(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年9月10日(10.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/179527 A1

(51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) *G01S 5/02* (2010.01)
G01S 1/68 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/007290

(22) 国際出願日： 2020年2月25日(25.02.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2019-039965 2019年3月5日(05.03.2019) JP

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (**NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目５番１号 Tokyo (JP).

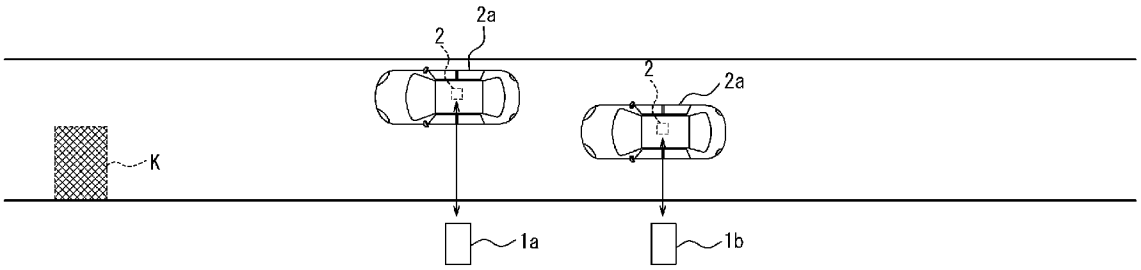
(72) 発明者: 笠原 久稔 (**KASAHARA Hisatoshi**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目９番１１号 ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 藤本 憲宏(**FUJIMOTO Norihiro**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目９番１１号 ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 水野 等(**MIZUNO Hitoshi**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目９番１１号 ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 佐藤 聖也(**SATO Seiya**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目９番１１号 ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 杉村 憲司 (**SUGIMURA Kenji**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目２番１号 霞が関コモンゲート西館３６階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** INFORMATION PROCESSING SYSTEM, INFORMATION PROCESSING METHOD, MANAGEMENT DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称： 情報処理システム、情報処理方法、管理装置、及びプログラム



(57) **Abstract:** The present invention deduces the path of a movable terminal device. An information processing system (S) includes: a plurality of transmitters (1a, 1b) that can transmit a prescribed radio wave; a terminal device (2) that can receive the prescribed radio wave; and a management device (3) that is communicably connected to the terminal device, wherein the terminal device (2) measures the intensity of the radio wave received from each of the transmitters (1a, 1b) at every prescribed time, and transmits the measuring result to the management device (3), and the management device (3) estimates the distance from each of the transmitters (1a, 1b) to the terminal device (2) on the basis of the measuring result, and deduces the path of the terminal device (2) from the estimated distance.

WO 2020/179527 A1

［続葉有］

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:移動可能な端末装置の進路を推定する。情報処理システム(S)は、所定の電波を送信可能な複数の送信装置(1a、1b)と、所定の電波を受信可能な端末装置(2)と、端末装置に通信可能に接続される管理装置(3)とを含み、端末装置(2)は、複数の送信装置(1a、1b)の各々から受信した電波の強度を所定時間毎に測定し、測定結果を管理装置(3)に送信し、管理装置(3)は、測定結果から、複数の送信装置(1a、1b)の各々から端末装置(2)までの距離を推定し、推定された距離から端末装置(2)の進路を推定する。

明　細　書

発明の名称 ：

情報処理システム、情報処理方法、管理装置、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、情報処理システム、情報処理方法、管理装置、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 道路舗装あるいは道路下に埋設されているインフラの点検・補修時等には、道路上に工事作業帯を設置し作業を行う必要がある。その際には、車両が適切に通行できるようにするために、交通誘導員又は標識等を配置し、交通整理をする必要がある。一方で、このような取り組みにもかかわらず、工事作業帯に車両が誤って衝突し、人身事故となるケースが後を絶たない。このような事故は運転者の不注意又は居眠りによるものが大半である。そのような人身事故を低減するために、工事車線を高速で走行する車両を検知し交通誘導員又は作業員に音と光で警告を発するシステムが知られている（例えば非特許文献１）。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：ミライト、“車両飛び込まれ警告システム「ドレミ（登録商標）」を開発～工事規制エリアへの車両飛び込まれによる人身故被害低減寄与～”、[online]、平成28年10月19日、[平成31年2月19日検索]、インターネット（URL: https://www.mirait.co.jp/news/upload_files/20161019.pdf）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記の非特許文献１の技術は１台の先頭車両のみにしか適用することができないので、後続車両に適用することができない。そこで、衝突しそうな車の接近をあらかじめ判別し、工事の従事者に警告するシステムが必要とされ

ている。

[0005] かかる点に鑑みてなされた本発明の目的は、移動可能な端末装置の進路を推定することができる情報処理システム、情報処理方法、管理装置、及びプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明に係る情報処理システムは、

所定の電波を送信可能な複数の送信装置と、前記所定の電波を受信可能な端末装置と、前記端末装置に通信可能に接続される管理装置とを含む情報処理システムであって、

前記端末装置は、前記複数の送信装置の各々から受信した電波の強度を所定時間毎に測定し、測定結果を前記管理装置に送信し、

前記管理装置は、前記測定結果から、前記複数の送信装置の各々から前記端末装置までの距離を推定し、前記推定された距離から前記端末装置の進路を推定する。

[0007] 上記課題を解決するため、本発明に係る情報処理方法は、

所定の電波を送信可能な複数の送信装置と、前記所定の電波を受信可能な端末装置と、前記端末装置に通信可能に接続される管理装置とを含む情報処理システムにおいて実行される情報処理方法であって、

前記端末装置が、前記複数の送信装置の各々から受信した電波の強度を所定時間毎に測定し、測定結果を前記管理装置に送信するステップと、

前記管理装置が、前記測定結果から、前記複数の送信装置の各々から前記端末装置までの距離を推定し、前記推定された距離から前記端末装置の進路を推定するステップと、

を含む。

[0008] 上記課題を解決するため、本発明に係る管理装置は、

端末装置に通信可能に接続される管理装置であって、

前記端末装置から所定時間毎の電波強度の測定結果を受信し、

前記測定結果から、複数の送信装置の各々から前記端末装置までの距離を

推定し、前記推定された距離から前記端末装置の進路を推定する。

[0009] 上記課題を解決するため、本発明に係るプログラムは、

コンピュータを、上記管理装置として機能させる。

発明の効果

[0010] 本発明に係る情報処理システム、情報処理方法、管理装置、及びプログラムによれば、移動可能な端末装置の進路を推定することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施形態の概略図である。

[図2A]送信装置の第１の使用例を示す図である。

[図2B]送信装置の第２の使用例を示す図である。

[図3A]情報処理システムの概略図である。

[図3B]端末装置の機能ブロック図である。

[図3C]管理装置の機能ブロック図である。

[図4]送信装置の設置態様を示す図である。

[図5A]時間毎の移動体と送信装置との位置関係を示す図である。

[図5B]時刻と電波強度との関係を示すグラフである。

[図5C]時刻と距離との関係を示すグラフである。

[図6]管理装置が記憶するデータベースを示す図である。

[図7A]衝突可能性が低い場合の第１のグラフを示す図である。

[図7B]衝突可能性が低い場合の第２のグラフを示す図である。

[図7C]衝突可能性が低い場合の移動体の動きを示す図である。

[図7D]衝突可能性が高い場合の第１のグラフを示す図である。

[図7E]衝突可能性が高い場合の第２のグラフを示す図である。

[図7F]衝突可能性が高い場合の移動体の動きを示す図である。

[図8]確認実験が行われるときの概略図である。

[図9A]衝突可能性が低い場合の移動体の動きを示す図である。

[図9B]衝突可能性が低い場合に得られるグラフを示す図である。

[図10A]衝突可能性が高い場合の移動体の動きを示す図である

[図10B]衝突可能性が高い場合に得られるグラフを示す図である。

[図11]管理装置が実行する処理のフローチャートを示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] まず本実施形態において実行される処理の概要が説明される。図１に示すように、本実施形態の端末装置２は一例として、例えば車両等の移動体２ａの運転者によって所持されるスマートフォンである。端末装置２は移動体２ａに設置されてよい。端末装置２は移動可能である。端末装置２はBluetooth（登録商標）の受信機能を有する。本実施形態の送信装置１（第１の送信装置１ａ及び第２の送信装置１ｂ）は工事作業帯Ｋの近傍の車道脇に設置され、Bluetooth（登録商標）の電波を送信可能なビーコンである。ビーコンには例えば次の文献に記載されるものが適用可能である。

WHERE、“EXBeaconプラットフォーム”、[online]、[平成31年2月19日検索]、インターネット（URL: https://where123.jp/platform）

[0013] 図２Ａ及び図２Ｂは、ビーコンＢＣの使用例を説明する図である。図２Ａに示すように、ビーコンＢＣは店舗内の商品ＰＲの近傍に設置されてよい。このときビーコンＢＣは、所定距離内に接近した顧客のスマートフォンＳＰに、商品の詳細情報等を送信することができる。スマートフォンＳＰはアプリケーションを介して、商品の詳細情報等を表示することができる。他方で図２Ｂに示すように、ビーコンＢＣは工事現場ＫＧに適用されてよい。具体的にはビーコンＢＣは工事現場ＫＧに設置され、工事現場ＫＧに接近した移動体の運転者のスマートフォンＳＰに通知を送信する。通知を受信したスマートフォンＳＰは例えば、アプリケーションを介して、「工事現場です。注意して下さい。」等の音声を出力する。

[0014] 図１の説明に戻ると、端末装置２は所定時間毎に、第１の送信装置１ａ及び第２の送信装置１ｂの各々からBluetooth（登録商標）の電波を受信し、電波強度を測定する。端末装置２は測定値を管理装置３（不図示）に送信する。管理装置３は、電波強度と距離との関係から、各送信装置１ａ、１ｂから端末装置２までの距離を推定する。管理装置３は、各送信装置１ａ、１ｂと

端末装置２との間の距離と、各送信装置１ａ、１ｂから受信した電波の強度の変化とから、移動体２ａの進路を推定する。情報処理システムＳは、推定された進路から、工事作業帯Ｋへの移動体２ａの衝突可能性を判断することができる。工事作業帯Ｋは、移動体２ａの走行経路上の障害物である。更に、管理装置３は、端末装置２を介して、音声又は画面表示等により、車内の運転者に対し工事作業帯Ｋが接近していることを通知してよい。このように管理装置３は運転者に注意喚起を促すことができる。本願発明は車両の衝突可能性の判断のみならず、他の様々な移動体の速度及び位置を把握したいときに適用可能である。

[0015] 以下、本実施形態において実行される情報処理方法が詳細に説明される。

[0016] 図３Ａは、本実施形態の情報処理システムＳにおける主な構成を示す図である。情報処理システムＳは、第１の送信装置１ａと第２の送信装置１ｂと端末装置２と管理装置３とを含む。端末装置２は移動体２ａの運転者によって所持される。端末装置２は、第１の送信装置１ａ及び第２の送信装置１ｂから例えばBluetooth（登録商標）等の電波を受信可能である。端末装置２と管理装置３とは例えばインターネット等の任意のネットワークを介して互いに通信可能に接続される。

[0017] 図３Ａでは説明の簡便のため、２つの送信装置１ａ、１ｂが記載される。しかし、情報処理システムＳは３つ以上の送信装置１を含んでよい。図３Ａでは、１つの端末装置２が記載される。しかし、情報処理システムＳに含まれる端末装置２の数は２つ以上であってよい。図３Ａでは１つの管理装置３が記載される。しかし、情報処理システムＳは２つ以上の管理装置３を含んでよい。

[0018] 下記で端末装置２と管理装置３との機能ブロック図が詳細に説明される。端末装置２と管理装置３との各機能を詳細に説明するが、他の機能を排除することを意図したものではない。

[0019] 図３Ｂに示すように端末装置２は記憶部２１と制御部２２と通信部２３とを含む。端末装置２は、移動体２ａの運転者が所持するBluetooth（登録商標

）受信端末（例えばスマートフォン）である。端末装置２にはアプリケーションがインストールされる。端末装置２はこのアプリケーションを用いて、受信したBluetooth（登録商標）の電波強度を測定し、測定結果を管理装置３に送信する。代替例として、端末装置２は、自動車の運転者によって所持されず、歩行者又はバイク等の他の車両によって所持されてよい。

[0020] 記憶部２１は１つ以上のメモリを含む。「メモリ」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が、これらに限られない。記憶部２１に含まれる各メモリは、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してもよい。記憶部２１は、制御部２２によって分析又は処理された結果の情報を記憶してよい。記憶部２１は、端末装置２の動作又は制御に関する各種情報等を記憶してよい。

[0021] 制御部２２は１つ以上のプロセッサを備える。「プロセッサ」は、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であってよい。例えば、制御部２２は、端末装置２の全体の動作を制御する。制御部２２は、端末装置２に含まれる他の機能部の制御を行う。

[0022] 通信部２３はインタフェースであり、第１の送信装置１ａ、第２の送信装置１ｂ及び管理装置３の少なくとも１つとの通信を行う通信モジュールを含む。通信部２３は第１の送信装置１ａ又は第２の送信装置１ｂから電波を受信すると共に、電波強度の測定結果を管理装置３に送信することができる。

[0023] 図３Ｃに示すように、管理装置３は受信部３１と変換計算部３２と蓄積部３３と決定部３４と記録部３５と判断部３６とを含む。変換計算部３２と決定部３４と判断部３６とが実行する処理は、１又は複数のプロセッサによって実行される。蓄積部３３と記録部３５とは、１つ以上のメモリであってよい。管理装置３は例えばBluetooth（登録商標）電波の強度データを収集し、強度データから端末装置２の位置と速度とを導出することができる。

[0024] 受信部３１は端末装置２から電波強度の測定結果を受信するインタフェースである。

[0025] 変換計算部３２は、端末装置２により測定された電波強度を距離に変換す

る。

[0026] 蓄積部３３は変換計算部３２によって計算された距離と、電波強度に関連付けられた時刻情報とを記憶する。

[0027] 決定部３４は、送信装置１毎に、計算された距離の極小値を決定する。

[0028] 記録部３５は、決定部３４によって決定された極小値を記録する。

[0029] 判断部３６は、記録部３５によって記録された極小値から移動体２ａの進路を推定する。推定手法は下記で詳述する。

[0030] 図４に示すように、第１の送信装置１ａ及び第２の送信装置１ｂは、移動体２ａから方向Ｄ１を見たときに、工事作業帯Ｋよりも手前の車道脇に設置される。第１の送信装置１ａ及び第２の送信装置１ｂは、第１の送信装置１ａと第２の送信装置１ｂとを通る直線Ｌが、車道Ｒと略平行であるように設置される。

[0031] 図５Ａに示すように、移動体２ａは右方から左方へ車道Ｒを走行する。移動体２ａはまず、第２の送信装置１ｂに接近する。移動体２ａの運転者が所持する端末装置２が一定値以上の電波強度を受信すると、管理装置３（図５Ａに不図示）は第２の送信装置１ｂへ移動体２ａが接近することを検知する。このとき、下記のように本実施形態のフローが開始する。

[0032] 管理装置３は端末装置２から、時間毎の第２の送信装置１ｂからの電波強度を図５Ｂに示すように記憶する。電波強度は、端末装置２と第２の送信装置１ｂとの間の距離と、相関を有する。管理装置３は所定の関係式を用いて電波強度を距離に換算し、図５Ｃに示すように、時間毎の距離として記録する。図５Ｂ及び図５Ｃでは説明の便宜上グラフが用いられる。しかし管理装置３は、図６に示すように、グラフを用いずに電波強度と距離とを時刻に関連付けて記録してもよい。図５Ｂ及び図５Ｃのそれぞれでは、５つの点がプロットされているが、管理装置３はより短いスパン（又はより長いスパン）で電波強度を測定し、より多い点（又はより少ない点）をプロットしてよい。

[0033] 管理装置３は、第１の送信装置１ａについて、第２の送信装置１ｂについ

て行った処理と同様の処理を実行する。説明の簡略化のため、ここでの説明は省略する。管理装置３は、送信装置１毎に距離を記録する。

[0034] 管理装置３は、記録された距離情報から、移動体２ａが工事作業帯Ｋに衝突する可能性を判断する。判断手法が図７Ａから図７Ｆに示される。

[0035] 図７Ａ及び図７Ｂに示すように、第１の送信装置１ａにつき測定された距離の極小値（以下、第１極小値）Ｍ１は、第２の送信装置１ｂにつき測定された距離の極小値（以下、第２極小値）Ｍ２より大きい。よって管理装置３は、図７Ｃに示すように移動体２ａが直線Ｌから遠ざかっており、衝突可能性は低いと判断する。代替例として管理装置３は、第１の送信装置１ａと工事作業帯Ｋとの位置関係、及び、工事作業帯Ｋの幅を記憶してよい。このとき管理装置３はその位置関係と幅とから、工事作業帯Ｋを避けるのに必要な増加幅（すなわち、第２極小値から第１極小値までの増加幅）を判断してよい。管理装置３は、判断された必要な増加幅と実際の増加幅とを比較して、後者が前者以上であるときに衝突可能性は低いと判断してよい。このように管理装置３は、第１の送信装置１ａから端末装置２までの距離の極小値と、第２の送信装置１ｂから端末装置２までの距離の極小値との間の変化から端末装置２の進路を推定することができる。

[0036] 一方で、図７Ｄ及び図７Ｅに示すように、第１極小値Ｍ３が第２極小値Ｍ４よりも小さいとき、管理装置３は、移動体２ａが直線Ｌに近づいているので衝突可能性は高いと判断する。

[0037] 第１極小値が第２極小値と等しいとき、管理装置３は、図７Ｆに示すように移動体２ａが直線Ｌから一定の距離にあるので衝突可能性は高いと判断する。代替例として管理装置３は、第１極小値及び第２極小値が、工事作業帯Ｋを避けるのに必要と判断された所定の値未満であるとき、衝突可能性は高いと判断してよい。他方で管理装置３は、第１極小値及び第２極小値が所定の値以上であるとき、衝突可能性は低いと判断してよい。

[0038] 図７Ａから図７Ｆでは、管理装置３は、グラフを元に衝突可能性を判断する。代替例として、管理装置３は、グラフを用いずに、測定された距離の最

小値同士を比較して、第１の送信装置１ａにつき測定された最小値が、第２の送信装置１ｂにつき測定された最小値と同一であるとき又は前者が後者より小さいとき、衝突可能性が高いと判断してよい。

[0039] 本実施形態では車道の片側（すなわち、移動体２ａの進行方向の左側）のみに送信装置１が設置される。しかし、他の実施形態では、送信装置１は車道の両側（すなわち、反対車線）に設置されてよい。このとき管理装置３は、両側の送信装置１から互いに逆位相の距離データを取得することができるので、より正確に移動体２ａの進路を推定し、衝突可能性を判断することができる。

[0040] 以上のように管理装置３は、送信装置１を用いて移動体２ａの衝突可能性の高低を判断できる。他の実施形態では、管理装置３は、衝突可能性が高い移動体２ａを割り出して、衝突可能性が高いことを示す警告情報を、工事作業帯Ｋの近傍に設置された警報機（スピーカ、モニタ等）、工事作業帯Ｋの作業員が所持する携帯端末、又は、端末装置２に送信する。警告情報を受信した端末は、音声又は画面表示等により警告情報を出力して、人身事故を低減することができる。

[0041] ［確認実験］

上記の情報処理システムＳにつき実験（シミュレーション）を行った。実験で用いた、電波強度と距離の関係式は次の通りである。

[数1]

$$d=10^{\frac{(T-R)}{10n}}$$

この式では、距離をｄ、送信装置１が発する電波強度をＴ［ｄＢ］、端末装置２が受信した電波強度をＲ［ｄＢ］と設定される。この式は、自由空間で受信信号の強度が距離の２乗に反比例することを示したフリスの伝搬公式に、本シミュレーション環境に適したパラメータを適用したものである。この式におけるｎは端末装置２の機種又は障害物の有無によって変化し得る係数である。今回の実験環境では、ｎ＝２．７９とし、Ｔ＝－５７と設定した

。

[0042] 以下の説明では、管理装置３は上記の関係式を用いて電波強度を距離に変換する。代替例として、電波強度と距離との関係式が別に（例えば経験的に）存在するならば、管理装置３はそれを用いてよい。

[0043] この実験では上記の図３Ａに示す端末装置２及び管理装置３が用いられた。送信装置１は３台用いられ、それぞれ送信装置Ａ、Ｂ、及びＣと呼称される。

[0044] 図８に各送信装置１の設置状況を示す。送信装置Ａ、Ｂ及びＣは、この順番に工事作業帯Ｋから近い場所に設置される。移動体２ａの速度は６０ｋｍ／ｈである。送信装置間の距離は５０ｍである。各送信装置は１秒毎に電波強度を記録する。

[0045] 図９Ａに衝突可能性が低いときの実際の移動体２ａの動きを示す。このとき管理装置３にて得られたグラフを図９Ｂに示す。このグラフが示すように、時間経過と共に距離の極小値が大きくなっている。このため管理装置３は、移動体２ａが作業帯を避けようとして直線Ｌから遠ざかっていると判断する。

[0046] 一方で図１０Ａに、衝突可能性が高いときの実際の移動体２ａの動きを示す。このとき管理装置３にて得られたグラフを図１０Ｂに示す。このグラフが示すように、時間経過にかかわらず距離の極小値がほぼ一定である。よって管理装置３は、移動体２ａの進路が車線と平行であり、移動体２ａが作業帯を避ける様子がない（すなわち、衝突可能性は高い）と判断する。

[0047] 図１１に、管理装置３が実行する処理のフローチャートを示す。

[0048] ステップＳ１にて受信部３１は、各送信装置１（例えば上記確認実験における送信装置Ａ、送信装置Ｂ、及び送信装置Ｃ）から、電波強度と時刻情報とを受信する。

[0049] ステップＳ２にて変換計算部３２は、各送信装置１から受信した電波強度を距離に変換する。

[0050] ステップＳ３にて蓄積部３３は、距離と、該距離に対応する時刻情報とを

蓄積する。

[0051] ステップＳ４にて決定部３４は、各送信装置１から、所定の時刻（例えば上記確認実験における時刻ｔ０、ｔ１、ｔ２、ｔ３及びｔ４）全てにおける距離情報を取得したか否かを判定する。

[0052] ステップＳ４にて判定結果がＮｏのとき管理装置３はステップＳ１を再度実行する。

[0053] 他方でステップＳ４にて判定結果がＹｅｓのとき決定部３４は、ステップＳ５にて、各送信装置１につき、距離の極小値を決定する。

[0054] ステップＳ６にて記録部３５は、ステップＳ５にて決定された極小値を記録する。

[0055] ステップＳ７にて判断部３６は、記録された極小値から、移動体２ａの進路を推定し、衝突可能性を判断する。判断手法は上記の通りであるため、ここでの説明を省略する。

[0056] 以上述べたように、本実施形態によれば、端末装置２は、第１の送信装置１ａ及び第２の送信装置１ｂから受信した電波の強度を所定時間毎に測定し、測定結果を管理装置３に送信する。管理装置３は、測定結果から、第１の送信装置１ａ及び第２の送信装置１ｂから端末装置２までの距離を推定し、推定された距離から端末装置２の進路を推定する。この構成により管理装置３は、端末装置２が障害物に衝突する可能性を判断し、事故を低減することができる。更に管理装置３は、このような判断を、後続の端末装置２について実行することにより、事故を一層低減することができる。

[0057] また本実施形態によれば、管理装置３は、第１の送信装置１ａから端末装置２までの距離の極小値と、第２の送信装置１ｂから端末装置２までの距離の極小値との間の変化から、端末装置２の進路を推定する。この構成により管理装置３は、一層正確に進路を推定することができる。

[0058] また本実施形態によれば、管理装置３は、変化が所定値以上か否かに基づいて、移動体２ａが走行経路上の障害物に衝突する可能性を判断する。この構成により、管理装置３は、誤った判断を低減しつつ、一層正確に衝突可能

性を判断することができる。

[0059] また本実施形態によれば、管理装置３は、衝突する可能性が高いと判断すると、衝突する可能性が高いことを示す警告情報を端末装置２に送信し、端末装置２は、警告情報を出力する。この構成により管理装置３は、事故を低減することができる。

[0060] 本実施形態の管理装置３は任意のコンピュータとプログラムによっても実現できる。具体的には管理装置３の各機能を実現する処理内容を記述したプログラムをメモリ等の記録媒体に記録して、プロセッサによってそのプログラムを読み出して実行させる。そのようなプログラムは、ネットワークを通して提供されることも可能である。

[0061] また、このプログラムは、コンピュータ読取り可能媒体に記録されていてもよい。コンピュータ読取り可能媒体を用いれば、コンピュータにインストールすることが可能である。ここで、プログラムが記録されたコンピュータ読取り可能媒体は、非一過性の記録媒体であってもよい。非一過性の記録媒体は、特に限定されるものではないが、例えば、ＣＤ－ＲＯＭ又はＤＶＤ－ＲＯＭなどの記録媒体であってもよい。

[0062] 本発明が諸図面及び実施例に基づき説明されるが、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容易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発明の範囲に含まれることに留意されたい。例えば、各構成部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、複数の構成部又はステップ等を１つに組み合わせたり、あるいは分割したりすることが可能である。

符号の説明

[0063] Ｓ 情報処理システム

１（１ａ、１ｂ） 送信装置

２ 端末装置

２１ 記憶部

２２ 制御部

２３　通信部

２ａ　移動体

３　　管理装置

３１　受信部

３２　変換計算部

３３　蓄積部

３４　決定部

３５　記録部

３６　判断部

請求の範囲

[請求項1] 所定の電波を送信可能な複数の送信装置と、前記所定の電波を受信可能な端末装置と、前記端末装置に通信可能に接続される管理装置とを含む情報処理システムであって、

前記端末装置は、前記複数の送信装置の各々から受信した電波の強度を所定時間毎に測定し、測定結果を前記管理装置に送信し、

前記管理装置は、前記測定結果から、前記複数の送信装置の各々から前記端末装置までの距離を推定し、前記推定された距離から前記端末装置の進路を推定する、

情報処理システム。

[請求項2] 請求項１に記載の情報処理システムにおいて、

前記複数の送信装置は第１の送信装置と第２の送信装置とを含み、

前記管理装置は、前記第１の送信装置から前記端末装置までの距離の極小値と、前記第２の送信装置から前記端末装置までの距離の極小値との間の変化から、前記端末装置の進路を推定する、情報処理システム。

[請求項3] 請求項２に記載の情報処理システムにおいて、

前記端末装置は移動体に設置され、

前記管理装置は、前記推定された進路から、前記移動体が走行経路上の障害物に衝突する可能性を判断する、情報処理システム。

[請求項4] 請求項３に記載の情報処理システムにおいて、

前記管理装置は、前記変化が所定値以上か否かに基づいて、前記移動体が走行経路上の障害物に衝突する可能性を判断する、情報処理システム。

[請求項5] 請求項３又は４に記載の情報処理システムにおいて、

前記管理装置は、前記衝突する可能性が高いと判断すると、前記衝突する可能性が高いことを示す警告情報を前記端末装置に送信し、

前記端末装置は、前記警告情報を出力する、

情報処理システム。

[請求項6] 所定の電波を送信可能な複数の送信装置と、前記所定の電波を受信可能な端末装置と、前記端末装置に通信可能に接続される管理装置とを含む情報処理システムにおいて実行される情報処理方法であって、

前記端末装置が、前記複数の送信装置の各々から受信した電波の強度を所定時間毎に測定し、測定結果を前記管理装置に送信するステップと、

前記管理装置が、前記測定結果から、前記複数の送信装置の各々から前記端末装置までの距離を推定し、前記推定された距離から前記端末装置の進路を推定するステップと、

を含む情報処理方法。

[請求項7] 端末装置に通信可能に接続される管理装置であって、

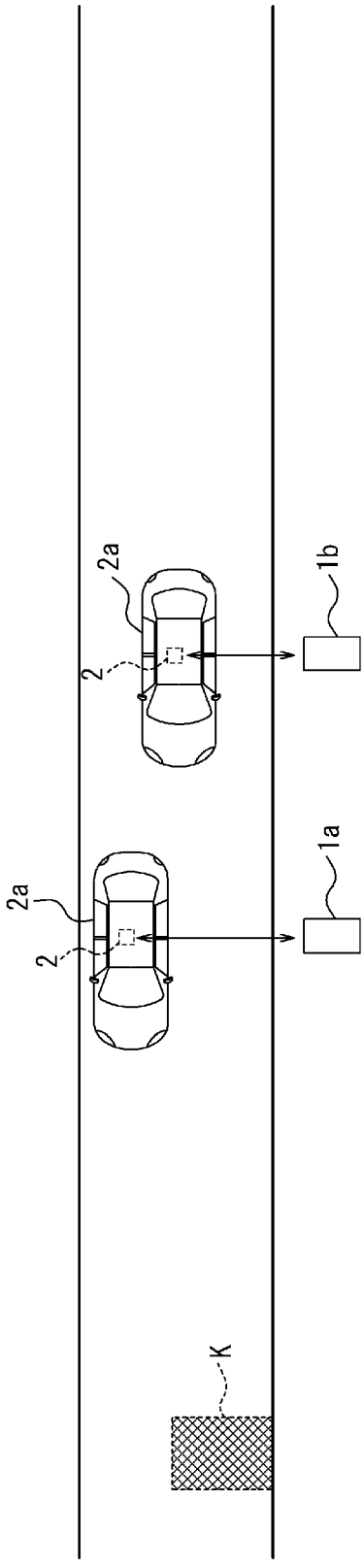
前記端末装置から所定時間毎の電波強度の測定結果を受信し、

前記測定結果から、複数の送信装置の各々から前記端末装置までの距離を推定し、前記推定された距離から前記端末装置の進路を推定する、

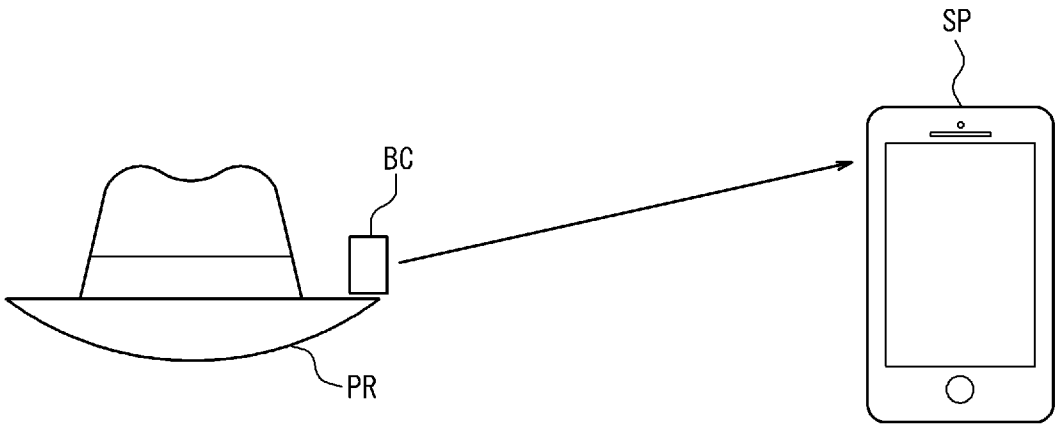
管理装置。

[請求項8] コンピュータを、請求項７に記載の管理装置として機能させるためのプログラム。

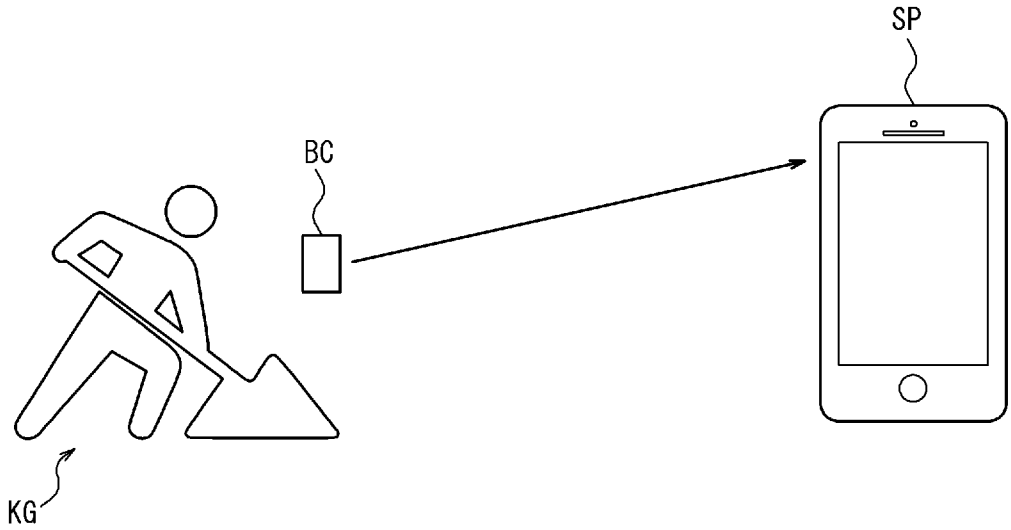
[図1]



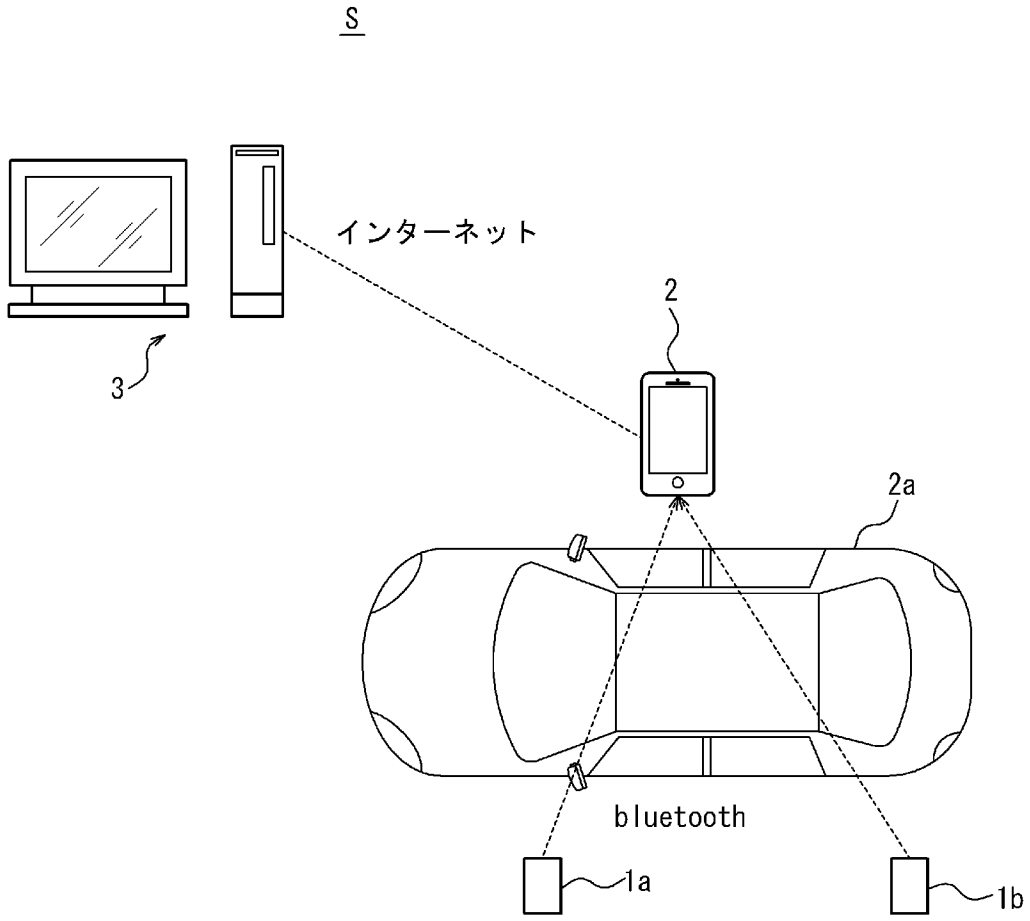
[図2A]



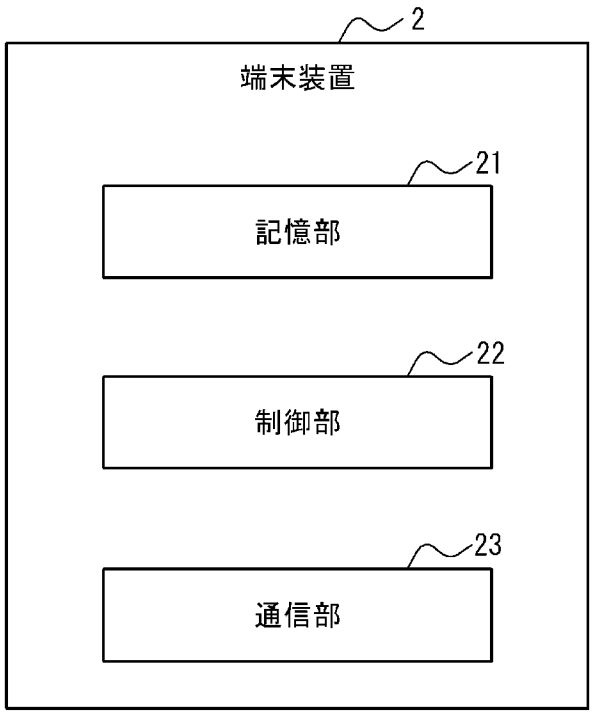
[図2B]



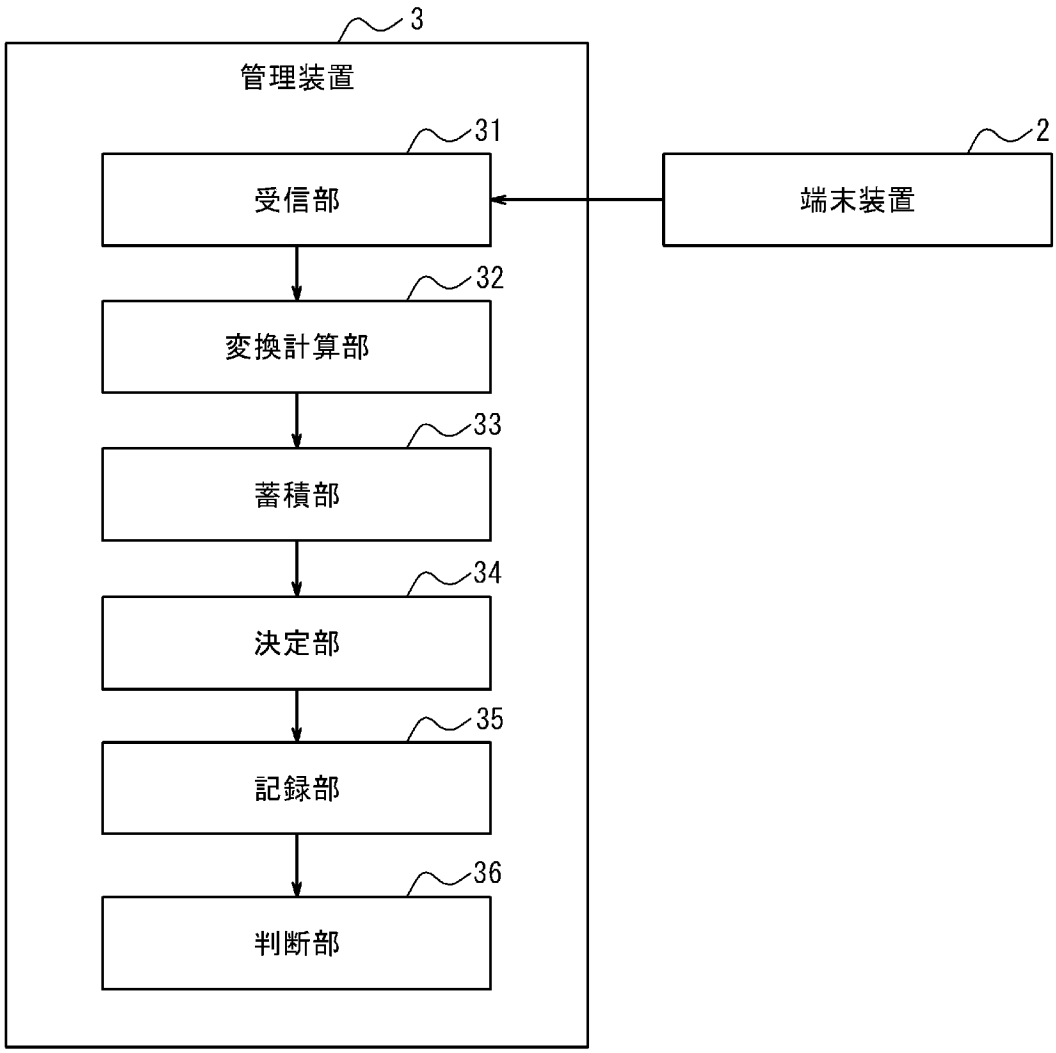
[図3A]



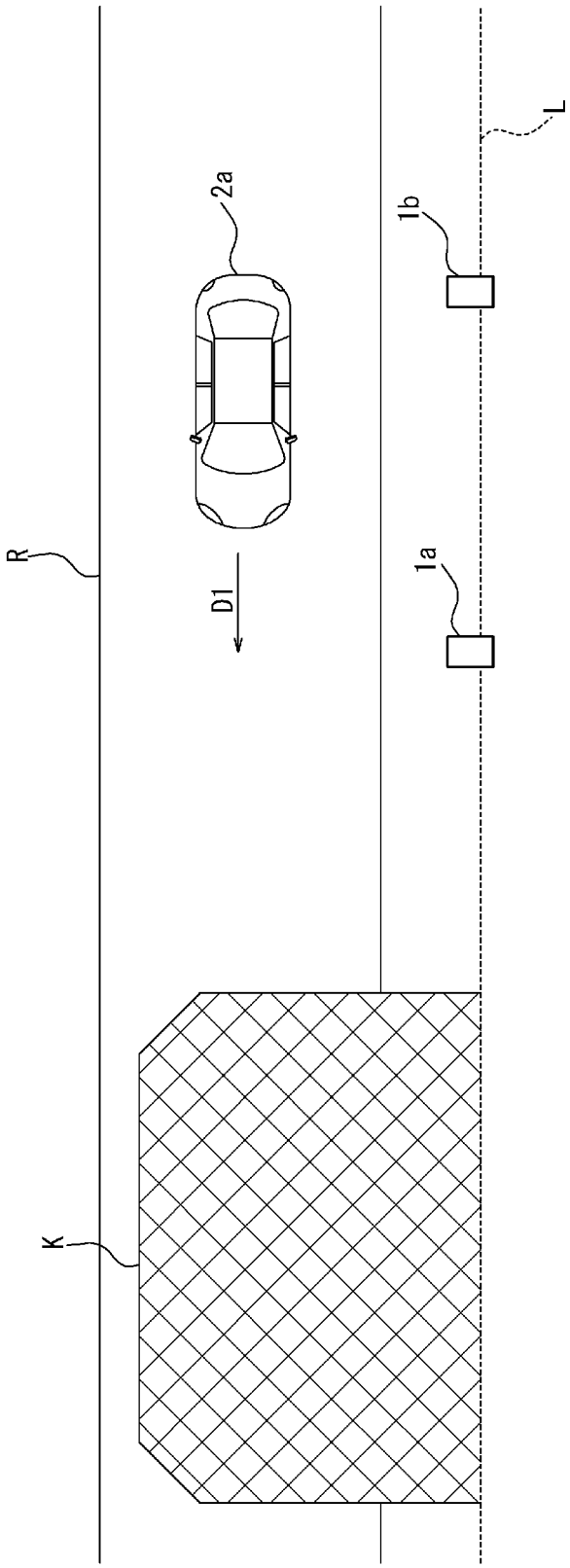
[図3B]



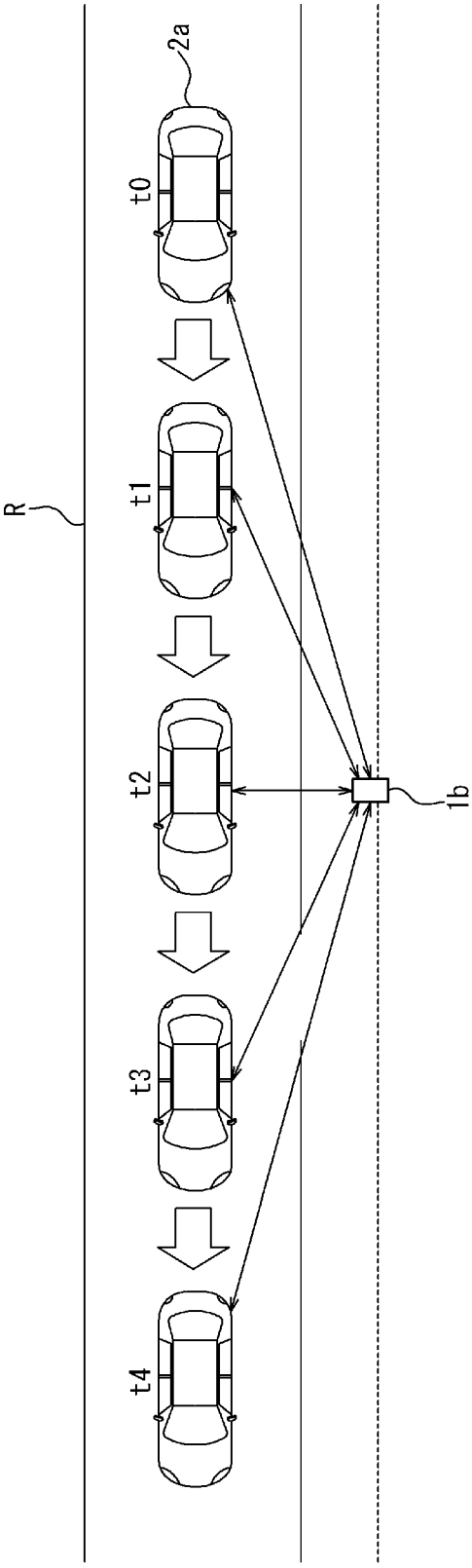
[図3C]



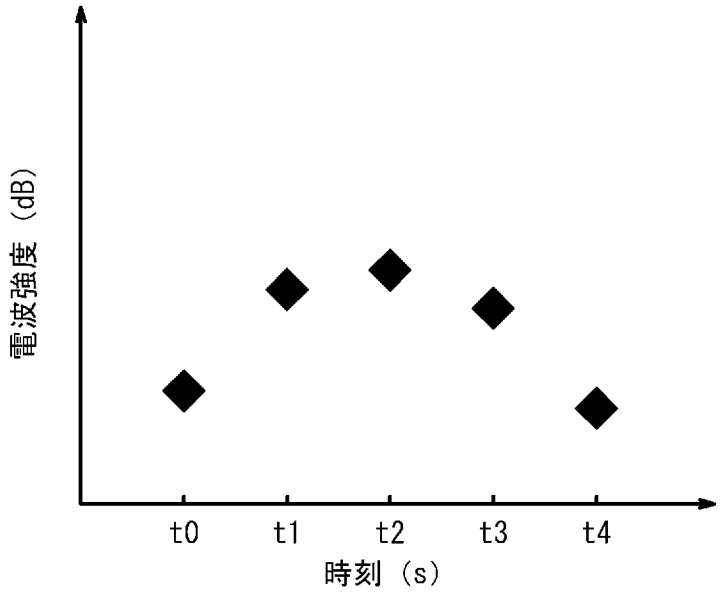
[図4]



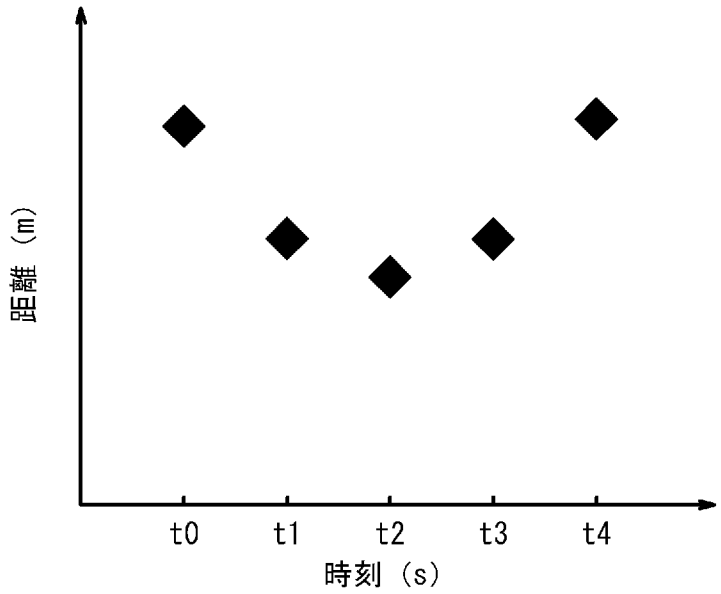
[図5A]



[図5B]



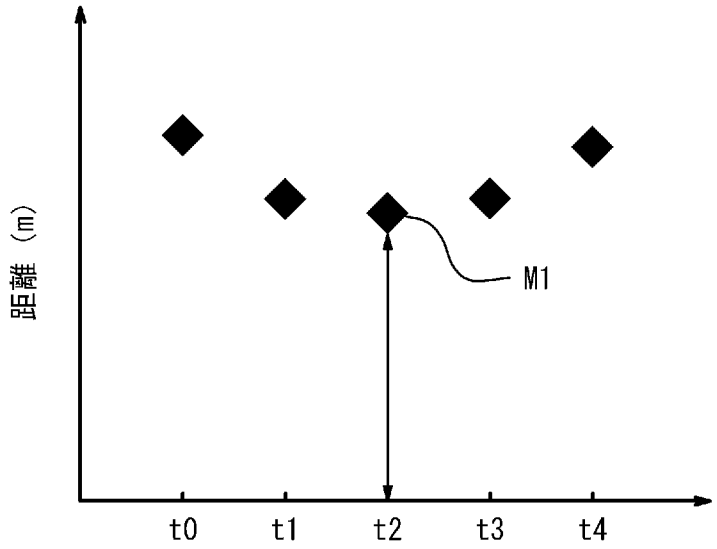
[図5C]



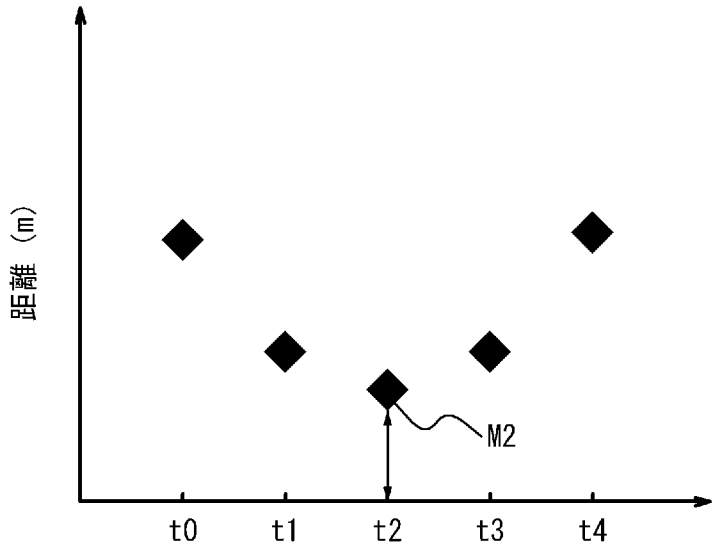
[図6]

時刻	電波強度	距離
t1	R1	D1
t2	R2	D2
t3	R3	D3
t4	R4	D4
t5	R5	D5

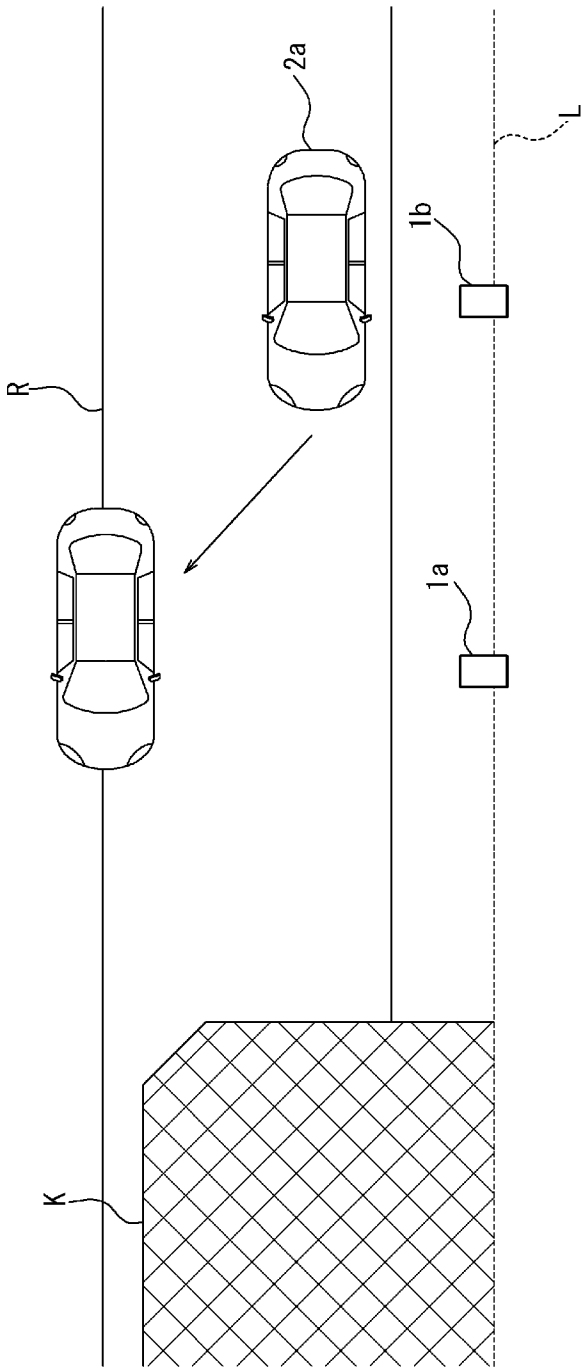
[図7A]



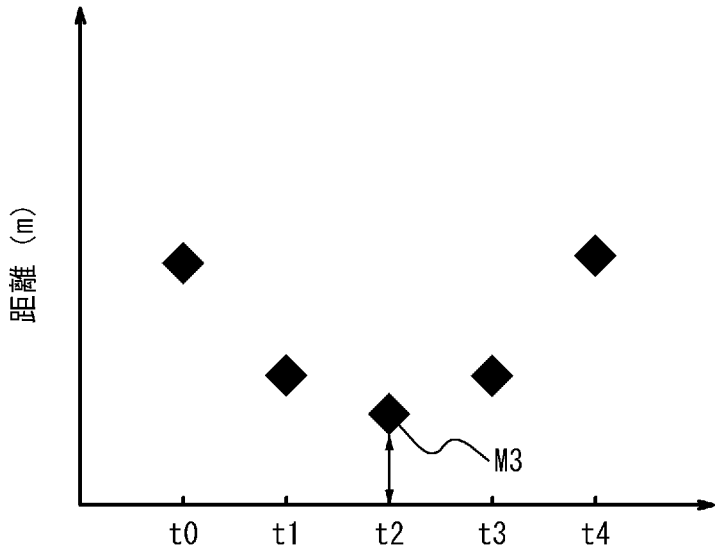
[図7B]



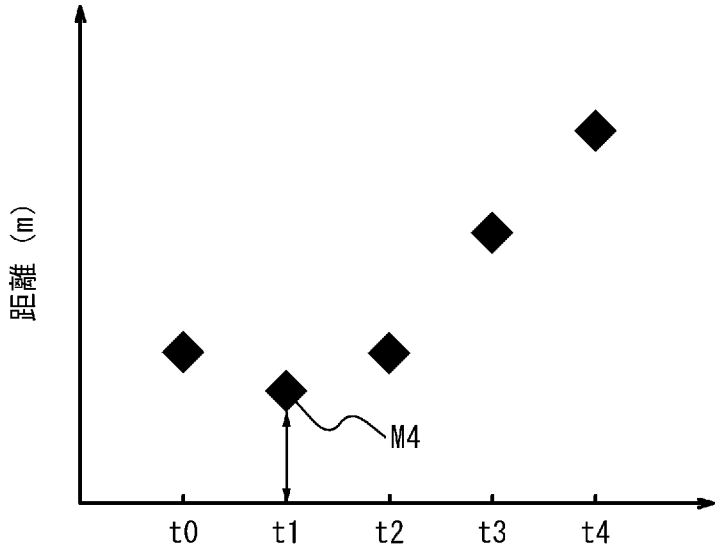
[図7C]



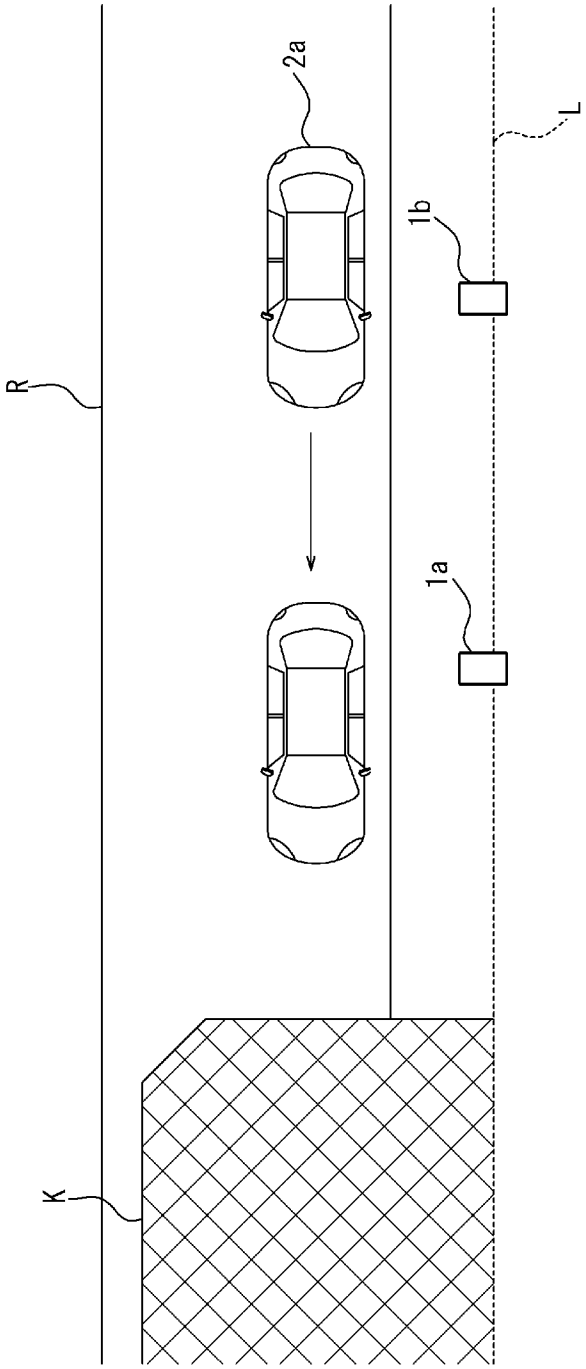
[図7D]



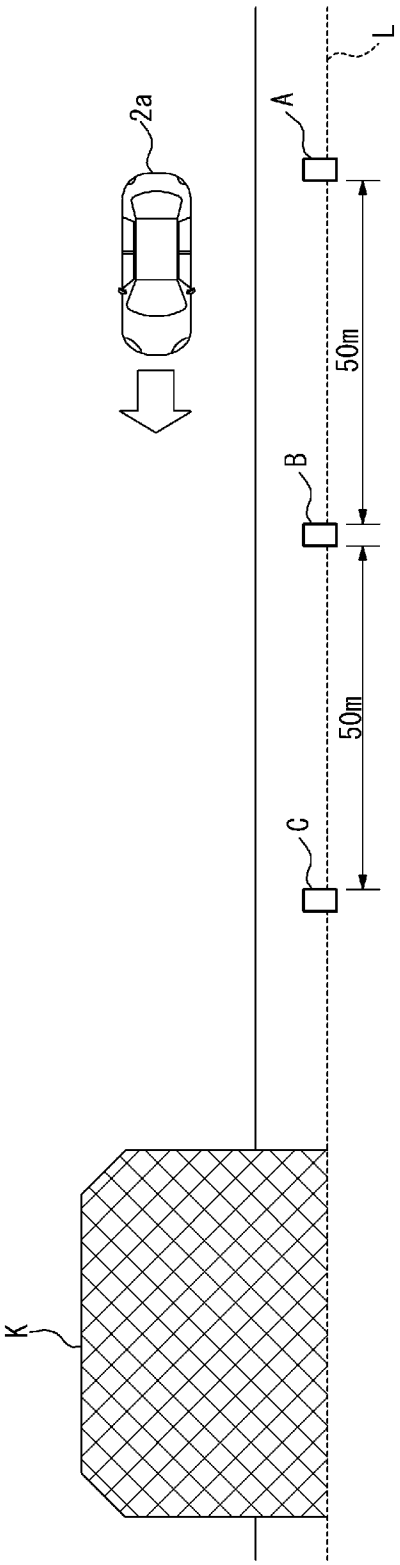
[図7E]



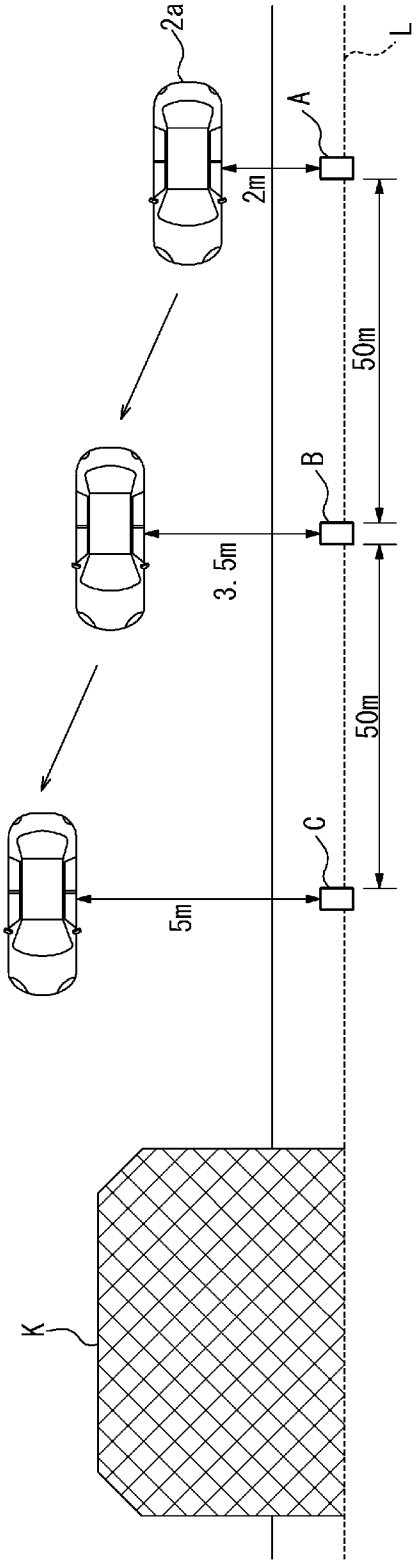
[図7F]



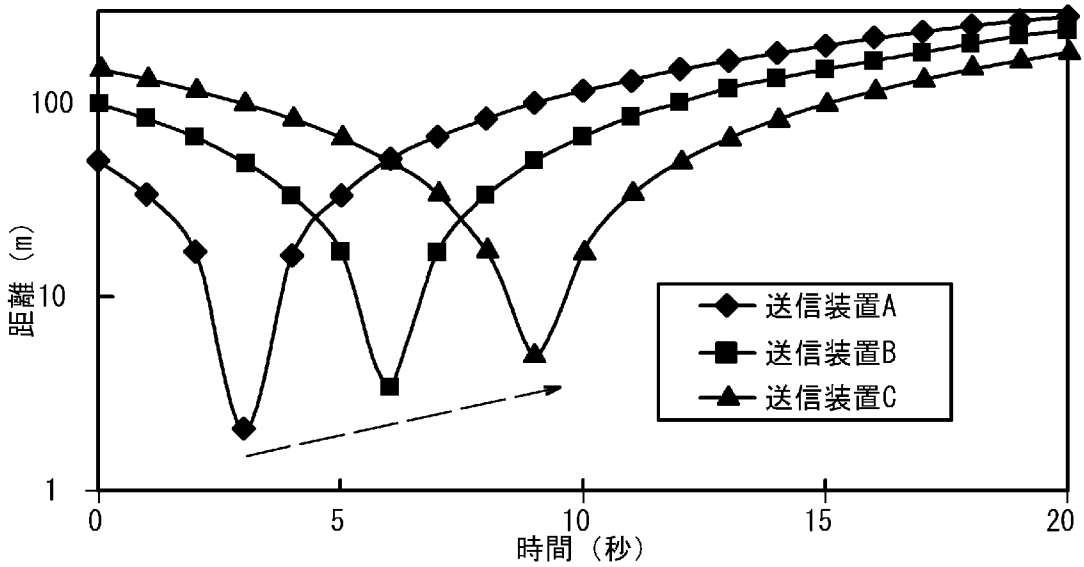
[図8]



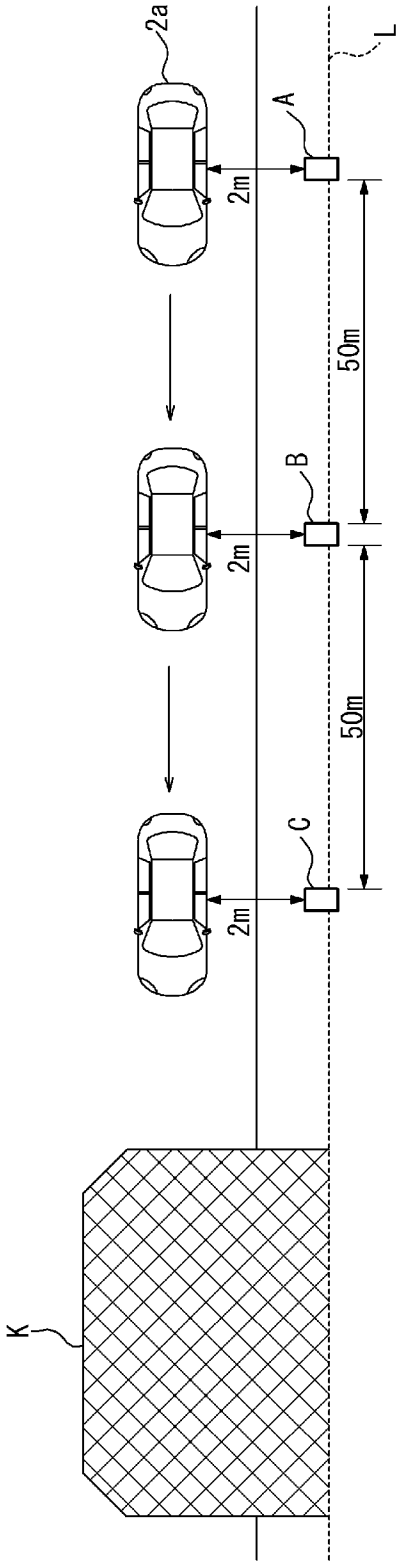
[図9A]



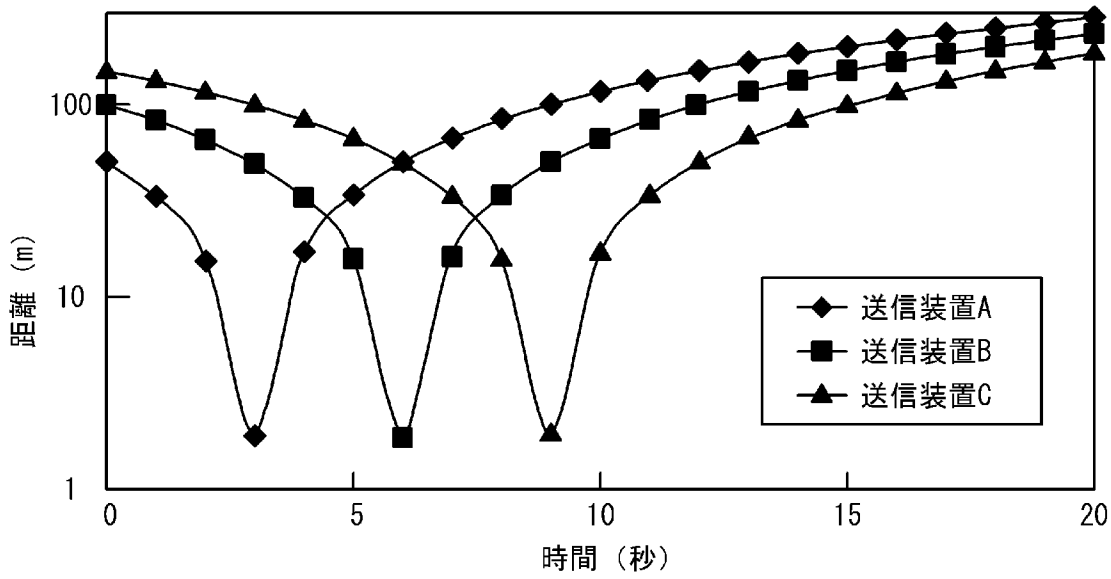
[図9B]



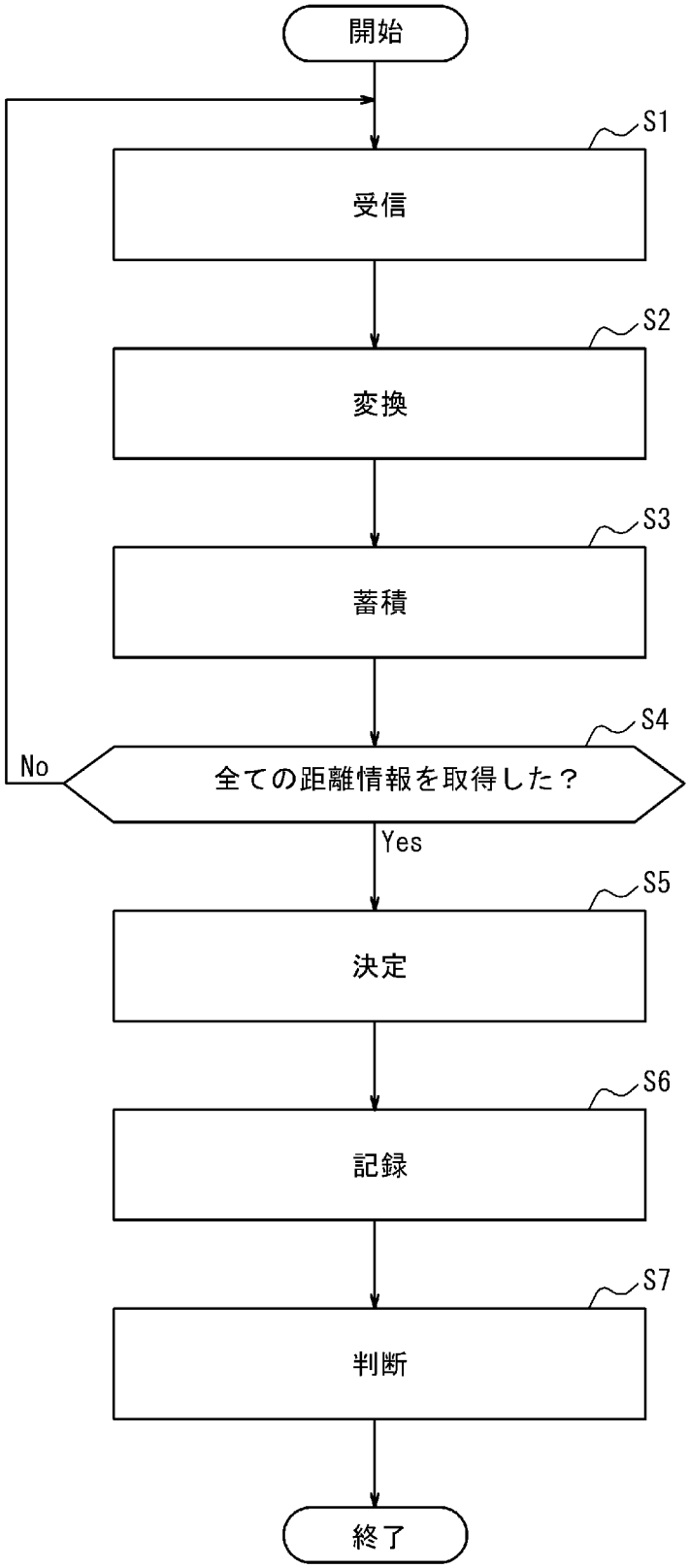
[図10A]



[図10B]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/007290

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G08G 1/16(2006.01)i; G01S 1/68(2006.01)i; G01S 5/02(2010.01)i
FI: G01S5/02 Z; G01S1/68; G08G1/16 A
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01S1/00-17/95; G08G1/00-1/16; H04B7/26; H04W4/00-99/00; E01F9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2003-299140 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 17.10.2003 (2003-10-17) paragraphs [0034]-[0037], fig. 7	1, 6-8 2-5
A	JP 2010-156633 A (NEXCO-EAST ENGINEERING COMPANY LIMITED et al.) 15.07.2010 (2010-07-15) paragraphs [0015]-[0022], [0038]-[0046], fig. 1-2, 6-7	1-8
A	JP 2015-224943 A (APLIX IP HOLDINGS CORPORATION) 14.12.2015 (2015-12-14) entire text, all drawings	1-8
A	JP 10-040491 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 13.02.1998 (1998-02-13) paragraphs [0215]-[0219], fig. 25	1-8
A	JP 2016-045127 A (KYOWA EXEO CORPORATION et al.) 04.04.2016 (2016-04-04) paragraphs [0021]-[0037], fig. 1-6	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 May 2020 (14.05.2020)	09 June 2020 (09.06.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/007290

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/085758 A1 (FUJITSU LTD.) 26.05.2017 (2017-05-26) paragraphs [0012]-[0029], fig. 1	1-8
A	JP 2016-080391 A (DENSO CORP.) 16.05.2016 (2016-05-16) entire text, all drawings	1-8
A	JP 08-005390 A (ANDREW CORP.) 12.01.1996 (1996-01-12) entire text, all drawings	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/007290

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2003-299140 A	17 Oct. 2003	(Family: none)	
JP 2010-156633 A	15 Jul. 2010	(Family: none)	
JP 2015-224943 A	14 Dec. 2015	WO 2015/182358 A1	
		TW 201610457 A	
JP 10-040491 A	13 Feb. 1998	(Family: none)	
JP 2016-045127 A	04 Apr. 2016	(Family: none)	
WO 2017/085758 A1	26 May 2017	(Family: none)	
JP 2016-080391 A	16 May 2016	US 2016/0102985 A1	
JP 08-005390 A	12 Jan. 1996	US 5512904 A	
		EP 687892 A1	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/007290

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G08G 1/16(2006.01)i; G01S 1/68(2006.01)i; G01S 5/02(2010.01)i
FI: G01S5/02 Z; G01S1/68; G08G1/16 A

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01S1/00-17/95; G08G1/00-1/16; H04B7/26; H04W4/00-99/00; E01F9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2003-299140 A (三菱電機株式会社) 17.10.2003 (2003-10-17) 段落0034-0037, 図７	1, 6-8
A		2-5
A	JP 2010-156633 A (株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング　ほか) 15.07.2010 (2010-07-15) 段落0015-0022,0038-0046, 図1-2, 6-7	1-8
A	JP 2015-224943 A (アプリックスＩＰホールディングス株式会社) 14.12.2015 (2015-12-14) 全文, 全図	1-8
A	JP 10-040491 A (松下電器産業株式会社) 13.02.1998 (1998-02-13) 段落0215,-0219, 図25	1-8
A	JP 2016-045127 A (株式会社協和エクシオ　ほか) 04.04.2016 (2016-04-04) 段落021-0037, 図1-6	1-8
A	WO 2017/085758 A1 (富士通株式会社) 26.05.2017 (2017-05-26) 段落0012-0029, 図1	1-8

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
14.05.2020	09.06.2020

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

山下　雅人 2S 9303

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

国際出願番号
PCT/JP2020/007290

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2016-080391 A (株式会社デンソー) 16.05.2016 (2016-05-16) 全文, 全図	1-8
A	JP 08-005390 A (アンドリュー・コーポレーション) 12.01.1996 (1996-01-12) 全文, 全図	1-8

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/007290

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2003-299140 A	17.10.2003	（ファミリーなし）	
JP 2010-156633 A	15.07.2010	（ファミリーなし）	
JP 2015-224943 A	14.12.2015	WO 2015/182358 A1	
		TW 201610457 A	
JP 10-040491 A	13.02.1998	（ファミリーなし）	
JP 2016-045127 A	04.04.2016	（ファミリーなし）	
WO 2017/085758 A1	26.05.2017	（ファミリーなし）	
JP 2016-080391 A	16.05.2016	US 2016/0102985 A1	
JP 08-005390 A	12.01.1996	US 5512904 A	
		EP 687892 A1	