

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-28553
(P2022-28553A)

(43)公開日 令和4年2月16日(2022.2.16)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード(参考)	
G 0 1 S	5/02 (2010.01)	G 0 1 S	5/02	Z	5 H 1 8 1
G 0 8 G	1/01 (2006.01)	G 0 8 G	1/01	A	5 J 0 6 2
G 0 8 G	1/13 (2006.01)	G 0 8 G	1/13		

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全18頁)

(21)出願番号	特願2020-132034(P2020-132034)	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和2年8月3日(2020.8.3)	(74)代理人	100147485 弁理士 杉村 憲司
		(74)代理人	230118913 弁護士 杉村 光嗣
		(74)代理人	100187078 弁理士 甲原 秀俊
		(74)代理人	100211395 弁理士 鈴木 裕貴
		(72)発明者	中出 祐介 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72)発明者	大塚 光歩

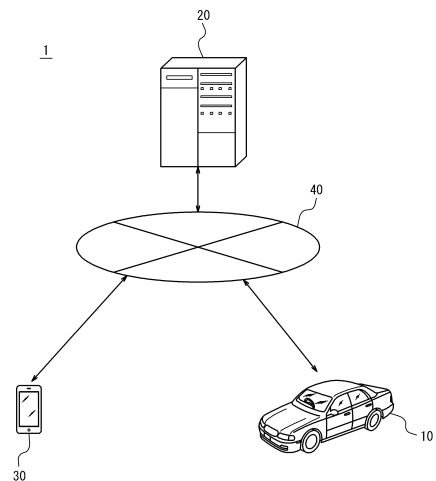
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 サーバ、プログラム、通信装置、及び車両

(57)【要約】 (修正有) 【課題】車両の位置を判定する技術の有用性を向上させる、サーバ、プログラム、通信装置、及び車両を提供する。

【解決手段】本開示に係るサーバ20は、通信部と、制御部とを備える。制御部は、車両10が無線により受信した電波の状態を示す受信電波情報を、通信部を介して、車両から受信し、1以上の位置と1以上の位置の各々において受信される電波の状態とを対応付けた対応付け情報を用いて、受信電波情報から車両の位置を判定する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通信部と、

車両が無線により受信した電波の状態を示す受信電波情報を、前記通信部を介して、前記車両から受信し、1以上の位置と前記1以上の位置の各々において受信される前記電波の状態とを対応付けた対応付け情報を用いて、前記受信電波情報から前記車両の位置を判定する、制御部とを備える、サーバ。

【請求項 2】

前記電波の状態は、前記電波の強度の時系列変化を含む、請求項1に記載のサーバ。

【請求項 3】

前記制御部は、前記車両の位置情報を、前記通信部を介して、前記車両から受信できなかった場合に、前記受信電波情報から前記車両の位置を判定する、請求項1又は2に記載のサーバ。

10

【請求項 4】

前記車両は、衛星測位システムを用いた航法により前記車両の位置情報を生成し、前記電波は、前記車両が前記衛星測位システムを用いた航法のために人工衛星から受信する電波である、請求項3に記載のサーバ。

【請求項 5】

前記制御部は、前記対応付け情報を用いて、前記受信電波情報から前記車両の進行方向を判定する、請求項1から4のいずれか一項に記載のサーバ。

20

【請求項 6】

前記制御部は、前記車両の位置を、地図上にマッピングする、請求項1から5のいずれか一項に記載のサーバ。

【請求項 7】

前記制御部は、前記車両の位置を表示させる指示を、前記通信部を介して、前記車両の利用者が利用する端末装置に送信する、請求項1から6のいずれか一項に記載のサーバ。

【請求項 8】

通信部と、

車両が無線により受信した電波の状態を示す受信電波情報を、前記通信部を介して、前記車両から受信し、1以上の位置と前記1以上の位置の各々において受信される前記電波の状態とを対応付けた対応付け情報を用いて、前記受信電波情報から前記車両の位置を判定する、制御部とを備える、サーバとして、コンピュータを機能させる、プログラム。

30

【請求項 9】

前記電波の状態は、前記電波の強度の時系列変化を含む、請求項8に記載のプログラム。

【請求項 10】

前記コンピュータは、前記車両の位置情報を、前記通信部を介して、前記車両から受信できなかった場合に、前記受信電波情報から前記車両の位置を判定する、請求項8又は9に記載のプログラム。

【請求項 11】

前記車両は、衛星測位システムを用いた航法により前記車両の位置情報を生成し、前記電波は、前記車両が前記衛星測位システムを用いた航法のために人工衛星から受信する電波である、請求項10に記載のプログラム。

40

【請求項 12】

前記コンピュータは、前記対応付け情報を用いて、前記受信電波情報から前記車両の進行方向を判定する、請求項8から11のいずれか一項に記載のプログラム。

【請求項 13】

前記コンピュータは、前記車両の位置を、地図上にマッピングする、請求項8から12のいずれか一項に記載のプログラム。

【請求項 14】

前記コンピュータは、前記車両の位置を表示させる指示を、前記通信部を介して、前記車

50

両の利用者が利用する端末装置に送信する、請求項 8 から 13 のいずれか一項に記載のプログラム。

【請求項 15】

車両が備える通信装置であって、通信部と、

前記車両が無線により受信した電波の状態を示す受信電波情報を、前記通信部を介して、サーバに送信し、前記サーバに、1 以上の位置と前記 1 以上の位置の各々において受信される前記電波の状態とを対応付けた対応付け情報を用いて、前記受信電波情報から前記車両の位置を判定させる、制御部とを備える、通信装置。

【請求項 16】

前記電波の状態は、前記電波の強度の時系列変化を含む、請求項 15 に記載の通信装置。

【請求項 17】

前記制御部は、前記車両の位置情報を、前記通信部を介して、前記サーバに送信し、前記サーバは、前記車両から前記車両の位置情報を受信できなかった場合に、前記受信電波情報から前記車両の位置を判定する、請求項 15 又は 16 に記載の通信装置。

【請求項 18】

前記通信装置は、衛星測位システムを用いた航法により前記車両の位置を計測する測位部を備え、

前記制御部は、前記測位部を制御して、前記車両の位置情報を生成し、

前記電波は、前記測位部が前記衛星測位システムを用いた航法のために人工衛星から受信する電波である、請求項 17 に記載の通信装置。

【請求項 19】

前記制御部は、前記測位部により前記車両の位置情報を生成できなかった場合に、前記受信電波情報を、前記通信部を介して、前記サーバに送信する、請求項 18 に記載の通信装置。

【請求項 20】

請求項 15 から 19 のいずれか 1 項に記載の通信装置を備える、車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、サーバ、プログラム、通信装置、及び車両に関する。

【背景技術】

【0002】

車両の位置を判定する技術が知られている。例えば、特許文献 1 には、基地局から送信される電波の途絶地点の情報を利用して、車両の位置を検出することができる位置検出装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 39688 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、車両の位置を判定する技術の有用性の更なる向上が求められている。例えば、車両が無線により電波を受信しながら走行する際に、車両が無線により受信する電波の状態は、車両の位置、車両の周囲にある建物の材質又は形状などによって、その位置に特有の特徴を示し得る。このため、車両が無線により受信した電波の状態から、車両の位置を判定することが求められている。

【0005】

かかる事情に鑑みてなされた本開示の目的は、車両の位置を判定する技術の有用性を向上

10

20

30

40

50

させる、サーバ、プログラム、通信装置、及び車両を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一実施形態に係るサーバは、
通信部と、

車両が無線により受信した電波の状態を示す受信電波情報を、前記通信部を介して、前記車両から受信し、1以上の位置と前記1以上の位置の各々において受信される前記電波の状態とを対応付けた対応付け情報を用いて、前記受信電波情報から前記車両の位置を判定する、制御部とを備える。

【0007】

本開示の一実施形態に係るプログラムは、
通信部と、

車両が無線により受信した電波の状態を示す受信電波情報を、前記通信部を介して、前記車両から受信し、1以上の位置と前記1以上の位置の各々において受信される前記電波の状態とを対応付けた対応付け情報を用いて、前記受信電波情報から前記車両の位置を判定する、制御部とを備える、サーバとして、コンピュータを機能させる。

【0008】

本開示の一実施形態に係る通信装置は、
車両が備える通信装置であって、

通信部と、

前記車両が無線により受信した電波の状態を示す受信電波情報を、前記通信部を介して、サーバに送信し、前記サーバに、1以上の位置と前記1以上の位置の各々において受信される前記電波の状態とを対応付けた対応付け情報を用いて、前記受信電波情報から前記車両の位置を判定させる、制御部とを備える。

【0009】

本開示の一実施形態に係る車両は、前記通信装置を備える。

【発明の効果】

【0010】

本開示の一実施形態に係るサーバ、プログラム、通信装置、及び車両によれば、車両の位置を判定する技術の有用性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本開示の一実施形態に係る情報処理システムの概略構成を示す図である。

【図2】一実施形態に係る車両の構成を示すブロック図である。

【図3】一実施形態に係るサーバの構成を示すブロック図である。

【図4】一実施形態に係る情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

【図5】図4に続く情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

【図6】一実施例における車両の位置を示す概要図である。

【図7】図6に示す車両が受信する電波の強度の時系列変化を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本開示の一実施形態について説明する。

【0013】

各図中、同一又は相当する部分には、同一符号を付している。本実施形態の説明において、同一又は相当する部分については、説明を適宜省略又は簡略化する。

【0014】

(情報処理システムの構成)

図1を参照して、本実施形態に係る情報処理システム1の概要について説明する。図1は、情報処理システム1の概略構成を示す図である。情報処理システム1は、車両10と、サーバ20と、端末装置30とを含む。図1では、それぞれ1つの車両10、サーバ20

10

20

30

40

50

、及び端末装置 30 が示されている。しかしながら、情報処理システム 1 は任意の数の車両 10、サーバ 20、及び端末装置 30 を含んでいてもよい。

【0015】

車両 10 は、例えば自動車である。しかしながら、車両 10 は、自動車に限られず、バイク又は自転車等の任意の車両であってもよい。車両 10 は、運転手によって運転されてもよく、或いは任意のレベルで運転が自動化されていてもよい。自動化のレベルは、例えば、S A E (Society of Automotive Engineers) のレベル分けにおけるレベル 1 からレベル 5 のいずれかである。

【0016】

サーバ 20 は、1 つ以上のコンピュータで構成されている。本実施形態では、サーバ 20 は、1 つのコンピュータで構成されているものとして説明する。しかしながら、サーバ 20 は、クラウドコンピューティングシステム等、複数のコンピュータによって構成されていてもよい。

10

【0017】

端末装置 30 は、例えば携帯電話、スマートフォン、又はパーソナルコンピュータ等のコンピュータである。本明細書において、コンピュータは、情報処理装置ともいう。本実施形態では、端末装置 30 は、例えば、車両 10 の利用者に利用される。

【0018】

端末装置 30 は、車両 10 の利用者が車両 10 の位置を確認するために使用される。端末装置 30 は、サーバ 20 と通信を行って、サーバ 20 から車両 10 の位置を表示させる指示を受信する。端末装置 30 は、サーバ 20 から受信した車両 10 の位置を表示させる指示に基づいて、例えば、ディスプレイにて、車両 10 の位置を地図上に表示する。

20

【0019】

ネットワーク 40 は、車両 10、サーバ 20、及び端末装置 30 が相互に通信可能な、任意の通信網である。例えば、本実施形態におけるネットワーク 40 は、アドホックネットワーク、M A N (Metropolitan Area Network)、セルラーネットワーク、W P A N (Wireless Personal Area Network)、P S T N (Public Switched Telephone Network)、地上波無線ネットワーク (Terrestrial Wireless Network)、光ネットワークもしくは他のネットワーク又はこれらいずれかの組み合わせを含んでいてもよい。

30

【0020】

情報処理システム 1 は、車両 10 の位置情報を利用者に提供するサービスに用いられる。車両 10 の「位置情報」は、ある時点における車両 10 の位置を示す情報である。

【0021】

車両 10 が無線により電波を受信しながら走行する際に、車両 10 が無線により受信する電波の状態は、車両 10 の位置、車両 10 の周囲にある建物の材質又は形状などによって、その位置に特有の特徴を示し得る。電波の状態は、例えば、電波の強度の時系列変化である。一例として、車両 10 が走行中にトンネル、立体駐車場、建造物、又は地下道などの中に入ると、車両 10 が無線により外部から受信する電波が、壁又は天井などの遮蔽物により遮蔽されて、減衰することがある。或いは、車両 10 が走行中にトンネル、立体駐車場、建造物、又は地下道などから外に出ると、遮蔽物がなくなり、車両 10 が無線により外部から受信する電波が、減衰しなくなることがある。このような電波の強度の増減は、遮蔽物の位置、材質、又は形状などによって異なる特徴を示す。したがって、車両 10 が無線により受信した電波の状態から、車両 10 の位置を判定することができる。

40

【0022】

情報処理システム 1 において、サーバ 20 は、車両 10 と通信を行って、車両 10 が無線により受信した電波の状態を示す受信電波情報を、車両 10 から受信する。サーバ 20 は、1 以上の位置と 1 以上の位置の各々において受信される電波の状態とを対応付けた対応付け情報を用いて、受信電波情報から車両 10 の位置を判定することができる。したがって、情報処理システム 1 によれば、車両 10 の位置を判定する技術の有用性が向上する。

50

【 0 0 2 3 】

次に、情報処理システム 1 の車両 1 0 及びサーバ 2 0 について、詳細に説明する。

【 0 0 2 4 】

(車両の構成)

図 2 を参照して、本実施形態に係る車両 1 0 の構成を説明する。図 2 は、車両 1 0 の構成を示すブロック図である。図 2 に示されるように、車両 1 0 は、測位部 1 1 と、通信部 1 2 と、記憶部 1 3 と、制御部 1 4 と、を備える。測位部 1 1、通信部 1 2、記憶部 1 3、及び制御部 1 4 は、例えば、CAN (Controller Area Network) 等の車載ネットワーク又は専用線を介して、有線又は無線で互いに通信可能に接続されている。

【 0 0 2 5 】

本実施形態では、車両 1 0 が備える通信装置 1 5 が、測位部 1 1、通信部 1 2、記憶部 1 3、及び制御部 1 4 の全ての機能を備えているものとして説明する。通信装置 1 5 は、例えば、ECU (Electronic Control Unit)、カーナビゲーション装置又は車載通信機等の車載装置である。或いは、通信装置 1 5 は、車両 1 0 に設置された、携帯電話、スマートフォン、又はパーソナルコンピュータ等のコンピュータであってもよい。しかしながら、上述した機能の一部は、通信装置 1 5 と通信可能に接続された、車両 1 0 の他の車載装置によって提供されてもよい。

【 0 0 2 6 】

測位部 1 1 は、車両 1 0 の位置を計測し、車両 1 0 の位置情報を生成する。上述のとおり、車両 1 0 の位置情報は、ある時点における車両 1 0 の位置を示す情報である。車両 1 0 の位置情報は、時点を示す情報と、車両 1 0 の位置を示す情報とを含む。時点を示す情報は、例えば、日付又は時刻である。位置を示す情報は、例えば、2次元座標又は3次元座標等の座標である。例えば、車両 1 0 が備えるカーナビゲーション装置が、測位部 1 1 として機能してもよい。

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、測位部 1 1 は、衛星測位システムを用いた航法により車両 1 0 の位置を計測することができる。測位部 1 1 は、衛星測位システムを用いた航法により車両 1 0 の位置を計測するために、衛星測位システムに対応する受信機を含む。受信機が対応する衛星測位システムは、例えばGPS (Global Positioning System) であってもよい。測位部 1 1 は、受信機を介して、衛星測位システムを用いた航法のために複数の人工衛星 (例えば、3つの人工衛星) から電波を受信する。さらに、測位部 1 1 は、衛星測位システムを用いた航法及び自律航法の組み合わせにより車両 1 0 の位置を計測してもよい。測位部 1 1 は、自律航法により車両 1 0 の位置を計測するために加速度センサ又はジャイロセンサ等のセンサを含む。かかる構成によれば、測位部 1 1 は、主に衛星測位システムを用いた航法により車両 1 0 の位置を計測し、車両 1 0 が地下又はトンネル内等を走行中に衛星測位システムから電波を受信不可能な場合には、自律航法により車両 1 0 の位置を計測することができる。

【 0 0 2 8 】

通信部 1 2 は、ネットワーク 4 0 に接続するための通信モジュールを含む。通信モジュールは、例えば4G (4th Generation) 又は5G (5th Generation) 等の移動体通信規格に対応した通信モジュールである。通信モジュールは、例えば有線LAN (Local Area Network) 又は無線LAN等の規格に対応した通信モジュールであってもよい。通信モジュールは、Wi-Fi (登録商標)、Bluetooth (登録商標)、又は赤外線通信等の近距離無線通信規格に対応した通信モジュールであってもよい。本実施形態において、車両 1 0 は、通信部 1 2 を介してネットワーク 4 0 に接続される。これによって、車両 1 0 は、サーバ 2 0 等と通信することができる。

【 0 0 2 9 】

記憶部 1 3 は、例えば半導体メモリ、磁気メモリ、又は光メモリ等である。記憶部 1 3 は、例えば主記憶装置、補助記憶装置、又はキャッシュメモリとして機能する。記憶部 1 3 は、車両 1 0 の動作に用いられる任意の情報を記憶する。例えば、記憶部 1 3 は、システ

10

20

30

40

50

ムプログラム、アプリケーションプログラム、又は組み込みソフトウェア等を記憶する。記憶部 13 に記憶された情報は、例えば通信部 12 を介してネットワーク 40 から取得される情報で更新可能であってもよい。

【0030】

制御部 14 は、1つ以上のプロセッサを含む。プロセッサは、例えば、CPU (Central Processing Unit) 等の汎用のプロセッサ、又は特定の処理に特化した専用のプロセッサ等であってもよい。制御部 14 は、プロセッサに限られず、1つ以上の専用回路を含んでもよい。専用回路は、例えば、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、又はASIC (Application Specific Integrated Circuit) であってもよい。制御部 14 は、上述した、測位部 11、通信部 12、及び記憶部 13 等の構成要素の機能を含む、通信装置 15 の機能を実現させるために、それぞれの構成要素を制御する。

10

【0031】

通信装置 15 の機能は、本実施形態に係る通信装置プログラムを、コンピュータのプロセッサで実行することにより実現される。すなわち、通信装置 15 の機能は、ソフトウェアにより実現される。通信装置プログラムは、通信装置 15 の動作に含まれるステップの処理をコンピュータに実行させることで、当該ステップの処理に対応する機能をコンピュータに実現させるためのプログラムである。すなわち、通信装置プログラムは、コンピュータを通信装置 15 として機能させるためのプログラムである。

【0032】

プログラムは、コンピュータで読取り可能な非一時的記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読取り可能な非一時的記録媒体は、例えば、磁気記録装置、光ディスク、光磁気記録媒体、又は半導体メモリである。プログラムの流通は、例えば、プログラムを記録したDVD (digital versatile disc) 又はCD-ROM (compact disc read only memory) などの可搬型記録媒体を販売、譲渡、又は貸与することにより行われる。或いは、プログラムを所定のサーバのストレージに格納しておき、所定のサーバから他のコンピュータにプログラムを転送することにより、プログラムを流通させることができる。プログラムはプログラムプロダクトとして提供されてもよい。

20

【0033】

コンピュータは、例えば、可搬型記録媒体に記録されたプログラム又は所定のサーバから転送されたプログラムを、一旦、メモリに格納する。そして、コンピュータは、メモリに格納されたプログラムをプロセッサで読み取り、読み取ったプログラムに従った処理をプロセッサで実行する。コンピュータは、可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、プログラムに従った処理を実行してもよい。コンピュータは、コンピュータに所定のサーバからプログラムが転送される度に、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行してもよい。所定のサーバからコンピュータへのプログラムの転送は行わず、実行指示及び結果取得のみによって機能を実現する、いわゆるASP (application service provider) 型のサービスによって処理を実行してもよい。プログラムには、コンピュータによる処理の用に供する情報であってもプログラムに準ずるものが含まれる。例えば、コンピュータに対する直接の指令ではないがコンピュータの処理を規定する性質を有するデータは、「プログラムに準ずるもの」に該当する。

30

40

【0034】

(サーバの構成)

図3を参照して、本実施形態に係るサーバ20の構成を説明する。図3は、サーバ20の構成を示すブロック図である。図3にブロック図で示されるように、サーバ20は、通信部21と、表示部22と、入力部23と、記憶部24と、制御部25と、を備える。通信部21、表示部22、入力部23、記憶部24、及び制御部25は、有線又は無線で互いに通信可能に接続される。

【0035】

通信部21は、ネットワーク40に接続する通信モジュールを含む。通信モジュールは、例えば4G又は5G等の移動体通信規格に対応した通信モジュールである。通信モジュール

50

ルは、例えば有線LAN又は無線LAN等の規格に対応した通信モジュールであってもよい。通信モジュールは、Wi-Fi、Bluetooth、又は赤外線通信等の近距離無線通信規格に対応した通信モジュールであってもよい。本実施形態において、サーバ20は、通信部21を介してネットワーク40に接続される。これによって、サーバ20は、車両10及び端末装置30と通信することができる。

【0036】

表示部22は、画像又はテキスト等で情報を表示する。表示部22は、例えばディスプレイ等の表示装置を含む。

【0037】

入力部23は、入力操作を受け付ける。入力部23は、例えばタッチパネル、物理キー、カメラ、マイク、又はICカードリーダー等の入力装置を含む。 10

【0038】

記憶部24は、例えば半導体メモリ、磁気メモリ、又は光メモリ等である。記憶部24は、例えば主記憶装置、補助記憶装置、又はキャッシュメモリとして機能する。記憶部24は、サーバ20の動作に用いられる任意の情報を記憶する。例えば、記憶部24は、システムプログラム、アプリケーションプログラム、組み込みソフトウェア、又はデータベース等を記憶する。記憶部24に記憶された情報は、例えば通信部21を介してネットワーク40から取得される情報で更新可能であってもよい。

【0039】

記憶部24は、例えば、1以上の位置と1以上の位置の各々において受信される電波の状態とを対応付けた対応付け情報を記憶する。電波の状態は、例えば、電波の強度の時系列変化である。より具体的には、電波の強度の時系列変化は、車両10が移動することによって、車両10が無線により受信する電波が遮蔽物に遮蔽されることによる電波の減衰、又は電波が遮蔽物に遮蔽されなくなることによる、減衰した電波の増幅である。このような電波の強度の増減は、遮蔽物の位置、材質、又は形状などによって異なる特徴を示す。そのため、電波の状態は、位置ごとに異なる特徴を有することから、フィンガープリントとも称される。ただし、電波の状態は、電波の強度に限られず、電波の波形又は周波数を含んでもよく、時系列変化ではなく、平均値又は代表値等で表されてもよい。例えば、電波の状態は、所定期間の間に受信する電波が途絶した回数又は間隔を含んでもよい。対応付け情報は、例えば、1以上の車両10からその車両10が過去に受信した電波の状態と、電波を受信したときの車両10の位置と、を示す情報を収集し、収集した情報に基づいて、機械学習等により生成され得る。対応付け情報は、複数の車両10から収集した情報に基づいて生成されてもよく、1台の車両10から収集した情報に基づいて生成されてもよい。 20 30

【0040】

制御部25は、1つ以上のプロセッサを含む。プロセッサは、例えば、CPU等の汎用のプロセッサ又は特定の処理に特化した専用のプロセッサ等であってもよい。制御部25は、プロセッサに限られず、1つ以上の専用回路を含んでもよい。専用回路は、例えば、FPGA又はASICであってもよい。制御部25は、上述した通信部21、表示部22、入力部23、及び記憶部24等の構成要素の機能を含む、サーバ20の機能を実現させるために、それぞれの機能を制御する。 40

【0041】

サーバ20の機能は、本実施形態に係る制御プログラムを、コンピュータのプロセッサで実行することにより実現される。すなわち、サーバ20の機能は、ソフトウェアにより実現される。制御プログラムは、サーバ20の動作に含まれるステップの処理をコンピュータに実行させることで、当該ステップの処理に対応する機能をコンピュータに実現させるためのプログラムである。すなわち、制御プログラムは、コンピュータをサーバ20として機能させるためのプログラムである。

【0042】

(情報処理システムの動作)

図 4、図 5、図 6 及び図 7 を参照して、情報処理システム 1 の動作を説明する。図 4 は、情報処理システム 1 の動作を示すフローチャートである。図 5 は、図 4 に続く情報処理システム 1 の動作を示すフローチャートである。図 6 は、一実施例における車両 10 の位置を示す概要図である。図 7 は、図 6 に示す車両 10 が受信する電波の強度の時系列変化を示す図である。本動作の説明において、通信装置 15 は、車両 10 が備えているものとする。したがって、通信装置 15 の動作は、通信装置 15 を備える車両 10 の動作ともいえる。なお、本動作の説明において、サーバ 20 は、1 以上の位置と 1 以上の位置の各々において受信される電波の状態とを対応付けた対応付け情報を記憶部 24 に予め記憶しているものとする。

【0043】

10

本動作の説明において、図 6 に示されるように、車両 10 は、位置 P 1 から位置 P 2 を経由して位置 P 3 まで移動するものとする。図 6 において、車両 10 が無線により外部から受信する電波が減衰する領域を斜線の網掛けで示している。以下、車両 10 が無線により外部から受信する電波が減衰する領域は、「減衰領域」とも称される。減衰領域は、例えば、地下駐車場である。

【0044】

はじめに、図 6 において、車両 10 が位置 P 1 から位置 P 2 に移動する場合の情報処理システム 1 の動作を、図 4 を参照して説明する。

【0045】

図 4 に示されるように、ステップ S 101 において、通信装置 15 は、無線により電波を受信し、受信した電波の状態を示す受信電波情報を生成する。

20

【0046】

本実施形態では、通信装置 15 が無線により受信する電波は、衛星測位システムを用いた航法のために人工衛星から受信する電波であるものとする。そのため、通信装置 15 の制御部 14 は、測位部 11 を介して、衛星測位システムを用いた航法のために人工衛星から電波を受信する。制御部 14 は、無線により受信した電波の状態を示す受信電波情報を生成する。本実施形態では、制御部 14 は、3 つの人工衛星のそれぞれから受信した電波のうち、いずれか 1 つの電波の状態を示す受信電波情報を生成するものとする。しかしながら、制御部 14 は、複数の電波の状態を示す受信電波情報を生成してもよい。本実施形態では、電波の状態は、受信電波情報を生成する直前 T 秒間など、所定の期間における電波の強度の時系列変化を含んでいる。しかしながら、電波の状態は、上述のとおり、所定期間の間に受信する電波が途絶した回数又は間隔等を含んでもよい。制御部 14 は、生成した受信電波情報を記憶部 13 に記憶する。

30

【0047】

図 6 に示される実施例において、通信装置 15 を備える車両 10 が位置 P 1 から位置 P 2 へ移動する間に、通信装置 15 の制御部 14 は、測位部 11 を介して、人工衛星からの電波を無線により連続的に受信する。本実施例では、制御部 14 は、人工衛星からの電波を連続的に受信するが、間欠的に受信してもよい。車両 10 は、位置 P 1 から位置 P 2 へ移動する途中で減衰領域には入らず、安定的に電波を受信できる。例えば、測位部 11 が無線により受信する電波は、車両 10 が位置 P 1 を出発する時点を時点 T 1 として、車両 10 が位置 P 2 に到着する時点を時点 T 2 とすると、図 7 の時点 T 1 から時点 T 2 までのような、強度の時系列変化を示すものとする。かかる場合、位置 P 2 において、制御部 14 は、車両 10 が位置 P 1 から位置 P 2 まで移動する間に測位部 11 を介して無線により受信した電波の状態として、時点 T 1 から時点 T 2 までの強度の時系列変化を示す受信電波情報 I a を生成する。

40

【0048】

再び図 4 を参照すると、ステップ S 102 において、通信装置 15 の制御部 14 は、測位部 11 を制御して、衛星測位システムを用いた航法により車両 10 の位置情報を生成する。制御部 14 は、生成した車両 10 の位置情報を記憶部 13 に記憶する。

【0049】

50

ステップ S 1 0 3 において、通信装置 1 5 の制御部 1 4 は、車両 1 0 の位置情報が生成できた場合に、通信部 1 2 を介して、車両 1 0 の位置情報をサーバ 2 0 に送信する。

【 0 0 5 0 】

図 6 に示される実施例において、位置 P 2 では、車両 1 0 は、斜線の網掛けで示される減衰領域に位置していない。そのため、通信装置 1 5 の制御部 1 4 は、測位部 1 1 を介して、衛星測位システムを用いた航法により車両 1 0 の位置 P 2 を計測して、車両 1 0 の位置情報を生成することができる。車両 1 0 の位置情報は、時点 T 2 における車両 1 0 の位置 P 2 の座標を含む。制御部 1 4 は、生成した車両 1 0 の位置情報を、通信部 1 2 を介して、サーバ 2 0 に送信する。

【 0 0 5 1 】

再び図 4 を参照すると、ステップ S 1 0 4 において、サーバ 2 0 の制御部 2 5 は、通信部 2 1 を介して、車両 1 0 から車両 1 0 の位置情報を受信する。制御部 2 5 は、受信した車両 1 0 の位置情報を記憶部 2 4 に記憶する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 0 5 において、サーバ 2 0 の制御部 2 5 は、車両 1 0 の位置を、地図上にマッピングする。

【 0 0 5 3 】

具体的には、サーバ 2 0 の制御部 2 5 は、車両 1 0 から受信した車両 1 0 の位置情報に基づいて、車両 1 0 の位置を判定する。制御部 2 5 は、地理情報システム (GIS : Geographic Information System) などのアプリケーションを起動して、車両 1 0 の位置を地図上にマッピングする。制御部 2 5 は、表示部 2 2 を介して、地図上にマッピングされた車両 1 0 の位置を表示してもよい。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 0 6 において、サーバ 2 0 の制御部 2 5 は、通信部 2 1 を介して、車両 1 0 の位置を表示させる指示を、車両 1 0 の利用者が利用する端末装置 3 0 に送信する。車両 1 0 の位置を表示させる指示には、例えば表示させる地図の情報と地図上にマッピングされた車両 1 0 の位置を示す座標とが含まれる。これによって、端末装置 3 0 は、ディスプレイにおいて、車両 1 0 の位置を地図上に表示することができる。

【 0 0 5 5 】

図 6 に示される実施例において、サーバ 2 0 は、車両 1 0 から受信した位置情報に基づいて、車両 1 0 が位置 P 2 に位置していると判定する。サーバ 2 0 は、表示部 2 2 を介して、車両 1 0 の位置 P 2 を地図上にマッピングし、車両 1 0 の位置 P 2 を表示させる指示を車両 1 0 の利用者が利用する端末装置 3 0 に送信する。これによって、端末装置 3 0 は、端末装置 3 0 のディスプレイに車両 1 0 の位置 P 2 を地図上に表示することができる。

【 0 0 5 6 】

次に、図 6 において、車両 1 0 が位置 P 2 から位置 P 3 に移動する場合の情報処理システム 1 の動作を、図 5 を参照して説明する。

【 0 0 5 7 】

図 5 に示されるように、ステップ S 1 0 7 において、ステップ S 1 0 1 と同様に、通信装置 1 5 は、無線により電波を受信し、受信した電波の状態を示す受信電波情報を生成する。具体的には、通信装置 1 5 の制御部 1 4 は、測位部 1 1 を介して、衛星測位システムを用いた航法のために人工衛星から電波を受信する。

【 0 0 5 8 】

図 6 に示される実施例において、通信装置 1 5 を備える車両 1 0 が位置 P 2 から位置 P 3 へ移動する間に、通信装置 1 5 の制御部 1 4 は、測位部 1 1 を介して、無線により受信した電波を連続的に受信する。このとき、車両 1 0 は、位置 P 2 から位置 P 3 へ移動する途中で減衰領域に入り、受信する電波が減衰する。例えば、測位部 1 1 が無線により受信する電波は、車両 1 0 が位置 P 2 を出発する時点をもとに時点 T 2 として、車両 1 0 が位置 P 3 に到着する時点をもとに時点 T 3 とすると、図 7 の時点 T 2 から時点 T 3 までのような、強度の時系列変化を示すものとする。図 7 において、電波は、時点 T 2 から時点 T 3 に向けて減衰

10

20

30

40

50

し、車両 10 が位置 P 3 に到達する前に途絶している。かかる場合、位置 P 3 において、制御部 14 は、車両 10 が位置 P 2 から位置 P 3 まで移動する間に測位部 11 を介して無線により受信した電波の状態として、時点 T 2 から時点 T 3 までの強度の時系列変化を含む、受信電波情報 I b を生成する。

【0059】

再び図 5 を参照すると、ステップ S 108 において、通信装置 15 の制御部 14 は、ステップ S 102 と同様に、測位部 11 を制御して、車両 10 の位置情報の生成を試みる。

【0060】

しかしながら、図 6 に示される実施例において、位置 P 3 では、車両 10 は、斜線の網掛けで示される減衰領域に位置している。そのため、通信装置 15 の制御部 14 は、測位部 11 を介して、衛星測位システムを用いた航法により車両 10 の位置を計測することができず、車両 10 の位置情報を生成できない。

10

【0061】

ステップ S 109 において、通信装置 15 の制御部 14 は、測位部 11 により車両 10 の位置情報が生成できなかった場合に、受信電波情報 I b を、通信部 12 を介して、サーバ 20 に送信する。

【0062】

図 6 に示される実施例において、位置 P 3 では、通信装置 15 の制御部 14 は、車両 10 の位置情報を生成できない。そのため、制御部 14 は、車両 10 が位置 P 2 から位置 P 3 まで移動する間に無線により受信した電波の状態を示す受信電波情報 I b を、通信部 12

20

【0063】

再び図 5 を参照すると、ステップ S 110 において、サーバ 20 の制御部 25 は、通信部 21 を介して、車両 10 から受信電波情報を受信する。制御部 25 は、車両 10 の位置情報を、通信部 21 を介して、車両 10 から受信できなかった場合に、車両 10 から受信電波情報を受信してもよい。制御部 25 は、受信した受信電波情報を記憶部 24 に記憶する。

【0064】

ステップ S 111 において、サーバ 20 の制御部 25 は、1 以上の位置と 1 以上の位置の各々において受信される電波の状態とを対応付けた対応付け情報を用いて、受信電波情報から車両 10 の位置を判定する。

30

【0065】

具体的には、サーバ 20 の制御部 25 は、受信電波情報で示される電波の強度の時系列変化を、対応付け情報で電波の状態として示される電波の強度の時系列変化と比較し、2 つの電波の状態が同一又は類似であるか否かを判定する。例えば、制御部 25 は、受信電波情報で示される電波の強度の時系列変化と、対応付け情報で示される電波の強度の時系列変化との間の相関係数を算出する。制御部 25 は、2 つの電波の相関係数が所定の閾値以上であれば、2 つの電波が同一又は類似する電波であると判定する。制御部 25 は、対応付け情報において、受信電波情報で示される電波の状態と同一又は類似する電波の状態が示されていると判定した場合、当該電波の状態に対応付けられた位置を、車両 10 の位置と判定する。

40

【0066】

図 6 に示される実施例において、サーバ 20 の記憶部 24 が記憶する対応付け情報では、過去に位置 P 2 から地下駐車場に入ったのち位置 P 3 に向けて直進した車両 10 が受信した電波の状態 W 1 が、位置 P 3 に対応付けられているものとする。サーバ 20 の制御部 25 は、対応付け情報において、車両 10 から受信した受信電波情報 I b で示される電波の状態と同一又は類似する電波の状態 W 1 が示されていると判定する。これによって、制御部 25 は、車両 10 の位置が位置 P 3 であると判定する。

【0067】

さらに、サーバ 20 の制御部 25 は、1 以上の位置と 1 以上の位置の各々において受信さ

50

れる電波の状態とを対応付けた対応付け情報を用いて、受信電波情報から車両10の進行方向を判定してもよい。

【0068】

図6に示される実施例において、対応付け情報が、電波の状態W1に加えて、過去に位置P2から地下駐車場に入ったのち位置P3'に向けて左折した車両10が受信した電波の状態W2を、位置P3'に対応付けているとする。これによって、サーバ20の制御部25は、車両10から受信した受信電波情報Ibと、対応付け情報で示される電波の状態W1及びW2とを比較して、車両10が地下駐車場に入ったあとに直進したのか、或いは左折したのかを判定することができる。

【0069】

ステップS112において、サーバ20の制御部25は、ステップS105と同様に、車両10の位置を、地図上にマッピングする。

【0070】

具体的には、サーバ20の制御部25は、GISなどのアプリケーションを起動して、受信電波情報から判定した車両10の位置を地図上にマッピングする。制御部25は、表示部22を介して、地図上にマッピングされた車両10の位置を表示してもよい。

【0071】

ステップS113において、サーバ20の制御部25は、ステップS106と同様に、通信部21を介して、車両10の位置を表示させる指示を、車両10の利用者が利用する端末装置30に送信する。車両10の位置を表示させる指示には、例えば表示させる地図の情報と地図上にマッピングされた車両10の位置を示す座標とが含まれる。これによって、端末装置30は、ディスプレイにおいて、車両10の位置を地図上に表示することができる。

【0072】

図6に示される実施例において、サーバ20は、車両10から受信した受信電波情報Ibから車両10が位置P3に位置していると判定する。サーバ20は、表示部22を介して、車両10の位置P3を地図上にマッピングし、車両10の位置P3を表示させる指示を車両10の利用者が利用する端末装置30に送信する。これによって、端末装置30は、端末装置30のディスプレイに車両10の位置P3を地図上に表示することができる。

【0073】

以上述べたように、本実施形態に係るサーバ20は、通信部21と、車両10が無線により受信した電波の状態を示す受信電波情報を、通信部21を介して、車両10から受信し、1以上の位置と1以上の位置の各々において受信される電波の状態とを対応付けた対応付け情報を用いて、受信電波情報から車両10の位置を判定する、制御部25とを備える。かかる構成によれば、サーバ20は、車両10から受信した情報に基づいて、遠隔地にある車両10の位置を判定することができる。したがって、サーバ20は、車両10の位置を判定する技術の有用性を向上させることができる。さらに、サーバ20が車両10の位置を判定する処理を行うことで、車両10側で同一の処理を行わせるよりも、車両10側での処理負荷を低減させることができる。

【0074】

本実施形態に係るサーバ20では、電波の状態は、電波の強度の時系列変化を含んでいてもよい。電波の強度の時系列変化を用いることで、サーバ20は、遮蔽物の位置、材質、又は形状などによる電波が受信された位置ごとの特徴の違いを判定しやすくなる。したがって、サーバ20により車両10の位置を判定する精度を更に向上させることができる。

【0075】

本実施形態に係るサーバ20では、制御部25は、車両10の位置情報を、通信部21を介して、車両10から受信できなかった場合に、受信電波情報から車両10の位置を判定することができる。かかる構成によれば、車両10から車両10の位置情報を受信できなかった場合には、サーバ20が、車両10から受信した情報に基づいて、車両10の位置を判定することができる。したがって、サーバ20は、車両10の位置を判定する技術の

10

20

30

40

50

有用性を更に向上させることができる。

【 0 0 7 6 】

本実施形態に係るサーバ 2 0 では、車両 1 0 は、衛星測位システムを用いた航法により車両 1 0 の位置情報を生成し、電波は、車両 1 0 が衛星測位システムを用いた航法のために人工衛星から受信する電波であってもよい。かかる構成によれば、カーナビゲーション装置のように、車両 1 0 が車両 1 0 の位置情報を生成するために一般的に備えている機能を活用することができる、車両 1 0 に対して大きな機能追加をすることなく、サーバ 2 0 により車両 1 0 の位置を判定することができる。

【 0 0 7 7 】

本実施形態に係るサーバ 2 0 では、制御部 2 5 は、対応付け情報を用いて、受信電波情報から車両 1 0 の進行方向を判定することができる。かかる構成によれば、サーバ 2 0 は、車両 1 0 の位置を判定する技術の有用性を更に向上させることができる。

10

【 0 0 7 8 】

本実施形態に係るサーバ 2 0 では、制御部 2 5 は、車両 1 0 の位置を、地図上にマッピングすることができる。かかる構成によれば、サーバ 2 0 は、車両 1 0 の位置をより分かりやすく提示することができる。

【 0 0 7 9 】

本実施形態に係るサーバ 2 0 では、制御部 2 5 は、車両 1 0 の位置を表示させる指示を、通信部 2 1 を介して、車両 1 0 の利用者が利用する端末装置 3 0 に送信することができる。かかる構成によれば、サーバ 2 0 は、車両 1 0 の利用者に対して車両 1 0 の位置をより

20

【 0 0 8 0 】

本実施形態に係る通信装置 1 5 は、車両 1 0 が備える通信装置 1 5 であって、通信部 1 2 と、車両 1 0 が無線により受信した電波の状態を示す受信電波情報を、通信部 1 2 を介して、サーバ 2 0 に送信し、サーバ 2 0 に、1 以上の位置と 1 以上の位置の各々において受信される電波の状態とを対応付けた対応付け情報を用いて、受信電波情報から車両 1 0 の位置を判定させる、制御部 1 4 とを備える。かかる構成によれば、通信装置 1 5 は、サーバ 2 0 に、車両 1 0 から受信した情報に基づいて、車両 1 0 の位置を判定させることができる。したがって、通信装置 1 5 は、車両 1 0 の位置を判定する技術の有用性を向上させることができる。

30

【 0 0 8 1 】

本実施形態に係る通信装置 1 5 では、電波の状態は、電波の強度の時系列変化を含んでもよい。かかる構成によれば、サーバ 2 0 により車両 1 0 の位置を判定する精度を向上させることができる。

【 0 0 8 2 】

本実施形態に係る通信装置 1 5 では、制御部 1 4 は、車両 1 0 の位置情報を、通信部 1 2 を介して、サーバ 2 0 に送信し、サーバ 2 0 は、車両 1 0 から車両 1 0 の位置情報を受信できなかった場合に、受信電波情報から車両 1 0 の位置を判定することができる。かかる構成によれば、通信装置 1 5 は、サーバ 2 0 に、車両 1 0 から車両 1 0 の位置情報を受信できなかった場合のみ、車両 1 0 から受信した情報に基づいて、車両 1 0 の位置を判定

40

【 0 0 8 3 】

本実施形態に係る通信装置 1 5 では、通信装置 1 5 は、衛星測位システムを用いた航法により車両 1 0 の位置を計測する測位部 1 1 を備え、制御部 1 4 は、測位部 1 1 を制御して、車両 1 0 の位置情報を生成し、電波は、測位部 1 1 が衛星測位システムを用いた航法のために人工衛星から受信する電波である。かかる構成によれば、通信装置 1 5 は、測位部 1 1 が車両 1 0 の位置情報を生成するために一般的に備えている機能を活用して、サーバ 2 0 に車両 1 0 の位置を判定させるための情報を生成することができる。

【 0 0 8 4 】

50

本実施形態に係る通信装置 15 では、制御部 14 は、測位部 11 により車両 10 の位置情報を生成できなかった場合に、受信電波情報を、通信部 12 を介して、サーバ 20 に送信することができる。かかる構成によれば、通信装置 15 が受信電波情報をサーバ 20 に送信する回数を抑制することができ、通信装置 15 の処理負担を低減させることができる。

【0085】

本開示を諸図面及び実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形及び修正を行うことが可能であることに注意されたい。したがって、これらの変形及び修正は本開示の範囲に含まれることに留意されたい。例えば、各手段又は各ステップ等に含まれる機能等は論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の手段又はステップ等を 1 つに組み合わせたり、或いは分割したりすることが可能である。

10

【0086】

例えば、上述した実施形態において、通信装置 15 は、衛星測位システムを用いた航法により車両 10 の位置情報を生成できなかった場合に、受信電波情報を、サーバ 20 に送信するものとして説明した。しかしながら、通信装置 15 は、衛星測位システムを用いた航法による車両 10 の位置情報の生成を行わずに、車両 10 が無線により受信した電波の状態を示す受信電波情報を、サーバ 20 に繰り返し送信してもよい。さらに、無線により受信する電波は、測位部 11 を介して人工衛星から受信する電波に限られず、通信部 12 を介して受信される他の電波であってもよい。かかる構成を有することによって、車両 10 の通信装置 15 が測位部 11 を備えていない場合であっても、サーバ 20 によって車両 10 の位置を判定することができる。

20

【0087】

また、例えば、上述した実施形態において、サーバ 20 の機能又は処理として説明された機能又は処理の全部又は一部が、車両 10 の通信装置 15 の機能又は処理として実現されてもよい。具体的には、実施形態に係るサーバ 20 の各機能を実現する処理内容を記述したプログラムを、通信装置 15 のメモリ等に記憶させ、通信装置 15 のプロセッサ等によって当該プログラムを読み出して実行させることができる。

【0088】

かかる構成を有することによって、車両 10 の通信装置 15 は、測位部 11 により、衛星測位システムを用いた航法により車両 10 の位置を計測できない場合に、車両 10 が無線により受信した電波の状態を示す受信電波情報から車両 10 の位置を判定することができる。

30

【0089】

また、例えば、スマートフォン等の汎用のコンピュータを、上述した実施形態に係る通信装置 15 又はサーバ 20 として機能させる構成も可能である。具体的には、実施形態に係る通信装置 15 又はサーバ 20 の各機能を実現する処理内容を記述したプログラムを、コンピュータのメモリに格納し、コンピュータのプロセッサによって当該プログラムを読み出して実行させる。例えば、汎用のコンピュータを車両 10 の通信装置 15 として機能させる場合、上述した車両 10 の通信装置 15 の構成及び機能を有するコンピュータを車両 10 に設置することで実現することができる。

【符号の説明】

40

【0090】

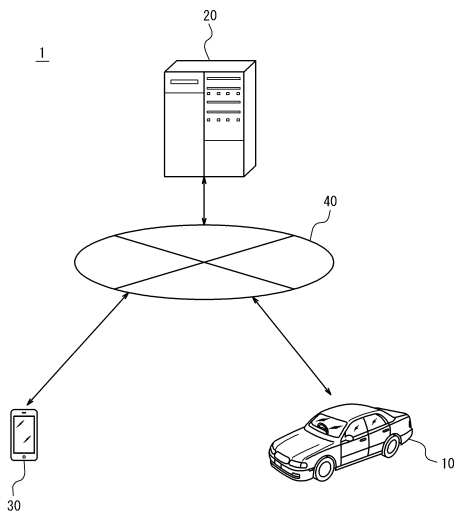
- 1 情報処理システム
- 10 車両
- 11 測位部
- 12 通信部
- 13 記憶部
- 14 制御部
- 15 通信装置
- 20 サーバ
- 21 通信部

50

- 2 2 表示部
- 2 3 入力部
- 2 4 記憶部
- 2 5 制御部
- 3 0 端末装置
- 4 0 ネットワーク
- P 1、P 2、P 3 位置
- T 1、T 2、T 3 時点

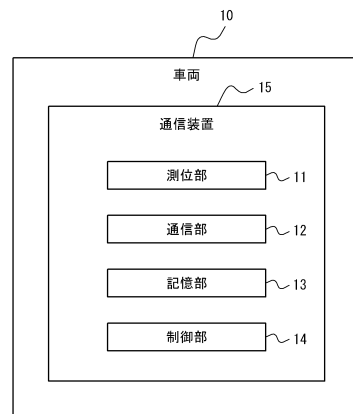
【図面】

【図 1】



【図 2】

10



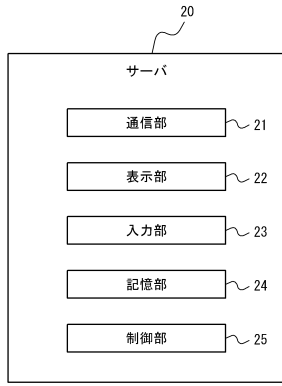
20

30

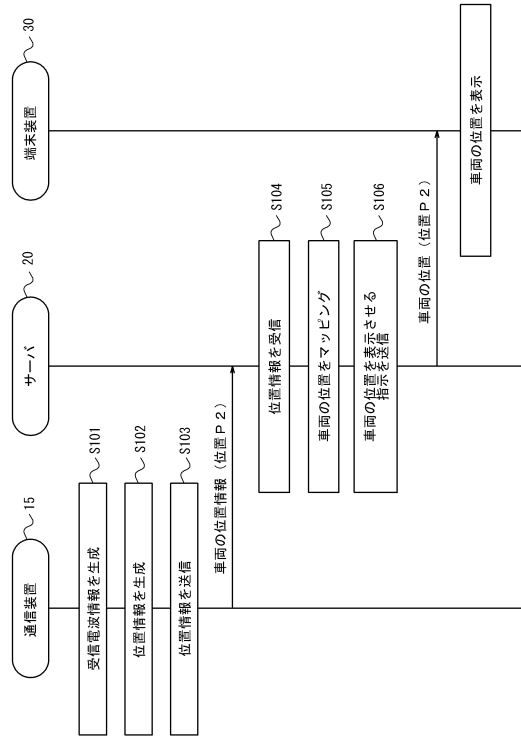
40

50

【 図 3 】



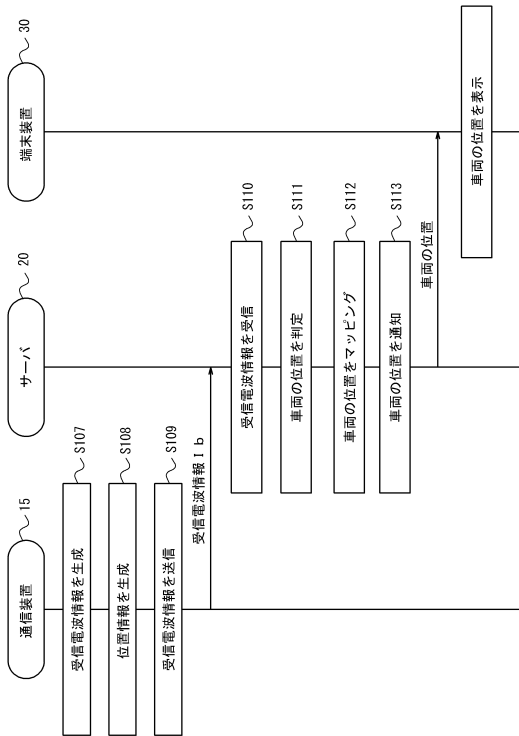
【 図 4 】



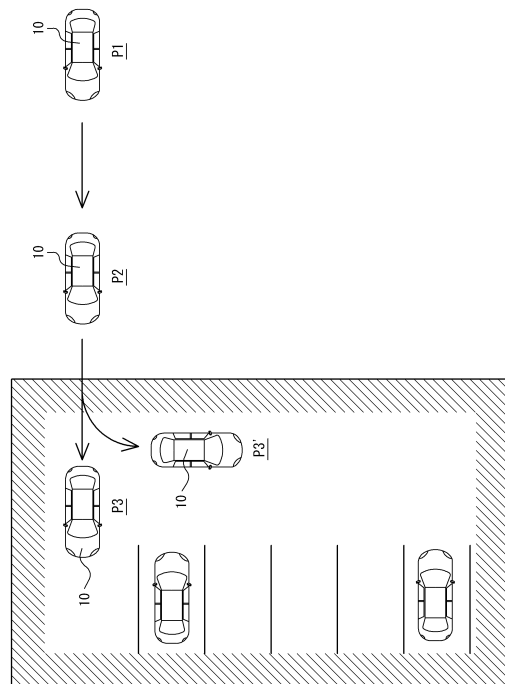
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

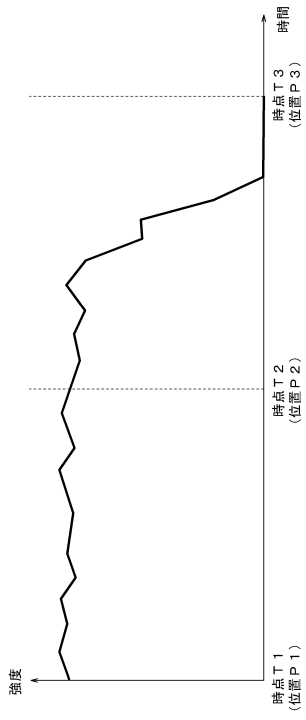


30

40

50

【 図 7 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 狩野 宏和

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 エヴァン ヴィジタクマラ

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H181 AA01 BB02 BB04 BB05 BB13 BB20 FF04 FF05 FF10 FF13
FF22 FF27 FF33 LL09 MC12 MC24 MC27
5J062 AA08 BB01 CC07 CC18 DD21