

(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3月5日(05.03.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/045353 A1

(51) 国際特許分類:
G08G 1/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/033335

(22) 国際出願日: 2019年8月26日(26.08.2019)

(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 2018-160435 2018年8月29日(29.08.2018) JP

(71) 出願人: 京セラ株式会社 (**KYOCERA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 藤田 博己 (**FUJITA, Hiroki**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: キュリーズ特許業務法人 (**CURIUSE PATENT PROFESSIONAL**

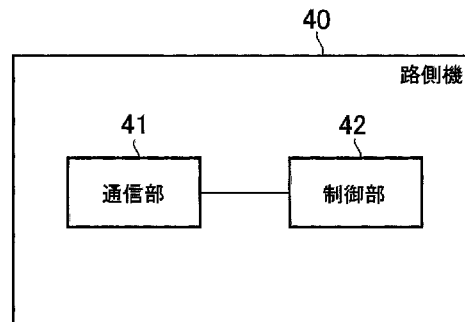
CORPORATION); 〒1056221 東京都港区愛宕二丁目5番1号 Tokyo (JP).

(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, JP, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) **Title:** BASE STATION, VEHICLE, AND TRAFFIC COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 基地局、車両及び交通通信システム



40 Roadside device

41 Communication part

42 Control part

(57) **Abstract:** Provided is a base station which is disposed on a road and which comprises: a receiving part for receiving, from a vehicle at specified periods, a message including information elements indicating the position and/or speed of the vehicle; and a control part for detecting the approach of the vehicle according to the reception of the message. On the basis of the message, the control part identifies the speed of the vehicle, and on the basis of at least the speed of the vehicle, controls a traffic safety device disposed on the road.

(57) 要約: 道路に設けられる基地局は、車両の位置及び前記車両の速度の少なくともいずれか1つを示す情報要素を含むメッセージを前記車両から所定周期で受信する受信部と、前記メッセージの受信に応じて、前記車両の近接を検出する制御部と、を備える。前記制御部は、前記メッセージに基づいて、前記車両の速度を特定し、少なくとも前記車両の速度に基づいて、前記道路に設けられる交通安全装置を制御する。

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)）

明 細 書

発明の名称： 基地局、車両及び交通通信システム

技術分野

[0001] 本発明は、基地局、車両及び交通通信システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、高度交通システム（例えば、ITS；Intelligent Transport System）において、道路に設けられる路側機（基地局）と車両との間で通信を行う技術が提案されている（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：一般社団法人電波産業会、“700MHz帯高度道路交通システム ARIB-STD T109 1.3版”，[online]、平成29年7月27日、[平成30年6月22日検索]、インターネット<URL：http://www.arib.or.jp/tyosakenkyu/kikaku_tushin/tsushin_kikaku_number.html>

発明の概要

[0004] 第1の特徴に係る基地局は、道路に設けられる。前記基地局は、車両の位置及び前記車両の速度の少なくともいずれか1つを示す情報要素を含むメッセージを前記車両から所定周期で受信する受信部と、前記メッセージの受信に応じて、前記車両の近接を検出する制御部と、を備える。前記制御部は、前記メッセージに基づいて、前記車両の速度を特定する。前記制御部は、少なくとも前記車両の速度に基づいて、前記道路に設けられる交通安全装置を制御する。

[0005] 第2の特徴に係る車両は、第1の特徴に係る基地局と通信を行う。

[0006] 第3の特徴に係る交通通信システムは、道路に設けられる基地局と、車両の位置及び前記車両の速度の少なくともいずれか1つを示す情報要素を含む

メッセージを所定周期で送信する車両と、を備える。前記基地局は、前記メッセージの受信に応じて、前記車両の近接を検出し、前記メッセージに基づいて、前記車両の速度を特定し、少なくとも前記車両の速度に基づいて、前記道路に設けられる交通安全装置を制御する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、実施形態に係る交通通信システムの一例を示す図である。

[図2]図2は、実施形態に係る車両10の一例を示す図である。

[図3]図3は、実施形態に係る路側機40の一例を示す図である。

[図4]図4は、実施形態に係る交通安全装置の制御の一例を示す図である。

[図5]図5は、実施形態に係る交通安全装置の制御の一例を示す図である。

[図6]図6は、実施形態に係る交通安全装置の制御の一例を示す図である。

[図7]図7は、実施形態に係る路車間通信の一例を示す図である。

[図8]図8は、実施形態に係る交通通信方法の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 高度交通システムにおいては、車両の進行方向に存在する交通安全装置（信号機又はゲートなど）を制御する必要がある。例えば、センサによって車両の近接を検出するとともに、車両の近接に応じて交通安全装置を制御することが考えられる。

[0009] しかしながら、発明者等は、鋭意検討の結果、車両の近接を検出するだけでは、交通安全装置を制御することができないことがあることを見出した。

[0010] そこで、本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、交通安全装置を適切に制御することを可能とする。

[0011] 実施形態に係る基地局は、道路に設けられる。前記基地局は、車両の位置及び前記車両の速度の少なくともいずれか1つを示す情報要素を含むメッセージを前記車両から所定周期で受信する受信部と、前記メッセージの受信に応じて、前記車両の近接を検出する制御部と、を備える。前記制御部は、前記メッセージに基づいて、前記車両の速度を特定する。前記制御部は、少なくとも前記車両の速度に基づいて、前記道路に設けられる交通安全装置を制

御する。

[0012] 以下において、実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には、同一又は類似の符号を付している。

[0013] 但し、図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なる場合があることに留意すべきである。従って、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係又は比率が異なる部分が含まれている場合があることは勿論である。

[0014] [実施形態]

(交通通信システム)

以下において、実施形態に係る交通通信システムの一例について説明する。実施形態では、図1に示すように、道路110及び道路120が交差するケースについて例示する。ここでは、道路110が車両10の通り道であり、道路120が車両20の通り道であるケースを想定する。さらに、道路110に路側機40が設けられるケースを例示する。路側機40は、道路110の路側に設けられてもよく、道路110上に設けられてもよい。路側機40は、基地局の一例である。

[0015] 実施形態では、道路110及び道路120の交差点において、道路110上にゲート130（ゲート131及びゲート132）が設けられてもよく、道路120上に信号機140（信号機141及び信号機142）が設けられてもよい。

[0016] 車両10は、自動二輪車、自動三輪車、又は自動四輪車などの自動車であってもよい。車両10は、電車であってもよい。車両10は、路側機40と通信（路車間通信）を行う。ここでは、車両10がバスであるケースを例示する。図1では、車両10として、車両10A、車両10B及び車両10Cが例示されている。車両10Aは、1以上の被牽引車両を牽引する牽引車両の一例である。車両10B及び車両10Cは、牽引車両によって牽引される

1以上の被牽引車両の一例である。牽引方法は、車両10がケーブルなどによって連結される物理的な牽引方法であってもよく、車両10がレーダや通信などによって牽引される電子的な牽引方法であってもよい。このような牽引において、牽引を適切に維持するために車両10間の通信（車車間通信）が行われてもよい。以下においては、2以上の車両（例えば、牽引車両及び1以上の被牽引車両）によって構成される車列を連結車列と称することもある。車両10の詳細については後述する（図2を参照）。

[0017] 車両20は、自動二輪車、自動三輪車、又は自動四輪車などの自動車であってもよい。ここでは、車両20が乗用車であるケースを例示する。車両20は、路側機40と通信（路車間通信）を行ってもよい。車両20は、他の車両と通信（車車間通信）を行ってもよい。

[0018] 路側機40は、車両10と通信（路車間通信）を行う。路側機40は、車両20と通信（路車間通信）を行ってもよい。路側機40は、ゲート130と通信を行う機能を有していてもよい。路側機40は、信号機140と通信を行う機能を有していてもよい。上述した車車間通信は、路車間通信が行われていないタイミングで行われてもよい。路側機40の詳細については後述する（図3を参照）。

[0019] 道路110は、車両10の通り道である。道路110は、自動車道であってもよく、線路であってもよい。道路110は、車両20の進入が制限された車両10の専用道であってもよい。

[0020] 道路120は、車両20の通り道である。道路120は、自動車道であってもよい。道路120は、車両10の進入が許容された道路であってもよい。

[0021] ゲート130は、道路に設けられる交通安全装置の一例であり、連結車列が通る進行道路（ここでは、道路110）に設けられる。ゲート130は、道路110への車両20の進入を制限するためのゲートである。ゲート130は、車両10が交差点を通過しないときに閉じ、車両10が交差点を通過するときに開くように構成される。例えば、ゲート130は、車両10の運

行スケジュールに応じて開閉してもよい。ゲート 130 は、交差点への車両 10 の接近に応じて開き、交差点からの車両 10 の離脱に応じて閉じてもよい。車両 10 の接近及び離脱は、車両 10 からメッセージを受信できるか否かに基づいて路側機 40 によって検出された上で、路側機 40 からゲート 130 に通知されてもよい。

[0022] 信号機 140 は、道路に設けられる交通安全装置の一例であり、連結車列が通る進行道路と交差する交差道路（ここでは、道路 120）に設けられる。信号機 140 は、車両 20 の交差点の通過を許可するか否かを示す信号（例えば、青信号、黄信号、赤信号）を表示するように構成される。信号機 140 は、車両 20 に注意喚起を促す点滅信号を表示するように構成されてもよい。例えば、信号機 140 は、予め定められたスケジュールに応じて信号を切り替えてもよい。ゲート 130 は、交差点への車両 10 の接近及び交差点からの車両 10 の離脱に応じて信号を切り替えてもよい。車両 10 の接近及び離脱は、車両 10 からメッセージを受信できるか否かに基づいて路側機 40 によって検出された上で、路側機 40 から信号機 140 に通知されてもよい。

[0023] （車両）

以下において、実施形態に係る車両の一例について説明する。ここでは、車両として車両 10 を例示する。図 2 に示すように、車両 10 は、通信部 11 及び制御部 12 を有する。

[0024] 通信部 11 は、無線通信モジュールによって構成される。通信部 11 は、キャリアセンスを行って電波の周波数（例えば、700MHz 帯）の空き状態を判定する機能を有していてもよい。通信部 11 は、電波の周波数が空いているタイミングでパケットを送信する。1 以上のパケットによって 1 つのメッセージが構成されてもよい。

[0025] 通信部 11 は、路車間通信を行ってもよく、車車間通信を行ってもよい。パケットは、送信元の識別に用いる識別情報、路側機 40 に対する同期方法を示す同期情報、パケットの送信時刻、及び／又は路車間通信の期間を示す

期間情報（路車間通信の転送回数、路車間通信の期間長）などを含む。車車間通信は、路車間通信に伴って生じる通信（パケット転送）及び／又は、牽引を適切に維持するための通信（車間距離を維持するための通信など）を含んでもよい。

[0026] 以下において、上述したメッセージを踏まえて、メッセージの詳細について説明する。

[0027] 通信部 11 は、車両 10 の位置及び車両 10 の速度の少なくともいずれか 1 つを示す情報要素を含むメッセージを所定周期で送信する。車両 10 の位置は、車両 10 に設けられる GPS (Global Positioning System) によって測定される緯度及び経度であってもよい。車両 10 の速度は、車両 10 に設けられる速度計によって測定される速度（例えば、km/h）であってもよい。

[0028] 通信部 11 は、2 以上の車列によって構成される連結車列において車両 10 が先頭に位置する車両（第 1 車両と称することもある）である場合に、車両 10 が先頭車両であることを特定するための第 1 情報要素を含むメッセージを送信してもよい。通信部 11 は、連結車列において車両 10 が後尾に位置する車両（第 2 車両と称することもある）である場合に、車両 10 が後尾車両であることを特定するための第 2 情報要素を含むメッセージを送信してもよい。

[0029] 第 1 に、第 1 情報要素は、自身の車両 10 が先頭車両であることを識別する情報要素を含んでもよい。第 2 情報要素は、自身の車両 10 が後尾車両であることを識別する情報要素を含んでもよい。これらの情報要素は、先頭車両、後尾車両及びこれら以外の車両を表す 2 ビットフラグを含んでもよい。

[0030] 第 2 に、第 1 情報要素は、先頭車両の位置を示す情報要素を含んでもよい。第 2 情報要素は、後尾車両の位置を示す情報要素を含んでもよい。位置を示す情報要素は、自身の車両 10 が何両目の車両であることを示す情報要素を含んでもよい。このようなケースにおいて、第 1 情報要素及び第 2 情報要素は、連結車列を構成する車両の数を示す情報要素を含むことが好ましい。例

例えば、第1情報要素及び第2情報要素は、〇〇／××で表されてもよい。××は、自身の車両10が何両目の車両であることを示す情報要素であり、〇〇は、連結車列を構成する車両の数を示す情報要素である。或いは、位置を示す情報要素は、自身の車両10の緯度及び経度を示す情報要素を含んでもよい。このようなケースであっても、路側機40は、車両10の緯度及び経度を示す情報要素に基づいて、連結車列を構成する車両10を特定することができ、車両10が先頭車両であるのか後尾車両であるのかを判定することができる。

[0031] 通信部11は、牽引車両によって1以上の被牽引車両が牽引されているか否かを示す情報要素を含むメッセージを送信してもよい。例えば、情報要素は牽引の有無を示す1ビットフラグであってもよい。

[0032] 通信部11は、車両10が牽引車両である場合に、1以上の被牽引車両を牽引しているか否かを示す情報要素を含むメッセージを送信してもよい。例えば、情報要素は、車両10が牽引車両であるか否かを示す1ビットフラグであってもよい。このような情報要素は、上述した第1情報要素として用いられてもよい。或いは、通信部11は、車両10が被牽引車両である場合に、牽引車両によって牽引されているか否かを示す情報要素を含むメッセージを送信してもよい。例えば、情報要素は、車両10が被牽引車両であるか否かを示す1ビットフラグであってもよい。或いは、情報要素は、車両10が牽引車両であるか被牽引車両であるかを示す1ビットフラグであってもよい。

[0033] 通信部11は、牽引車両によって1以上の被牽引車両が牽引されている場合において、牽引車両及び被牽引車両を含む車列の長さを表す情報要素を含むメッセージを送信してもよい。車列の長さは、車列を構成する車両10の数で表されてもよく、車列の物理的な長さで表されてもよく、車列の長さに応じて予め定められたインデックスで表されてもよい。

[0034] 通信部11は、牽引車両によって1以上の被牽引車両が牽引されている場合において、牽引方法を示す情報要素を含むメッセージを送信してもよい。

上述したように、牽引方法としては、車両 10 が物理的に連結される牽引方法であってもよく、車両 10 が電子的に連結される牽引方法であってもよい。

[0035] 制御部 12 は、メモリ及び CPU などを有する制御回路によって構成される。制御部 12 は、少なくとも通信部 11 を制御する。例えば、制御部 12 は、牽引車両によって 1 以上の被牽引車両が牽引されている場合において、上述した情報要素を含むメッセージを送信するように通信部 11 を制御する。

[0036] 実施形態において、メッセージは、ブロードキャストで送信されてもよい。このようなケースにおいて、メッセージは、相手を特定する情報要素を含んでいてもよく、相手を特定する情報要素を含んでいなくてもよい。

[0037] (路側機)

以下において、実施形態に係る路側機の一例について説明する。図 3 に示すように、路側機 40 は、通信部 41 及び制御部 42 を有する。

[0038] 路側機 40 の無線通信方式は、ARIB T109 に準拠してもよく、3GPP (3rd Generation Partnership Project) で定義される V2X (Vehicle to Everything) に準拠してもよく、無線 LAN などの方式に準拠してもよい。路側機 40 は、これらの通信規格の全てに対応可能なオールインタイプであってもよい。

[0039] 通信部 41 は、無線通信モジュールによって構成される。通信部 41 は、キャリアセンスを行って電波の周波数 (例えば、700MHz 帯) の空き状態を判定する機能を有していなくてもよい。通信部 41 は、制御部 42 によって決定されたタイミングでパケットを送信する。1 以上のパケットによって 1 つのメッセージが構成されてもよい。

[0040] 通信部 41 は、路車間通信を行ってもよい。パケットは、送信元の識別に用いる識別情報、路側機 40 に対する同期方法を示す同期情報、パケットの送信時刻、及び／又は路車間通信の期間を示す期間情報 (例えば、路車間通

信の転送回数、路車間通信の期間長) などを含む。

[0041] 通信部 4 1 は、車両 1 0 の位置及び車両 1 0 の速度の少なくともいずれか 1 つを示す情報要素を含むメッセージを車両 1 0 から所定周期で受信する。

[0042] 通信部 4 1 は、連結車列において先頭に位置する第 1 車両から、第 1 車両が先頭車両であることを特定するための第 1 情報要素を含むメッセージを受信してもよい。通信部 4 1 は、連結車列において後尾に位置する第 2 車両から、第 2 車両が後尾車両であることを特定するための第 2 情報要素を含むメッセージを受信してもよい。通信部 4 1 は、牽引車両によって 1 以上の被牽引車両が牽引されているか否かを示す情報要素を含むメッセージを受信してもよい。通信部 4 1 は、車両 1 0 が牽引車両であるか被牽引車両であるかを示す情報要素を含むメッセージを受信してもよい。通信部 4 1 は、牽引車両及び被牽引車両を含む車列の長さを表す情報要素を含むメッセージを受信してもよい。通信部 4 1 は、牽引方法を示す情報要素を含むメッセージを受信してもよい。

[0043] 制御部 4 2 は、メモリ及び CPU などを有する制御回路によって構成される。制御部 4 2 は、少なくとも通信部 4 1 を制御する。

[0044] 第 1 に、制御部 4 2 は、車両 1 0 の位置及び車両 1 0 の速度の少なくともいずれか 1 つを示す情報要素を含むメッセージの受信に基づいて、車両 1 0 の近接を検出する。例えば、車両 1 0 からメッセージを受信できるということは、少なくとも車両 1 0 の通信範囲内に路側機 4 0 が存在することを意味するため、制御部 4 2 は、メッセージの受信に応じて車両 1 0 の近接を検出してもよい。

[0045] 第 2 に、制御部 4 2 は、メッセージに基づいて、車両 1 0 の速度を特定する。メッセージが車両 1 0 の位置を示す情報要素を含む場合には、制御部 4 2 は、2 回以上のメッセージの受信によって車両 1 0 の速度を特定することができる。車両 1 0 の速度は、メッセージの受信周期（所定周期）と車両 1 0 の位置の移動量とに基づいて特定可能である。メッセージが車両 1 0 の速度を示す情報要素を含む場合には、制御部 4 2 は、1 回のメッセージの受信

によって車両 10 の速度を特定することができる。

[0046] 第 3 に、制御部 42 は、少なくとも車両 10 の速度に基づいて、道路 110 及び道路 120 の少なくともいずれか 1 つに設けられる交通安全装置を制御する。例えば、制御部 42 は、道路 110 に設けられるゲート 130 の開閉の少なくともいずれか 1 つを制御してもよい。制御部 42 は、道路 120 に設けられる信号機 140 の表示を制御してもよい。

[0047] 具体的には、車両 10 の近接の検知に応じて、交通安全装置を制御する基準タイミングが定められているケースについて例示する。また、路側機 40 が交通安全装置に隣接する位置に設けられるケースについて例示する。

[0048] このようなケースにおいては、図 4 に示すように、車両 10 の通信範囲及び車両 10 の基準速度に基づいて、車両 10 が交通安全装置の近傍を通過するタイミングを推定することが可能である。従って、基準タイミングは、車両 10 が交通安全装置の近傍を通過するタイミングによって定めることが可能である。基準速度は、 $AA \text{ km/h}$ などのように幅を持たない値であってもよく、 $BB \sim CC \text{ km/h}$ などのように幅を持つ値であってもよい。

[0049] 制御部 42 は、図 5 に示すように、車両 10 の速度が第 1 閾値よりも大きい場合に、基準タイミングよりも早い第 1 タイミングで交通安全装置を制御してもよい。第 1 閾値は、少なくとも基準速度（の上限）よりも速い速度閾値であればよい。例えば、制御部 42 は、基準タイミングよりも早い第 1 タイミングでゲート 130 を開くように指示するメッセージをゲート 130 に送信してもよい。或いは、制御部 42 は、基準タイミングよりも早い第 1 タイミングで交差道路を通る車両 20 の停止信号を信号機 140 に表示するように要求するメッセージを信号機 140 に送信してもよい。

[0050] 制御部 42 は、図 6 に示すように、車両 10 の速度が第 2 閾値より小さい場合に、基準タイミングよりも遅い第 2 タイミングで交通安全装置を制御してもよい。第 2 閾値は、少なくとも基準速度（の下限）よりも遅い速度閾値であればよい。例えば、制御部 42 は、基準タイミングよりも遅い第 2 タイミングでゲート 130 を開くように指示するメッセージをゲート 130 に送

信してもよい。或いは、制御部42は、基準タイミングよりも遅い第2タイミングで交差道路を通る車両20の停止信号を信号機140に表示するように要求するメッセージを信号機140に送信してもよい。

[0051] さらに、制御部42は、車両10の速度に基づいて、交通安全装置から車両10が離脱するタイミング（離脱タイミング）を推定してもよい。制御部42は、推定された離脱タイミングに基づいて交通安全装置を制御してもよい。制御部42は、推定された離脱タイミングでゲート130を閉じるように指示するメッセージをゲート130に送信してもよい。制御部42は、推定された離脱タイミングで交差道路を通る車両20の進行信号を信号機140に表示するように要求するメッセージを信号機140に送信してもよい。

[0052] 但し、実施形態なこれに限定されるものではない。制御部42は、車両10から送信されるメッセージの非受信によって車両10の離脱を検出してもよい。制御部42は、車両10の離脱に応じて交通安全装置を制御してもよい。

[0053] なお、制御部42は、第1情報要素及び第2情報要素に基づいて、道路に設けられる交通安全装置を制御するメッセージを交通安全装置に送信することによって交通安全装置を制御してもよい。

[0054] 制御部42は、第1情報要素に基づいて、ゲート130を開くように指示するメッセージを送信し、第2情報要素に基づいて、ゲート130を閉じるように指示するメッセージを送信してもよい。具体的には、制御部42は、第1情報要素に基づいて連結車列に含まれる先頭車両の近接を検出し、先頭車両の近接検出に応じてゲート130を開くべきタイミングを特定することができる。同様に、制御部42は、第2情報要素に基づいて連結車列に含まれる後尾車両の離脱を検出し、後尾車両の離脱検出に応じてゲート130を閉じるべきタイミングを特定することができる。

[0055] 制御部42は、第1情報要素に基づいて、交差道路を通る車両20の停止信号を信号機140に表示するように要求するメッセージを送信し、第2情

報要素に基づいて、交差道路を通る車両 20 の進行信号を信号機 140 に表示するように要求するメッセージを送信してもよい。具体的には、制御部 42 は、第 1 情報要素に基づいて連結車列に含まれる先頭車両の近接を検出し、先頭車両の近接検出に応じて停止信号を信号機 140 に表示すべきタイミングを特定することができる。同様に、制御部 42 は、第 2 情報要素に基づいて連結車列に含まれる後尾車両の離脱を検出し、後尾車両の離脱検出に応じて進行信号を信号機 140 に表示すべきタイミングを特定することができる。

[0056] (路車間通信)

以下において、実施形態に係る路車間通信の一例について説明する。図 7 に示すように、路車間通信は、制御周期（例えば、 100 ms ）において制御単位時間（例えば、 $16\text{ }\mu\text{s}$ ）を最小単位として行われる。制御周期において路側機 40 がパケットを送信可能な回数の上限（例えば、 $N = 16$ 回）が定められている。1 回の送信期間は可変長であり、1 回の送信期間の上限（例えば、 $3024\text{ }\mu\text{s}$ ）が定められている。

[0057] (交通通信方法)

以下において、実施形態に係る交通通信方法の一例について説明する。

[0058] 図 8 に示すように、ステップ S 10 において、車両 10 は、車両 10 の位置及び車両 10 の速度の少なくともいずれか 1 つを示す情報要素を含むメッセージを所定周期で送信する。

[0059] ステップ S 11 において、路側機 40 は、メッセージの受信に基づいて、車両 10 の近接を検出する。

[0060] ステップ S 12 において、路側機 40 は、メッセージに基づいて、車両 10 の速度を特定するとともに、特定された車両 10 の速度に基づいて交通安全装置を制御する。路側機 40 は、図 5 に示したように、車両 10 の速度が第 1 閾値よりも大きい場合に、基準タイミングよりも早い第 1 タイミングで交通安全装置を制御してもよい。路側機 40 は、図 6 に示したように、車両 10 の速度が第 2 閾値より小さい場合に、基準タイミングよりも遅い第 2 タ

イミングで交通安全装置を制御してもよい。

[0061] ステップS 1 3において、路側機4 0は、車両1 0の速度に基づいて、交通安全装置から車両1 0が離脱する離脱タイミングを推定する。

[0062] ステップS 1 4において、路側機4 0は、推定された離脱タイミングに基づいて交通安全装置を制御する。

[0063] 図8では、離脱タイミングを推定するケースについて例示したが、実施形態はこれに限定されるものではない。路側機4 0は、車両1 0から送信されるメッセージの非受信によって車両1 0の離脱を検出してもよい。路側機4 0は、車両1 0の離脱に応じて交通安全装置を制御してもよい。

[0064] (作用及び効果)

実施形態では、路側機4 0は、車両1 0の位置及び車両1 0の速度の少なくともいずれか1つを示す情報要素を含むメッセージを所定周期で受信するとともに、メッセージによって特定される車両1 0の速度に基づいて交通安全装置を制御する。このような構成によれば、交通安全装置を適切なタイミングで制御することができ、車両2 0の通行を妨げることなく、車両1 0を安全に通行させることができる。

[0065] [変更例1]

以下において、実施形態の変更例1について説明する。以下においては、実施形態に対する相違点について主として説明する。

[0066] 変更例1において、路側機1 0は、車両1 0が所定車両である場合に、車両1 0の速度に基づいて交通安全装置を制御する。言い換えると、路側機1 0は、車両1 0が所定車両でない場合に、車両1 0の速度に基づいて交通安全装置を制御しなくてもよい。

[0067] 例えば、所定車両とは、図1に示すように、連結車列を構成する車両1 0であってもよい。このようなケースにおいて、所定車両は、車両1 0が所定車両であることを示す情報要素を含むメッセージを送信してもよい。このような情報要素は、牽引車両によって1以上の被牽引車両が牽引されているか否かを示す情報要素であってもよい。

[0068] 或いは、所定車両とは、道路110が車両20の進入が制限された車両10の専用道であるケースにおいて、道路110を通る車両10であってもよい。このようなケースにおいて、路側機40は、道路110を車両10が通っている場合に、車両10が所定車両であると判定してもよい。路側機40は、車両10の位置を示す情報要素に基づいて、道路110を車両10が通っているか否かを判定してもよい。

[0069] [その他の実施形態]

本発明は上述した実施形態によって説明したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、この発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

[0070] 実施形態では、車両10が連結車列を構成するケースについて説明した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではない。車両10は、連結車列を構成していなくてもよい。

[0071] 実施形態では、路側機40が交通安全装置に隣接する位置に設けられるケースについて説明した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではない。路側機40は、交通安全装置から離れた位置に設けられてもよい。このようなケースにおいて、路側機40は、交通安全装置の地理的な位置を把握していることが好ましい。

[0072] 実施形態では、交通安全装置がゲート130又は信号機140であるケースについて説明した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではない。交通安全装置は、車両の通行の可否を指示する信号（言い換えると、車両の進行又は停止の指示信号）を車両に送信する装置であってもよい。信号の送信相手は、車両10であってもよく、車両20であってもよい。

[0073] 実施形態では、路側機40が交通安全装置と別体であるケースについて説明した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではない。路側機40は交通安全装置と一体であってもよい。このようなケースにおいて、路側機40は、車両の通行の可否を指示する信号を車両に送信してもよい。信

号の送信相手は、車両 10 であってもよく、車両 20 であってもよい。

[0074] 実施形態では特に触れていないが、路側機 40 は、他の路側機と通信を行ってもよい（路路間通信）。

[0075] 実施形態では、車両 10 及び路側機 40 を中心に説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。車両 10 及び路側機 40 の少なくともいずれか 1 つに設けられる通信装置が提供されてもよい。通信装置は、通信部 11 の機能又は通信部 41 の機能を有する。

[0076] ここで、本実施形態の車両は、各国の交通に係る法律上の車両（例えば、日本の道路交通法の「車両等」であれば自動車、原動機付自転車、軽車両、トロリーバス及び路面電車）を含むがこれに限定されない。車両は、自走するものであればよく、例えば、産業機械のうち自走するもの（いわゆる、産業車両）、農業機械のうち自走するもの（いわゆる、農業車両）、建設機械のうち自走するもの（いわゆる、建設車両）等、も含む。さらに、上述の実施形態の説明に矛盾しなければ、車両の自走手段は車輪である必要はなく、いわゆるエアロモービルと呼ばれる空飛ぶ自動車も車両に含みうる。

[0077] 本実施形態の道路は、上述の説明に加え、交通に係る法律（例えば、日本でいう道路交通法）上の道路を含むがこれに限定されない。本実施形態の道路は、車両が通行するための道であればよい。

[0078] 本願は、日本国特許出願第 2018-160435 号（2018 年 8 月 29 日出願）の優先権を主張し、その内容の全てが本願明細書に組み込まれている。

請求の範囲

- [請求項1] 道路に設けられる基地局であって、
- 車両の位置及び前記車両の速度の少なくともいずれか1つを示す情報要素を含むメッセージを前記車両から所定周期で受信する受信部と、
- 前記メッセージの受信に応じて、前記車両の近接を検出する制御部と、を備え、
- 前記制御部は、
- 前記メッセージに基づいて、前記車両の速度を特定し、
- 少なくとも前記車両の速度に基づいて、前記道路に設けられる交通安全装置を制御する、基地局。
- [請求項2] 前記車両の近接の検出に応じて、前記交通安全装置を制御する基準タイミングが定められており、
- 前記制御部は、前記車両の速度が第1 閾値よりも大きい場合に、前記基準タイミングよりも早い第1 タイミングで前記交通安全装置を制御し、或いは、前記車両の速度が第2 閾値より小さい場合に、前記基準タイミングよりも遅い第2 タイミングで前記交通安全装置を制御する、請求項1 に記載の基地局。
- [請求項3] 前記制御部は、前記車両の速度に基づいて、前記交通安全装置から前記車両が離脱する離脱タイミングを推定し、前記離脱タイミングに基づいて前記交通安全装置を制御する、請求項1 又は請求項2 に記載の基地局。
- [請求項4] 前記交通安全装置として、前記車両が通る進行道路に設けられるゲートが設けられており、
- 前記制御部は、少なくとも前記車両の速度に基づいて、前記ゲートの開閉の少なくともいずれか1つを制御する、請求項1 乃至請求項3 のいずれか1 項に記載の基地局。
- [請求項5] 前記交通安全装置として、前記車両が通る進行道路と交差する交差

道路に設けられる信号機が設けられており、

前記制御部は、少なくとも前記車両の速度に基づいて、前記信号機の表示を制御する、請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の基地局。

[請求項6] 前記制御部は、前記車両が所定車両である場合に、少なくとも前記所定車両の速度に基づいて、前記交通安全装置を制御する、請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の基地局。

[請求項7] 前記メッセージは、前記車両が前記所定車両であることを示す情報要素を含み、

前記制御部は、前記メッセージに基づいて、前記車両が前記所定車両であると判定する、請求項 6 に記載の基地局。

[請求項8] 前記制御部は、前記所定車両に専用で用いる専用道を前記車両が通っている場合に、前記車両が前記所定車両であると判定する、請求項 6 に記載の基地局。

[請求項9] 前記所定車両が 2 以上の車両によって構成される連結車列において先頭に位置する先頭車両である場合に、

前記メッセージは、前記車両が前記先頭車両であることを特定するための第 1 情報要素を更に含み、

前記制御部は、前記第 1 情報要素に基づいて、前記交通安全装置を制御する、請求項 6 乃至 8 のいずれかに記載の基地局。

[請求項10] 前記所定車両が 2 以上の車両によって構成される連結車列において後尾に位置する後尾車両である場合に、

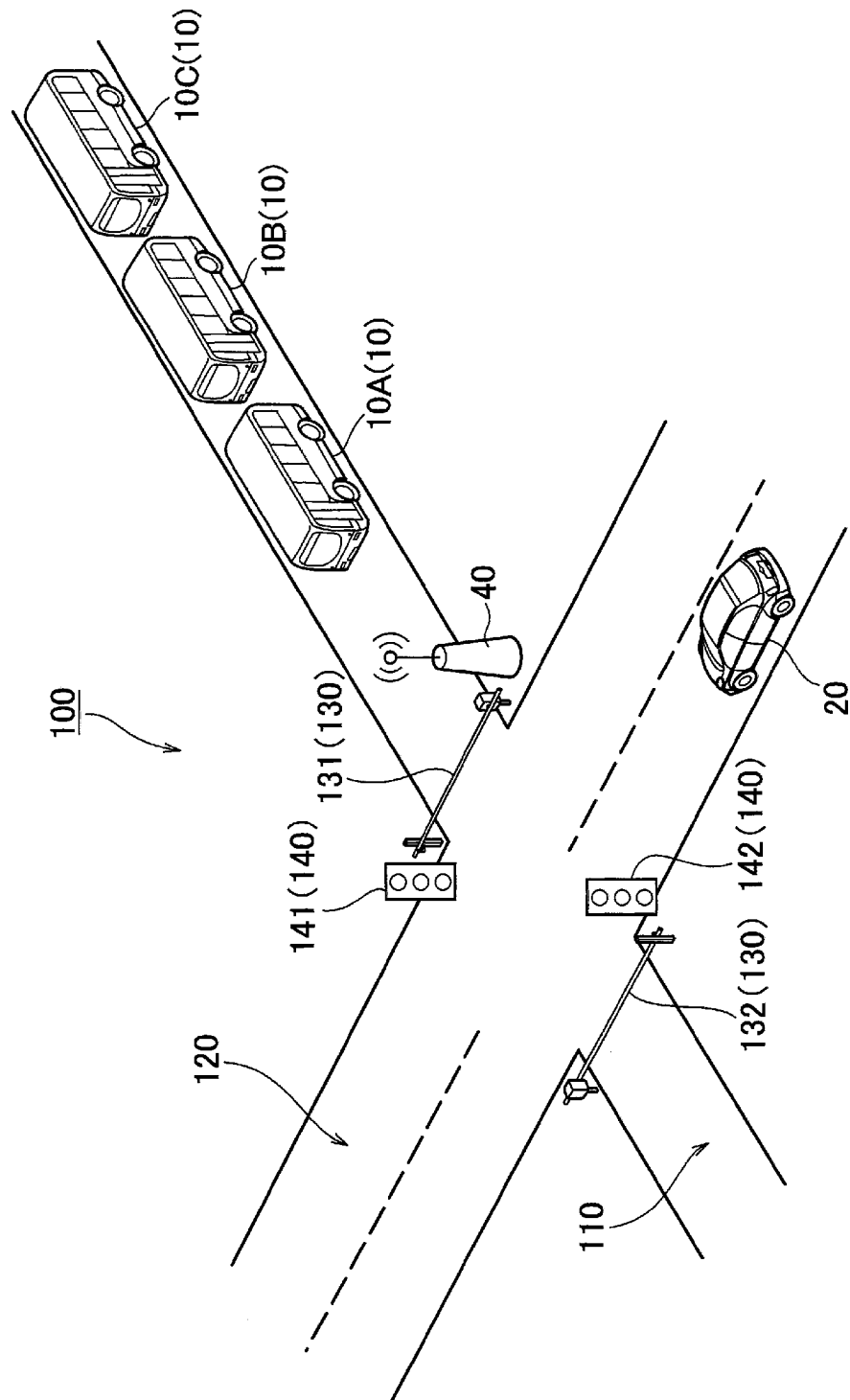
前記メッセージは、前記車両が前記後尾車両であることを特定するための第 2 情報要素を更に含み、

前記制御部は、前記第 2 情報要素に基づいて、前記交通安全装置を制御する、請求項 6 乃至 9 のいずれかに記載の基地局。

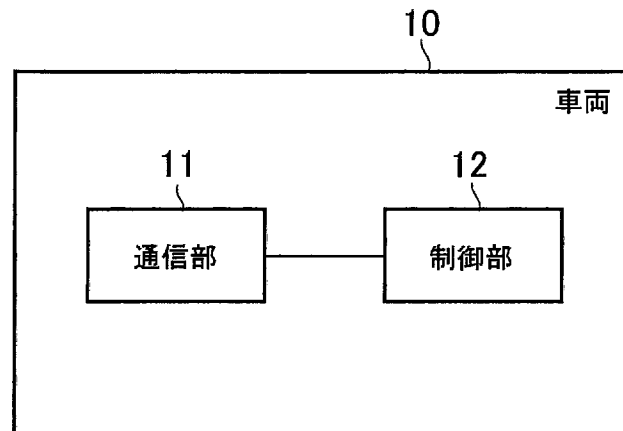
[請求項11] 前記基地局は、前記交通安全装置に隣接する位置に設けられる、請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか 1 項に記載の基地局。

- [請求項12] 請求項1乃至請求項11のいずれか1項に記載の基地局と通信を行う車両。
- [請求項13] 前記メッセージを前記所定周期で前記基地局に送信する請求項12に記載の車両。
- [請求項14] 道路に設けられる基地局と、
 車両の位置及び前記車両の速度の少なくともいずれか1つを示す情報要素を含むメッセージを所定周期で送信する車両と、を備え、
 前記基地局は、
 前記メッセージの受信に応じて、前記車両の近接を検出し、
 前記メッセージに基づいて、前記車両の速度を特定し、
 少なくとも前記車両の速度に基づいて、前記道路に設けられる交通安全装置を制御する、交通通信システム。

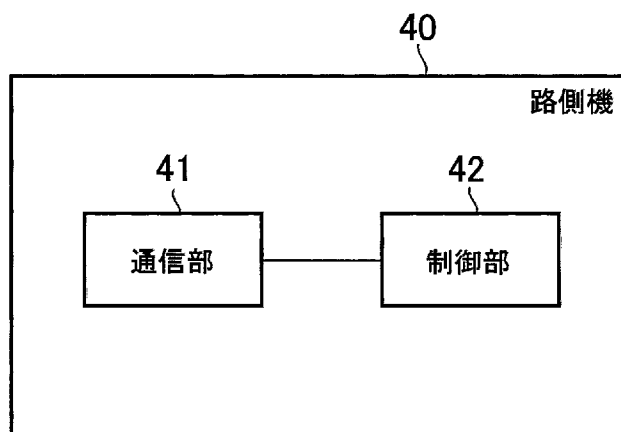
[図1]



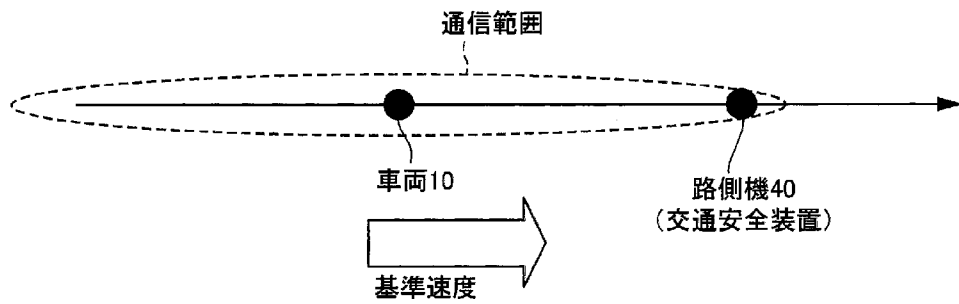
[図2]



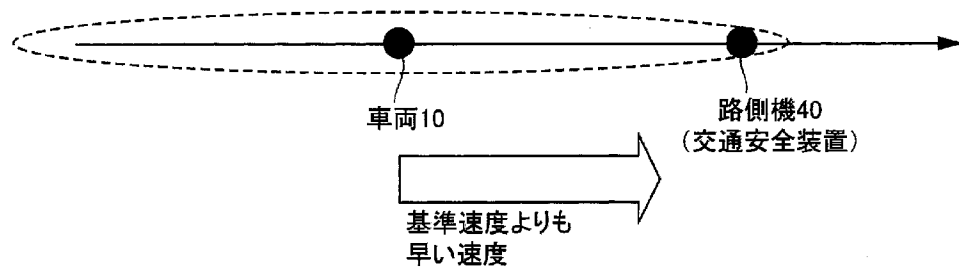
[図3]



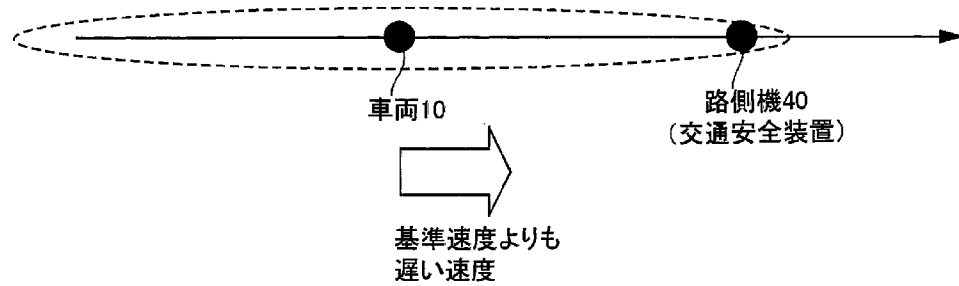
[図4]



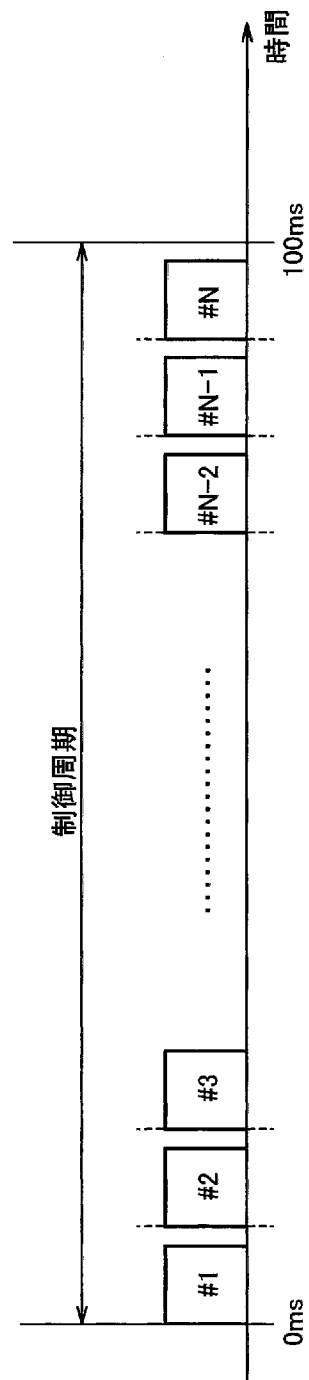
[図5]



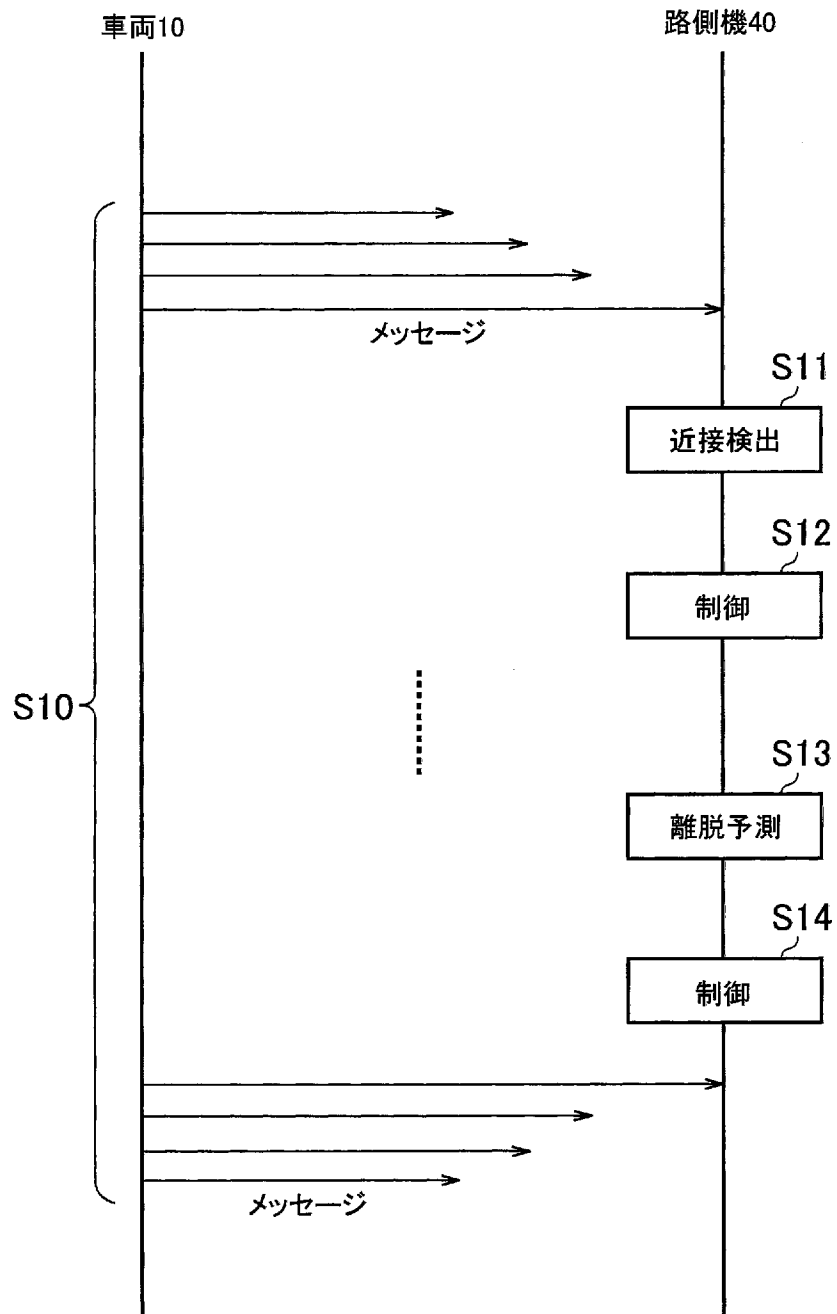
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/033335

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G08G1/08 (2006.01) i

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)

Int.Cl. G08G1/08

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 Y	JP 2016-115123 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 23 June 2016, paragraphs [0034], [0044]-[0046], [0054] & US 2017/0270785 A1, paragraphs [0238]-[0254], fig. 7-8	1, 14 2-13
Y A	JP 2014-32545 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 20 February 2014, paragraphs [0024]-[0025], [0047] (Family: none)	2-13 1, 14



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

"I" 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
29 October 2019 (29.10.2019)

Date of mailing of the international search report
12 November 2019 (12.11.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/033335

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-541536 A (HALL, Brett O.) 03 December 2002, fig. 8 & US 6223125 B1, fig. 8	4-13 1-3, 14
A	JP 2011-221854 A (DENSO CORP.) 04 November 2011, entire text, all drawings (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G08G1/08 (2006.01) i

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))

Int.Cl. G08G1/08

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 Y	JP 2016-115123 A (住友電気工業株式会社) 2016.06.23, 段落0034、0044~0046、0054 & US 2017/0270785 A1, 段落0238~0254 及び図7~8	1, 14 2-13
Y A	JP 2014-32545 A (日産自動車株式会社) 2014.02.20, 段落0024~0025、0047 (ファミリーなし)	2-13 1, 14

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矛盾するものではなく、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

29.10.2019

国際調査報告の発送日

12.11.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

久保田 創

3 H

4 4 5 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き) . 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
Y A	JP 2002-541536 A (ブレット・ホール) 2002. 12. 03, 図 8 & US 6223125 B1, 図 8	4-13 1-3, 14
A	JP 2011-221854 A (株式会社デンソー) 2011. 11. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14