

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-228952

(P2017-228952A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
H O 4 W	4/02	(2009.01)	H O 4 W	4/02	1 5 O	5 C O 8 7
G O 8 B	25/04	(2006.01)	G O 8 B	25/04	E	5 K O 6 7
G O 8 B	25/10	(2006.01)	G O 8 B	25/10	D	
H O 4 W	84/10	(2009.01)	H O 4 W	84/10	1 1 O	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2016-124064 (P2016-124064)	(71) 出願人	516051666
(22) 出願日	平成28年6月23日 (2016. 6. 23)		スマートイノベーション株式会社
			東京都中央区築地 1-12-13 ポワソ ンブルービル4F
		(74) 代理人	100178331
			弁理士 津田 宏二
		(74) 代理人	100113930
			弁理士 鮫島 正洋
		(72) 発明者	酒井 紳伍
			東京都中央区築地 1-12-13 ポワソ ンブルービル4F
		(72) 発明者	安 憲治
			東京都中央区築地 1-12-13 ポワソ ンブルービル4F
		最終頁に続く	

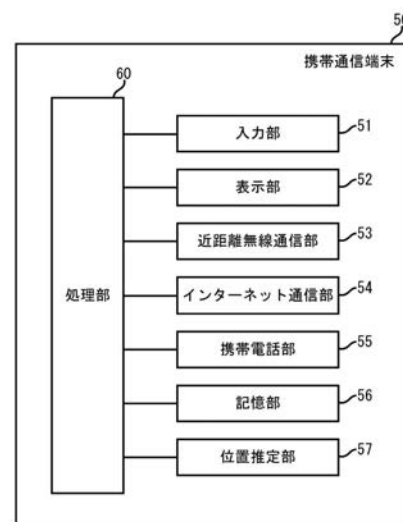
(54) 【発明の名称】 携帯通信端末、携帯通信端末の位置特定方法、プログラム

(57) 【要約】

【課題】 発信端末の位置の検出精度をより高くすることである。

【解決手段】 携帯通信端末 50 は、発信端末 10、及び位置情報が対応付けられている電柱側発信端末 500 と無線通信を行う近距離無線通信部 53 と、電柱側発信端末 500 の通信圏内に位置すると当該電柱側発信端末 500 に対応付けられている位置情報を取得し、発信端末 10 の通信圏内に位置するとその取得した位置情報を基に自己の位置を特定する位置推定部 57 とを有する。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

位置情報が対応付けられている第 1 通信装置と無線通信を行う第 1 通信手段と、
第 2 通信装置と無線通信を行う第 2 通信手段と

前記第 1 通信装置の通信圏内に位置すると当該第 1 通信装置に対応付けられている位置情報を取得する取得手段と、

前記第 2 通信装置の通信圏内に位置すると前記取得手段が取得した位置情報を基に自己の位置を特定する特定手段と、

を有することを特徴とする携帯通信端末。

【請求項 2】

前記第 1 通信装置は、設備に固定されて近距離無線通信を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の携帯通信端末。

【請求項 3】

前記第 1 通信装置は、携帯電話の基地局の通信装置であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の携帯通信端末。

【請求項 4】

前記第 2 通信装置の搜索を支援する搜索支援サーバから搜索要求があると、前記特定手段が特定した位置情報を当該搜索支援サーバに送信する送信手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の携帯通信端末。

【請求項 5】

位置情報が対応付けられている第 1 通信装置の通信圏内に携帯通信端末が位置すると当該第 1 通信装置に対応付けられている位置情報を当該携帯通信端末で取得する取得ステップと、

第 2 通信装置の通信圏内に前記携帯通信端末が位置すると前記取得ステップで取得した位置情報を基に前記携帯通信端末の位置を前記携帯通信端末で特定する特定ステップと、
を有することを特徴とする携帯通信端末の位置特定方法。

【請求項 6】

取得手段が、位置情報が対応付けられている第 1 通信装置の通信圏内に携帯通信端末が位置すると当該第 1 通信装置に対応付けられている位置情報を当該携帯通信端末に取得させる取得ステップと、

特定手段が、第 2 通信装置の通信圏内に前記携帯通信端末が位置すると前記取得ステップで取得した位置情報を基に前記携帯通信端末の位置を前記携帯通信端末に特定させる特定ステップと、

をコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、人、物等に持たせた発信端末を携帯通信端末によって検出する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に開示の技術では、Bluetooth（登録商標）規格の通信によって携帯電話等の受信端末が搜索対象の発信端末を検出したとき、GPS（Global Positioning System）を利用して取得した受信端末の位置情報をサーバに送信している。そして、サーバは、受信端末の位置情報を搜索依頼者の搜索依頼者用端末に送信している。これによって、搜索依頼者は、発信端末の近くにいる受信端末の位置情報を発信端末の位置として把握する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2016-14966号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、発信端末の位置の検出精度をより高くすることである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の態様は、位置情報が対応付けられている第1通信装置と無線通信を行う第1通信手段と、第2通信装置と無線通信を行う第2通信手段と前記第1通信装置の通信圏内に位置すると当該第1通信装置に対応付けられている位置情報を取得する取得手段と、前記第2通信装置の通信圏内に位置すると前記取得手段が取得した位置情報を基に自己の位置を特定する特定手段と、を有することを特徴とする携帯通信端末である。

10

【0006】

本発明の第2の態様では、前記第1通信装置は、設備に固定されて近距離無線通信を行うことが好ましい。

【0007】

本発明の第3の態様では、前記第1通信装置は、携帯電話の基地局の通信装置であることが好ましい。

【0008】

本発明の第4の態様では、前記第2通信装置の搜索を支援する搜索支援サーバから搜索要求があると、前記特定手段が特定した位置情報を当該搜索支援サーバに送信する送信手段をさらに有することが好ましい。

20

【0009】

本発明の第5の態様は、位置情報が対応付けられている第1通信装置の通信圏内に携帯通信端末が位置すると当該第1通信装置に対応付けられている位置情報を当該携帯通信端末で取得する取得ステップと、第2通信装置の通信圏内に位置すると前記取得ステップで取得した位置情報を基に自己の位置を前記携帯通信端末で特定する特定ステップと、を有することを特徴とする携帯通信端末の位置特定方法である。

【0010】

本発明の第6の態様は、取得手段が、位置情報が対応付けられている第1通信装置の通信圏内に携帯通信端末が位置すると当該第1通信装置に対応付けられている位置情報を当該携帯通信端末に取得させる取得ステップと、特定手段が、第2通信装置の通信圏内に位置すると前記取得ステップで取得した位置情報を基に自己の位置を前記携帯通信端末に特定させる特定ステップと、をコンピュータに実行させるプログラムである。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明の第1, 5, 6の態様によれば、携帯通信端末は、第2通信装置の通信圏内に位置したときに第1通信装置の位置情報を基に自己の位置を特定できる。これによって、一定の通信圏内にある携帯通信端末の位置と第2通信装置の位置とを対応付けることが可能になる。よって、携帯通信端末自身がGPS (Global Positioning System) 等の測位手段をもっていないような場合でも、当該携帯通信端末は、第2通信装置の位置をより高い精度で検出できる。

40

【0012】

本発明の第2の態様によれば、携帯通信端末は、設備に固定されて近距離無線通信を行う第1通信装置の位置情報を基に自己の位置を特定できる。これによって、携帯通信端末は、様々な位置に配置した第1通信装置の位置情報を用いれば、第2通信装置の位置をより高い精度で検出できる。

【0013】

本発明の第3の態様によれば、携帯通信端末は、携帯電話の基地局の通信装置の位置情報を用いることで、既存の装置の位置情報を用いて第2通信装置の位置を検出できる。

50

【0014】

本発明の第4の態様によれば、携帯通信端末は、搜索支援サーバと連携し搜索対象の第2通信装置の位置を特定できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、搜索支援システムの構成例を示すブロック図である。

【図2】図2は、複数の発信端末と複数の携帯通信端末とが近距離無線通信の回線によって通信可能とされている一例を示す。

【図3】図3は、携帯電話の基地局の位置情報を利用して携帯通信端末の位置を特定する例を示す図である。

【図4】図4は、発信端末の構成例を示すブロック図である。

【図5】図5は、携帯通信端末の構成例を示すブロック図である。

【図6】図6は、携帯通信端末の処理部の構成例を示すブロック図である。

【図7】図7は、登録処理の一例を示すフローチャートである。

【図8】図8は、搜索要求処理の一例を示すフローチャートである。

【図9】図9は、発信端末検出処理の一例を示すフローチャートである。

【図10】図10は、搜索支援サーバの構成例を示すブロック図である。

【図11】図11は、搜索支援サーバの記憶部に記憶されているデータベースの構成例を示すブロック図である。

【図12】図12は、登録情報データベースの一例を示す図である。

【図13】図13は、搜索要求情報データベースの一例を示す図である。

【図14】図14は、発信端末検出情報データベースの一例を示す図である。

【図15】図15は、搜索支援サーバの処理部の構成例を示すブロック図である。

【図16】図16は、登録情報管理処理の一例を示すフローチャートである。

【図17】図17は、搜索要求管理処理の一例を示すフローチャートである。

【図18】図18は、検出情報管理処理の一例を示すフローチャートである。

【図19】図19は、搜索実行処理の一例を示すフローチャートである。

【図20】図20は、搜索支援システムにおける処理の一連の流れを示す図である

【図21】図21は、第2の実施形態の搜索支援システムの構成例を示すブロック図である。

【図22】図22は、電柱側発信端末の構成例を示すブロック図である。

【図23】図23は、3つの電柱側発信端末の全ての通信圏内に携帯通信端末が位置している場合の例を示す図である。

【図24】図24は、第2の実施形態における発信端末検出処理の一例を示すフローチャートである。

【図25】図25は、第3の実施形態における携帯通信端末の発信端末検出処理の一例を示すフローチャートである。

【図26】図26は、第3の実施形態における搜索支援サーバの記憶部に記憶されているデータベースの構成例を示すブロック図である。

【図27】図27は、電柱側発信端末位置情報データベースの一例を示す図である。

【図28】図28は、第3の実施形態における検出情報管理処理の一例を示すフローチャートである。

【図29】図29は、3つの電柱側発信端末の全ての通信圏内に携帯通信端末が位置している場合の例を示す図である。

【図30】図30は、第4の実施形態における搜索実行処理の一例を示すフローチャートである。

【図31】図31は、3つの座標位置 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) を通る円の一例を示す図である

【図32】図32は、携帯通信端末A、C、Dが発信端末bの通信圏内に入ったときに搜索支援サーバが検出（推定）する携帯通信端末A、C、Dの位置の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 3 3】図 3 3 は、1 つの発信端末 I D と 2 つの異なるプログラム I D との各組み合わせに対応付けられている位置情報を基に発信端末の位置を推定する方式の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の実施形態を図面を参照しつつ説明する。

本実施形態では、搜索支援システムを挙げている。

【0017】

(構成)

図 1 は、搜索支援システム 1 の構成例を示すブロック図である。

10

図 1 に示すように、搜索支援システム 1 は、複数の発信端末 10、複数の携帯通信端末 50、及び搜索支援サーバ 100 を有している。

【0018】

ここで、携帯通信端末 50 と搜索支援サーバ 100 とは、インターネット回線 200 を介して通信可能とされている。また、複数の発信端末 10 と複数の携帯通信端末 50 とは、近距離無線通信の回線によって通信可能とされている。例えば、近距離無線通信は、Bluetooth (登録商標) である。ここで、Bluetooth (登録商標) は、2.4GHz 帯を所定数の周波数チャンネルに分け、利用する周波数をランダムに変える周波数ホッピングを行いながら、半径 10m ~ 100m 程度で当該 Bluetooth (登録商標) の搭載機器間で通信を可能にする。

20

【0019】

図 2 は、複数の発信端末 10 と複数の携帯通信端末 50 とが近距離無線通信の回線 400 によって通信可能とされている一例を示す。

図 2 に示すように、複数の携帯通信端末 50 はそれぞれ、近距離無線通信の回線 400 の通信圏内に存在する複数の発信端末 10 と通信できる。

【0020】

この搜索支援システム 1 は、人 (人の所有物を含む) や物に取り付けられた発信端末 10 と携帯通信端末 50 とで行う近距離無線通信を利用して、人、物の搜索要求がなされた際にその搜索対象の人、物 (発信端末 10) の近くの携帯通信端末 50 の位置を特定するように構成されている。搜索支援システム 1 は、その位置の特定を、携帯通信端末 50 の携帯電話の機能を利用して携帯電話の基地局の位置情報を基に行っている。

30

【0021】

図 3 は、携帯電話の基地局 300 の位置情報を利用して携帯通信端末 50 の位置を特定 (推定) する例を示す図である。

図 3 に示すように、搜索支援システム 1 は、携帯電話の基地局 (携帯電話事業者の基地局) 300 と携帯通信端末 50 との通信状態から携帯通信端末 50 の位置を特定する。具体的には、携帯通信端末 50 と通信可能な状態にある基地局 300 は、その受信状況等の情報を位置情報サーバ 350 に送信する。位置情報サーバ 350 は、基地局 300 (基地局の通信装置) の位置及び受信強度等を基に携帯通信端末 50 の位置を推定し、推定した位置情報を基地局 300 を介して携帯通信端末 50 に送信する。このとき、携帯通信端末 50 と通信可能な状態にある携帯電話の基地局が複数ある場合には、位置情報サーバ 350 は、それら複数 (図 3 に示すように 3 つ) の基地局 300 の受信状況等の情報を利用することで高い精度で携帯通信端末 50 の位置を推定できる。なお、基地局 300 (基地局の通信装置) の位置方法を基に、前述とは異なる方式によって、携帯通信端末 50 の位置を推定しても良い。

40

【0022】

以下、搜索支援システム 1 の構成を具体的に説明する。本実施形態では、搜索支援システム 1 は、発信端末 10 が自転車に取り付けられて、自転車が盗難等によって行方不明になったときに自転車の位置を特定する例を挙げて説明する。

【0023】

50

図４は、発信端末１０の構成例を示すブロック図である。

図４に示すように、発信端末１０は、電源部１１、近距離無線通信部１２、記憶部１３、及び処理部１４を有している。

電源部１１は、発信端末１０を構成する各部に駆動用電力を供給する。電源部１１の電源は、例えばボタン電池である。近距離無線通信部１２は、近距離無線通信の規格、例えば、Bluetooth（登録商標）規格に則した通信制御を行う。記憶部１３は、例えば、ROM、RAM等である。この記憶部１３には、当該発信端末１０の識別ID（以下、発信端末IDという。）、及び当該発信端末１０が取り付けられている対象の情報（以下、取付対象情報という。）が記憶されている。本実施形態では、自転車に発信端末１０が取り付けられるため、その取付対象の情報である取付対象情報は「自転車」となる。例えば、取付対象情報は工場出荷時に既に設定されている。

10

【００２４】

処理部１４は、発信端末１０における各種処理を実行する。処理部１４は、例えば、マイクロコンピュータ及びその周辺回路を備え、例えば、CPU、ROM、RAM等によって構成されている。ROMには、１又は２以上のプログラムが格納されている。CPUは、ROMに格納されている１又は２以上のプログラムに従って各種処理を実行する。そして、処理部１４は、必要に応じて、記憶部１３に記憶されている各種データや各種プログラムに従って各種処理を実行する。

【００２５】

図５は、携帯通信端末５０の構成例を示すブロック図である。

20

図５に示すように、携帯通信端末５０は、例えば、携帯電話、スマートフォンであり、入力部５１、表示部５２、近距離無線通信部５３、インターネット通信部５４、携帯電話部５５、記憶部５６、位置推定部５７、及び処理部６０を有している。

【００２６】

ここで、入力部５１は、操作者によって操作されて情報が入力される。表示部５２は、情報を表示する。例えば、携帯通信端末５０がスマートフォンの場合、入力部５１及び表示部５２はタッチパネルを構成する。近距離無線通信部５３は、近距離無線通信の規格、例えば、Bluetooth（登録商標）規格に則した通信制御を行う。インターネット通信部５４は、インターネット回線２００を介してサーバ等の他の通信機器との間で通信を行う。携帯電話部５５は、電話事業者の基地局３００との通信を介して電話機能を実現する部分である。記憶部５６は、内蔵ストレージ、SDカード等の外部ストレージであって、各種データや各種プログラムが記憶されている。位置推定部５７は、図３に示すような処理によって基地局３００との通信を利用して自己の携帯通信端末５０の位置を推定する。

30

【００２７】

処理部６０は、携帯通信端末５０における各種処理を実行する。処理部６０は、例えば、マイクロコンピュータ及びその周辺回路を備え、例えば、CPU、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）等によって構成されている。ROMには、１又は２以上のプログラムが格納されている。CPUは、ROMに格納されている１又は２以上のプログラムに従って各種処理を実行する。そして、処理部６０は、必要に応じて、記憶部５６に記憶されている各種データや各種プログラムに従って各種処理を実行する。例えば、処理部６０は、入力部５１によって入力された情報に基づく処理を実行したり、表示部５２に情報を表示する処理を実行したり、近距離無線通信部５３、インターネット通信部５４によって通信を行う処理を実行したり、携帯電話部５５によって通話を行う処理を実行したり、位置推定部５７によって位置を推定する処理を実行したりする。

40

【００２８】

図６は、処理部６０の構成例を示すブロック図である。

図６に示すように、処理部６０は、ID登録部６１、搜索要求部６２、及び発信端末検出部６３を有している。本実施形態では、ID登録部６１、搜索要求部６２、及び発信端末検出部６３は、１つのアプリケーションプログラムによって動作が実現される。

50

【0029】

ここで、ID登録部61は、発信端末IDとアプリケーションプログラムの固有ID（以下、プログラムIDという。）とを対応付けて登録する登録処理を行う。ここで、プログラムIDは、アプリケーションプログラムとともに記憶部56に記憶されている。このプログラムIDは、携帯通信端末50と1対1の関係となるため、携帯通信端末50を識別可能な情報とも言える。また、搜索要求部62は、プログラムIDに対応付けた発信端末IDの発信端末10を搜索する要求を搜索支援サーバ100に行う搜索要求処理を行う。また、発信端末検出部63は、近距離無線通信部53によって発信端末10を検出しかつ検出した発信端末10の発信端末IDがプログラムIDに対応付けられていない場合、自己の携帯通信端末50の位置を搜索支援サーバ100に送信する発信端末検出処理を行う。以下にこれら処理の詳細を説明する。

10

【0030】

図7は、登録処理の一例を示すフローチャートである。

図7に示すように、先ずステップS11の処理として、ID登録部61は、プログラムIDが発信端末IDに対応付けられているか否かを判定する。例えば、プログラムIDが発信端末IDに既に対応付けられている場合、記憶部56には、その対応付けられている発信端末IDが記憶されている。このような構成では、ステップS11の処理として、ID登録部61は、発信端末IDが記憶部56に記憶されているか否かを判定する。そして、ID登録部61は、記憶部56に発信端末IDが記憶されているとき、プログラムIDが発信端末IDに対応付けられていると判定する。ID登録部61は、プログラムIDが発信端末IDに対応付けられていないと判定したときにステップS12の処理に進む。

20

【0031】

ステップS12の処理として、ID登録部61は、発信端末ID及び取付対象情報を取得する。具体的には、ID登録部61は、近距離無線通信の通信圏内にあり通信可能になっている発信端末10のうち受信強度が一番大きい発信端末10の発信端末ID及び取付対象情報を取得する。この処理は、近距離無線通信の通信圏内にあり通信可能になっている発信端末10が複数ある場合、受信強度に基づき当該複数の発信端末10から一の発信端末10を選択する処理になる。

【0032】

続くステップS13の処理として、ID登録部61は、ステップS12の処理によって取得した発信端末IDを表示部52に表示する。

30

続くステップS14の処理として、ID登録部61は、携帯通信端末50の使用者から入力部51に対して確認の入力が有ったか否かを判定する。ID登録部61は、携帯通信端末50の使用者から入力部51に対して確認の入力が有ったときにステップS15の処理に進む。

【0033】

続くステップS15の処理として、ID登録部61は、ステップS12の処理によって取得した発信端末IDを記憶部56に記憶する。

続くステップS16の処理として、ID登録部61は、ステップS14、ステップS15の処理によって取得した発信端末IDの発信端末10の使用者の氏名の入力を要求する。具体的には、ID登録部61は、使用者の氏名を入力するための入力窓を表示部52に表示する。

40

【0034】

続くステップS17の処理として、ID登録部61は、使用者の氏名の入力が完了したか否かを判定する。具体的には、ID登録部61は、入力窓に使用者の氏名が入力されて、表示部52に表示した確認ボタンが押されたか否かを判定する。ID登録部61は、使用者の入力が完了したと判定したときにステップS18の処理に進む。

【0035】

なお、ステップS16、ステップS17の処理において、自転車のニックネームを入力しても良い。

50

続くステップ S 1 8 の処理として、I D 登録部 6 1 は、I D 登録情報を検索支援サーバ 1 0 0 に送信する。このとき、I D 登録部 6 1 は、ステップ S 1 2 の処理によって取得した発信端末 I D、取付対象情報、記憶部 5 6 に記憶されているプログラム I D、及びステップ S 1 7 の処理によって取得した使用者の氏名を I D 登録情報に含めて検索支援サーバ 1 0 0 に送信する。

【0036】

図 8 は、搜索要求処理の一例を示すフローチャートである。

図 8 に示すように、先ずステップ S 3 1 の処理として、搜索要求部 6 2 は、携帯通信端末 5 0 の使用者から発信端末 1 0 の搜索要求があったか否かを判定する。例えば、発信端末探索用のアプリケーションプログラムが使用者によって操作されて、発信端末 1 0 を搜索する要求が入力部 5 1 から入力されたか否かを判定する。搜索要求部 6 2 は、携帯通信端末 5 0 の使用者から発信端末 1 0 の搜索要求があったと判定したときにステップ S 3 2 の処理に進む。

【0037】

ステップ S 3 2 の処理として、搜索要求部 6 2 は、発信端末 1 0 が発見された場合に発見した旨の連絡をもらう連絡先の電話番号の入力を要求する。具体的には、搜索要求部 6 2 は、連絡先の電話番号を入力するための入力窓を表示部 5 2 に表示する。

【0038】

続くステップ S 3 3 の処理として、搜索要求部 6 2 は、連絡先の入力が完了したか否かを判定する。具体的には、搜索要求部 6 2 は、入力窓に電話番号が入力されて、表示部 5 2 に表示した確認ボタンが押されたか否かを判定する。搜索要求部 6 2 は、連絡先の入力が完了したと判定したときにステップ S 3 4 の処理に進む。

【0039】

なお、連絡先は、メールアドレスであっても良い。この場合、搜索要求部 6 2 は、ステップ S 3 2 の処理においてメールアドレスの入力窓を表示部 5 2 に表示し、ステップ S 3 3 の処理において入力窓にメールアドレスが入力されて表示部 5 2 に表示した確認ボタンが押されたか否かを判定する。

【0040】

続くステップ S 3 4 の処理として、搜索要求部 6 2 は、搜索要求をインターネット通信部 5 4 を介して搜索支援サーバ 1 0 0 に送信する。このとき、搜索要求部 6 2 は、搜索対象の発信端末 I D、すなわち自己のプログラム I D に対応付けされている発信端末 I D、搜索要求の発信時刻（以下、搜索要求時刻という。）、及びステップ S 3 3 の処理によって取得した連絡先の電話番号を付加した搜索要求（搜索要求信号）を搜索支援サーバ 1 0 0 に送信する。

【0041】

図 9 は、発信端末検出処理の一例を示すフローチャートである。

図 9 に示すように、先ずステップ S 5 1 の処理として、発信端末検出部 6 3 は、発信端末 1 0 を検出したか否かを判定する。具体的には、発信端末検出部 6 3 は、近距離無線通信部 5 3 による近距離無線通信の通信圏内に自己のプログラム I D に対応付けられていない発信端末 I D の発信端末 1 0 を検出したか否かを判定する。詳しくは、発信端末検出部 6 3 は、近距離無線通信の通信圏内にあり通信可能になっている発信端末 1 0 が、記憶部 5 6 に記憶されている発信端末 I D と異なる発信端末 I D の発信端末 1 0 であるか否かを判定する。発信端末検出部 6 3 は、そうである場合、発信端末 1 0 を検出したと判定する。発信端末検出部 6 3 は、発信端末 1 0 を検出したと判定したときにステップ S 5 2 の処理に進む。

【0042】

ステップ S 5 2 の処理として、発信端末検出部 6 3 は、位置推定部 5 7 が推定した携帯通信端末 5 0 の現在位置（経度、緯度）の情報を取得する。すなわち、発信端末検出部 6 3 は、基地局 3 0 0 との通信を利用した携帯通信端末 5 0 の現在位置（経度、緯度）の情報を取得する。

10

20

30

40

50

【0043】

続くステップS53の処理として、発信端末検出部63は、発信端末検出情報を検索支援サーバ100に送信する。ここで、発信端末検出部63は、ステップS51で検出した発信端末10の発信端末ID、ステップS52の処理によって取得した現在位置情報、現在位置情報の取得時刻、及び自己のプログラムIDを発信端末検出情報に含めている。

【0044】

発信端末検出部63は、この発信端末検出処理によって、近距離無線通信部53による近距離無線通信の通信圏内に自己のプログラムIDに対応付けされていない発信端末IDの発信端末10を検出している期間、連続して発信端末検出情報を検索支援サーバ100に送信する。これによって、発信端末検出部63は、携帯通信端末50が移動している場合、発信端末IDの発信端末10を始めて検出した時点から、自己の携帯通信端末50の移動経路の位置情報、いわゆる位置情報の履歴（位置が連続する位置情報群）を発信端末検出情報に含めて検索支援サーバ100に送信し続ける。

【0045】

図10は、検索支援サーバ100の構成例を示すブロック図である。

図10に示すように、検索支援サーバ100は、インターネット通信部101、記憶部110、及び処理部120を有している。ここで、インターネット通信部101は、インターネット回線200を介して携帯通信端末50等の他の通信機器との間で通信を行う。記憶部110は、HDD等であって、各種データや各種プログラムが記憶されている。処理部120は、検索支援サーバ100における各種処理を実行する。処理部120は、例えば、マイクロコンピュータ及びその周辺回路を備え、例えば、CPU、ROM、RAM等によって構成されている。ROMには、1又は2以上のプログラムが格納されている。CPUは、ROMに格納されている1又は2以上のプログラムに従って各種処理を実行する。そして、処理部120は、必要に応じて、記憶部110に記憶されている各種データや各種プログラムに従って各種処理を実行する。

【0046】

図11は、記憶部110に記憶されているデータベースの構成例を示すブロック図である。

図11に示すように、記憶部110には、登録情報データベース111、検索要求情報データベース112、及び発信端末検出情報データベース113が記憶されている。

【0047】

図12は、登録情報データベース111の一例を示す図である。

図12に示すように、登録情報データベース111は、登録処理によって携帯通信端末50から送信されてきたID登録情報を含んでいる。すなわち、登録情報データベース111は、発信端末ID、取付対象情報、プログラムID、及び使用者の氏名を含み、これら情報が対応付けられている。ID登録情報に自転車のニックネームが含まれていれば、自転車のニックネームが登録情報データベース111に記憶される。

【0048】

図13は、検索要求情報データベース112の一例を示す図である。

図13に示すように、検索要求情報データベース112は、検索要求処理によって携帯通信端末50から送信されてきた検索要求にかかる情報を含んでいる。すなわち、検索要求情報データベース112は、発信端末ID、検索要求時刻、及び連絡先の電話番号を含み、これら情報が対応付けられている。

【0049】

図14は、発信端末検出情報データベース113の一例を示す図である。

図14に示すように、発信端末検出情報データベース113は、発信端末検出処理によって携帯通信端末50から送信されてきた発信端末検出情報を含んでいる。すなわち、発信端末検出情報データベース113は、プログラムID、発信端末ID、位置情報、位置情報の取得時刻を含み、これら情報が対応付けられている。

【0050】

図 15 は、処理部 120 の構成例を示すブロック図である。

図 15 に示すように、処理部 120 は、登録情報管理部 121、搜索要求管理部 122、検出情報管理部 123、及び搜索実行部 124 を有している。

ここで、登録情報管理部 121 は、登録情報データベース 111 を使用して、発信端末 I D、取付対象情報、プログラム I D 等の登録情報を管理する登録情報管理処理を行う。また、搜索要求管理部 122 は、搜索要求情報データベース 112 を使用して、搜索要求を管理する搜索要求管理処理を行う。また、検出情報管理部 123 は、発信端末検出情報データベース 113 を使用して、発信端末 10 の位置情報等の発信端末検出情報を管理する検出情報管理処理を行う。また、搜索実行部 124 は、搜索要求があったときに搜索を実行する搜索実行処理を行う。以下にこれら処理の詳細を説明する。

10

【0051】

図 16 は、登録情報管理処理の一例を示すフローチャートである。

図 16 に示すように、先ずステップ S 71 の処理として、登録情報管理部 121 は、携帯通信端末 50 から I D 登録情報を受信したか否かを判定する。登録情報管理部 121 は、携帯通信端末 50 から I D 登録情報を受信したと判定したときにステップ S 72 の処理に進む。

【0052】

ステップ S 72 の処理として、登録情報管理部 121 は、ステップ S 71 の処理によって受信した I D 登録情報に含まれている発信端末 I D、取付対象情報、プログラム I D、及び使用者の氏名を登録情報データベース 111 に記憶させる。

20

【0053】

以上の登録情報管理処理によって、図 1 に示すように、搜索支援システム 1 では、携帯通信端末 50 と発信端末 10 とは、対となって使用者 1000 a, 1000 b, 1000 c, … のものとして対応付けられるようになる。

【0054】

図 17 は、搜索要求管理処理の一例を示すフローチャートである。

図 17 に示すように、先ずステップ S 91 の処理として、搜索要求管理部 122 は、携帯通信端末 50 から搜索要求を受信したか否かを判定する。搜索要求管理部 122 は、携帯通信端末 50 から搜索要求を受信したと判定したときにステップ S 92 の処理に進む。

【0055】

ステップ S 92 の処理として、搜索要求管理部 122 は、ステップ S 91 の処理によって受信した搜索要求に含まれている発信端末 I D、搜索要求時刻、及び連絡先の電話番号を搜索要求情報データベース 112 に記憶させる。

30

【0056】

図 18 は、検出情報管理処理の一例を示すフローチャートである。

図 18 に示すように、先ずステップ S 111 の処理として、検出情報管理部 123 は、携帯通信端末 50 から発信端末検出情報を受信したか否かを判定する。検出情報管理部 123 は、携帯通信端末 50 から発信端末検出情報を受信したときにステップ S 112 の処理に進む。

【0057】

ステップ S 112 の処理として、検出情報管理部 123 は、ステップ S 111 の処理によって受信した発信端末検出情報に含まれているプログラム I D、発信端末 I D、位置情報、及び位置情報の取得時刻を発信端末検出情報データベース 113 に記憶させる。

40

【0058】

図 19 は、搜索実行処理の一例を示すフローチャートである。

図 19 に示すように、先ずステップ S 131 の処理として、搜索実行部 124 は、搜索要求情報データベース 112 に搜索対象の発信端末 I D が記憶されているか否かを判定する。搜索実行部 124 は、搜索要求情報データベース 112 に搜索対象の発信端末 I D が記憶されていると判定したときにステップ S 132 の処理に進む。

【0059】

50

ステップ S 1 3 2 の処理として、検索実行部 1 2 4 は、検索要求情報データベース 1 1 2 から発信端末 I D を取得する。

続くステップ S 1 3 3 の処理として、検索実行部 1 2 4 は、発信端末検出情報データベース 1 1 3 において、ステップ S 1 3 2 によって取得した発信端末 I D について、予め設定されている要件を満たすものが有るか否かを判定する。ここで、予め設定されている要件とは、ステップ S 1 3 2 の処理によって取得した発信端末 I D があり、当該発信端末 I D に対応付けされている位置情報の取得時刻が、検索要求情報データベース 1 1 2 において当該発信端末 I D に対応付けされている検索要求時刻よりも遅い時刻であること、となる。

【0060】

検索実行部 1 2 4 は、発信端末検出情報データベース 1 1 3 において、ステップ S 1 3 2 によって取得した発信端末 I D について、予め設定されている要件を満たすものが有ると判定したときにステップ S 1 3 4 の処理に進む。一方、検索実行部 1 2 4 は、それ以外のとき、ステップ S 1 3 1 の処理を再び行う。

【0061】

ステップ S 1 3 4 の処理として、検索実行部 1 2 4 は、ステップ S 1 3 3 の処理によって予め設定されている要件を満たすと判定された発信端末 I D の位置情報から、当該位置情報に対応付けされている取得時刻が最も新しい時刻の位置情報を取得する。

【0062】

続くステップ S 1 3 5 の処理として、検索実行部 1 2 4 は、ステップ S 1 3 4 の処理によって取得した位置情報を検索対象の発信端末 1 0 の位置情報として、検索要求をした依頼者の携帯通信端末 5 0 に送信する。ここで、検索対象の発信端末 1 0 の位置情報の送信先となる携帯通信端末 5 0 は、登録情報データベース 1 1 1 において、ステップ S 1 3 1 の処理によって検索要求情報データベース 1 1 2 に記憶されていると判定された発信端末 I D に対応付けられているプログラム I D が記憶されている携帯通信端末 5 0 である。

【0063】

そして、検索実行部 1 2 4 は、ステップ S 1 3 1 の処理から再び行う。つまり、検索実行部 1 2 4 は、検索要求情報データベース 1 1 2 に記憶されている全ての検索対象の発信端末 I D について、ステップ S 1 3 2 ～ステップ S 1 3 5 の処理を行う。

【0064】

なお、検索依頼者からの報告等で検索が完了した検索対象の発信端末 I D 及びそれに対応付けられている情報については、検索要求情報データベース 1 1 2 から削除していくことが好ましい。

【0065】

(動作、作用等)

図 2 0 は、検索支援システム 1 における処理の一連の流れを示す図である。図 2 0 を用いて、以下に、検索支援システム 1 における動作、作用等の一例について説明する。なお、この例は、携帯通信端末 B (プログラム I D = B) に対応付けられる発信端末 b (発信端末 I D = b) が検索対象となり、携帯通信端末 A (プログラム I D = A)、携帯通信端末 C (プログラム I D = C)、及び携帯通信端末 D (プログラム I D = D) が発信端末 b を検出する例になる。

【0066】

先ず、携帯通信端末 B (プログラム I D = B) では、I D 登録部 6 1 は、登録処理によって、近距離無線通信の通信圏内にある発信端末 b の発信端末 I D を取得する (ステップ S 2 0 1)。そして、I D 登録部 6 1 は、登録処理によって、取得した発信端末 I D を記憶部 1 3 に記憶するとともに、I D 登録情報 (発信端末 I D (発信端末 I D = b)、取付対象情報、プログラム I D (プログラム I D = B)、使用者の氏名を含む) を検索支援サーバ 1 0 0 に送信する (ステップ S 2 0 2)。例えば、この登録処理は、使用者が自転車の購入した際に当該自転車に取り付けてある発信端末 1 0 を登録対象として行われる。

【0067】

10

20

30

40

50

検索支援サーバ100では、登録情報管理部121が、登録情報管理処理によって、携帯通信端末BからID登録情報を受信すると、ID登録情報に含まれている発信端末ID、取付対象情報、プログラムID、及び使用者の氏名を登録情報データベース111に記憶させる（ステップS203）。

【0068】

その後、発信端末bを備え付けてある自転車が行方不明になったとき、その使用者によって携帯通信端末Bから搜索要求されると、携帯通信端末Bでは、搜索要求部62が、搜索要求処理によって、搜索要求（発信端末ID、搜索要求時刻、使用者の連絡先の電話番号を含む）を搜索支援サーバ100に送信する（ステップS204）。

【0069】

搜索支援サーバ100では、搜索要求管理部122が、搜索要求管理処理によって、携帯通信端末Bから搜索要求を受信すると、搜索要求に含まれている発信端末ID、搜索要求時刻、及び連絡先の電話番号を搜索要求情報データベース112に記憶させる（ステップS205）。

【0070】

一方、携帯通信端末Aでは、発信端末検出部63は、発信端末検出処理によって、近距離無線通信の通信圏内に当該携帯通信端末Aの記憶部110に記憶されているプログラムIDに対応付けされていない発信端末ID（発信端末ID=b）の発信端末10を検出すると（ステップS206）、基地局300との通信によって当該携帯通信端末Aの現在位置を取得する。そして、発信端末検出部63は、発信端末検出処理によって、発信端末検出情報（発信端末ID（発信端末ID=b）、現在位置情報、現在位置情報の取得時刻、プログラムID（プログラムID=A）を含む）を搜索支援サーバ100に送信する（ステップS207）。

【0071】

また、携帯通信端末Cでも同様に、発信端末検出部63は、発信端末検出処理によって、近距離無線通信の通信圏内に当該携帯通信端末Cの記憶部110に記憶されているプログラムIDに対応付けされていない発信端末ID（発信端末ID=b）の発信端末10を検出すると（ステップS208）、基地局300との通信によって当該携帯通信端末Cの現在位置を取得する。そして、発信端末検出部63は、発信端末検出処理によって、発信端末検出情報（発信端末ID（発信端末ID=b）、現在位置情報、現在位置情報の取得時刻、プログラムID（プログラムID=C）を含む）を搜索支援サーバ100に送信する（ステップS209）。

【0072】

さらに、携帯通信端末Dでも同様に、発信端末検出部63は、発信端末検出処理によって、近距離無線通信の通信圏内に当該携帯通信端末Dの記憶部110に記憶されているプログラムIDに対応付けされていない発信端末ID（発信端末ID=b）の発信端末10を検出すると（ステップS210）、基地局300との通信によって当該携帯通信端末Dの現在位置を取得する。そして、発信端末検出部63は、発信端末検出処理によって、発信端末検出情報（発信端末ID（発信端末ID=b）、現在位置情報、現在位置情報の取得時刻、プログラムID（プログラムID=D）を含む）を搜索支援サーバ100に送信する（ステップS211）。

【0073】

搜索支援サーバ100では、検出情報管理部123が、検出情報管理処理によって、携帯通信端末A、C、Dからそれぞれ発信端末検出情報を受信すると、各発信端末検出情報に含まれているプログラムID、発信端末ID、位置情報、及び当該位置情報の取得時刻を発信端末検出情報データベース113に記憶させる（ステップS212、ステップS213、ステップS214）。例えば、図14の例に示すように、携帯通信端末A、C、Dの各発信端末検出情報に含まれているプログラムID、発信端末ID、位置情報、及び当該位置情報の取得時刻が発信端末検出情報データベース113に記憶される。

【0074】

そして、検索支援サーバ 100 では、検索実行部 124 は、検索要求管理処理及び発信端末検出処理の並行処理として、検索実行処理を行う（ステップ S 215）。検索実行部 124 は、この検索実行処理によって携帯通信端末 A、C、D の位置情報を基に、検索対象の発信端末 b の位置情報を取得できたときに、その位置情報を発信端末 b（発信端末 ID = b）に対応付けられている携帯通信端末 B（プログラム ID = B）に送信する（ステップ S 216）。

【0075】

ここで、検索実行部 124 は、発信端末 ID に対応付けられている位置情報から、当該位置情報に対応付けられている取得時刻が最も新しい時刻の位置情報を取得する。図 14 に示す例だと、携帯通信端末 C（プログラム ID = C）の取得時刻「2016. 2. 1 14:23:17」の位置情報を取得する。そして、検索実行部 124 は、このようにして取得した位置情報を発信端末 b（発信端末 ID = b）に対応付けられている携帯通信端末 B（プログラム ID = B）に送信する。

【0076】

検索支援システム 1 では、以上の図 20 に示したような一連の処理によって、自転車（発信端末 10）の検索依頼がなされた場合、携帯通信端末 50 が、自転車に取り付けられている発信端末 10 との通信によって当該発信端末 10 を検出する。そして、検索支援システム 1 は、発信端末 10 を検出した携帯通信端末 50 の位置情報を、その検索依頼者に携帯通信端末 50 を介して通知する。

【0077】

（本実施形態における効果）

（1）携帯通信端末 50 は、発信端末 10 の通信圏内に位置したときに基地局 300 の位置情報を基に自己の位置を特定できる。これによって、一定の通信圏内にある携帯通信端末 50 の位置と発信端末 10 の位置とを対応付けることが可能になる。よって、携帯通信端末 50 自身が GPS（Global Positioning System）等を利用する測位手段をもっていないような場合や携帯通信端末 50 自身が持っている測位手段が機能していない場合でも、携帯通信端末 50 は、発信端末 10 の位置をより高い精度で検出できる。

【0078】

（2）携帯通信端末 50 は、検索支援サーバ 100 から発信端末 10 の検索要求があると、特定した位置情報を検索支援サーバ 100 に送信することで、検索支援サーバ 100 と連携し検索対象の発信端末 10 の位置を特定できる。

【0079】

（第 2 の実施形態）

次に第 2 の実施形態について図面を参照しつつ説明する。

第 2 の実施形態では、検索支援システム 1 を挙げている。第 2 の実施形態においては、第 1 の実施形態と同様な構成、同様な処理については同一の符号を付して説明し、説明を省略又は単純化して、冗長な記述を避ける。

【0080】

第 2 の実施形態では、携帯通信端末 50 が、設備に固定された発信端末との近距離無線通信によって当該携帯通信端末 50 の位置を特定する。

図 21 は、第 2 の実施形態の検索支援システム 1 の構成例を示すブロック図である。

図 21 に示すように、第 2 の実施形態では、検索支援システム 1 は、電柱に固定された発信端末（以下、電柱側発信端末という。）500 を有している。

【0081】

図 22 は、電柱側発信端末 500 の構成例を示すブロック図である。

図 22 に示すように、電柱側発信端末 500 は、発信端末 10 と同様な構成からなり、電源部 501、近距離無線通信部 502、記憶部 503、及び処理部 504 を有している。特に、電柱側発信端末 500 では、当該電柱側発信端末 500 の発信端末 ID、取付対象情報（例えば「電柱」）、及び当該電柱側発信端末 500 が設置されている位置情報（経度、緯度）が記憶部 503 に記憶されている。また、電柱側発信端末 500 は、近距離

10

20

30

40

50

無線通信処理では、予め設定されている時間間隔で行う近距離無線通信によって、当該電柱側発信端末 500 に関する情報である発信端末情報（以下、電柱側発信端末情報という。）を発信する。ここで、電柱側発信端末情報には、発信端末 ID、取付対象情報、及び位置情報が含まれている。

【0082】

第 2 の実施形態では、電柱側発信端末 500 の位置情報を利用するため、携帯通信端末 50 の位置推定部 57 は、近距離無線通信の通信圏内にあり通信可能になっている電柱側発信端末 500 から当該電柱側発信端末 500 の位置情報を取得する。そして、位置推定部 57 は、取得した位置情報を基に自己の携帯通信端末 50 の位置を推定する。

【0083】

例えば、位置推定部 57 は、近距離無線通信の通信圏内にあり通信可能になっている電柱側発信端末 500 が 1 つの場合、当該 1 つの電柱側発信端末 500 から位置情報を取得し、当該電柱側発信端末 500 の位置を自己の携帯通信端末 50 の位置と推定する。このようなことを想定し、電柱側発信端末 500 の発信電波強度を小さくして通信距離を短くしておけば、例えば、発信端末 10 よりも電波強度を小さくし通信距離を短くしておけば、自己の携帯通信端末の位置を推定する精度を高くできる。

【0084】

また、位置推定部 57 は、近距離無線通信の通信圏内にあり通信可能になっている電柱側発信端末 500 が複数ある場合、当該複数の電柱側発信端末 500 から位置情報を取得し、当該複数の電柱側発信端末 500 の位置から自己の携帯通信端末 50 の位置を推定する。

【0085】

図 23 は、3 つの電柱側発信端末 500 の全ての通信圏内に携帯通信端末 50 が位置している場合の例を示す図である。

図 23 に示すような場合、位置推定部 57 は、3 つの電柱側発信端末 500 から位置情報を取得する。そして、位置推定部 57 は、電柱側発信端末 500 の通信領域（同図中、破線で示す領域）から自己の携帯通信端末 50 が位置している領域（同図中、斜線で示す領域）を特定する。そして、位置推定部 57 は、予め設定されている法則、計算式等によって、当該領域内から携帯通信端末の位置（点）を推定する。このとき、例えば、位置推定部 57 は、各電柱側発信端末 500 の受信電波強度を基に携帯通信端末の位置（点）を推定する。例えば、図 23 に示すように、一の電柱側発信端末 500（同図中、一番上に位置する電柱側発信端末 500）に近いめに当該電柱側発信端末 500 の受信電波強度が大きい場合、位置推定部 57 は、当該電柱側発信端末 500 の位置を携帯通信端末の位置（点）と推定する。

【0086】

図 24 は、第 2 の実施形態における発信端末検出処理の一例を示すフローチャートである。

図 24 に示すように、先ずステップ S301 の処理として、発信端末検出部 63 は、発信端末 10 を検出したか否かを判定する。具体的には、発信端末検出部 63 は、近距離無線通信部 53 による近距離無線通信の通信圏内に自己のプログラム ID に対応付けられていない発信端末 ID の発信端末 10 を検出したか否かを判定する。詳しくは、発信端末検出部 63 は、近距離無線通信の通信圏内にあり通信可能になっている発信端末 10 が、記憶部 56 に記憶されている発信端末 ID と異なる発信端末 ID の発信端末 10 であるか否かを判定する。発信端末検出部 63 は、そうである場合、発信端末 10 を検出したと判定する。発信端末検出部 63 は、発信端末 10 を検出したと判定したときにステップ S302 の処理に進む。

【0087】

ステップ S302 の処理として、発信端末検出部 63 は、前述のように電柱側発信端末 500 の位置情報を基に位置推定部 57 が推定した携帯通信端末 50 の現在位置（経度、緯度）の情報を取得する。

10

20

30

40

50

続くステップ S 3 0 3 の処理として、発信端末検出部 6 3 は、発信端末検出情報を検索支援サーバ 1 0 0 に送信する。

【 0 0 8 8 】

以上のような第 2 の実施形態では、携帯通信端末 5 0 は、設備に固定されて近距離無線通信を行う電柱側発信端末 5 0 0 の位置情報を基に自己の位置を特定できる。これによって、携帯通信端末 5 0 は、様々な位置に配置した電柱側発信端末 5 0 0 の位置情報を用いれば、発信端末 1 0 の位置をより高い精度で検出できる。

【 0 0 8 9 】

また、携帯通信端末 5 0 は、携帯電話の基地局と通信できないようなときでも、電柱側発信端末 5 0 0 の位置情報を用いれば発信端末 1 0 の位置を検出できる。

10

【 0 0 9 0 】

(第 3 の実施形態)

次に第 3 の実施形態について図面を参照しつつ説明する。

第 3 の実施形態では、検索支援システム 1 を挙げている。第 3 の実施形態においては、第 1 及び第 2 の実施形態と同様な構成、同様な処理については同一の符号を付して説明し、説明を省略又は単純化して、冗長な記述を避ける。

【 0 0 9 1 】

第 3 の実施形態では、検索支援サーバ 1 0 0 が、電柱側発信端末 5 0 0 の位置情報を管理するとともに、当該電柱側発信端末 5 0 0 の位置情報を用いて携帯通信端末 5 0 の位置を特定する。

20

【 0 0 9 2 】

図 2 5 は、第 3 の実施形態における携帯通信端末 5 0 の発信端末検出処理の一例を示すフローチャートである。

図 2 5 に示すように、先ずステップ S 3 2 1 の処理として、発信端末検出部 6 3 は、発信端末 1 0 を検出したか否かを判定する。具体的には、発信端末検出部 6 3 は、近距離無線通信部 5 3 による近距離無線通信の通信圏内に自己のプログラム I D に対応付けられていない発信端末 I D の発信端末 1 0 を検出したか否かを判定する。詳しくは、発信端末検出部 6 3 は、近距離無線通信の通信圏内にあり通信可能になっている発信端末 1 0 が、記憶部 5 6 に記憶されている発信端末 I D と異なる発信端末 I D の発信端末 1 0 であるか否かを判定する。発信端末検出部 6 3 は、そうである場合、発信端末 1 0 を検出したと判定する。発信端末検出部 6 3 は、発信端末 1 0 を検出したと判定したときにステップ S 3 2 2 の処理に進む。

30

【 0 0 9 3 】

ステップ S 3 2 2 の処理として、発信端末検出部 6 3 は、電柱側発信端末 5 0 0 を検出したか否かを判定する。発信端末検出部 6 3 は、電柱側発信端末 5 0 0 を検出したと判定すると、ステップ S 3 2 3 の処理の処理に進む。一方、発信端末検出部 6 3 は、電柱側発信端末 5 0 0 を検出できないと判定すると、当該発信端末検出処理を終了する。

【 0 0 9 4 】

ステップ S 3 2 3 の処理として、発信端末検出部 6 3 は、ステップ S 3 2 2 の処理によって検出した電柱側発信端末 5 0 0 の発信端末 I D を取得する。発信端末検出部 6 3 は、ステップ S 3 2 2 の処理によって検出した電柱側発信端末 5 0 0 が複数ある場合、それら電柱側発信端末 5 0 0 から発信端末 I D を取得する。

40

【 0 0 9 5 】

続くステップ S 3 2 4 の処理として、発信端末検出部 6 3 は、発信端末検出情報を検索支援サーバ 1 0 0 に送信する。ここで、発信端末検出部 6 3 は、ステップ S 3 2 1 で検出した発信端末 1 0 の発信端末 I D (以下、携帯型発信端末 I D という。)、ステップ S 3 2 3 で取得した電柱側発信端末 5 0 0 の発信端末 I D (以下、電柱側発信端末 I D という。)、発信端末 1 0 の検出時刻 (又は電柱側発信端末 I D の取得時刻)、及び自己のプログラム I D を発信端末検出情報に含めている。

【 0 0 9 6 】

50

発信端末検出部 63 は、この発信端末検出処理によって、近距離無線通信部 53 による近距離無線通信の通信圏内に自己のプログラム ID に対応付けされていない発信端末 ID の発信端末 10 を検出している期間、連続して発信端末検出情報を検索支援サーバ 100 に送信する。

【0097】

図 26 は、第 3 の実施形態における検索支援サーバ 100 の記憶部 110 に記憶されているデータベースの構成例を示すブロック図である。

図 26 に示すように、記憶部 110 には、さらに電柱側発信端末位置情報データベース 114 が記憶されている。

【0098】

図 27 は、電柱側発信端末位置情報データベース 114 の一例を示す図である。

図 27 に示すように、電柱側発信端末位置情報データベース 114 は、発信端末 ID（電柱側発信端末 ID）、位置情報、及び電柱 ID を含んでいる。すなわち、電柱側発信端末位置情報データベース 114 は、発信端末 ID、位置情報、及び電柱 ID を含み、これら情報に対応付けられている。ここで、位置情報は、発信端末 ID の電柱側発信端末が取り付けられている電柱の位置の情報である。また、電柱 ID は、電柱を識別する識別情報である。

【0099】

図 28 は、第 3 の実施形態における検出情報管理処理の一例を示すフローチャートである。

図 28 に示すように、先ずステップ S341 の処理として、検出情報管理部 123 は、携帯通信端末 50 から発信端末検出情報を受信したか否かを判定する。検出情報管理部 123 は、携帯通信端末 50 から発信端末検出情報を受信したときにステップ S342 の処理に進む。

【0100】

ステップ S342 の処理として、検出情報管理部 123 は、電柱側発信端末位置情報データベース 114 を参照し、ステップ S341 の処理によって受信した発信端末検出情報に含まれている電柱側発信端末 ID に対応付けられている位置情報を取得する。

【0101】

図 29 は、3 つの電柱側発信端末 500 の全ての通信圏内に携帯通信端末 50 が位置している場合の例を示す図である。

図 29 に示すような場合、携帯通信端末 50 は、3 つの電柱側発信端末 500 の電柱側発信端末 ID を含む発信端末検出情報を発信し、検索支援サーバ 100 は、この発信端末検出情報を受信する。検出情報管理部 123 は、電柱側発信端末位置情報データベース 114 を参照し、受信した各発信端末検出情報に含まれている各電柱側発信端末 ID に対応付けられている位置情報を取得する。

【0102】

続くステップ S343 の処理として、検出情報管理部 123 は、ステップ S342 の処理によって取得した位置情報を基に、ステップ S341 の処理によって受信した発信端末検出情報に含まれている携帯型発信端末 ID に対応付けられている携帯通信端末 50 の位置を推定する。

【0103】

例えば、検出情報管理部 123 は、ステップ S342 の処理によって取得した位置情報が 1 つの場合、すなわち、携帯通信端末 50 の通信圏内にあり通信可能になっている電柱側発信端末 500 が 1 つであった場合、前述の第 2 の実施形態のように、電柱側発信端末 500 の位置を携帯通信端末 50 の位置と推定する。また、検出情報管理部 123 は、ステップ S342 の処理によって取得した位置情報が複数ある場合、すなわち、携帯通信端末 50 の通信圏内にあり通信可能になっている電柱側発信端末 500 が複数であった場合、当該複数の電柱側発信端末 500 の位置から携帯通信端末 50 の位置を推定する。

【0104】

10

20

30

40

50

ステップ S 3 4 4 の処理として、検出情報管理部 1 2 3 は、ステップ S 3 4 3 の処理によって取得した携帯通信端末 5 0 の位置情報、その取得時刻、ステップ S 3 4 1 の処理によって受信した発信端末検出情報に含まれているプログラム I D、携帯型発信端末 I D、及び電柱側発信端末 I D を発信端末検出情報データベース 1 1 3 に記憶させる。

【0105】

このとき、搜索支援サーバ 1 0 0（例えば、検出情報管理部 1 2 3）は、ステップ S 3 4 1 の処理によって受信した発信端末検出情報を送信してきた携帯通信端末 5 0 に、ステップ S 3 4 3 で推定した当該携帯通信端末 5 0 の位置情報を送信しても良い。

【0106】

以上のような第 3 の実施形態では、携帯通信端末 5 0 は、搜索支援サーバ 1 0 0 の処理を介して、設備に固定されて近距離無線通信を行う電柱側発信端末 5 0 0 の位置情報を基に自己の位置を特定できる。これによって、携帯通信端末 5 0 は、様々な位置に配置した電柱側発信端末 5 0 0 の位置情報を用いれば、発信端末 1 0 の位置をより高い精度で検出できる。

【0107】

また、第 3 の実施形態では、搜索支援サーバ 1 0 0 が携帯通信端末 5 0 の位置を特定する処理の一部を実行するため、携帯通信端末 5 0 は処理負担を軽減できる。

【0108】

（第 4 の実施形態）

次に第 4 の実施形態について図面を参照しつつ説明する。

第 4 の実施形態では、搜索支援システム 1 を挙げている。第 4 の実施形態においては、第 1 乃至第 3 の実施形態と同様な構成、同様な処理については同一の符号を付して説明し、説明を省略又は単純化して、冗長な記述を避ける。

【0109】

第 4 の実施形態では、搜索支援サーバ 1 0 0 の搜索実行部 1 2 4 が、複数の携帯通信端末 5 0（プログラム I D）の位置情報を基に搜索対象の発信端末 1 0 の位置を算出する。

【0110】

図 3 0 は、第 4 の実施形態において特徴となる搜索実行処理の一例を示すフローチャートである。

図 3 0 に示すように、先ずステップ S 3 6 1 の処理として、搜索実行部 1 2 4 は、搜索要求情報データベース 1 1 2 に搜索対象の発信端末 I D が記憶されているか否かを判定する。搜索実行部 1 2 4 は、搜索要求情報データベース 1 1 2 に搜索対象の発信端末 I D が記憶されていると判定したときにステップ S 3 6 2 の処理に進む。

【0111】

ステップ S 3 6 2 の処理として、搜索実行部 1 2 4 は、搜索要求情報データベース 1 1 2 から発信端末 I D を取得する。

続くステップ S 3 6 3 の処理として、搜索実行部 1 2 4 は、発信端末検出情報データベース 1 1 3 において、ステップ S 3 6 2 によって取得した発信端末 I D とプログラム I D との組み合わせについて、予め設定されている要件を満たすものが有るか否かを判定する。ここで、予め設定されている要件とは、ステップ S 3 6 2 の処理によって取得した 1 つの発信端末 I D と 3 つの異なるプログラム I D との組み合わせであること、かつ当該組み合わせに対応付けされている位置情報の取得時刻が、搜索要求情報データベース 1 1 2 において当該発信端末 I D に対応付けされている搜索要求時刻よりも遅い時刻であること、となる。

【0112】

搜索実行部 1 2 4 は、発信端末検出情報データベース 1 1 3 において、ステップ S 3 6 2 によって取得した発信端末 I D とプログラム I D との組み合わせについて、予め設定されている要件を満たすものが有ると判定したときにステップ S 3 6 4 の処理に進む。一方、搜索実行部 1 2 4 は、それ以外るとき、ステップ S 3 6 1 の処理を再び行う。

【0113】

10

20

30

40

50

ステップ S 3 6 4 の処理として、検索実行部 1 2 4 は、ステップ S 3 6 3 の処理によって予め設定されている要件を満たすと判定された 1 つの発信端末 I D と 3 つのプログラム I D との各組み合わせの位置情報から、当該各組み合わせそれぞれの時系列で連続している位置情報から最も古い時刻の位置情報を取得する。これによって、検索実行部 1 2 4 は、各組み合わせについて 3 つの位置情報を取得する。

【0 1 1 4】

つまり、ステップ S 3 6 3、ステップ S 3 6 4 の処理によって、検索実行部 1 2 4 は、ステップ S 3 6 2 の処理によって取得した 1 つの発信端末 I D と 3 つの異なるプログラム I D との各組み合わせに対応付けられている位置情報であり、かつ当該位置情報の取得時刻が発信端末 I D に対応付けされている検索要求時刻よりも遅い位置情報であり、かつ当該各組み合わせ（3 つの組み合わせ）それぞれの時系列で連続している位置情報から最も古い時刻の各位置情報（3 つの位置情報）を取得する。

10

【0 1 1 5】

なお、同一のプログラム I D について、異なる時系列の位置情報（位置情報群）、すなわち、位置が連続している位置情報群が複数存在するときには、位置情報の取得時刻が最新のものを選択し、選択したものについて前述の処理を行う。

【0 1 1 6】

続くステップ S 3 6 5 の処理として、検索実行部 1 2 4 は、ステップ S 3 6 4 の処理によって取得した 3 つの位置情報を基に、検索対象の発信端末 1 0 の位置を算出（推定）する。具体的には、検索実行部 1 2 4 は、ステップ S 3 6 4 の処理によって取得した 3 つの位置を座標位置（ x_1, y_1 ）、（ x_2, y_2 ）、（ x_3, y_3 ）としたときに、その各座標位置を通る円の中心位置（ x_0, y_0 ）を下記（1）式及び（2）式を用いて算出する。言い換えると、検索実行部 1 2 4 は、各座標位置を各頂点とする三角形の外接円の中心位置（ x_0, y_0 ）を下記（1）式及び（2）式を用いて算出する。

20

【0 1 1 7】

$$x_0 = (y_1 y_2^2 - y_1 y_3^2 + y_2 y_3^2 + y_1 x_2^2 - y_1 x_3^2 + y_2 x_3^2 - y_1^2 y_2 + y_1^2 y_3 - y_2^2 y_3 - y_2 x_1^2 + y_3 x_1^2 - y_3 x_2^2) / 2 \{ y_1 (x_2 - x_3) + y_2 (x_3 - x_1) + y_3 (x_1 - x_2) \} \dots (1)$$

【0 1 1 8】

$$y_0 = (x_1 x_2^2 - x_1 x_3^2 + x_2 x_3^2 + x_1 y_2^2 - x_1 y_3^2 + x_2 y_3^2 - x_1^2 x_2 + x_1^2 x_3 - x_2^2 x_3 - x_2 y_1^2 + x_3 y_1^2 - x_3 y_2^2) / 2 \{ x_1 (y_2 - y_3) + x_2 (y_3 - y_1) + x_3 (y_1 - y_2) \} \dots (2)$$

30

ここで、 $\wedge 2$ は 2 乗を意味する。

【0 1 1 9】

また、前記（1）式、（2）式は、下記（3）式、（4）式、（5）式の連立方程式を解き得ることができる。

$$(x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2 = r^2 \dots (3)$$

$$(x_2 - x_0)^2 + (y_2 - y_0)^2 = r^2 \dots (4)$$

$$(x_3 - x_0)^2 + (y_3 - y_0)^2 = r^2 \dots (5)$$

40

ここで、 r は、円の半径となる。本実施形態では、 r は近距離無線通信の通信可能距離相当になる。

【0 1 2 0】

図 3 1 は、3 つの座標位置（ x_1, y_1 ）、（ x_2, y_2 ）、（ x_3, y_3 ）を通る円の一例を示す図である。

図 3 1 に示すように、3 つの座標位置（ x_1, y_1 ）、（ x_2, y_2 ）、（ x_3, y_3 ）が得られている場合、その 3 つの座標位置（ x_1, y_1 ）、（ x_2, y_2 ）、（ x_3, y_3 ）を前記（1）式及び（2）式に代入することで中心位置（ x_0, y_0 ）を算出することができる。なお、図中の破線は、座標位置（ x_0, y_0 ）に中心を持つ円に内接し、

50

各座標位置 (x 1, y 1)、(x 2, y 2)、(x 3, y 3) を各頂点に持つ三角形を示す。

【0121】

続くステップ S 3 6 6 の処理として、搜索実行部 1 2 4 は、ステップ S 3 6 5 の処理によって算出した中心位置を搜索対象の発信端末 1 0 の位置として、搜索要求をした依頼者の携帯通信端末 5 0 に送信する。ここで、搜索対象の発信端末 1 0 の位置を送信する携帯通信端末 5 0 は、登録情報データベース 1 1 1 において、ステップ S 3 6 1 の処理によって搜索要求情報データベース 1 1 2 に記憶されていると判定された発信端末 ID に対応付けられているプログラム ID が記憶されている携帯通信端末 5 0 である。

【0122】

そして、搜索実行部 1 2 4 は、ステップ S 3 6 1 の処理から再び行う。つまり、搜索実行部 1 2 4 は、搜索要求情報データベース 1 1 2 に記憶されている全ての搜索対象の発信端末 ID について、ステップ S 3 6 2 ～ステップ S 3 6 6 の処理を行う。

【0123】

なお、搜索依頼者からの報告等で搜索が完了した搜索対象の発信端末 ID 及びそれに対応付けられている情報については、搜索要求情報データベース 1 1 2 から削除していくことが好ましい。

搜索実行処理は以上のようなになる。ここで、搜索対象が発信端末 b の場合の搜索実行処理における当該発信端末 b の算出手順を再度説明する。

【0124】

前述のように、搜索実行部 1 2 4 は、1 つの発信端末 ID と 3 つの異なるプログラム ID との各組み合わせに対応付けられている位置情報（時系列で連続する位置情報）から最も古い時刻の位置情報をそれぞれ取得している。図 1 4 に示す例だと、プログラム ID = A については、取得時刻「2016. 2. 1 12:54:48」の位置情報を取得する。また、プログラム ID = C については、取得時刻「2016. 2. 1 14:23:11」の位置情報を取得する。また、プログラム ID = D については、取得時刻「2016. 2. 1 11:31:14」の位置情報を取得する。これによって、搜索実行部 1 2 4 は、搜索対象の発信端末 b の通信圏内に入った各携帯通信端末 A, C, D（当該プログラム ID を記憶している各携帯通信端末 5 0）の最初の位置を取得している。

【0125】

図 3 2 は、携帯通信端末 A, C, D が発信端末 b の通信圏内に入ったときに搜索支援サーバ 1 0 0（具体的には検出情報管理部 1 2 3）が検出（推定）する携帯通信端末 A, C, D の位置の一例を示す図である。

図 3 2 に示すように、搜索支援サーバ 1 0 0 は、発信端末 b の通信圏内に入ったとき、携帯通信端末 A, C, D の位置を処理時間間隔（搜索支援サーバ 1 0 0 のサンプリング時間又は受信間隔、例えば 3 秒間隔）に応じて推定していく。そして、無線が放射線状に発信されているとすれば、電波の到達限界の位置が発信端末 b を中心とした円を描くと考えられるため、搜索支援サーバ 1 0 0 は、当該円の最外周で初めて携帯通信端末 A, C, D の位置を推定することになる。

【0126】

このようなことから、搜索実行部 1 2 4 は、搜索対象の発信端末 b の通信圏内に入った各携帯通信端末 A, C, D（当該プログラム ID を記憶している各携帯通信端末 5 0）の最初の位置を取得することで、当該円の最外周で初めて推定された当該携帯通信端末 A, C, D の各位置を取得している。

【0127】

そして、搜索実行部 1 2 4 は、携帯通信端末 A, C, D それぞれ位置を基に、前記（1）式及び（2）式を用いて携帯通信端末 A, C, D それぞれの位置を最外周に含む円の中心位置を発信端末 b の位置として算出している。

【0128】

以上のような第 4 の実施形態では、搜索支援サーバ 1 0 0 は、複数の携帯通信端末 5 0

10

20

30

40

50

(プログラム I D) の位置情報を基に検索対象の発信端末 1 0 の位置を算出することで、発信端末の位置の推定精度を高くすることができる。特に、前記 (1) 式及び (2) 式のような計算式によって発信端末 1 0 の位置を推定することで、検索支援サーバ 1 0 0 は、発信端末の位置の推定精度をさらに高くすることができる。

【0129】

なお、前述の実施形態の説明では、基地局 3 0 0 や電柱側発信端末 5 0 0 は、例えば、第 1 通信装置を構成する。また、発信端末 1 0 は、例えば、第 2 通信装置を構成する。また、位置推定部 5 7 は、例えば、取得手段及び特定手段を構成する。また、インターネット通信部 5 4 は、例えば、送信手段を構成する。また、第 1 通信装置と第 2 通信装置とは、第 2 の実施形態のように、通信方式が同じものであっても良い。

10

【0130】

(本実施形態の他の例等)

第 2 の実施形態の他の例として、地図情報を基に電柱側発信端末 5 0 0 の位置情報を取得しても良い。例えば、検索支援サーバ 1 0 0 は、地図上に各電柱 I D が対応付けられている地図情報を持っており、検出情報管理処理の際、地図情報を参照して地図上から電柱 I D の位置情報を取得する。

【0131】

また、本実施形態の他の例として、発信端末 1 0 が取り付けられる取付対象は、自転車以外の人、物であっても良い。例えば、取付対象は、ベビーカー、ランドセルなどでも良い。この場合、取付対象情報は、「ベビーカー」、「ランドセル」のようになる。

20

【0132】

また、本実施形態の他の例として、検索実行部 1 2 4 は、発信端末 1 0 の位置を特定可能な情報を携帯通信端末 5 0 に送信しても良い。位置を特定可能な情報とは、位置そのものではなく、その位置上又はその近傍にある建物、交差点の情報である。

【0133】

また、本実施形態の他の例として、発信端末検出部 6 3 は、自己の携帯通信端末 5 0 (プログラム I D) に対応付けられている発信端末 1 0 を検出した場合も、当該携帯通信端末 5 0 の現在位置を発信端末検出情報に含めて検索支援サーバ 1 0 0 に送信しても良い。この場合、検索支援サーバ 1 0 0 側でも、検索実行部 1 2 4 は、当該現在位置をも用いて検索対象の発信端末 1 0 の位置を算出する。

30

【0134】

また、本実施形態の他の例として、I D 登録部 6 1 は、登録処理のステップ S 1 1 の処理を検索支援サーバ 1 0 0 の登録情報データベース 1 1 1 を参照して行っても良い。この場合、ステップ S 3 4 の処理として、I D 登録部 6 1 は、近距離無線通信部 5 3 によって近距離無線通信によって通信可能になっている発信端末 1 0 を検出したとき、当該発信端末 1 0 の発信端末 I D を検索支援サーバ 1 0 0 に送信する。

【0135】

これに対して、検索支援サーバ 1 0 0 は、携帯通信端末 5 0 から送られてきた発信端末 I D が、登録情報データベース 1 1 1 において何れかのプログラム I D と対応付けられているか否かを判定する。そして、検索支援サーバ 1 0 0 は、その判定結果を携帯通信端末 5 0 に送信する。

40

【0136】

携帯通信端末 5 0 では、I D 登録部 6 1 は、その判定結果が、発信端末 I D が何れかのプログラム I D と対応付けられていないとするものであるときにステップ S 1 2 の処理に進む。

【0137】

また、本実施形態の他の例として、発信端末検出部 6 3 は、発信端末検出処理のステップ S 5 1 の処理を検索支援サーバ 1 0 0 の登録情報データベース 1 1 1 を参照して行っても良い。この場合、ステップ S 5 1 の処理として、発信端末検出部 6 3 は、近距離無線通信部 5 3 によって近距離無線通信によって通信可能になっている発信端末 1 0 を検出した

50

とき、自己のプログラム I D、及び当該発信端末 1 0 の発信端末 I D を検索支援サーバ 1 0 0 に送信する。

【0138】

これに対して、検索支援サーバ 1 0 0 は、携帯通信端末 5 0 から送られてきたプログラム I D と発信端末 I D とが、登録情報データベース 1 1 1 において対応付けられているものか否かを判定する。そして、検索支援サーバ 1 0 0 は、その判定結果を携帯通信端末 5 0 に送信する。

【0139】

携帯通信端末 5 0 では、発信端末検出部 6 3 は、その判定結果がプログラム I D と発信端末 I D とが対応付けられていないとするものであるときにステップ S 5 2 の処理に進む。

10

【0140】

また、本実施形態の他の例として、検索実行部 1 2 4 は、1 つの発信端末 I D と 2 つの異なるプログラム I D との各組み合わせに対応付けられている位置情報を基に発信端末 1 0 の位置を推定しても良い。

【0141】

図 3 3 は、1 つの発信端末 I D と 2 つの異なるプログラム I D との各組み合わせに対応付けられている位置情報を基に発信端末 1 0 の位置を推定する方式の一例を示す図である。

図 3 3 に示すように、携帯通信端末 A、C が発信端末 b の通信圏内に入ったとき、発信端末検出情報データベース 1 1 3 には、検索支援サーバ 1 0 0 が推定した携帯通信端末 A、C の位置情報が記憶されていく。そして、検索実行部 1 2 4 は、1 つの発信端末 I D (発信端末 I D = b) と 2 つの異なるプログラム I D (プログラム I D = A、C) との各組み合わせに対応付けられている位置情報であり、かつ当該位置情報の取得時刻が発信端末 I D に対応付けされている検索要求時刻よりも遅い位置情報であり、かつ当該各組み合わせ (2 つの組み合わせ) それぞれの時系列で連続している位置情報から最も古い時刻の 2 つの位置情報を取得する。

20

【0142】

そして、検索実行部 1 2 4 は、取得した 2 つの位置を通り近距離無線通信の通信可能距離を半径とする 2 つの円 α 、 β を特定する。さらに、検索実行部 1 2 4 は、特定した 2 つの円 α 、 β のうち、2 つの異なるプログラム I D (プログラム I D = A、C) に対応付けられている時系列の連続した位置を含む円 α を選定し、選定した円 α の中心位置を発信端末 b の位置として推定する。

30

【0143】

このように、検索実行部 1 2 4 が、1 つの発信端末 I D と 2 つの異なるプログラム I D との各組み合わせに対応付けられている位置情報を基に発信端末 1 0 の位置を推定することによって、より少ない携帯通信端末 5 0 の位置情報を基に発信端末 1 0 の位置を推定できる。

【0144】

また、本実施形態の他の例として、検索実行部 1 2 4 は、ステップ S 3 6 4 の処理によって取得した 3 つの位置を座標位置 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) としたときのその各座標位置を通る円の中心位置 (x_0, y_0) を、前述の (1) 式及び (2) 式を用いて算出する方式以外の方式によって推定しても良い。例えば、他の計算式でも良く、また、実際に座標位置 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) を通る円を描画してその中心位置 (x_0, y_0) も求めても良い。

40

【0145】

また、本実施形態の他の例として、検索実行部 1 2 4 は、1 つの携帯通信端末 5 0 の位置情報を基に発信端末 1 0 の位置を推定しても良い。具体的には、検索実行部 1 2 4 は、発信端末検出情報データベース 1 1 3 から 1 つの発信端末 I D と 1 つプログラム I D について位置が連続した 1 つの位置情報群とを検出した場合、当該 1 つの位置情報群を基に発

50

信端末 10 を推定する。例えば、搜索実行部 124 は、1 つの位置情報群の取得時刻が最も古い位置情報と最も新しい位置情報、すなわち 1 つの位置情報群の最初の位置情報と最後の位置情報を取得する。そして、搜索実行部 124 は、取得した 2 つの位置情報を用いて、図 33 を用いて説明した処理と同様な処理により、2 つの位置を通り近距離無線通信の通信可能距離を半径とする 2 つの円 α 、 β を特定する。さらに、搜索実行部 124 は、特定した 2 つの円 α 、 β のうち、位置情報群を含む円（例えば、位置情報群をより多く含む円）を選定し、選定した円の中心位置を発信端末 10 の位置として推定する。

【0146】

また、本実施形態の他の例として、搜索実行部 124 は、搜索要求がなされる以前、すなわち、搜索要求の発信時刻以前に発信端末検出情報データベース 113 に記憶されている位置情報を基に、搜索対象の発信端末 10 の位置を算出（推定）しても良い。この場合、ステップ S363 の判定処理で用いる予め設定されている要件は、ステップ S362 の処理によって取得した 1 つの発信端末 ID と 3 つの異なるプログラム ID との組み合わせであることだけで良い。

また、本実施形態の他の例として、近距離無線通信は、Bluetooth（登録商標）以外のものでも良い。

【0147】

また、本実施形態の他の例として、搜索支援システム 1 は、携帯通信端末 50 を識別可能な情報としてプログラム ID に代えて当該携帯通信端末 50 そのものの個別 ID を用いて良い。

【0148】

また、本実施形態の他の例として、搜索支援システム 1 は、携帯通信端末 50 と発信端末 10 とは 1 対 1 で対応付けられるものでなくとも良い。すなわち、搜索支援システム 1 において、携帯通信端末 50 は、発信端末 10 と対応付けられることなく単独で存在しているても良い。この場合、発信端末 10 と対応付けられず単独で存在している携帯通信端末 50 の発信端末検出部 63 は、近距離無線通信部 53 による近距離無線通信の通信圏内に発信端末 10 を検出すると、検出した全ての発信端末 10 について発信端末位置情報を搜索支援サーバ 100 に送信する。

【0149】

また、本実施形態の他の例として、発信端末検出情報データベース 113 に記憶される位置情報の取得時刻は、搜索支援サーバ 100 によって決定されるものであっても良い。この場合、例えば、検出情報管理部 123 は、検出情報管理処理によって携帯通信端末 50 からの発信端末検出情報を受信した時刻を位置情報の取得時刻にする。そして、検出情報管理部 123 は、当該取得時刻を発信端末検出情報データベース 113 に記憶する。

【0150】

また、本実施形態の他の例として、搜索実行部 124 は、搜索対象の発信端末 10 の位置を地図上に示した画像として携帯通信端末 50 に送信しても良い。具体的には、搜索実行部 124 は、搜索対象の発信端末 10 の位置を地図上に示した画像を見ることができるページの URL をメールに添付して携帯通信端末 50 に送信する。そして、搜索実行部 124 は、搜索対象の発信端末 10 の位置が変化した場合、その変化した位置も地図上に描く処理を行う。これによって、搜索依頼者は、一度取得した URL のサイトにアクセスするだけで、搜索依頼した発信端末 10 の位置の変化を地図上で確認することができる。

【0151】

また、本実施形態では、位置情報が対応付けられている第 1 通信装置の通信圏内に携帯通信端末が位置すると当該第 1 通信装置に対応付けられている位置情報を当該携帯通信端末で取得する取得ステップと、第 2 通信装置の通信圏内に位置すると前記取得ステップで取得した位置情報を基に自己の位置を前記携帯通信端末で特定する特定ステップと、を有することを特徴とする携帯通信端末の位置特定方法を実現している。

【0152】

また、本実施形態では、携帯通信端末 50 の記憶部 56 に記憶されているプログラムは

、取得手段が、位置情報が対応付けられている第１通信装置の通信圏内に携帯通信端末が位置すると当該第１通信装置に対応付けられている位置情報を当該携帯通信端末に取得させるステップと、特定手段が、第２通信装置の通信圏内に位置すると前記取得ステップで取得した位置情報を基に自己の位置を前記携帯通信端末に特定させるステップと、をコンピュータに実行させるプログラムを実現している。

【０１５３】

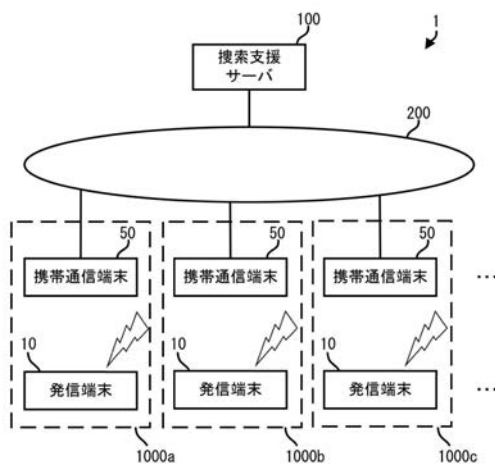
また、本発明の実施形態を開示したが、当業者によっては本発明の範囲を逸脱することなく変更が加えられることは明白である。すべてのこのような修正及び等価物が次の請求項に含まれることが意図されている。

【符号の説明】

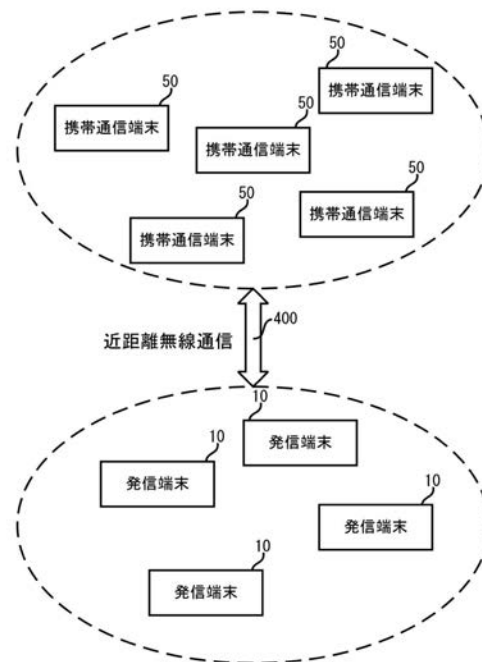
【０１５４】

１ 検索支援システム、１０ 発信端末、５０ 携帯通信端末、５３ 近距離無線通信部、５４ インターネット通信部、５５ 携帯電話部、５６ 記憶部、５７ 位置推定部、６０ 処理部、６１ ＩＤ登録部、６２ 搜索要求部、６３ 発信端末検出部、１００ 検索支援サーバ、１０１ インターネット通信部、１１０ 記憶部、１１１ 登録情報データベース、１１２ 搜索要求情報データベース、１１３ 発信端末検出情報データベース、１２０ 処理部、１２１ 登録情報管理部、１２２ 搜索要求管理部、１２３ 検出情報管理部、１２４ 搜索実行部、３００ 基地局、３５０ 位置情報サーバ、５００ 電柱側発信端末

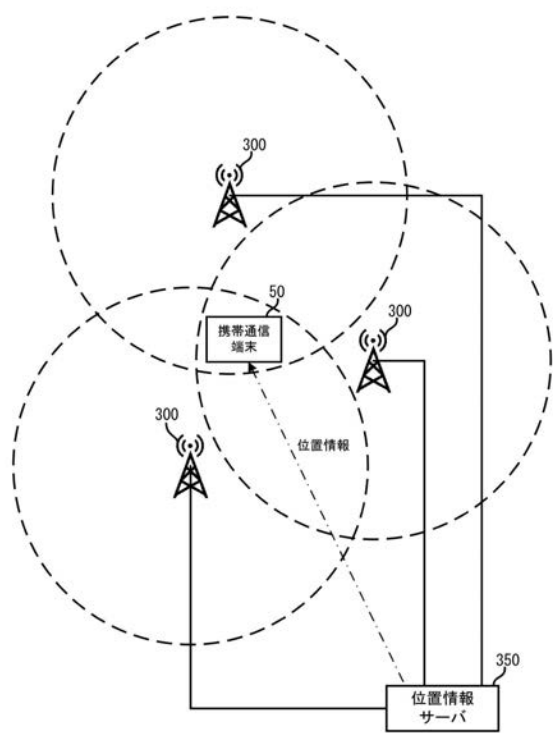
【図１】



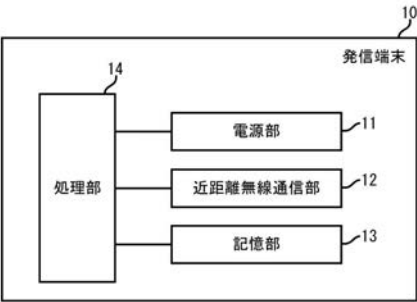
【図２】



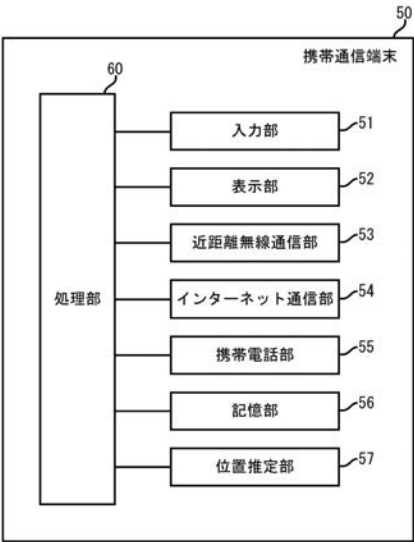
【図 3】



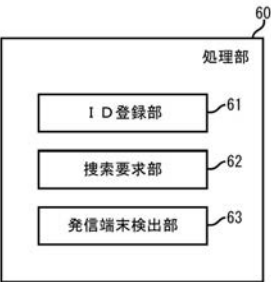
【図 4】



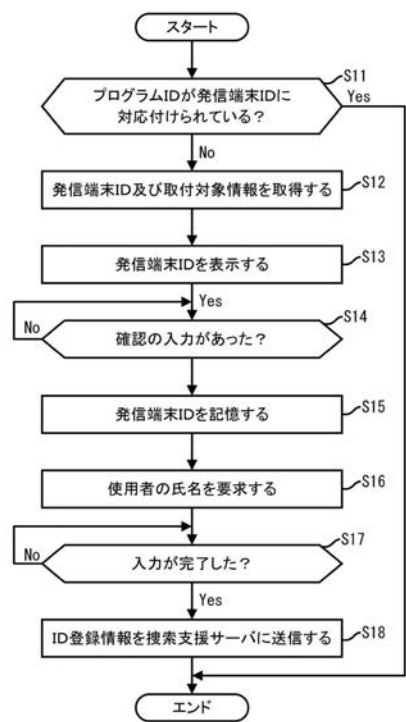
【図 5】



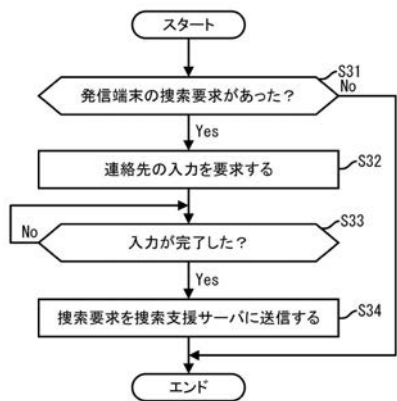
【図 6】



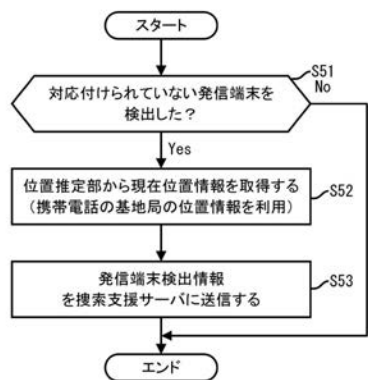
【 図 7 】



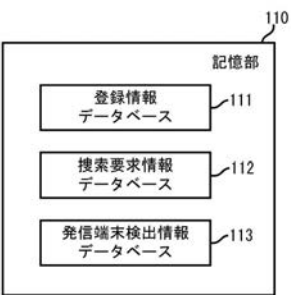
【 図 8 】



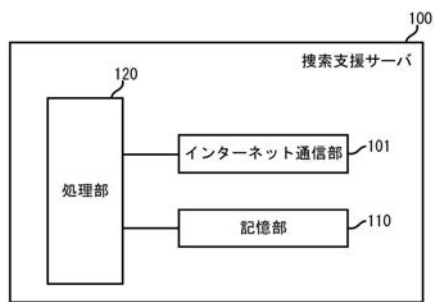
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】

発信端末ID	取付対象情報	プログラムID	使用者の氏名
a	自転車	A	xx xx
b	自転車	B	xx xx
c	自転車	C	xx xx
d	自転車	D	xx xx
...	...	...	...

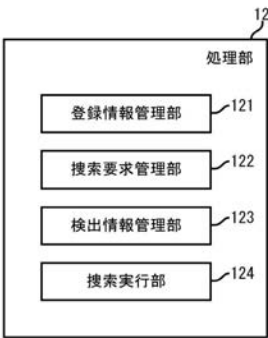
【図 1 3】

発信端末ID	検索要求時刻	連絡先の電話番号
b	2016.1.31.20:01:34	xx-xxxx-xxxx
f	2016.2.2.21:42:36	xx-xxxx-xxxx
...	...	...

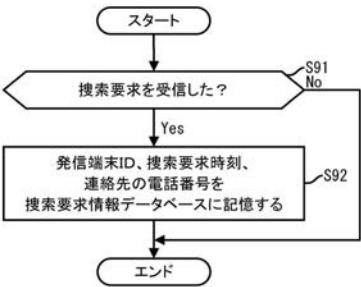
【図 1 4】

プログラムID	発信端末ID	位置情報	位置情報の取得時刻
D	b	経度、緯度	2016.2.1.11:31:14
D	b	経度、緯度	2016.2.1.11:31:17
D	b	経度、緯度	2016.2.1.11:31:20
D	b	経度、緯度	2016.2.1.11:31:23
A	b	経度、緯度	2016.2.1.12:54:48
A	b	経度、緯度	2016.2.1.12:54:51
A	b	経度、緯度	2016.2.1.12:54:54
A	b	経度、緯度	2016.2.1.12:54:57
A	b	経度、緯度	2016.2.1.12:55:00
C	b	経度、緯度	2016.2.1.14:23:11
C	b	経度、緯度	2016.2.1.14:23:14
C	b	経度、緯度	2016.2.1.14:23:17
...	...	...	...

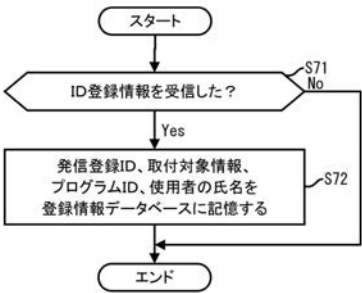
【図 1 5】



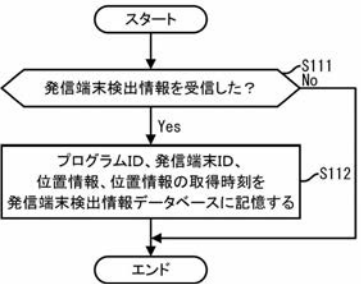
【図 1 7】



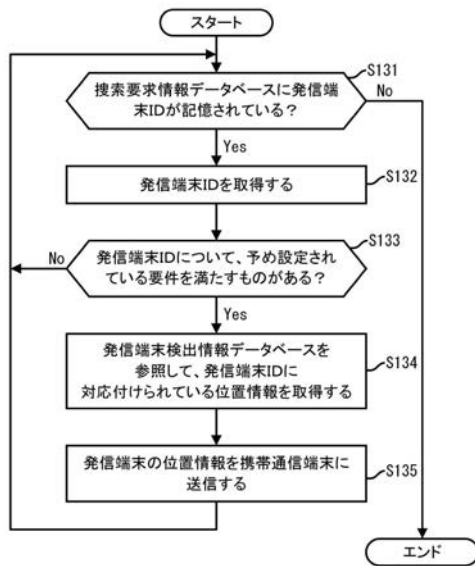
【図 1 6】



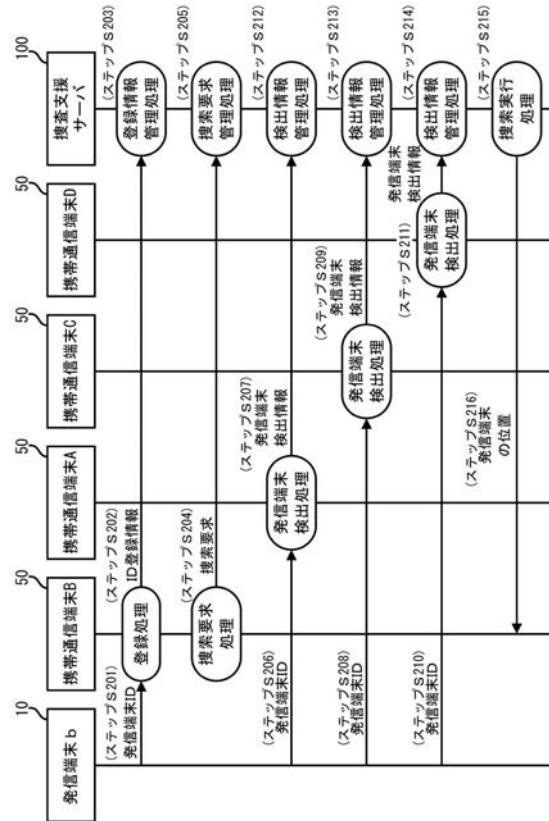
【図 1 8】



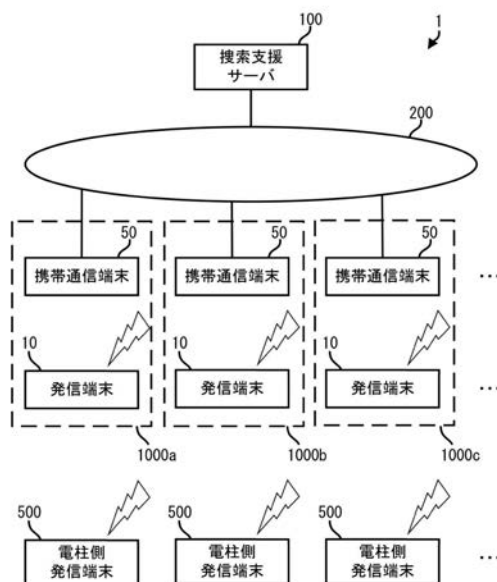
【図 19】



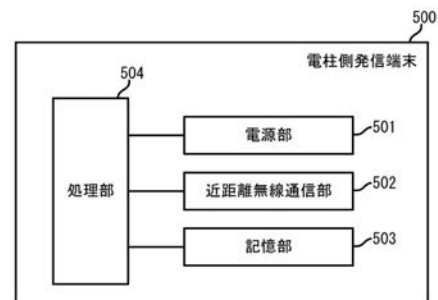
【図 20】



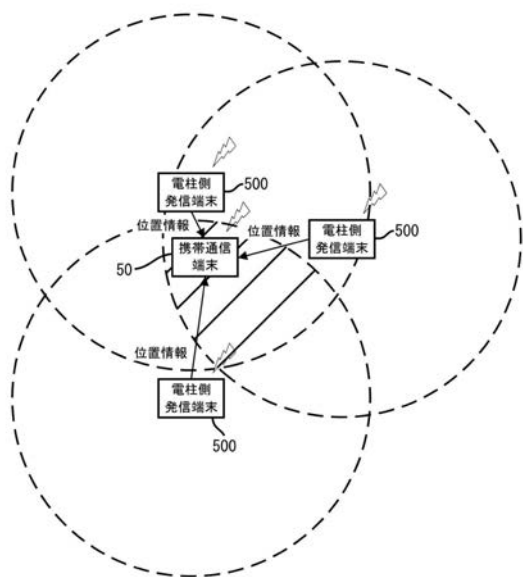
【図 21】



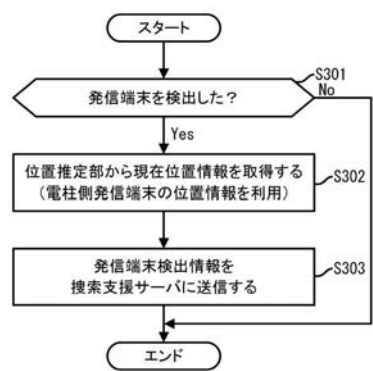
【図 22】



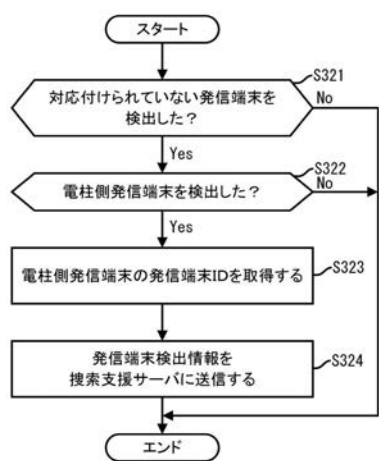
【図 2 3】



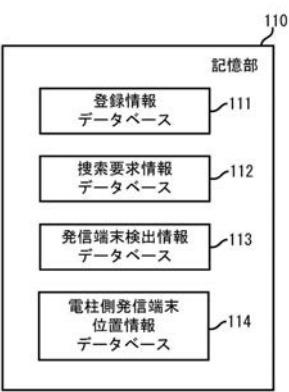
【図 2 4】



【図 2 5】



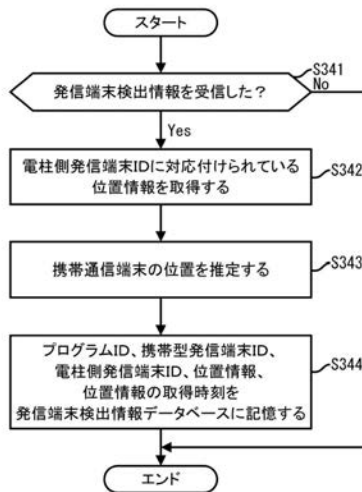
【図 2 6】



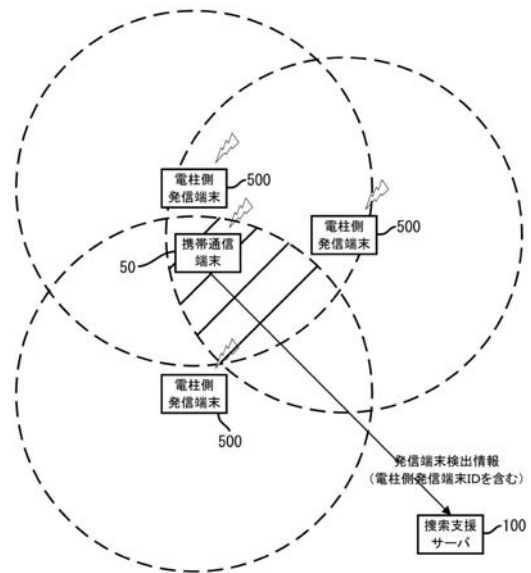
【図 2 7】

発信端末ID	位置情報	電柱ID
...	経度、緯度	...
...	経度、緯度	...
...	経度、緯度	...

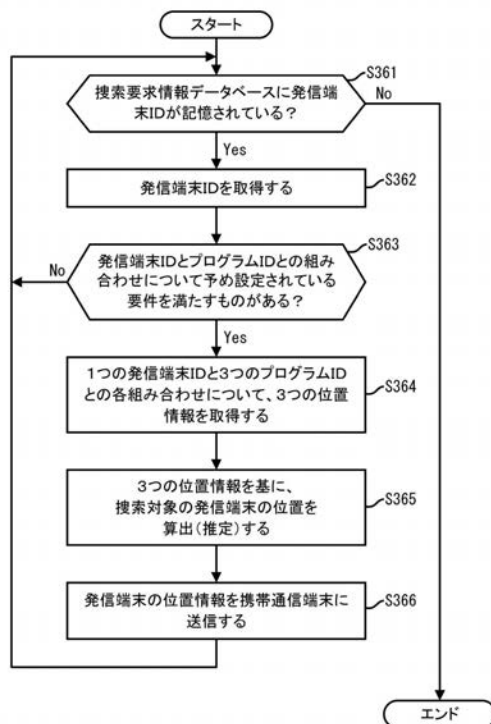
【図 28】



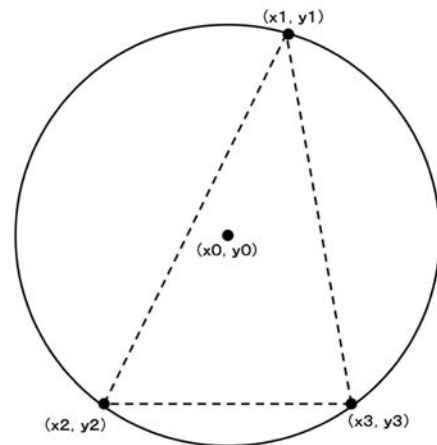
【図 29】



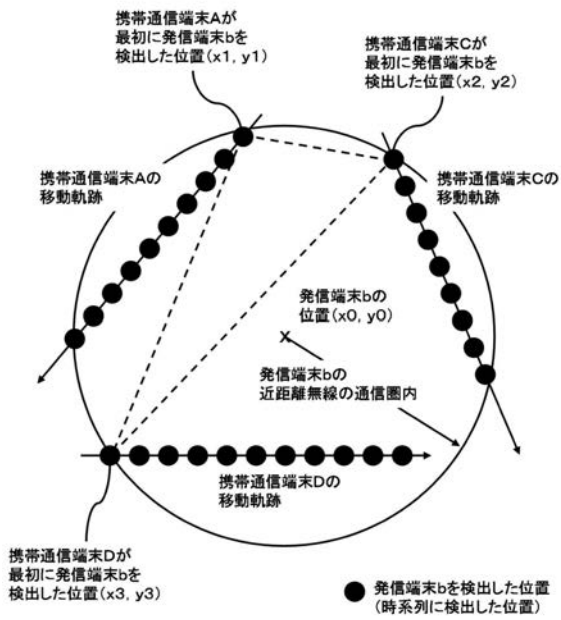
【図 30】



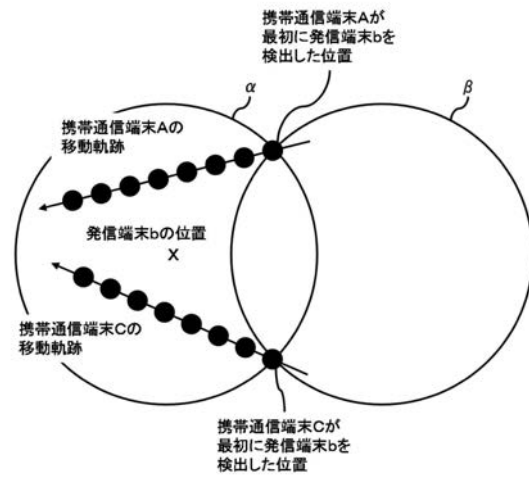
【図 31】



【図 3 2】



【図 3 3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C087 AA03 AA09 AA25 BB74 DD03 DD05 DD35 EE16 FF16 FF23
GG10
5K067 AA21 BB04 DD20 EE02 EE10 EE16 FF03 JJ51