

(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2008-141224

(P2008-141224A)

(43) 公開日 平成20年6月19日(2008.6.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H04B 3/00 (2006.01)</b>	H04B 3/00	5K022
<b>H04J 11/00 (2006.01)</b>	H04J 11/00 Z	5K046

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-32925 (P2005-32925)  
 (22) 出願日 平成17年2月9日(2005.2.9)

(71) 出願人 000002130  
 住友電気工業株式会社  
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号  
 (71) 出願人 504143441  
 国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学  
 奈良県生駒市高山町8916-5  
 (74) 代理人 100087701  
 弁理士 稲岡 耕作  
 (74) 代理人 100101328  
 弁理士 川崎 実夫  
 (72) 発明者 荒木 正  
 大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有線通信におけるダイバーシチ受信方法及び受信装置

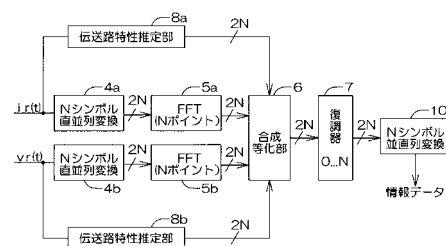
## (57) 【要約】

【課題】 有線通信における情報伝送信号の受信端において、電流と電圧とを用いて、ダイバーシチ受信を行う。

【解決手段】 電力線、電話線などの一対の線路の受信端で前記線路の電流信号  $i_r(t)$ 、電圧信号  $v_r(t)$  をそれぞれ検出する。合成等化部 6 は、それぞれフーリエ変換された電流信号  $I_r(k)$ 、電圧信号  $V_r(k)$  に対して、重み係数  $g_i(k)$ 、 $g_v(k)$  を乗じて加算する。この加算後の信号の SN 比を最大にするように、重み係数  $g_i(k)$ 、 $g_v(k)$  を決定する。

【効果】 電流と電圧の相補的な関係を利用して、受信品質の向上効果が期待できる。

【選択図】 図 3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

情報伝送信号を、一対の線路に重畳して通信する方法において、  
前記線路の受信端で前記線路の電圧及び電流をそれぞれ検出し、  
検出された電圧に含まれる情報伝送信号（電圧信号という）と、検出された電流に含まれる情報伝送信号（電流信号という）とをダイバーシチ受信することを特徴とする有線通信におけるダイバーシチ受信方法。

**【請求項 2】**

前記ダイバーシチ受信は、前記検出された電流信号及び電圧信号に対して、受信品質が最良になるようにそれぞれ重みを付けて合成することにより行う請求項 1 記載の有線通信におけるダイバーシチ受信方法。

10

**【請求項 3】**

前記検出された電圧信号及び電流信号をそれぞれフーリエ変換し、フーリエ変換した信号に対してそれぞれ重みを付けて合成する請求項 2 記載の有線通信におけるダイバーシチ受信方法。

**【請求項 4】**

前記電圧信号及び電流信号のいずれかを実数部、他方を虚数部にして複素時間信号を作成して、フーリエ変換する請求項 3 記載の有線通信におけるダイバーシチ受信方法。

**【請求項 5】**

前記ダイバーシチ受信は、前記電圧信号及び電流信号のうち受信品質の良いほうを選択することにより行う請求項 1 記載の有線通信におけるダイバーシチ受信方法。

20

**【請求項 6】**

前記情報伝送信号の伝送方式は、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex)方式である請求項 2 から請求項 5 のいずれかに記載の有線通信におけるダイバーシチ受信方法。

**【請求項 7】**

前記情報伝送信号の伝送方式は、複数シンボルから構成される信号ブロックにガード区間を付加して送信し、受信側で離散周波数領域等化を行うシングルキャリアブロック伝送方式である請求項 2 から請求項 5 のいずれかに記載の有線通信におけるダイバーシチ受信方法。

30

**【請求項 8】**

前記線路は、電力線又は電話線である請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の有線通信におけるダイバーシチ受信方法。

**【請求項 9】**

一対の線路に重畳された情報伝送信号を受信する装置において、  
前記線路の電流を検出して得られる情報伝送信号（電流信号という）と、前記線路の電圧を検出して得られる情報伝送信号（電圧信号という）とをダイバーシチ受信するダイバーシチ受信部を備えることを特徴とする受信装置。

**【請求項 10】**

前記電流信号は、前記線路の受信端で電流を検出する電流検出部を通して検出され、前記電圧信号は、前記線路の受信端で電圧を検出する電圧検出部を通して検出される請求項 9 記載の受信装置。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、電力線、電話線などの線路を伝送路に用いて通信を行う場合に、受信品質の向上を実現するダイバーシチ受信方法及び受信装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

ダイバーシチ受信方法は、同一内容の複数の受信信号を受信して、それらを合成したり

50

、品質の良い方を選択したりして、受信品質を向上させる方法である。

ダイバーシチ受信方法は、従来、無線通信の分野において、異なった空中線で受信した信号、偏波の違う信号、電波到来角度の違う信号（これらのダイバーシチの対象とする信号をダイバーシチブランチという）などに対して、受信信号の品質を向上させるために行われてきた。

【 0 0 0 3 】

有線通信においても、ダイバーシチ受信の考えが取り入れられている（特許文献 1，2 参照）。

特許文献 1，2 では、同一の通信信号が伝送される複数の電力線を介して、受信端で、通信信号をダイバーシチ受信する方法が提案されている。

【特許文献 1】特開2004-64405号公報

【特許文献 2】特開平11-205201号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

ところが、前記特許文献 1，2 記載のダイバーシチ受信方法は、複数の線路を利用している。

このため、送信端と受信端との間に、複数の線路を布設しなければならず、このため通信システム構築のためのコストが増大するという問題がある。

一般に、ダイバーシチによる受信品質向上効果を得るには、ダイバーシチブランチ間の相関が小さいことが必要である。すなわち、一方が悪い状態（例：振幅が小さい）のときに、他方が悪くない（例：振幅が大きい）という相補的な関係にあることが必要である。

【 0 0 0 5 】

本発明者は、一对の線路を流れる電流と電圧の関係が、相補的な関係にあることに注目した。

すなわち、線路につながれている負荷のインピーダンスが大きな場合、負荷の電圧は上がり、電流は小さくなる。負荷のインピーダンスが小さい場合は、負荷の電圧は下がり、電流は大きくなる。

【 0 0 0 6 】

したがって、情報伝送信号の受信端において、電流と電圧は相補的な関係にあるので、これらをダイバーシチブランチに選べば、受信品質の向上効果が期待できる。

本発明は、有線通信における情報伝送信号の受信端において、相補的な関係にある電流と電圧とを用いて、受信品質を向上させることができるダイバーシチ受信方法及び受信装置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 7 】

本発明のダイバーシチ受信方法は、情報伝送信号を、電力線、電話線などの一对の線路に重畳して通信する場合に、前記線路の受信端で前記線路の電圧及び電流をそれぞれ検出し、検出された電圧に含まれる情報伝送信号（電圧信号という）と、検出された電流に含まれる情報伝送信号（電流信号という）とをダイバーシチブランチに選んで、ダイバーシチ受信する方法である（請求項 1）。

【 0 0 0 8 】

この方法により、電流と電圧の相補的な関係を利用して、受信品質の向上効果が期待できる。

前記ダイバーシチ受信は、前記検出された電流信号及び電圧信号に対して、受信品質が最良になるようにそれぞれ重みを付けて合成する、いわゆる合成ダイバーシチを採用してもよく（請求項 2）、前記電圧信号及び電流信号のうち受信品質の良いほうを選択する、いわゆる選択ダイバーシチを採用しても良い（請求項 5）。

【 0 0 0 9 】

前記合成処理は、検出された電圧信号及び電流信号をそれぞれフーリエ変換し、フーリ

10

20

30

40

50

エ変換した周波数領域の信号に対してそれぞれ重みを付けて合成してもよい（請求項３）。特に、広帯域な情報伝送信号を送送する場合、一般に負荷インピーダンスの周波数特性は均一ではなく、信号帯域内で大小の変動が生じる。本方法によれば、周波数領域で、上記相補性のある電流信号と電圧信号とを合成し、帯域内での信号スペクトルの不均一性を改善できる。

【００１０】

特に、前記電圧信号及び電流信号のいずれかを実数部、他方を虚数部にして複素時間信号を作成してフーリエ変換することとすれば（請求項４）、前記電圧信号と電流信号を個別にフーリエ変換するのに比べて、フーリエ変換回路の個数が半分で済み、フーリエ変換回路の回路構成が簡単になるという利点がある。

前記フーリエ変換に関係した情報伝送信号の伝送方式として、OFDM方式（請求項６）や、シングルキャリアブロック伝送方式（請求項７）があげられる。

【００１１】

前記線路は、例えば電力線又は電話線である（請求項８）。線路として電力線を用いる場合、線路に接続された電気機器の負荷インピーダンスは、その機器の電源オンオフにより時間的に変動する。また線路が電話線の場合も、線路に接続された電話機のオンフック、オフフックにより負荷インピーダンスが変動するので、本発明が効果的に適用できる。

また、本発明のダイバーシチ受信装置は、一对の線路に重畳された情報伝送信号を受信するものであり、前記線路の電流を検出して得られる情報伝送信号（電流信号という）と、前記線路の電圧を検出して得られる情報伝送信号（電圧信号という）とをダイバーシチ受信するダイバーシチ受信部を備えるものである（請求項９）。

【００１２】

この受信装置によって、電流と電圧の相補的な関係を利用して、受信品質の向上効果が期待できる。

前記電流信号は、前記線路の受信端で電流を検出する電流検出部を通して得ることができ、前記電圧信号は、前記線路の受信端で電圧を検出する電圧検出部を通して得ることができる（請求項１０）。この構成によれば、受信装置内部に電流検出部、電圧検出部を設置しなくても電流信号、電圧信号が得られ、受信装置が小型化できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

図１は、情報伝送信号を一对の電力線又は電話線に重畳して通信する場合の、電力線又は電話線の受電端における情報伝送信号の検出回路を示すブロック図である。

前記電力線としては、家庭やオフィスに商用電力を供給する送配電線でもよく、車両内に直流電力を供給する車両内配線でもよい。

【００１４】

前記情報伝送信号は、ＲＺ符号、マンチェスタ符号などのベースバンド符号化信号、又はそれにＰＳＫ，ＦＳＫ，ＱＡＭなどのデジタル変調が施された帯域信号のいずれであってもよい。

情報伝送信号は、電流成分検出回路１により電流信号として検出され、電圧成分検出回路２により電圧信号として検出される。

【００１５】

電流信号は、例えば線路に直列に挿入した抵抗の両端の電圧として容易に検出できるが、抵抗を挿入すると損失を生じるため、線路を取り囲むコイル（変流器）を挿入するのが一般的である。ここでは、変流器の一種として、電力線を変圧器の磁気回路に挿入して、その巻き線に発生する電圧を検出する電流プローブを使用する。

電圧信号は、受電端の線路間に発生する電圧を検出すればよく、その検出のための回路構成は任意である。

【００１６】

なお、注意すべきは、電流信号自体は、必ずしも電流変化で表されている必要はなく、

10

20

30

40

50

抵抗等により電圧に変換されていてもよいことである。以下、本発明の実施形態では、電流信号、電圧信号ともに、電圧変化で表された信号であるとして説明を進める。

本発明のダイバーシチ受信方法では、これらの電流信号、電圧信号をダイバーシチブランチとして扱い、これらの電圧信号及び電流信号を合成することにより、又は、いずれかを選択することにより、受信品質を向上させる。

#### 【0017】

なお、検出される電圧信号及び電流信号の周波数帯域は、電力線の電源周波数や電話線の電話信号の周波数よりも高い周波数であるので、周波数の低い電源電圧・電流や電話信号を除去するために、高域通過フィルタFを通しておくことが望ましい。

図2は、電流成分検出回路1と、電圧成分検出回路2にそれぞれ高域通過フィルタFを用いた場合の回路ブロック図である。高域通過フィルタFの形式は、抵抗とコンデンサを使用した回路、コイルとコンデンサを使用した回路など任意である。

#### 【0018】

以下、これらの検出された電流信号を $i_r(t)$ 、電圧信号を $v_r(t)$ と表記する。

ダイバーシチ方式には、通信品質が最良になるように電流信号 $i_r(t)$ 、電圧信号 $v_r(t)$ にそれぞれ所定の重み係数をかけて加算する「合成ダイバーシチ」と、電流信号 $i_r(t)$ 、電圧信号 $v_r(t)$ のいずれか通信品質の良い方を選択する「選択ダイバーシチ」とがある。「通信品質が良い」とは、例えば受信電力を比較して高い方、SN比の高い方又は伝送ひずみの小さい方などをいう。また、選択ダイバーシチには、選択スイッチング回路を復調前段に設置するか復調後段に設置するかの種類がある。

#### 【0019】

以下の実施形態では、合成ダイバーシチを例にとって詳しく説明する。

図3は、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex)方式の合成ダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

合成ダイバーシチ受信装置は、電流信号 $i_r(t)$ 、電圧信号 $v_r(t)$ をそれぞれ入力している。電流信号 $i_r(t)$ は、直列化された信号をNシンボル(Nは例えば256)ごとに並列化する直並列変換回路4aを通して、2N個の並列信号となる。電圧信号 $v_r(t)$ も、Nシンボル直並列変換回路4bを通して、2N個の並列信号となる。"2"が付くのは、IFFT(逆フーリエ変換)回路の入出力が複素数なので、実数部とともに、虚数部を有するためである。ただし、電流信号 $i_r(t)$ 、電圧信号 $v_r(t)$ は実数信号なので、虚数部の値はすべて0である。

#### 【0020】

各並列信号は、FFT回路5a, 5bでフーリエ変換される。フーリエ変換された信号を $I_r(k)$ 、 $V_r(k)$ と表記する。ここで"k"は離散周波数を表す変数であり、 $k=0,1,2,\dots,N-1$ である。

一方、電流信号 $i_r(t)$ 、電圧信号 $v_r(t)$ は、それぞれ伝送路特性推定部8a, 8bによって、伝送路特性が推定される。伝送路特性は、線路の送信端から受信端までの伝達関数である。例えば、情報伝送信号にあらかじめ挿入されたパイロット信号をフィルタで取り出し、その強度と位相を測定すれば得られる。

#### 【0021】

伝送路特性推定部8a, 8bは、電流信号 $I_r(k)$ 及び電圧信号 $V_r(k)$ に対する周波数領域での上記伝達関数を出力する。これらの信号は上記離散周波数kと同じ離散周波数で表現される実数部、虚数部の合計2N個の並列信号であり、それぞれ $h_i(k)$ 、 $h_v(k)$ と表す。

合成等化部6は、重み係数 $g_i(k)$ 、 $g_v(k)$ を、各フーリエ変換後の信号 $I_r(k)$ 、 $V_r(k)$ に乗じて加算する。加算された信号 $R(k)$ は、次のように表される。

#### 【0022】

$$R(k) = g_i(k) I_r(k) + g_v(k) V_r(k)$$

合成等化部6は、この加算後の信号 $R(k)$ のSN比を最大にするように、重み係数 $g_i(k)$ 、 $g_v(k)$ を決定する。重み係数 $g_i(k)$ 、 $g_v(k)$ は、前記 $h_i(k)$ 、 $h_v(k)$ を用いて、

$$g_i(k) = h^* i(k) / (|h^* i(k)|^2 + |h^* v(k)|^2)$$

$$g_v(k) = h^* v(k) / (|h^* i(k)|^2 + |h^* v(k)|^2)$$

で算出することができる。"\*"は複素共役を表す。

#### 【0023】

なお、重み係数  $g_i(k)$  ,  $g_v(k)$  の求め方の詳細は、アンテナダイバーシチの例であるが、トリケップス企画部編「～デジタル放送／移動通信のための～OFDM変調技術」p.115-p.120, 株式会社トリケップス、2000年3月6日発行、を参照。

これによって、復調後の信号の誤り率を最小にすることが可能となる。

なお、以上の伝送路特性推定部 8 a , 8 b はパイロット信号を使って伝送路特性を  $h_i(k)$  ,  $h_v(k)$  を決定していたが、それ以外でもよい。例えば、形の分かっている信号（チャープ信号やPN系列など）を適当な間隔で挿入し、受信機側でその歪みを測定して伝送路特性を推定する、送信データシンボルの代わりに既知のシンボルを一定間隔で送信しその歪みを測定して伝送路特性を推定する方法がある。詳細は前記文献p.102-p.108を参照。

#### 【0024】

また、合成等化部 6 は、信号  $R(k)$  のSN比が最大になるよう重み係数  $g_i(k)$  ,  $g_v(k)$  を決定していたが、それ以外にも伝送品質が改善できる条件を設定すればよく、決定方法は任意である。

合成等化部 6 で加算された信号  $R(k)$  は、復調器 7 に入り、もとの符号列に変換される。符号列は、Nシンボル並直列変換回路 10 で並直列変換され、情報データとして取り出される。

#### 【0025】

以上のように、この合成ダイバーシチ受信装置では、電力線又は電話線の受電端における電流信号、電圧信号を検出して、伝送特性が最良になるように、電流信号、電圧信号を所定の重みで合成するので、どの時点においても、最良の情報伝送信号を復元することができる。

次に、次にシングルキャリアブロック伝送方式（Single carrier block transmission, SCBT、以下SCBT方式という）の場合を説明する。

#### 【0026】

なお、SCBT方式とは、複数の情報シンボルから構成された信号ブロックを送信し、受信側でこのブロック単位で等化や復調の処理を行うブロック伝送方式において、送信ブロックにガード区間（guard interval, GI）を付加し、受信側で離散周波数領域等化を行う伝送方式である。

ここで情報伝送信号は、単一の周波数帯域で情報シンボルを伝送するベースバンド信号、または単一搬送波（シングルキャリア）を変調した帯域信号である。

#### 【0027】

ガード区間として、送信ブロック末尾一部のコピー（サイクリックプレフィクス）を挿入したものをSC-CP（Single carrier block transmission with cyclic prefix）方式と呼び、受信側で離散フーリエ変換を用いることにより効果的な周波数領域等化を実施できる。以上の詳細は、2004 Microwave Workshop Digest, p.523-532.を参照。

図4は、有線通信におけるSCBT方式の合成ダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

#### 【0028】

このSCBT方式とOFDM方式との違いは、OFDM方式では情報伝送信号を送信側で逆フーリエ変換して伝送路に送り出し、受信機がその信号をフーリエ変換し、等化して使用するのに対して、SCBT方式では、送信機の方で逆フーリエ変換しないで伝送路に送り出し、受信機でその信号をフーリエ変換し、周波数領域で等化し、逆フーリエ変換して使用することである。伝送信号スペクトルの観点ではOFDMではマルチキャリア、SCBTではシングルキャリアの形態となる。

#### 【0029】

SCBT方式の受信機側では、受信時間信号を離散フーリエ変換するので、以上に説明

した本発明の内容を適用することができる。そのため、S C B T方式のNシンボル直並列変換回路4 a, 4 b、F F T回路5、伝送路特性推定部8 a, 8 b、及び合成等化部6は、O F D M方式の回路と実質的に同じ回路である。

図4において、合成等化部6で合成された信号R(k)は、I F F T回路9で逆フーリエ変換され、時間軸上のシンボル列に変換される。シンボル列は、Nシンボル並直列変換され、復調器7に入って復調され、情報データとして取り出される。

#### 【0030】

以上のようにS C B T方式の合成ダイバーシチ受信装置でも、上記O F D M方式の合成ダイバーシチ受信装置と同様に、どの時点においても、最良の情報伝送信号を復元することができる。

次に、電流信号 $i_r(t)$ 、電圧信号 $v_r(t)$ の一つを実数部、他の一つを虚数部とみなす簡略化合成ダイバーシチ方式を説明する。

#### 【0031】

図3、図4の回路では、電流信号 $i_r(t)$ は2N個の並列複素信号で表されるが、そのうち虚数部のN個は0であり、実際に必要なのは実数部のN個である。電圧信号 $v_r(t)$ も2N個の並列複素信号で表されるが、そのうち虚数部のN個は0であり、実際に必要なのは実数部のN個である。従って、F F T回路5 a, 5 bとしては冗長な回路構成であった。

この簡略化合成ダイバーシチ方式のF F T回路5を、図5に示す。このF F T回路5は、N個の並列信号である電流信号 $i_r(t)$ の実数部と、N個の並列信号である電圧信号 $v_r(t)$ の実数部に虚数単位jをかけたものとの和

$$u(t) = i_r(t) + j v_r(t)$$

を入力信号としている。入力信号 $u(t)$ は、フーリエ変換されてF F T回路5の出力には周波数領域の信号 $U(k) = X(k) + j Z(k)$ が得られる。ここで、 $X(k)$ 、 $Z(k)$ はそれぞれ $U(k)$ の実数部、虚数部である。 $X(k)$ 、 $Z(k)$ は所望の電流、電圧信号のフーリエ変換値ではないので、次の演算により電流、電圧信号のフーリエ変換値 $I_r(k)$ 、 $V_r(k)$ に変換する。

#### 【0032】

$$I_r(k) = [X(k)/2 + X(N-k)/2] + j [Z(k)/2 - Z(N-k)/2] \quad (1)$$

$$V_r(k) = [Z(k)/2 + Z(N-k)/2] - j [X(k)/2 - X(N-k)/2] \quad (2)$$

ここでNは時間領域の標本数、つまりFFTのポイント数、 $n = 0, \dots, N-1$ である(宮川、今井「高速フーリエ変換」p.185-p.187, 科学技術出版社、昭和53年12月15日発行)。

この演算によりFFT回路5出力値より、電流信号のフーリエ変換値 $I_r(k)$ と電圧信号のフーリエ変換値 $V_r(k)$ を分離することができる。

#### 【0033】

こうして分離された $I_r(k)$ 、 $V_r(k)$ は、合成等化部6に入力される。以下の処理は、図4で説明したのと同様である。

この簡略化合成ダイバーシチ方式では、図3、図4の回路と異なり、F F T回路5が1つで済むのが利点となる。すなわち、図3、図4の回路では、2つのF F T回路5 a, 5 bを使いながら、実際には、F F T回路1つ分の処理しかしていない。ところが、この図5の回路では、N個の並列信号である電流信号 $i_r(t)$ と、電圧信号 $v_r(t)$ とで1つの複素時間信号を構成しているので、1つのF F T回路5を使って処理を行うことができる。またFFT回路5出力から電流信号のフーリエ変換値 $I_r(k)$ と電圧信号のフーリエ変換値 $V_r(k)$ の分離は簡単な四則演算で実現できる。したがって、F F T全体の回路規模が半分で済み、受信装置の簡素化が実現できるとともに、前記の2個のF F T回路を使用した場合と同じダイバーシチ効果を得ることができる。

#### 【0034】

図6は、O F D M方式の簡略化合成ダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

この簡略化合成ダイバーシチ受信装置と、図3の合成ダイバーシチ受信装置との相違点は、電流信号 $i_r(t)$ が、Nシンボル直並列変換回路14 aを通過して、虚数部0が省略されたN個の並列信号となり、電圧信号 $v_r(t)$ も、Nシンボル直並列変換回路14 bを通過して

10

20

30

40

50

、N個の並列信号となることである。"2"は付かない。

【0035】

FFT回路5は、図3と違って、複素化部51、FFT部52、演算部53により構成される。

複素化部51は、電流信号 $i_r(t)$ に相当する前記N個の並列実数信号と、電圧信号 $v_r(t)$ に相当する前記N個の並列実数信号とを使って、複素時間信号

$$u(t) = i_r(t) + j v_r(t)$$

を作る。

【0036】

FFT部52は、この信号をフーリエ変換し、周波数領域の複素信号 $U(k)$ を出力する。

10

演算部53は、前述した(1)(2)式を使って、 $I_r(k)$ 、 $V_r(k)$ を求める。

合成等化部6は、前述したように、重み係数 $g_i(k)$ 、 $g_v(k)$ を決定して、各フーリエ変換後の信号 $I_r(k)$ 、 $V_r(k)$ に乗じて、加算する。加算された信号 $R(k)$ は、次のように表される。

【0037】

$$R(k) = g_i(k) I_r(k) + g_v(k) V_r(k)$$

合成等化部6は、この加算後の信号 $R(k)$ のSN比を最大にするように、重み係数 $g_i(k)$ 、 $g_v(k)$ を決定する。復調器7は信号 $R(k)$ をもとの符号列に変換し、符号列は、Nシンボル並直列変換され、情報データとして取り出される。

20

図7は、SCBT方式の簡略化合成ダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

【0038】

図4のSCBT方式合成ダイバーシチ受信装置との違いは、電流信号 $i_r(t)$ が、Nシンボル直並列変換回路14aを通して、虚数部0が省略されたN個の並列信号となり、電圧信号 $v_r(t)$ も、Nシンボル直並列変換回路14bを通して、N個の並列信号となることである。

また、FFT回路5は、図4と違って、複素化部51、FFT部52、演算部53により構成される。

【0039】

複素化部51は、電流信号 $i_r(t)$ に相当するN個の並列実数信号と、電圧信号 $v_r(t)$ に相当するN個の並列実数信号とを使って、複素時間信号

30

$$u(t) = i_r(t) + j v_r(t)$$

を作り、FFT部52は、この関数をフーリエ変換し、演算部53は、前述した(1)(2)式を使って、 $I_r(k)$ 、 $V_r(k)$ を求める。他の合成等化部6、IFFT回路9などの機能は、図4と同様である。以上のようにOFDM方式及びSCBT方式の簡略化合成ダイバーシチ受信装置でも、前記の2個のFFT回路を使用した場合と同じダイバーシチ効果を得ることができる。

【0040】

以上で、本発明の実施の形態を説明したが、本発明の実施は、前記の形態に限定されるものではなく、例えば、電流検出部と電圧検出部とをダイバーシチ受信部とともに具備する受信装置としてもよい。その他、本発明の範囲内で種々の変更を施すことが可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】情報伝送信号を一对の電力線又は電話線に重畳して通信する場合の、受電端における情報伝送信号の検出回路を示すブロック図である。

【図2】電流成分検出回路1と、電圧成分検出回路2にそれぞれ高域通過フィルタFを用いた場合の回路ブロック図である。

【図3】OFDM方式の合成ダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

【図4】SCBT方式の合成ダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

50



【図 5】簡略化合成ダイバーシチ方式の F F T 回路 5 を示すブロック図である。

【図 6】O F D M 方式の簡略化合成ダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

【図 7】S C B T 方式の簡略化合成ダイバーシチ受信装置を示すブロック図である。

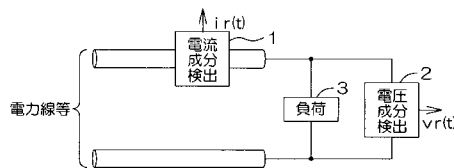
【符号の説明】

【 0 0 4 2 】

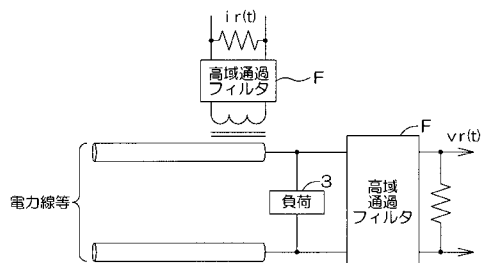
- 1 電流成分検出回路
- 2 電圧成分検出回路
- 3 負荷
- 4 a , 4 b Nシンボル直並列変換回路
- 5 , 5 a , 5 b F F T 回路
- 6 合成等化部
- 7 復調器
- 8 a , 8 b 伝送路特性推定部
- 9 I F F T 回路
- 1 0 Nシンボル並直列変換回路
- 1 4 a , 1 4 b Nシンボル並直列変換回路
- 5 1 複素化部
- 5 2 F F T 部
- 5 3 演算部

10

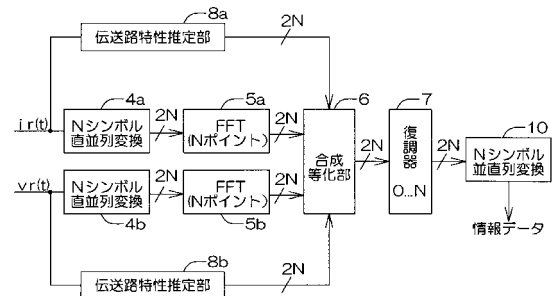
【 図 1 】



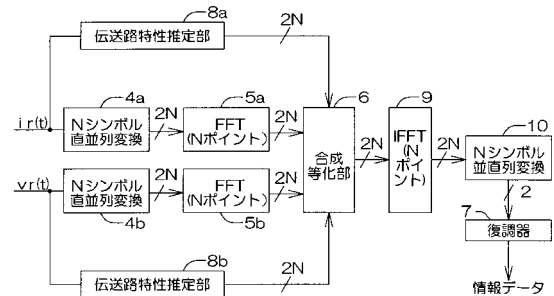
【 図 2 】



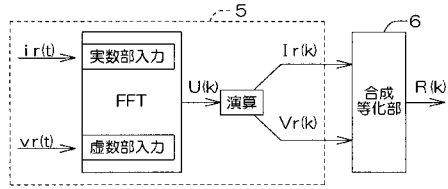
【 図 3 】



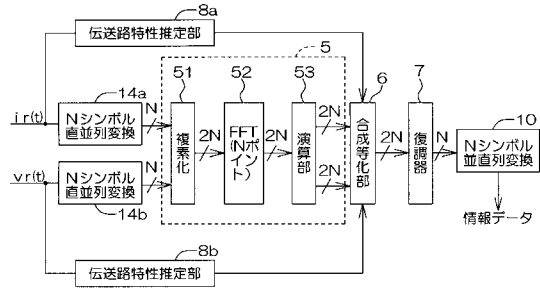
【 図 4 】



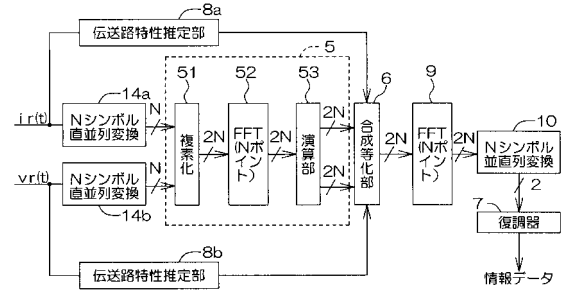
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 岡田 実

奈良県生駒市高山町 8 9 1 6 - 5 国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学内

Fターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD19 DD33

5K046 AA01 AA03 EE48 PP07