

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 3 区分

【発行日】平成 19 年 6 月 7 日 (2007.6.7)

【公開番号】特開 2004-7828 (P2004-7828A)

【公開日】平成 16 年 1 月 8 日 (2004.1.8)

【年通号数】公開・登録公報 2004-001

【出願番号】特願 2003-298814 (P2003-298814)

【国際特許分類】

H 0 4 B 7/06 (2006.01)

H 0 4 B 7/02 (2006.01)

H 0 4 L 1/00 (2006.01)

【F I】

H 0 4 B 7/06

H 0 4 B 7/02 Z

H 0 4 L 1/00 B

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 4 月 10 日 (2007.4.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 および第 2 のアンテナに給電するよう構成された送信機であって、
バイナリデータに応じて複素数で表される変調シンボルを生成するトレリスコード変調
 符号器と、
前記トレリス符号器に応じ、前記生成された変調シンボルを否定および共役することによ
って伝送するために、前記変調シンボルを符号化するブロック符号器と、
を備え、前記第 1 および第 2 のアンテナは空間ダイバーシチを用いることを特徴とする
 送信機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の送信機であって、前記複数のアンテナをさらに備えることを特徴とする送信機。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の送信機であって、前記トレリス符号器がマルチプルトレリス符号化変調符号器であることを特徴とする送信機。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の送信機であって、前記ブロック符号器がマルチブランチブロック符号器であることを特徴とする送信機。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の送信機であって、前記ブロック符号器が空間 - 時間ブロック符号器であることを特徴とする送信機。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の送信機であって、前記ブロック符号器が、前記トレリス符号器によって展開された連続するシンボルのシーケンスを符号化することを特徴とする送信機。

【請求項 7】

受信機であって、

連続した時間間隔において、変調シンボルおよびその複素共役並びに変調シンボルおよびその複素共役を含む伝送信号を受信する受信ブロックコンパイナと、

前記受信ブロックコンパイナの出力信号に応じて、メトリックを構築し、および前記受信機において受信した伝送信号の推定値を出力するビタビ復号器と、

を備えることを特徴とする受信機。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の受信機であって、前記コンパイナが受信シンボルのフレームを組み合わせ、フレームは n 個の時間スロットからなり、各時間スロットにおいて前記コンパイナに m 個のシンボルを同時に与えることを特徴とする受信機。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の受信機であって、 $n = m$ であることを特徴とする受信機。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の受信機であって、 $n = m = 2$ であることを特徴とする受信機。

【請求項 11】

請求項 8 に記載の受信機であって、前記コンパイナが、送信機によって送信された信号の推定値を表す n 個の信号を展開することを特徴とする受信機。

【請求項 12】

請求項 7 に記載の受信機であって、前記ビタビ復号器が送信されたシンボルの柔軟な決定について別個のメトリックを生成することを特徴とする受信機。

【請求項 13】

請求項 7 に記載の受信機であって、前記ビタビ復号器がマルチプルトレリス符号化変調復号器 1 であることを特徴とする受信機。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の受信機であって、前記ビタビ復号器が、メト

【数 1】

リック $M[(s_0, s_1), (s_i, s_j)] = d^2(r_0, \hat{h}_0 s_i + \hat{h}_1 s_j) + d^2(r_1, \hat{h}_1 s_i^* - \hat{h}_0 s_j^*)$ を展開し、ここで、 s_i は第 1 の時間間隔における仮の信号であり、 s_j は第 2 の時間間隔における仮の信号、 s_0 は第 1 の時間間隔において送信された信号、 s_1 は第 2 の時間間隔において送信された信号、 \hat{h}_0 は信号 s_0 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値、 \hat{h}_1 は信号 s_1 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値であることを特徴とする受信機。

【請求項 15】

請求項 7 に記載の受信機であって、前記ビタビ復号器がメトリッ

【数 2】

ク $M(s_0, s_1) = d^2[\hat{s}_0, (|\hat{h}_0|^2 + |\hat{h}_1|^2) s_1]$ を展開してシンボル s_0 を復元するとともに、メトリック $M(s_1, s_1) = d^2[\hat{s}_1, (|\hat{h}_0|^2 + |\hat{h}_1|^2) s_1]$ を展開してシンボル s_1 を復元し、ここで、 s_i は第 1 の時間間隔における仮の信号であり、 s_j は第 2 の時間間隔における仮の信号、 s_0 は第 1 の時間間隔において送信された信号、 s_1 は第 2 の時間間隔において送信された信号、 \hat{h}_0 は信号 s_0 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値、 \hat{h}_1 は信号 s_1 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値であることを特徴とする受信機。

【請求項 16】

請求項 7 に記載の受信機であって、前記ビタビ復号器がメトリッ

【数 3】

ク $M[(s_0, s_1), (s_i, s_j)] = M(s_0, s_i) + M(s_i, s_j)$ を展開し、ここで、 $M(s_0, s_i) = d^2 [\tilde{s}_0, (|\hat{h}_0|^2 + |\hat{h}_i|^2) s_i]$ 、 $M(s_i, s_i) = d^2 [\tilde{s}_i, (|\hat{h}_0|^2 + |\hat{h}_i|^2) s_i]$ であって、 s_i は第 1 の時間間隔における仮の信号であり、 s_j は第 2 の時間間隔における仮の信号、 s_0 は第 1 の時間間隔において送信された信号、 s_i は第 2 の時間間隔において送信された信号、 \hat{h}_0 は信号 s_0 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値、 \hat{h}_i は信号 s_i を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値、 \tilde{s}_0 は前記コンバイナによって展開されたある信号、 \tilde{s}_i は前記コンバイナによって展開された別の信号であることを特徴

とする受信機。

【請求項 17】

請求項 7 に記載の受信機であって、

【数 4】

前記コンバイナが信号 $\tilde{s}_0 = \hat{h}_0^*$

$\cdot r_0 + \hat{h}_i \cdot r_i$ および $\tilde{s}_i = \hat{h}_i^* \cdot r_0 - \hat{h}_i \cdot r_i$ を形成し、ここで、 r_0 はある時間間隔において受信された信号、 r_i は別の時間間隔において受信された信号、 \hat{h}_0 は信号 s_0 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャ

【数 5】

ネル特性の推定値、 \hat{h}_i は信号 s_i を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値であることを特徴とする受信機。

【請求項 18】

入力するデジタルデータを符号化して複素数で表される変調シンボルを生成する入力デジタルデータ符号器と、

空間ブロック符号器であって、前記入力デジタルデータ符号器にตอบสนองし、前記変調シンボルを符号化してブロックとするよう構成され、該ブロックは、前記変調シンボル、および複素共役と、負の複素共役とを有する群から選択された 2 つのさらなるシンボルを含み、および 2 つのアンテナの各々によって前記ブロックからの異なるシンボルが伝送されるように前記 2 つのアンテナに出力を行うように調整される空間ブロック符号器とを備え、

前記ブロックの変調シンボルは、 s_0 および s_1 と定められて、第 1 の時間間隔で、第 1 のアンテナおよび第 2 のアンテナによってそれぞれ伝送され、並びに前記ブロックのさらなるシンボルは、 $-s_1^*$ および s_0^* と定められて、前記空間ブロック符号器によって生成され、および第 2 の時間間隔で、前記第 1 のアンテナと前記第 2 のアンテナとによってそれぞれ伝送され、 s_1^* はシンボル s_1 の複素共役と定められることを特徴とする送信機。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の送信機であって、前記空間ブロック符号器は、マルチブランチの空間ブロック符号器であることを特徴とする送信機。

【請求項 20】

請求項 18 に記載の送信機であって、前記空間ブロック符号器は、マルチブランチの空間 - 時間ブロック符号器であることを特徴とする送信機。

【請求項 21】

請求項 18 に記載の送信機であって、前記空間ブロック符号器は、マルチブランチの空間周波数ブロック符号器であることを特徴とする送信機。

【請求項 22】

請求項 18 に記載の送信機であって、前記変調シンボルの組は、実および虚の軸上に集合を形成することを特徴とする送信機。

【請求項 23】

デジタルデータ信号を符号化して複素数で表される変調シンボルを生成する第 1 の符号器と、

前記変調シンボルの隣接する組を出力して、2 つの空間ダイバーシチアンテナにより伝送する空間ブロック符号器と

を備え、第 1 の変調シンボルの組は第 1 のアンテナに送信され、第 2 の変調シンボルの組は第 2 のアンテナに送信され、それらの複素共役および負の複素共役は続く時間間隔において第 2 のアンテナに送信されることを特徴とする送信機。

【請求項 24】

請求項 23 に記載の送信機であって、前記変調シンボルの組は、実および虚の軸上に集合を形成することを特徴とする送信機。

【請求項 25】

請求項 23 に記載の送信機であって、前記第 1 の符号器はトレリスコード変調符号器であり、前記空間ブロック符号器は 2 ブランチの空間ブロック符号器であることを特徴とする送信機。

【請求項 26】

伝送信号であって、その複素共役および負の複素共役が最初に伝送される信号の列について遅延させて伝送される伝送信号のための複素乗数の推定値を受け取って、復号器に適用するよう信号を形成するコンバイナと、

メトリックを構築して、前記最初に伝送される信号の列の推定値を出力する復号器とを備えることを特徴とする受信機。

【請求項 27】

請求項 26 に記載の受信機であって、伝送チャネルの推定を行うチャネル推定器をさらに備えたことを特徴とする受信機。

【請求項 28】

請求項 26 に記載の受信機であって、前記メトリックは、送信器における符号化処理により定められることを特徴とする受信機。

【請求項 29】

請求項 26 に記載の受信機であって、前記コンバイナは 2 ブランチの空間ブロックコンバイナであり、前記復号器はビタビ復号器であることを特徴とする受信機。

【請求項 30】

請求項 26 に記載の受信機であって、前記復号器が、メト

【数 6】

$$\text{メトリック } M[(s_0, s_1), (s_1, s_2)] = d^2(r_0, \tilde{h}_0 s_1 + \tilde{h}_1 s_2) + d^2(r_1, \tilde{h}_1 s_1^* - \tilde{h}_0 s_2^*)$$
 を展開し、ここで、 s_1 は第1の時間間隔における仮の信号であり、 s_2 は第2の時間間隔における仮の信号、 s_0 は第1の時間間隔において送信された信号、 s_1 は第2の時間間隔において送信された信号、 \tilde{h}_0 は信号 s_0 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値、 \tilde{h}_1 は信号 s_1 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値であることを特徴とする受信機。

ナとの間のチャネル特性の推定値であることを特徴とする受信機。

【請求項 3 1】

請求項 2 6 に記載の受信機であって、前記復号器がメトリック

【数 7】

$$M(s_0, s_1) = d^2[\tilde{s}_0, (|\tilde{h}_0|^2 + |\tilde{h}_1|^2) s_1]$$
 を展開してシンボル s_0 を復元するとともに、メトリック $M(s_1, s_1) = d^2[\tilde{s}_1, (|\tilde{h}_0|^2 + |\tilde{h}_1|^2) s_1]$ を展開してシンボル s_1 を復元し、ここで、 s_1 は第1の時間間隔における仮の信号であり、 s_2 は第2の時間間隔における仮の信号、 s_0 は第1の時間間隔において送信された信号、 s_1 は第2の時間間隔において送信された信号、 \tilde{h}_0 は信号 s_0 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値、 \tilde{h}_1 は信号 s_1 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値であることを特徴とする受信機。

機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値であることを特徴とする受信機。

【請求項 3 2】

請求項 2 6 に記載の受信機であって、前記復号器がメトリック

【数 8】

$$M[(s_0, s_1), (s_1, s_2)] = M(s_0, s_1) + M(s_1, s_2)$$
 を展開し、ここで、 $M(s_0, s_1) = d^2[\tilde{s}_0, (|\tilde{h}_0|^2 + |\tilde{h}_1|^2) s_1]$ 、 $M(s_1, s_1) = d^2[\tilde{s}_1, (|\tilde{h}_0|^2 + |\tilde{h}_1|^2) s_1]$ であって、 s_1 は第1の時間間隔における仮の信号であり、 s_2 は第2の時間間隔における仮の信号、 s_0 は第1の時間間隔において送信された信号、 s_1 は第2の時間間隔において送信された信号、 \tilde{h}_0 は信号 s_0 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値、 \tilde{h}_1 は信号 s_1 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値、 \tilde{s}_0 は前記コンバイナによって展開されたある信号、 \tilde{s}_1 は前記コンバイナによって展開された別の信号であることを特徴

とする受信機。

【請求項 3 3】

入力するデジタルデータを符号化して複素数で表される変調シンボルを生成するステップと、

前記変調シンボルを符号化してブロックとするステップであって、該ブロックは、前記変調シンボル、および複素共役と、負の複素共役とを有する群から選択された2つのさら

なるシンボルを含むステップと、

2つのアンテナの各々によって前記ブロックからの異なるシンボルが伝送されるように前記2つのアンテナに出力を行うステップと、

s_0 および s_1 と定められて、第1の時間間隔で、第1のアンテナおよび第2のアンテナによってそれぞれ前記ブロックの変調シンボルを伝送するステップであって、前記ブロックのさらなるシンボルは、 $-s_1^*$ および s_0^* と定められて、前記空間ブロック符号器によって生成され、および第2の時間間隔で、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとによってそれぞれ伝送され、 s_1^* はシンボル s_1 の複素共役と定められるステップと

を備えたことを特徴とするデータを送信する方法。

【請求項34】

請求項33に記載の方法であって、前記変調シンボルの組は、実および虚の軸上に集合を形成することを特徴とする方法。

【請求項35】

デジタルデータ信号を符号化して複素数で表される変調シンボルを生成するステップと

前記変調シンボルの隣接する組を出力して、2つの空間ダイバーシチアンテナにより伝送するステップであって、第1の変調シンボルの組を第1のアンテナに送信し、第2の変調シンボルの組を第2のアンテナに送信し、それらの複素共役および負の複素共役を続く時間間隔において第2のアンテナに送信するステップと

を備えたことを特徴とするデータを送信する方法。

【請求項36】

請求項35に記載の方法であって、前記変調シンボルの組は、実および虚の軸上に集合を形成することを特徴とする方法。

【請求項37】

受信機において受信した伝送信号のための複素乗数の推定値を受け取るステップと、

前記受け取った複素乗数の推定値に応じて、復号器に適用するよう信号を組み合わせるステップであって、前記伝送信号の複素共役および負の複素共役が最初に伝送される信号の列について遅延させて伝送されるステップと、

メトリックを展開して、前記最初に伝送される信号の列の推定値を出力するステップとを備えることを特徴とするデータを受信する方法。

【請求項38】

請求項37に記載の方法であって、ノイズ中に伝送チャネルの推定を行うステップをさらに備えたことを特徴とする方法。

【請求項39】

請求項37に記載の方法であって、前記メトリックは、送信器における符号化処理により定められることを特徴とする方法。

【請求項40】

請求項37に記載の方法であって、前記展開されたメト

【数9】

リック $M[(s_0, s_1), (s_1, s_2)] = d^2(r_0, \tilde{h}_0 s_1 + \tilde{h}_1 s_2) + d^2(r_1, \tilde{h}_1 s_1^* - \tilde{h}_0 s_2^*)$ を展開し、ここで、 s_1 は第1の時間間隔における仮の信号であり、 s_2 は第2の時間間隔における仮の信号、 s_0 は第1の時間間隔において送信された信号、 s_1 は第2の時間間隔において送信された信号、 \tilde{h}_0 は信号 s_0 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値、 \tilde{h}_1 は信号 s_1 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナ

ナとの間のチャネル特性の推定値であることを特徴とする方法。

【請求項 4 1】

請求項 3 7 に記載の方法であって、前記展開されたメトリック

【数 1 0】

$$M(s_0, s_1) = d^2 [\tilde{s}_0, (|\tilde{h}_0|^2 + |\tilde{h}_1|^2) s_1]$$
 を展開してシンボル s_0 を復元するとともに、メトリック $M(s_1, s_1) = d^2 [\tilde{s}_1, (|\tilde{h}_0|^2 + |\tilde{h}_1|^2) s_1]$ を展開してシンボル s_1 を復元し、ここで、 s_1 は第 1 の時間間隔における仮の信号であり、 s_1 は第 2 の時間間隔における仮の信号、 s_0 は第 1 の時間間隔において送信された信号、 s_1 は第 2 の時間間隔において送信された信号、 \tilde{h}_0 は信号 s_0 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値、 \tilde{h}_1 は信号 s_1 を送信する送信アンテナと前記受信

機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値であることを特徴とする方法。

【請求項 4 2】

請求項 3 7 に記載の受信機であって、前記展開されたメトリック

【数 1 1】

$$M[(s_0, s_1), (s_1, s_1)] = M(s_0, s_1) + M(s_1, s_1)$$
 を展開し、ここで、 $M(s_0, s_1) = d^2 [\tilde{s}_0, (|\tilde{h}_0|^2 + |\tilde{h}_1|^2) s_1]$ 、 $M(s_1, s_1) = d^2 [\tilde{s}_1, (|\tilde{h}_0|^2 + |\tilde{h}_1|^2) s_1]$ であって、 s_1 は第 1 の時間間隔における仮の信号であり、 s_1 は第 2 の時間間隔における仮の信号、 s_0 は第 1 の時間間隔において送信された信号、 s_1 は第 2 の時間間隔において送信された信号、 \tilde{h}_0 は信号 s_0 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値、 \tilde{h}_1 は信号 s_1 を送信する送信アンテナと前記受信機の受信アンテナとの間のチャネル特性の推定値、 \tilde{s}_0 は前記コンバイナによって展開されたある信号、 \tilde{s}_1 は前記コンバイナによって展開された別の信号であることを特徴

とする方法。