

(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
2018年11月1日(01.11.2018)



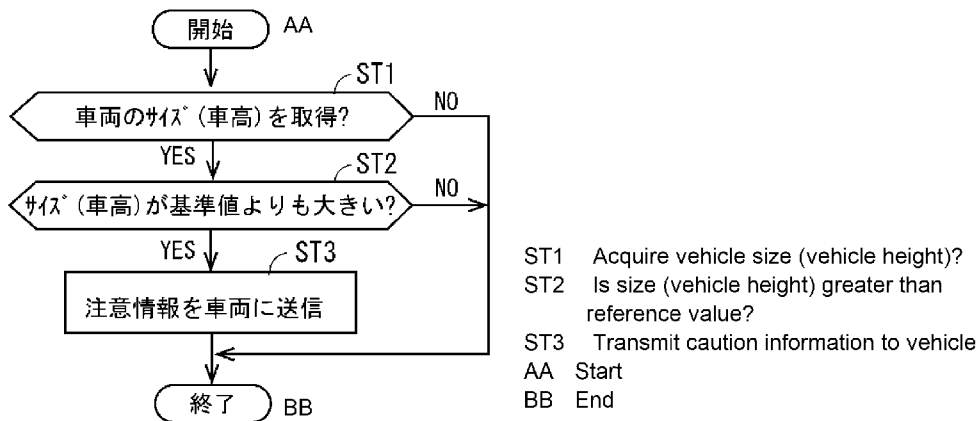
(10) 国際公開番号
WO 2018/198902 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/09 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/015988
- (22) 国際出願日: 2018年4月18日(18.04.2018)
- (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 2017-087389 2017年4月26日(26.04.2017) 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: 八木 雅浩(YAGI Masahiro); 〒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: 吉竹 英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区域見1丁目4番70号住友生命OBPプラザビル10階 Osaka (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, 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, 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).

(54) Title: ROADSIDE DEVICE, CONTROL METHOD OF ROADSIDE DEVICE, VEHICLE, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 路側機、路側機の制御方法、車両および記録媒体



(57) Abstract: This roadside device is provided with a communication unit and a control unit. The communication unit wirelessly communicates with a vehicle. The control unit (i) acquires size information indicating the size of the vehicle, (ii) determines whether or not the size is larger than the reference value on the basis of the size information, and (iii) transmits prescribed information to the vehicle via the communication unit when it is determined that the size is larger than the reference value.

(57) 要約: 路側機は通信部と制御部とを備える。通信部は車両と無線で通信する。制御部は、(i)車両のサイズを示すサイズ情報を取得し、(ii)前記サイズが前記基準値よりも大きいかなかを前記サイズ情報に基づいて判断し、(iii)前記サイズが前記基準値よりも大きいと判断したときに、前記通信部を介して当該車両に所定情報を送信する。



WO 2018/198902 A1

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：路側機、路側機の制御方法、車両および記録媒体 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、日本国特許出願2017-087389号（2017年4月26日出願）の優先権を主張するものであり、当該出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

技術分野

[0002] 本開示は、路側機、路側機の制御方法、車両および記録媒体に関する。

背景技術

[0003] 道路には、例えば歩道橋などの架橋物が設けられることがある。この架橋物は、道路を幅方向に横切るように設けられる。また道幅が狭い道路なども存在する。

発明の概要

[0004] 路側機、路側機の制御方法および記録媒体が開示される。一の実施の形態では、路側機は、第1道路と第2道路とを含む交通網に設けられる。第1道路は、基準値よりも大きなサイズを有する車両の走行が許可される道路である。第2道路は、第1道路と接続し、基準値よりも大きなサイズを有する車両の走行が制限される道路である。路側機は通信部と制御部とを備える。通信部は車両と無線で通信する。制御部は(i)車両のサイズを示すサイズ情報を取得し、(ii)サイズが基準値よりも大きいか否かをサイズ情報に基づいて判断し、(iii)サイズが基準値よりも大きいと判断したときに、通信部を介して当該車両に所定情報を送信する。

[0005] また、一の実施の形態では、路側機は、車両と無線で通信する通信部を備える。路側機を制御する方法は第1工程から第3工程を備える。第1工程において、車両のサイズを示すサイズ情報を取得する。第2工程において、サイズが基準値よりも大きいか否かをサイズ情報に基づいて判断する。第3工程において、サイズが基準値よりも大きいと判断したときに、通信部を介し

て当該車両に所定情報を送信する。

[0006] また、一の実施の形態では、コンピュータ読み取り可能な非一時的な記録媒体は、車両と無線で通信する通信部を備える路側機に、(i)車両のサイズを示すサイズ情報を取得し、(ii)サイズが基準値よりも大きいか否かをサイズ情報に基づいて判断し、(iii)サイズが基準値よりも大きいと判断したときに、通信部を介して当該車両に所定情報を送信する処理を行わせるための制御プログラムを記録する。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]交通通信システムの一例を概略的に示す図である。
[図2]路側機の一例を概略的に示すブロック図である。
[図3]車両とセンサとの一例を概略的に示す図である。
[図4]路側機の動作の一例を示すフローチャートである。
[図5]車両の構成の一例を概略的に示すブロック図である。
[図6]車両の動作の一例を示すフローチャートである。
[図7]車両の動作の一例を示すフローチャートである。
[図8]路側機の動作の一例を示すフローチャートである。
[図9]車両および路側機の動作の一例を示す図ある。
[図10]路側機の動作の一例を示すフローチャートである。
[図11]路側機の動作の一例を示すフローチャートである。
[図12]車両および路側機の動作の一例を示す図ある。
[図13]路側機の動作の一例を示すフローチャートである。
[図14]路側機の動作の一例を示すフローチャートである。
[図15]路側機の動作の一例を示すフローチャートである。
[図16]路側機の動作の一例を示すフローチャートである。
[図17]路側機の動作の一例を示すフローチャートである。
[図18]車両の動作の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 図1は、交通網に設けられる交通通信システムの一例を概略的に示す図で

ある。交通通信システム 1 は高度道路交通システム（ITS : Intelligent Transport Systems）、具体的には、安全運転支援通信システムと呼ばれることがある。また交通通信システム 1 は安全運転支援システムと呼ばれたり、安全運転支援無線システムと呼ばれたりする。

[0009] 図 1 に示されるように、交通通信システム 1 では、交差点 2 等に配置されている路側機 5 と、道路 7 を走る自動車等の車両 6 とが、互いに無線通信を行うことが可能である。これにより、路側機 5 および車両 6 は、互いに情報をやり取りすることが可能である。また複数の車両 6 は、互いに無線通信を行うことが可能である。これにより、複数の車両 6 は互いに情報をやり取りすることが可能である。路側機 5 と車両 6 との間の通信、車両 6 間の通信は、それぞれ、路車間通信および車車間通信と呼ばれる。

[0010] 路側機 5 は、例えば、信号機 4 の点灯に関する情報、および、道路規制に関する情報（例えば車高が規制された道路を示す情報）などを車両 6 に通知することが可能である。また路側機 5 は、その近くの車両 6 および歩行者を検出することが可能である。交差点 2 に配置された路側機 5 は、例えば、横断歩道 3 を渡る歩行者を検出することが可能である。そして、路側機 5 は、検出した車両 6 および歩行者に関する情報を、車両 6 に通知することが可能である。また、路側機 5 は、車両 6 から通知される情報を、他の車両 6 に通知することが可能である。

[0011] 車両 6 は、自機の位置、速度、および、方向指示器（ウィンカーとも呼ばれる）に関する情報などを、他の車両 6 および路側機 5 に対して通知することが可能である。そして、車両 6 は、通知される情報に基づいて警告等の各種通知を運転者に行うことによって、運転者の安全運転を支援することが可能である。車両 6 は、スピーカおよび表示装置等を利用して、運転者に各種報知を行うことが可能である。

[0012] このように、交通通信システム 1 では、路車間通信および車車間通信が行われることによって、車両 6 の運転者の安全運転が支援される。

[0013] 図 1 の例においては、交差点 2 には、4 つの道路 7 が接続されている。以

下では、この4つの道路7をそれぞれ道路7 a～7 dとも呼ぶ。道路7 a, 7 bは交差点2を介して直線的に接続されており、道路7 c, 7 dは交差点2を介して直線的に接続されている。道路7 a, 7 bの一組と道路7 c, 7 dの一組とは互いに直交している。

[0014] また図1の例においては、道路7 aは複数の車線7 1～7 5を有している。車線7 1は車両6が交差点2から離れる方向に走行するための車線である。車線7 2～7 5は車両6が交差点2へ向かって走行するための車線である。車線7 2～7 5はそれぞれ交差点2における進行方向が制限される車線である。具体的には、例えば、車線7 2は右折専用の車線であり、車線7 3, 7 4は直進専用の車線であり、車線7 3は左折専用の車線である。よって図1の例においては、車線7 2を走行する車両6は交差点2において右折して道路7 cへと走行し、車線7 3, 7 4を走行する車両6は交差点2において直進して道路7 bへと走行し、車線7 5を走行する車両6は交差点2において左折して道路7 dへと走行する。車線7 2～7 4は道路7 aから道路7 dへの走行が禁止された車線であるともいえる。車線7 5は道路7 aから道路7 dへの走行が許可された車線であるともいえる。

[0015] 道路7 dには、車両6のサイズ（例えば車高）についての規制区間が設けられる。図1の例においては、道路7 dの規制区間において、架橋物8が設けられている。架橋物8は道路7 dを横切るように架設されている。この場合、架橋物8の下面よりも高い車高を有する車両6が道路7 dを走行しようとする、車両6が架橋物8に衝突する。このような道路7 dでは、車高についての規制値が設定され、この規制値を示す道路標識が道路7 dの近傍または架橋物8に設けられることにより、運転者に規制値が示される。

[0016] しかしながら、例えば車両6が積載物を積んでいる場合には、運転者はその車両6の車高を誤認することがある。あるいは、例えば運転者は、普段に使用する車両6とは別の車両6を運転する場合にも、車高を誤認することがある。このような場合に、車両6が規制区間を走行すると、架橋物8に衝突し得る。本実施の形態では、このような衝突を抑制することを企図する。

- [0017] なお図1の例においては、道路7a～7cには規制区間が設けられていない。よって、道路7dの規制値よりも大きなサイズを有する車両6であっても道路7a～7cを走行可能である。
- [0018] 図2は、路側機5の電氣的な構成の一例を概略的に示すブロック図である。路側機5は制御部50と無線通信部51とセンサ52とを備えている。
- [0019] 制御部50は、路側機5の動作を統括的に管理することが可能である。制御部50は制御回路とも言える。制御部50は、以下にさらに詳細に述べられるように、種々の機能を実行するための制御および処理能力を提供するために、少なくとも1つのプロセッサを含む。
- [0020] 種々の実施形態によれば、少なくとも1つのプロセッサは、単一の集積回路(IC)として、または複数の通信可能に接続された集積回路ICおよび/またはディスクリート回路(discrete circuits)として実行されてもよい。少なくとも1つのプロセッサは、種々の既知の技術に従って実行されることが可能である。
- [0021] 1つの実施形態において、プロセッサは、例えば、関連するメモリに記憶された指示を実行することによって1以上のデータ計算手続または処理を実行するように構成された1以上の回路またはユニットを含む。他の実施形態において、プロセッサは、1以上のデータ計算手続または処理を実行するように構成されたファームウェア(例えば、ディスクリートロジックコンポーネント)であってもよい。
- [0022] 種々の実施形態によれば、プロセッサは、1以上のプロセッサ、コントローラ、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタル信号処理装置、プログラマブルロジックデバイス、フィールドプログラマブルゲートアレイ、またはこれらのデバイス若しくは構成の任意の組み合わせ、または他の既知のデバイスおよび構成の組み合わせを含み、以下に説明される機能を実行してもよい。
- [0023] 本例では、制御部50は、CPU(Central Processing Unit)501、DSP(Digital Signal Processor)502および記憶部503を備えている

。記憶部503は、ROM (Read Only Memory) およびRAM (Random Access Memory) などの、CPU501およびDSP502が読み取り可能な非一時的な記録媒体を含む。記憶部503が有するROMは、例えば、不揮発性メモリであるフラッシュROM (フラッシュメモリ) である。記憶部503には、路側機5を制御するための複数の制御プログラム503a等が記憶されている。制御部50の各種機能は、CPU501およびDSP502が記憶部503内の各種の制御プログラム503aを実行することによって実現される。

[0024] なお、制御部50の全ての機能あるいは制御部50の一部の機能は、その機能の実現にソフトウェアが不要なハードウェア回路によって実現されてもよい。また、記憶部503は、ROMおよびRAM以外の、コンピュータが読み取り可能な非一時的な記録媒体を備えていてもよい。記憶部503は、例えば、小型のハードディスクドライブおよびSSD (Solid State Drive) などを備えていてもよい。

[0025] また路側機5は記憶部503とは別の記憶部を備えていてもよい。記憶部503に記憶される前述の情報、または、記憶部503に記憶される後述の情報は、当該別の記憶部に記憶されても構わない。

[0026] 無線通信部 (通信回路) 51は、アンテナ511を有している。無線通信部51は、アンテナ511を用いて、無線で通信することができる。無線通信部51の無線通信は、制御部50によって制御される。無線通信部51は車両6と直接に無線通信することが可能である。例えば無線通信部51は760MHz帯の9MHzの通信帯域を用いて車両6と通信することができる。

[0027] 無線通信部51は、アンテナ511で受信した信号に対して増幅処理等の各種処理を行い、処理後の受信信号を制御部50に出力する。制御部50は、入力される受信信号に対して各種処理を行って、当該受信信号に含まれる情報を取得する。また、制御部50は、情報を含む送信信号を無線通信部51に出力する。無線通信部51は、入力される送信信号に対して増幅処理等

の各種処理を行って、処理後の送信信号をアンテナ511から無線送信する。

[0028] また、無線通信部51の通信可能範囲内に他の路側機5が設けられる場合には、無線通信部51は当該他の路側機5と無線で通信してもよい。あるいは、無線通信部51は他の路側機5と有線で接続されて、当該他の路側機5と有線で通信してもよい。

[0029] センサ52は、道路7を走行する車両6のサイズ（例えば車高）を検出し、その検出値をサイズ情報（例えば車高情報）として制御部50へと出力することが可能である。例えばセンサ52はその検出対象範囲が少なくとも車線72～75（図1）を含むように、設置される。これにより、センサ52は交差点2へ向かって道路7aを走行する車両6のサイズを検出することができる。なお、センサ52は、その検出対象範囲が道路7aのみならず他の道路7b～7dを含むように、設置されてもよい。あるいは、道路7a～7dをそれぞれ検出対象範囲に含む複数のセンサ52が設置されてもよい。

[0030] ここでは一例として、車線72～75を検出対象範囲に含むセンサ52が用いられると仮定し、簡単のために、車線72～75を走行する車両6に着目して説明を行う。言い換えれば、ここでは、センサ52は車線72～75を走行する車両6のサイズを検出すると仮定する。また以下では主として、車両のサイズが車高である場合の例について述べる。

[0031] 例えばセンサ52は距離画像センサを含んでいる。距離画像センサは光源と受光部とを備えている。光源は例えば交差点2付近の上方から検出対象範囲へと光（例えば振幅変調された光）を照射する。受光部は、例えば格子状に配置された複数の受光素子を有しており、各受光素子は検出対象範囲内の物体からの反射光を受光する。距離画像センサは、光源から光が照射されてから各受光素子で反射光を受光されるまでの時間に基づいて、距離画像センサから物体までの距離を検出する。このような検出方法はTOF (Time of Flight)法と呼ばれる。距離画像センサは、画素（受光素子）ごとに当該距離を示した3次元画像を生成することも可能である。

[0032] センサ52は3次元画像に対して画像解析を行って、3次元画像に含まれる車両6を識別することが可能である。この手法としては任意の手法を用いればよいものの、その一例について簡単に説明する。例えば3次元画像から特徴量（3次元特徴量）を抽出し、この特徴量に基づいて車両6とそれ以外とを識別する。この識別には例えばSVM(Support Vector Machine)などの機械学習が用いられてもよい。なお、3次元画像に後方部分が含まれる車両6は交差点2から遠ざかる方向に走行するので、センサ52はこの車両6を検出しなくてもよい。

[0033] 図3は、車両6とセンサ52との一例を概略的に示す図である。車両6の表面上の点 P_n （ n は自然数：図1では点 P_1 から点 P_3 ）とセンサ52との距離 R_n （ n は自然数：図1では距離 R_1 から距離 R_3 ）を示す情報が3次元画像に含まれる。点 P_n とセンサ52とを結ぶ直線と水平面とがなす角度 θ_n （ n は自然数：図1では角度 θ_1 から角度 θ_3 ）は、センサ52の設置方向に応じて予め決められる。センサ52の設置高さを高さ H_0 と呼ぶと、各点 P_n の高さ H_n は以下の式で求められる。

$$[0034] \quad H_n = H_0 - R_n \cdot \sin \theta_n \quad \dots (1)$$

センサ52は式(1)に基づいて車両6の点 P_n の高さ H_n を算出し、この高さ H_n のうち最も高い値を、車両6の車高として算出する。

[0035] なお画像解析の機能（車高の検出のための演算を含む）の少なくとも一部が制御部50に実装されてもよい。この場合、距離画像センサおよび制御部50の一機能部（画像解析機能）がセンサ52を形成する。後述するセンサ52の他の処理機能についても同様に制御部50に実装されてもよい。

[0036] またセンサ52による車両6の車高の検出には、例えば特許文献1に記載された技術を用いても構わない。

[0037] 制御部50は、センサ52によって検出された車両6の車高が基準値よりも大きいか否かを判断することが可能である。基準値は例えば車高についての基準値であり、図1の例においては、道路7dの規制区間（例えば架橋物8）に設定された車高についての規制値であってもよい。この基準値は例え

ば記憶部503に記憶されていてもよい。制御部50は車両6の車高が基準値よりも大きいと判断したときに、所定の注意情報を信号に含めた上で、当該信号を、無線通信部51を介して車両6に送信することが可能である。

[0038] 図4は、路側機5の上記動作の一例を示すフローチャートである。この一連の処理は例えば所定時間ごとに実行される。まずステップST1にて、制御部50は車両6の車高情報を取得したか否かを判断する。センサ52の検出対象範囲に車両6が存在しない場合には、車両6の車高は検出されず、車高情報は取得されない。制御部50は車高情報を取得しないと判断したときには、処理を終了する。

[0039] 検出対象範囲に車両6が存在する場合には、センサ52はその車両6の車高を検出し、その検出値を車高情報として制御部50へと出力する。よって制御部60は車高情報を取得する。車高情報を取得したと判断したときには、ステップST2にて、制御部50はセンサ52によって検出された車両6の車高が基準値よりも大きいと判断するか否かを判断する。車両6の車高が基準値よりも小さいと判断したときには、制御部50は処理を終了する。一方で、車両6の車高が基準値よりも大きいと判断したときには、ステップST3にて、制御部50は注意情報を信号に含め、当該信号を、無線通信部51を介して車両6へと送信する。ここで、制御部50は車高が基準値よりも大きい車両6に対してのみ当該信号を送信するとよい。その具体的な手法については後に詳述する。

[0040] 以上のように、路側機5によれば、車両6の車高が、道路7dに設定された車高の規制値に基づく基準値を超える場合に、車両6へと注意情報を送信する。

[0041] 図5は、車両6の構成の一例を概略的に示すブロック図である。車両6は、制御部60と、無線通信部61と、位置取得部62と、報知部63と、走行機構64と、方向指示器65と、操作部66とを備えている。

[0042] 制御部60は、車両6の動作を統括的に管理することが可能である。制御部60のハードウェア構成は制御部50と同様であるので、繰り返しの説明

を避ける。図5の例においては、制御部60はCPU601とDSP602と記憶部603とを備えており、記憶部603には制御プログラム603aが記憶されている。

[0043] 無線通信部（通信回路）61は、アンテナ611を有している。無線通信部61は、アンテナ611を用いて、無線で通信することができる。無線通信部61の無線通信は、制御部60によって制御される。無線通信部61は路側機5および他の車両6と直接に無線通信することが可能である。例えば無線通信部61は760MHz帯の9MHzの通信帯域を用いて路側機5および他の車両6と通信することができる。

[0044] 位置取得部62は、車両6の位置を示す位置情報を取得し、この位置情報を制御部60へ出力することが可能である。例えば位置取得部62は測位衛星が送信する衛星信号を受信することが可能である。位置取得部62は、受信した衛星信号に基づいて車両6の位置情報を生成する。この位置情報には、例えば、車両6の位置を示す緯度経度が含まれる。制御部60は、位置取得部62を動作させたり、その動作を停止したりすることが可能である。

[0045] 位置取得部62は、例えばGPS受信機を含み、GPS（Global Positioning System）の測位衛星からの無線信号を受信することが可能である。位置取得部62は、受信した無線信号に基づいて車両6の現在位置を例えば緯度経度で算出し、算出した緯度経度を含む位置情報を制御部60に出力する。

[0046] なお、位置取得部62は、GPS以外のGNSS（Global Navigation Satellite System）の測位衛星からの信号に基づいて車両6の位置情報を求めてもよい。例えば、位置取得部62は、GLONASS（Global Navigation Satellite System）、IRNSS（Indian Regional Navigational Satellite System）、COMPASS、Galileoあるいは準天頂衛星システム（QZSS：Quasi-Zenith Satellites System）の測位衛星からの信号に基づいて車両6の位置情報を求めてもよい。

[0047] また位置取得部62はカメラを含んでいてもよい。具体的には、位置取得部62により、車両6の周辺の、建物、設備、交通標識、看板、貼り紙又は

植物等を含む風景画像を撮像する。位置取得部 6 2 は、取得した風景画像を画像解析し、画像解析により特定した特徴に基づいて、車両 6 の現在位置を取得してもよい。車両 6 は、例えば、画像解析により特定した特徴に一致する場所を、緯度・経度等の位置情報と当該位置情報に対応する場所の風景画像の特徴とを紐付けて管理するクラウドサーバに無線通信部 6 1 を介して問い合わせてもよい。車両 6 は、画像解析により特定した特徴に一致する場所に対応する位置情報をクラウドサーバから受け取ってもよい。車両 6 は、クラウドサーバから受け取った位置情報を基に現在位置を決定してよい。

[0048] 報知部 6 3 は制御部 6 0 の制御に基づいて、運転者に対して報知を行うことが可能である。例えば報知部 6 3 は表示装置および音声出力部（例えばスピーカ）などを有している。報知部 6 3 は表示および音などによって種々の情報を運転者に報知する。

[0049] 走行機構 6 4 は車両 6 の走行に関する機構であり、車輪と、当該車輪を回転させる回転機構（モータまたはエンジンを含む）と、当該車輪の向きを変える方向可変機構（ステアリング装置を含む）などの機構を含んでいる。

[0050] 方向指示器 6 5 は、車両 6 の周囲に進行方向を知らせるための装置であり、ウィンカーとも呼ばれる。方向指示器 6 5 は発光部（例えば電球または LED (Light Emitting Diode) など）を有しており、車両 6 の前方部分の左端部および右端部ならびに後方部分の左端部および右端部に設けられている。方向指示器 6 5 は例えば左端部の発光部のみを発光（例えば点滅）させることにより、車両 6 が左に曲がる予定であることを周囲に知らせることが可能である。同様に方向指示器 6 5 は例えば右端部の発光部のみを発光（点滅）させることにより、車両 6 が右に曲がる予定であることを周囲に知らせることが可能である。

[0051] 操作部 6 6 は車両 6 の走行に関する運転者の操作を受け付ける装置である。例えば、操作部 6 6 は、車輪の回転速度を低減させるための操作部（例えばブレーキペダル）、当該回転速度を増大させるための操作部（例えばアクセルペダル）、および、車輪の向きを変えるための操作部（例えばハンドル

)などを含んでいる。また、操作部66は方向指示器65を操作するための操作部(例えばウィンカーレバー)を含んでいる。

[0052] 図5の例においては、車両6にはナビゲーション装置67が設けられている。ナビゲーション装置67は、目的地までの経路を案内する機能を有している。この目的地は例えば運転者によってナビゲーション装置67に入力される。ナビゲーション装置67は、位置取得部62によって取得される車両6の位置から目的地までの経路を示す経路情報を、地図情報に基づいて生成する。この経路情報は、車両6が走行する予定の進路(予定進路)を示す。

[0053] 地図情報はリンクデータとノードデータとから構成される道路データを含んでいる。ノードデータは各道路が交差・分岐・合流する点を示すデータである。リンクデータは、ノード間を結ぶ道路の区間を示すデータである。リンクデータは、各区間の道路を識別する識別番号、各区間の道路の長さを示す道路長、各区間の道路の始点及び終点の座標(例えば緯度・経度)、道路の種別(例えば国道など)、車線数、右折・左折専用車線の有無、および、その専用車線の数などの情報を有している。ノードデータは、ノードを識別する識別番号、ノードの座標、および、ノードに接続する道路の識別番号などの情報を有している。この地図情報はナビゲーション装置67の記憶部に記憶されている。またこの地図情報には、道路7dの規制区間(架橋物8)の位置および規制値を示す情報が含まれていてもよい。

[0054] ナビゲーション装置67は複数の経路を示す経路情報を当該地図情報に基づいて生成してもよい。運転者はそのうちの一つを選択する入力をナビゲーション装置67に対して行ってもよい。ナビゲーション装置67は、運転者によって選択された経路を示す経路情報に基づいて案内を行う。例えばナビゲーション装置67は地図情報を表示装置に表示するとともに、目的地までの経路をその地図上に表示してもよい。さらに、ナビゲーション装置67は車両6が交差点に近づいたときに、その交差点において進行すべき方向を音声で運転者に出力してもよい。これらの表示および音声出力は報知部63の構成を利用して行われてもよい。

- [0055] また図5の例においては、車両6にはセンサ68が設けられている。このセンサ68は運転者による操作部66に対する操作量を検出し、その検出結果を制御部50に出力することが可能である。例えばセンサ68は、車輪の向きを調整するための操作部の操作量（ハンドルの回転量）を検出することが可能であってもよい。このセンサ68としては、光学式ロータリエンコーダまたは磁気式ロータリエンコーダなどを採用でき、このセンサ68は、ハンドルから延びるステアリングシャフトに設けられて、ステアリングシャフトの回転量を検出する。
- [0056] 車両6の制御部60は無線通信部61を介して信号を周囲に送信することが可能である。例えば制御部60は位置取得部62によって取得された車両6の位置情報を信号に含めて、この信号を例えば1対多通信（例えば同報）で周囲に送信する。これにより、車両6は自機の位置を他の機器（路側機5および他の車両6など）に通知することができる。
- [0057] また制御部60は路側機5および他の車両6から無線通信部61を介して信号を受信することが可能である。例えば制御部60は路側機5からの信号を受信し、この信号に含まれた注意情報を抽出することが可能である。なお以下では、情報が含まれた信号を受信することを、単に情報を受信する、とも表現し、情報が含まれた信号を送信することを単に情報を送信する、とも表現することがある。
- [0058] 制御部60は注意情報を受信したときに、注意情報を報知部63に報知させてもよい。これにより、報知部63は車両6の車高が道路7dの規制値よりも大きいことを運転者に報知することができる。
- [0059] 図6は、車両6の上記動作の一例を示すフローチャートである。この一連の処理は例えば所定時間ごとに実行されてもよい。まずステップST11にて、制御部60は注意情報を路側機5から受信したか否かを判断する。注意情報を受信していないと判断したときには、制御部60は処理を終了する。注意情報を受信したと判断したときには、ステップST12にて、制御部60は報知部63に注意情報を報知させる。例えば、報知部63は車両6の車

高が道路 7 d の規制値よりも大きいことを音声または表示により運転者に報知する。

[0060] 運転者は、この報知により、車両 6 の車高が道路 7 d の規制値よりも大きいことを認識できる。これにより、運転者は適切な対応をとることができる。具体的には、運転者は道路 7 d の規制区間（ここでは架橋物 8）を避けて車両 6 を走行させることができる。

[0061] 上述の例では、車両 6 の制御部 6 0 は報知部 6 3 に注意情報を報知させた。しかるに、制御部 6 0 はこの報知処理に替えて、あるいは、この報知処理と共に、車両 6 の規制区間への走行を制限するように、走行機構 6 4 を制御する処理を行ってもよい。具体的には、例えば制御部 6 0 は車両 6 が規制区間に近づくと、車両 6 が規制区間に進入する前に車両 6 を減速または停止させてもよい。

[0062] 図 7 は、車両 6 の上記動作の一例を示すフローチャートである。この一連の処理は例えば所定時間ごとに実行されてもよい。まずステップ S T 2 1 にて、制御部 6 0 は注意情報を路側機 5 から受信したか否かを判断する。注意情報を受信していないと判断したときには、制御部 6 0 は処理を終了する。注意情報を受信したと判断したときには、ステップ S T 2 2 にて、制御部 6 0 は位置取得部 6 2 から車両 6 の位置情報を取得し、また地図情報に基づいて規制区間の位置情報を取得する。なお規制区間の位置情報は路側機 5 から受信してもよい。つまり、路側機 5 が注意情報のみならず、規制区間の位置を示す位置情報を車両 6 へと送信してもよい。

[0063] 次にステップ S T 2 3 にて、制御部 6 0 は車両 6 と規制区間との間の距離（最小距離）が所定の制限基準値よりも短いか否かを判断する。制限基準値は例えば予め設定されて記憶部 6 0 3 に記憶されていてもよい。図 1 の例においては、制限基準値は交差点 2 と架橋物 8 との間の距離よりも短く設定されてもよい。当該距離が制限基準値よりも長いと判断したときには、制御部 6 0 は処理を終了する。一方で、当該距離が制限基準値よりも短いと判断したときには、ステップ S T 2 4 にて、制御部 6 0 は走行機構 6 4 を制御して

車両 6 を減速または停止させる。このとき制御部 6 0 は走行機構 6 4 を制御して、車両 6 を道路 7 d の端で停止させてもよい。

[0064] これによれば、車両 6 の規制区間への進入を抑制することができ、車両 6 と架橋物 8 との衝突を抑制することができる。つまり、基準値よりも大きなサイズを有する車両の走行が制限される道路への、当該車両の走行を抑制できる。

[0065] 次に路側機 5 による特定の車両 6 との通信方法について説明する。

[0066] 例えば路側機 5 の制御部 5 0 は複数の車両 6 からの情報に基づいて、当該複数の車両 6 の各々との間で通信用の宛先情報を設定してもよい。一方で、車両 6 の車高情報はセンサ 5 2 から取得される。よって、車高が基準値よりも大きな車両 6 のみに注意情報を送信するには、この宛先情報と車高情報とを車両 6 ごとに対応付ける必要がある。ここでは一例として、車両 6 の位置情報を用いて宛先情報と車高情報とを対応付ける方法を説明する。

[0067] この方法を説明する前に、宛先情報の設定方法の一例について述べる。例えば制御部 5 0 は車両 6 の識別情報を車両 6 から受信し、この識別情報を通信用の宛先情報として設定してもよい。車両 6 を識別する識別情報としては、例えば車種（形状および色を含む）、自動車登録番号標（いわゆるナンバープレート）または製造番号などの情報を採用できる。例えば図 1 においては、道路 7 a を交差点 2 へ向かって走行する複数の車両 6 として車両 6 a ~ 6 f が示されている。路側機 5 の制御部 5 0 は車両 6 a ~ 6 f からそれぞれ受信した識別情報を、それぞれ車両 6 a ~ 6 f の宛先情報 D a ~ D f として設定する。

[0068] 制御部 5 0 は送信先となる車両 6 の宛先情報を信号に含めた上で、無線通信部 5 1 を介して当該信号を送信する。例えば制御部 5 0 は車両 6 a へ信号を送信するときには、宛先情報 D a を信号に含めて、当該信号を送信する。

[0069] 車両 6 の制御部 6 0 は路側機 5 から信号を受信したときに、当該信号に含まれる宛先情報を抽出し、この宛先情報に基づいて、当該信号に自機宛の情報が含まれているかを判断する。具体的には制御部 6 0 は、受信した宛先情

報が、記憶部603に記憶された識別情報と一致するときに、当該信号は自機宛の信号であると判断する。これによれば、車両6aの制御部60は宛先情報Daが信号に含まれている場合に、当該信号が自機宛の信号であると判断し、他の宛先情報Db~Dfが信号に含まれている場合には、当該信号が自機宛の信号ではないと判断する。

[0070] この一連の動作によって、路側機5は信号を特定の車両6に対して送信することができる。

[0071] 次に、車両6の宛先情報とセンサ52からの車高情報とを同じ車両6ごとに対応付ける方法について述べる。ここでは車両6の位置情報を用いて宛先情報と車高情報とを対応づける。

[0072] 例えばセンサ52は車両6の車高のみならずその位置も検出し、その検出値を位置情報として制御部50へ出力することが可能である。例えばセンサ52は画像解析によって車両の位置を検出できる。画像解析による位置検出の手法としては任意の手法を用いればよいものの、その一例について簡単に説明する。例えばセンサ52は画像解析によって車両6を識別することが可能であり、この識別の結果として、3次元画像内における車両6の位置が特定される。センサ52は例えば、この3次元画像に対して所定の座標変換を施して、車両6を真上から垂直に撮像したときの3次元画像（いわゆる鳥瞰画像）を生成してもよい。この鳥瞰画像内の各画素の位置と現実の位置（たとえば緯度および経度）との対応関係は予め設定されている。センサ52はこの鳥瞰画像内における車両6の位置と当該対応関係とに基づいて、車両6の現実の位置を求める。

[0073] センサ52はその検出対象範囲に複数の車両6が存在しているときには、車両6ごとに車高および位置を検出する。そして、センサ52は車両6ごとに対応付けた車両情報および位置情報を制御部50へと出力する。具体的には、車両6aの車高情報Haおよび位置情報Pa1が互いに対応付けられる。車両6b~6fの車高情報Hb~Hfおよび位置情報Pb1~Pf1についても同様である。

[0074] 一方で、制御部50は車両6の識別情報のみならず、車両6の位置取得部62によって取得された位置情報も、無線通信部51を介して車両6から受信することが可能である。よって、制御部50は車両6の宛先情報（ここでは識別情報）および位置情報を互いに対応付けることができる。例えば制御部50は車両6aの宛先情報Daおよび位置情報Pa2を互いに対応付ける。車両6b～6fの宛先情報Db～Dfおよび位置情報Pb2～Pf2についても同様である。

[0075] ところで、路側機5のセンサ52によって検出される車両6の位置は、車両6の位置取得部62によって取得される車両6の位置と若干相違し得る。この相違は、検出タイミングまたは検出の誤差などによって生じ得る。よってここでは、センサ52から出力された位置情報を示す符号の末尾に数字の「1」を付与し、位置取得部62によって生成された位置情報を示す符号の末尾に数字の「2」を付与している。例えば、センサ52によって検出された車両6aの位置情報を位置情報Pa1と表現し、位置取得部62によって取得された車両6aの位置情報を位置情報Pa2と表現している。

[0076] 同じ位置に対応した宛先情報および車高情報は同じ車両6に対応した情報であるので、制御部50は同じ車両6の宛先情報および車高情報を、位置情報に基づいて互いに対応付けることができる。具体的には、例えばまず制御部50は、センサ52からの位置情報Pa1～Pf1で示される各位置と、車両6からの位置情報Pa2で示される位置との差を算出し、当該差が最も小さい位置情報Pa1を特定する。つまり、制御部50は位置情報Pa2に最も近い位置情報Pa1を特定する。そして制御部50は、その位置情報Pa1に対応する車高情報Haと、位置情報Pa2に対応する宛先情報Daとを互いに対応付ける。他の車両6についても同様にして車高情報および宛先情報が位置情報に基づいて互いに対応付けられる。下表は、宛先情報、車両6からの位置情報、センサ52からの車高情報および位置情報の対応の一例を示す表である。

[0077]

[表1]

車両	宛先情報	センサで検出		
		車両から受信 位置	位置	サイズ(車高)
6a	Da	Pa2	Pa1	Ha
6b	Db	Pb2	Pb1	Hb
6c	Dc	Pc2	Pc1	Hc
6d	Dd	Pd2	Pd1	Hd
6e	De	Pe2	Pe1	He
6f	Df	Pf2	Pf1	Hf

[0078] 図8は、路側機5の動作の一例を示すフローチャートである。この一連の処理は例えば所定時間ごとに実行される。ステップST31にて、制御部50はセンサ52によって車両6の車高および位置が検出されたか否かを判断する。なおセンサ52の検出対象範囲に複数の車両6が存在するときには、センサ52は車高および位置を車両6ごとに対応付けて検出する。その一方で、検出対象範囲に車両6が存在しないときには、センサ52は車高および位置を検出しない。

[0079] 車両6の車高および位置が検出されていないと判断したときには、制御部50は処理を終了する。車高および位置が検出されたと判断したときには、ステップST32にて、制御部50は、車両6から識別情報（つまり宛先情報）および位置情報を受信したか否かを判断する。路側機5と通信可能な圏内に車両6が存在しない場合、または、車両6が路側機5と通信する機能を有していない場合などには、制御部50はこれらの情報を受信できない。識別情報および位置情報を受信していないと判断したときには、制御部50は処理を終了する。識別情報および位置情報を受信したと判断したときには、ステップST33にて、制御部50は同じ車両6の車高情報および識別情報（つまり宛先情報）を、センサ52からの位置情報および車両6からの位置情報に基づいて、上述のように対応付ける。

[0080] 次にステップST34にて、制御部50はセンサ52によって検出された車高が基準値よりも大きいか否かを車両6ごとに判断し、車高が基準値より

も大きな車両6が存在するか否かを判断する。全ての車両6の車高が基準値よりも小さいと判断したときには、制御部50は処理を終了する。車高が基準値よりも大きな車両6が存在すると判断したときには、ステップST35にて、制御部50は、基準値よりも大きな車高を示す車高情報に対応した識別情報を宛先情報として、無線通信部51を介して注意情報を送信する。例えば車両6bの車高が基準値よりも大きいと判断したときには、制御部50は車高情報Hbに対応する宛先情報Dbおよび注意情報を信号に含めて、当該信号を送信する。

[0081] 当該信号を受信した車両6b（制御部60）は宛先情報Dbに基づいて、当該信号が車両6b宛の信号であると判断する。車両6bの制御部60は当該信号から注意情報を抽出し、例えばこの注意情報を運転者に報知すべく報知部63を制御する。一方で、他の車両6a, 6c~6fは当該信号を受信したときに、自機の宛先情報が当該信号に含まれていないと判断する。よって、車両6a, 6c~6fでは例えば報知が行われない。

[0082] 以上のように、路側機5の制御部50は車高が基準値よりも大きな車両6のみに対して注意情報を送信できるので、車両6（制御部60）は車高が基準値を超えていることを適切に認識できる。よって、車両6の制御部60は適切に運転者にこれを報知することができ、あるいは、走行機構64を制御して、車両6の規制区間への進入を適切に抑制することができる。

[0083] なお、上述の例においては、路側機5の制御部50は車両6ごとの宛先情報を設定し、車両6からの位置情報とセンサ52からの位置情報とに基づいて、同じ車両6の宛先情報および車高情報を互いに対応付けた。しかるに、宛先情報と車高情報との対応づけに必ずしも位置情報を用いる必要は無い。

[0084] 要するに、車両6を区別することができる情報（区別情報と呼ぶ）であって、車両6およびセンサ52が互いに独立して取得可能な情報を用いればよい。区別情報としては、位置情報の他に、例えば車両6の車種（色および形状を含む）および自動車登録番号標などの情報を採用することができる。なお、上記の識別情報は車両6を区別できるという点で区別情報に類する情報

であるので、この識別情報と区別情報との相違について説明しておく。区別情報は、車両6からの識別情報（宛先情報）と、センサ52からの車高情報とを互いに対応付けるための情報であり、車両6およびセンサ52の両方において互いに独立して取得できる必要がある。

[0085] 例えば車両および自動車登録番号標は車両6の記憶部603に予め記憶されており、車両6の制御部60は記憶部603にアクセスすることで、当該情報を取得できる。

[0086] センサ52は例えば3次元画像に対する画像解析により、車両6の形状等に関する特徴量を抽出し、この特徴量に基づいて車種を識別することができる。またセンサ52はカメラを有していてもよい。センサ52はカメラによって撮像された撮像画像に対して画像解析を行って車両6を識別しつつ、その車両6を示す画素の色に基づいて車両6の色を識別してもよい。

[0087] また、センサ52は撮像画像に対する画像解析により、車両6の前方部分に示された自動車登録番号標を検出してもよい。このような画像解析としては任意の画像解析を用いればよいものの、その一例について簡単に説明する。例えばセンサ52は撮像画像から自動車登録番号標の各文字が示された文字領域を抽出し、その文字領域の文字形状を予め登録された文字形状と比較（あるいは照合）することにより、当該文字領域の文字を特定する。センサ52は順次に各文字を特定することにより、自動車登録番号標を検出する。

[0088] 一方で、識別情報は車両6の記憶部603に記憶されており、車両6の制御部60が取得可能であるものの、識別情報は宛先情報の設定に用いられるので、センサ52によって検出される必要は無い。例えば識別情報の一例たる車両6の製造番号はセンサ52によって検出されない。この点で識別情報は区別情報と相違する。

[0089] 次に、区別情報を用いた宛先情報と車両情報の対応付けについて述べる。センサ52は車種情報および区別情報（以下、第1区別情報と呼ぶ）を車両6ごとに対応付けて制御部50に出力する。例えば車両6aの第1区別情報Qa1と車高情報Haとが互いに対応付けられる。車両6b～6fについて

も同様である。

- [0090] また制御部50は、車両6から識別情報および区別情報（以下、第2区別情報と呼ぶ）を受信し、この第2区別情報と宛先情報（例えば識別情報）とを対応付ける。例えば車両6の宛先情報Daと第2区別情報Qa2とが互いに対応付けられる。そして、制御部50は同じ車両6についての宛先情報および車高情報を、センサ52からの第1区別情報および車両6からの第2区別情報に基づいて、互いに対応付ける。具体的には、制御部50は第2区別情報Qa2に一致する第1区別情報Qa1を特定し、第1区別情報Qa1に対応する車高情報Haと、第2区別情報Qa2に対応する宛先情報Daとを互いに対応付ける。車両6b～6fについても同様である。
- [0091] 以上のように、宛先情報と車体情報とを車両6ごとに対応付けることができる。
- [0092] 上述の例では、路側機5は宛先情報を用いて特定の車両6に注意情報を送信した。しかるに、路側機5は暗号キーを用いて特定の車両6に注意情報を送信してもよい。以下に、具体的に説明する。
- [0093] 路側機5の制御部50は暗号キーを用いて注意情報に対して暗号化処理を行うことが可能であってもよい。制御部50は、暗号化後の注意情報を、無線通信部51を介して周囲へと送信することができる。
- [0094] 車両6の制御部60は無線通信部61を介して暗号化後の注意情報を受信することが可能である。制御部60はこの注意情報に対して暗号化キーを用いて復号化処理を行うことが可能である。
- [0095] 路側機5および車両6において用いられる暗号キーは、路側機5および車両6が通信を開始する際に、これらの間で設定されてもよい。図9は、路側機5と車両6との間の通信の一例を概略的に示す図である。例えば車両6が路側機5の通信可能な位置に達すると、車両6の制御部60は、暗号キーを要求する要求信号と第2区別情報とを例えば同報で送信する。これを受信した路側機5の制御部50は、その車両6用の暗号キーを生成し、この暗号キーを例えば同報で送信する。これを受信した車両6は暗号キーが未設定であ

るときに、この暗号キーを設定し、設定が完了したことを示す完了信号を例えば同報で送信する。完了信号を受信した路側機 5 は、暗号キーと第 2 区別情報とを対応付けて設定する。暗号キーと第 2 区別情報との対応付けは、暗号キーと、センサ 5 2 からの車両情報とを対応付けるためである。

[0096] また複数の車両 6 の各々と路側機 5 との間で暗号キーを設定する場合には、車両 6 ごとの暗号キーを順次に設定してもよい。例えば各車両 6 は、他の車両 6 からの要求信号を受信した場合には、当該他の車両 6 からの完了信号を受信するまで、要求信号の送信を待機し、暗号キーの設定動作を行わない。つまり、車両 6 は路側機 5 と他の車両 6 との間で暗号キーが設定された後に、要求信号を送信してもよい。これにより、路側機 5 は車両 6 a ~ 6 f との間で順次に異なる暗号キー K a ~ K f を設定することができる。

[0097] 路側機 5 の制御部 5 0 は車両 6 に対する注意情報をこの暗号キーを用いて暗号化処理を行った上で、送信する。例えば制御部 5 0 は車両 6 b に対する注意情報を暗号キー K b に基づいて暗号化処理を行った上で、暗号化後の注意情報を送信する。車両 6 a ~ 6 f の制御部 6 0 は暗号化後の注意情報を受信し、この暗号化後の注意情報に対して、自機に設定された暗号キーを用いて復号化処理を行う。よって車両 6 b の制御部 6 0 のみが暗号キー K b を用いて注意情報を正しく復号化できる。これにより、路側機 5 は特定の車両 6 に対して注意情報を送信できる。また注意情報を暗号化しているので、注意情報の秘匿性を向上できる。

[0098] 車両 6 a ~ 6 f ごとに設定される暗号キーと、車両 6 a ~ 6 f ごとに取得される車高情報との対応付けは、上述と同様に、区別情報に基づいて行えばよい。具体的には、センサ 5 2 が車高情報および第 1 区別情報を車両 6 ごとに対応付けて出力し、制御部 5 0 が暗号キーおよび車高情報を第 1 区別情報および第 2 区別情報に基づいて互に対応付ける。

[0099] 図 1 0 は、路側機 5 の動作の具体的な一例を示すフローチャートである。この一連の処理は例えば所定時間ごとに実行される。またここでは区別情報として、自動車登録番号標を採用する場合について述べる。ステップ S T 4

1にて、制御部50はセンサ52によって車両6の車高および第1区別情報（例えば自動車登録番号標）が検出されたか否かを判断する。車両6の車高および第1区別情報が検出されていないと判断したときには、制御部50は処理を終了する。車高および第1区別情報が検出されたと判断したときには、ステップST42にて、制御部50は、車両6から第2区別情報（例えば自動車登録番号標）を受信したか否かを判断する。第2区別情報を受信していないと判断したときには、制御部50は処理を終了する。

[0100] 第2区別情報を受信したと判断したときには、ステップST43にて、制御部50は同じ車両6の車高情報および暗号キーを、センサ52からの第1区別情報および車両6からの第2区別情報に基づいて互いに対応付ける。具体的には、制御部50は、互いに一致する第1区別情報および第2区別情報に対応する車高情報および暗号キーを互いに対応付ける。

[0101] 次にステップST44にて、制御部50は車高が基準値よりも大きいかなかを車両6ごとに判断し、車高が基準値よりも大きな車両6が存在するか否かを判断する。全ての車両6の車高が基準値よりも小さいと判断したときには、制御部50は処理を終了する。車高が基準値よりも大きな車両6が存在すると判断したときには、ステップST45にて、制御部50は、基準値よりも大きな車高を示す車高情報に対応した暗号キーを用いて注意情報に対して暗号化処理を行う。

[0102] 例えば車両6a, 6bの車高が基準値よりも大きいと判断したときには、制御部50は車高情報Haに対応する暗号キーKaを用いて注意情報に対して暗号化処理を行い、また制御部50は車高情報Hbに対応する暗号キーKbを用いて注意情報に対して暗号化処理を行う。次にステップST46にて、制御部50は暗号化後の注意情報を、無線通信部51を介して送信する。例えば制御部50は暗号キーKaで暗号化した注意情報と、暗号キーKbで暗号化した注意情報とを送信する。この注意情報は、車高が基準値よりも大きな車両6a, 6bの制御部60によって正しく復号化され、他の車両6c~6fでは正しく符号化されない。

- [0103] 車両6は区別情報を取得可能であるので、路側機5はセンサ52によって検出された区別情報を信号に含めて送信してもよい。つまり、この区別情報を宛先情報として用いてもよい。
- [0104] 図11は、路側機5の動作の一例を示すフローチャートである。この一連の処理は例えば所定時間ごとに実行される。ステップST51にて、制御部50は車高情報および第1区別情報（自動車登録番号標）がセンサ52によって検出されたか否かを判断する。これらが検出されていないと判断したときには、制御部50は処理を終了する。これらが検出されたと判断したときには、ステップST52にて、制御部50は車高が基準値よりも高い車両6が存在するか否かを判断する。このような車両6が存在しないと判断したときには、制御部50は処理を終了する。このような車両6が存在すると判断したときには、ステップST53にて、制御部50は車高が基準値よりも大きい車高情報に対応した第1区別情報を用いて注意情報を送信する。例えば制御部50は当該第1区別情報を宛先情報として注意情報を送信する。より具体的には、制御部50は当該第1区別情報および注意情報を信号に含めて送信する。例えば車両6bの車高が基準値よりも大きいときには、制御部50は車両6bの第1区別情報および注意情報を信号に含めて送信する。
- [0105] 当該信号を受信した車両6の制御部60は、当該信号から第1区別情報を抽出し、これが自機の第2区別情報と一致しているか否かを判断する。制御部60は、受信した第1区別情報が第2区別情報と一致していると判断したときに、当該信号に含まれる注意情報は自機宛の情報であると判断する。他方、受信した第1区別情報が第2区別情報と相違する場合には、制御部60は、当該注意情報が自機宛の情報ではないと判断する。
- [0106] これによっても、路側機5は車高が基準値よりも大きな車両6のみに注意情報を送信することができる。しかも宛先情報の設定に車両6からの識別情報を必要としないので、交通通信システム1の通信量を低減することも可能である。通信量を低減できれば、他の機器が通信しやすく、他の機器が優先度の高い信号を送信することができる。路側機5および車両6が低い通信速

度で（例えば少ないチャンネル数で）通信を行う場合、通信量を低減することは特に重要である。

- [0107] なお図 11 のステップ S T 5 3 において、路側機 5 の制御部 5 0 は第 1 区別情報を暗号キーとして注意情報に対して暗号化処理を行い、暗号化後の注意情報を、無線通信部 6 1 を介して送信してもよい。
- [0108] 車両 6 の制御部 6 0 は、受信した注意情報に対して、自機の第 2 区別情報を暗号キーとして復号化処理を行う。例えば路側機 5 が車両 6 b の第 1 区別情報を暗号キーとして暗号化処理を行う場合には、車両 6 b のみがこの注意情報を正しく復号化できる。これによっても、路側機 5 は車高が基準値よりも大きな車両 6 のみに注意情報を送信することができる。しかも、注意情報を暗号化しているので、注意情報の秘匿性を向上できる。
- [0109] 無線通信部 5 1, 6 1 が複数の通信チャンネル（例えば複数の通信周波数帯域）で信号の送受信を行うことができる場合には、路側機 5 は通信に使用する通信チャンネルを複数の車両 6 の各々に対応して設定してもよい。
- [0110] 通信チャンネルの設定方法は例えば図 9 を参照して説明した暗号キーの設定方法と同様である。図 1 2 は、通信チャンネルの設定方法の一例を示す図である。例えば車両 6 の制御部 6 0 は、通信チャンネルの設定を要求する要求信号と、第 2 区別情報とを例えば同報で送信する。この要求信号を受信した路側機 5 の制御部 5 0 は未使用の通信チャンネルの一つを選択し、選択した通信チャンネルを示す情報を例えば同報で送信する。当該情報を受信した車両 6 の制御部 6 0 は通信チャンネルが未設定であるときに、この通信チャンネルを設定し、完了信号を例えば同報で送信する。路側機 5 はこの制御部 5 0 は完了信号の受信に応答して、通信チャンネルおよび第 2 区別情報に対応付けて設定する。これにより、選択された通信チャンネルが路側機 5 と車両 6 との通信に割り当てられる。以後、路側機 5 および車両 6 は、設定された通信チャンネルを用いて、通信を行う。
- [0111] 制御部 5 0 は同じ車両 6 の通信チャンネルおよび車両情報の対応付けを、上述のように第 1 区別情報および第 2 区別情報に基づいて行う。

- [0112] 以上のように、路側機 5 は車両 6 ごとに異なる通信チャネルを用いて通信を行うので、注意情報を特定の車両 6 のみに送信することができる。また宛先情報を信号に含める必要がないので、交通通信システム 1 の通信量を低減できる。
- [0113] 上述の例においては、センサ 5 2 が車両 6 の車高を検出し、その検出値を示す車高情報を制御部 5 0 に出力した。しかるに、必ずしもこれに限らない。例えば車両 6 の記憶部 6 0 3 には、車高情報が予め記憶されてもよい。この車高情報は、例えば、積載物を含まない車両 6 の車高を示す。車両 6 の制御部 6 0 は記憶部 6 0 3 に記憶された車高情報を、無線通信部 6 1 を介して路側機 5 へと送信する。制御部 6 0 はこの車高情報とともに車両 6 の識別情報を送信する。
- [0114] 路側機 5 の制御部 5 0 は、無線通信部 6 1 を介して車両 6 から車高情報を受信したときに、車両 6 の車高が基準値よりも大きいかなかを当該車高情報に基づいて判断する。そして、制御部 6 0 は車高が基準値よりも大きいと判断したときに、識別情報を宛先情報として注意情報を送信する。
- [0115] これによっても、車高が基準値よりも大きな車両 6 に対して注意情報を送信することができる。しかも、センサ 5 2 は不要である。
- [0116] 制御部 5 0 は、車両 6 から受信した第 1 車高情報と、センサ 5 2 から出力された第 2 車高情報との両方を用いて、車高についての判断を行ってもよい。車両 6 からの第 1 車高情報は例えば積載物を含まない車両 6 の車高を示しており、センサ 5 2 からの第 2 車高情報は、車両 6 が例えば荷台などに積載物を積載しているときには、その積載物を含んだ車両 6 の車高を示す。つまり、第 2 車高情報が示す車高は第 1 車高情報が示す車高よりも高くなり得る。一方、センサ 5 2 による車高の検出処理は例えば画像解析などを伴うので複雑である。
- [0117] そこで、制御部 5 0 は車高が基準値よりも大きいかなかの判断を、まず第 1 車高情報に基づいて行う。車高が基準値よりも大きいと判断したときには、制御部 5 0 は注意情報を送信する。このとき、センサ 5 2 は車高を検出し

なくてもよい。

[0118] 一方で、車高が基準値よりも小さいと判断したときには、センサ52が車両6の車高を検出し、その検出値を第2車高情報として制御部50へ出力する。制御部50は車高が基準値よりも大きいかな否かを、第2車高情報に基づいて判断する。車高が基準値よりも大きいと判断したときには、注意情報を送信する。

[0119] 以上のように、制御部50は、まず、簡易に取得できる第1車高情報に基づいて車高についての判断を行い、車高が基準値よりも大きいときに注意情報を送信する。このときには、センサ52は車両6の車高を検出しなくてもよい。つまり、第1車高情報で示される車高が基準値よりも大きい場合には、これよりも大きな車高を示す第2車高情報を用いても同じ判断結果が得られると考えられる。よって、センサ52による車高の検出を行わない。よって、路側機5の処理を簡易にできる。

[0120] その一方で、第1車高情報は、積載物を含まない車両6の車高を示すので、制御部50は、第1車高情報に基づいた車高の判断結果が否定的である場合であっても、第2車高情報に基づいた車高の判断結果は肯定的になり得る。よってこのとき、制御部50は第2車高情報に基づいて車高の判断を行う。これにより、より正確に注意情報を報知できる。

[0121] 図13は、路側機5の上記動作の一例を示すフローチャートである。まずステップST61にて制御部50は車両6から第1車高情報を受信したか否かを判断する。第1車高情報を受信したと判断したときには、ステップST62にて、制御部50は車高が基準値よりも大きいかな否かを第1車高情報に基づいて判断する。車高が基準値よりも大きいと判断したときには、ステップST65にて制御部50は注意情報を車両6へと送信し、処理を終了する。このとき、センサ52による検出およびその検出値（第2車高情報）に基づいた車高の判断は行われぬ。

[0122] 一方で、ステップST61またはステップST62にて否定的な判断がなされたときには、ステップST63にて、制御部50はセンサ52から第2

車高情報を取得したか否かを判断する。第2車高情報を取得したと判断したときには、ステップST64にて、制御部50は車高が基準値よりも大きい
か否かを第2車高情報に基づいて判断する。車高が基準値よりも大きいと判
断したときには、ステップST65にて、制御部50は注意情報を送信し、
処理を終了する。ステップST63またはステップST64において否定的
な判断がなされたときには、制御部50は処理を終了する。

[0123] 上述の例では、路側機5の制御部50は、車高が基準値よりも大きい車両
6に注意情報を送信した。しかるに、車高が基準値よりも大きくても、道路
7dへ向かって走行しない車両6には注意情報を送信する必要性は低い。そ
こで制御部50は車両6の車高のみならず進行方向に基づいて注意情報の送
信要否を判断してもよい。以下、具体的に説明する。

[0124] 路側機5は、車両6の進行方向を示す予想進路情報を取得してもよい。例
えば図1においては、車線72～75はそれぞれ進行方向が制限された車線
である。よって、車両6が位置する車線に応じて、その車両6の進行方向を
特定することができる。そこで、制御部50は車両6の位置情報と、車線7
2～75の範囲を示す車線情報とを予想進路情報として取得してもよい。具
体的に、制御部50は車両6の位置情報を例えばセンサ52から取得しても
よい。車線情報は予め設定されて、例えば記憶部503に記憶されていても
よい。車線の範囲は例えば緯度および経度を用いた範囲によって示される。
制御部50は、センサ52によって検出された車両6の位置が車線72～7
5のいずれに含まれるのかを特定する。

[0125] 制御部50は車両6の進行方向が道路7dへ向かう方向であるか否かを、
車両6が位置する車線に応じて判断する。具体的には、制御部50は車両6
が車線72～74のいずれかに位置するときには、車両6の進行方向が道路
7dへ向かう方向ではないと判断し、車両6が車線75に位置するときには
、車両6の進行方向が道路7dへ向かう方向であると判断する。

[0126] 図14は、路側機5の制御部50の動作の一例を示すフローチャートであ
る。この一連の処理は例えば所定時間ごとに実行される。まずステップST

71にて、制御部50はセンサ52によって車両6の車高および位置が検出されたか否かを判断する。車高および位置が検出されていないと判断したときには、制御部50は処理を終了する。車高および位置が検出されたときには、ステップST72にて、制御部50は車高が基準値よりも大きいと判断するか否かを判断する。車高が基準値よりも小さいと判断したときには、制御部50は処理を終了する。車高が基準値よりも大きいと判断したときには、ステップST73にて、制御部50は車両6の進行方向が道路7dへ向かう方向であるか否かを判断する。具体的には、制御部50は車両6の位置が車線75に含まれていると、位置情報および車線情報に基づいて判断したときに、進行方向が道路7dへ向かう方向であると判断する。進行方向が道路7dへ向かう方向ではないと判断したときには、制御部50は処理を終了する。進行方向が道路7dへ向かう方向であると判断したときには、ステップST74にて制御部50は注意情報をその車両6に送信する。

[0127] これによれば、車高が基準値よりも大きい車両6が道路7dを走行すると予想される場合に、その車両6へと注意情報が送信される。よって適切に注意情報を送信できる。逆に言えば、車高が基準値よりも大きくても、車両6が道路7dを走行しないと予想される場合には、その車両6には注意情報が送信されない。よって、必要性の低い注意情報の送信を抑制することができる。したがって、交通通信システム1の通信量を低減することができる。

[0128] しかも上述の例では、予想進路情報として、車両6の位置を示す位置情報、および、車線の範囲を示す車線情報を採用した。そして、路側機5は車両6の位置情報をセンサ52から取得し、車線情報を記憶部603から取得した。つまり、路側機5は車両6から予想進路情報を受信する必要は無い。これによっても交通通信システム1の通信量を低減することができる。

[0129] なお、センサ52は車高情報および位置情報（予想進路情報）を車両6ごとに互いに対応付けて制御部50に出力する。制御部50は車高の判断（ステップST72）および進行方向の判断（ステップST74）を車両6ごとに実行する。よって、制御部50は、車高が基準値よりも大きく、かつ、進

行方向が道路 7 d へ向かう車両 6 を特定できる。特定の車両 6 への送信方法は、上述した手法と同様である。要するに、制御部 5 0 は、宛先情報、通信チャンネルまたは暗号キーと、車高情報と、予想進路情報とを、区別情報に基づいて車両 6 ごとに対応付ければよい。この内容は後述する態様でも同様であるので、以下では繰り返しの説明を避ける。

[0130] 上述の例においては、予想進路情報として、車両 6 の位置を示す位置情報、および、車線 7 2 ~ 7 5 の範囲を示す車線情報を採用した。しかるに、予想進路情報はこれに限らない。例えば車両 6 の方向指示器 6 5 の状態を示す指示器情報を採用してもよい。方向指示器 6 5 は車両 6 の進行方向を示すからである。例えば車両 6 の右端部に設けられた方向指示器 6 5 が発光色（例えば黄色）を呈している場合には、車両 6 は交差点 2 を右折する。車両 6 の左端部に設けられた方向指示器 6 5 が発光色を呈している場合には、車両 6 が交差点 2 を左折する。方向指示器 6 5 の両方が発光色を呈していない場合には、車両 6 は交差点 2 を直進する。

[0131] 制御部 5 0 はこの指示器情報を取得する。例えばセンサ 5 2 はカメラを含んでいる。図 1 を参照して、カメラは、例えば交差点 2 付近の上方から道路 7 a の車線 7 2 ~ 7 5 を走行する車両 6 の前方部分を撮像できるように、設置される。

[0132] センサ 5 2 はこのカメラの撮像画像に対して画像解析を行って、車両 6 の前方部分に設けられた方向指示器 6 5 の状態を検出することが可能である。例えばセンサ 5 2 は、撮像画像において車両 6 の前方部分の方向指示器 6 5 を識別し、方向指示器 6 5 を示す画素の色を方向指示器 6 5 の状態として検出する。このような識別は、撮像画像から特徴量（例えば H O G 微量量）を抽出し、この特徴量に基づいて車両 6（さらには、前方部分の方向指示器 6 5）とそれ以外とを識別する。この識別には例えば S V M (Support Vector Machine) などの機械学習が用いられてもよい。

[0133] 制御部 5 0 は、進行方向が道路 7 d へ向かう方向であるか否かを、車両 6 の前方部分の方向指示器 6 5 の状態に基づいて判断してもよい。図 1 の例に

においては、道路 7 a（車線 7 5）を走行する車両 6 は左折して道路 7 d を走行する。この場合、制御部 5 0 は車両 6 の前方部分の左端部に位置する方向指示器 6 5 が発光色を呈しているときに、その車両 6 の進行方向が道路 7 d へ向かう方向であると判断してもよい。

[0134] 図 1 5 は、路側機 5 の上記動作の一例を示すフローチャートである。図 1 6 では、図 1 4 と比較して、ステップ S T 7 1 の処理の代わりにステップ S 7 1' の処理が実行される。ステップ S T 7 1' においては、制御部 5 0 は車両 6 の車高および方向指示器 6 5 の状態がセンサ 5 2 によって検出されたか否かを判断する。またステップ S T 7 3 では、制御部 5 0 は車両 6 の進行方向が道路 7 d へ向かう方向であるか否かを、検出された方向指示器 6 5 の状態に基づいて判断する。つまり、制御部 5 0 は指示器情報が道路 7 d への走行を示しているか否かを判断する。具体的には、制御部 5 0 は車両 6 の前方部分の左端部に設けられた方向指示器 6 5 が発光しているか否かを、指示器情報に基づいて判断する。制御部 6 5 はこの方向指示器 6 5 が発光色を呈していると判断したときに、その車両 6 の進行方向が道路 7 d へ向かう方向であると判断する。

[0135] 以上のように、制御部 5 0 は方向指示器 6 5 の状態に基づいて進行方向についての判断を行うので、道路 7 a が複数の車線を有していないときにも、当該判断を行うことができる。しかも上述の例では、センサ 5 2 が方向指示器 6 5 の状態を検出するので、制御部 5 0 は指示器情報を車両 6 から受信する必要がない。よって、交通通信システム 1 の通信量を低減することができる。

[0136] 上述の例では、路側機 5 の制御部 5 0 はセンサ 5 2 から予想進路情報を取得した。しかるに予想進路情報は車両 6 から受信してもよい。例えば、車両 6 がナビゲーション装置 6 7 を有している場合には、ナビゲーション装置 6 7 によって生成された経路情報を、予想進路情報として採用してもよい。車両 6 の制御部 6 0 はこの経路情報を、無線通信部 6 1 を介して路側機 5 に送信する。路側機 5 の制御部 5 0 はこの経路情報を、無線通信部 5 1 を介して

受信する。制御部50は進行方向が道路7dへ向かう方向であるか否かを、経路情報に道路7dが含まれているか否かで判断してもよい。制御部50は経路情報に道路7dが含まれているときに、進行方向が道路7dへ向かう方向であると判断してもよい。

[0137] 図16は、路側機5の動作の一例を示すフローチャートである。この一連の処理は例えば所定時間ごとに実行される。ステップST81にて、制御部50はセンサ52によって車両6の車高が検出されたか否かを判断する。車高が検出されたと判断したときには、ステップST82にて、制御部50は予想進路情報（ここでは経路情報）を車両6から受信したか否かを判断する。予想進路情報を受信したと判断したときには、ステップST83にて、制御部50は車両6の車高が基準値よりも大きいと判断する。車高が基準値よりも大きいと判断したときには、ステップST84にて、制御部50はその車両6へ注意情報を送信する。ステップST81からステップST84の各々にて否定的な判断がなされたときには、制御部50は処理を終了する。

[0138] これによれば、センサ52は予想進路情報を検出する必要がない。センサ52による処理は例えば画像解析などを伴って複雑であるので、路側機5側の処理を簡易にできる。しかも上述の例では、ナビゲーション装置67によって生成される経路情報が予想進路情報として採用される。この経路情報は運転者を目的地へと案内するためにナビゲーション装置67によって生成され、車両6の制御部60が予想進路情報を新たに生成する必要はない。よって、経路情報とは別の予想進路情報を生成する場合に比べて、車両6側の処理を簡易にできる。

[0139] 車両6の制御部60は、方向指示器65の状態を示す指示器情報を、予想進路情報として、無線通信部51を介して路側機5へと送信しても構わない。車両6の制御部60は方向指示器65の状態を示す指示器情報を取得することができる。例えばセンサ68が方向指示器65の状態を検出し、その検出結果を指示器情報として制御部60へ出力してもよい。あるいは、方向指

示器 6 5 への操作を示す操作信号が指示器情報として操作部 6 6 から制御部 6 0 へ出力されてもよい。

[0140] 路側機 5 の制御部 5 0 は指示器情報に基づいて上述のように、進行方向の判断を行ってもよい。これによっても、制御部 5 0 は進行方向の判断を行うことができる。また指示器情報の情報量は経路情報の情報量に比べて小さいので、交通通信システム 1 の通信量を低減することができる。

[0141] 車両 6 の制御部 6 0 は車輪の向きを示す車輪情報を、予想進路情報として、無線通信部 5 1 を介して路側機 5 へと送信しても構わない。車両 6 の制御部 6 0 は、車輪の向きを示す車輪情報を取得することができる。例えばセンサ 6 8 は、車輪の向きを操作する操作部（いわゆるハンドル）の操作量を検出し、この検出値を車輪情報として制御部 6 0 へと出力してもよい。

[0142] 路側機 5 の制御部 5 0 は車輪情報に基づいて、進行方向の判断を行ってもよい。例えば制御部 5 0 は、車輪の向きが車両 6 の正面方向に対して所定角度よりも大きく左側に傾斜しているときに、車両 6 は左折していると判断して、進行方向が道路 7 d へ向かう方向であると判断する。以上のように、制御部 5 0 は進行方向の判断を行うことができる。また車輪情報の情報量は経路情報の情報量に比べて小さいので、交通通信システム 1 の通信量を低減することができる。

[0143] 互いに異なる複数種の予想進路情報を採用してもよい。例えば第 1 予想進路情報として経路情報を採用し、第 2 予想進路情報として指示器情報を採用する。

[0144] 図 1 7 は、制御部 5 0 の進行方向の判断の一例を示すフローチャートである。ステップ S T 9 1 にて、制御部 5 0 は車両 6 の進行方向が道路 7 d に向かう方向であるか否かの第 1 仮判断を、第 1 予想進路情報に基づいて行う。例えば制御部 5 0 は上述のように、車両 6 の位置が車線 7 5 に含まれていると判断したときに、第 1 仮判断において肯定的な判断を行う。

[0145] 次にステップ S T 9 2 にて、制御部 5 0 は車両 6 の進行方向が道路 7 d に向かう方向であるか否かの第 2 仮判断を、第 2 予想進路情報に基づいて行う

。例えば制御部50は上述のように、車両6の前方部分の左端部の方向指示器65が発光色を呈していると判断したときに、第2仮判断において肯定的な判断を行う。

[0146] 次にステップST93にて、制御部50は第1仮判断および第2仮判断の少なくともいずれか一方で肯定的な判断がなされたか否を判断する。第1仮判断および第2仮判断の少なくともいずれか一方で肯定的な判断がなされたときには、ステップST94にて、制御部50は車両6の進行方向が道路7dへ向かう方向であると判断する。一方で、第1仮判断および第2仮判断の両方において否定的な判断がなされたときには、ステップST95にて、制御部50は車両6の進行方向が道路7dへ向かう方向ではないと判断する。

[0147] 以上のように、制御部50は、第1仮判断および第2仮判断の少なくともいずれか一方で肯定的な判断がなされたときには、車両6の進行方向が道路7dへ向かう方向であると判断する。よって、この車両6の車高が基準値よりも大きい場合には、制御部50はこの車両6へと注意情報を送信する。

[0148] したがって、例えば運転者がナビゲーション装置67によって案内される経路から外れて道路7dを走行しようとしたとしても、方向指示器65が道路7dへの走行を示していれば、路側機5の制御部50は車両6へと注意情報を送信する。逆に、運転者が方向指示器65への操作を失念したとしても、道路7dが含まれる経路情報に沿って車両6を運転していれば、制御部50は車両6へと注意情報を送信する。したがって、より適切に注意情報を送信することができる。

[0149] なお予想進路情報として3種以上の予想進路情報を採用してもよい。要するに、制御部50は、複数の予想進路情報に基づく進行方向の仮判断の少なくともいずれか一つにおいて、肯定的な判断がなされたときに、車両6の進行方向は道路7dへ向かう方向であると判断すればよい。

[0150] 上述の例においては、路側機5が車両6の車高の判断および進行方向の判断の両方を行っている。しかるに、路側機5は車高についての判断に基づいて注意情報を送信し、注意情報を受信した車両6が進行方向の判断を行って

もよい。つまり、車両6の制御部60は予想進路情報を取得し、車両6の進行方向が道路7dに向かう方向に一致するか否かを、この予想進路情報に基づいて判断してもよい。

[0151] 例えば車両6の制御部60は方向指示器65の状態を示す指示器情報を予想進路情報として取得することが可能である。例えばセンサ68が方向指示器65の状態を検出し、その検出結果を指示器情報として制御部60へ出力してもよい。あるいは、操作部66の操作を示す操作信号が指示器情報として制御部60へ出力されてもよい。

[0152] 図18は、車両6の動作の一例を示すフローチャートである。この一連の処理は例えば所定時間ごとに実行される。ステップST101にて、制御部60は無線通信部61を介して路側機5から注意情報を受信したか否かを判断する。注意情報を受信したと判断したときには、ステップST102にて、制御部60は車両6の進行方向が道路7dへ向かう方向であるか否かを、予想進路情報（例えば指示器情報）に基づいて判断する。車両6の進行方向が道路7dへ向かう方向であると判断したときに、ステップST103にて、制御部60は報知部63に注意情報を報知させる。ステップST101またはステップST102において否定的な判断がなされたときには、制御部60は処理を終了する。

[0153] 以上のように、制御部60は注意情報を受信したとしても、車両6が道路7dへ向かわないときには注意情報を報知せずに、車両6が道路7dへ向かうときに注意情報を報知する。これにより、適切に注意情報を報知することができる。言い換えれば、不要な報知を抑制または回避できる。

[0154] 予想進路情報としては、指示器情報の他、ナビゲーション装置67によって生成された経路情報およびセンサ68によって検出された車輪情報を採用してもよい。

[0155] また互いに異なる複数の予想進路情報を採用してもよい。この場合、制御部60は複数の予想進路情報ごとに進行方向の仮判断を行い、これらの仮判断の少なくともいずれか一つにおいて、車両6の進行方向が道路7dへ向か

う方向であると判断したときに、注意情報を報知してもよい。

[0156] また制御部60はこの報知処理に替えて、この報知処理と共に、上述のように車両6の道路7dへの走行を制限するように、走行機構64を制御する処理を行ってもよい。具体的には、ステップST103の処理の代わりに、あるいは、この処理とともに、図7のステップST22からステップST24の処理が実行されても構わない。

[0157] 上述の例においては、車両6のサイズとして車高を述べた。しかるに、道路7dは車両の車幅について規制されることもある。例えば道路7dの幅よりも広い車幅を有する車両6は、当該道路7dを走行できない。よって、路側機5および車両6は車幅についても同様の動作を行ってもよい。

[0158] 具体的には、路側機5のセンサ52は車両6の車幅を検出し、その検出値を車幅情報として制御部50に出力することが可能であってもよい。例えばセンサ52は距離画像センサを含んでいてもよい。距離画像センサは3次元画像を生成することができる。センサ52は3次元画像に対して画像解析を行って車両6を識別する。3次元画像内における車両6の車幅方向における一画素の幅と、現実の車幅方向における幅との対応関係は予め設定されている。センサ52は、3次元画像内における車両6の車幅（画素単位）を検出し、上記対応関係に基づいて車両6の車幅を求める。

[0159] 制御部50は、センサ52によって検出された車両6の車幅が基準値よりも大きいか否かを判断する。この基準値は道路7dの車幅の規制値に基づいて設定される。制御部50は車幅が基準値よりも大きいと判断したときに、その車両6へ注意情報を送信する。

[0160] 他の例.

センサ52は路側機5の筐体内に含まれる必要は無い。例えばセンサ52は当該筐体とは異なる位置に設けられてもよい。この場合、センサ52を除く路側機5を路側機親機とみなし、センサ52を路側機子機とみなすことも可能である。路側機親機と路側機子機とは交差点2付近において互いに異なる位置に設けられる。路側機親機と路側機子機とは例えば有線または無線で

通信してもよい。

[0161] 以上のように、路側機、車両、交通システム、路側機の制御方法、車両の制御方法および制御プログラムは詳細に説明されたが、上記した説明は、全ての局面において例示であって、この開示がそれに限定されるものではない。また、上述した各種変形例は、相互に矛盾しない限り組み合わせて適用可能である。そして、例示されていない多数の変形例が、この開示の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

符号の説明

- [0162] 1 交通通信システム（安全運転支援通信システム）
5 路側機
6 車両
7, 7 a～7 d 道路
5 0, 6 0 制御部
5 1, 6 1 通信部（無線通信部）
5 2 センサ
6 3 報知部
6 4 走行機構
7 2～7 5 車線

請求の範囲

[請求項1] 基準値よりも大きなサイズを有する車両の走行が許可される第1道路と、前記第1道路と接続し、前記基準値よりも大きなサイズを有する車両の走行が制限される第2道路とを含む交通網に設けられる路側機であって、

車両と無線で通信する第1通信部と、

(i)車両のサイズを示すサイズ情報を取得し、(ii)前記サイズが前記基準値よりも大きいと判断し、(iii)前記サイズが前記基準値よりも大きいと判断したときに、前記第1通信部を介して当該車両に所定情報を送信する第1制御部とを備える、路側機。

[請求項2] 請求項1に記載の路側機であって、

前記第1制御部は、

車両の進行方向を示す予想進路情報を取得し、

前記サイズが前記基準値よりも大きいと前記サイズ情報に基づいて判断し、かつ、前記進行方向が前記第2道路へ向かう方向であると前記予想進路情報に基づいて判断したときに、前記所定情報を送信する、路側機。

[請求項3] 請求項2に記載の路側機であって、

前記第1道路は第1車線および第2車線を有し、

前記第1車線は、前記第1道路から前記第2道路への走行が許可された車線であり、

前記第2車線は、前記第1道路から前記第2道路への走行が禁止された車線であり、

前記第1制御部は、

車両の位置を示す位置情報を前記予想進路情報として取得し、

前記位置が前記第1車線に含まれると前記位置情報に基づいて判断したときに、前記進行方向が前記第2道路へ向かう方向であると判断

する、路側機。

- [請求項4] 請求項2または請求項3に記載の路側機であって、
車両は、進行方向を周囲に示す方向指示器を有しており、
前記第1制御部は、
前記方向指示器の状態を示す指示器情報を前記予想進路情報として
取得し、
前記方向指示器が前記第2道路への走行を示していると前記指示器
情報に基づいて判断したときに、前記進行方向が前記第2道路へ向か
う方向であると判断する、路側機。
- [請求項5] 請求項3または請求項4に記載の路側機であって、
前記予想進路情報を検出するセンサを備える、路側機。
- [請求項6] 請求項2から請求項4のいずれか一つに記載の路側機であって、
前記第1制御部は前記第1通信部を介して前記予想進路情報を車両
から受信する、路側機。
- [請求項7] 請求項2から請求項6のいずれか一つに記載の路側機であって、
車両は、予定進路を示す経路情報を送信し、
前記第1制御部は、
前記第1通信部を介して受信した前記経路情報に前記第2道路が含
まれていると判断したときに、前記進行方向が前記第2道路へ向かう
と判断する、路側機。
- [請求項8] 請求項2から請求項7のいずれか一つに記載の路側機であって、
前記第1制御部は、
互いに異なる複数種の前記予想進路情報を取得し、
前記進行方向が前記第2道路へ向かう方向であるか否かの仮判断を
、前記予想進路情報ごとに行い、
前記仮判断のいずれか一つにおいて肯定的な判断がなされたときに
、前記進行方向が前記第2道路へ向かう方向であると判断する、路側
機。

- [請求項9] 請求項1から請求項8のいずれか一つに記載の路側機であって、
車両を区別するための第1区別情報および前記サイズ情報を、車両ごとに対応付けて検出するセンサを備え、
前記第1制御部は、
前記サイズが前記基準値よりも大きいと前記サイズ情報に基づいて判断したときに、当該サイズ情報に対応した前記第1区別情報を用いて前記所定情報を送信する、路側機。
- [請求項10] 請求項9に記載の路側機であって、
前記第1区別情報は、車両の車種、自動車登録番号標または位置を示す情報を含む、路側機。
- [請求項11] 請求項9または請求項10に記載の路側機であって、
前記第1制御部は、
前記第1区別情報を暗号キーとして前記所定情報に対して暗号化処理を行い、
暗号化後の前記所定情報を送信する、路側機。
- [請求項12] 請求項9または請求項10に記載の路側機であって、
前記第1制御部は、
複数の車両を区別するための第2区別情報を複数の車両の各々から前記第1通信部を介して受信し、
前記第2区別情報に対応付けて、前記路側機と複数の車両の各々との間で宛先情報または通信チャネルである通信情報を設定し、
同じ車両の前記通信情報および前記サイズ情報を、互に対応する前記第1区別情報および前記第2区別情報に基づいて対応付け、
前記サイズが前記基準値よりも大きいと前記サイズ情報に基づいて判断したときに、当該サイズ情報に対応する前記通信情報を用いて前記所定情報を送信する、路側機。
- [請求項13] 請求項9または請求項10に記載の路側機であって、
前記第1制御部は、

複数の車両を区別するための第2 区別情報を複数の車両の各々から前記第1 通信部を介して受信し、

前記第2 区別情報に対応付けて、前記路側機と複数の車両の各々との間で暗号キーを設定し、

同じ車両の前記暗号キーおよび前記サイズ情報を、互いに対応する前記第1 区別情報および前記第2 区別情報に基づいて対応付け、

前記サイズが前記基準値よりも大きいと前記サイズ情報に基づいて判断したときに、当該サイズ情報に対応する前記暗号キーを用いて前記所定情報に対して暗号化処理を行い、

暗号化後の前記所定情報を送信する、路側機。

[請求項14]

車両であって、

請求項1 から請求項1 3 のいずれか一つに記載の路側機と通信する第2 通信部と、

運転者に対して報知を行う報知部と、

前記第2 通信部を介して前記路側機から前記所定情報を受信したときに、前記報知部に報知を行わせる処理を行う第2 制御部とを備える、車両。

[請求項15]

車両であって、

請求項1 から請求項1 3 のいずれか一つに記載の路側機と通信する第2 通信部と、

走行機構と、

前記第2 通信部を介して前記路側機から前記所定情報を受信したときに、前記第2 道路への走行を制限するように前記走行機構を制御する処理を行う第2 制御部と

を備える、車両。

[請求項16]

請求項1 4 または請求項1 5 に記載の車両であって、

前記第2 制御部は、

車両の進行方向を示す予想進路情報を取得し、

前記所定情報を受信したときに、前記進行方向が前記第2道路へ向かう方向であるか否かを前記予想進路情報に基づいて判断し、

前記進行方向が前記第2道路へ向かう方向であると判断したときに、前記処理を行う、車両。

[請求項17]

車両と無線で通信する通信部を備え、基準値よりも大きなサイズを有する車両の走行が許可される第1道路と、前記第1道路と接続し、前記基準値よりも大きなサイズを有する車両の走行が制限される第2道路とを含む交通網に設けられる路側機を制御する方法であって、

(i)車両のサイズを示すサイズ情報を取得し、

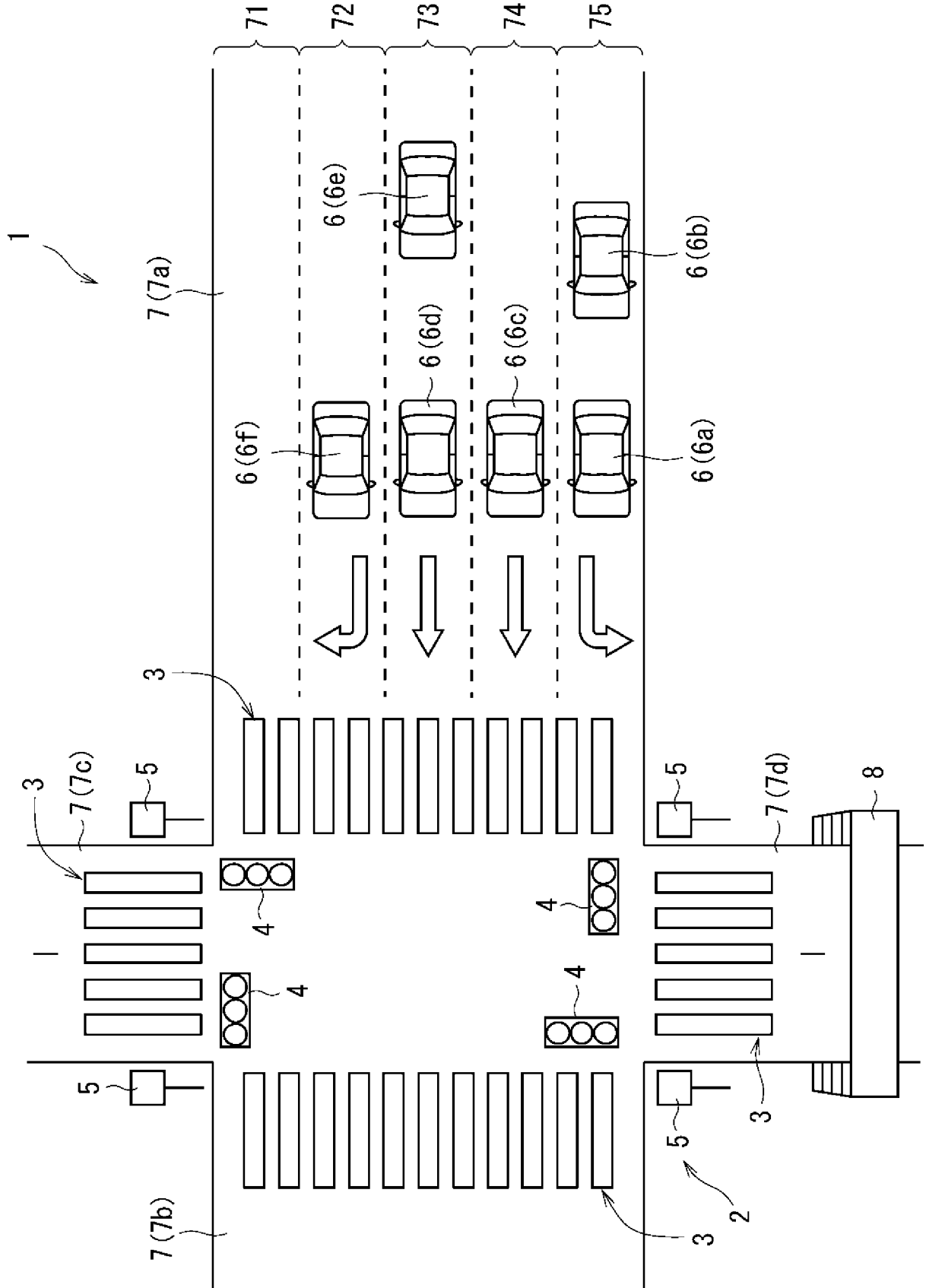
(ii)前記サイズが前記基準値よりも大きいか否かを前記サイズ情報に基づいて判断し、

(iii)前記サイズが前記基準値よりも大きいと判断したときに、前記通信部を介して当該車両に所定情報を送信する、路側機の制御方法。

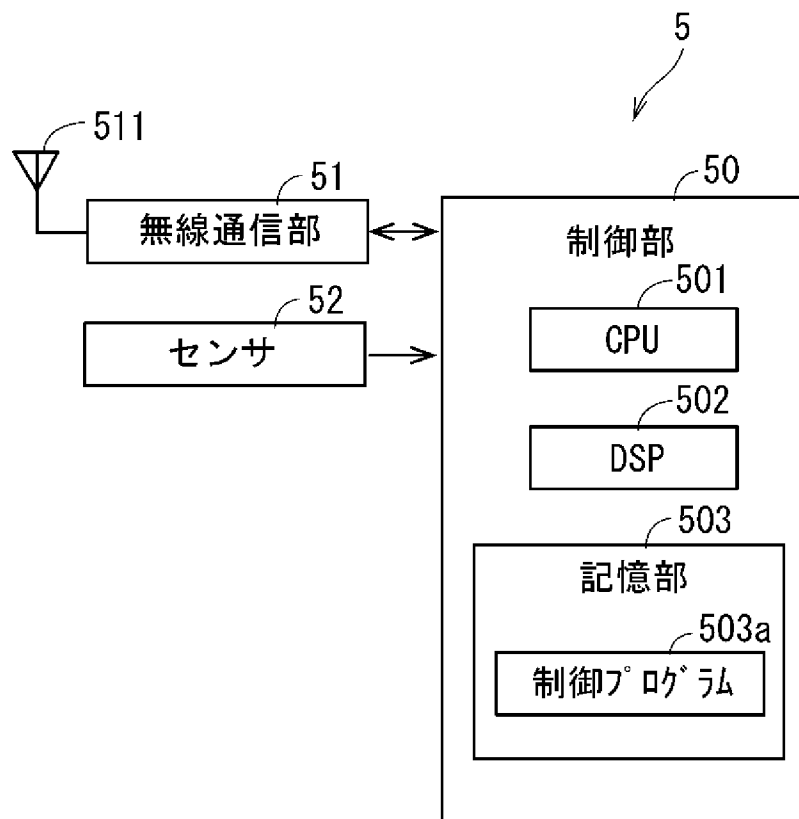
[請求項18]

車両と無線で通信する通信部を備え、基準値よりも大きなサイズを有する車両の走行が許可される第1道路と、前記第1道路と接続し、前記基準値よりも大きなサイズを有する車両の走行が制限される第2道路とを含む交通網に設けられる路側機に、(i)車両のサイズを示すサイズ情報を取得し、(ii)前記サイズが前記基準値よりも大きいか否かを前記サイズ情報に基づいて判断し、(iii)前記サイズが前記基準値よりも大きいと判断したときに、前記通信部を介して当該車両に所定情報を送信する処理を行わせるための制御プログラムを記録する、コンピュータ読み取り可能な非一時的記録媒体。

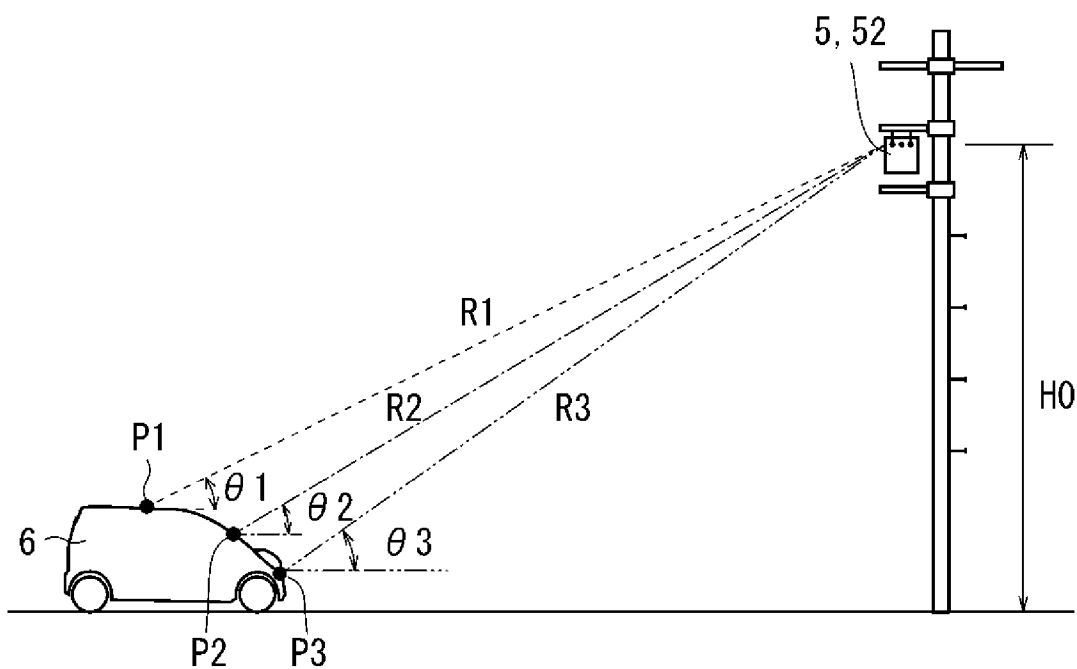
[図1]



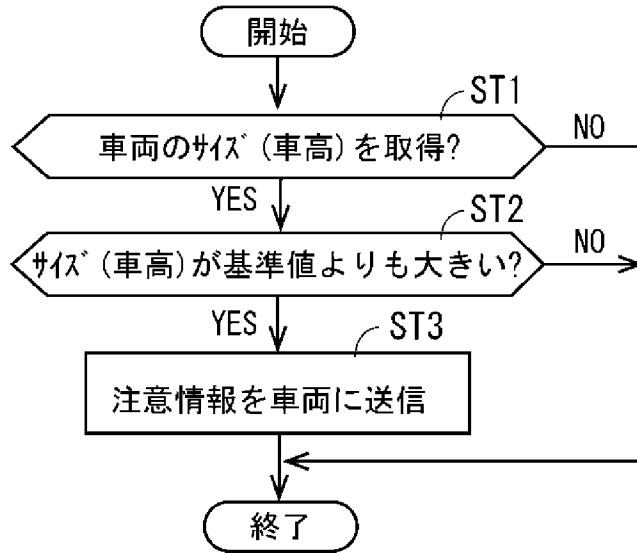
[図2]



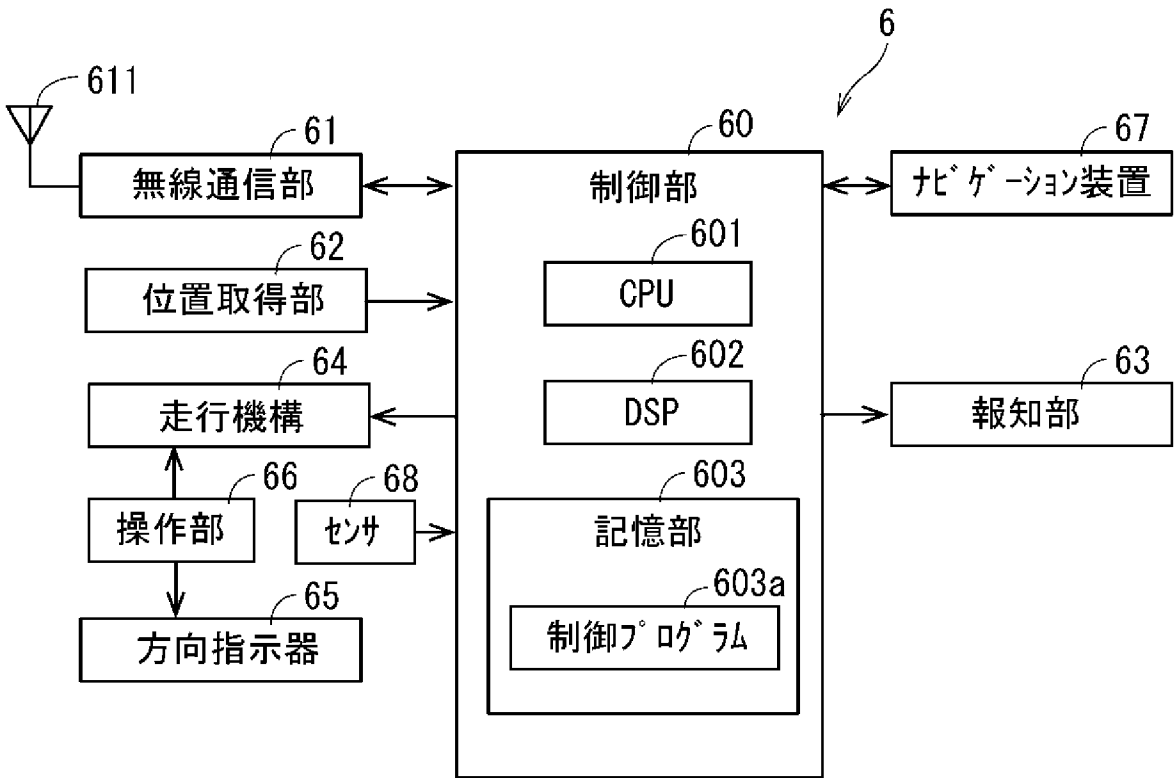
[図3]



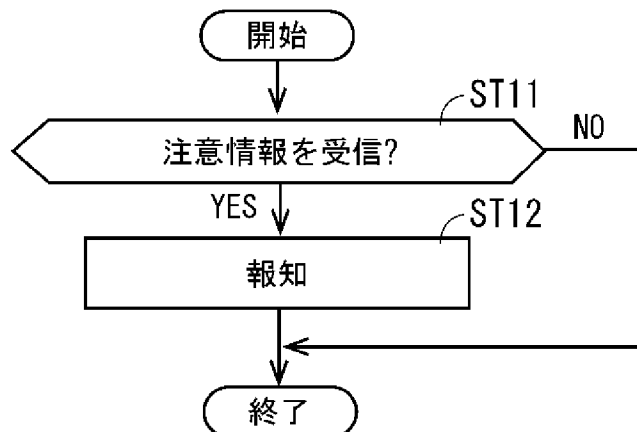
[図4]



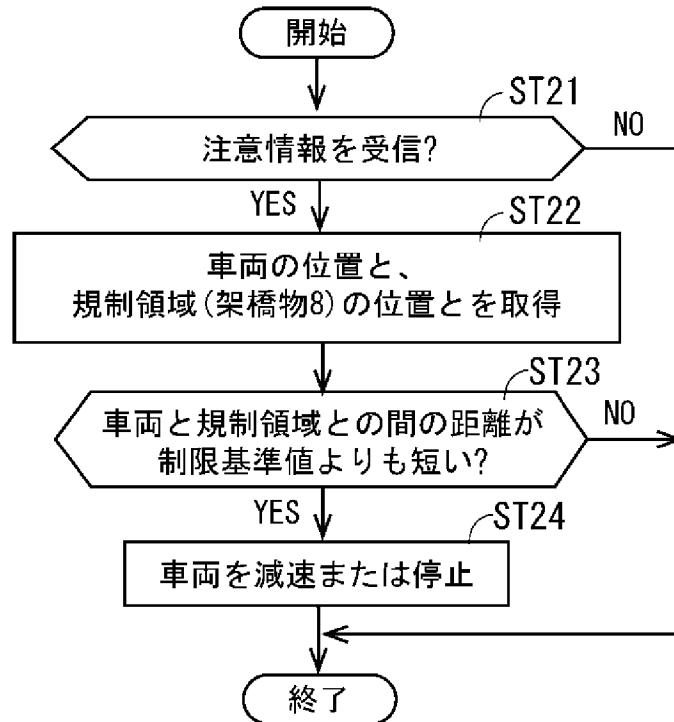
[図5]



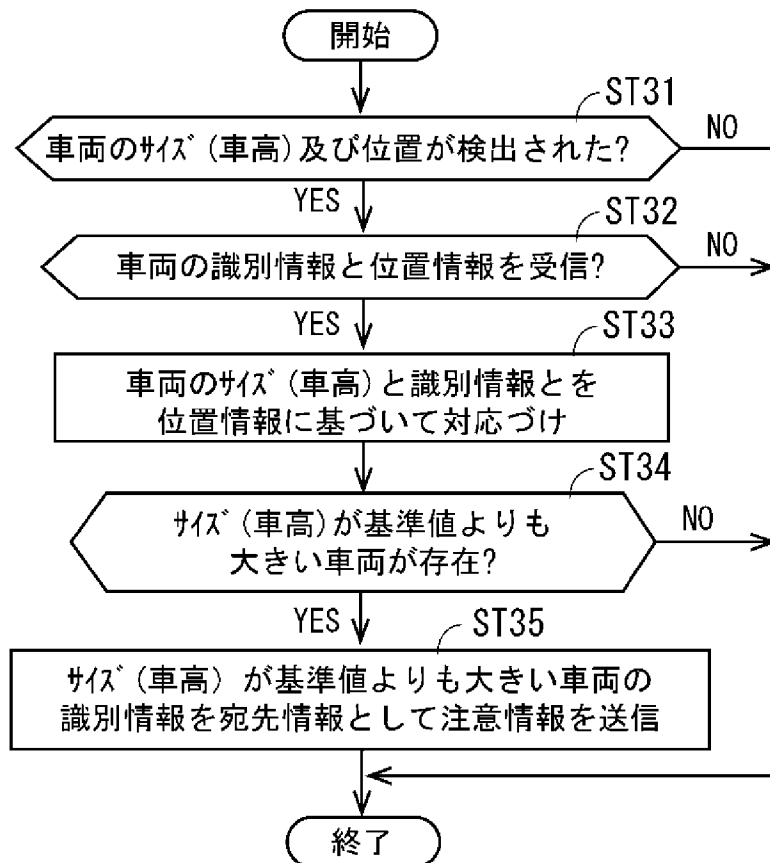
[図6]



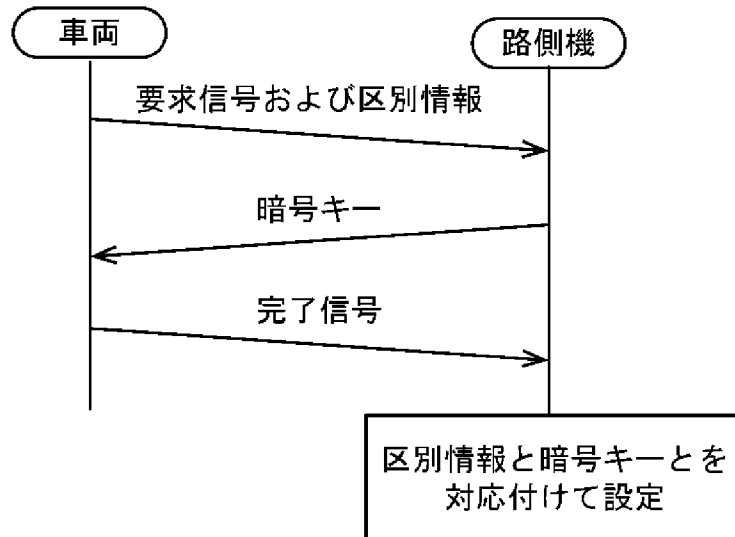
[図7]



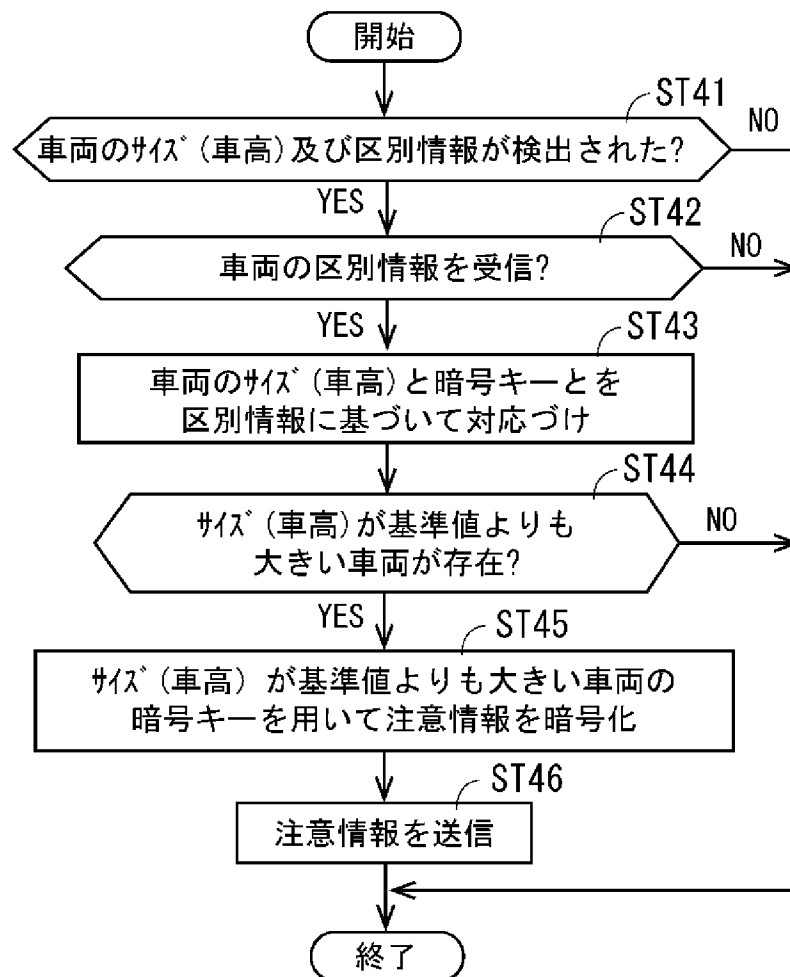
[図8]



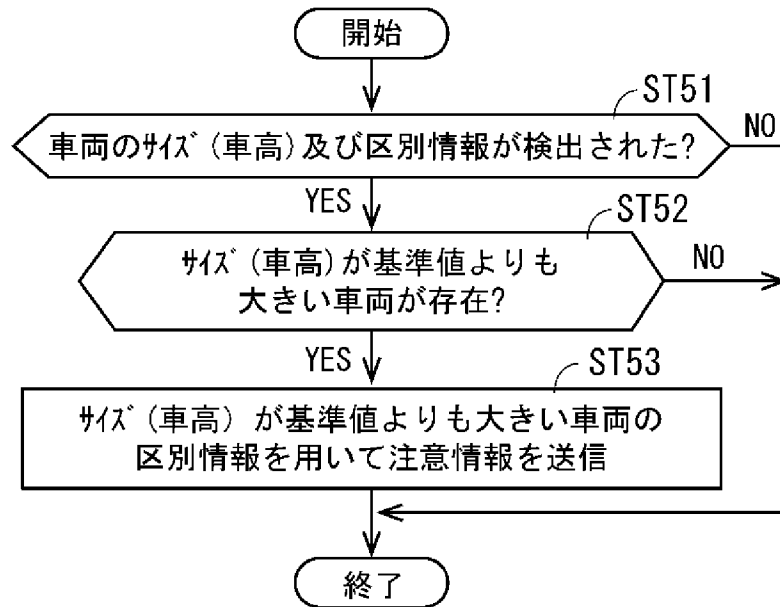
[図9]



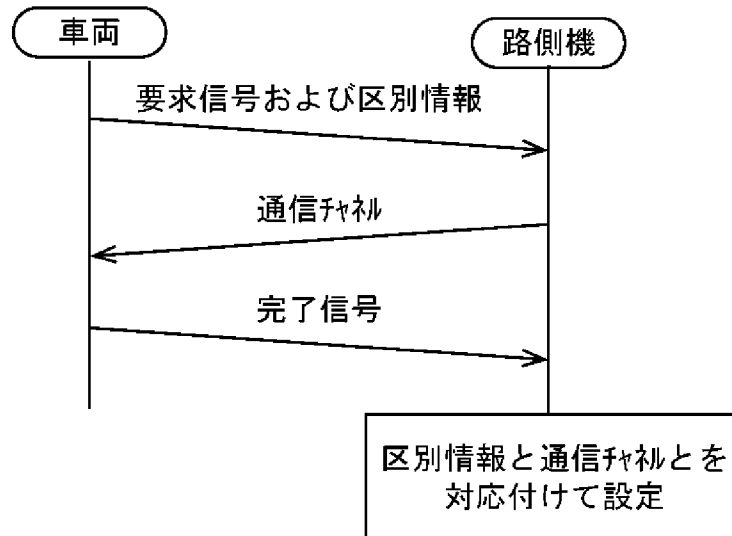
[図10]



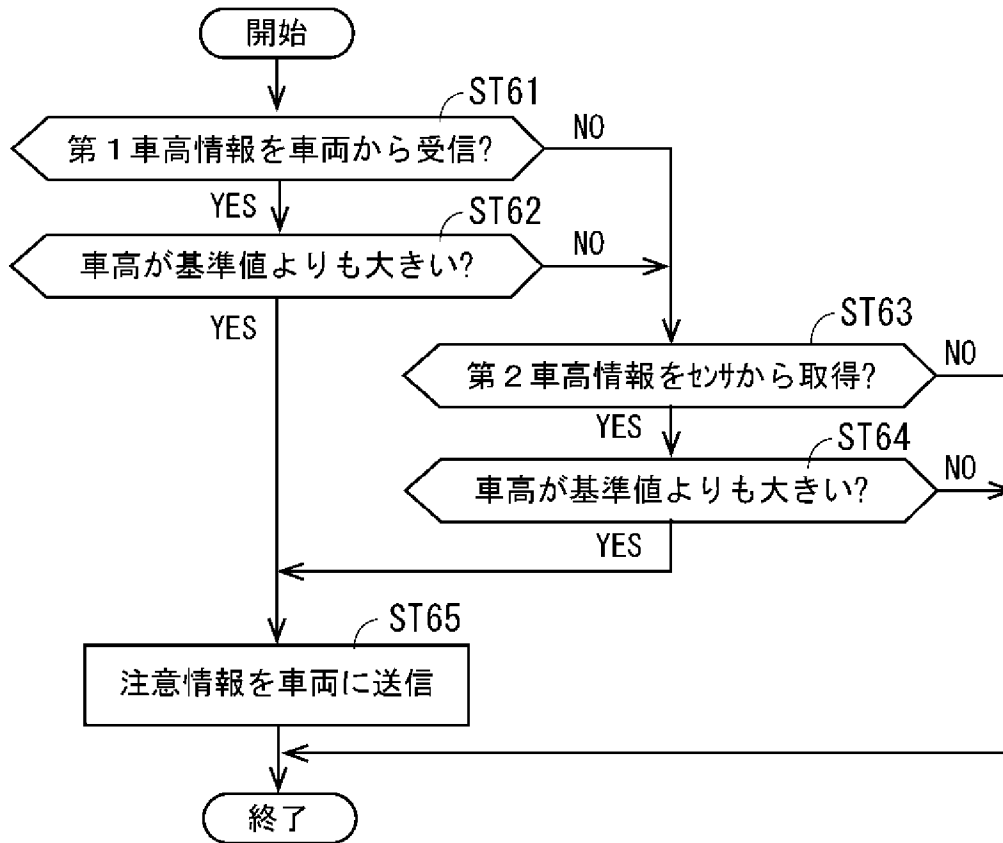
[図11]



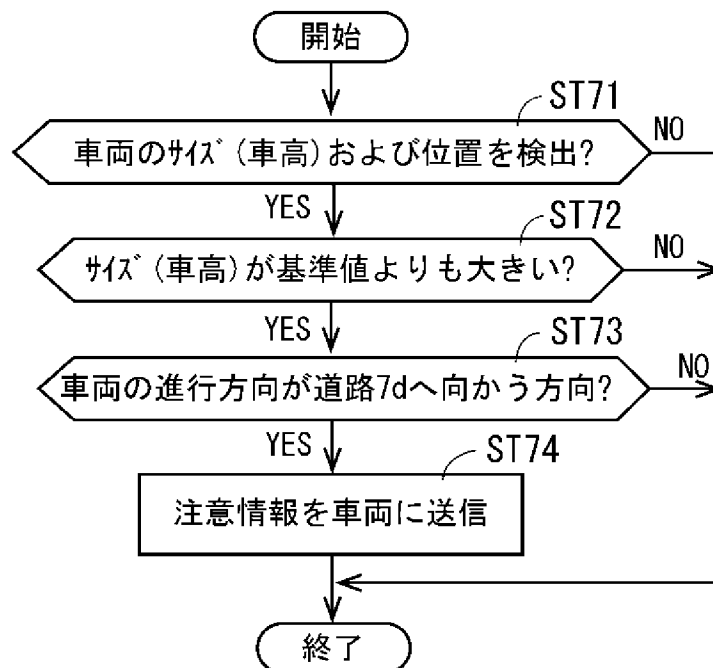
[図12]



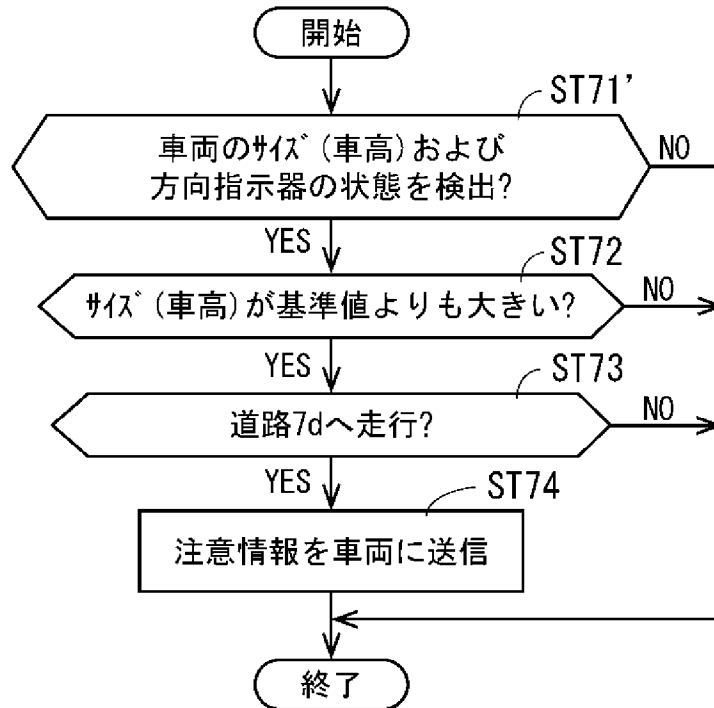
[図13]



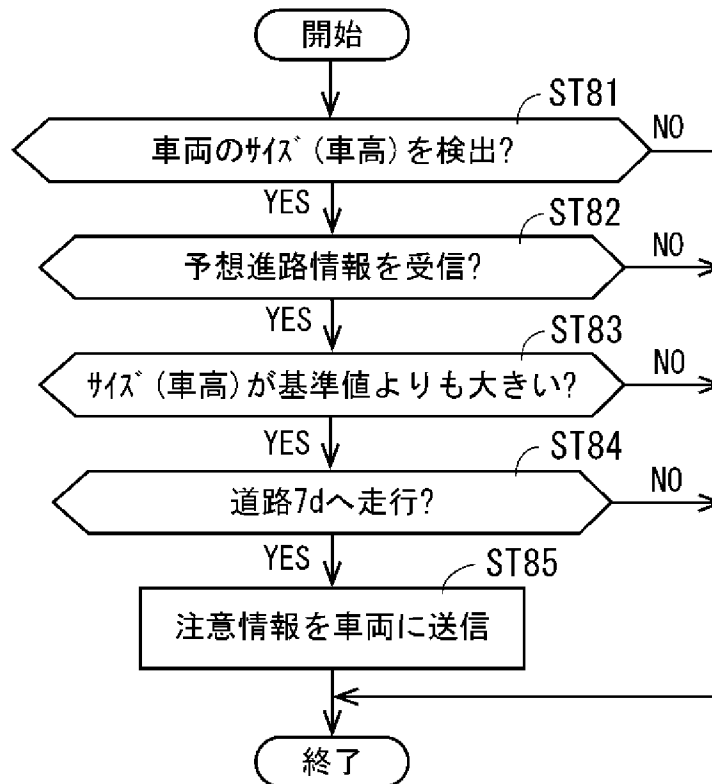
[図14]



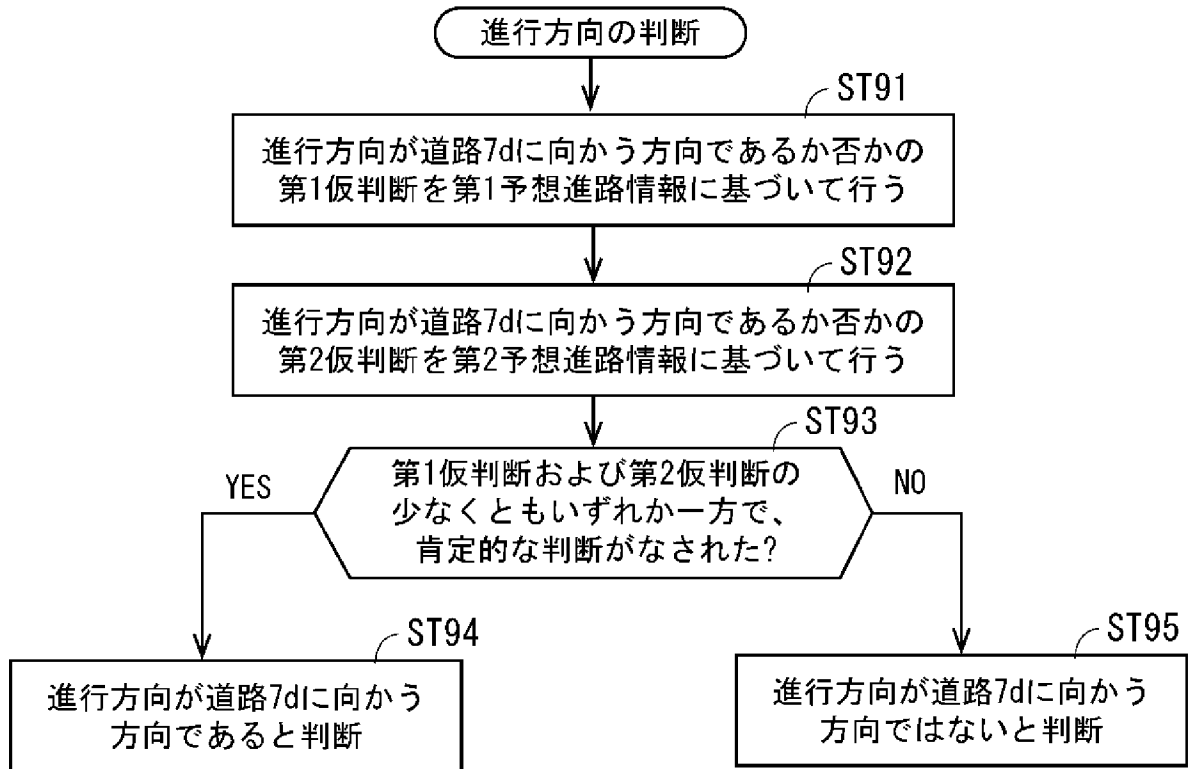
[図15]



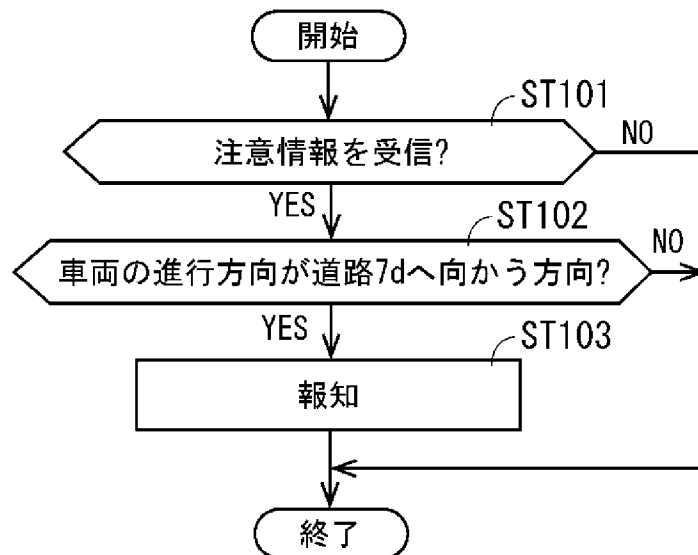
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/015988

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G08G1/09 (2006.01) i, G08G1/16 (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. G08G1/09, G08G1/16

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	JP 2005-251062 A (MEIDENSHA CORPORATION) 15 September 2005, paragraphs [0023]-[0028], fig. 1-3 (Family: none)	1, 17-18 2, 4-7, 9-16 3, 8
Y A	JP 2010-108403 A (ALPINE ELECTRONICS, INC.) 13 May 2010, paragraphs [0008]-[0073], fig. 1-11 (Family: none)	2, 4-7, 9-16 3, 8
Y	JP 2004-341938 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 02 December 2004, paragraphs [0021]-[0022], [0030], fig. 1 (Family: none)	9-13
Y	JP 2011-164064 A (PANASONIC CORP.) 25 August 2011, paragraphs [0274]-[0277], fig. 17, 19 (Family: none)	9-13

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
13 July 2018 (13.07.2018)

Date of mailing of the international search report
24 July 2018 (24.07.2018)

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/JP2018/015988

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-059070 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 23 March 2017, paragraphs [0030]-[0032], fig. 1, 3 & US 2017/0084177 A1 paragraphs [0045]-[0047], fig. 1, 3 & DE 102016117350 A1 & CN 106846903 A	9-13
Y	JP 2015-64786 A (HITACHI, LTD.) 09 April 2015, paragraphs [0077], [0111], fig. 9, 15(b) (Family: none)	15-16
A	US 2015/0364041 A1 (MOHTASHAMI, Mostafa Mory) 17 December 2015, paragraphs [0019]-[0026], fig. 1-2 (Family: none)	1-18
A	US 2016/0356594 A1 (SORENSEN, D. Randall) 08 December 2016, paragraphs [0033]-[0034], fig. 1, 5 (Family: none)	1-18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G08G1/09(2006.01)i, G08G1/16(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. G08G1/09, G08G1/16

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2005-251062 A (株式会社明電舎) 2005.09.15, 段落 [0023] - [0028], 図1-3 (ファミリーなし)	1, 17-18 2, 4-7, 9-16 3, 8
Y A	JP 2010-108403 A (アルパイン株式会社) 2010.05.13, 段落 [0008] - [0073], 図1-11 (ファミリーなし)	2, 4-7, 9-16 3, 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 13.07.2018	国際調査報告の発送日 24.07.2018
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) 鎌田 哲生 電話番号 03-3581-1101 内線 3316
	3H 4417

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	JP 2004-341938 A (トヨタ自動車株式会社) 2004. 12. 02, 段落 [0021] - [0022], [0030], 図1 (ファミリーなし)	9-13
Y	JP 2011-164064 A (パナソニック株式会社) 2011. 08. 25, 段落 [0274] - [0277], 図17, 19 (ファミリーなし)	9-13
Y	JP 2017-059070 A (トヨタ自動車株式会社) 2017. 03. 23, 段落 [0030] - [0032], 図1, 3 & US 2017/0084177 A1 段落 [0045] - [0047], 図1, 3 & DE 102016117350 A1 & CN 106846903 A	9-13
Y	JP 2015-64786 A (株式会社日立製作所) 2015. 04. 09, 段落 [0077], [0111], 図9, 15 (b) (ファミリーなし)	15-16
A	US 2015/0364041 A1 (MOHTASHAMI, Mostafa Mory) 2015. 12. 17, 段落 [0019] - [0026], 図1 - 2 (ファミリーなし)	1-18
A	US 2016/0356594 A1 (SORENSEN, D. Randall) 2016. 12. 08, 段落 [0033] - [0034], 図1, 5 (ファミリーなし)	1-18