

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5396596号
(P5396596)

(45) 発行日 平成26年1月22日 (2014. 1. 22)

(24) 登録日 平成25年11月1日 (2013. 11. 1)

(51) Int. Cl.

F I

H04W 88/04 (2009.01)

H04W 88/04

H04W 4/04 (2009.01)

H04W 4/04 1 1 3

請求項の数 7 (全 47 頁)

(21) 出願番号 特願2008-232136 (P2008-232136)
 (22) 出願日 平成20年9月10日 (2008. 9. 10)
 (65) 公開番号 特開2010-68206 (P2010-68206A)
 (43) 公開日 平成22年3月25日 (2010. 3. 25)
 審査請求日 平成23年8月19日 (2011. 8. 19)

(出願人による申告) 平成20年度独立行政法人情報通信研究機構、研究テーマ「高レスポンスマルチホップ自律無線通信システムの研究開発」に関する委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(73) 特許権者 393031586
 株式会社国際電気通信基礎技術研究所
 京都府相楽郡精華町光台二丁目2番地2
 (74) 代理人 100112715
 弁理士 松山 隆夫
 (72) 発明者 瀧本 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 大山 卓
 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

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】

複数の周波数チャネルから選択した1個の周波数チャネルと複数の拡散符号から選択した1個の拡散符号とを用いてパケットを送受信する無線装置であって、

前記複数の周波数チャネルから選択した第1の周波数チャネルと前記複数の拡散符号から選択した第1の拡散符号とを用いてパケットを他の無線装置から受信する受信手段と、

前記受信手段によって受信が開始されたパケットが緊急情報を含む緊急パケットであるときに前記緊急パケットを転送すべきと判定すると、前記緊急パケットのヘッダを再構築し、一時記憶バッファに記憶しながら前記一時記憶バッファから読み出した前記緊急パケットの本体部に前記再構築したヘッダを付加して前記本体部の記憶が完了する前に前記第1の周波数チャネルと異なる第2の周波数チャネルと前記第1の拡散符号と異なる第2の拡散符号との少なくとも1つを用いて前記緊急パケットの転送を開始することによって前記緊急パケットを転送する転送手段とを備え、

前記転送手段は、前記緊急パケットの生存期間が有効であり、かつ、前記緊急パケットのヘッダに含まれる伝達方向が転送テーブルの相対方向に一致するとき、前記緊急パケットを転送すべきと判定する、無線装置。

【請求項 2】

前記転送手段は、前記第2の周波数チャネルを用いて前記緊急パケットを転送する第1の方法、前記第2の拡散符号を用いて前記緊急パケットを転送する第2の方法、および前記第2の周波数チャネルおよび前記第2の拡散符号を用いて前記緊急パケットを転送する

10

20

第 3 の方法のうちのいずれかの方法を用いて前記緊急パケットを転送する、請求項 1 に記載の無線装置。

【請求項 3】

前記緊急パケットの本体部は、前記受信手段によって受信が開始されたパケットが前記緊急パケットであると判定された後に記憶され始める、請求項 1 または請求項 2 に記載の無線装置。

【請求項 4】

前記転送手段は、物理層に属し、前記受信手段によって受信が開始されたパケットが前記緊急パケットであると判定したとき、前記緊急パケットを前記物理層よりも上位の層へ上げることなく前記緊急パケットを転送する、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の無線装置。

10

【請求項 5】

複数の周波数チャネルから選択した 1 個の周波数チャネルと複数の拡散符号から選択した 1 個の拡散符号とを用いてパケットを送受信する無線通信方式によって無線通信が行なわれる無線ネットワークであって、

前記複数の周波数チャネルから選択した第 1 の周波数チャネルと前記複数の拡散符号から選択した第 1 の拡散符号とを用いて、緊急情報を含む緊急パケットを送信する第 1 の無線装置と、

前記第 1 の無線装置から前記第 1 の周波数チャネルおよび前記第 1 の拡散符号を用いて前記緊急パケットの受信を開始するとともに前記緊急パケットを転送すべきと判定すると、前記緊急パケットのヘッダを再構築し、一時記憶バッファに記憶しながら前記一時記憶バッファから読み出した前記緊急パケットの本体部に前記再構築したヘッダを付加して前記本体部の記憶が完了する前に前記第 1 の周波数チャネルと異なる第 2 の周波数チャネルと前記第 1 の拡散符号と異なる第 2 の拡散符号との少なくとも 1 つを用いて前記緊急パケットの転送を開始することによって前記緊急パケットを転送する第 2 の無線装置とを備え、

20

前記第 2 の無線装置は、前記緊急パケットの生存期間が有効であり、かつ、前記緊急パケットのヘッダに含まれる伝達方向が転送テーブルの相対方向に一致するとき、前記緊急パケットを転送すべきと判定する、無線ネットワーク。

【請求項 6】

30

前記第 2 の無線装置は、前記第 2 の周波数チャネルを用いて前記緊急パケットを転送する第 1 の方法、前記第 2 の拡散符号を用いて前記緊急パケットを転送する第 2 の方法、および前記第 2 の周波数チャネルおよび前記第 2 の拡散符号を用いて前記緊急パケットを転送する第 3 の方法のうちのいずれかの方法を用いて前記緊急パケットを転送する、請求項 5 に記載の無線ネットワーク。

【請求項 7】

前記第 2 の無線装置は、前記受信が開始されたパケットが前記緊急パケットであると判定された後に前記緊急パケットの本体部を記憶し始める、請求項 5 または請求項 6 に記載の無線ネットワーク。

【発明の詳細な説明】

40

【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、カットスルー方式によってパケットを転送する高速転送技術が知られている（非特許文献 1）。

【0003】

50

この高速転送技術は、パケットを受信し始めると、そのパケットのヘッダを参照して、そのパケットが中継パケットであると判定すると、そのパケットをそのまま転送するものである。

【非特許文献1】酒井 敏宏、門脇 直人、板谷 聡子、Nouri Shirazi Mahdadd、小花 貞夫，“アドホック無線通信システムの高レスポンス化に関する提案”，電子情報通信学会技術研究報告，RCS-2006-128（2006-8）。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、パケットを受信しながら転送すると、転送された転送信号が受信信号と干渉を起こすという問題がある。

【0005】

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、転送信号と受信信号との干渉を抑制してパケットを転送可能な無線装置を提供することである。

【0006】

また、この発明の別の目的は、転送信号と受信信号との干渉を抑制してパケットを転送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】

【0007】

この発明によれば、無線装置は、複数の周波数チャネルから選択した1個の周波数チャネルと複数の拡散符号から選択した1個の拡散符号とを用いてパケットを送受信する無線装置であって、受信手段と、転送手段とを備える。受信手段は、他の無線装置から送信されたパケットを1個の周波数チャネルと1個の拡散符号とを用いて受信する。転送手段は、受信手段によって受信が開始されたパケットが緊急情報を含む緊急パケットであるとき、緊急パケットの受信完了後に、1個の周波数チャネルと1個の拡散符号とを用いて緊急パケットを転送する。

【0008】

好ましくは、転送手段は、受信手段から受けた緊急パケットのヘッダ以外の本体部を一時記憶バッファに格納するとともに、ヘッダを更新し、その更新したヘッダを一時記憶バッファから取り出した本体部に付加して緊急パケットを再構築し、その再構築した緊急パケットを転送する。

【0009】

また、この発明によれば、無線装置は、複数の周波数チャネルから選択した1個の周波数チャネルと複数の拡散符号から選択した1個の拡散符号とを用いてパケットを送受信する無線装置であって、受信手段と、転送手段とを備える。受信手段は、複数の周波数チャネルから選択した第1の周波数チャネルと複数の拡散符号から選択した第1の拡散符号とを用いてパケットを他の無線装置から受信する。転送手段は、受信手段によって受信が開始されたパケットが緊急情報を含む緊急パケットであるとき、第1の周波数チャネルと異なる第2の周波数チャネルおよび/または第1の拡散符号と異なる第2の拡散符号を用いて緊急パケットを転送する。

【0010】

好ましくは、転送手段は、緊急パケットの受信完了後に第2の周波数チャネルおよび/または第2の拡散符号を用いて緊急パケットを転送する。

【0011】

好ましくは、転送手段は、物理層に属し、受信手段によって受信が開始されたパケットが緊急パケットであると判定したとき、緊急パケットを物理層よりも上位の層へ上げることなく緊急パケットを転送する。

【0012】

更に、この発明によれば、無線ネットワークは、複数の周波数チャネルから選択した1

10

20

30

40

50

個の周波数チャネルと複数の拡散符号から選択した１個の拡散符号とを用いてパケットを送受信する無線通信方式によって無線通信が行なわ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、複数の周波数チャネルから選択した第１の周波数チャネルと複数の拡散符号から選択した第１の拡散符号とを用いて、緊急情報を含む緊急パケットを送信する。第２の無線装置は、第１の無線装置から第１の周波数チャネルおよび第１の拡散符号を用いて緊急パケットの受信を開始するとともに、緊急パケットの受信が完了すると、第１の周波数チャネルおよび第１の拡散符号を用いて緊急パケットを転送する。

【００１３】

更に、この発明によれば、無線ネットワークは、複数の周波数チャネルから選択した１個の周波数チャネルと複数の拡散符号から選択した１個の拡散符号とを用いてパケットを送受信する無線通信方式によって無線通信が行なわ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、複数の周波数チャネルから選択した第１の周波数チャネルと複数の拡散符号から選択した第１の拡散符号とを用いて、緊急情報を含む緊急パケットを送信する。第２の無線装置は、第１の無線装置から第１の周波数チャネルおよび第１の拡散符号を用いて緊急パケットの受信を開始するとともに、第１の周波数チャネルと異なる第２の周波数チャネルおよび／または第１の拡散符号と異なる第２の拡散符号を用いて緊急パケットを転送する。

【００１４】

好ましくは、第２の無線装置は、緊急パケットの受信完了後に第２の周波数チャネルおよび／または第２の拡散符号を用いて緊急パケットを転送する。

【発明の効果】

【００１５】

この発明においては、各無線装置は、緊急パケットの受信完了後に緊急パケットを転送する。その結果、各無線装置において、緊急パケットの転送期間は、緊急パケットの受信期間からずれる。

【００１６】

従って、この発明によれば、転送信号と受信信号との干渉を抑制して緊急パケットを転送できる。

【００１７】

また、この発明においては、各無線装置は、緊急パケットを受信するときの周波数チャネルと異なる周波数チャネルおよび／または緊急パケットを受信するときの拡散符号と異なる拡散符号を用いて緊急パケットを転送する。その結果、各無線装置は、転送信号と受信信号とを識別して検出する。

【００１８】

従って、この発明によれば、転送信号と受信信号との干渉を抑制して緊急パケットを転送できる。

【００１９】

更に、この発明においては、各無線装置は、緊急パケットの受信完了後に、緊急パケットを受信するときの周波数チャネルと異なる周波数チャネルおよび／または緊急パケットを受信するときの拡散符号と異なる拡散符号を用いて緊急パケットを転送する。その結果、各無線装置において、緊急パケットの転送期間は、緊急パケットの受信期間からずれる。また、各無線装置は、転送信号と受信信号とを識別して検出する。

【００２０】

従って、この発明によれば、転送信号と受信信号との干渉を更に抑制して緊急パケットを転送できる。

【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。

【 0 0 2 2 】

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 1 0 は、無線装置 1 ~ 8 を備える。無線装置 1 ~ 8 は、それぞれ、車両 C 1 ~ C 8 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。

【 0 0 2 3 】

車両 C 1 ~ C 8 は、道路を走行し、交差点を通過する。このような場合、各車両 C 1 ~ C 8 は、信号機が交差点に設置されていなければ、出会い頭衝突事故および右折時事故等の交通事故を起こすこともあるので、このような交通事故を防止する必要がある。また、各車両 C 1 ~ C 8 は、自己の前方で交通事故が発生したことを検知した場合、前方における交通事故の発生を後方の車両へ知らせる必要がある。更に、各車両 C 1 ~ C 8 は、後方から救急車が近づいて来ていることを検知した場合、救急車の接近を前方の車両へ知らせる必要がある。

【 0 0 2 4 】

そこで、以下においては、交通事故の発生を防止するとともに、救急車等の緊急車両のスムーズな走行を確保するために、各無線装置 1 ~ 8 が自己の周辺を走行している他の車両の位置情報を検知するとともに、交通事故の発生または緊急車両の接近を知らせるための緊急パケットを干渉を抑制して他の無線装置へ転送する方法について説明する。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、拡散符号と周波数チャネルとの関係を示す図である。図 2 において、縦軸は、拡散符号を表し、横軸は、周波数チャネルを表す。15 個の拡散符号 C o d e 1 ~ C o d e 1 5 は、周波数チャネル f 1 ~ f 4 の各々に対して割り当てられる。

【 0 0 2 6 】

従って、各無線装置 1 ~ 8 は、後述する方法によって、周波数チャネル f 1 ~ f 4 から 1 つの周波数チャネル f t (周波数チャネル f 1 ~ f 4 のいずれか)を選択するとともに、拡散符号 C o d e 1 ~ C o d e 1 5 から 1 つの拡散符号 C o d e _ t (拡散符号 C o d e 1 ~ C o d e 1 5 のいずれか)を選択し、その選択した周波数チャネル f t および拡散符号 C o d e _ t を用いてパケットを送信する。

【 0 0 2 7 】

また、各無線装置 1 ~ 8 は、後述する方法によって、周波数チャネル f 1 ~ f 4 から 1 つの周波数チャネル f r (周波数チャネル f t と異なる周波数チャネル f 1 ~ f 4 のいずれか)を選択するとともに、拡散符号 C o d e 1 ~ C o d e 1 5 から 1 つの拡散符号 C o d e _ r (拡散符号 C o d e _ t と異なる拡散符号 C o d e 1 ~ C o d e 1 5 のいずれか)を選択し、その選択した周波数チャネル f r および拡散符号 C o d e _ r を用いてパケットを受信する。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、パケットのフォーマットを示す図である。パケット P K T は、プリアンブル (P R) と、ユニークワード (U W) と、D A T A _ A と、D A T A _ B と、D A T A _ C とを含む。

【 0 0 2 9 】

D A T A _ A は、C T と、C R C _ A とを含む。D A T A _ B は、M A C (M e d i a A c c e s s C o n t r o l) と、L L C (L o g i c a l L i n k C o n t r o l) と、C R C _ B とを含む。D A T A _ C は、L S D U (L i n k S e r v i c e D a t a U n i t) と、C R C _ C とを含む。

【 0 0 3 0 】

C T は、緊急パケットであるか否かを判断するためのフラグ F L G と、緊急情報の送信元の無線装置を識別する識別番号 I D _ S と、緊急パケット P K T _ E M G の転送元である無線装置を識別する識別番号 I D _ T と、緊急パケット P K T _ E M G の伝達方向 D R と、緊急パケット P K T _ E M G の生存期間 T T L と、緊急パケット P K T _ E M G のシーケンス番号 S E Q _ A とを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

C R C __ A , C R C __ B , C R C __ C の各々は、誤り検出符号である。M A C は、M A C 制御を行なうためのフィールドである。L L C は、L L C 制御を行なうためのフィールドである。L S D U は、リンクサービスデータ単位であり、シーケンス番号 S E Q __ B を含む。

【 0 0 3 2 】

C T は、C R C __ A によって誤り検出され、M A C および L L C は、C R C __ B によって誤り検出され、L S D U は、C R C __ C によって誤り検出される。

【 0 0 3 3 】

プリアンブル (P R) およびユニークワード (U W) は、各無線装置 1 ~ 8 の物理層において付加される。なお、各領域に対する誤り訂正符号は、F E C 1 , F E C 2 および F E C 3 であり、図 3 のパケットフォーマットに示した通りである。

10

【 0 0 3 4 】

パケット P K T が緊急パケット P K T __ E M G であるとき、フラグ F L G には、“ O N ” 情報が格納され、パケット P K T が定期パケット P K T __ P R D であるとき、フラグ F L G には、“ O F F ” 情報が格納される。

【 0 0 3 5 】

そして、この発明においては、C T および C R C __ A は、ヘッダ H E D を構成する。また、D A T A __ B (= M A C + L L C + C R C __ B) および D A T A __ C (= L S D U + C R C __ C) は、本体部 B O D Y を構成する。

20

【 0 0 3 6 】

[実施の形態 1]

図 4 は、図 1 に示す無線装置 1 の実施の形態 1 における構成を示す概略図である。無線装置 1 は、通信制御部 1 1 と、G P S (G l o b a l P o s i t i o n i n g S y s t e m) 受信機 1 2 とを備える。

【 0 0 3 7 】

通信制御部 1 1 は、階層構造からなり、送受信手段 1 1 1 と、M A C モジュール 1 1 2 と、処理手段 1 1 3 と、定期パケット発生手段 1 1 4 と、緊急パケット発生手段 1 1 5 とを含む。

【 0 0 3 8 】

G P S 受信機 1 2 は、無線装置 1 の G P S 信号を G P S 衛星から定期的に受信し、その受信した G P S 信号を処理手段 1 1 3 および定期パケット発生手段 1 1 4 へ出力する。

30

【 0 0 3 9 】

送受信手段 1 1 1 は、物理層に属する。そして、送受信手段 1 1 1 は、他の無線装置からパケット P K T を受信すると、その受信したパケット P K T の受信信号をアナログ信号からデジタル信号に変換する。その後、送受信手段 1 1 1 は、デジタル信号からなる受信信号に基づいて、後述する方法によって、4 個の周波数チャネル $f_1 \sim f_4$ および 15 個の拡散符号 $C o d e_1 \sim C o d e_{15}$ によって構成される 60 個のチャネルの各々におけるパケット P K T の受信信号強度である 60 個の評価値を演算し、その演算した 60 個の評価値のうち、最大の評価値が得られたときの周波数チャネル f_r および拡散符号 $C o d e_r$ を選択する。また、送受信手段 1 1 1 は、60 個の評価値のうち、最小の評価値が得られたときの周波数チャネル f_t および拡散符号 $C o d e_t$ を選択する。

40

【 0 0 4 0 】

また、送受信手段 1 1 1 は、定期パケット P K T __ P R D の送信元のアドレスと、無線装置 1 に対する送信元の存在方向を示す相対方向とを処理手段 1 1 3 から定期的に受ける。そして、送受信手段 1 1 1 は、その受けた送信元のアドレスと相対方向とを用いて、後述する方法によって、緊急パケット P K T __ E M G を転送すべきか否かを判定するための転送テーブルを作成または更新し、その作成または更新した転送テーブルを保持する。

【 0 0 4 1 】

更に、送受信手段 1 1 1 は、周波数チャネル f_r および拡散符号 $C o d e_r$ を選択す

50

ると、周波数チャネルチャネル f_r におけるパケット $P K T$ のヘッダのみを拡散符号 $C o d e_r$ によって逆拡散し、その逆拡散後のヘッダをデコードする。また、送受信手段 111 は、パケット $P K T$ のヘッダ $H E D$ 以外の部分である本体部 $B O D Y$ (デジタル信号からなる) を一時的に記憶する。

【 0 0 4 2 】

そして、送受信手段 111 は、ヘッダのフラグ $F L G$ を参照して、パケット $P K T$ が緊急パケット $P K T_E M G$ であるか定期パケット $P K T_P R D$ であるかを判定する。より具体的には、送受信手段 111 は、フラグ $F L G$ に “ O N ” 情報が設定されていれば、パケット $P K T$ が緊急パケット $P K T_E M G$ であると判定し、フラグ $F L G$ に “ O F F ” 情報が設定されていれば、パケット $P K T$ が定期パケット $P K T_P R D$ であると判定する。

10

【 0 0 4 3 】

送受信手段 111 は、パケット $P K T$ が緊急パケット $P K T_E M G$ であると判定すると、転送テーブルを参照して、後述する方法によって、緊急パケット $P K T_E M G$ を転送すべきか否かを判定する。

【 0 0 4 4 】

そして、送受信手段 111 は、緊急パケット $P K T_E M G$ を転送すべきと判定したとき、ヘッダのみを後述する方法によって再構築する。その後、送受信手段 111 は、再構築したヘッダをエンコードし、そのエンコード後のヘッダを拡散符号 $C o d e_r$ によってスペクトル拡散する。

20

【 0 0 4 5 】

そうすると、送受信手段 111 は、一時記憶バッファから緊急パケット $P K T_E M G$ の本体部 $B O D Y$ を取り出し、その取り出した本体部 $B O D Y$ にヘッダ $H E D$ を付加して緊急パケット $P K T_E M G$ を再構築し、その再構築した緊急パケット $P K T_E M G$ をデジタル信号からアナログ信号に変換して周波数チャネル f_r で転送する。

【 0 0 4 6 】

その後、送受信手段 111 は、周波数チャネル f_r におけるパケット $P K T$ の本体部 $B O D Y$ を拡散符号 $C o d e_r$ によって逆拡散し、その逆拡散後の本体部 $B O D Y$ をデコードする。そして、送受信手段 111 は、そのデコードしたパケット $P K T$ (= 緊急パケット $P K T_E M G$) を $M A C$ モジュール 112 へ出力する。

30

【 0 0 4 7 】

また、送受信手段 111 は、緊急パケット $P K T_E M G$ の転送および受信が不要であると判定したとき、デコードしたヘッダ $H E D$ と、一時的に記憶した本体部 $B O D Y$ とを破棄する。

【 0 0 4 8 】

更に、送受信手段 111 は、緊急パケット $P K T_E M G$ の転送が不要であるが、緊急パケット $P K T_E M G$ の受信が必要であるとき、周波数チャネル f_r におけるパケット $P K T$ の本体部 $B O D Y$ を拡散符号 $C o d e_r$ によって逆拡散し、その逆拡散後の本体部 $B O D Y$ をデコードする。そして、送受信手段 111 は、そのデコードしたパケット $P K T$ (= 緊急パケット $P K T_E M G$) を $M A C$ モジュール 112 へ出力する。

40

【 0 0 4 9 】

一方、送受信手段 111 は、パケット $P K T$ が定期パケット $P K T_P R D$ であると判定したとき、周波数チャネル f_r におけるパケット $P K T$ の本体部 $B O D Y$ を拡散符号 $C o d e_r$ によって逆拡散し、その逆拡散後の本体部 $B O D Y$ をデコードする。そして、送受信手段 111 は、そのデコードしたパケット $P K T$ (= 定期パケット $P K T_P R D$) を $M A C$ モジュール 112 へ出力する。

【 0 0 5 0 】

また、送受信手段 111 は、 $M A C$ モジュール 112 からパケット $P K T$ (定期パケット $P K T_P R D$ または緊急パケット $P K T_E M G$) を受けると、その受けたパケット $P K T$ にプリアンプル ($P R$) およびユニークワード ($U W$) を付加し、そのプリアンプ

50

ル(P R)およびユニークワード(U W)を付加したパケットP K Tを拡散符号C o d e _ tによってスペクトル拡散するとともに、その拡散したパケットP K Tを周波数チャンネルf tで送信する。

【0051】

M A Cモジュール112は、M A C層に属し、定期パケット発生手段114から受けた定期パケットP K T _ P R Dまたは緊急パケット発生手段115から受けた緊急パケットP K T _ E M Gに対してM A Cヘッダの付加等のM A C部における制御および処理を行なう。そして、M A Cモジュール112は、定期パケットP K T _ P R Dまたは緊急パケットP K T _ E M Gを送受信手段111へ出力する。

【0052】

また、M A Cモジュール112は、送受信手段111から定期パケットP K T _ P R Dまたは緊急パケットP K T _ E M Gを受け、その受けた定期パケットP K T _ P R Dまたは緊急パケットP K T _ E M GからM A Cヘッダを除去等して定期パケットP K T _ P R Dまたは緊急パケットP K T _ E M Gを処理手段113へ出力する。

【0053】

処理手段113は、上位層に属し、他の無線装置から送信された定期パケットP K T _ P R Dまたは緊急パケットP K T _ E M GをM A Cモジュール112から受ける。そして、処理手段113は、定期パケットP K T _ P R Dから定期パケットP K T _ P R Dの送信元のアドレスと、送信元のG P S信号とを取り出す。なお、G P S信号は、緯度、経度、速度、進行方向(=方位)、および時刻からなる。

【0054】

また、処理手段113は、G P S受信機12から無線装置1のG P S信号を受ける。そして、処理手段113は、公知の方法によって、無線装置1のG P S信号の緯度および経度を無線装置1の位置情報(x, y座標からなる)に変換するとともに、他の無線装置のG P S信号の緯度および経度を他の無線装置の位置情報(x, y座標からなる)に変換する。その後、処理手段113は、無線装置1の位置情報と他の無線装置の位置情報とに基づいて、無線装置1に対する他の無線装置の相対位置を求めるとともに、無線装置1に対する他の無線装置の存在方向を示す相対方向を求める。

【0055】

そうすると、処理手段113は、他の無線装置のアドレス、他の無線装置のG P S信号、他の無線装置の相対位置および他の無線装置の相対方向に基づいて、周辺車両情報テーブルを作成または更新し、その作成または更新した周辺車両情報テーブルを保持する。

【0056】

そして、処理手段113は、周辺車両情報テーブルから他の無線装置のアドレスおよび相対方向を定期的(例えば、100m s e c毎)に取り出して送受信手段111へ出力する。

【0057】

更に、処理手段113は、他の無線装置のアドレスおよび他の無線装置のG P S信号を定期パケット発生手段114へ出力する。

【0058】

更に、処理手段113は、緊急パケットP K T _ E M Gから緊急情報を取り出し、その取り出した緊急情報を表示手段(図示せず)によってドライバーに視聴覚情報として与える。

【0059】

定期パケット発生手段114は、上位層に属し、G P S受信機12から無線装置1のG P S信号を定期的に受け、処理手段113から他の無線装置のアドレスおよび他の無線装置のG P S信号を受ける。そして、定期パケット発生手段114は、無線装置1のアドレス/無線装置1のG P S信号と、他の無線装置のアドレス/他の無線装置のG P S信号とを含む定期パケットP K T _ P R Dを発生し、その発生した定期パケットP K T _ P R DをM A Cモジュール112を介して定期的に送信する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

緊急パケット発生手段 1 1 5 は、上位層に属し、無線装置 1 が搭載された車両 C 1 のドライバーが交通事故の発生または緊急車両の接近を示す情報を緊急情報として無線装置 1 へ入力することによって、緊急情報を外部から受ける。

【 0 0 6 1 】

そして、緊急パケット発生手段 1 1 5 は、緊急情報を受けると、その受けた緊急情報と、無線装置 1 のアドレスと、シーケンス番号 (S E Q _ A) と、伝達方向とを含む緊急パケット P K T _ E M G を発生し、その発生した緊急パケット P K T _ E M G を M A C モジュール 1 1 2 を介して送信する。

【 0 0 6 2 】

なお、図 1 に示す無線装置 2 ~ 8 の各々は、図 4 に示す無線装置 1 と同じ構成からなる。

10

【 0 0 6 3 】

図 5 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。

【 0 0 6 4 】

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 がパケットの中央部を受信しているのであれば、パケットの中央部がシンボル部になり、各無線装置 1 ~ 8 がパケットの先頭部を受信しているのであれば、パケットの先頭部がシンボル部になり、各無線装置 1 ~ 8 がパケットの後部を受信しているのであれば、パケット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。

20

【 0 0 6 5 】

周波数チャネル f (f = f 1 ~ f 4) における受信信号を拡散符号 k (k = C o d e 1 ~ C o d e 1 5) 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 $\xi_k >_{a v, f}$ とする。N 個のシンボルのうちの s (s = 1 ~ 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。

30

【 0 0 6 6 】

【 数 1 】

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

【 0 0 6 7 】

【 数 2 】

40

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

【 0 0 6 8 】

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。

【 0 0 6 9 】

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。

【 0 0 7 0 】

50

【数 3】

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

【0071】

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。

【0072】

【数 4】

10

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

【0073】

従って、送受信手段 111 は、上述した式 (1) ~ 式 (4) を用いて評価値 $\langle \xi_k \rangle_{av,f}$ を全ての周波数チャネル $f_1 \sim f_4$ および全ての拡散符号 $Code_1 \sim Code_5$ に対して求め、その求めた 60 個の評価値 $\langle \xi_{Code_1} \rangle_{av,f} \sim \langle \xi_{Code_5} \rangle_{av,f}$ ($f = f_1 \sim f_4$) のうち、最も小さい評価値が得られる周波数チャネルおよび拡散符号をそれぞれ干渉量が少ない周波数チャネル f_t および拡散符号 $Code_t$ として選択する。

20

【0074】

また、送受信手段 111 は、60 個の評価値 $\langle \xi_{Code_1} \rangle_{av,f} \sim \langle \xi_{Code_5} \rangle_{av,f}$ ($f = f_1 \sim f_4$) のうち、最も大きい評価値が得られる周波数チャネルおよび拡散符号をそれぞれ周波数チャネル f_r および拡散符号 $Code_r$ として選択する。

【0075】

図 6 は、実施の形態 1 における周辺車両情報テーブルの構成を示す図である。周辺車両情報テーブル 20 は、無線装置 ID と、時刻と、位置情報と、シーケンス番号 SEQ_B と、相対位置と、相対方向とからなる。

30

【0076】

無線装置 ID、時刻、位置情報、シーケンス番号 SEQ_B 、相対位置、および相対方向は、相互に対応付けられる。無線装置 ID は、定期パケット PKT_PRD の送信元の識別情報を示し、定期パケット PKT_PRD の送信元のアドレスからなる。

【0077】

時刻は、位置情報を取得した時刻を示し、時 / 分 / 秒 (HHHH / MMMM / SSSS) からなっており、アプリケーションに応じて、年 / 月 / 日 (YYYY / MMMM / DDDDD) の情報を付加してもよい。位置情報は、緯度、経度、方位および速度からなる。シーケンス番号 SEQ_B は、定期パケット PKT_PRD の送信元によって付与され、正の整数からなる。そして、シーケンス番号 SEQ_B は、定期パケット PKT_PRD の生成順を示す。従って、シーケンス番号 SEQ_B の数値が大きい程、定期パケット PKT_PRD が新しいことを表す。

40

【0078】

相対位置は、周辺車両情報テーブル 20 を作成する無線装置の位置に対する定期パケット PKT_PRD の送信元の位置からなる。相対方向は、周辺車両情報テーブル 20 を作成する無線装置に対する定期パケット PKT_PRD の送信元の存在方向からなる。

【0079】

図 7 は、実施の形態 1 における転送テーブルの構成を示す図である。転送テーブル 30 は、無線装置 ID と、シーケンス番号 (SEQ_A) と、相対方向とからなる。無線装置 ID、シーケンス番号 (SEQ_A)、および相対方向は、相互に対応付けられる。

50

【 0 0 8 0 】

無線装置 I D は、定期パケット P K T _ P R D の送信元のアドレスからなる。図 7 中のシーケンス番号 (S E Q _ A) は、“ 0 ” または緊急パケット P K T _ E M G のヘッダ H E D に含まれているシーケンス番号 S E Q _ A からなる。相対方向は、転送テーブル 3 0 を作成する無線装置に対する定期パケット P K T _ P R D の送信元の存在方向からなる。

【 0 0 8 1 】

なお、無線装置 I D および相対方向は、それぞれ、図 6 に示す周辺車両情報テーブル 2 0 における無線装置 I D および相対方向からなる。

【 0 0 8 2 】

図 8 は、図 4 に示す送受信手段 1 1 1 の構成を示す概略ブロック図である。送受信手段 1 1 1 は、受信処理部 1 1 1 1 と、転送処理部 1 1 1 2 と、送信処理部 1 1 1 3 とを含む。そして、転送処理部 1 1 1 2 は、転送処理実行部 1 1 1 0 と、一時記憶バッファ 1 1 2 0 とを含む。

10

【 0 0 8 3 】

受信処理部 1 1 1 1 は、パケット P K T を周波数チャネル f 1 ~ f 4 の各々で受信し、その受信したパケット P K T の 4 個の受信信号の各々をアナログ信号からデジタル信号に変換する。そして、受信処理部 1 1 1 1 は、デジタル信号からなる 4 個の受信信号の各々を拡散符号 C o d e 1 ~ C o d e 1 5 の各々によって逆拡散して、上述した 6 0 個の評価値を演算する。その後、受信処理部 1 1 1 1 は、6 0 個の評価値に基づいて、周波数チャネル f t および拡散符号 C o d e _ t を選択するとともに、周波数チャネル f r および拡散符号 C o d e _ r を選択する。そして、受信処理部 1 1 1 1 は、周波数チャネル f t および拡散符号 C o d e _ t の組と、周波数チャネル f r および拡散符号 C o d e _ r の組とを送信処理部 1 1 1 3 へ出力する。

20

【 0 0 8 4 】

受信処理部 1 1 1 1 は、周波数チャネル f r および拡散符号 C o d e _ r を選択すると、パケット P K T のヘッダ H E D のみを拡散符号 C o d e _ r によって逆拡散し、その逆拡散後のヘッダ H E D をデコードする。そして、受信処理部 1 1 1 1 は、デコードしたヘッダ H E D のフラグ F L G を参照して、上述した方法によって、パケット P K T が緊急パケット P K T _ E M G であるか定期パケット P K T _ P R D であるかを判定する。

【 0 0 8 5 】

30

受信処理部 1 1 1 1 は、パケット P K T が緊急パケット P K T _ E M G であると判定すると、そのデコードしたヘッダ H E D の C T を転送処理部 1 1 1 2 の転送処理実行部 1 1 1 1 0 へ出力し、デジタル信号からなるパケット P K T の本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 へ出力する。

【 0 0 8 6 】

その後、受信処理部 1 1 1 1 は、緊急パケット P K T _ E M G の受信が必要であることを示す通知を転送処理実行部 1 1 1 0 から受けると、一時記憶バッファ 1 1 2 0 に格納された緊急パケット P K T _ E M G の本体部 B O D Y を読み出し、その読み出した本体部 B O D Y を拡散符号 C o d e _ r によって逆拡散し、その逆拡散後の本体部 B O D Y をデコードする。そして、受信処理部 1 1 1 1 は、デコードした緊急パケット P K T _ E M G を M A C モジュール 1 1 2 へ出力する。

40

【 0 0 8 7 】

一方、受信処理部 1 1 1 1 は、パケット P K T が定期パケット P K T _ P R D であると判定すると、周波数チャネル f r におけるパケット P K T の本体部 B O D Y を拡散符号 C o d e _ r によって逆拡散し、その逆拡散後の本体部 B O D Y をデコードする。そして、受信処理部 1 1 1 1 は、デコードしたパケット P K T (= 定期パケット P K T _ P R D) を M A C モジュール 1 1 2 へ出力する。

【 0 0 8 8 】

転送処理部 1 1 1 2 の転送処理実行部 1 1 1 0 は、定期パケット P K T _ P R D の送信元のアドレスと無線装置 1 に対する送信元の存在方向を示す相対方向とを処理手段 1 1 3

50

から定期的に受ける。そして、転送処理実行部 1110 は、その受けた送信元のアドレスおよび相対方向をそれぞれ無線装置 ID および相対方向に格納するとともに、シーケンス番号 (SEQ_A) に “0” を格納して転送テーブル 30 を作成または更新し、その作成または更新した転送テーブル 30 を保持する。

【0089】

また、転送処理実行部 1110 は、受信処理部 1111 から緊急パケット PKT_EMG のヘッダ HED に含まれる CT を受けると、その受けた CT と、転送テーブル 30 とに基づいて、緊急パケット PKT_EMG を転送すべきか否かを判定する。

【0090】

より具体的には、転送処理実行部 1110 は、緊急パケット PKT_EMG の CT を参照して、緊急パケット PKT_EMG の生存期間 TTL が有効 (TTL > 0) であるか否かを判定し、CT に含まれる伝達方向 DR が転送テーブル 30 に登録されている相対方向と一致するか否かを判定する。

10

【0091】

そして、転送処理実行部 1110 は、生存期間 TTL が有効 (TTL > 0) であり、かつ、CT に含まれる伝達方向 DR が転送テーブル 30 に登録されている相対方向に一致すると判定したとき、転送テーブル 30 中のシーケンス番号 (SEQ_A) が “0” からなるか否かを判定する。

【0092】

転送処理実行部 1110 は、この判定において、転送テーブル 30 中のシーケンス番号 (SEQ_A) が “0” からなると判定したとき、該緊急パケット PKT_EMG を未転送と判断でき、緊急パケット PKT_EMG を転送すべきと判定する。

20

【0093】

一方、転送処理実行部 1110 は、転送テーブル 30 中のシーケンス番号 (SEQ_A) が “0” ではないと判定したとき、緊急パケット PKT_EMG の CT に含まれるシーケンス番号 SEQ_A と、転送テーブル 30 中のシーケンス番号 (SEQ_A) とを比較する。そして、転送処理実行部 1110 は、シーケンス番号 SEQ_A が転送テーブル 30 中のシーケンス番号 (SEQ_A) よりも大きいとき、緊急パケット PKT_EMG を新たに受信したと判断でき、緊急パケット PKT_EMG を転送すべきと判定する。また、転送処理実行部 1110 は、シーケンス番号 SEQ_A が転送テーブル 30 中のシーケンス番号 (SEQ_A) 以下であるとき、既に受信した緊急パケット PKT_EMG を再度受信したと判断でき、緊急パケット PKT_EMG を転送すべきでないと判定する。つまり、転送処理実行部 1110 は、転送テーブル 30 中のシーケンス番号 (SEQ_A) が “0” ではないとき、通常のシーケンス番号の使用方法に基づいて、緊急パケット PKT_EMG を転送すべきか否かを判定する。

30

【0094】

そして、転送処理実行部 1110 は、緊急パケット PKT_EMG を転送すべきと判定したとき、緊急パケット PKT_EMG を転送する無線装置の識別番号 ID_T および生存期間 TTL を更新して CT を更新する。その後、転送処理実行部 1110 は、誤り検出符号 CRC_A を新たに算出し、その算出した誤り検出符号 CRC_A に、更新した CT を付加してヘッダ HED を再構築する。そうすると、転送処理実行部 1110 は、一時記憶バッファ 1120 に格納された緊急パケット PKT_EMG の本体部 BODY (デジタル信号からなる) を取り出し、その取り出した本体部 BODY と、再構築したヘッダ HED とを送信処理部 1113 へ出力する。そして、転送処理実行部 1110 は、受信処理部 1111 から受けた CT に含まれるシーケンス番号 SEQ_A を転送テーブル 30 のシーケンス番号 (SEQ_A) に格納して転送テーブル 30 を更新する。その後、転送処理実行部 1110 は、緊急パケット PKT_EMG の受信が必要であることを示す通知を受信処理部 1111 へ出力する。

40

【0095】

一方、転送処理実行部 1110 は、受信処理部 1111 から受けた CT に含まれる生存

50

期間 TTL が “ 0 ” であり、 CT に含まれるシーケンス番号 SEQ_A が転送テーブル 30 中のシーケンス番号 (SEQ_A) よりも大きいとき、緊急パケット PKT_EMG の転送は不要であるが、緊急パケット PKT_EMG の受信が必要であると判定し、緊急パケット PKT_EMG の受信が必要であることを示す通知を受信処理部 1111 へ出力する。

【 0096 】

また、転送処理実行部 1110 は、例えば、 CT に含まれるシーケンス番号 SEQ_A が転送テーブル 30 中のシーケンス番号 (SEQ_A) 以下であるとき、緊急パケット PKT_EMG の転送および受信が不要であると判定し、一時記憶バッファ 1120 から緊急パケット PKT_EMG の本体部 $BODY$ を読み出し、その読み出した本体部 $BODY$ と、受信処理部 1111 から受けた CT とを破棄する。この場合、転送処理実行部 1110 は、緊急パケット PKT_EMG の受信が必要であることを示す通知を受信処理部 1111 へ出力しない。

10

【 0097 】

一時記憶バッファ 1120 は、緊急パケット PKT_EMG の本体部 $BODY$ (デジタル信号からなる) を受信処理部 1111 から受け、その受けた本体部 $BODY$ の全体を一時的に記憶する。その後、一時記憶バッファ 1120 は、その記憶した本体部 $BODY$ を読出要求に応じて受信処理部 1111 および / または転送処理実行部 1110 へ出力する。

【 0098 】

20

送信処理部 1113 は、周波数チャネル ft および拡散符号 $Code_t$ の組と、周波数チャネル fr および拡散符号 $Code_r$ の組を受信処理部 1111 から受ける。そして、送信処理部 1113 は、 MAC モジュール 112 からパケット PKT (定期パケット PKT_PRD または緊急パケット PKT_EMG) を受けると、その受けたパケット PKT にプリアンプル (PR) およびユニークワード (UW) を付加し、そのプリアンプル (PR) およびユニークワード (UW) を付加したパケット PKT を拡散符号 $Code_t$ によってスペクトル拡散するとともに、その拡散したパケット PKT をデジタル信号からアナログ信号に変換して周波数チャネル ft で送信する。

【 0099 】

また、送信処理部 1113 は、転送処理部 1112 の転送処理実行部 1110 からヘッダ HED および本体部 $BODY$ を受けると、その受けたヘッダ HED をエンコードし、そのエンコード後のヘッダ HED を拡散符号 $Code_r$ によってスペクトル拡散し、更に、その拡散後のヘッダ HED を本体部 $BODY$ に付加して緊急パケット PKT_EMG を再構築する。そして、送信処理部 1113 は、その再構築した緊急パケット PKT_EMG をデジタル信号からアナログ信号に変換して周波数チャネル fr で転送する。

30

【 0100 】

図 9 は、実施の形態 1 における緊急パケットの転送方法を説明するための概念図である。

【 0101 】

各無線装置 1 ~ 8 において、受信処理部 1111 は、パケット PKT を受信し、パケット PKT のヘッダ HED をデコードしてパケット PKT が緊急パケット PKT_EMG であると判定した後、パケット PKT のヘッダ HED 以外の本体部 $BODY$ ($= DATA_B + DATA_C$) をタイミング t_1 で一時記憶バッファ 1120 へ格納し始め、タイミング t_2 で本体部 $BODY$ の一時記憶バッファ 1120 への格納を完了する。

40

【 0102 】

そして、転送処理部 1112 の転送処理実行部 1110 は、本体部 $BODY$ の一時記憶バッファ 1120 への格納が完了したタイミング t_2 の後、ヘッダ HED を再構築し、その再構築したヘッダ HED と、一時記憶バッファ 1120 から読み出した本体部 $BODY$ とを送信処理部 1113 へ出力する。そうすると、送信処理部 1113 は、ヘッダ HED をエンコードし、そのエンコード後のヘッダ HED を拡散符号 $Code_r$ によってスペ

50

クトル拡散する。そして、送信処理部 1113 は、その拡散後のヘッダ H E D を本体部 B O D Y に付加して緊急パケット P K T _ E M G を再構築し、その再構築した緊急パケット P K T _ E M G をデジタル信号からアナログ信号に変換して緊急パケット P K T _ E M G の転送をタイミング t 3 において周波数チャネル f r で開始し、タイミング t 4 で緊急パケット P K T _ E M G の転送を完了する。

【0103】

このように、実施の形態 1 においては、受信が開始された緊急パケット P K T _ E M G の本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1120 に一時的に格納し、その後に緊急パケット P K T _ E M G を転送することによって、緊急パケット P K T _ E M G の受信が完了した後に緊急パケット P K T _ E M G を転送することを実現している。

10

【0104】

従って、実施の形態 1 においては、緊急パケット P K T _ E M G の受信が完了した後に緊急パケット P K T _ E M G を転送することの特徴とする。これによって、緊急パケット P K T _ E M G を受信する期間と、緊急パケット P K T _ E M G を転送する期間とをずらすことができ、転送信号が受信信号に干渉波として作用するのを抑制できる。

【0105】

図 10 は、交通状況を示す図である。また、図 11 は、周辺車両情報テーブル 20 の第 1 の例を示す図である。更に、図 12 は、転送テーブル 30 の第 1 の例を示す図である。更に、図 13 は、周辺車両情報テーブル 20 の第 2 の例を示す図である。更に、図 14 は、転送テーブル 30 の第 2 の例を示す図である。

20

【0106】

図 10 に示すように、車両 C 1 ~ C 3 , C 6 , C 7 は、道路 R D 1 を交差点 C R へ向かって走行しており、車両 C 4 は、道路 R D 4 を交差点 C R へ向かって走行しており、車両 C 5 は、道路 R D 2 を交差点 C R から遠ざかる方向へ走行しており、車両 C 8 は、道路 R D 3 を交差点 C R から遠ざかる方向へ走行している。

【0107】

このような状況において、車両 C 1 ~ C 8 にそれぞれ搭載された無線装置 1 ~ 8 は、上述した方法によって定期パケット P K T _ P R D を定期的に発生するとともに、その発生した定期パケット P K T _ P R D を送信する。

【0108】

30

その結果、車両 C 2 に搭載された無線装置 2 の処理手段 113 は、他の無線装置から受信した定期パケット P K T _ P R D に含まれる他の無線装置 1 , 3 ~ 8 のアドレスおよび G P S 信号と、自己の G P S 信号とに基づいて、上述した方法によって、図 11 に示す周辺車両情報テーブル 20 - 1 を作成する。

【0109】

そして、無線装置 2 の処理手段 113 は、周辺車両情報テーブル 20 - 1 から無線装置 I D と相対方向との組 [A d d 1 / 前方] , [A d d 3 / 後方] , [A d d 4 / 前方] , [A d d 5 / 左前方] , [A d d 6 / 前方] , [A d d 7 / 前方] , [A d d 8 / 右前方] を取り出し、その取り出した組 [A d d 1 / 前方] , [A d d 3 / 後方] , [A d d 4 / 前方] , [A d d 5 / 左前方] , [A d d 6 / 前方] , [A d d 7 / 前方] , [A d d 8 / 右前方] を転送処理部 1112 の転送処理実行部 1110 へ出力する。

40

【0110】

そうすると、無線装置 2 の転送処理実行部 1110 は、処理手段 113 から組 [A d d 1 / 前方] , [A d d 3 / 後方] , [A d d 4 / 前方] , [A d d 5 / 左前方] , [A d d 6 / 前方] , [A d d 7 / 前方] , [A d d 8 / 右前方] を受け、その受けた組 [A d d 1 / 前方] , [A d d 3 / 後方] , [A d d 4 / 前方] , [A d d 5 / 左前方] , [A d d 6 / 前方] , [A d d 7 / 前方] , [A d d 8 / 右前方] に基づいて、上述した方法によって、図 12 に示す転送テーブル 30 - 1 を作成する。この場合、無線装置 2 の転送処理実行部 1110 は、無線装置 2 が無線装置 1 , 3 ~ 8 からの緊急パケット P K T _ E M G を未だ転送していないので、シーケンス番号 (S E Q _ A) に “ 0 ” を格納して転送

50

テーブル 30 - 1 を作成する。

【 0 1 1 1 】

同様にして、無線装置 1 の処理手段 1 1 3 は、図 1 3 に示す周辺車両情報テーブル 20 - 2 を作成し、無線装置 1 の転送処理実行部 1 1 1 0 は、図 1 4 に示す転送テーブル 30 - 2 を作成する。

【 0 1 1 2 】

なお、図示していないが、無線装置 3 ~ 8 も、同様にして、周辺車両情報テーブル 20 および転送テーブル 30 を作成する。

【 0 1 1 3 】

このように、緊急情報が発生していない状況においては、各無線装置 1 ~ 8 は、定期パケット P K T _ P R D を定期的を送受信して周辺車両情報テーブル 20 および転送テーブル 30 を作成し、その作成した周辺車両情報テーブル 20 に基づいて、他の無線装置が搭載された車両の位置、相対位置、進行方向および相対方向を検知し、その検知した車両の位置、相対位置、進行方向および相対方向に基づいて、交差点 C R における出会い頭衝突事故防止のための安全支援として、車両接近の情報をドライバーに伝える。

【 0 1 1 4 】

図 1 5 は、他の交通状況を示す図である。また、図 1 6 および図 1 7 は、それぞれ、転送テーブル 30 の第 3 および第 4 の例を示す図である。

【 0 1 1 5 】

図 1 5 に示すように、救急車が後方から車両 C 3 に接近した場合、無線装置 3 の緊急パケット発生手段 1 1 5 は、外部から緊急情報を受け、周辺車両情報テーブル 20 を参照して、救急車が後方から車両 C 3 へ接近していることを検知し、後方から救急車が接近していることを車両 C 3 の前方に位置する車両に通知する必要があると判断する。そして、無線装置 3 の緊急パケット発生手段 1 1 5 は、緊急パケット P K T _ E M G 1 を他の車両に搭載された無線装置へ送信するために、緊急パケット P K T _ E M G 1 であることを示すフラグ F L G = O N 、送信元の識別番号 I D _ S = A d d 3 、中継無線装置の識別番号 I D _ T = A d d 3 、伝達方向 = 前方、生存期間 T T L = 4 、シーケンス番号 S E Q _ A = 1 0 および緊急情報 (= 救急車の接近) を含む緊急パケット P K T _ E M G 1 = [O N / A d d 3 / A d d 3 / 前方 / 4 / 1 0 / 救急車の接近] を発生し、その発生した緊急パケット P K T _ E M G 1 = [O N / A d d 3 / A d d 3 / 前方 / 4 / 1 0 / 救急車の接近] を M A C モジュール 1 1 2 を介して送受信手段 1 1 1 へ出力する。この場合、緊急情報 (= 救急車の接近) は、シーケンス番号 S E Q _ B と共にパケット P K T の L S D U (図 3 参照) に格納される。

【 0 1 1 6 】

そして、無線装置 3 の送受信手段 1 1 1 は、プリアンブル (P R) およびユニークワード (U W) を緊急パケット P K T _ E M G 1 に付加し、そのプリアンブル (P R) およびユニークワード (U W) を付加した緊急パケット P K T _ E M G 1 を拡散符号 C o d e _ t (= 例えば、拡散符号 C o d e 2) によってスペクトル拡散し、その拡散後の緊急パケット P K T _ E M G 1 を周波数チャネル f t (例えば、周波数チャネル f 1) で送信する。

【 0 1 1 7 】

車両 C 2 に搭載された無線装置 2 の送受信手段 1 1 1 は、緊急パケット P K T _ E M G 1 = [O N / A d d 3 / A d d 3 / 前方 / 4 / 1 0 / 救急車の接近] を無線装置 3 から周波数チャネル f 1 ~ f 4 の各々で受信する。

【 0 1 1 8 】

そして、無線装置 2 の受信処理部 1 1 1 1 は、緊急パケット P K T _ E M G 1 の 4 個の受信信号の各々をアナログ信号からデジタル信号に変換し、その変換したデジタル信号からなる 4 個の受信信号に基づいて、上述した方法によって、周波数チャネル f r (= 無線装置 3 における周波数チャネル f t = f 1) および拡散符号 C o d e _ r (= 無線装置 3 における拡散符号 C o d e _ t = C o d e 2) を検出し、その検出した周波数チャネ

10

20

30

40

50

ル $f_r = f_1$ および拡散符号 $Code_r = Code_2$ を送信処理部 1113 へ出力する。

【0119】

その後、無線装置 2 の受信処理部 1111 は、緊急パケット PKT_EMG_1 のヘッダ $HED_1 = [ON / Add_3 / Add_3 / 前方 / 4 / 10]$ を拡散符号 $Code_r = Code_2$ によって逆拡散し、その逆拡散後のヘッダ HED_1 をデコードする。そして、無線装置 2 の受信処理部 1111 は、デコードしたヘッダ $HED_1 = [ON / Add_3 / Add_3 / 前方 / 4 / 10]$ のフラグ $FLG = ON$ を参照して、受信したパケット PKT が緊急パケット PKT_EMG_1 であることを検知する。その後、無線装置 2 の受信処理部 1111 は、ヘッダ HED_1 の $CT_1 = [ON / Add_3 / Add_3 / 前方 / 4 / 10]$ を転送処理部 1112 の転送処理実行部 1110 へ出力し、本体部 $BODY = [救急車の接近]$ を転送処理部 1112 の一時記憶バッファ 1120 へ格納する。

10

【0120】

そうすると、無線装置 2 の転送処理実行部 1110 は、受信処理部 1111 から受けた $CT_1 = [ON / Add_3 / Add_3 / 前方 / 4 / 10]$ の送信元 $ID_S = Add_3$ および伝達方向 = 前方を参照して、緊急パケット PKT_EMG_1 が無線装置 3 において発生されたものであること、および緊急パケット PKT_EMG_1 を無線装置 3 よりも前方へ中継すべきことを検知する。

【0121】

そして、無線装置 2 の転送処理実行部 1110 は、転送テーブル 30 - 1 (図 12 参照) に登録されている相対方向 (= 後方) から、無線装置 3 から見た無線装置 2 の相対方向が前方となることと、 CT_1 の伝達方向 = 前方とが一致することを検知する。

20

【0122】

その後、無線装置 2 の転送処理実行部 1110 は、送信元 $ID_S = Add_3$ に対応するシーケンス番号 (SEQ_A) が “0” であることと、生存期間 $TTL = 4$ が “0” よりも大きいことを検出し、無線装置 3 からの緊急パケット PKT_EMG_1 を転送すべきであると判定する。

【0123】

そうすると、無線装置 2 の転送処理実行部 1110 は、 $CT_1 = [ON / Add_3 / Add_3 / 前方 / 4 / 10]$ に格納された中継無線装置の識別番号を無線装置 3 から無線装置 2 (= $ID_T = Add_2$) に代え、生存期間 $TTL = 4$ を “1” だけ減少させて $CT_1 = [ON / Add_3 / Add_3 / 前方 / 4 / 10]$ を $CT_1 = [ON / Add_3 / Add_2 / 前方 / 3 / 10]$ に更新する。

30

【0124】

その後、無線装置 2 の転送処理実行部 1110 は、誤り検出符号 CRC_A を新たに算出し、その算出した誤り検出符号 CRC_A を $CT_1 = [ON / Add_3 / Add_2 / 前方 / 3 / 10]$ に付加してヘッダ HED_1 を再構築する。そして、無線装置 2 の転送処理実行部 1110 は、一時記憶バッファ 1120 から本体部 $BODY$ を読み出し、その読み出した本体部 $BODY$ と、再構築したヘッダ $HED_1 = [ON / Add_3 / Add_2 / 前方 / 3 / 10]$ とを送信処理部 1113 へ出力する。また、無線装置 2 の転送処理実行部 1110 は、緊急パケット PKT_EMG_1 の受信が必要であることを示す通知を受信処理部 1111 へ出力するとともに、ヘッダ $HED_1 = [ON / Add_3 / Add_2 / 前方 / 3 / 10]$ に含まれるシーケンス番号 $SEQ_A = 10$ を転送テーブル 30 - 1 (図 12 参照) の無線装置 $ID = Add_3$ に対応するシーケンス番号 (SEQ_A) に格納し、転送テーブル 30 - 1 を転送テーブル 30 - 3 (図 16 参照) に更新する。

40

【0125】

そして、無線装置 2 の送信処理部 1113 は、ヘッダ $HED_1 = [ON / Add_3 / Add_2 / 前方 / 3 / 10]$ と、本体部 $BODY$ とを転送処理実行部 1110 から受けると、その受けたヘッダ $HED_1 = [ON / Add_3 / Add_2 / 前方 / 3 / 10]$ をエンコードし、そのエンコード後のヘッダ HED_1 を拡散符号 $Code_r = Code_2$ によ

50

てスペクトル拡散する。その後、無線装置 2 の送信処理部 1 1 1 3 は、その拡散後のヘッダ H E D 1 を本体部 B O D Y に付加して緊急パケット P K T _ E M G 2 = [O N / A d d 3 / A d d 2 / 前方 / 3 / 1 0 / 救急車の接近] を再構築し、その再構築した緊急パケット P K T _ E M G 2 をデジタル信号からアナログ信号に変換して周波数チャネル f r (= 周波数チャネル f 1) で転送する。

【 0 1 2 6 】

一方、無線装置 2 の受信処理部 1 1 1 1 は、緊急パケット P K T _ E M G の受信が必要であることを示す通知を転送処理実行部 1 1 1 0 から受けると、本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出し、その読み出した本体部 B O D Y を拡散符号 C o d e _ r によって逆拡散し、更に、その逆拡散後の本体部 B O D Y をデコードする。そして、受信処理部 1 1 1 1 は、そのデコードした緊急パケット P K T _ E M G 1 を M A C モジュール 1 1 2 を介して処理手段 1 1 3 へ出力する。これによって、無線装置 2 は、緊急パケット P K T _ E M G 1 を受理する。

10

【 0 1 2 7 】

このように、無線装置 2 は、緊急パケット P K T _ E M G 1 を受理するとともに、緊急パケット P K T _ E M G 1 の受信が完了した後に、緊急パケット P K T _ E M G 1 を緊急パケット P K T _ E M G 2 として転送する。

【 0 1 2 8 】

無線装置 1 は、無線装置 2 からの緊急パケット P K T _ E M G 2 の受信を開始し、無線装置 2 と同じ方法によって、緊急パケット P K T _ E M G 2 を受理するとともに、緊急パケット P K T _ E M G 2 の受信が完了すると、周波数チャネル f 1 および拡散符号 C o d e 2 を用いて緊急パケット P K T _ E M G 2 を緊急パケット P K T _ E M G 3 として無線装置 6 へ転送する。この場合、無線装置 1 は、緊急パケット P K T _ E M G 2 のヘッダ = [O N / A d d 3 / A d d 2 / 前方 / 3 / 1 0] をヘッダ = [O N / A d d 3 / A d d 1 / 前方 / 2 / 1 0] に更新する。

20

【 0 1 2 9 】

そして、無線装置 1 の転送処理実行部 1 1 1 0 は、転送テーブル 3 0 - 2 (図 1 4 参照) の無線装置 I D = A d d 3 に対応するシーケンス番号 (S E Q _ A) に緊急パケット P K T _ E M G 2 のシーケンス番号 S E Q _ A = 1 0 を格納し、転送テーブル 3 0 - 2 を転送テーブル 3 0 - 4 (図 1 7 参照) に更新する。

30

【 0 1 3 0 】

また、無線装置 6 は、無線装置 1 からの緊急パケット P K T _ E M G 3 の受信を開始し、無線装置 2 と同じ方法によって、緊急パケット P K T _ E M G 3 を受理するとともに、緊急パケット P K T _ E M G 3 の受信が完了すると、周波数チャネル f 1 および拡散符号 C o d e 2 を用いて緊急パケット P K T _ E M G 3 を緊急パケット P K T _ E M G 4 として無線装置 7 へ転送する。そして、無線装置 6 は、転送テーブル 3 0 を更新する。この場合、無線装置 6 は、緊急パケット P K T _ E M G 3 のヘッダ = [O N / A d d 3 / A d d 1 / 前方 / 2 / 1 0] をヘッダ = [O N / A d d 3 / A d d 6 / 前方 / 1 / 1 0] に更新する。

【 0 1 3 1 】

40

そして、無線装置 7 は、緊急パケット P K T _ E M G 4 を無線装置 6 から受信する。この場合、無線装置 7 は、緊急パケット P K T _ E M G 4 を受理し、緊急パケット P K T _ E M G 4 を転送しない。無線装置 7 が緊急パケット P K T _ E M G 4 を受信することによって、緊急パケットの生存期間 T T L が “ 0 ” になるからである。

【 0 1 3 2 】

より詳細には、無線装置 7 の転送処理実行部 1 1 1 0 は、緊急パケット P K T _ E M G 4 の転送は不要であるが、緊急パケット P K T _ E M G 4 の受信が必要であると判定すると、緊急パケット P K T _ E M G 4 の受信が必要であることを示す通知を受信処理部 1 1 1 1 へ出力する。

【 0 1 3 3 】

50

そして、無線装置 7 の受信処理部 1 1 1 1 は、緊急パケット P K T _ E M G 4 の受信が必要であることを示す通知を転送処理実行部 1 1 1 0 から受け、本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出す。その後、無線装置 7 の受信処理部 1 1 1 1 は、その読み出した本体部 B O D Y を拡散符号 C o d e _ r によって逆拡散し、その逆拡散後の本体部 B O D Y をデコードする。そして、無線装置 7 の受信処理部 1 1 1 1 は、そのデコードした緊急パケット P K T _ E M G 4 を M A C モジュール 1 1 2 を介して処理手段 1 1 3 へ出力する。

【 0 1 3 4 】

図 1 8 は、実施の形態 1 における緊急パケットの転送を示す概念図である。車両 C 3 に搭載された無線装置 3 は、緊急パケット P K T _ E M G を周波数チャンネル f 1 および拡散符号 C o d e 2 を用いて送信し、車両 C 2 に搭載された無線装置 2 は、周波数チャンネル f 1 および拡散符号 C o d e 2 を用いて無線装置 3 からの緊急パケット P K T _ E M G の受信を開始する（図 1 8 の（ a ）参照）。

10

【 0 1 3 5 】

そして、車両 C 2 に搭載された無線装置 2 は、無線装置 3 からの緊急パケット P K T _ E M G の受信が完了すると、上述した方法によって緊急パケット P K T _ E M G を周波数チャンネル f 1 および拡散符号 C o d e 2 を用いて転送する。また、車両 C 1 に搭載された無線装置 1 は、周波数チャンネル f 1 および拡散符号 C o d e 2 を用いて無線装置 2 からの緊急パケット P K T _ E M G の受信を開始する（図 1 8 の（ b ）参照）。

【 0 1 3 6 】

20

そして、無線装置 1 は、無線装置 2 からの緊急パケット P K T _ E M G の受信が完了すると、上述した方法によって緊急パケット P K T _ E M G を周波数チャンネル f 1 および拡散符号 C o d e 2 を用いて転送する（図 1 8 の（ c ）参照）。

【 0 1 3 7 】

車両 C 6 に搭載された無線装置 6 も、上述した方法によって、周波数チャンネル f 1 および拡散符号 C o d e 2 を用いて緊急パケット P K T _ E M G の受信を開始し、緊急パケット P K T _ E M G の受信が完了すると、緊急パケット P K T _ E M G を周波数チャンネル f 1 および拡散符号 C o d e 2 を用いて転送する（図 1 8 の（ c ）参照）。

【 0 1 3 8 】

車両 C 7 に搭載された無線装置 7 は、無線装置 6 からの緊急パケット P K T _ E M G の受信を周波数チャンネル f 1 および拡散符号 C o d e 2 を用いて開始し、緊急パケット P K T _ E M G のヘッダ H E D に含まれる生存期間 T T L が “ 0 ” であるので、緊急パケット P K T _ E M G を転送せず、緊急パケット P K T _ E M G の受信処理のみを行なう（図 1 8 の（ d ）参照）。

30

【 0 1 3 9 】

上述したように、各無線装置 2 , 1 , 6 は、緊急パケット P K T _ E M G の受信が完了した後に、緊急パケット P K T _ E M G を転送する。その結果、転送された緊急パケット P K T _ E M G からなる転送信号が受信信号に干渉波として作用することがない。

【 0 1 4 0 】

従って、転送信号と受信信号との干渉を抑制してパケットを転送できる。

40

【 0 1 4 1 】

上記においては、救急車が後方から接近した場合の緊急パケット P K T _ E M G の伝搬について説明したが、例えば、図 1 5 において、右折しようとした車両 C 7 が交差点 C R 内で車両 C 4 と衝突事故を起こした場合、車両 C 6 に搭載された無線装置 6 は、交通事故からなる緊急情報を含む緊急パケット P K T _ E M G を発生し、その発生した緊急パケット P K T _ E M G を、上述した方法によって、無線装置 1、無線装置 2 および無線装置 3 へ順次伝達する。

【 0 1 4 2 】

そして、無線装置 1 ~ 3 は、無線装置 6 からの緊急パケット P K T _ E M G を干渉を抑制して受信し、交差点 C R 内で交通事故が起こっていることを検知し、緊急情報 = 交通事

50

故を車両 C 1 ~ C 3 のドライバーに視聴覚情報として与える。従って、更なる事故を防止するための安全支援を行なうことができる。

【 0 1 4 3 】

図 1 9 は、転送テーブル 3 0 の第 5 の例を示す図である。無線装置 6 の転送処理実行部 1 1 1 0 は、転送テーブル 3 0 - 5 を保持している。従って、無線装置 6 の転送処理実行部 1 1 1 0 は、既に、無線装置 2 , 3 , 4 , 7 が発生した緊急パケット P K T _ E M G を受信して転送している。

【 0 1 4 4 】

このような状況において、無線装置 6 の転送処理実行部 1 1 1 0 は、無線装置 2 が発生した緊急パケット P K T _ E M G を新たに受信した場合、転送テーブル 3 0 - 5 を参照して、無線装置 I D = A d d 2 に対応するシーケンス番号 (S E Q _ A) = 2 0 と、無線装置 2 から送信された緊急パケット P K T _ E M G のヘッダ H E D (= C T) に含まれるシーケンス番号 S E Q _ A とを比較し、シーケンス番号 S E Q _ A がシーケンス番号 (S E Q _ A) = 2 0 よりも大きければ、緊急パケット P K T _ E M G を転送し、シーケンス番号 S E Q _ A がシーケンス番号 (S E Q _ A) = 2 0 以下であれば、緊急パケット P K T _ E M G を転送しない。無線装置 6 の転送処理実行部 1 1 1 0 は、無線装置 3 , 4 , 7 から緊急パケット P K T _ E M G を新たに受信した場合も、同様に処理する。

【 0 1 4 5 】

この実施の形態においては、緊急パケット P K T _ E M G のシーケンス番号 S E Q _ A は、緊急パケット P K T _ E M G の発生元のみによって付与され、転送テーブル 3 0 のシーケンス番号 (S E Q _ A) には、緊急パケット P K T _ E M G が転送された場合、緊急パケット P K T _ E M G に含まれるシーケンス番号 S E Q _ A を格納する構成を採用しているので、“ 0 ” 以外の値が転送テーブル 3 0 のシーケンス番号 (S E Q _ A) に格納されている場合、転送テーブル 3 0 のシーケンス番号 (S E Q _ A) と緊急パケット P K T _ E M G に含まれるシーケンス番号 S E Q _ A との大小関係によって緊急パケット P K T _ E M G が転送されたり、転送されなかったりする。

【 0 1 4 6 】

従って、緊急パケット P K T _ E M G の重複転送を回避できる。

【 0 1 4 7 】

図 2 0 は、実施の形態 1 における緊急パケットの転送動作を説明するためのフローチャートである。一連の動作が開始されると、各無線装置 1 ~ 8 は、パケット P K T の受信を周波数チャネル f r で開始する (ステップ S 1) 。

【 0 1 4 8 】

そして、各無線装置 1 ~ 8 は、パケット P K T をアナログ信号からデジタル信号に変換し、パケット P K T のヘッダ H E D のみを拡散符号 C o d e _ r によって逆拡散する (ステップ S 2) 。その後、各無線装置 1 ~ 8 は、ヘッダ H E D をデコードする (ステップ S 3) 。

【 0 1 4 9 】

そして、各無線装置 1 ~ 8 は、そのデコードしたヘッダ H E D に基づいて、上述した方法によってパケット P K T が緊急パケット P K T _ E M G であるか否かを判定する (ステップ S 4) 。

【 0 1 5 0 】

ステップ S 4 において、パケット P K T が緊急パケット P K T _ E M G であると判定されたとき、各無線装置 1 ~ 8 は、パケット P K T の本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 に格納し (ステップ S 5) 、デコードしたヘッダ H E D の C T および転送テーブル 3 0 に基づいて、上述した方法によって、緊急パケット P K T _ E M G を転送すべきか否かを判定する (ステップ S 6) 。

【 0 1 5 1 】

そして、ステップ S 6 において、緊急パケット P K T _ E M G を転送すべきと判定されたとき、各無線装置 1 ~ 8 は、上述した方法によってヘッダ H E D を再構築し (ステップ

10

20

30

40

50

S 7)、本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 から取り出す(ステップ S 8)。その後、各無線装置 1 ~ 8 は、再構築したヘッダ H E D をエンコードし(ステップ S 9)、そのエンコード後のヘッダ H E D を緊急パケット P K T _ E M G の受信に用いた拡散符号と同じ拡散符号 C o d e _ r によってスペクトル拡散する(ステップ S 1 0)。

【 0 1 5 2 】

そうすると、各無線装置 1 ~ 8 は、本体部 B O D Y にヘッダ H E D を付加して緊急パケット P K T _ E M G を再構築し、その再構築した緊急パケット P K T _ E M G をデジタル信号からアナログ信号に変換して受信周波数チャネルと同じ周波数チャネル f r で転送する(ステップ S 1 1)。

【 0 1 5 3 】

その後、一連の動作は、ステップ S 1 3 へ移行する。

【 0 1 5 4 】

一方、ステップ S 6 において、緊急パケット P K T _ E M G を転送しないと判定されたとき、各無線装置 1 ~ 8 は、緊急パケット P K T _ E M G を受信するか否かを更に判定する(ステップ S 1 2)。

【 0 1 5 5 】

ステップ S 1 2 において、緊急パケット P K T _ E M G を受信すると判定されたとき、またはステップ S 1 1 の後、各無線装置 1 ~ 8 の受信処理部 1 1 1 1 は、緊急パケット P K T _ E M G の受信が必要であることを示す通知を転送処理実行部 1 1 1 0 から受け、その受けた通知に応じて、一時記憶バッファ 1 1 2 0 から本体部 B O D Y を取り出す。そして、各無線装置 1 ~ 8 の受信処理部 1 1 1 1 は、その取り出した本体部 B O D Y を拡散符号 C o d e _ r によって逆拡散し(ステップ S 1 3)、その拡散後の本体部 B O D Y をデコードする(ステップ S 1 4)。そうすると、各無線装置 1 ~ 8 の受信処理部 1 1 1 1 は、デコードした緊急パケット P K T _ E M G を M A C モジュール 1 1 2 を介して処理手段 1 1 3 へ出力し、処理手段 1 1 3 は、緊急パケット P K T _ E M G を受ける。これによって、各無線装置 1 ~ 8 は、緊急パケット P K T _ E M G を受信する(ステップ S 1 5)。

【 0 1 5 6 】

一方、ステップ S 1 2 において、緊急パケット P K T _ E M G を受信しないと判定されたとき、各無線装置 1 ~ 8 の転送処理実行部 1 1 1 0 は、受信処理部 1 1 1 1 から受けた C T を破棄するとともに、一時記録バッファ 1 1 2 0 から本体部 B O D Y を取り出し、その取り出した本体部 B O D Y を破棄する(ステップ S 1 6)。

【 0 1 5 7 】

そして、ステップ S 4 において、パケット P K T が緊急パケット P K T _ E M G でないと判定されたときは、パケット P K T は定期パケット P K T _ P R D であると判断し、定期パケット受信処理(図示せず)を行なった後、一連の動作は、終了する。また、ステップ S 1 5、またはステップ S 1 6 の後、一連の動作は、終了する。

【 0 1 5 8 】

上述したように、各無線装置 1 ~ 8 は、受信したパケット P K T が緊急パケット P K T _ E M G である場合、緊急パケット P K T _ E M G の本体部 B O D Y の全体を一時記憶バッファ 1 1 2 0 に格納した後に、上述した方法によって、ヘッダ H E D を更新して緊急パケット P K T _ E M G を再構築し、その再構築した緊急パケット P K T _ E M G を転送する。その結果、転送信号が受信信号に干渉波として作用することはない。

【 0 1 5 9 】

従って、緊急パケット P K T _ E M G の受信に用いた周波数チャネルおよび拡散符号と同一の周波数チャネルおよび同一の拡散符号を用いて緊急パケット P K T _ E M G を転送しても、転送信号と受信信号との干渉を抑制して緊急パケット P K T _ E M G を転送できる。

【 0 1 6 0 】

なお、上記においては、パケット P K T の受信時にパケット P K T のヘッダ H E D のみを逆拡散およびデコードすると説明したが、この発明の実施の形態 1 においては、これに

10

20

30

40

50

限らず、実装に応じて、パケット P K T の受信時にパケット P K T の全体を逆拡散し、ヘッダ H E D のみをデコードしてもよい。

【 0 1 6 1 】

また、上記においては、パケット P K T の転送時にパケット P K T のヘッダ H E D のみをエンコードおよびスペクトル拡散すると説明したが、この発明の実施の形態 1 においては、これに限らず、実装に応じて、パケット P K T の転送時にパケット P K T のヘッダのみをエンコードし、パケット P K T の全体をスペクトル拡散してもよい。

【 0 1 6 2 】

[実施の形態 2]

図 2 1 は、図 1 に示す無線装置 1 ~ 8 の実施の形態 2 における構成を示す概略図である。実施の形態 2 においては、図 1 に示す無線装置 1 ~ 8 は、図 2 1 に示す無線装置 1 A からなる。

10

【 0 1 6 3 】

無線装置 1 A は、図 4 に示す無線装置 1 の通信制御部 1 1 を通信制御部 1 1 A に代えたものであり、その他は、通信制御部 1 1 と同じである。

【 0 1 6 4 】

通信制御部 1 1 A は、図 4 に示す通信制御部 1 1 の送受信手段 1 1 1 を送受信手段 1 1 1 A に代え、処理手段 1 1 3 を処理手段 1 1 3 A に代えたものであり、その他は、通信制御部 1 1 と同じである。

【 0 1 6 5 】

20

送受信手段 1 1 1 A は、送受信手段 1 1 1 と同じ方法によって、受信したパケット P K T が緊急パケット P K T _ E M G であると判定すると、緊急パケット P K T _ E M G を受信しながら、ヘッダ H E D を再構築して緊急パケット P K T _ E M G の受信周波数チャンネルと異なる送信周波数チャンネルを用いて緊急パケット P K T _ E M G を転送する。

【 0 1 6 6 】

また、送受信手段 1 1 1 A は、送受信手段 1 1 1 と同じ方法によって、受信周波数チャンネル f r および拡散符号 C o d e _ r を選択し、その選択した受信周波数チャンネル f r を M A C モジュール 1 1 2 を介して処理手段 1 1 3 A へ出力する。送受信手段 1 1 1 A は、その他、送受信手段 1 1 1 と同じ機能を果たす。

【 0 1 6 7 】

30

処理手段 1 1 3 A は、定期パケット P K T _ P R D の受信周波数チャンネル f r を送受信手段 1 1 1 A から受け、その受けた受信周波数チャンネル f r を格納して周辺車両情報テーブル 2 0 (図 6 参照) に周波数チャンネルの項目を追加した周辺車両情報テーブルを作成または更新し、その作成または更新した周辺車両情報テーブルを保持する。処理手段 1 1 3 A は、その他、処理手段 1 1 3 と同じ機能を果たす。

【 0 1 6 8 】

図 2 2 は、図 2 1 に示す送受信手段 1 1 1 A の構成を示す概略ブロック図である。

【 0 1 6 9 】

送受信手段 1 1 1 A は、受信処理部 1 1 1 1 A と、転送処理部 1 1 1 2 A と、送信処理部 1 1 1 3 A とを含む。転送処理手段 1 1 1 2 A は、転送処理実行部 1 1 1 0 A と、一時記憶バッファ 1 1 2 0 とを含む。

40

【 0 1 7 0 】

受信処理部 1 1 1 1 A は、受信処理部 1 1 1 1 と同じ方法によって、周波数チャンネル f r および拡散符号 C o d e _ r を選択すると、その選択した周波数チャンネル f r を M A C モジュール 1 1 2 を介して処理手段 1 1 3 A へ出力し、その選択した周波数チャンネル f r および拡散符号 C o d e _ r を送信処理部 1 1 1 3 A へ出力する。また、受信処理部 1 1 1 1 A は、受信処理部 1 1 1 1 と同じ方法によって、受信を開始したパケット P K T が緊急パケット P K T _ E M G であると判定すると、デコードしたヘッダ H E D の C T を転送処理実行部 1 1 1 0 A へ出力し、緊急パケット P K T _ E M G の本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶させながら一時記憶バッファ 1 1 2 0 から本体部 B O D Y を読

50

み出す。更に、受信処理部 1111A は、緊急パケット P K T _ E M G の受信が必要であるとき、一時記憶バッファ 1120 から順次読み出した本体部 B O D Y を拡散符号 C o d e _ r によって逆拡散し、その逆拡散後の本体部 B O D Y をデコードする。そして、受信処理部 1111A は、そのデコードした緊急パケット P K T _ E M G を M A C モジュール 112 へ出力する。更に、受信処理部 1111A は、緊急パケット P K T _ E M G の受信が必要でないとき、一時記憶バッファ 1120 から順次読み出した本体部 B O D Y を破棄する。その他、受信処理部 1111A は、受信処理部 1111 と同じ機能を果たす。

【0171】

転送処理部 1112A の転送処理実行部 1110A は、転送処理実行部 1110 と同じ方法によって、ヘッダ H E D を再構築すると、受信処理部 1111A が一時記憶バッファ 1120 に本体部 B O D Y を記憶している状態で一時記憶バッファ 1120 から本体部 B O D Y を随時読み出し、その再構築したヘッダ H E D と、一時記憶バッファ 1120 から随時読み出した本体部 B O D Y とを送信処理部 1113A へ出力する。このように、転送処理実行部 1110A は、ヘッダ H E D を再構築すると、その構築したヘッダ H E D と、受信処理部 1111A が一時記憶バッファ 1120 に本体部 B O D Y を記憶している状態で一時記憶バッファ 1120 から随時読み出した本体部 B O D Y とを送信処理部 1113A へ出力する。

【0172】

更に、転送処理実行部 1110A は、緊急パケット P K T _ E M G の転送および受信が必要でないとき、受信処理部 1111A から受けた C T と、一時記憶バッファ 1120 から随時読み出した本体部 B O D Y とを破棄する。

【0173】

更に、転送処理実行部 1110A は、緊急パケット P K T _ E M G の受信が必要でないとき、緊急パケット P K T _ E M G の受信が必要でないことを示す通知を受信処理部 1111A へ出力する。その他、転送処理実行部 1110A は、転送処理実行部 1110 と同じ機能を果たす。なお、転送処理実行部 1110A は、処理手段 113A から受けた無線装置 I D および相対方向に基づいて転送テーブル 30 を作成または更新し、その作成または更新した転送テーブル 30 を保持する。

【0174】

送信処理部 1113A は、ヘッダ H E D を転送処理実行部 1110A から受けると、その受けたヘッダ H E D をエンコードし、そのエンコード後のヘッダ H E D を拡散符号 C o d e _ r によってスペクトル拡散する。そして、送信処理部 1113A は、受信処理部 1111A が一時記憶バッファ 1120 に記憶しながら転送処理実行部 1110A が読み出した本体部 B O D Y の先頭部分に拡散後のヘッダ H E D を付加して緊急パケット P K T _ E M G の再構築を開始する。そして、送信処理部 1113A は、再構築を開始した緊急パケット P K T _ E M G をディジタル信号からアナログ信号に随時変換し、その変換した緊急パケット P K T _ E M G を受信周波数チャネル f r と異なる周波数チャネル f d で転送する。つまり、送信処理部 1113A は、ヘッダ H E D を本体部 B O D Y の先頭部分に付加すると、ヘッダ H E D および本体部 B O D Y の先頭部分をディジタル信号からアナログ信号に変換して周波数チャネル f d で転送を開始するとともに、受信処理部 1111A が一時記憶バッファ 1120 に記憶しながら転送処理実行部 1110A が読み出した本体部 B O D Y の残りの部分をディジタル信号からアナログ信号に変換して周波数チャネル f d で転送する。その他、送信処理部 1113A は、送信処理部 1113 と同じ機能を果たす。

【0175】

このように、送信処理部 1113A は、受信処理部 1111A が緊急パケット P K T _ E M G の本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1120 に記憶しながら転送処理実行部 1110A が一時記憶バッファ 1120 から読み出した緊急パケット P K T _ E M G を転送する。

【0176】

10

20

30

40

50

図 2 3 は、実施の形態 2 における周辺車両情報テーブルの構成を示す図である。実施の形態 2 における周辺車両情報テーブル 2 0 A は、図 6 に示す周辺車両情報テーブル 2 0 に周波数チャンネルを追加したものであり、その他は、周辺車両情報テーブル 2 0 と同じである。

【 0 1 7 7 】

周波数チャンネルは、無線装置 I D、時刻、位置情報、シーケンス番号 (S E Q _ B)、相対位置および相対方向に対応付けられる。そして、周波数チャンネルは、定期パケット P K T _ P R D の送信元が定期パケット P K T _ P R D の送信に用いた周波数チャンネル (周波数チャンネル $f_1 \sim f_4$ のいずれか)、即ち、定期パケット P K T _ P R D の受信周波数チャンネル f_r からなる。

10

【 0 1 7 8 】

送受信手段 1 1 1 A は、他の無線装置から受信を開始した定期パケット P K T _ P R D に基づいて、上述した方法によって、6 0 個の評価値 $\langle \xi_{code1} \rangle_{av, f} \sim \langle \xi_{code15} \rangle_{av, f}$ ($f = f_1 \sim f_4$) を演算し、その演算した 6 0 個の評価値 $\langle \xi_{code1} \rangle_{av, f} \sim \langle \xi_{code15} \rangle_{av, f}$ ($f = f_1 \sim f_4$) のうち、最も大きい評価値が得られる周波数チャンネルおよび拡散符号をそれぞれ周波数チャンネル f_r および拡散符号 C o d e _ r として選択する。

【 0 1 7 9 】

従って、処理手段 1 1 3 A は、送受信手段 1 1 1 A が選択した周波数チャンネル f_r を定期パケット P K T _ P R D の受信周波数チャンネルとして送受信手段 1 1 1 A から受ける。そして、処理手段 1 1 3 A は、上述した無線装置 I D、時刻、位置情報、シーケンス番号 (S E Q _ B)、相対位置および相対方向と、送受信手段 1 1 1 A から受けた周波数チャンネル f_r とを対応付けて格納することにより周辺車両情報テーブル 2 0 A を作成または更新し、その作成または更新した周辺車両情報テーブル 2 0 A を保持する。

20

【 0 1 8 0 】

処理手段 1 1 3 A は、周辺車両情報テーブル 2 0 A を作成または更新すると、無線装置 I D および相対方向を取り出し、その取り出した無線装置 I D および相対方向を定期的に転送処理部 1 1 1 2 A の転送処理実行部 1 1 1 0 A へ出力する。

【 0 1 8 1 】

図 2 4 は、実施の形態 2 における緊急パケットの転送方法を説明するための概念図である。

30

【 0 1 8 2 】

各無線装置 1 ~ 8 において、受信処理部 1 1 1 1 A は、パケット P K T の受信を開始し、パケット P K T のヘッダ H E D をデコードしてパケット P K T が緊急パケット P K T _ E M G であると判定した後、パケット P K T のヘッダ H E D 以外の本体部 B O D Y (= D A T A _ B + D A T A _ C) をタイミング t_5 で一時記憶バッファ 1 1 2 0 へ格納し始める。

【 0 1 8 3 】

そして、送信処理部 1 1 1 3 A は、転送要否の判断、緊急パケット P K T _ E M G のヘッダ H E D の再構築および緊急パケット P K T _ E M G の再構築を完了したタイミング t_6 において、再構築した緊急パケット P K T _ E M G の転送を緊急パケット P K T _ E M G の受信周波数チャンネル f_r と異なる周波数チャンネル f_d で開始し、タイミング t_7 で緊急パケット P K T _ E M G の転送を完了する。この場合、本体部 B O D Y の一時記憶バッファ 1 1 2 0 への格納が完了するタイミング t_8 は、送信処理部 1 1 1 3 A が緊急パケット P K T _ E M G を転送し始めるタイミング t_6 よりも後のタイミングである。

40

【 0 1 8 4 】

このように、実施の形態 2 においては、受信が開始された緊急パケット P K T _ E M G の本体部 B O D Y を受信処理部 1 1 1 1 A が一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら転送処理実行部 1 1 1 0 A が一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出して、緊急パケット P K T _ E M G の受信周波数チャンネル f_r と異なる周波数チャンネル f_d で緊急パケット P K T

50

__ E M G を転送する。

【 0 1 8 5 】

これによって、緊急パケット P K T __ E M G の転送周波数チャンネルを緊急パケット P K T __ E M G の受信周波数チャンネル (= 周波数チャンネル f r) と異なる周波数チャンネル f d に設定でき、転送信号が受信信号に干渉波として作用するのを抑制できる。

【 0 1 8 6 】

実施の形態 2 における緊急パケット P K T __ E M G の転送動作について説明する。図 2 5 は、実施の形態 2 における緊急パケット P K T __ E M G の転送動作を説明するための図である。図 2 6 は、実施の形態 2 における周辺車両情報テーブル 2 0 A の具体例を示す図である。

【 0 1 8 7 】

以下においては、図 1 5 に示す無線装置 1 ~ 3 , 6 における緊急パケット P K T __ E M G の転送動作について説明する。この場合、無線装置 3 , 2 , 1 , 6 におけるパケット P K T の送信周波数チャンネルをそれぞれ周波数チャンネル f 1 , f 2 , f 3 , f 1 とし、無線装置 3 , 2 , 1 , 6 におけるパケット P K T の送信に用いる拡散符号は、全て同じ拡散符号 C o d e 2 とする。また、無線装置 2 は、無線装置 1 , 3 , 6 から送信されたパケット P K T を直接受信でき、無線装置 1 は、無線装置 2 , 3 , 6 から送信されたパケット P K T を直接受信でき、無線装置 6 は、無線装置 1 , 2 , 7 から送信されたパケット P K T を直接受信できるものとする。その結果、無線装置 2 の処理手段 1 1 3 A は、周辺車両情報テーブル 2 0 A - 1 (図 2 6 参照) を保持しており、無線装置 2 の転送処理実行部 1 1 1 0 A は、転送テーブル 3 0 - 1 (図 1 2 参照) を保持している。なお、無線装置 2 は、無線装置 4 , 5 , 7 , 8 からパケット P K T を直接受信できないので、周辺車両情報テーブル 2 0 A - 1 において、無線装置 I D = A d d 4 , A d d 5 , A d d 7 , A d d 8 に対応する周波数チャンネルは、 “ u n k n o w n ” としている。

【 0 1 8 8 】

無線装置 3 は、上述した方法によって、緊急パケット P K T __ E M G 1 を発生し、その発生した緊急パケット P K T __ E M G 1 を拡散符号 C o d e 2 および周波数チャンネル f 1 を用いて送信する。

【 0 1 8 9 】

そして、無線装置 2 の受信処理部 1 1 1 1 A は、無線装置 3 からパケット P K T (= 緊急パケット P K T __ E M G 1) の受信を開始し、パケット P K T のヘッダ H E D のみをデコードして、受信を開始したパケット P K T が緊急パケット P K T __ E M G 1 であると判定する。

【 0 1 9 0 】

その後、無線装置 2 の受信処理部 1 1 1 1 A は、緊急パケット P K T __ E M G 1 のヘッダ H E D 1 の C T 1 を転送処理部 1 1 1 2 A の転送処理実行部 1 1 1 0 A へ出力し、緊急パケット P K T __ E M G 1 の本体部 B O D Y (デジタル信号からなる) を一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら一時記憶バッファ 1 1 2 0 から本体部 B O D Y を読み出す。

【 0 1 9 1 】

そうすると、無線装置 2 の転送処理実行部 1 1 1 0 A は、緊急パケット P K T __ E M G 1 の C T 1 および転送テーブル 3 0 - 1 を参照して、上述した方法によって、緊急パケット P K T __ E M G 1 を転送すべきか否かを判定する。そして、無線装置 2 の転送処理実行部 1 1 1 0 A は、緊急パケット P K T __ E M G 1 を転送すると判定すると、受信処理部 1 1 1 1 A が本体部 B O D Y の一時記憶バッファ 1 1 2 0 への記憶を行なっている状態で本体部 B O D Y の読出を開始するとともに、上述した方法によって、ヘッダ H E D を再構築し、その再構築したヘッダ H E D と、一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出した本体部 B O D Y の先頭部分とを送信処理部 1 1 1 3 A へ出力する。そして、無線装置 2 の送信処理部 1 1 1 3 A は、転送処理実行部 1 1 1 0 A から受けたヘッダ H E D をエンコードし、そのエンコード後のヘッダ H E D を拡散符号 C o d e __ r = C o d e 2 によってスペクトル拡散する。

10

20

30

40

50

【 0 1 9 2 】

そうすると、無線装置 2 の送信処理部 1 1 1 3 A は、受信処理部 1 1 1 1 A が一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら転送処理実行部 1 1 1 0 A が一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出した本体部 B O D Y の先頭部分に拡散後のヘッダ H E D を付加し、ヘッダ H E D および本体部 B O D Y の先頭部分をデジタル信号からアナログ信号に変換して周波数チャンネル f 2 で転送を開始する。そして、無線装置 2 の送信処理部 1 1 1 3 A は、受信処理部 1 1 1 1 A が一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら転送処理実行部 1 1 1 0 A が一時記憶バッファ 1 1 2 0 から随時読み出した本体部 B O D Y の残りの部分をデジタル信号からアナログ信号に随時変換して周波数チャンネル f 2 で転送する。

【 0 1 9 3 】

このように、無線装置 2 は、緊急パケット P K T _ E M G 1 を無線装置 3 から周波数チャンネル f 1 で受信しながら、緊急パケット P K T _ E M G 1 を周波数チャンネル f 2 で転送する。

【 0 1 9 4 】

また、無線装置 2 の受信処理部 1 1 1 1 A は、一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら一時記憶バッファ 1 1 2 0 から随時読み出した本体部 B O D Y を拡散符号 C o d e _ r = C o d e 2 によって逆拡散し、その逆拡散後の本体部 B O D Y をデコードする。そして、無線装置 2 の受信処理部 1 1 1 1 A は、そのデコードした緊急パケット P K T _ E M G 1 を M A C モジュール 1 1 2 を介して処理手段 1 1 3 A へ出力する。これによって、無線装置 2 は、緊急パケット P K T _ E M G 1 を受理する。

【 0 1 9 5 】

その後、無線装置 1 は、同様にして、緊急パケット P K T _ E M G 1 を無線装置 2 から周波数チャンネル f 2 で受信しながら、緊急パケット P K T _ E M G 1 を周波数チャンネル f 3 で転送するとともに、緊急パケット P K T _ E M G 1 を受理する。更に、無線装置 6 は、緊急パケット P K T _ E M G 1 を無線装置 1 から周波数チャンネル f 3 で受信しながら、緊急パケット P K T _ E M G 1 を周波数チャンネル f 1 で転送するとともに、緊急パケット P K T _ E M G 1 を受理する。更に、無線装置 7 は、緊急パケット P K T _ E M G 1 を無線装置 6 から周波数チャンネル f 1 で受信する。この場合、無線装置 7 は、緊急パケット P K T _ E M G 1 の生存期間 T T L が “ 0 ” であるので、緊急パケット P K T _ E M G 1 の受信処理のみを行ない、緊急パケット P K T _ E M G 1 を転送しない（図 2 5 参照）。

【 0 1 9 6 】

その結果、無線装置 2 , 1 , 6 において、転送信号が受信信号に干渉波として作用することがない。また、無線装置 6 は、無線装置 3 と同じ周波数チャンネル f 1 を用いて緊急パケット P K T _ E M G を転送するが、無線装置 6 が緊急パケット P K T _ E M G を転送する時には、無線装置 2 における緊急パケット P K T _ E M G の受信が完了しているので、無線装置 6 における緊急パケット P K T _ E M G の転送信号が無線装置 2 における緊急パケット P K T _ E M G の受信信号に干渉波として作用することはない。

【 0 1 9 7 】

なお、無線装置 1 は、無線装置 3 からパケット P K T を直接受信できないとき、無線装置 3 におけるパケット P K T の送信周波数チャンネルを検知できない。この場合、無線装置 1 は、無線装置 2 におけるパケット P K T の送信周波数チャンネル f 2 と異なる周波数チャンネルとして周波数チャンネル f 1 を選択する場合もあるが、無線装置 1 が緊急パケット P K T _ E M G を転送するタイミングでは、無線装置 2 は、無線装置 3 からの緊急パケット P K T _ E M G の受信を完了している。従って、無線装置 1 における緊急パケット P K T _ E M G の転送信号が無線装置 2 における緊急パケット P K T _ E M G の受信信号に干渉波として作用することはない。無線装置 6 が無線装置 2 におけるパケット P K T の送信周波数チャンネル f 2 を検知できない場合も、同様である。

【 0 1 9 8 】

従って、緊急パケット P K T _ E M G を受信しながら転送しても、転送信号と受信信号との干渉を抑制して緊急パケット P K T _ E M G を転送できる。

10

20

30

40

50

【 0 1 9 9 】

図 2 7 は、実施の形態 2 における緊急パケット P K T _ E M G の転送動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 2 0 0 】

図 2 7 に示すフローチャートは、図 2 0 に示すフローチャートのステップ S 5 , S 8 , S 1 1 をそれぞれステップ S 5 A , S 8 A , S 1 1 A に代えたものであり、その他は、図 2 0 に示すフローチャートと同じである。

【 0 2 0 1 】

一連の動作が開始されると、各無線装置 1 ~ 8 (= 1 A) は、上述したステップ S 1 ~ S 4 を順次実行する。そして、ステップ S 4 において、受信したパケット P K T が緊急パケット P K T _ E M G であると判定されると、各無線装置 1 ~ 8 (= 1 A) の受信処理部 1 1 1 1 A は、緊急パケット P K T _ E M G のヘッダ H E D の C T を転送処理実行部 1 1 1 0 A へ出力し、ヘッダ H E D 以外の本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 へ格納し始める (ステップ S 5 A) 。

10

【 0 2 0 2 】

そして、上述したステップ S 6 , S 7 が順次実行された後、各無線装置 1 ~ 8 (= 1 A) の転送処理実行部 1 1 1 0 A は、受信処理部 1 1 1 1 A が緊急パケット P K T _ E M G の本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶している状態で一時記憶バッファ 1 1 2 0 からの本体部 B O D Y の読出を開始する (ステップ S 8 A) 。その後、上述したステップ S 9 , S 1 0 が順次実行される。

20

【 0 2 0 3 】

そして、ステップ S 1 0 の後、各無線装置 1 ~ 8 の送信処理部 1 1 1 3 A は、受信処理部 1 1 1 1 A が一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら転送処理実行部 1 1 1 0 A が読み出した本体部 B O D Y の先頭部分に拡散後のヘッダ H E D を付加して緊急パケット P K T _ E M G を受信しながら受信周波数チャネル f r と異なる周波数チャネル f d で転送する (ステップ S 1 1 A) 。

【 0 2 0 4 】

その後、上述したステップ S 1 2 ~ ステップ S 1 6 が実行される。この場合、ステップ S 1 3 において、各無線装置 1 ~ 8 の受信処理部 1 1 1 1 A は、一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら一時記憶バッファ 1 1 2 0 から随時読み出した本体部 B O D Y を拡散符号 C o d e _ r によって逆拡散する。また、ステップ S 1 6 において、各無線装置 1 ~ 8 の転送処理実行部 1 1 1 0 A は、受信処理部 1 1 1 1 A から受けた C T と、一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出した本体部 B O D Y とを破棄し、受信処理部 1 1 1 1 A は、転送処理実行部 1 1 1 0 A からの緊急パケット P K T _ E M G の受信が必要でないことを示す通知に応じて、ヘッダ H E D と、一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出した本体部 B O D Y とを破棄する。

30

【 0 2 0 5 】

このように、各無線装置 1 ~ 8 は、緊急パケット P K T _ E M G を受信周波数チャネル f r で受信しながら受信周波数チャネル f r と異なる周波数チャネル f d で緊急パケット P K T _ E M G を転送する。

40

【 0 2 0 6 】

従って、緊急パケット P K T _ E M G を受信しながら転送しても、転送信号と受信信号との干渉を抑制して緊急パケット P K T _ E M G を転送できる。

【 0 2 0 7 】

また、一時記憶バッファ 1 1 2 0 への一時記憶の完了を待つことなく緊急パケット P K T _ E M G を転送する。即ち、一定のカットスルー転送処理時間、つまり、ハードウェア処理時間で緊急パケット P K T _ E M G の転送を開始できる。

【 0 2 0 8 】

なお、上述した実施の形態 1 と実施の形態 2 とを組み合わせてもよい。この場合、緊急パケット P K T _ E M G の転送概念は、図 9 に示す転送概念と同じになる。従って、各無

50

線装置 1 ~ 8 は、緊急パケット P K T _ E M G の受信が完了した後に、緊急パケット P K T _ E M G の受信に用いた周波数チャネル f r と異なる周波数チャネル f d を用いて緊急パケット P K T _ E M G を転送する。また、各無線装置 1 ~ 8 の転送処理実行部 1 1 1 0 A は、本体部 B O D Y の一時記憶バッファ 1 1 2 0 への格納が完了した後に、本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 から取り出して緊急パケット P K T _ E M G を転送する。更に、各無線装置 1 ~ 8 は、図 2 0 に示すフローチャートにおいて、ステップ S 1 1 の「受信周波数チャネルと同じ周波数チャネル f r 」を「受信周波数チャネル f r と異なる周波数チャネル f d 」に代えたフローチャートに従って緊急パケット P K T を転送する。

【 0 2 0 9 】

これによって、転送信号と受信信号との干渉を更に抑制して緊急パケット P K T _ E M G を転送できる。

【 0 2 1 0 】

また、上記においては、パケット P K T の受信時にパケット P K T のヘッダ H E D のみを逆拡散およびデコードすると説明したが、この発明の実施の形態 2 においては、これに限らず、実装に応じて、パケット P K T の受信時にパケット P K T の全体を逆拡散し、ヘッダ H E D のみをデコードしてもよい。

【 0 2 1 1 】

更に、上記においては、パケット P K T の転送時にパケット P K T のヘッダ H E D のみをエンコードおよびスペクトル拡散すると説明したが、この発明の実施の形態 2 においては、これに限らず、実装に応じて、パケット P K T の転送時にパケット P K T のヘッダのみをエンコードし、パケット P K T の全体をスペクトル拡散してもよい。

【 0 2 1 2 】

更に、上記においては、受信処理部 1 1 1 1 A は、本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら一時記憶バッファ 1 1 2 0 から随時読み出すと説明したが、この発明の実施の形態 2 においては、これに限らず、実装に応じて、受信処理部 1 1 1 1 A は、本体部 B O D Y の一時記憶バッファ 1 1 2 0 への記憶が完了した後に、転送処理実行部 1 1 1 0 A からの緊急パケット P K T _ E M G の受信が必要であることを示す通知に応じて、本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出すようにしてもよい。

【 0 2 1 3 】

その他は、実施の形態 1 と同じである。

【 0 2 1 4 】

[実施の形態 3]

図 2 8 は、図 1 に示す無線装置 1 ~ 8 の実施の形態 3 における構成を示す概略図である。

【 0 2 1 5 】

実施の形態 3 においては、図 1 に示す無線装置 1 ~ 8 は、図 2 8 に示す無線装置 1 B からなる。

【 0 2 1 6 】

無線装置 1 B は、図 2 1 に示す無線装置 1 A の通信制御部 1 1 A を通信制御部 1 1 B に代えたものであり、その他は、通信制御部 1 1 A と同じである。

【 0 2 1 7 】

通信制御部 1 1 B は、図 2 1 に示す通信制御部 1 1 A の送受信手段 1 1 1 A を送受信手段 1 1 1 B に代え、処理手段 1 1 3 A を処理手段 1 1 3 B に代えたものであり、その他は、通信制御部 1 1 A と同じである。

【 0 2 1 8 】

送受信手段 1 1 1 B は、受信を開始したパケット P K T が緊急パケット P K T _ E M G であると判定すると、緊急パケット P K T _ E M G を受信しながら、ヘッダ H E D を更新して緊急パケット P K T _ E M G の受信に用いた拡散符号 C o d e _ r と異なる拡散符号 C o d e _ d を用いて緊急パケット P K T _ E M G を転送する。送受信手段 1 1 1 B は、その他、送受信手段 1 1 1 A と同じ機能を果たす。

【0219】

処理手段113Bは、定期パケットP K T _ P R Dの受信に用いた拡散符号C o d e _ rを送受信手段111Bから受け、その受けた拡散符号C o d e _ rを格納して周辺車両情報テーブル20（図6参照）に拡散符号の項目を追加した周辺車両情報テーブルを作成または更新し、その作成または更新した周辺車両情報テーブルを保持する。そして、処理手段113Bは、その作成または更新した周辺車両情報テーブルの無線装置I Dおよび相対方向を定期的に送受信手段111Bへ出力する。処理手段113Bは、その他、処理手段113Aと同じ機能を果たす。

【0220】

図29は、図28に示す送受信手段111Bの構成を示す概略ブロック図である。

10

【0221】

送受信手段111Bは、図22に示す送受信手段111Aの受信処理部1111Aおよび送信処理部1113Aをそれぞれ受信処理部1111Bおよび送信処理部1113Bに代えたものであり、その他は、送受信手段111Aと同じである。

【0222】

受信処理部1111Bは、受信処理部1111と同じ方法によって、周波数チャネルf rおよび拡散符号C o d e _ rを選択すると、その選択した拡散符号C o d e _ rをM A Cモジュール112を介して処理手段113Bへ出力し、その選択した周波数チャネルf rおよび拡散符号C o d e _ rを送信処理部1113Bへ出力する。その他、受信処理部1111Bは、受信処理部1111Aと同じ機能を果たす。

20

【0223】

送信処理部1113Bは、転送処理実行部1110Aから受けたヘッダH E Dをエンコードし、そのエンコード後のヘッダH E Dを受信処理部1111Bから受けた拡散符号C o d e _ rと異なる拡散符号C o d e _ dによってスペクトル拡散する。

【0224】

そうすると、送信処理部1113Bは、送信処理部1113Aと同じように、受信処理部1111Bが一時記憶バッファ1120に記憶しながら転送処理実行部1110Aが読み出した本体部B O D Yに拡散後のヘッダH E Dを付加して緊急パケットP K T _ E M Gを再構築し、緊急パケットP K T _ E M Gを受信しながら周波数チャネルf rで転送する。その他、送信処理部1113Bは、送信処理部1113と同じ機能を果たす。

30

【0225】

図30は、実施の形態3における周辺車両情報テーブルの構成を示す図である。実施の形態3における周辺車両情報テーブル20Bは、図6に示す周辺車両情報テーブル20に拡散符号を追加したものであり、その他は、周辺車両情報テーブル20と同じである。

【0226】

拡散符号は、無線装置I D、時刻、位置情報、シーケンス番号（S E Q _ B）、相対位置および相対方向に対応付けられる。そして、拡散符号は、定期パケットP K T _ P R Dの送信元が定期パケットP K T _ P R Dの送信に用いた拡散符号（拡散符号C o d e 1 ~ C o d e 15のいずれか）、即ち、定期パケットP K T _ P R Dの受信信号を逆拡散するときの拡散符号C o d e _ rからなる。

40

【0227】

送受信手段111Bは、他の無線装置から受信を開始した定期パケットP K T _ P R Dに基づいて、上述した方法によって、60個の評価値 $\langle \xi_{code1} \rangle_{av, f} \sim \langle \xi_{code15} \rangle_{av, f}$ （ $f = f1 \sim f4$ ）を演算し、その演算した60個の評価値 $\langle \xi_{code1} \rangle_{av, f} \sim \langle \xi_{code15} \rangle_{av, f}$ （ $f = f1 \sim f4$ ）のうち、最も大きい評価値が得られる周波数チャネルおよび拡散符号をそれぞれ周波数チャネルf rおよび拡散符号C o d e _ rとして選択する。

【0228】

従って、処理手段113Bは、送受信手段111Bが選択した拡散符号C o d e _ rを定期パケットP K T _ P R Dの受信信号を逆拡散するときの拡散符号として送受信手段1

50

11Bから受ける。そして、処理手段113Bは、上述した無線装置ID、時刻、位置情報、シーケンス番号(SEQ__B)、相対位置および相対方向と、送受信手段111Bから受けた拡散符号Code__rとを対応付けて格納することにより周辺車両情報テーブル20Bを作成または更新し、その作成または更新した周辺車両情報テーブル20Bを保持する。

【0229】

処理手段113Bは、周辺車両情報テーブル20Bを作成すると、無線装置IDおよび相対方向を取り出し、その取り出した無線装置IDおよび相対方向を定期的に転送処理部1112Aの転送処理実行部1110Aへ出力する。

【0230】

実施の形態3における緊急パケットPKT__EMGの転送概念は、図24に示す転送概念と同じである。

【0231】

その結果、各無線装置1~8は、緊急パケットPKT__EMGを転送するときの拡散符号を緊急パケットPKT__EMGの受信信号の逆拡散に用いた拡散符号Code__rと異なる拡散符号Code__dに設定して緊急パケットPKT__EMGを転送する。

【0232】

従って、緊急パケットPKT__EMGを受信しながら転送しても、転送信号が受信信号に干渉波として作用するのを抑制できる。

【0233】

実施の形態3における緊急パケットPKT__EMGの転送動作について説明する。図31は、実施の形態3における緊急パケットPKT__EMGの転送動作を説明するための図である。図32は、実施の形態3における周辺車両情報テーブル20Bの具体例を示す図である。

【0234】

以下においては、図15に示す無線装置1~3, 6における緊急パケットPKT__EMGの転送動作について説明する。この場合、無線装置3, 2, 1, 6におけるパケットPKTの送信に用いる拡散符号をそれぞれ拡散符号Code2, Code3, Code5, Code4とし、無線装置3, 2, 1, 6におけるパケットPKTの送信周波数チャンネルは、全て同じ周波数チャンネルf1とする。また、無線装置2は、無線装置1, 3, 6から送信されたパケットPKTを直接受信でき、無線装置1は、無線装置2, 3, 6から送信されたパケットPKTを直接受信でき、無線装置6は、無線装置1, 2, 7から送信されたパケットPKTを直接受信できるものとする。その結果、無線装置2の処理手段113Bは、周辺車両情報テーブル20B-1(図32参照)を保持しており、無線装置2の転送処理実行部1110Aは、転送テーブル30-1(図12参照)を保持している。なお、無線装置2は、無線装置4, 5, 7, 8からパケットPKTを直接受信できないので、周辺車両情報テーブル20B-1において、無線装置ID=Add4, Add5, Add7, Add8に対応する拡散符号は、“unknown”としている。

【0235】

無線装置3は、上述した方法によって、緊急パケットPKT__EMG1を発生し、その発生した緊急パケットPKT__EMG1を拡散符号Code2および周波数チャンネルf1を用いて送信する。

【0236】

そして、無線装置2の受信処理部1111Bは、無線装置3からパケットPKT(=緊急パケットPKT__EMG1)の受信を開始し、パケットPKTのヘッダHEDのみをデコードして、受信したパケットPKTが緊急パケットPKT__EMG1であると判定する。

【0237】

その後、無線装置2の受信処理部1111Bは、緊急パケットPKT__EMG1のヘッダHED1のCT1を転送処理実行部1110Aへ出力し、緊急パケットPKT__EMG

10

20

30

40

50

1の本体部B O D Y (デジタル信号からなる)を一時記憶バッファ1 1 2 0に記憶しながら一時記憶バッファ1 1 2 0から本体部B O D Yを読み出す。

【0 2 3 8】

そうすると、無線装置2の転送処理実行部1 1 1 0 Aは、緊急パケットP K T _ E M G 1のC T 1および転送テーブル3 0 - 1を参照して、上述した方法によって、緊急パケットP K T _ E M G 1を転送すべきか否かを判定する。そして、無線装置2の転送処理実行部1 1 1 0 Aは、緊急パケットP K T _ E M G 1を転送すべきと判定すると、受信処理部1 1 1 1 Bが本体部B O D Yの一時記憶バッファ1 1 2 0への記憶を行なっている状態で一時記憶バッファ1 1 2 0からの本体部B O D Yの読出を開始するとともに、上述した同じ方法によって、ヘッダH E D 1を再構築し、その再構築したヘッダH E D 1と、一時記憶バッファ1 1 2 0から読み出した本体部B O D Yの先頭部分とを送信処理部1 1 1 3 Bへ出力する。

10

【0 2 3 9】

そうすると、無線装置2の送信処理部1 1 1 3 Bは、転送処理実行部1 1 1 0 Aから受けたヘッダH E D 1をエンコードし、そのエンコード後のヘッダH E D 1を拡散符号C o d e 3によってスペクトル拡散する。

【0 2 4 0】

そして、無線装置2の送信処理部1 1 1 3 Bは、受信処理部1 1 1 1 Bが一時記憶バッファ1 1 2 0に記憶しながら転送処理実行部1 1 1 0 Aが一時記憶バッファ1 1 2 0から読み出した本体部B O D Yの先頭部分に拡散後のヘッダH E D 1を付加し、ヘッダH E D 1および本体部B O D Yの先頭部分をデジタル信号からアナログ信号に変換して周波数チャンネルf 1で転送を開始する。そして、無線装置2の送信処理部1 1 1 3 Bは、受信処理部1 1 1 1 Bが一時記憶バッファ1 1 2 0に記憶しながら転送処理実行部1 1 1 0 Aが一時記憶バッファ1 1 2 0から随時読み出した本体部B O D Yの残りの部分をデジタル信号からアナログ信号に随時変換して周波数チャンネルf 1で転送する。

20

【0 2 4 1】

このように、無線装置2は、無線装置3からの緊急パケットP K T _ E M G 1を拡散符号C o d e 2を用いて受信しながら、緊急パケットP K T _ E M G 1を拡散符号C o d e 3を用いて転送する。

【0 2 4 2】

また、無線装置2の受信処理部1 1 1 1 Bは、本体部B O D Yを一時記憶バッファ1 1 2 0に記憶しながら読み出して拡散符号C o d e _ r = C o d e 2によって逆拡散し、その逆拡散後の本体部B O D Yをデコードする。そして、無線装置2の受信処理部1 1 1 1 Bは、そのデコードした緊急パケットP K T _ E M G 1をM A Cモジュール1 1 2を介して処理手段1 1 3 Bへ出力する。これによって、無線装置2は、緊急パケットP K T _ E M G 1を受信する。

30

【0 2 4 3】

その後、無線装置1は、同様にして、無線装置2からの緊急パケットP K T _ E M G 1を拡散符号C o d e 3を用いて受信しながら、緊急パケットP K T _ E M G 1を拡散符号C o d e 5を用いて転送するとともに、緊急パケットP K T _ E M G 1を受信する。更に、無線装置6は、無線装置1からの緊急パケットP K T _ E M G 1を拡散符号C o d e 5を用いて受信しながら、緊急パケットP K T _ E M G 1を拡散符号C o d e 4を用いて転送するとともに、緊急パケットP K T _ E M G 1を受信する。更に、無線装置7は、無線装置6からの緊急パケットP K T _ E M G 1を拡散符号C o d e 4を用いて受信する。この場合、無線装置7は、緊急パケットP K T _ E M G 1の生存期間T T Lが“ 0 ”であるので、緊急パケットP K T _ E M G 1の受信処理のみを行ない、緊急パケットP K T _ E M G 1を転送しない(図3 1参照)。

40

【0 2 4 4】

その結果、無線装置2, 1, 6における転送信号と受信信号との干渉が抑制される。

【0 2 4 5】

50

なお、無線装置 1 は、無線装置 3 からパケット P K T を直接受信できないとき、無線装置 3 におけるパケット P K T の送信に用いた拡散符号 C o d e 2 を検知できない。この場合、無線装置 1 は、無線装置 2 におけるパケット P K T の送信に用いた拡散符号 C o d e 3 と異なる拡散符号として拡散符号 C o d e 2 を選択する場合もあるが、無線装置 1 が緊急パケット P K T _ E M G を転送するタイミングでは、無線装置 2 は、無線装置 3 からの緊急パケット P K T _ E M G の受信を完了している。従って、無線装置 1 における緊急パケット P K T _ E M G の転送信号が無線装置 2 における緊急パケット P K T _ E M G の受信信号に干渉波として作用することはない。また、無線装置 1 , 2 間の距離が数 10 m 以上である場合、無線装置 1 , 3 が同じ拡散符号 C o d e 2 を用いても、無線装置 1 における転送信号が無線装置 2 における受信信号の干渉波になり難い。無線装置 6 が無線装置 2 におけるパケット P K T の送信に用いた拡散符号 C o d e 3 を検知できない場合も、同様である。

10

【 0 2 4 6 】

従って、緊急パケット P K T _ E M G を受信しながら転送しても、転送信号と受信信号との干渉を抑制して緊急パケット P K T _ E M G を転送できる。

【 0 2 4 7 】

図 3 3 は、実施の形態 3 における緊急パケット P K T _ E M G の転送動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 2 4 8 】

図 3 3 に示すフローチャートは、図 2 7 に示すフローチャートのステップ S 1 0 をステップ S 1 0 A に代え、ステップ S 1 1 A をステップ S 1 1 B に代えたものであり、その他は、図 2 7 に示すフローチャートと同じである。

20

【 0 2 4 9 】

一連の動作が開始されると、各無線装置 1 ~ 8 は、上述したステップ S 1 ~ S 4 , S 5 A , S 6 , S 7 , S 8 A , S 9 を順次実行する。そして、ステップ S 9 の後、各無線装置 1 ~ 8 の送信処理部 1 1 1 3 B は、受信処理部 1 1 1 1 B から受けた拡散符号 C o d e _ r と異なる拡散符号 C o d e _ d によってヘッダ H E D をスペクトル拡散する (ステップ S 1 0 A)。そして、各無線装置 1 ~ 8 の送信処理部 1 1 1 3 B は、受信処理部 1 1 1 1 B が一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら転送処理実行部 1 1 1 0 A が読み出した本体部 B O D Y の先頭部分に拡散後のヘッダ H E D を付加して緊急パケット P K T _ E M G を受信しながら受信周波数チャネルと同じ周波数チャネル f r で転送する (ステップ S 1 1 B)。

30

【 0 2 5 0 】

その後、上述したステップ S 1 2 ~ ステップ S 1 6 が実行される。この場合、ステップ S 1 3 において、各無線装置 1 ~ 8 の受信処理部 1 1 1 1 B は、一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら一時記憶バッファ 1 1 2 0 から随時読み出した本体部 B O D Y を拡散符号 C o d e _ r によって逆拡散する。また、ステップ S 1 6 において、各無線装置 1 ~ 8 の転送処理実行部 1 1 1 0 A は、受信処理部 1 1 1 1 B から受けた C T と、一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出した本体部 B O D Y とを破棄し、受信処理部 1 1 1 1 B は、転送処理実行部 1 1 1 0 A からの緊急パケット P K T _ E M G の受信が必要でないことを示す通知に応じて、ヘッダ H E D と、一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出した本体部 B O D Y とを破棄する。

40

【 0 2 5 1 】

このように、各無線装置 1 ~ 8 は、緊急パケット P K T _ E M G の受信に用いる拡散符号 C o d e _ r と異なる拡散符号 C o d e _ d を用いて緊急パケット P K T _ E M G を転送する。

【 0 2 5 2 】

従って、緊急パケット P K T _ E M G を受信しながら転送しても、転送信号と受信信号との干渉を抑制して緊急パケット P K T _ E M G を転送できる。

【 0 2 5 3 】

50

なお、上述した実施の形態 1 と実施の形態 3 とを組み合わせてもよい。この場合、緊急パケット P K T _ E M G の転送概念は、図 9 に示す転送概念と同じになる。従って、各無線装置 1 ~ 8 は、緊急パケット P K T _ E M G の受信が完了した後に、緊急パケット P K T _ E M G の受信に用いた拡散符号 C o d e _ r と異なる拡散符号 C o d e _ d を用いて緊急パケット P K T _ E M G を転送する。また、各無線装置 1 ~ 8 の転送処理実行部 1 1 1 0 A は、本体部 B O D Y の一時記憶バッファ 1 1 2 0 への格納が完了した後に、本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 から取り出して緊急パケット P K T _ E M G を転送する。更に、各無線装置 1 ~ 8 は、図 3 3 に示すフローチャートのステップ S 5 A , S 8 A , S 1 1 B をそれぞれ図 2 0 に示すフローチャートのステップ S 5 , S 8 , S 1 1 に代えたフローチャートに従って緊急パケット P K T _ E M G を転送する。

10

【 0 2 5 4 】

これによって、転送信号と受信信号との干渉を更に抑制して緊急パケット P K T _ E M G を転送できる。また、実施の形態 3 においては、その他、実施の形態 2 と同じ効果享受できる。

【 0 2 5 5 】

また、上記においては、パケット P K T の受信時にパケット P K T のヘッダ H E D のみを逆拡散およびデコードすると説明したが、この発明の実施の形態 3 においては、これに限らず、実装に応じて、パケット P K T の受信時にパケット P K T の全体を逆拡散し、ヘッダ H E D のみをデコードしてもよい。

【 0 2 5 6 】

20

更に、上記においては、パケット P K T の転送時にパケット P K T のヘッダ H E D のみをエンコードおよびスペクトル拡散すると説明したが、この発明の実施の形態 3 においては、これに限らず、実装に応じて、パケット P K T の転送時にパケット P K T のヘッダのみをエンコードし、パケット P K T の全体をスペクトル拡散してもよい。

【 0 2 5 7 】

更に、上記においては、受信処理部 1 1 1 1 B は、本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら一時記憶バッファ 1 1 2 0 から随時読み出すと説明したが、この発明の実施の形態 3 においては、これに限らず、実装に応じて、受信処理部 1 1 1 1 B は、本体部 B O D Y の一時記憶バッファ 1 1 2 0 への記憶が完了した後に、転送処理実行部 1 1 1 0 A からの緊急パケット P K T _ E M G の受信が必要であることを示す通知に応じて、本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出すようにしてもよい。

30

【 0 2 5 8 】

その他は、実施の形態 1 , 2 と同じである。

【 0 2 5 9 】

[実施の形態 4]

図 3 4 は、図 1 に示す無線装置 1 ~ 8 の実施の形態 4 における構成を示す概略図である。

【 0 2 6 0 】

実施の形態 4 においては、図 1 に示す無線装置 1 ~ 8 は、図 3 4 に示す無線装置 1 C からなる。

40

【 0 2 6 1 】

無線装置 1 C は、図 4 に示す無線装置 1 の通信制御部 1 1 を通信制御部 1 1 C に代えたものであり、その他は、通信制御部 1 1 と同じである。

【 0 2 6 2 】

通信制御部 1 1 C は、図 4 に示す通信制御部 1 1 の送受信手段 1 1 1 を送受信手段 1 1 1 C に代え、処理手段 1 1 3 を処理手段 1 1 3 C に代えたものであり、その他は、通信制御部 1 1 と同じである。

【 0 2 6 3 】

送受信手段 1 1 1 C は、受信を開始したパケット P K T が緊急パケット P K T _ E M G

50

であると判定すると、緊急パケット P K T _ E M G を受信しながら、ヘッダ H E D を更新して緊急パケット P K T _ E M G の受信周波数チャネル f r と異なる周波数チャネル f d と、緊急パケット P K T _ E M G の受信に用いた拡散符号 C o d e _ r と異なる拡散符号 C o d e _ d とを用いて緊急パケット P K T _ E M G を転送する。また、送受信手段 1 1 1 C は、送受信手段 1 1 1 と同じ方法によって周波数チャネル f r および拡散符号 C o d e _ r を選択し、その選択した周波数チャネル f r および拡散符号 C o d e _ r を M A C モジュール 1 1 2 を介して処理手段 1 1 3 C へ出力する。送受信手段 1 1 1 C は、その他、送受信手段 1 1 1 と同じ機能を果たす。

【 0 2 6 4 】

処理手段 1 1 3 C は、定期パケット P K T _ P R D の受信に用いられた拡散符号 C o d e _ r および周波数チャネル f r を送受信手段 1 1 1 C から受け、その受けた拡散符号 C o d e _ r および周波数チャネル f r を格納して周辺車両情報テーブル 2 0 (図 6 参照) に周波数チャネルの項目および拡散符号の項目を追加した周辺車両情報テーブルを作成または更新し、その作成または更新した周辺車両情報テーブルを保持する。そして、処理手段 1 1 3 C は、その作成または更新した周辺車両情報テーブルの無線装置 I D および相対方向を定期的に送受信手段 1 1 1 C へ出力する。処理手段 1 1 3 C は、その他、処理手段 1 1 3 と同じ機能を果たす。

【 0 2 6 5 】

図 3 5 は、図 3 4 に示す送受信手段 1 1 1 C の構成を示す概略ブロック図である。

【 0 2 6 6 】

送受信手段 1 1 1 C は、図 2 2 に示す送受信手段 1 1 1 A の受信処理部 1 1 1 1 A および送信処理部 1 1 1 3 A をそれぞれ受信処理部 1 1 1 1 C および送信処理部 1 1 1 3 C に代えたものであり、その他は、送受信手段 1 1 1 A と同じである。

【 0 2 6 7 】

受信処理部 1 1 1 1 C は、受信処理部 1 1 1 1 と同じ方法によって、拡散符号 C o d e _ r および周波数チャネル f r を選択すると、その選択した拡散符号 C o d e _ r および周波数チャネル f r を M A C モジュール 1 1 2 を介して処理手段 1 1 3 C へ出力する。その他、受信処理部 1 1 1 1 C は、受信処理部 1 1 1 1 A と同じ機能を果たす。

【 0 2 6 8 】

送信処理部 1 1 1 3 C は、転送処理実行部 1 1 1 0 A から受けたヘッダ H E D をエンコードし、そのエンコード後のヘッダ H E D を受信処理部 1 1 1 1 C から受けた拡散符号 C o d e _ r と異なる拡散符号 C o d e _ d によってスペクトル拡散する。そして、送信処理部 1 1 1 3 C は、受信処理部 1 1 1 1 C が一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら転送処理実行部 1 1 1 0 A が読み出した本体部 B O D Y の先頭部分に拡散後のヘッダ H E D を付加して緊急パケット P K T _ E M G の再構築を開始し、その再構築を開始した緊急パケット P K T _ E M G をディジタル信号からアナログ信号に変換して受信処理部 1 1 1 1 C から受けた周波数チャネル f r と異なる周波数チャネル f d で転送する。その後、送信処理部 1 1 1 3 C は、受信処理部 1 1 1 1 C が一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら転送処理実行部 1 1 1 0 A が一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出した本体部 B O D Y の残りの部分をディジタル信号からアナログ信号に変換して周波数チャネル f d で転送する。その他、送信処理部 1 1 1 3 C は、送信処理部 1 1 1 3 A と同じ機能を果たす。

【 0 2 6 9 】

図 3 6 は、実施の形態 4 における周辺車両情報テーブルの構成を示す図である。実施の形態 4 における周辺車両情報テーブル 2 0 C は、図 6 に示す周辺車両情報テーブル 2 0 に周波数チャネルおよび拡散符号を追加したものであり、その他は、周辺車両情報テーブル 2 0 と同じである。

【 0 2 7 0 】

周波数チャネルおよび拡散符号は、無線装置 I D 、時刻、位置情報、シーケンス番号 (S E Q _ B) 、相対位置および相対方向に対応付けられる。そして、周波数チャネルは、定期パケット P K T _ P R D の送信元が定期パケット P K T _ P R D の送信に用いた周波

10

20

30

40

50

数チャンネル（周波数チャンネル $f_1 \sim f_4$ のいずれか）、即ち、定期パケット PKT_PRD の受信周波数チャンネル f_r からなる。拡散符号は、定期パケット PKT_PRD の送信元が定期パケット PKT_PRD の送信に用いた拡散符号（拡散符号 $Code_1 \sim Code_{15}$ のいずれか）、即ち、定期パケット PKT_PRD の受信信号を逆拡散するときの拡散符号 $Code_r$ からなる。

【0271】

送受信手段 111C は、他の無線装置から受信を開始した定期パケット PKT_PRD に基づいて、上述した方法によって、60個の評価値 $\langle \xi_{Code_1} \rangle_{av, f} \sim \langle \xi_{Code_{15}} \rangle_{av, f}$ ($f = f_1 \sim f_4$) を演算し、その演算した60個の評価値 $\langle \xi_{Code_1} \rangle_{av, f} \sim \langle \xi_{Code_{15}} \rangle_{av, f}$ ($f = f_1 \sim f_4$) のうち、最も大きい評価値が得られる周波数チャンネルおよび拡散符号をそれぞれ周波数チャンネル f_r および拡散符号 $Code_r$ として選択する。

10

【0272】

従って、処理手段 113C は、送受信手段 111C が選択した周波数チャンネル f_r を定期パケット PKT_PRD の送信元が定期パケット PKT_PRD を送信するときの送信周波数チャンネルとして送受信手段 111C から受け、送受信手段 111C が選択した拡散符号 $Code_r$ を定期パケット PKT_PRD の送信元が定期パケット PKT_PRD を送信するときの拡散符号として送受信手段 111C から受ける。そして、処理手段 113C は、上述した無線装置 ID、時刻、位置情報、シーケンス番号 (SEQ_B)、相対位置および相対方向と、送受信手段 111C から受けた拡散符号 $Code_r$ および周波数チャンネル f_r とを対応付けて格納することにより周辺車両情報テーブル 20C を作成または更新し、その作成または更新した周辺車両情報テーブル 20C を保持する。

20

【0273】

処理手段 113C は、周辺車両情報テーブル 20C を作成すると、無線装置 ID および相対方向を取り出し、その取り出した無線装置 ID および相対方向を定期的に転送処理部 1112A の転送処理実行部 1110A へ出力する。

【0274】

実施の形態 4 における緊急パケット PKT_EMG の転送概念は、図 24 に示す転送概念と同じである。

【0275】

30

その結果、各無線装置 1 ~ 8 は、緊急パケット PKT_EMG を転送するときの周波数チャンネルを緊急パケット PKT_EMG の受信に用いた周波数チャンネル f_r と異なる周波数チャンネル f_d に設定し、かつ、緊急パケット PKT_EMG を転送するときの拡散符号を緊急パケット PKT_EMG の受信信号の逆拡散に用いた拡散符号 $Code_r$ と異なる拡散符号 $Code_d$ に設定して緊急 PKT_EMG を転送する。

【0276】

従って、緊急 PKT_EMG を受信しながら転送しても、転送信号が受信信号に干渉波として作用するのを抑制できる。

【0277】

実施の形態 4 における緊急パケット PKT_EMG の転送動作について説明する。図 37 は、実施の形態 4 における緊急パケット PKT_EMG の転送動作を説明するための図である。図 38 は、実施の形態 4 における周辺車両情報テーブル 20C の具体例を示す図である。

40

【0278】

以下においては、図 15 に示す無線装置 1 ~ 3, 6 における緊急パケット PKT_EMG の転送動作について説明する。この場合、無線装置 3, 2, 1, 6 におけるパケット PKT の送信に用いる拡散符号をそれぞれ拡散符号 $Code_2$, $Code_3$, $Code_5$, $Code_4$ とし、無線装置 3, 2, 1, 6 におけるパケット PKT の送信周波数チャンネルをそれぞれ周波数チャンネル f_1 , f_2 , f_3 , f_1 とする。また、無線装置 2 は、無線装置 1, 3, 6 から送信されたパケット PKT を直接受信でき、無線装置 1 は、無線装置 2

50

、 3、6 から送信されたパケット P K T を直接受信でき、無線装置 6 は、無線装置 1、2、7 から送信されたパケット P K T を直接受信できるものとする。その結果、無線装置 2 の処理手段 1 1 3 C は、周辺車両情報テーブル 2 0 C - 1 (図 3 8 参照) を保持しており、無線装置 2 の転送処理実行部 1 1 1 0 A は、転送テーブル 3 0 - 1 (図 1 2 参照) を保持している。なお、無線装置 2 は、無線装置 4、5、7、8 からパケット P K T を直接受信できないので、周辺車両情報テーブル 2 0 C - 1 において、無線装置 I D = A d d 4、A d d 5、A d d 7、A d d 8 に対応する周波数チャネルおよび拡散符号は、“ u n k n o w n ” としている。

【 0 2 7 9 】

無線装置 3 は、上述した方法によって、緊急パケット P K T _ E M G 1 を発生し、その発生した緊急パケット P K T _ E M G 1 を拡散符号 C o d e 2 および周波数チャネル f 1 を用いて送信する。

10

【 0 2 8 0 】

そして、無線装置 2 の受信処理部 1 1 1 1 C は、無線装置 3 からパケット P K T (= 緊急パケット P K T _ E M G 1) の受信を開始し、パケット P K T のヘッダ H E D 1 のみをデコードして、受信を開始したパケット P K T が緊急パケット P K T _ E M G 1 であると判定する。

【 0 2 8 1 】

その後、無線装置 2 の受信処理部 1 1 1 1 C は、緊急パケット P K T _ E M G 1 のヘッダ H E D 1 の C T 1 を転送処理部 1 1 1 2 A の転送処理実行部 1 1 1 0 A へ出力し、緊急パケット P K T _ E M G 1 の本体部 B O D Y (デジタル信号からなる) を一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら一時記憶バッファ 1 1 2 0 から本体部 B O D Y を読み出す。

20

【 0 2 8 2 】

そうすると、無線装置 2 の転送処理実行部 1 1 1 0 A は、緊急パケット P K T _ E M G 1 の C T 1 および転送テーブル 3 0 - 1 を参照して、上述した方法によって、緊急パケット P K T _ E M G 1 を転送すべきか否かを判定する。そして、無線装置 2 の転送処理実行部 1 1 1 0 A は、緊急パケット P K T _ E M G 1 を転送すべきと判定すると、受信処理部 1 1 1 1 C が本体部 B O D Y の一時記憶バッファ 1 1 2 0 への記憶を行なっている状態で本体部 B O D Y の読出を開始するとともに、上述した方法によって、ヘッダ H E D 1 を再構築し、その再構築したヘッダ H E D 1 と、一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出した本体部 B O D Y の先頭部分とを送信処理部 1 1 1 3 C へ出力する。

30

【 0 2 8 3 】

そして、無線装置 2 の送信処理部 1 1 1 3 C は、転送処理実行部 1 1 1 0 A から受けたヘッダ H E D 1 をエンコードし、そのエンコード後のヘッダ H E D 1 を拡散符号 C o d e 3 によってスペクトル拡散する。

【 0 2 8 4 】

そうすると、無線装置 2 の送信処理部 1 1 1 3 C は、受信処理部 1 1 1 1 C が一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら転送処理実行部 1 1 1 0 A が一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出した本体部 B O D Y の先頭部分に拡散後のヘッダ H E D 1 を付加し、ヘッダ H E D 1 および本体部 B O D Y の先頭部分をデジタル信号からアナログ信号に変換して周波数チャネル f 2 で転送を開始する。そして、無線装置 2 の送信処理部 1 1 1 3 C は、受信処理部 1 1 1 1 C が一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら転送処理実行部 1 1 1 0 A が一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出した本体部 B O D Y の残りの部分をデジタル信号からアナログ信号に随時変換して周波数チャネル f 2 で転送する。

40

【 0 2 8 5 】

このように、無線装置 2 は、無線装置 3 からの緊急パケット P K T _ E M G 1 を周波数チャネル f 1 および拡散符号 C o d e 2 を用いて受信しながら、緊急パケット P K T _ E M G 1 を周波数チャネル f 2 および拡散符号 C o d e 3 を用いて転送する。

【 0 2 8 6 】

また、無線装置 2 の受信処理部 1 1 1 1 C は、一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら

50

ら一時記憶バッファ 1120 から読み出した本体部 B O D Y を拡散符号 C o d e _ r = C o d e 2 によって逆拡散し、その逆拡散後の本体部 B O D Y をデコードする。そして、無線装置 2 の受信処理部 1111 C は、そのデコードした緊急パケット P K T _ E M G 1 を M A C モジュール 112 を介して処理手段 113 C へ出力する。これによって、無線装置 2 は、緊急パケット P K T _ E M G 1 を受取する。

【0287】

その後、無線装置 1 は、同様にして、無線装置 2 からの緊急パケット P K T _ E M G 1 を周波数チャネル f 2 および拡散符号 C o d e 3 を用いて受信しながら、緊急パケット P K T _ E M G 1 を周波数チャネル f 3 および拡散符号 C o d e 5 を用いて転送するとともに、緊急パケット P K T _ E M G 1 を受取する。更に、無線装置 6 は、無線装置 1 からの緊急パケット P K T _ E M G 1 を周波数チャネル f 3 および拡散符号 C o d e 5 を用いて受信しながら、緊急パケット P K T _ E M G 1 を周波数チャネル f 1 および拡散符号 C o d e 4 を用いて転送するとともに、緊急パケット P K T _ E M G 1 を受取する。更に、無線装置 7 は、無線装置 6 からの緊急パケット P K T _ E M G 1 を周波数チャネル f 1 および拡散符号 C o d e 4 を用いて受信する。この場合、無線装置 7 は、緊急パケット P K T _ E M G 1 の生存時間 T T L が “ 0 ” であるので、緊急パケット P K T _ E M G 1 の受信処理のみを行ない、緊急パケット P K T _ E M G 1 を転送しない（図 37 参照）。

【0288】

その結果、無線装置 2 , 1 , 6 において、転送信号が受信信号に干渉波として作用することがない。

【0289】

なお、無線装置 1 は、無線装置 3 からパケット P K T を直接受信できないとき、無線装置 3 におけるパケット P K T の送信に用いた周波数チャネル f 1 および拡散符号 C o d e 2 を検知できない。この場合、無線装置 1 は、無線装置 2 におけるパケット P K T の送信に用いた周波数チャネル f 2 と異なる周波数チャネルとして周波数チャネル f 1 を選択し、無線装置 2 におけるパケット P K T の送信に用いた拡散符号 C o d e 3 と異なる拡散符号として拡散符号 C o d e 2 を選択する場合もあるが、無線装置 1 が緊急パケット P K T _ E M G を転送するタイミングでは、無線装置 2 は、無線装置 3 からの緊急パケット P K T _ E M G の受信を完了している。従って、無線装置 1 における緊急パケット P K T _ E M G の転送信号が無線装置 2 における緊急パケット P K T _ E M G の受信信号に干渉波として作用することはない。また、無線装置 1 , 2 間の距離が数 10 m 以上である場合、無線装置 1 , 3 が同じ拡散符号 C o d e 2 を用いても、無線装置 1 における転送信号が無線装置 2 における受信信号の干渉波になり難い。無線装置 6 が無線装置 2 におけるパケット P K T の送信に用いた周波数チャネル f 2 および拡散符号 C o d e 3 を検知できない場合も、同様である。

【0290】

従って、緊急パケット P K T _ E M G を受信しながら転送しても、転送信号と受信信号との干渉を抑制して緊急パケット P K T _ E M G を転送できる。

【0291】

図 39 は、実施の形態 4 における緊急パケット P K T _ E M G の転送動作を説明するためのフローチャートである。

【0292】

図 39 に示すフローチャートは、図 33 に示すフローチャートのステップ S 11 B をステップ S 11 A に代えたものであり、その他は、図 33 に示すフローチャートと同じである。

【0293】

一連の動作が開始されると、各無線装置 1 ~ 8 は、上述したステップ S 1 ~ S 4 , S 5 A , S 6 , S 7 , S 8 A , S 9 , S 10 A を順次実行する。そして、ステップ S 10 A の後、各無線装置 1 ~ 8 の送信処理部 1113 C は、受信処理部 1111 C が一時記憶バッファ 1120 に記憶しながら転送処理実行部 1110 A が一時記憶バッファ 1120 から

10

20

30

40

50

読み出した本体部 B O D Y の先頭部分に拡散後のヘッダ H E D を付加して緊急パケット P K T _ E M G を受信しながら受信周波数チャネル f_r と異なる周波数チャネル f_d で転送する (ステップ S 1 1 A)。

【 0 2 9 4 】

その後、上述したステップ S 1 2 ~ ステップ S 1 6 が実行される。この場合、ステップ S 1 3 において、各無線装置 1 ~ 8 の受信処理部 1 1 1 1 C は、一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら一時記憶バッファ 1 1 2 0 から随時読み出した本体部 B O D Y を拡散符号 C o d e _ r によって逆拡散する。また、ステップ S 1 6 において、各無線装置 1 ~ 8 の転送処理実行部 1 1 1 0 A は、受信処理部 1 1 1 1 C から受けた C T (= ヘッダ H E D) と、一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出した本体部 B O D Y とを破棄し、受信処理部 1 1 1 1 C は、転送処理実行部 1 1 1 0 A からの緊急パケット P K T _ E M G の受信が必要でないことを示す通知に応じて、ヘッダ H E D と、一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出した本体部 B O D Y とを破棄する。

10

【 0 2 9 5 】

このように、各無線装置 1 ~ 8 は、緊急パケット P K T _ E M G の受信に用いた周波数チャネル f_r と異なる周波数チャネル f_d と、緊急パケット P K T _ E M G の受信に用いた拡散符号 C o d e _ r と異なる拡散符号 C o d e _ d とを用いて緊急パケット P K T _ E M G を転送する。

【 0 2 9 6 】

従って、緊急パケット P K T _ E M G を受信しながら転送しても、転送信号と受信信号との干渉を抑制して緊急パケット P K T _ E M G を転送できる。

20

【 0 2 9 7 】

なお、上述した実施の形態 1 と実施の形態 4 とを組み合わせてもよい。この場合、緊急パケット P K T _ E M G の転送概念は、図 9 に示す転送概念と同じになる。従って、各無線装置 1 ~ 8 は、緊急パケット P K T _ E M G の受信が完了した後に、緊急パケット P K T _ E M G の受信に用いた周波数チャネル f_r と異なる周波数チャネル f_d と、緊急パケット P K T _ E M G の受信に用いた拡散符号 C o d e _ r と異なる拡散符号 C o d e _ d とを用いて緊急パケット P K T _ E M G を転送する。また、各無線装置 1 ~ 8 の転送処理実行部 1 1 1 0 A は、本体部 B O D Y の一時記憶バッファ 1 1 2 0 への格納が完了した後に、本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 から取り出して緊急パケット P K T _ E M G を転送する。更に、各無線装置 1 ~ 8 は、図 3 9 に示すフローチャートのステップ S 5 A , S 8 A , S 1 1 A を図 2 0 に示すフローチャートのステップ S 5 , S 8 , S 1 1 にそれぞれ代え、かつ、ステップ S 1 1 の「受信周波数チャネルと同じ周波数チャネル f_r 」を「受信周波数チャネル f_r と異なる周波数チャネル f_d 」に代えたフローチャートに従って緊急パケット P K T を転送する。

30

【 0 2 9 8 】

これによって、転送信号と受信信号との干渉を更に抑制して緊急パケット P K T _ E M G を転送できる。また、実施の形態 4 においては、その他、実施の形態 2 と同じ効果を楽しむことができる。

【 0 2 9 9 】

また、上記においては、パケット P K T の受信時にパケット P K T のヘッダ H E D のみを逆拡散およびデコードすると説明したが、この発明の実施の形態 4 においては、これに限らず、実装に応じて、パケット P K T の受信時にパケット P K T の全体を逆拡散し、ヘッダ H E D のみをデコードしてもよい。

40

【 0 3 0 0 】

更に、上記においては、パケット P K T の転送時にパケット P K T のヘッダ H E D のみをエンコードおよびスペクトル拡散すると説明したが、この発明の実施の形態 4 においては、これに限らず、実装に応じて、パケット P K T の転送時にパケット P K T のヘッダのみをエンコードし、パケット P K T の全体をスペクトル拡散してもよい。

【 0 3 0 1 】

50

更に、上記においては、受信処理部 1 1 1 1 C は、本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 に記憶しながら一時記憶バッファ 1 1 2 0 から随時読み出すと説明したが、この発明の実施の形態 4 においては、これに限らず、実装に応じて、受信処理部 1 1 1 1 C は、本体部 B O D Y の一時記憶バッファ 1 1 2 0 への記憶が完了した後に、転送処理実行部 1 1 1 0 A からの緊急パケット P K T _ E M G の受信が必要であることを示す通知に応じて、本体部 B O D Y を一時記憶バッファ 1 1 2 0 から読み出すようにしてもよい。

【 0 3 0 2 】

その他は、実施の形態 1 , 2 と同じである。

【 0 3 0 3 】

上記においては、4 個の周波数チャネル $f_1 \sim f_4$ および 1 5 個の拡散符号 C o d e 1 ~ C o d e 1 5 を用いると説明したが、この発明においては、これに限らず、4 個以外の周波数チャネルおよび 1 5 個以外の拡散符号が用いられてもよい。

【 0 3 0 4 】

なお、この発明においては、受信処理部 1 1 1 1 , 1 1 1 1 A , 1 1 1 1 B , 1 1 1 1 C の各々は、「受信手段」を構成する。また、一時記憶バッファ 1 1 2 0 を用いて緊急パケット P K T _ E M G を転送する転送処理実行部 1 1 1 0 および送信処理部 1 1 1 3 は、「転送手段」を構成する。更に、一時記憶バッファ 1 1 2 0 を用いて緊急パケット P K T _ E M G を転送する転送処理実行部 1 1 1 0 A および送信処理部 1 1 1 3 A は、「転送手段」を構成する。更に、一時記憶バッファ 1 1 2 0 を用いて緊急パケット P K T _ E M G を転送する転送処理実行部 1 1 1 0 A および送信処理部 1 1 1 3 B は、「転送手段」を構成する。更に、一時記憶バッファ 1 1 2 0 を用いて緊急パケット P K T _ E M G を転送する転送処理実行部 1 1 1 0 A および送信処理部 1 1 1 3 C は、「転送手段」を構成する。

【 0 3 0 5 】

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】

【 0 3 0 6 】

この発明は、転送信号と受信信号との干渉を抑制してパケットを転送可能な無線装置に適用される。また、この発明は、転送信号と受信信号との干渉を抑制してパケットを転送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】

【 0 3 0 7 】

【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】拡散符号と周波数チャネルとの関係を示す図である。

【図 3】パケットのフォーマットを示す図である。

【図 4】図 1 に示す無線装置の実施の形態 1 における構成を示す概略図である。

【図 5】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 6】実施の形態 1 における周辺車両情報テーブルの構成を示す図である。

【図 7】実施の形態 1 における転送テーブルの構成を示す図である。

【図 8】図 4 に示す送受信手段の構成を示す概略ブロック図である。

【図 9】実施の形態 1 における緊急パケットの転送方法を説明するための概念図である。

【図 10】交通状況を示す図である。

【図 11】周辺車両情報テーブルの第 1 の例を示す図である。

【図 12】転送テーブルの第 1 の例を示す図である。

【図 13】周辺車両情報テーブルの第 2 の例を示す図である。

【図 14】転送テーブルの第 2 の例を示す図である。

【図 15】他の交通状況を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 16】転送テーブルの第 3 の例を示す図である。

【図 17】転送テーブルの第 4 の例を示す図である。

【図 18】実施の形態 1 における緊急パケットの転送を示す概念図である。

【図 19】転送テーブルの第 5 の例を示す図である。

【図 20】実施の形態 1 における緊急パケットの転送動作を説明するためのフローチャートである。

【図 21】図 1 に示す無線装置の実施の形態 2 における構成を示す概略図である。

【図 22】図 21 に示す送受信手段の構成を示す概略ブロック図である。

【図 23】実施の形態 2 における周辺車両情報テーブルの構成を示す図である。

【図 24】実施の形態 2 における緊急パケットの転送方法を説明するための概念図である 10

【図 25】実施の形態 2 における緊急パケットの転送動作を説明するための図である。

【図 26】実施の形態 2 における周辺車両情報テーブルの具体例を示す図である。

【図 27】実施の形態 2 における緊急パケットの転送動作を説明するためのフローチャートである。

【図 28】図 1 に示す無線装置の実施の形態 3 における構成を示す概略図である。

【図 29】図 28 に示す送受信手段の構成を示す概略ブロック図である。

【図 30】実施の形態 3 における周辺車両情報テーブルの構成を示す図である。

【図 31】実施の形態 3 における緊急パケットの転送動作を説明するための図である。

【図 32】実施の形態 3 における周辺車両情報テーブルの具体例を示す図である。 20

【図 33】実施の形態 3 における緊急パケットの転送動作を説明するためのフローチャートである。

【図 34】図 1 に示す無線装置の実施の形態 4 における構成を示す概略図である。

【図 35】図 34 に示す送受信手段の構成を示す概略ブロック図である。

【図 36】実施の形態 4 における周辺車両情報テーブルの構成を示す図である。

【図 37】実施の形態 4 における緊急パケットの転送動作を説明するための図である。

【図 38】実施の形態 4 における周辺車両情報テーブルの具体例を示す図である。

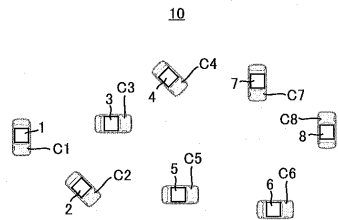
【図 39】実施の形態 4 における緊急パケットの転送動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】 30

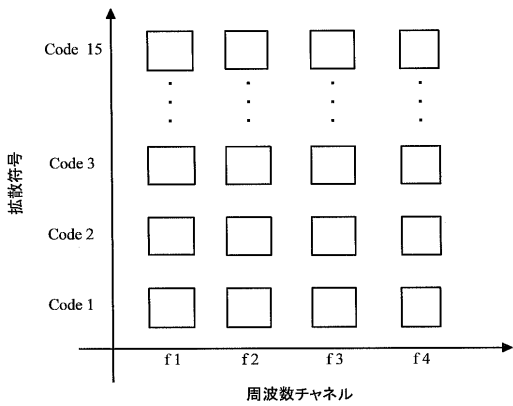
【0308】

1 ~ 8, 1A, 1B, 1C 無線装置、10 無線ネットワーク、11, 11A, 11B, 11C 通信制御部、12 GPS 受信機、20, 20A, 20B, 20C 周辺車両情報テーブル、30 転送テーブル、111, 111A, 111B, 111C 送受信手段、112 MAC モジュール、113, 113A, 113B, 113C 処理手段、114 定期パケット発生手段、115 緊急パケット発生手段、1110, 1110A 転送処理実行部、1111, 1111A, 1111B, 1111C 受信処理部、1112, 1112A 転送処理部、1113, 1113A, 1113B, 1113C 送信処理部、1120 一時記憶バッファ。

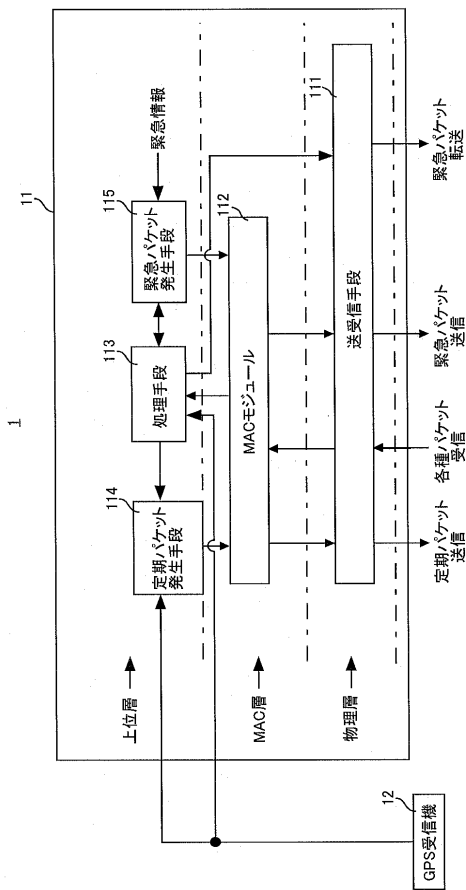
【図 1】



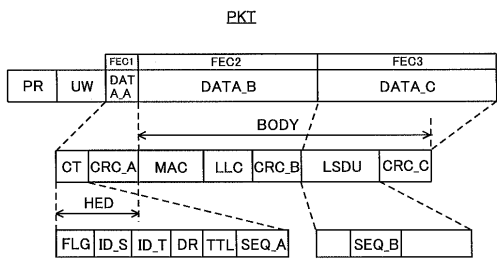
【図 2】



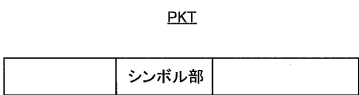
【図 4】



【図 3】



【図 5】



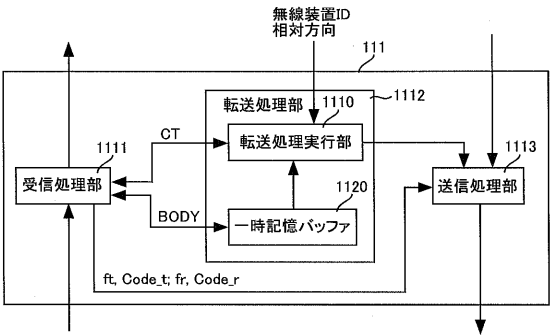
【図 6】

無線装置ID	時刻	位置情報				シーケンス番号 (SEQ_B)	相対位置	相対方向
		緯度	経度	方位	速度			
---	---	---	---	---	---	---	---	---
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

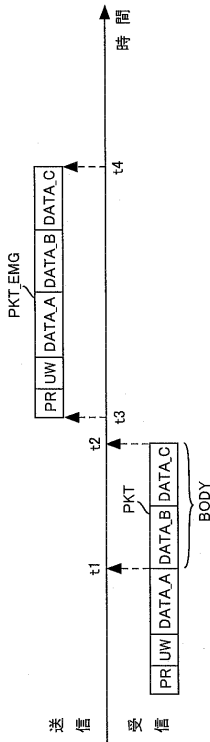
【図 7】

無線装置ID	シーケンス番号 (SEQ_A)		相対方向
	---	---	
⋮	⋮	⋮	⋮

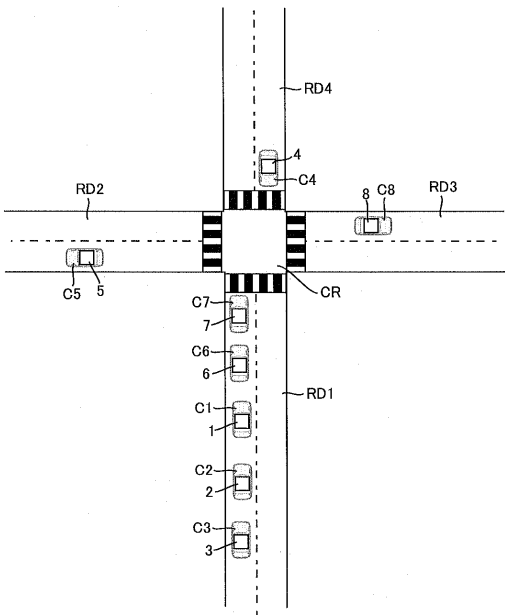
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

無線装置2

20-1

無線装置ID	時刻	位置情報				シーケンス番号 (SEQ.B)	相対位置	相対方向
		緯度	経度	方位	速度			
Add1	T1	$\theta 1$	$\phi 1$	DR1	V1	10	X1, Y1	前方
Add3	T2	$\theta 3$	$\phi 3$	DR3	V3	15	X3, Y3	後方
Add4	T3	$\theta 4$	$\phi 4$	DR4	V4	30	X4, Y4	前方
Add5	T4	$\theta 5$	$\phi 5$	DR5	V5	20	X5, Y5	左前方
Add6	T5	$\theta 6$	$\phi 6$	DR6	V6	25	X6, Y6	前方
Add7	T6	$\theta 7$	$\phi 7$	DR7	V7	35	X7, Y7	前方
Add8	T7	$\theta 8$	$\phi 8$	DR8	V8	40	X8, Y8	右前方

【図 12】

無線装置2

30-1

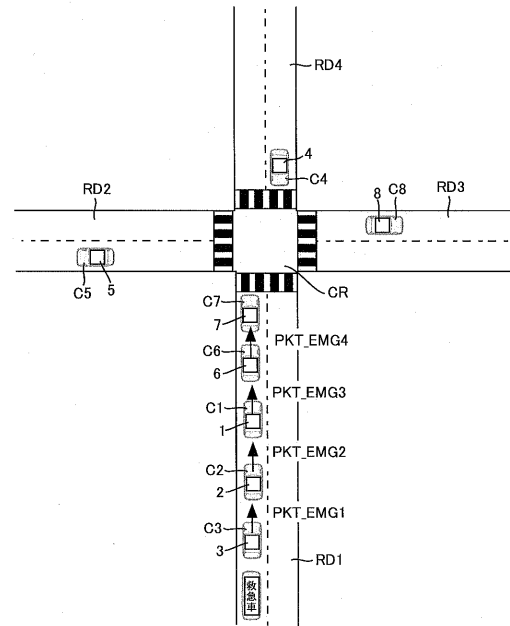
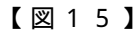
無線装置ID	シーケンス番号 (SEQ.A)	相対方向
Add1	0	前方
Add3	0	後方
Add4	0	前方
Add5	0	左前方
Add6	0	前方
Add7	0	前方
Add8	0	右前方

【 図 1 3 】

無線装置1		位置情報				シーケンス番号 (SEQ_B)	相対位置	相対方向
無線装置ID	時刻	緯度	経度	方位	速度			
Add2	T8	$\theta 2$	$\phi 2$	DR2	V2	50	X2, Y2	後方
Add3	T2	$\theta 3$	$\phi 3$	DR3	V3	15	X3, Y3	後方
Add4	T3	$\theta 4$	$\phi 4$	DR4	V4	30	X4, Y4	前方
Add5	T4	$\theta 5$	$\phi 5$	DR5	V5	20	X5, Y5	左前方
Add6	T5	$\theta 6$	$\phi 6$	DR6	V6	25	X6, Y6	前方
Add7	T6	$\theta 7$	$\phi 7$	DR7	V7	35	X7, Y7	前方
Add8	T7	$\theta 8$	$\phi 8$	DR8	V8	40	X8, Y8	右前方

【 図 1 4 】

無線装置1		
無線装置ID	シーケンス番号 (SEQ A)	相対方向
Add2	0	後方
Add3	0	後方
Add4	0	前方
Add5	0	左前方
Add6	0	前方
Add7	0	前方
Add8	0	右前方



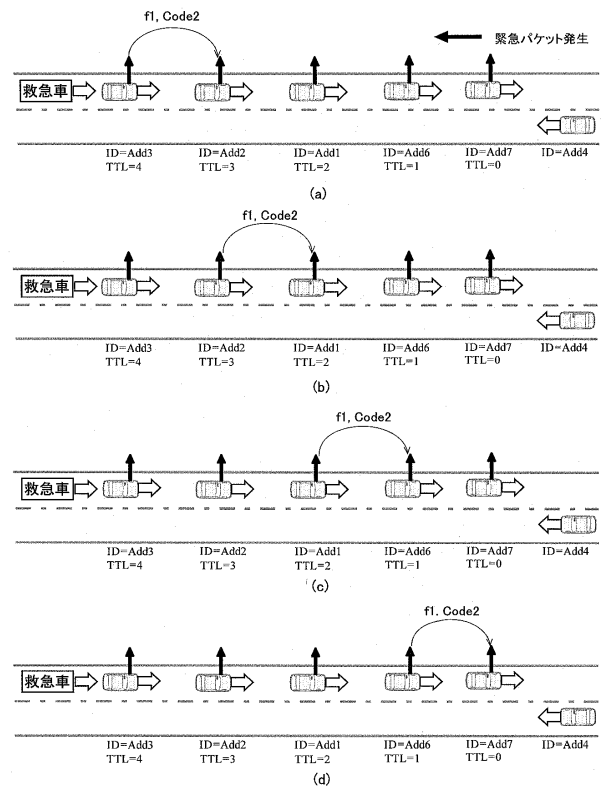
【 図 1 6 】

無線装置ID	シーケンス番号 (SEQ. A)	相対方向
Add1	0	前方
Add3	10	後方
Add4	0	前方
Add5	0	左前方
Add6	0	前方
Add7	0	前方
Add8	0	右前方

【 図 1 7 】

無線装置ID	シーケンス番号 (SEQ. A)	相対方向
Add2	0	後方
Add3	10	後方
Add4	0	前方
Add5	0	左前方
Add6	0	前方
Add7	0	前方
Add8	0	右前方

【 図 1 8 】



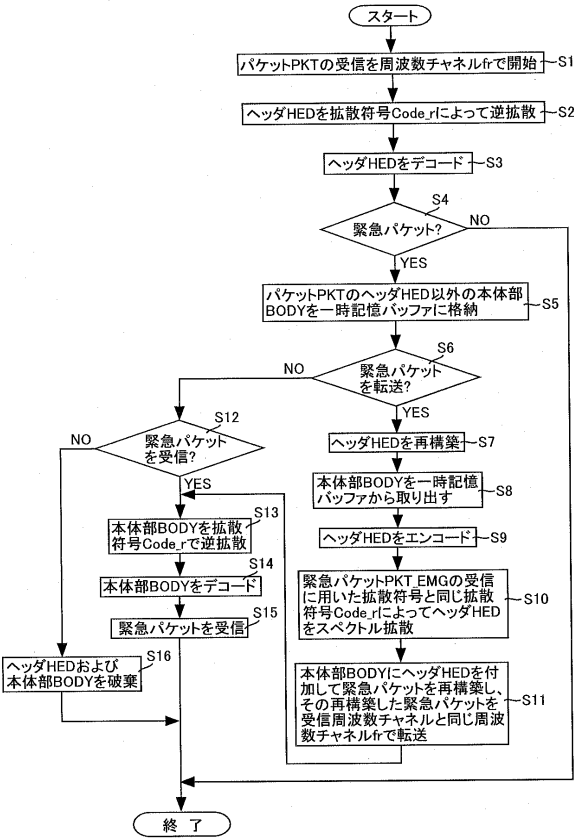
【図 19】

無線装置6

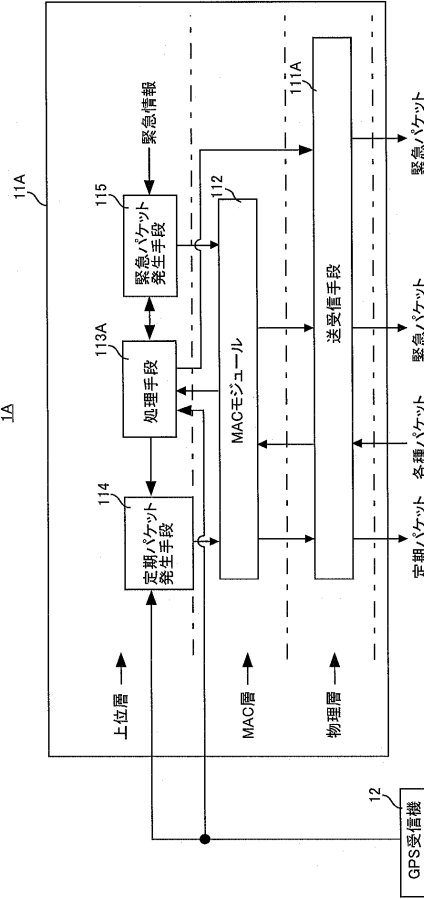
30-5

無線装置ID	シーケンス番号 (SEQ_A)	相対方向
Add1	0	後方
Add2	20	後方
Add3	10	後方
Add4	25	前方
Add5	0	左前方
Add7	15	前方
Add8	0	右前方

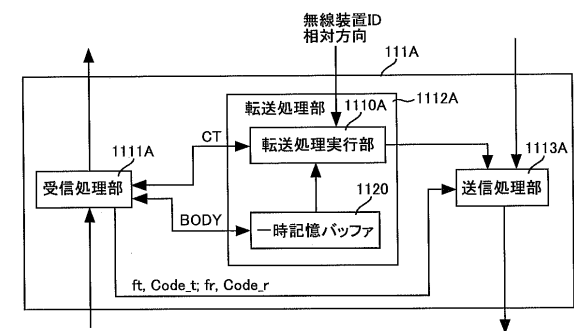
【図 20】



【図 21】



【図 22】

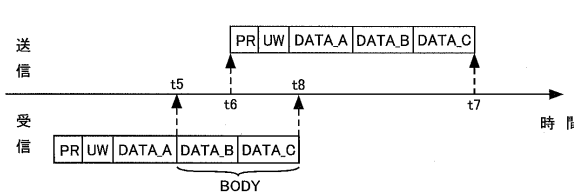


【図 23】

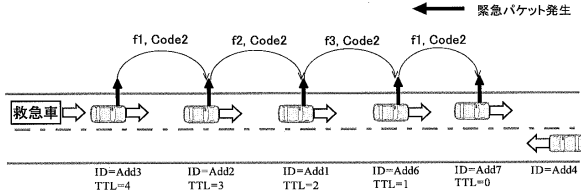
20A

無線装置ID	時刻	位置情報				シーケンス番号 (SEQ_B)	相対位置	相対方向	周波数チャンネル
		緯度	経度	方位	速度				
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 24】



【図 25】



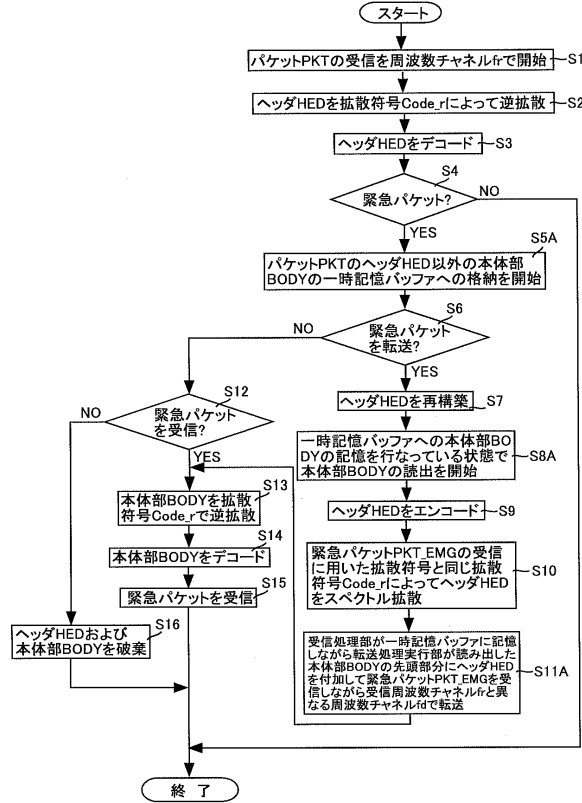
【図 26】

無線装置2

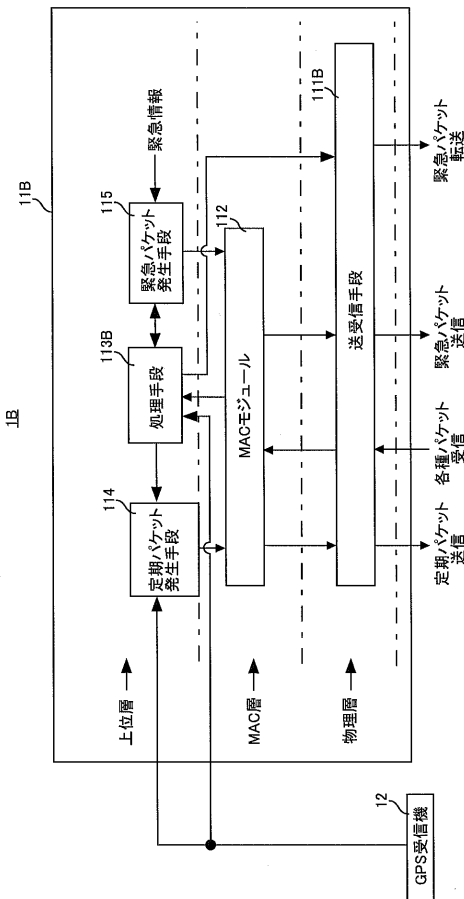
20A-1

無線装置ID	時刻	位置情報				シーケンス番号 (SEQ_B)	相対位置	相対方向	周波数チャンネル
		緯度	経度	方位	速度				
Add1	T1	θ1	φ1	DR1	V1	10	X1, Y1	前方	f3
Add3	T2	θ3	φ3	DR3	V3	15	X3, Y3	後方	f1
Add4	T3	θ4	φ4	DR4	V4	30	X4, Y4	前方	unknown
Add5	T4	θ5	φ5	DR5	V5	20	X5, Y5	左前方	unknown
Add6	T5	θ6	φ6	DR6	V6	25	X6, Y6	前方	unknown
Add7	T6	θ7	φ7	DR7	V7	35	X7, Y7	前方	unknown
Add8	T7	θ8	φ8	DR8	V8	40	X8, Y8	右前方	unknown

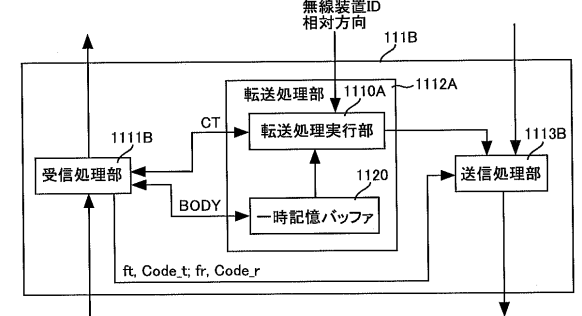
【図 27】



【図 28】



【図 29】

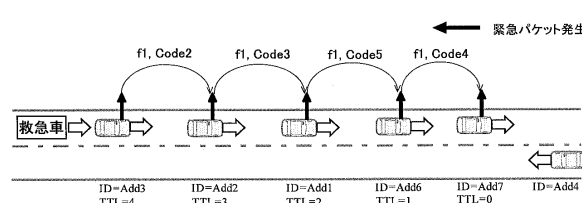


【図 30】

20B

無線装置ID	時刻	位置情報				シーケンス番号 (SEQ_B)	相対位置	相対方向	拡散符号
		緯度	経度	方位	速度				
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 31】



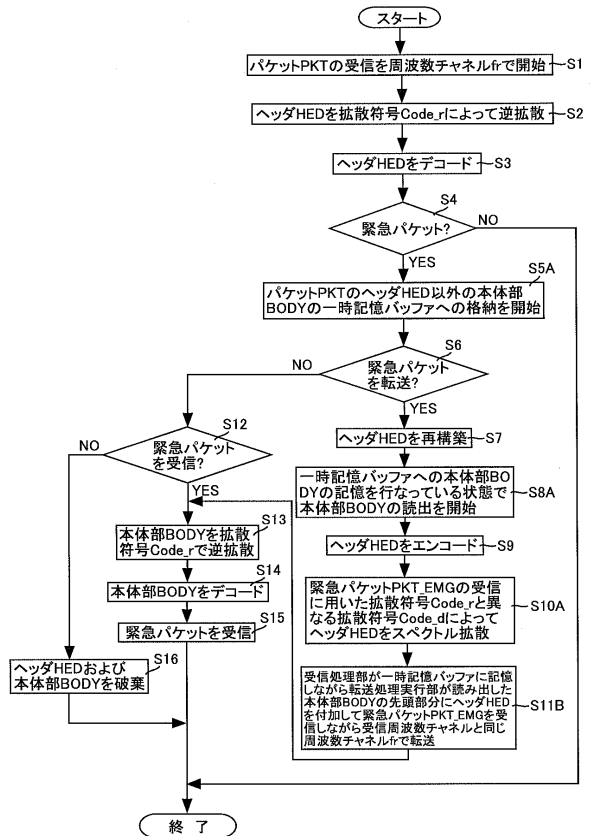
【図 3 2】

無線装置2

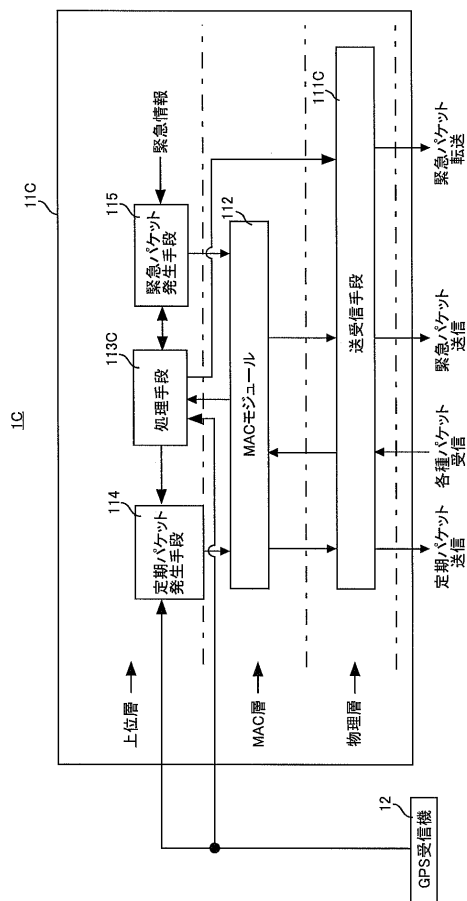
20B-1

無線装置ID	時刻	位置情報				シーケンス番号 (SEQ.B)	相対位置	相対方向	拡散符号
		緯度	経度	方位	速度				
Add1	T1	$\theta 1$	$\phi 1$	DR1	V1	10	X1, Y1	前方	Code5
Add3	T2	$\theta 3$	$\phi 3$	DR3	V3	15	X3, Y3	後方	Code2
Add4	T3	$\theta 4$	$\phi 4$	DR4	V4	30	X4, Y4	前方	unknown
Add5	T4	$\theta 5$	$\phi 5$	DR5	V5	20	X5, Y5	左前方	unknown
Add6	T5	$\theta 6$	$\phi 6$	DR6	V6	25	X6, Y6	前方	Code4
Add7	T6	$\theta 7$	$\phi 7$	DR7	V7	35	X7, Y7	前方	unknown
Add8	T7	$\theta 8$	$\phi 8$	DR8	V8	40	X8, Y8	右前方	unknown

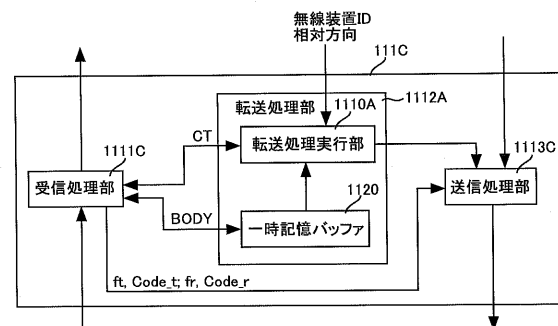
【図 3 3】



【図 3 4】



【図 3 5】

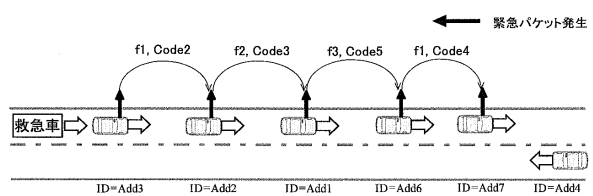


【図 3 6】

20C

無線装置ID	時刻	位置情報				シーケンス番号 (SEQ.B)	相対位置	相対方向	周波数チャネル	拡散符号
		緯度	経度	方位	速度					
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

【図 3 7】



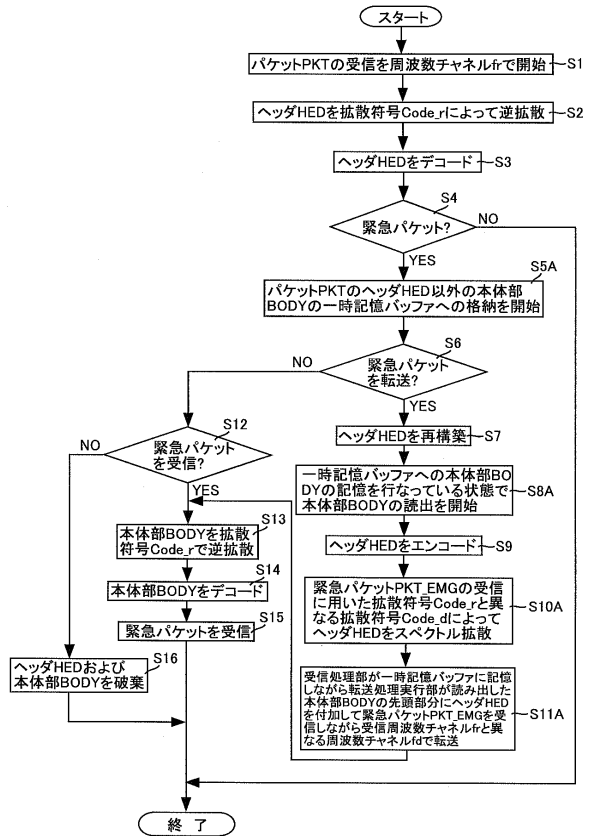
【図 38】

無線装置2

20C-1

無線装置ID	時刻	位置情報				シーケンス番号 (SEQ_B)	相対位置	相対方向	周波数 チャンネル	拡散符号
		緯度	経度	方位	速度					
Add1	T1	$\theta 1$	$\phi 1$	DR1	V1	10	X1, Y1	前方	f3	Code5
Add3	T2	$\theta 3$	$\phi 3$	DR3	V3	15	X3, Y3	後方	f1	Code2
Add4	T3	$\theta 4$	$\phi 4$	DR4	V4	30	X4, Y4	前方	unknown	unknown
Add5	T4	$\theta 5$	$\phi 5$	DR5	V5	20	X5, Y5	左前方	unknown	unknown
Add6	T5	$\theta 6$	$\phi 6$	DR6	V6	25	X6, Y6	前方	f1	Code4
Add7	T6	$\theta 7$	$\phi 7$	DR7	V7	35	X7, Y7	前方	unknown	unknown
Add8	T7	$\theta 8$	$\phi 8$	DR8	V8	40	X8, Y8	右前方	unknown	unknown

【図 39】



フロントページの続き

(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 木下 直哉

(56)参考文献 特開2003-258719(JP,A)

特開2005-094719(JP,A)

特開2008-131083(JP,A)

特開2001-093069(JP,A)

酒井敏宏、門脇直人、板谷聡子、Nouri Shirazi Mahdad、小花貞夫、アドホック無線通信システムの高レスポンス化に関する提案、電子情報通信学会技術研究報告、日本、電子情報通信学会、2006年 8月24日、Vol.106 No.223, pp.139-144

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00-99/00

Cinii