

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5325890号
(P5325890)

(45) 発行日 平成25年10月23日 (2013. 10. 23)

(24) 登録日 平成25年7月26日 (2013. 7. 26)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4W 4/04 (2009. 01)	HO 4W 4/04 1 1 3
HO 4W 72/02 (2009. 01)	HO 4W 72/02
HO 4W 84/18 (2009. 01)	HO 4W 84/18
GO 8G 1/09 (2006. 01)	GO 8G 1/09 H

請求項の数 10 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2010-529680 (P2010-529680)	(73) 特許権者	393031586
(86) (22) 出願日	平成21年7月8日 (2009. 7. 8)		株式会社国際電気通信基礎技術研究所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/062404		京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
(87) 国際公開番号	W02010/032538	(74) 代理人	100115749
(87) 国際公開日	平成22年3月25日 (2010. 3. 25)		弁理士 谷川 英和
審査請求日	平成24年6月29日 (2012. 6. 29)	(72) 発明者	大山 卓
(31) 優先権主張番号	特願2008-236359 (P2008-236359)		京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
(32) 優先日	平成20年9月16日 (2008. 9. 16)		株式会社国際電気通信基礎技術研究所内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	龍本 栄二
			京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
			株式会社国際電気通信基礎技術研究所内
		(72) 発明者	シャグダル オユーンチメグ
			京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
			株式会社国際電気通信基礎技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線装置、およびそれを備えた無線ネットワーク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の基準方向から一定の範囲内の方向に沿って配置された第1の道路または前記第1の基準方向から一定の範囲内の方向以外の方向に沿って配置され、かつ、前記第1の道路と交差する第2の道路を走行している第1の移動体に搭載されるとともに、前記第1または第2の道路を走行している第2の移動体に搭載された他の無線装置と自律的に無線ネットワークを構成する無線装置であって、

前記第1の移動体の位置および進行方向を検出する検出手段と、

前記検出手段によって検出された前記第1の移動体の位置および進行方向と、前記他の無線装置から送信された前記第2の移動体の位置および進行方向とに基づいて、前記第1および第2の移動体の位置および進行方向によって決定された前記第1の移動体と前記第2の移動体との位置関係を特定する位置関係特定手段と、

前記第1の移動体が周波数チャネル制御領域に入ると、前記検出手段によって検出された前記第1の移動体の進行方向に基づいて、前記第1の移動体が前記第1の道路の1つの車線である第1の車線、前記第1の車線の対向車線である第2の車線、前記第2の道路の1つの車線である第3の車線、および前記第3の車線の対向車線である第4の車線を走行した場合に相互に異なる周波数チャネルが割り当てられるように送信周波数チャネルを割り当てるチャネル割当処理を行なうとともに、前記他の無線装置からの情報の受信時に、前記位置関係特定手段によって特定された前記位置関係と前記チャネル割当処理において割り当てられた送信周波数チャネルと前記他の無線装置が情報の送信に用いている他の周

10

20

波数チャネルとに基づいて、前記送信周波数チャネルおよび前記他の周波数チャネルが相互に異なる周波数チャネルになるように前記送信周波数チャネルを維持または変更するチャネル制御処理を行なうチャネル割当手段と、

前記チャネル割当処理において割り当てられ、または前記チャネル制御処理において維持または変更された送信周波数チャネルを用いて当該無線装置の位置を示す位置情報を前記他の無線装置へ送信する送信手段とを備える無線装置。

【請求項 2】

前記チャネル割当手段は、前記第 1 の移動体の位置を基準にして 360 度の方位を m (m は 2 以上の整数) 個の進行方向領域に分割するときの m 個の基準方向に基づいて、前記第 1 の移動体の進行方向が前記 m 個の基準方向のいずれの基準方向から一定の範囲内に属するかを判定して前記チャネル割当処理を実行する、請求項 1 に記載の無線装置。

10

【請求項 3】

前記チャネル割当手段は、前記チャネル割当処理において、前記第 1 の移動体の進行方向が前記第 1 の基準方向から一定の範囲内であるとき、第 1 の周波数チャネルを前記送信周波数チャネルとして割り当て、前記第 1 の移動体の進行方向が前記第 1 の基準方向と反対の第 2 の基準方向から一定の範囲内であるとき、前記第 1 の周波数チャネルと異なる第 2 の周波数チャネルを前記送信周波数チャネルとして割り当て、前記第 1 の移動体の進行方向が前記第 1 の基準方向と直交する第 3 の基準方向から一定の範囲内であるとき、前記第 1 および第 2 の周波数チャネルと異なる第 3 の周波数チャネルを前記送信周波数チャネルとして割り当て、前記第 1 の移動体の進行方向が前記第 3 の基準方向と反対の第 4 の基準方向から一定の範囲内であるとき、前記第 1 から第 3 の周波数チャネルと異なる第 4 の周波数チャネルを前記送信周波数チャネルとして割り当て、請求項 2 に記載の無線装置。

20

【請求項 4】

前記チャネル割当手段は、前記位置関係特定手段によって特定された前記位置関係が前記第 1 および第 2 の移動体の進行方向が同一方向または逆方向である位置関係以外の位置関係からなり、かつ、前記送信周波数チャネルが前記他の周波数チャネルと同じであるとき、前記チャネル制御処理を実行する、請求項 2 に記載の無線装置。

【請求項 5】

前記位置関係特定手段は、前記第 1 の移動体の位置を基準にして 360 度の方位を前記 m 個の進行方向領域に分割する処理と、前記 m 個の領域の各々を n (n は 2 以上の整数) 個の進行方向領域に分割する処理とを少なくとも用いて $m \times n$ 個以上の進行方向領域を規定し、前記第 1 および第 2 の移動体が前記 $m \times n$ 個以上の進行方向領域のいずれの領域を走行しているかを判定することによって前記位置関係を特定し、

30

前記チャネル割当手段は、前記チャネル制御処理において、360 度/ m の角度からなる基本進行方向領域を規定し、前記基本進行方向領域を優先順位が最も高い第 1 の分割進行方向領域と、前記優先順位が前記第 1 の分割進行方向領域の次に高い第 2 の分割進行方向領域と、前記優先順位が最も低い第 3 の分割進行方向領域とに分割し、前記第 1 の移動体が前記第 1 の分割進行方向領域を走行しているとき、または前記第 1 の移動体が前記 2 の分割進行方向領域を走行しており、かつ、前記第 2 の移動体が前記第 3 の分割進行方向領域を走行しているとき、前記送信周波数チャネルを維持し、前記第 1 の移動体が前記第 3 の分割進行方向領域を走行しているとき、または前記第 1 の移動体が前記 2 の分割進行方向領域を走行しており、かつ、前記第 2 の移動体が前記第 1 の分割進行方向領域を走行しているとき、前記送信周波数チャネルを変更する、請求項 4 に記載の無線装置。

40

【請求項 6】

前記チャネル割当手段は、前記チャネル制御処理において、前記第 1 の移動体が前記第 3 の分割進行方向領域を走行しているとき、前記送信周波数チャネルを、前記第 1 の周波数チャネルから前記第 3 の周波数チャネルへ、または前記第 2 の周波数チャネルから前記第 4 の周波数チャネルへ変更し、前記第 1 の移動体が前記 2 の分割進行方向領域を走行しており、かつ、前記第 2 の移動体が前記第 1 の分割進行方向領域を走行しているとき、前

50

記送信周波数チャネルを、前記第1の周波数チャネルから前記第4の周波数チャネルへ、または前記第2の周波数チャネルから前記第3の周波数チャネルへ変更する、請求項5に記載の無線装置。

【請求項7】

前記チャネル割当手段は、前記 $m \times n$ 個以上の進行方向領域が M (M は4以上の整数)個の進行方向領域からなる場合、前記 M 個の進行方向領域に対して M 個の連続する整数値を付与するとともに、前記 M 個の整数値を前記基本進行方向領域の分割個数によって除算したときの余りを前記第1から第3の分割進行方向領域に割り当て、前記第1の移動体が属する進行方向領域を示す変数を x (x は $1 \leq x \leq M$ を満たす整数)とし、前記第2の移動体が属する進行方向領域を示す変数を y (y は $1 \leq y \leq M$ を満たす整数)として前記変数 x , y を前記基本進行方向領域の分割個数によって除算したときの余りに基づいて、前記第1および第2の移動体が前記第1から第3の分割進行方向領域のいずれの割進行方向領域に属するかを判定し、その判定結果に基づいて前記チャネル制御処理を実行する、請求項5に記載の無線装置。

10

【請求項8】

前記チャネル割当手段は、前記第1の移動体が周波数チャネル制御領域に入ったことを示す信号をカーナビゲーション装置から受けると、前記チャネル割当処理、または前記チャネル割当処理および前記チャネル制御処理を実行する、請求項1に記載の無線装置。

【請求項9】

前記第1の道路と前記第2の道路は、それぞれ上りの道路と下りの道路、または下りの道路と上りの道路、または縦車線と横車線、または横車線と縦車線であり、前記チャネル割当手段は、

20

前記第1の移動体が周波数チャネル制御領域に入ると、前記検出手段によって検出された前記第1の移動体の進行方向に基づいて、前記第1の移動体が前記第1の道路、および前記第2の道路を走行した場合に相互に異なる周波数チャネルが割り当てられるように送信周波数チャネルを割り当てるチャネル割当処理を行なうとともに、前記他の無線装置からの情報の受信時に、前記位置関係特定手段によって特定された前記位置関係と前記チャネル割当処理において割り当てられた送信周波数チャネルと前記他の無線装置が情報の送信に用いている他の周波数チャネルとに基づいて、前記送信周波数チャネルおよび前記他の周波数チャネルが相互に異なる周波数チャネルになるように前記送信周波数チャネルを維持または変更するチャネル制御処理を行なう、請求項1に記載の無線装置。

30

【請求項10】

自律的に構築される無線ネットワークであって、

第1の基準方向から一定の範囲内の方向に沿って配置された第1の道路または前記第1の基準方向から一定の範囲内の方向以外の方向に沿って配置され、かつ、前記第1の道路と交差する第2の道路を走行している第1の移動体に搭載された第1の無線装置と、

前記第1または第2の道路を走行している第2の移動体に搭載された第2の無線装置とを備え、

前記第1の無線装置は、

40

前記第1の移動体の位置および進行方向を検出する検出手段と、

前記検出手段によって検出された前記第1の移動体の位置および進行方向と、前記他の無線装置から送信された前記第2の移動体の位置および進行方向とに基づいて、前記第1および第2の移動体の位置および進行方向によって決定された前記第1の移動体と前記第2の移動体との位置関係を特定する位置関係特定手段と、

前記第1の移動体が周波数チャネル制御領域に入ると、前記検出手段によって検出された前記第1の移動体の進行方向に基づいて、前記第1の移動体が前記第1の道路の1つの車線である第1の車線、前記第1の車線の対向車線である第2の車線、前記第2の道路の1つの車線である第3の車線、および前記第3の車線の対向車線である第4の車線を走行した場合に相互に異なる周波数チャネルが割り当てられるように送信周波数チャネルを割

50

り当てるチャネル割当処理を行なうとともに、前記他の無線装置からの情報の受信時に、前記位置関係特定手段によって特定された前記位置関係と前記チャネル割当処理において割り当てられた送信周波数チャネルと前記他の無線装置が情報の送信に用いている他の周波数チャネルとに基づいて、前記送信周波数チャネルおよび前記他の周波数チャネルが相互に異なる周波数チャネルになるように前記送信周波数チャネルを維持または変更するチャネル制御処理を行なうチャネル割当手段と、

前記チャネル割当処理において割り当てられ、または前記チャネル制御処理において維持または変更された送信周波数チャネルを用いて当該無線装置の位置を示す位置情報を前記第2の無線装置へ送信する送信手段とを含む、無線ネットワーク。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

この発明は、無線装置およびそれを備えた無線ネットワークに関し、特に、マルチチャネルを用いて無線通信を行なう無線装置およびそれを備えた無線ネットワークに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、マルチキャリアおよびマルチコードで形成されるチャネルを用いて無線通信を行なう無線通信方式が知られている（非特許文献1）。

【0003】

20

この無線通信方式は、4個の周波数チャネルおよび15個の拡散コードによって形成されるチャネルから、チャネル制御によって、干渉量の少ないチャネルを確定し、その確定したチャネルを用いて情報を送受信する方式である。

【0004】

図19は、従来の車々間通信の概念図である。車々間通信のアプリケーションの1つとして、図19に示す出会い頭衝突防止の支援機能が検討されている。

【0005】

車両Aが車両Bの情報を受信したい場合、車両C～Jは、干渉車両になる。非特許文献1に記載された無線通信方式は、干渉量の小さいチャネルを選択して送信する方式であるため、車両Bは、交差点に近づけば、周囲の車両A、C～Jが使用しているチャネルのうち、干渉量が少ないチャネルを選択して情報を送信する。

30

【非特許文献1】酒井 敏宏、大山 卓、鈴木 龍太郎、門脇 直人、小花 貞夫、"高レスポンスアドホック無線通信方式：MM-S A方式の車車間通信への適応に関するシミュレーションによる基本特性評価"，電子情報通信学会技術研究報告，RCS-2007-54（2007-08）。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、図19に示す環境下の場合、道路に面した建物によって、直接波を受信できる場合と、受信できない場合とがある。道路に面して建物が存在する場合、例えば、車両Aは、送信側サービスエリアに存在する車両Bから直接波からなる所望波を受信できず、反射波及び回折波からなる所望波のみを受信する。これに対して、車両Aは、車両C、D、F、Gから直接波を干渉波として受信する。

40

【0007】

その結果、車両Aにおいて、所望波／干渉波の電力比が小さくなり、所望波を正しく受信することが困難であるという問題がある。

【0008】

そこで、この発明は、かかる問題を解決するためになされたものであり、その目的は、交差点の近傍を走行する移動体に搭載された複数の無線装置間で直接波による干渉を低減するように周波数チャネルを割当可能な無線装置を提供することである。

50

【0009】

また、この発明の別の目的は、交差点の近傍を走行する移動体に搭載された複数の無線装置間で直接波による干渉を低減するように周波数チャンネルを割当可能な無線装置を備えた無線ネットワークを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明によれば、無線装置は、第1の基準方向から一定の範囲内の方向に沿って配置された第1の道路または第1の基準方向から一定の範囲内の方向以外の方向に沿って配置され、かつ、第1の道路と交差する第2の道路を走行している第1の移動体に搭載されるとともに、第1または第2の道路を走行している第2の移動体に搭載された他の無線装置と自律的に無線ネットワークを構成する無線装置であって、検出手段と、位置関係特定手段と、チャンネル割当手段と、送信手段とを備える。検出手段は、第1の移動体の位置および進行方向を検出する。位置関係特定手段は、検出手段によって検出された第1の移動体の位置および進行方向と、他の無線装置から送信された第2の移動体の位置および進行方向とに基づいて、第1および第2の移動体の位置および進行方向によって決定された第1の移動体と第2の移動体との位置関係を特定する。チャンネル割当手段は、第1の移動体が周波数チャンネル制御領域に入ると、検出手段によって検出された第1の移動体の進行方向に基づいて、第1の移動体が第1の道路の1つの車線である第1の車線、第1の車線の対向車線である第2の車線、第2の道路の1つの車線である第3の車線、および第3の車線の対向車線である第4の車線を走行した場合に相互に異なる周波数チャンネルが割り当てられるように送信周波数チャンネルを割り当てるチャンネル割当処理を行なうとともに、他の無線装置からの情報の受信時に、位置関係特定手段によって特定された位置関係とチャンネル割当処理において割り当てられた送信周波数チャンネルと他の無線装置が情報の送信に用いている他の周波数チャンネルとに基づいて、送信周波数チャンネルおよび他の周波数チャンネルが相互に異なる周波数チャンネルになるように送信周波数チャンネルを維持または変更するチャンネル制御処理を行なう。送信手段は、チャンネル割当処理において割り当てられ、またはチャンネル制御処理において維持または変更された送信周波数チャンネルを用いて当該無線装置の位置を示す位置情報を他の無線装置へ送信する。

【0011】

なお、チャンネル割当手段は、既定時間後毎にチャンネル制御処理を行なっても良い。

【0012】

好ましくは、チャンネル割当手段は、第1の移動体の位置を基準にして360度の方位を m (m は2以上の整数) 個の進行方向領域に分割するときの m 個の基準方向に基づいて、第1の移動体の進行方向が m 個の基準方向のいずれの基準方向から一定の範囲内に属するかを判定してチャンネル割当処理を実行する。

【0013】

好ましくは、チャンネル割当手段は、チャンネル割当処理において、第1の移動体の進行方向が第1の基準方向から一定の範囲内であるとき、第1の周波数チャンネルを送信周波数チャンネルとして割り当て、第1の移動体の進行方向が第1の基準方向と反対の第2の基準方向から一定の範囲内であるとき、第1の周波数チャンネルと異なる第2の周波数チャンネルを送信周波数チャンネルとして割り当て、第1の移動体の進行方向が第1の基準方向と直交する第3の基準方向から一定の範囲内であるとき、第1および第2の周波数チャンネルと異なる第3の周波数チャンネルを送信周波数チャンネルとして割り当て、第1の移動体の進行方向が第3の基準方向と反対の第4の基準方向から一定の範囲内であるとき、第1から第3の周波数チャンネルと異なる第4の周波数チャンネルを送信周波数チャンネルとして割り当てる。

【0014】

好ましくは、チャンネル割当手段は、位置関係特定手段によって特定された位置関係が第1および第2の移動体の進行方向が同一方向または逆方向である位置関係以外の位置関係からなり、かつ、送信周波数チャンネルが他の周波数チャンネルと同じであるとき、チャンネル制御処理を実行する。

【0015】

好ましくは、位置関係特定手段は、第1の移動体の位置を基準にして360度の方位を m 個の進行方向領域に分割する処理と、 m 個の領域の各々を n (n は2以上の整数)個の進行方向領域に分割する処理とを少なくとも用いて $m \times n$ 個以上の進行方向領域を規定し、第1および第2の移動体が $m \times n$ 個以上の進行方向領域のいずれの領域を走行しているかを判定することによって位置関係を特定する。チャンネル割当手段は、チャンネル制御処理において、360度/ m の角度からなる基本進行方向領域を規定し、基本進行方向領域を優先順位が最も高い第1の分割進行方向領域と、優先順位が第1の分割進行方向領域の次に高い第2の分割進行方向領域と、優先順位が最も低い第3の分割進行方向領域とに分割し、第1の移動体が第1の分割進行方向領域を走行しているとき、または第1の移動体が2の分割進行方向領域を走行しており、かつ、第2の移動体が第3の分割進行方向領域を走行しているとき、送信周波数チャンネルを維持し、第1の移動体が第3の分割進行方向領域を走行しているとき、または第1の移動体が2の分割進行方向領域を走行しており、かつ、第2の移動体が第1の分割進行方向領域を走行しているとき、送信周波数チャンネルを変更する。

10

【0016】

好ましくは、チャンネル割当手段は、チャンネル制御処理において、第1の移動体が第3の分割進行方向領域を走行しているとき、送信周波数チャンネルを、第1の周波数チャンネルから第3の周波数チャンネルへ、または第2の周波数チャンネルから第4の周波数チャンネルへ変更し、第1の移動体が2の分割進行方向領域を走行しており、かつ、第2の移動体が第1の分割進行方向領域を走行しているとき、送信周波数チャンネルを、第1の周波数チャンネルから第4の周波数チャンネルへ、または第2の周波数チャンネルから第3の周波数チャンネルへ変更する。

20

【0017】

好ましくは、チャンネル割当手段は、 $m \times n$ 個以上の進行方向領域が M (M は4以上の整数)個の進行方向領域からなる場合、 M 個の進行方向領域に対して M 個の連続する整数値を付与するとともに、 M 個の整数値を基本進行方向領域の分割個数によって除算したときの余りを第1から第3の分割進行方向領域に割り当て、第1の移動体が属する進行方向領域を示す変数を x (x は $1 \leq x \leq M$ を満たす整数)とし、第2の移動体が属する進行方向領域を示す変数を y (y は $1 \leq y \leq M$ を満たす整数)として変数 x , y を基本進行方向領域の分割個数によって除算したときの余りに基づいて、第1および第2の移動体が第1から第3の分割進行方向領域のいずれの分割進行方向領域に属するかを判定し、その判定結果に基づいてチャンネル制御処理を実行する。

30

【0018】

チャンネル割当手段は、例えば、カーナビゲーション装置から第1の移動体が周波数チャンネル制御領域に入ったことを示す信号を受けると、チャンネル割当処理、またはチャンネル割当処理およびチャンネル制御処理を実行する。

【0019】

また、この発明によれば、無線ネットワークは、自律的に構築される無線ネットワークであって、第1および第2の無線装置を備える。第1の無線装置は、第1の基準方向から一定の範囲内の方向に沿って配置された第1の道路または第1の基準方向から一定の範囲内の方向以外の方向に沿って配置され、かつ、第1の道路と交差する第2の道路を走行している第1の移動体に搭載される。第2の無線装置は、第1または第2の道路を走行している第2の移動体に搭載される。第1の無線装置は、検出手段と、位置関係特定手段と、チャンネル割当手段と、送信手段とを含む。検出手段は、第1の移動体の位置および進行方向を検出する。位置関係特定手段は、検出手段によって検出された第1の移動体の位置および進行方向と、他の無線装置から送信された第2の移動体の位置および進行方向とに基づいて、第1および第2の移動体の位置および進行方向によって決定された第1の移動体と第2の移動体との位置関係を特定する。チャンネル割当手段は、第1の移動体が周波数チャンネル制御領域に入ると、検出手段によって検出された第1の移動体の進行方向に基づい

40

50

て、第1の移動体が第1の道路の1つの車線である第1の車線、第1の車線の対向車線である第2の車線、第2の道路の1つの車線である第3の車線、および第3の車線の対向車線である第4の車線を走行した場合に相互に異なる周波数チャンネルが割り当てられるように送信周波数チャンネルを割り当てるチャンネル割当処理を行なうとともに、他の無線装置からの情報の受信時に、位置関係特定手段によって特定された位置関係とチャンネル割当処理において割り当てられた送信周波数チャンネルと他の無線装置が情報の送信に用いている他の周波数チャンネルとに基づいて、送信周波数チャンネルおよび他の周波数チャンネルが相互に異なる周波数チャンネルになるように送信周波数チャンネルを維持または変更するチャンネル制御処理を行なう。送信手段は、チャンネル割当処理において割り当てられ、またはチャンネル制御処理において維持または変更された送信周波数チャンネルを用いて当該無線装置の位置を示す位置情報を第2の無線装置へ送信する。

10

【発明の効果】

【0020】

この発明によれば、各無線装置は、直接波による干渉を抑制して所望波を受信できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【0022】

図1は、この発明の実施の形態による無線ネットワークの概略図である。この発明の実施の形態による無線ネットワーク10は、無線装置1～8を備える。無線装置1～8は、それぞれ、車両C1～C8に搭載される。そして、無線装置1～8は、自律的に無線ネットワークを構成する。

20

【0023】

車両C1～C8は、道路を走行し、交差点を通過する。このような場合、信号機が交差点に設置されていなければ、出会い頭衝突事故が発生する場合もある。

【0024】

そこで、以下においては、各無線装置1～8は、自己が搭載された車両C1～C8が交差点に近づいたとき、周辺の無線装置から他の車両の情報を受信して出会い頭衝突事故を防止するために、直接波による干渉を低減するように周波数チャンネルを割り当てる方法について説明する。

30

【0025】

なお、以下においては、無線ネットワーク10において使用可能な周波数は、相互に異なる4個の周波数チャンネルf1～f4であることを前提とする。

【0026】

図2は、図1に示す無線装置1の構成を示す概略ブロック図である。無線装置1は、アンテナ11と、GPS(Global Positioning System)受信機12と、送受信処理手段13と、位置関係特定手段14と、チャンネル割当手段15と、表示部16とを含む。

【0027】

アンテナ11は、無線通信空間を介して他の無線装置からパケットを受信し、その受信したパケットを送受信処理手段13へ出力する。また、アンテナ11は、送受信処理手段13からのパケットを無線通信空間を介して他の無線装置へ送信する。

40

【0028】

GPS受信機12は、GPS衛星から一定周期でGPS信号を受信し、その受信したGPS信号を送受信処理手段13および位置関係特定手段14へ出力する。なお、GPS信号は、緯度、経度、速度、進行方向、および時刻からなる。

【0029】

送受信処理手段13は、物理層から、MAC(Media Access Control)層およびアプリケーション層までを含んでいる。そして、送受信処理手段13は、

50

G P S 受信機 1 2 から G P S 信号を受け、その受けた G P S 信号と無線装置 1 のアドレスとを含むパケット P K T _ P S を生成する。そして、送受信処理手段 1 3 は、チャンネル割当手段 1 5 によって割り当てられた周波数チャンネルを受けると、その受けた周波数チャンネルに対して割り当てられた複数の拡散符号から干渉量が少ない拡散符号を選択する。そして、送受信処理手段 1 3 は、その選択した拡散符号を用いてパケット P K T _ P S をスペクトル拡散し、その拡散したパケット P K T _ P S をチャンネル割当手段 1 5 から受けた周波数チャンネルで他の無線装置へ送信する。

【 0 0 3 0 】

また、送受信処理手段 1 3 は、各周波数チャンネル $f_1 \sim f_4$ に対してアンテナ 1 1 を介してチャンネル監視を行なう。そして、送受信処理手段 1 3 は、周波数チャンネル $f_1 \sim f_4$ を用いて、他の無線装置からパケット P K T _ P S を受信する。そして、送受信処理手段 1 3 は、パケット P K T _ P S を受信した周波数チャンネルに対して割り当てられている複数の拡散符号の全てを用いてパケット P K T _ P S を逆拡散する。次に、送受信処理手段 1 3 は、逆拡散したパケット P K T _ P S に対して復調処理する。そして、送受信処理手段 1 3 は、復調処理されたパケット P K T _ P S から、他の無線装置が検出した G P S 信号を抽出する。その後、送受信処理手段 1 3 は、他の無線装置における G P S 信号と、他の無線装置からパケット P K T _ P S を受信したときの受信周波数チャンネル C H _ R とを位置関係特定手段 1 4 へ出力するとともに、無線装置 1 における G P S 信号と他の無線装置における G P S 信号とを表示部 1 6 へ出力する。

【 0 0 3 1 】

位置関係特定手段 1 4 は、カーナビゲーション装置と連携して地図データを保持してもよい。そして、位置関係特定手段 1 4 は、G P S 受信機 1 2 から無線装置 1 の G P S 信号を受け、その受けた G P S 信号から無線装置 1 が搭載された車両 C 1 の進行方向 D _ s e l f を検出するとともに、G P S 信号から無線装置 1 の緯度および経度を抽出し、その抽出した緯度および経度を公知の方法によって $x-y$ 座標による位置情報 $[x_1, y_1]$ に変換する。また、位置関係特定手段 1 4 は、送受信処理手段 1 3 から他の無線装置の G P S 信号を受け、その受けた G P S 信号から他の無線装置が搭載された車両の進行方向 D _ o t h e r を検出するとともに、G P S 信号から他の無線装置の緯度および経度を抽出し、その抽出した緯度および経度を公知の方法によって $x-y$ 座標による位置情報 $[x_2, y_2]$ に変換する。

【 0 0 3 2 】

その後、位置関係特定手段 1 4 は、地図データから交差点の位置を検出し、その検出した交差点の位置と無線装置 1 の位置情報 $[x_1, y_1]$ とに基づいて無線装置 1 から交差点までの距離を演算する。そして、位置関係特定手段 1 4 は、その演算した距離が一定値（例えば、50 m）以下であるか否かを判定し、その演算した距離が一定値以下である場合、無線装置 1 が搭載された車両 C 1 が周波数チャンネル制御領域に入ったと判定する。

【 0 0 3 3 】

そうすると、位置関係特定手段 1 4 は、検出した車両 C 1 の進行方向 D _ s e l f をチャンネル割当手段 1 5 へ出力する。その後、位置関係特定手段 1 4 は、無線装置 1 が搭載された車両 C 1 の進行方向 D _ s e l f および位置情報 $[x_1, y_1]$ と、他の無線装置が搭載された車両 C _ o t h e r の進行方向 D _ o t h e r および位置情報 $[x_2, y_2]$ とに基づいて、後述する方法によって、車両 C 1 および車両 C _ o t h e r の進行方向および位置によって決定された車両 C 1 と車両 C _ o t h e r との位置関係を特定し、その特定した位置関係を制御信号としてチャンネル割当手段 1 5 へ出力する。

【 0 0 3 4 】

チャンネル割当手段 1 5 は、無線装置 1 が搭載された車両 C 1 の進行方向 D _ s e l f を位置関係特定手段 1 4 から受けると、その受けた進行方向 D _ s e l f に基づいて、後述する方法によって、無線装置 1 がパケット P K T _ P S の送信に用いる送信周波数チャンネル C H _ T を割り当てるチャンネル割当処理を行なうとともに、そのチャンネル割当処理において割り当てた送信周波数チャンネル C H _ T を送受信処理手段 1 3 へ出力する。

【0035】

その後、チャンネル割当手段15は、位置関係特定手段14から受けた位置関係に基づいて、チャンネル割当処理において割り当てた送信周波数チャンネルCH__Tを制御する必要があると判定すると、後述する方法によって、チャンネル割当処理において割り当てた送信周波数チャンネルCH__Tを維持または変更するチャンネル制御処理を行なう。そして、チャンネル割当手段15は、送信周波数チャンネルCH__Tを変更した場合、その変更後の送信周波数チャンネルCH__Tを送受信処理手段13へ出力する。なお、チャンネル割当手段15は、送信周波数チャンネルCH__Tを制御する必要があると判定した場合、または送信周波数チャンネルCH__Tを維持した場合、送受信処理手段13へ何も出力しない。また、チャンネル割当手段は、既定時間後毎にチャンネル制御処理を行なっても良い。

10

【0036】

表示部16は、無線装置1のGPS信号および他の無線装置のGPS信号を送受信処理手段13から受け、その受けた無線装置1のGPS信号および他の無線装置のGPS信号に基づいて、無線装置1が搭載された車両C1の進行方向を含む現在位置と、他の無線装置が搭載された車両C__o t h e rの進行方向を含む現在位置とを表示する。

【0037】

なお、図1に示す無線装置2～8の各々は、図2に示す無線装置1と同じ構成からなる。

【0038】

図3は、拡散符号と周波数チャンネルとの関係を示す図である。なお、図3における拡散符号C o d e 1～C o d e 15および周波数チャンネルf 1～f 4は、例示である。図3において、縦軸は、拡散符号を表し、横軸は、周波数チャンネルを表す。15個の拡散符号C o d e 1～C o d e 15は、周波数チャンネルf 1～f 4の各々に対して割り当てられる。なお、図3において示した拡散率は15倍拡散であったが、他の拡散率を採用しても良いことは言うまでもない。

20

【0039】

従って、各無線装置1～8の送受信処理手段13は、チャンネル割当手段15によって送信周波数チャンネルCH__Tが割り当てられると、その割り当てられた送信周波数チャンネルCH__T（周波数チャンネルf 1～f 4のいずれか）に対して割り当てられた15個の拡散符号C o d e 1～C o d e 15の中から干渉量が少ない拡散符号を選択し、その選択した

30

拡散符号によってパケットP K T__P Sをスペクトル拡散し、その拡散したパケットP K T__P Sを送信周波数チャンネルCH__T（周波数チャンネルf 1～f 4のいずれか）で送信する。

【0040】

また、各無線装置1～8の送受信処理手段13は、チャンネル割当手段15によって送信周波数チャンネルCH__Tが変更されると、その変更された送信周波数チャンネルCH__Tに対して割り当てられた15個の拡散符号C o d e 1～C o d e 15の中から干渉量が少ない拡散符号を選択し、その選択した拡散符号によってパケットP K T__P Sをスペクトル拡散し、その拡散したパケットP K T__P Sを変更後の送信周波数チャンネルCH__T（周波数チャンネルf 1～f 4のいずれか）で送信する。

40

【0041】

更に、各無線装置1～8の送受信処理手段13は、各周波数チャンネルf 1～f 4に対してチャンネル監視を行い、周波数チャンネルf 1～f 4を用いて、他の無線装置からパケットP K T__P Sを受信する。そして、各送受信処理手段13は、周波数チャンネルf i（iは、1～4のいずれか）に対して割り当てられた15個の拡散符号C o d e 1～C o d e 15の全てを用いてパケットP K T__P Sを逆拡散する。そして、次に、各送受信処理手段13は、逆拡散したパケットP K T__P Sに対して復調処理する。そして、各送受信処理手段13は、復調処理されたパケットP K T__P Sから、他の無線装置が検出したGPS信号を抽出する。

【0042】

50

送受信処理手段 13 における干渉量の少ない拡散符号の選択方法について説明する。図 4 は、受信信号を拡散符号によって逆拡散して得られる評価値の演算に用いるパケット中のシンボル部の概念図である。

【0043】

シンボル部は、受信されたパケット P K T の任意の位置からなる。即ち、シンボル部は、各無線装置 1～8 においてパケットの送信が発生したときに各無線装置 1～8 が受信しているパケット P K T の一部に相当する。例えば、各無線装置 1～8 においてパケットの送信が発生したときに各無線装置 1～8 がパケット P K T の中央部を受信しているのであれば、パケット P K T の中央部がシンボル部になり、各無線装置 1～8 がパケット P K T の先頭部を受信しているのであれば、パケット P K T の先頭部がシンボル部になり、各無線装置 1～8 がパケット P K T の後部を受信しているのであれば、パケット P K T の後部がシンボル部になる。つまり、パケットの送信が発生したときに各無線装置 1～8 が受信している部分がシンボル部になる。そして、シンボル部は、N（N は、2 以上の整数）個のシンボルからなる。

【0044】

周波数チャネル f（ $f = f_1 \sim f_4$ ）における受信信号を拡散符号 k（ $k = \text{Code } 1 \sim \text{Code } 15$ ）によって逆拡散して得られた値（複素数）の絶対値を N 個のシンボルにわたって平均化した値を $\langle \xi_k \rangle_{av, f}$ とする。N 個のシンボルのうちの s（ $s = 1 \sim N$ ）番目のシンボルにおいて、受信信号を拡散符号 k によって逆拡散して得られる値 $\xi_{I_{k, s, f}}$ および $\xi_{Q_{k, s, f}}$ をそれぞれ次の式（1）および式（2）によって求める。

【0045】

【数 1】

$$\xi_{I_{k, s, f}} = (\text{変調成分})^I + (\text{干渉成分})^I + (\text{雑音成分})^I \quad \dots (1)$$

【0046】

【数 2】

$$\xi_{Q_{k, s, f}} = (\text{変調成分})^Q + (\text{干渉成分})^Q + (\text{雑音成分})^Q \quad \dots (2)$$

【0047】

なお、式（1）において、I は、周波数チャネル f における受信信号の実数成分を表し、Q は、周波数チャネル f における受信信号の虚数成分を表す。

【0048】

そして、各シンボルの干渉量の大きさ $\xi_{k, s, f}$ を次式によって求める。

【0049】

【数 3】

$$\xi_{k, s, f} = |\xi_{I_{k, s, f}} + j \xi_{Q_{k, s, f}}| \quad \dots (3)$$

【0050】

そして、干渉量の大きさ $\xi_{k, s, f}$ を次式によって N 個のシンボルについて平均化し、評価値 $\langle \xi_k \rangle_{av, f}$ を求める。

【0051】

【数4】

$$\langle \xi_k \rangle_{av,f} = \frac{1}{N} \sum_{s=1}^N \xi_{k,s,f} \quad \dots (4)$$

【0052】

従って、送受信処理手段13は、チャネル割当手段15によって送信周波数チャネルCH_Tが割り当てられると、上述した式(1)～式(4)を用いて、その割り当てられた送信周波数チャネルf(周波数チャネルf1～f4のいずれか)における評価値を全ての拡散符号Code1～Code15に対して演算し、その演算した15個の評価値 $\langle \xi_{Code1} \rangle_{av,f} \sim \langle \xi_{Code15} \rangle_{av,f}$ (f=f1～f4)のうち、最も小さい評価値が得られる拡散符号を干渉量が少ない拡散符号として選択する。

10

【0053】

図5は、この発明の実施の形態における周波数チャネルの割当方法を説明するための図である。なお、この発明の実施の形態においては、2つの道路が交差する場合、2つの道路は、一方の道路が南北±45度の範囲内の方向に沿って配置され、かつ、他方の道路が東西±45度の範囲内の方向に沿って配置されている場合に限らず、2つの道路の両方が南北±45度の範囲内の方向または東西±45度の範囲内の方向に沿って配置される。

20

【0054】

図5においては、道路RD1は、南北に沿って配置され、道路RD2は、東西に沿って配置されている。車両Cj(jは、1～8のいずれか)が道路RD1を北方向へ走行している場合、車両Cjに搭載された無線装置jのチャネル割当手段15は、位置関係特定手段14から受けた進行方向D_sel fに基づいて、車両Cjの進行方向D_sel fが真北±45度の範囲内の方向に含まれていると判定し、周波数チャネルf1を送信周波数チャネルCH_Tとして無線装置jに割り当てる。

【0055】

また、車両Cjが道路RD1を南方向へ走行している場合、無線装置jのチャネル割当手段15は、位置関係特定手段14から受けた進行方向D_sel fに基づいて、車両Cjの進行方向D_sel fが真南±45度の範囲内の方向に含まれていると判定し、周波数チャネルf2を送信周波数チャネルCH_Tとして無線装置jに割り当てる。

30

【0056】

更に、車両Cjが道路RD2を東方向へ走行している場合、無線装置jのチャネル割当手段15は、位置関係特定手段14から受けた進行方向D_sel fに基づいて、車両Cjの進行方向D_sel fが真東±45度の範囲内の方向に含まれていると判定し、周波数チャネルf3を送信周波数チャネルCH_Tとして無線装置jに割り当てる。

【0057】

更に、車両Cjが道路RD2を西方向へ走行している場合、無線装置jのチャネル割当手段15は、位置関係特定手段14から受けた進行方向D_sel fに基づいて、車両Cjの進行方向D_sel fが真西±45度の範囲内の方向に含まれていると判定し、周波数チャネルf4を送信周波数チャネルCH_Tとして無線装置jに割り当てる。

40

【0058】

即ち、無線装置jのチャネル割当手段15は、車両Cjの進行方向D_sel fが真北±45度の範囲内、真南±45度の範囲内、真東±45度の範囲内、および真西±45度の範囲内のいずれの範囲内に含まれるかを判定し、進行方向D_sel fが真北±45度の範囲内に含まれる場合、周波数チャネルf1を送信周波数チャネルCH_Tとして割り当て、進行方向D_sel fが真南±45度の範囲内に含まれる場合、周波数チャネルf2を送信周波数チャネルCH_Tとして割り当て、進行方向D_sel fが真東±45度の範囲内に含まれる場合、周波数チャネルf3を送信周波数チャネルCH_Tとして割り

50

当て、進行方向 D_self が真西 ± 45 度の範囲内に含まれる場合、周波数チャンネル f_4 を送信周波数チャンネル CH_T として割り当てる。

【0059】

この場合、無線装置 j のチャンネル割当手段 15 は、以下の条件を満たすように周波数チャンネル $f_1 \sim f_4$ のいずれかを送信周波数チャンネル CH_T として割り当てる。

【0060】

(Cnd1) 周波数チャンネル f_1 が周波数チャンネル f_3 よりも優先度が高い

(Cnd2) 周波数チャンネル f_2 は、周波数チャンネル f_1 が割り当てられた車線の対向車線用の周波数チャンネル

(Cnd3) 周波数チャンネル f_4 は、周波数チャンネル f_3 が割り当てられた車線の対向車線用の周波数チャンネル

なお、図5においては、車線 $LN1 \sim LN4$ の各々は、1個の車線によって構成されるように図示されているが、実際には、1個以上の車線からなる。

【0061】

図5においては、周波数チャンネル f_1 、 f_2 は、それぞれ、車線 $LN1$ 、 $LN2$ に割り当てられており、上記の条件 (Cnd2) を満たしている。また、周波数チャンネル f_3 、 f_4 は、それぞれ、車線 $LN3$ 、 $LN4$ に割り当てられており、上記の条件 (Cnd3) を満たしている。更に、無線装置 j のチャンネル割当手段 15 は、車両 C_j の進行方向 D_self が真北 ± 45 度の範囲内であるか否かを最初に判定し、進行方向 D_self が真北 ± 45 度の範囲内であるとき、周波数チャンネル f_1 を周波数チャンネル f_3 に優先して送信周波数チャンネル CH_T として割り当てる。従って、上記の条件 (Cnd1) も満たしている。

【0062】

交差点によっては、道路が、必ずしも、東西南北方向に沿って存在するとは限らない。真北を向いていないが、交差する2つの道路の角度がほぼ90度を保っている道路もあれば、交差点によっては、交差する2つの道路の角度が鋭角または鈍角である交差点もある。そのため、本来であれば、縦車線、横車線、上り車線および下り車線で周波数チャンネルを分けたいところであるが、道路の設置条件によっては、同じ周波数チャンネルを選択してしまう場合もあるので、上述した方法によって、送信周波数チャンネル CH_T に周波数チャンネル $f_1 \sim f_4$ のいずれかを割り当てることにした。

【0063】

次に、2つの車両の位置関係の特定方法について説明する。図6は、分割された領域の概念図である。また、図7は、分割された領域の他の概念図である。

【0064】

なお、図6、7においては、真北を0度として、時計回りに90度、180度、270度および360度と設定されている。

【0065】

位置関係特定手段 14 は、無線装置 1 の位置 $[x_1, y_1]$ および他の無線装置の位置 $[x_2, y_2]$ を求めると、その求めた位置 $[x_1, y_1]$ 、 $[x_2, y_2]$ に基づいて、 $X = x_2 - x_1$ および $Y = y_2 - y_1$ を演算し、無線装置 1 が搭載された車両 C_1 の位置と、他の無線装置が搭載された車両 C_other の位置との差 $[X, Y]$ を求める。

【0066】

そして、位置関係特定手段 14 は、無線装置 1 が搭載された車両 C_1 の位置 $[x_1, y_1]$ を中心にして車両 C_1 の周り360度を4個の進行方向領域 $REG1 \sim REG4$ に分割する。進行方向領域 $REG1 \sim REG4$ の各々は、90度の角度を持つ。そして、真北 (0度) からの角度を θ とすると、進行方向領域 $REG1$ は、 $0 \leq \theta < 90$ 度の角度 θ を有し、進行方向領域 $REG2$ は、 $90 \leq \theta < 180$ 度の角度 θ を有し、進行方向領域 $REG3$ は、 $180 \leq \theta < 270$ 度の角度 θ を有し、進行方向領域 $REG4$ は、 $270 \leq \theta < 360$ 度 (= 0度) の角度 θ を有する (図6参照)。

【0067】

10

20

30

40

50

位置関係特定手段14は、車両C1の周り360度を4個の進行方向領域REG1～REG4に分割すると、求めた差[X, Y]のX, Yの符号によって車両C_{other}が属する進行方向領域（進行方向領域REG1～REG4のいずれか）を特定する。

【0068】

より具体的には、位置関係特定手段14は、 $X, Y > 0$ であれば、車両C_{other}が属する進行方向領域を進行方向領域REG1と特定し、 $X > 0, Y < 0$ であれば、車両C_{other}が属する進行方向領域を進行方向領域REG2と特定し、 $X, Y < 0$ であれば、車両C_{other}が属する進行方向領域を進行方向領域REG3と特定し、 $X < 0, Y > 0$ であれば、車両C_{other}が属する進行方向領域を進行方向領域REG4と特定する。

10

【0069】

また、位置関係特定手段14は、車両C1の進行方向D_{self}に基づいて、車両C1が属する進行方向領域（進行方向領域REG1～REG4のいずれか）を特定する。

【0070】

より具体的には、位置関係特定手段14は、進行方向D_{self}が真北（=0度）と成す角度 θ が $0 \leq \theta < 90$ 度の範囲であれば、車両C1が属する進行方向領域を進行方向領域REG1と特定する。また、位置関係特定手段14は、角度 θ が $90 \leq \theta < 180$ 度の範囲であれば、車両C1が属する進行方向領域を進行方向領域REG2と特定する。更に、位置関係特定手段14は、角度 θ が $180 \leq \theta < 270$ 度の範囲であれば、車両C1が属する進行方向領域を進行方向領域REG3と特定する。更に、位置関係特定手段14は、角度 θ が $270 \leq \theta < 360$ 度の範囲であれば、車両C1が属する進行方向領域を進行方向領域REG4と特定する。

20

【0071】

その後、位置関係特定手段14は、進行方向領域REG1～REG4の各々を15度単位で区切り、図7に示すように、車両C1の周り360度を24個の進行方向領域AREA1～AREA24に分割する。なお、図7においては、進行方向領域AREA1～AREA24をそれぞれ"1"～"24"によって表している。

【0072】

進行方向領域AREA1～AREA24（図7では、"1"～"24"）は、それぞれ、 $0 \leq \theta < 15$ 度、 $15 \leq \theta < 30$ 度、 $30 \leq \theta < 45$ 度、 $45 \leq \theta < 60$ 度、 $60 \leq \theta < 75$ 度、 $75 \leq \theta < 90$ 度、 $90 \leq \theta < 105$ 度、 $105 \leq \theta < 120$ 度、 $120 \leq \theta < 135$ 度、 $135 \leq \theta < 150$ 度、 $150 \leq \theta < 165$ 度、 $165 \leq \theta < 180$ 度、 $180 \leq \theta < 195$ 度、 $195 \leq \theta < 210$ 度、 $210 \leq \theta < 225$ 度、 $225 \leq \theta < 240$ 度、 $240 \leq \theta < 255$ 度、 $255 \leq \theta < 270$ 度、 $270 \leq \theta < 285$ 度、 $285 \leq \theta < 300$ 度、 $300 \leq \theta < 315$ 度、 $315 \leq \theta < 330$ 度、 $330 \leq \theta < 345$ 度、および $345 \leq \theta < 360$ 度を満たす角度 θ を有する領域である。

30

【0073】

位置関係特定手段14は、車両C1の周り360度を24個の進行方向領域AREA1～AREA24に分割すると、 $Z = |Y/X|$ を演算し、その演算したZが進行方向領域AREA1～AREA24のいずれの進行方向領域に属するかを判定することによって車両C_{other}が属する進行方向領域を特定する。

40

【0074】

より具体的には、位置関係特定手段14は、車両C_{other}が進行方向領域REG1に属し、かつ、 $Z \geq 3.7$ であれば、車両C_{other}が属する進行方向領域を進行方向領域AREA1（図7では、"1"）と特定する。また、位置関係特定手段14は、車両C_{other}が進行方向領域REG1に属し、かつ、 $1.7 \leq Z < 3.7$ であれば、車両C_{other}が属する進行方向領域を進行方向領域AREA2（図7では、"2"）と特定する。更に、位置関係特定手段14は、車両C_{other}が進行方向領域REG1に属し、かつ、 $1.0 \leq Z < 1.7$ であれば、車両C_{other}が属する進行方向領

50

域を進行方向領域 AREA 3 (図7では、"3")と特定する。更に、位置関係特定手段14は、車両 C_{other} が進行方向領域 REG 1 に属し、かつ、 $0.57 \leq Z < 1.0$ であれば、車両 C_{other} が属する進行方向領域を進行方向領域 AREA 4 (図7では、"4")と特定する。更に、位置関係特定手段14は、車両 C_{other} が進行方向領域 REG 1 に属し、かつ、 $0.27 \leq Z < 0.57$ であれば、車両 C_{other} が属する進行方向領域を進行方向領域 AREA 5 (図7では、"5")と特定する。更に、位置関係特定手段14は、車両 C_{other} が進行方向領域 REG 1 に属し、かつ、 $0 \leq Z < 0.27$ であれば、車両 C_{other} が属する進行方向領域を進行方向領域 AREA 6 (図7では、"6")と特定する。

【0075】

10

以下、同様にして、位置関係特定手段14は、車両 C_{other} が進行方向領域 REG 2 に属し、かつ、Z がそれぞれ $Z \geq 3.7$, $1.7 \leq Z < 3.7$, $1.0 \leq Z < 1.7$, $0.57 \leq Z < 1.0$, $0.27 \leq Z < 0.57$, $0 \leq Z < 0.27$ であれば、車両 C_{other} が属する進行方向領域をそれぞれ進行方向領域 AREA 7 ~ AREA 12 (図7では、"7" ~ "12")と特定する。

【0076】

また、位置関係特定手段14は、車両 C_{other} が進行方向領域 REG 3 に属し、かつ、Z がそれぞれ $Z \geq 3.7$, $1.7 \leq Z < 3.7$, $1.0 \leq Z < 1.7$, $0.57 \leq Z < 1.0$, $0.27 \leq Z < 0.57$, $0 \leq Z < 0.27$ であれば、車両 C_{other} が属する進行方向領域をそれぞれ進行方向領域 AREA 13 ~ AREA 18 (図7では、"13" ~ "18")と特定する。

20

【0077】

更に、位置関係特定手段14は、車両 C_{other} が進行方向領域 REG 4 に属し、かつ、Z がそれぞれ $Z \geq 3.7$, $1.7 \leq Z < 3.7$, $1.0 \leq Z < 1.7$, $0.57 \leq Z < 1.0$, $0.27 \leq Z < 0.57$, $0 \leq Z < 0.27$ であれば、車両 C_{other} が属する進行方向領域をそれぞれ進行方向領域 AREA 19 ~ AREA 24 (図7では、"19" ~ "24")と特定する。

【0078】

その後、位置関係特定手段14は、車両 C₁ の進行方向 D_{self} に基づいて、車両 C₁ が属する進行方向領域 (進行方向領域 AREA 1 ~ AREA 24 のいずれか) を特定する。

30

【0079】

より具体的には、位置関係特定手段14は、進行方向 D_{self} が真北 (= 0度) と成す角度 θ がそれぞれ $0 \text{度} \leq \theta < 15 \text{度}$, $15 \text{度} \leq \theta < 30 \text{度}$, $30 \text{度} \leq \theta < 45 \text{度}$, $45 \text{度} \leq \theta < 60 \text{度}$, $60 \text{度} \leq \theta < 75 \text{度}$, $75 \text{度} \leq \theta < 90 \text{度}$, $90 \text{度} \leq \theta < 105 \text{度}$, $105 \text{度} \leq \theta < 120 \text{度}$, $120 \text{度} \leq \theta < 135 \text{度}$, $135 \text{度} \leq \theta < 150 \text{度}$, $150 \text{度} \leq \theta < 165 \text{度}$, $165 \text{度} \leq \theta < 180 \text{度}$, $180 \text{度} \leq \theta < 195 \text{度}$, $195 \text{度} \leq \theta < 210 \text{度}$, $210 \text{度} \leq \theta < 225 \text{度}$, $225 \text{度} \leq \theta < 240 \text{度}$, $240 \text{度} \leq \theta < 255 \text{度}$, $255 \text{度} \leq \theta < 270 \text{度}$, $270 \text{度} \leq \theta < 285 \text{度}$, $285 \text{度} \leq \theta < 300 \text{度}$, $300 \text{度} \leq \theta < 315 \text{度}$, $315 \text{度} \leq \theta < 330 \text{度}$, $330 \text{度} \leq \theta < 345 \text{度}$, および $345 \text{度} \leq \theta < 360 \text{度}$ であれば、車両 C₁ が属する進行方向領域をそれぞれ進行方向領域 AREA 1 ~ AREA 24 (図7では、"1" ~ "24")と特定する。

40

【0080】

なお、15度は、例示である。従って、15度以外の値を用いて車両 C₁ が属する進行方向領域を特定してもよい。

【0081】

図8は、各車両が属する進行方向領域を示す概念図である。無線装置1の位置関係特定手段14は、上述した方法によって、無線装置1が搭載された車両 C₁ (= C_{self}) が属する進行方向領域を進行方向領域 AREA 1 (図8では"1")と特定し、他の無線装置が搭載された車両 C_{other} が属する進行方向領域を進行方向領域 AREA 2 (

50

図8では"2")と特定すると、その特定した進行方向領域AREA1, AREA3にそれぞれ車両C1(=C__self)および車両C__otherを記載する(図8参照)。この場合、車両C1(=C__self), C__otherの進行方向D__self, D__otherが矢印によって表される。

【0082】

その結果、位置関係特定手段14は、車両C__otherが車両C1(=C__self)と異なる進行方向領域AREA2(図8では、"2")に属することを検知する。

【0083】

図9は、各車両が属する進行方向領域に基づいて自車両と他車両との位置関係を求める方法を説明するための図である。

10

【0084】

無線装置1の位置関係特定手段14は、車両C1(=自車両C__self)および他車両C__otherが属する進行方向領域を決定すると、車両C1(=自車両C__self)の進行方向D__selfが他車両C__otherの進行方向D__otherと同じであるか、逆であるか、その他であるかを判別する。この場合、位置関係特定手段14は、GPS受信機12から受けた無線装置1のGPS信号に含まれる進行方向D__selfと、他の無線装置から受信したパケットPKT__PSに含まれるGPS信号の進行方向D__otherとを比較することによって、進行方向D__selfが進行方向D__otherと同じであるか、逆であるか、その他であるかを判別する。そして、位置関係特定手段14は、進行方向D__selfと進行方向D__otherとの差が±15度の範囲内であれば、同一方向と判別し、進行方向D__selfと進行方向D__otherとの差が180度±15度の範囲内であれば、逆方向と判別する。

20

【0085】

なお、この発明の実施の形態においては、差が±15度の範囲内である2つの方向を「同一方向」と定義し、差が180度±15度の範囲内である2つの方向を「逆方向」と定義し、「同一方向」および「逆方向」以外を「その他」と定義する。

【0086】

また、この発明の実施の形態では、「同一方向」および「逆方向」を±15度で定義しているが、これは、パラメータであり、発明の範囲を制限するものではない。

【0087】

30

無線装置1の位置関係特定手段14は、進行方向D__selfと進行方向D__otherとが同一方向であると判別すると、車両C1(=C__self)の位置および車両C__otherの位置に基づいて、車両C1(=C__self)と車両C__otherとの位置関係を特定する。

【0088】

より具体的には、無線装置1の位置関係特定手段14は、車両C1(=C__self)の進行方向領域AREA2(図9では"2")と、進行方向領域AREA2(図9では"2")の両隣の進行方向領域AREA1, AREA3(図9では"1", "3")とからなる進行方向領域AREA1~AREA3(図9では"1"~"3")に車両C__otherが属している場合(図9の(a)参照)、車両C1(=C__self)と車両C__otherとの位置関係を「前方車両」と特定する。また、無線装置1の位置関係特定手段14は、車両C1(=C__self)の進行方向領域AREA2(図9では"2")に180度を加算した進行方向領域AREA14(図9では"14")と、進行方向領域AREA14(図9では"14")の両隣の進行方向領域AREA13, 15(図9では"13", "15")とからなる進行方向領域AREA13~AREA15(図9では"13"~"15")に車両C__otherが属している場合(図9の(b)参照)、車両C1(=C__self)と車両C__otherとの位置関係を「後続車両」と特定する。更に、無線装置1の位置関係特定手段14は、図9の(a), (b)に示す場合以外の場合、車両C1(=C__self)と車両C__otherとの位置関係を「並走車両」と特定する。

40

【0089】

50

また、無線装置 1 の位置関係特定手段 1 4 は、進行方向 D__s e l f と進行方向 D__o t h e r とが逆方向であると判別すると、車両 C 1 (= C__s e l f) の位置および車両 C__o t h e r の位置に基づいて、車両 C 1 (= C__s e l f) と車両 C__o t h e r との位置関係を特定する。

【0090】

より具体的には、無線装置 1 の位置関係特定手段 1 4 は、車両 C 1 (= C__s e l f) の進行方向領域 A R E A 2 (図 9 では" 2 ")と、進行方向領域 A R E A 2 (図 9 では" 2 ")の両隣の進行方向領域 A R E A 1, A R E A 3 (図 9 では" 1 ", " 3 ")とからなる進行方向領域 A R E A 1 ~ A R E A 3 (図 9 では" 1 " ~ " 3 ")に車両 C__o t h e r が属している場合(図 9 の(c)参照)、車両 C 1 (= C__s e l f) と車両 C__o t h e r との位置関係を「前方対向車両」と特定する。また、無線装置 1 の位置関係特定手段 1 4 は、車両 C 1 (= C__s e l f) の進行方向領域 A R E A 2 (図 9 では" 2 ")に 1 8 0 度を加算した進行方向領域 A R E A 1 4 (図 9 では" 1 4 ")と、進行方向領域 A R E A 1 4 (図 9 では" 1 4 ")の両隣の進行方向領域 A R E A 1 3, 1 5 (図 9 では" 1 3 ", " 1 5 ")とからなる進行方向領域 A R E A 1 3 ~ A R E A 1 5 (図 9 では" 1 3 " ~ " 1 5 ")に車両 C__o t h e r が属している場合(図 9 の(d)参照)、車両 C 1 (= C__s e l f) と車両 C__o t h e r との位置関係を「後方対向車両」と特定する。更に、無線装置 1 の位置関係特定手段 1 4 は、図 9 の(c), (d)に示す場合以外の場合、車両 C 1 (= C__s e l f) と車両 C__o t h e r との位置関係を「隣接対向車両」と特定する。

【0091】

更に、無線装置 1 の位置関係特定手段 1 4 は、進行方向 D__s e l f と進行方向 D__o t h e r との関係が「その他」とであると判別し、無線装置 1 における送信周波数チャンネル C H__T が他の無線装置における送信周波数チャンネルと同じであるとき、車両 C 1 (= C__s e l f) と車両 C__o t h e r との位置関係を「制御対象車両」と特定する。

【0092】

更に、無線装置 1 の位置関係特定手段 1 4 は、進行方向 D__s e l f と進行方向 D__o t h e r との関係が「その他」とであると判別し、無線装置 1 における送信周波数チャンネル C H__T が他の無線装置における送信周波数チャンネルと異なるとき、車両 C 1 (= C__s e l f) と車両 C__o t h e r との位置関係を「その他の車両」と特定する。

【0093】

そして、位置関係特定手段 1 4 は、上述した方法によって自車両 C__s e l f と他車両 C__o t h e r との位置関係(「前方車両」、「後続車両」、「並走車両」、「前方対向車両」、「後方対向車両」、「隣接対向車両」、「制御対象車両」および「その他の車両」のいずれか)を特定すると、その特定した位置関係(「前方車両」、「後続車両」、「並走車両」、「前方対向車両」、「後方対向車両」、「隣接対向車両」、「制御対象車両」および「その他の車両」のいずれか)を制御信号としてチャンネル割当手段 1 5 へ出力する。

【0094】

図 1 0 は、チャンネル制御の方法を説明するための図である。この発明の実施の形態においては、基本進行方向領域 B R E G 1 ~ B R E G 4 を規定する。基本進行方向領域 B R E G 1 は、3 個の分割進行方向領域 D R E G 1 ~ D R E G 3 からなる。基本進行方向領域 B R E G 1 は、真北 ± 4 5 度の範囲に設けられる。分割進行方向領域 D R E G 1 は、真北 ± 1 5 度の範囲からなり、分割進行方向領域 D R E G 2 は、真北に向かって分割進行方向領域 D R E G 1 の左側に設けられた中心角度 3 0 度の範囲からなり、分割進行方向領域 D R E G 3 は、真北に向かって分割進行方向領域 D R E G 1 の右側に設けられた中心角度 3 0 度の範囲からなる。

【0095】

基本進行方向領域 B R E G 2 は、3 個の分割進行方向領域 D R E G 4 ~ D R E G 6 からなる。基本進行方向領域 B R E G 2 は、真南 ± 4 5 度の範囲に設けられる。分割進行方向領域 D R E G 4 は、真南 ± 1 5 度の範囲からなり、分割進行方向領域 D R E G 5 は、真南

に向かって分割進行方向領域 D R E G 4 の左側に設けられた中心角度 30 度の範囲からなり、分割進行方向領域 D R E G 6 は、真南に向かって分割進行方向領域 D R E G 4 の右側に設けられた中心角度 30 度の範囲からなる。

【0096】

基本進行方向領域 B R E G 3 は、3 個の分割進行方向領域 D R E G 7 ~ D R E G 9 からなる。基本進行方向領域 B R E G 3 は、真東 ± 45 度の範囲に設けられる。分割進行方向領域 D R E G 7 は、真東 ± 15 度の範囲からなり、分割進行方向領域 D R E G 8 は、真東に向かって分割進行方向領域 D R E G 7 の左側に設けられた中心角度 30 度の範囲からなり、分割進行方向領域 D R E G 9 は、真東に向かって分割進行方向領域 D R E G 7 の右側に設けられた中心角度 30 度の範囲からなる。

10

【0097】

基本進行方向領域 B R E G 4 は、3 個の分割進行方向領域 D R E G 10 ~ D R E G 12 からなる。基本進行方向領域 B R E G 4 は、真西 ± 45 度の範囲に設けられる。分割進行方向領域 D R E G 10 は、真西 ± 15 度の範囲からなり、分割進行方向領域 D R E G 11 は、真西に向かって分割進行方向領域 D R E G 10 の左側に設けられた中心角度 30 度の範囲からなり、分割進行方向領域 D R E G 12 は、真西に向かって分割進行方向領域 D R E G 10 の右側に設けられた中心角度 30 度の範囲からなる。

【0098】

車両 C 1 (= C _ s e l f) が属する進行方向領域を x と、車両 C _ o t h e r が属する進行方向領域を y とすると、x, y は、それぞれ、 $1 \leq x \leq 24$, $1 \leq y \leq 24$ を満たす。

20

【0099】

そして、無線装置 1 のチャンネル割当手段 15 は、車両 C 1 (= C _ s e l f) が真北 ± 45 度の範囲の方向へ走行している場合、既に割り当てた送信周波数チャンネル C H _ T (= 周波数チャンネル f 1) を制御する必要があると判定すると、x, y を各進行方向領域 R E G 1 ~ R E G 4 の分割数である "6" で除算したときの余り ($= x \bmod 6$, $y \bmod 6$) を求める。そして、無線装置 1 のチャンネル割当手段 15 は、基本進行方向領域 B R E G 1 を規定し、その規定した基本進行方向領域 B R E G 1 を 3 個の分割進行方向領域 D R E G 1 ~ D R E G 3 に分割する。

【0100】

30

分割進行方向領域 D R E G 1 は、余り ($= x \bmod 6$, $y \bmod 6$) が 0, 1 である場合に対して設けられ、分割進行方向領域 D R E G 1 ~ D R E G 3 の中で優先順位が最も高い。また、分割進行方向領域 D R E G 2 は、余り ($= x \bmod 6$, $y \bmod 6$) が 4, 5 である場合に対して設けられ、分割進行方向領域 D R E G 1 ~ D R E G 3 の中で優先順位が分割進行方向領域 D R E G 1 の次に高い。更に、分割進行方向領域 D R E G 3 は、余り ($= x \bmod 6$, $y \bmod 6$) が 2, 3 である場合に対して設けられ、分割進行方向領域 D R E G 1 ~ D R E G 3 の中で優先順位が最も低い。

【0101】

無線装置 1 のチャンネル割当手段 15 は、x を "6" で除算したときの余り ($= x \bmod 6$) が 0, 1 である場合、車両 C 1 (= C _ s e l f) が最も優先順位の高い分割進行方向領域 D R E G 1 に属するので、既に割り当てた送信周波数チャンネル C H _ T (= 周波数チャンネル f 1) を変更せずに維持する。

40

【0102】

また、無線装置 1 のチャンネル割当手段 15 は、x を "6" で除算したときの余り ($= x \bmod 6$) が 4, 5 であり、かつ、y を "6" で除算したときの余り ($= y \bmod 6$) が 2, 3 である場合、車両 C 1 (= C _ s e l f) が車両 C _ o t h e r よりも優先順位の高い分割進行方向領域 D R E G 2 に属するので、既に割り当てた送信周波数チャンネル C H _ T (= 周波数チャンネル f 1) を変更せずに維持する。

【0103】

更に、無線装置 1 のチャンネル割当手段 15 は、x を "6" で除算したときの余り ($= x$

50

$\text{mod } 6$) が 4, 5 であり、かつ、 y を "6" で除算したときの余り ($= y \text{ mod } 6$) が 0, 1 である場合、車両 $C1 (= C_self)$ が車両 C_other よりも優先順位の低い分割進行方向領域 $DREG2$ に属するので、既に割り当てた送信周波数チャネル CH_T を周波数チャネル $f1$ から周波数チャネル $f4$ へ変更する。

【0104】

更に、無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、 x を "6" で除算したときの余り ($= x \text{ mod } 6$) が 2, 3 である場合、車両 $C1 (= C_self)$ が最も優先順位の低い分割進行方向領域 $DREG3$ に属するので、既に割り当てた送信周波数チャネル CH_T を周波数チャネル $f1$ から周波数チャネル $f3$ へ変更する。

【0105】

また、無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、車両 $C1 (= C_self)$ が真南 ± 45 度の範囲の方向へ走行している場合、既に割り当てた送信周波数チャネル $CH_T (=$ 周波数チャネル $f2)$ を制御する必要があると判定すると、 x, y を各進行方向領域 $REG1 \sim REG4$ の分割数である "6" で除算したときの余り ($= x \text{ mod } 6, y \text{ mod } 6$) を求める。そして、無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、基本進行方向領域 $BREG2$ を規定し、その規定した基本進行方向領域 $BREG2$ を 3 個の分割進行方向領域 $DREG4 \sim DREG6$ に分割する。

【0106】

分割進行方向領域 $DREG4$ は、余り ($= x \text{ mod } 6, y \text{ mod } 6$) が 0, 1 である場合に対して設けられ、分割進行方向領域 $DREG4 \sim DREG6$ の中で優先順位が最も高い。また、分割進行方向領域 $DREG5$ は、余り ($= x \text{ mod } 6, y \text{ mod } 6$) が 4, 5 である場合に対して設けられ、分割進行方向領域 $DREG4 \sim DREG6$ の中で優先順位が分割進行方向領域 $DREG4$ の次に高い。更に、分割進行方向領域 $DREG6$ は、余り ($= x \text{ mod } 6, y \text{ mod } 6$) が 2, 3 である場合に対して設けられ、分割進行方向領域 $DREG4 \sim DREG6$ の中で優先順位が最も低い。

【0107】

無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、 x を "6" で除算したときの余り ($= x \text{ mod } 6$) が 0, 1 である場合、車両 $C1 (= C_self)$ が最も優先順位の高い分割進行方向領域 $DREG4$ に属するので、既に割り当てた送信周波数チャネル $CH_T (=$ 周波数チャネル $f2)$ を変更せずに維持する。

【0108】

また、無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、 x を "6" で除算したときの余り ($= x \text{ mod } 6$) が 4, 5 であり、かつ、 y を "6" で除算したときの余り ($= y \text{ mod } 6$) が 4, 5 である場合、車両 $C1 (= C_self)$ が車両 C_other よりも優先順位の高い分割進行方向領域 $DREG5$ に属するので、既に割り当てた送信周波数チャネル $CH_T (=$ 周波数チャネル $f2)$ を変更せずに維持する。

【0109】

更に、無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、 x を "6" で除算したときの余り ($= x \text{ mod } 6$) が 4, 5 であり、かつ、 y を "6" で除算したときの余り ($= y \text{ mod } 6$) が 0, 1 である場合、車両 $C1 (= C_self)$ が車両 C_other よりも優先順位の低い分割進行方向領域 $DREG5$ に属するので、既に割り当てた送信周波数チャネル CH_T を周波数チャネル $f2$ から周波数チャネル $f3$ へ変更する。

【0110】

更に、無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、 x を "6" で除算したときの余り ($= x \text{ mod } 6$) が 2, 3 である場合、車両 $C1 (= C_self)$ が最も優先順位の低い分割進行方向領域 $DREG6$ に属するので、既に割り当てた送信周波数チャネル CH_T を周波数チャネル $f2$ から周波数チャネル $f4$ へ変更する。

【0111】

更に、無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、車両 $C1 (= C_self)$ が真東 ± 45 度の範囲の方向へ走行している場合、既に割り当てた送信周波数チャネル $CH_T (=$

10

20

30

40

50

周波数チャネル f_3) を制御する必要があると判定すると、 x 、 y を各進行方向領域 $REG_1 \sim REG_4$ の分割数である "6" で除算したときの余り ($= x \bmod 6$, $y \bmod 6$) を求める。そして、無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、基本進行方向領域 $BREG_3$ を規定し、その規定した基本進行方向領域 $BREG_3$ を 3 個の分割進行方向領域 $DREG_7 \sim DREG_9$ に分割する。

【0112】

分割進行方向領域 $DREG_7$ は、余り ($= x \bmod 6$, $y \bmod 6$) が 0, 1 である場合に対して設けられ、分割進行方向領域 $DREG_7 \sim DREG_9$ の中で優先順位が最も高い。また、分割進行方向領域 $DREG_8$ は、余り ($= x \bmod 6$, $y \bmod 6$) が 4, 5 である場合に対して設けられ、分割進行方向領域 $DREG_7 \sim DREG_9$ の中で優先順位が分割進行方向領域 $DREG_7$ の次に高い。更に、分割進行方向領域 $DREG_9$ は、余り ($= x \bmod 6$, $y \bmod 6$) が 2, 3 である場合に対して設けられ、分割進行方向領域 $DREG_7 \sim DREG_9$ の中で優先順位が最も低い。

10

【0113】

無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、 x を "6" で除算したときの余り ($= x \bmod 6$) が 0, 1 である場合、車両 $C_1 (= C_self)$ が最も優先順位の高い分割進行方向領域 $DREG_7$ に属するので、既に割り当てた送信周波数チャネル $CH_T (=$ 周波数チャネル $f_3)$ を変更せずに維持する。

【0114】

また、無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、 x を "6" で除算したときの余り ($= x \bmod 6$) が 4, 5 であり、かつ、 y を "6" で除算したときの余り ($= y \bmod 6$) が 2, 3 である場合、車両 $C_1 (= C_self)$ が車両 C_other よりも優先順位の高い分割進行方向領域 $DREG_8$ に属するので、既に割り当てた送信周波数チャネル $CH_T (=$ 周波数チャネル $f_3)$ を変更せずに維持する。

20

【0115】

更に、無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、 x を "6" で除算したときの余り ($= x \bmod 6$) が 4, 5 であり、かつ、 y を "6" で除算したときの余り ($= y \bmod 6$) が 0, 1 である場合、車両 $C_1 (= C_self)$ が車両 C_other よりも優先順位の低い分割進行方向領域 $DREG_8$ に属するので、既に割り当てた送信周波数チャネル CH_T を周波数チャネル f_3 から周波数チャネル f_2 へ変更する。

30

【0116】

更に、無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、 x を "6" で除算したときの余り ($= x \bmod 6$) が 2, 3 である場合、車両 $C_1 (= C_self)$ が最も優先順位の低い分割進行方向領域 $DREG_9$ に属するので、既に割り当てた送信周波数チャネル CH_T を周波数チャネル f_3 から周波数チャネル f_1 へ変更する。

【0117】

更に、無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、車両 $C_1 (= C_self)$ が真西 ± 45 度の範囲の方向へ走行している場合、既に割り当てた送信周波数チャネル $CH_T (=$ 周波数チャネル $f_4)$ を制御する必要があると判定すると、 x 、 y を各進行方向領域 $REG_1 \sim REG_4$ の分割数である "6" で除算したときの余り ($= x \bmod 6$, $y \bmod 6$) を求める。そして、無線装置 1 のチャネル割当手段 15 は、基本進行方向領域 $BREG_4$ を規定し、その規定した基本進行方向領域 $BREG_4$ を 3 個の分割進行方向領域 $DREG_{10} \sim DREG_{12}$ に分割する。

40

【0118】

分割進行方向領域 $DREG_{10}$ は、余り ($= x \bmod 6$, $y \bmod 6$) が 0, 1 である場合に対して設けられ、分割進行方向領域 $DREG_{10} \sim DREG_{12}$ の中で優先順位が最も高い。また、分割進行方向領域 $DREG_{11}$ は、余り ($= x \bmod 6$, $y \bmod 6$) が 4, 5 である場合に対して設けられ、分割進行方向領域 $DREG_{10} \sim DREG_{12}$ の中で優先順位が分割進行方向領域 $DREG_{10}$ の次に高い。更に、分割進行方向領域 $DREG_{12}$ は、余り ($= x \bmod 6$, $y \bmod 6$) が 2, 3 であ

50

る場合に対して設けられ、分割進行方向領域 D R E G 1 0 ~ D R E G 1 2 の中で優先順位が最も低い。

【0119】

無線装置1のチャンネル割当手段15は、 x を"6"で除算したときの余り($=x \bmod 6$)が0, 1である場合、車両C1($=C_self$)が最も優先順位の高い分割進行方向領域D R E G 1 0に属するので、既に割り当てた送信周波数チャンネルC H _ T (=周波数チャンネルf 4)を変更せずに維持する。

【0120】

また、無線装置1のチャンネル割当手段15は、 x を"6"で除算したときの余り($=x \bmod 6$)が4, 5であり、かつ、 y を"6"で除算したときの余り($=y \bmod 6$)が2, 3である場合、車両C1($=C_self$)が車両C _ o t h e rよりも優先順位の高い分割進行方向領域D R E G 1 1に属するので、既に割り当てた送信周波数チャンネルC H _ T (=周波数チャンネルf 4)を変更せずに維持する。

10

【0121】

更に、無線装置1のチャンネル割当手段15は、 x を"6"で除算したときの余り($=x \bmod 6$)が4, 5であり、かつ、 y を"6"で除算したときの余り($=y \bmod 6$)が0, 1である場合、車両C1($=C_self$)が車両C _ o t h e rよりも優先順位の低い分割進行方向領域D R E G 1 1に属するので、既に割り当てた送信周波数チャンネルC H _ Tを周波数チャンネルf 4から周波数チャンネルf 1へ変更する。

20

【0122】

更に、無線装置1のチャンネル割当手段15は、 x を"6"で除算したときの余り($=x \bmod 6$)が2, 3である場合、車両C1($=C_self$)が最も優先順位の低い分割進行方向領域D R E G 1 2に属するので、既に割り当てた送信周波数チャンネルC H _ Tを周波数チャンネルf 4から周波数チャンネルf 2へ変更する。

【0123】

図11は、図1に示す無線ネットワーク10における各無線装置1~8の動作を説明するためのフローチャートである。

【0124】

一連の動作が開始されると、各無線装置1~8のチャンネル割当手段15は、自車両C _ s e l fの進行方向D _ s e l fに基づいて、上述した方法によって、相互に異なる周波数チャンネルf 1~f 4のいずれかを送信周波数チャンネルC H _ Tとして割り当て(ステップS1)、その割り当てた送信周波数チャンネルC H _ Tを送受信処理手段13へ出力する。

30

【0125】

そして、各無線装置1~8の送受信処理手段13は、チャンネル割当手段15から送信周波数チャンネルC H _ Tを受ける。その後、各無線装置1~8の送受信処理手段13は、上述した方法によって、送信周波数チャンネルC H _ Tに対して割り当てられた拡散符号C o d e 1 ~ C o d e 1 5の中から干渉量が少ない拡散符号C o d e _ tを選択し、自車両の位置情報を含むパケットP K T _ P Sを拡散符号C o d e _ tによってスペクトル拡散する。そうすると、各無線装置1~8の送受信処理手段13は、その拡散したパケットP K T _ P Sを送信周波数チャンネルC H _ Tで送信する(ステップS2)。

40

【0126】

その後、各無線装置1~8の送受信処理手段13が、周波数チャンネルf 1~f 4のいずれかの周波数チャンネルで他の無線装置からパケットP K T _ P Sを受信すると(ステップS3)、位置関係特定手段14は、上述した方法によって、自車両C _ s e l fおよび他車両C _ o t h e rが属する進行方向領域R E G , A R E Aを特定する(ステップS4)。

【0127】

引き続き、各無線装置1~8の位置関係特定手段14は、自車両C _ s e l fおよび他車両C _ o t h e rが属する進行方向領域R E G , A R E Aに基づいて、上述した方法

50

によって、自車両C__selfと他車両C__otherとの位置関係を特定する（ステップS5）。そして、各無線装置1～8の位置関係特定手段14は、その特定した位置関係を制御信号としてチャンネル割当手段15へ出力する。

【0128】

そうすると、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、位置関係特定手段14から受けた位置関係に基づいて、チャンネル制御が必要であるか否かを判定する（ステップS6）。

【0129】

この場合、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、「制御対象車両」からなる位置関係を位置関係特定手段14から受けた場合、チャンネル制御が必要であると判定し、「制御対象車両」からなる位置関係以外の位置関係を位置関係特定手段14から受けた場合、チャンネル制御が必要でないと判定する。

10

【0130】

ステップS6において、チャンネル制御が必要であると判定されたとき、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、送信周波数チャンネルCH__Tを制御し（ステップS7）、その制御後の送信周波数チャンネルCH__Tを送受信処理手段13へ出力する。

【0131】

そして、各無線装置1～8の送受信処理手段13は、制御後の送信周波数チャンネルをチャンネル割当手段15から受ける。また、各無線装置1～8の送受信処理手段13は、上述した方法によって、制御後の送信周波数チャンネルCH__Tに対して割り当てられた拡散符号Code1～Code15の中から干渉量が少ない拡散符号Code__tを選択し、自車両C__selfおよび他車両C__otherの位置情報を含むパケットPKT__PSを拡散符号Code__tによってスペクトル拡散する。そうすると、各無線装置1～8の送受信処理手段13は、その拡散したパケットPKT__PSを制御後の送信周波数チャンネルCH__Tで送信する（ステップS8）。

20

【0132】

一方、ステップS6において、チャンネル制御が必要でないと判定されたとき、各無線装置1～8の送受信処理手段13は、上述した方法によって、ステップS1において割り当てられた送信周波数チャンネルCH__Tに対して割り当てられた拡散符号Code1～Code15の中から干渉量が少ない拡散符号Code__tを選択し、自車両C__selfおよび他車両C__otherの位置情報を含むパケットPKT__PSを拡散符号Code__tによってスペクトル拡散する。その後、各無線装置1～8の送受信処理手段13は、その拡散後のパケットPKT__PSをステップS1において割り当てられた送信周波数チャンネルCH__Tで送信する（ステップS9）。そして、ステップS8またはステップS9の後、一連の動作が終了する。

30

【0133】

図12は、図11に示すステップS1の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。

【0134】

図11に示すフローチャートに従って各無線装置1～8の動作が開始されると、各無線装置1～8の位置関係特定手段14は、自局のGPS信号から進行方向D__selfを検出し（ステップS11）、その検出した進行方向D__selfをチャンネル割当手段15へ出力する。

40

【0135】

そして、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、位置関係特定手段14から進行方向D__selfを受けると、その受けた進行方向D__selfが真北±45度の方向であるか否かを判定する（ステップS12）。

【0136】

ステップS12において、進行方向D__selfが真北±45度の方向であると判定されたとき、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、自局に周波数チャンネルf1を割

50

り当てる（ステップS 1 3）。

【0 1 3 7】

一方、ステップS 1 2において、進行方向D__s e l fが真北±4 5度の方向でないと判定されたとき、各無線装置1～8のチャンネル割当手段1 5は、進行方向D__s e l fが真南±4 5度の方向であるか否かを更に判定する（ステップS 1 4）。

【0 1 3 8】

ステップS 1 4において、進行方向D__s e l fが真南±4 5度の方向であると判定されたとき、各無線装置1～8のチャンネル割当手段1 5は、自局に周波数チャンネルf 2を割り当てる（ステップS 1 5）。

【0 1 3 9】

一方、ステップS 1 4において、進行方向D__s e l fが真南±4 5度の方向でないと判定されたとき、各無線装置1～8のチャンネル割当手段1 5は、進行方向D__s e l fが真東±4 5度の方向であるか否かを更に判定する（ステップS 1 6）。

【0 1 4 0】

ステップS 1 6において、進行方向D__s e l fが真東±4 5度の方向であると判定されたとき、各無線装置1～8のチャンネル割当手段1 5は、自局に周波数チャンネルf 3を割り当てる（ステップS 1 7）。

【0 1 4 1】

一方、ステップS 1 6において、進行方向D__s e l fが真東±4 5度の方向でないと判定されたとき（即ち、進行方向D__s e l fが真西±4 5度の方向であると判定されたとき）、各無線装置1～8のチャンネル割当手段1 5は、自局に周波数チャンネルf 4を割り当てる（ステップS 1 7）。

【0 1 4 2】

そして、ステップS 1 3、ステップS 1 5、ステップS 1 7およびステップS 1 8のいずれかの後、一連の動作は、図1 1に示すステップS 2へ移行する。

【0 1 4 3】

図1 3は、図1 1に示すステップS 4の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。

【0 1 4 4】

図1 1に示すステップS 3の"Y E S"の後、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、GPS受信機1 2から受けたGPS信号の緯度および経度を公知の方法によってx-y座標に変換して自車両（各無線装置1～8が搭載された車両）の位置情報[x 1, y 1]を求める。また、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、送受信処理手段1 3が他の無線装置から受信したパケットP K T__P Sに含まれるGPS信号を取り出し、その取り出したGPS信号の緯度および経度を公知の方法によってx-y座標に変換して他車両（他の無線装置が搭載された車両）の位置情報[x 2, y 2]を求める。

【0 1 4 5】

そして、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、 $x 2 - x 1$ および $y 2 - y 1$ を演算し、X, Yにそれぞれ $x 2 - x 1$, $y 2 - y 1$ を設定する（ステップS 2 1）。

【0 1 4 6】

その後、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、X, Yの符号を判定することによって、自車両および他車両が属する進行方向領域が進行方向領域R E G 1, R E G 3であるか進行方向領域R E G 2, R E G 4であるかを判定する（ステップS 2 2）。

【0 1 4 7】

ステップS 2 2において、自車両および他車両が属する進行方向領域が進行方向領域R E G 1, R E G 3であると判定されたとき、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、 $X > 0$ 、かつ、 $Y > 0$ であれば（ステップS 2 3）、"0"をA 1に設定する（ステップS 2 4）。

【0 1 4 8】

また、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、 $X < 0$ 、かつ、 $Y < 0$ であれば（

10

20

30

40

50

ステップS 2 3)、"2"をA 1に設定する(ステップS 2 5)。

【0 1 4 9】

そして、ステップS 2 4またはステップS 2 5の後、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、 Y/X の絶対値 $|Y/X|$ を演算し、Zに $|Y/X|$ を設定する。その後、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、Zが $3.7 \leq Z$ であれば(ステップS 2 6)、"1"をA 2に設定する(ステップS 2 7)。

【0 1 5 0】

また、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、Zが $1.7 \leq Z < 3.7$ であれば(ステップS 2 6)、"2"をA 2に設定する(ステップS 2 8)。更に、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、Zが $1.0 \leq Z < 1.7$ であれば(ステップS 2 6)、"3"をA 2に設定する(ステップS 2 9)。更に、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、Zが $0.57 \leq Z < 1.0$ であれば(ステップS 2 6)、"4"をA 2に設定する(ステップS 3 0)。更に、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、Zが $0.27 \leq Z < 0.57$ であれば(ステップS 2 6)、"5"をA 2に設定する(ステップS 3 1)。更に、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、Zが $0 \leq Z < 0.27$ であれば(ステップS 2 6)、"6"をA 2に設定する(ステップS 3 2)。

【0 1 5 1】

一方、ステップS 2 2において、自車両および他車両が属する進行方向領域が進行方向領域REG 2、REG 4であると判定されたとき、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、 $X > 0$ 、かつ、 $Y < 0$ であれば(ステップS 3 3)、"1"をA 1に設定する(ステップS 3 4)。

【0 1 5 2】

また、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、 $X < 0$ 、かつ、 $Y > 0$ であれば(ステップS 3 3)、"3"をA 1に設定する(ステップS 3 5)。

【0 1 5 3】

そして、ステップS 3 4またはステップS 3 5の後、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、 Y/X の絶対値 $|Y/X|$ を演算し、Zに $|Y/X|$ を設定する。その後、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、Zが $3.7 \leq Z$ であれば(ステップS 3 6)、"6"をA 2に設定する(ステップS 3 7)。

【0 1 5 4】

また、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、Zが $1.7 \leq Z < 3.7$ であれば(ステップS 3 6)、"5"をA 2に設定する(ステップS 3 8)。更に、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、Zが $1.0 \leq Z < 1.7$ であれば(ステップS 3 6)、"4"をA 2に設定する(ステップS 3 9)。更に、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、Zが $0.57 \leq Z < 1.0$ であれば(ステップS 3 6)、"3"をA 2に設定する(ステップS 4 0)。更に、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、Zが $0.27 \leq Z < 0.57$ であれば(ステップS 3 6)、"2"をA 2に設定する(ステップS 4 1)。更に、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、Zが $0 \leq Z < 0.27$ であれば(ステップS 3 6)、"1"をA 2に設定する(ステップS 4 2)。

【0 1 5 5】

そして、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、ステップS 2 7～S 3 2、S 3 7～S 4 2のいずれかの後、 $6A 1 + A 2$ を演算し、自車両を基準にした場合の他車両が属する進行方向領域AREAを特定する(ステップS 4 3)。

【0 1 5 6】

その後、一連の動作は、図1 1に示すステップS 5へ移行する。

【0 1 5 7】

図1 3に示すフローチャートにおいて、例えば、ステップS 2 3からステップS 2 4を経由してステップS 2 6へ移行し、ステップS 2 7を経由してステップS 2 6からステップS 4 3へ移行した場合、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、 $6A 1 + A 2 = 6 \times 0 + 1 = 1$ を演算し、自車両を基準にした場合の他車両が属する進行方向領域ARE

10

20

30

40

50

Aを進行方向領域AREA1（図7の"1"参照）と特定する。

【0158】

また、ステップS23からステップS24を経由してステップS26へ移行し、それぞれステップS28～S32を経由してステップS26からステップS43へ移行した場合、各無線装置1～8の位置関係特定手段14は、自車両を基準にした場合の他車両が属する進行方向領域AREAをそれぞれ進行方向領域AREA2～AREA6（図7の"2"～"6"参照）と特定する。

【0159】

更に、ステップS23からステップS25を経由してステップS26へ移行し、それぞれステップS27～S32を経由してステップS26からステップS43へ移行した場合、各無線装置1～8の位置関係特定手段14は、自車両を基準にした場合の他車両が属する進行方向領域AREAをそれぞれ進行方向領域AREA13～AREA18（図7の"13"～"18"参照）と特定する。

【0160】

更に、ステップS33からステップS34を経由してステップS36へ移行し、それぞれステップS37～S42を経由してステップS36からステップS43へ移行した場合、各無線装置1～8の位置関係特定手段14は、自車両を基準にした場合の他車両が属する進行方向領域AREAをそれぞれ進行方向領域AREA12～AREA7（図7の"12"～"7"参照）と特定する。

【0161】

更に、ステップS33からステップS35を経由してステップS36へ移行し、それぞれステップS37～S42を経由してステップS36からステップS43へ移行した場合、各無線装置1～8の位置関係特定手段14は、自車両を基準にした場合の他車両が属する進行方向領域AREAをそれぞれ進行方向領域AREA24～AREA19（図7の"24"～"19"参照）と特定する。

【0162】

このように、図13に示すフローチャートを実行することによって、自車両を基準にした場合の他車両が属する進行方向領域AREAを容易に特定できる。そして、ステップS26、S36において、 Y/X の絶対値を演算することによって、 $Z = |Y/X|$ が90度の範囲のいずれの角度に相当するかを判定すればよく、演算が容易になる。

【0163】

図14は、図11に示すステップS5の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。図11に示すステップS4の後、各無線装置1～8の位置関係特定手段14は、自車両の進行方向D_{self}が他車両の進行方向D_{other}と同一であるか逆方向であるかその他であるかを判定する（ステップS51）。

【0164】

ステップS51において、進行方向D_{self}が進行方向D_{other}と同一であると判定されたとき、各無線装置1～8の位置関係特定手段14は、他車両が自車両に対して前であるか後であるかその他であるかを更に判定する（ステップS52）。

【0165】

ステップS52において、他車両が自車両に対して前であると判定されたとき、各無線装置1～8の位置関係特定手段14は、他車両が自車両と同一方向で、かつ、前方を走行していると判断し、自車両と他車両との位置関係を「前方車両」と特定する（ステップS53）。

【0166】

また、ステップS52において、他車両が自車両に対して後であると判定されたとき、各無線装置1～8の位置関係特定手段14は、他車両が自車両と同一方向で、かつ、後方を走行していると判断し、自車両と他車両との位置関係を「後続車両」と特定する（ステップS54）。

【0167】

更に、ステップS 5 2において、他車両が自車両に対して"前"および"後"のいずれでもない"その他"であると判定されたとき、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、他車両が自車両と同一方向で、かつ、自車両の横を走行していると判断し、自車両と他車両との位置関係を「並走車両」と特定する（ステップS 5 5）。

【0 1 6 8】

一方、ステップS 5 1において、進行方向D__s e l fが進行方向D__o t h e rと逆方向であると判定されたとき、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、他車両が自車両に対して前であるか後であるかその他であるかを更に判定する（ステップS 5 6）。

【0 1 6 9】

ステップS 5 6において、他車両が自車両に対して前であると判定されたとき、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、他車両が自車両と逆方向で、かつ、前方を走行していると判断し、自車両と他車両との位置関係を「前方対向車両」と特定する（ステップS 5 7）。

10

【0 1 7 0】

また、ステップS 5 6において、他車両が自車両に対して後であると判定されたとき、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、他車両が自車両と逆方向で、かつ、後方を走行していると判断し、自車両と他車両との位置関係を「後方対向車両」と特定する（ステップS 5 8）。

【0 1 7 1】

更に、ステップS 5 6において、他車両が自車両に対して"前"および"後"のいずれでもない"その他"であると判定されたとき、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、他車両が自車両と逆方向で、かつ、自車両の横を走行していると判断し、自車両と他車両との位置関係を「隣接対向車両」と特定する（ステップS 5 9）。

20

【0 1 7 2】

更に、ステップS 5 1において、進行方向D__s e l fと進行方向D__o t h e rとの関係が"その他"であると判定されたとき、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、各無線装置1～8の送信周波数チャンネルC H__Tと、他の無線装置からパケットP K T__P Sを受信したときの受信周波数チャンネルC H__R（＝他の無線装置における送信周波数チャンネル）とを送受信処理手段1 3から受け、その受けた送信周波数チャンネルC H__Tが受信周波数チャンネルC H__R（＝他の無線装置における送信周波数チャンネル）と同一であるか否かを更に判定する（ステップS 6 0）。

30

【0 1 7 3】

ステップS 6 0において、送信周波数チャンネルC H__Tが受信周波数チャンネルC H__R（＝他の無線装置における送信周波数チャンネル）と同一であると判定されたとき、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、自車両と他車両との位置関係を「制御対象車両」と特定する（ステップS 6 1）。

【0 1 7 4】

一方、ステップS 6 0において、送信周波数チャンネルC H__Tが受信周波数チャンネルC H__R（＝他の無線装置における送信周波数チャンネル）と同一でないと判定されたとき、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、自車両と他車両との位置関係を「その他の車両」と特定する（ステップS 6 2）。

40

【0 1 7 5】

そして、ステップS 5 3～S 5 5，S 5 7～S 5 9，S 6 1，S 6 2のいずれかの後、一連の動作は、図1 1に示すステップS 6へ移行する。

【0 1 7 6】

なお、各無線装置1～8の位置関係特定手段1 4は、自車両と他車両との位置関係（「前方車両」、「後続車両」、「並走車両」、「前方対向車両」、「後方対向車両」、「隣接対向車両」、「制御対象車両」、および「その他の車両」のいずれか）をチャンネル割当手段1 5へ出力する。

【0 1 7 7】

50

図15は、図11に示すステップS7の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。

【0178】

図11に示すステップS6の"YES"の後、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、自車両が属する進行方向領域をxとし、他車両が属する進行方向領域をyとして、xを"6"で除算したときの余り(= $x \bmod 6$)と、yを"6"で除算したときの余り(= $y \bmod 6$)とを演算する。

【0179】

そして、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、余り(= $x \bmod 6$)が0, 1であるか、2, 3であるか、4, 5であるかを判定する(ステップS71)。

10

【0180】

ステップS71において、余り(= $x \bmod 6$)が0, 1であると判定されたとき、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、自車両が基本進行方向領域BREG1の中で最も優先順位の高い分割進行方向領域DREG1(または基本進行方向領域BREG2の中で最も優先順位の高い分割進行方向領域DREG4、または基本進行方向領域BREG3の中で最も優先順位の高い分割進行方向領域DREG7または基本進行方向領域BREG4の中で最も優先順位の高い分割進行方向領域DREG10)に属するので、ステップS1において割り当てた送信周波数チャンネルCH_Tを変更しない(ステップS72)。

【0181】

20

また、ステップS71において、余り(= $x \bmod 6$)が4, 5であると判定されたとき、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、余り(= $y \bmod 6$)が2, 3であるか、0, 1であるかを更に判定する(ステップS73)。

【0182】

ステップS73において、余り(= $y \bmod 6$)が2, 3であると判定されたとき、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、自車両が基本進行方向領域BREG1の中で他車両よりも優先順位の高い分割進行方向領域DREG2(または基本進行方向領域BREG2の中で他車両よりも優先順位の高い分割進行方向領域DREG5、または基本進行方向領域BREG3の中で他車両よりも優先順位の高い分割進行方向領域DREG8または基本進行方向領域BREG4の中で他車両よりも優先順位の高い分割進行方向領域DREG11)に属するので、ステップS1において割り当てた送信周波数チャンネルCH_Tを変更しない(ステップS72)。

30

【0183】

一方、ステップS73において、余り(= $y \bmod 6$)が0, 1であると判定されたとき、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、ステップS1において割り当てた送信周波数チャンネルCH_Tを変更する。より具体的には、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、自己が搭載された自車両C_selfが真北±45度の範囲の方向へ走行している場合、他車両C_otherが自車両C_selfよりも優先順位の高い分割進行方向領域BREG1に属するので、ステップS1において割り当てた送信周波数チャンネルCH_Tを周波数チャンネルf1から周波数チャンネルf4へ変更する。また、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、自車両C_selfが真南±45度の範囲の方向へ走行している場合、他車両C_otherが自車両C_selfよりも優先順位の高い分割進行方向領域BREG4に属するので、ステップS1において割り当てた送信周波数チャンネルCH_Tを周波数チャンネルf2から周波数チャンネルf3へ変更する。更に、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、自車両C_selfが真東±45度の範囲の方向へ走行している場合、他車両C_otherが自車両C_selfよりも優先順位の高い分割進行方向領域BREG7に属するので、ステップS1において割り当てた送信周波数チャンネルCH_Tを周波数チャンネルf3から周波数チャンネルf2へ変更する。更に、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、自車両C_selfが真西±45度の範囲の方向へ走行している場合、他車両C_otherが自車両C_selfよりも優先順位の高

40

50

い分割進行方向領域 $BREG10$ に属するので、ステップ $S1$ において割り当てた送信周波数チャンネル CH_T を周波数チャンネル $f4$ から周波数チャンネル $f1$ へ変更する（ステップ $S74$ ）。

【0184】

更に、ステップ $S71$ において、余り $(=x \bmod 6)$ が 2, 3 であると判定されたとき、各無線装置 1～8 のチャンネル割当手段 15 は、ステップ $S1$ において割り当てた送信周波数チャンネル CH_T を変更する。より具体的には、各無線装置 1～8 のチャンネル割当手段 15 は、自車両 C_self が真北 ± 45 度の範囲の方向へ走行している場合、自車両 C_self が最も優先順位の低い分割進行方向領域 $DREG3$ に属するので、ステップ $S1$ において割り当てた送信周波数チャンネル CH_T を周波数チャンネル $f1$ から周波数チャンネル $f3$ へ変更する。また、各無線装置 1～8 のチャンネル割当手段 15 は、自車両 C_self が真南 ± 45 度の範囲の方向へ走行している場合、自車両 C_self が最も優先順位の低い分割進行方向領域 $DREG6$ に属するので、ステップ $S1$ において割り当てた送信周波数チャンネル CH_T を周波数チャンネル $f2$ から周波数チャンネル $f4$ へ変更する。更に、各無線装置 1～8 のチャンネル割当手段 15 は、自車両 C_self が真東 ± 45 度の範囲の方向へ走行している場合、自車両 C_self が最も優先順位の低い分割進行方向領域 $DREG9$ に属するので、ステップ $S1$ において割り当てた送信周波数チャンネル CH_T を周波数チャンネル $f3$ から周波数チャンネル $f1$ へ変更する。更に、各無線装置 1～8 のチャンネル割当手段 15 は、自車両 C_self が真西 ± 45 度の範囲の方向へ走行している場合、自車両 C_self が最も優先順位の低い分割進行方向領域 $DREG12$ に属するので、ステップ $S1$ において割り当てた送信周波数チャンネル CH_T を周波数チャンネル $f4$ から周波数チャンネル $f2$ へ変更する（ステップ $S75$ ）。

【0185】

そして、ステップ $S72$, $S74$, $S75$ のいずれかの後、一連の動作は、図 11 に示すステップ $S8$ へ移行する。

【0186】

上述した 1 つの分割進行方向領域 $DREG$ は、自車両 C_self の周囲 360 度を 24 分割した 24 個の進行方向領域 $AREA1 \sim AREA24$ の 2 個分の進行方向領域からなる。これは、進行方向の誤差やカーブ領域がわずかに変化することによって、自車両 C_self および他車両 C_other が存在する領域が頻繁に切り換わることを考慮して 1 つの分割進行方向領域 $DREG$ を $15 \text{ 度} \times 2 = 30 \text{ 度}$ と設定したものである。

【0187】

そのため、自車両 C_self が属する進行方向領域 x 、および他車両 C_other が属する進行方向領域 y を "6" で割った余り (0, 1, 2, 3, 4, 5) によって、自車両 C_self および他車両 C_other の存在領域を簡単な計算 ($\tan(\theta)$ の値の範囲) によって判別している。

【0188】

従って、自車両 C_self の周囲 360 度を分割するときの分割数が変われば、割る数値である "6" も変わるが、基本進行方向領域 $BREG$ の分割数の変更によるアルゴリズム (図 15 に示すフローチャート) の変更は、割る数値、基本進行方向領域 $BREG$ の分割数および余りの分け方を変更するのみで良く、複雑に変更することは無く、実装上、パラメータの変更程度で済む。

【0189】

また、この発明の実施の形態においては、自車両 C_self の周囲 360 度を分割するときの角度は、 15 度に限らず、 10 度に設定して自車両 C_self の周囲 360 度を 36 分割してもよい。この場合、基本進行方向領域 $BREG$ の分割数を "3" に設定すれば、1 つの分割進行方向領域 $DREG$ は、 36 分割した 36 個の進行方向領域 $AREA1 \sim AREA36$ の 3 個分の進行方向領域からなる。そして、基本進行方向領域 $BREG$ の分割数が "3" 以外の値になれば、1 つの分割進行方向領域 $DREG$ を構成する進行方向領域 $AREA$ の個数も基本進行方向領域 $BREG$ の分割数に応じて変えられる。

【0190】

更に、この発明の実施の形態においては、進行方向領域REGの中心角度は、90度に限らず、30度、60度、および120度等の90度以外の中心角度であってもよい。

【0191】

このように、自車両Cselfの周囲360度を分割するときの分割数（分割角度）および基本進行方向領域BREGの分割数が変化しても、上述したように、アルゴリズム（図15に示すフローチャート）は、割る数値、基本進行方向領域BREGの分割数および余りの分け方を変更するのみで良く、複雑に変更することは無く、実装上、パラメータの変更程度で済む。

【0192】

10

図16は、チャンネル割当の結果を示す具体例である。なお、図16においては、道路が東西南北に沿って配置されている場合が示されているが、道路が例えば鋭角になる交差点においても、チャンネル割当処理およびチャンネル制御処理を上述した方法によって行なうことができる。

【0193】

道路RD1～RD3は、南北方向に沿って配置されており、道路RD4～RD6は、東西方向に沿って配置されている。

【0194】

そして、車両C1は、交差点CR4を西方向へ走行しており、車両C2～C4は、道路RD2を北方向へ走行しており、車両C5、C6は、道路RD2を南方向へ走行しており、車両C7は、道路RD5を西方向へ走行しており、車両C8は、道路RD6を東方向へ走行している。

20

【0195】

従って、車両C1～C8にそれぞれ搭載された無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、上述した方法によって、それぞれ、周波数チャンネルf4、f1、f1、f1、f2、f2、f4、f3を送信周波数チャンネルCH_Tとして割り当てる（図11のステップS1参照）。

【0196】

そして、無線装置2、4は、周波数チャンネルf1を用いてパケットPKT_PSを無線装置3へ送信し、無線装置5、6は、周波数チャンネルf2を用いてパケットPKT_PSを無線装置3へ送信し、無線装置7は、周波数チャンネルf4を用いてパケットPKT_PSを無線装置3へ送信する。

30

【0197】

その結果、無線装置7における送信周波数チャンネルf4が無線装置2、4～6における送信周波数チャンネルf1、f2と異なるので、無線装置3の送受信処理手段13は、無線装置7から送信周波数チャンネルf4で送信されたパケットPKT_PSを無線装置2、4～6から送信周波数チャンネルf1、f2で送信された直接波が干渉波になるのを抑制して受信できる。無線装置3の送受信処理手段13は、無線装置7からパケットPKT_PSを受信する受信周波数チャンネルCH_R=f4が無線装置2、4～6からパケットPKT_PSを受信する受信周波数チャンネルCH_R=f1、f2と異なるので、拡散符号を用いた逆拡散、復調処理およびデコード処理を行なうことができるからである。

40

【0198】

その結果、車両C3のドライバーは、無線装置3の表示部16に表示された車両C7の位置および進行方向を見て車両C7との出会い頭衝突事故を回避するための対処を行なうことができる。

【0199】

図17は、チャンネル制御の例を示す図である。道路RD7は、35度の角度で道路RD2と交差しており、道路RD8は、40度の角度で道路RD2と交差している。

【0200】

そして、車両C1は、道路RD7を真北から35度の方向へ走行しており、車両C2～

50

C 4 は、道路 R D 2 を北方向へ走行しており、車両 C 5 は、道路 R D 7 を真南から 3 5 度の方向へ走行しており、車両 C 6 は、道路 R D 2 を南方向へ走行しており、車両 C 7 は、道路 R D 8 を真北から - 4 0 度の方向へ走行しており、車両 C 8 は、道路 R D 8 を真南から - 4 0 度の方向へ走行している。

【0201】

従って、車両 C 1 ~ C 8 にそれぞれ搭載された無線装置 1 ~ 8 のチャンネル割当手段 1 5 は、それぞれ、周波数チャンネル f_1 , f_1 , f_1 , f_1 , f_2 , f_2 , f_1 , f_2 を送信周波数チャンネル CH_T として割り当てる (図 1 1 のステップ S 1 参照)。

【0202】

その後、無線装置 3 の位置関係特定手段 1 4 は、送受信処理手段 1 3 が無線装置 1 から 10
の packets P K T _ P S を周波数チャンネル f_1 で受信すると、図 1 3 および図 1 4 に示すフローチャートに従って、車両 C 3 と車両 C 1 との位置関係を「制御対象車両」と特定する (図 1 4 のステップ S 6 1 参照)。そして、無線装置 3 のチャンネル割当手段 1 5 は、位置関係特定手段 1 4 からの位置関係 (= 「制御対象車両」) に基づいて、チャンネル制御が必要であると判定する (図 1 1 のステップ S 6 参照)。その後、無線装置 3 のチャンネル割当手段 1 5 は、車両 C 3 が属する進行方向領域を x とし、車両 C 1 が属する進行方向領域を y として余り ($= x \bmod 6$) = 0 および余り ($= y \bmod 6$) = 3 を演算する。

【0203】

そうすると、無線装置 3 のチャンネル割当手段 1 5 は、車両 C 3 が最も優先順位の高い分 20
割進行方向領域 D R E G 1 に属するので、既に割り当てた周波数チャンネル f_1 を変更せずに維持する (図 1 5 のステップ S 7 1, S 7 2 参照)。

【0204】

一方、無線装置 1 の位置関係特定手段 1 4 は、送受信処理手段 1 3 が無線装置 3 からの packets P K T _ P S を周波数チャンネル f_1 で受信すると、図 1 3 および図 1 4 に示すフローチャートに従って、車両 C 1 と車両 C 3 との位置関係を「制御対象車両」と特定する (図 1 4 のステップ S 6 1 参照)。そして、無線装置 1 のチャンネル割当手段 1 5 は、位置関係特定手段 1 4 からの位置関係 (= 「制御対象車両」) に基づいて、チャンネル制御が必要であると判定する (図 1 1 のステップ S 6 参照)。その後、無線装置 1 のチャンネル割当手段 1 5 は、車両 C 1 が属する進行方向領域を x とし、車両 C 3 が属する進行方向領域を 30
 y として余り ($= x \bmod 6$) = 3 および余り ($= y \bmod 6$) = 0 を演算する。

【0205】

そうすると、無線装置 1 のチャンネル割当手段 1 5 は、車両 C 1 が最も優先順位の低い分割進行方向領域 D R E G 3 に属するので、送信周波数チャンネル CH_T を周波数チャンネル f_1 から周波数チャンネル f_3 へ変更する (図 1 5 のステップ S 7 1, S 7 5 参照)。

【0206】

また、無線装置 5 の位置関係特定手段 1 4 は、送受信処理手段 1 3 が無線装置 6 からの packets P K T _ P S を周波数チャンネル f_2 で受信すると、図 1 3 および図 1 4 に示すフローチャートに従って、車両 C 5 と車両 C 6 との位置関係を「制御対象車両」と特定する 40
(図 1 4 のステップ S 6 1 参照)。そして、無線装置 5 のチャンネル割当手段 1 5 は、位置関係特定手段 1 4 からの位置関係 (= 「制御対象車両」) に基づいて、チャンネル制御が必要であると判定する (図 1 1 のステップ S 6 参照)。その後、無線装置 5 のチャンネル割当手段 1 5 は、車両 C 5 が属する進行方向領域を x とし、車両 C 6 が属する進行方向領域を y として余り ($= x \bmod 6$) = 3 および余り ($= y \bmod 6$) = 0 を演算する。

【0207】

そうすると、無線装置 5 のチャンネル割当手段 1 5 は、車両 C 5 が最も優先順位の低い分割進行方向領域 D R E G 3 に属するので、送信周波数チャンネル CH_T を周波数チャンネル f_2 から周波数チャンネル f_4 へ変更する (図 1 5 のステップ S 7 1, S 7 5 参照)。

【0208】

更に、無線装置7の位置関係特定手段14は、送受信処理手段13が無線装置3からのパケットP K T _ P Sを周波数チャンネルf 1で受信すると、図13および図14に示すフローチャートに従って、車両C 7と車両C 3との位置関係を「制御対象車両」と特定する(図14のステップS 6 1参照)。そして、無線装置7のチャンネル割当手段15は、位置関係特定手段14からの位置関係(=「制御対象車両」)に基づいて、チャンネル制御が必要であると判定する(図11のステップS 6参照)。その後、無線装置7のチャンネル割当手段15は、車両C 7が属する進行方向領域をxとし、車両C 3が属する進行方向領域をyとして余り(= $x \bmod 6$) = 4および余り(= $y \bmod 6$) = 0を演算する。

10

【0209】

そうすると、無線装置7のチャンネル割当手段15は、車両C 7が車両C 3よりも優先順位が低い分割進行方向領域D R E G 2に属するので、送信周波数チャンネルC H _ Tを周波数チャンネルf 1から周波数チャンネルf 4へ変更する(図15のステップS 7 1, S 7 3, S 7 4参照)。

【0210】

更に、無線装置8の位置関係特定手段14は、送受信処理手段13が無線装置6からのパケットP K T _ P Sを周波数チャンネルf 2で受信すると、図13および図14に示すフローチャートに従って、車両C 8と車両C 6との位置関係を「制御対象車両」と特定する(図14のステップS 6 1参照)。そして、無線装置8のチャンネル割当手段15は、位置関係特定手段14からの位置関係(=「制御対象車両」)に基づいて、チャンネル制御が必要であると判定する(図11のステップS 6参照)。その後、無線装置8のチャンネル割当手段15は、車両C 8が属する進行方向領域をxとし、車両C 6が属する進行方向領域をyとして余り(= $x \bmod 6$) = 4および余り(= $y \bmod 6$) = 0を演算する。

20

【0211】

そうすると、無線装置8のチャンネル割当手段15は、車両C 8が車両C 6よりも優先順位が低い分割進行方向領域D R E G 2に属するので、送信周波数チャンネルC H _ Tを周波数チャンネルf 2から周波数チャンネルf 3へ変更する(図15のステップS 7 1, S 7 3, S 7 4参照)。

30

【0212】

その後、無線装置1, 5, 7, 8は、送信周波数チャンネルf 3, f 4, f 4, f 3を用いてパケットP K T _ P Sを送信するので、無線装置3の送受信処理手段13は、無線装置1, 5, 7, 8からそれぞれ送信周波数チャンネルf 3, f 4, f 4, f 3で送信されたパケットP K T _ P Sを無線装置2, 4, 6から送信周波数チャンネルf 1, f 1, f 2で送信された直接波が干渉波になるのを抑制して受信できる。

【0213】

図18は、図1に示す無線装置1~8の他の構成を示す概略ブロック図である。この発明の実施の形態においては、図1に示す無線装置1~8は、図18に示す無線装置1Aからなっているもよい。

40

【0214】

無線装置1Aは、図2に示す無線装置1のチャンネル割当手段15をチャンネル割当手段15Aに代えたものであり、その他は、無線装置1と同じである。

【0215】

チャンネル割当手段15Aは、各無線装置1~8が搭載された車両C 1~C 8と交差点との距離が一定値以下になると、車両C 1~C 8が周波数チャンネル制御領域に入ったことを示す周波数チャンネル制御信号F C T Lをカーナビゲーション装置20から受ける。そして、チャンネル割当手段15は、位置関係特定手段14から進行方向D _ s e l fを受け、かつ、カーナビゲーション装置20から周波数チャンネル制御信号F C T Lを受けると、図12に示すフローチャートに従って周波数チャンネルf 1~f 4のいずれかを送信周波数チャ

50

ネルCH__Tとして割り当て、その割り当てた送信周波数チャンネルCH__Tを送受信処理手段13へ出力する。また、チャンネル割当手段15は、位置関係特定手段14から位置関係を受け、かつ、カーナビゲーション装置20から周波数チャンネル制御信号FCTLを受けると、上述した方法によって、既に割り当てた送信周波数チャンネルCH__Tを維持または変更する。

【0216】

カーナビゲーション装置20は、地図データを保持しており、地図データおよびGPS信号に基づいて、無線装置1Aが搭載された車両と交差点との距離が一定値以下になると、周波数チャンネル制御信号FCTLを生成して無線装置1Aのチャンネル割当手段15Aへ出力する。

10

【0217】

このように、無線装置1Aにおいては、チャンネル割当手段15Aは、カーナビゲーション装置20と連動し、無線装置1Aが搭載された車両が交差点に近づくと、上述した方法によって、既に割り当てた送信周波数チャンネルCH__Tを維持または変更するので、送受信処理手段13は、他の無線装置から送信されたパケットPKT__PSを直接波による干渉を抑制して受信できる。

【0218】

従って、交差点における出会い頭衝突事故等を確実に抑制できる。

【0219】

なお、上記においては、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、進行方向D__selfが真北±45度の範囲であれば、周波数チャンネルf1を割り当て、進行方向D__selfが真南±45度の範囲であれば、周波数チャンネルf2を割り当て、進行方向D__selfが真東±45度の範囲であれば、周波数チャンネルf3を割り当て、進行方向D__selfが真西±45度の範囲であれば、周波数チャンネルf4を割り当てると説明したが、この発明の実施の形態においては、これに限らず、各無線装置1～8のチャンネル割当手段15は、進行方向D__selfが真東±45度の範囲であれば、周波数チャンネルf1を割り当て、進行方向D__selfが真西±45度の範囲であれば、周波数チャンネルf2を割り当て、進行方向D__selfが真北±45度の範囲であれば、周波数チャンネルf3を割り当て、進行方向D__selfが真南±45度の範囲であれば、周波数チャンネルf4を割り当ててもよく、一般的には、1個以上の車線からなる片側車線Aと1個以上の車線からなる対向車線Bとからなる道路と、1個以上の車線からなる片側車線Cと1個以上の車線からなる対向車線Dとからなる別の道路とが交差する2つの道路において、片側車線A、対向車線B、片側車線Cおよび対向車線Dを自車両が走行した場合に相互に異なる周波数チャンネルが割り当てられるように送信周波数チャンネルCH__Tに周波数チャンネルf1～f4のいずれかを割り当てればよい。また、真北、真南、真東、および真西からのずれ角は、45度に限らず、それ以外の角度であってもよい。

20

30

【0220】

なお、この発明の実施の形態においては、各道路の車線とは、1個の車線に限らず、1個以上の車線を含むものとする。

【0221】

40

また、上記においては、位置関係特定手段14は、自車両の周り360度を4個の進行方向領域REG1～REG4に分割する処理1と、進行方向領域REG1～REG4の各々を15度単位で区切る処理2とを行なって自車両の周り360度を24個の進行方向領域AREA1～AREA24に分割すると説明したが、この発明の実施の形態においては、処理1および処理2を行なった後に、24個の進行方向領域AREA1～AREA24の各々を更に任意の角度で分割する処理と、その分割した各進行方向領域の各々を更に任意の角度で分割する処理とを任意の回数だけ実行し、最終的に使用する進行方向領域を規定してもよい。そして、この発明の実施の形態においては、位置関係特定手段14は、一般的には、自車両の周り360度をm(mは2以上の整数)個の進行方向領域に分割する処理と、m個の進行方向領域の各々をn(nは2以上の整数)個の進行方向領域に分割す

50

る処理とを少なくとも実行し、最終的に使用する $m \times n$ 個以上の進行方向領域を規定すればよい。この場合、基準方向は、 m 個の基準方向からなるので、チャンネル割当手段15は、自車両C__s e l fの進行方向が m 個の基準方向のいずれの基準方向から一定の範囲内に属するかを判定して、片側車線A、対向車線B、片側車線Cおよび対向車線Dを自車両C__s e l fが走行した場合に相互に異なる周波数チャンネルを送信周波数チャンネルC H__Tとして割り当てる。

【0222】

更に、上記においては、使用可能な周波数チャンネルは、4個の周波数チャンネル $f_1 \sim f_4$ であると説明したが、この発明の実施の形態においては、使用可能な周波数チャンネルは、2個以上の周波数チャンネルであればよい。

10

【0223】

この発明の実施の形態においては、GPS信号から進行方向D__s e l fを検出する位置関係特定手段14は、「検出手段」を構成する。

【0224】

また、この発明の実施の形態においては、図12に示すフローチャートに従って周波数チャンネル $f_1 \sim f_4$ のいずれかを送信周波数チャンネルC H__Tとして割り当てる処理は、「チャンネル割当処理」を構成する。

【0225】

更に、この発明の実施の形態においては、図15に示すフローチャートに従って送信周波数チャンネルC H__Tを維持または変更する処理は、「チャンネル制御処理」を構成する。

20

【0226】

更に、この発明の実施の形態においては、24個の進行方向領域A R E A 1 ~ A R E A 24は、「 M (M は4以上の整数) 個の進行方向領域」を構成する。

また、無線装置1の具体的な動作説明において、チャンネル割当手段15は、4つの周波数チャンネルを用いて、周波数チャンネル制御を行った。しかし、チャンネル割当手段は、必ずしも4つの周波数チャンネルを用いて、周波数チャンネル制御を行う必要はない。チャンネル割当手段は、例えば、2つの周波数チャンネルを用いて、周波数チャンネル制御を行っても良い。このように周波数チャンネル制御を行うことにより、周波数の有効利用ができる。

かかる場合、例えば、第1の移動体または第2の移動体が走行する道路は、上りの道路と下りの道路、または横車線と縦車線等である。つまり、第1の道路と第2の道路は、それぞれ上りの道路と下りの道路、または下りの道路と上りの道路、または縦車線と横車線、または横車線と縦車線である。そして、かかる場合、チャンネル割当手段15は、第1の移動体が周波数チャンネル制御領域に入ると、検出手段によって検出された第1の移動体の進行方向に基づいて、第1の移動体が第1の道路、および第2の道路を走行した場合に相互に異なる周波数チャンネルが割り当てられるように送信周波数チャンネルを割り当てるチャンネル割当処理を行なうとともに、他の無線装置からの情報の受信時に、位置関係特定手段14によって特定された位置関係とチャンネル割当処理において割り当てられた送信周波数チャンネルと他の無線装置が情報の送信に用いている他の周波数チャンネルとに基づいて、送信周波数チャンネルおよび他の周波数チャンネルが相互に異なる周波数チャンネルになるように送信周波数チャンネルを維持または変更するチャンネル制御処理を行なう。

30

40

【0227】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【産業上の利用可能性】

【0228】

この発明は、交差点の近傍を走行する移動体に搭載された複数の無線装置間で直接波による干渉を低減するように周波数チャンネルを割当可能な無線装置に適用される。また、この発明は、交差点の近傍を走行する移動体に搭載された複数の無線装置間で直接波による

50

干渉を低減するように周波数チャネルを割当可能な無線装置を備えた無線ネットワークに適用される。

【図面の簡単な説明】

【0229】

【図1】この発明の実施の形態による無線ネットワークの概略図である。

【図2】図1に示す無線装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図3】拡散符号と周波数チャネルとの関係を示す図である。

【図4】受信信号を拡散符号によって逆拡散して得られる評価値の演算に用いるパケット中のシンボル部の概念図である。

【図5】この発明の実施の形態における周波数チャネルの割当方法を説明するための図である。 10

【図6】分割された領域の概念図である。

【図7】分割された領域の他の概念図である。

【図8】各車両が属する進行方向領域を示す概念図である。

【図9】各車両が属する進行方向領域に基づいて自車両と他車両との位置関係を求める方法を説明するための図である。

【図10】チャネル制御の方法を説明するための図である。

【図11】図1に示す無線ネットワークにおける各無線装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図12】図11に示すステップS1の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。 20

【図13】図11に示すステップS4の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。

【図14】図11に示すステップS5の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。

【図15】図11に示すステップS7の詳細な動作を説明するためのフローチャートである。

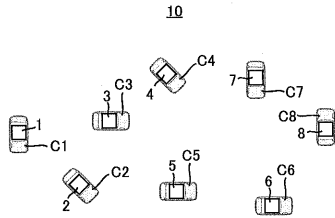
【図16】チャネル割当の結果を示す具体例である。

【図17】チャネル制御の例を示す図である。

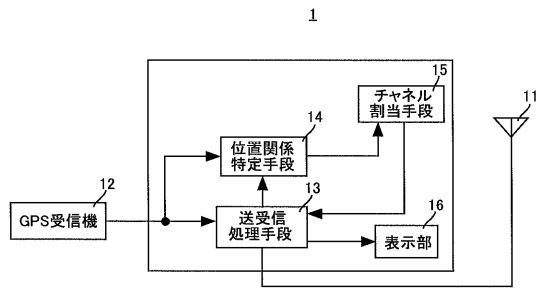
【図18】図1に示す無線装置の他の構成を示す概略ブロック図である。 30

【図19】従来の車々間通信の概念図である。

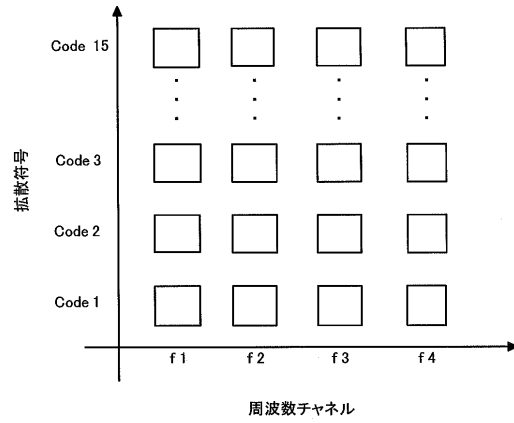
【図 1】



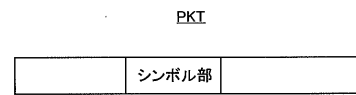
【図 2】



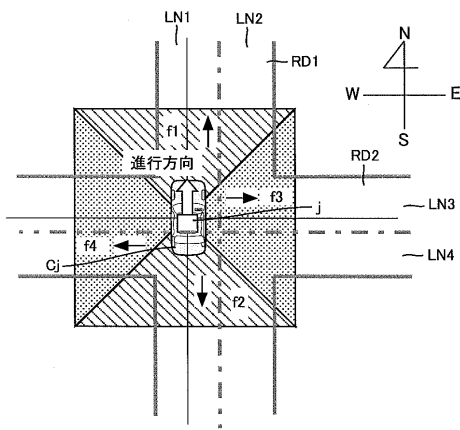
【図 3】



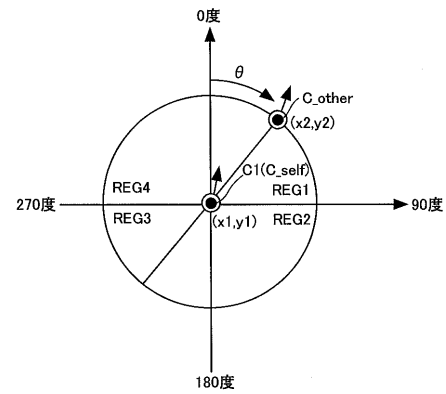
【図 4】



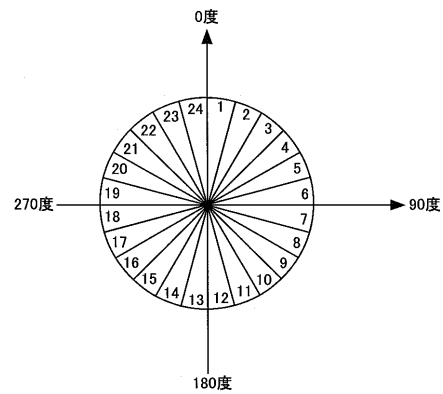
【図 5】



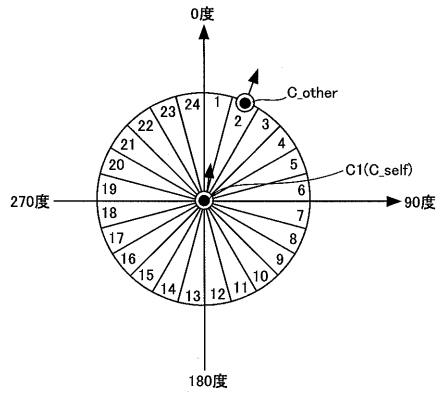
【図 6】



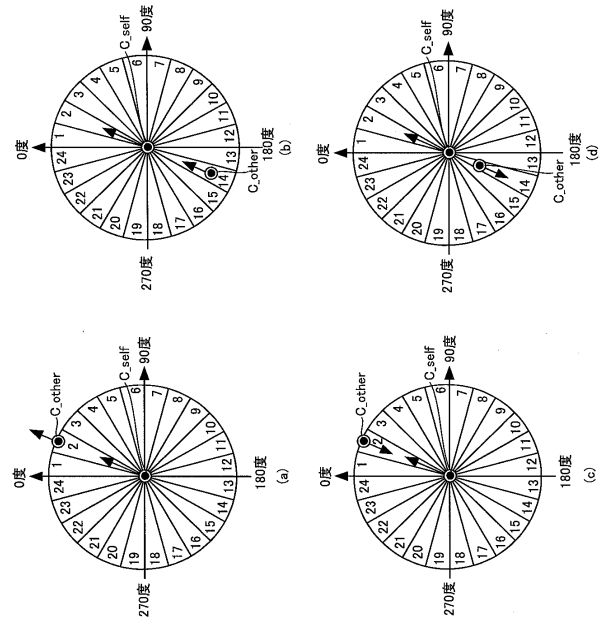
【図 7】



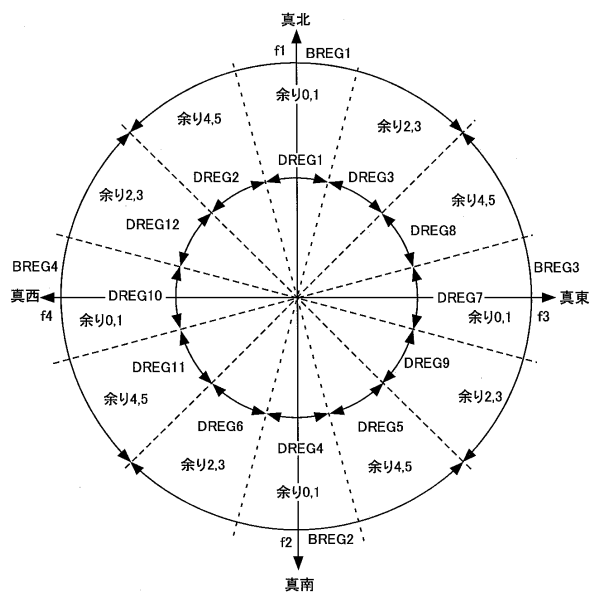
【図 8】



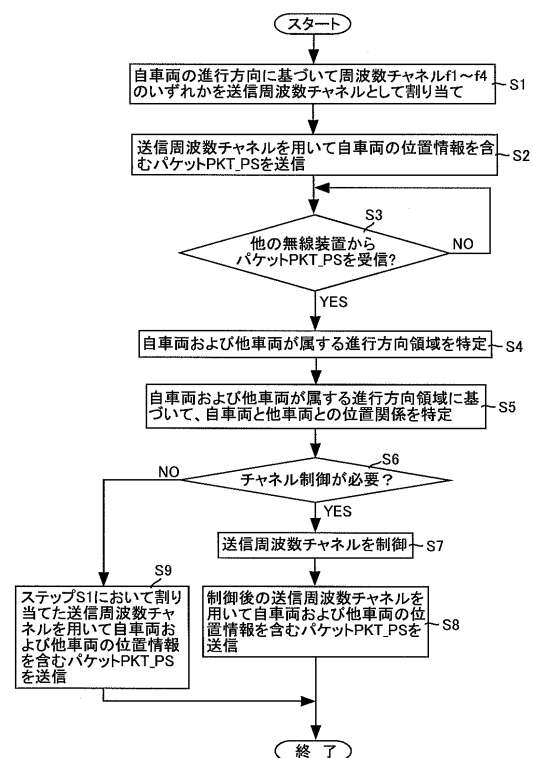
【図 9】



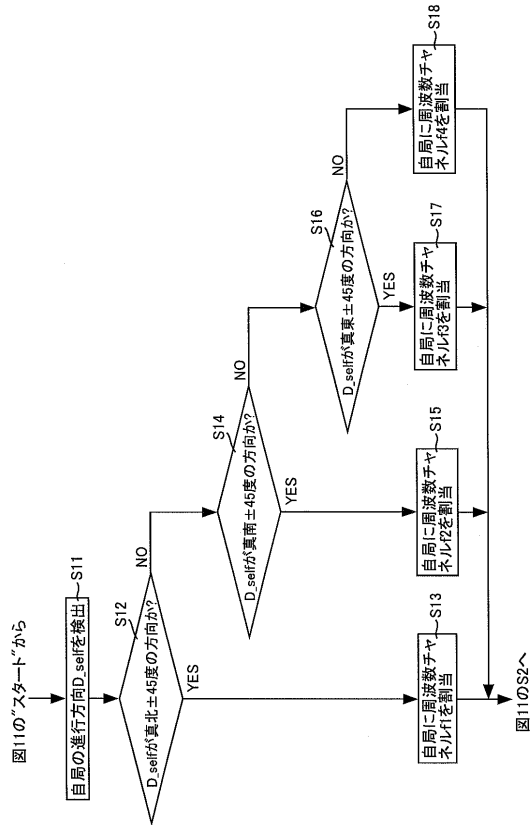
【図 10】



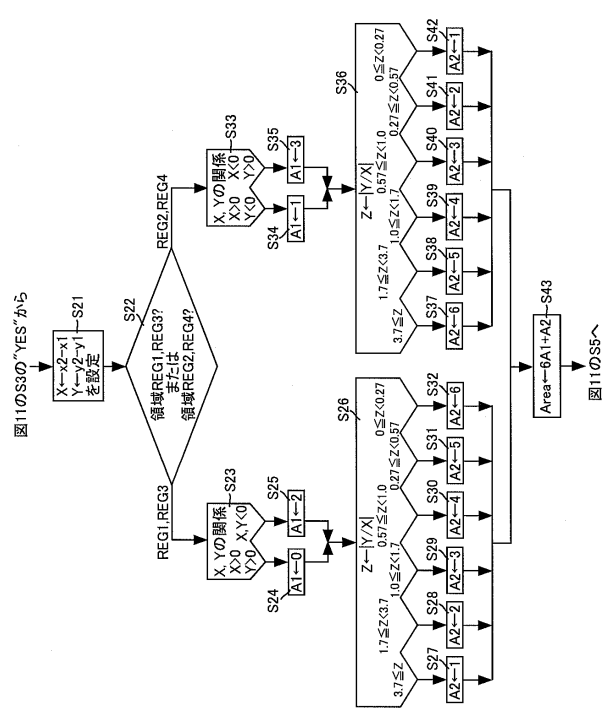
【図 11】



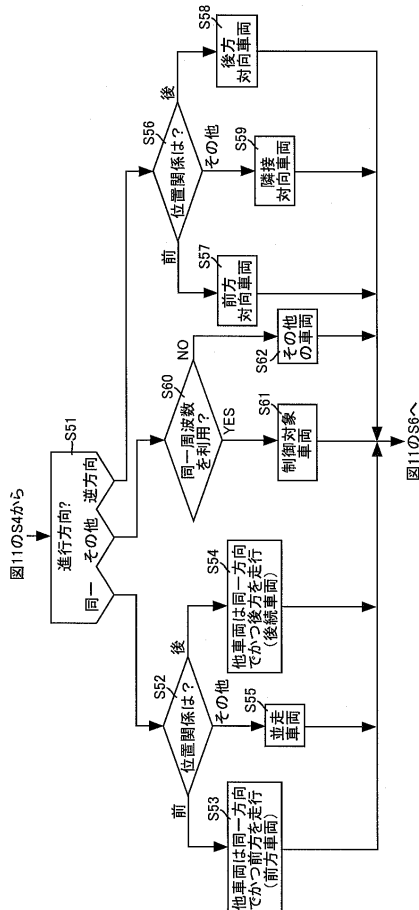
【図 12】



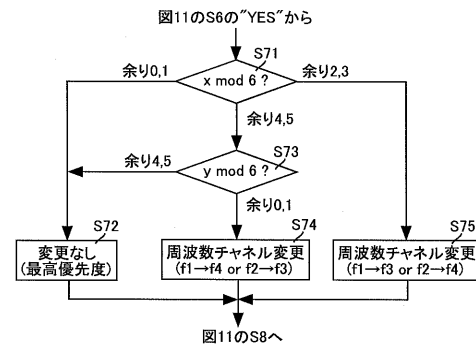
【図 13】



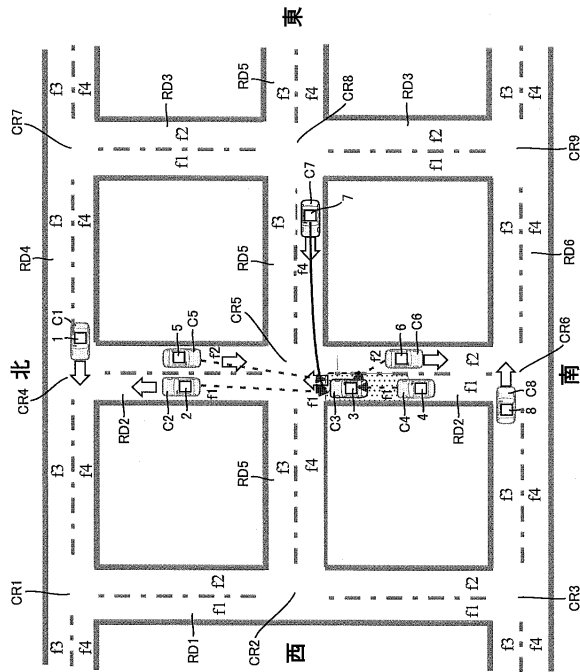
【図 14】



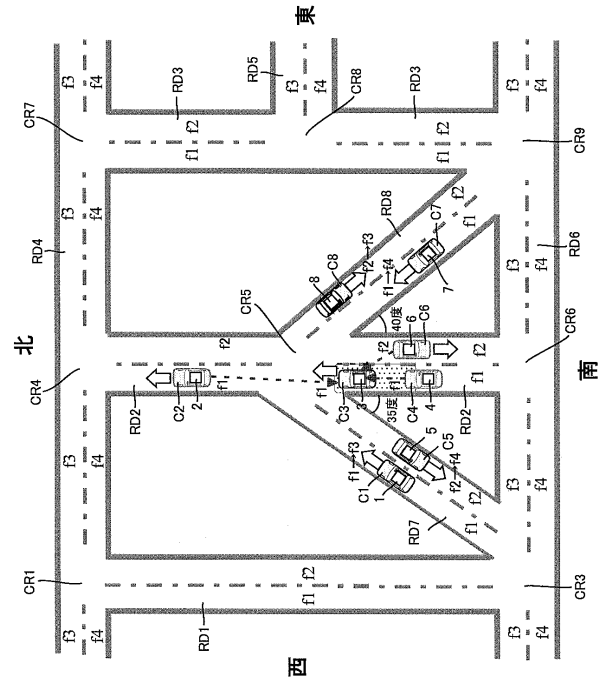
【図 15】



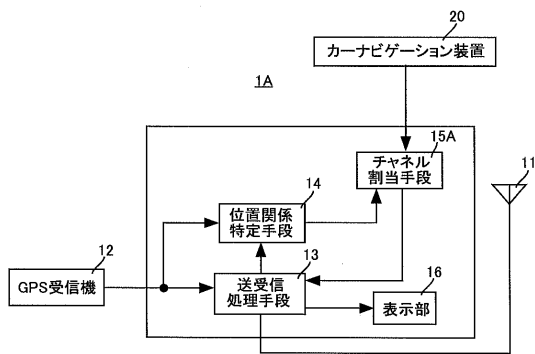
【図 16】



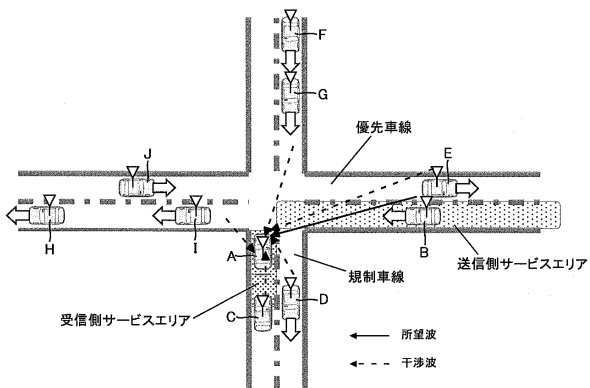
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(72)発明者 スリ シラジ マハダド

京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内

(72)発明者 鈴木 龍太郎

京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内

(72)発明者 小花 貞夫

京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2 株式会社国際電気通信基礎技術研究所内

審査官 深津 始

(56)参考文献 特開平7-46176 (JP, A)

シャグダル オユーンチメグ、大山卓、マハダド スリシラジ、湯素華、鈴木龍太郎、小花貞夫，「車車間通信におけるMM-SAパケット転送手法」，情報処理学会研究報告，日本，社団法人情報処理学会，2008年9月3日，第2008巻、第83号，第15-20ページ，2008-ITS-34
酒井敏宏、大山卓、鈴木龍太郎、門脇直人、小花貞夫，「高レスポンスアドホック無線通信方式：MM-SA方式の試作と性能評価」，電子情報通信学会技術研究報告，2007年6月21日，第107巻、第113号，第13-18ページ，RCS2007-13
酒井敏宏、大山卓、鈴木龍太郎、門脇直人、小花貞夫，「高レスポンスアドホック無線通信方式：MM-SA方式の車車間通信への適応に関するシミュレーションによる基本特性評価」，電子情報通信学会技術研究報告，2007年8月16日，第107巻、第192号，第7-12ページ，RCS2007-54

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W	4/00	-H04W	99/00
H04B	7/24	-H04B	7/26
G08G	1/00	-G08G	1/16