

(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2014-22896
(P2014-22896A)

(43) 公開日 平成26年2月3日(2014.2.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 28/16 (2009.01)	HO4W 28/16	5K060
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4J 11/00 Z	5K067
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 111	
HO4W 52/34 (2009.01)	HO4W 52/34	
HO4J 1/00 (2006.01)	HO4J 1/00	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-158999 (P2012-158999)
(22) 出願日 平成24年7月17日 (2012.7.17)

(71) 出願人 00005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
(74) 代理人 100094776
弁理士 船山 武
(74) 代理人 100129115
弁理士 三木 雅夫
(74) 代理人 100133569
弁理士 野村 進
(74) 代理人 100161207
弁理士 西澤 和純
(74) 代理人 100131473
弁理士 覚田 功二

最終頁に続く

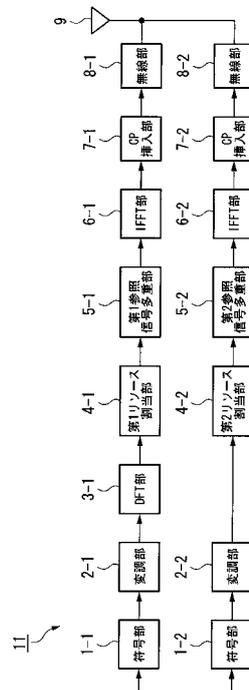
(54) 【発明の名称】 送信装置、通信システム、送信方法、及び送信プログラム

(57) 【要約】

【課題】 CAにおいて伝送効率や通信品質を向上させる送信装置、通信システム、送信方法、及び送信プログラムを提供する

【解決手段】 複数の帯域のうち少なくとも1つの第1の帯域の信号に第1のアクセス方式を用い、複数の帯域のうち他の少なくとも1つの第2の帯域の信号に第2のアクセス方式を用いて各帯域の信号を送信することを特徴とする。また、第1のアクセス方式は、周波数拡散方式であり、前記第2のアクセス方式は周波数分割多重方式であることを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の帯域のうち少なくとも1つの第1の帯域の信号に第1のアクセス方式を用い、前記複数の帯域のうち他の少なくとも1つの第2の帯域の信号に第2のアクセス方式を用いて各帯域の信号を送信することを特徴とする送信装置。

【請求項 2】

前記第1のアクセス方式は、周波数拡散方式であり、前記第2のアクセス方式は周波数分割多重方式であることを特徴とする請求項1に記載の送信装置。

【請求項 3】

参照信号を割り当てる時刻において連続した周波数にわたり参照信号のみを含むように前記参照信号を前記第1の帯域に割り当てる第1参照信号割当部と、

参照信号を割り当てる時刻において参照信号とデータ信号を含むように前記参照信号を前記第2の帯域に割り当てる第2参照信号割当部と、

を備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の送信装置。

【請求項 4】

前記第2参照信号割当部は、予め定めた配置パターンで前記参照信号を割り当て、前記第1参照信号割当部は、前記配置パターンよりも送信信号の電力の最大値の代表値に対する比が小さくなるように前記参照信号を割り当てることを特徴とする請求項3に記載の送信装置。

【請求項 5】

前記第1のアクセス方式と前記第2のアクセス方式とで異なる電力の最大値の代表値に対する比に係る指標値を用いて前記第1の帯域の信号と前記第2の帯域の信号の電力を制御する送信電力制御部と、

を備えることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の送信装置。

【請求項 6】

前記指標値に基づいて前記第1のアクセス方式を用いて前記第1の帯域で伝送する信号と、前記第2のアクセス方式を用いて前記第2の帯域で伝送する信号とに、それぞれ割当可能な周波数リソース数を制御するリソース割当部と、

を備えることを特徴とする請求項5に記載の送信装置。

【請求項 7】

前記第1の帯域の信号よりも前記第2の帯域の信号が高いレイヤ数で、前記第1の帯域の信号と前記第2の帯域の信号をそれぞれ空間多重化して前記各帯域の信号を送信することを特徴とする請求項2に記載の送信装置。

【請求項 8】

少なくとも2個の受信装置と送信装置を備える通信システムにおいて、

前記送信装置は、

複数の帯域のうち少なくとも1つの第1の帯域の信号に第1のアクセス方式を用い、

前記複数の帯域のうち他の少なくとも1つの第2の帯域の信号に第2のアクセス方式を用いて各帯域の信号を前記少なくとも2個の受信装置のそれぞれに送信する、

ことを特徴とする通信システム。

【請求項 9】

送信装置における方法において、

前記送信装置が、複数の帯域のうち少なくとも1つの第1の帯域の信号に第1のアクセス方式を用い、

前記複数の帯域のうち他の少なくとも1つの第2の帯域の信号に第2のアクセス方式を用いて各帯域の信号を送信する過程を

有することを特徴とする送信方法。

【請求項 10】

送信装置のコンピュータに、

前記送信装置が、複数の帯域のうち少なくとも1つの第1の帯域の信号に第1のアクセ

10

20

30

40

50

ス方式を用い、

前記複数の帯域のうち他の少なくとも1つの第2の帯域の信号に第2のアクセス方式を用いて各帯域の信号を送信する手順
を実行させるための送信プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、送信装置、通信システム、送信方法、及び送信プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

大容量のデータを送受信する無線通信サービスの普及により無線アクセスネットワークの高速化が求められている。高速化を経済的に実現する要素技術としてキャリアアグリゲーション(CA: Carrier Aggregation)が採用されることがある。CAとは、コンポーネントキャリア(CC: Component Carrier)と呼ばれる複数の周波数帯域を同時に用いて、広帯域(例えば、帯域幅10MHz)伝送を可能にする技術である。

【0003】

CAを実現する方式として、例えば、非特許文献1では、下りリンク(基地局装置から移動局装置への通信)において新たな型式のキャリア(NTC: New Type Carrier)を導入することが提案されている。NTCを導入することにより、移動局装置が自己の近傍のセルを発見することを容易にする。

この提案では、CAを実施するネットワーク構成には、各移動局装置(UE: User Equipment)が1つの基地局装置(eNB: eNode B)との間で複数のCCを用いてデータを送受信する構成だけではなく、様々な構成を用いることが想定されている。例えば、各移動局装置が複数の基地局装置との間でそれぞれ異なる帯域を用いてデータを送受信する構成を用いることもできる。複数の基地局装置それぞれから送信される電波が届き通信可能である範囲(セル)の大きさ(カバレッジ)が異なってもよい。また、複数の基地局装置のうち大規模基地局装置(マクロ基地局)と小型基地局装置(小電力ノード、LPN: Low Power Node)を含んでいてもよい。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】NTT DOCOMO、“Enhanced Cell Identification for Additional Carrier Type”、3GPP TSG RAN WG1 Meeting #68、February 6-10, 2012、R1-120398、p.1-4

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、3GPP LTE(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution)では、上りリンク(移動局装置から基地局装置への通信)では、離散フーリエ変換直交周波数多重(DFT-S OFDM: Discrete Fourier Transform Spread Orthogonal Frequency Division Multiplexing)法という単一のアクセス方式が採用されている。しかし、移動局装置との間の伝達特性は基地局装置による差異があるため、全てのCCについてDFT-S OFDM法を用いると、伝送効率や通信品質が最適になるとは限らない。

【0006】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、CAにおいて伝送効率や通信品質を向上させる送信装置、通信システム、送信方法、及び送信プログラムを提供することを目的

10

20

30

40

50

とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

(1) 本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、本発明の一態様は、複数の帯域のうち少なくとも1つの第1の帯域の信号に第1のアクセス方式を用い、前記複数の帯域のうち他の少なくとも1つの第2の帯域の信号に第2のアクセス方式を用いて各帯域の信号を送信することを特徴とする送信装置である。

【0008】

(2) 本発明のその他の態様は、上述の送信装置において、前記第1のアクセス方式は、周波数拡散方式であり、前記第2のアクセス方式は周波数分割多重方式であることを特徴とする。

10

【0009】

(3) 本発明のその他の態様は、上述の送信装置において、参照信号を割り当てる時刻において連続した周波数にわたり参照信号のみを含むように前記参照信号を前記第1の帯域に割り当てる第1参照信号割当部と、参照信号を割り当てる時刻において参照信号とデータ信号を含むように前記参照信号を前記第2の帯域に割り当てる第2参照信号割当部と、を備えることを特徴とする。

【0010】

(4) 本発明のその他の態様は、上述の送信装置において、前記第2参照信号割当部は、予め定めた配置パターンで前記参照信号を割り当て、前記第1参照信号割当部は、前記配置パターンよりも送信信号の電力の最大値の代表値に対する比が小さくなるように前記参照信号を割り当てることを特徴とする。

20

【0011】

(5) 本発明のその他の態様は、上述の送信装置において、前記第1のアクセス方式と前記第2のアクセス方式とで異なる電力の最大値の代表値に対する比に係る指標値を用いて前記第1の帯域の信号と前記第2の帯域の信号の電力を制御する送信電力制御部と、を備えることを特徴とする。

【0012】

(6) 本発明のその他の態様は、上述の送信装置において、前記指標値に基づいて前記第1のアクセス方式を用いて前記第1の帯域で伝送する信号と、前記第2のアクセス方式を用いて前記第2の帯域で伝送する信号とに、それぞれ割り当可能な周波数リソース数を制御するリソース割当部と、を備えることを特徴とする。

30

【0013】

(7) 本発明のその他の態様は、上述の送信装置において、前記第1の帯域の信号よりも前記第2の帯域の信号が高いレイヤ数で、前記第1の帯域の信号と前記第2の帯域の信号をそれぞれ空間多重化して前記各帯域の信号を送信することを特徴とする請求項2に記載の送信装置。

【0014】

(8) 本発明のその他の態様は、受信装置と送信装置を備える通信システムにおいて、前記送信装置は、複数の帯域のうち少なくとも1つの第1の帯域の信号に第1のアクセス方式を用い、前記複数の帯域のうち他の少なくとも1つの第2の帯域の信号に第2のアクセス方式を用いて各帯域の信号を前記少なくとも2個の受信装置のそれぞれに送信する、ことを特徴とする通信システムである。

40

【0015】

(9) 本発明のその他の態様は、送信装置における方法において、前記送信装置が、複数の帯域のうち少なくとも1つの第1の帯域の信号に第1のアクセス方式を用い、前記複数の帯域のうち他の少なくとも1つの第2の帯域の信号に第2のアクセス方式を用いて各帯域の信号を送信する過程を有することを特徴とする送信方法である。

【0016】

(10) 本発明のその他の態様は、送信装置のコンピュータに、前記送信装置が、複数の

50

帯域のうち少なくとも1つの第1の帯域の信号に第1のアクセス方式を用い、前記複数の帯域のうち他の少なくとも1つの第2の帯域の信号に第2のアクセス方式を用いて各帯域の信号を送信する手順を実行させるための送信プログラムである。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、CAにおける伝送効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る通信システムを示す概念図である。

【図2】本実施形態に係るCCの例を示す概念図である。

10

【図3】本実施形態に係る移動局装置の構成を示す概略図である。

【図4】本実施形態に係る割当情報の例を示す図である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る移動局装置の構成を示す概略図である。

【図6】本実施形態に係るMPRの一例を示す表である。

【図7】本実施形態に係るCMの一例を示す表である。

【図8】本実施形態における送信電力制御値の算出処理を示すフローチャートである。

【図9】本実施形態の変形例2に係る移動局装置の構成を示す概略図である。

【図10】本変形例に係る周波数リソースの調整処理を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第3の実施形態に係る移動局装置の構成を示す概略図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0019】

(第1の実施形態)

以下、図面を参照しながら本発明の第1の実施形態について説明する。

以下に説明する例は、移動局装置が、主に上りリンクにおいて2個のCCを用いて同一の相手側装置(図示せず)との間でCAを行って通信する場合の構成例である。

【0020】

図1は、本実施形態に係る通信システム1を示す概念図である。

本実施形態に係る通信システム1は、移動局装置(送信装置)11と2個の基地局装置(受信装置)12-1、12-2を含んで構成される。

移動局装置11は、基地局装置12-1、12-2に、それぞれ異なる周波数帯域のCCを用いてデータ信号を送信する。以下の説明では、基地局装置12-1にデータ信号を送信するCCを第1のCCと呼び、基地局装置12-2にデータ信号を送信するCCを第2のCCと呼ぶ。

30

【0021】

基地局装置12-1は、マクロ基地局(macro eNB)である。マクロ基地局とは、電波が到達し通信可能な範囲(セル)の半径が数百mから数kmといった比較的広範囲なセルを有する基地局装置である。図1において、基地局装置12-1を中心とする横長の楕円は、基地局装置12-1のセル42-1を示す。基地局装置12-1は、移動局装置11から受信したデータ信号を、基幹網(コアネットワーク、図示せず)を介して相手先装置に送信する。また、基地局装置12-1は、相手先装置から受信したデータ信号を移動局装置11に送信する。

40

基地局装置12-2は、LPNである。LPNは、マクロ基地局よりもセルが小さい(例えば、半径数m~数百m)基地局装置である。LPNには、例えば、フェムトセル、ピコセル、Home Node B(HNB)、REMOTE Radio Head(RRH)等が該当する。図1において、基地局装置12-2を中心とする横長の楕円は、基地局装置12-2がカバーするエリア(セル)42-2を示す。基地局装置12-2は、移動局装置11から受信したデータ信号を基幹網(コアネットワーク、図示せず)介して相手先装置に送信する。また、基地局装置12-2は、相手先装置から受信したデータ信号を移動局装置11に送信する。

【0022】

50

通信システム 1 では、トラフィック状況によっては、基地局装置 1 2 - 1 よりも基地局装置 1 2 - 2 の無線リソース、つまり使用可能な時間、周波数、空間のリソース等が少ないとき、第 2 の CC 1 3 - 2 の帯域の一部をオフロード (o f f l o a d) して帯域幅を狭くすることがある。オフロードとは、ある通信手段を用いて行われている通信における通信量が所定量を超えた場合に、現在行われている通信の一部を他の通信手段で行うことを指す。このとき、第 2 の CC 1 3 - 2 における無線リソースの減少量だけ、第 1 の CC 1 3 - 1 の無線リソースを拡張してもよい。また、基地局装置 1 2 間における協調通信 (C o M P : C o o r d i n a t e M u l t i - P o i n t t r a n s m i s s i o n a n d r e c e p t i o n) では、移動局装置 1 1 がセル 4 2 - 1 の範囲外に移動しても通信が継続されるように、ハンドオーバー (H a n d o v e r) がなされることがある。ハンドオーバーとは、信号を送信する基地局装置を切り替えることを指す。基地局装置 1 2 - 1 は、ハンドオーバーの要否判断等のモビリティ制御の手がかりとして移動局装置 1 1 から受信した測定報告情報 (m e a s u r e m e n t r e p o r t) を用いる。測定報告情報には、例えば、下りリンクにおける受信電力等、移動局装置 1 1 が測定した情報であって通信品質を示す指標が含まれる。ここで、移動局装置 1 1 は、第 1 の CC 1 3 - 1 を用いて測定報告情報を基地局装置 1 2 - 1 に送信し、第 2 の CC 1 3 - 2 を用いて送信データを基地局装置 1 2 - 2 に送信するようにしてもよい。

10

【 0 0 2 3 】

(C C の例)

図 2 は、本実施形態に係る C C の例を示す概念図である。

20

図 2 において横軸は周波数を示し、2 つの横長の長方形は、それぞれ第 1 の CC 1 3 - 1、第 2 の CC 1 3 - 2 を示す。第 1 の CC 1 3 - 1、第 2 の CC 1 3 - 2 の周波数帯域は、それぞれ異なる。例えば、第 1 の CC 1 3 - 1 の周波数帯域は 2 G H z 帯であり、第 2 の CC 1 3 - 2 の周波数帯域は 3 . 5 G H z 帯である。このように、互いに離れた周波数帯域の C C を用いる C A を帯域間 (i n t e r - b a n d) C A と呼ぶ。

【 0 0 2 4 】

(移動局装置の構成)

次に、本実施形態に係る移動局装置 1 1 の構成について説明する。

以下に説明する移動局装置 1 1 は、送信信号の一部分を第 1 の CC 1 3 - 1 で D F T - S - O F D M 方式を用いて送信し、送信信号の他部分を第 2 の CC 1 3 - 2 で 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、直交周波数分割多重) 方式を用いて送信する構成の例である。

30

【 0 0 2 5 】

D F T - S - O F D M 方式は、送信データを周波数拡散して単一のキャリア (搬送波) を用いて送信するシングルキャリア伝送方式の一つである。D F T - S - O F D M 方式は、S C - F D M A (S i n g l e C a r r i e r 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 A c c e s s、シングルキャリア周波数分割多重アクセス) 方式とも呼ばれる。

これに対し、O F D M 方式は、マルチキャリア伝送方式の一つである。マルチキャリア伝送方式とは、各々異なる周波数帯域を有する複数のキャリアを用いて、それぞれのキャリアを合成して送信する方式である。本実施形態では、この複数のキャリアによって第 2 の CC 1 3 - 2 を形成する。

40

【 0 0 2 6 】

(移動局装置の構成)

図 3 は、本実施形態に係る移動局装置 1 1 の構成を示す概略図である。

図 3 において、第 1 の CC 1 3 - 1 (図 2)、第 2 の CC 1 3 - 2 (図 2) で送信信号をそれぞれ送信するための構成を、それぞれの番号の末尾に ... - 1、... - 2 を付して区別する。

移動局装置 1 1 は、符号部 1 - 1、1 - 2、変調部 2 - 1、2 - 2、D F T 部 3 - 1、第 1 リソース割当部 4 - 1、第 2 リソース割当部 4 - 2、第 1 参照信号多重部 5 - 1、第

50

2 参照信号多重部 5 - 2、IFFT 部 6 - 1、6 - 2、CP 挿入部 7 - 1、7 - 2、無線部 8 - 1、8 - 2 及びアンテナ 9 を含んで構成される。

【0027】

符号部 1 - 1、1 - 2 には、相手先装置に送信するユーザデータのそれぞれ一部と残部を構成する情報ビットが入力される。符号部 1 - 1、1 - 2 は、入力された情報ビットをそれぞれ誤り訂正符号化して符号化ビットを生成する。符号部 1 - 1、1 - 2 は、生成した符号化ビットを、それぞれ変調部 2 - 1、2 - 2 に出力する。

変調部 2 - 1、2 - 2 は、符号部 1 - 1、1 - 2 から入力された符号化ビットをそれぞれ変調して変調信号を生成する。変調部 2 - 1、2 - 2 は、例えば、QPSK (Quaternary Phase Shift Keying、四位相偏移変調)、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation、直交振幅変調)、等の公知の方式を用いることができる。変調部 2 - 1、2 - 2 は、生成した変調信号をそれぞれ DFT 部 3 - 1、第 2 リソース割当部 4 - 2 に出力する。

【0028】

DFT 部 3 - 1 は、変調部 2 - 1 から入力された変調信号に離散フーリエ変換 (DFT : Discrete Fourier Transform) を行い、周波数領域の変調信号 (周波数領域信号) に変換する。DFT 部 3 - 1 は、変換した周波数領域信号を第 1 リソース割当部 4 - 1 に出力する。

【0029】

第 1 リソース割当部 4 - 1 は、DFT 部 3 - 1 から入力された周波数領域信号を、割当情報を参照して各リソースブロック (RB : Resource Block) 内で、シンボル毎にリソースエレメント (RE : Resource Element) に割り当てる。この割り当てを「マッピング」という。RB とは、周波数帯域 (無線リソース) を割り当てる単位である。つまり、RB は、割り当て可能な周波数帯域の候補を示す。1 個の RB の帯域幅は、例えば 180 kHz であり、12 個の RE から構成される。RE は、無線リソースの最小単位でありサブキャリアとも呼ばれる。RE の帯域幅は、例えば 15 kHz である。スロット時刻とは、RB を割り当てる時刻である。スロット長、つまり 1 個の RB が占める時間は、例えば、0.5 ms である。また、時間軸上で 7 個の RE が占める。割当情報とは、入力信号を構成するシンボルの組についてのシンボル時刻毎の割当先の RE を示す情報である。割当情報の例については後述する。

第 1 リソース割当部 4 - 1 が、DFT 部 3 - 1 が生成した周波数領域信号を用いることで、変調部 2 - 1 から直接入力された変調信号を用いる場合よりも、送信信号のピーク電力を抑制することができる。但し、サブキャリア毎の電力の制御ができなくなる。

第 1 リソース割当部 4 - 1 は、RE に割り当てることによって生成した周波数信号を第 1 参照信号多重部 5 - 1 に出力する。

【0030】

第 2 リソース割当部 4 - 2 は、変調部 2 - 2 から入力された変調信号について、第 1 リソース割当部 4 - 1 と同様に割当情報を参照して各 RB 内で、スロット時刻毎に RE に割り当てる。ここで、第 2 リソース割当部 4 - 2 は、DFT を行わずに変調部 2 - 2 から周波数領域信号が直接入力される。

第 2 リソース割当部 4 - 2 は、変調信号を RE に割り当てて生成した周波数信号を第 2 参照信号多重部 5 - 2 に出力する。

【0031】

第 1 参照信号多重部 5 - 1、第 2 参照信号多重部 5 - 2 は、第 1 リソース割当部 4 - 1、第 2 リソース割当部 4 - 2 から入力された周波数信号に対して、それぞれ割当情報を参照して参照信号 (「パイロット信号」とも呼ばれる) を割り当てることによって参照信号の多重化を行う。割り当てられる参照信号には、例えば、復調参照信号 (DMRS : Demodulation Reference Signal) がある。DMRS は、基地局装置 12 - 1、12 - 2 において各 CC の受信信号を復調するために参照される参照信号である。割り当てられる参照信号には、さらにサウンディング参照信号 (SS : Sounding Reference Signal) がある。

unding Reference Signal)を含んでいてもよい。SRSは、移動局装置11から基地局装置12-1, 12-2へのチャンネルの伝達関数を推定させるための参照信号である。つまり、この参照信号は、周波数スケジューリング、MCS (Modulation and Coding Scheme)の決定及びプリコーディング行列の選択に用いられる。

第1参照信号多重部5-1、第2参照信号多重部5-2は、それぞれ参照信号を多重化した周波数信号をIFFT部6-1、6-2に出力する。

【0032】

IFFT部6-1、6-2は、第1参照信号多重部5-1、第2参照信号多重部5-2から入力された周波数信号について、それぞれ高速フーリエ逆変換 (IFFT: Inverse Fast Fourier)を行って時間信号に変換する。IFFT部6-1、6-2は、変換した時間信号をそれぞれCP挿入部7-1、7-2に出力する。

CP挿入部7-1、7-2は、IFFT部6-1、6-2から入力された時間信号に、それぞれサイクリックプレフィックス (CP: Cyclic Prefix)を挿入する。CPは、時間信号の最後尾から予め定めた区間の信号であり、CP挿入部7-1、7-2は、このCPをこの時間信号の先頭に挿入する。CP挿入部7-1、7-2は、CPを挿入した時間信号を、それぞれ無線部8-1、8-2に出力する。

無線部8-1、8-2は、CP挿入部7-1、7-2から入力された時間信号を、その基底周波数がそれぞれ第1のCC、第2のCCに対応する搬送周波数となるようにアップコンバートして無線信号を生成する。無線部8-1、8-2は、生成した無線信号をそれぞれアンテナ9に出力する。これにより、第1のCCで送信データがDFT-S-OFDM方式を用いて送信され、第2のCCで送信データがOFDM方式を用いて送信される。

【0033】

なお、本実施形態では、第1のCCで送信データを周波数拡散して送信する方式であれば、DFT-S-OFDM方式に限られず、他のアクセス方式、例えば、Clustered DFT-S-OFDM方式を用いてもよい。Clustered DFT-S-OFDM方式は、周波数領域信号を複数のクラスタに分割し、分割された各クラスタを伝搬路状態に応じて選択した周波数帯域に割り当て、これにより生成した送信信号を送信する方式である。

本実施形態では、第2のCCで送信データを複数のキャリア (搬送波)を用いて送信するマルチキャリア伝送方式であれば、OFDM方式に限られない。第2のCCで送信データを送信する方式として、他のアクセス方式、例えば、MC-CDM (Multi-Carrier Code Division Multiplexing、マルチキャリア符号分割多重化)方式を用いてもよい。

【0034】

ここで、移動局装置11から最も近接した受信ポイントとなる基地局装置 (図1の例では、基地局装置12-2)と通信を行う際には、直接波が優勢であって、受信信号のレベルを十分に確保できることがあり、伝搬に伴う位相の変動が少なくなる。そのため、基地局装置12-2が移動局装置11から受信する受信信号のピーク電力による制約において、アクセス方式の差異による影響は比較的小さい。そこで、本実施形態では、移動局装置11は、第2のCC13-2を用いて基地局装置12-2に送信する信号に対しては、マルチキャリア伝送方式 (例えば、OFDM)を用いる。これにより大容量化を図り、後述するように第2のCCにおける参照信号の容量を相対的に減少させることができる。また、第1のCCを用いて基地局装置12-1に送信する信号とは異なり、周波数分散 (例えば、DFTを用いた周波数分散)を行う必要がない点で、処理量の低減を図ることができる。

【0035】

(割当情報の例)

次に、割当情報の例について説明する。以下の説明では、1個のRBにおいて参照信号が配置される時刻 (シンボル時刻)及び周波数 (サブキャリア)の例を示す。

図4は、本実施形態に係る割当情報の例を示す図である。

図4(a)、(b)ともに、横軸が時刻、縦軸が周波数を示し、太線の四角形は、RB15を示す。細線の四角形は、それぞれREを示す。RB15は、ともに周波数領域で12個のREを、時間領域で7個のREを含む。塗りつぶされた部分は、参照信号が割り当てられるRE16-1、RE16-2を示し、塗りつぶされていない部分は、ユーザデータに基づく周波数領域信号もしくは変調信号が割り当てられるREを示す。

【0036】

図4(a)は、第1のCCで送信される参照信号の配置例を示す。

図4(a)では、RE16-1は、左から4番目の列における全てのREを占めている。即ち、第1参照信号多重部5-1は、この列に対応する時刻に、割当可能な連続した周波数帯域にわたり全体に参照信号のみを割り当て、その他の信号を割り当てないことを示す。また、それ以外の時刻には、第1参照信号多重部5-1は、参照信号を割り当てず、専らその他の信号を割り当てて示す。これにより、時刻毎に同種の信号を割り当てて周波数拡散によって信号の種別が混在することを避けることができる。そのため、DF T - S - O F D M方式のように周波数拡散を行う方式における時間変動によるパワーの最大値(ピーク)の平均値に対する比(相対値)が低いという特徴を活用することができる。

10

【0037】

パワーの最大値の平均値に対する比の指標として、例えばPAPR(Peak to Average Power Ratio、ピーク対平均電力比)、CM(Cubic Metric)等がある。CMは、注目する信号における信号値の三乗値の時間平均値の、基準信号における信号値の三乗値の時間平均値に対する比であり、現実に近いバックオフを算出することが可能であることが知られている。PAPRやCMは、小さいほど電力の最大値の平均値(代表値)に対する比が小さいことを示し、PAPRやCMは、大きいほど電力の最大値の平均値に対する比が大きいことを示す。電力の最大値の平均値に対する比が大きいほど、送信信号を増幅する電力増幅器における増幅率が飽和してしまう。つまり、正しく送信信号を増幅できずに通信品質を劣化させる。そのため、上述のように電力の最大値の平均値に対する比を小さくすることで通信品質の劣化を回避することができる。また、本実施形態では、参照信号として振幅の変動が少ない信号、つまりPAPRやCMが低い信号として、例えば、Zadoff-Chu系列を用いてもよい。Zadoff-Chu系列は、振幅の絶対値が一定値である単位円上に信号値が分布する信号系列である。

20

30

【0038】

図4(b)は、第2のCCで送信される参照信号の配置例を示す。

図4(b)では、RE16-2が5シンボル毎に4サブキャリア間隔で、全周波数帯域にわたり分散配置されていることを示す。即ち、第2参照信号多重部5-2は、予め定められた時間間隔及び周波数間隔で、割当可能な周波数帯域全体にわたり参照信号を分散して割り当てて示す。このように配置される参照信号は、スカッタードパイロット(S P : S c a t t e r e d P i l o t)と呼ばれる。スカッタードパイロットは、配置される周波数間隔及び時間間隔が一定であるため、受信側において容易に検知される。従って、他の配置よりも参照信号の比率が少なくても足りるため、オーバーヘッドを削減して伝送効率を向上させることができる。

40

【0039】

このように、本実施形態では、CC毎に異なるアクセス方式を用いて送信信号を送信するため、アクセス方式毎の利点を発揮し、短所を相補うことで伝送効率及び通信品質を向上させることができる。即ち、第1のCCで周波数拡散を行って送信し、第2のCCに対してマルチキャリア伝送を行うため、オーバーヘッドのうち参照信号の部分を削減してCAにおける伝送効率を向上させることができる。また、第1のCCに対して連続した周波数帯域全体に参照信号のみを割り当て、第2のCCに対して参照信号を周波数間隔及び時間間隔を一定に配置することによって、CAにおける伝送効率と通信品質をさらに向上させ

50

ることができる。

【0040】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態について同一の構成もしくは処理に対して同一の符号を付し、その説明については第1の実施形態に係るものを援用する。本実施形態は、CC毎のアクセス方式に応じた送信電力制御(TPC: Transmission Power Control)を行う形態である。

本実施形態に係る通信システム2(図示せず)は、通信システム1(図1参照)において移動局装置11の代わりに移動局装置21を備える。

【0041】

10

(移動局装置の構成)

図5は、本実施形態に係る移動局装置21の構成を示す概略図である。

移動局装置21は、移動局装置11(図1参照)に対して、さらに2個の送信電力制御部22-1、22-2、MPR保持部23を備える。

送信電力制御部22-1、22-2は、各CCのアクセス方式に応じた送信電力制御値を算出し、算出した送信電力制御値をCP挿入部7-1、7-2から入力された時間信号に乗じて電力をそれぞれ制御する。送信電力制御部22-1、22-2は、電力を制御した時間信号を、それぞれ無線部8-1、8-2に出力する。送信電力制御値の算出処理については後述する。

【0042】

20

MPR保持部23には、アクセス方式と対応付けて予めMPR(Maximum Power Reduction、最大パワー低減量)が記憶されている。MPRとは、伝送方式に応じた最大送信電力の大きさの指標値であり、具体的には移動局装置21の最大送信電力を基準とした相対値(低減量)である。即ち、MPRは、増幅器において送信信号の飽和を発生させない電力の最大値についてのアクセス方式毎に異なる補正量である。

【0043】

(MPRの例)

次に、MPR保持部23が保持するMPRの例について説明する。

図6は、本実施形態に係るMPRの一例を示す表である。

図6は、アクセス方式がDFTS-OFDM方式についてMPRが3.0dBであり、アクセス方式がOFDM方式についてMPRが6.0dBであることを示す。

30

【0044】

(CMの例)

MPRの他に、ピーク電力に関連する指標値としてCMがある。CMもアクセス方式に依存する値である。本実施形態では、MPRを保持するMPR保持部23の代わりにCMを保持するCM保持部(図示せず)を備え、MPRの代わりにCMを用いて後述する送信電力制御やリソース調整を行うようにしてもよい。

【0045】

図7は、本実施形態に係るCMの一例を示す表である。

図7は、アクセス方式がDFTS-OFDM方式についてCMが1.2dBであり、アクセス方式がOFDM方式についてCMが4.0dBであることを示す。

40

但し、アクセス方式がDFTS-OFDM方式である場合には、CMは変調方式によっても依存する。図7に示したDFTS-OFDM方式のCMは、変調方式がQPSKの場合の値である。CMが小さいほど、電力の最大値の平均値に対する比が小さい。CMとMPRは、PAPRと同様にピークの大きさに関連する指標値であるが、必ずしも両者は一致しない。

【0046】

(送信電力制御値の算出処理)

送信電力制御部22-1、22-2における送信電力制御値の算出処理について説明する。但し、ピーク電力に関連する指標値としてMPRを用いる場合を例にとる。

50

図 8 は、本実施形態における送信電力制御値の算出処理を示すフローチャートである。
 (ステップ S 1 0 1) 送信電力制御部 2 2 - 1、2 2 - 2 は、各 C C のアクセス方式に対応した M P R を M P R 保持部 2 3 から読み出す。ここで、送信電力制御部 2 2 - 1 は、第 1 の C C のアクセス方式である D F T - S - O F D M 方式に対応する M P R として 3 . 0 d B を読み出す。送信電力制御部 2 2 - 2 は、第 2 の C C のアクセス方式である O F D M 方式に対応する M P R として 6 . 0 d B を読み出す。その後、ステップ S 1 0 2 に進む。
 (ステップ S 1 0 2) 送信電力制御部 2 2 - 1、2 2 - 2 は、移動局装置 2 1 の予め定めた最大送信電力 (例えば、2 3 d B m) を、移動局装置 2 1 が使用する C C の数 (例えば、2) で除算して、各 C C の最大送信電力 $P_{cc, 1m}$ 、 $P_{cc, 2m}$ (例えば、2 0 d B m) を算出する。その後、ステップ S 1 0 3 に進む。
 (ステップ S 1 0 3) 送信電力制御部 2 2 - 1、2 2 - 2 は、C C 毎に用いられる増幅器の予め定めた飽和出力電力 (例えば、2 4 d B m) をそれぞれ読み出した M P R で除算して、アクセス方式毎の最大出力電力 $P_{acs, 1}$ 、 $P_{acs, 2}$ (例えば、2 1 d B m (D F T - S - O F D M 方式)、1 8 d B m (O F D M 方式)) を算出する。その後、ステップ S 1 0 4 に進む。

10

20

30

40

50

【0047】

(ステップ S 1 0 4) 送信電力制御部 2 2 - 1、2 2 - 2 は、算出した各 C C の最大送信電力とアクセス方式毎の最大出力電力のうち、小さい方 $\min(P_{cc, 1m}, P_{acs, 1})$ 、 $\min(P_{cc, 2m}, P_{acs, 2})$ を各 C C の最大送信電力 (例えば、2 0 d B m (第 1 の C C)、1 8 d B m (第 2 の C C)) に更新する。その後、ステップ S 1 0 5 に進む。

(ステップ S 1 0 5) 送信電力制御部 2 2 - 1、2 2 - 2 は、算出した各 C C の最大送信電力と、各 C C の必要送信電力のうち、小さい方 $\min(P_{cc, 1m}, P_{req, 1})$ 、 $\min(P_{cc, 2m}, P_{req, 2})$ を各 C C の送信電力 P_{cc1} 、 P_{cc2} と定める。必要送信電力とは、各 C C に対応する基地局装置 1 2 - 1、1 2 - 2 が所定の受信電力で信号を受信するために必要となる送信電力である。送信電力制御部 2 2 - 1、2 2 - 2 は、定めた送信電力 P_{cc1} 、 P_{cc2} を送信電力制御値として算出する。その後、処理を終了する。

【0048】

上述の例では、送信電力制御部 2 2 - 1、2 2 - 2 は、各 C C の送信電力の最大値を定め、各 C C の飽和電力から M P R を減じた値を比較して、最大送信電力を定めていた。伝送方式が異なっても基地局装置 1 2 - 1、1 2 - 2 で十分な受信電力を得ることができ、帯域外輻射等の不要な信号の放射を抑制することができる。

【0049】

(変形例 1)

次に、本実施形態に係る一変形例 (変形例 1) について説明する。

第 2 の C C で信号を送信する方式であるマルチキャリア方式は、一般的にシングルキャリア方式よりも M P R 又は C M が大きくなる。そのため、最大送信電力がシングルキャリア方式の送信電力に制限される結果、アクセス方式が異なることによって C C 間で受信電力の差が生じる

そこで、本変形例では、送信電力制御部 2 2 - 1、2 2 - 2 は、M P R を減じた受信電力が全ての C C で等しくなるように送信電力を定める。

【0050】

具体的には、上述のステップ S 1 0 5 において、送信電力制御部 2 2 - 1、2 2 - 2 は、各 C C の最大送信電力 $P_{cc, 1m}$ 、 $P_{cc, 2m}$ から最小値 P_{cc} を定め、必要送信電力と比較対象となる最大送信電力 $P_{cc, 1m}$ 、 $P_{cc, 2m}$ の代わりに定めた最小値 P_{cc} を共通に用いる。これにより、最大送信電力が共通の値 P_{cc} であるため受信電力の C C 間における差異を解消することができる。

【0051】

(変形例 2)

次に、本実施形態に係る他の変形例（変形例２）について説明する。

本変形例では、ＣＣ間の受信電力が等しくなるようにＲＥ数を制御する。

図９は、本変形例に係る移動局装置２１－２の構成を示す概略図である。

移動局装置２１－２は、移動局装置２１（図５参照）において、さらにリソース調整部２４を備える。

【００５２】

リソース調整部２４には、送信電力制御部２２－１、２２－２が更新（ステップＳ１０４参照）した各ＣＣの最大送信電力 $P_{cc,1m}$ 、 $P_{cc,2m}$ が入力され、入力された最大送信電力 $P_{cc,1m}$ 、 $P_{cc,2m}$ に基づいて送信可能な周波数リソースの数を算出する。リソース調整部２４は、各ＣＣについて算出した周波数リソースの数を第１リソース割当部４－１、第２リソース割当部４－２にそれぞれ出力する。第１リソース割当部４－１、第２リソース割当部４－２では、それぞれリソース調整部２４から入力された数の周波数リソースに周波数領域信号、変調信号を割り当てるための割当情報を定める。第１リソース割当部４－１、第２リソース割当部４－２は、定めた割当情報に基づいて、それぞれ入力された周波数領域信号、変調信号を既知の方法を用いて周波数リソースに割り当てる。なお、第１リソース割当部４－１、第２リソース割当部４－２は、定めた割当情報をそれぞれ基地局装置１２－１、１２－２に送信する。

10

【００５３】

（周波数リソースの調整処理）

本変形例では、上述の周波数リソースは、ＲＥ、ＲＢ、予め定めた数のＲＢからなるＲＢグループのいずれでもよく、これらに限定されない。以下の説明では、周波数リソースがＲＥであり、ピーク電力に関連する指標値としてＭＰＲを用いる場合を例にとって、周波数リソースの調整処理についてより詳細に説明する。

20

【００５４】

図１０は、本変形例に係る周波数リソースの調整処理を示すフローチャートである。

（ステップＳ２０１）送信電力制御部２２－１、２２－２は、図７のステップＳ１０４までの処理を行って、各ＣＣの最大送信電力 $P_{cc,1m}$ 、 $P_{cc,2m}$ （例えば、 20 dBm （第１のＣＣ）、 18 dBm （第２のＣＣ））を算出する。送信電力制御部２２－１、２２－２は、算出した各ＣＣの最大送信電力 $P_{cc,1m}$ 、 $P_{cc,2m}$ をリソース調整部２４に出力する。その後、ステップＳ２０２に進む。

30

（ステップＳ２０２）リソース調整部２４は、送信電力制御部２２－１、２２－２から入力された最大送信電力 $P_{cc,1m}$ 、 $P_{cc,2m}$ に比例するように送信可能なＲＥ数を算出する。例えば、第１のＣＣで最大送信電力 $P_{cc,1m} = 20\text{ dBm}$ 以内の送信電力で送信可能なＲＥ数 N_{RE1} が予め２０と設定され、ＲＥ毎の送信電力が等しい場合を仮定する。リソース調整部２４は、第２のＣＣで送信可能なＲＥ数 N_{RE2} を、 20 個よりも 2 dB 少ないＲＥ数、 $\text{floor}(N_{RE1} \cdot 10^{-(P_{cc,2m} - P_{cc,1m})/10}) = 13$ と定める。その後、ステップＳ２０３に進む。

【００５５】

（ステップＳ２０３）リソース調整部２４は、現在のＲＥ数が、全てのＣＣについて算出した送信可能なＲＥ数の範囲内であるか否かを判断する。送信可能なＲＥ数の範囲内であると判断された場合（ステップＳ２０３ YES）、処理を終了する。少なくとも１つのＣＣにおいて送信可能なＲＥ数の範囲内でないと判断された場合（ステップＳ２０３ NO）、ステップＳ２０４に進む。

40

（ステップＳ２０４）リソース調整部２４は、全てのＣＣについて算出した送信可能なＲＥ数の範囲内になるようにＲＥ数を調整する。例えば、リソース調整部２４は、一部のＣＣについて現在のＲＥ数が、算出した送信可能なＲＥ数を超えた個数だけ、ＲＥ数を減少させる。また、現在のＲＥ数が、算出した送信可能なＲＥ数を下回る他のＣＣが存在する場合には、その他のＣＣに対して、一部のＣＣについて減少させたＲＥ数の全部又は一部を配分して、ＲＥ数を増加させるようにしてもよい。その後、処理を終了する。

【００５６】

50

なお、本変形例では、上述のステップS201の処理を、MPR保持部23に記憶されたMPRに基づいてリソース調整部24が行うようにしてもよい。

なお、上述では、リソースの調整に係る処理を移動局装置21、21-2が備えるリソース調整部24が行う場合を例にとって説明したが、本変形例ではこれには限られない。本変形例では、基地局装置12-1、12-2がリソースの調整に係る処理を行い、基地局装置12-1、12-2が算出した周波数リソースの数を移動局装置21、21-2に送信するようにしてもよい。その場合、基地局装置12-1、12-2はそれぞれ、アクセス方式毎のMPRを予め記憶しておき、移動局装置21、21-2から最大送信電力、使用しているCCの数、CC毎の周波数リソースの数を受信する。

【0057】

なお、上述では、MPR又はCMを考慮して送信電力制御やリソース調整を行う場合を例にとって説明したが、本実施形態ではこれには限られない。MPR又はCMの代わりにピーク電力に係る指標値として周波数毎にパスロスと考慮して送信電力制御部22-1、22-2ではCC毎に送信電力制御を行い、リソース調整部24ではCC毎にリソース調整を行うようにしてもよい。パスロスとは、送信信号のパワーの受信感度に対する比である。パスロスは、周波数の2~4乗に比例するため、リソース調整を行わなければ受信品質がCC間で均一にならないおそれがある。従って、周波数毎にパスロスを考慮したリソース調整を行うことで、CC間で受信品質を均一にすることができる。

【0058】

このように、本実施形態では、CAにおいて、各CCのうち何れかについて、送信信号のパワースペクトルの平坦性が互いに異なるアクセス方式を用いた場合、アクセス方式毎のピーク電力に係る指標値、例えばMPRを考慮して、送信電力制御又はリソース調整を行った。これにより伝送品質の低下を防ぎ、システムを安定化させることができる。

【0059】

(第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態について同一の構成もしくは処理に対して同一の符号を付し、その説明については第1の実施形態に係るものを援用する。本実施形態は、各CCについて複数のアンテナを用いてMIMO(Multiple Input Multiple Output)技術を適用した形態である。

本実施形態に係る通信システム3(図示せず)は、通信システム1(図1参照)において移動局装置11の代わりに移動局装置31を備える。

【0060】

(移動局装置の構成)

図11は、本実施形態に係る移動局装置31の構成を示す概略図である。

図11は、2本のアンテナ9-1、9-2を備えた場合の移動局装置31の構成例を示す。図11において、符号x-y-1等は、図1において符号x-yが付された構成と同様の構成を示す。符号x-y-1等の末尾の-1等は、アンテナ9-1等から送信される無線信号を生成する処理を行う構成を示す。

【0061】

従って、DFT部3-1-1、第1リソース割当部4-1-1、第1参照信号多重部5-1-1、IFFT部6-1-1、CP挿入部7-1-1、無線部8-1-1の構成は、それぞれ、DFT部3-1-2、第1リソース割当部4-1-2、第1参照信号多重部5-1-2、IFFT部6-1-2、CP挿入部7-1-2、無線部8-1-2の構成とアンテナ間で同様である。

また、第2リソース割当部4-2-1、第2参照信号多重部5-2-1、IFFT部6-2-1、CP挿入部7-2-1、無線部8-2-1の構成は、それぞれ、第2リソース割当部4-2-2、第2参照信号多重部5-2-2、IFFT部6-2-2、CP挿入部7-2-2、無線部8-2-2の構成とアンテナ間で同様である。

【0062】

移動局装置31は、プリコーディング部をCC毎に備え、CC毎の変調信号が入力され

10

20

30

40

50

る。また、各プリコーディング部はアンテナ毎に出力信号を生成する。ここで、移動局装置 3 1 は、第 1 の C C 1 3 - 1 について第 1 プリコーディング部 3 2 - 1 を備え、第 2 の C C 1 3 - 2 について第 2 プリコーディング部 3 2 - 2 を備える。

第 1 プリコーディング部 3 2 - 1 及び第 2 プリコーディング部 3 2 - 2 は、それぞれ変調部 2 - 1、2 - 2 から入力された変調信号について、レイマッピング処理を行い、レイマッピング処理を行った信号についてプリコーディング行列を乗算する。第 1 プリコーディング部 3 2 - 1 及び第 2 プリコーディング部 3 2 - 2 は、プリコーディング行列を乗算して得られた出力信号を、それぞれ D F T 部 3 - 1 - 1、3 - 1 - 2、及び第 2 リソース割当部 4 - 2 - 1、4 - 2 - 2 に出力する。

無線部 8 - 1 - 1、8 - 2 - 1 は、それぞれ生成した無線信号をアンテナ 9 - 1 に出力する。無線部 8 - 1 - 2、8 - 2 - 2 は、それぞれ生成した無線信号をアンテナ 9 - 2 に出力する。

【 0 0 6 3 】

第 1 プリコーディング部 3 2 - 1 及び第 2 プリコーディング部 3 2 - 2 では、それぞれ異なるレイヤ数でレイマッピングを行う。レイヤ数は、空間多重数とも呼ばれ、最小値が 1、最大値がアンテナ数となる整数である。レイマッピングでは、入力信号に対してレイヤ数と同じ数のランクを有するユニタリ行列を乗算することによって、S / P (S e r i a l - t o - P a r a l l e l、直並列) 変換を行うことでアンテナ数と同じ数 (図 1 1 の例では、2 個) の出力信号を生成する。

ここで、アクセス方式が D F T - S - O F D M 方式等のシングルキャリア伝送方式に係るレイマッピングに対しては、より小さいレイヤ数を割り当て、O F D M 等のマルチキャリア伝送方式に係るレイマッピングに対して、より大きいレイヤ数を割り当てる。複数の周波数帯域のキャリアを用いるマルチキャリア伝送方式の方が、シングルキャリア伝送方式よりも、M I M O における送信信号の多重化に好適なためである。

【 0 0 6 4 】

例えば、第 1 プリコーディング部 3 2 - 1 は、レイヤ数 1 でレイマッピングを行う。即ち、第 1 プリコーディング部 3 2 - 1 は、入力信号の各サンプル値について 2 行 1 列の行列を乗算して、互いに定数倍の関係にある 2 個の出力信号を算出する。

他方、第 2 プリコーディング部 3 2 - 2 は、例えばレイヤ数 2 でレイマッピングを行う。ここで、第 2 プリコーディング部 3 2 - 2 は、入力信号の各サンプル値について 2 行 2 列の行列を乗算して、互いに独立な 2 個の出力信号を算出する。第 2 の C C で用いられる O F D M 方式は、複数の独立な入出力を扱い高次のレイヤでの処理に適した M I M O との親和性が D F T - S - O F D M 方式よりも高く、良好な送信特性が得られるためである。

【 0 0 6 5 】

第 1 プリコーディング部 3 2 - 1 及び第 2 プリコーディング部 3 2 - 2 は、それぞれレイマッピングを行って生成した 2 個の出力信号のそれぞれのサンプル値を要素とする 2 行の入力ベクトルにプリコーディング行列を乗算して 2 行の出力ベクトルを算出する。第 1 プリコーディング部 3 2 - 1 及び第 2 プリコーディング部 3 2 - 2 は、それぞれ算出した出力ベクトルの各要素値をサンプル値とする出力信号を生成し、生成した出力信号をそれぞれ D F T 部 3 - 1 - 1、3 - 1 - 2、及び第 2 リソース割当部 4 - 2 - 1、4 - 2 - 2 に出力する。

【 0 0 6 6 】

本実施形態では、各 C C について異なるアクセス方式を用いた場合、アクセス方式毎に異なるレイヤ数を用いてレイマッピングを行う。ここで、多重化により適したマルチキャリアアクセス方式 (周波数分割多重方式) についてのレイヤ数を、シングルキャリア方式 (周波数拡散方式) についてのレイヤ数よりも高くする。これにより、システム全体として M I M O における品質の劣化を低減させることができる。

【 0 0 6 7 】

なお、上述した実施形態における移動局装置 1 1、2 1、2 1 - 2、3 1 の一部、例え

10

20

30

40

50

ば、符号部 1 - 1、1 - 2、変調部 2 - 1、2 - 2、DFT部 3 - 1、3 - 1 - 1、3 - 1 - 2、第 1 リソース割当部 4 - 1、4 - 1 - 1、4 - 1 - 2、第 2 リソース割当部 4 - 2、4 - 2 - 1、4 - 2 - 2、第 1 参照信号多重部 5 - 1、5 - 1 - 1、5 - 1 - 2、第 2 参照信号多重部 5 - 2、5 - 2 - 1、5 - 2 - 2、IFFT部 6 - 1、6 - 1 - 1、6 - 1 - 2、6 - 2、6 - 2 - 1、6 - 2 - 2、CP挿入部 7 - 1、7 - 1 - 1、7 - 1 - 2、7 - 2、7 - 2 - 1、7 - 2 - 2、送信電力制御部 22 - 1、22 - 2、MPR保持部 23、リソース調整部 24 及び第 1 プリコーディング部 32 - 1、及び第 2 プリコーディング部 32 - 2 をコンピュータで実現するようにしても良い。その場合、この制御機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現しても良い。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、移動局装置 11、21、21 - 2、31 に内蔵されたコンピュータシステムであって、OS や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでも良い。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

10

20

また、上述した実施形態における移動局装置 11、21、21 - 2、31 の一部、または全部を、LSI (Large Scale Integration) 等の集積回路として実現しても良い。移動局装置 11、21、21 - 2、31 の各機能ブロックは個別にプロセッサ化してもよいし、一部、または全部を集積してプロセッサ化しても良い。また、集積回路化の手法はLSIに限らず専用回路、または汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩によりLSIに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いても良い。

30

【0068】

以上、図面を参照してこの発明の一実施形態について詳しく説明してきたが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

【符号の説明】

【0069】

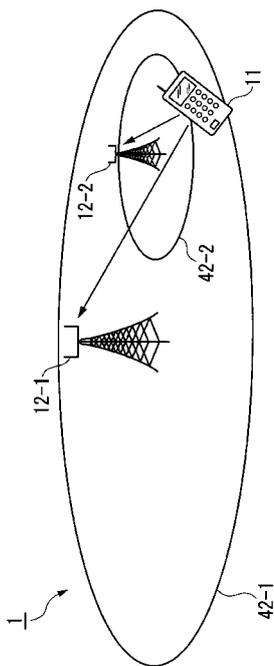
1、2、3 ... 通信システム
 11、21、21 - 2、31 ... 移動局装置、
 12 - 1、12 - 2 ... 基地局装置、
 1 - 1、1 - 2 ... 符号部、
 2 - 1、2 - 2 ... 変調部、
 3 - 1、3 - 1 - 1、3 - 1 - 2 ... DFT部、
 4 - 1、4 - 1 - 1、4 - 1 - 2 ... 第 1 リソース割当部、
 4 - 2、4 - 2 - 1、4 - 2 - 2 ... 第 2 リソース割当部、
 5 - 1、5 - 1 - 1、5 - 1 - 2 ... 第 1 参照信号多重部、
 5 - 2、5 - 2 - 1、5 - 2 - 2 ... 第 2 参照信号多重部、
 6 - 1、6 - 2、6 - 1 - 1、6 - 1 - 2、6 - 2 - 1、6 - 2 - 2 ... IFFT部、
 7 - 1、7 - 2、7 - 1 - 1、7 - 1 - 2、7 - 2 - 1、7 - 2 - 2 ... CP挿入部、
 8 - 1、8 - 2、8 - 1 - 1、8 - 1 - 2、8 - 2 - 1、8 - 2 - 2 ... 無線部、
 9、9 - 1、9 - 2 ... アンテナ部、
 22 - 1、22 - 2 ... 送信電力制御部、

40

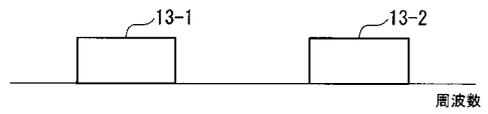
50

- 2 3 ... M P R 保持部、
- 2 4 ... リソース調整部、
- 3 2 - 1 ... 第 1 プリコーディング部、
- 3 2 - 2 ... 第 2 プリコーディング部

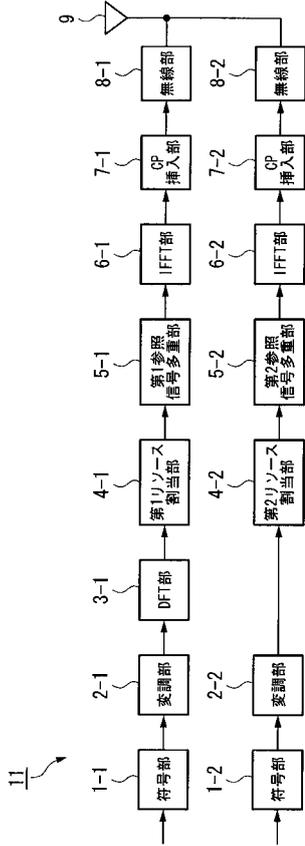
【 図 1 】



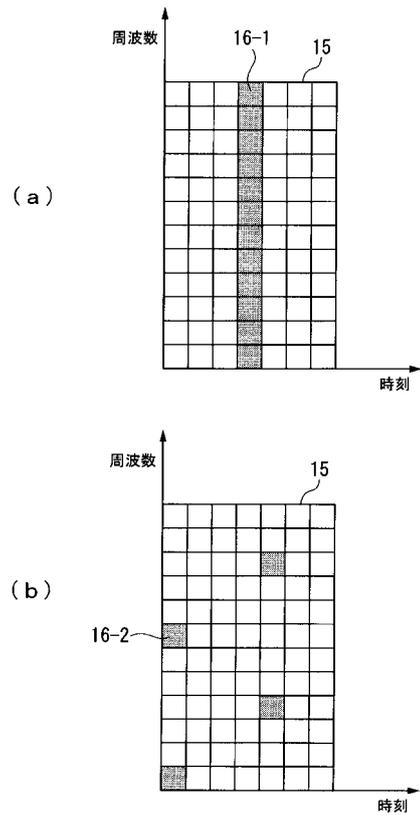
【 図 2 】



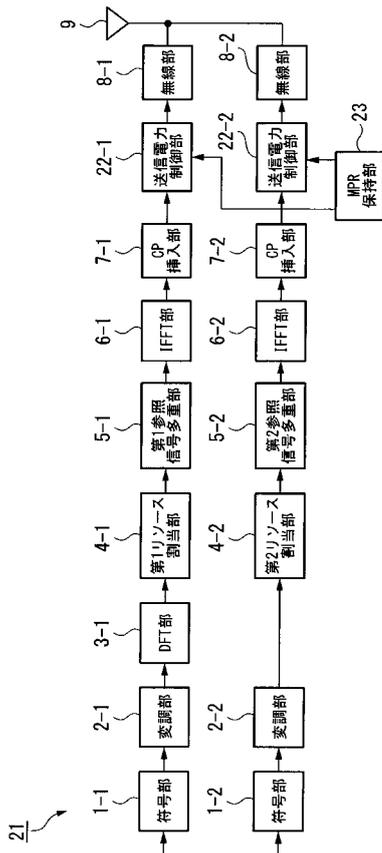
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



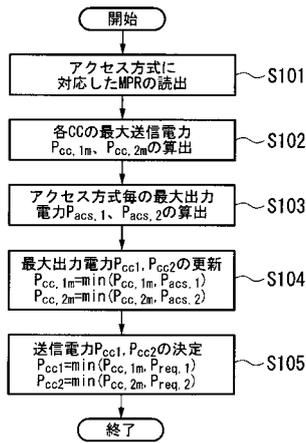
【 図 6 】

アクセス方式	MPR [dB]
DFT-S-OFDM	3.0
OFDM	6.0

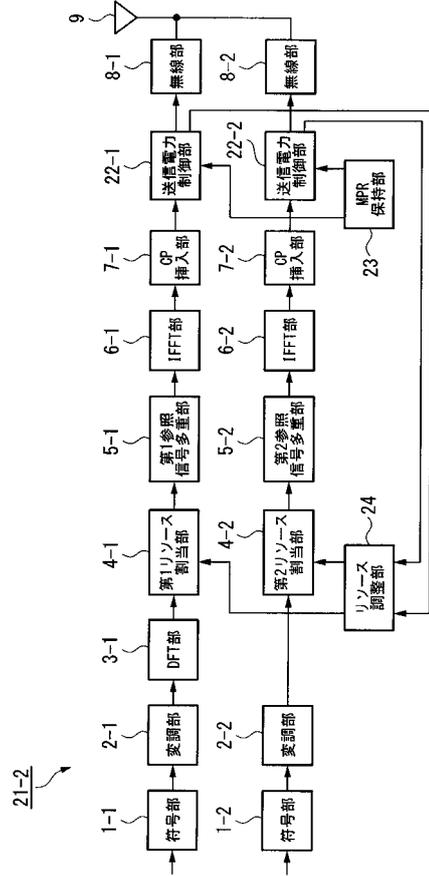
【 図 7 】

アクセス方式	CM [dB]
DFT-S-OFDM	1.2
OFDM	4.0

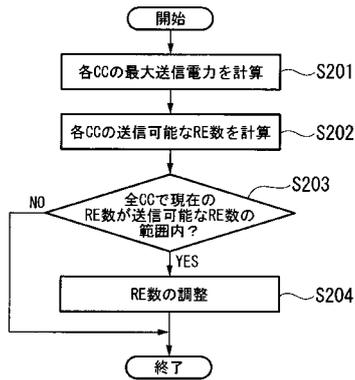
【 図 8 】



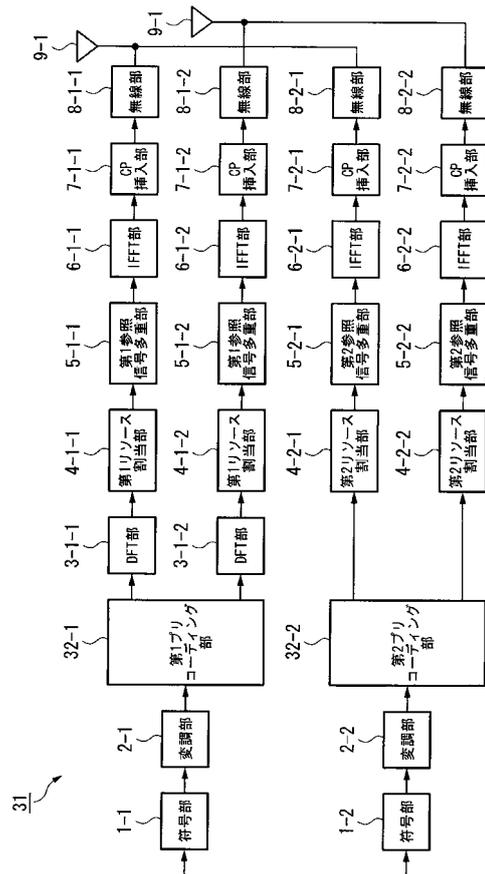
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 B 1/04 (2006.01)	H 0 4 W 72/04 1 3 3	
	H 0 4 B 1/04 Z	
(72)発明者 横枕 一成		
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号	シャープ株式会社内	
(72)発明者 高橋 宏樹		
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号	シャープ株式会社内	
(72)発明者 後藤 淳悟		
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号	シャープ株式会社内	
(72)発明者 中村 理		
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号	シャープ株式会社内	
(72)発明者 浜口 泰弘		
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号	シャープ株式会社内	
F ターム (参考) 5K060 CC04 CC11 CC16 DD04 FF10 HH01 JJ21 LL01		
5K067 AA13 EE02 EE10 EE24 EE54		