

(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2010-87635

(P2010-87635A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04W 52/18 (2009.01)	H04Q 7/00 437	5K067
H04W 16/28 (2009.01)	H04Q 7/00 233	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-251894 (P2008-251894)	(71) 出願人	000006633
(22) 出願日	平成20年9月29日 (2008. 9. 29)		京セラ株式会社
		(74) 代理人	110000154
			特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	高橋 宏和
			神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社横浜事業所内
		Fターム(参考)	5K067 AA23 BB02 CC01 EE02 EE10 GG08

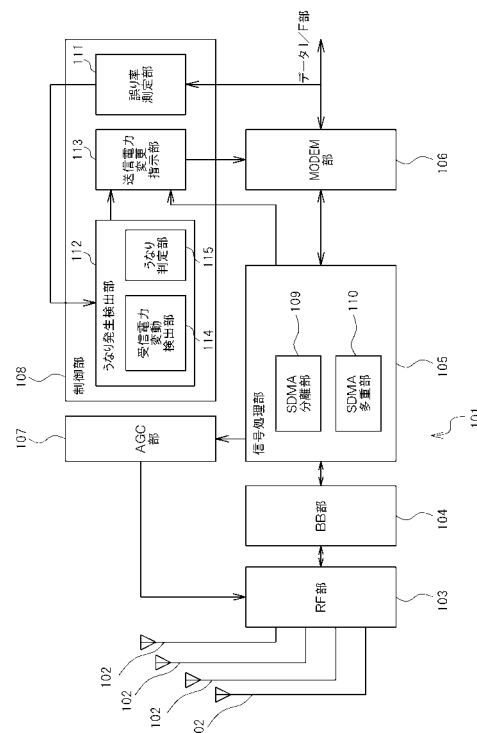
(54) 【発明の名称】 移動通信システム、基地局装置、およびうなり抑制方法

(57) 【要約】

【課題】 移動局装置と、2つの移動局装置のそれぞれから送信される無線信号が重なり合った多重信号を受信する基地局装置とを含む移動通信システムにおいて、基地局装置が受信する多重信号におけるうなりを低減する移動通信システム、基地局装置、およびうなり抑制方法を提供する。

【解決手段】 2つの移動局装置と、2つの移動局装置のそれぞれから送信される無線信号が重なり合った多重信号を受信する基地局装置101とを含む移動通信システムであって、基地局装置101は、多重信号においてうなりが発生しているか判定するうなり判定部115と、うなり判定部115がうなりが発生していると判定した場合、無線信号の受信電力の差が増大するよう、2つの移動局装置の少なくとも一方に対し、無線信号の送信電力の変更を指示する送信電力変更指示部113と、を含み、2つの移動局装置は、送信電力変更指示部113による指示に基づいて、送信電力を変更する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2つの移動局装置と、前記2つの移動局装置のそれぞれから送信される2つの無線信号が重なり合った多重信号を受信する基地局装置とを含む移動通信システムであって、

前記基地局装置は、

前記多重信号において所定のレベル以上のうなりが発生しているか否かを判定するうなり判定手段と、

前記うなり判定手段が前記うなりが発生していると判定した場合、前記2つの無線信号の受信電力の一部または全部の区間における差が増大するよう、前記2つの移動局装置の少なくとも一方に対し、無線信号の送信電力の変更を指示する送信電力変更指示手段と、

を含み、

前記2つの移動局装置は、前記送信電力変更指示手段による指示に基づいて、前記基地局装置に対する前記無線信号の送信電力を変更する、

ことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 2】

請求項1に記載の移動通信システムであって、

前記送信電力変更指示手段は、前記2つの移動局装置のうち、より受信電力が小さい無線信号を送信した移動局装置に対して、前記無線信号の送信電力の低減を指示する、

ことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 3】

請求項1または2に記載の移動通信システムであって、

前記うなり判定手段は、

前記多重信号の受信電力の変動周期および変動振幅に基づいて、前記うなりが発生しているか否かを判定する、

ことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 4】

請求項1または2に記載の移動通信システムであって、

前記うなり判定手段は、

前記2つの無線信号間の周波数差と、前記2つの無線信号間の受信電力差と、に基づいて、前記うなりが発生しているか否かを判定する、

ことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 5】

請求項1から4のいずれかに記載の移動通信システムであって、

前記うなり判定手段は、前記2つの無線信号から抽出される2つのデータ系列の誤り率の少なくとも一方が所定の値以上である場合に、前記判定を実行する、

ことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 6】

請求項1から5のいずれかに記載の移動通信システムであって、

前記2つの無線信号を増幅する利得を、前記多重信号の前記一部または全部の区間に対応する区間の受信電力に基づいて制御する利得制御手段、

をさらに含むことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 7】

2つの移動局装置のそれぞれから送信される2つの無線信号が重なり合った多重信号を受信する基地局装置であって、

前記多重信号において所定のレベル以上のうなりが発生しているか否かを判定するうなり判定手段と、

前記うなり判定手段が前記うなりが発生していると判定した場合、前記2つの無線信号の受信電力の一部または全部の区間における差が増大するよう、前記2つの移動局装置の少なくとも一方に対し、無線信号の送信電力の変更を指示する送信電力変更指示手段と、

を含むことを特徴とする基地局装置。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

2つの移動局装置と、前記2つの移動局装置のそれぞれから送信される2つの無線信号が重なり合った多重信号を受信する基地局装置とを含む移動通信システムにおけるうなり抑制方法であって、

前記多重信号において所定のレベル以上のうなりが発生しているか否かを判定するうなり判定ステップと、

前記うなり判定ステップにおいて前記うなりが発生していると判定された場合、前記2つの無線信号の受信電力の一部または全部の区間における差が増大するよう、前記2つの移動局装置の少なくとも一方に対し、無線信号の送信電力の変更を指示する送信電力変更指示ステップと、

前記電力変更指示ステップにおける指示に基づいて、前記無線信号の送信電力を変更する送信電力変更ステップと、

を含むことを特徴とするうなり抑制方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動通信システム、基地局装置、およびうなり抑制方法に関し、特に2つの移動局装置のそれぞれから送信される2つの無線信号が重なり合った多重信号を受信する基地局装置における通信品質の向上に関する。

【背景技術】

【0002】

2つの移動局装置が同一の周波数に基づく周波数を用いて同一の基地局装置と同時に通信を行う方式としては、例えばSDMA (Space Division Multiple Access) 方式があり、特許文献1には、SDMA方式の適用例が開示されている。

【特許文献1】特開2003-124878号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、移動局装置間の個体差やドップラー効果等により、基地局装置に到来する2つの移動局装置からの信号の周波数はわずかに異なる場合がある。2つの信号の周波数が等しくない場合、多重信号では以下の式のように、 $f_1 - f_2$ の低周波、すなわち長周期の変動をもつ。

【0004】

$$A \sin(2\pi f_1 \times t) + A \sin(2\pi f_2 \times t) \\ = 2A \sin(2\pi((f_1 - f_2)/2)t) \sin(2\pi((f_1 + f_2)/2)t)$$

【0005】

このような現象をうなりという。ここで、 A は2つの信号の振幅、 f_1 、 f_2 は基地局装置が受信する多重信号における、2つの移動局装置からの信号の周波数である。

【0006】

図11は、うなりが発生している波形を示す図である。図11に示すように、信号Xと信号Yの周波数がわずかに異なり、うなりが発生すると、多重信号の電力に変動が発生する。この変動の幅は、信号Xと信号Yとの振幅が等しい時に最も大きい。

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、移動局装置と、2つの移動局装置のそれぞれから送信される2つの無線信号が重なり合った多重信号を受信する基地局装置とを含む移動通信システムにおいて、基地局装置が受信する多重信号におけるうなりを低減する移動通信システム、基地局装置、およびうなり抑制方法を提供することにある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明に係る移動通信システムは、2つの移動局装置と、前記2つの移動局装置のそれぞれから送信される2つの無線信号が重なり合った多重信号を受信する基地局装置とを含む移動通信システムであって、前記基地局装置は、前記多重信号において所定のレベル以上のうなりが発生しているか否かを判定するうなり判定手段と、前記うなり判定手段が前記うなりが発生していると判定した場合、前記2つの無線信号の受信電力の一部または全部の区間における差が増大するよう、前記2つの移動局装置の少なくとも一方に対し、無線信号の送信電力の変更を指示する送信電力変更指示手段と、を含み、前記2つの移動局装置は、前記送信電力変更指示手段による指示に基づいて、前記基地局装置に対する前記無線信号の送信電力を変更する。

10

【0009】

さらに、本発明の一態様では、前記送信電力変更指示手段は、前記2つの移動局装置のうち、より受信電力が小さい無線信号を送信した移動局装置に対して、前記無線信号の送信電力の低減を指示する。

【0010】

また、本発明の一態様では、前記うなり判定手段は、前記多重信号の受信電力の変動周期および変動振幅に基づいて、前記うなりが発生しているか否かを判定する。

【0011】

また、本発明の一態様では、前記うなり判定手段は、前記2つの無線信号間の周波数差と、前記2つの無線信号間の受信電力差と、に基づいて、前記うなりが発生しているか否かを判定する。

20

【0012】

さらに、本発明の一態様では、前記うなり判定手段は、前記2つの無線信号から抽出される2つのデータ系列の誤り率の少なくとも一方が所定の値以上である場合に、前記判定を実行する。

【0013】

さらに、本発明の一態様では、前記2つの無線信号を増幅する利得を、前記多重信号の前記一部または全部の区間に対応する区間の受信電力に基づいて制御する利得制御手段、をさらに含む。

30

【0014】

また、本発明に係る基地局装置は、2つの移動局装置のそれぞれから送信される2つの無線信号が重なり合った多重信号を受信する基地局装置であって、前記多重信号において所定のレベル以上のうなりが発生しているか否かを判定するうなり判定手段と、前記うなり判定手段が前記うなりが発生していると判定した場合、前記2つの無線信号の受信電力の一部または全部の区間における差が増大するよう、前記2つの移動局装置の少なくとも一方に対し、無線信号の送信電力の変更を指示する送信電力変更指示手段と、を含む。

【0015】

さらに、本発明に係るうなり抑制方法は、2つの移動局装置と、前記2つの移動局装置のそれぞれから送信される2つの無線信号が重なり合った多重信号を受信する基地局装置とを含む移動通信システムにおけるうなり抑制方法であって、前記多重信号において所定のレベル以上のうなりが発生しているか否かを判定するうなり判定ステップと、前記うなり判定ステップにおいて前記うなりが発生していると判定された場合、前記2つの無線信号の受信電力の一部または全部の区間における差が増大するよう、前記2つの移動局装置の少なくとも一方に対し、無線信号の送信電力の変更を指示する送信電力変更指示ステップと、前記電力変更指示ステップにおける指示に基づいて、前記無線信号の送信電力を変更する送信電力変更ステップと、を含む。

40

【発明の効果】

【0016】

移動局装置と、2つの移動局装置のそれぞれから送信される2つの無線信号が重なり合

50

った多重信号を受信する基地局装置とを含む移動通信システムにおいて、基地局装置が受信する多重信号におけるうなりが低減され、通信品質を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態について図面に基づき詳細に説明する。

【0018】

本実施の形態は、2つの信号の多重信号の、うなりによる振幅の変動幅は、2つの信号の振幅が等しい時最も大きいという性質を利用する。本実施の形態では、基地局装置が受信する多重信号において、2つの移動局装置からの無線信号間のうなりが検出された場合、2つの無線信号間の受信電力の差を大きくすることで、うなりによる信号電力の変動幅を抑える。

10

【0019】

(第一の実施の形態)

第一の実施の形態では、多重信号の受信電力の変動周期および変動振幅に基づいて、うなりが発生しているか否かを判定する構成を示す。

【0020】

図1は、本発明の実施の形態に係る移動通信システム201の概要を示す図である。移動通信システム201は、基地局装置101、移動局装置202、203を含む。基地局装置101は、移動局装置202、203と、TDM Aで規定される同一のタイムスロットで、同一の周波数を使用して、アダプティブアレイを用いたSDMA方式およびTDM A方式による通信を行っている。基地局装置101は移動局装置202、203に対し同一の周波数を指定する。移動局装置202、203は、指定された周波数の信号を基地局装置101に対し送信する。

20

【0021】

図2は、本発明の実施の形態に係る基地局装置101の構成を示す図である。基地局装置101は、アンテナ102、RF部103、BB部104、信号処理部105、MODEM部106、AGC部107、制御部108を含む。

【0022】

アンテナ102は、移動局装置202、203から送信された信号が重なり合った多重信号を受信してRF部103に出力する。また、アンテナ102は、RF部103において生成された信号を電波として送信する。

30

【0023】

RF部103は、例えば半導体回路からなり、アンテナ102から入力された信号に対し増幅処理やダウンコンバート処理等を行ってBB部104に出力する。ここで、増幅処理における利得は、AGC部107によって制御される。また、RF部103は、BB部104から出力された信号に対しアップコンバート処理や増幅処理等を行ってアンテナ102へ出力する。

【0024】

BB部104は、例えば半導体回路からなり、RF部103から入力された信号に対し同期処理、AD変換等を行って信号処理部105に出力する。また、BB部104は、信号処理部105から入力された信号に対しDA変換等の処理を行ってRF部103に出力する。

40

【0025】

BB部104で実行されるAD変換等の処理は非線形処理である。図3は非線形処理の入出力特性の一例を示す図である。図3に示されるように、非線形な処理においては、出力電力には上限(P_s)があり、入力電力が増加してこの P_s に対応する値に近づくと出力電力は飽和し始め、出力電力が P_s に到達すると、それ以上入力電力が増加しても出力電力は変化しなくなる。

【0026】

信号処理部105は、例えばDSP、半導体回路等からなり、SDMA分離部109、

50

S D M A 多重部 1 1 0 を含む。信号処理部 1 0 5 は、B B 部 1 0 4 から入力された信号に対し、S D M A 分離処理等を行って M O D E M 部 1 0 6 に出力する。また、信号処理部 1 0 5 は、M O D E M 部 1 0 6 から入力された信号に対し S D M A 多重化処理等を行って B B 部 1 0 4 に出力する。

【 0 0 2 7 】

S D M A 分離部 1 0 9 は、基地局装置 1 0 1 が受信した多重信号を、移動局装置 2 0 2 からの信号と移動局装置 2 0 3 からの信号とに分離する。S D M A 多重部 1 1 0 は、M O D E M 部 1 0 6 から出力された移動局装置 2 0 2 および 2 0 3 への信号に対し S D M A 多重化処理を行い、アンテナ 1 0 2 ごとに重みづけした信号を生成する。

【 0 0 2 8 】

M O D E M 部 1 0 6 は、例えば半導体回路からなり、信号処理部 1 0 5 から入力された信号に対し復調処理を行ってデータ系列を生成し、データ I / F 部 (図示せず) に出力する。また、M O D E M 部 1 0 6 は、データ I / F 部から入力された信号に対し変調処理を行って信号処理部 1 0 5 へ出力する。

【 0 0 2 9 】

A G C 部 1 0 7 は、例えば半導体回路からなり、信号処理部 1 0 5 における S D M A 分離処理前の多重信号に基づいて、R F 部 1 0 3 で行われる増幅処理における利得を制御する。

【 0 0 3 0 】

A G C 部 1 0 7 の動作を以下に詳細に説明する。図 4 は、信号処理部 1 0 5 における S D M A 分離処理前の多重信号の 1 フレームの構成を示す図である。フレーム 4 0 1 は、2 シンボルのランブ部 (R)、1 シンボルのスタートシンボル部 (S S)、3 シンボルのプリアンプルビット部 (P R)、8 シンボルのユニークワード部 (U W)、2 シンボルのチャネル識別子 (C I)、8 シンボルの制御ビット部 (S A)、8 0 シンボルのペイロード部 (P a y l o a d)、8 シンボルの C R C ビット部 (C R C) の合計 1 1 2 シンボルからなる。A G C 部 1 0 7 は、この 1 フレームのうち、スタートシンボル部とプリアンプルビット部の合計 4 シンボルの区間の受信電力を測定する。そして、測定された受信電力を基に、B B 部への出力電力が一定に保たれるよう、R F 部における増幅処理の利得を制御する。

【 0 0 3 1 】

制御部 1 0 8 は、例えば C P U や半導体回路からなり、基地局装置 1 0 1 全体の動作を制御する。制御部 1 0 8 は、誤り率測定部 1 1 1、うなり発生検出部 1 1 2、送信電力変更指示部 1 1 3 を含む。

【 0 0 3 2 】

誤り率測定部 1 1 1 は、M O D E M 部 1 0 6 から出力される、移動局装置 2 0 2 から受信したデータ系列および移動局装置 2 0 3 から受信したデータ系列それぞれの誤り率を測定する。

【 0 0 3 3 】

うなり発生検出部 1 1 2 は、誤り率測定部 1 1 1 で測定される、2 つのデータ系列の誤り率の少なくとも一方が所定の値以上である場合に、基地局装置 1 0 1 が受信した多重信号におけるうなりの発生を検出する。うなり発生検出部 1 1 2 は、受信電力変動検出部 1 1 4、うなり判定部 1 1 5 を含む。

【 0 0 3 4 】

うなり発生検出部 1 1 2 は、多重信号の受信電力の変動周期および変動幅に基づいて、所定のレベル以上のうなりが発生しているか否かを判定する。図 5 は、うなりが発生している多重信号の受信電力の波形の一例を示す図である。図 5 において、実線で示された波形が実際の波形である。受信電力変動検出部 1 1 4 は、破線で示される、この波形の包絡線を検出する。うなり判定部 1 1 5 は、この包絡線の変動周期 T が所定の値未満かつ、変動幅 w が所定値以上である場合に、所定のレベル以上のうなりが発生したと判定する。

【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

50

ここで、変動周期 T の判定に用いられている所定の値および変動幅 w の判定に用いられている所定の値は、通信に影響を及ぼす程度のうなりを起こす値と起こさない値の境界値であり、実際の信号測定等から経験的に求められる値である。

【 0 0 3 6 】

送信電力変更指示部 1 1 3 は、うなり発生検出部 1 1 2 がうなりが発生したと判定した場合に、移動局装置 2 0 2 , 2 0 3 の少なくとも一方に対し、無線信号のスタートシンボル部およびプリアンプルビット部に対応する区間の送信電力の変更を指示する制御信号を生成する。

【 0 0 3 7 】

送信電力変更指示部 1 1 3 は、信号処理部 1 0 5 における S D M A 分離後の 2 つの無線信号の受信電力を測定する。そして、送信電力変更指示部 1 1 3 は、2 つの受信電力を比較し、移動局装置 2 0 2 , 2 0 3 のうち、より受信電力が小さい無線信号を送信した一方を選択し、信号のスタートシンボル部およびプリアンプルビット部に対応する区間の送信電力の低減を指示する制御信号を生成する。

【 0 0 3 8 】

すなわち、送信電力変更指示部 1 1 3 は、移動局装置 2 0 2 , 2 0 3 のうち、より受信電力が小さい無線信号を送信した一方に対し、2 つの移動局装置 2 0 2 , 2 0 3 からの無線信号の受信電力のスタートシンボル部およびプリアンプルビット部に対応する区間における差が増大するよう指示する、制御信号を生成する。

【 0 0 3 9 】

より受信電力が小さい無線信号を送信した移動局装置に対し送信電力の低減を指示することにより、受信電力が大きい無線信号を送信した移動局装置に対し送信電力の増大を指示するよりも効率よく受信電力の差を増大できる。

【 0 0 4 0 】

送信電力変更指示部 1 1 3 で生成された制御信号は、例えば 1 ビットからなる信号で、“ 0 ” であれば送信電力の維持、“ 1 ” であれば送信電力の低減を指示する。生成された制御信号は、送信電力変更指示部 1 1 3 により選択された移動局装置に送信されるデータの所定の箇所に組み込まれて、該移動局装置に送信される。

【 0 0 4 1 】

図 6 は、本実施の形態に係る移動局装置 2 0 2 の構成を示す図である。移動局装置 2 0 3 も同様の構成を有する。

【 0 0 4 2 】

移動局装置 2 0 2 は、アンテナ 6 0 2 、 R F 部 6 0 3 、 B B 部 6 0 4 、 M O D E M 部 6 0 5 、送信電力制御部 6 0 6 を含む。

【 0 0 4 3 】

アンテナ 6 0 2 は、基地局装置 1 0 1 から送信された無線信号を受信して R F 部 6 0 3 に出力する。また、アンテナ 6 0 2 は、R F 部 6 0 3 において生成された信号を電波として送信する。

【 0 0 4 4 】

R F 部 6 0 3 は、例えば半導体回路からなり、アンテナ 6 0 2 から入力された信号に対し増幅処理やダウンコンバート処理等を行って B B 部 6 0 4 に出力する。また、R F 部 6 0 3 は、B B 部 6 0 4 から入力された信号に対しアップコンバート処理や増幅処理等を行ってアンテナ 6 0 2 へ出力する。送信電力制御部 6 0 6 から電力制御の指示がある場合には、その指示に従って増幅を行うことで、送信電力を制御する。

【 0 0 4 5 】

B B 部 6 0 4 は、例えば半導体回路からなり、R F 部 6 0 3 から入力された信号に対し同期処理、A D 変換等を行って M O D E M 部 6 0 5 に出力する。また、B B 部 6 0 4 は、M O D E M 部 6 0 5 から入力された信号に対し D A 変換等の処理を行って R F 部 6 0 3 に出力する。

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

MODEM部605は、例えば半導体回路からなり、BB部604から入力された信号に対し復調処理を行って、データ系列をデータI/F部(図示せず)に出力し、音声データをスピーカ(図示せず)に出力する。また、MODEM部605は、データI/F部やマイク(図示せず)から入力された信号に対し変調処理を行ってBB部604へ出力する。

【0047】

送信電力制御部606は、例えば半導体回路からなり、基地局装置101から送信された制御信号に基づいて、基地局装置101に対する無線信号の送信電力を制御する。

【0048】

送信電力制御部606は制御信号抽出部607、送信電力制御指示部608を含む。制御信号抽出部607は、移動局装置202が受信した基地局装置101からの無線信号から、基地局装置101の送信電力変更指示部113により生成された制御信号を抽出する。送信電力制御指示部608は、制御信号抽出部607が抽出した制御信号の内容に基づいて、送信電力の変更をRF部603に指示する。

【0049】

制御信号が上述した1ビットの構成である場合、例えば送信電力制御部606は、制御信号が“0”であれば送信電力を維持し、制御信号が“1”であれば送信電力を所定の値だけ低減するように、制御を行う。

【0050】

RF部603は、送信電力制御部606の制御に基づいて、無線信号のスタートシンボル部およびプリアンブルビット部に対応する区間の送信電力を低減する。

【0051】

次に、本実施の形態に係る移動通信システムのうなり抑制に関する動作をフローチャートを用いて説明する。

【0052】

図7Aは、本実施の形態に係る移動通信システムのうなり抑制に関する動作の概略を示すメインフローチャートである。図7Bは、図7Aで示されるメインフローチャートのうち、うなり判定処理を詳細に示すフローチャートである。図7Cは、図7Aで示されるメインフローチャートのうち、うなり抑制処理を詳細に示すフローチャートである。

【0053】

本実施の形態に係る移動通信システムのうなり抑制に関する動作の概略を図7Aに示したフローチャートを用いて説明する。

【0054】

基地局装置101は、移動局装置202、203とのSDMA通信を開始すると、基地局装置101が受信した移動局装置202、203からの信号が重なり合った多重信号においてうなりが発生していないか判定を行う(S701)。基地局装置101はS701におけるうなり判定の結果を参照し(S702)、うなりが発生していれば、うなり抑制処理を実行する(S703)。S703のうなり抑制処理が終了した場合、もしくはS701においてうなりが発生していないと判定された場合には、基地局装置101は、移動局装置202、203とのSDMA通信が継続されるか確認する(S704)。SDMA通信が継続されるのであれば、基地局装置101はS701のうなり判定処理を再度実行し、SDMA通信が継続されないなら、そのままSDMA通信を終了する。

【0055】

次に、S701のうなり判定処理を、図7Bに示したフローチャートを用いて説明する。

【0056】

基地局装置101は、移動局装置202、203からの受信データの誤り率 E_1 、 E_2 を測定する(S711)。

【0057】

基地局装置101は、誤り率 E_1 、 E_2 と所定の値 E_t との比較を行い(S712)、

いずれも E_t より小さければ、うなりは発生していないと判定し (S 7 1 5)、うなり判定処理を終了する。

【 0 0 5 8 】

少なくとも一方が E_t 以上である場合、基地局装置 1 0 1 は、基地局装置 1 0 1 が受信した多重信号の受信電力の変動を測定し (S 7 1 3)、この変動の周期 T が所定の値未満かつ、変動の幅 w が所定の値以上であるか判定する (S 7 1 4)。

【 0 0 5 9 】

変動の周期 T が所定の値未満かつ、変動の幅 w が所定の値以上である場合、基地局装置 1 0 1 はうなりが発生していると判断し (S 7 1 6)、うなり判定処理を終了する。それ以外の場合にはうなりなしと判定し (S 7 1 5)、うなり判定処理を終了する。

10

【 0 0 6 0 】

次に、S 7 0 3 のうなり抑制処理を、図 7 C に示したフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 6 1 】

基地局装置 1 0 1 は、信号処理部 1 0 5 における S D M A 分離後の 2 つの信号の受信電力を測定する (S 7 2 1)。

【 0 0 6 2 】

そして、送信電力変更指示部 1 1 3 は、2 つの受信電力を比較し、移動局装置 2 0 2、2 0 3 のうち受信電力が小さい信号を送信した一方を選択する (S 7 2 2)。

【 0 0 6 3 】

送信電力変更指示部 1 1 3 は、選択された移動局装置に対し、信号のスタートシンボル部およびプリアンプルビット部に対応する区間の送信電力の低減を指示する制御信号を生成し (S 7 2 3)、基地局装置 1 0 1 は制御信号を選択された移動局装置に送信し (S 7 2 4)、うなり抑制処理は終了する。

20

【 0 0 6 4 】

以上のように、基地局装置 1 0 1 が受信する多重信号においてうなりが検出された場合、2 つの移動局装置から受信する信号のスタートシンボル部およびプリアンプルビット部に対応する区間の受信電力の差を大きくすることで、多重信号のこの区間におけるうなりが抑えられる。

【 0 0 6 5 】

さらに、この区間のうなりが抑えられることによって、A G C 部 1 0 7 において適切な利得の制御が行われる。

30

【 0 0 6 6 】

これらの制御が行われなかった場合、利得の値が正しく制御されないことがある。例えば、多重信号のスタートシンボル部およびプリアンプルビット部がうなりの極小点に該当する場合、利得の値は適正な値よりも大きくなるよう制御される。

【 0 0 6 7 】

図 8 は、非線形処理の入力波形と出力波形の関係の一例を示す図である。図 8 (a) は、利得が適正な値より大きく設定された場合を示しており、利得が大きすぎるために入力波形の一部が飽和電力 P_s を超えてしまっている。この場合閾値 P_s を超えている部分は P_s に変換されてしまい、その結果、通信における誤り率が高くなる。

40

【 0 0 6 8 】

図 8 (b) は、本実施の形態の構成により適切な利得が設定された場合を示している。この場合、入力波形は飽和電力 P_s を超えることはなく、適切に変換が行なわれ、誤り率は低く抑えられる。

【 0 0 6 9 】

逆に多重信号のスタートシンボル部およびプリアンプルビット部がうなりの極大点に該当する場合は、利得の値は適正な値より小さくなり、誤り率が高くなる。このような場合も、本実施の形態により、利得は適正な値に制御され、誤り率は低く抑えられる。

【 0 0 7 0 】

50

(第二の実施の形態)

本実施の形態では、多重信号を分離して得られる２つの移動局装置からの無線信号の周波数および振幅に基づいて、うなりが発生しているか否かを判定する構成を示す。

【 0 0 7 1 】

図 9 は、本実施の形態に係る基地局装置 9 0 1 の構成を示す図である。本実施の形態の構成は、うなり発生検出部 9 1 2 以外は第一の実施の形態に係る基地局装置 1 0 1 と同一である。ここでは第一の実施の形態と異なる部分についてのみ説明する。

【 0 0 7 2 】

うなり発生検出部 9 1 2 は、半導体回路からなり、受信周波数測定部 9 1 4、受信振幅測定部 9 1 5、うなり判定部 9 1 6 を含む。うなり発生検出部 9 1 2 は、誤り率測定部 1 1 1 で測定される、２つのデータ系列の誤り率のいずれかが所定の値以上である場合に、基地局装置 1 0 1 が受信した多重信号におけるうなりの発生を検出する。

10

【 0 0 7 3 】

受信周波数測定部 9 1 4 は、信号処理部 1 0 5 における S D M A 分離後の２つの信号の周波数を測定する。

【 0 0 7 4 】

受信振幅測定部 9 1 5 は、信号処理部 1 0 5 における S D M A 分離後の２つの信号の振幅を測定する。

【 0 0 7 5 】

うなり判定部 9 1 6 は、受信周波数測定部 9 1 4 で測定された２つの周波数および受信振幅測定部 9 1 5 で測定された２つの振幅から得られる、２つの信号の周波数差および振幅差に基づいて、所定レベル以上のうなりが発生しているか否かを判定する。うなり判定部 9 1 6 は、２つの周波数の差が 0 を含まない所定の範囲内かつ２つの振幅の差が所定の値以下である場合に、うなりが発生したと判定する。

20

【 0 0 7 6 】

ここで、周波数差の判定に用いられている所定の範囲および振幅差の判定に用いられている所定の値は、通信に影響を及ぼす程度のうなりを起こす範囲および値と起こさない範囲および値との境界値であり、実際の信号測定等から経験的に求められる値である。

【 0 0 7 7 】

第二の実施の形態に係る移動局装置の構成は、第一の実施の形態に係る移動局装置の構成と同一のため、説明は省略する。

30

【 0 0 7 8 】

次に、第二の実施の形態に係る移動通信システムの動作をフローチャートを用いて説明する。フローチャートについては、第一の実施の形態において図 7 B で示されたうなり判定処理以外は第一の実施例と同一である。ここではうなり判定処理のみについて説明する。

【 0 0 7 9 】

図 1 0 は、本実施の形態に係る移動通信システムにおけるうなり判定処理を詳細に示すフローチャートである。

【 0 0 8 0 】

基地局装置 9 0 1 は、移動局装置 2 0 2、2 0 3 からの受信データの誤り率 E_1 、 E_2 を測定する (S 1 0 0 1)。

40

【 0 0 8 1 】

基地局装置 9 0 1 は、誤り率 E_1 、 E_2 と所定の値 E_t との比較を行い (S 1 0 0 2)、いずれも E_t より小さければ、うなりは生じていないと判定し (S 1 0 0 5)、うなり判定処理を終了する。

【 0 0 8 2 】

少なくとも一方が E_t 以上である場合、基地局装置 9 0 1 は、信号処理部 1 0 5 における S D M A 分離後の２つの信号の周波数 F_1 、 F_2 および振幅 A_1 、 A_2 を測定し (S 1 0 0 3)、周波数差 $|F_1 - F_2|$ が 0 でない所定の範囲内かつ振幅差 $|A_1 - A_2|$ が

50

所定の値以下であるか判定する (S 1 0 0 4)。

【 0 0 8 3 】

周波数差 $|F_1 - F_2|$ が所定の範囲内かつ振幅差 $|A_1 - A_2|$ が所定の値以下である場合、基地局装置 9 0 1 はうなりが生じていると判定し (S 1 0 0 6)、うなり判定処理を終了する。それ以外の場合にはうなりは生じていないと判定し (S 1 0 0 5)、うなり判定処理を終了する。

【 0 0 8 4 】

うなりが生じていると判断された場合、第一の実施の形態と同様の方法で、うなり抑制処理が実行される。

【 0 0 8 5 】

以上の処理によって、基地局装置 9 0 1 が受信する多重信号におけるうなりが抑えられる。

【 0 0 8 6 】

ここで、多重信号のスタートシンボル部とプリ앰ブルビット部におけるうなりも抑えられるため、適切な利得が設定される。

【 0 0 8 7 】

以上で述べたように、第一の実施の形態および第二の実施の形態においては、うなりが検出された場合に、うなりが抑制される。さらに適切な利得が設定されるため、誤り率の低い通信が実行される。

【 0 0 8 8 】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【 0 0 8 9 】

例えば、本発明の実施の形態では、受信電力が小さい信号を送信した移動局装置に対して送信電力の低減を指示する構成を示したが、受信電力が大きい信号を送信した移動局装置に対して送信電力の増大を指示する構成や、受信電力が小さい信号を送信した移動局装置に対して送信電力の低減を、受信電力が大きい信号を送信した移動局装置に対して送信電力の増大を、それぞれ指示する構成としてもよい。

【 0 0 9 0 】

また、本発明の実施の形態では、送信電力の低減を指示する制御信号が 1 ビットで構成される例を示したが、この制御信号を具体的な低減量を示す複数ビットとし、制御信号を受信した移動局装置が、この制御信号に基づき、より細かな送信電力の制御を行う構成としてもよい。

【 0 0 9 1 】

さらに、本発明の実施の形態では、S D M A 方式による通信を行う移動通信システムにおける構成を示したが、本発明は、C D M A 等、同一の周波数に基づく周波数をもつ信号を同時に受信する、あらゆる通信装置および通信システムに適用可能である。

【 0 0 9 2 】

また、本発明の実施の形態では、2つの移動局装置と通信を行う基地局装置の構成を示したが、3つ以上の基地局装置と通信を行う基地局装置についても適用可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 3 】

【 図 1 】 第一の実施の形態に係る移動通信システムの概要を示す図である。

【 図 2 】 第一の実施の形態に係る基地局装置の構成を示す図である。

【 図 3 】 非線形処理の入出力特性の一例を示す図である。

【 図 4 】 信号処理部における S D M A 分離前の多重信号の 1 フレームの構成を示す図である。

【 図 5 】 うなりが発生している多重信号の受信電力の波形の一例を示す図である。

【 図 6 】 第一の実施の形態に係る移動局装置の構成を示す図である。

【 図 7 A 】 第一の実施の形態に係る移動通信システムのうなり抑制に関する動作の概略を

10

20

30

40

50

示すメインフローチャートである。

【図 7 B】図 7 A で示されるメインフローチャートのうち、うなり判定処理を詳細に示すフローチャートである。

【図 7 C】図 7 A で示されるメインフローチャートのうち、うなり抑制処理を詳細に示すフローチャートである。

【図 8】非線形処理の入力波形と出力波形の関係の一例を示す図である。

【図 9】第二の実施の形態に係る基地局装置の構成を示す図である。

【図 10】第二の実施の形態に係る移動通信システムにおけるうなり判定処理を詳細に示すフローチャートである。

【図 11】うなりが発生している波形を示す図である。

【符号の説明】

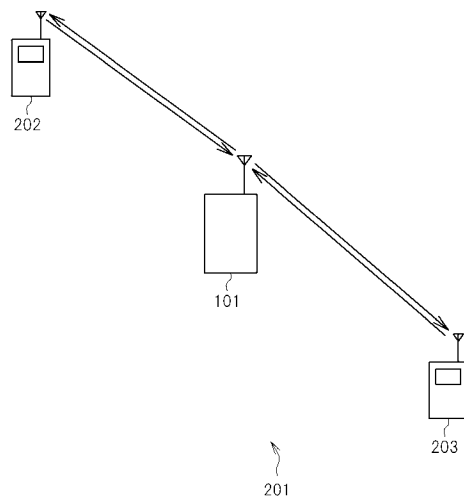
【0094】

101 基地局装置、102 アンテナ、103 RF部、104 BB部、105 信号処理部、106 MODEM部、107 AGC部、108 制御部、109 SDMA分離部、110 SDMA多重部、111 誤り率測定部、112 うなり発生検出部、113 送信電力変更指示部、114 受信電力変動検出部、115 うなり判定部、201 移動通信システム、202 移動局装置、203 移動局装置、401 フレーム、602 アンテナ、603 RF部、604 BB部、605 MODEM部、606 送信電力制御部、607 制御信号抽出部、608 送信電力制御指示部、901 基地局装置、912 うなり発生検出部、914 受信周波数測定部、915 受信振幅測定部、916 うなり判定部。

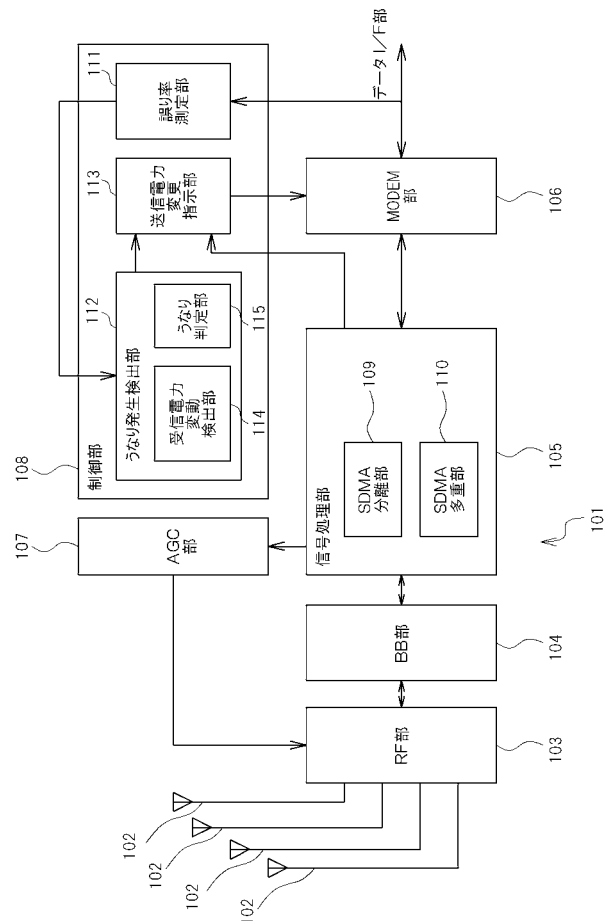
10

20

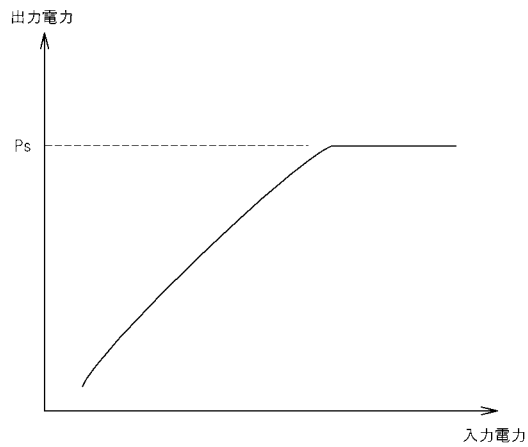
【図 1】



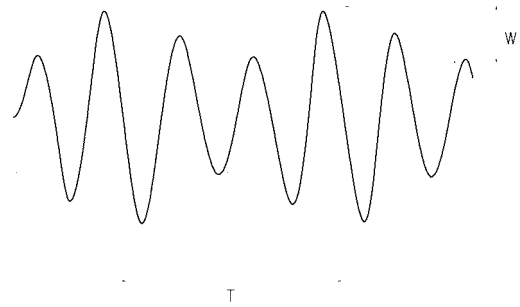
【図 2】



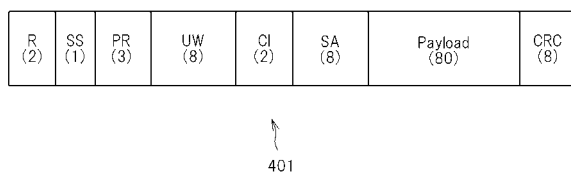
【図 3】



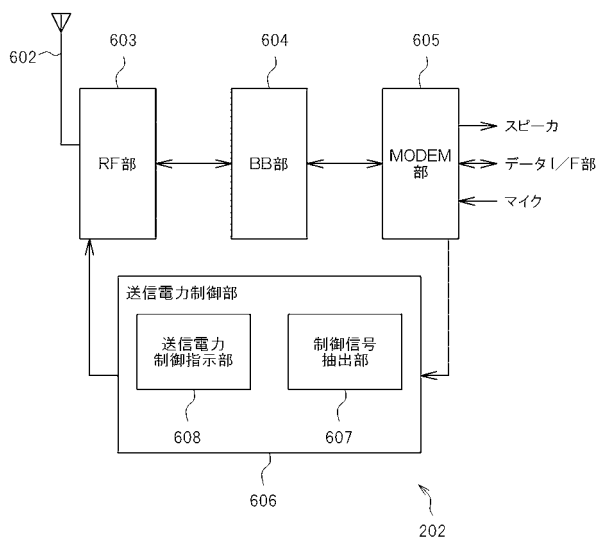
【図 5】



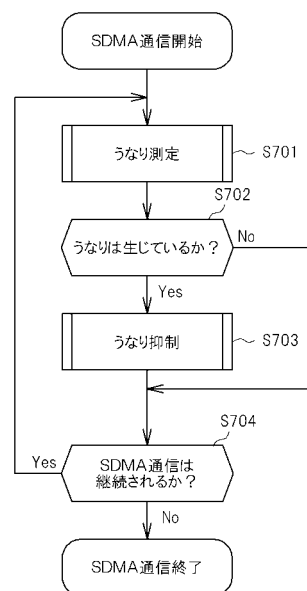
【図 4】



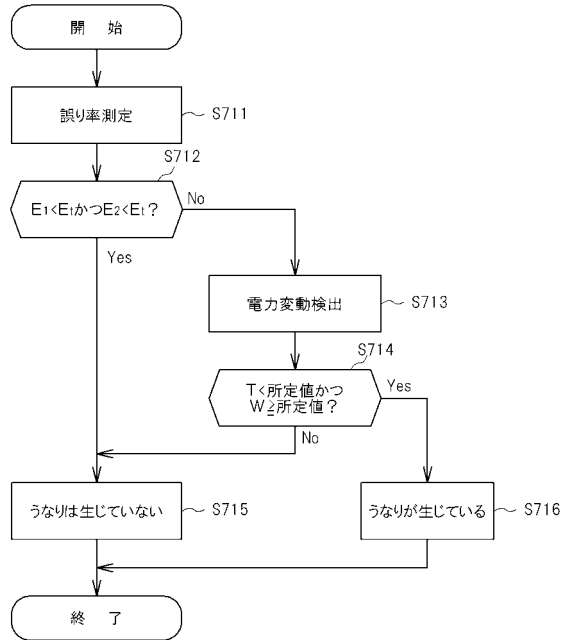
【図 6】



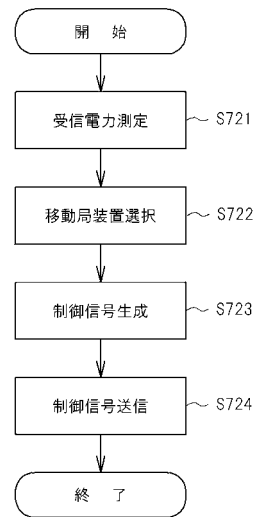
【図 7 A】



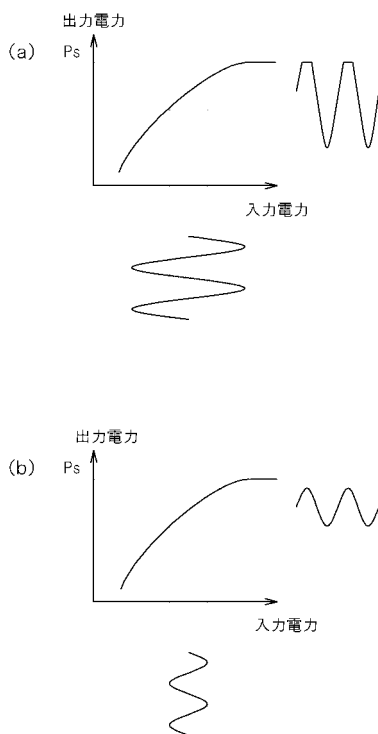
【図 7 B】



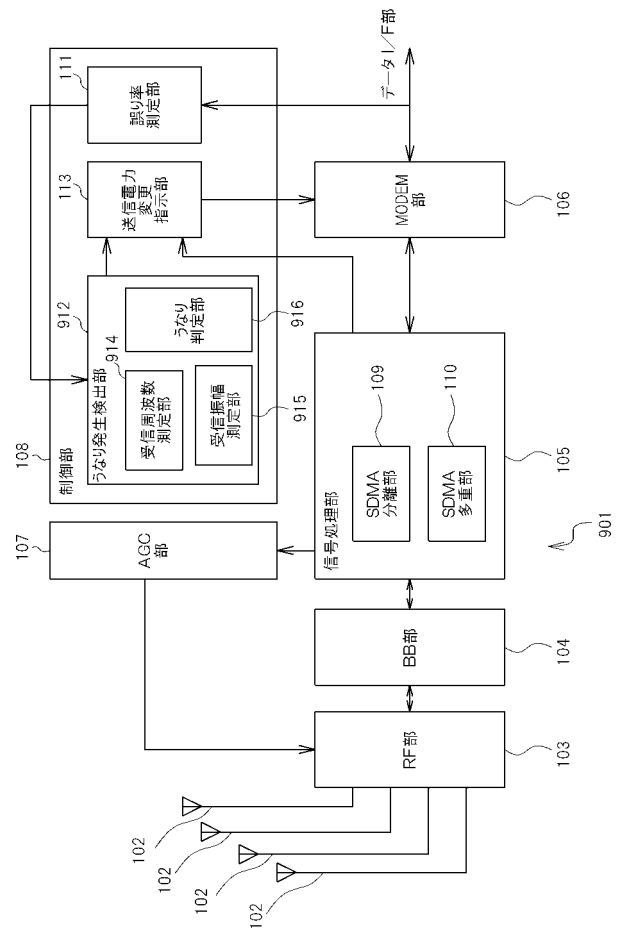
【図 7 C】



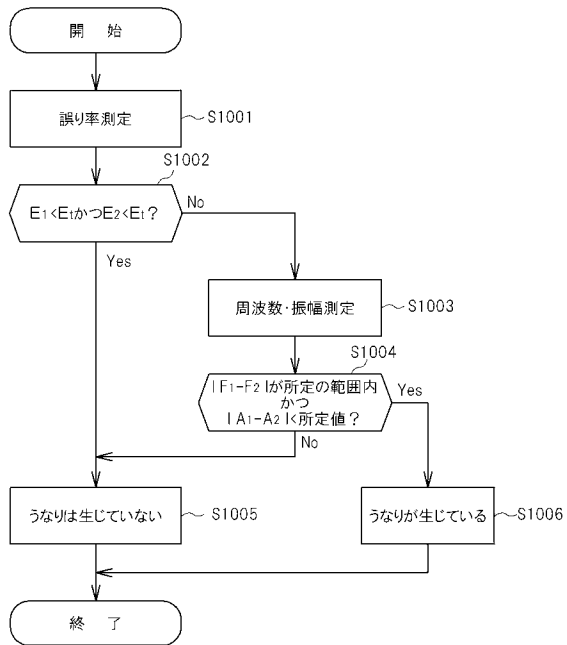
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

