

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-314081  
(P2006-314081A)

(43) 公開日 平成18年11月16日(2006.11.16)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)
<b>HO4J 11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4J 11/00		Z	5K022
<b>HO4B 3/54</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4B 3/54			5K046

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-55202 (P2006-55202)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成18年3月1日 (2006.3.1)		松下電器産業株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2005-112319 (P2005-112319)	(74) 代理人	100115107
(32) 優先日	平成17年4月8日 (2005.4.8)		弁理士 高松 猛
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光
		(74) 代理人	100119552
			弁理士 橋本 公秀
		(72) 発明者	古賀 久雄
			福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内

最終頁に続く

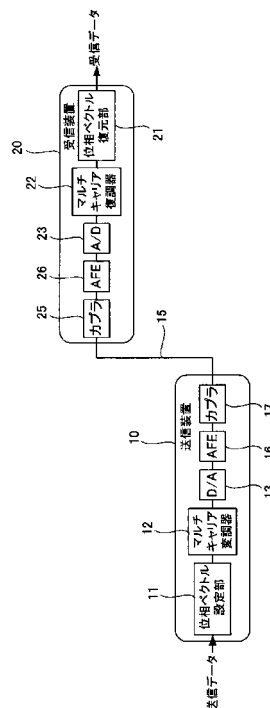
(54) 【発明の名称】 通信装置及び通信方法

(57) 【要約】

【課題】 マルチキャリア通信方式のデータ通信を行う際に、異なるネットワーク間での影響を防止し、伝送効率の向上を図る。

【解決手段】 送信装置10は、OFDM方式等のマルチキャリア信号の各サブキャリアに対応する送信データに関して、各サブキャリアにおける信号の位相をランダム化した位相ベクトルを生成して送信データの位相を回転させる位相ベクトル設定部11と、逆フーリエ変換や逆ウェーブレット変換を用いてマルチキャリア信号の送信データの変調を行うマルチキャリア変調器12とを備え、位相ベクトル設定部11によって伝送路の状態や他のネットワークの状態などに応じて位相ベクトルを適宜変更する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

マルチキャリア通信方式のデータ通信が可能な通信装置であって、  
通信に用いるマルチキャリア信号のサブキャリア信号に対応する位相を示す位相ベクトルを、異なるネットワークごとに設定または変更する位相ベクトル変更部を備える通信装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の通信装置であって、  
前記位相ベクトル変更部は、前記位相ベクトルを、各前記サブキャリアにおいてランダム化した状態に設定または変更する通信装置。

10

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載の通信装置であって、  
前記位相ベクトル変更部は、論理的または物理的に分割された複数のネットワークが存在する場合に、自装置が属するネットワークと他のネットワークとで位相ベクトルが異なるように自装置で用いる位相ベクトルを設定または変更する通信装置。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載の通信装置であって、  
前記位相ベクトル変更部は、自装置によってネットワークを構成する際、または自装置を既存のネットワークに接続する際に、設定するネットワークのコードに合わせて位相ベクトルを設定または変更する通信装置。

20

**【請求項 5】**

請求項 3 に記載の通信装置であって、  
前記位相ベクトル変更部は、自装置が属するネットワークとは異なる他のネットワークを検出した際に、位相ベクトルを変更する通信装置。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載の通信装置であって、更に、  
前記位相ベクトル変更部により前記他のネットワークが所定時間の間、検出されない場合は、前記位相ベクトル変更部による変更処理を停止する位相ベクトル設定部を備える通信装置。

**【請求項 7】**

請求項 5 または 6 に記載の通信装置であって、  
前記位相ベクトル変更部は、更に、前記他のネットワークを検出した際に、検出された他のネットワークに用いられるマルチキャリア信号の信号レベルが、所定の閾値以上の場合にのみ、前記位相ベクトルを変更する通信装置。

30

**【請求項 8】**

請求項 6 または 7 に記載の通信装置であって、更に、  
前記位相ベクトル変更部による変更処理を停止する位相ベクトル設定部を備え、  
当該通信装置は、自装置が親機と子機とを有して構成されるネットワークの子機であり、

前記位相ベクトル変更部は、他の通信装置が送信するマルチキャリア信号の位相ベクトルとネットワークのコードとを検出し、

40

前記位相ベクトル設定部は、前記位相ベクトル変更部により検出された位相ベクトルと自装置が属するネットワークの位相ベクトルが同じ、かつ前記位相ベクトル変更部により検出されたネットワークのコードと自装置が属するネットワークのコードが同じである場合に、前記位相ベクトル変更部による変更処理を停止する通信装置。

**【請求項 9】**

請求項 3 に記載の通信装置であって、  
前記位相ベクトル変更部は、自装置が属するネットワークとは異なる他のネットワークの通信装置を検出した際、自装置が親機と子機とを有して構成されるネットワークの親機である場合に、自装置の位相ベクトルを変更するとともに、自装置が属するネットワーク

50

に接続された全ての子機に対して位相ベクトルを変更させる通信装置。

【請求項 10】

請求項 3 に記載の通信装置であって、

前記位相ベクトル変更部は、自装置が属するネットワークとは異なる他のネットワークの通信装置を検出した際、自装置が親機と子機とを有して構成されるネットワークの子機である場合に、自装置が属するネットワークの親機に対して他のネットワークの存在を通知する通信装置。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれかに記載の通信装置であって、

前記位相ベクトル変更部は、ランダム値生成部を備え、このランダム値生成部で生成したランダム値によって位相ベクトルを生成する通信装置。

10

【請求項 12】

請求項 1 から 10 のいずれかに記載の通信装置であって、

前記位相ベクトル変更部は、巡回シフト部を備え、この巡回シフト部によって位相ベクトルを巡回シフトさせる通信装置。

【請求項 13】

請求項 1 から 12 のいずれかに記載の通信装置であって、

前記位相ベクトル変更部は、位相ベクトルの変更によって通信性能が劣化したと判断した場合に、新たな位相ベクトルを生成する通信装置。

【請求項 14】

20

請求項 1 から 13 のいずれかに記載の通信装置であって、

複数の伝送路に接続可能な伝送路接続部を備える通信装置。

【請求項 15】

請求項 1 から 14 のいずれかに記載の通信装置であって、

データ通信を行う伝送路が電力線である通信装置。

【請求項 16】

マルチキャリア通信方式のデータ通信が可能な通信装置における通信方法であって、

通信に用いるマルチキャリア信号のサブキャリア信号に対応する位相を示す位相ベクトルを、異なるネットワークごとに設定または変更する通信方法。

【請求項 17】

30

請求項 16 に記載の通信方法であって、

前記位相ベクトルを、各前記サブキャリアにおいてランダム化した状態に設定または変更する通信方法。

【請求項 18】

請求項 16 または 17 に記載の通信方法であって、

論理的または物理的に分割された複数のネットワークが存在する場合に、自装置が属するネットワークと他のネットワークとで位相ベクトルが異なるように自装置で用いる位相ベクトルを設定または変更する通信方法。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の通信方法であって、

40

自装置が属するネットワークとは異なる他のネットワークの通信装置を検出した際、自装置が親機と子機とを有して構成されるネットワークの親機である場合に、自装置の位相ベクトルを変更するとともに、自装置が属するネットワークに接続された全ての子機に対して位相ベクトルを変更させる通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マルチキャリア通信方式のデータ通信が可能な通信装置、及びこの通信装置における通信方法に関する。

【背景技術】

50

## 【 0 0 0 2 】

近年の通信技術の進歩に伴い、屋内に敷設された電力線を伝送路に用いて複数の端末装置間でOFDM方式によってマルチキャリア通信を行う電力線通信(PLC: Power Line Communication)が注目されている。OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing: 直交周波数多重分割変調)方式は、多重搬送波(マルチキャリア)を用いて情報を伝達する方式であり、複数の搬送波を周波数軸上で並列に、かつ多重化して伝送するものである。この際、FFT(フーリエ変換)やDWT(Discrete Wavelet Transform)を用いることでマルチキャリアの周波数間隔を狭くするとともに、複数の搬送波を一部重なりあいながらも互いに干渉することなく密に並べることができ、狭い周波数の範囲を効率的に利用した広帯域伝送を実現可能としている。

10

## 【 0 0 0 3 】

電力線通信等のマルチキャリア通信において、時間波形のレベルを平準化してピークが生じないようにし、干渉等を抑制する技術が提案されている。これは、時間波形に大きなピークが無い場合は、デフォルトの位相ベクトルを使用して各サブキャリアの位相を回転させ、大きなピークが観測された場合は、位相ベクトルを変更してピークが出ないようにするまで位相ベクトルを探索し、変更した位相ベクトルによって各サブキャリアの位相を回転させるものである(非特許文献1参照)。

## 【 0 0 0 4 】

一方、異なるネットワークが近接して存在する環境では、他のネットワークからの通信信号による影響を抑制するために、それぞれのネットワークに接続される通信装置が送受信する信号の位相ベクトルは、一般的に同じである。こうすることで、信号の衝突を抑制することが出来、異なるネットワーク同士であっても通信を行うことが出来る。

20

## 【 0 0 0 5 】

【非特許文献1】Denis J. G. Mestdagh and Paul M. P. Spruyt, "A Method to Reduce the Probability of Clipping in DMT-Based Transceivers", IEEE Transactions on Communications, Vol.44, No.10, pp.1234-1238, 1996

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、上述したように信号の位相ベクトルが同じでは、異なるネットワークの数が多くなると、信号の衝突を抑制することが出来るが、各ネットワークで分けられるチャンネル容量が少なくなるため、伝送効率が低下する不都合があった。

30

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、マルチキャリア通信方式のデータ通信を行う際に、異なるネットワーク間での影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能な通信装置及び通信方法を提供することを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明の通信装置は、マルチキャリア通信方式のデータ通信が可能な通信装置であって、通信に用いるマルチキャリア信号のサブキャリア信号に対応する位相を示す位相ベクトルを、異なるネットワークごとに設定または変更する位相ベクトル変更部を備えるものである。

40

## 【 0 0 0 9 】

これにより、ネットワークごとに位相ベクトルを設定または変更することで、異なるネットワーク間での影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能となる。

## 【 0 0 1 0 】

また、本発明は、上記の通信装置であって、前記位相ベクトル変更部は、前記位相ベクトルを、各前記サブキャリアにおいてランダム化した状態に設定または変更するものとする。

## 【 0 0 1 1 】

50

これにより、マルチキャリア信号の時間波形のレベルが平準化され、ネットワークごとに位相ベクトルを設定または変更することで、異なるネットワーク間での影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能となる。

【0012】

また、本発明は、上記の通信装置であって、前記位相ベクトル変更部は、論理的または物理的に分割された複数のネットワークが存在する場合に、自装置が属するネットワークと他のネットワークとで位相ベクトルが異なるように自装置で用いる位相ベクトルを設定または変更するものとする。

【0013】

これにより、論理的または物理的に分割された複数のネットワークの間での影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能となる。

10

【0014】

また、本発明は、上記の通信装置であって、前記位相ベクトル変更部は、自装置によってネットワークを構成する際、または自装置を既存のネットワークに接続する際に、設定するネットワークのコードに合わせて位相ベクトルを設定または変更するものとする。

【0015】

これにより、ネットワークごとに固有の位相ベクトルを設定または変更することができる。このため、異なるネットワーク間での影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能となる。

【0016】

また、本発明は、上記の通信装置であって、前記位相ベクトル変更部は、自装置が属するネットワークとは異なる他のネットワークを検出した際に、位相ベクトルを変更するものとする。

20

【0017】

これにより、他のネットワークが存在する場合に、位相ベクトルを変更することによってネットワークごとに異なる位相ベクトルを設定できる。このため、異なるネットワーク間での影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能となる。

【0018】

また、本発明は、上記の通信装置であって、更に、前記位相ベクトル変更部により前記他のネットワークが所定時間の間、検出されない場合は、前記位相ベクトル変更部による変更処理を停止する位相ベクトル設定部を備える。

30

【0019】

これにより、位相ベクトルの過剰な変更処理を抑制して、処理負担を軽減することができる。

【0020】

また、本発明は、上記の通信装置であって、前記位相ベクトル変更部は、更に、前記他のネットワークを検出した際に、検出された他のネットワークに用いられるマルチキャリア信号の信号レベルが、所定の閾値以上の場合にのみ、前記位相ベクトルを変更する。

【0021】

これにより、他のネットワークによる干渉レベルが高い場合にのみ、位相ベクトルを変更するので、処理負担を軽減することができる。

40

【0022】

また、本発明は、上記の通信装置であって、更に、前記位相ベクトル変更部による変更処理を停止する位相ベクトル設定部を備え、当該通信装置は、自装置が親機と子機とを有して構成されるネットワークの子機であり、前記位相ベクトル変更部は、他の通信装置が送信するマルチキャリア信号の位相ベクトルとネットワークのコードとを検出し、前記位相ベクトル設定部は、前記位相ベクトル変更部により検出された位相ベクトルと自装置が属するネットワークの位相ベクトルが同じ、かつ前記位相ベクトル変更部により検出されたネットワークのコードと自装置が属するネットワークのコードが同じである場合に、前記位相ベクトル変更部による変更処理を停止する。

50

## 【0023】

これにより、子機は、親機から独立して位相ベクトルを変更し、自装置と同じネットワークに属する通信装置を見つけることが出来るので、わざわざ、親機及び子機間で通知を行って位相ベクトルの変更処理を行うことなく、位相ベクトルを設定することが出来る。

## 【0024】

また、本発明は、上記の通信装置であって、前記位相ベクトル変更部は、自装置が属するネットワークとは異なる他のネットワークの通信装置を検出した際、自装置が親機と子機とを有して構成されるネットワークの親機である場合に、自装置の位相ベクトルを変更するとともに、自装置が属するネットワークに接続された全ての子機に対して位相ベクトルを変更させるものとする。

10

## 【0025】

これにより、他のネットワークが存在する場合に、親機から子機への指示によって自装置が属するネットワークの全ての通信装置の位相ベクトルを変更することで、他のネットワークとは異なる位相ベクトルを設定して通信することができる。このため、異なるネットワーク間での影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能となる。

## 【0026】

また、本発明は、上記の通信装置であって、前記位相ベクトル変更部は、自装置が属するネットワークとは異なる他のネットワークの通信装置を検出した際、自装置が親機と子機とを有して構成されるネットワークの子機である場合に、自装置が属するネットワークの親機に対して他のネットワークの存在を通知するものとする。

20

## 【0027】

これにより、他のネットワークが存在する場合に、子機から親機へ通知することで、親機からの指示によって自装置が属するネットワークの位相ベクトルを変更可能となる。このため、異なるネットワーク間での影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能となる。

## 【0028】

また、本発明は、上記の通信装置であって、前記位相ベクトル変更部は、ランダム値生成部を備え、このランダム値生成部で生成したランダム値によって位相ベクトルを生成するものとする。

## 【0029】

これにより、マルチキャリア信号の各サブキャリアにおいてランダム化した状態に位相ベクトルを生成または変更することが可能となる。

30

## 【0030】

また、本発明は、上記の通信装置であって、前記位相ベクトル変更部は、巡回シフト部を備え、この巡回シフト部によって位相ベクトルを巡回シフトさせるものとする。

## 【0031】

これにより、マルチキャリア信号の各サブキャリアにおいてランダム化した状態に位相ベクトルを生成または変更することが可能となる。

## 【0032】

また、本発明は、上記の通信装置であって、前記位相ベクトル変更部は、位相ベクトルの変更によって通信性能が劣化したと判断した場合に、新たな位相ベクトルを生成するものとする。

40

## 【0033】

これにより、通信性能が劣化したした場合に、位相ベクトルを変更することによって通信性能の向上を図ることが可能となる。

## 【0034】

また、本発明は、上記の通信装置であって、複数の伝送路に接続可能な伝送路接続部を備えるものとする。

## 【0035】

これにより、例えば電力線とテレビアンテナ線など、複数の伝送路に接続可能な通信装

50

置を用いて、いずれかの伝送路に接続して通信を行ったり、複数の伝送路に接続してそれぞれの伝送路で構成されるネットワークにおいてそれぞれ通信を行ったり、複数の伝送路を相互に接続して通信を行うなど、複数のネットワークにおいて種々の形態の通信が可能となる。このような通信装置において、ネットワークごとに通信信号の位相ベクトルの設定、変更を行うことにより、異なるネットワークからの影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能となる。

【0036】

また、本発明は、上記の通信装置であって、データ通信を行う伝送路が電力線であるものとする。

【0037】

これにより、電力線を用いた伝送路で構成されるネットワークにおいて、異なるネットワークからの影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能となる。

【0038】

また、本発明は、マルチキャリア通信方式のデータ通信が可能な通信装置における通信方法であって、通信に用いるマルチキャリア信号のサブキャリア信号に対応する位相を示す位相ベクトルを、異なるネットワークごとに設定または変更するものである。

【0039】

これにより、ネットワークごとに位相ベクトルを設定または変更することで、複数のネットワークの間での影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能となる。

【0040】

また、本発明は、上記の通信方法であって、前記位相ベクトルを、各前記サブキャリアにおいてランダム化した状態に設定または変更するものとする。

【0041】

これにより、ネットワークごとに位相ベクトルを各サブキャリアにおいてランダム化した状態に設定または変更することで、複数のネットワークの間での影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能となる。

【0042】

また、本発明は、上記の通信方法であって、論理的または物理的に分割された複数のネットワークが存在する場合に、自装置が属するネットワークと他のネットワークとで位相ベクトルが異なるように自装置で用いる位相ベクトルを設定または変更するものである。

【0043】

これにより、ネットワークごとに位相ベクトルを設定または変更することで、論理的または物理的に分割された複数のネットワークの間での影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能となる。

【0044】

また、本発明は、上記の通信方法であって、自装置が属するネットワークとは異なる他のネットワークの通信装置を検出した際、自装置が親機と子機とを有して構成されるネットワークの親機である場合に、自装置の位相ベクトルを変更するとともに、自装置が属するネットワークに接続された全ての子機に対して位相ベクトルを変更させるものとする。

【0045】

これにより、他のネットワークが存在する場合に、親機から子機への指示によって自装置が属するネットワークの全ての通信装置の位相ベクトルを変更することで、他のネットワークとは異なる位相ベクトルを設定して通信することができる。このため、異なるネットワーク間での影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能となる。

【発明の効果】

【0046】

本発明によれば、マルチキャリア通信方式のデータ通信を行う際に、異なるネットワーク間での影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能な通信装置及び通信方法を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

## 【0047】

(第1の実施の形態)

本実施形態では、複数のネットワークにおいてデータ通信が可能な通信装置の一例として、電力線や他の伝送路を介したマルチキャリア通信を行う通信装置の構成例を説明する。

## 【0048】

図1は、本発明の実施形態に係る通信装置の主要部の構成を示すブロック図である。図1では、送信側の送信装置10と受信側の受信装置20とに分けて示しているが、一般には通信装置は送信装置10及び受信装置20の両方の機能を有している。

## 【0049】

送信装置10は、OFDM方式等のマルチキャリア信号の各サブキャリアに対応する送信データに関して、各サブキャリアにおける信号の位相をランダム化した位相ベクトルを生成して送信データの位相を回転させる位相ベクトル設定部11と、逆フーリエ変換(IFFT)や逆ウェーブレット変換(IDWT)を用いてマルチキャリア信号の送信データの変調を行うマルチキャリア変調器12と、変調されたマルチキャリアのデジタル信号をアナログ信号に変換して出力するD/A変換器13と、入力されたアナログ信号から必要な周波数帯域の信号を通過させるアナログフロントエンド(AFE)16と、入力されたアナログ信号を伝送路15に重畳させるカプラ17とを備えて構成される。送信装置10から送信されたマルチキャリアのアナログ信号は、電力線やテレビアンテナ線、電話線等の伝送路15を介して、受信装置20に伝送される。

10

20

## 【0050】

位相ベクトルは、マルチキャリア信号の各サブキャリア信号に対応する位相を示す値の集合であり、全サブキャリアにおける信号の位相がランダムになるように設定される。上記構成において、位相ベクトル設定部11が位相ベクトル変更部の機能を有している。ここで、「位相ベクトル」とは、OFDM信号などのマルチキャリア信号を構成する各サブキャリアの信号点を、複素座標面上で回転させる回転量を示す値の集合であって、マルチキャリア信号の時間波形を平準化させる(時間軸上のピークを抑制する)値の組み合わせをいう。位相ベクトルは、予め決められた値の組み合わせである固定値と、所定の条件に応じて値を変化した組み合わせである可変値とがある。所定の条件は、後述する巡回シフトやランダム値がある。また、位相ベクトルは、他の呼称として「carrier phase」と呼ばれる。その場合、固定値は「determined stick carrier phase」、可変値は「random carrier phase」と呼ばれる。

30

## 【0051】

受信装置20は、受信したマルチキャリアのアナログ信号から所定のアナログ信号を分離させるカプラ25と、分離されたアナログ信号から必要な周波数帯域の信号を通過させるアナログフロントエンド(AFE)26と、入力されたアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器23と、フーリエ変換(FFT)やウェーブレット変換(DWT)を用いてマルチキャリア信号の受信データの復調を行うマルチキャリア復調器22と、復調したマルチキャリア信号の位相ベクトルを復元して受信データを取得し、等化器へ出力する位相ベクトル復元部21とを備えて構成される。

40

## 【0052】

上記のように、本実施形態では、位相ベクトル設定部11と位相ベクトル復元部21とによって送受信するマルチキャリア信号の各サブキャリア信号の位相を回転させ、各サブキャリア信号において位相をランダム化されるので、時間波形のレベルを平準化してピークが生じないようにすることが出来る。位相ベクトルは、予め設定したものを利用したり、伝送路の状態や他のネットワークの状態などに応じて適宜変更する。

## 【0053】

図2は、本実施形態の送信装置10における位相ベクトル変更部11及びマルチキャリア変調器12の第1構成例を示すブロック図である。この第1構成例は、マルチキャリア信号の変調に逆フーリエ変換を用いたものである。送信装置10は、シリアルデータの送

50



信データを複素座標面にマッピングするシンボルマップ 3 1、シリアルデータをマルチキャリアの各サブキャリアに対応するパラレルデータに変換するシリアル/パラレル(S/P)変換器 3 2、パラレルデータの位相をそれぞれ回転させる位相回転器 3 3、位相回転させたパラレルデータの逆フーリエ変換を行ってマルチキャリア変調を行う逆フーリエ変換器 3 4、位相回転器 3 3の位相ベクトルを制御する制御部 3 5を備えている。

**【0054】**

シンボルマップ 3 1では、ビットデータによる送信データを変換して一次変調を行い、M - 2個の複素座標面にマッピングする(M:サブキャリア数、以下同様である。)。S/P変換器 3 2では、逐次入力される一次変調後のシリアルデータ(送信シンボル)をマルチキャリア信号の各サブキャリアに対応するパラレルデータに変換する。そして、位相回転器 3 3において、入力されたパラレルデータの位相を回転させる。ここで、位相回転されるパラレルデータの数(サブキャリア数)は最大M - 2である。逆フーリエ変換器 3 4では、位相を回転させた各サブキャリアのパラレルデータを逆フーリエ変換してマルチキャリア変調を行い、マルチキャリアの送信信号を生成する。なお、シンボルマップとS/N変換器との順番を入れ替えることも可能である。

10

**【0055】**

制御部 3 5は、位相回転器 3 3に制御信号を供給し、位相ベクトルの設定、変更を制御する。ここで、制御部 3 5にランダム値生成部を設け、例えばPN(Pseudo Noise)系列を用いて、ランダム値を生成して位相ベクトルの制御信号として位相回転器 3 3に供給し、対象のサブキャリア毎に位相を回転させる。上記ランダム値としては、0と2値を生成する。あるいは、制御部 3 5に巡回シフト指示部を設け、巡回シフトさせるための制御信号(位相シフト値)を生成して位相回転器 3 3に供給し、通信に用いるサブキャリア毎に位相を回転させるようにしてもよい。上記構成において、制御部 3 5及び位相回転器 3 3が位相ベクトル変更部の機能を有している。

20

**【0056】**

図3は、本実施形態の受信装置 2 0における位相ベクトル復元部 2 1及びマルチキャリア復調器 2 2の第1構成例を示すブロック図である。この第1構成例は、マルチキャリア信号の復調にフーリエ変換を用いたものである。受信装置 2 0は、受信信号のフーリエ変換を行ってマルチキャリア復調を行うフーリエ変換器 4 4、復調した各サブキャリアに対応するパラレルデータの位相をそれぞれ回転させる位相回転器 4 3、位相を復元した各サブキャリアに対応するパラレルデータをシリアルデータに変換するパラレル/シリアル(P/S)変換器 4 2、位相回転器 4 3の位相ベクトルを制御する制御部 4 5を備えている。

30

**【0057】**

フーリエ変換器 4 4では、受信信号をフーリエ変換してマルチキャリア信号の復調を行い、マルチキャリアの各サブキャリアに対応するパラレルデータを生成する。位相回転器 4 3では、入力されたパラレルデータの位相を回転させてパラレルデータの各データを元の位相に戻す。そして、P/S変換器 4 2では、入力されたマルチキャリアの各サブキャリアに対応するパラレルデータをシリアルデータに変換し、受信データを取得する。なお、位相回転器 4 3とP/S変換器 4 2の順序は入れ替えても動作に支障はない。

40

**【0058】**

制御部 4 5は、位相回転器 4 3に制御信号を供給し、位相ベクトルの設定、変更を制御する。ここで、制御部 4 5にランダム値生成部を設け、例えばPN(Pseudo Noise)系列を用いて、ランダム値を生成して位相ベクトルの制御信号として位相回転器 4 3に供給し、通信に用いるサブキャリア毎に位相を回転させる。上記ランダム値としては、0と2値を生成する。あるいは、制御部 4 5に巡回シフト指示部を設け、巡回シフトさせるための制御信号(位相シフト値)を生成して位相回転器 4 3に供給し、対象のサブキャリア毎に位相を回転させるようにしてもよい。

**【0059】**

図4は、本実施形態の送信装置 1 0における位相ベクトル変更部 1 1及びマルチキャリア

50

ア変調器 12 の第 2 構成例を示すブロック図である。この第 2 構成例は、マルチキャリア信号の変調に逆ウェーブレット変換を用いたものである。送信装置 10 は、シリアルデータの送信データを複素座標面にマッピングするシンボルマップ 51、シリアルデータをマルチキャリアの各サブキャリアに対応するパラレルデータに変換する S/P 変換器 52、パラレルデータの位相をそれぞれ回転させる位相回転器 53、位相回転させたパラレルデータの逆ウェーブレット変換を行ってマルチキャリア変調を行う逆ウェーブレット変換器 54、位相回転器 53 の位相ベクトルを制御する制御部 55 を備えている。

#### 【0060】

シンボルマップ 51 では、ビットデータによる送信データをシンボルデータに変換して一次変調を行い、 $M - 1$  個の複素座標面にマッピングする。S/P 変換器 52 では、逐次入力される一次変調後のシリアルデータ（送信シンボル）をマルチキャリア信号の各サブキャリアに対応するパラレルデータに変換する。そして、位相回転器 53 において、入力されたパラレルデータの位相を回転させる。この場合、 $2n - 1$  番目（ $n$  は正整数）の入力を複素情報の同相成分、 $2n$  番目の入力を複素情報の直交成分（但し、 $1 \leq n \leq M/2 - 1$ ）とし、サブキャリア番号を  $0 \sim M - 1$  と考えて複素のサブキャリアをサブキャリアペアで構成し、逆フーリエ変換を用いた場合と同様に各サブキャリアの位相を回転させる。ここで、位相回転されるパラレルデータの数（サブキャリア数）は、逆フーリエ変換を用いた場合と異なり、最大  $M/2 - 1$  である。逆ウェーブレット変換器 54 では、位相を回転させた各サブキャリアのパラレルデータを逆ウェーブレット変換してマルチキャリア変調を行い、マルチキャリアの送信信号を生成する。なお、シンボルマップと S/N 変換器との順番を入れ替えることも可能である。

10

20

#### 【0061】

制御部 55 は、位相回転器 53 に制御信号を供給し、位相ベクトルの設定、変更を制御する。ここで、制御部 55 にランダム値生成部を設け、例えば PN (Pseudo Noise) 系列を用いて、ランダム値を生成して位相ベクトルの制御信号として位相回転器 53 に供給し、対象のサブキャリア毎に位相を回転させる。上記ランダム値としては、0 と 1 の 2 値を生成する。あるいは、制御部 55 に巡回シフト指示部を設け、巡回シフトさせるための制御信号（位相シフト値）を生成して位相回転器 53 に供給し、通信に用いるサブキャリア毎に位相を回転させるようにしてもよい。上記構成において、制御部 55 及び位相回転器 53 が位相ベクトル変更部の機能を有している。

30

#### 【0062】

図 5 は、本実施形態の受信装置 20 における位相ベクトル復元部 21 及びマルチキャリア復調器 22 の第 2 構成例を示すブロック図である。この第 2 構成例は、マルチキャリア信号の復調にウェーブレット変換を用いたものである。受信装置 20 は、受信信号のウェーブレット変換を行ってマルチキャリア復調を行うウェーブレット変換器 64、復調した各サブキャリアに対応するパラレルデータの位相をそれぞれ回転させる位相回転器 63、位相を復元した各サブキャリアに対応するパラレルデータをシリアルデータに変換する P/S 変換器 62、位相回転器 63 の位相ベクトルを制御する制御部 65 を備えている。

#### 【0063】

ウェーブレット変換器 64 では、受信信号をウェーブレット変換してマルチキャリア信号の復調を行い、マルチキャリアの各サブキャリアに対応するパラレルデータを生成する。位相回転器 63 では、入力されたパラレルデータの位相を回転させてパラレルデータの各データを元の位相に戻す。そして、P/S 変換器 62 では、入力されたマルチキャリアの各サブキャリアに対応するパラレルデータをシリアルデータに変換し、受信データを取得する。なお、位相回転器 63 と P/S 変換器 62 の順序は入れ替えても動作に支障はない。

40

#### 【0064】

制御部 65 は、位相回転器 63 に制御信号を供給し、位相ベクトルの設定、変更を制御する。ここで、制御部 65 にランダム値生成部を設け、例えば PN (Pseudo Noise) 系列を用いて、ランダム値を生成して位相ベクトルの制御信号として位相回転器 63 に供給し

50

、対象のサブキャリア毎に位相を回転させる。上記ランダム値としては、0と の2値を生成する。あるいは、制御部65に巡回シフト指示部を設け、巡回シフトさせるための制御信号(位相シフト値)を生成して位相回転器63に供給し、通信に用いるサブキャリア毎に位相を回転させるようにしてもよい。

#### 【0065】

上記図2及び図4に示した構成において、制御部35、55は、位相回転器33、53によって位相を回転させたことにより通信信号のエラーレートが増えて通信性能が劣化したと判断された場合は、位相ベクトルを変更して新たな位相ベクトルを生成し、位相回転器33、53に供給する。また、位相ベクトルの変更によって通信性能が劣化したり改善が見られない場合は、さらに新たな位相ベクトルを生成して位相回転器33、53に供給する。これにより、位相回転器33、53における位相回転量を変更し、マルチキャリア信号の時間波形上のレベルをできるだけ平準化させることにより、通信性能の劣化を回避することができる。なお、初期状態では、ネットワークを構成する際、または既存のネットワークに接続する際に、設定するネットワークキー等のコードに合わせて制御部が位相ベクトルを設定、変更すればよい。このネットワークのコードとは、異なるネットワークを互いに識別自在な識別情報であって、例えば、IEEE802.11規格で用いられるSSID(Service Set Identifier)である。ネットワークのコードは、別の呼称としてネットワークIDと呼ばれる。

10

#### 【0066】

図6は、本実施形態の通信装置を適用した家庭内通信システムの概略構成を示す図である。図6では、2階建てで1階層に2部屋ずつ合計4つの部屋を有する家屋を模式的に表している。この家屋は、屋外電力線(引込線)に接続され電力供給を受ける配電盤74から屋内に電力線71が配線されており、この電力線71が各部屋に設置された電源コンセント75に接続されている。また、テレビアンテナ73に接続されたテレビアンテナ線72が屋内に配線されており、このテレビアンテナ線72が各部屋に設置されたアンテナコンセント76に接続されている。

20

#### 【0067】

図6の例では、2階左側の部屋の電源コンセント75と、1階右側の部屋の電源コンセント75とに、それぞれ電力線を介した通信を行う電力線通信装置(PLCモデム)等の通信装置77、78が接続されている。また、2階右側の部屋のアンテナコンセント76と、1階左側の部屋のアンテナコンセント76とに、それぞれテレビアンテナ線を介した通信を行う通信装置79、80が接続されている。そして、通信装置77及び通信装置78と電力線71、通信装置79及び通信装置80とテレビアンテナ線72によって、それぞれ異なる有線通信システムのネットワークを構成している。また、通信装置77~80には、それぞれ端末装置81、82、83、84が接続される。

30

#### 【0068】

上記構成の有線通信システムでは、複数のネットワークにおいて、通信装置が相互に接続されたそれぞれのネットワーク内で通信信号を伝送して有線通信を行うことが可能となっている。なお、電源コンセント75とアンテナコンセント76とをブリッジ装置等で接続して電力線71とテレビアンテナ線72との間で通信信号を伝送可能とし、ネットワークを構成することもできる。また、1系統のネットワークにおいて、異なる複数の論理的なネットワークを構成することも可能である。

40

#### 【0069】

上記のような有線通信システムに用いられる本実施形態の通信装置の外観構成の一例を図7及び図8に示す。図7に示した第1の構成の通信装置は、通信アダプタ200と、この通信アダプタ200に接続する電力線通信装置300とを有して構成される。通信アダプタ200は、室内の電源コンセントに接続するための電源プラグ211及び電源ライン210と、電話線を接続する電話線コネクタ(RJ-11)207と、テレビアンテナ線を接続するアンテナ線コネクタ(F端子)208と、電源コードを接続する電源コネクタ215とを備える。電源コネクタ215に電力線通信装置300の電源コード310の電

50

源プラグ 3 1 1 を接続することによって、通信アダプタ 2 0 0 と電力線通信装置 3 0 0 とが接続される。

#### 【 0 0 7 0 】

図 8 に示した第 2 の構成の通信装置は、第 1 の構成の通信アダプタを一体化した電力線通信装置 4 0 0 により構成される。電力線通信装置 4 0 0 は、室内の電源コンセントに接続するための電源プラグ 4 1 1 及び電源コード 4 1 0 と、電話線を接続する電話線コネクタ ( R J - 1 1 ) 4 0 2 と、テレビアンテナ線を接続するアンテナ線コネクタ ( F 端子 ) 4 0 3 とを備える。

#### 【 0 0 7 1 】

上記の通信アダプタ 2 0 0 及び電力線通信装置 3 0 0 、通信アダプタを一体化した電力線通信装置 4 0 0 では、電力線とテレビアンテナ線など、複数の伝送路に接続可能である。このため、いずれかの伝送路に接続して通信を行ったり、複数の伝送路に接続してそれぞれの伝送路で構成されるネットワークにおいてそれぞれ通信を行ったり、複数の伝送路を相互に接続して通信を行うなど、複数のネットワークにおいて種々の形態の通信が可能となっている。このような通信装置において、ネットワークごとに通信信号の位相ベクトルの設定、変更を行うことにより、異なるネットワークからの影響を防止することができる。

#### 【 0 0 7 2 】

図 9 は、本実施形態の通信装置を適用したネットワークが複数存在する場合の概念的構成を示す図である。ネットワーク A 1 0 1 は、図 1 に示した本実施形態の通信装置を有して構成され、ネットワーク内の一つの通信装置を親機 1 1 0 、他の通信装置を子機 1 1 1 ~ 1 1 4 とし、これらの通信装置によってネットワーク内での通信信号の伝送、ネットワークの制御を行う。また同様に、ネットワーク B 1 0 2 は、図 1 に示した本実施形態の通信装置を有して構成され、ネットワーク内の一つの通信装置を親機 1 2 0 、他の通信装置を子機 1 2 1 ~ 1 2 4 とし、これらの通信装置によってネットワーク内での通信信号の伝送、ネットワークの制御を行う。各ネットワーク内では、親機と子機、或いは子機同士で通信が行われる。なお、複数のネットワーク間において、親機 1 1 0 と親機 1 2 1 とが親機同士で通信を行って、ネットワークの状態を確認するようにしてもよい。

#### 【 0 0 7 3 】

本実施形態では、このような複数のネットワークが存在する環境において、異なるネットワークの間で位相ベクトルが互いに異なるように、ネットワークごとに通信装置で用いる位相ベクトルを変更し、異なるネットワーク間でデータを受信しないようにする。すなわち、各通信装置の制御部は、論理的または物理的に分割された複数のネットワークが存在する場合に、自装置が属するネットワークと他のネットワークとで位相ベクトルが異なるように自装置で用いる位相ベクトルを設定、変更する。

#### 【 0 0 7 4 】

次に、上記のように構成された本実施形態の通信装置における位相ベクトルの変更動作について説明する。図 1 0 は、本実施形態の通信装置による位相ベクトルの変更手順を示すフローチャートである。本実施形態では、例えば、図 9 に示したネットワーク A 1 0 1 の親機 1 1 0 や子機 1 1 1 ~ 1 1 4 が、プリアンブルを検出することで、他のネットワーク B 1 0 2 の存在を検出した場合に、ネットワーク A 1 0 1 内の親機 1 1 0 から子機 1 1 1 ~ 1 1 4 に対して制御信号を送り、位相ベクトルを変更する。この場合、親機がネットワークを制御する制御端末の機能を備える。位相ベクトル変更動作は、各通信装置の制御部を主体に実行されるもので、以下ではその手順を説明する。

#### 【 0 0 7 5 】

通信装置の図示しない制御部において、自装置が属するネットワーク A 1 0 1 以外の他のネットワークからの通信信号の検出処理として、他のネットワーク ( ネットワーク B 1 0 2 ) からの通信信号を検出したか否かを判断する ( ステップ S 1 0 1 ) 。この際、受信データのパケットの内容によって他のネットワークのネットワーク信号かどうかを判定できる。なお、使用している位相ベクトルが他のネットワークと異なる場合は、他のネット

ワークからの信号を検出できない。

【0076】

ステップS101において、他のネットワークB102からの通信信号が検出された場合は、自装置が親機であるか否かを判定する(ステップS102)。一方、他のネットワークから送信された通信信号を検出しなかった場合は、信号が検出されるまでステップS101の手順を繰り返す。

【0077】

ステップS102において、自装置が親機である場合は、自装置の位相ベクトルを変更するとともに、自装置が属するネットワークA101に接続された全ての装置(子機111~114)に対して、位相ベクトルを変更する旨の通知を送出する(ステップS103)。一方、自装置が子機である場合は、自装置が属するネットワークA101の親機110に対して、他のネットワークB102が存在することを通知する(ステップS104)。この通知を受けた親機110は、自装置が属するネットワークA101の全ての子機111~114に対して位相ベクトルを変更する旨の通知を送出して、自装置の位相ベクトルを変更する。

10

【0078】

そして、親機110及び親機から位相ベクトル変更の通知を受けた子機111~114は、各通信装置において制御部の指示に基づき、前述したように位相ベクトルの変更を行う。すなわち、制御部によって位相ベクトルを生成するためのランダム値の変更、または巡回シフトさせる際の位相シフト値の変更を行い、位相回転器における各サブキャリアの位相回転量を変えることで位相ベクトルを変更する。

20

【0079】

なお、位相ベクトルを変更した後、他のネットワークの存在が検出されなくなった場合は、位相ベクトルを初期値に戻すようにしてもよい。この場合、親機が子機に対して位相ベクトルの値を初期値に戻す旨を通知し、位相ベクトルを変更させる。

【0080】

また、本実施形態の通信装置における装置登録動作を説明する。図11は、本実施形態の通信装置による装置の登録手順を示すフローチャートである。本実施形態のように位相ベクトルを変更可能な通信装置では、新しく購入した子機など、通信装置を新規にネットワークに接続して使用する際に、装置の登録として位相ベクトルの設定を行う。この装置登録動作は、子機となる通信装置の制御部を主体に実行される。

30

【0081】

まず、自装置の位相ベクトルをデフォルト値から順次切り替える(巡回シフトさせる)処理を行う(ステップS201)。最初はデフォルト値が設定されており、このデフォルト値の状態での次のステップに進む。続いて、自装置(子機)から親機に対して登録のリクエストを送信する(ステップS202)。そして、親機から登録のリクエストに対する応答があるか否かを判断する(ステップS203)。ここで、親機からの応答が無い場合は、ステップS201に戻り、位相ベクトルをデフォルト値から次の値に順次切り替える。そして、このステップS201~S203の処理を親機からの応答(例えばビーコン)が検出されるまで繰り返す。

40

【0082】

親機からの応答が検出された場合は、このときの位相ベクトルの値を用いて位相ベクトルを更新し(ステップS204)、更新した位相ベクトルを使用して通信を行うように自装置(子機)の登録を行う(ステップS205)。これにより、子機の登録処理が完了する。

【0083】

例えば、親機がデフォルト値の位相ベクトルを使用している場合は、デフォルト値の位相ベクトルを用いた子機からの1回目の登録リクエストに対して応答が得られ、このままデフォルト値の位相ベクトルを使用する状態で子機の登録処理が行われる。また、親機の位相ベクトルが変更されている場合は、子機がデフォルト値の位相ベクトルを用いると親

50

機側で子機からのパケットを受信できないので、位相ベクトルを順次変更して登録リクエストを送信し、この登録リクエストに対する応答を検出することによって、親機と同一の位相ベクトルを判別して設定することができる。

#### 【0084】

上述したように、本実施形態では、複数のネットワークが存在する環境において、異なるネットワークの間で位相ベクトルが互いに異なるように、ネットワークごとに通信装置で用いる位相ベクトルを変更する。これにより、他のネットワークからのデータを受信しないようにできるので、伝送媒体が異なる複数のネットワークが近傍に存在する場合などに、不要なキャリア検出を無くすことができ、データ通信の伝送効率を向上させることができる。

10

#### 【0085】

(第2の実施の形態)

以下、第2の実施の形態について説明する。第2の実施の形態では、親機から子機に対して変更を通知することなく、親機と子機とそれぞれが独立して位相ベクトルを変更する。第2の実施の形態における通信装置の構成は、図1ないし図5と同様であるので、構成の説明は省略する。また、外觀構成は、図7または図8のいずれであってもよい。

#### 【0086】

第2の実施の形態における、親機の位相ベクトルの変更動作について、図12に沿って説明する。図12は、第2の実施の形態の親機による位相ベクトルの他の変更手順を示すフローチャートである。なお、図12については、図10と同一の処理は同じ符号を付す。ここでは、図9に示すネットワークAが構成されてなく、同図に示すネットワークBのみが構成されているとする。この状態で、2つの通信装置(例えば親機101と子機111)を初めて電力線に接続したとする。

20

#### 【0087】

図9に示す親機101の制御部35は、不図示のメモリから、位相ベクトルを所定値(例えば、サブキャリア番号0、1、・・・、510、511に対して、0、・・・、)に設定する位相情報を読み出す。親機101の制御部35は、位相情報を読み出すと、その位相情報が示す値を、自装置の位相ベクトルとして設定する。なお、図12で示す変更動作は、手動または自動いずれで開始してもよい。例えば、通信装置の入力手段(例えば、メカスイッチ、ディスプレイに表示されるユーザインターフェースとしてのスイッチ)を設けて、ユーザが手動で変更動作を開始させてもよい。また、通信装置に電力線からの商用電圧を検出する手段(例えば、電圧検出回路)や、コンセントとの装着を検出するメカスイッチをプラグに設けて、自動的に変更動作を開始させてもよい。

30

#### 【0088】

制御部35は、他のネットワークの通信信号を検出する(ステップS101)。具体的には、電力線を介して送信されてくる通信信号(マルチキャリア信号)を検出し、検出した通信信号の位相ベクトルが、設定した位相ベクトルと同じである場合に、他のネットワークの通信信号を検出したとする。

#### 【0089】

制御部35が、他のネットワークの通信信号を検出した場合(ステップS101のYes)、第1の実施の形態で説明した、位相ベクトルの変更処理を実行する(ステップS302)。メモリには、位相ベクトルが互いに異なる複数の位相情報が格納されており、制御部35は、最初に読み出した位相情報と異なる所定値(例えば、サブキャリア番号0、1、・・・、510、511に対して、0、・・・、0)の位相情報を読み出し、位相ベクトルを変更する。位相ベクトルを変更すると、ステップS101に戻る。すなわち、他のネットワークの通信信号が検出される間、この変更処理が繰り返される。従って、検出された他のネットワークと重複されないように、位相ベクトルが変更設定される。

40

#### 【0090】

制御部35は、位相ベクトルを設定してから経過時間を計数している。他のネットワー

50

クの通信信号を検出しない場合（ステップS101のNo）は、経過時間が所定時間（例えば1分）を経過したか否かを判定する（ステップS301）。所定時間を経過していない場合（ステップS301のNo）、ステップS101に戻る。所定時間を経過すると（ステップS301のYes）、位相ベクトルの変更処理を行うことなく、終了する。すなわち、最初に設定された位相ベクトルまたは変更設定された位相ベクトルと同じ、位相ベクトルである他のネットワークが、所定時間の間に検出されない場合は、設定された位相ベクトルを再度変更することなく、処理を終了する。つまり、位相ベクトルの変更処理を停止する。

#### 【0091】

次いで、第2の実施の形態における、子機の位相ベクトルの変更動作について、図13に沿って説明する。図13は、第2の実施の形態の子機による位相ベクトルの他の変更手順を示すフローチャートである。この場合、親機101は、既に電力線に接続され、位相ベクトルが設定されており、ピーコンなどの通信信号を出力しているものとする。

#### 【0092】

子機111は、不図示のメモリを有しており、このメモリには、親機と同じ、複数の位相情報が格納されている。子機111の制御部35は、メモリから位相情報を読み出す。位相情報を読み出すと、その位相情報が示す値を、自装置の位相ベクトルとして設定する。なお、図12で示す変更動作は、親機と同様に、手動または自動いずれで開始してもよい。

#### 【0093】

子機111の制御部35は、他の通信装置が送信する通信信号を検出しており、検出した通信信号の位相ベクトルと、設定した位相ベクトルと同じか否かを判定する（ステップS401）。子機111の制御部35は、親機101と同様に、位相ベクトルを設定してから経過時間を計数している。位相ベクトルが同じでないと判定した場合（ステップS401のNo）、経過時間が所定時間（例えば2分）を経過したか否かを判定する（ステップS402）。所定時間を経過していない場合（ステップS402のNo）、ステップS401に戻る。

#### 【0094】

子機111の制御部35は、所定時間を経過すると（ステップS402のYes）、親機101と同様に、位相ベクトルの変更処理を実行する（ステップS403）。メモリには、親機101と同様に、位相ベクトルが互いに異なる複数の位相情報が格納されており、子機111の制御部35は、最初に読み出した位相情報と異なる所定値の位相情報を読み出し、位相ベクトルを変更する。位相ベクトルを変更すると、ステップS401に戻る。すなわち、所定時間の間、同じ位相ベクトルの通信信号が検出されない場合に、親機から送信される通信信号が検出されないものとする。

#### 【0095】

子機111の制御部35は、検出した通信信号の位相ベクトルと、自装置が属するネットワークの位相ベクトルが同じであると判定すると（ステップS401のYes）、検出した通信信号に記述されているネットワークのコードが、自装置が属するネットワークのコードと同じか否かを判定する（ステップS404）。ネットワークのコードが異なる場合（ステップS404のNo）、ステップS403で、子機111の制御部35は、上述した位相ベクトルの変更処理を実行する。すなわち、位相ベクトルが同じであるが、ネットワークのコードが異なるので（つまり、他のネットワークの位相ベクトルがたまたま自装置の属するネットワークと同じであるので）、親機から送信される通信信号が検出されないものとする。

#### 【0096】

一方、検出した通信信号に記述されているネットワークのコードが、自装置が属するネットワークのコードが同じ場合（ステップS404のYes）、つまり、親機101からの通信信号を検出した場合、位相ベクトルの変更処理を行うことなく、終了する。すなわち、変更設定された位相ベクトルが、自装置が属するネットワークの位相ベクトルと一致

10

20

30

40

50

するので、変更設定された位相ベクトルを再度変更することなく、処理を終了する。つまり、位相ベクトルの変更処理を停止する。

【0097】

以上のように、第2の実施の形態では、親機と子機とが互いに通知し合うことなく、他のネットワークの位相ベクトルと重複しないように位相ベクトルを変更設定するので、位相ベクトルの過剰な変更処理を抑制して、処理負担を軽減することができる。

【0098】

(第3の実施の形態)

以下、第3の実施の形態について説明する。第3の実施の形態における通信装置の構成は、図1ないし図5と同様であるので、構成の説明は省略する。また、外観構成は、図7または図8のいずれであってもよい。

【0099】

第3の実施の形態における、親機の位相ベクトルの変更動作について、図14に沿って説明する。図14は、第3の実施の形態の親機による位相ベクトルの他の変更手順を示すフローチャートである。なお、図14については、図13とステップS501のみが異なり、同一の処理は同じ符号を付し、重複する処理については説明を省略する。

【0100】

親機101の制御部35は、他のネットワークの通信信号を検出した場合(ステップS101のYes)、検出した通信信号の信号レベル(例えば電圧または電力)が所定の閾値以上か否かが判定する(ステップS501)。この所定の閾値とは、自装置が属するネットワークの通信信号と、他のネットワークの通信信号とが干渉しても、通信効率を実質的に低下しない程度の値であればよい。信号レベルが所定の閾値以上と判定でない場合(ステップS501のNo)、位相ベクトルの変更処理を実行することなく、処理を終了する。一方、信号レベルが所定の閾値以下である判定された場合(ステップS501のYes)、位相ベクトルの変更処理を実行する(ステップS302)。

【0101】

以上のように、第3の実施の形態では、検出した通信信号の信号レベルが閾値以上の場合にのみ、変更処理を実行するので、たとえ、他のネットワークで同じ位相ベクトルのものが存在しても、変更処理が実行されないため、変更設定による処理負担を、更に軽減することができる。

【産業上の利用可能性】

【0102】

本発明は、マルチキャリア通信方式のデータ通信を行う際に、異なるネットワーク間での影響を防止でき、伝送効率の向上を図ることが可能となる効果を有し、例えば電力線通信等を行うマルチキャリア通信方式のデータ通信が可能な通信装置、及びこの通信装置における通信方法等に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図1】本発明の実施形態に係る通信装置の主要部の構成を示すブロック図

【図2】本実施形態の送信装置における位相ベクトル変更部及びマルチキャリア変調器の第1構成例を示すブロック図

【図3】本実施形態の受信装置における位相ベクトル復元部及びマルチキャリア復調器の第1構成例を示すブロック図

【図4】本実施形態の送信装置における位相ベクトル変更部及びマルチキャリア変調器の第2構成例を示すブロック図

【図5】本実施形態の受信装置における位相ベクトル復元部及びマルチキャリア復調器の第2構成例を示すブロック図

【図6】本実施形態の通信装置を適用した家庭内通信システムの概略構成を示す図

【図7】本実施形態の通信装置の外観構成の一例(第1の構成)を示す図

【図8】本実施形態の通信装置の外観構成の一例(第2の構成)を示す図



【図 9】本実施形態の通信装置を適用したネットワークが複数存在する場合の概念的構成を示す図

【図 10】本実施形態の通信装置による位相ベクトルの変更手順を示すフローチャート

【図 11】本実施形態の通信装置による装置の登録手順を示すフローチャート

【図 12】第 2 の実施の形態の親機による位相ベクトルの他の変更手順を示すフローチャート

【図 13】第 2 の実施の形態の子機による位相ベクトルの他の変更手順を示すフローチャート

【図 14】第 3 の実施の形態の親機による位相ベクトルの他の変更手順を示すフローチャート

10

【符号の説明】

【0104】

10 送信装置

11 位相ベクトル設定部

12 マルチキャリア変調器

13 D/A変換器

20 受信装置

21 位相ベクトル復元部

22 マルチキャリア復調器

23 A/D変換器

20

32、52 S/P変換器

33、43、53、63 位相回転器

34 逆フーリエ変換器

35、45、55、65 制御部

42、62 P/S変換器

44 フーリエ変換器

54 逆ウェーブレット変換器

64 ウェーブレット変換器

71 電力線

72 テレビアンテナ線

30

75 電源コンセント

76 アンテナコンセント

77、78、79、80 通信装置

81、82、83、84 端末装置

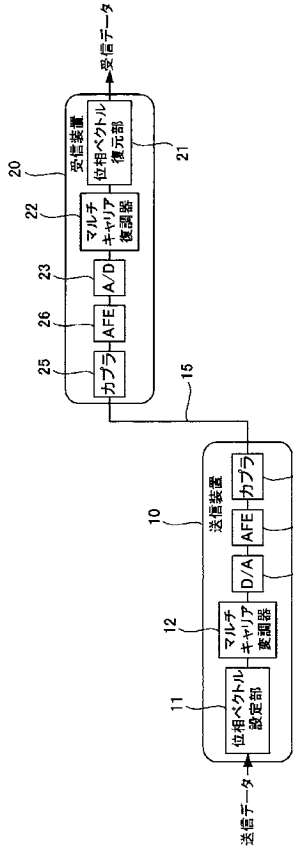
101 ネットワークA

102 ネットワークB

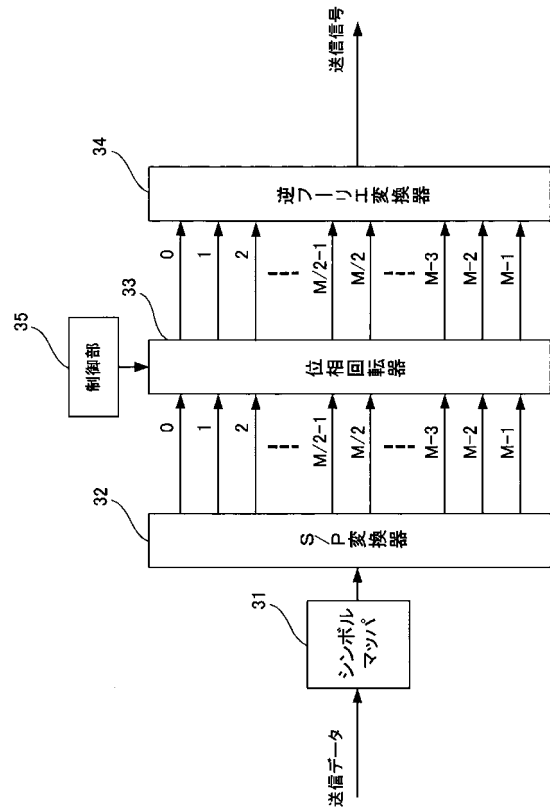
110、120 親機

111、112、113、114、121、122、123、124 子機

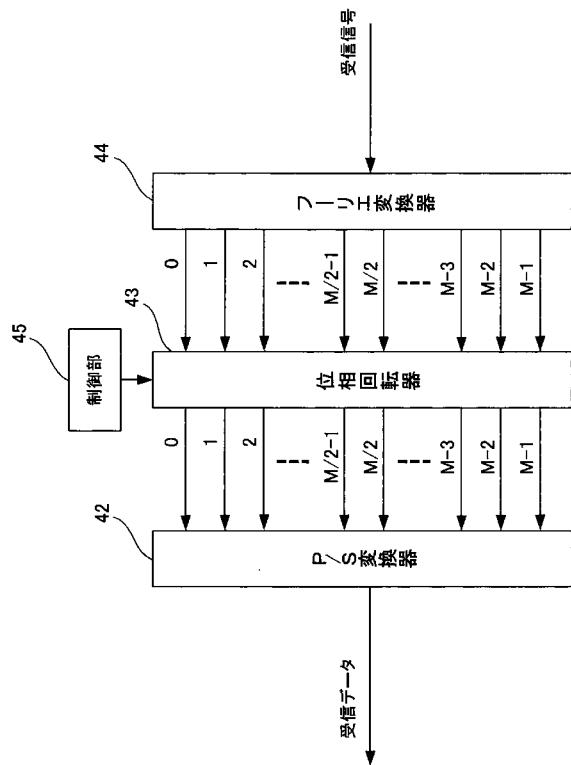
【図1】



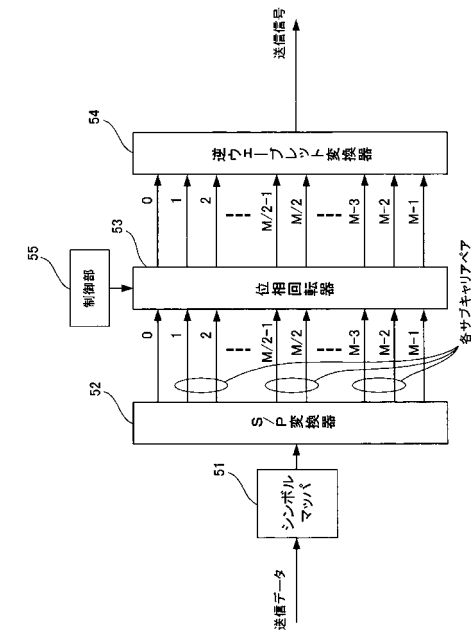
【図2】



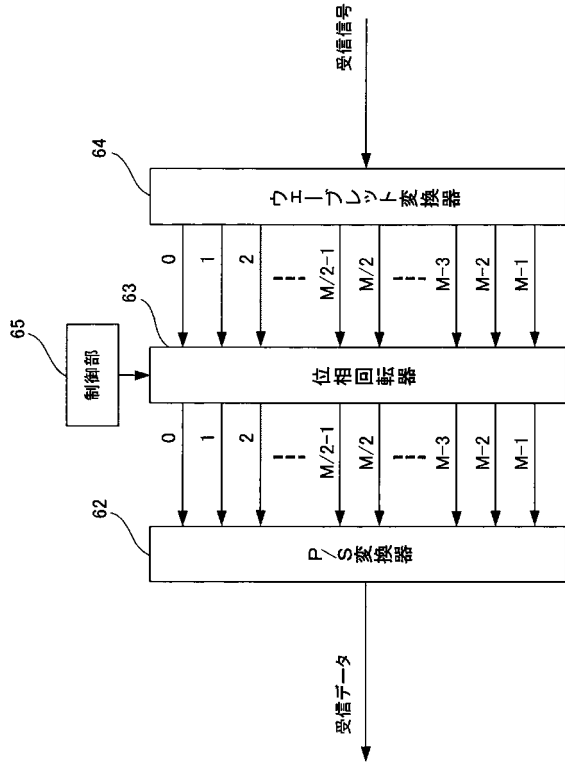
【図3】



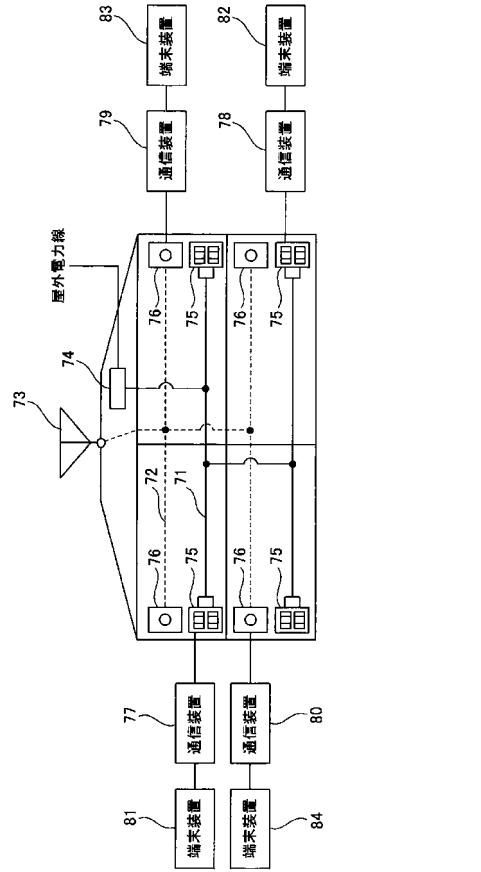
【図4】



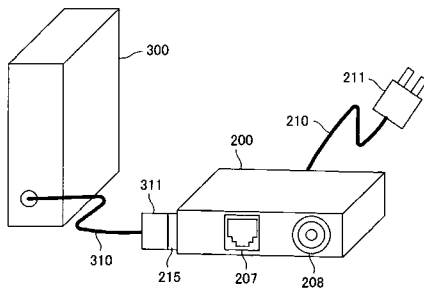
【 図 5 】



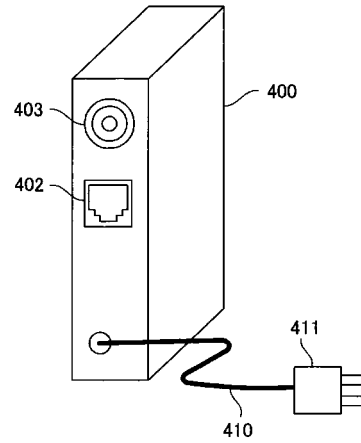
【 図 6 】



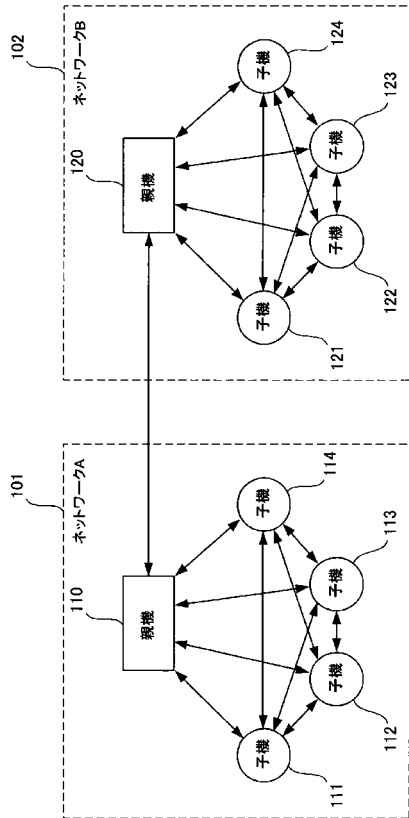
【 図 7 】



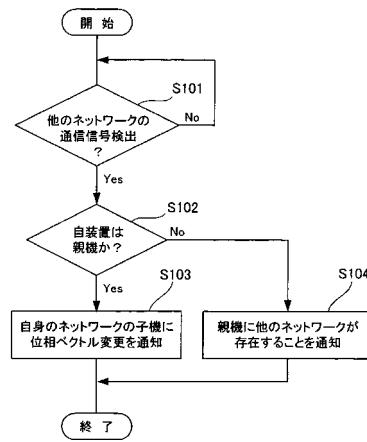
【 図 8 】



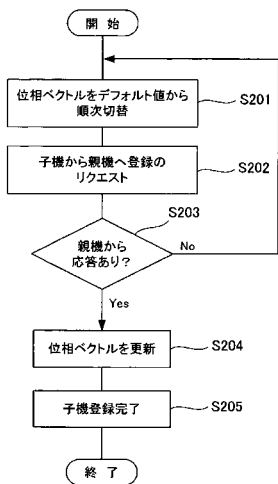
【図9】



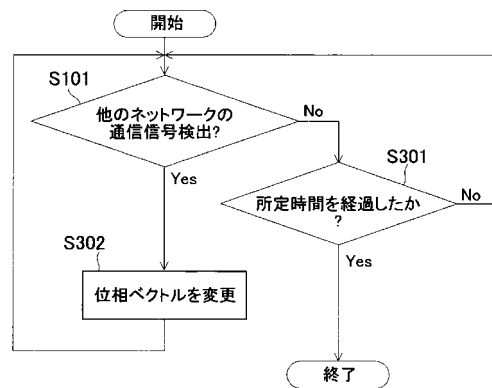
【図10】



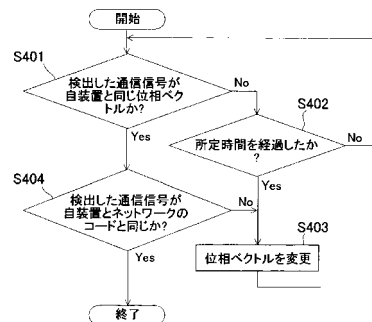
【図11】



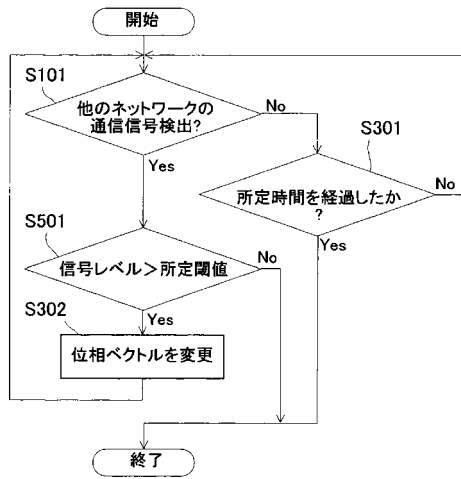
【図12】



【図13】



【 図 1 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 児玉 宣貴

福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内

Fターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD19 DD23 DD33

5K046 AA03 PS03 PS23 PS40 PS51 PS53