

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-100028
(P2016-100028A)

(43) 公開日 平成28年5月30日 (2016.5.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G08G 1/09 (2006.01)	G08G 1/09 H	3D241
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 D	5H181
G08G 1/0965 (2006.01)	G08G 1/0965	
B60W 30/095 (2012.01)	B60W 30/095	
B60W 40/04 (2006.01)	B60W 40/04	

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-7642 (P2016-7642)
 (22) 出願日 平成28年1月19日 (2016.1.19)
 (62) 分割の表示 特願2014-235741 (P2014-235741) の分割
 原出願日 平成26年11月20日 (2014.11.20)

(71) 出願人 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
 (74) 代理人 100105924
 弁理士 森下 賢樹
 (74) 代理人 100123102
 弁理士 宗田 悟志
 (72) 発明者 柴田 鉄兵
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
 (72) 発明者 武村 浩司
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

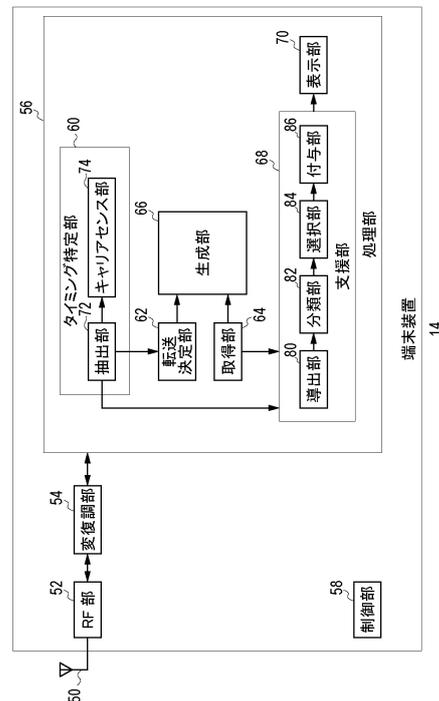
(54) 【発明の名称】 端末装置

(57) 【要約】

【課題】複数の支援が発生した場合に、運転者のおかれた状況に応じて、運転者にとって適切な2つ以上の支援を選択し通知する技術を提供する。

【解決手段】端末装置14は、車両に搭載可能である。RF部52、変復調部54は、端末装置間の通信において、少なくとも1つの他の無線装置からの複数のパケット信号を受信する。取得部64は、本端末装置14が搭載される車両の情報を取得する。支援部68は、取得部64において取得した情報と、RF部52、変復調部54において受信した複数のパケット信号のそれぞれに含まれた情報とをもとに、本端末装置14が搭載される車両を運転する運転者に提供可能な支援を複数導出する。表示部70は、支援部68において導出した複数の支援のそれぞれに対する優先度に応じて表示の詳細のレベルを変えながら、2つ以上の支援を表示する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両に搭載可能な端末装置であって、

端末装置間の通信において、少なくとも 1 つの他の無線装置からの複数のパケット信号を受信する受信部と、

本端末装置が搭載される車両の情報を取得する取得部と、

前記取得部において取得した情報と、前記受信部において受信した複数のパケット信号のそれぞれに含まれた情報とをもとに、本端末装置が搭載される車両を運転する運転者に提供可能な複数種類の支援であって、かつ (1) 本端末装置が搭載された車両が右折するとき、接近している対向車両の存在を通知するための右折時衝突防止支援、(2) 本端末装置が搭載された車両が直進するとき、交差するように接近している接近車両の存在を通知するための出会い頭衝突防止支援、(3) 緊急車両の接近情報を通知するための緊急車接近情報提供支援を少なくとも含む複数種類の支援を導出する支援部と、

10

前記支援部において導出した複数種類の支援のそれぞれに対する優先度を付与する付与部と、

前記付与部において付与した優先度に応じて表示の詳細のレベルを変えながら、右折時衝突防止支援、出会い頭衝突防止支援、緊急車接近情報提供支援のうちから、最も優先度の高い支援と、次に高い優先度の支援とを表示する表示部と、

を備えることを特徴とする端末装置。

【請求項 2】

20

前記表示部は、最も優先度の高い支援の次に優先度の高い支援をアイコンとして表示することを特徴とする請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 3】

前記表示部において表示されるアイコンによって、支援の内容が示されることを特徴とする請求項 2 に記載の端末装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、通信技術に関し、特に所定の情報が含まれた信号を受信する端末装置に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

無線通信装置（端末装置）は、走行中の他の車両から送信された情報を受信する。無線通信装置は、受信した情報をもとに、運転支援の要否を判定し、運転者に運転支援を提供する（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2010 - 247656 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

同時に複数の支援の発生条件が満たされた場合、すべての支援を運転者に提供することで運転者が混乱する可能性があるが、1 つの支援だけを提供した場合に、その支援に続いて提供される同時発生 of 支援への運転者の対応が遅れる可能性がある。

【0005】

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数の支援が発生した場合に、運転者のおかれた状況に応じて、運転者にとって適切な 2 つ以上の支援を選択し通知する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の端末装置は、車両に搭載可能な端末装置であって、端末装置間の通信において、少なくとも1つの他の端末装置からの複数のパケット信号を受信する受信部と、本端末装置が搭載される車両の情報を取得する取得部と、取得部において取得した情報と、受信部において受信した複数のパケット信号のそれぞれに含まれた情報とをともに、本端末装置が搭載される車両を運転する運転者に提供可能な支援を複数導出する支援部と、支援部において導出した複数の支援のそれぞれに対する優先度に応じて表示の詳細のレベルを変えながら、2つ以上の支援を表示する表示部と、を備える。

【 0 0 0 7 】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システム、記録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、複数の支援が発生した場合に、運転者のおかれた状況に応じて、運転者にとって適切な2つ以上の支援を選択し通知できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本発明の実施例に係る通信システムの構成を示す図である。

【 図 2 】 図 1 の基地局装置の構成を示す図である。

【 図 3 】 図 3 (a) - (d) は、図 1 の通信システムにおいて規定されるフレームのフォーマットを示す図である。

【 図 4 】 図 1 の端末装置の構成を示す図である。

【 図 5 】 図 4 の導出部における (1) 右折時衝突防止 / 右折先歩行者横断見落とし防止支援の概要を示す図である。

【 図 6 】 図 4 の導出部における (2) 右折時衝突防止支援の概要を示す図である。

【 図 7 】 図 4 の導出部における (3) 左折時衝突防止 / 左折先歩行者横断見落とし防止支援の概要を示す図である。

【 図 8 】 図 4 の導出部における (4) 左折時衝突防止支援の概要を示す図である。

【 図 9 】 図 4 の導出部における (5) 出会い頭衝突防止支援の概要を示す図である。

【 図 1 0 】 図 4 の導出部における (6) 追突防止支援、 (1 0) 緊急ブレーキ通知支援の概要を示す図である。

【 図 1 1 】 図 4 の導出部における (7) 信号見落とし防止支援、 (1 1) 信号通過 / 赤信号減速支援の概要を示す図である。

【 図 1 2 】 図 4 の導出部における (8) 緊急車接近情報提供支援の概要を示す図である。

【 図 1 3 】 図 4 の導出部における (9) 周辺事象情報提供支援の概要を示す図である。

【 図 1 4 】 図 4 の導出部における (1 2) アイドリングストップ支援、 (1 3) 発進遅れ防止支援の概要を示す図である。

【 図 1 5 】 図 4 の導出部における (1 4) 発進時加速抑制支援の概要を示す図である。

【 図 1 6 】 図 4 の分類部に記憶されるテーブルのデータ構造を示す図である。

【 図 1 7 】 図 4 の付与部に記憶されるテーブルのデータ構造を示す図である。

【 図 1 8 】 図 4 の表示部に表示される画面を示す図である。

【 図 1 9 】 図 1 9 (a) - (b) は、図 4 の表示部に表示される別の画面を示す図である。

【 図 2 0 】 図 2 0 (a) - (b) は、図 4 の表示部に表示されるさらに別の画面を示す図である。

【 図 2 1 】 図 4 の表示部に表示されるさらに別の画面を示す図である。

【 図 2 2 】 図 4 の表示部に表示されるさらに別の画面を示す図である。

【 図 2 3 】 図 4 の表示部での表示を示す図である。

10

20

30

40

50

【図24】図4の端末装置における表示手順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】

【0010】

本発明の実施例を具体的に説明する前に、基礎となった知見を説明する。本発明の実施例は、車両に搭載された端末装置間において車車間通信を実行するとともに、交差点等に設置された基地局装置から端末装置へ路車間通信も実行する通信システムに関する。このような通信システムは、ITS (Intelligent Transport Systems) と呼ばれる。通信システムは、IEEE 802.11等の規格に準拠した無線LAN (Local Area Network) と同様に、CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) と呼ばれるアクセス制御機能を使用する。そのため、複数の端末装置によって同一の無線チャンネルが共有される。一方、ITSでは、不特定多数の端末装置へ情報を送信する必要がある。そのような送信を効率的に実行するために、本通信システムは、パケット信号をブロードキャスト送信する。

10

【0011】

つまり、車車間通信として、端末装置は、車両の位置・速度・進行方向等の情報を格納したパケット信号をブロードキャスト送信する。また、他の端末装置は、パケット信号を受信するとともに、前述の情報をもとに車両の接近等を認識する。ここで、路車間通信と車車間通信との干渉を低減するために、基地局装置は、複数のサブフレームが含まれたフレームを繰り返し規定する。基地局装置は、路車間通信のために、複数のサブフレームのいずれかを選択し、選択したサブフレームの先頭部分の期間において、制御情報等が格納されたパケット信号をブロードキャスト送信する。

20

【0012】

制御情報には、当該基地局装置がパケット信号をブロードキャスト送信するための期間（以下、「路車送信期間」という）に関する情報が含まれている。端末装置は、制御情報をもとに路車送信期間を特定し、路車送信期間以外の期間（以下、「車車送信期間」という）においてCSMA方式にてパケット信号をブロードキャスト送信する。その結果、路車間通信と車車間通信とが時分割多重される。なお、基地局装置からの制御情報を受信できない端末装置、つまり基地局装置によって形成されたエリアの外に存在する端末装置は、フレームの構成に関係なくCSMA方式にてパケット信号を送信する。

30

【0013】

このような状況下において、本実施例に係る端末装置は、他の端末装置あるいは基地局装置から受信したパケット信号に含まれた情報をもとに、支援発生条件を満足した支援を導出する。なお、端末装置と基地局装置は、「無線装置」と総称され、基地局装置は、路側機と呼ばれることもある。本端末装置および本端末装置が搭載された車両は、「自車」と総称され、他の端末装置および他の端末装置が搭載された車両は、「他車」と総称される。また、パケット信号に含まれた情報の一例は、他の端末装置からの車両の状態等の情報などであり、基地局装置からの車両の状態等の情報、道路形状、信号情報などである。さらに、支援とは、運転者に対して運転を支援することであり、例えば、自車の右折時に、対向して走行している他車の存在を通知することである。

40

【0014】

このような支援は複数種類規定されており、各支援に対して支援発生条件が規定されている。複数の支援発生条件が所定のタイミングにおいて満足されることもある。運転者にとっては複数の支援が同時になされると、どの支援にしたがえばよいか分からなくなる場合があるので、複数の支援が発生したときに、それらの重要度も運転者に認識されることが望ましい。一方、同じタイミングで複数の支援が発生する場合、あらかじめ設定された優先度が高い支援だけが運転者に通知されることもある。しかしながら、同一の優先度の支援が発生した場合、表示すべき支援が決定されない。例えば、出会い頭衝突防止支援と右折時衝突防止支援のような優劣をつけがたい組合せがある。また、1つの支援だけを提供した場合、その支援に続いて提供される同時発生 of 支援に対して、運転者の対応が遅れ

50

る可能性もある。

【0015】

これらに対応するために、本実施例に係る端末装置は、自車の位置・速度・進行方向・状態情報と他車の位置・速度・進行方向・状態情報をもとに、支援発生条件を満たしているかを判定する。また、端末装置は、自車の位置・速度・進行方向・状態情報と、路側機から提供される道路線形情報・信号情報・車両検知情報・歩行者検知情報・サービス支援情報・緊急車接近情報をもとに、支援発生条件を満たしているかを判定する。支援発生条件を満たしている場合に、予め設定された支援の危険度に応じて分類し、最も高い危険性に分類された支援を少なくとも選択する。また、選択した支援の支援内容が示す事象が発生するまでの時間Tを算出する。さらに、端末装置は、支援発生条件を満たし、かつ時間Tが所定値以下であるすべての支援の中から、支援の状況に応じた優先度にしたがって、ドライバに提供すべき2つ以上の支援を選択する。最終的に、端末装置は、優先度の高い支援を表示するとともに、時間Tに関係なく同時に発生している支援（運転者への通知が同じタイミングとなっている支援）をアイコンで簡易的に同時に表示する。

10

【0016】

図1は、本発明の実施例に係る通信システム100の構成を示す。これは、1つの交差点を上方から見た場合に相当する。通信システム100は、基地局装置10、車両12と総称される第1車両12a、第2車両12b、第3車両12c、第4車両12d、第5車両12e、第6車両12f、第7車両12g、第8車両12h、ネットワーク202を含む。ここでは、第1車両12aのみに示しているが、各車両12には、端末装置14が搭載されている。また、エリア212が、基地局装置10の周囲に形成され、エリア外214が、エリア212の外側に形成されている。

20

【0017】

図示のごとく、図面の水平方向、つまり左右の方向に向かう道路と、図面の垂直方向、つまり上下の方向に向かう道路とが中心部分で交差している。ここで、図面の上側が方角の「北」に相当し、左側が方角の「西」に相当し、下側が方角の「南」に相当し、右側が方角の「東」に相当する。また、2つの道路の交差部分が「交差点」である。第1車両12a、第2車両12bが、左から右へ向かって進んでおり、第3車両12c、第4車両12dが、右から左へ向かって進んでいる。また、第5車両12e、第6車両12fが、上から下へ向かって進んでおり、第7車両12g、第8車両12hが、下から上へ向かって

30

【0018】

通信システム100において、基地局装置10は、交差点に固定して設置される。基地局装置10は、端末装置間の通信を制御する。基地局装置10は、図示しないGPS（Global Positioning System）衛星から受信した信号、あるいは図示しない他の基地局装置10にて形成されたフレームをもとに、複数のサブフレームが含まれたフレームを繰り返し生成する。ここで、各サブフレームの先頭部分に路車送信期間が設定可能であるような規定がなされている。

【0019】

基地局装置10は、フレーム中の複数のサブフレームのうち、他の基地局装置10によって路車送信期間が設定されていないサブフレームを選択する。基地局装置10は、選択したサブフレームの先頭部分に路車送信期間を設定する。基地局装置10は、設定した路車送信期間においてパケット信号を報知する。路車送信期間において、複数のパケット信号が報知されることもある。また、パケット信号には、例えば、事故情報、渋滞情報、信号情報等が含まれる。なお、パケット信号には、路車送信期間が設定されたタイミングに関する情報およびフレームに関する制御情報も含まれる。

40

【0020】

端末装置14は、前述のごとく、車両12に搭載され移動可能である。端末装置14は、基地局装置10からのパケット信号を受信すると、エリア212に存在すると推定する。端末装置14は、エリア212に存在する場合、パケット信号に含まれた制御情報、特

50

に路車送信期間が設定されたタイミングに関する情報およびフレームに関する情報をもとに、フレームを生成する。その結果、複数の端末装置 14 のそれぞれにおいて生成されるフレームは、基地局装置 10 において生成されるフレームに同期する。端末装置 14 は、路車送信期間とは異なった期間である車車送信期間においてパケット信号を報知する。ここで、車車送信期間において C S M A / C A が実行される。一方、端末装置 14 は、エリア外 2 1 4 に存在していると推定した場合、フレームの構成に関係なく、C S M A / C A を実行することによって、パケット信号を報知する。端末装置 14 は、他の端末装置 14 からのパケット信号をもとに、他の端末装置 14 が搭載された他の車両 12 の接近等を認識する。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、基地局装置 10 の構成を示す。基地局装置 10 は、アンテナ 20、R F 部 22、変復調部 24、処理部 26、制御部 28、ネットワーク通信部 30 を含む。また、処理部 26 は、フレーム規定部 32、選択部 34、生成部 36 を含む。

【 0 0 2 2 】

R F 部 22 は、受信処理として、図示しない端末装置 14 あるいは他の基地局装置 10 からのパケット信号をアンテナ 20 にて受信する。R F 部 22 は、受信した無線周波数のパケット信号に対して周波数変換を実行し、ベースバンドのパケット信号を生成する。さらに、R F 部 22 は、ベースバンドのパケット信号を変復調部 24 に出力する。一般的に、ベースバンドのパケット信号は、同相成分と直交成分によって形成されるので、2 つの信号線が示されるべきであるが、ここでは、図を明瞭にするために 1 つの信号線だけを示すものとする。R F 部 22 には、L N A (L o w N o i s e A m p l i f i e r)、ミキサ、A G C、A / D 変換部も含まれる。

【 0 0 2 3 】

R F 部 22 は、送信処理として、変復調部 24 から入力したベースバンドのパケット信号に対して周波数変換を実行し、無線周波数のパケット信号を生成する。さらに、R F 部 22 は、路車送信期間において、無線周波数のパケット信号をアンテナ 20 から送信する。また、R F 部 22 には、P A (P o w e r A m p l i f i e r)、ミキサ、D / A 変換部も含まれる。

【 0 0 2 4 】

変復調部 24 は、受信処理として、R F 部 22 からのベースバンドのパケット信号に対して、復調を実行する。さらに、変復調部 24 は、復調した結果を処理部 26 に出力する。また、変復調部 24 は、送信処理として、処理部 26 からのデータに対して、変調を実行する。さらに、変復調部 24 は、変調した結果をベースバンドのパケット信号として R F 部 22 に出力する。ここで、通信システム 100 は、O F D M (O r t h o g o n a l F r e q u e n c y D i v i s i o n M u l t i p l e x i n g) 変調方式に対応するので、変復調部 24 は、受信処理として F F T (F a s t F o u r i e r T r a n s f o r m) も実行し、送信処理として I F F T (I n v e r s e F a s t F o u r i e r T r a n s f o r m) も実行する。

【 0 0 2 5 】

フレーム規定部 32 は、図示しない G P S 衛星からの信号を受信し、受信した信号をもとに時刻の情報を取得する。なお、時刻の情報の取得には公知の技術が使用されればよいので、ここでは説明を省略する。フレーム規定部 32 は、時刻の情報をもとに、複数のフレームを生成する。例えば、フレーム規定部 32 は、時刻の情報にて示されたタイミングを基準にして、「1 s e c」の期間を 10 分割することによって、「100 m s e c」のフレームを 10 個生成する。このような処理を繰り返すことによって、フレームが繰り返されるように規定される。なお、フレーム規定部 32 は、復調結果から制御情報を検出し、検出した制御情報をもとにフレームを生成してもよい。このような処理は、他の基地局装置 10 によって形成されたフレームのタイミングに同期したフレームを生成することに相当する。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

図3(a) - (d)は、通信システム100において規定されるフレームのフォーマットを示す。図3(a)は、フレームの構成を示す。フレームは、第1サブフレームから第Nサブフレームと示されるN個のサブフレームによって形成されている。これは、端末装置14が報知に使用可能なサブフレームを複数時間多重することによってフレームが形成されているといえる。例えば、フレームの長さが100msであり、Nが8である場合、12.5msの長さのサブフレームが規定される。Nは、8以外であってもよい。図3(b) - (d)の説明は、後述し、図2に戻る。

【0027】

選択部34は、フレームに含まれた複数のサブフレームのうち、路車送信期間を設定すべきサブフレームを選択する。具体的に説明すると、選択部34は、フレーム規定部32にて規定されたフレームを受けつける。また、選択部34は、図示しないインターフェイスを介して、選択したサブフレームに関する指示を受けつける。選択部34は、指示に対応したサブフレームを選択する。これとは別に、選択部34は、自動的にサブフレームを選択してもよい。その際、選択部34は、RF部22、変復調部24を介して、図示しない他の基地局装置10あるいは端末装置14からの復調結果を入力する。選択部34は、入力した復調結果のうち、他の基地局装置10からの復調結果を抽出する。選択部34は、復調結果を受けつけたサブフレームを特定することによって、復調結果を受けつけていないサブフレームを特定する。

【0028】

これは、他の基地局装置10によって路車送信期間が設定されていないサブフレーム、つまり未使用のサブフレームを特定することに相当する。未使用のサブフレームが複数存在する場合、選択部34は、ランダムに1つのサブフレームを選択する。未使用のサブフレームが存在しない場合、つまり複数のサブフレームのそれぞれが使用されている場合に、選択部34は、復調結果に対応した受信電力を取得し、受信電力の小さいサブフレームを優先的に選択する。

【0029】

図3(b)は、図示しない第1基地局装置10aによって生成されるフレームの構成を示す。第1基地局装置10aは、第1サブフレームの先頭部分に路車送信期間を設定する。また、第1基地局装置10aは、第1サブフレームにおいて路車送信期間につづいて車車送信期間を設定する。車車送信期間とは、端末装置14がパケット信号を報知可能な期間である。つまり、第1基地局装置10aは、第1サブフレームの先頭期間である路車送信期間においてパケット信号を報知可能であり、かつフレームのうち、路車送信期間以外の車車送信期間において端末装置14がパケット信号を報知可能であるような規定がなされる。さらに、第1基地局装置10aは、第2サブフレームから第Nサブフレームに車車送信期間のみを設定する。

【0030】

図3(c)は、図示しない第2基地局装置10bによって生成されるフレームの構成を示す。第2基地局装置10bは、第2サブフレームの先頭部分に路車送信期間を設定する。また、第2基地局装置10bは、第2サブフレームにおける路車送信期間の後段、第1サブフレーム、第3サブフレームから第Nサブフレームに車車送信期間を設定する。図3(d)は、図示しない第3基地局装置10cによって生成されるフレームの構成を示す。第3基地局装置10cは、第3サブフレームの先頭部分に路車送信期間を設定する。また、第3基地局装置10cは、第3サブフレームにおける路車送信期間の後段、第1サブフレーム、第2サブフレーム、第4サブフレームから第Nサブフレームに車車送信期間を設定する。このように、複数の基地局装置10は、互いに異なったサブフレームを選択し、選択したサブフレームの先頭部分に路車送信期間を設定する。図2に戻る。選択部34は、選択したサブフレームの番号を生成部36へ出力する。

【0031】

生成部36は、選択部34から、サブフレームの番号を受けつける。生成部36は、受けつけたサブフレーム番号のサブフレームに路車送信期間を設定し、路車送信期間におい

10

20

30

40

50

て報知すべきパケット信号を生成する。1つの路車送信期間において複数のパケット信号が送信される場合、生成部36は、それらを生成する。パケット信号は、制御情報、ペイロードによって構成されている。制御情報には、路車送信期間を設定したサブフレーム番号等が含まれる。また、ペイロードには、例えば、事故情報、渋滞情報、信号情報等が含まれる。これらのデータは、ネットワーク通信部30によって、図示しないネットワーク202から取得される。処理部26は、変復調部24、RF部22に対して、路車送信期間においてパケット信号をブロードキャスト送信させる。制御部28は、基地局装置10全体の処理を制御する。

【0032】

この構成は、ハードウェア的には、任意のコンピュータのCPU、メモリ、その他のLSIで実現でき、ソフトウェア的にはメモリにロードされたプログラムなどによって実現されるが、ここではそれらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ハードウェアとソフトウェアの組合せによっていろいろな形で実現できることは、当業者には理解されるところである。

【0033】

図4は、端末装置14の構成を示す。端末装置14は、アンテナ50、RF部52、変復調部54、処理部56、制御部58を含む。処理部56は、タイミング特定部60、転送決定部62、取得部64、生成部66、支援部68、表示部70を含む。また、タイミング特定部60は、抽出部72、キャリアセンス部74を含み、支援部68は、導出部80、分類部82、選択部84、付与部86を含む。端末装置14は、前述のごとく、車両12に搭載可能である。アンテナ50、RF部52、変復調部54は、図2のアンテナ20、RF部22、変復調部24と同様の処理を実行する。ここでは差異を中心に説明する。

【0034】

変復調部54、処理部56は、700MHz帯の周波数での受信処理において、図示しない他の端末装置14あるいは基地局装置10からのパケット信号を受信する。なお、前述のごとく、変復調部54、処理部56は、路車送信期間において、基地局装置10からのパケット信号を受信し、車車送信期間において、他の端末装置14からのパケット信号を受信する。他の端末装置14からのパケット信号には、当該他の端末装置14が搭載される他の車両12の存在位置、進行方向、移動速度等（以下、「位置情報」と総称する）が少なくとも含まれる。

【0035】

抽出部72は、変復調部54からの復調結果が、図示しない基地局装置10からのパケット信号である場合に、路車送信期間が配置されたサブフレームのタイミングを特定する。その際、抽出部72は、図1のエリア212内に存在すると推定する。抽出部72は、サブフレームのタイミングと、パケット信号のメッセージヘッダの内容、具体的には、路車送信期間長の内容をもとに、フレームを生成する。なお、フレームの生成は、前述のフレーム規定部32と同様になされればよいので、ここでは説明を省略する。その結果、抽出部72は、基地局装置10において形成されたフレームに同期したフレームを生成する。パケット信号の報知元が、他の端末装置14である場合、抽出部72は、同期したフレームの生成処理を省略するが、パケット信号に含まれた位置情報等を抽出し、それを支援部68に出力する。また、抽出部72は、パケット信号に含まれた制御情報を転送決定部62に出力する。

【0036】

一方、抽出部72は、基地局装置10からのパケット信号を受信していない場合、図1のエリア外214に存在すると推定する。抽出部72は、エリア212に存在していることを推定した場合、車車送信期間を選択する。抽出部72は、エリア外214に存在していることを推定すると、フレームの構成と無関係のタイミングを選択する。抽出部72は、車車送信期間を選択した場合、フレームおよびサブフレームのタイミング、車車送信期間に関する情報をキャリアセンス部74へ出力する。抽出部72は、フレームの構成と無

10

20

30

40

50

関係のタイミングを選択すると、キャリアセンスの実行をキャリアセンス部 7 4 に指示する。

【 0 0 3 7 】

キャリアセンス部 7 4 は、抽出部 7 2 から、フレームおよびサブフレームのタイミング、車車送信期間に関する情報を受けつける。キャリアセンス部 7 4 は、車車送信期間内で C S M A / C A を開始することによって送信タイミングを決定する。一方、キャリアセンス部 7 4 は、抽出部 7 2 から、フレームの構成に関係のないキャリアセンスの実行を指示された場合、フレームの構成を考慮せずに、C S M A / C A を実行することによって、送信タイミングを決定する。キャリアセンス部 7 4 は、決定した送信タイミングを変復調部 5 4、R F 部 5 2 へ通知し、パケット信号をブロードキャスト送信させる。

10

【 0 0 3 8 】

転送決定部 6 2 は、制御情報の転送を制御する。転送決定部 6 2 は、制御情報のうち、転送対象となる情報を抽出する。転送決定部 6 2 は、抽出した情報をもとに、転送すべき情報を生成する。ここでは、この処理の説明を省略する。転送決定部 6 2 は、転送すべき情報、つまり制御情報のうちの一部を生成部 6 6 に出力する。

【 0 0 3 9 】

取得部 6 4 は、図示しない G P S 受信機、ジャイロスコープ、車速センサ等を含んでおり、それらから供給されるデータによって、図示しない車両 1 2、つまり端末装置 1 4 が搭載された車両 1 2 の存在位置、進行方向、移動速度等（前述のごとく、「位置情報」と総称する）を取得する。なお、存在位置は、緯度・経度によって示される。進行方向は、方位角によって示され、北を基準方位（0 度）として時計回りを正の角度としている。これらの取得には公知の技術が使用されればよいので、ここでは説明を省略する。また、取得部 6 4 は、車両 1 2 の方向指示器に接続され、方向指示器によって示された方向の情報（以下、「ウインカ情報」という）も取得する。取得部 6 4 は、位置情報、ウインカ情報を生成部 6 6、支援部 6 8 へ出力する。

20

【 0 0 4 0 】

生成部 6 6 は、取得部 6 4 から位置情報、ウインカ情報を受けつけ、転送決定部 6 2 から制御情報の一部を受けつける。生成部 6 6 は、これらが含まれたパケット信号を生成するとともに、キャリアセンス部 7 4 において決定した送信タイミングにて、変復調部 5 4、R F 部 5 2、アンテナ 5 0 を介して、生成したパケット信号をブロードキャスト送信する。これは、車車間通信に相当する。

30

【 0 0 4 1 】

導出部 8 0 は、取得部 6 4 において取得した情報と、抽出部 7 2 からの情報をもとに、複数種類規定された支援のうち、車両 1 2 の運転者に提供すべき支援を導出する。なお、1 つの他車が 2 つ以上の支援に該当する場合もある。複数種類の支援は、例えば、（ 1 ）右折時衝突防止 / 右折先歩行者横断見落とし防止支援、（ 2 ）右折時衝突防止支援、（ 3 ）左折時衝突防止 / 左折先歩行者横断見落とし防止支援、（ 4 ）左折時衝突防止支援、（ 5 ）出会い頭衝突防止支援、（ 6 ）追突防止支援、（ 7 ）信号見落とし防止支援、（ 8 ）緊急車接近情報提供支援、（ 9 ）周辺事象情報提供支援、（ 1 0 ）緊急ブレーキ通知支援、（ 1 1 ）信号通過 / 赤信号減速支援、（ 1 2 ）アイドリングストップ支援、（ 1 3 ）発進遅れ防止支援、（ 1 4 ）発進時加速抑制支援のように規定される。以下では、各支援に対して、支援の概要、使用される情報、支援発生条件を説明する。

40

【 0 0 4 2 】

（ 1 ）右折時衝突防止 / 右折先歩行者横断見落とし防止支援（路車間通信）

この支援では、自車が右折するとき、対向車両が接近している場合に接近車両（対向車両）の存在を運転者に通知したり、右折先の横断歩道上に歩行者が存在する場合に歩行者の存在を運転者に通知したりする。図 5 は、導出部 8 0 における（ 1 ）右折時衝突防止 / 右折先歩行者横断見落とし防止支援の概要を示す。交差点の近傍に基地局装置 1 0 が設置されている。自車 3 0 0 は、図の左から右の方向に移動し、他車 3 0 2 は、図の右から左に移動している。また、自車 3 0 0 の進行方向に対して、起点ノード 3 1 0、分岐ノード

50

312、停止線ノード314、交差点中心ノード316、右折先横断歩道ノード318、右折終点ノード320が規定されている。また、道路上にセンサ検知エリア322、歩行者検知エリア324が設定されている。

【0043】

ここで、導出部80は、自車300からの情報として、(i)GPSまたは車載ネットワーク、例えばCAN(Controller Area Network)からの自車300の位置/速度/加速度/方位角、(ii)CANまたはその他の手段からの自車300のウインカ情報を取得する。また、導出部80は、基地局装置10からの情報として、(i)交差点の位置や方路形状の情報である道路線形情報、(ii)提供されているサービス、提供対象の方路情報であるサービス支援情報、(iii)現在の信号灯色とその表示残秒数、次に表示される信号灯色などである信号情報、(iv)基地局装置10に接続されたセンサ(画像/ミリ波など)により検知した車両情報(交差点中心ノード316近傍までの距離と速度)である車両検知情報、(v)基地局装置10に接続されたセンサにより検知した歩行者検知エリア324上の歩行者の存在情報である歩行者検知情報を取得する。

10

【0044】

これらの情報をもとに、導出部80は、次の支援発生条件に該当するかを判定する。まず、支援発生条件のうちの(i)自車300が交差点中心ノード316周辺に存在し、(ii)自車300の速度が所定速度以下であり、(iii)自車300の流入方路を対象とする信号が青であり、(iv)自車300の右ウインカがオンになっているかが判定される。(i)から(iv)が満たされている状況下において、導出部80は、(v)対向の他車302が存在し、(vi)対向の他車302が所定時間以内にセンサ検知エリア322近端(交差点中心ノード316側の端部)に到達する場合に、右折時衝突防止支援を決定する。また、(i)から(iv)が満たされている状況下において、導出部80は、歩行者検知エリア324に歩行者が存在する場合に、右折先横断歩行者見落とし防止支援を決定する。

20

【0045】

なお、(vi)の所定時間は、自車300が交差点中心ノード316から右折終点ノード320に到達するまでの時間であり、決められた速度・加速度をもとに算出される。交差点中心ノード316から右折終点ノード320の距離は、道路線形情報・サービス支援情報から取得される。また、(vi)の対向の他車302がセンサ検知エリア322近端に到達するかの判定では、センサ検知エリア322近端から他車302までの距離と速度をもとに、到達までの時間(検知車両到達時間)が算出される。ここで、検知車両到達時間-上記所定時間しきい値A(sec)のとき、支援が提供される。

30

【0046】

(2) 右折時衝突防止支援(車車間通信)

この支援では、自車が右折するとき、対向車両が接近している場合に接近車両(対向車両)の存在を運転者に通知する。図6は、導出部80における(2)右折時衝突防止支援の概要を示す。自車300は、図の左から右の方向に移動してから右折の開始を待っており、他車302は、図の右から左に移動している。ここで、導出部80は、自車300からの情報として、(i)GPSまたはCANからの自車300の位置/速度/加速度/方位角、(ii)CANまたはその他の手段からの自車300のウインカ情報を取得する。

40

【0047】

また、導出部80は、他車302からの情報として、他車302の位置/速度/加速度/方位角/ウインカ情報を取得する。これらの情報をもとに、導出部80は、(i)自車300の速度が所定速度以下であり、(ii)自車300の右ウインカがオンとなっており、(iii)自車300と他車302との位置関係がすれ違いであり、(iv)自車300と他車302とが所定時間以内に遭遇する場合に、右折時衝突防止支援を決定する。

【0048】

(3) 左折時衝突防止/左折先歩行者横断見落とし防止支援(路車間通信)

50

この支援では、自車が左折するとき、後続二輪車が接近している場合に接近車両（二輪車）の存在を運転者に通知したり、左折先の横断歩道上に歩行者が存在する場合に歩行者の存在を運転者に通知したりする。図7は、導出部80における(3)左折時衝突防止/左折先歩行者横断見落とし防止支援の概要を示す。交差点の近傍に基地局装置10が設置されている。自車300は、図の左から右の方向に移動し、二輪車304は、自車300の後方において、図の左から右の方向に移動している。また、自車300の進行方向に対して、起点ノード310、分岐ノード312、停止線ノード314、操舵開始位置ノード326、左折先横断歩道ノード328、左折終点ノード330が規定されている。また、道路上に歩行者検知エリア324が設定されている。

【0049】

ここで、導出部80は、自車300からの情報として、(i)GPSまたはCANからの自車300の位置/速度/加速度/方位角、(ii)CANまたはその他の手段からの自車300のウインカ情報を取得する。また、導出部80は、基地局装置10からの情報として、(i)交差点の位置や方路形状の情報である道路線形情報、(ii)提供されているサービス、提供対象の方路情報であるサービス支援情報、(iii)現在の信号灯色とその表示残秒数、次に表示される信号灯色などである信号情報、(iv)基地局装置10に接続されたセンサ(画像/ミリ波など)により検知した車両情報(操舵開始位置ノード326近傍までの距離と速度)である車両検知情報、(v)基地局装置10に接続されたセンサにより検知した歩行者検知エリア324上の歩行者の存在情報である歩行者検知情報を取得する。

【0050】

これらの情報をもとに、導出部80は、次の支援発生条件に該当するかを判定する。まず、支援発生条件のうちの(i)自車300が交差点に接近し、(ii)自車300の速度が所定速度以下であり、(iii)自車300の流入方路を対象とする信号が青または左折矢印であり、(iv)自車300の左ウインカがオンになっているかが判定される。(i)から(iv)が満たされている状況下において、導出部80は、自車300が操舵開始位置ノード326に到達するタイミング+ 時間以内で、後続の二輪車304が操舵開始位置ノード326に到達する場合に、左折時衝突防止支援を決定する。また、(i)から(iv)が満たされている状況下において、導出部80は、歩行者検知エリア324に歩行者が存在する場合に、左折先横断歩行者見落とし防止支援を決定する。

【0051】

(4)左折時衝突防止支援(車車間通信)

この支援では、自車が左折するとき、後続二輪車が接近している場合に接近車両（二輪車）の存在を運転者に通知する。図8は、導出部80における(4)左折時衝突防止支援の概要を示す。自車300は、図の左から右の方向に移動し、二輪車304は、自車300の後方において、図の左から右の方向に移動している。ここで、導出部80は、自車300からの情報として、(i)GPSまたはCANからの自車300の位置/速度/加速度/方位角、(ii)CANまたはその他の手段からの自車300のウインカ情報を取得する。

【0052】

また、導出部80は、二輪車304からの情報として、(i)二輪車304の位置/速度/加速度/方位角/ウインカ情報、(ii)二輪車であることを示す識別情報を取得する。これらの情報をもとに、導出部80は、(i)自車300の速度が所定速度以下であり、(ii)自車300の左ウインカがオンとなっており、(iii)他車が二輪車304であり、(iv)二輪車304が自車300の後方を走行しており、(v)自車300と二輪車304とが所定時間以内に遭遇する場合に、左折時衝突防止支援を決定する。

【0053】

(5)出会い頭衝突防止支援(車車間通信)

この支援では、自車が直進するとき、他車が交差するように接近している場合に接近車両の存在を運転者に通知する。図9は、導出部80における(5)出会い頭衝突防止支援

10

20

30

40

50

の概要を示す。自車300は、図の下から上の方向に移動し、他車302は、図の右から左の方向に移動している。ここで、導出部80は、自車300からの情報として、GPSまたはCANからの自車300の位置/速度/加速度/方位角を取得する。

【0054】

また、導出部80は、他車302からの情報として、他車302の位置/速度/加速度/方位角/ウインカ情報を取得する。これらの情報をもとに、導出部80は、(i)自車300と他車302との位置関係が交差であり、(ii)自車300と他車302とが所定時間以内に遭遇する場合に、出会い頭衝突防止支援を決定する。なお、出会い頭衝突防止支援の発生条件には、自車300の速度が所定速度以下であることが追加されてもよい。

10

【0055】

(6) 追突防止支援(車車間通信)

この支援では、自車が前方車両に追突しそうであると判断したとき、前方車両の存在を運転者に通知する。図10は、導出部80における(6)追突防止支援、(10)緊急ブレーキ通知支援の概要を示す。自車300は、図の左から右の方向に移動し、他車302は、自車300の前方において、図の左から右の方向に移動している。ここで、導出部80は、自車300からの情報として、GPSまたはCANからの自車300の位置/速度/加速度/方位角を取得する。

【0056】

また、導出部80は、他車302からの情報として、他車302の位置/速度/加速度/方位角を取得する。これらの情報をもとに、導出部80は、(i)位置関係が、自車300が他車302に追従で、(ii)自車300の加速度が0以上で、(iii)自車300が所定時間以内に他車302に追いつく場合に、追突防止支援を決定する。

20

【0057】

(7) 信号見落とし防止支援(路車間通信)

この支援では、自車が交差点に進入するとき、自車が交差点の停止線到達時に、信号灯色が赤となる場合で、自車の現在速度が、停止線で安全に停止できる速度を超えている場合、信号の存在を運転者に通知する。図11は、導出部80における(7)信号見落とし防止支援、(11)信号通過/赤信号減速支援の概要を示す。交差点の近傍に基地局装置10が設置されている。自車300は、図の左から右の方向に移動する。また、自車300の進行方向に対して、起点ノード310、分岐ノード312、停止線ノード314が規定されている。

30

【0058】

ここで、導出部80は、自車300からの情報として、GPSまたはCANからの自車300の位置/速度/加速度/方位角を取得する。また、導出部80は、基地局装置10からの情報として、(i)交差点の位置や方路形状の情報である道路線形情報、(ii)提供されているサービス、提供対象の方路情報であるサービス支援情報、(iii)現在の信号灯色とその表示残秒数、次に表示される信号灯色などである信号情報を取得する。

【0059】

これらの情報をもとに、導出部80は、(i)自車300が現在速度で等速走行したと仮定したときの、停止線ノード314到達までにかかる時間 T_{sec} を算出した場合、 T_{sec} 経過後の信号灯色が赤で交差点に進入できないときであり、(ii)自車300の現在速度で安全に停止できる距離が、自車位置から停止線ノード314までの距離を超過する場合に、信号見落とし防止支援を決定する。

40

【0060】

(8) 緊急車接近情報提供支援(路車間通信・車車間通信)

この支援では、自車が、緊急車両または路側機から、緊急車両の接近情報を受信したとき、緊急車両の接近情報を運転者に通知する。図12は、導出部80における(8)緊急車接近情報提供支援の概要を示す。基地局装置10として、2つの交差点のそれぞれの近傍に第1基地局装置10a、第2基地局装置10bが設置されている。自車300は、図

50

の下から上の方向に移動し、緊急車両 306 は、図の右から左に移動している。

【0061】

ここで、導出部 80 は、自車 300 からの情報として、GPS または CAN からの自車 300 の位置 / 速度 / 加速度 / 方位角を取得する。また、導出部 80 は、緊急車両 306 からの情報として、緊急車両 306 の位置 / 速度 / 加速度 / 方位角を取得する。さらに、導出部 80 は、基地局装置 10 からの情報として、緊急車両 306 から送信された情報である緊急車接近情報を取得する。あるいは、導出部 80 は、緊急車接近情報として、車車間通信により、緊急車両 306 から、緊急車両 306 の位置 / 速度 / 方位角と、送信元が緊急車両であることを示す種別情報（識別情報）とを直接取得してもよい。

【0062】

導出部 80 は、緊急車接近情報を受信したときに、自車 300 の運転者に対して情報を提供する。また、導出部 80 は、自車 300 の位置 / 速度 / 方位角と、緊急車接近情報に含まれる緊急車両 306 の位置 / 速度 / 方位角をもとに、自車 300 と緊急車両 306 が次の位置関係であり、所定時間以内に遭遇すると判定したときに、自車 300 の運転者に対して注意を喚起する。位置関係は、自車 300 と緊急車両 306 の進路が交差、自車 300 と緊急車両 306 がすれ違い、自車 300 を緊急車両 306 が追越しする関係である。また、ここでの情報提供、注意喚起が緊急車接近情報提供支援に相当する。

【0063】

(9) 周辺事象情報提供支援（車車間通信）

この支援では、自車が走行中、自車の進路上の事象を運転者に通知する。図 13 は、導出部 80 における (9) 周辺事象情報提供支援の概要を示す。自車 300 は、図の左から右の方向に移動する。他車 302 は、自車 300 の進行方向に存在する。ここで、導出部 80 は、自車 300 からの情報として、GPS または CAN からの自車 300 の位置 / 速度 / 加速度 / 方位角を取得する。

【0064】

また、導出部 80 は、他車 302 からの情報として、(i) 他車 302 の位置 / 速度 / 加速度 / 方位角、(ii) 機器セットアップ時に車両に合わせて設定される他車 302 の車両用途種別、(iii) 運転者が状態に合わせて設定する他車 302 の状態情報を取得する。(iii) は、乗降中、停止作業中などの情報を含み、ドアの開閉状態に合わせて自動で設定されても構わない。これらの情報をもとに、導出部 80 は、(i) 自車 300 と他車 302 の位置関係が、すれ違い、あるいは自車 300 を他車 302 が追越しに該当し、(ii) 自車 300 と他車 302 とが所定時間内に遭遇し、(iii) 他車 302 が、条件 1：自家用自動車で、乗降中である、条件 2：旅客運送事業者用自動車で、乗降中である、条件 3：道路維持作業車で、停止作業中か、低速作業中か、事故処理中か、前方渋滞中であるとのいずれかを満たす場合に、周辺事象情報提供支援を決定する。なお、他車 302 からの情報としては、自車 300 に対して先行する他車 302 が取得した、走行道路上での他車停車中情報、工事中情報、事故情報、渋滞情報などの直接的な情報であってもよい。

【0065】

(10) 緊急ブレーキ通知支援（車車間通信）

この支援では、自車の前方の車両が急ブレーキをかけたとき、その情報を運転者に通知する。図 10 は、導出部 80 における (6) 追突防止支援、(10) 緊急ブレーキ通知支援の概要を示す。図 10 は、既に説明したので、ここでは説明を省略する。ここで、導出部 80 は、自車 300 からの情報として、GPS または CAN からの自車 300 の位置 / 速度 / 加速度 / 方位角を取得する。

【0066】

また、導出部 80 は、他車 302 からの情報として、他車 302 の位置 / 速度 / 加速度 / 方位角を取得する。これらの情報をもとに、導出部 80 は、(i) 位置関係が、自車 300 が他車 302 に追従で、(ii) 自車 300 と他車 302 の距離が、所定距離以内で、(iii) 他車 302 が急ブレーキをかけた場合に、緊急ブレーキ通知支援を決定する

10

20

30

40

50

。なお、(i i i) の急ブレーキは、加速度情報である減速度であって、かつ他車 3 0 2 の減速度が所定値以上である場合に相当する。あるいは、他車 3 0 2 からの情報として、他車 3 0 2 のブレーキ操作情報（特に急ブレーキ情報）を合わせて取得して判定してもよい。

【 0 0 6 7 】

(1 1) 信号通過 / 赤信号減速支援（路車間通信）

この支援では、自車が交差点に進入するとき、自車が交差点の停止線到達時に、信号灯色が赤となると予測される場合に、運転者にアクセルオフによる減速を推奨する。図 1 1 は、導出部 8 0 における (7) 信号見落とし防止支援、(1 1) 信号通過 / 赤信号減速支援の概要を示す。図 1 1 は、既に説明したので、ここでは説明を省略する。ここで、導出部 8 0 は、自車 3 0 0 からの情報として、GPS または CAN からの自車 3 0 0 の位置 / 速度 / 加速度 / 方位角を取得する。

10

【 0 0 6 8 】

また、導出部 8 0 は、基地局装置 1 0 からの情報として、(i) 交差点の位置や方路形状の情報である道路線形情報、(i i) 提供されているサービス、提供対象の方路情報であるサービス支援情報、(i i i) 現在の信号灯色とその表示残秒数、次に表示される信号灯色などである信号情報を取得する。これらの情報をもとに、導出部 8 0 は、自車 3 0 0 が現在速度で等速走行したと仮定したときの、停止線ノード 3 1 4 到達までにかかる時間 T s e c を算出し、T s e c 経過後の信号灯色が赤で交差点に進入できない場合に、信号通過 / 赤信号減速支援を決定する。

20

【 0 0 6 9 】

(1 2) アイドリングストップ支援（路車間通信）

この支援では、自車が交差点で停止し、信号灯色が赤で、青になるまでの時間が所定時間未満である場合に、運転者にアイドリングストップしないことを推奨する。図 1 4 は、導出部 8 0 における (1 2) アイドリングストップ支援、(1 3) 発進遅れ防止支援の概要を示す。交差点の近傍に基地局装置 1 0 が設置されている。自車 3 0 0 は、停止線ノード 3 1 4 で停止する。また、自車 3 0 0 の進行方向に対して、起点ノード 3 1 0、分岐ノード 3 1 2、停止線ノード 3 1 4 が規定されている。

【 0 0 7 0 】

ここで、導出部 8 0 は、自車 3 0 0 からの情報として、GPS または CAN からの自車 3 0 0 の位置 / 速度 / 加速度 / 方位角を取得する。また、導出部 8 0 は、基地局装置 1 0 からの情報として、(i) 交差点の位置や方路形状の情報である道路線形情報、(i i) 提供されているサービス、提供対象の方路情報であるサービス支援情報、(i i i) 現在の信号灯色とその表示残秒数、次に表示される信号灯色などである信号情報を取得する。

30

【 0 0 7 1 】

これらの情報をもとに、導出部 8 0 は、(i) 自車 3 0 0 が、停止線ノード 3 1 4 で停止しており、(i i) 自車 3 0 0 の進行方向の信号の現在灯色が赤であり、青になるまでの時間が所定時間未満である場合に、アイドリングストップ支援を決定する。なお、所定時間以上であるとき、導出部 8 0 は、アイドリングストップを促してもよい。また、自動でアイドリングストップを行う自車 3 0 0 においては、赤から青になるまでの時間に依りて、アイドリングストップが自動で制御される。自動でアイドリングストップをかけられる自車 3 0 0 においては、所定速度以下でアイドリングストップがかかることから、判定条件の (i) を「自車 3 0 0 が、停止線ノード 3 1 4 から所定距離以下で、速度が所定速度以下である場合」に変更する。

40

【 0 0 7 2 】

(1 3) 発進遅れ防止支援（路車間通信）

この支援では、自車が交差点で停止し、信号灯色が赤から青になるまでの時間が所定時間未満である場合に、運転者に発進準備を促す。図 1 4 は、導出部 8 0 における (1 2) アイドリングストップ支援、(1 3) 発進遅れ防止支援の概要を示す。図 1 4 は、既に説明したので、ここでは説明を省略する。ここで、導出部 8 0 は、自車 3 0 0 からの情報と

50

して、GPSまたはCANからの自車300の位置/速度/加速度/方位角を取得する。

【0073】

また、導出部80は、基地局装置10からの情報として、(i)交差点の位置や方路形状の情報である道路線形情報、(ii)提供されているサービス、提供対象の方路情報であるサービス支援情報、(iii)現在の信号灯色とその表示残秒数、次に表示される信号灯色などである信号情報を取得する。これらの情報をもとに、導出部80は、(i)自車300が、停止線ノード314で停止しており、(ii)自車300の進行方向の信号の現在灯色が赤であり、青になるまでの時間が所定時間未満である場合に、発進遅れ防止支援を決定する。

【0074】

(14) 発進時加速抑制支援(路車間通信)

この支援では、自車が交差点を発進したときに、次の交差点の到達時に、信号灯色が赤となると予想される場合に、運転者に加速を抑制することを推奨する。図15は、導出部80における(14)発進時加速抑制支援の概要を示す。基地局装置10として、2つの交差点のそれぞれの近傍に第1基地局装置10a、第2基地局装置10bが設置されている。自車300は、図の左から右の方向に移動する。また、自車300の進行方向に対して、起点ノード310、分岐ノード312、第1停止線ノード314a、第2停止線ノード314bが規定されている。第1基地局装置10aには、起点ノード310、分岐ノード312、第1停止線ノード314aが設定され、第2基地局装置10bには、第2停止線ノード314bが設定される。

【0075】

ここで、導出部80は、自車300からの情報として、GPSまたはCANからの自車300の位置/速度/加速度/方位角を取得する。また、導出部80は、基地局装置10(第1基地局装置10a、第2基地局装置10b)からの情報として、(i)交差点の位置や方路形状の情報である道路線形情報、(ii)提供されているサービス、提供対象の方路情報であるサービス支援情報、(iii)現在の信号灯色とその表示残秒数、次に表示される信号灯色などである信号情報、(iv)先頭の交差点につづく、後続の信号交差点の信号情報である路線信号情報を取得する。

【0076】

これらの情報をもとに、導出部80は、(i)自車300が、交差点を発進し、(ii)自車300の進行方向にある次の交差点までの距離と、次の信号の灯色情報をもとに、自車300が次の交差点に到達すると予測されるタイミングで、自車300の進行方向の信号灯色が赤となると予想される場合に、発進時加速抑制支援を決定する。図4に戻る。

【0077】

分類部82は、危険度に応じて予め定められた複数の支援グループのいずれかに、導出部80において導出した各支援を分類する。図16は、分類部82に記憶されるテーブルのデータ構造を示す。危険度「1」から「4」の4段階の危険度が規定されており、各危険度に含まれる支援が示されている。ここで、危険度「1」が、最も危険性の高い状態を示し、危険度「4」が最も危険性の低い状態を示す。図4に戻る。分類部82は、テーブルを参照しながら、導出部80において導出した各支援に危険度を付与する。

【0078】

選択部84は、分類部82において分類した1つの支援グループを選択する。ここでは、支援が含まれた最も高い危険度の支援グループを選択する。例えば、危険度「1」の支援グループに支援が含まれていれば、選択部84は、危険度「1」の支援グループを選択する。一方、危険度「1」の支援グループに支援が含まれておらず、危険度「2」の支援グループに支援が含まれていれば、選択部84は、危険度「2」の支援グループを選択する。危険度「1」、「2」、「3」の支援グループに支援が含まれておらず、危険度「4」の支援グループに支援が含まれていれば、選択部84は、危険度「4」の支援グループを選択する。

【0079】

10

20

30

40

50

次に、選択部 8 4 は、選択した支援グループに含まれた複数の支援に対して、事象発生までの衝突余裕時間 (TTC: Time-To-Collision) を取得する。選択部 8 4 は、最短の TTC から所定期間経過するまでに事象発生となる 2 つ以上の支援を選択する。選択部 8 4 は、選択した 2 つ以上の支援の情報を付与部 8 6 に通知する。

【0080】

付与部 8 6 は、選択部 8 4 において選択した 2 つ以上の支援のそれぞれに対して、TTC に関係なく支援の状況に応じて優先度を付与する。支援の状況は、状況別優先度として定められる。状況別優先度は、主に、自車/他車(歩行者を含む)の車両種別、および事象発生地点での過去の事故歴の情報をを用いて判定される。また、相手車両の状態、相手ドライバの状態を含めて判定されてもよい。また、自車ドライバの状態が判定に含められてもよい。図 1 7 は、付与部 8 6 に記憶されるテーブルのデータ構造を示す。図示のごとく、複数の項目のそれぞれに対応するように、状況の内容が示される。付与部 8 6 は、テーブルを参照しながら、支援が該当する項目を選択する。また、付与部 8 6 は、選択した項目に対して、下記の評価関数を計算することによって、優先度を導出する。

優先度 = 係数 1 * 項目 1 + 係数 2 * 項目 2 +

【0081】

ここで、項目 1 等は、該当していれば「1」になり、該当していなければ「0」になる。また、項目に関する情報が取得できない場合は「0」とされる。このように導出した優先度の値が大きくなるほど、支援発生の優先度が高くなる。この優先度は、運転者への支援の提供順序に相当する。付与部 8 6 は、支援と優先度との組合せを表示部 7 0 に出力する。このとき、複数の組合せが出力される。このように、支援部 6 8 は、取得部 6 4 において取得した情報と、抽出部 7 2 において取得した情報とをもとに、本端末装置 1 4 が搭載される車両 1 2 を運転する運転者に提供可能な支援を複数導出する。

【0082】

表示部 7 0 は、図示しないモニタなどに、付与部 8 6 において付与した優先度に応じて表示の詳細のレベルを変えながら、2 つ以上の支援を表示する。つまり、表示部 7 0 は、最も優先度の高い支援の内容を大きく表示し、優先度が低い方の支援をアイコン 3 4 4 として表示する。ここでは、表示部 7 0 における表示例を複数説明する。図 1 8 は、表示部 7 0 に表示される画面を示す図である。画像表示エリア 3 4 0 には、最高優先度支援表示エリア 3 4 2、1 つ以上のアイコン 3 4 4 が表示される。また、画像表示エリア 3 4 0 は、カーナビゲーションシステムのポップアップ画面あるいは分割画面として表示されてもよい。

【0083】

画像表示エリア 3 4 0 の上側部分には、最高優先度支援表示エリア 3 4 2 が配置されており、最高優先度支援表示エリア 3 4 2 には、付与部 8 6 において最も高い優先度が付与された支援の内容が表示される。ここでは、例えば、出会い頭衝突防止支援でのメッセージが示される。最高優先度支援表示エリア 3 4 2 の下側には、1 つ以上のアイコン 3 4 4 が表示されている。ここでは、第 1 アイコン 3 4 4 a、第 2 アイコン 3 4 4 b、第 3 アイコン 3 4 4 c が横方向に並んで配置される。各アイコン 3 4 4 は、支援の内容を示しており、ここでは、いずれも右折時衝突防止支援を示す。また、複数のアイコン 3 4 4 において、左側の方により優先度の高いアイコン 3 4 4 が配置される。つまり、最も優先度の高い支援が最高優先度支援表示エリア 3 4 2 に表示され、それよりも優先度の低い支援がアイコン 3 4 4 で簡易的に表示される。このように将来的に発生しうる支援(最も優先度の高い支援に続いて提供されうる支援)がアイコン 3 4 4 として示される。

【0084】

これまでは、選択部 8 4 において選択された 1 つの支援グループに含まれた 2 つ以上の支援に対して、付与部 8 6 が優先度を付与している。しかしながら、選択部 8 4 において選択しなかった支援グループに含まれる支援についても、選択部 8 4、付与部 8 6 がこれまでと同様の処理を実行することによって、優先度が付与され、運転者に提供可能な支援として導出されてもよい。その際、例えば、低い危険度の支援グループに含まれた支援に

10

20

30

40

50

対して、高い危険度の支援グループに含まれた支援よりも低い優先度が付与されればよい。図19(a) - (b)は、表示部70に表示される別の画面を示し、2つ以上の支援グループのそれぞれに含まれた支援が表示される場合の画面を示す。図19(a)は、図18と同様の画面であるが、最高優先度支援表示エリア342の下側に示された複数のアイコン344が異なる。ここでは、第1アイコン344a、第2アイコン344b、第3アイコン344c、第4アイコン344dが横方向に並んで配置される。第1アイコン344aは右折時衝突防止支援を示し、第2アイコン344b、第3アイコン344cは周辺事象情報提供支援を示し、第4アイコン344dはアイドリングストップ支援を示す。

【0085】

図19(b)は、図19(a)と同様の状況であるが、さらに同一支援に対して、対象となる他車302が複数存在する場合に表示される画面を示す。前述のごとく、最高優先度支援表示エリア342には、最も高い優先度が付与された支援の内容が示されるが、ここでは、対象となる他車302が複数存在する。例えば、出会い頭衝突防止支援において、他車302が3台連続して存在する場合、対象車両数表示エリア346において、3台接近することも通知される。なお、台数が示されるのではなく、複数存在することを示唆するイメージ図でもよい。

【0086】

図20(a) - (b)は、表示部70に表示されるさらに別の画面を示す。図20(a)も、複数の支援が同時に発生している場合の画面を示す。ここでは、最高優先度支援表示エリア342において、危険度が同一で、TTCが近い支援が同時に画像で表示される。具体的には、右折時衝突防止支援と出会い頭衝突防止支援と示されている。画像の下側には、それらに対応したメッセージが表示される。また、それよりも優先度の低い支援はアイコン344として簡易的に表示される。図20(b)は、図20(a)と同様の状況における画面であるが、画像表示エリア340には、レーダー風に、複数の支援が同時に表示されている。また、画像表示エリア340の左上の部分には、最高優先度支援表示エリア342が設けられ、最も高い優先度が付与された支援、例えば右折時衝突防止支援がアイコンとして表示される。また、画像表示エリア340の左下の部分には、発生位置の関係のない支援(例えば、アイドリングストップ支援など)がアイコン344として簡易的に表示される。

【0087】

図21は、表示部70に表示されるさらに別の画面を示す。画像表示エリア340には、地図画像が表示されており、それに重複するように、第1メッセージ360aと第2メッセージ360bとが表示される。第1メッセージ360aと第2メッセージ360bとは、危険度が同一で、かつTTCが近い支援である。なお、付与部86において付与した優先度に応じて、最も高い優先度の支援と、次に高い優先度の支援とを表示してもよい。

【0088】

図22は、表示部70に表示されるさらに別の画面を示す。画像表示エリア340には、地図画像が表示されている。画像表示エリア340の枠部分に、出会い頭衝突防止支援強調エリア370と右折時衝突防止支援強調エリア372とが表示される。出会い頭衝突防止支援と右折時衝突防止支援とは、危険度が同一で、TTCが近い支援である。出会い頭衝突防止支援強調エリア370と右折時衝突防止支援強調エリア372とのように、フレームを強調することで、注意すべき方向が示される。また、音声で支援内容が通知されてもよい。

【0089】

図23は、表示部70での表示を示す。ここでは、表示部70がHUD(Head-Up Display)である。フロントガラス350には、支援部68において導出された支援に応じて、出会い頭衝突防止支援表示352、右折時衝突防止支援表示354、第1アイコン344aから第3アイコン344cが表示される。ここで、第1アイコン344a、第2アイコン344bは周辺事象情報提供支援を示し、第3アイコン344cはアイドリングストップ支援を示す。

10

20

30

40

50

【0090】

以上の構成による通信システム100の動作を説明する。図24は、端末装置14における表示手順を示すフローチャートである。選択部84は、危険度が最も高い支援をすべて選択する(S10)。選択部84は、選択された支援のうち、最も小さいTTCの値をTxとして記憶する(S12)。選択部84は、選択された支援のうち、Tx + TTCとなる支援をすべて選択する(S14)。付与部86は、選択された支援に対して状況別優先度にしたがい、TTCに関係なく、支援に優先度を付与する(S16)。表示部70は、最も優先度の高い支援を表示すると同時に、それよりも低い優先度の支援をアイコン344として表示する(S18)。

【0091】

本発明の実施例によれば、複数の支援のそれぞれに対する優先度に応じて詳細のレベルを変えながら、2つ以上の支援を表示するので、複数の支援が発生した場合でも運転者に適した支援を通知できる。また、複数の支援が発生した場合でも運転者に適した支援が通知されるので、安全運転を促すことができる。また、危険度、事象発生までの時間、状況をもとに優先度を付与するので、複数の支援が発生した場合に、運転者のおかれた状況に応じて、運転者にとって適切な2つ以上の支援を選択し通知できる。また、最も優先度の高い支援を他の支援とは別の形態で表示するので、最も重要な支援の内容を運転者に知らしめることができる。また、優先度が低い方の支援をアイコンとして表示するので、優先度の高い支援との違いを明確にしなが、複数の支援を同時に表示できる。また、同一の危険度である複数の支援に対して、事象発生までの時間と状況に応じて優先度を付与するので、重要な支援に対して高い優先度を付与できる。また、優先度が低い方の支援もアイコンとして表示するので、将来発生しうる支援(最も優先度の高い支援に続いて提供されうる支援)として運転者が早いタイミングで該当支援を認識することができる。また、将来発生しうる支援が表示されるので、後続支援への運転者による対応の遅れを抑制できる。

【0092】

以上、本発明を実施例をもとに説明した。この実施例は例示であり、それらの各構成要素あるいは各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【0093】

本発明の一態様の概要は、次の通りである。本発明のある態様の端末装置は、車両に搭載可能な端末装置であって、端末装置間の通信において、少なくとも1つの他の端末装置からの複数のパケット信号を受信する受信部と、本端末装置が搭載される車両の情報を取得する取得部と、取得部において取得した情報と、受信部において受信した複数のパケット信号のそれぞれに含まれた情報とをもとに、本端末装置が搭載される車両を運転する運転者に提供可能な支援を複数導出する支援部と、支援部において導出した複数の支援のそれぞれに対する優先度に応じて表示の詳細のレベルを変えながら、2つ以上の支援を表示する表示部と、を備える。

【0094】

この態様によると、複数の支援のそれぞれに対する優先度に応じて詳細のレベルを変えながら、2つ以上の支援を表示するので、複数の支援が発生した場合に、運転者のおかれた状況に応じて、運転者にとって適切な2つ以上の支援を選択し通知できる。

【0095】

表示部は、優先度が低い方の支援をアイコンとして表示してもよい。この場合、優先度が低い方の支援をアイコンとして表示するので、将来的に発生しうる支援を運転者に通知できる。

【0096】

表示部において表示されるアイコンによって、支援の内容が示されてもよい。この場合、アイコンによって支援の内容を知らしめることができる。

【0097】

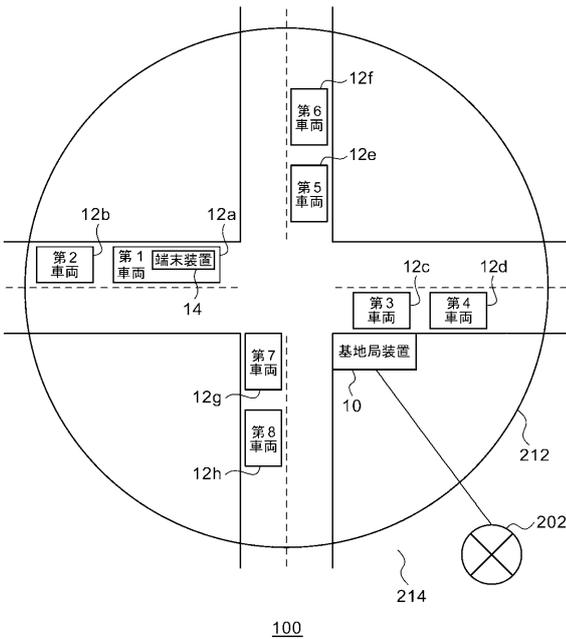
支援部は、危険度に応じて定められた複数の支援グループのいずれかに、各支援を分類する分類部と、分類部において分類した1つの支援グループに含まれた複数の支援に対して、事象発生までの最短時間を取得し、最短時間から所定期間経過するまでに事象発生となる2つ以上の支援を選択する選択部と、選択部において選択した2つ以上の支援のそれぞれに対して、事象発生までの時間に関係なく支援の状況に応じて優先度を付与する付与部と、を備えてもよい。この場合、同一の危険度である複数の支援に対して、事象発生までの時間と状況に応じて優先度を付与するので、重要な支援に対して高い優先度を付与できる。

【符号の説明】

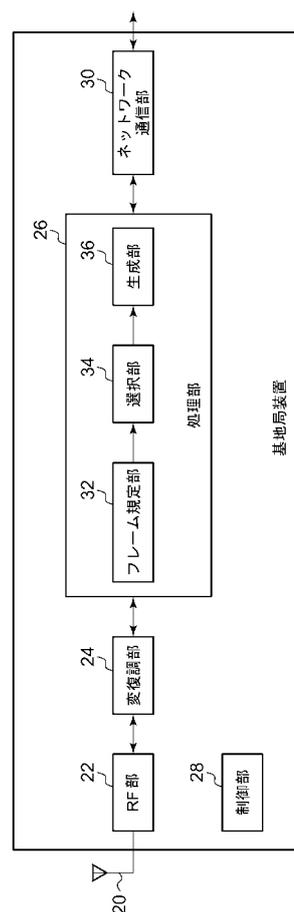
【0098】

10 基地局装置、 12 車両、 14 端末装置、 20 アンテナ、 22 RF部、 24 変復調部、 26 処理部、 28 制御部、 30 ネットワーク通信部、 32 フレーム規定部、 34 選択部、 36 生成部、 50 アンテナ、 52 RF部、 54 変復調部、 56 処理部、 58 制御部、 60 タイミング特定部、 62 転送決定部、 64 取得部、 66 生成部、 68 支援部、 70 表示部、 72 抽出部、 74 キャリアセンス部、 80 導出部、 82 分類部、 84 選択部、 86 付与部、 100 通信システム。

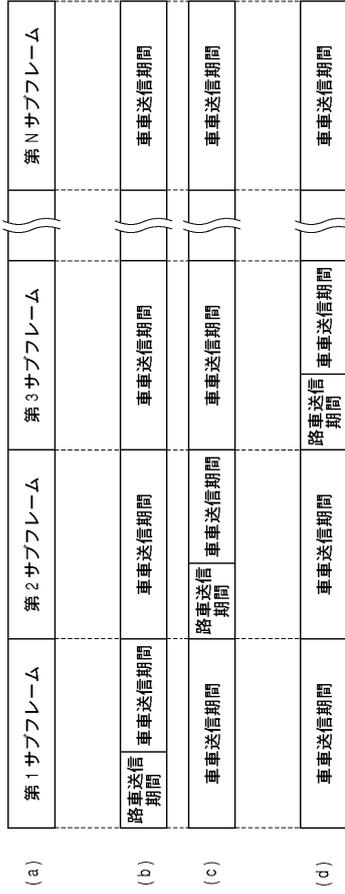
【図1】



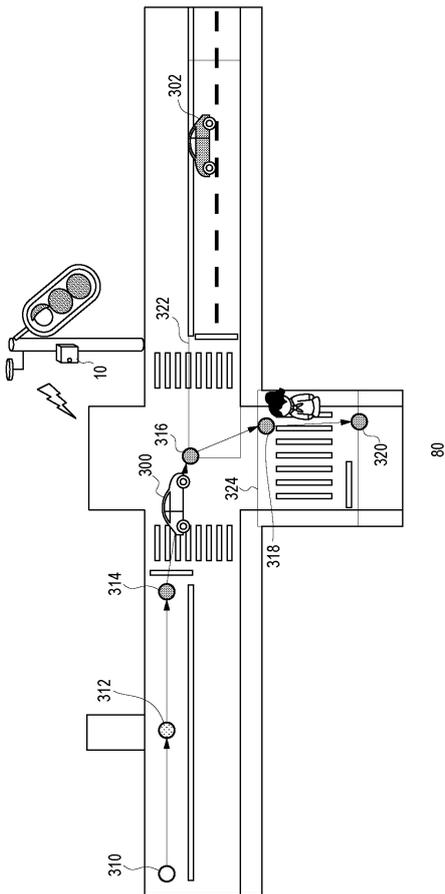
【図2】



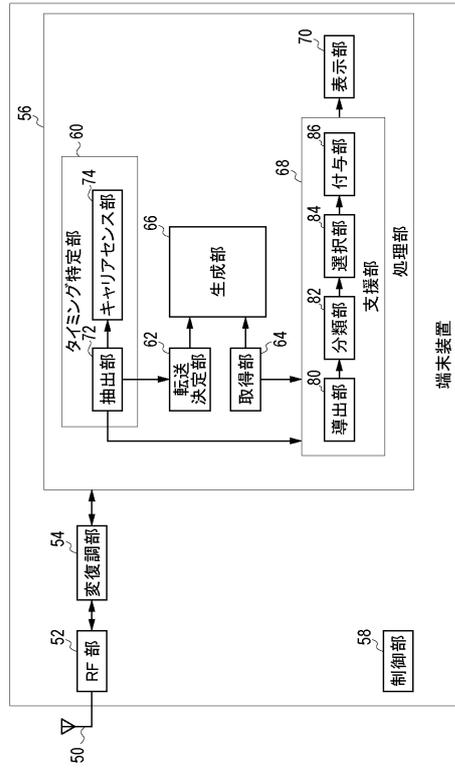
【 図 3 】



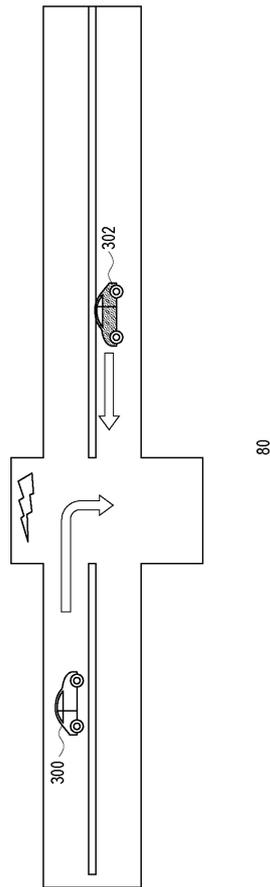
【 図 5 】



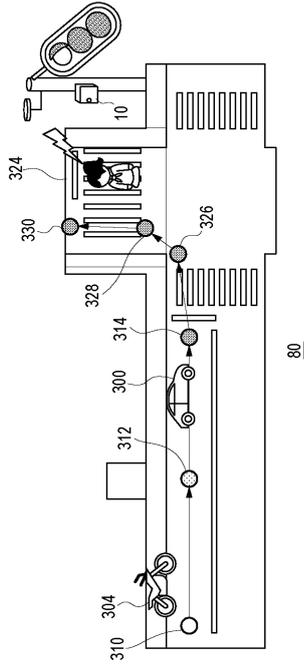
【 図 4 】



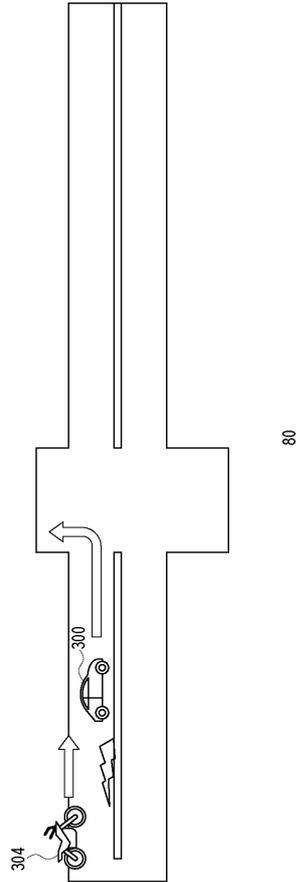
【 図 6 】



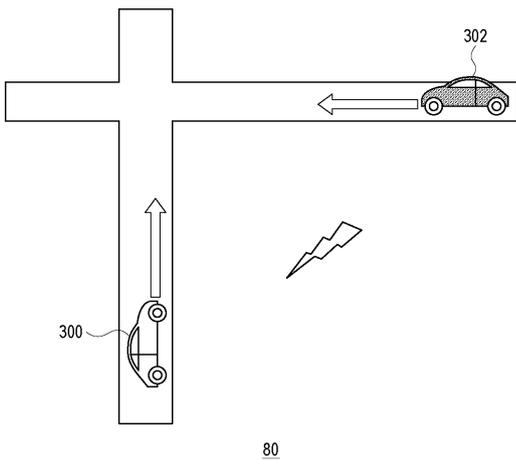
【 図 7 】



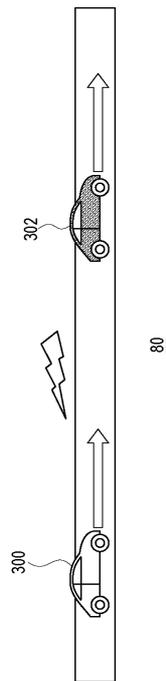
【 図 8 】



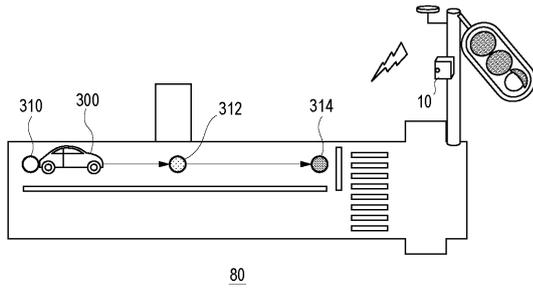
【 図 9 】



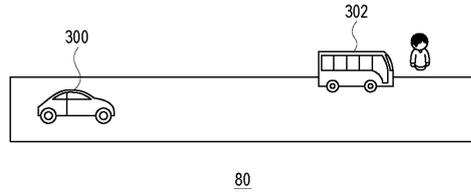
【 図 10 】



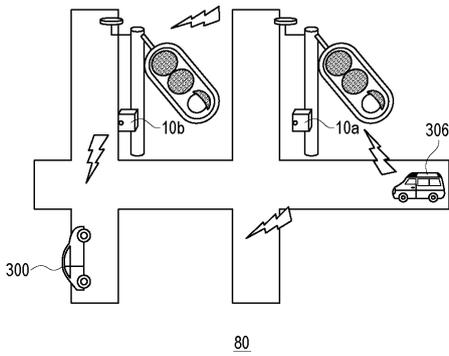
【 図 1 1 】



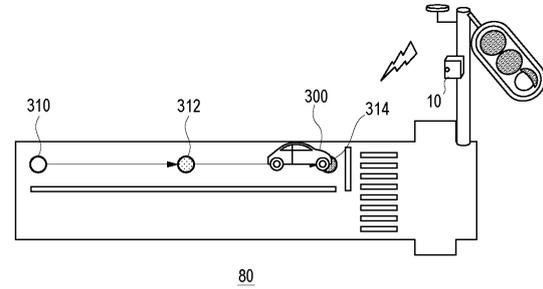
【 図 1 3 】



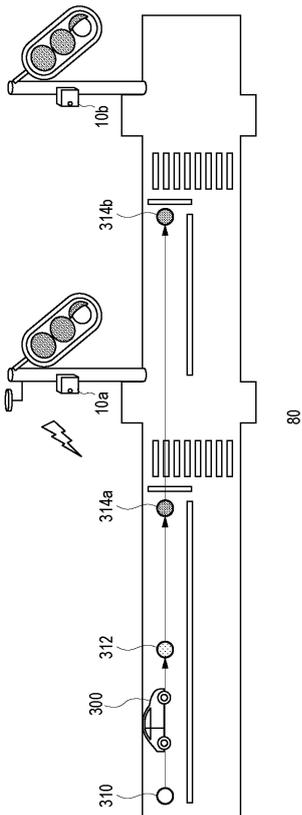
【 図 1 2 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

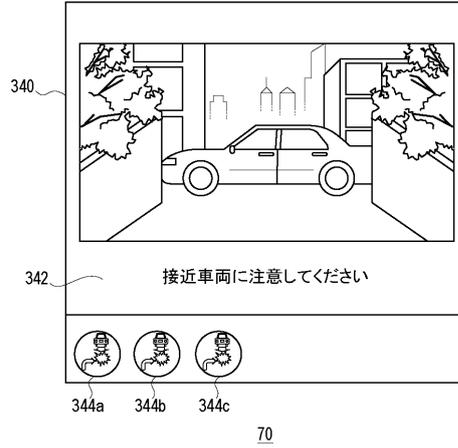
危険度	支援
1	右折時衝突防止 / 右折先歩行者横断見落とし防止 / 左折時衝突防止 / 左折先歩行者横断見落とし防止 / 出会い頭衝突防止支援 / 追突防止 / 緊急ブレーキ / 信号見落とし防止
2	緊急車接近情報提供
3	周辺事象情報提供
4	信号通過 / 赤信号減速 / アイドリングストップ / 発進遅れ防止 / 発進時加速抑制

【 図 1 7 】

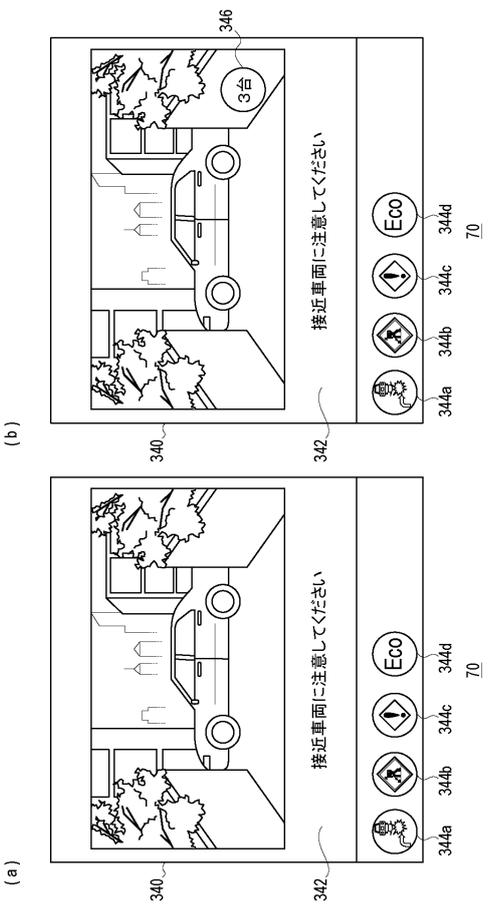
項目	内容
1	相手が交通弱者（歩行者・自転車）である
2	相手が二輪車である
3	相手が大型車である
4	自車の車両種別 ・自車が大型車である場合、左折衝突防止支援・追突防止支援を優先する
5	自車の車両形状・特徴 ・運転席位置が高い場合は、追突防止/急ブレーキ通知支援を優先する ・運転席から車両の先端までが長い場合、出会い直衝突防止支援を優先する
6	同一地点での過去の事故歴で、頻発していると判断される支援シーンである
7	天候不順・夜間・夕暮れなどの視認性が低い時で、相手車両が無灯火である
8	過去の同様のシーンでの自身の反応レベルに応じて（反応レベルが芳しくないシーンである場合に優先する）
9	相手ドライバの反応レベルの芳しくない方を優先する
10	相手ドライバの熟練度（初心者、高齢者である場合に優先する）
11	相手ドライバの覚醒度（覚醒度が低い場合に優先する）
12	相手ドライバの運転頻度が小さい場合に優先する
13	相手車両の速度が遅い方を優先する
14	相手車両の制動距離が長い方を優先する
15	ドライバの視線考慮（戻っていない方の支援を優先する）
16	相手車両が左ハンドル車である場合、優先する
17	相手車両に先行車の有無（先行車のない場合に優先する）

86

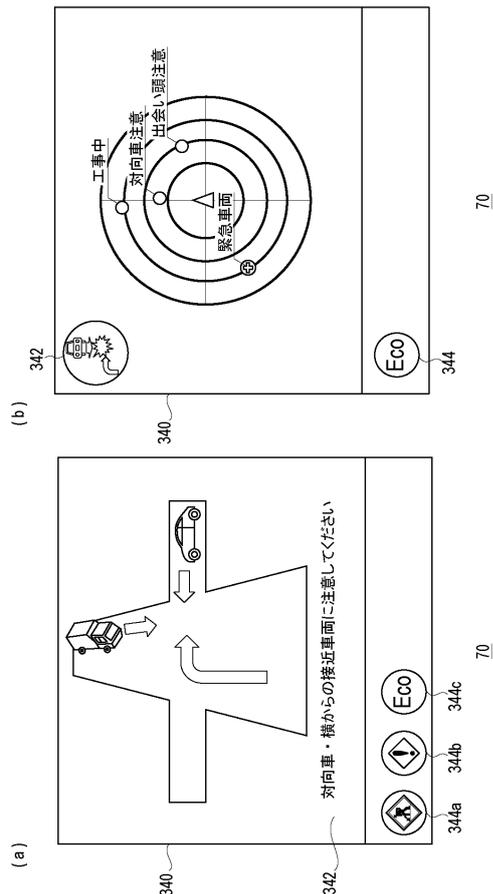
【 図 1 8 】



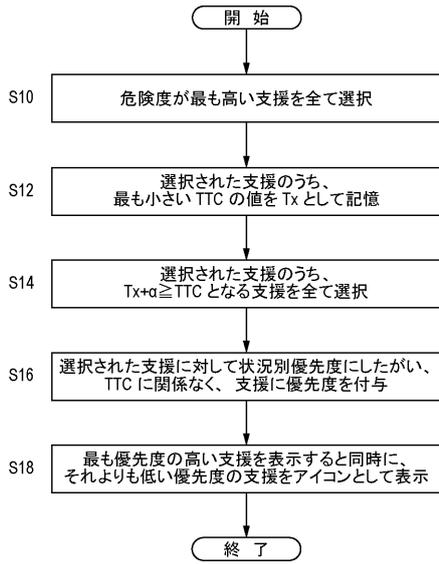
【 図 1 9 】



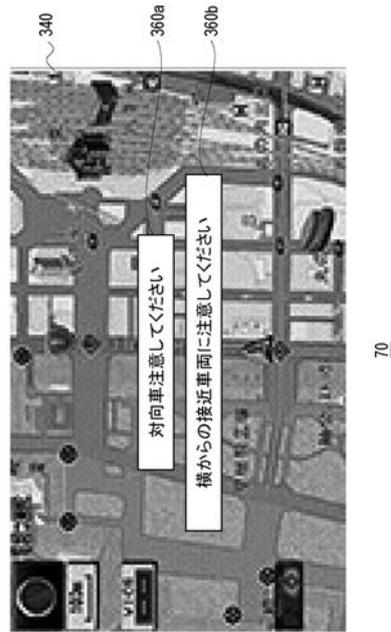
【 図 2 0 】



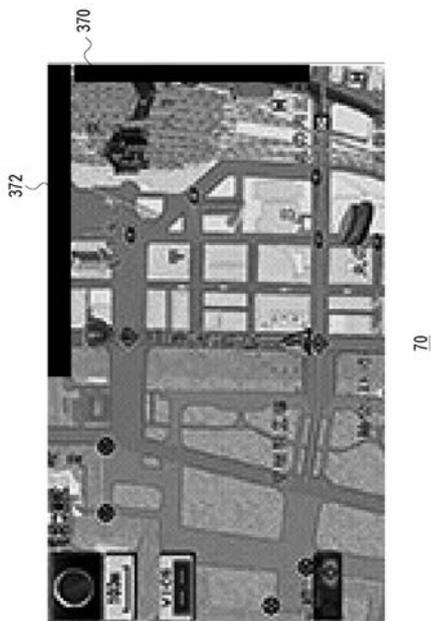
【 図 2 4 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 6 0 W 50/14 (2012.01) B 6 0 W 50/14

(72)発明者 水口 孝夫

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

Fターム(参考) 3D241 AA71 AB01 AC30 AD46 BA32 BA60 BB31 BB32 BB33 BC01
BC02 CD09 CD10 DC18 DC20 DC44 DC57
5H181 AA01 BB04 CC04 CC12 FF05 LL01 LL02 LL04 LL07 LL08
LL15 MB02