

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4014502号
(P4014502)

(45) 発行日 平成19年11月28日(2007.11.28)

(24) 登録日 平成19年9月21日(2007.9.21)

(51) Int. Cl.	F I	
HO4B 7/08 (2006.01)	HO4B 7/08	D
HO4B 7/26 (2006.01)	HO4B 7/26	C
HO4B 7/10 (2006.01)	HO4B 7/10	A
HO4B 1/69 (2006.01)	HO4J 13/00	C
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4J 11/00	Z

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2002-379837 (P2002-379837)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成14年12月27日(2002.12.27)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2004-214804 (P2004-214804A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成16年7月29日(2004.7.29)	(74) 代理人	100105924
審査請求日	平成16年8月2日(2004.8.2)		弁理士 森下 賢樹
		(72) 発明者	篠 秀明
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	土居 義晴
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	松井 正治
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受信応答特性保持方法およびそれを利用した無線装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

端末装置からの受信信号を入力するステップと、
前記入力した受信信号から、前記端末装置に関する受信応答特性を推定するステップと

、
前記入力した受信信号から、前記端末装置との間の伝搬環境の変化の程度を推定し、前記変化の程度に応じて前記推定した受信応答特性の保持期間を決定するステップと、

保持期間が決定された後、前記決定した保持期間、前記推定した受信応答特性を保持するステップと、

保持期間を満了した際、保持した受信応答特性を削除するステップとを含み、

前記決定するステップは、変化の程度が大きくなるにしたがって、保持期間を短くすることを特徴とする受信応答特性保持方法。

【請求項2】

前記保持期間を決定するステップは、さらに前記入力した受信信号の電力を推定し、前記電力が小さくなるにしたがって、同一の前記変化の程度に対する保持期間を短くすることを特徴とする請求項1に記載の受信応答特性保持方法。

【請求項3】

端末装置からの受信信号を入力するステップと、
前記入力した受信信号から、前記端末装置に関する受信応答特性を推定するステップと

10

20

前記入力した受信信号から、前記端末装置との間の伝搬環境の変化の程度を推定し、前記変化の程度に応じて前記推定した受信応答特性の保持期間を決定するステップと、
保持期間が決定された後、前記決定した保持期間、前記推定した受信応答特性を保持するステップと、

保持期間を満了した際、保持した受信応答特性を削除するステップとを含み、
前記決定するステップは、変化の程度が大きくなるにしたがって、保持期間を短くすることをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 4】

前記保持期間を決定するステップは、さらに前記入力した受信信号の電力を推定し、前記電力が小さくなるにしたがって、同一の前記変化の程度に対する保持期間を短くすることを特徴とする請求項 3 に記載のプログラム。

10

【請求項 5】

端末装置からの受信信号を入力する入力部と、
前記入力した受信信号から、前記端末装置に関する受信応答特性を推定する受信応答特性推定部と、

前記入力した受信信号から、前記端末装置との間の伝搬環境の変化の程度を推定し、前記変化の程度に応じて前記推定した受信応答特性の保持期間を決定する保持期間判定部と、

保持期間が決定された後、前記決定した保持期間、前記推定した受信応答特性を保持する受信応答特性保持部と、

20

前記保持した受信応答特性から、送信応答特性を推定する送信応答特性推定部と、
前記推定した送信応答特性に、前記端末装置に対して送信すべき信号を作用させて出力する出力部とを含み、

前記保持期間判定部は、変化の程度が大きくなるにしたがって、保持期間を短くし、
前記受信応答特性保持部は、保持期間を満了した際、保持した受信応答特性を削除することを特徴とする無線装置。

【請求項 6】

前記保持期間判定部は、さらに前記入力した受信信号の電力を推定し、前記電力が小さくなるにしたがって、同一の前記変化の程度に対する保持期間を短くすることを特徴とする請求項 5 に記載の無線装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は受信応答特性保持技術およびそれを利用した無線技術に関する。特に受信応答特性を保持する期間を決定するための、受信応答特性保持方法およびそれを利用した無線装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ワイヤレス通信において、一般に限りある周波数資源の有効利用が望まれている。周波数資源を有効利用するために、例えば同一の周波数の電波が可能な限り近い距離で繰り返し使用される。しかし、その場合、同一周波数を使用する近接の無線基地局や無線移動局からの同一チャネル干渉により、通信品質が劣化する。同一チャネル干渉による通信品質の劣化を防ぐ技術のひとつが、アダプティブアレイアンテナ技術である。

40

【0003】

一般に、アダプティブアレイアンテナ技術において、受信処理では、複数のアンテナで受信した信号を、受信ウエイトベクトルでそれぞれ重み付けして合成する。さらに、送信処理では、送信すべき信号を送信ウエイトベクトルで重み付けして分離し、複数のアンテナから送信する。一連の処理では、複数の受信した信号から受信ウエイトベクトルを推定し、さらに受信ウエイトベクトルから送信ウエイトベクトルを推定するため、受信処理で推定した受信ウエイトベクトルを、メモリ等の記憶媒体で、送信処理するまで保持する（例

50

えば、特許文献1参照。)。

【0004】

【特許文献1】

特開2000-332666号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

アダプティブアレイアンテナを有する無線基地局装置が、複数の端末装置と時間分割多重接続 (Time Division Multiple Access: TDMA) 等の多重接続技術によって接続されている場合には、当該受信ウエイトベクトルを、既知の送信処理タイミングまで保持しておけば十分である。一方、無線基地局装置がキャリアセン

10

【0006】

本発明者はこうした状況を認識して、本発明をなしたものであり、その目的は受信ウエイトベクトルを含む受信応答特性を保持するための受信応答特性保持方法およびそれを利用した無線装置を提供することである。また、受信ウエイトベクトルを含む受信応答特性の保持時間を決定する受信応答特性保持方法およびそれを利用した無線装置を提供することである。また、送信ウエイトベクトルの推定に使用するための受信ウエイトベクトルの保持時間を決定する受信応答特性保持方法およびそれを利用した無線装置を提供することである。

20

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明のある態様は、受信応答特性保持方法である。この方法は、端末装置からの受信信号を入力するステップと、入力した受信信号から、端末装置に関する受信応答特性を推定するステップと、入力した受信信号から、端末装置との間の伝搬環境の変化の程度を推定し、変化の程度に応じて推定した受信応答特性の保持期間を決定するステップと、決定した保持期間、推定した受信応答特性を保持するステップとを含む。

「応答特性」には、応答特性を複素共役変換したものや、応答特性を線形変換したものなどの所定の規則にもとづいて変換したものも含み、さらにウエイトベクトルのような重み

30

【0008】

保持期間を決定するステップは、伝搬環境の変化の程度の推定として、入力した受信信号から、端末装置の移動速度を推定してもよい。また、保持期間を決定するステップは、伝搬環境の変化の程度の推定として、入力した受信信号から、受信信号に含まれるドップラ一周波数を推定してもよい。また、保持期間を決定するステップは、さらに入力した受信信号の電力を推定し、同一の変化の程度に対する保持期間を、電力が大きくなれば、長くなるように決定してもよい。

「伝搬環境の変化の程度」は、受信電力や振幅などの振幅方向の大きさ、変動の速さなどの時間方向の大きさを含む。

40

【0009】

以上の方法により、伝搬環境の変化の程度が大きければ、受信応答特性の保持期間を短くし、伝搬環境の変化の程度が小さければ、受信応答特性の保持期間を長くできるため、現実の伝搬環境と大きく相違した受信応答特性を速やかに削除できる。

【0010】

本発明の別の態様は、プログラムである。このプログラムは、端末装置からの受信信号を入力するステップと、入力した受信信号から、端末装置に関する受信応答特性を推定するステップと、入力した受信信号から、端末装置との間の伝搬環境の変化の程度を推定し、変化の程度に応じて推定した受信応答特性の保持期間を決定するステップと、決定した保持期間、推定した受信応答特性を保持するステップとを含む。

50

【 0 0 1 1 】

保持期間を決定するステップは、伝搬環境の変化の程度の推定として、入力した受信信号から、端末装置の移動速度を推定してもよい。また、保持期間を決定するステップは、伝搬環境の変化の程度の推定として、入力した受信信号から、受信信号に含まれるドップラー周波数を推定してもよい。また、保持期間を決定するステップは、さらに入力した受信信号の電力を推定し、同一の変化の程度に対する保持期間を、電力が大きくなれば、長くなるように決定してもよい。

【 0 0 1 2 】

本発明のさらに別の態様は、無線装置である。この装置は、端末装置からの受信信号を入力する入力部と、入力した受信信号から、端末装置に関する受信応答特性を推定する受信応答特性推定部と、入力した受信信号から、端末装置との間の伝搬環境の変化の程度を推定し、変化の程度に応じて推定した受信応答特性の保持期間を決定する保持期間判定部と、決定した保持期間、推定した受信応答特性を保持する受信応答特性保持部と、保持した受信応答特性から、送信応答特性を推定する送信応答特性推定部と、推定した送信応答特性に、端末装置に対して送信すべき信号を作用させて出力する出力部とを含む。

10

【 0 0 1 3 】

保持期間判定部は、伝搬環境の変化の程度の推定として、入力した受信信号から、端末装置の移動速度を推定してもよい。また、保持期間判定部は、伝搬環境の変化の程度の推定として、入力した受信信号から、受信信号に含まれるドップラー周波数を推定してもよい。また、保持期間判定部は、さらに入力した受信信号の電力を推定し、同一の変化の程度

20

【 0 0 1 4 】

本発明のさらに別の態様は、受信応答特性保持方法である。この方法は、端末装置からの受信信号を入力するステップと、入力した受信信号から、端末装置に関する受信応答特性を推定するステップと、推定した受信応答特性を記録すべきメモリの空きの程度に応じて保持期間を決定するステップと、決定した保持期間、推定した受信応答特性を前記メモリに保持するステップとを含む。

【 0 0 1 5 】

本発明のさらに別の態様は、プログラムである。このプログラムは、端末装置からの受信信号を入力するステップと、入力した受信信号から、端末装置に関する受信応答特性を推定するステップと、推定した受信応答特性を記録すべきメモリの空きの程度に応じて保持期間を決定するステップと、決定した保持期間、前記推定した受信応答特性を前記メモリに保持するステップとを含む。

30

【 0 0 1 6 】

本発明のさらに別の態様は、無線装置である。この装置は、端末装置からの受信信号を入力する入力部と、入力した受信信号から、端末装置に関する受信応答特性を推定する受信応答特性推定部と、推定した受信応答特性を記録すべきメモリの空きの程度に応じて保持期間を決定する保持期間判定部と、決定した保持期間、推定した受信応答特性を保持する受信応答特性保持部と、保持した受信応答特性から、送信応答特性を推定する送信応答特性推定部と、推定した送信応答特性に、端末装置に対して送信すべき信号を作用させて出力する出力部とを含む。なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システム、記録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

40

【 0 0 1 7 】

【 発明の実施の形態 】

(実施の形態 1)

実施の形態 1 は、複数の端末装置と C S M A によって接続され、かつアダプティブアレイアンテナを有する基地局の無線装置に関する。当該無線装置は、受信処理において、複数の受信信号から、これらを重み付けるための受信ウエイトベクトルを推定し、当該受信ウエイトベクトルをメモリで所定期間保持する。また、送信処理において、保持した受信ウ

50

エイトベクトルから、送信すべき信号を重み付けるための送信ウエイトベクトルを推定する。本実施の形態の無線装置は、受信ウエイトベクトルを保持する期間を決定するために、受信信号に含まれるドップラー周波数を推定する。具体的には、ドップラー周波数が大きければ、保持期間を短くし、ドップラー周波数が小さければ、保持期間を長くする。すなわち、ドップラー周波数には、端末装置の移動を含めた、無線装置と端末装置間の伝搬環境の変化の程度が反映されており、ドップラー周波数が大きい場合は、最適と考えられる受信ウエイトベクトルの値の変化も速いため、一般にこれを長い期間保持しても、現実の伝搬環境に適さない。一方、ドップラー周波数が小さい場合は、より長い期間保持しても、有効な受信ウエイトベクトルとして使用できる。

【 0 0 1 8 】

図 1 は、実施の形態 1 に係る無線装置 1 0 と端末装置 2 6 からなる通信システムを示す。無線装置 1 0 は、アンテナ 2 2 と総称する第 1 アンテナ 2 2 a、第 2 アンテナ 2 2 b、第 N アンテナ 2 2 n、無線部 1 2、信号処理部 1 4、モデム部 1 6、ベースバンド部 1 8、制御部 2 0、保持期間判定部 2 0 0 を含み、ネットワーク 2 4 と接続している。無線部 1 2 は、第 1 無線部 1 2 a、第 2 無線部 1 2 b、第 N 無線部 1 2 n を含む。端末装置 2 6 は、アンテナ 3 4、無線部 3 2、モデム部 3 0、ベースバンド部 2 8 を含む。また、信号として、無線部制御信号 3 1 8、モデム部制御信号 3 2 0、ベースバンド部制御信号 3 2 2 を含む。図 1 の通信システムでは、ひとつの端末装置 2 6 が無線装置 1 0 と接続しているが、端末装置 2 6 が複数あってもよい。

【 0 0 1 9 】

無線装置 1 0 のベースバンド部 1 8 は、ネットワーク 2 4 とのインターフェース、端末装置 2 6 のベースバンド部 2 8 は、端末装置 2 6 と接続した P C や、端末装置 2 6 内部のアプリケーションとのインターフェースであり、通信システムで伝送の対象となる情報信号の送受信処理を行う。また、誤り訂正や自動再送処理がなされてもよいが、ここではこれらの説明を省略する。

【 0 0 2 0 】

無線装置 1 0 のモデム部 1 6、端末装置 2 6 のモデム部 3 0 は、変調処理として、送信したい情報信号を変調して、送信信号を生成する。また、復調処理として、キャリアを受信信号で復調して、送信された情報信号を再生する。

信号処理部 1 4 は、アダプティブアレイアンテナによる送受信処理に必要な受信応答ベクトル推定等の信号処理を行う。

【 0 0 2 1 】

保持期間判定部 2 0 0 は、信号処理部 1 4 で推定された受信応答ベクトルの保持時間を決定する。

無線装置 1 0 の無線部 1 2、端末装置 2 6 の無線部 3 2 は、信号処理部 1 4、モデム部 1 6、ベースバンド部 1 8、ベースバンド部 2 8、モデム部 3 0 で処理されるベースバンドの信号と無線周波数の信号間の周波数変換処理、増幅処理、A D または D A 変換処理等を行う。

【 0 0 2 2 】

無線装置 1 0 のアンテナ 2 2、端末装置 2 6 のアンテナ 3 4 は、無線周波数の信号を送受信処理する。アンテナの指向性は任意でよく、アンテナ 2 2 のアンテナ数は N とされる。制御部 2 0 は、無線部 1 2、信号処理部 1 4、モデム部 1 6、ベースバンド部 1 8 のタイミング等を制御する。

【 0 0 2 3 】

図 2 と図 3 は、図 1 の通信システムに対応するが、それぞれ C S M A の通信システムで使用されるバーストフォーマットである。図 2 は、無線 L A N (L o c a l A r e a N e t w o r k) のひとつの I E E E 8 0 2 . 1 1 a で使用されるバーストフォーマットである。I E E E 8 0 2 . 1 1 a は、O F D M (O r t h o g o n a l F r e q u e n c y D i v i s i o n M u l t i p l e x i n g) 変調方式を使用しており、O F D M 変調方式では、一般にフーリエ変換のサイズとガードインターバルのシンボル数の合計を

10

20

30

40

50

ひとつの単位とする。このひとつの単位を本実施の形態ではOFDMシンボルとする。バーストの先頭から4OFDMシンボルの間に、主としてタイミング同期とキャリア再生に使用するためのプリアンブルが配置されている。プリアンブルの信号は、無線装置10や端末装置26にとって既知信号であるため、プリアンブルをトレーニング信号として使用できる。

【0024】

図3は、無線LANのひとつのIEEE802.11bで使用されるバーストフォーマットである。バーストの先頭から144ビットの間にプリアンブルが、それに続く48ビットの間に、ヘッダが配置されている。プリアンブルは、無線装置10や端末装置26にとって既知であるため、後述するトレーニング信号としても使用できる。

10

【0025】

図4から図6は、異なる通信システムに対応する第1無線部12aのさまざまな構成を示す。異なる通信システム間の相違は、一般に無線装置10における第1無線部12aで吸収され、これに続く信号処理部14は、通信システムの相違を意識することなく動作可能となる。図4の第1無線部12aは、図2に示した簡易型携帯電話システムや携帯電話システムのようなシングルキャリア通信システムに対応し、スイッチ部36、受信部38、送信部40を含む。さらに、受信部38は、周波数変換部42、直交検波部44、AGC(Automatic Gain Control)46、AD変換部48を含み、送信部40は、増幅部50、周波数変換部52、直交変調部54、DA変換部56を含む。

【0026】

また、信号として、デジタル受信信号300と総称される第1デジタル受信信号300a、デジタル送信信号302と総称される第1デジタル送信信号302aを含む。図5の第1無線部12aは、WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access)やIEEE802.11bに準拠した無線LANのようなスペクトラム拡散通信システムに対応し、逆拡散部58、拡散部60が付加される。図6の第1無線部12aは、IEEE802.11aやHyperLAN/2に準拠した無線LANのようなマルチキャリア通信システムに対応し、フーリエ変換部62、逆フーリエ変換部64が付加される。

20

【0027】

スイッチ部36は、制御部20の指示にもとづいて、受信部38と送信部40に対する信号の入出力を切りかえる。

30

受信部38の周波数変換部42と送信部40の周波数変換部52は、無線周波数の信号とひとつまたは複数の中間周波数の信号間の周波数変換を行う。

【0028】

直交検波部44は、中間周波数の信号から直交検波によって、ベースバンドのアナログ信号を生成する。一方、直交変調部54は、ベースバンドのアナログ信号から直交変調によって、中間周波数の信号を生成する。

AGC46は、ベースバンドのアナログ信号の振幅をAD変換部48のダイナミックレンジ内の振幅にするために、利得を自動的に制御する。

【0029】

AD変換部48は、ベースバンドのアナログ信号をデジタル信号に変換し、DA変換部56は、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換する。ここで、AD変換部48から出力されるデジタル信号をデジタル受信信号300、DA変換部56に入力されるデジタル信号をデジタル送信信号302とする。

40

増幅部50は、送信すべき無線周波数の信号を増幅する。

【0030】

図5の拡散部60と逆拡散部58は、それぞれデジタル送信信号302とデジタル受信信号300を予め規定されている拡散符号系列で相関処理する。図6の逆フーリエ変換部64とフーリエ変換部62は、それぞれデジタル送信信号302を逆フーリエ変換処理、デジタル受信信号300をフーリエ変換処理する。

50

【0031】

図7は、信号処理部14の構成を示す。信号処理部14は、立上がり検出部66、メモリ部72、受信ウエイトベクトル計算部70、合成部68、受信ウエイト保持部202、送信ウエイトベクトル計算部76、分離部74を含む。さらに、合成部68は、乗算部78と総称される第1乗算部78a、第2乗算部78b、第N乗算部78n、加算部80を含み、分離部74は、乗算部82と総称される第1乗算部82a、第2乗算部82b、第3乗算部82nを含む。

【0032】

また、信号として、合成信号304、分離前信号306、受信ウエイトベクトル308と総称される第1受信ウエイトベクトル308a、第2受信ウエイトベクトル308b、第N受信ウエイトベクトル308n、送信ウエイトベクトル310と総称される第1送信ウエイトベクトル310a、第2送信ウエイトベクトル310b、第N送信ウエイトベクトル310n、トレーニング信号312、入力制御信号314、出力制御信号316、保持期間指示信号400、移動速度信号402、保持受信ウエイトベクトル404を含む。

【0033】

立上がり検出部66は、無線装置10の動作開始のトリガーとなるバースト信号の先頭をデジタル受信信号300から検出する。検出したバースト信号の先頭のタイミングは、出力制御信号316によって制御部20に通知される。さらに、制御部20は、このタイミングから生成した制御に必要な各種のタイミング信号を、各部に通知する。

メモリ部72は、トレーニング信号312を記憶し、必要に応じて、トレーニング信号312を出力する。

【0034】

受信ウエイトベクトル計算部70は、デジタル受信信号300の重み付けに必要な受信ウエイトベクトル308を、RLS (Recursive Least Squares) アルゴリズムやLMS (Least Mean Squares) アルゴリズムなどの適応アルゴリズムによって、トレーニング期間中は、デジタル受信信号300、合成信号304、トレーニング信号312から、トレーニング終了後は、デジタル受信信号300、合成信号304から計算する。

【0035】

合成部68は、乗算部78において、デジタル受信信号300を受信ウエイトベクトル308で重み付けした後、それらを加算部80で加算して、合成信号304を出力する。受信ウエイト保持部202は、保持期間指示信号400によって指示された期間、受信ウエイトベクトル308を保持し、送信処理のために、保持受信ウエイトベクトル404として出力する。

【0036】

送信ウエイトベクトル計算部76は、分離前信号306の重み付けに必要な送信ウエイトベクトル310を、受信応答特性である保持受信ウエイトベクトル404から推定する。送信ウエイトベクトル310の推定方法は、任意とするが、最も簡易な方法として、保持受信ウエイトベクトル404をそのまま使用すればよい。あるいは、受信処理と送信処理の時間差で生じる伝搬環境のドップラー周波数変動を考慮して、従来の技術によって、保持受信ウエイトベクトル404を補正してもよい。

分離部74は、乗算部82において、分離前信号306を送信ウエイトベクトル310で重み付けし、デジタル送信信号302を出力する。

【0037】

図8と図9は、立上がり検出部66の構成を示し、それぞれマッチドフィルタ、受信電力測定器をもとに構成されている。図8は、遅延部84と総称する第11遅延部84aa、第12遅延部84ab、第1(L-1)遅延部84a(l-1)、第21遅延部84ba、第22遅延部84bb、第2(L-1)遅延部84b(l-1)、第N1遅延部84na、第N2遅延部84nb、第N(L-1)遅延部84n(l-1)、乗算部86と総称する第11乗算部86aa、第12乗算部86ab、第1L乗算部86al、第21乗算

10

20

30

40

50

部 86ba、第2乗算部 86bb、第2L乗算部 86bl、第N1乗算部 86na、第N2乗算部 86nb、第NL乗算部 86nl、データ記憶部 88と総称する第1データ記憶部 88a、第2データ記憶部 88b、第Lデータ記憶部 88l、加算部 90、判定部 92を含む。

【0038】

遅延部 84は、入力したデジタル受信信号 300を相関処理のために、アンテナ 22ごとに並列に遅延させる。

データ記憶部 88は、バースト信号の先頭を検出するためのトレーニング信号 312あるいはその一部をそれぞれ1シンボルずつ記憶する。

【0039】

乗算部 86は、遅延させたデジタル受信信号 300とトレーニング信号 312を乗算し、さらに加算部 90は、その結果を加算する。

判定部 92は、加算部 90による加算結果をもとに、その値が最大となるタイミングをバースト信号の先頭タイミングとして検出し、それを出力制御信号 316によって出力する。

【0040】

一方、図9は、電力計算部 94、判定部 92を含む。電力計算部 94は、デジタル受信信号 300の受信電力を所定期間計算し、それらを合計することにより、すべてのアンテナ 22によって受信される信号の電力を求める。

判定部 92は、受信信号の電力を予め既定してある条件と比較し、その条件が満たされた場合に、バースト信号の先頭が検出されたと判定する。条件としては、受信電力が、しきい値として設定する電力の値より大きくなる期間が、予め定めた期間を超えるというものでよい。

【0041】

図10は、LMSアルゴリズムを実行する受信ウエイトベクトル計算部の構成を示す。受信ウエイトベクトル計算部 70は、第1受信ウエイトベクトル計算部 70a、第2受信ウエイトベクトル計算部 70b、第N受信ウエイトベクトル計算部 70nを含む。さらに、第1受信ウエイトベクトル計算部 70aは、判定部 204、切替部 96、加算部 98、複素共役部 100、乗算部 102、ステップサイズパラメータ記憶部 104、乗算部 106、加算部 108、遅延部 110を含む。

【0042】

判定部 204は、合成信号 304を予め規定しているしきい値と比較して判定する。

切替部 96は、LMSアルゴリズムの参照信号として、トレーニング期間中はトレーニング信号 312を選択し、トレーニング終了後は判定された合成信号 304を選択する。

【0043】

加算部 98は、合成信号 304と参照信号との間で、差分を計算し、誤差信号を出力する。この誤差信号は、複素共役部 100で複素共役変換される。

乗算部 102は、複素共役変換された誤差信号と、第1デジタル受信信号 300aを乗算し、第1の乗算結果を生成する。

【0044】

乗算部 106は、第1の乗算結果にステップサイズパラメータ記憶部 104で記憶されているステップサイズパラメータを乗算し、第2の乗算結果を生成する。第2の乗算結果は、遅延部 110と加算部 108によって、フィードバックされた後に、新たな第2の乗算結果と加算される。このような、LMSアルゴリズムによって、逐次更新された加算結果が、第1受信ウエイトベクトル 308aとして出力される。

【0045】

図11は、保持期間判定部 200の構成を示す。保持期間判定部 200は、変化推定部 206、変換部 208を含む。

変化推定部 206は、デジタル受信信号 300、トレーニング信号 312より従来の技術によって、デジタル受信信号 300に含まれるドップラー周波数を推定する。まず、デジ

10

20

30

40

50

タル受信信号300とトレーニング信号312から、LMSアルゴリズムなどの適応アルゴリズムや相関処理によって、受信ウエイトベクトルH2を計算する。さらに、以前のバーストで既に計算した受信ウエイトベクトルをH1と表す。このように表された時間的前後する受信ウエイトベクトルH1とH2の相関値Cは、以下の通り示される。

【0046】

【数1】

$$C = \frac{|H_1 H_2^H|}{|H_1| |H_2|}$$

10

ここで、Hはエルミート共役を示す。変化推定部206では、相関値とドップラー周波数の対応関係が予め用意されており、当該対応関係と上記のごとく計算された相関値からドップラー周波数を推定する。この対応関係は、実験結果等によって規定されており、例えば、相関値が1から0.95の範囲内であれば、ドップラー周波数は0Hzであり、0.95から0.80の範囲内であれば、ドップラー周波数は10Hzであるとする。さらに、このドップラー周波数を移動速度に変換し、移動速度信号402として出力する。

【0047】

変換部208は、移動速度と受信ウエイトベクトル308の保持時間の対応関係を予め用意しておき、入力された移動速度信号402から、この対応関係にもとづいて受信ウエイトベクトル308の保持時間を決定する。この対応関係は、例えば、移動速度が、時速0kmから時速5kmの範囲内であれば、保持時間は10秒である。決定された保持時間は、保持期間指示信号400として出力される。

20

【0048】

図12は、図11の変換部208における移動速度と保持期間の対応関係を示す。当該対応関係はテーブルとして、変換部208内のまたは外の記憶領域に記憶されており、必要に応じて参照される。この対応関係より、例えば、移動速度が、時速5kmから時速10kmの範囲内であれば、保持時間は8秒であり、時速10kmから時速15kmの範囲内であれば、保持時間は6秒であると決定される。

【0049】

図13は、図11の保持期間判定部200において、保持時間を決定する手順を示す。ここで、図12に示した関係に対応して、移動速度の最低速度(以下、「MIN」とする)を時速0km、移動速度の最高速度(以下、「MAX」とする)を時速35km、移動速度の変化幅(以下、「STEP」とする)を時速5kmとした各種の定数を定義する。図12の変化推定部206は、デジタル受信信号300とトレーニング信号312から、LMSアルゴリズムによって受信ウエイトベクトルを計算する(S10)。さらに、受信ウエイトベクトルからドップラー周波数を推定した後、移動速度に変換する(S12)。

30

【0050】

変換部208では、変数Lower_Velocity(以下、「LV」とする)をMINに、変数Upper_Velocity(以下、「UV」とする)をMIN+STEPに設定する(S14)。これは、図12におけるLine1に対応する。移動速度がLVとUVの範囲内であれば(S16のY)、それに対応する保持時間を取得する(S22)。一方、移動速度がLVとUVの範囲になく(S16のN)、さらにLVがMAXでもなければ(S18のN)、LVにUVを代入し、UVをUV+STEPとする(S20)。これは、図12におけるLineを1段下げることに対応する。以上の処理を繰り返して、移動速度に対応する保持時間を取得するが、LVがMAXになると(S18のY)、図12のLine8に相当するため、保持時間を0.1秒にする(S24)。

40

【0051】

図14は、図13の処理によって決定された保持期間判定部200の保持内容を示すが、この内容は逐次書き換えられながら、所定の記憶媒体に保持される。図14のPSIDは

50

端末装置 26 を識別する番号であるが、これは無線装置 10 が複数の端末装置 26 と接続しているために必要となる。保持期間判定部 200 では、それぞれの P S I D に対する移動速度、保持時間、受信ウエイトベクトルが記憶されている。それぞれの P S I D に対する記憶内容は、受信信号を取得した時間である t_1 から t_{10} を起点として、それぞれ対応する保持期間中、保持される。その保持期間を満了した際、対応する受信ウエイトベクトルは保持期間判定部 200 から削除される。

【0052】

以上の構成による無線装置 10 の動作は以下の通りである。端末装置 26 からの無線信号はアンテナ 22 で受信された後、無線部 12 でデジタル受信信号 300 に変換され、信号処理部 14 に入力される。立上がり検出部 66 がデジタル受信信号 300 の先頭タイミングを検出すると、受信ウエイトベクトル計算部 70 で計算された受信ウエイトベクトル 308 をもとに、合成部 68 がデジタル受信信号 300 を合成する。また、デジタル受信信号 300 は保持期間判定部 200 にも入力され、デジタル受信信号 300 から推定したドップラー周波数をもとに、受信ウエイトベクトル 308 の保持期間が決定される。決定された保持期間、受信ウエイト保持部 202 は受信ウエイトベクトル 308 を保持する。当該端末装置 26 への分離前信号 306 が、ネットワーク 24 から信号処理部 14 に入力されると、送信ウエイトベクトル計算部 76 は保持していた受信ウエイトベクトル 308 をもとに送信ウエイトベクトル 310 を計算する。分離部 74 は送信ウエイトベクトル 310 によって分離前信号 306 を分離して、無線部 12 が無線信号に変換した後、それぞれのアンテナ 22 が出力する。

【0053】

実施の形態 1 によれば、受信ウエイトベクトルの保持期間が受信信号に含まれる伝搬環境の変化の大きさをもとに決定されるため、伝搬環境の変化の大きい場合は、受信ウエイトベクトルの保持期間を短くし、小さい場合は保持期間を長くすることが可能である。その結果、受信ウエイトベクトルを保持するためのメモリ領域の削減と受信ウエイトベクトルの信頼性向上の両立を図ることができる。

【0054】

(実施の形態 2)

実施の形態 2 は、実施の形態 1 と同様に、受信信号に含まれるドップラー周波数に応じて、受信ウエイトベクトルの保持期間を決定する。さらに、実施の形態 2 では、保持期間の決定に、ドップラー周波数に加えて受信信号の電力も参照する。すなわち、一般に受信電力が小さい場合に推定されたドップラー周波数は、誤差等の影響が大きいいため、その値の信頼性が低いのにに対して、大きい場合に推定されたドップラー周波数は、その値の信頼性が高い。そのため、ドップラー周波数が同一の値であっても、受信電力が小さければ、低信頼性によるマージンを考慮して、保持期間をより短くする。

【0055】

図 15 は、保持期間判定部 200 の構成を示す。保持期間判定部 200 は、変化推定部 206、変換部 208、受信電力推定部 210 を含む。

受信電力推定部 210 は、所定の期間、デジタル受信信号 300 を積算して受信電力を計算する。さらに、計算した受信電力に応じて、 -40 dBm 以上を強電界、 -40 dBm から -70 dBm を中電界、 -70 dBm 以下を弱電界と分類し、その結果を出力する。

【0056】

変換部 208 は、移動速度、受信電力と受信ウエイトベクトル 308 の保持時間の対応関係を予め用意しておき、入力された移動速度信号 402 と受信電力から、この対応関係にもとづいて受信ウエイトベクトル 308 の保持時間を決定する。この対応関係は、例えば、移動速度が、時速 0 km から時速 5 km の場合、強電界であれば保持時間は 11 秒であり、中電界であれば保持時間は 10 秒である。決定された保持時間は、保持期間指示信号 400 として出力される。

【0057】

図 16 は、図 15 の変換部 208 における移動速度、受信電力と保持期間の対応関係を示

10

20

30

40

50

す。当該対応関係はテーブルとして、変換部 208 内のまたは外の記憶領域に記憶されており、必要に応じて参照される。この対応関係より、例えば、移動速度が、時速 5 km から時速 10 km の範囲の場合、強電界であれば保持時間は 9 秒であり、弱電界であれば、保持時間は 7.5 秒であると決定される。

【0058】

図 17 は、図 15 の保持期間判定部 200 において、保持時間を決定する手順を示す。ここで、定数および関数の定義は図 13 のものと同一とする。図 15 の変化推定部 206 は、移動速度を推定する (S40、S42)。受信電力推定部 210 は、デジタル受信信号 300 から受信電力を計算し (S44)、この受信電力を強電界、中電界、弱電界のいずれかに属するように分類する (S46)。LV、UV を図 13 と同一に設定し (S48) 10、移動速度が該当する LV と UV の範囲を検出する (S50 から S54)。該当すれば、当該移動速度と受信電力に対応する保持時間を取得する (S56)。また、LV が MAX になると (S52 の Y)、保持時間を 0.05 秒にする (S58)。

【0059】

以上の構成による無線装置 10 の動作は以下の通りである。端末装置 26 からの無線信号はアンテナ 22 で受信された後、無線部 12 でデジタル受信信号 300 に変換され、信号処理部 14 に入力される。立上がり検出部 66 がデジタル受信信号 300 の先頭タイミングを検出すると、受信ウエイトベクトル計算部 70 で計算された受信ウエイトベクトル 308 をもとに、合成部 68 がデジタル受信信号 300 を合成する。また、デジタル受信信号 300 は保持期間判定部 200 にも入力され、デジタル受信信号 300 から推定された 20、ドップラー周波数と受信電力をもとに、受信ウエイトベクトル 308 の保持期間が決定される。決定された保持期間、受信ウエイト保持部 202 は受信ウエイトベクトル 308 を保持する。当該端末装置 26 への分離前信号 306 が、ネットワーク 24 から信号処理部 14 に入力されると、送信ウエイトベクトル計算部 76 は保持していた受信ウエイトベクトル 308 をもとに送信ウエイトベクトル 310 を計算する。分離部 74 は送信ウエイトベクトル 310 によって分離前信号 306 を分離して、無線部 12 が無線信号に変換した後、それぞれのアンテナ 22 が出力する。

【0060】

実施の形態 2 によれば、受信ウエイトベクトルの保持期間が、受信信号に含まれるドップラー周波数に加えて受信電力をもとに決定されるため、保持期間を決定する基準となるド 30、ップラー周波数に信頼性の情報を付加できる。その結果、保持期間の決定がより最適化される。

【0061】

(実施の形態 3)

実施の形態 3 は、実施の形態 1 と実施の形態 2 と同様に、受信ウエイトベクトルの保持期間を決定するが、受信信号をもとにした実施の形態 1 と実施の形態 2 と異なり、受信ウエイトベクトルを記録および保持するメモリの空き領域の大きさに応じて決定する。すなわち、メモリに空き領域が多い場合は、保持されている受信ウエイトベクトルによって、メモリ容量を超える可能性が低いために、受信ウエイトベクトルの保持期間を長くするのに 40、対し、空き領域が少ない場合は、メモリ容量を超えないようにするために、保持期間を短くする。

【0062】

図 18 は、保持期間判定部 200 の構成を示す。保持期間判定部 200 は、使用率測定部 212、変換部 208 を含む。

使用率測定部 212 は、受信ウエイト保持部 202 から出力される使用率信号 406 より、受信ウエイト保持部 202 において受信ウエイトベクトル等を保持しているメモリの使用率を測定する。メモリの使用率の測定は、使用率測定部 212 の指示によって受信ウエイト保持部 202 が実行してもよく、また使用率信号 406 に含まれるメモリで使用されているアドレス情報をもとに計算してもよい。

【0063】

10

20

30

40

50

変換部 208 は、メモリの使用率と受信ウエイトベクトル 308 の保持時間の対応関係を予め用意しておき、使用率測定部 212 で計算されたメモリ使用率から、この対応関係にもとづいて受信ウエイトベクトル 308 の保持時間を決定する。この対応関係は、例えば、使用率が 0% から 20% の範囲にあれば、保持時間は 1200 秒である。決定された保持時間は、保持期間指示信号 400 として出力される。

【0064】

図 19 は、図 18 の変換部 208 におけるメモリの使用率と保持期間の対応関係を示す。当該対応関係は、テーブルとして、変換部 208 における記憶領域に記憶されており、必要に応じて参照される。この対応関係より、例えば、メモリ使用率が、20% から 40% の範囲にあれば、保持時間は 600 秒であり、60% から 80% の範囲にあれば、保持時間 10 は 5 秒であると決定される。

【0065】

図 20 は、図 18 の保持期間判定部 200 において、保持時間を決定する手順を示す。ここで、図 19 に示した関係に対応して、メモリ使用率の最小値（以下、「MIN」とする）を 0%、メモリ使用率の最大値（以下、「MAX」とする）を 80%、メモリ使用率の変化幅（以下、「STEP」とする）を 20% と定数を定義する。図 18 の使用率測定部 212 は、使用率信号 406 によって、メモリの使用率 TR を測定する（S70）。変換部 208 では、関数 Lower_Level（以下、「LL」とする）を MIN に、関数 Upper_Level（以下、「UL」とする）を MIN + STEP に設定する（S72）。これは、図 12 における Line 1 に対応する。メモリ使用率 TR が LL と UL の範囲にあれば（S74 の Y）、それに対応する保持時間を取得する（S80）。一方、移動速度が LL と UL の範囲になく（S74 の N）、さらに LL が MAX でもなければ（S76 の N）、LL に UL を代入し、UL を UL + STEP とする（S78）。これは、図 19 における Line を 1 段下げることに対応する。以上の処理を繰り返して、メモリ使用率 TR に対応する保持時間を取得するが、LL が MAX になると（S76 の Y）、図 12 の Line 5 に相当するため、保持時間を 1 秒にする（S82）。

【0066】

以上の構成による無線装置 10 の動作は以下の通りである。端末装置 26 からの無線信号はアンテナ 22 で受信された後、無線部 12 でデジタル受信信号 300 に変換され、信号処理部 14 に入力される。立上がり検出部 66 がデジタル受信信号 300 の先頭タイミングを検出すると、受信ウエイトベクトル計算部 70 で計算された受信ウエイトベクトル 308 をもとに、合成部 68 がデジタル受信信号 300 を合成する。使用率測定部 212 は、受信ウエイト保持部 202 のメモリ使用率を測定し、その結果に応じて受信ウエイトベクトル 308 の保持期間を決定する。決定された保持期間、受信ウエイト保持部 202 は受信ウエイトベクトル 308 を保持する。当該端末装置 26 への分離前信号 306 が、ネットワーク 24 から信号処理部 14 に入力されると、送信ウエイトベクトル計算部 76 は保持していた受信ウエイトベクトル 308 をもとに送信ウエイトベクトル 310 を計算する。分離部 74 は送信ウエイトベクトル 310 によって分離前信号 306 を分離して、無線部 12 が無線信号に変換した後、それぞれのアンテナ 22 が出力する。

【0067】

実施の形態 3 によれば、受信ウエイトベクトルの保持期間が受信ウエイトベクトルを保持するメモリの空き領域に応じて決定されるため、空き領域が多い場合には長期間の保持が可能であり、少ない場合には保持期間を短くしてメモリ容量の超過を防ぐことができる。

【0068】

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

【0069】

実施の形態 1 から 3 において、受信ウエイトベクトル計算部 70 は、受信ウエイトベクトル 308 の推定のために適応アルゴリズムを使用している。しかし、受信ウエイトベクトル 50

ル計算部70はこれ以外の処理によって、受信ウエイトベクトル308を推定してもよく、例えば、相関処理によって受信応答ベクトルを推定し、それを受信応答ベクトルとしてもよい。また、適応アルゴリズムや相関処理とは異なるMUSIC(Multiple Signal Classification)アルゴリズムなどの到来方向推定が実行されてもよい。この変形例によって、より詳細に希望波と不要波が識別される。つまり、アダプティブアレイアンテナについての信号処理において、複数の受信信号を分離可能な値が推定されればよい。

【0070】

実施の形態1から3において、制御部20は、多重接続技術としてCSMAを実行している。しかし、多重接続技術はCSMA以外でもよく、例えば、TDMA、CDMA等が実行されてもよい。特に、これらの多重接続技術においてダイナミックスロットアサインがなされる場合は、無線装置10の送信タイミングが規定されていないため、本発明が有効である。つまり、受信ウエイト保持部202に保持されている受信ウエイトベクトルをいずれかのタイミングで除去できればよい。

10

【0071】

実施の形態1から3において、信号処理部14は推定した受信ウエイトベクトル308をアダプティブアレイアンテナにおける合成処理に使用している。しかし、受信ウエイトベクトル308はアダプティブアレイアンテナ以外に使用されてもよく、例えば、適応等化器にも使用できる。この場合、合成部68の構成は、FIRフィルタのごとく遅延素子が配置されたものとなる。さらに、受信ウエイト保持部202によって保持された受信ウエイトベクトル308が、送信の際に使用されることによって、予等化の効果が得られる。また、同期検波回路にも適用可能である。つまり、伝搬環境をなんらかの形で反映させる必要のある回路で使用されればよい。

20

【0072】

実施の形態1から2において、保持期間判定部200は、相関値を計算し、それよりドップラー周波数を推定し、さらに移動速度に変換した後に、保持時間を推定している。しかし、これ以外の手順でもよく、例えば、相関値から直接保持時間を推定してもよい。その際、相関値にドップラー周波数が反映されていると考えられる。この変形例によって、処理ステップを削減できる。つまり、伝搬環境の変化の程度によって、保持時間が決定されればよい。

30

【0073】

実施の形態2において、受信電力推定部210は、デジタル受信信号300より受信信号の電力を推定している。しかし、受信信号の推定はこれ以外の方法でもよく、例えば、AGC46から出力されるRSSI値を使用してもよい。つまり、受信電力の大きさが反映された値を使用すればよい。

【0074】

【発明の効果】

本発明によれば、受信ウエイトベクトルを含む受信応答特性を保持できる。また、受信ウエイトベクトルを含む受信応答特性の保持時間を決定できる。また、送信ウエイトベクトルの推定に使用するための受信ウエイトベクトルの保持時間を決定できる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1に係る通信システムを示す構成図である。

【図2】 実施の形態1に係るバーストフォーマットを示す図である。

【図3】 実施の形態1に係るバーストフォーマットを示す図である。

【図4】 図1の第1無線部の構成を示す図である。

【図5】 図1の第1無線部の構成を示す図である。

【図6】 図1の第1無線部の構成を示す図である。

【図7】 図1の信号処理部の構成を示す図である。

【図8】 図7の立ち上がり検出部の構成を示す図である。

【図9】 図7の立ち上がり検出部の構成を示す図である。

50

- 【図10】 図7の受信ウエイトベクトル計算部の構成を示す図である。
- 【図11】 図1の保持期間判定部の構成を示す図である。
- 【図12】 図11の移動速度と保持期間の関係を示す図である。
- 【図13】 図11の保持期間決定の手順を示す図である。
- 【図14】 図7の受信ウエイト保持部の保持内容を示す図である。
- 【図15】 実施の形態2に係る保持期間判定部の構成を示す図である。
- 【図16】 図15の移動速度と保持期間の関係を示す図である。
- 【図17】 図15の保持期間決定の手順を示す図である。
- 【図18】 実施の形態3に係る保持期間判定部の構成を示す図である。
- 【図19】 図18のメモリの使用率と保持期間の関係を示す図である。
- 【図20】 図18の保持期間決定の手順を示す図である。

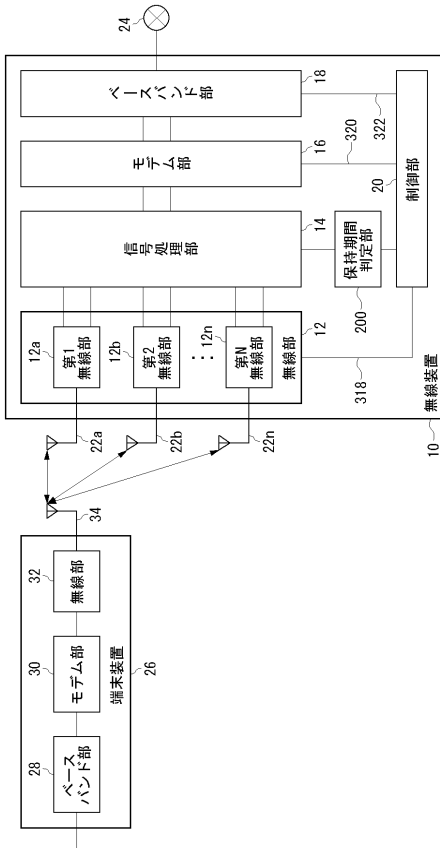
10

【符号の説明】

10 無線装置、 12 無線部、 14 信号処理部、 16 モデム部、 18 ベースバンド部、 20 制御部、 22 アンテナ、 24 ネットワーク、 26 端末装置、 28 ベースバンド部、 30 モデム部、 32 無線部、 34 アンテナ、 66 立上がり検出部、 68 合成部、 70 受信ウエイトベクトル計算部、 72 メモリ部、 74 分離部、 76 送信ウエイトベクトル計算部、 78 乗算部、 80 加算部、 200 保持期間判定部、 202 受信ウエイト保持部、 204 判定部、 206 変化推定部、 208 変換部、 210 受信電力推定部、 212 使用率測定部。

20

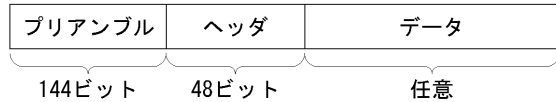
【図1】



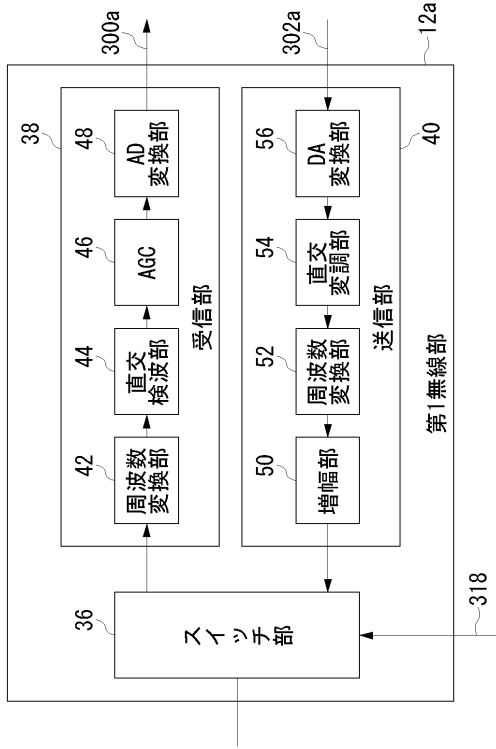
【図2】



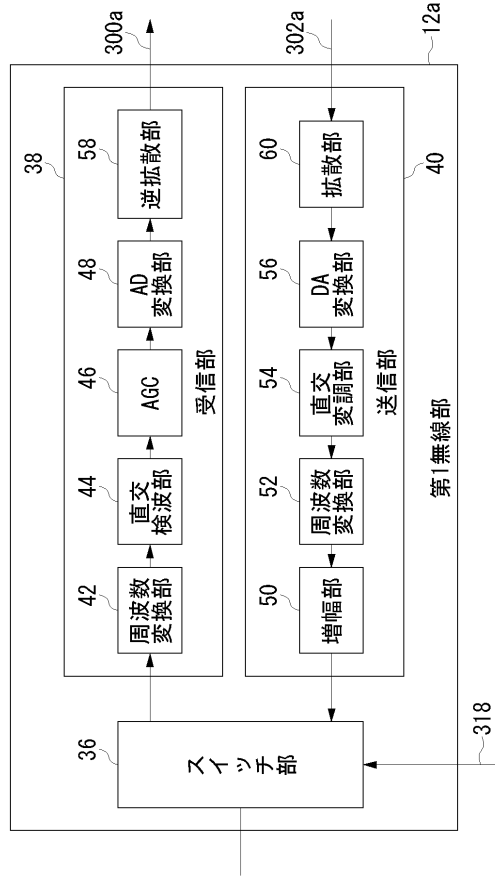
【図3】



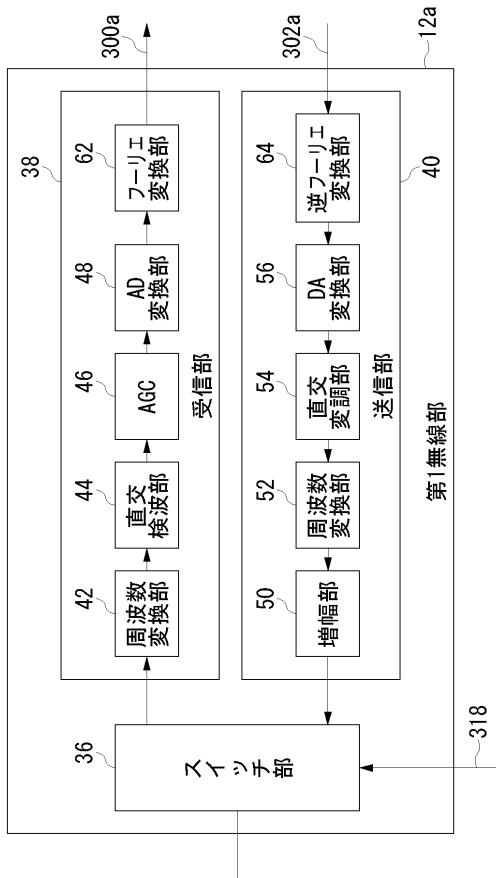
【図4】



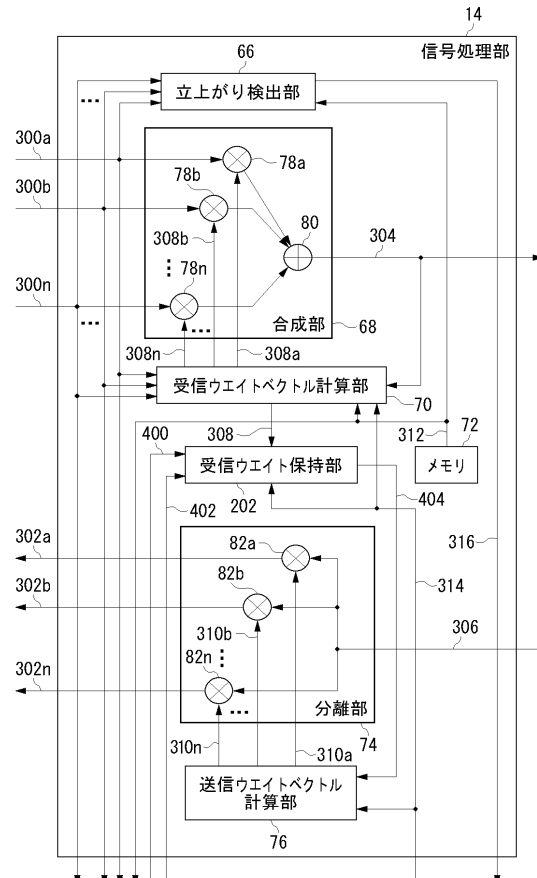
【図5】



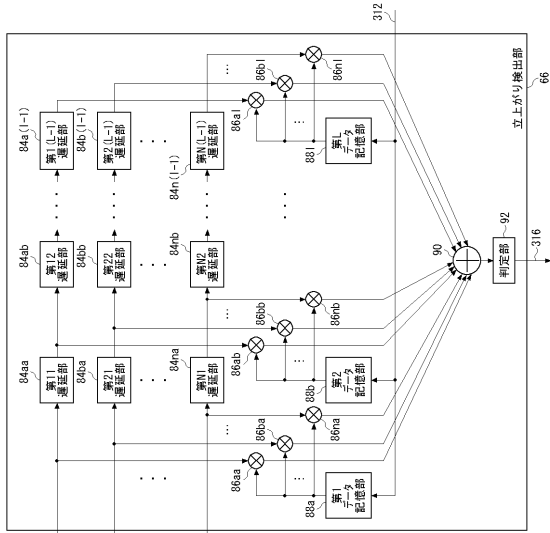
【図6】



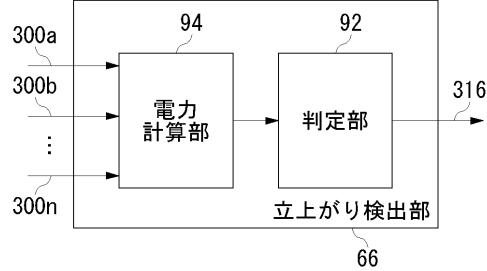
【図7】



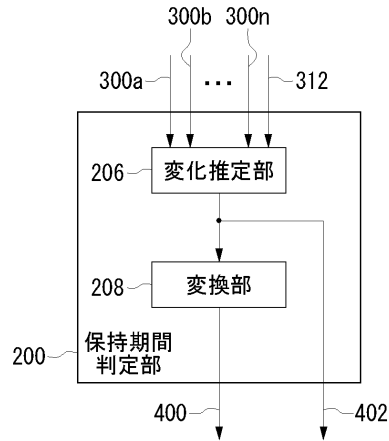
【図8】



【図9】



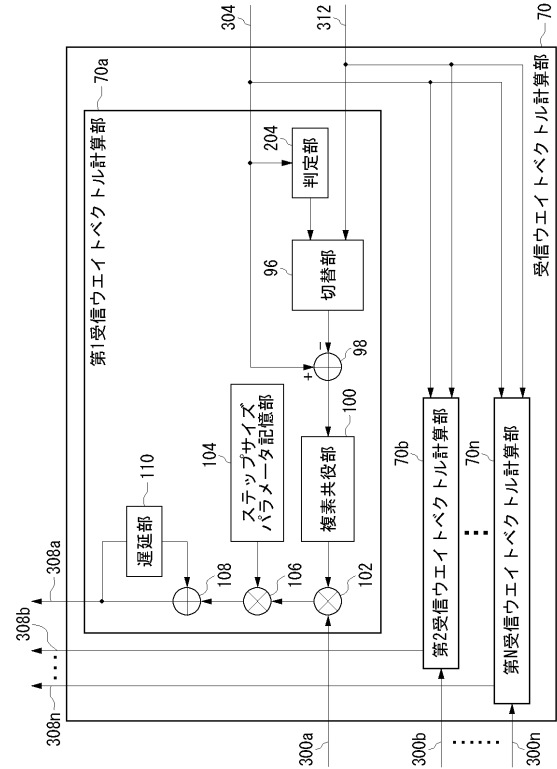
【図11】



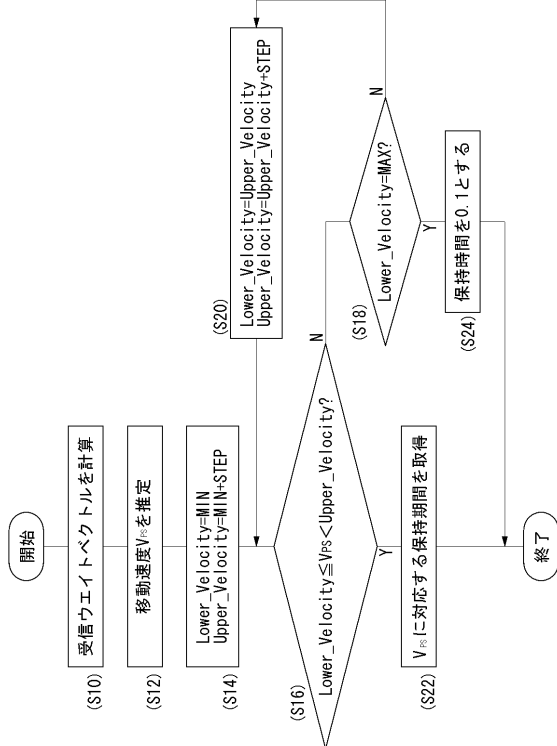
【図12】

Line	移動速度	保持期間
1	$0 \leqq V_{ps} < 5$	10
2	$5 \leqq V_{ps} < 10$	8
3	$10 \leqq V_{ps} < 15$	6
4	$15 \leqq V_{ps} < 20$	4
5	$20 \leqq V_{ps} < 25$	2
6	$25 \leqq V_{ps} < 30$	1
7	$30 \leqq V_{ps} < 35$	0.5
8	$35 \leqq V_{ps}$	0.1

【図10】



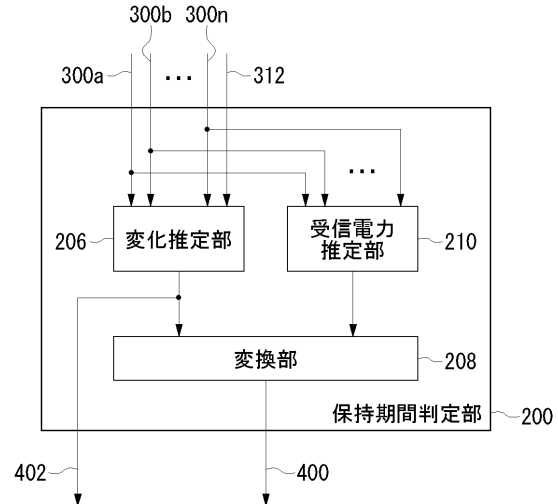
【図13】



【 図 1 4 】

PS ID	移動速度	保持期間	受信ウエイトベクトル
222	17	t_{10+4}	(0.35, -0.20) (0.17, 0.08) ... (-0.20, 0.15)
020	30	$t_9+0.5$	(0.05, 0.03) (-0.75, -0.68) ... (0.11, -0.08)
062	41	$t_8+0.1$	(0.17, 0.18) (0.21, 0.45) ... (-0.68, 0.12)
199	33	$t_7+0.5$	(0.44, -0.20) (-0.33, 0.38) ... (0.10, -0.66)
115	14	t_6+6	(0.28, -0.31) (0.56, 0.42) ... (0.06, 0.11)
037	20	t_5+2	(0.62, 0.48) (-0.43, 0.22) ... (-0.41, -0.05)
108	22	t_4+2	(-0.32, 0.18) (0.24, -0.16) ... (-0.10, 0.52)
182	26	t_3+1	(-0.54, -0.11) (0.27, 0.22) ... (-0.15, 0.82)
204	12	t_2+6	(0.12, 0.36) (-0.17, 0.72) ... (0.51, 0.47)
001	6	t_1+8	(-0.59, -0.08) (0.38, 0.12) ... (-0.05, 0.42)

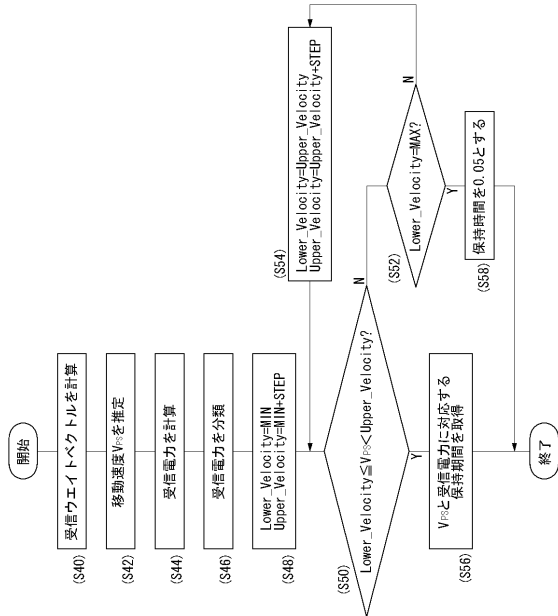
【 図 1 5 】



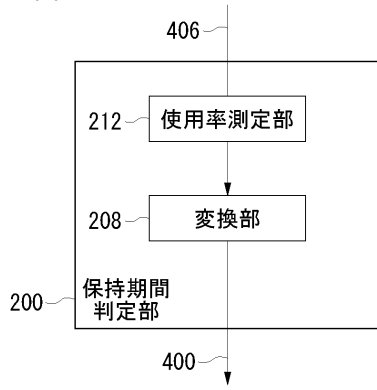
【 図 1 6 】

Line	移動速度	受信電力	保持期間
1	$0 \leqq V_{Ps} < 5$	強	11
		中	10
		弱	9.5
2	$5 \leqq V_{Ps} < 10$	強	9
		中	8
		弱	7.5
3	$10 \leqq V_{Ps} < 15$	強	7
		中	6
		弱	5.5
4	$15 \leqq V_{Ps} < 20$	強	5
		中	4
		弱	4.5
5	$20 \leqq V_{Ps} < 25$	強	3
		中	2
		弱	1.5
6	$25 \leqq V_{Ps} < 30$	強	1.2
		中	1
		弱	0.8
7	$30 \leqq V_{Ps} < 35$	強	0.7
		中	0.5
		弱	0.3
8	$35 \leqq V_{Ps}$	強	0.2
		中	0.1
		弱	0.05

【 図 1 7 】



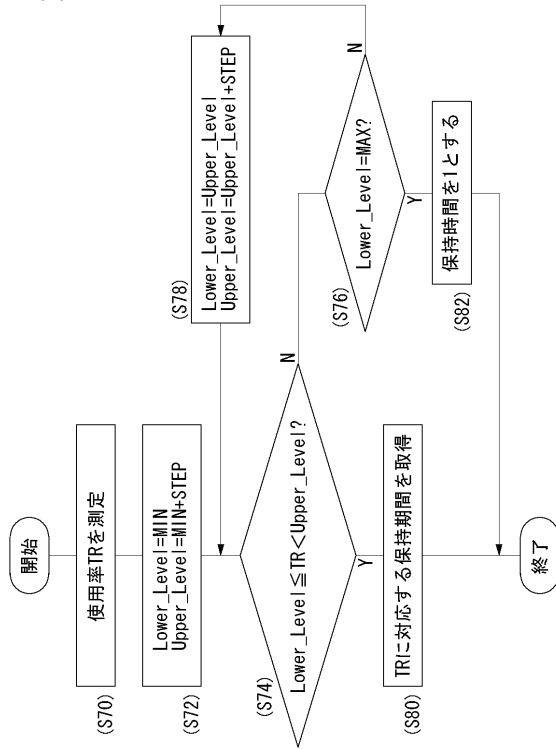
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】

Line	使用率	保持期間
1	TR < 20	1200
2	20 ≦ TR < 40	600
3	40 ≦ TR < 60	60
4	60 ≦ TR < 80	5
5	80 ≦ TR	1

【 図 2 0 】



フロントページの続き

審査官 原田 聖子

- (56)参考文献 特開2002-232334(JP,A)
特開平11-008566(JP,A)
特開2000-040988(JP,A)
特開2000-332666(JP,A)
特開2001-298388(JP,A)
特開2002-171214(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/08

H04B 7/10

H04B 7/26

H04J 11/00