情報 X 等を受信した受信日時である。

【 0 0 8 2 】

また、端末識別情報 A、機器名、及び所有者名（管理者名）は、予め位置情報管理システム 9 で関連付けて管理されている。位置情報管理システム 9 は、ゲートウェイ 7 から位置情報 X 及び端末識別情報 A を受信することによって、管理情報 F における同じ端末識別情報 A を含むレコード部分に、位置情報 X 及び受信日時を追加する。

【 0 0 8 3 】

更に、位置情報管理システム 9 は、既に位置情報 X 及び受信日時を管理している状態で、新たにゲートウェイ 7 から位置情報 X 及び端末識別情報 A を受信した場合には、既に管理している位置情報 X 及び受信日時に対して上書きを行う。

【 0 0 8 4 】

なお、位置情報管理システム 9 は、位置情報 X 及び受信日時の上書きを行わずに、新たなレコードを作成して追加書き込みを行ってもよい。

【 0 0 8 5 】

続いて、図 1 4 乃至図 1 6 を用いて、本実施形態の位置管理システム 1 の機能構成について説明する。なお、図 1 4 乃至図 1 6 を用いて機能構成を説明するに際し、図 5、図 7、図 1 0、図 1 1、及び図 1 2 に示されているハードウェア構成との関係についても簡単に説明する。

【 0 0 8 6 】

図 1 4 は、配信装置及び通信端末の機能ブロック図である。図 1 4 に示されているように、配信装置 3 は、機能又は手段として、変換部 1 0、配信制御部 2 0、無線通信制御部 3 0 を有している。このうち、変換部 1 0 は、図 5 に示されている電圧変換器 1 0 0 が動作することによって実現される機能又は手段である。

【 0 0 8 7 】

また、配信制御部 2 0 は、図 5 に示されている制御部 1 1 及び位置情報配信部 1 2 が動作することによって実現される機能又は手段である。更に、無線通信制御部 3 0 は、図 5 に示されている制御部 1 1 及び無線通信部 1 3 が動作することによって実現される機能又は手段である。

【 0 0 8 8 】

配信制御部 2 0 は、図 5 に示されている ROM 2 0 2 によって構築される記憶部 2 9 を有している。この記憶部 2 9 には、上述の位置情報 X が記憶されている。更に、配信制御部 2 0 は、配信部 2 1、通信部 2 7、及び記憶・読出部 2 8 を有している。

【 0 0 8 9 】

このうち、配信部 2 1 は、主に、図 5 に示されている CPU 2 0 1 及び通信回路 2 0 4 の処理によって実現され、配信可能な範囲内に位置情報 X を配信する。

【 0 0 9 0 】

通信部 2 7 は、主に、図 5 に示されている CPU (1 0 1 , 2 0 1) の処理、並びに、I / F (1 0 8 a , 2 0 8) 及びバス (1 0 9 , 2 0 9) によって実現され、無線通信制御部 3 0 とのデータ (信号) の通信を行う。

【 0 0 9 1 】

記憶・読出部 2 8 は、CPU (1 0 1 , 2 0 1) の処理によって実現され、記憶部 2 9 に各種データを記憶し、記憶部 2 9 から各種データを読み出す。記憶・読出部 2 8 は、例

10

20

30

40

50

えば、位置情報 X のデータの記憶や読み出しを行う。

【 0 0 9 2 】

また、無線通信制御部 3 0 は、図 5 に示されている R A M 3 0 3 によって構築される記憶部 3 9 を有している。この記憶部 3 9 には、上述の装置識別情報 B が記憶されている。

【 0 0 9 3 】

送受信部 3 1 は、主に、図 5 に示されている C P U 3 0 1 及び通信回路 3 0 4 の処理によって実現され、無線通信によって、通信端末 5 又はゲートウェイ 7 と各種データの送受信を行う。

【 0 0 9 4 】

通信部 3 7 は、主に C P U (1 0 1 , 3 0 1) の処理、並びに I / F (1 0 8 B , 3 0 8) 及びバス (1 0 9 , 3 0 9) によって実現され、配信制御部 2 0 とのデータ (信号) の通信を行う。

【 0 0 9 5 】

記憶・読出部 3 8 は、記憶部 3 9 に各種データを記憶し、記憶部 3 9 から各種データを読み出す。

【 0 0 9 6 】

次に、通信端末 5 の機能構成を説明する。

【 0 0 9 7 】

通信端末 5 は、機能又は手段として、受信制御部 4 0 及び無線通信制御部 5 0 を有している。

【 0 0 9 8 】

受信制御部 4 0 は、図 7 に示されている R A M 4 0 3 によって構築される記憶部 4 9 を有している。この記憶部 4 9 には、配信装置 3 から配信された位置情報 X を記憶することができる。更に、受信制御部 4 0 は、受信部 4 1、検知部 4 2、判断部 4 3、測定部 4 4、通信部 4 7、及び記憶・読出部 4 8 を有している。

【 0 0 9 9 】

このうち、受信部 4 1 は、主に、図 7 に示されている C P U 4 0 1 及び通信回路 4 0 4 の処理によって実現され、配信装置 3 から配信された位置情報 X を受信する。また、受信部 4 1 は、位置情報 X を受信可能な状態になったり受信不可能な状態になったりする。

【 0 1 0 0 】

検知部 4 2 は、主に、図 7 に示されている C P U 4 0 1 及び加速度センサ 4 0 5 の処理によって実現され、通信端末 5 の移動 (傾きを含む) を検知し、受信部 4 1 に処理を開始させる。なお、検知部 4 2 は、加速度センサ 4 0 5 に代えて、慣性力や磁気を用いたモーションセンサによって実現してもよい。

【 0 1 0 1 】

判断部 4 3 は、主に、図 7 に示されている C P U 4 0 1 の処理によって実現され、受信部 4 1 によって、少なくとも一つの位置情報 X を受信したかを判断する。更に、判断部 4 3 は、受信部 4 1 によって、複数の配信装置 3 からそれぞれの位置情報 X を受信したかを判断する。なお、この場合、同じ配信装置 3 から配信された位置情報 X は、後述の所定時間内に何度受信しても 1 つとして扱う。

【 0 1 0 2 】

測定部 4 4 は、主に、図 7 に示されている C P U 4 0 1 の処理によって実現され、判断部 4 3 によって、複数の配信装置 3 から、それぞれの位置情報 X を受信したと判断された場合には、それぞれの位置情報 X に係る信号強度を測定する。

【 0 1 0 3 】

通信部 4 7 は、主に、図 7 に示されている C P U 4 0 1 の処理、並びに I / F 4 0 8 及びバス 4 0 9 によって実現され、無線通信制御部 5 0 とのデータ (信号) の通信を行う。

【 0 1 0 4 】

記憶・読出部 4 8 は、C P U 4 0 1 の処理によって実現され、記憶部 4 9 に各種データを記憶し、記憶部 4 9 から各種データを読み出す。記憶・抽出部 4 8 は、例えば、位置情

10

20

30

40

50

報 X のデータの記憶や読み出しを行う。

【 0 1 0 5 】

また、無線通信制御部 5 0 は、図 5 に示されている R A M 5 0 3 によって構築される記憶部 5 9 を有している。この記憶部 5 9 には、上述の端末識別情報 A が記憶されている。更に、無線通信制御部 5 0 は、送受信部 5 1、判断部 5 3、測定部 5 4、通信部 5 7、及び記憶・読出部 5 8 を有している。

【 0 1 0 6 】

送受信部 5 1 は、主に、図 7 に示されている C P U 5 0 1 及び通信回路 5 0 4 の処理によって実現され、無線通信により、配信装置 3 と各種データの送受信を行う。

【 0 1 0 7 】

判断部 5 3 は、主に、図 7 に示されている C P U 5 0 1 の処理によって実現され、受信部 5 1 によって、少なくとも一つの装置識別情報 B を受信したかを判断する。更に、判断部 5 3 は、受信部 5 1 によって、複数の配信装置 3 からそれぞれの装置識別情報 B を受信したかを判断する。なお、この場合、同じ配信装置 3 から送信された装置識別情報 B は、後述の所定時間内に何度受信しても 1 つとして扱う。

【 0 1 0 8 】

測定部 5 4 は、主に、図 7 に示されている C P U 5 0 1 の処理によって実現され、判断部 5 3 によって、複数の配信装置 3 から、それぞれの装置識別情報 B を受信したと判断された場合には、それぞれの装置識別情報 B に係る信号強度を測定する。

【 0 1 0 9 】

通信部 5 7 は、主に、図 7 に示されている C P U 5 0 1 の処理、並びに I / F 5 0 8 及びバス 5 0 9 によって実現され、受信制御部 4 0 とのデータ（信号）の通信を行う。

【 0 1 1 0 】

記憶・読出部 5 8 は、主に、図 7 に示されている C P U 5 0 1 の処理によって実現され、記憶部 5 9 に各種データを記憶し、記憶部 5 9 から各種データを読み出す。記憶・抽出部 5 8 は、例えば、装置識別情報（ A , B ）のデータの記憶や読み出しを行う。

【 0 1 1 1 】

次に、図 1 5 を用いて、管理対象物（ 4 g , 4 h ）の場合の機能構成について説明する。なお、図 1 5 は、管理対象物が携帯電話機又はパソコンの場合の機能ブロック図である。

【 0 1 1 2 】

図 1 5 に示されているように、管理対象物（ 4 g , 4 h ）は、図 1 0 に示されている E E P R O M 6 0 4、又は図 1 2 に示されている R A M 9 0 3 及び H D (Hard Disk) 9 0 4 によって構築される記憶部 6 9 を有している。更に、管理対象物（ 4 g , 4 h ）は、受信部 6 1、検知部 6 2、判断部 6 3、測定部 6 4、送受信部 6 5、判断部 6 6、測定部 6 7、及び記憶・読出部 6 8 を有している。

【 0 1 1 3 】

このうち、受信部 6 1 は、主に、図 1 0 に示されている C P U 6 0 1 及び G P S 受信部 6 1 4 の処理、又は図 1 2 に示されている C P U 9 0 1 及び外部機器 I / F 9 1 6 に接続される G P S アンテナの処理によって実現され、受信部 4 1 と同様の機能を有する。

【 0 1 1 4 】

検知部 6 2 は、主に、図 1 0 に示されている C P U 6 0 1 及び加速度・方位センサ 6 0 6 の処理、又は図 1 2 に示されている C P U 9 0 1 及び外部機器 1 / F 9 1 6 に接続される加速度センサの処理によって実現され、検知部 4 2 と同様の機能を有する。

【 0 1 1 5 】

判断部 6 3 は、主に、図 1 0 に示されている C P U 6 0 1 の処理、又は図 1 2 に示されている C P U 9 0 1 によって実現され、判断部 4 3 と同様の機能を有する。

【 0 1 1 6 】

測定部 6 4 は、主に、図 1 0 に示されている C P U 6 0 1 の処理、又は図 1 2 に示されている C P U 9 0 1 の処理によって実現され、測定部 4 4 と同様の機能を有する。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 7 】

送受信部 6 5 は、主に、図 1 0 に示されている CPU 6 0 1 及び通信部 6 1 3 の処理、又は図 1 2 に示されている CPU 9 0 1 及び通信回路 9 1 5 の処理によって実現され、送受信部 5 1 と同様の機能を有する。

【 0 1 1 8 】

判断部 6 6 は、主に、図 1 0 に示されている CPU 6 0 1 の処理、又は図 1 2 に示されている CPU 9 0 1 の処理によって実現され、判断部 5 3 と同様の機能を有する。

【 0 1 1 9 】

測定部 6 7 は、主に、図 1 0 に示されている CPU 6 0 1 の処理、又は図 1 2 に示されている CPU 9 0 1 の処理によって実現され、測定部 5 4 と同様の機能を有する。

10

【 0 1 2 0 】

記憶・読出部 6 8 は、主に、図 1 0 に示されている CPU 6 0 1 の処理、又は図 1 2 に示されている CPU 9 0 1 の処理によって実現され、記憶・読出部 4 8 又は記憶・読出部 5 8 と同様の機能を有する。

【 0 1 2 1 】

次に、図 1 6 を用いて、ゲートウェイ 7 の機能構成を説明する。なお、図 1 6 は、ゲートウェイ及び位置情報管理システムの機能ブロック図である。

【 0 1 2 2 】

ゲートウェイ 7 は、機能又は手段として、無線通信制御部 7 0 及び有線通信制御部 8 0 を有している。

20

【 0 1 2 3 】

無線通信制御部 7 0 は、図 1 1 に示されている無線通信部 1 7 の処理によって実現され、基本的に配信装置 3 の無線通信制御部 3 0 と同様の機能を有している。

【 0 1 2 4 】

具体的には、無線通信制御部 7 0 は、図 1 1 に示されている RAM 7 0 3 によって構築される記憶部 7 9 を有している。この記憶部 7 9 には、上述の装置識別情報 C が記憶されている。また、無線通信制御部 7 0 は、送受信部 7 1、通信部 7 7、及び記憶・読出部 7 8 を有している。

【 0 1 2 5 】

このうち、送受信部 7 1 は、主に、図 1 1 に示されている CPU 7 0 1 及び通信回路 7 0 4 の処理によって実現され、無線通信によって、配信装置 3 と各種データの送受信を行う。

30

【 0 1 2 6 】

通信部 7 7 は、主に CPU 7 0 1 の処理、並びに、I / F 7 0 8 及びバス 7 0 9 によって実現され、有線通信制御部 8 0 とのデータ（信号）の通信を行う。

【 0 1 2 7 】

記憶・読出部 7 8 は、主に CPU 8 0 1 の処理によって実現され、記憶部 7 9 に各種データを記憶し、記憶部 7 9 から各種データを読み出す。

【 0 1 2 8 】

また、有線通信制御部 8 0 は、図 1 1 に示されている有線通信部 1 8 の処理によって実現される。この有線通信制御部 8 0 は、図 1 1 に示されている RAM 8 0 3 によって構築される記憶部 8 9 を有している。この記憶部 8 9 には、上述の装置識別情報 D が記憶されている。更に、有線通信制御部 8 0 は、送受信部 8 1、変換部 8 2、通信部 8 7、及び記憶・読出部 8 8 を有している。

40

【 0 1 2 9 】

このうち、送受信部 8 1 は、主に図 1 1 に示されている CPU 8 0 1 の処理及び I / F 8 0 8 b によって実現され、有線通信によって、位置情報管理システム 9 と各種データの送受信を行う。

【 0 1 3 0 】

変換部 8 2 は、主に図 1 1 に示されている CPU 8 0 1 及びイーサネットコントローラ

50

805の処理によって実現され、上述のように、通信方式を変換することで、配信装置3から送られて来た各種データ(情報)を、イーサネットの packets 通信ができるように制御する。

【0131】

通信部87は、主にCPU801の処理、並びに、I/F808a及びバス809によって実現され、無線通信制御部70とのデータ(信号)の通信を行う。

【0132】

記憶・読出部98は、主にCPU801の処理によって実現され、記憶部89に各種データを記憶し、記憶部89から各種データを読み出す。

【0133】

次に、図16を用いて、位置情報管理システム9の機能構成を説明する。

【0134】

位置情報管理システム9は、図12に示されているRAM903及びHD904によって構築される記憶部99を有している。この記憶部99には、上述のシステム識別情報E、管理情報F、及びレイアウト情報Gが記憶されている。また、位置情報管理システム9は、送受信部91、操作入力受付部92、検索部93、表示制御部94、及び記憶・読出部98を有している。

【0135】

このうち、送受信部91は、主に、図12に示されているCPU901の処理、並びにネットワークI/F909又は通信回路915によって実現され、有線通信又は無線通信によって、ゲートウェイと各種データの送受信を行う。更に、送受信部91は、屋外の通信端末5hから通信ネットワーク8を介して、各種データの送受信を行う。

【0136】

操作入力受付部92は、主にCPU901の処理、並びにキーボード911及びマウス912によって実現され、管理者から各種の選択又は入力を受け付ける。

【0137】

検索部93は、主にCPU901の処理によって実現され、操作入力受付部92によって受け付けられた検索条件に基づいて、記憶・読出部98を介して記憶部99の管理情報Fを検索し、検索結果を出力する。

【0138】

表示制御部94は、主にCPU901の処理によって実現され、ディスプレイ908に各種画像や文字等を表示させるための制御を行う。

【0139】

記憶・読出部98は、主にCPU901の処理によって実現され、記憶部99に各種データを記憶し、記憶部99から各種データを読み出す。

【0140】

続いて、図17及び図25を用い、本実施形態の動作について説明する。

【0141】

まず、図17を用い、屋内の天井における通信ネットワークを構築する処理を説明する。なお、図17は、天井の通信ネットワークを構築する処理を示したシーケンス図である。

【0142】

まず、ユーザが屋内の各電器機器2の電源をオンにすると、各配信装置3の無線通信制御部30における記憶・読出部38(図14参照)は、各記憶部39から各装置識別情報Bを読み出す(ステップS1)。そして、各送受信部31は、ゲートウェイに対して、自己の装置識別情報Bを含めた参加要求を行う(ステップS2)。これにより、ゲートウェイの無線通信制御部70における送受信部71が、参加要求を受信する。

【0143】

次に、無線通信制御部70の記憶・読出部78は、記憶部79から装置識別情報Cを読み出す(ステップS3)。そして、送受信部71は、配信装置3に対して、装置識別情報

10

20

30

40

50

(B , C) を含めた参加応答を行う (ステップ S 4) 。これにより、配信装置 3 の無線通信制御部 3 0 における送受信部 3 1 は、参加応答を受信する。この場合、参加応答には、上記ステップ S 2 によって送信された装置識別情報 B が含まれているため、無線通信制御部 3 0 は、上記ステップ S 2 に関連した処理として、上記ステップ S 4 における受信の処理を行う。そして、記憶・読出部 3 8 は、記憶部 3 9 に装置識別情報 C を記憶する (ステップ S 5) 。このように、配信装置 3 側で、ゲートウェイ 7 の装置識別情報 C を記憶することで、配信装置 3 とゲートウェイ 7 との間の通信ネットワークが構築される。

【 0 1 4 4 】

続いて、図 1 8 を用いて、図 1 に示す屋内 の天井 の配信装置 3 から床方向に、位置情報を配信する処理を説明する。なお、図 1 8 は、位置情報を配信する処理を示したシーケンス図である。図 1 8 では、簡単に説明するために、2 つの配信装置 (3 a 、 3 b) によって構築された配信システム 6 を用いた場合について説明する。ここでは、配信装置 3 a は位置情報 X a を配信し、配信装置 3 b は位置情報 X b を配信する。また、図 1 8 では、配信装置 (3 a , 3 b) がそれぞれ位置情報 (X a , X b) を配信可能な範囲内に、通信端末 5 が存在している場合を示している。

10

【 0 1 4 5 】

まず、配信装置 3 a の配信制御部 2 0 における記憶・読出部 2 8 は、記憶部 2 9 から自己の位置情報 X a を読み出す (ステップ S 2 3 - 1) 。そして、配信装置 3 a の配信制御部 2 0 における配信部 2 1 は、配信可能な範囲内に位置情報 X a を配信する (ステップ S 2 4 - 1) 。また同じく、配信装置 3 b の配信制御部 2 0 における記憶・読出部 2 8 は、記憶部 2 9 から自己の位置情報 X b を読み出す (ステップ S 2 3 - 2) 。そして、配信装置 3 b の配信制御部 2 0 における配信部 2 1 は、配信可能な範囲内に位置情報 X b を配信する (ステップ S 2 4 - 2) 。なお、位置情報 (X a , X b) が配信されたとしても、通信端末 5 では受信部 4 1 が始動していなければ、位置情報 (X a , X b) を受信することができない。

20

【 0 1 4 6 】

続いて、図 1 9 を用いて、通信端末 5 が利用する位置情報 X を決定すると共に、位置情報 X の送信先となる配信装置 3 を決定する処理を説明する。なお、図 1 9 は、通信端末 5 が利用する位置情報を決定すると共に、位置情報の送信先となる配信装置を決定する処理を示したシーケンス図である。図 1 9 では、通信端末 5 は、配信装置 3 a から位置情報 X a を受信するが、この位置情報 X a を、送信元の配信装置 3 a ではなく配信装置 3 b に送信する場合を示している。

30

【 0 1 4 7 】

まず、図 1 9 に示されているように、通信端末 5 の受信制御部 4 0 における記憶・読出部 4 8 は、配信装置 3 a から配信された位置情報 X a 、及び配信装置 3 b から配信された位置情報 X b のうち、通信端末 5 で受信した際の信号強度が最も高いものを記憶部 4 9 に記憶する (ステップ S 4 1) 。これにより、この記憶された位置情報 X で示される位置が通信端末 5 の位置として、後ほど位置情報管理システム 9 で管理されることになる。

【 0 1 4 8 】

ここで、上記ステップ S 4 1 に関し、図 2 0 を用いて、更に詳細に説明する。なお、図 2 0 は、通信端末 5 が位置情報を受信してから記憶するまでの処理を示したフローチャートである。

40

【 0 1 4 9 】

まず、通信端末 5 の受信制御部 4 0 における検知部 4 2 は、通信端末 5 の移動の開始を検知し続ける (ステップ S 4 1 - 1 , S 4 1 - 2 の NO) 。そして、検知部 4 2 が通信端末 5 の移動の開始を検知した場合には (ステップ S 4 1 - 2 の YES) 、更に、検知部 4 2 は通信端末 5 の移動の停止を検知し続ける (ステップ S 4 1 - 3 , S 4 1 - 4 の NO) 。より具体的には、図 7 に示されている CPU 4 0 1 の処理が停止中の場合、加速度センサ 4 0 5 は、加速度の変化を検出することに基づき、CPU 4 0 1 に対して、通信端末 5 が移動を開始した旨 (CPU 4 0 1 の処理を始動させる旨) の信号を送信する。これによ

50

り、CPU 401は、自己の処理を始動させる。そして、CPU 401は、加速度センサ405から、通信端末5の移動が停止した旨の信号を受信するまで、自己の処理を始動させたままの状態を維持する。なお、この場合の通信端末5の移動には、通信端末5が傾いた場合も含まれる。

【0150】

次に、上記ステップS41-4において、検知部42が通信端末5の移動の停止を検知した場合には（ステップS41-4のYES）、更に、受信部41は、配信装置3から配信されている位置情報Xを受信可能な状態になる（ステップS41-5）。より具体的には、図7に示されているCPU 401が、加速度センサ405から通信端末5の移動が停止した旨の信号を受信すると、CPU 401は、通信回路404へ通信回路404の処理を始動させるための信号を送信する。これにより、通信回路404は、自己の処理を始動させる。ここで、位置情報（Xa, Xb）が各配信装置（3a, 3b）からそれぞれ配信されている場合、通信端末5の制御部14における通信回路404は、アンテナ404aを介して位置情報（Xa, Xb）の受信を開始することができる。

10

【0151】

次に、判断部43は、受信部41が位置情報Xを受信可能な状態になってから所定時間内（例えば、5秒以内）に、少なくとも1つの位置情報Xを受信したかを判断する（ステップS41-6）。ここでは、所定時間内に、2つの位置情報（Xa, Xb）が受信されている場合について更に説明する。

【0152】

また、上記ステップS41-6において、判断部43が、少なくとも1つの位置情報Xが受信されたと判断した場合には（YES）、更に、判断部43は、複数の位置情報Xを受信したかを判断する（ステップS41-7）。

20

【0153】

次に、ステップS41-7において、複数の位置情報Xが受信されたと判断された場合には（YES）、測定部44は、受信部41で受信された際の各位置情報Xに係る信号強度を測定する（ステップS41-8）。ここでは、測定の結果、位置情報Xaの信号強度が、位置情報Xbの信号強度よりも高い場合について更に説明する。

【0154】

次に、記憶・読出部48は、記憶部49に、上記ステップS41-8の測定によって最も信号強度が高い位置情報Xを記憶する（ステップS41-9）。ここでは、位置情報Xaが記憶されることになる。

30

【0155】

一方、上記ステップS41-6において、判断部43が、所定時間内に少なくとも一つの位置情報Xが受信されなかったと判断した場合には（NO）、記憶・読出部48は、記憶部49に、受信を失敗した旨を示す失敗情報を記憶する（ステップS41-10）。

【0156】

また、上記ステップS41-7において、判断部43が、所定時間内に複数の位置情報Xが受信されなかったと判断した場合には（NO）、記憶・読出部48は、唯一受信された位置情報Xを記憶する（ステップS41-11）。

40

【0157】

そして、上記ステップS41-9, 10, 11の処理後、受信部41は、処理を停止することで、位置情報Xを受信不可能な状態になる（ステップS41-12）。より具体的には、図7に示されているCPU 401は、通信回路404へ、通信回路404の処理を停止させるための信号を送信する。このように、通信端末5が移動した後、停止した場合のみ、位置情報Xが受信される処理が行われるため、たとえ、ボタン電池406のような容量が小さい電池を用いた場合であっても、電池交換の頻度を極力少なくすることができ、省電力（省エネ）化に寄与することができるという効果を奏する。

【0158】

なお、上記では、通信端末5の移動の開始後（ステップS41-2のYES）、通信端

50

末5の移動の停止(ステップS41-4のYES)によって、受信部41は位置情報Xを受信可能な状態になる(ステップS41-5)。即ち、移動の開始及び移動の停止の両方が行われることが、受信部41が位置情報Xの受信可能な状態となるトリガである。しかし、これに限るものではなく、例えば、通信端末5の移動の開始(ステップS41-2のYES)によって、受信部41が位置情報Xを受信可能な状態になってもよい。即ち、上記ステップS41-3, 4を省略し、移動の開始が行われることが、受信部41が位置情報Xの受信可能な状態となるトリガとしてもよい。また、例えば、上記ステップS41-1, 2を省略し、移動の停止が行われることが、受信部41が位置情報Xの受信可能な状態となるトリガとしてもよい。

【0159】

10

続いて、図19に戻り、受信制御部40の通信部47は、無線通信制御部50に対して、動作を開始する命令を行う(ステップS42)。これにより、無線通信制御部50の通信部57は、動作を開始する命令を受け付けることで、以下に示す処理を開始する。

【0160】

まず、通信端末5の無線通信制御部50における記憶・読出部58は、記憶部59から自己の端末識別情報Aを読み出す(ステップS43)。そして、送受信部51は、配信装置(3a, 3b)に、端末識別情報Aを含んだ参加要求を行う(ステップS44)。これによって、配信装置(3a, 3b)は、それぞれ通信端末5から参加要求を受け付ける。

【0161】

次に、配信装置3aの無線通信制御部30における記憶・読出部38は、記憶部39から自己の装置識別情報Baを読み出す(ステップS45-1)。そして、配信装置3aの送受信部31は、通信端末5に対して、端末識別情報A及び装置識別情報Baを含めた参加応答を行う(ステップS46-1)。これにより、通信端末5の無線通信制御部50における送受信部51は、参加応答を受信する。この場合、参加応答には、上記ステップS44によって送信された端末識別情報Aが含まれているため、通信端末5は、上記ステップS44に関連した処理として、上記ステップS46-1における受信の処理を行う。そして、通信装置5の無線通信制御部50における記憶・読出部58は、記憶部59に装置識別情報Baを記憶する(ステップS47-1)。

20

【0162】

一方、配信装置3b側でも同じように、配信装置3bの無線通信制御部30における記憶・読出部38は、記憶部39から自己の装置識別情報Bbを読み出す(ステップS45-2)。また、配信装置3bの送受信部31は、通信端末5に対して、端末識別情報A及び装置識別情報Bbを含めた参加応答を行う(ステップS46-2)。これにより、通信端末5の無線通信制御部50における送受信部51は、参加応答を受信する。そして、通信装置5の無線通信制御部50における記憶・読出部58は、記憶部59に装置識別情報Bbを記憶する(ステップS47-2)。

30

【0163】

次に、無線通信制御部50は、配信装置3から受信した位置情報X及び自己の端末識別情報Aの送信先である配信装置3を決定する処理を行う(ステップS48)。ここで、図22を用いて、ステップS48の処理について詳細に説明するが、その前に、図5、図14、及び図21を用いて、ステップS48の処理を行う背景について説明する。なお、図21は、配信装置と通信端末との通信状況を示したイメージ図である。

40

【0164】

図14に示されているように、配信装置3の配信制御部20と通信端末5の受信制御部40との間の通信は、配信装置3の無線通信制御部30と通信端末5の無線通信制御部50との間の通信と独立している。そして、受信制御部40は配信元の配信装置3から位置情報Xを受信する一方で、無線通信制御部50は自己の端末識別情報Aと共に配信装置3に位置情報Xを送り返す。

【0165】

しかし、各配信装置3の全てに、配信制御部20及び無線通信制御部30を設けようと

50

すると、屋内 のフロア面積が広い場合、多数の配信装置 3 を設置することになるため、設置コストが非常に掛かる場合がある（パターン 1）。

【 0 1 6 6 】

また、配信装置 3 a は位置情報 X a を配信することができるが、配信装置 3 a の無線通信制御部 3 0 が故障しているため、通信端末 5 から端末識別情報 A 及び位置情報 X a を受信することができない場合がある（パターン 2）。

【 0 1 6 7 】

更に、複数の配信装置 3 が天井 に設置されている場合、屋内 における通信端末 5 の位置によっては、配信装置 3 b の配信制御部 2 0（ステップ S 2 4 - 2 参照）よりも配信装置 3 a の配信制御部 2 0（ステップ S 2 4 - 1 参照）から受信した位置情報 X のデータの信号強度が高いにも拘わらず、配信装置 3 a の無線通信制御部 3 0（ステップ S 4 6 - 1）よりも配信装置 3 b の無線通信制御部 3 0（ステップ S 4 6 - 2）から受信した参加応答のデータの信号強度が高い場合がある（パターン 3）。

10

【 0 1 6 8 】

上記各パターン 1 乃至 3 の場合、図 2 1 に示されているように、通信端末 5 h は、配信元である配信装置 3 a から位置情報 X a を受信するが、配信装置 3 a とは異なる送信先としての配信装置 3 b に対して、自己の端末識別情報 A と共に位置情報 X a を送信することになる。以下では、図 1 4 及び図 2 0 を用いて、このような配信元と送信先が異なる場合の例を説明する。なお、図 2 2 は、送信先を決定する処理を示したフローチャートである。

20

【 0 1 6 9 】

図 1 4 に示されている通信端末 5 の無線通信制御部 5 0 における判断部 5 3 は、送受信部 5 1 が上記ステップ S 4 4 によって各配信装置（3 a , 3 b）に参加要求を行ってから所定時間内（例えば、5 秒以内）に、少なくとも 1 つの参加応答を受信したかを判断する（ステップ S 4 8 - 1）。即ち、判断部 5 3 は、端末識別情報 A の送信を開始してから所定時間内に、少なくとも 1 つの装置識別情報 B を受信したかを判断する。

【 0 1 7 0 】

次に、上記ステップ S 4 8 - 1 において、判断部 5 3 が、少なくとも 1 つの参加応答を受信したと判断した場合には（YES）、更に、判断部 5 3 は、複数の参加応答を受信したかを判断する（ステップ S 4 8 - 2）。即ち、判断部 5 3 は、端末識別情報 A の送信を開始してから所定時間内に、複数の装置識別情報 B を受信したかを判断する。

30

【 0 1 7 1 】

次に、上記ステップ S 4 8 - 2 において、複数の参加応答が受信されたと判断された場合には（YES）、測定部 5 4 は、送受信部 5 1 で受信された際の参加応答に係る信号強度を測定する（ステップ S 4 8 - 3）。ここでは、上記ステップ S 4 6 - 1 , 2 において、通信端末 5 の無線通信制御部 5 0 は、各配信装置（3 a , 3 b）から参加応答を受信しているため、ステップ S 4 8 - 3 の処理を実行する。

【 0 1 7 2 】

次に、上記ステップ S 4 8 - 3 の処理による測定の結果、配信装置 3 b からの参加応答の信号強度が、配信装置 3 a からの参加応答の信号強度よりも高い場合について更に説明する。図 2 2 に示されているように、記憶・読出部 5 8 は、上記ステップ S 4 8 - 3 によって測定された信号強度のうち、最大の信号強度である参加応答に含まれている装置識別情報 B（ここでは、装置識別情報 B b）を、記憶部 5 9 に記憶する（ステップ S 4 8 - 4）。

40

【 0 1 7 3 】

なお、上記ステップ S 4 8 - 1 において、判断部 5 3 が、所定時間内に少なくとも一つの参加応答が受信されなかったと判断した場合には（NO）、送信先を決定する処理は終了する。また、上記ステップ S 4 8 - 2 において、判断部 5 3 が、複数の参加応答が受信されなかったと判断した場合には（NO）、記憶・読出部 5 8 は、記憶部 5 9 に、唯一受信された参加応答に含まれている装置識別情報 B を記憶する（ステップ S 4 8 - 5）。

50

【 0 1 7 4 】

以上より、記憶・読出部 5 8 に記憶された装置識別情報 B で示される配信装置 5 が、通信端末 5 の送信先として決定されることになる。

【 0 1 7 5 】

そして、上記ステップ S 4 8 - 4 , 5 の処理後、送受信部 5 1 は、上記ステップ S 4 8 によって決定された送信先に対して、図 9 に示されているような情報のデータ構造を作成する(ステップ S 4 9)。この場合のデータ構造は、送信先である配信装置 3 b の装置識別情報 B b、送信元である通信端末 5 h の端末識別情報 A h、及び、データ内容(ここでは、配信元である配信装置 3 a の位置情報 X a)が順に配列された状態になっている。

【 0 1 7 6 】

次に、送受信部 5 1 は、配信装置 3 b に対して、上記ステップ S 4 9 によって作成されたデータ構造の情報を送信する(ステップ S 5 0)。これによって、配信装置 3 b の無線通信制御部 3 0 は、通信端末 5 h から送信されてきた情報を受信する。

【 0 1 7 7 】

そして、通信端末 5 h では、無線通信制御部 5 0 の送受信部 5 1、判断部 5 3、測定部 5 4、通信部 5 7 及び記憶・読出部 5 8 の処理が停止する(ステップ S 5 1)。このように、送受信部 5 1 が、配信装置 3 に対して、位置情報 X 等の情報を送信し終わると、無線通信制御部 5 0 の各構成部の処理が停止することで、省エネを実現することができるという効果を奏する。なお、無線通信制御部 5 0 の各構成部は、上記ステップ S 4 2 によって受信制御部 4 0 から、新たに開始命令を受け取ることで、再始動することができる。

【 0 1 7 8 】

続いて、図 2 3 を用い、位置情報 X を含む情報が、配信装置 3 で受信されてから、位置情報管理システム 9 で管理情報 F として管理されるまでの処理について説明する。なお、図 2 3 は、位置情報を管理する処理を示したシーケンス図である。

【 0 1 7 9 】

図 2 3 に示されているように、まず、配信装置 3 b の無線通信制御部 3 0 は、上記ステップ S 4 9 の処理のように、ゲートウェイ 7 に送信する情報のデータ構造を作成する(ステップ S 6 1)。この場合のデータ構造は、送信先であるゲートウェイ 7 の装置識別情報 C、送信元である配信装置 3 b の装置識別情報 B b、及び、データ内容(配信元である配信装置 3 a の位置情報 X a 及び位置情報 X a の送信元である通信端末 5 の端末識別情報 A)が順に配列された状態になっている。

【 0 1 8 0 】

次に、配信装置 3 b の無線通信制御部 3 0 における送受信部 3 1 は、ゲートウェイ 7 に対して、上記ステップ S 6 1 によって作成されたデータ構造の情報を送信する(ステップ S 6 2)。これによって、ゲートウェイ 7 の無線通信制御部 7 0 における送受信部 7 1 は、配信装置 3 b から送信されてきた情報を受信する。

【 0 1 8 1 】

次に、無線通信制御部 7 0 の通信部 7 7 は、同じくゲートウェイ 7 の通信部 8 7 に対して、上記ステップ S 6 2 によって受信された情報を転送する(ステップ S 6 3)。これにより、有線通信制御部 8 0 は、無線通信制御部 7 0 から転送されて来た情報を受信する。

【 0 1 8 2 】

次に、有線通信制御部 8 0 の変換部 8 2 は、IEEE802.15.4 に準拠した通信方式を、IEEE 802.3 に準拠した通信方式に変換して、配信装置 3 b から送られて来た情報を、イーサネットの packets 通信ができるように制御する。そして、有線通信制御部 8 0 の送受信部 8 1 は、上記ステップ S 6 1 の処理のように、位置情報管理システム 9 に送信する情報のデータ構造を作成する(ステップ S 6 5)。この場合のデータ構造は、送信先である位置情報管理システム 9 のシステム識別情報 E、送信元であるゲートウェイ 7 の装置識別情報 D、及び、データ内容(配信元である配信装置 3 a の位置情報 X a 及び位置情報 X a の送信元である通信端末 5 の端末識別情報 A)が順に配列された状態になっている。

【 0 1 8 3 】

次に、ゲートウェイ 7 の有線通信制御部 8 0 における送受信部 8 1 は、位置情報管理システム 9 に対して、上記ステップ S 6 5 によって作成されたデータ構造の情報を送信する（ステップ S 6 6）。これによって、位置情報管理システム 9 の送受信部 9 1 は、ゲートウェイ 7 から送信されてきた情報を受信する。

【 0 1 8 4 】

次に、位置情報管理システム 9 の記憶・読出部 9 8 は、記憶部 9 9 に予め記憶されている端末識別情報 A に対して、位置情報 X 等を受信した受信日時の情報及び位置情報 X a を関連付け、図 1 3 に示されているような管理情報 F として記憶することで、位置情報の管理処理を行う（ステップ S 6 7）。

【 0 1 8 5 】

以上のように、位置情報管理システム 9 が管理情報 F を管理することで、位置情報管理システム 9 の管理者は、図 2 4 及び図 2 5 に示されているような検索を行うことができる。なお、図 2 4 及び図 2 5 は、位置情報管理システムにおける画面例を示した図である。

【 0 1 8 6 】

例えば、管理者が図 1 2 に示されているキーボード 9 1 1 やマウス 9 1 2 等を操作すると、操作入力受付部 9 2 が操作入力を受け付け、表示制御部 9 4 が記憶・読出部 9 8 を介して管理情報 F を読み出し、ディスプレイ 9 0 8 上に、図 2 4 に示されているような検索画面を表示する。この検索画面には、所有者名（又は管理者名）毎に機器名が示された検索リストが表示されている。また、機器名の右側にはチェックボックスが表示されている。更に、検索リストの右下には、検索を実行するための「検索実行」ボタンが表示されている。なお、図 2 4 に示されている検索画面には、例えば、所有者「営業 1 課」が所有する機器「UCS P 3 0 0 0」の位置を検索する場合が示されている。

【 0 1 8 7 】

そして、管理者が、キーボード 9 1 1 やマウス 9 1 2 等を操作して、位置を知りたい機器（管理対象物 4）の機器名におけるチェックボックスにチェックマークを付すと、操作入力受付部 9 2 がチェックの入力を受け付ける。そして、管理者が位置を知りたい全ての機器の機器名におけるチェックボックスにチェックマークを付した後に、「検索実行」ボタンを押すと、操作入力受付部 9 2 が検索実行を受け付け、検索部 9 3 が、チェックマークが付された機器名に基づいて、記憶部 9 9 に記憶されている管理情報 F を検索することにより、対応する位置情報 X を含む管理情報 F の一部及び、この位置情報 X に係る位置を含むフロア等を示すレイアウト情報 G を抽出する。

【 0 1 8 8 】

そして、表示制御部 9 4 は、管理情報 F 及びレイアウト情報 G に基づいて、ディスプレイ 9 0 8 上に、図 2 5 に示されているような検索結果画面を表示する。この検索結果画面には、機器「UCS P 3 0 0 0」が位置しているフロア「A 棟 4 階」のレイアウト図と、管理情報 F における位置情報 X 及び受信日時の各情報が示されている。これによって、管理者は、管理対象物 4（通信端末 5）の位置を視覚的に把握することができるという効果を奏する。

【 0 1 8 9 】

以上説明したように本実施形態によれば、配信装置 3 が、配信部 2 1 だけでなく送受信部 3 1 を有している。即ち、配信装置 3 から配信された位置情報 X が届く範囲内に存在する通信端末 5 は、この範囲内で配信装置 3 に位置情報 X 及び端末識別情報 A を送信すればよいから、送信のために最低限の消費電力を使用するだけで済む。よって、配信装置が通信端末の省電力化に寄与することができるという効果を奏する。

【 0 1 9 0 】

また、通信端末 5 が移動した後、停止した場合のみ、位置情報 X が受信される処理が開始されるため、電池の容量の消費を抑えることで省電力（省エネ）化に寄与することができるという効果を奏する。更に、送受信部 5 1 が、配信装置 3 に対して、位置情報 X 等の情報を送信し終わると、無線通信制御部 5 0 の各構成部の処理が停止することで、省電力化を実現することができるという効果を奏する。なお、省電力化に寄与することで、ボタ

10

20

30

40

50

ン電池 406 のような容量が小さい電池を用いた場合であっても、電池交換の頻度を極力少なくすることができるため、ユーザの手間を省くことができるという効果も奏する。

【0191】

また、図 21 に示されているように、配信装置 3b が、配信装置 3a に代わって、通信端末 5 から位置情報 X a 及び端末識別情報 A を受信することができるため、配信装置 3 の設置コストを抑制することができるという効果を奏する（上記パターン 1 に対応）。また、無線通信制御部 30 が故障しても、配信システム 6 としては、通信端末 5 から位置情報 X a 及び端末識別情報 A を取得することができるという効果を奏する（上記パターン 2 に対応）。更に、通信端末 5 は、より信号強度の高い通信を行うことができる配信装置 3 に対して、位置情報 X 及び端末識別情報 A を送信することができるため、配信システム 6 としては、通信端末 5 から、より確実に位置情報 X 及び端末識別情報 A を受信することができるという効果を奏する（上記パターン 3 に対応）。

10

【0192】

なお、位置情報管理システム 9 は、単一のコンピュータによって構築されてもよいし、各部（機能、手段、又は記憶部）を分割して任意に割り当てられた複数のコンピュータによって構築されていてもよい。

【0193】

また、上記実施形態の各プログラムが記憶された CD-ROM 等の記録媒体、並びに、これらプログラムが記憶されたハードディスクは、いずれもプログラム製品 (Program Product) として、国内又は国外へ提供されることができる。

20

【0194】

また、上記実施形態の各プログラムが記憶された CD-ROM 等の記録媒体、並びに、これらプログラムが記憶されたハードディスクは、いずれもプログラム製品 (Program Product) として、国内又は国外へ提供されることができる。

【0195】

更に、第 1 の判断手段の具体例としての判断部 63 に、第 2 の判断手段の具体例としての判断部 53 が含まれてもよい。即ち、第 1 の判断手段と第 2 の判断手段は同じ手段であっても良く、別の手段であってもよい。同じく、第 1 の測定手段の具体例としての測定部 64 に、第 2 の測定手段の具体例としての測定部 67 が含まれてもよい。即ち、第 1 の測定手段と第 2 の測定手段は同じ手段であっても良く、別の手段であってもよい。

30

【0196】

以上で説明したように、本発明の一実施形態における通信端末 5 は、配信装置 3 から配信された位置情報 X を受信することができる。上記の例では、位置情報 X は、位置情報管理システム 9 が、通信端末 5 の所在を管理するために用いられていた。この位置情報 X は、通信端末 5 が携帯電話機である場合は、例えば経路案内アプリケーション（いわゆるナビアプリケーション）によって利用され得る。ナビアプリケーションは、通信端末 5 の現在位置を地図上に表示したり、現在位置から目的地までの経路を地図上に表示したりする機能を有するアプリケーションである。

【0197】

一般に、通信端末 5 は、屋内では、GPS を利用して当該通信端末 5 の現在位置を把握することができない。そこで、通信端末 5 は、相対測位技術を利用して、現在位置を予測により求めることができる。相対測位とは、通信端末 5 に組み込まれた加速度センサや地磁気センサの情報を用いて、現在位置を予測して求める技術である。

40

【0198】

しかしながら、相対測位によって得られる相対的な位置情報は、誤差を多く含み得る。そこで、IMES によって配信される位置情報 X を用いて、現在位置を補正することができる。一方で、IMES によって送信される測位信号そのものも、電波によって一定範囲に送信されるため、測位信号を受信する通信端末の位置によっては、大きな誤差を含む可能性がある。

【0199】

50

この問題を解決するために、以下の実施例における配信装置 3 は、配信する位置情報 X とともに、当該位置情報がナビアプリケーションにおいて利用可能かどうかを表す情報を送信する。当該情報を受信した通信端末 5 は、この情報を参照し、共に受信した位置情報 X が、通信端末 5 の現在位置を表す位置情報として用いることができるか否かを決定する。この情報は、配信装置 3 が送信する測位信号の送信範囲（レンジ）の大小を表す、送信範囲情報 S である。送信範囲の大小は、例えば、天井等に設置された配信装置 3 の真下の床面の位置を中心とする、円の半径（以下、この半径を送信範囲とする）の大小によって表される。例えば、送信範囲が 3 m 程度である場合に、送信範囲を「小」とし、送信範囲が 10 m 程度である場合に、送信範囲を「大」とすることができる。送信範囲は、ナビアプリケーションの求める測位精度に応じて、任意の値に設定することができる。以下、送信範囲情報 S を使用する配信装置 3、通信端末 5 及び位置情報管理システム 9 の例について説明する。なお、これらの装置のハードウェア構成については、図 5、図 10、図 12 で示したハードウェア構成を有するものとして説明するが、これに制限されず、追加の部品を有してもよいし、一部の部品を有していなくてもよい。

10

【0200】

<送信範囲情報の概要>

図 26 は、送信範囲情報 S の表現方法の例を示した図である。送信範囲情報は、以下の情報を含む。

(1) 配信装置 3 の送信する測位信号の送信範囲が「大」（すなわち、送信範囲が大きく、誤差が大きいため、ナビアプリケーションに使用できない）

20

(2) 配信装置 3 の送信する測位信号の送信範囲が「小」（すなわち、送信範囲が小さく、ナビアプリケーションに使用可能である）

図 26 では、上記の情報を、1 ビットの符号によって表している。図 36 は、送信範囲の大小を概念的に表す図である。図 1 の例では、配信装置 3 a に格納された送信範囲情報は、「小」（ビット：「0」）であり、配信装置 3 b に格納された送信範囲情報は、「大」（ビット：「1」）である。上述したように、送信範囲情報が「小」で表される送信範囲は、送信される位置情報をナビアプリケーションに用いる場合に、その精度に問題が生じない範囲に限定される。例えば、ナビナビゲーションの許容誤差が 3 m 程度である場合、送信範囲情報が「小」であるとき、測位信号の送信範囲は、半径 3 m 程度に設定され得る。このとき、送信範囲情報が「小」と設定された配信装置は、測位信号の到達範囲が半径 3 m となるよう、送信出力が予め調整される。当該調整は、送信範囲情報 S にあわせて、自動的になされてもよい。一方、送信範囲情報が「大」である場合には、測位信号の送信範囲は、半径 3 m より十分大きい、例えば 10 m 程度に設定することができる。なお、これらの送信範囲はあくまで一例であり、具体的な送信範囲は、配信装置 3 や通信端末 5 の利用される環境に応じて、任意に決定され得る（例えば、大型ショッピングモールで使用される場合には、それぞれの送信範囲は、小型店舗内での値より大きく設定され得る）。

30

【0201】

なお、図 26 のビットの割り当ては例であり、この例と異なるビットが、それぞれの情報に割り当てられてもよい。また、「大」又は「小」だけでなく、例えば、3 段階又はそれ以上の段階を有する情報が定義されてもよい。

40

【0202】

送信範囲情報 S は、配信装置 3 によって、位置情報 X と共に配信される。通信端末 5 は、これらの情報を含む、IMES による測位信号を受信し、送信範囲情報 S を用いて、位置情報 X を、現在位置として用いることができるかどうか判断する。

【0203】

図 28 - 30 は、配信装置 3 が、IMES 規格に従って、位置情報 X を含む測位信号を構成する場合に、その測位信号に対して、図 26 で示される 1 ビットの送信範囲情報 S を含める例を示す図である。なお、現時点の IMES 規格においては、図 37 に示されるように、4 種類の MID (Message type ID) (0、1、3、4) が定義されており、MID ごとに、フレームフォーマットが定義されている。図 28 は、MID が 1 のフレーム

50

フォーマットにおいて、「Reserved」領域として用意された合計6ビットの領域のうち、所定の1ビットを、送信範囲情報Sの格納領域として用いる例を示している。同様に、図29は、MDIが3のフレームフォーマットにおいて、「Short ID」として定義された領域の一部を、送信範囲情報Sを格納する領域として用いる例を示している。同様に、図30は、MIDが4のフレームフォーマットにおいて、「Medium ID」として定義された領域の一部を、送信範囲情報Sを格納する領域として用いる例を示している。

【0204】

なお、図29、30に示されるフレームフォーマットは、同一フレーム内に位置情報を含まないため、当該フレームを受信した通信端末は、直前若しくは直後に送信される他のフレームに含まれる位置情報を考慮する必要がある。なお、上記構成は例であり、図26で示した送信範囲情報Sより多くの区分の送信範囲情報S（例えば、「大」、「中」、「小」によって表される3段階の情報）を、より多くの任意のビット数（例えば、2ビット）で表現してもよい。

10

【0205】

なお、配信装置3が位置情報Xとともに送信する送信範囲情報Sは、位置情報管理システム9によって管理される。図27は、位置情報管理システム9が格納する配信装置情報Iの概念図を表す。配信装置3の送信範囲情報Sは、この配信装置情報Iに含まれる。位置情報管理システム9は、配信装置3の設置時、又は設置後に管理者等からの指示に応じて、当該配信装置情報Iに含まれる送信範囲情報Sを、各配信装置へと送信してもよい。あるいは、管理者は、配信装置と通信可能な情報処理端末を用いて、当該配信装置3に直接送信範囲情報Sを設定してもよい。各配信装置は、位置情報管理システム9から受信した送信範囲情報Sに従って、送信する測位信号の送信出力を調整することができる。

20

【0206】

<機能ブロック>

次に、図31-33を用いて、本実施例における配信装置3、通信端末5、位置情報管理システム9の機能構成を説明する。

【0207】

まず、図31を用いて、本実施例における配信装置3の機能構成を説明する。図31に示される要素のうち、変換部110、配信部121、通信部127、記憶・読出部128、記憶部129、送受信部131、通信部137、記憶・読出部138及び記憶部139は、それぞれ、図14の変換部10、配信部21、通信部27、記憶・読出部28、記憶部29、送受信部31、通信部37、記憶・読出部38及び記憶部39と対応する。なお、記憶部129には、さらに、送信範囲情報Sが記憶されている。

30

【0208】

このうち、配信部121は、配信可能な範囲内に、位置情報Xとともに、記憶部129から読み出した送信範囲情報Sを配信する機能を有する。

【0209】

また、送受信部131は、ゲートウェイ7を介して位置情報管理システム9から送信された送信範囲情報Sを受信する機能を有する。受信した送信範囲情報Sは、配信制御部120の記憶部129に格納される。

40

【0210】

また、送受信部131は、後述する、通信端末5の判断部171による、通信端末5の現在の位置情報Pについての決定についての情報を受け取るように構成されてもよい。当該結果は、位置情報管理システム9等に送信されてもよい。

【0211】

上記機能により、本実施例における配信装置3は、測位信号の到達範囲内にある通信端末5に対して、自らが配信する位置情報Xが、ナビアプリケーションで使用可能な精度を有するか否かを表す情報を送信することができる。

【0212】

50

次に、図 3 2 を用いて、本実施例における通信端末 5 の機能構成を説明する。図 3 2 に示される要素のうち、受信部 1 6 1、検知部 1 6 2、判断部 1 6 3、測定部 1 6 4、送受信部 1 6 5、判断部 1 6 6、測定部 1 6 7、記憶・読出部 1 6 8 及び記憶部 1 6 9 は、それぞれ、図 1 5 における受信部 6 1、検知部 6 2、判断部 6 3、測定部 6 4、送受信部 6 5、判断部 6 6、測定部 6 7、記憶・読出部 6 8、及び記憶部 6 9 に対応する。図 3 2 における通信端末 5 は、さらに、算出部 1 7 0、判断部 1 7 1、表示部 1 7 2 を有する。

【 0 2 1 3 】

このうち、受信部 1 6 1 は、さらに、配信装置 3 から配信された位置情報 X 及び送信範囲情報 S を受信する機能を有する。受信した位置情報 X 及び送信範囲情報は、記憶部 1 6 9 に、一時的又は半永久的に記憶されてもよい。

10

【 0 2 1 4 】

検知部 1 6 2 は、図 1 5 における検知部 6 2 の機能に加えて、通信端末 5 の加速度、角速度、向き（傾き）等を検知し、検知した情報を算出部 1 7 0 に渡す。

【 0 2 1 5 】

算出部 1 7 0 は、主に、図 1 0 に示されている CPU 6 0 1 の処理、又は図 1 2 に示されている CPU 9 0 1 によって実現され、検知部 1 6 2 によって渡された情報に基づいて、通信端末 5 の現在位置を算出（推定）する。現在位置の算出方法は、直近の通信端末 5 の位置情報と、現在時刻とその位置情報を取得した時刻との時間差と、その時間差において検出された通信端末 5 の移動速度（加速度）、移動方向等に基づいて、算出される。算出方法は、既存の任意の PDR 技術を用いることができる。このように、相対測位によって算出された位置情報 R は、判断部 1 7 1 に渡される。

20

【 0 2 1 6 】

判断部 1 7 1 は、主に、図 1 0 に示されている CPU 6 0 1 の処理、又は図 1 2 に示されている CPU 9 0 1 によって実現される。判断部 1 7 1 は、受信部 1 6 1 を通じて取得された位置情報 X と、算出部 1 7 0 によって検出された相対位置情報 R とのうち、通信端末 5 の現在位置を表す位置情報が何れであるかを判断する。判断部 1 7 1 は、当該判断を行うために、受信部 1 6 1 によって位置情報 X とともに受信された送信範囲情報 S を参照する。判断部 1 7 1 は、送信範囲情報 S が「（測位信号の送信範囲が）小」を表す場合には、位置情報 X を、通信端末 5 の現在位置を表す位置情報 P であると判断する。一方、送信範囲情報 S の表す送信範囲が「（測位信号の送信範囲が）大」を表す場合には、相対測位によって算出した位置情報 R を、通信端末 5 の現在位置を表す位置情報 P であると判断する。現在位置を表す位置情報 P は、記憶部 1 6 9 に記憶される。

30

【 0 2 1 7 】

表示部 1 7 2 は、主に、図 1 0 に示されている CPU 6 0 1 及びディスプレイ 6 1 5 の処理によって実現され、記憶部 1 6 9 に記憶された位置情報 P を、その位置情報 P の表す位置を含む地図とともに表示する。

【 0 2 1 8 】

上記機能により、本実施例における通信端末 5 は、配信装置 3 から送信される送信範囲情報 S を用いて、相対測位によって算出した位置情報を用いるか、配信装置 3 から送信された位置情報を用いるかを判断することができる。その結果、通信端末 5 で動作するナビアプリケーションは、屋内で取得できる測位信号による位置情報のうち、十分な精度を有する位置情報のみを用いることができるようになる。

40

【 0 2 1 9 】

次に、図 3 3 を用いて、本実施例におけるゲートウェイ 7 及び位置情報管理システム 9 の機能構成を説明する。図 3 3 に示されるゲートウェイ 7 の各要素は、図 1 6 に示された同名の要素と対応する。また、図 3 3 に示される位置情報管理システム 9 の要素のうち、送受信部 1 9 1、操作入力受付部 1 9 2、検索部 1 9 3、表示制御部 1 9 4、記憶・読出部 1 9 8 及び記憶部 1 9 9 は、それぞれ、図 1 6 における送受信部 9 1、操作入力受付部 9 2、検索部 9 3、表示制御部 9 4、記憶・読出部 9 8 及び記憶部 9 9 と対応する。このうち、記憶部 9 9 は、さらに、上述した配信装置情報 I を記憶している。

50

【0220】

送受信部191は、送受信部91が備える機能に加えて、さらに、各配信装置3に対して、ゲートウェイ7経由で、送信範囲情報Sを送信する機能を有する。送信範囲情報Sは、配信装置3の設置時、あるいは配信装置3の設置後の、管理者等による指示に応じて、送信され得る。

【0221】

上記機能により、本実施例における位置情報管理システム9は、配信装置3が送信する送信範囲情報Sを管理し、必要に応じて、その情報を更新することができる。

【0222】

<処理フロー>

次に、図34を用い、本実施例における通信端末5が、自位置を決定する処理について説明する。

【0223】

通信端末5の算出部170は、検知部162によって検知された通信端末5（ユーザ）の動きに基づいて、通信端末5の相対位置情報Rを算出する（ステップS101）。算出方法は、既存の任意の相対測位技術を用いることができる。次に、受信部161が、配信装置3から配信された位置情報X及び送信範囲情報Sを受信する（ステップS102）。そして、判断部171は、送信範囲情報Sを参照し、送信範囲が「小」である場合（ステップS103のYES）には、ステップS102で受信した位置情報Xを、通信端末の現在の位置情報Pとして、記憶部169に記憶する（ステップS104）。一方、そうでない場合（ステップS103のNO）には、ステップS101で算出した相対位置情報Rを、通信端末の現在の位置情報Pとして、記憶部169に記憶する（ステップS105）。

【0224】

この後、表示部172には、位置情報Pを現在位置として、地図が表示される。上述した動作を一定時間おきに実行することにより、IMESによって取得可能な位置情報のうち、信頼性の高い位置情報を使用して、相対測位による位置情報を適宜補正することができる。例えば、屋内における歩行者のナビゲーションを行うアプリケーションにおいて、相対測位によって現在位置を取得し、信頼性の高いIMESによる位置情報が取得できた場合には、適宜、その位置情報を用いて現在位置を補正することが可能となる。

【0225】

なお、上記の説明では、単一の位置情報Xが受信される例について示したが、複数の位置情報が受信される場合には、例えば、信号強度の最も高い測位信号を用いることができる。

【0226】

次に、図35を用い、位置情報管理システム9によって配信装置に送信範囲情報Sが設定された後に、その送信範囲情報Sを受信した通信端末が位置情報を決定する動作例を説明する。ここでは、二つの配信装置3a、3bを例示し、前者には、送信範囲情報「大」（Sa）が、後者には、送信範囲情報「小」（Sb）が設定されるものとする。

【0227】

位置情報管理システム9の送受信部291は、ゲートウェイ7を介して、配信装置3a及び3bに対して、図27に示した配信装置情報Iとして予め定められた送信範囲情報Sa、Sbを送信する（ステップS201、S202）。送信範囲情報Sa、Sbを受信した配信装置3a、3bの送受信部131は、これらの送信範囲情報を記憶部129に記憶する（ステップS203、S204）。そして、配信装置3a、3bは、それぞれ、位置情報Xa、Xb及び送信範囲情報Sa、Sbを含む測位信号を所定の範囲に配信する。

【0228】

一方、通信端末5の算出部170は、検知部162によって検知された通信端末5（ユーザ）の動きに基づいて、通信端末5の相対位置情報Rを算出する（ステップS211）。この時点において、通信端末5は、如何なる配信装置からも測位信号を受信していないため、ステップS211で算出した相対位置情報Rを、通信端末5の現在位置を表す位置

10

20

30

40

50

情報 P として、記憶部 169 に記憶する。

【0229】

次に、通信端末 5 を所持したユーザが移動し、通信端末 5 の算出部 170 は、ステップ S211 と同様に、相対位置情報 R を算出する（ステップ S213）。ここで、通信端末 5 の受信部 161 は、配信装置 3a の配信部 121 から配信された位置情報 X_a 及び送信範囲情報 S_a（送信範囲「大」を表す）を受信する（ステップ S214）。そこで、通信端末 5 の判断部 171 は、ステップ S213 で算出した相対位置情報 R を、通信端末 5 の現在位置を表す位置情報 P として、記憶部 169 に記憶する（ステップ S215）。

【0230】

次に、通信端末 5 を所持したユーザがさらに移動し、通信端末 5 の算出部 170 は、ステップ S211、S213 と同様に、相対位置情報 R を算出する（ステップ S216）。ここで、通信端末 5 の受信部 161 は、配信装置 3b の配信部 121 から配信された位置情報 X_b 及び送信範囲情報 S_b（送信範囲「小」を表す）を受信する（ステップ S217）。そこで、通信端末 5 の判断部 171 は、ステップ S217 で算出した位置情報 X を、通信端末 5 の現在位置を表す位置情報 P として、記憶部 169 に記憶する（ステップ S218）。

【0231】

このように、本発明の一実施形態において、通信端末 5 は、配信装置 3 から配信された位置情報の中から、当該通信端末 5 上で動作するアプリケーションの求める精度を有する位置情報を選択して用いることができる。特に、通信端末 5 において、PDR のような相対測位技術と、IMES のような屋内測位技術とが組み合わせられて用いられるとき、相対測位によって求めた位置情報を、屋内測位により測位した、十分な精度の位置情報を用いて補正することができる。その結果、通信端末 5 上での測位精度を向上させることができる。

【符号の説明】

【0232】

- 1 位置管理システム
- 2 電気機器
- 3 配信装置
- 4 管理対象物
- 5 通信端末
- 6 配信システム
- 7 ゲートウェイ
- 8 通信ネットワーク
- 9 位置情報管理システム
- 10 変換部（変換手段の一例）
- 20 配信制御部
- 21 配信部（配信手段の一例）
- 29 記憶部（記憶手段の一例）
- 30 無線通信制御部
- 31 送受信部（受信手段の一例、送信手段の一例）
- 121 配信部
- 127 通信部
- 128 記憶・読出部
- 129、139 記憶部
- 131 送受信部
- 137 通信部
- 138 記憶・読出部

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【0233】

【特許文献1】特許第4296302号公報

【特許文献2】特開2011-117843号公報

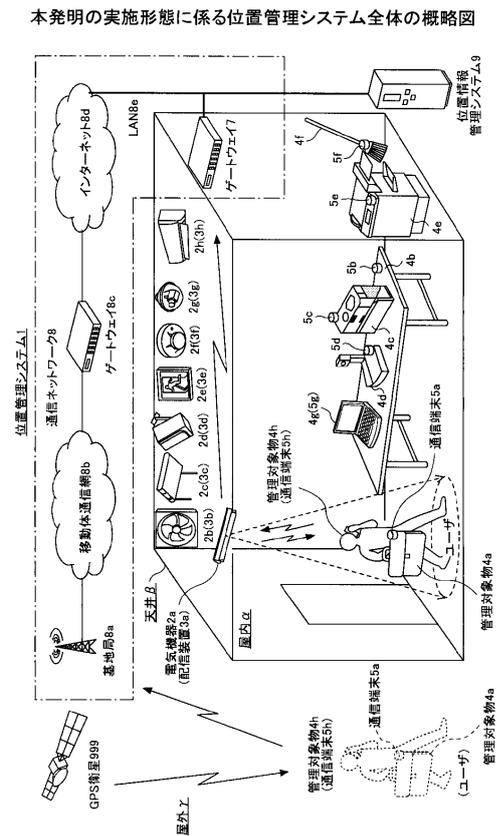
【特許文献3】特開2012-145457号公報

【非特許文献】

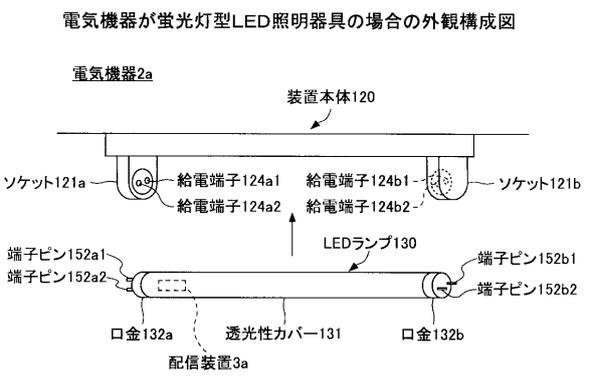
【0234】

【非特許文献1】"準天頂衛星システムユーザインタフェース仕様書"、IS-QZSS1.4版、宇宙航空研究開発機構

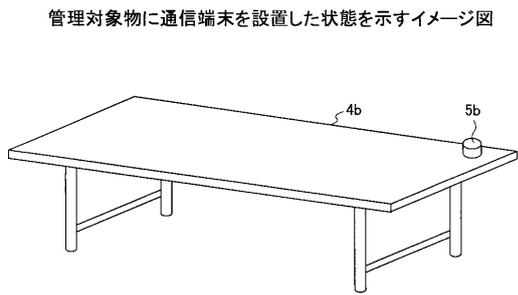
【図1】



【図2】

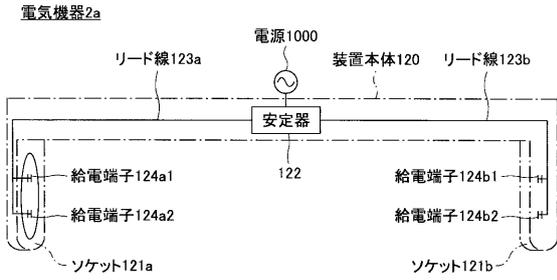


【図3】



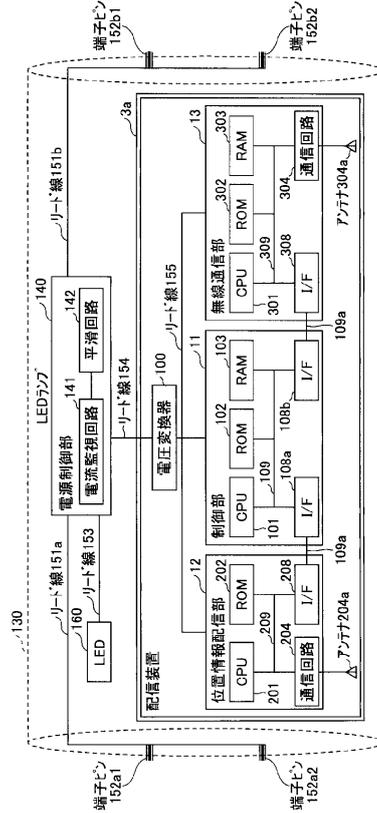
【図4】

電気機器がLED照明器具の場合の器具本体のハードウェア構成図



【図5】

電気機器がLED照明器具の場合の蛍光灯型LEDランプのハードウェア構成図



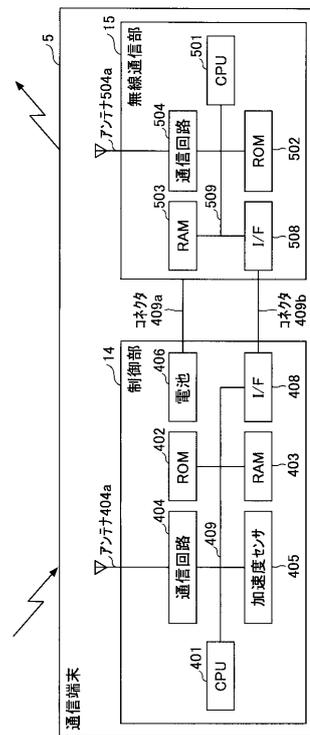
【図6】

配信装置が配信する位置情報の概念図

階数	緯度	経度	棟番号
16	35.459555	139.387110	C

【図7】

通信端末のハードウェア構成図



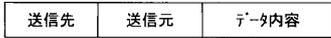
【図 8】

位置情報のデータのフォーマットの概念図



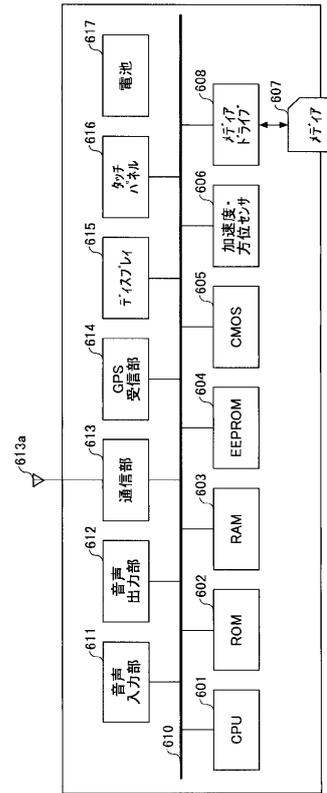
【図 9】

位置情報を含んだデータのデータ構造を示す概念図



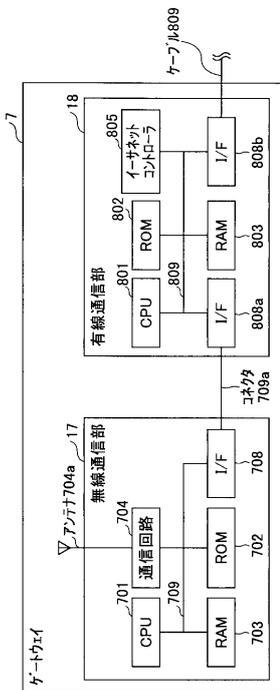
【図 10】

管理対象物が携帯電話機の場合のハードウェア構成図



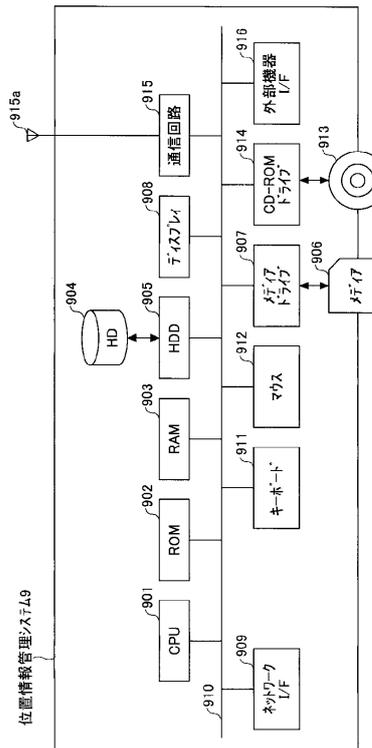
【図 11】

ゲートウェイのハードウェア構成図



【図 12】

位置情報管理システムのハードウェア構成図



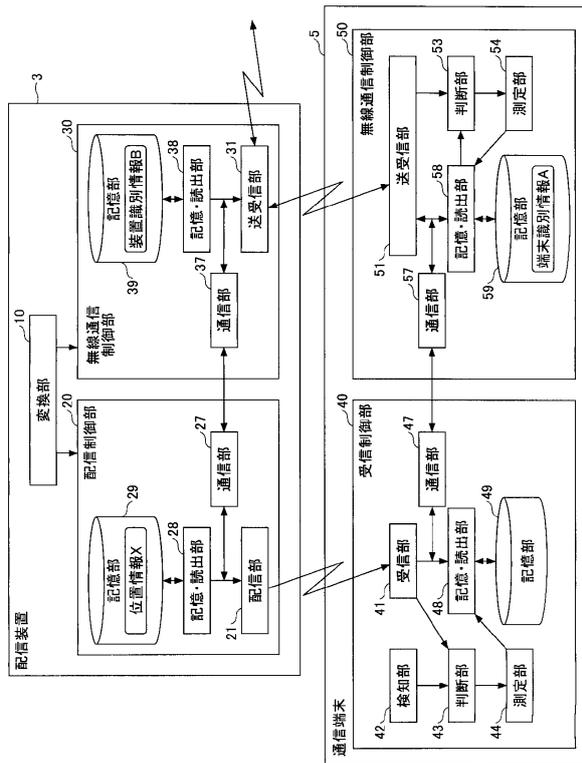
【図13】

位置情報管理システムが管理する管理情報の概念図

位置情報X						
端末識別情報A	機器名	所有者名 (管理者名)	緯度	経度	階数	受信日時
002673abcd01	PJ WX4310	営業1課	35.459555	139.387110	16	C 11/12/12 13:30:01
002673abcd02	UCS P3000	営業2課	35.459483	139.388437	4	A 11/12/12 13:30:03
...
...

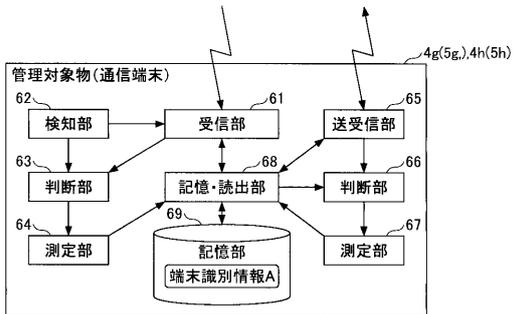
【図14】

配信装置及び通信端末の機能ブロック図



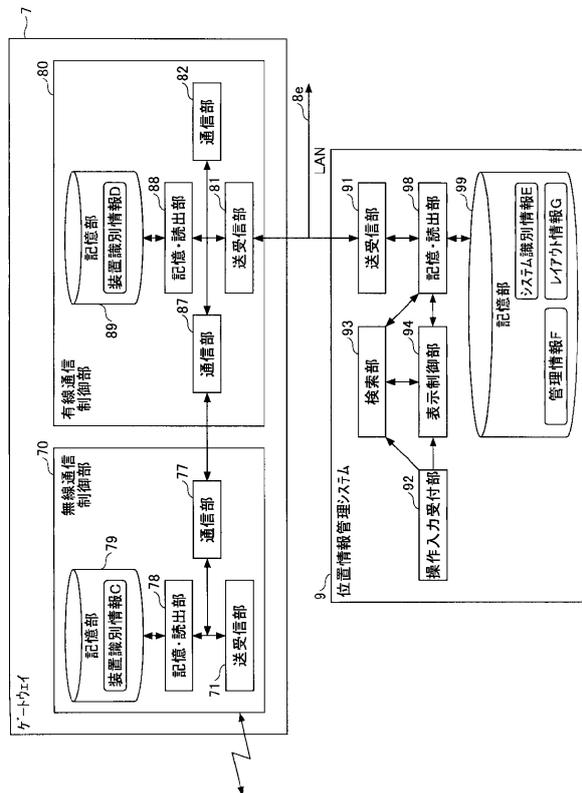
【図15】

管理対象物が携帯電話機又はパソコンの場合の機能ブロック図



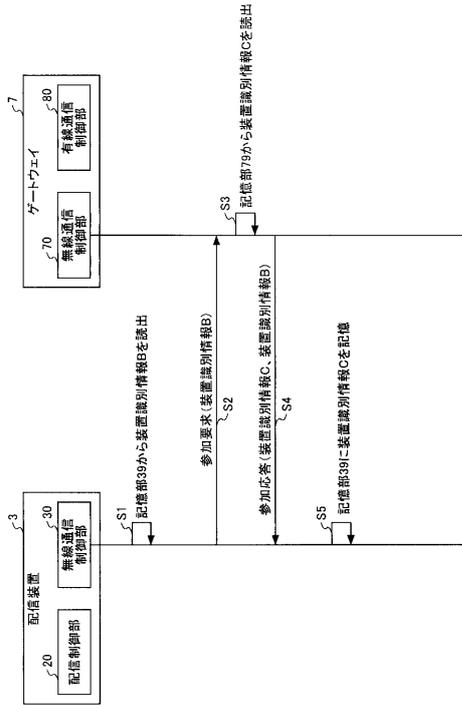
【図16】

ゲートウェイ及び位置情報管理システムの機能ブロック図



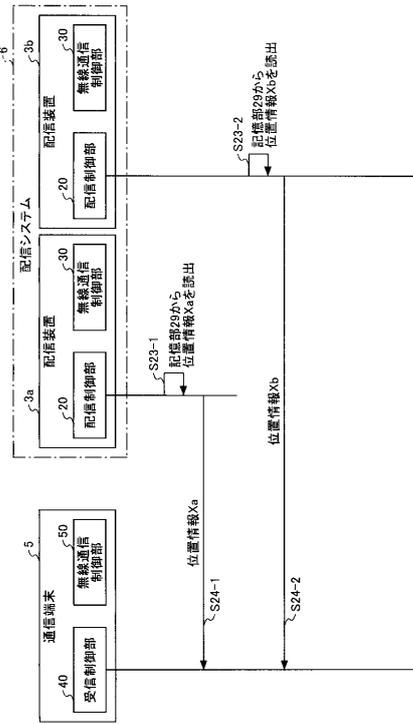
【図17】

天井の通信ネットワークを構築する処理を示したシーケンス図



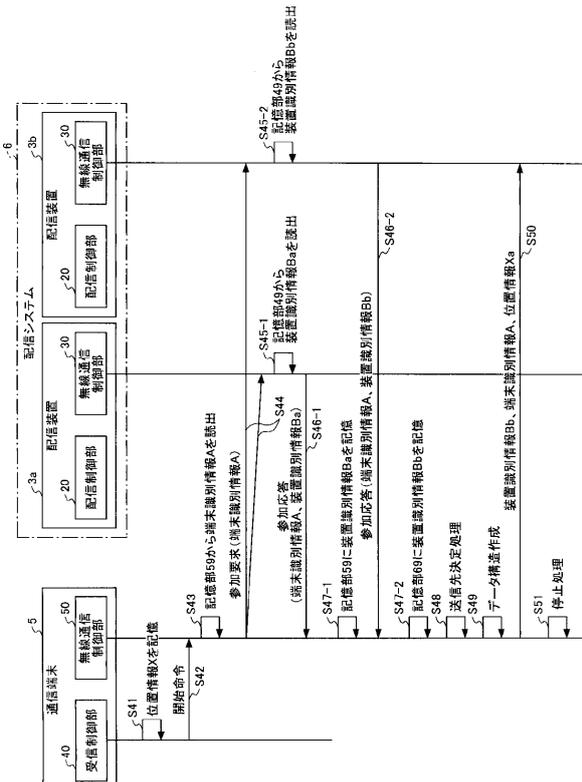
【図18】

位置情報を配信する処理を示したシーケンス図



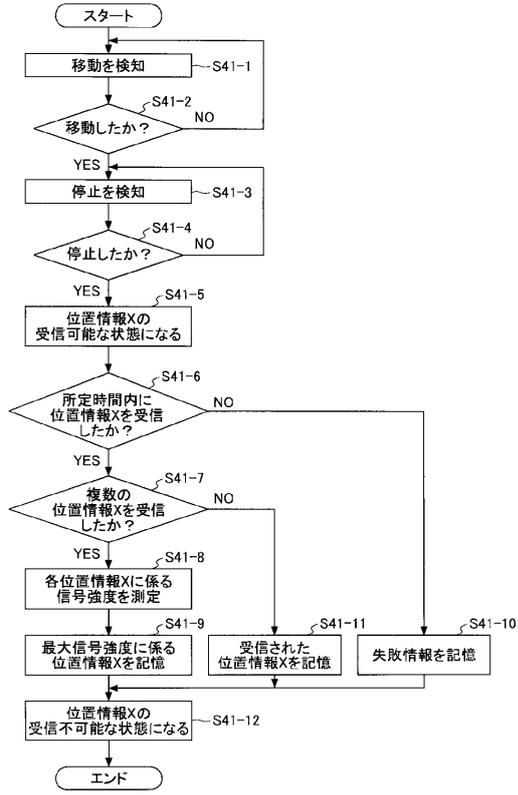
【図19】

通信端末が利用する位置情報を決定すると共に、位置情報の送信先となる配信装置を決定する処理を示したシーケンス図



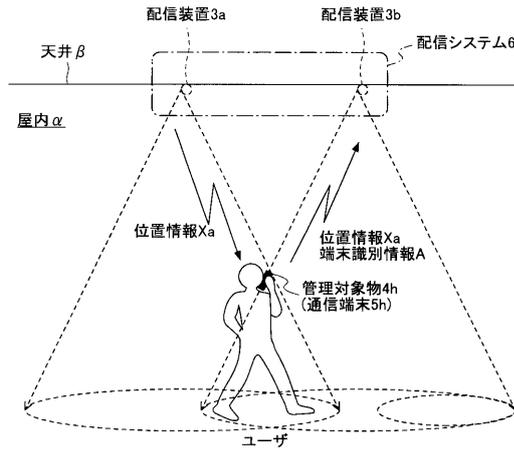
【図20】

通信端末が位置情報を受信してから記憶するまでの処理を示したフローチャート



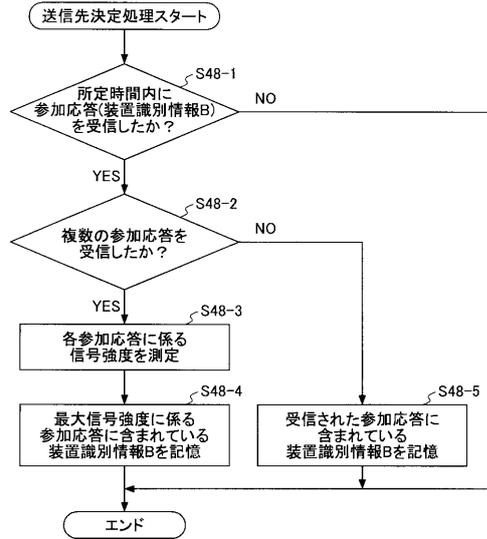
【図 2 1】

配信装置と通信端末との通信状況を示したイメージ図



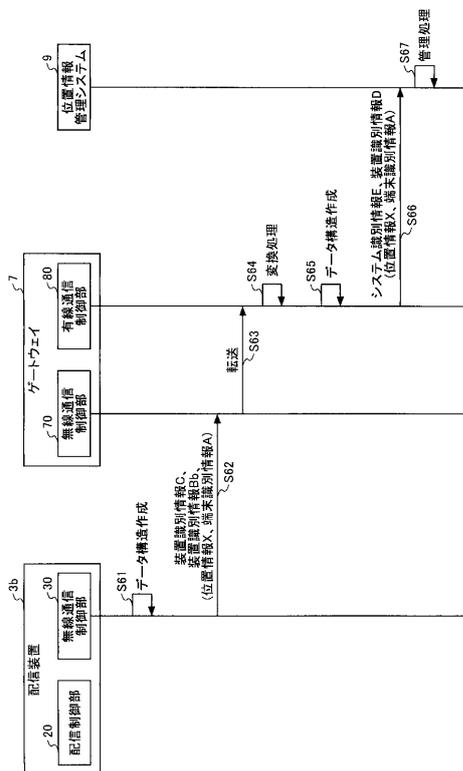
【図 2 2】

送信先を決定する処理を示したフローチャート



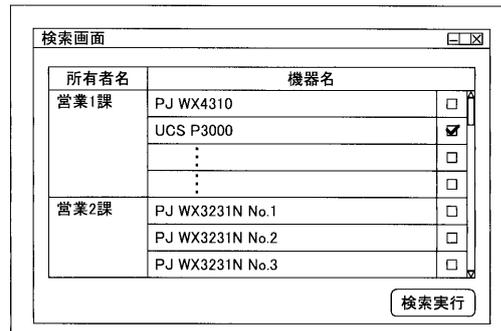
【図 2 3】

位置情報を管理する処理を示したシーケンス図



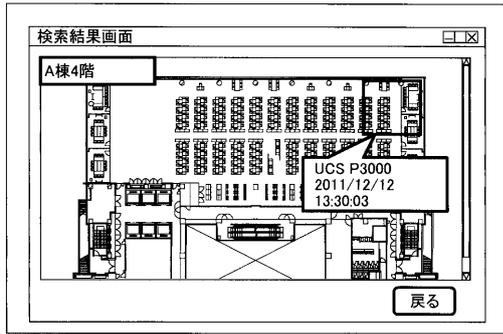
【図 2 4】

位置情報管理システムにおける画面例を示した図



【図 25】

位置情報管理システムにおける画面例を示した図



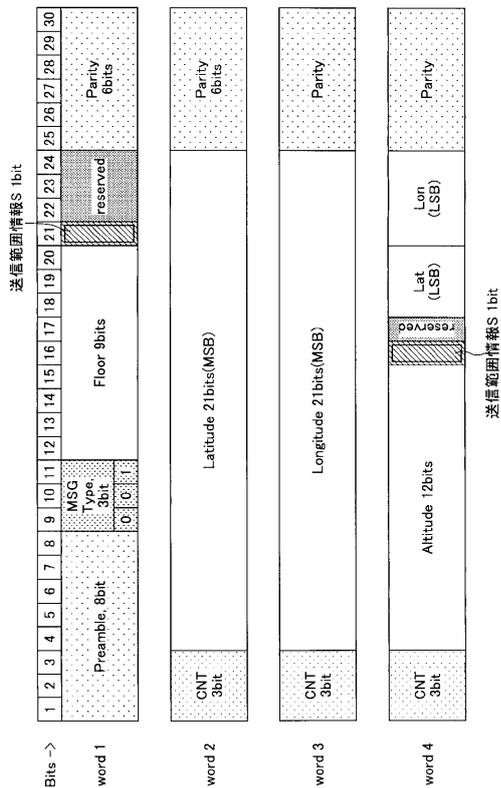
【図 26】

送信範囲情報の表現方法の例を示した図

Bit	送信範囲
0	小
1	大

【図 28】

配信装置が送信するフレーム構造の例を示した図



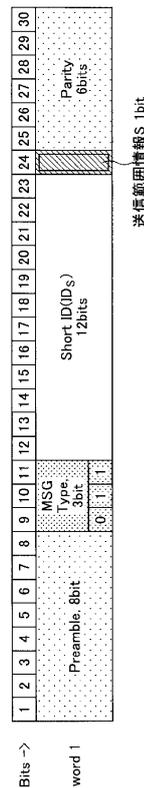
【図 27】

位置情報管理システムが管理する配信装置情報の概念図

位置情報X					
装置識別情報B	緯度	経度	階数	棟	送信範囲情報
21.17.10.10	35.459555	139.387110	16	C	小
21.17.10.11	35.459583	139.388437	4	A	大
21.17.10.12	35.459550	139.389050	5	B	大
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

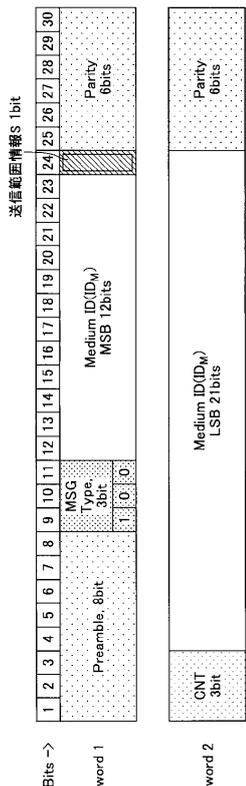
【図 29】

配信装置が送信するフレーム構造の例を示した図



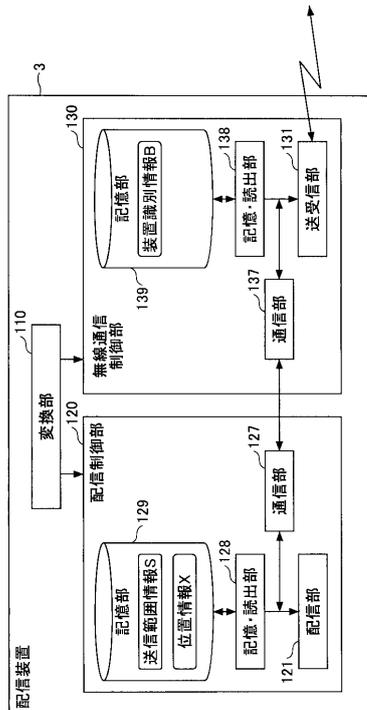
【図30】

配信装置が送信するフレーム構造の例を示した図



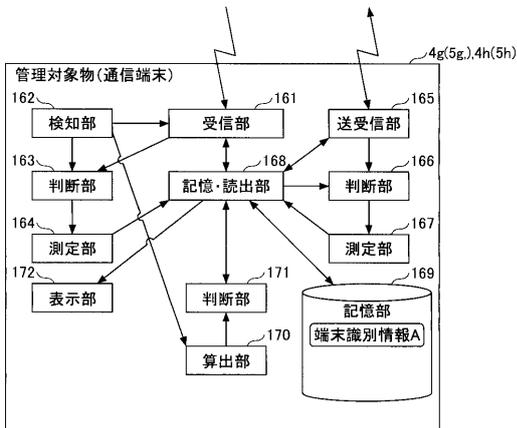
【図31】

配信装置の機能ブロック図



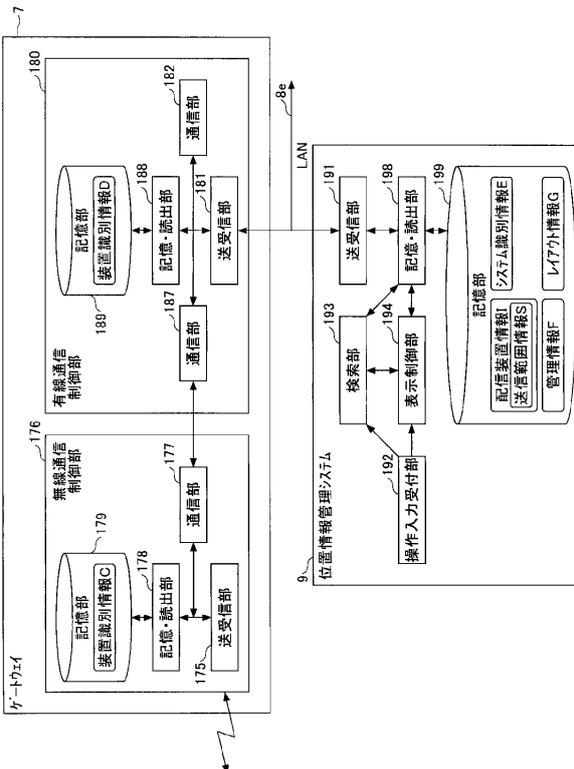
【図32】

通信端末の機能ブロック図



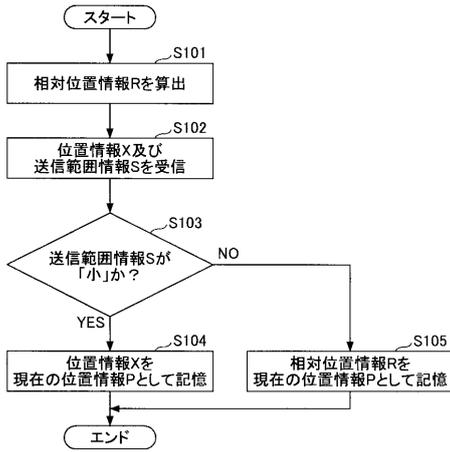
【図33】

位置情報管理システムの機能ブロック図



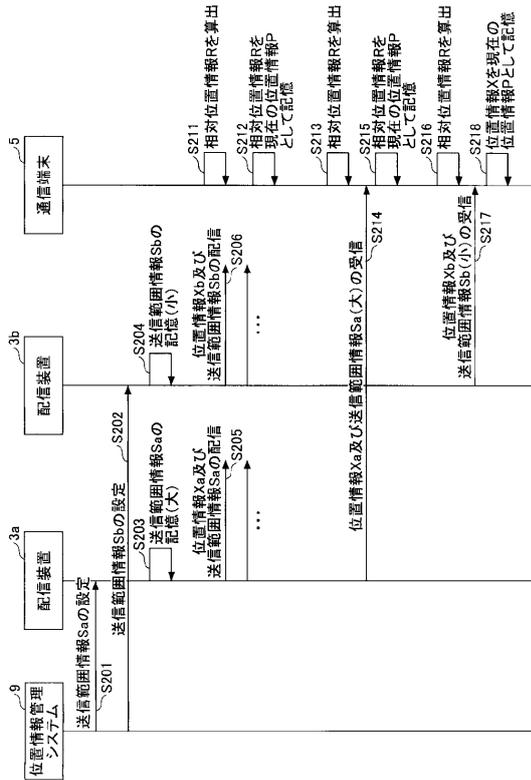
【図34】

通信端末が現在の位置情報を決定する処理を示したフローチャート



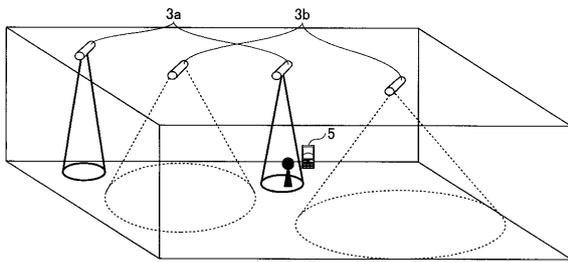
【図35】

位置情報管理システム、配信装置及び通信端末による処理を示したシーケンス図



【図36】

送信範囲の大きを概念的に表す図



【図37】

IMESで定義されるフレーム構造の要素の例を示した図

MID	Frame Length (words)	Contents	Maximum Repetition Cycle(s)(暫定)
0	3	Position1	12
1	4	Position2	
2	-	Reserved	-
3	1	Short ID	-
4	2	Medium ID	-
5	-	Reserved	-
6	-	Reserved	-
7	-	Reserved	-

(既存技術)

フロントページの続き

- (72)発明者 草刈 真
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 宮内 邦裕
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 大橋 康雄
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 小久保 厚
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 青木 真路
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 廣井 貴明
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 宮脇 誠司
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 川崎 怜士
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 三田村 陽平

- (56)参考文献 特開2010-145355(JP,A)
特開2006-041834(JP,A)
特開2007-078575(JP,A)
特開2012-052898(JP,A)
特開2007-278756(JP,A)
特開平02-291098(JP,A)
特開2008-211632(JP,A)
欧州特許出願公開第02363723(EP,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01S 1/00 - 1/68
G01S 5/00 - 5/14
G01S 19/00 - 19/55
G01C 21/00 - 21/36
H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
H04M 1/00 - 3/64
H04M 11/00 - 11/10