

(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  
2016年12月15日(15.12.2016)



(10) 国際公開番号  
WO 2016/199547 A1

- (51) 国際特許分類:  
G08G 1/16 (2006.01) G08G 1/09 (2006.01)  
B60R 21/00 (2006.01) H04W 4/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064574
- (22) 国際出願日: 2016年5月17日(17.05.2016)
- (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 2015-119093 2015年6月12日(12.06.2015) JP
- (71) 出願人: 日立建機株式会社(HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1128563 東京都文京区後楽二丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 加藤 聖也(KATOU, Seiya); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 桐村 亮好(KIRIMURA, Akiyoshi); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内 Ibaraki (JP).

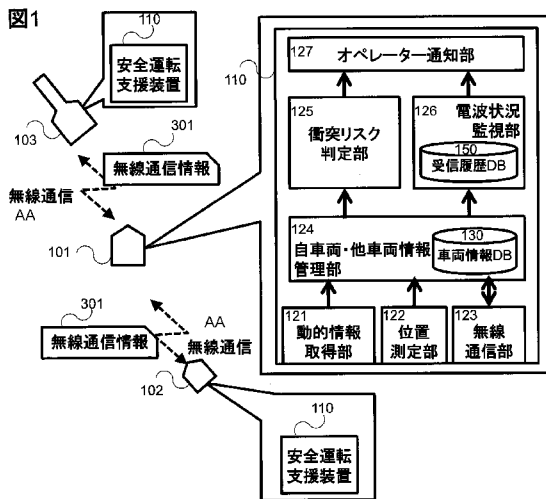
伊藤 建志(ITO, Takeshi); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

- (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE-MOUNTED DEVICE AND VEHICLE COLLISION PREVENTION METHOD

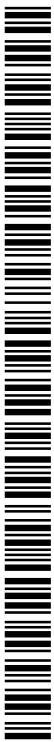
(54) 発明の名称: 車載装置、車両衝突防止方法



- 110 Safe driving assistance device
- 121 Dynamic information acquisition unit
- 122 Location measurement unit
- 123 Wireless communication unit
- 124 Unit managing information on present vehicle and other vehicle
- 125 Collision risk determination unit
- 126 Radio-wave state monitoring unit
- 127 Operator notification unit
- 130 Vehicle information database
- 150 Reception history database
- 301 Wireless communication information
- AA Wireless communication

(57) Abstract: This vehicle-mounted device comprises: a location measurement unit that measures the location of the present vehicle; a wireless communication unit that, by performing wireless communication with another vehicle, transmits present vehicle information including location information of the present vehicle to the other vehicle, and receives other vehicle information including location information of the other vehicle from the other vehicle; and a monitoring unit that, when the wireless communication is interrupted, estimates the location of the other vehicle and calculates the relative distance between the present vehicle and the other vehicle, and, when the relative distance is less than a predetermined threshold, executes a warning process for preventing collision between the present vehicle and the other vehicle.

(57) 要約: 車載装置は、自車両の位置を測定する位置測定部と、他車両との間で無線通信を行うことで、自車両の位置情報を含む自車両情報を他車両に送信すると共に、他車両の位置情報を含む他車両情報を他車両から受信する無線通信部と、無線通信が途切れたときに、他車両の位置を推定して自車両と他車両との相対距離を算出し、相対距離が所定の閾値よりも小さい場合に、自車両と他車両との衝突を防止するための警告処理を実行する監視部と、を備える。



WO 2016/199547 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))  
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## 明 細 書

**発明の名称**：車載装置、車両衝突防止方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、車載装置および車両衝突防止方法に関する。

### 背景技術

[0002] 一般に、鉱山や建設現場などでは、ダンプトラックなどの大型車両が用いられている。これら大型車両では、車両同士の衝突事故が発生すると、事故による直接的な被害に加えて、鉱山での採掘作業や建設現場での建設作業が中断されることで、業務遂行にも大きな支障がでる。そのため、衝突事故を確実に防止することが重要となる。

[0003] しかし、これらの大型車両では、通常の自動車と比べて車両の操作を行うオペレーターの死角が広い。そのため、自車両と衝突する危険がある他車両が存在する場合でも、その他車両をオペレーターが認識することができずに、衝突事故が発生しやすいという課題がある。

[0004] 上記の課題に対して、オペレーターの視界を補完して衝突事故を防止するシステムが提案されている。たとえば、レーザーレーダなどのセンサーを用いて前方の障害物を検知し警告を発することで、衝突を防止するシステムが知られている。また、特許文献1には、無線通信で他車両の位置情報を取得し、自車両への接近を検知すると警告を発することで衝突を防止する装置が記載されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開平5-127747号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] 鉱山や建設現場などで用いられる大型車両では、自身の車体での電波遮蔽効果により、自車両の周囲に無線通信が困難な領域が発生することがある。

たとえば、無線通信用のアンテナを車体の前部に設置した場合、後方の近距離領域においては車体で電波が遮蔽されてしまい、この領域に存在する他車両と無線通信ができない場合がある。しかし、特許文献1に記載の技術では、こうした領域の存在が考慮されていない。そのため、この領域に他車両が進入すると、その他車両は自車両から近距離に存在しており、自車両との衝突の危険が高いにも関わらず、警告を発することができない。したがって、十分な衝突防止を実現できなかった。

[0007] 本発明は、上記のような従来技術での課題に鑑みてなされたものである。本発明では、自車両の周囲に無線通信が困難な領域が存在する場合であっても、自車両と他車両との衝突を確実に防止することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明による車載装置は、自車両の位置を測定する位置測定部と、他車両との間で無線通信を行うことで、前記自車両の位置情報を含む自車両情報を前記他車両に送信すると共に、前記他車両の位置情報を含む他車両情報を前記他車両から受信する無線通信部と、前記無線通信が途切れたときに、前記他車両の位置を推定して前記自車両と前記他車両との相対距離を算出し、前記相対距離が所定の閾値よりも小さい場合に、前記自車両と前記他車両との衝突を防止するための警告処理を実行する監視部と、を備える。

本発明による車両衝突防止方法は、自車両の位置を測定し、他車両との間で無線通信を行うことで、前記自車両の位置情報を含む自車両情報を前記他車両に送信すると共に、前記他車両の位置情報を含む他車両情報を前記他車両から受信し、前記無線通信が途切れたときに、前記他車両の位置を推定して前記自車両と前記他車両との相対距離を算出し、前記相対距離が所定の閾値よりも小さい場合に、前記自車両と前記他車両との衝突を防止するための警告処理をコンピュータにより実行することで、前記自車両と前記他車両との衝突を防止する。

### 発明の効果

[0009] 本発明によれば、自車両の周囲に無線通信が困難な領域が存在する場合で

あっても、自車両と他車両との衝突を確実に防止することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の第1の実施形態に係る車載装置の適用例である安全運転支援装置を含む安全運転支援システムの構成を示す図である。
- [図2]オペレーターへの通知画面の例を示す図である。
- [図3]無線通信情報のデータフォーマット例を示す図である。
- [図4]車両情報DBの構成例を示す図である。
- [図5]受信履歴DBの構成例を示す図である。
- [図6]無線通信困難な領域の分布例を示す図である。
- [図7]無線通信受信時の電波状況監視部の処理フロー図である。
- [図8]電波状況監視部の周期処理フロー図である。
- [図9]本発明の第1の実施形態における警告処理の流れを示す処理フロー図である。
- [図10]積載中のダンプトラックを示す図である。
- [図11]本発明の第2の実施形態に係る車載装置の適用例である安全運転支援装置を含む安全運転支援システムの構成を示す図である。
- [図12]本発明の第2の実施形態における警告処理の流れを示す処理フロー図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0012] (第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る車載装置の適用例である安全運転支援装置を含む安全運転支援システムの構成を示す図である。図1に示す安全運転支援システムは、車両101、102、103と、これらの車両にそれぞれ搭載された安全運転支援装置110から構成される。

[0013] 車両101、102、103は、鉱山現場などで用いられる車両である。これには、たとえばダンプトラック、ホイールローダー、グレーダー等の大型車両や、これらの大型車両に該当しないショベル、軽車両などが含まれる

。なお、図1では、3台の車両101、102、103に安全運転支援装置110がそれぞれ搭載された安全運転支援システムの例を示しているが、これ以下またはこれ以上の台数の車両に安全運転支援装置110をそれぞれ搭載して、本実施形態による安全運転支援システムを構成してもよい。

[0014] 安全運転支援装置110は、それぞれが相互に無線通信を行って無線通信情報301をやりとりする。他の安全運転支援装置110から無線通信情報301を取得することで、各安全運転支援装置110は他車両の情報を取得し、他車両との衝突の危険がある場合はこれを防止する。なお、各安全運転支援装置110からの無線通信情報301は、周囲の他車両の存在の有無に関わらず、電波の届く範囲に対して定期的にブロードキャストで送信されることが好ましい。

[0015] 図1では、車両101に搭載されている安全運転支援装置110を代表例として、その構成を図示している。以下では、この安全運転支援装置110の構成について説明する。なお、車両102、103に搭載されている安全運転支援装置110も同様の構成をそれぞれ有しているが、その説明については省略する。また、以下の説明では、車両101を「自車両」と称し、車両102、103を「他車両」と称する。

[0016] 安全運転支援装置110は、動的情報取得部121、位置測定部122、無線通信部123、自車両・他車両情報管理部124、衝突リスク判定部125、電波状況監視部126およびオペレーター通知部127を備える。

[0017] 動的情報取得部121は、自車両の状況に応じて動的に変化する様々な情報を、自車両に関する動的情報として取得する。この動的情報には、たとえばブレーキペダルの操作情報、ステアリングの操作情報、自車両の積載状態を示す情報、自車両の運動状態を示す情報などが含まれる。動的情報取得部121は、たとえば自車両に搭載された電子制御装置（不図示）から、CAN（Controller Area Network）などの車載ネットワークを介して動的情報を取得することができる。また、加速度センサーやヨーレートセンサーなどのセンサーを用いて自車両の運動状態を検出するこ

とで、動的情報を取得してもよい。動的情報取得部 1 2 1 は、取得した動的情報を自車両・他車両情報管理部 1 2 4 に出力する。

[0018] 位置測定部 1 2 2 は、自車両の位置を測定し、その測定結果を示す位置情報を自車両・他車両情報管理部 1 2 4 に出力する。位置測定部 1 2 2 は、たとえば GPS (Global Positioning System) を用いて、自車両の絶対的な位置を測定することができる。また、鉱山内に設けられた基準箇所との相対距離をセンサーで測定し、その測定結果に基づいて自車両の位置を求めてもよい。

[0019] 無線通信部 1 2 3 は、他車両との間で無線通信を行う機能を有する。この無線通信により、無線通信部 1 2 3 は、自車両に関する無線通信情報 3 0 1 を他車両に送信すると共に、他車両に関する無線通信情報 3 0 1 を他車両から受信する。

[0020] 自車両・他車両情報管理部 1 2 4 は、動的情報取得部 1 2 1 からの動的情報および位置測定部 1 2 2 からの位置情報に基づいて、自車両の状況や位置に関する情報（以下、「自車両情報」と称する）を生成する。自車両・他車両情報管理部 1 2 4 は、車両情報 DB 1 3 0 を有しており、生成した自車両情報をこの車両情報 DB 1 3 0 に格納して管理する。車両情報 DB 1 3 0 に格納されている自車両情報は、自車両・他車両情報管理部 1 2 4 から無線通信部 1 2 3 に出力され、自車両に関する無線通信情報 3 0 1 として、無線通信部 1 2 3 から他車両に送信される。一方、無線通信部 1 2 3 により無線通信情報 3 0 1 として受信された他車両に関する情報（以下、「他車両情報」と称する）は、無線通信部 1 2 3 から自車両・他車両情報管理部 1 2 4 に出力される。自車両・他車両情報管理部 1 2 4 は、この他車両情報を車両情報 DB 1 3 0 に格納して管理する。また、車両情報 DB 1 3 0 に格納されている自車両情報および他車両情報は、必要に応じて、自車両・他車両情報管理部 1 2 4 から衝突リスク判定部 1 2 5 や電波状況監視部 1 2 6 に出力される。

[0021] 衝突リスク判定部 1 2 5 は、自車両・他車両情報管理部 1 2 4 から出力さ

れた自車両情報および他車両情報に基づいて、自車両と他車両との衝突リスクを判定する。たとえば、自車両に対する他車両の相対距離が一定距離以内になった場合に、衝突リスク判定部 125 は衝突リスクありと判定する。このとき、自車両と他車両の車種の組合せ等に応じて、判定方法を変更してもよい。その結果、衝突リスクがあると判定した場合、衝突リスク判定部 125 は、オペレーター通知部 127 に判定結果を通知する。

[0022] 電波状況監視部 126 は、自車両・他車両情報管理部 124 から出力された他車両情報に基づいて、自車両周辺における無線通信部 123 による無線通信の電波状況を監視する。電波状況監視部 126 は、受信履歴 DB 150 を有しており、この受信履歴 DB 150 に他車両情報の受信履歴を格納して管理することで、電波状況の監視を行う。このとき電波状況監視部 126 は、ある他車両から他車両情報を受信できない状態が続いている場合、当該他車両との間で無線通信が途切れたと判断し、その判断結果を示す情報を受信履歴 DB 150 に格納する。そして、過去に当該他車両から受信した他車両情報に基づいて、自車両に対する当該他車両の相対位置を推定し、必要に応じて、当該他車両に関する警告情報をオペレーター通知部 127 に出力する。この警告情報には、自車両周辺で無線通信が困難な領域に当該他車両が進入したことを示す情報や、その領域に関する情報などが含まれる。なお、電波状況監視部 126 が電波状況の監視を行う際に実行する処理の具体的な内容については、後で詳しく説明する。

[0023] なお、自車両周辺で無線通信が困難となる領域は、他車両の車種、高さ、向き、鉱山内での走行場所などに応じて変化する。そのため、電波状況監視部 126 は、これらの情報を受信履歴 DB 150 で管理しておき、それを用いて無線通信が困難な領域を特定することが好ましい。

[0024] オペレーター通知部 127 は、衝突リスク判定部 125 から通知された衝突リスクの判定結果や、電波状況監視部 126 から出力された警告情報に基づいて、自車両と衝突する危険がある他車両に関する通知を自車両のオペレーターに対して行う。オペレーター通知部 127 は、たとえばブザーを鳴ら

したり、ランプを点灯させたり、警告画面を表示したりすることで、他車両に関する通知を行うことができる。

[0025] なお、安全運転支援装置110は、以上説明した動的情報取得部121、自車両・他車両情報管理部124、衝突リスク判定部125および電波状況監視部126を、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) 等により構成されるコンピュータの処理を用いてそれぞれ実現できる。また、車両情報DB130および受信履歴DB150を、HDD (Hard Disk Drive)、フラッシュメモリ等の記憶装置を用いて実現できる。

[0026] 図2は、オペレーター通知部127に表示されるオペレーターへの通知画面の例を示す図である。図2において、(a)は警告が行われていない通常時の通知画面201の例を示す。(b)は他車両が無線通信困難な領域に進入した場合の警告時の通知画面202を示す。(c)は他車両が無線通信困難な領域に進入した場合の別の警告時の通知画面203を示す。

[0027] オペレーター通知部127は、特に警告がない場合は、図2(a)に示すように、自車両101の位置と、その周辺に存在する他車両102、103の位置とを通知画面201に表示する。一方、他車両102からの他車両情報を受信できなくなった場合、電波状況監視部126は、無線通信が困難な領域に他車両102が進入したと判断して、オペレーター通知部127に警告情報を出力する。この警告情報を受信すると、オペレーター通知部127は、たとえば図2(b)に示すような警告時の通知画面202を表示して、他車両102が無線通信困難領域に進入した事実をオペレーターに通知する。他にも、たとえば図2(c)に示すような警告時の通知画面203をオペレーター通知部127において表示してもよい。この通知画面203では、図中に斜線部で示すように、電波状況監視部126で推定した無線通信困難な領域が表示されており、その領域内に車両102が表示されている。これにより、オペレーターにとって自車両101と他車両102との位置関係が

容易に理解できるような画面表示を行うことができる。

[0028] 図3は、安全運転支援装置110の無線通信部123で送受信される無線通信情報301のデータフォーマット例を示す図である。図3に示すように、無線通信情報301は、車両識別子311、車種312、緯度313、経度314、車速315、進行方向316、車両向き317、車高318、車両状態319から構成される。

[0029] 車両識別子311は、送信元の車両を一意に識別するための識別子である。鉱山現場で用いられる各車両には、それぞれを一意に識別するために、互いに重複しない識別子の値が予め設定されている。車両識別子311には、その無線通信情報301を送信した安全運転支援装置110が搭載されている車両の識別子の値が設定される。

[0030] 車種312は、送信元の車両の種類を識別するための識別子である。車種312には、たとえばダンプトラック、ホイールローダー、グレーダー、ドーザー、ショベル、軽車両など、それぞれの車両の種類に応じた値が設定される。

[0031] 緯度313および経度314は、送信元の車両の位置を示す情報である。緯度313と経度314には、位置測定部122で測定された鉱山内での当該車両の位置に応じた緯度と経度がそれぞれ設定される。なお、図3の例では、緯度313および経度314により送信元の車両の位置を表しているが、これ以外の値を用いて車両の位置を表してもよい。たとえば、鉱山内に位置の基準点を設け、その基準点に対する相対位置を表す専用の座標系の値などを用いて、送信元の車両の位置を表してもよい。

[0032] 車速315は、送信元の車両の速度を示す情報である。たとえば、位置測定部122で測定された位置の変化量や、動的情報取得部121で取得された動的情報に基づいて、送信元の車両の速度を求めることができる。

[0033] 進行方向316は、送信元の車両の進行方向を示す情報である。たとえば、位置測定部122で測定された位置の変化方向や、動的情報取得部121で取得された動的情報に基づいて、送信元の車両の進行方向を求めることが

できる。

- [0034] 車両向き 317 は、送信元の車両の向きを示す情報である。たとえば、車両が直進している時には、進行方向 316 と車両向き 317 は同じ値になる。一方、車両が後退している時には、進行方向 316 の値と車両向き 317 の値の差は 180 度となり、互いに正反対の方向を示す。
- [0035] 車高 318 は、送信元の車両の高さを示す情報である。
- [0036] 車両状態 319 は、送信元の車両の状態を示す情報である。この車両状態 319 が表す車両状態の内容は、車種 312 が示す車両の種類ごとに予め設定されている。たとえば、送信元の車両がダンプトラックである場合は、その積載状態に応じた値が車両状態 319 に設定される。また、送信元の車両が軽車両である場合は、車両状態に関わらず一定の初期値が車両状態 319 に設定される。
- [0037] 図 4 は、車両情報 DB 130 の構成例を示す図である。図 4 に示すように、車両情報 DB 130 には、車両識別子 132、車種 133、車高 134、緯度 135、経度 136、車速 137、進行方向 138、車両向き 139、車両状態 142、受信時刻 140、管理状態 141 の各データが、各車両に対応して行ごとに格納される。図 4 において、1 行目のデータは自車両情報を示し、2 行目以降のデータは他車両情報を示す。
- [0038] 車両識別子 132 は、車両情報 DB 130 でデータ管理されている各車両を一意に識別するための識別子である。前述のように、鉱山現場で用いられる各車両には、それぞれを一意に識別するために、互いに重複しない識別子の値が予め設定されている。自車両情報の場合は、自車両の識別子として予め設定された値が車両識別子 132 に格納される。他車両情報の場合は、無線通信部 123 で受信した無線通信情報 301 において図 3 の車両識別子 311 に設定されている値が車両識別子 132 に格納される。
- [0039] 車種 133 は、車両情報 DB 130 でデータ管理されている各車両の種類を識別するための識別子である。
- [0040] 車高 134 は、車両情報 DB 130 でデータ管理されている各車両の高さ

を示すデータである。

- [0041] 緯度 1 3 5 および経度 1 3 6 は、車両情報 DB 1 3 0 でデータ管理されている各車両の位置を示すデータである。自車両情報の場合は、位置測定部 1 2 2 で測定された自車両の位置に応じた値が緯度 1 3 5 および経度 1 3 6 にそれぞれ格納される。
- [0042] 車速 1 3 7 は、車両情報 DB 1 3 0 でデータ管理されている各車両の速度を示すデータである。自車両情報の場合は、位置測定部 1 2 2 で測定された位置の変化量や、動的情報取得部 1 2 1 で取得された動的情報に基づいて、自車両の速度が求められ、その値が車速 1 3 7 に格納される。
- [0043] 進行方向 1 3 8 は、車両情報 DB 1 3 0 でデータ管理されている各車両の進行方向を示すデータである。なお、図 4 の例では、真北方向を基準方向とし、時計周り方向を正とした基準方向からの角度により、各車両の進行方向を表している。
- [0044] 車両向き 1 3 9 は、車両情報 DB 1 3 0 でデータ管理されている各車両の向きを示すデータである。なお、図 4 の例では、進行方向 1 3 8 と同様に、真北方向を基準方向とし、時計周り方向を正とした基準方向からの角度により、各車両の向きを表している。
- [0045] 車両状態 1 4 2 は、車両情報 DB 1 3 0 でデータ管理されている各車両の状態を示すデータである。この車両状態 1 4 2 が表す車両状態の内容は、図 3 の車両状態 3 1 9 と同様に、車種 1 3 3 が示す車両の種類ごとに予め設定されている。なお、図 4 の例では、車種 1 3 3 がダンプトラックの場合に、未積載を示す「0」または積載中を示す「1」のいずれかが車両状態 1 4 2 に格納される。積載中とは、図 1 0 に示すように、ダンプトラックの荷台に鉱物や土砂が積載された状態を示す。一方、車種 1 3 3 がダンプトラック以外の場合は、全て「0」が車両状態 1 4 2 に格納される。自車両情報の場合は、自車両がダンプトラックであれば、たとえば日本国特許第 5 1 6 0 4 6 8 号に示されるように、圧力センサーを用いて算出された積載加重を基に積載中であるか否かを判断し、その判断結果に応じた値が車両状態 1 4 2 に格

納される。一方、自車両がダンプトラックでなければ、予め定められた値が車両状態 142 に格納される。他車両情報の場合は、無線通信部 123 で受信した無線通信情報 301 において図 3 の車両状態 319 に設定されている値が車両状態 142 に格納される。

[0046] 受信時刻 140 は、車両情報 DB 130 における各車両のデータ生成時刻を示すデータである。自車両情報の場合は、緯度 135 と経度 136 にそれぞれ格納されている値の算出時刻が受信時刻 140 に格納される。他車両情報の場合は、無線通信部 123 で当該車両から無線通信情報 301 を最後に受信した時刻が受信時刻 140 に格納される。

[0047] 管理状態 141 は、車両情報 DB 130 における各車両のデータ管理状態を示すデータである。図 4 の例では、管理状態 141 の値が「0」である場合は、当該行の各データが未使用状態であることを示す。一方、管理状態 141 の値が「1」である場合は、当該行の各データが定期的に更新されていることを示す。また、管理状態 141 の値が「2」である場合は、当該行の各データがしばらく更新されていないことを示す。具体的には、自車両情報の場合は、自車両の位置や動的情報に基づいて上記の各データが更新されると、管理状態 141 の値に「1」が設定される。また、最後の更新から所定時間以上が経過すると、管理状態 141 の値に「2」が設定される。他車両情報の場合は、無線通信部 123 で受信した無線通信情報 301 に基づいて上記の各データが更新されると、管理状態 141 の値に「1」が設定される。また、最後の更新から所定時間以上が経過したときに、自車両に対する当該他車両の相対距離が所定の閾値以内であれば、管理状態 141 の値に「2」が設定される。この場合、当該他車両は、自車両の周辺で無線通信が困難な領域にいると推定される。一方、最後の更新から所定時間以上が経過したときに、自車両に対する当該他車両の相対距離が上記の閾値以上であれば、管理状態 141 の値に「0」が設定される。この場合、当該他車両は、自車両から十分離れて無線通信が届かない位置にいると推定される。管理状態 141 の値に「0」が設定されると、当該他車両に関する他車両情報が車両情

報DB130において全て消去（リセット）される。

[0048] なお、図4に示した車両情報DB130の例では、一行目に格納されている自車両情報の車両識別子132の値が「101」であり、車種133の値が「ダンプトラック」である。また、二行目と三行目にそれぞれ格納されている他車両情報の車両識別子132の値が「102」、「103」であり、車種133の値が「軽車両」、「ショベル」である。これは、図1のシステム構成例で示したように、自車両101の周囲に、軽車両である他車両102と、ショベルである他車両103とが存在しており、これらの車両情報が車両情報DB130において管理されていることを表している。また、これらの車両情報の管理状態141の値は、いずれも「1」となっている。これは、自車両101に関する自車両情報および他車両102、103に関する他車両情報がいずれも定期的に更新されており、他車両102、103はどちらも自車両101との間で無線通信が可能な位置にいることを表している。

[0049] 図5は、受信履歴DB150の構成例を示す図である。図5に示すように、受信履歴DB150は、車高151、車種152、相対距離153、角度154、相対向き155、車両状態159、回数156、受信成功数157、受信率158の各要素が行ごとに設定されて構成される。これらの構成要素のうち、車高151、車種152、相対距離153、角度154、相対向き155および車両状態159は、複数の他車両をそれぞれの特徴に応じて複数のグループに分類するための分類要素である。これらの分類要素には、行ごとに異なる組み合わせとなるように予め定められた値がそれぞれ設定される。一方、回数156、受信成功数157および受信率158は、上記の分類要素によって分類されたグループごとの他車両情報の受信履歴を表す履歴要素である。これらの履歴要素の値は、電波状況監視部126の処理によってそれぞれ設定され、所定周期ごとに更新される。

[0050] 車高151は、車両の高さに関する分類要素である。受信履歴DB150において車高151には、分類すべき他車両の高さに応じて、たとえば3種

類の高さ範囲が設定される。電波状況監視部 126 は、図 4 の他車両情報における車高 134 の値に基づいて、各他車両が車高 151 に示す高さ範囲のいずれに該当するかを判断し、その判断結果に応じて各他車両を分類する。

[0051] 車種 152 は、車両の種類に関する分類要素である。受信履歴 DB 150 において車種 152 には、分類すべき他車両の種類に応じて、たとえば「軽車両」、「ショベル」、「ダンプトラック」等の車種が設定される。

[0052] 相対距離 153 および角度 154 は、車両の位置に関する分類要素である。電波状況監視部 126 は、自車両の周囲で無線通信が困難な領域を特定するために、自車両周囲の領域を複数の領域に分割して管理している。具体的には、たとえば自車両を中心とする複数の同心円を所定の角度ごとに区切って分割することで、自車両周囲の領域を複数の領域に分割している。受信履歴 DB 150 において相対距離 153 および角度 154 には、この分割領域の各々に対応して、距離と角度の範囲がそれぞれ設定される。すなわち、相対距離 153 および角度 154 の値を用いて、自車両周囲の分割領域の各々を特定することができる。なお、他の領域分割方法を採用した場合には、相対距離 153 および角度 154 に替えて、その方法で分割された領域の各々を特定できるような値を採用することが好ましい。

[0053] 相対向き 155 は、車両の向きに関する分類要素である。受信履歴 DB 150 において相対向き 155 には、分類すべき他車両の向きに応じて、たとえば 4 種類の角度範囲が設定される。

[0054] 車両状態 159 は、車両の状態に関する分類要素である。受信履歴 DB 150 において車両状態 159 には、分類すべき他車両の状態に応じて、たとえば「0」、「1」等の値が設定される。

[0055] 回数 156 は、当該行に対応するグループの各他車両が他車両情報を送信した回数の合計を表す。電波状況監視部 126 は、他車両から無線通信情報 301 を受信したことで車両情報 DB 130 に格納されている他車両情報が更新されるか、または前回の受信から所定時間を経過しても他車両からの無線通信情報 301 を受信できなくなったときに、当該他車両に対応するグループ

の回数 156 の値を増加させる。

[0056] 受信成功数 157 は、当該行に対応するグループの各他車両から送信された他車両情報の受信に成功した回数を表す。電波状況監視部 126 は、他車両から受信した無線通信情報 301 によって車両情報 DB 130 に格納されている他車両情報が正常に更新されたときに、当該他車両に対応するグループの受信成功数 157 の値を増加させる。

[0057] 受信率 158 は、当該行に対応するグループの各他車両から送信された他車両情報を正常に受信できた確率を表す。電波状況監視部 126 は、上記の回数 156 および受信成功数 157 の値がそれぞれ更新されたときに、更新後のこれらの値に基づいて受信率を求め、当該グループの受信率 158 の値を更新する。図 5 に示した例では、車種 152 が「軽車両」であるグループのうち、角度 154 の表す角度範囲が「0～22.5」、「22.5～45」である 2 つのグループでは、いずれも受信率 158 の値が「1.0」となっている。一方、角度 154 の表す角度範囲が「125～147.5」である 2 つのグループでは、受信率 158 の値が「0.0」、「0.1」となっている。これにより、自車両の後方に軽車両である他車両が存在する場合には、自車両はその他車両からの他車両情報を正常に受信できる確率が低いことが分かる。また、車種 152 が「ダンプトラック」の場合、相対距離 153 の表す距離範囲が「0～5」であり、角度 154 の表す角度範囲が「0～22.5」である 2 つのグループでは、相対向き 155 の表す角度範囲が異なると、受信率 158 の値が「1.0」から「0.7」に変化している。これにより、他車両がダンプトラックの場合、同じ位置にあっても向きが異なれば、他車両情報を正常に受信できる確率が変化することが分かる。

[0058] 以上説明したような受信履歴 DB 150 を用いることで、電波状況監視部 126 は、過去の他車両情報の受信履歴を表す回数 156 および受信成功数 157 の値に基づいて、自車両の周囲に予め設定された複数の領域について無線通信の受信率 158 をそれぞれ算出することができる。また、車高 151、車種 152、自車両との相対向き 155、車両状態 159 などの分類要

素に基づいて、複数の他車両を複数のグループに分類し、そのグループの各々について、相対距離 1 5 3 および角度 1 5 4 の値により特定される分割領域ごとに、無線通信の受信率 1 5 8 を算出することができる。なお、他車両をグループに分類する際に用いる分類要素は、上記説明で挙げたものに限定されず、他の分類要素を用いてもよい。また、全ての分類要素を用いる必要はなく、任意の分類要素を使用しなくても構わない。

[0059] 図 6 は、無線通信困難な領域の分布例を示す図である。図 6 では、電波状況監視部 1 2 6 により推定された無線通信困難な領域が自車両から見てどの位置にあるかを示している。前述のように、電波状況監視部 1 2 6 は、図 5 で説明した相対距離 1 5 3 および角度 1 5 4 の値に応じて、自車両周辺の領域を複数の領域に分割する。この各分割領域における受信率 1 5 8 の値を用いて、他車両との無線通信が可能か困難かを管理する。

[0060] 図 6 (a) は、自車両周辺の領域を同心円状に分割した場合の領域分布図 6 0 1 の例を示す。領域分布図 6 0 1 においてハッチングで示した分割領域は、受信率 1 5 8 の値が所定の閾値よりも低い領域を示している。すなわち、この場合は、自車両の後方近傍に無線通信困難な領域があることを示している。なお、領域分布図 6 0 1 は、図 5 に例示した受信履歴 DB 1 5 0 において車種 1 5 2 が「軽車両」である各グループの受信率 1 5 8 の値から生成することができる。

[0061] 図 6 (b) は、自車両周辺の領域を矩形状に分割した場合の領域分布図 6 0 2 の例である。領域分布図 6 0 2 においてハッチングで示した分割領域は、受信率 1 5 8 の値が所定の閾値よりも低い領域を示している。すなわち、この場合は、自車両の右前方近傍に無線通信困難な領域があることを示している。なお、領域分布図 6 0 2 を用いる場合は、図 5 に例示した受信履歴 DB 1 5 0 において相対距離 1 5 3 および角度 1 5 4 の値で特定される各分割領域を、領域分布図 6 0 2 の各分割領域に対応付ける必要がある。

[0062] 図 7 は、無線通信受信時の電波状況監視部 1 2 6 の処理フロー図である。電波状況監視部 1 2 6 は、無線通信部 1 2 3 が無線通信情報 3 0 1 を受信し

た時に、予め記憶された所定のプログラムをコンピュータで実行することにより、図7の処理フローに示す処理を行うことができる。

[0063] 無線通信部123は、他車両から無線通信情報301（他車両情報）を受信すると、これを復調し、図3に示したようなフォーマットで自車両・他車両情報管理部124に出力する。自車両・他車両情報管理部124は、無線通信部123から出力された他車両情報を用いて、車両情報DB130を更新する。このとき、図4の管理状態141の値が「1」または「2」であり、かつ車両識別子132の値が図3の車両識別子311と一致する行が車両情報DB130において存在する場合には、自車両・他車両情報管理部124は、その行の各データを受信した他車両情報の内容に基づいて上書きし、管理状態141を「1」に設定する。一方、管理状態141の値が「1」または「2」である行の中に、車両識別子132の値が車両識別子311と一致するものがない場合には、自車両・他車両情報管理部124は、管理状態141の値が「0」である適当な行を受信した他車両情報の各データを設定し、管理状態141を「1」に設定する。車両情報DB130が更新されると、自車両・他車両情報管理部124は、そのことを電波状況監視部126に通知する。

[0064] 電波状況監視部126は、自車両・他車両情報管理部124から車両情報DB130の更新通知を受けると、図7の処理を開始する（ステップ700）。電波状況監視部126は、更新された他車両情報を自車両・他車両情報管理部124から取得する（ステップ701）。電波状況監視部126はさらに、自車両情報を自車両・他車両情報管理部124から取得する（ステップ702）。

[0065] 電波状況監視部126は、ステップ702で取得した自車両情報に基づいて、現在の自車両の位置を推定する（ステップ703）。このとき電波状況監視部126は、自車両情報に含まれる様々な情報、たとえば緯度、経度、受信時刻、車速、進行方向などの情報に基づいて、現在の自車両の位置を推定する。こうして自車両の位置を推定したら、電波状況監視部126は、推

定した自車両の位置と、ステップ701で取得した他車両情報とに基づいて、自車両に対する他車両の相対位置を算出する（ステップ703）。このとき電波状況監視部126は、他車両情報に含まれる様々な情報、たとえば緯度、経度、受信時刻、車速、進行方向などの情報に基づいて、現在の他車両の位置を推定する。そして、推定した自車両の位置と他車両の位置とを基に、自車両と他車両との相対距離、自車両の進行方向を基準にしたときの他車両が存在する方向、自車両の進行方向を基準にしたときの他車両の進行方向などを算出する。これにより、電波状況監視部126は、自車両に対する他車両の相対位置を算出する。

[0066] 電波状況監視部126は、ステップ703で算出した他車両の相対位置に基づいて、受信履歴DB150を更新する（ステップ704）。このとき電波状況監視部126は、ステップ701で取得した他車両情報と、ステップ703で算出した他車両の相対位置とを基に、図5の車高151、車種152、相対距離153、角度154、相対向き155および車両状態159の分類要素を用いて、当該他車両が受信履歴DB150においてどの行に対応するかを特定する。これにより、当該他車両を適切なグループに分類する。そして、特定した行（グループ）における回数156と受信成功数157の値をそれぞれ1ずつプラスすることで、これらの値を更新する。また、更新後の回数156の値を更新後の受信成功数157の値で割ることにより、新たな受信率158の値を算出し、これを用いて受信率158の値を更新する。

[0067] ステップ704で受信履歴DB150を更新したら、電波状況監視部126は、図7の処理フローを終了する（ステップ705）。その後、電波状況監視部126は、無線通信部123で新たな無線通信情報301が受信されるまで待機する。

[0068] 図8は、電波状況監視部126の周期処理フロー図である。

[0069] 電波状況監視部126は、予め設定された一定の処理周期ごとに、この図8に示す処理の実行を開始する（ステップ800）。

- [0070] 電波状況監視部126は、自車両・他車両情報管理部124から、自車両の情報および他車両からの受信情報の一式を取得する（ステップ801）。具体的には、電波状況監視部126は、図4の車両情報DB130において一行目に格納されている自車両情報と、二行目以降に格納されている他車両情報のうち管理状態141の値が「1」または「2」のものとを併せて、自車両・他車両情報管理部124から取得する。
- [0071] ステップ801で必要な情報を取得したら、電波状況監視部126は、以下に説明するステップ811からステップ819までの処理を各他車両について行うループ処理を実行する（ステップ810、820）。他車両情報を取得した全ての他車両についてループ処理の実行を終えたら、電波状況監視部126は、図8の処理フローを終了する（ステップ821）。
- [0072] ループ処理において、電波状況監視部126は、いずれかの他車両を処理対象として選択し、当該他車両についてステップ801で取得した他車両情報の管理状態141の値が「2」であるかを確認する（ステップ811）。その結果、管理状態141の値が「2」の場合はステップ812に進み、そうでない場合、すなわち管理状態141の値が「1」の場合はステップ813に進む。
- [0073] ステップ811からステップ812に進んだ場合、電波状況監視部126は、当該他車両からの他車両情報の受信時刻と現在時刻の差が、所定の警告判定時間未満であるか否かを判定する（ステップ812）。このとき電波状況監視部126は、ステップ801で取得した他車両情報の受信時刻140の値から、他車両情報の受信時刻を特定することができる。その結果、受信時刻と現在時刻の差が警告判定時間未満である場合はステップ819に進み、そうでない場合、すなわち受信時刻と現在時刻の差が警告判定時間以上である場合はステップ814に進む。
- [0074] ステップ812からステップ814に進んだ場合、電波状況監視部126は、当該他車両に関する他車両情報を車両情報DB130から削除する（ステップ814）。このとき電波状況監視部126は、車両情報DB130に

において当該他車両の他車両情報を示す行に対して、管理状態 141 の値を「0」に設定すると共に、他の各データの値を全て消去（リセット）する。ステップ 814 を実行したら、電波状況監視部 126 は、当該他車両に対するループ処理を終了する。

[0075] ステップ 811 からステップ 813 に進んだ場合、電波状況監視部 126 は、当該他車両からの他車両情報の受信時刻と現在時刻の差が、所定の切断判定時間以上であるか否かを判定する（ステップ 813）。このとき電波状況監視部 126 は、前述のステップ 812 と同様に、ステップ 801 で取得した他車両情報の受信時刻 140 の値から、他車両情報の受信時刻を特定することができる。その結果、受信時刻と現在時刻の差が切断判定時間以内である場合は、自車両と当該他車両との間でまだ無線通信が途切れていないと判断して、当該他車両に対するループ処理を終了する。一方、受信時刻と現在時刻の差が切断判定時間以上である場合は、自車両と当該他車両との間で無線通信が途切れたと判断して、ステップ 815 に進む。

[0076] ステップ 813 からステップ 815 に進んだ場合、電波状況監視部 126 は、当該他車両の自車両との相対距離を算出する（ステップ 815）。このとき電波状況監視部 126 は、ステップ 801 で取得した自車両情報および他車両情報のそれぞれにおける緯度 135、経度 136、受信時刻 140、車速 137 および進行方向 138 の値から、自車両と当該他車両の現在位置をそれぞれ推定し、これらの間の距離を算出する。これにより、自車両に対する当該他車両の相対距離を算出することができる。

[0077] ステップ 815 で相対距離を算出したら、電波状況監視部 126 は、その相対距離が所定の閾値以内であるか否かを判定する（ステップ 816）。その結果、相対距離が閾値以内である場合は、当該他車両が自車両の周囲で無線通信が困難な領域に進入したと判断し、ステップ 817 に進む。一方、相対距離が閾値以上である場合は、当該他車両が自車両から離れた位置に存在するために無線通信が不可能と判断し、ステップ 818 に進む。

[0078] ステップ 816 からステップ 817 に進んだ場合、電波状況監視部 126

は、当該他車両に関する他車両情報の受信を失敗したものと判断し、車両情報DB130を更新する（ステップ817）。このとき電波状況監視部126は、車両情報DB130において当該他車両の他車両情報を示す行に対して、管理状態141の値を「2」に設定する。また、ステップ815で算出した自車両および当該他車両の現在位置から、自車両に対する当該他車両の相対距離、角度および相対向きを算出し、これらの算出結果と、他車両情報における車種133、車高134および車両状態142の値とを用いて、受信履歴DB150の中で当該他車両に対応する行（グループ）を検索する。その結果、対応する行を検索できたら、その行における回数156の値を1プラスして更新すると共に、更新後の回数156の値を受信成功数157の値で割ることで新たな受信率158の値を算出し、これを用いて受信率158の値を更新する。ステップ817を実行したら、電波状況監視部126は、処理をステップ819に進める。

[0079] ステップ812またはステップ817からステップ819に進んだ場合、電波状況監視部126は、自車両と当該他車両との衝突を防止するための警告処理を実行する。この警告処理の詳細については、後で図9の処理フローを参照して説明する。ステップ819で警告処理を実行したら、電波状況監視部126は、当該他車両に対するループ処理を終了する。

[0080] ステップ816からステップ818に進んだ場合、電波状況監視部126は、当該他車両に関する他車両情報を車両情報DB130から削除する（ステップ818）。このとき電波状況監視部126は、前述のステップ814と同様に、車両情報DB130において当該他車両の他車両情報を示す行に対して、管理状態141の値を「0」に設定すると共に、他の各データの値を全て消去（リセット）する。ステップ818を実行したら、電波状況監視部126は、当該他車両に対するループ処理を終了する。

[0081] 以上説明した処理を実行することで、電波状況監視部126は、ステップ813で受信時刻と現在時刻の差が切断判定時間以上と判定され、かつステップ815で相対距離が閾値以内であると判定されたときに、当該他車両が

無線通信困難な領域に進入することで自車両と当該他車両との無線通信が途切れたと判断することができる。この場合、その後にステップ812で受信時刻と現在時刻の差が警告判定時間以上であると判定されるまで、所定周期ごとにステップ819の警告処理を継続して実行することができる。なお、このときに警告処理が行われる時間（警告時間）は、警告判定時間と切断判定時間の差から定められる。警告時間の経過後、または警告時間内に当該他車両との無線通信が再開されると、電波状況監視部126は、ステップ812で受信時刻と現在時刻の差が警告判定時間以上であると判定するか、またはステップ813で受信時刻と現在時刻の差が切断判定時間以内であると判定する。その結果、当該他車両に対するステップ819の警告処理の実行が停止される。

[0082] 図9は、本発明の第1の実施形態における警告処理の流れを示す処理フロー図である。電波状況監視部126は、図8のステップ819において、この図9に示す処理の実行を開始する（ステップ900）。

[0083] 電波状況監視部126は、車高、車種、相対向きおよび車両状態の全ての条件が処理対象に選択した他車両と一致する各分割領域のデータを、受信履歴DB150から抽出する（ステップ901）。すなわち、ステップ901において電波状況監視部126は、車高151、車種152、車両状態159の値が、図8のステップ801で取得した他車両情報から求められる当該他車両の高さ、種類、状態にそれぞれ対応し、相対向き155が図8のステップ801で取得した自車両と他車両情報の向きから算出した他車両の相対向きと対応する各行（グループ）のデータを、受信履歴DB150から抽出する。

[0084] 電波状況監視部126は、ステップ901でデータを抽出した全ての行について、回数156の値が所定の閾値以上であるか否かを判定する（ステップ902）。その結果、全ての行で回数156の値が閾値以上であればステップ913に進み、少なくとも一つの行で回数156の値が閾値未満であればステップ903に進む。

- [0085] ステップ902からステップ903に進んだ場合、電波状況監視部126は、車高、車種および相対向きの各条件が処理対象に選択した他車両と一致する各分割領域のデータを、受信履歴DB150から抽出する（ステップ903）。すなわち、ステップ903において電波状況監視部126は、ステップ901で抽出した各行（グループ）のデータに加えて、当該他車両とは車両状態が異なる各行（グループ）のデータを、受信履歴DB150から抽出する。このとき抽出されるデータにおいて、車高151、車種152の値は、図8のステップ801で取得した他車両情報から求められる当該他車両の高さ、種類にそれぞれ対応し、相対向き155の値は図8のステップ801で取得した他車両情報と自車両情報から求められる当該他車両の相対向きにそれぞれ対応するが、車両状態159の値は、当該他車両の状態に対応しないものを含む。
- [0086] ステップ903でデータを抽出したら、電波状況監視部126は、回数156および受信成功数157の値を分割領域ごとに合算し、受信率158の値を再計算する（ステップ904）。すなわち、ステップ904において電波状況監視部126は、車高151、車種152および相対向き155の値がそれぞれ一致し、車両状態159の値が異なる各行（グループ）に含まれる回数156および受信成功数157の値を、相対距離153および角度154の組み合わせごとにそれぞれ合算する。そして、求められた受信成功数157の各合算値を回数156の各合算値で割ることで、各分割領域に対する合算後の受信率158の値を再計算する。これにより、電波状況監視部126は、当該他車両と車高151、車種152および相対向き155の値が同じであり、かつ車両状態159の値が異なるグループ同士を、受信履歴DB150において併合し、分割領域ごとの受信率を再計算する。
- [0087] 電波状況監視部126は、ステップ904で求めた回数156の合算値が全て所定の閾値以上であるか否かを判定する（ステップ905）。その結果、全ての合算後の回数156の値が閾値以上であればステップ913に進み、少なくとも一つの合算後の回数156の値が閾値未満であればステップ9

06に進む。

[0088] ステップ905からステップ906に進んだ場合、電波状況監視部126は、車高および車種の各条件が処理対象に選択した他車両と一致する各分割領域のデータを、受信履歴DB150から抽出する（ステップ906）。すなわち、ステップ906において電波状況監視部126は、ステップ903で抽出した各行（グループ）のデータに加えて、当該他車両とは向きが異なる各行（グループ）のデータを、受信履歴DB150から抽出する。このとき抽出されるデータにおいて、車高151、車種152の値は、図8のステップ801で取得した他車両情報から求められる当該他車両の高さ、種類にそれぞれ対応するが、相対向き155および車両状態159の値は、当該他車両の向き、状態に対応しないものを含む。

[0089] ステップ906でデータを抽出したら、電波状況監視部126は、回数156および受信成功数157の値を分割領域ごとに合算し、受信率158の値を再計算する（ステップ907）。すなわち、ステップ907において電波状況監視部126は、車高151および車種152の値がそれぞれ一致し、相対向き155および車両状態159の少なくとも一つの値が異なる各行（グループ）に含まれる回数156および受信成功数157の値を、相対距離153および角度154の組み合わせごとにそれぞれ合算する。そして、求められた受信成功数157の各合算値を回数156の各合算値で割ることで、各分割領域に対する合算後の受信率158の値を再計算する。これにより、電波状況監視部126は、当該他車両と車高151および車種152の値が同じであり、かつ相対向き155および車両状態159の少なくとも一つの値が異なるグループ同士を、受信履歴DB150において併合し、分割領域ごとの受信率を再計算する。

[0090] 電波状況監視部126は、ステップ907で求めた回数156の合算値が全て所定の閾値以上であるか否かを判定する（ステップ908）。その結果、全ての合算後の回数156の値が閾値以上であればステップ913に進み、少なくとも一つの合算後の回数156の値が閾値未満であればステップ9

09に進む。

- [0091] ステップ908からステップ909に進んだ場合、電波状況監視部126は、車高の条件が処理対象に選択した他車両と一致する各分割領域のデータを、受信履歴DB150から抽出する（ステップ909）。すなわち、ステップ906において電波状況監視部126は、ステップ906で抽出した各行（グループ）のデータに加えて、当該他車両とは車種が異なる各行（グループ）のデータを、受信履歴DB150から抽出する。このとき抽出されるデータにおいて、車高151の値は、図8のステップ801で取得した他車両情報から求められる当該他車両の高さに対応するが、車種152、相対向き155および車両状態159の値は、当該他車両の種類、向き、状態に対応しないものを含む。
- [0092] ステップ909でデータを抽出したら、電波状況監視部126は、回数156および受信成功数157の値を分割領域ごとに合算し、受信率158の値を再計算する（ステップ9010）。すなわち、ステップ910において電波状況監視部126は、車高151の値が一致し、車種152、相対向き155および車両状態159の少なくとも一つの値が異なる各行（グループ）に含まれる回数156および受信成功数157の値を、相対距離153および角度154の組み合わせごとにそれぞれ合算する。そして、求められた受信成功数157の各合算値を回数156の各合算値で割ることで、各分割領域に対する合算後の受信率158の値を再計算する。これにより、電波状況監視部126は、当該他車両と車高151の値が同じであり、かつ車種152、相対向き155および車両状態159の少なくとも一つの値が異なるグループ同士を、受信履歴DB150において併合し、分割領域ごとの受信率を再計算する。
- [0093] 電波状況監視部126は、ステップ910で求めた回数156の合算値が全て所定の閾値以上であるか否かを判定する（ステップ911）。その結果、全ての合算後の回数156の値が閾値以上であればステップ913に進み、少なくとも一つの合算後の回数156の値が閾値未満であればステップ9

12に進む。

[0094] ステップ911からステップ912に進んだ場合、電波状況監視部126は、受信履歴DB150内の全てのデータについて、回数156および受信成功数157の値を分割領域ごとに合算し、受信率158の値を再計算する（ステップ912）。すなわち、ステップ912において電波状況監視部126は、車高151、車種152、相対向き155および車両状態159の少なくとも一つの値が異なる各行（グループ）に含まれる回数156および受信成功数157の値を、相対距離153および角度154の組み合わせごとにそれぞれ合算する。そして、求められた受信成功数157の各合算値を回数156の各合算値で割ることで、各分割領域に対する合算後の受信率158の値を再計算する。これにより、電波状況監視部126は、車高151、車種152、相対向き155および車両状態159の少なくとも一つの値が異なるグループ同士を、受信履歴DB150において併合し、分割領域ごとの受信率を再計算する。ステップ912を実行したら、ステップ913に進む。

[0095] 電波状況監視部126は、相対距離153および角度154の組み合わせごと、すなわち分割領域ごとに、上記のステップ901で抽出した各行のデータにおける受信率158の値、またはステップ904、907、910、912のいずれかで再計算された合算後の受信率158の値が、それぞれ所定の基準値未満であるか否かを確認する。その結果、受信率が基準値未満である相対距離153および角度154の組み合わせがある場合は、その組み合わせによって特定される分割領域を、自車両の周囲で無線通信が困難な領域であると判断して抽出する（ステップ913）。

[0096] ステップ913を実行したら、電波状況監視部126は、当該他車両に関する警告情報をオペレーター通知部127に出力する（ステップ914）。このとき電波状況監視部126は、自車両に対する当該他車両の相対位置などを示す情報と、ステップ913で抽出した無線通信が困難な領域を示す情報とに基づいて、警告情報を作成し、オペレーター通知部127に出力する

。この警告情報に基づいて、オペレーター通知部 127 は、無線通信が困難な領域を自車両のオペレーターに通知して警告を行う。ステップ 914 を実行したら、電波状況監視部 126 は、図 9 の警告処理を終了する（ステップ 915）。

[0097] 以上説明した本発明の第 1 の実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

[0098] (1) 車載装置である安全運転支援装置 110 は、自車両の位置を測定する位置測定部 122 と、他車両との間で無線通信を行うことで、自車両の位置情報を含む自車両情報を他車両に送信すると共に、他車両の位置情報を含む他車両情報を他車両から受信する無線通信部 123 と、電波状況監視部 126 とを備える。電波状況監視部 126 は、他車両との間で無線通信が途切れたときに、他車両の位置を推定して自車両と他車両との相対距離を算出し（ステップ 815）、この相対距離が所定の閾値よりも小さい場合に、自車両と他車両との衝突を防止するための警告処理を実行する（ステップ 819）。このようにしたので、自車両の周囲に無線通信が困難な領域が存在する場合であっても、自車両と他車両との衝突を確実に防止することができる。

[0099] (2) 安全運転支援装置 110 は、他車両に関する通知を自車両のオペレーターに対して行うオペレーター通知部 127 をさらに備える。電波状況監視部 126 は、警告処理において、自車両の周囲で無線通信が困難な領域に関する情報を含む警告情報をオペレーター通知部 127 に出力する（ステップ 914）。オペレーター通知部 127 は、この警告情報に基づいて、無線通信が困難な領域を自車両のオペレーターに通知する。このようにしたので、自車両の周囲に無線通信が困難な領域が存在する場合に、その領域を自車両のオペレーターに確実に通知して注意を促すことができる。

[0100] (3) 電波状況監視部 126 は、受信履歴 DB 150 を有しており、この受信履歴 DB 150 に蓄積された過去の他車両情報の受信履歴を表す回数 156 および受信成功数 157 の値に基づいて、図 6 のように自車両の周囲に予め設定された複数の分割領域について、無線通信の受信率をそれぞれ算出す

る。そして、複数の分割領域のうち、無線通信の受信率が所定の基準値未満である分割領域を、無線通信が困難な領域と判定する（ステップ913）。このようにしたので、自車両の周囲に存在する無線通信が困難な領域を、确实かつ正確に特定することができる。

[0101] (4) 無線通信部123は、複数の他車両102、103との間で無線通信をそれぞれ行う。電波状況監視部126は、所定の分類要素に基づいて複数の他車両102、103を複数のグループに分類し、そのグループの各々について、相対距離153と角度154の値の組み合わせで表される分割領域ごとに、無線通信の受信率158を算出する。この分類要素は、車高151、車種152、自車両との相対向き155および車両状態159のいずれか少なくとも一つを含むことができる。このようにしたので、車両ごとの特徴を考慮して、分割領域ごとに無線通信の受信率を正確に算出することができる。

[0102] (5) 電波状況監視部126は、受信履歴DB150の各行における回数156の値に基づいて、無線通信が途切れた他車両と同一のグループに含まれる各他車両からの他車両情報の受信回数の合計値が所定の閾値未満であるか否かを判定する（ステップ902、905、908、911）。その結果、受信回数の合計値が閾値未満である場合に、当該グループと他のグループとを併合して無線通信の受信率を算出する（ステップ904、907、910、912）。このようにしたので、他車両情報の受信回数が受信率を算出するのに不十分な場合でも、ある程度正確に受信率を算出することができる。

[0103] (6) 電波状況監視部126は、ステップ813で無線通信が途切れていると判定された後に、ステップ819で警告処理の実行を開始すると、その時点からステップ812で受信時刻と現在時刻の差が所定の警告判定時間以内であると判定されるまでの警告時間の期間中は、警告処理を継続して実行する。このときの警告時間は、ステップ812の判定で用いられる警告判定時間と、ステップ813の判定で用いられる切断判定時間との差から定められる。一方、警告時間の経過後、または警告時間内に無線通信が再開されると

、電波状況監視部 126 は、ステップ 812 で受信時刻と現在時刻の差が警告判定時間以上であると判定するか、またはステップ 813 で受信時刻と現在時刻の差が切断判定時間以内であると判定する。これにより、ステップ 819 の警告処理の実行を停止する。このようにしたので、警告処理の実行を適切なタイミングで開始および停止することができる。

[0104] (第 2 の実施形態)

図 11 は、本発明の第 2 の実施形態に係る車載装置の適用例である安全運転支援装置を含む安全運転支援システムの構成を示す図である。図 11 に示す安全運転支援システムは、図 1 に示した本発明の第 1 の実施形態による安全運転支援システムと比べて、安全運転支援装置 110 がオペレーター通知部 127 の代わりに制御信号出力部 128 を備える点が異なる。

[0105] 制御信号出力部 128 は、衝突リスク判定部 125 から通知された衝突リスクの判定結果や、電波状況監視部 126 から出力された警告情報に基づいて、自車両と他車両の衝突を回避するように自車両の走行制御を行うための制御信号を自車両に出力する。制御信号出力部 128 は、たとえば自車両にブレーキを指示する制御信号や、自車両と衝突する危険がある他車両を回避する方向を自車両に指示する制御信号を、自車両の走行制御を行うための制御信号として出力することができる。

[0106] 本実施形態において、電波状況監視部 126 は、図 7、8 でそれぞれ説明した第 1 の実施形態と同様の処理を実行するが、図 8 のステップ 819 で行う警告処理についてのみ、第 1 の実施形態とは異なる処理を実行する。以下では、本実施形態で行われる警告処理について説明する。

[0107] 図 12 は、本発明の第 2 の実施形態における警告処理の流れを示す処理フロー図である。電波状況監視部 126 は、図 8 のステップ 819 において、この図 12 に示す処理の実行を開始する（ステップ 900）。

[0108] 電波状況監視部 126 は、ステップ 901～913 では、図 9 で説明した第 1 の実施形態と同様の処理をそれぞれ実行する。

[0109] ステップ 913 を実行したら、電波状況監視部 126 は、当該他車両に関

する警告情報を制御信号出力部 128 に出力する（ステップ 914A）。このとき電波状況監視部 126 は、自車両に対する当該他車両の相対位置などを示す情報と、ステップ 913 で抽出した無線通信が困難な領域を示す情報とに基づいて、警告情報を作成し、制御信号出力部 128 に出力する。この警告情報に基づいて、制御信号出力部 128 は、無線通信が困難な領域に他車両が存在する場合の制御信号を自車両に出力する。ステップ 914A を実行したら、電波状況監視部 126 は、図 12 の警告処理を終了する（ステップ 915）。

[0110] 以上説明した本発明の第 2 の実施形態によれば、第 1 の実施形態で説明した（1）、（3）～（6）と同様の作用効果を奏する。また、（2）の作用効果に替えて、以下の（7）の作用効果を奏する。

[0111] （7）安全運転支援装置 110 は、自車両の走行制御を行うための制御信号を自車両に出力する制御信号出力部 128 をさらに備える。電波状況監視部 126 は、警告処理において、自車両の周囲で無線通信が困難な領域に関する情報を含む警告情報を制御信号出力部 128 に出力する（ステップ 914A）。制御信号出力部 128 は、この警告情報に基づいて、無線通信が困難な領域に他車両が存在する場合の制御信号を出力する。このようにしたので、無線通信が困難な領域に他車両が存在する場合に、その他車両との衝突を確実に回避するための制御信号を自車両に出力することができる。

[0112] 以上説明したように、本発明によれば、無線通信を用いた安全運転支援において、自車両の近傍で自車両や他車両の電波遮蔽効果により無線通信が困難な領域に他車両が進入した時に、オペレーターに対して必要な通知や、自車両の走行制御に対して必要な制御信号出力を行うことができる。具体的には、無線通信が困難な領域に該当車両が進入したという事実と、推定されるその領域の自車両に対する位置とを、オペレーターへの通知または自車両への制御信号として出力することができる。そのため、現在他車両の位置をオペレーターや自車両の走行制御装置が把握する助けになり、衝突防止に貢献することができる。

[0113] さらに、本発明によれば、自車両や他車両の状態に応じて無線通信が困難な領域が変化した場合にも、柔軟に対応することが可能となる。すなわち、ダンプトラックなどでは、積載状態によっても電波遮蔽効果が変わる。しかし、本発明によれば、こうした場合であっても、運用時の通信状態から無線通信が困難な領域を確実に判断できるため、柔軟な対応が可能である。

[0114] なお、以上説明した各実施形態や各種の変化例はあくまで一例であり、発明の特徴が損なわれない限り、本発明はこれらの内容に限定されない。本発明は、上述した実施形態や変形例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0115] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願 2015 年第 119093 号（2015 年 6 月 12 日出願）

### 符号の説明

- [0116] 101 自車両  
102、103 他車両  
110 安全運転支援装置  
121 動的情報取得部  
122 位置測定部  
123 無線通信部  
124 他車両情報管理部  
125 衝突リスク判定部  
126 電波状況監視部  
127 オペレーター通知部  
128 制御信号出力部  
130 車両情報 DB  
150 受信履歴 DB

## 請求の範囲

### [請求項1]

自車両の位置を測定する位置測定部と、  
他車両との間で無線通信を行うことで、前記自車両の位置情報を含む自車両情報を前記他車両に送信すると共に、前記他車両の位置情報を含む他車両情報を前記他車両から受信する無線通信部と、  
前記無線通信が途切れたときに、前記他車両の位置を推定して前記自車両と前記他車両との相対距離を算出し、前記相対距離が所定の閾値よりも小さい場合に、前記自車両と前記他車両との衝突を防止するための警告処理を実行する監視部と、を備える車載装置。

### [請求項2]

請求項1に記載の車載装置において、  
前記他車両に関する通知を前記自車両のオペレーターに対して行うオペレーター通知部、または前記自車両の走行制御を行うための制御信号を前記自車両に出力する制御信号出力部をさらに備え、  
前記監視部は、前記警告処理において、前記自車両の周囲で前記無線通信が困難な領域に関する情報を含む警告情報を前記オペレーター通知部または前記制御信号出力部に出力し、  
前記オペレーター通知部は、前記警告情報に基づいて前記無線通信が困難な領域を前記自車両のオペレーターに通知し、  
前記制御信号出力部は、前記警告情報に基づいて前記無線通信が困難な領域に前記他車両が存在する場合の前記制御信号を出力する車載装置。

### [請求項3]

請求項2に記載の車載装置において、  
前記監視部は、過去の前記他車両情報の受信履歴に基づいて、前記自車両の周囲に予め設定された複数の分割領域について前記無線通信の受信率をそれぞれ算出し、前記複数の分割領域のうち、前記無線通信の受信率が所定の基準値未満である分割領域を、前記無線通信が困難な領域と判定する車載装置。

### [請求項4]

請求項3に記載の車載装置において、

前記無線通信部は、複数の前記他車両との間で前記無線通信をそれぞれ行い、

前記監視部は、所定の分類要素に基づいて前記複数の他車両を複数のグループに分類し、前記グループの各々について、前記分割領域ごとに前記無線通信の受信率を算出し、

前記分類要素は、車高、車種、前記自車両との相対向きおよび車両状態のいずれか少なくとも一つを含む車載装置。

[請求項5] 請求項4に記載の車載装置において、

前記監視部は、前記無線通信が途切れた他車両と同一の前記グループに含まれる各他車両からの前記他車両情報の受信回数の合計値が所定の閾値未満である場合に、当該グループと他のグループとを併合して前記無線通信の受信率を算出する車載装置。

[請求項6] 請求項1に記載の車載装置において、

前記監視部は、

前記無線通信が途切れている場合に、前記警告処理を所定の警告時間だけ継続して実行し、

前記警告時間の経過後、または前記警告時間内に前記無線通信が再開された場合に、前記警告処理の実行を停止する車載装置。

[請求項7] 自車両の位置を測定し、

他車両との間で無線通信を行うことで、前記自車両の位置情報を含む自車両情報を前記他車両に送信すると共に、前記他車両の位置情報を含む他車両情報を前記他車両から受信し、

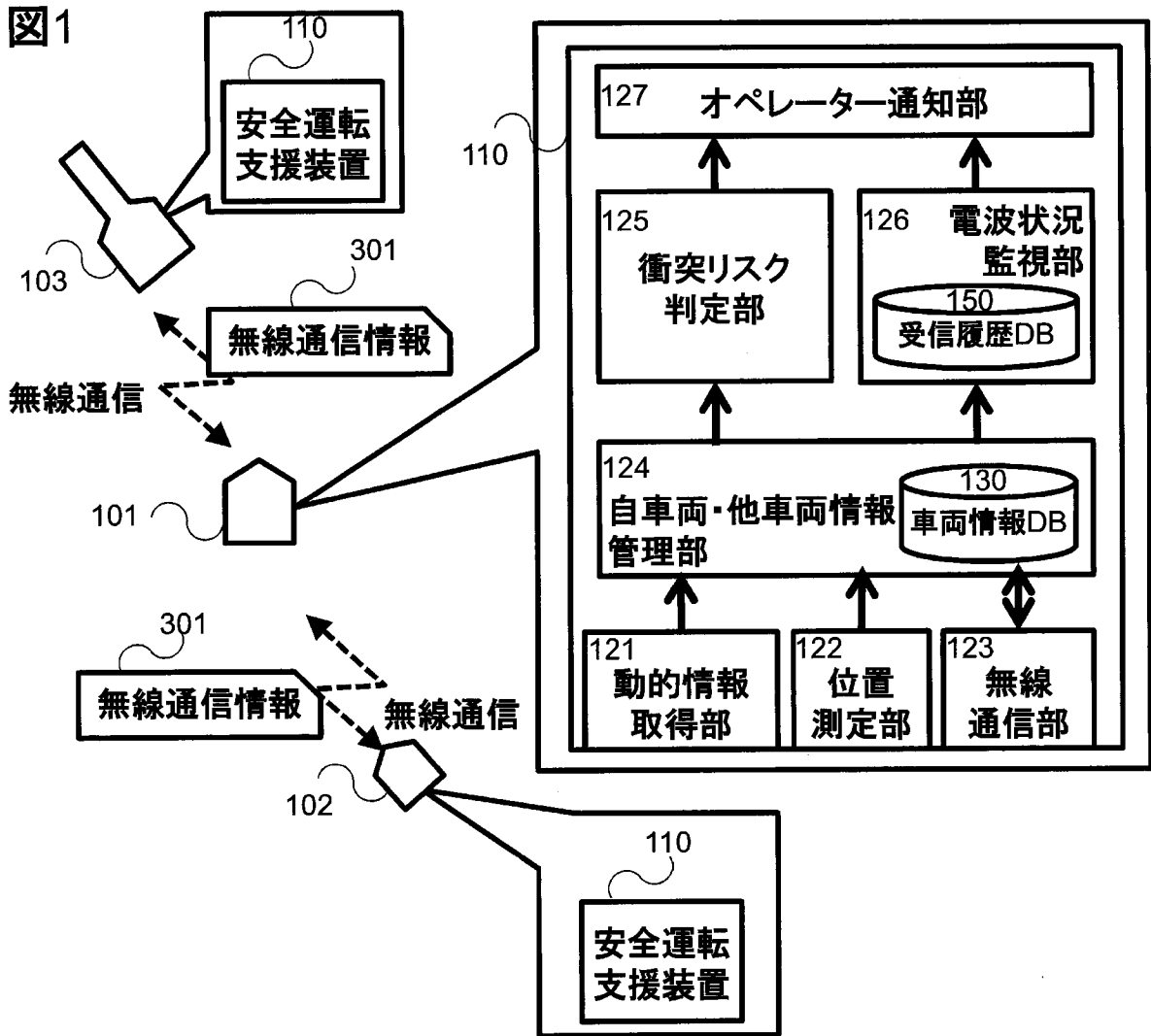
前記無線通信が途切れたときに、前記他車両の位置を推定して前記自車両と前記他車両との相対距離を算出し、

前記相対距離が所定の閾値よりも小さい場合に、前記自車両と前記他車両との衝突を防止するための警告処理をコンピュータにより実行することで、前記自車両と前記他車両との衝突を防止する車両衝突防止方法。

- [請求項8] 請求項7に記載の車両衝突防止方法において、  
前記警告処理では、前記自車両の周囲で前記無線通信が困難な領域に関する情報を含む警告情報を前記コンピュータから出力し、  
前記警告情報に基づいて、前記無線通信が困難な領域を前記自車両のオペレーターに通知するか、または、前記無線通信が困難な領域に前記他車両が存在する場合に前記自車両の走行制御を行うための制御信号を前記自車両に出力する車両衝突防止方法。
- [請求項9] 請求項8に記載の車両衝突防止方法において、  
前記警告処理では、過去の前記他車両情報の受信履歴に基づいて、前記自車両の周囲に予め設定された複数の分割領域について前記無線通信の受信率をそれぞれ算出し、前記複数の分割領域のうち、前記無線通信の受信率が所定の基準値未満である分割領域を、前記無線通信が困難な領域と判定する車両衝突防止方法。
- [請求項10] 請求項9に記載の車両衝突防止方法において、  
複数の前記他車両との間で前記無線通信をそれぞれ行い、  
前記警告処理では、所定の分類要素に基づいて前記複数の他車両を複数のグループに分類し、前記グループの各々について、前記分割領域ごとに前記無線通信の受信率を算出し、  
前記分類要素は、車高、車種、前記自車両との相対向きおよび車両状態のいずれか少なくとも一つを含む車両衝突防止方法。
- [請求項11] 請求項10に記載の車両衝突防止方法において、  
前記警告処理では、前記無線通信が途切れた他車両と同一の前記グループに含まれる各他車両からの前記他車両情報の受信回数の合計値が所定の閾値未満である場合に、当該グループと他のグループとを併合して前記無線通信の受信率を算出する車両衝突防止方法。
- [請求項12] 請求項7に記載の車両衝突防止方法において、  
前記無線通信が途切れている場合に、前記警告処理を所定の警告時間だけ継続して実行し、

前記警告時間の経過後、または前記警告時間内に前記無線通信が再開された場合に、前記警告処理の実行を停止する車両衝突防止方法。

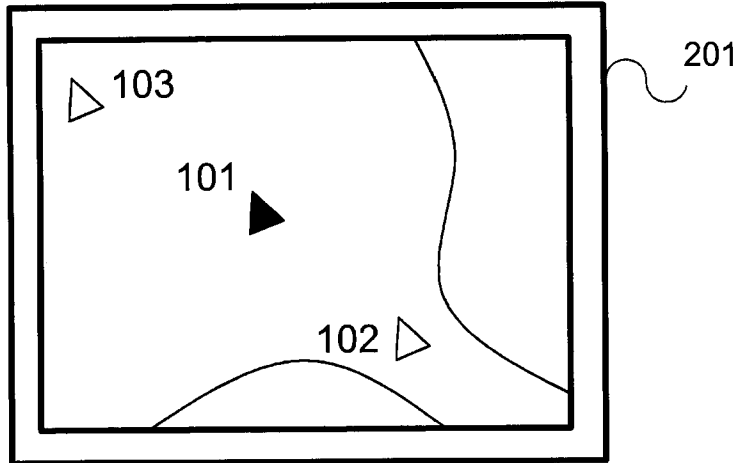
[図1]



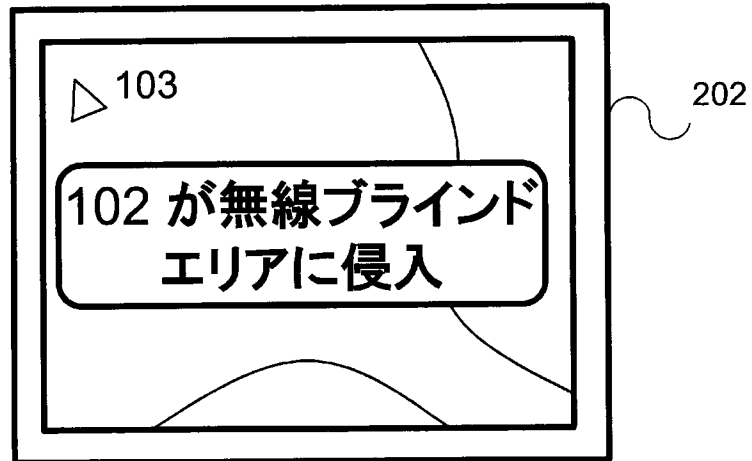
[図2]

図2

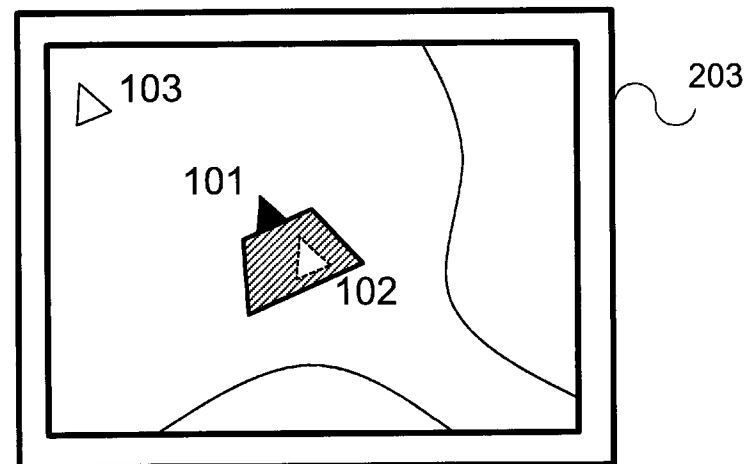
(a)



(b)



(c)



[図3]

図3

301

311 車両 識別子	312 車種	313 緯度	314 経度	315 車速	316 進行方向	317 車両 向き	318 車高	319 車両 状態
------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------------	-----------------	-----------	-----------------

[図4]

図4

130

132 車両 識別子	133 車種	134 車 高	135 緯度	136 経度	137 車 速	138 進 行 方 向	139 車 両 向 き	142 車 両 状 態	140 受 信 時 刻	141 管 理 状 態
101 (自車両)	ダンプ トラック	8	45.00 1	135.0 01	20	0	0	1	2015/01/01 11:22:32.0	1
102	軽車両	3	45.00 0	135.0 02	25	315	315	0	2015/01/01 11:22:33.3	1
103	ショベル	5	45.00 2	135.0 00	0.0	315	315	0	2015/01/01 11:22:33.2	1
0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0
0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0
0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0

[図5]

図5

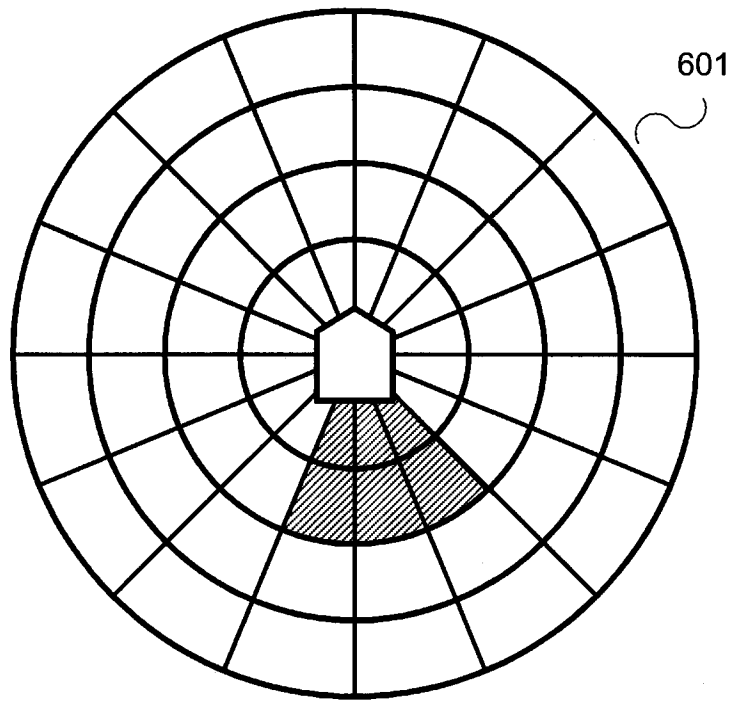
150

151 車 高	152 車種	153 相対距離	154 角度	155 相対向き	159 車両 状態	156 回数	157 受信 成功数	158 受信率
0-3	軽車両	0-5	0-22.5	0-360	0	100	100	1.0
0-3	軽車両	0-5	22.5-45	0-360	0	80	80	1.0
...								
0-3	軽車両	0-5	125-147.5	0-360	0	30	0	0.0
...								
0-3	軽車両	5-10	125-147.5	0-360	0	30	3	0.1
...								
5-7	ダンプ トラック	0-5	0-22.5	0-90, 270-360	1	100	100	1.0
5-7	ダンプ トラック	0-5	0-22.5	90-270	1	10	7	0.7
5-7	ダンプ トラック	0-5	22.5-45	0-90, 270-360	1	90	90	1.0
...								

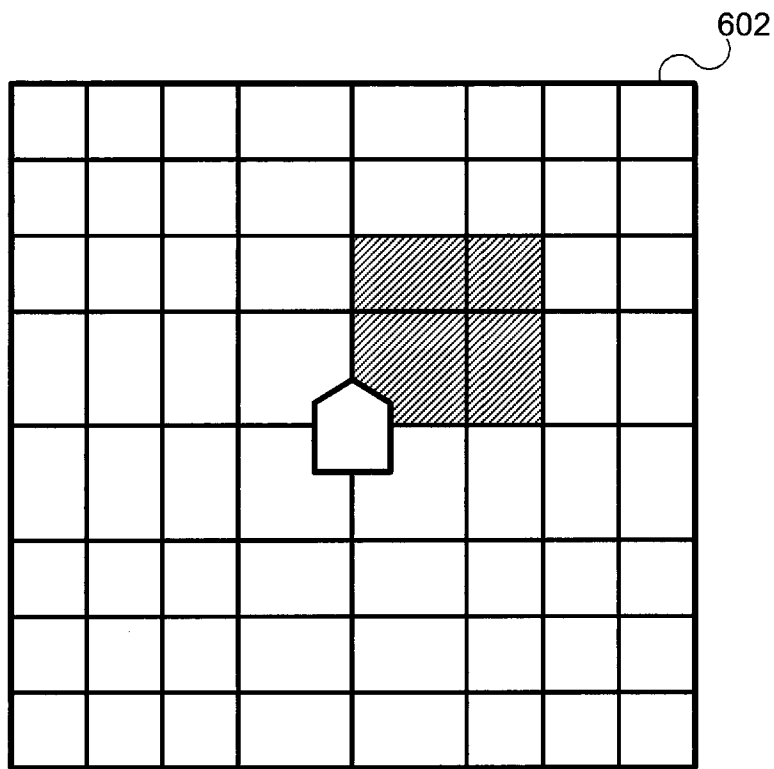
[図6]

図6

(a)

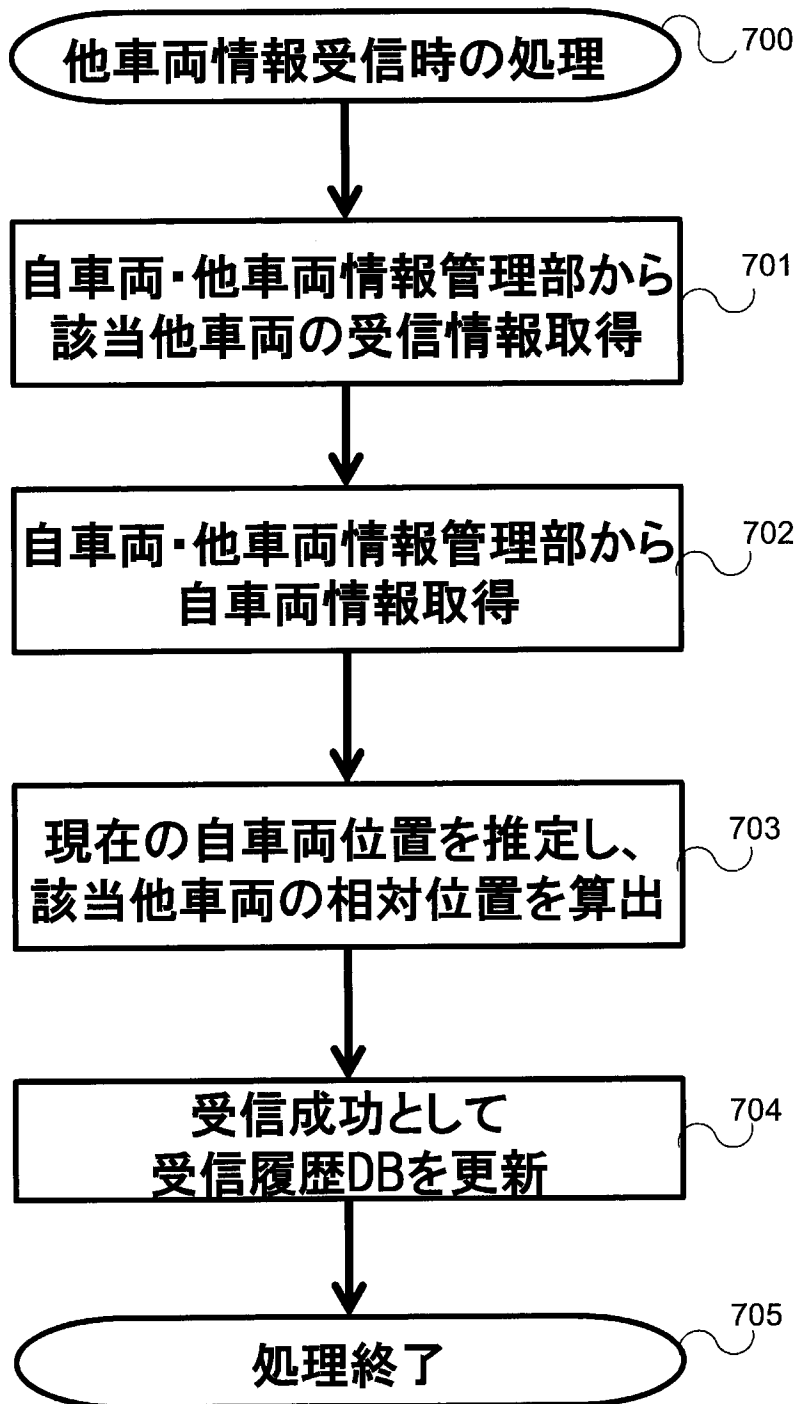


(b)



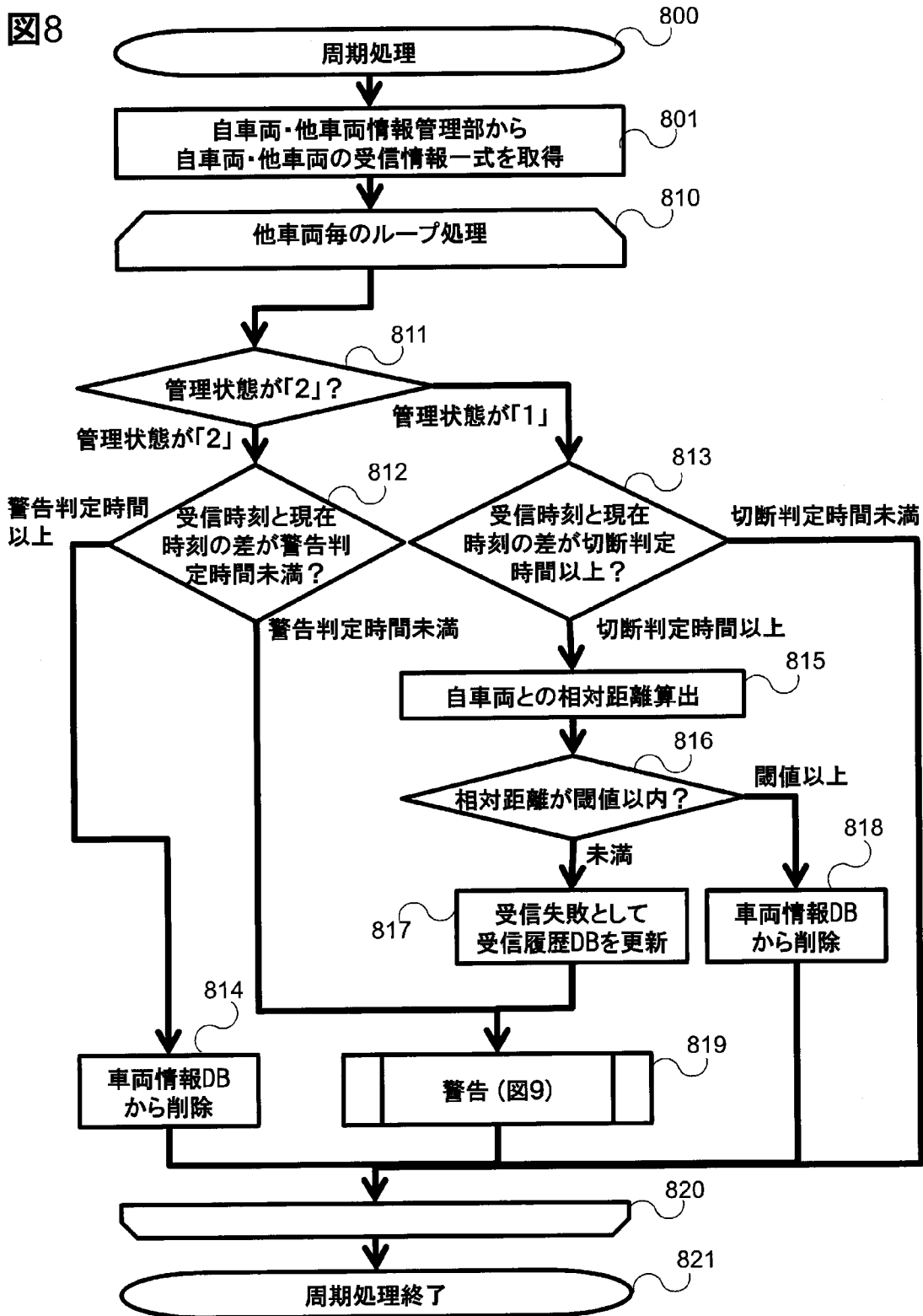
[図7]

図7



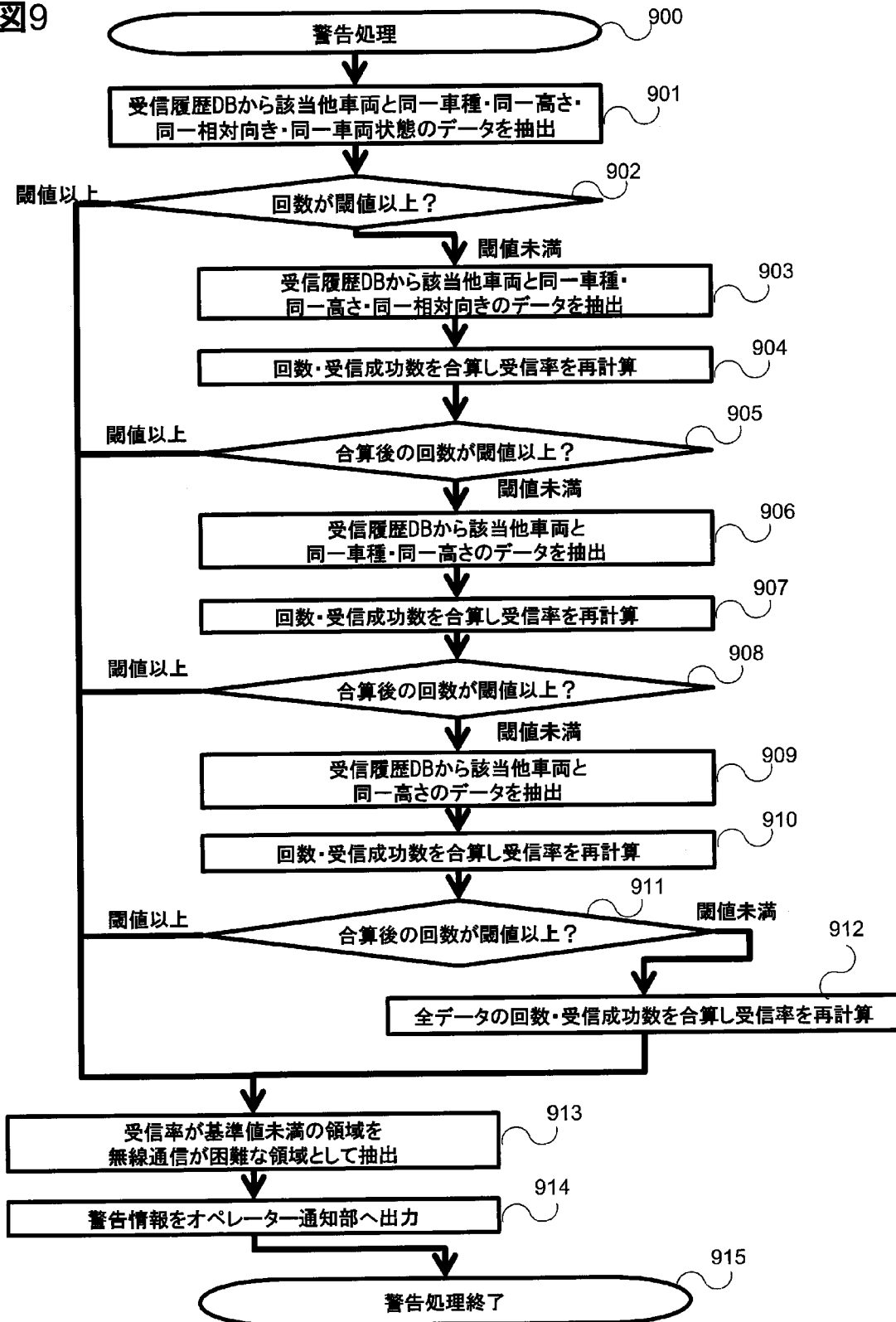
[図8]

図8



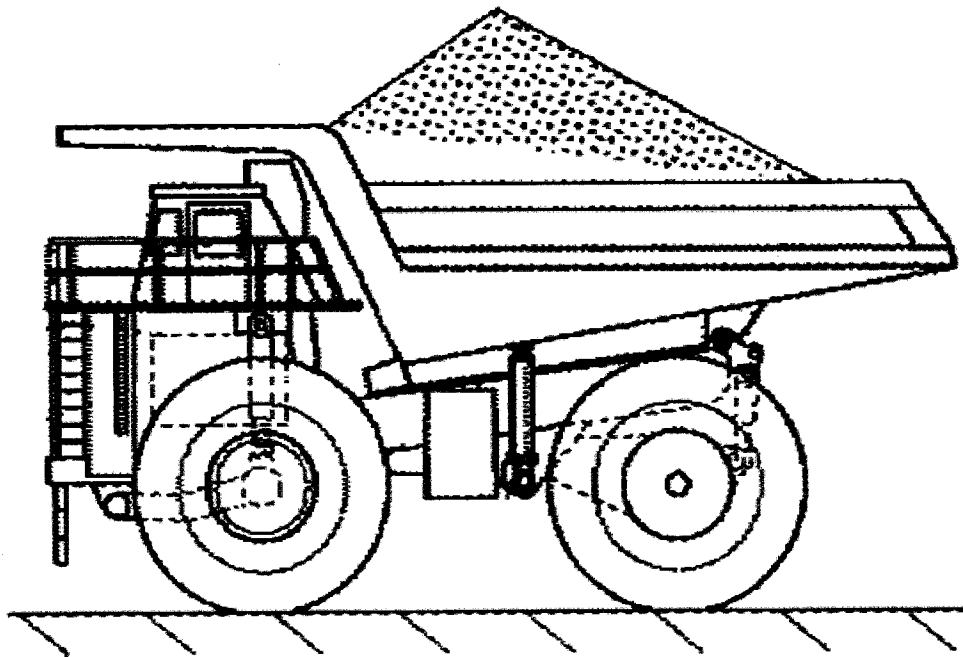
[図9]

図9



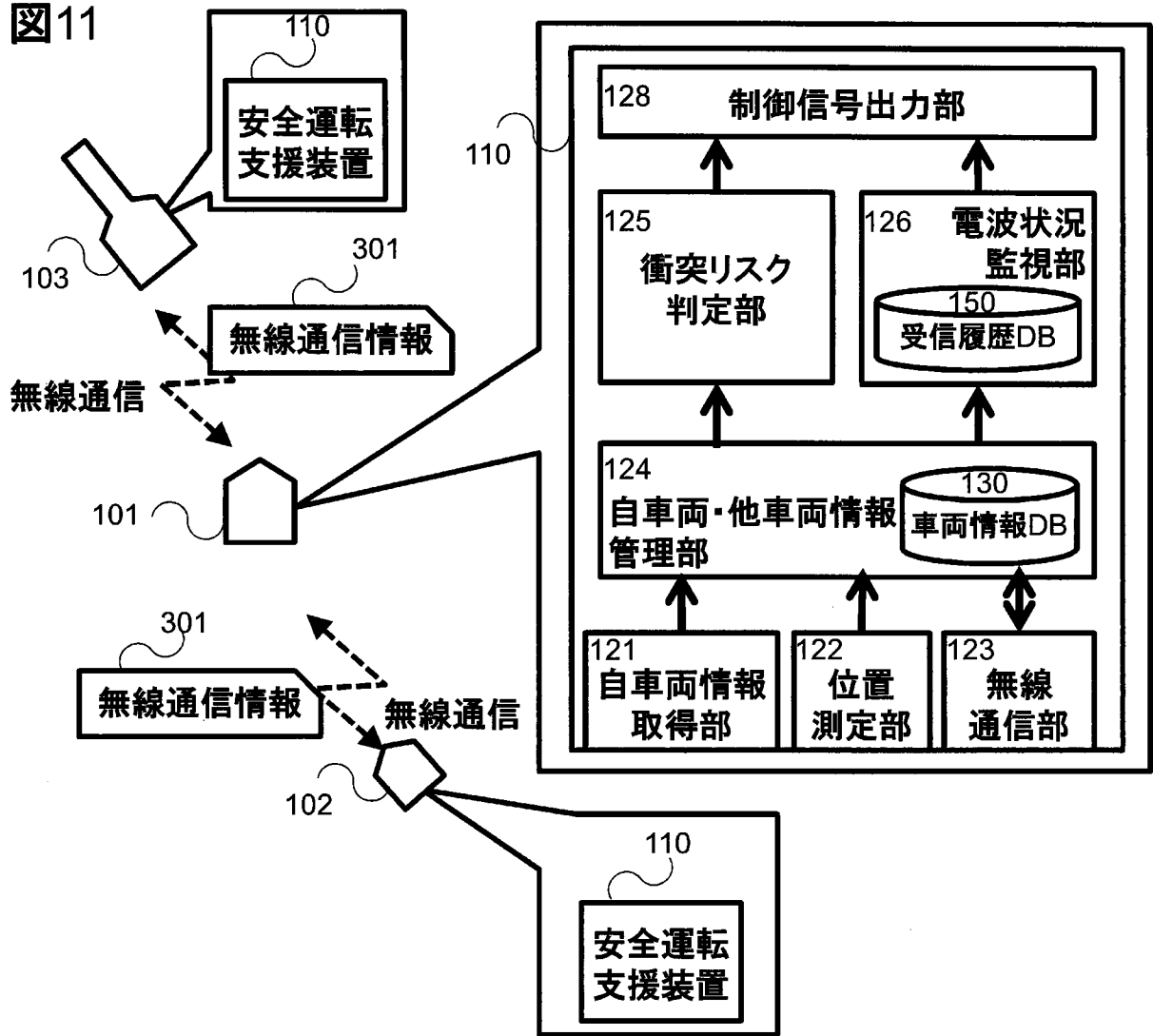
[図10]

図10



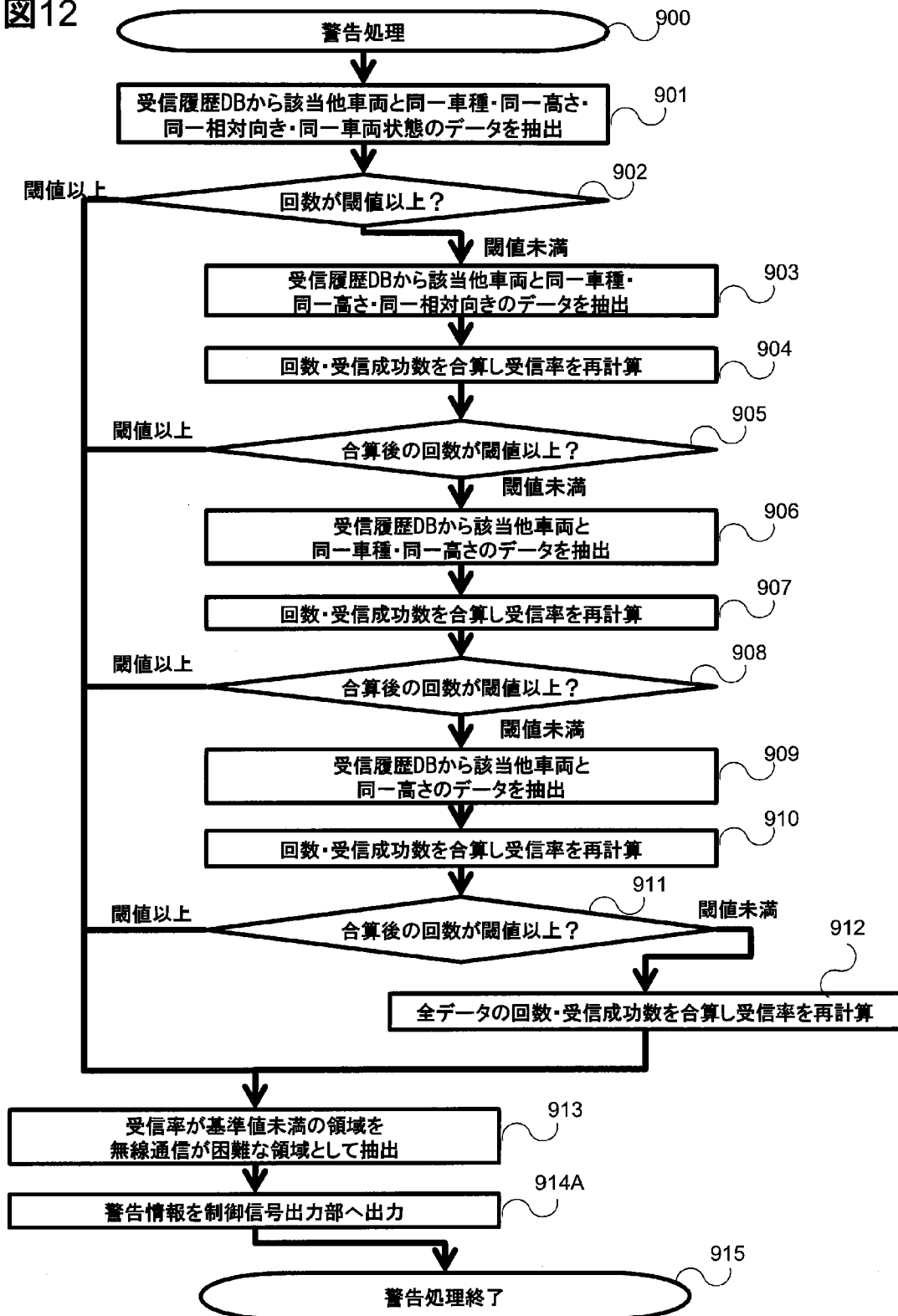
[図11]

図11



[図12]

図12



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/064574

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, G08G1/09(2006.01)i, H04W4/04(2009.01)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)  
G08G1/16, B60R21/00, G08G1/09, H04W4/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2015-7818 A (Pioneer Corp.), 15 January 2015 (15.01.2015), paragraphs [0004], [0012] to [0026], [0036] to [0051], [0060] to [0064], [0087], [0093] to [0104]; all drawings (Family: none)	1, 6-7, 12 2-5, 8-11
A	JP 2013-125345 A (Denso Corp.), 24 June 2013 (24.06.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2009-290688 A (Denso Corp.), 10 December 2009 (10.12.2009), entire text; all drawings & US 2009/0295676 A1	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 29 July 2016 (29.07.16)	Date of mailing of the international search report 16 August 2016 (16.08.16)
--	---

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

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, G08G1/09(2006.01)i, H04W4/04(2009.01)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. G08G1/16, B60R21/00, G08G1/09, H04W4/04

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	JP 2015-7818 A (パイオニア株式会社) 2015.01.15, 段落0004、 0012-0026、0036-0051、0060-0064、 0087、0093-0104, 全図 (ファミリーなし)	1,6-7,12 2-5,8-11
A	JP 2013-125345 A (株式会社デンソー) 2013.06.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2009-290688 A (株式会社デンソー) 2009.12.10, 全文, 全図 & US 2009/0295676 A1	1-12

☐ 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

29.07.2016

国際調査報告の発送日

16.08.2016

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)

東 勝之

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

3H

9250