

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5320829号
(P5320829)

(45) 発行日 平成25年10月23日 (2013. 10. 23)

(24) 登録日 平成25年7月26日 (2013. 7. 26)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 4 J 11/00	(2006. 01)	HO 4 J 11/00	Z
HO 4 W 72/04	(2009. 01)	HO 4 W 72/04	1 3 6
HO 4 B 7/04	(2006. 01)	HO 4 W 72/04	1 3 4
HO 4 J 99/00	(2009. 01)	HO 4 B 7/04	
		HO 4 J 15/00	

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-150359 (P2008-150359)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成20年6月9日 (2008. 6. 9)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2009-296506 (P2009-296506A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年12月17日 (2009. 12. 17)	(74) 代理人	100094525
審査請求日	平成23年2月17日 (2011. 2. 17)		弁理士 土井 健二
前置審査		(74) 代理人	100094514
			弁理士 林 恒徳
		(72) 発明者	木村 大
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		審査官	高野 洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御チャネル送信方法、及び無線通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 及び第 2 のアンテナを有する無線通信装置における制御チャネル送信方法において

、
前記第 1 及び第 2 のアンテナ間において周波数軸上で互いに直交する第 1 及び第 2 の信号系列を生成し、

制御チャネルに対応する第 1 及び第 2 の制御信号を前記第 1 及び第 2 の信号系列でそれぞれ変調し、

前記変調された第 1 及び第 2 の制御信号をシングルキャリア伝送により前記第 1 及び第 2 のアンテナからそれぞれ送信する、

ことを特徴とする制御チャネル送信方法。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 のアンテナ間で巡回シフト量を変化させることで前記第 1 及び第 2 の信号系列を周波数軸上で互いに直交させることを特徴とする請求項 1 記載の制御チャネル送信方法。

【請求項 3】

第 1 及び第 2 のアンテナを有する無線通信装置における制御チャネル送信方法において

、
制御チャネルに対応する第 1 及び第 2 の制御信号を生成された第 1 及び第 2 の信号系列でそれぞれ変調し、

前記変調された第 1 及び第 2 の制御信号を第 1 及び第 2 の周波数帯域にそれぞれ割り当てて、

前記割り当てられた前記第 1 及び第 2 の制御信号をシングルキャリア伝送により前記第 1 及び第 2 のアンテナからそれぞれ送信する、

ことを特徴とする制御チャネル送信方法。

【請求項 4】

前記制御チャネルに対応する前記第 1 及び第 2 の制御信号を符号化し、符号化された前記第 1 及び第 2 の制御信号を前記第 1 及び第 2 の信号系列でそれぞれ変調することを特徴とする請求項 1 または 3 記載の制御チャネル制御方法。

【請求項 5】

さらに、送信先の無線通信装置から制御情報を受信し、

前記受信した制御情報に基づいて、前記第 1 及び第 2 の制御信号の前記第 1 及び第 2 のアンテナからの送信が制御されることを特徴とする請求項 1 または 3 記載の制御チャネル制御方法。

【請求項 6】

第 1 及び第 2 のアンテナを有する無線通信装置において、

前記第 1 及び第 2 のアンテナ間において周波数軸上で互いに直交する第 1 及び第 2 の信号系列を生成する生成部と、

制御チャネルに対応する第 1 及び第 2 の制御信号を前記第 1 及び第 2 の信号系列でそれぞれ変調する変調部と、

前記変調された第 1 及び第 2 の制御信号をシングルキャリア伝送により前記第 1 及び第 2 のアンテナからそれぞれ送信する送信部と

を備えることを特徴とする無線通信装置。

【請求項 7】

第 1 及び第 2 のアンテナを有する無線通信装置において、

制御チャネルに対応する第 1 及び第 2 の制御信号を生成された第 1 及び第 2 の信号系列でそれぞれ変調する変調部と、

前記変調された第 1 及び第 2 の制御信号を第 1 及び第 2 の周波数帯域にそれぞれ割り当てる割り当て部と、

前記割り当てられた前記第 1 及び第 2 の制御信号をシングルキャリア伝送により前記第 1 及び第 2 のアンテナからそれぞれ送信する送信部と

を備えることを特徴とする無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御チャネル送信方法、及び無線通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

第 3 世代携帯電話の次世代通信方式として、LTE (Long Term Evolution) が検討されている。LTE では、PUCCH (Physical Uplink Control Channel) と呼ばれる制御チャネルを用いて上りリンクの制御情報を送信する。例えば、下りパケット伝送に対する ACK/NACK や下り品質情報である CQI などが PUCCH を用いて送信される。

【0003】

図 6 は PUCCH のフレームフォーマットの例を示す図である。1ms のサブフレームが 2 つに分割され、分割された各スロットは 7 つのブロック (FFT ブロック) からなる。例えば、同図に示すように、各スロットの第 2 及び第 6 ブロックにリファレンス信号が含まれる (例えば、以下の非特許文献 2)。なお、PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) はデータを送信するためのチャネルであり、時間軸上及び周波数軸上で各ユーザにサブフレーム毎に割り当てられる。

【0004】

10

20

30

40

50

図7はPUCCHを送受信する送信装置100及び受信装置200の構成例を示す図である。送信装置100は、ZC系列発生部11でZC(Zadoff-Chu)系列の信号列が発生し、巡回シフト(Cyclic Shift)部12で時間軸上の巡回シフトを加え、変調部13において制御ビット(PUCCHの送信シンボルに対応する制御ビット)により変調する。その後、サブキャリアマッピング部14で予め決められた周波数帯域にマッピングし、IFFT(Inverse Fast Fourier Transfer)部15で時間軸上の信号に変換した後、CP付加部16でCP(Cyclic Prefix)を付加してアンテナ17より送信する。

【0005】

一方、受信装置200では、2つの受信アンテナ21, 22により送信信号を受信し、CP除去部23, 24で受信信号から各々CPを除去し、FFT(Fast Fourier Transfer)部25, 26で周波数軸上の信号に変換した後、サブキャリアデマッピング部27, 28で各サブキャリアにマッピングされた信号を抽出する。その後、SIMO受信部29でアンテナ間合成を行い、ZCキャンセル部30でZC系列の信号列をキャンセルして制御ビットを出力する。

10

【0006】

また、LTEではユーザ間で巡回シフトによる多重送信、すなわち複数ユーザによる多重送信も提案されている。図8はかかる場合の送受信機の構成例を示す図である(例えば、以下の非特許文献3)。同図に示すように、ZC系列発生部11で発生したZC系列の信号列に対して、2つの巡回シフト部12₁, 12₂により異なる2つの巡回シフト量が加えられた後、夫々変調部13₁, 13₂において異なる制御ビットで変調して送信する。

20

【0007】

一方、送信アンテナ間で異なる信号を送信してスループットを向上させるMIMO(Multi-Input Multi-Output)方式がある。上りデータチャネル(PUSCH)をMIMO方式により送信が行われている場合、制御チャネル(PUCCH)もMIMO方式により送信することができる。図9はMIMO方式による送受信機の構成例を示す図である。異なる制御ビットにより変調された信号を2つの送信アンテナ17₁, 17₂で送信する。

【非特許文献1】TS36.211 V8.0

【非特許文献2】3GPP R1-073658

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、図6で示したように、1msで送信できるPUCCHは、参照信号(RS)を除くと予め決められた数のブロック数(シンボル数、図6の例では1msで10個)しか送信できない。このため、チャンネル符号化も考慮すると、あるユーザが1msで送信できるビット数は限られている(例えば、QPSK変調で符号化率1/4の場合は、5ビットとなる)。

【0009】

また、図8で示した例は、異なる巡回シフト量を加えたZC系列に対して異なる制御ビットで変調しているものの、加算部18において2つの信号を加算して送信している。そのため、マルチキャリア送信となり、時間軸上でのみ送信データやパイロット信号を多重するシングルキャリア伝送(図7参照)と比較してPAPR(Peak to Average Power Ratio)が大きくなる。

40

【0010】

さらに、図9で示したように、MIMO方式により送信する場合、PAPRの増大を防いでスループットの向上を図ることができるものの、送信アンテナ17₁, 17₂間の信号は完全には直交していないため受信特性が劣化する。

【0011】

そこで、本件の目的の一つは、ユーザあたりの最大送信ビット数を増加させるようにし

50

た制御チャネル送信方法、及び無線通信装置を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

また、本件の他の目的は、P A P Rの増大を防ぐようにした制御チャネル送信方法等を提供することにある。

【 0 0 1 3 】

さらに、本件の他の目的は、受信特性を向上させるようにした制御チャネル送信方法等を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

上記目的を達成するために、開示の一実施態様によれば、複数のアンテナを有する無線通信装置における制御チャネル送信方法において、前記各アンテナ間において周波数軸上で互いに直交する信号系列を生成し、制御チャネルに対応する制御信号で前記信号系列を各々変調し、前記変調された信号系列をシングルキャリア伝送により前記各アンテナから送信する。

10

【 0 0 1 5 】

また、上記目的を達成するために、開示の他の実施態様によれば、複数のアンテナを有する無線通信装置における制御チャネル送信方法において、生成された信号系列に対して、制御チャネルに対応する制御信号で前記信号系列を変調し、前記変調された前記アンテナ毎の信号系列を夫々異なる周波数帯域に割り当て、前記割り当てられた前記信号系列をシングルキャリア伝送により前記各アンテナから送信する。

20

【 0 0 1 6 】

さらに、上記目的を達成するために、開示の他の実施態様によれば、複数のアンテナを有する無線通信装置において、前記各アンテナ間において周波数軸上で互いに直交する信号系列を生成する生成部と、制御チャネルに対応する制御信号で前記信号系列を各々変調する変調部と、前記変調された信号系列をシングルキャリア伝送により前記各アンテナから送信する送信部とを備える。

【 0 0 1 7 】

さらに、上記目的を達成するために、開示の他の実施態様によれば、複数のアンテナを有する無線通信装置において、生成された信号系列に対して、制御チャネルに対応する制御信号で前記信号系列を変調する変調部と、前記変調された前記アンテナ毎の信号系列を夫々異なる周波数帯域に割り当てる割り当て部と、前記割り当てられた前記信号系列をシングルキャリア伝送により前記各アンテナから送信する送信部とを備える。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

ユーザあたりの最大送信ビット数を増加させるようにした制御チャネル送信方法、及び無線通信装置を提供できる。また、P A P Rの増大を防ぐようにした制御チャネル送信方法等を提供できる。さらに、受信特性を向上させるようにした制御チャネル送信方法等を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9 】

以下、図面を参照して最良の形態を説明する。図1はP U C C Hなどの制御チャネルを送受信する送信装置10及び受信装置20の構成例を示す図である。送信装置10は無線通信装置の送信側の装置であり、受信装置20は無線通信装置の受信側の装置である。送信装置10は例えば端末装置であり、受信装置20は基地局装置である。

40

【 0 0 2 0 】

送信装置10は、Z C系列発生部11と、巡回シフト部12₁、12₂と、変調部13₁、13₂と、サブキャリアマッピング部14₁、14₂と、I F F T部15₁、15₂と、C P付加部16₁、16₂と、送信アンテナ17₁、17₂とを備える。

【 0 0 2 1 】

50

一方、受信装置 20 は、受信アンテナ 21, 22 と、CP 除去部 23, 24 と、FFT 部 25, 26 と、サブキャリアデマッピング部 27, 28 と、SIMO (Single-Input Multiple-Output) 受信部 29 と、ZC キャンセル部 30₁, 30₂ とを備える。

【0022】

送信装置 10 の ZC 系列発生部 11 は、ZC 系列の信号列を発生する。ZC 系列は、CAZAC (Constant amplitude zero auto-correlation) 系列の一種であり、IFFT 後の時間軸の信号はシングルキャリアと同等の信号となり、低い PAPR を実現できる。ZC 系列は以下の式により表される。

【0023】

【数 1】

$$c_{L,m,l} = \begin{cases} \exp\left[j2\pi m \frac{ql + l^2/2}{L}\right] & (L = \text{even}) \\ \exp\left[j2\pi m \frac{ql + l(l+1)/2}{L}\right] & (L = \text{odd}) \end{cases}$$

10

【0024】

数 1 で示す ZC 系列は、振幅が 1、時間相関が 0、FFT (または IFFT) により変換しても振幅が一定という特徴がある。IFFT 後の ZC 系列は、

20

【0025】

【数 2】

$$s_{b,n} = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{k=0}^{N-1} x_b c_{L,m,l(k)} e^{j2\pi \frac{k\Delta}{N}} e^{j2\pi \frac{nk}{N}}$$

【0026】

となる。ここで、 $s_{b,n}$ は b 番目のブロックの n 番目のサンプル、N は FFT (または IFFT) サイズ、 Δ は巡回シフト量、インデックス $l(k)$ は k 番目のサブキャリアに ZC 系列の l 番目の系列が割り当てられたことを示す。また、 x_b は b 番目のブロックの送信シンボルであり、シングルキャリアを満たすためにブロック内で一定とする。

30

【0027】

巡回シフト部 12₁, 12₂ は、ZC 系列に対して時間軸上の夫々異なる巡回シフト量を加える。巡回シフト部 12₁, 12₂ における巡回シフト量 (数 2 の Δ) を各々変化させることで、送信アンテナ 17₁, 17₂ から互いに周波数軸上で直交した送信信号が送信される。

【0028】

変調部 13₁, 13₂ は、巡回シフト量が加えられた ZC 系列を、夫々異なる制御ビットで変調する。制御ビットは、制御チャネル (例えば、PUCCH) の送信シンボルに対応する制御ビットである。

40

【0029】

サブキャリアマッピング部 14₁, 14₂ は、変調された ZC 系列を予め決められた周波数帯域に割り当てる (サブキャリアマッピング)。サブキャリアマッピングにより ZC 系列は、例えば図 6 に示すようにシステム帯域の両側の周波数領域に割り当てられる。

【0030】

IFFT 部 15₁, 15₂ は、サブキャリアマッピング部 14₁, 14₂ からの出力に対して逆フーリエ変換により時間軸の信号に変換する。

【0031】

50

C P付加部 1 6 1 , 1 6 2 は、I F F T部 1 5 1 , 1 5 2 からの出力信号に C P を付加する。

【 0 0 3 2 】

送信アンテナ 1 7 1 , 1 7 2 は、C P が付加された信号をそれぞれ送信する。送信装置 1 0 はシングルキャリア送信（時間軸上でのみ送信データやパイロット信号を多重して送信する）により制御チャネルを送信する。

【 0 0 3 3 】

このように送信装置 1 0 は、単一の制御ビットにより送信する場合（図 7 ）と比較して、2 つの制御ビットにより送信しているため、送信可能なシンボル数は増加する。よって、送信装置 1 0 からは送信可能なユーザ数を増やすことができる。

10

【 0 0 3 4 】

また、送信装置 1 0 は、Z C 系列に対して異なる巡回シフト及び異なる制御ビットを付加した後に加算する（図 8 の加算部 1 8 ）ことはないため、マルチキャリア送信とはならない。したがって、送信装置 1 0 は P A P R の増大を防ぐことができる。

【 0 0 3 5 】

さらに、送信装置 1 0 は、2 つの巡回シフト部 1 2 1 , 1 2 2 における巡回シフト量を変化させて送信アンテナ 1 7 1 , 1 7 2 から互いに直交した信号を送信する。よって、M I M O 送信と異なり送信アンテナ間で信号が完全に直交し、M I M O 送信と比較して受信装置 2 0 の受信特性は向上する。

【 0 0 3 6 】

20

受信装置 2 0 の受信アンテナ 2 1 , 2 2 は、送信装置 1 0 からの送信信号をそれぞれ受信する。

【 0 0 3 7 】

C P 除去部 2 3 , 2 4 は各受信アンテナ 2 1 , 2 2 で受信した受信信号から C P を除去する。

【 0 0 3 8 】

F F T 部 2 5 , 2 6 は、C P が除去された受信信号に対しそれぞれフーリエ変換を施して、周波数軸上の信号に変換する。

【 0 0 3 9 】

サブキャリアデマッピング部 2 7 , 2 8 は、周波数帯域に割り当てられたサブキャリアから信号を抽出する（サブキャリアデマッピング）。

30

【 0 0 4 0 】

S I M O 受信部 2 9 は、抽出された信号に対してアンテナ間合成等を行い、Z C 系列を出力する。

【 0 0 4 1 】

Z C キャンセル部 3 0 1 , 3 0 2 は、夫々巡回シフト部 1 2 1 , 1 2 2 における巡回シフト量を考慮して Z C 系列をキャンセルし、2 つの制御ビットを出力する。

【 0 0 4 2 】

Z C キャンセル部 3 0 1 , 3 0 2 における Z C キャンセルは以下のように行う。制御ビットが 2 系列ある場合に、サブキャリアデマッピング後のサブキャリア番号 k の受信信号は、

40

【 0 0 4 3 】

【 数 3 】

$$Y_k = s_1 H_k X_k + s_2 H_k X_k e^{j \frac{\Delta k}{N}}$$

【 0 0 4 4 】

となる。ここで、s 1 は制御ビット 1 に対応する送信シンボル、s 2 は制御ビット 2 に対応する送信シンボル、X は Z F 系列、 Δ は巡回シフト量を示す。また、H はチャネル応答

50

を表し、既知のリファレンス信号を用いて推定可能とする。

【 0 0 4 5 】

数 3 で示す受信信号に対して、以下に示すように、ZC キャンセル部 3 0 1 , 3 0 2 において ZC 系列のキャンセルおよびチャンネルの周波数等価を行う。

【 0 0 4 6 】

【 数 4 】

$$\frac{X_k^* Y_k}{H_k} = s_1 + s_2 e^{j \frac{\Delta k}{N}}$$

10

【 0 0 4 7 】

この数 4 で示す系列に対して、逆フーリエ変換 (I F F T) を施し時間軸上の系列に変換すると、

【 0 0 4 8 】

【 数 5 】

$$s_1 \delta(n) + s_2 \delta(n - \Delta)$$

【 0 0 4 9 】

を得る。数 5 において、 $\delta(n)$ はインパルス応答であり、 $\delta(0)$ の場合にのみ値を持つ。よって、ZC キャンセル部 3 0 1 , 3 0 2 は、 $n = 0$ の点を取ることで制御ビット 1 に対応する送信シンボル s_1 を出力し、 $n = \Delta$ の点を取ることで制御ビット 1 に対応する送信シンボル s_2 を出力できる。

20

【 0 0 5 0 】

次に送信装置 1 0 及び受信装置 2 0 の他の構成例を説明する。図 2 は他の構成例を示す図である。同図に示すように、送信装置 1 0 は符号化部 1 9、受信装置 2 0 は復号部 3 1 を更に備える。

【 0 0 5 1 】

符号化部 1 9 は、2 つの制御ビットをまとめて符号化し、各変調部 1 3 1 , 1 3 2 に振分けて出力する。本例における送信装置 1 0 は、符号化された制御ビットの系列をアンテナ間に振分け、その後変調等を施しているため、上述した例の送信装置 1 0 (図 1) に対して更に送信アンテナ 1 7 1 , 1 7 2 間のダイバシチーゲインを得ることができる。

30

【 0 0 5 2 】

符号化部 1 9 における符号化は、例えば Read Muller 符号化を用いる。Read Muller 符号化は、3 G P P (3 G P P T S 2 5 . 2 1 2) において T F C I (Transport Format Combination Indicator) 情報 (トランスポートチャンネルのフォーマットを示す情報) を符号化する場合に採用されている符号化方式である。符号化部 1 9 は、例えば 2 つの制御ビットが夫々 5 ビットの場合、4 0 ビットに符号化する。この場合の符号化率は 1 / 4 となる。

40

【 0 0 5 3 】

受信装置 2 0 の復号部 3 1 は、ZC キャンセル部 3 0 1 , 3 0 2 からの信号に対して、全ての送信パターン (例えば 1 0 ビット、1 0 2 4 通り) の相関を取り、最大の相関値を示す送信パターンを選択することで制御ビットを復号する。

【 0 0 5 4 】

図 3 は送信装置 1 0 及び受信装置 2 0 の他の構成例を示す図である。同図に示す送信装置 1 0 は送信アンテナ 1 7 1 , 1 7 2 間で異なる周波数帯域を割り当てる場合の構成例である。

【 0 0 5 5 】

同図に示すように、巡回シフト部 1 2 は一つで、サブキャリアマッピング部 1 4 3 ,

50

14 4は夫々異なる周波数帯域のサブキャリアを変調されたZC系列に対して割り当てる。送信アンテナ17 1, 17 2からは、異なる送信帯域の信号が送信される。

【0056】

一方、受信装置20は、4つのサブキャリアデマッピング部27 1, 27 2, 28 1, 28 2と、2つのSIMO受信部29 1, 29 2を更に備える。

【0057】

サブキャリアデマッピング部27 1, 28 1は、受信アンテナ21で受信した受信信号に含まれるサブキャリアから信号を抽出するためのもので、夫々送信装置10側のサブキャリアマッピング部14 3, 14 4に対応する。同様に、サブキャリアデマッピング部28 1, 28 2は受信アンテナ22で受信した受信信号に対するもので、夫々送信装置10側のサブキャリアマッピング部14 3, 14 4に対応する。

10

【0058】

SIMO受信部29 1は、サブキャリアデマッピング部27 1, 28 1からの信号に対してアンテナ間合成を行う。一方、SIMO受信部29 2はサブキャリアデマッピング部27 2, 28 2から出力される信号に対してアンテナ間合成を行う。その後、ZCキャンセル部30 1, 30 2でZCキャンセルし、制御ビットを出力する。

【0059】

図4は送信装置10及び受信装置20の他の構成例を示す図である。同図に示す例は、上りリンクの制御情報量が多くない場合、制御情報を送信するのに必要なだけのチャンネルリソースを基地局側(受信装置20)が割り当て、例えば1本の送信アンテナで送信するようにした例である。

20

【0060】

同図に示すように、送信装置10は受信アンテナ17 3、CP除去部41、FFT部42、復調部43、ON/OFF制御部44を更に備える。また、受信装置20はスケジューラ32、制御情報作成部33、サブキャリアマッピング部34、IFFT部35、CP付加部36、及び送信アンテナ37をさらに備える。

【0061】

受信装置20のスケジューラ32は、送信装置10の送信スケジュールを管理し、上りリンクの制御情報の送信は送信アンテナ17 1, 17 2のうち1本のアンテナで十分と判断したとき、制御情報作成部33に制御情報の作成を指示する。制御情報作成部33は制御情報を作成し、サブキャリアマッピング部34、IFFT部35、CP付加部36、及び送信アンテナ37を介して下りリンクで送信する。

30

【0062】

送信装置10は受信アンテナ17 3で制御情報を受信し、CP除去部41、FFT部42、復調部43を介して制御情報をON/OFF制御部44に出力する。ON/OFF制御部44は、復調された制御情報の内容に従って、制御ビット2により変調された信号がサブキャリアマッピング部14 2に出力されないようにする。この場合、送信アンテナ17 1のみを利用して制御チャンネルが送信される。

【0063】

図5(A)乃至同図(C)は制御チャンネル(PUCH)の割り当て例を示す図である。各図とも縦軸は巡回シフト量、横軸は送信帯域を示す。

40

【0064】

図5(A)は、例えば図7に示す1本の送信アンテナ17で制御チャンネルを送信する場合の例である。同図(A)に示すように、異なる巡回シフト量の異なる送信帯域にそれぞれ異なるユーザを割り当てる。図7に示す送信装置10において、巡回シフト部12で異なる巡回シフト量をZC系列に与え、異なる巡回シフト量が与えられたZC系列に対してサブキャリアマッピング部14で夫々異なる送信帯域に割り当てることで図5(A)のような割り当てを行い得る。

【0065】

これに対して、本送信装置10(図1及び図2)は、図5(B)に示すように、あるユ

50

ーザの送信アンテナ数が2の場合に、同じ送信帯域の異なる巡回シフト量に同じユーザを割り当てることができる。これは、各サブキャリアマッピング部14₁, 14₂で共通の送信帯域を使用するようにし、2つの巡回シフト部12₁, 12₂で4種類の巡回シフト量を変化させることで行い得る。

【0066】

また、本送信装置10(図3)は、図5(C)に示すように、あるユーザの送信アンテナ数が2の場合に、異なる送信帯域に同じユーザを割り当てることが可能である。サブキャリアマッピング部14₃, 14₄で異なる送信帯域を使用するようにし、巡回シフト部12で共通の巡回シフト量を使用することにかかる割り当てを行い得る。

【0067】

上述したいずれの例も、送信装置10の送信アンテナ17₁, 17₂は2本の例で説明した。勿論、3本、4本等としても実施できる。この場合、各送信アンテナ間で送信信号が直交するように巡回シフト部で巡回シフト量を調整すればよい。

【0068】

また、本送信装置10と受信装置20は、上述した例の組み合わせでも実施できる。例えば、制御ビットを符号化する例(図2)は、異なる周波数帯域で送信する例(図3)や、制御ビットの送信が受信装置20側からの制御情報により制御される例(図4)でも実施できる。

【0069】

以上まとめると付記のようになる。

【0070】

(付記1)

複数のアンテナを有する無線通信装置における制御チャネル送信方法において、前記各アンテナ間において周波数軸上で互いに直交する信号系列を生成し、制御チャネルに対応する制御信号で前記信号系列を各々変調し、前記変調された信号系列をシングルキャリア伝送により前記各アンテナから送信する、ことを特徴とする制御チャネル送信方法。

【0071】

(付記2)

前記各アンテナ間で巡回シフト量を変化させることで前記信号系列を周波数軸上で互いに直交させることを特徴とする付記1記載の制御チャネル送信方法。

【0072】

(付記3)

前記信号系列はCAZAC系列であることを特徴とする付記1記載の制御チャネル制御方法。

【0073】

(付記4)

前記制御チャネルに対応する制御信号を符号化し、符号化された前記制御信号で前記信号系列を各々変調することを特徴とする付記1記載の制御チャネル制御方法。

【0074】

(付記5)

さらに、送信先の無線通信装置から制御情報を受信し、前記受信した制御情報に基づいて、前記信号系列の前記各アンテナからの送信が制御されることを特徴とする付記1記載の制御チャネル制御方法。

【0075】

(付記6)

複数のアンテナを有する無線通信装置における制御チャネル送信方法において、生成された信号系列に対して、制御チャネルに対応する制御信号で前記信号系列を変調し、前記変調された前記アンテナ毎の信号系列を夫々異なる周波数帯域に割り当て、

10

20

30

40

50

前記割り当てられた前記信号系列をシングルキャリア伝送により前記各アンテナから送信する、

ことを特徴とする制御チャネル送信方法。

【0076】

(付記7)

前記制御チャネルに対応する制御信号を符号化し、符号化された前記制御信号で前記信号系列を各々変調することを特徴とする付記6記載の制御チャネル制御方法。

【0077】

(付記8)

さらに、送信先の無線通信装置から制御情報を受信し、

前記受信した制御情報に基づいて、前記信号系列の前記各アンテナからの送信が制御されることを特徴とする付記6記載の制御チャネル制御方法。

10

【0078】

(付記9)

複数のアンテナを有する無線通信装置において、

前記各アンテナ間において周波数軸上で互いに直交する信号系列を生成する生成部と、

制御チャネルに対応する制御信号で前記信号系列を各々変調する変調部と、

前記変調された信号系列をシングルキャリア伝送により前記各アンテナから送信する送信部と

を備えることを特徴とする無線通信装置。

20

【0079】

(付記10)

複数のアンテナを有する無線通信装置において、

生成された信号系列に対して、制御チャネルに対応する制御信号で前記信号系列を変調する変調部と、

前記変調された前記アンテナ毎の信号系列を夫々異なる周波数帯域に割り当てる割り当て部と、

前記割り当てられた前記信号系列をシングルキャリア伝送により前記各アンテナから送信する送信部と

を備えることを特徴とする無線通信装置。

30

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】図1は送信装置と受信装置の構成例を示す図である。

【図2】図2は送信装置と受信装置の他の構成例を示す図である。

【図3】図3は送信装置と受信装置の他の構成例を示す図である。

【図4】図4は送信装置と受信装置の他の構成例を示す図である。

【図5】図5(A)乃至同図(C)はP U C C Hの割り当て例を示す図である。

【図6】図6はフレームフォーマットの例を示す図である。

【図7】図7は送信装置と受信装置の従来例を示す図である。

【図8】図8は送信装置と受信装置の従来例を示す図である。

40

【図9】図9は送信装置と受信装置の従来例を示す図である。

【符号の説明】

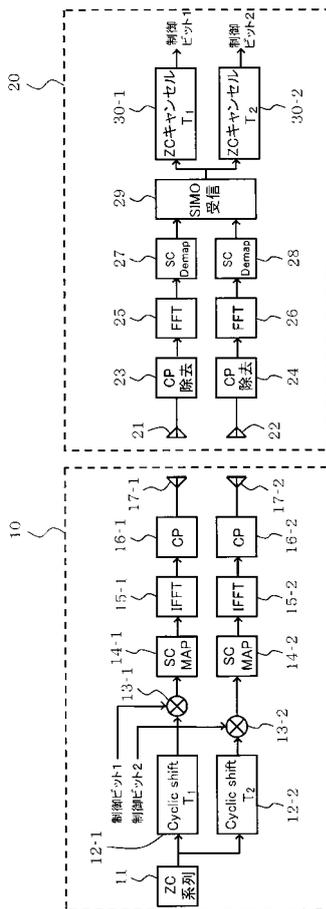
【0081】

10 送信装置、 11 Z C系列発生部、 12, 12 1, 12 2 巡回シフト部、 13 1, 13 2 変調部、 14 1~14 4 サブキャリアマッピング部、 15 1, 15 2 I F F T部、 16 1, 16 2 C P付加部、 17 1, 17 2 送信アンテナ、 19 符号化部、 20 受信装置、 21, 22 受信アンテナ、 23, 24 C P除去部、 25, 26 F F T部、 27, 27 1, 27 2, 28, 28 1, 28 2 サブキャリアデマッピング部、 29, 29 1, 29 2 S I M O受信部、 30 1, 30 2 Z Cキャンセル部、 32 スケジュー

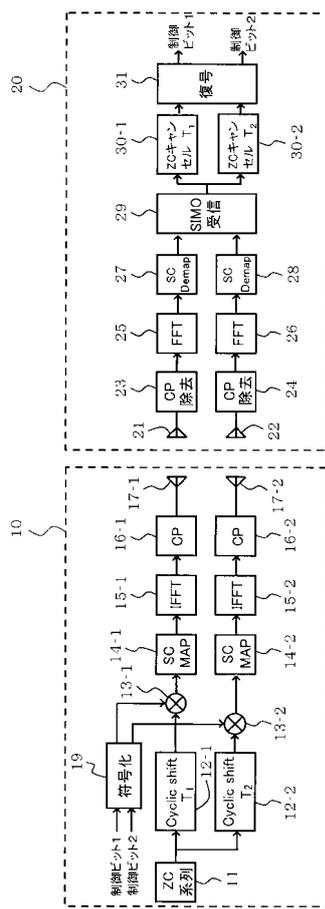
50

ーラ、 33 制御情報作成部、 34 サブキャリアマッピング部、 35 IFFT部、 36 CP付加部、 37 送信アンテナ、 41 CP除去部、 42 FFT部、 43 復調部、 44 ON/OFF制御部

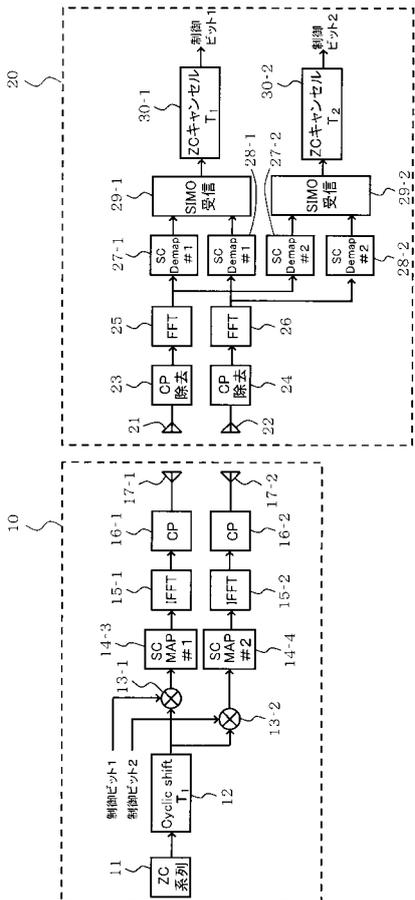
【図1】



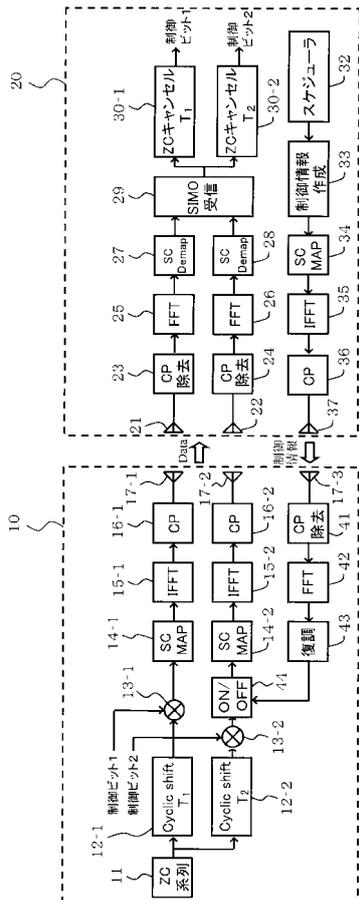
【図2】



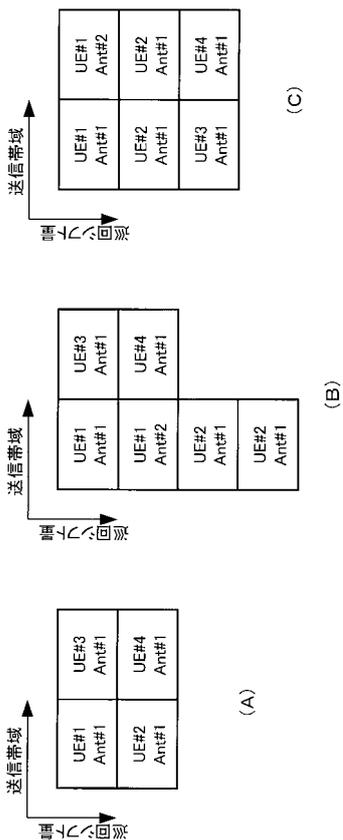
【図3】



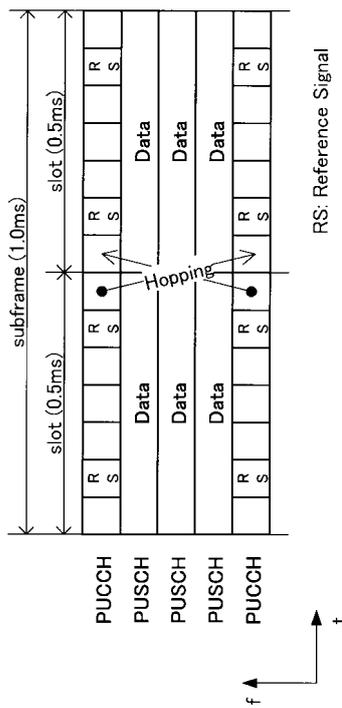
【図4】



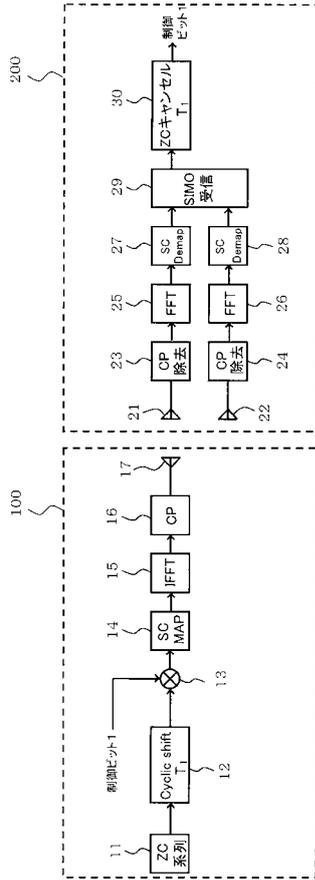
【図5】



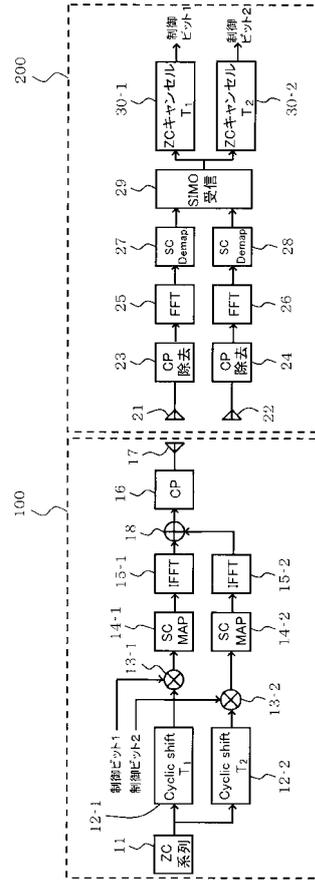
【図6】



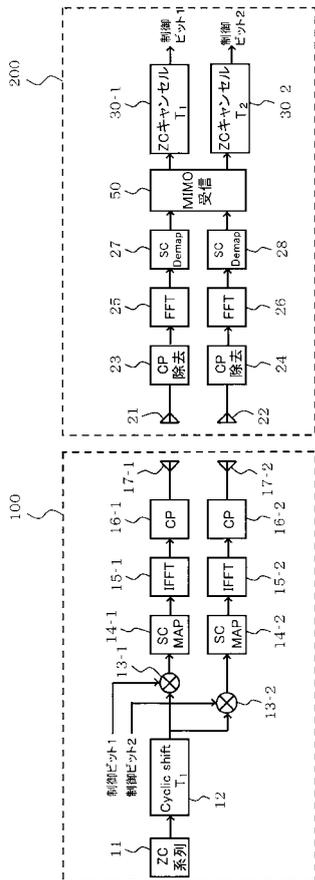
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-300314(JP,A)
国際公開第2008/006088(WO,A1)
国際公開第2004/077730(WO,A1)
特表2006-518971(JP,A)
国際公開第2007/122727(WO,A1)
国際公開第2008/048055(WO,A1)
国際公開第2008/041675(WO,A1)
国際公開第2008/054650(WO,A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 11/00
H04B 7/04
H04J 99/00
H04W 72/04