

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5387055号  
(P5387055)

(45) 発行日 平成26年1月15日(2014.1.15)

(24) 登録日 平成25年10月18日(2013.10.18)

(51) Int.Cl.	F 1	
HO4W 52/28 (2009.01)	HO4W 52/28	
HO4W 52/10 (2009.01)	HO4W 52/10	
HO4W 4/04 (2009.01)	HO4W 4/04	1 1 3
HO4W 8/14 (2009.01)	HO4W 8/14	
HO4B 1/04 (2006.01)	HO4B 1/04	E
請求項の数 7 (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-50017 (P2009-50017)  
 (22) 出願日 平成21年3月4日(2009.3.4)  
 (65) 公開番号 特開2010-206554 (P2010-206554A)  
 (43) 公開日 平成22年9月16日(2010.9.16)  
 審査請求日 平成24年2月9日(2012.2.9)

(73) 特許権者 000004237  
 日本電気株式会社  
 東京都港区芝五丁目7番1号  
 (74) 代理人 100088812  
 弁理士 ▲柳▼川 信  
 (72) 発明者 山本 武志  
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
 審査官 石原 由晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体通信機、通信システム、送信電力制御方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

他の移動体通信機と1対1間および1対複数間での直接通信を行い、  
 自移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を設定された送信電力で送信し、  
 かつ前記他の移動体通信機から送信される位置情報および送信電力設定情報を含む情報を受信する車載無線部と、  
 前記車載無線部から前記他の移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を受け取り、  
 前記位置情報を時刻および測定した受信電力とともに記録し、  
 かつ前記位置情報、送信電力設定情報、時刻および受信電力を関連付けた周辺車両情報を保持する車載制御部と、  
 1対1通信の場合、前記車載制御部から前記周辺車両情報を受け取り、前記周辺車両情報に含まれる通信相手の送信電力設定値と受信電力との対応関係に基づき送信電力を設定し、  
 1対複数通信の場合、他移動体通信機の位置に基づき送信電力を設定し、  
 それらの設定値を前記車載無線部へ出力する送信電力制御部とを含み、  
 前記周辺車両情報に含まれる情報があらかじめ定められた期間を経過した情報である場合、その情報は前記周辺車両情報から削除され、かつ、1対1通信において通信相手が前記周辺車両情報から削除された場合、前記送信電力制御部は送信電力を最大に設定することを特徴とする移動体通信機。

## 【請求項 2】

前記移動体通信機と同様の構成を有する路側機と通信することを特徴とする請求項 1 記載の移動体通信機。

## 【請求項 3】

複数の移動体通信機を含む通信システムであって、  
各々の移動体通信機は、

他の移動体通信機と 1 対 1 間および 1 対複数間での直接通信を行い、自移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を設定された送信電力で送信し、かつ前記他の移動体通信機から送信される位置情報および送信電力設定情報を含む情報を受信する車載無線部と

10

前記車載無線部から前記他の移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を受け取り、前記位置情報を時刻および測定した受信電力とともに記録し、かつ前記位置情報、送信電力設定情報、時刻および受信電力を関連付けた周辺車両情報を保持する車載制御部と

1 対 1 通信の場合、前記車載制御部から前記周辺車両情報を受け取り、前記周辺車両情報に含まれる通信相手の送信電力設定値と受信電力との対応関係に基づき送信電力を設定し、

1 対複数通信の場合、他移動体通信機の位置に基づき送信電力を設定し、  
それらの設定値を前記車載無線部へ出力する送信電力制御部とを含み、  
前記周辺車両情報に含まれる情報があらかじめ定めた期間を経過した情報である場合、  
その情報は前記周辺車両情報から削除され、かつ、1 対 1 通信において通信相手が前記周辺車両情報から削除された場合、前記送信電力制御部は送信電力を最大に設定することを特徴とする通信システム。

20

## 【請求項 4】

前記移動体通信機と同様の構成を有する路側機と、前記移動体通信機とが通信することを特徴とする請求項 3 記載の通信システム。

## 【請求項 5】

他の移動体通信機と 1 対 1 間および 1 対複数間での直接通信を行い、自移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を設定された送信電力で送信し、かつ前記他の移動体通信機から送信される位置情報および送信電力設定情報を含む情報を受信する送受信ステップと、

30

前記送受信ステップから前記他の移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を受け取り、前記位置情報を時刻および測定した受信電力とともに記録し、かつ前記位置情報、送信電力設定情報、時刻および受信電力を関連付けた周辺車両情報を保持する車載制御ステップと、

1 対 1 通信の場合、前記車載制御部から前記周辺車両情報を受け取り、前記周辺車両情報に含まれる通信相手の送信電力設定値と受信電力との対応関係に基づき送信電力を設定し、

1 対複数通信の場合、他移動体通信機の位置に基づき送信電力を設定し、  
それらの設定値を前記車載無線部へ出力する送信電力制御ステップとを含み、  
前記周辺車両情報に含まれる情報があらかじめ定めた期間を経過した情報である場合、  
その情報は前記周辺車両情報から削除され、かつ前記送信電力制御ステップは 1 対 1 通信において通信相手が前記周辺車両情報から削除された場合、送信電力を最大に設定することを特徴とする送信電力制御方法。

40

## 【請求項 6】

前記移動体通信機と同様の構成を有する路側機と通信することを特徴とする特徴とする請求項 5 記載の送信電力制御方法。

## 【請求項 7】

コンピュータに、他の移動体通信機と 1 対 1 間および 1 対複数間での直接通信を行い、自移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を設定された送信電力で送信し、かつ

50

前記他の移動体通信機から送信される位置情報および送信電力設定情報を含む情報を受信する送受信ステップと、

前記送受信ステップから前記他の移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を受け取り前記位置情報を時刻および測定した受信電力とともに記録し、かつ前記位置情報、送信電力設定情報、時刻および受信電力を関連付けた周辺車両情報を保持する車載制御ステップと、

前記車載制御ステップから前記周辺車両情報を受け取り、

1対1通信の場合、前記車載制御部から前記周辺車両情報を受け取り、前記周辺車両情報に含まれる通信相手の送信電力設定値と受信電力との対応関係に基づき送信電力を設定し、

1対複数通信の場合、他移動体通信機の位置に基づき送信電力を設定し、

それらの設定値を前記車載無線部へ出力する送信電力制御ステップとを実行させるためのプログラムであり、

前記周辺車両情報に含まれる情報があらかじめ定めた期間を経過した情報である場合、その情報は前記周辺車両情報から削除され、かつ前記送信電力制御ステップは1対1通信において通信相手が前記周辺車両情報から削除された場合、送信電力を最大に設定することを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動体通信機、通信システム、送信電力制御方法およびプログラムに関し、特に基地局を介さず移動体通信機間で直接通信を行う移動体通信機および通信システムならびに送信電力制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

車々間通信などのように、基地局を介さず移動体通信機間で直接通信を行う通信システムが知られている。この通信システムでは、通信機の移動に伴い、通信圏内に通信相手がいない、あるいは通信相手が少ないという状況や、通信機があるエリアに密集し、通信可能な相手が非常に多いという状況が想定される。しかも、それらの状況は時間的に変動することが想定される。とくに、通信機が密集する場合には無線区間の通信が混雑し、輻輳やスループットの低下が課題となる。

【0003】

一方、この課題を解決する手段の一例が特許文献1に開示されている。特許文献1に記載の発明は、周囲の複数の車載通信機から受信した複数のID情報のうちの一つを選択し、そのID情報に対応する送信電力設定値および受信電力計測値を取得し、予め定められたテーブルを参照して次回の送信電力設定値を決定するものである。また、テーブル上の各データは、所定の時間、更新がなければ削除しても良い、と記載されている。すなわち、この関連技術では、送信電力を制御することで通信可能範囲を調整し、等価的に通信圏内の通信機台数を抑えることにより、周囲の通信機との無線リンクを確保し、輻輳やスループットの低下を軽減することが考えられている。

【0004】

また、この課題を解決する手段の他の一例が特許文献2に開示されている。特許文献2に記載の発明は、各車両に搭載された通信端末は、各車両の現在位置情報、速度情報、進行方向情報等を相互通信し、それらの情報から取得した走行速度および走行環境情報によって他の車載通信端末に送信する送信電力の送信条件を決定するものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-244960号公報

【特許文献2】特開2008-227797号公報

10

20

30

40

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかし、特許文献1に記載の発明は、各通信機が移動する状況においても適切な送信電力に設定するところまでは想定していない。また、テーブル上の各データを削除した後に、対応する車載通信機に対する送信電力をいかに設定するかについては記載されていない。また、特許文献2に記載の発明に、あらかじめ定めた期間を経過した情報は削除する、という構成は記載されていない。

## 【0007】

そこで本発明の目的は、各通信機が移動する状況においても適切な送信電力に設定することが可能な移動体通信機および通信システムならびに送信電力制御方法を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

前記課題を解決するために本発明による移動体通信機は、他の移動体通信機と1対1間および1対複数間での直接通信を行い、自移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を設定された送信電力で送信し、かつ前記他の移動体通信機から送信される位置情報および送信電力設定情報を含む情報を受信する車載無線部と、前記車載無線部から前記他の移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を受け取り、前記位置情報を時刻および測定した受信電力とともに記録し、かつ前記位置情報、送信電力設定情報、時刻および受信電力を関連付けた周辺車両情報を保持する車載制御部と、1対1通信の場合、前記車載制御部から前記周辺車両情報を受け取り、前記周辺車両情報に含まれる通信相手の送信電力設定値と受信電力との対応関係に基づき送信電力を設定し、1対複数通信の場合、他移動体通信機の位置に基づき送信電力を設定し、それらの設定値を前記車載無線部へ出力する送信電力制御部とを含み、前記周辺車両情報に含まれる情報があらかじめ定めた期間を経過した情報である場合、その情報は前記周辺車両情報から削除され、かつ、1対1通信において通信相手が前記周辺車両情報から削除された場合、前記送信電力制御部は送信電力を最大に設定することを特徴とする。

## 【0009】

また、本発明による通信システムは、複数の移動体通信機を含む通信システムであって、各々の移動体通信機は、他の移動体通信機と1対1間および1対複数間での直接通信を行い、自移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を設定された送信電力で送信し、かつ前記他の移動体通信機から送信される位置情報および送信電力設定情報を含む情報を受信する車載無線部と、前記車載無線部から前記他の移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を受け取り、前記位置情報を時刻および測定した受信電力とともに記録し、かつ前記位置情報、送信電力設定情報、時刻および受信電力を関連付けた周辺車両情報を保持する車載制御部と、1対1通信の場合、前記車載制御部から前記周辺車両情報を受け取り、前記周辺車両情報に含まれる通信相手の送信電力設定値と受信電力との対応関係に基づき送信電力を設定し、1対複数通信の場合、他移動体通信機の位置に基づき送信電力を設定し、それらの設定値を前記車載無線部へ出力する送信電力制御部とを含み、前記周辺車両情報に含まれる情報があらかじめ定めた期間を経過した情報である場合、その情報は前記周辺車両情報から削除され、かつ、1対1通信において通信相手が前記周辺車両情報から削除された場合、前記送信電力制御部は送信電力を最大に設定することを特徴とする。

## 【0010】

また、本発明による送信電力制御方法は、他の移動体通信機と1対1間および1対複数間での直接通信を行い、自移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を設定された送信電力で送信し、かつ前記他の移動体通信機から送信される位置情報および送信電力設定情報を含む情報を受信する送受信ステップと、前記送受信ステップから前記他の移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を受け取り、前記位置情報を時刻および測定し

10

20

30

40

50

た受信電力とともに記録し、かつ前記位置情報、送信電力設定情報、時刻および受信電力を関連付けた周辺車両情報を保持する車載制御ステップと、1対1通信の場合、前記車載制御部から前記周辺車両情報を受け取り、前記周辺車両情報に含まれる通信相手の送信電力設定値と受信電力との対応関係に基づき送信電力を設定し、1対複数通信の場合、他移動体通信機の位置に基づき送信電力を設定し、それらの設定値を前記車載無線部へ出力する送信電力制御ステップとを含み、前記周辺車両情報に含まれる情報があらかじめ定めた期間を経過した情報である場合、その情報は前記周辺車両情報から削除され、かつ前記送信電力制御ステップは1対1通信において通信相手が前記周辺車両情報から削除された場合、送信電力を最大に設定することを特徴とする。

【0011】

10

また、本発明によるプログラムは、コンピュータに、他の移動体通信機と1対1間および1対複数間での直接通信を行い、自移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を設定された送信電力で送信し、かつ前記他の移動体通信機から送信される位置情報および送信電力設定情報を含む情報を受信する送受信ステップと、前記送受信ステップから前記他の移動体通信機の位置情報および送信電力設定情報を受け取り前記位置情報を時刻および測定した受信電力とともに記録し、かつ前記位置情報、送信電力設定情報、時刻および受信電力を関連付けた周辺車両情報を保持する車載制御ステップと、前記車載制御ステップから前記周辺車両情報を受け取り、1対1通信の場合、前記車載制御部から前記周辺車両情報を受け取り、前記周辺車両情報に含まれる通信相手の送信電力設定値と受信電力との対応関係に基づき送信電力を設定し、1対複数通信の場合、他移動体通信機の位置に基づき送信電力を設定し、それらの設定値を前記車載無線部へ出力する送信電力制御ステップとを実行させるためのプログラムであり、前記周辺車両情報に含まれる情報があらかじめ定めた期間を経過した情報である場合、その情報は前記周辺車両情報から削除され、かつ前記送信電力制御ステップは1対1通信において通信相手が前記周辺車両情報から削除された場合、送信電力を最大に設定することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、各通信機が移動する状況においても適切な送信電力に設定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

30

【0013】

【図1】本発明に係る移動体通信機の動作原理の説明図である。

【図2】本発明に係る移動体通信機の一例の構成図である。

【図3】本発明に係る移動体通信機の周辺車両情報の一例の構成図である。

【図4】本発明に係る移動体通信機の信号の流れを示す図である。

【図5】同移動体通信機の動作の詳細を示すフローチャートである。

【図6】送信電力設定値と受信電力との対応例を示す図である。

【図7】本発明に係る移動体通信機の通信システムの一例の構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

40

まず、本発明の実施形態の説明に入る前に、本発明の動作原理について説明しておく。図1は本発明に係る移動体通信機の動作原理の説明図である。同図を参照すると、本発明に係る移動体通信機1は、車載無線部11と、車載制御部12と、送信電力制御部13とを含んで構成される。

【0015】

車載無線部11は、他の移動体通信機と直接通信を行い、自移動体通信機1の位置情報および送信電力設定情報を設定された送信電力で送信し、かつ他の移動体通信機から送信される位置情報および送信電力設定情報を含む情報を受信する。

【0016】

車載制御部12は、車載無線部1から他の移動体通信機の位置情報および送信電力設定

50

情報を受け取り、その位置情報の受信時刻および受信電力を記録し、かつそれら位置情報、送信電力設定情報、受信時刻および受信電力を関連付けた周辺車両情報を保持する。

【0017】

また、送信電力制御部13は、車載制御部12からその周辺車両情報を受け取り、その周辺車両情報をもとに送信電力を設定し、その設定値を車載無線部11へ出力する。そして、周辺車両情報に含まれる情報があらかじめ定めた期間を経過した情報である場合、その情報は削除されかつ送信電力制御部13は送信電力を最大に設定する。

【0018】

したがって、本発明によれば、各通信機が移動する状況においても適切な送信電力に設定することが可能となる。

10

【0019】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照しながら説明する。まず、第1実施形態について説明する。図2は本発明に係る移動体通信機の一例の構成図である。同図は、一例として車々間通信システムへの適用を示しており、移動体通信機は一例として車載通信機である。

【0020】

同図では、便宜上、2台の移動体通信機（以下「車載通信機」と表示する）1, 2が表示されているが、両者の構成は同様である。したがって、以下、車載通信機1についてその構成を説明し、車載通信機2については省略する。また、2台の移動体通信機のみならず、3台以上の車載通信機を備える通信システムに本発明の適用が可能である。

20

【0021】

車載通信機1は、車載無線部11と、車載制御部12と、送信電力制御部13と、主制御部14と、プログラム格納部15と、車載通信機外部接続部16とを含んで構成される。

【0022】

車載無線部11は他の移動体通信機と直接通信を行い、自移動体通信機1の位置情報および送信電力設定情報を設定された送信電力で送信し、かつ他の移動体通信機2等から送信される位置情報および送信電力設定情報を含む情報を受信する。

【0023】

車載制御部12は、車載無線部11から他の移動体通信機2等の位置情報および送信電力設定情報を受け取り、その位置情報の受信時刻および受信電力を記録し、かつその位置情報、送信電力設定情報、受信時刻および受信電力を関連付けた周辺車両情報を保持する。すなわち、車載制御部12は、車載通信機1の信号の流れを制御し、車載通信機1の外部とのデータ入出力を行うとともに、周囲の車両から受信した周辺車両情報（位置情報、送信電力設定値、その時の受信電力および受信時刻等）を送信電力制御部13に対して出力する。

30

【0024】

送信電力制御部13は、車載制御部12からその周辺車両情報を受け取り、その周辺車両情報をもとに送信電力を設定し、その設定値を車載無線部11へ出力する。すなわち、送信電力制御部13は、周囲の車両から受信した車両の位置情報、送信電力設定値、その時の受信電力および受信時刻等の情報を車載制御部12から入力および保持し、その周辺車両情報を基に車載無線部11に対して送信電力の設定を行う。

40

【0025】

主制御部14は、車載無線部11、車載制御部12および送信電力制御部13を制御する。プログラム格納部15には後述する送信電力制御方法のプログラムが格納されている。

【0026】

車載通信機外部接続部16は車載アプリケーションシステムであり、一例として、GPS (Global Positioning System) や、車載センサ等で構成されている。このGPSにより自車載通信機1の位置を測定し、車載センサにより自車載通

50

信機 1 の向きを測定することが可能である。車載通信機外部接続部 1 6 と車載制御部 1 2 との間で車載通信機入出力データ 8 1 が入出力される。

【 0 0 2 7 】

次に、車載通信機 1 の動作の概要について説明する。車載通信機 1 の車載制御部 1 2 は車載アプリケーションシステム等の車載通信機外部接続部 1 6 から車載通信機入力データ 8 1 a を入力し、車載通信機外部接続部 1 6 へ車載通信機出力データ 8 1 b を出力する。また、車載通信機 1 の車載無線部 1 1 と車載通信機 2 の車載無線部 1 1 との間で車載通信機入出力データ 8 2 a , 8 2 b が入出力される。すなわち、車載通信機 1 の車載無線部 1 1 から車載通信機 2 の車載無線部 1 1 へ送信信号 8 2 a が送信され、車載通信機 2 の車載無線部 1 1 から車載通信機 1 へ送信信号 8 2 b が送信される。

10

【 0 0 2 8 】

次に、周辺車両情報について説明する。図 3 は本発明に係る移動体通信機の周辺車両情報の一例の構成図である。なお、同図において、一例として、車両が自車両を含め 5 台である場合について説明する。同図を参照すると、周辺車両情報の一例は、自車載通信機 1 が直接通信可能な車載通信機の欄と、位置情報の欄と、送信電力設定値の欄と、受信電力の欄と、位置情報受信時刻の欄とを含んで構成される。これらの情報が車両（車載通信機 1 ~ 5 ）ごとに周辺車両情報に記録されている。

【 0 0 2 9 】

一例として、自車載通信機 1 の位置情報は P o s i t i o n 0、送信電力設定値は T X P 0、位置情報受信時刻は T 0 である。なお、この位置情報は車載通信機外部接続部 1 6 内の G P S 等から得られる。一方、受信電力欄は他の車載通信機からの信号の受信電力を記録する欄なので、自車載通信機 0 の場合は空白である。

20

【 0 0 3 0 】

また、他の車載通信機 2 の位置情報は P o s i t i o n 1、送信電力設定値は T X P 1、位置情報受信時刻は T 1 である。一方、受信電力欄は自車載通信機 1 が車載通信機 2 の信号を受信したときの受信電力を記録する欄なので、この場合は R S S 1 となる。以下、車載通信機 3 ~ 5 についても車載通信機 2 と同様に説明が可能である。

【 0 0 3 1 】

さらに、同図を参照すると、車載通信機 5 の各情報については、あらかじめ定めた期間を経過したため（すなわち、有効期限切れ）であるため、削除されることを示している。これらの周辺車両情報が各車載通信機 1 ~ 5 の車載制御部 1 2 の図示しないメモリに格納されている。

30

【 0 0 3 2 】

次に、車載通信機 1 の動作の詳細について説明する。図 4 は本発明に係る移動体通信機の信号の流れを示す図、図 5 は同移動体通信機の動作の詳細を示すフローチャートである。なお、図 4 において図 2 と同様の構成部分には同一番号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 3 3 】

図 4 を参照すると、車載通信機 1 の車載無線部 1 1 と他の車載通信機 2 ~ 5 との間で無線送受信信号 8 3 a , 8 3 b が、車載無線部 1 1 と車載制御部 1 2 との間で送受信データ 8 4 a , 8 4 b がそれぞれ送受信される。車載通信機 1 の車載無線部 1 1 は他の車載通信機 2 ~ 5 から無線受信信号 8 3 a を受信し、車載制御部 1 2 に対して受信データ 8 4 a を出力する（図 5 のステップ S 1 ）。

40

【 0 0 3 4 】

車載制御部 1 2 と車載通信機外部接続部 1 6 との間で車載通信機入出力データ 8 5 a , 8 5 b がそれぞれ送受信される。車載制御部 1 2 は車載無線部 1 1 からの受信データ 8 4 a を受け取り、車載通信機外部接続部 1 6 に対して車載通信機出力データ 8 5 a を出力する（図 5 のステップ S 2 ）。

【 0 0 3 5 】

また、車載制御部 1 2 は受信データ 8 4 a を受け取り、周辺車両に搭載される車載通信機 2 ~ 5 からの周辺車両情報 8 6 を送信電力制御部 1 3 に出力する（図 5 のステップ S 3

50

)。なお、事前に車載制御部 1 2 において周辺車両情報に含まれる情報のうちあらかじめ定めた期間を経過した情報(すなわち、図 3 の車載機 5 に関する情報)は削除される。

【 0 0 3 6 】

送信電力制御部 1 3 は周辺車両情報 8 6 をもとに送信電力の設定レベルを判定し、車載無線部 1 1 に対して送信電力設定値 8 7 を出力する(図 5 のステップ S 4)。なお、対応する周辺車両情報 8 6 が削除されたものに該当する場合、送信電力制御部 1 3 は送信電力を最大に設定する。車載制御部 1 2 は車載通信機外部接続部 1 6 から供給される車載通信機入力データ 8 5 b をもとに、送信データ 8 4 b を車載無線部 1 1 に対して出力する(図 5 のステップ S 5)。

【 0 0 3 7 】

車載無線部 1 1 は車載制御部 1 2 より供給される送信データ 8 4 b を無線信号に変換し、送信電力制御部 1 3 より供給される送信電力設定値 8 7 により設定する送信電力にて無線送信信号 8 3 b を他の車載通信機 2 ~ 5 に対して出力する(図 5 のステップ S 6)。

【 0 0 3 8 】

次に、送信電力制御部 1 3 における送信電力制御の動作の一例について説明する。この送信電力制御の動作は、前述の図 5 のステップ S 4 にて実行される処理の具体例を示している。車々間通信システムにおいては、自車載通信機 1 は他の車載通信機 2 ~ 5 等の複数の車載通信機からの無線信号を受信することが想定される。このとき、自車載通信機 1 における受信電力は、他の車載通信機 2 ~ 5 等の送信電力の設定と車載通信機 2 ~ 5 等間の距離や伝搬路の状況に依存する。

【 0 0 3 9 】

図 6 は送信電力設定値と受信電力との対応例を示す図である。同図では、一例として、送信電力設定値および受信電力が「強」、「中」および「弱」の 3 種と仮定して表示している。一例として、他の車載通信機 2 の送信電力設定値が「強」で、自車載通信機 1 にて他の車載通信機 2 から受信した信号の受信電力が「強」の場合は、自車載通信機 1 での送信電力設定値は「中」となる。ここで、他の車載通信機 2 ~ 5 から無線信号の受信と逆方向への送信の時間間隔が比較的短ければ、受信したときと次に送信するときの伝搬路の状況はほぼ同じと仮定する。

【 0 0 4 0 】

図 6 を参照すると、通信相手の送信電力設定が「強」で、そのときの自車載通信機 1 での受信電力が「弱」のときに、折り返し送信する場合には、送信電力の設定を「強」にする。しかし、「強」にしても相手側での受信電力は「弱」になることが予想される。

【 0 0 4 1 】

一方、通信相手の送信電力設定が「強」で、そのときの自車載通信機 1 での受信電力が「強」のときには、折り返し送信する送信電力設定は「中」にする。これは、通信相手の送信電力設定が「強」で、そのときの自車載通信機 1 での受信電力が「強」の場合は、折り返し送信する送信電力設定を「中」にしても相手側での受信電力は「中」となることが予想され、「中」でも十分受信が可能であるためである。

【 0 0 4 2 】

また、受信電力が「中」で通信相手の送信電力設定が「強」の場合は、折り返し送信する送信電力設定を「強」としているが、受信電力が「中」で安定して受信可能であれば、折り返し送信する送信電力設定を「中」に落とすことが可能である。

【 0 0 4 3 】

2 台の車載通信機 1 , 2 のみが存在し、1 対 1 で通信を行う場合は図 6 に記載の送信電力制御をそのまま車載通信機 1 に適用することが可能である。一方、多数の車載通信機が通信圏内に存在し、お互いに情報交換を行うような通信の場合に、一部の車載通信機との通信のためには送信電力設定値として「強」にする必要がある場合でも、送信電力設定値を「中」や「弱」に設定し、通信可能な車載通信機の台数を制限することで、輻輳やスループットの低下を軽減することが可能となる。この場合には、送信電力設定値と受信電力の組み合わせに加え、通信可能な車載通信機の台数も考慮に入れた送信電力制御を行うこ

10

20

30

40

50

とになる。

【0044】

ここで、図3の周辺車両情報リストに示すように、周辺車載通信機からの信号の受信時刻を保持し、あらかじめ定めた期間を経過した情報は削除し、送信電力制御部13が送信電力を最大に設定することにより、各通信機が移動する環境においても周辺車両情報リストを適切に更新することができ、安定した送信電力制御が可能となる。

【0045】

以上説明したように、本発明の第1実施形態によれば、基地局を介さずに車載通信機間で直接通信を行う無線通信システムにおいて、周辺車載通信機からの情報とその信号の受信時刻を組で保持し、あらかじめ定めた期間を経過した情報は削除し、送信電力制御部13が送信電力を最大に設定する。これにより、各通信機が移動する環境においても周辺車両情報リストを適切に更新することができ、安定した送信電力制御が可能となる。また、等価的に通信圏内の通信機の台数を抑え、周囲の通信機との無線リンクを確保し、輻輳やスループットの低下を軽減することが可能となる。

【0046】

次に、第2実施形態について説明する。第2実施形態は移動体通信機と路側機とが通信を行う場合を示している。路側機とは道路沿いのポールや交差点等の信号機の近くに設置される通信機のことをいい、道路上での停止車両や横断中の歩行者を検知するセンサ情報（路側センサ）や、信号機の情報等を車載機に向けて送信するものである。この路側機は、前述の移動体通信機1と同様の構成を有している。

【0047】

以上説明したように、本発明の第2実施形態によれば、路側機もまた移動体通信機1と同様に、周辺車両情報のテーブルを管理し、適切な送信電力設定による通信を行うことが可能となる。

【0048】

次に、第3実施形態について説明する。第3実施形態は移動体通信機の通信システムに関するものである。図7は本発明に係る移動体通信機の通信システムの一例の構成図である。同図を参照すると、本発明に係る移動体通信機の通信システムの一例は、車載通信機1～5を含んで構成される。なお、車載通信機1～5の構成は、図2に示す車載通信機1および2と同様であるため、その説明を省略する。

【0049】

車載通信機1は自車載通信機であり、通信圏21に存在している。また、通信圏21には他の車載通信機2が存在している。通信圏21の外郭の通信圏22には他の車載通信機3が存在している。通信圏22の外郭の通信圏23には他の車載通信機4が存在している。また、圏外に他の車載通信機5が存在している。

【0050】

同図では、車載通信機2は車載通信機1と同一通信圏21に存在し、車載通信機1との距離は比較的短いため、送信電力はL（弱）、M（中）、H（強）を使い分けることが可能であることを示している。また、車載通信機3は通信圏22に存在し、車載通信機1との距離は車載通信機2に比べ比較的長いため、送信電力はM（中）またはH（強）を使い分けることを示している。また、車載通信機4は通信圏23に存在し、車載通信機1との距離は車載通信機3に比べ比較的長いため、送信電力はH（強）で送信することを示している。また、車載通信機4は圏外であるため、現時点では車載通信機1との通信の対象外であることを示している。

【0051】

一方、同図に示す各車載通信機1～5の存在位置はある時点におけるものであり、これらの車載通信機が移動中の場合は、刻々とその存在位置が変化することになる。すなわち、一例としてある時点では車載通信機5が圏内に入ることも予想され、逆に車載通信機1～4のいずれかが圏外に出ることも予想される。したがって、同図に示す通信圏21～23に車載通信機が存在する場合に、本発明の適用が可能となる。

## 【 0 0 5 2 】

なお、図 7 には車載通信機 1 ~ 5 で構成される通信システムを一例として示したが、これに限定されるものではなく、車載通信機 1 ~ 5 と同様の構成を有する図示しない路側機を通信システムに含めることが可能である。すなわち、車載通信機と車載通信機間、および車載通信機と路側機間の通信に本発明の適用が可能である。

## 【 0 0 5 3 】

以上説明したように、本発明の第 3 実施形態によれば、他の車載通信機 2 ~ 5 との距離に応じて自車載通信機 1 の送信電力を制御することにより、等価的に通信圏内の通信機の台数を抑え、周囲の通信機との無線リンクを確保し、輻輳やスループットの低下を軽減することが可能となる。

10

## 【 0 0 5 4 】

次に、第 4 実施形態について説明する。第 4 実施形態は送信電力制御方法のプログラムに関するものである。図 2 を参照すると、本発明の車載通信機 1, 2 はプログラム格納部 1 5 を含んで構成されている。プログラム格納部 1 5 には図 5 にフローチャートで示す送信電力制御方法のプログラムが格納されている。主制御部（“コンピュータ”）1 4 はプログラム格納部 1 5 からそのプログラムを読み出し、そのプログラムにしたがって車載無線部 1 1、車載制御部 1 2 および送信電力制御部 1 3 を制御する。その制御の内容については既に述べたので、ここでの説明は省略する。

## 【 0 0 5 5 】

以上説明したように、本発明の第 4 実施形態によれば、各通信機が移動する状況においても適切な送信電力に設定することが可能な送信電力制御方法のプログラムが得られる。

20

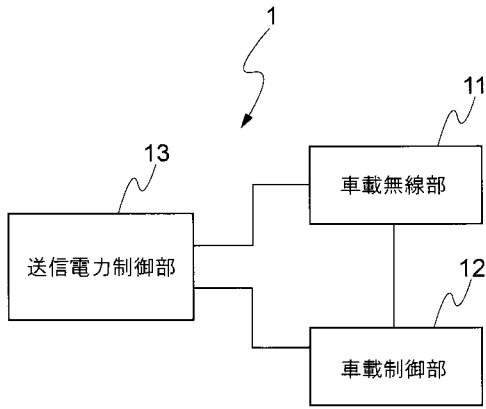
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 6 】

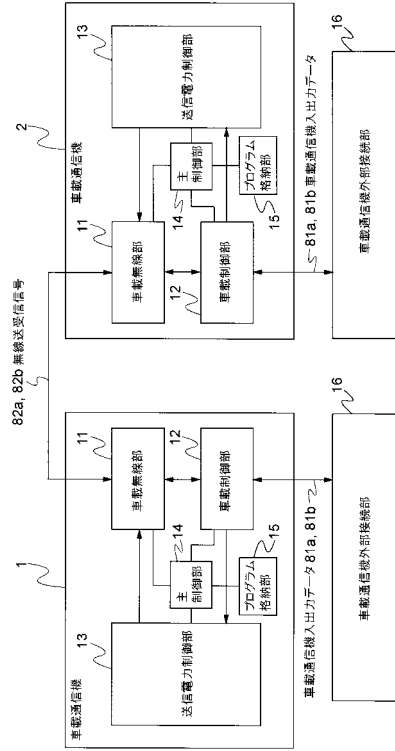
- 1 ~ 5 移動体通信機
- 1 1 車載無線部
- 1 2 車載制御部
- 1 3 送信電力制御部
- 1 4 主制御部
- 1 5 プログラム格納部
- 1 6 車載通信機外部接続部
- 2 1 ~ 2 3 通信圏

30

【図1】



【図2】

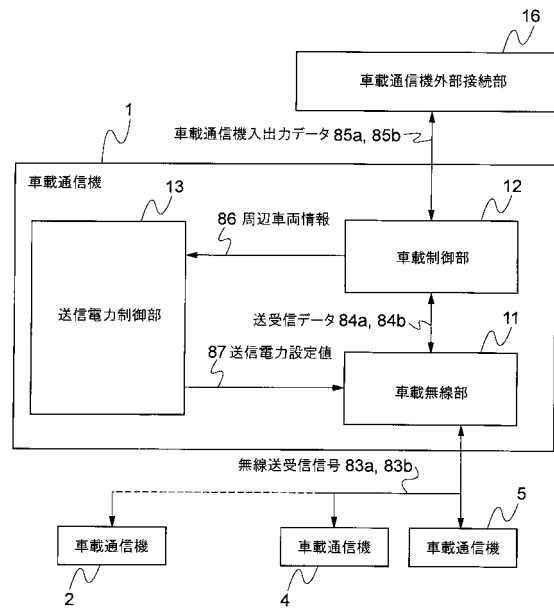


【図3】

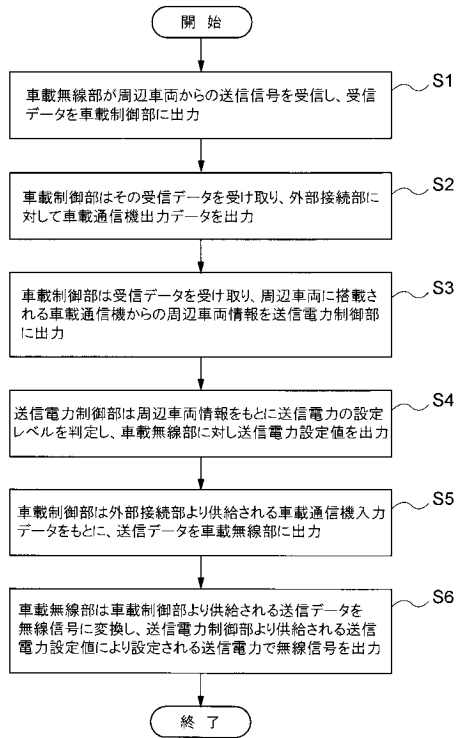
周辺車両情報

直接通信可能な車載通信機	位置情報	送信電力設定値	受信電力	位置情報受信時刻
1 (自車載機)	Position0 (自車載機)	TXP0 (自車載機)	-	T0 (自車載機)
2	Position1	TXP1	RSS1	T1
3	Position2	TXP2	RSS2	T2
4	Position3	TXP3	RSS3	T3
5	(Position4) (有効期限切れ)	(TXP4) (有効期限切れ)	(RSS4) (有効期限切れ)	(T4) (有効期限切れ)

【図4】



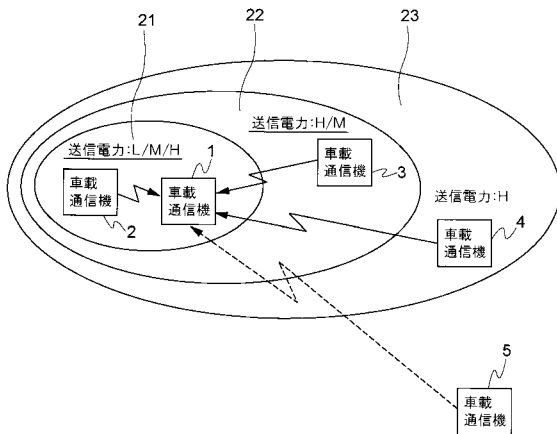
【図5】



【図6】

	受信電力	強	中	弱
送信電力設定	強	中	強	強
	中	弱	中	強
	弱	弱	弱	中

【図7】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 4 B 1/40 (2006.01) H 0 4 B 1/40

(56)参考文献 特開2008-244960(JP,A)  
特開2008-118580(JP,A)  
特開2007-281804(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6  
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0  
H 0 4 B 1 / 0 4  
H 0 4 B 1 / 4 0