

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4003536号  
(P4003536)

(45) 発行日 平成19年11月7日(2007.11.7)

(24) 登録日 平成19年8月31日(2007.8.31)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4B	7/26	(2006.01)	HO4B	7/26	102
HO4Q	7/22	(2006.01)	HO4B	7/26	107

請求項の数 24 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2002-147079 (P2002-147079)	(73) 特許権者	000004237
(22) 出願日	平成14年5月22日(2002.5.22)		日本電気株式会社
(65) 公開番号	特開2003-338787 (P2003-338787A)		東京都港区芝五丁目7番1号
(43) 公開日	平成15年11月28日(2003.11.28)	(74) 代理人	100088812
審査請求日	平成17年4月22日(2005.4.22)		弁理士 ▲柳▼川 信
		(72) 発明者	菊間 知裕
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		審査官	吉村 博之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セルラシステム、移動局、基地局制御装置及びそれに用いる異周波数切替え方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動局と、前記移動局と第1の周波数を用いて通信を行う第1の基地局と、前記移動局と第2の周波数を用いて通信を行う第2の基地局とを含み、

前記移動局が、前記第1の基地局との間で回線を用いて通信を行うとともに、前記第1の周波数の受信品質の測定と前記第2の周波数の受信品質の測定とを行い、前記第1の周波数の受信品質及び前記第2の周波数の受信品質に応じて前記第2の基地局に回線を切替えて通信を行うセルラシステムであって、

前記第1の基地局との間の回線の品質が回線品質の基準以上である場合に、前記第1の基地局との間の回線の送信電力の変化が所定の基準以下であれば、前記移動局での前記第2の周波数の受信品質の測定を停止し、前記第1の基地局との間の回線の品質が前記回線品質の基準以下、または前記回線の送信電力の変化が所定の基準よりも大きい場合に前記移動局での前記第2の周波数の受信品質の測定を行うことを特徴とするセルラシステム。

10

【請求項2】

前記第1の基地局は、止まり木チャネルを送信し、

前記回線の品質は、前記止まり木チャネルの受信品質であることを特徴とする請求項1記載のセルラシステム。

【請求項3】

前記第1の基地局は、前記移動局における前記回線の受信品質に応じて前記回線の送信電力を制御し、

20

前記回線の品質は、前記送信電力であることを特徴とする請求項 1 記載のセルラシステム。

【請求項 4】

前記移動局は、前記第 1 の基地局における前記回線の受信品質に応じて前記回線の送信電力を制御し、

前記回線の品質は、前記送信電力であることを特徴とする請求項 1 記載のセルラシステム。

【請求項 5】

前記回線の品質が前記回線品質の基準以下である場合に、前記変化に関わらず、前記移動局における前記第 2 の周波数の受信品質の測定を行わせることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか記載のセルラシステム。

10

【請求項 6】

前記第 1 の基地局は、送信データを時間的に圧縮して送信しかつデータの送信を中断する空き時間を設け、

前記移動局は、前記空き時間に前記第 2 の周波数の受信品質を測定することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか記載のセルラシステム。

【請求項 7】

第 1 の基地局との間で第 1 の周波数を用いて通信を行い、第 2 の基地局との間で第 2 の周波数を用いて通信を行い、

前記第 1 の基地局との間で回線を用いて通信を行うとともに、前記第 1 の周波数の受信品質の測定と前記第 2 の周波数の受信品質の測定とを行い、前記第 1 の周波数の受信品質及び前記第 2 の周波数の受信品質に応じて前記第 2 の基地局に回線を切替えて通信を行う移動局であって、

20

前記第 1 の基地局との間の回線の品質が回線品質の基準以上である場合に、前記第 1 の基地局との間の回線の送信電力の変化が所定の基準以下であれば、前記第 2 の周波数の受信品質の測定を停止する手段と、前記第 1 の基地局との間の回線の品質が前記回線品質の基準以下、または前記回線の送信電力の変化が所定の基準よりも大きい場合に前記第 2 の周波数の受信品質の測定を行う手段とを有することを特徴とする移動局。

【請求項 8】

前記回線の品質は、前記第 1 の基地局から送信される止まり木チャンネルの受信品質であることを特徴とする請求項 7 記載の移動局。

30

【請求項 9】

前記回線の品質は、自局における前記回線の受信品質に応じて前記第 1 の基地局で制御される前記回線の送信電力であることを特徴とする請求項 7 記載の移動局。

【請求項 10】

前記回線の品質は、前記第 1 の基地局における受信品質に応じて自局で制御される前記回線の送信電力であることを特徴とする請求項 7 記載の移動局。

【請求項 11】

前記回線の品質が前記回線品質の基準以下である場合に、前記変化に関わらず、自局における前記第 2 の周波数の受信品質を測定することを特徴とする請求項 7 から請求項 10 のいずれか記載の移動局。

40

【請求項 12】

前記第 1 の基地局が時間的に圧縮して送信するデータに設けかつその送信を中断する空き時間に前記第 2 の周波数の受信品質を測定することを特徴とする請求項 7 から請求項 11 のいずれか記載の移動局。

【請求項 13】

移動局と、前記移動局と第 1 の周波数を用いて通信を行う第 1 の基地局と、前記移動局と第 2 の周波数を用いて通信を行う第 2 の基地局とを含み、

前記移動局が、前記第 1 の基地局との間で回線を用いて通信を行うとともに、前記第 1 の周波数の受信品質の測定と前記第 2 の周波数の受信品質の測定とを行い、前記第 1 の周

50

波数の受信品質及び前記第2の周波数の受信品質に応じて前記第2の基地局に回線を切替えて通信を行うセルラシステムにおいて前記第1及び第2の基地局を制御する基地局制御装置であって、

前記第1の基地局との間の回線の品質が回線品質の基準以上である場合に、前記第1の基地局との間の回線の送信電力の変化が所定の基準以下であれば、前記第2の周波数の受信品質の測定を停止するように前記第1及び第2の基地局と前記移動局とのうちの少なくとも一方に通知を行う手段と、

前記第1の基地局との間の回線の品質が前記回線品質の基準以下、または前記回線の送信電力の変化が所定の基準よりも大きい場合に前記第2の周波数の受信品質の測定を行うように前記第1及び第2の基地局と前記移動局とのうちの少なくとも一方に通知を行う手段とを有することを特徴とする基地局制御装置。

10

【請求項14】

前記第1の基地局は、止まり木チャネルを送信し、

前記回線の品質は、前記止まり木チャネルの受信品質であることを特徴とする請求項13記載の基地局制御装置。

【請求項15】

前記第1の基地局は、前記移動局における前記回線の受信品質に応じて前記回線の送信電力を制御し、

前記回線の品質は、前記送信電力であることを特徴とする請求項13記載の基地局制御装置。

20

【請求項16】

前記移動局は、前記第1の基地局における前記回線の受信品質に応じて前記回線の送信電力を制御し、

前記回線の品質は、前記送信電力であることを特徴とする請求項13記載の基地局制御装置。

【請求項17】

前記回線の品質が前記回線品質の基準以下である場合に、前記変化に関わらず、前記移動局における前記第2の周波数の受信品質の測定を行わせることを特徴とする請求項13から請求項16のいずれか記載の基地局制御装置。

【請求項18】

前記第1の基地局は、送信データを時間的に圧縮して送信しかつデータの送信を中断する空き時間を設け、

前記移動局は、前記空き時間に前記第2の周波数の受信品質を測定することを特徴とした請求項13から請求項17のいずれか記載の基地局制御装置。

30

【請求項19】

移動局と、前記移動局と第1の周波数を用いて通信を行う第1の基地局と、前記移動局と第2の周波数を用いて通信を行う第2の基地局とを含み、

前記移動局が、前記第1の基地局との間で回線を用いて通信を行うとともに、前記第1の周波数の受信品質の測定と前記第2の周波数の受信品質の測定とを行い、前記第1の周波数の受信品質及び前記第2の周波数の受信品質に応じて前記第2の基地局に回線を切替えて通信を行うセルラシステムに用いる異周波数切替え方法であって、

40

前記第1の基地局との間の回線の品質が回線品質の基準以上である場合に、前記第1の基地局との間の回線の送信電力の変化が所定の基準以下であれば、前記移動局での前記第2の周波数の受信品質の測定を停止するステップと、前記第1の基地局との間の回線の品質が前記回線品質の基準以下、または前記回線の送信電力の変化が所定の基準よりも大きい場合に前記移動局での前記第2の周波数の受信品質の測定を行うステップとを有することを特徴とする異周波数切替え方法。

【請求項20】

前記第1の基地局は、止まり木チャネルを送信し、

前記回線の品質は、前記止まり木チャネルの受信品質であることを特徴とする請求項1

50

9 記載の異周波数切替え方法。

【請求項 2 1】

前記第 1 の基地局は、前記移動局における前記回線の受信品質に応じて前記回線の送信電力を制御し、

前記回線の品質を前記送信電力であることを特徴とする請求項 1 9 記載の異周波数切替え方法。

【請求項 2 2】

前記移動局は、前記第 1 の基地局における前記回線の受信品質に応じて前記回線の送信電力を制御し、

前記回線の品質は、前記送信電力であることを特徴とする請求項 1 9 記載の異周波数切替え方法。 10

【請求項 2 3】

前記回線の品質が前記回線品質の基準以下である場合に、前記変化に関わらず、前記移動局における前記第 2 の周波数の受信品質の測定を行わせることを特徴とする請求項 1 9 から請求項 2 2 のいずれか記載の異周波数切替え方法。

【請求項 2 4】

前記第 1 の基地局は、送信データを時間的に圧縮して送信しかつデータの送信を中断する空き時間を設け、

前記移動局は、前記空き時間に前記第 2 の周波数の受信品質を測定することを特徴とする請求項 1 9 から請求項 2 3 のいずれか記載の異周波数切替え方法。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はセルラシステム、移動局、基地局制御装置及びそれに用いる異周波数切替え方法に関し、特にセルラシステムにおける異周波数切替え方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムにおいては、回線容量を高めるために、送信電力制御が行われる。通常、送信電力制御は、

$$SIR = S / (I + N) \quad \dots (1) \quad 30$$

という式で示される信号電力対干渉電力比 (SIR: Signal to Interference power Ratio) の値を用いて行われる。

【0003】

ここで、S は希望波信号電力、I は帯域当たりの干渉電力、N は帯域当たりの雑音電力を示す。送信電力制御は、受信側で、(1) 式における受信 SIR を測定し、その測定結果が、目標 SIR より小さければ、送信側に対して送信電力の増加を指示し、目標 SIR より大きければ、送信側に対して送信電力の減少を指示することで、回線品質を一定とする制御が可能となり、回線容量を高めることができる。

【0004】

また、符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムにおいて、複数のキャリア周波数が割り当てられている場合、キャリア周波数を切替えるための異周波数切替え技術が重要となる。 40

【0005】

異周波数切替え技術は、通常、周波数利用効率を向上させるため、現在使用中のキャリア周波数における回線の品質の劣化による回線遮断現象の回避という目的に対して制御される。

【0006】

以下、異周波数切替え技術に関して、システム構成の観点から説明を行う。同一サービスエリア内で 2 つのキャリア周波数を使用した場合におけるセルラシステムの構成を図 1 に示す。また、上り回線及び下り回線におけるキャリア周波数の配置を図 2 に示す。図 1 に 50

において、移動局 30 は基地局 10, 11, 20, 21 に回線を接続することができる。移動局 30 が基地局 10, 11 との回線で使用するキャリア周波数は、図 2 において、上り回線及び下り回線で、キャリア周波数 101、キャリア周波数 103 を各々使用するものとする。

【0007】

同様に、図 1 において、移動局 30 が、基地局 20, 21 との回線で使用するキャリア周波数は、図 2 において、上り回線及び下り回線で、キャリア周波数 102、キャリア周波数 104 を各々使用するものとする。また、移動局 30 が通信中に基地局 10, 11 に接続するか、または基地局 20, 21 に接続するかを判断して接続を行う異周波数切替え制御は移動局 30 または基地局制御装置 60 において制御される。

10

【0008】

以下に、異周波数切替え制御方法について説明を行う。図 1 において、初期状態として移動局 30 は基地局 10 との間で回線を接続しているものとする。この時、移動局 30 が下り回線において、現在使用中のキャリア周波数は 103、異周波数切替え先のキャリア周波数は 104 となる。一方、上り回線において、移動局 30 が現在使用中のキャリア周波数は 101、異周波数切替え先のキャリア周波数は 102 となる。

【0009】

この時、移動局 30 は現在使用中のキャリア周波数 103 の止まり木チャネルの受信品質  $Q_{-1}$  と、異周波数切替え先であるキャリア周波数 104 の止まり木チャネルの受信品質  $Q_{-2}$  とを測定して比較し、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質  $Q_{-2}$  と現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質  $Q_{-1}$  との差分が、以下の条件を

20

【0010】

異周波数切替えとは使用するキャリア周波数の切替えを意味し、この場合、下り回線において、キャリア周波数 103 からキャリア周波数 104 に周波数を切替え、上り回線において、キャリア周波数 101 からキャリア周波数 102 に周波数を切替えることをいう。

【0011】

$$Q_{-2} - Q_{-1} > Th_{-HO} \quad \dots (2)$$

という式において、 $Th_{-HO}$  は異周波数切替え制御の判定閾値であり、 $Th_{-HO}$  は正の値を持つ。通常、(2) 式において、異周波数切替え制御の判定閾値  $Th_{-HO}$  が小さくなる程、回線遮断が生じる確率は小さくなるが、異周波数切替え制御の制御負荷が増加するため、最適な値を設定する。

30

【0012】

通常、複数のキャリア周波数を使用するセルラシステムにおいて、そのシステムの移動局は、低消費電力化の観点から 1 つの発振器のみを用いて、必要に応じて発振器の発振周波数を切替る方法を用いる。このような移動局の構成下で異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質を測定する場合、発振器は 1 つであるため、移動局は異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質を測定する時間中に、現在使用中のキャリア周波数からのデータを受信することができない。

【0013】

したがって、システムにおいては、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質の測定時間分だけデータ空き時間を予め確保した状態で送信波形を作成しておく必要がある。ここで、通信速度を一定とした場合においてデータ空き時間を作成するためには、作成する空き時間分のデータを圧縮する技術（データ圧縮技術）が必要となる。

40

【0014】

一般に、データ圧縮技術は、拡散率を下げる方法、または符号化されたデータの一部を送信しないことで符号化率を上げる方法によって、送信データを時間的に圧縮する。データ圧縮技術はデータ圧縮技術を用いない場合と比べて、受信における誤り訂正能力が劣化するため、周波数の利用効率が減少する。したがって、データの空き時間が通信時間に占める割合（以下、データ空き時間割合とする）が高くなることは好ましくない。

50

## 【 0 0 1 5 】

以上のことから、異周波数測定の際には、異周波数切替えのタイミングを小さいデータ空き時間割合で精度よく判定することが望ましい。データ空き時間割合を減少させるために、従来の技術ではさらに以下のような改善策が施されている。

## 【 0 0 1 6 】

第1の改善策は異周波数測定範囲の限定である。移動局30において、下り回線において、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 $Q\_1$ 及び異周波数切替え先のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 $Q\_2$ の時間波形を図3に示す。

## 【 0 0 1 7 】

図3において、異周波数測定時におけるデータ空き時間を減少させるために、移動局30は現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 $Q\_1$ が、  
 $Q\_1 < Th\_start \dots (3)$   
 という式を満足する時点 $t_1$ （あるいは $t_3$ ）を契機として、異周波数測定を行う。

## 【 0 0 1 8 】

その後、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 $Q\_1$ が、  
 $Q\_1 > Th\_end \dots (4)$   
 という式を満足する時点 $t_2$ を契機として異周波数測定を停止するか、あるいは(2)式を満足した時点 $t_4$ を契機として異周波数切替え制御を開始させると同時に異周波数測定を停止させる。この場合、(3)式及び(4)式における判定閾値 $Th\_start$ 及び $Th\_end$ は、

$$Th\_end - Th\_start > 0 \dots (5)$$

という式を満足するようなマージンをとるとよい。

## 【 0 0 1 9 】

(5)式において、 $Th\_end$ と $Th\_start$ との差分が大きくなる程、マージンが増すことを意味する。以上の概念のもと、判定閾値 $Th\_start$ 及び $Th\_end$ を用いて異周波数測定範囲の限定を行うことで、異周波数測定範囲の限定を行わない場合と比べて、データ空き時間割合を減少させることができる。

## 【 0 0 2 0 】

第2の改善策は個別チャネル送信電力変動の検出による異周波数測定である。第2の改善策は第1の改善策よりもさらにデータ空き時間割合を減少させる制御方法である。この制御方法は個別チャネルの送信電力変動の検出結果を異周波数測定の開始、あるいは停止の契機とする制御方法である。

## 【 0 0 2 1 】

具体的に説明すると、移動局30において現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 $Q\_1$ が、第1の改善策における異周波数測定範囲内である時、基地局制御装置60は移動局30と接続状態にある基地局から、移動局30に対する個別チャネルの送信電力変動 $\Delta Tx\_Pow$ を測定し、この個別チャネルの送信電力変動 $\Delta Tx\_Pow$ がある判定閾値 $Th\_Delta\_Tx\_Pow$ より大きい、すなわち、

$$\Delta Tx\_Pow > Th\_Delta\_Tx\_Pow \dots (6)$$

という条件式を満足する時点を異周波数測定の契機として、異周波数測定を予め設定された一定時間行う制御方法である。ここで、(6)式の $\Delta Tx\_Pow$ は、ある時刻 $t\_a$ と $t\_b$ （ $t\_a$ と $t\_b$ との関係は $t\_b - t\_a > 0$ とする）における個別チャネルの送信電力 $Tx\_Pow$ との差分である。

## 【 0 0 2 2 】

上記の方式は、個別チャネルの送信電力変動 $\Delta Tx\_Pow$ がある判定閾値 $Th\_Delta\_Tx\_Pow$ より小さい、すなわち、

$$\Delta Tx\_Pow < Th\_Delta\_Tx\_Pow \dots (7)$$

という条件式を満足する時点を異周波数測定を行わない契機として、異周波数測定を予め設定された一定時間行わないとする制御と置き換えても基本的な概念は同じである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 3 】

以下、上記の制御方式の有効性に関する定性的な説明を行う。既に述べたように、符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムにおいては、個別チャネルに対して送信電力制御が行われる。下り回線において、移動局は基地局から送信される信号に対して、(1)式における受信SIRを観測し、この受信SIRが目標SIRより小さければ、基地局に対して送信電力の増加を指示し、目標SIRより大きければ、基地局に対して送信電力の減少を指示することで回線容量を高めている。

## 【 0 0 2 4 】

ここで、受信SIRが劣化する原因としては、(1)式における分子の希望波電力Sが減少するか、あるいは分母の干渉電力Iと帯域当たりの雑音電力Nとの和(I+N)が増大するかのどちらかが支配的となった場合と考えられる。

10

## 【 0 0 2 5 】

また、受信SIRが減少する要因としては、(1)式の分子である希望波電力Sの減少が支配的な場合、基地局と移動局との間の伝搬損失が増大したことによる希望波電力の減少が考えられる。

## 【 0 0 2 6 】

一方、受信SIRが減少する要因としては、(1)式の分母の干渉電力Iと帯域当たりの雑音電力Nとの和(I+N)の増大が支配的である場合、帯域当たりの雑音電力Nを一定とすると、分母の値(I+N)が増大する原因は干渉電力Iが増加した場合と考えられる。

20

## 【 0 0 2 7 】

以上のことから、(1)式において、受信SIRが減少する要因は、基地局と移動局との間の伝搬損失が増大した場合、あるいは移動局で受信干渉電力が増大した場合が考えられる。

## 【 0 0 2 8 】

これによって、下り回線において、基地局から送信される個別チャネルの送信電力増加量が大きくなることは、移動局における受信SIRが減少していることを示し、その原因としては、移動局と基地局との間の伝搬損失が増加しているか、あるいは移動局が受信する干渉電力が増加していることが考えられる。

## 【 0 0 2 9 】

上記の理由によって、ある時間区間T内における個別チャネルの送信電力変動量が正の向きに大きい場合には、その時間区間T内に移動局における受信SIRが減少した、すなわち干渉電力が増加したかあるいは伝搬損失が増加した場合を表していると考えられる。この個別チャネルの送信電力変動の情報をデータ空き時間割合を減少させる目的に用いることによって以下の利点がある。

30

## 【 0 0 3 0 】

第1の改善策においては、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質Q<sub>1</sub>が異周波数測定範囲内である時に異周波数測定が継続される。この場合、現在の時刻における現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質Q<sub>1</sub>が、ある過去の時刻における受信品質Q<sub>1</sub>より改善されている場合でも、受信品質Q<sub>1</sub>が異周波数測定範囲内であれば、異周波数測定が継続される。

40

## 【 0 0 3 1 】

この場合に行われる異周波数測定は、受信品質が過去の時刻より改善されているので、不必要である。この不必要な異周波数測定時間を減少させるために、(6)式に示すような個別チャネルの送信電力変動の情報を用いて異周波数測定の制御を行う。ある時間区間T内に個別チャネルの送信電力変動が正になるならば、その支配的要素として、移動局が受信している干渉電力が増加している場合には、一般に止まり木チャネルの受信品質が劣化していると考えられる。

## 【 0 0 3 2 】

したがって、現在の時点における止まり木チャネルの受信品質が過去の時点における受信

50

品質より劣化した時にのみ異周波数測定が行われるので、不必要な異周波数測定は行われず、その結果としてデータ空き時間割合が減少する。

【 0 0 3 3 】

一方、移動局が異周波数測定範囲内にある状態で、移動局の移動が停止した場合について考える。この場合、移動局は静止をしているため、他のユーザによる干渉が増加しない限り、止まり木チャンネルの受信品質は一定となる。受信品質が一定の状態における異周波数測定は不必要である。したがって、第1の改善策のみにおいては、受信品質が変化しないのにも関わらず、不必要な異周波数測定が継続してしまうため、データ空き時間割合が増加する。

【 0 0 3 4 】

また、第2の改善策においては、移動局が停止した場合、移動局における干渉電力が増加しない限り、個別チャンネルの送信電力変動が生じないため、移動局停止時における不必要な異周波数測定は行われない。以上が第2の改善策の制御方式の有効性に関する定性的な説明である。

【 0 0 3 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上述した従来の異周波数切替え制御方法では、データ空き時間割合を減少させるために、第2の改善策による異周波数切替え制御方法を用いた場合、本来、異周波数切替えを行うべき時点で異周波数切替えが行われず、この原因によって回線遮断が生じる可能性がある。

【 0 0 3 6 】

この問題について説明するため、移動局30と現在回線を接続している基地局10とにおける下り回線の個別チャンネルの送信電力の時間波形を図4に示す。また、移動局30において、下り回線において、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャンネルの受信品質 $Q_{-1}$ 及び異周波数切替え先のキャリア周波数の止まり木チャンネルの受信品質 $Q_{-2}$ の時間波形を図5に示す。

【 0 0 3 7 】

図4において、時刻 $t_5$ から時刻 $t_6$ における個別チャンネルの送信電力変動 $\Delta T_x\_Pow$ は、(6)式を満足しない状態を示している。この時、図5における止まり木チャンネルの受信品質の時間波形は、時刻 $t_6$ では、(2)式を既に満足している状態を示す。

【 0 0 3 8 】

また、図5において、判定閾値 $Th\_call\_drop$ は、移動局30が通信をすることが可能となる最小の受信品質レベルを示し、時刻 $t_6$ 以降では現在使用中のキャリア周波数を用いて通信ができない状態を示している。

【 0 0 3 9 】

第2の改善策を適用した場合、図4及び図5において、時刻 $t_6$ においては(6)式を満足しないので、異周波数測定は行われず、異周波数切替えが行われないので、移動局30の通信が遮断されるという問題がある。

【 0 0 4 0 】

また、データ空き時間割合を減少させるために、第2の改善策による異周波数切替え制御方法を用いた場合、本来、異周波数切替えを行うべき時点で、異周波数切替えが行われず、この原因によって回線遮断が生じる可能性がある。

【 0 0 4 1 】

この問題を説明するため、移動局30と現在回線を接続中の基地局10とにおける下り回線の個別チャンネルの送信電力の時間波形を図6に示す。通常、ある一定時間区間 $T$ における送信電力の変動分 $\Delta T_x\_Pow$ は予め最適な値が設定されている。この場合、図6において、時刻 $t_1$ と時刻 $t_2$ との間の時間 $T$ における送信電力の変動分 $\Delta T_x\_Pow$ は(3)式を満足するため、異周波数測定が実行される。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

一方、図6において、時刻 $t_3$ と時刻 $t_4$ との間の時間 $T$ における送信電力の変動分 $\Delta T_x \text{ Power}$ は、(3)式を満足しない。これは移動局30に対する個別チャネルの送信電力が、送信電力の最大値 $\text{Max Tx Power}$ に達したためである。

【0043】

この場合、送信電力の最大値 $\text{Max Tx Power}$ が有限であるために、本来、移動局における干渉の増加、あるいは移動検出がされた時点で、異周波数測定が行われず、受信品質が劣化する可能性が高くなる。

【0044】

また、時間区間 $T$ 内における送信電力の変動分 $\Delta T_x \text{ Power}$ が(3)式を満足はしないが、送信電力 $T_x \text{ Power}$ の時間波形が送信電力の最大値 $\text{Max Tx Power}$ まで単調に増加していく場合も、移動局30で受信する干渉電力が増加しているのに関わらず、異周波数測定が起動されないため、受信品質が劣化する可能性が高くなる。

【0045】

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることができ、回線の品質をより高くすることができるセルラシステム、移動局、基地局制御装置及びそれに用いる異周波数切替え方法を提供することにある。

【0046】

【課題を解決するための手段】

本発明によるセルラシステムは、移動局と、前記移動局と第1の周波数を用いて通信を行う第1の基地局と、前記移動局と第2の周波数を用いて通信を行う第2の基地局とを含み、

前記移動局が、前記第1の基地局との間で回線を用いて通信を行うとともに、前記第1の周波数の受信品質の測定と前記第2の周波数の受信品質の測定とを行い、前記第1の周波数の受信品質及び前記第2の周波数の受信品質に応じて前記第2の基地局に回線を切替えて通信を行うセルラシステムであって、

前記第1の基地局との間の回線の品質が回線品質の基準以上である場合に、前記第1の基地局との間の回線の送信電力の変化が所定の基準以下であれば、前記移動局での前記第2の周波数の受信品質の測定を停止し、前記第1の基地局との間の回線の品質が前記回線品質の基準以下、または前記回線の送信電力の変化が所定の基準よりも大きい場合に前記移動局での前記第2の周波数の受信品質の測定を行っている。

【0047】

本発明による移動局は、第1の基地局との間で第1の周波数を用いて通信を行い、第2の基地局との間で第2の周波数を用いて通信を行い、

前記第1の基地局との間で回線を用いて通信を行うとともに、前記第1の周波数の受信品質の測定と前記第2の周波数の受信品質の測定とを行い、前記第1の周波数の受信品質及び前記第2の周波数の受信品質に応じて前記第2の基地局に回線を切替えて通信を行う移動局であって、

前記第1の基地局との間の回線の品質が回線品質の基準以上である場合に、前記第1の基地局との間の回線の送信電力の変化が所定の基準以下であれば、前記第2の周波数の受信品質の測定を停止する手段と、前記第1の基地局との間の回線の品質が前記回線品質の基準以下、または前記回線の送信電力の変化が所定の基準よりも大きい場合に前記第2の周波数の受信品質の測定を行う手段とを備えている。

【0048】

本発明による基地局制御装置は、移動局と、前記移動局と第1の周波数を用いて通信を行う第1の基地局と、前記移動局と第2の周波数を用いて通信を行う第2の基地局とを含み、

前記移動局が、前記第1の基地局との間で回線を用いて通信を行うとともに、前記第1の周波数の受信品質の測定と前記第2の周波数の受信品質の測定とを行い、前記第1の周波数の受信品質及び前記第2の周波数の受信品質に応じて前記第2の基地局に回線を切替

10

20

30

40

50

えて通信を行うセルラシステムにおいて前記第1及び第2の基地局を制御する基地局制御装置であって、

前記第1の基地局との間の回線の品質が回線品質の基準以上である場合に、前記第1の基地局との間の回線の送信電力の変化が所定の基準以下であれば、前記第2の周波数の受信品質の測定を停止するように前記第1及び第2の基地局と前記移動局とのうちの少なくとも一方に通知を行う手段と、

前記第1の基地局との間の回線の品質が前記回線品質の基準以下、または前記回線の送信電力の変化が所定の基準よりも大きい場合に前記第2の周波数の受信品質の測定を行うように前記第1及び第2の基地局と前記移動局とのうちの少なくとも一方に通知を行う手段とを備えている。

10

【0049】

本発明による異周波数切替え方法は、移動局と、前記移動局と第1の周波数を用いて通信を行う第1の基地局と、前記移動局と第2の周波数を用いて通信を行う第2の基地局とを含み、

前記移動局が、前記第1の基地局との間で回線を用いて通信を行うとともに、前記第1の周波数の受信品質の測定と前記第2の周波数の受信品質の測定とを行い、前記第1の周波数の受信品質及び前記第2の周波数の受信品質に応じて前記第2の基地局に回線を切替えて通信を行うセルラシステムに用いる異周波数切替え方法であって、

前記第1の基地局との間の回線の品質が回線品質の基準以上である場合に、前記第1の基地局との間の回線の送信電力の変化が所定の基準以下であれば、前記移動局での前記第2の周波数の受信品質の測定を停止するステップと、前記第1の基地局との間の回線の品質が前記回線品質の基準以下、または前記回線の送信電力の変化が所定の基準よりも大きい場合に前記移動局での前記第2の周波数の受信品質の測定を行うステップとを備えている。

20

【0050】

すなわち、本発明のセルラシステムの異周波数切替え方法は、第1の基地局が第1の周波数を用いて移動局と通信を行い、第2の基地局が第2の周波数を用いて移動局と通信を行い、移動局が第1の基地局と回線を用いて通信を行っている間に、回線の品質の変化に応じて第2の周波数の受信品質を測定し、その受信品質に応じて第2の基地局に回線を切替えて通信を行うセルラシステムに用いられている。

30

【0051】

上記のセルラシステムにおいては、回線の品質が第1の範囲内である第1の場合に変化が所定の基準よりも大きければ移動局における第2の周波数の受信品質を測定し、回線の品質が第1の範囲外である第2の場合に第1の場合に比べて高い頻度で移動局における第2の周波数の受信品質を測定している。

【0052】

本発明の移動局では、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質を測定する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質を測定する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質及び移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を用いて閾値判定を行う手段と、閾値判定の結果に基づいて移動局が使用する回線のキャリア周波数の変更制御を行う手段と、基地局の送信電力の測定結果を受信する手段と、基地局の送信電力の測定結果を閾値判定する手段と、基地局の送信電力の測定結果を閾値判定した結果によって回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質測定の開始または停止を判断する手段とを設けている。

40

【0053】

また、本発明の他の移動局では、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質を測定する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線のキ

50

キャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質を測定する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質及び移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を用いて閾値判定を行う手段と、閾値判定の結果に基づいて移動局が使用する回線のキャリア周波数の変更制御を行う手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質に対して閾値判定をする手段と、閾値判定結果に基づいて止まり木チャネルの受信品質測定の開始または停止を判断する手段と、基地局の送信電力の測定結果を受信する手段と、基地局の送信電力の測定結果を閾値判定する手段と、基地局の送信電力の測定結果を閾値判定した結果によって回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質測定の開始または停止を判断する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質に対して閾値判定をする手段と、閾値判定結果に基づいて止まり木チャネルの受信品質測定の開始または停止を判断する手段とを設けている。

10

**【 0 0 5 4 】**

本発明の別の移動局では、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質を測定する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質を測定する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質及び移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を用いて閾値判定を行う手段と、閾値判定の結果に基づいて移動局が使用する回線のキャリア周波数の変更制御を行う手段と、移動局の送信電力の測定を行う手段と、移動局の送信電力の測定結果を閾値判定する手段と、移動局の送信電力の測定結果を閾値判定した結果によって回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質測定の開始または停止を判断する手段とを設けている。

20

**【 0 0 5 5 】**

本発明のさらに別の移動局では、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質を測定する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質を測定する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質及び移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を用いて閾値判定を行う手段と、閾値判定の結果に基づいて移動局が使用する回線のキャリア周波数の変更制御を行う手段と、移動局の送信電力の測定を行う手段と、移動局の送信電力の測定結果を閾値判定する手段と、移動局の送信電力の測定結果を閾値判定した結果により回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質測定の開始または停止を判断する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質に対して閾値判定をする手段と、閾値判定結果に基づいて止まり木チャネルの受信品質測定の開始または停止を判断する手段とを設けている。

30

40

**【 0 0 5 6 】**

本発明の基地局制御装置では、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を受信する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を受信する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質及び移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を用いて閾値判定を行う手段と、閾値判定の結果に基づいて移動局が使用する回線のキャリア周波数の変更制御を行う手段と、基地局の送信電力の測定結果を受信する手段と、基地局の送信電力の測定結果を閾値判定する手段と、基地局の送信電力の測定結果を閾値判定した結果によって回線の接続で使用

50

している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質測定を開始または停止を判断する手段とを設けている。

【0057】

本発明の他の基地局制御装置では、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を受信する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を受信する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質及び移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を用いて閾値判定を行う手段と、閾値判定の結果に基づいて移動局が使用する回線のキャリア周波数の変更制御を行う手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質に対して閾値判定をする手段と、閾値判定結果に基づいて止まり木チャネルの受信品質測定を開始または停止を判断する手段と、基地局の送信電力の測定結果を受信する手段と、基地局の送信電力の測定結果を閾値判定する手段と、基地局の送信電力の測定結果を閾値判定した結果によって回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質測定を開始または停止を判断する手段とを設けている。

10

【0058】

本発明の別の基地局制御装置では、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を受信する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を受信する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質及び移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を用いて閾値判定を行う手段と、閾値判定の結果に基づいて移動局が使用する回線のキャリア周波数の変更制御を行う手段と、移動局の送信電力の測定結果を受信する手段と、移動局の送信電力の測定結果を閾値判定する手段と、移動局の送信電力の測定結果を閾値判定した結果によって回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質測定を開始または停止を判断する手段とを設けている。

20

【0059】

本発明のさらに別の基地局制御装置では、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を受信する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を受信する手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質及び移動局が回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質の測定結果を用いて閾値判定を行う手段と、閾値判定の結果に基づいて移動局が使用する回線のキャリア周波数の変更制御を行う手段と、移動局が回線の接続で使用している下り回線の止まり木チャネルの受信品質の測定結果に対して閾値判定をする手段と、閾値判定結果に基づいて止まり木チャネルの受信品質測定を開始または停止を判断する手段と、移動局の送信電力の測定結果を受信する手段と、移動局の送信電力の測定結果を閾値判定する手段と、移動局の送信電力の測定結果を閾値判定した結果によって回線の接続で使用している下り回線のキャリア周波数と異なるキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質測定を開始または停止を判断する手段とを設けている。

30

40

【0060】

上記のような動作及び構成をとることによって、本発明では、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることが可能となり、回線の品質をより高くすることが可能となる。

【0061】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施例に

50

よる符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムの構成を示すブロック図である。図 1 においては、同一サービスエリア内で 2 つのキャリア周波数を使用した場合におけるセルラシステムの構成を示している。

【 0 0 6 2 】

この場合、移動局 3 0 ~ 3 2 は基地局 1 0 , 1 1 , 2 0 , 2 1 との間で回線を接続することができる。尚、図 1 において、6 0 は基地局制御装置、4 0 , 4 1 は止まり木チャネル、5 0 , 5 1 は下り回線個別チャネル、7 0 , 7 1 は上り回線個別チャネルをそれぞれ示している。

【 0 0 6 3 】

基地局 1 0 は第 1 の周波数を用いて移動局 3 0 と通信を行い、基地局 2 0 は第 2 の周波数を用いて移動局 3 0 と通信を行い、移動局 3 0 は基地局 1 0 と回線を用いて通信を行っている間に、回線の品質の変化に応じて第 2 の周波数の受信品質を測定し、その受信品質に応じて基地局 2 0 に回線を切替えて通信を行う。

10

【 0 0 6 4 】

回線の品質が第 1 の範囲内である場合には、変化が所定の基準よりも大きい時に移動局 3 0 における第 2 の周波数の受信品質を測定し、回線の品質が第 1 の範囲外である場合には、第 1 の範囲内の場合に比べて高い頻度で、移動局 3 0 における第 2 の周波数の受信品質を測定する。

【 0 0 6 5 】

図 2 は上り回線及び下り回線におけるキャリア周波数配置を示す図である。図 2 において、移動局 3 0 が基地局 1 0 , 1 1 との回線で使用するキャリア周波数は上り回線及び下り回線で、キャリア周波数 1 0 1、キャリア周波数 1 0 3 を各々使用するものとする。同様に、移動局 3 0 が基地局 2 0 , 2 2 との回線で使用するキャリア周波数は上り回線及び下り回線で、キャリア周波数 1 0 2、キャリア周波数 1 0 4 を各々使用するものとする。

20

【 0 0 6 6 】

また、移動局 3 0 または基地局制御装置 6 0 においては、移動局 3 0 が通信中に基地局 1 0 , 1 1 と接続するか、または基地局 2 0 , 2 1 と接続するかを判断して接続を行う異周波数切替え制御を行う。尚、上り回線及び下り回線では送信電力制御が適用されている。

【 0 0 6 7 】

移動局 3 0 における異周波数測定は拡散率を下げる方法、または符号化されたデータの一部を送信しないことで符号化率を上げる方法によって、下り回線の送信データを時間的に圧縮することで、データが送信されない空き時間を設け、このデータの空き時間を利用して測定される。

30

【 0 0 6 8 】

図 3 は受信品質の時間波形を示す図であり、図 4 は受信品質の時間波形を示す図であり、図 5 は受信品質の時間波形を示す図である。図 6 は個別チャネルの送信電力の時間波形を示す図であり、図 7 は受信品質の時間波形を示す図であり、図 8 は個別チャネルの送信電力の時間波形を示す図である。

【 0 0 6 9 】

図 3 において、移動局 3 0 は現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質  $Q_{-1}$  が、( 3 ) 式における判定閾値  $T_{h\_start}$  以下となった時点  $t_1$  (あるいは  $t_3$ ) を契機として、一定時間  $T_{start}$  だけ異周波数測定 (異周波数切替え先のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質  $Q_{-2}$  の測定) を行う。一定時間  $T_{start}$  時間内に異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質  $Q_{-2}$  と、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質  $Q_{-1}$  との差分が ( 2 ) 式の条件を満足した時点を契機として異周波数切替えを行う。

40

【 0 0 7 0 】

一方、 $T_{start}$  時間経過後においても異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質  $Q_{-2}$  と、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質  $Q_{-1}$  との差分が ( 2 ) 式の条件を満足しない場合、基地局制御装置 6 0 は移動局 3 0 に対して異周波数

50

測定の停止を指示し、移動局 30 と現在回線を接続している基地局 10 に対して、移動局 30 に対する下り回線の個別チャネルの送信電力値  $Tx\_Pow$ 、及び送信電力差分  $\Delta Tx\_Pow$  の測定を指示する。

【0071】

その後、個別チャネルの送信電力変動  $\Delta Tx\_Pow$  が (6) 式を満足した場合、基地局制御装置 60 は移動局 30 に対して、一定時間  $T_{ob}$  の異周波数測定を指示し、その結果、(2) 式を満足した場合には異周波数切替えが実行される。一定時間  $T_{ob}$  後は異周波数測定を停止し、再度、(6) 式を満足するまで個別チャネルの送信電力変動の測定を行う。

【0072】

尚、上記の方式は、個別チャネルの送信電力変動  $\Delta Tx\_Pow$  がある判定閾値  $Th\_Delta\_Tx\_Pow$  より小さい、すなわち (7) 式の条件式を満足する時点異周波数測定を行わない契機として、異周波数測定を予め設定された一定時間行わないとする制御と置き換えても基本的な概念は同じである。

【0073】

本発明の第 1 の実施例によるセルラシステムでは、さらに上記の課題によって生じる回線遮断現象を回避するため、新たに、以下の制御を付加する。上記の制御の説明を行うために、図 7 に、移動局 30 において下り回線で現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質  $Q_1$ 、及び異周波数切替え先のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質  $Q_2$  の時間波形を示す。

【0074】

本発明の第 1 の実施例で新たに付加する制御は、上記の第 2 の改善策による異周波数測定の開始、停止の制御である。図 7 において、現在使用中のキャリア周波数の受信品質  $Q_1$  が、

$$Q_1 < Th\_change1 \quad \dots (8)$$

という式で与えられる条件を満足した場合、これを契機として、上記の第 2 の改善策による異周波数測定の開始、停止の制御を停止させる。

【0075】

以上の制御を付加することで、上述した回線遮断が発生する確率が低くなる。尚、第 2 の改善策による異周波数測定の開始、停止の制御は、現在使用中のキャリア周波数の受信品質  $Q_1$  が、

$$Q_1 > Th\_change2 \quad \dots (9)$$

という式を満足した際に起動される。

【0076】

(8) 式における判定閾値  $Th\_change1$  と、(9) 式における判定閾値  $Th\_change2$  とは、判定閾値の切替え制御の頻度を減らすため、

$$Th\_change2 - Th\_change1 > 0 \quad \dots (10)$$

という式を満足するようにマージンを持たせるとよい。

【0077】

上記の異周波数測定制御は、図 3 において、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質  $Q_1$  が、ある判定閾値  $Th\_end$  以上となった時点  $t_2$  を契機として停止するか、あるいは図 3 において、(2) 式を満足した時点  $t_4$  を契機として異周波数切替え制御を開始させると同時に異周波数測定を停止させる。

【0078】

また、移動局がソフトハンドオーバ中で、複数の基地局と同時に接続している場合、これらの基地局に移動局に対する個別チャネルの送信電力の測定を指示する際、移動局と最も回線状態が良い基地局に対して行うか、あるいは複数の基地局に対して行ってもよい。

【0079】

図 9 は図 1 の基地局制御装置 60 の構成を示すブロック図である。図 9 において、基地局制御装置 60 は 1 つまたは複数の基地局 10, 11, 20, 21 からの信号を受信する入

10

20

30

40

50

力端子601と、受信信号を処理する受信処理部602と、移動局30～32または基地局10, 11, 20, 21からの制御信号に基づいて制御を行う制御部603と、送信処理部604と、1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21へ信号を送信する出力端子605と、制御部603からの制御信号を受けて異周波数測定及び異周波切替えの判断を行う異周波数切替え制御部606とから構成されている。

【0080】

制御部603は移動局30～32と基地局10, 11, 20, 21との間の回線設定に関する制御を行う。異周波数切替え制御部606は移動局30～32から異周波数測定及び異周波数切替え制御に対する要求の制御信号を受け、移動局30～32と回線接続状態にある基地局10, 11, 20, 21に対して、異周波数測定、個別チャネルのデータ空き時間の作成、及び周波数切替えの制御信号を送信する。

10

【0081】

異周波数切替え制御部606は制御部603から移動局30～32のキャリア周波数の受信品質の情報を受け、その情報に応じて異周波数切替えの判断を行う。異周波数切替え制御部606は基地局10, 11, 20, 21の送信電力の測定に関する制御信号を受信し、異周波数測定切替えの判断を行う。

【0082】

図10は図1の基地局10の構成を示すブロック図である。図10において、基地局10は1つまたは複数の移動局30～32に対して信号を送受信するアンテナ111と、送信信号及び受信信号を高周波処理する送受信共用器112と、信号の受信処理を行う受信処理部113と、基地局制御装置60から送信される制御信号を受信する入力端子120からの情報を用いて制御を行う制御部114と、制御部114での制御情報を基地局制御装置60へ送信する出力端子119と、受信データを出力する出力端子115と、送信データを受信する入力端子116と、送信データと制御信号を合成するマルチプレクサ(MUX)117と、送信データ処理を行う送信処理部118とから構成されている。

20

【0083】

送受信共用器112は制御部114から周波数切替えの制御信号を受け、送信あるいは受信で使用する周波数切替え等を行う。制御部114は受信処理部113から信号を基に受信品質を測定し、移動局30～32に対して送信電力制御を行う。制御部114は基地局制御装置60から受信する制御信号に基づいて、基地局10, 11, 20, 21の送受信制御を行う。

30

【0084】

また、制御部114は基地局制御装置60から異周波数切替えの制御信号を受信し、送信あるいは受信で使用する周波数の切替えの制御信号を送受信共用器112に送信する。制御部114は基地局制御装置60から異周波数切替えの制御信号を受信し、個別チャネルのデータ空き時間を作成するための制御信号を送受信共用器112に送信する。

【0085】

さらに、制御部114は自局(基地局10)の送信電力の測定に関する制御信号を基地局制御装置60から受信し、送信電力の測定を行う機能と、自局(基地局10)の送信電力の測定結果に関する信号を基地局制御装置60に送信する機能とを有している。尚、図示していないが、他の基地局11, 20, 21も上記の基地局10と同様の構成となっている。

40

【0086】

図11は図1の移動局30の構成を示すブロック図である。図11において、移動局30は1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21に対して信号を送受信するアンテナ301と、送信信号及び受信信号を高周波処理する送受信共用器302と、信号の受信処理を行う受信処理部303と、送信データを出力する出力端子305と、受信処理部303からの制御信号に基づいて制御を行う制御部304と、送信データを受信する入力端子306と、制御部304から送信される制御信号及び入力端子306から入力される送信データを合成するマルチプレクサ(MUX)307と、送信データ処理を行う送信処理部3

50

08とから構成されている。

【0087】

制御部304は受信処理部303から基地局10から送信される止まり木チャネルを周期的に測定し、測定結果に関する情報を基地局制御装置60に送信するための処理を行う。制御部304は受信処理部303からの信号を基に受信品質を測定し、1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21に対して送信電力制御信号を生成する。制御部304は1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21から受信した制御情報を基に送信電力制御を行う。尚、図示していないが、他の移動局31, 32は上記の移動局30と同様の構成となっている。

【0088】

上述した基地局制御装置60、基地局10, 11, 20, 21、移動局30~32各々の構成において、本発明の第1の実施例における根幹をなす制御動作は、異周波数切替え制御部606で行われる。

【0089】

図12~図14は本発明の第1の実施例による異周波数切替え制御部606の動作を示すフローチャートである。これら図12~図14を用いて異周波数切替え制御部606の制御動作について説明する。

【0090】

異周波数切替え制御部606は移動局30に対して現在使用中のキャリア周波数の受信品質 $Q_{-1}$ の測定を指示し、その測定結果を受信する。この場合の制御のスタートは異周波数切替え制御部606において、上記の第1の改善策における(3)式の条件を満足した時点を示す。また、上記の制御のエンドは異周波数切替えの実行を示す。

【0091】

異周波数切替え制御部606は上記の制御が開始されると、制御フラグ(Flag1)を0にセットした後(図12ステップS1)、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質 $Q_{-2}$ の一定時間 $T_{start}$ の測定を移動局30に指示し、その測定結果を受信する(図12ステップS2)。

【0092】

その後、異周波数切替え制御部606は現在使用中のキャリア周波数の受信品質 $Q_{-1}$ と、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質 $Q_{-2}$ とに対して(2)式の条件判定を行う(図12ステップS3)。このステップS3の条件を満足した場合、異周波数切替え制御部606は異周波数切替えを行う(上記の制御のエンド)。

【0093】

ステップS3の条件を満足しない場合、異周波数切替え制御部606は異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質 $Q_{-2}$ の測定時間が予め設定した測定時間 $T_{start}$ に到達したか否かを判定する(図12ステップS4)。ステップS4の条件を満足しない場合には、ステップS3に帰還する。

【0094】

ステップS4の条件を満足した場合、異周波数切替え制御部606は移動局30に対して、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質 $Q_{-2}$ の測定の停止を指示する(図12ステップS5)。ステップS5の後、異周波数切替え制御部606は基地局10に対し、移動局30に対する個別チャネルの送信電力 $Tx_{Pow}$ の測定を指示する(図12ステップS6)。

【0095】

ステップS6の後、異周波数切替え制御部606は制御フラグ(Flag1)の判定を行う(図12ステップS7)。ステップS7の条件を満足しない場合、異周波数切替え制御部606は現在使用中のキャリア周波数の受信品質 $Q_{-1}$ に対して(9)式の条件判定を行う(図12ステップS8)。

【0096】

一方、ステップS7の条件を満足する場合、異周波数切替え制御部606は現在使用中の

10

20

30

40

50

キャリア周波数の受信品質  $Q_1$  に対して (8) 式の条件判定を行う (図 13 ステップ S10)。ステップ S10 の条件を満足した場合、異周波数切替え制御部 606 は制御フラグ (Flag1) を 1 にセットし (図 13 ステップ S11)、その後、異周波数切替え制御部 606 は基地局 10 に対して、移動局 30 に対する下り回線の個別チャネルの送信電力  $Tx\_Pow$  の測定の停止を指示する (図 13 ステップ S12)。

【0097】

ステップ S12 の後、異周波数切替え制御部 606 は移動局 30 に対して異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質  $Q_2$  の測定の指示し、その測定結果を受信する (図 13 ステップ S13)。ステップ S13 の後、異周波数切替え制御部 606 は (2) 式の条件判定を行う (図 13 ステップ S14)。ステップ S14 の条件を満足した場合、異周波数切替え制御部 606 は異周波数切替え制御を開始する (上記の制御のエンド)。

10

【0098】

一方、ステップ S14 の条件を満足しない場合、ステップ S7 に帰還する。ステップ S8 において、条件を満足した場合、異周波数切替え制御部 606 は制御フラグ (Flag1) を 0 にセットし (図 12 ステップ S9)、(6) 式の条件判定を行う (図 14 ステップ S15)。ステップ S15 を満足しない場合、ステップ S7 に帰還する。

【0099】

ステップ S15 を満足した場合、異周波数切替え制御部 606 は基地局 10 に対して、移動局 30 に対する下り回線の個別チャネルの送信電力  $Tx\_Pow$  の測定の停止を指示する (図 14 ステップ S16)。ステップ S16 の後、異周波数切替え制御部 606 は移動局 30 に対して異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質  $Q_2$  の一定時間  $T_{ob}$  の測定を指示し、その測定結果を受信する (図 14 ステップ S17)。

20

【0100】

ステップ S17 の後、異周波数切替え制御部 606 は (2) 式の条件判定を行う (図 14 ステップ S18)。ステップ S18 の条件を満足しない場合、異周波数切替え制御部 606 は異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質  $Q_2$  の測定時間が、予め設定した測定時間  $T_{ob}$  に到達したか否かを判定する (図 14 ステップ S19)。ステップ S19 の条件を満足した場合、ステップ S6 に帰還する。

【0101】

一方、ステップ S18 を満足した場合、異周波数切替え制御部 606 は異周波数切替え制御を開始する (上記の制御のエンド)。尚、上記の制御は上述した第 1 の改善策における (4) 式の条件を満足した時点で停止される。

30

【0102】

このように、本発明の第 1 の実施例では、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質が劣化し、その後、(3) 式の条件を満足した時点で下り回線の個別チャネル送信電力変動に応じた異周波数測定制御を開始させている。

【0103】

以上の制御を行うことによって、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質が良い状態における不必要な異周波数測定の制御負荷を減少させることができる。また、異周波数測定の際に送信データを時間的に圧縮している場合には、異周波数測定時におけるデータの空き時間が通信時間に占める割合 (以下、データ空き時間割合とする) を小さくすることができる。

40

【0104】

さらに、上記のステップ S15 にあるように、下り回線の個別チャネルの送信電力変動に応じた異周波数測定制御の開始及び停止の判定を行うことによって、下り回線の個別チャネルの送信電力が増加した時点、すなわち下り回線の回線品質が劣化した時点を契機に一定時間の異周波数測定を行わせることで、回線品質が良好である場合における不必要な異周波数測定が行わせず、異周波数測定の消費電力を低減させることができる。

【0105】

本発明の第 1 の実施例では、下り回線の個別チャネルの送信電力変動に応じた異周波数測

50

定制御の起動中に異周波数測定が実行されず、現在使用中のキャリア周波数の受信品質が劣化した場合に生じ得る回線遮断の発生確率を減少させるため、上記のステップS10にあるように、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質が、(8)式の条件を満足した時に、個別チャネルの送信電力変動による異周波数測定制御を停止させ、異周波数測定を実行させる制御を付加している。

【0106】

これによって、本発明の第1の実施例においては、小さいデータ空き時間割合で、回線遮断が生じる前に異周波数切替えが達成される確率を高くすることができる。したがって、本発明の第1の実施例では、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることができ、回線の品質をより高くすることができる。

10

【0107】

次に、本発明の第2の実施例について説明する。本発明の第2の実施例のシステム構成は、図1に示す本発明の第1の実施例による符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムの構成と同様である。つまり、本発明の第2の実施例のシステム構成は同一サービスエリア内で2つのキャリア周波数を使用した場合におけるセルラシステムの構成と同様である。

【0108】

また、本発明の第2の実施例による上り回線及び下り回線におけるキャリア周波数配置は図2に示す本発明の一実施例の配置と同様である。すなわち、移動局30は基地局10、11、20、21と回線を接続することができる。この移動局30が基地局10、11との回線で使用するキャリア周波数は、上り回線及び下り回線で、キャリア周波数101、キャリア周波数103を各々使用するものとする。

20

【0109】

同様に、移動局30が基地局20、21との回線で使用するキャリア周波数は、上り回線及び下り回線で、キャリア周波数102、キャリア周波数104を各々使用するものとする。また、移動局30が通信中に基地局10、11と接続するか、または基地局20、21と接続するかを判断して接続を行う異周波数切替え制御は移動局30または基地局制御装置60において制御される。尚、上り回線及び下り回線では送信電力制御が適用されている。

30

【0110】

移動局30における異周波数測定は、拡散率を下げる方法、または符号化されたデータの一部を送信しないことで符号化率を上げる方法によって、下り回線の送信データを時間的に圧縮することで、データの空き時間を作成し、このデータの空き時間を利用して測定される。

【0111】

本発明の第2の実施例では、移動局30において、下り回線における現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 $Q_1$ 、及び異周波数切替え先のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 $Q_2$ の時間波形を図3に示す。

【0112】

図3において、移動局30は現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 $Q_1$ が、(3)式における判定閾値 $T_{h\_start}$ 以下となった時点 $t_1$ (あるいは $t_3$ )を契機として、一定時間 $T_{start}$ だけ異周波数測定(異周波数切替え先のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 $Q_2$ の測定)を行い、 $T_{start}$ 時間内に、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質 $Q_2$ と、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 $Q_1$ との差分が、(2)式の条件を満足した時点契機として異周波数切替えを行う。

40

【0113】

一方、 $T_{start}$ 時間経過後においても、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質 $Q_2$ と、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 $Q_1$ との差

50

分が、(2)式の条件を満足しない場合、基地局制御装置60は移動局30に対して異周波数測定を停止を指示し、移動局30と現在回線を接続している基地局10に対して、移動局30に対する下り回線の個別チャネルの送信電力値 $Tx\_Pow$ 、及び送信電力差分 $\Delta Tx\_Pow$ の測定を指示する。

【0114】

その後、下り回線の個別チャネルの送信電力変動 $\Delta Tx\_Pow$ が(6)式を満足した場合、基地局制御装置60は移動局30に対して、一定時間 $T_{ob}$ の異周波数測定を指示し、その結果、(2)式を満足した場合には、異周波数切替えが実行される。一定時間 $T_{ob}$ 後は異周波数測定を停止し、再度、(6)式を満足するまで個別チャネルの送信電力変動の測定を行う。

10

【0115】

本発明の第2の実施例によるセルラシステムでは、さらに上記の課題によって生じる回線遮断現象を回避するため、新たに、以下の制御を付加する。新たに付加する制御の説明のため、移動局30と接続中の基地局10に対する下り回線の個別チャネルの送信電力 $Tx\_Pow$ の時間波形を図8に示す。

【0116】

基地局制御装置60から移動局30に対する個別チャネルの送信電力測定の指示を受けた基地局10は、図8において、個別チャネルの送信電力値 $Tx\_Pow$ が、

$$Tx\_Pow > Th\_Tx\_Pow1 \quad \dots (11)$$

という式を満足するまで、(3)式における個別チャネルの送信電力変動 $\Delta Tx\_Pow$ を測定し、個別チャネルの送信電力変動 $\Delta Tx\_Pow$ が(3)式の条件式を満足した場合、異周波数測定が一定時間開始される。

20

【0117】

個別チャネルの送信電力 $Tx\_Pow$ が(11)式を満足した場合、上記の課題による回線遮断を回避するため、異周波数測定は送信電力変動によらず、継続的に行うようにする。この制御は異周波数切替えが実行されるか、図8において、個別チャネルの送信電力 $Tx\_Pow$ が、

$$Tx\_Pow < Th\_Tx\_Pow2 \quad \dots (12)$$

という式を満足する時点で完了する。

【0118】

特に、(12)式を満足した場合には、再度、(3)式における送信電力変動に応じた異周波数測定を行う制御に切替える。(11)式の判定閾値 $Th\_Tx\_Pow1$ と、(12)式の判定閾値 $Th\_Tx\_Pow2$ とは、異周波数測定制御の切替え頻度を減少させるために、

$$Th\_Tx\_Pow1 - Th\_Tx\_Pow2 > 0 \quad \dots (13)$$

という式を満足するようにマージンを持たせるとよい。

30

【0119】

上記の異周波数測定制御は、図3において、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質 $Q_1$ が、(4)式における判定閾値 $Th\_end$ 以上となった時点 $t_2$ を契機として異周波数測定を停止するか、あるいは(2)式を満足した時点 $t_4$ を契機として異周波数切替え制御を開始させるのと同時に異周波数測定を停止させる。(4)式における判定閾値 $Th\_end$ は、(3)式における判定閾値 $Th\_start$ より高めにマージンをとるとよい。

40

【0120】

尚、上記の方式は、個別チャネルの送信電力変動 $\Delta Tx\_Pow$ がある判定閾値 $Th\_Delta\_Tx\_Pow$ より小さい、すなわち(7)式の条件式を満足する時点異周波数測定を行わない契機として、異周波数測定を予め設定された一定時間行わないとする制御と置き換えても基本的な概念は同じである。この際、(11)式を、

$$Tx\_Pow < Th\_Tx\_Pow1 \quad \dots (14)$$

という式に、

50

(12) 式を、

$$Tx\_Pow > Th\_Tx\_Pow2 \quad \dots (15)$$

という式に、

(13) 式を、

$$Th\_Tx\_Pow1 - Th\_Tx\_Pow2 < 0 \quad \dots (16)$$

という式にそれぞれ置換え、(14) 式を満足する時点を契機に、個別チャネルの送信電力による異周波数測定制御を停止させ、(15) 式を満足する時点を契機に、個別チャネルの送信電力による異周波数測定制御を起動する制御と同等な制御となる。

【0121】

この際、移動局の送信電力の最小値を  $Min\_Tx\_Pow$  とすると、(14) 式における判定閾値  $Th\_Tx\_Pow1$  及び(15) 式における判定閾値  $Th\_Tx\_Pow2$  は、

$$\begin{aligned} Min\_Tx\_Pow < Th\_Tx\_Pow1 \\ < Th\_Tx\_Pow2 \quad \dots (17) \end{aligned}$$

という式を満足する。

【0122】

また、移動局がソフトハンドオーバ中で、複数の基地局と同時に接続している場合、これらの基地局に移動局に対する個別チャネルの送信電力の測定を指示する際、移動局と最も回線状態が良い基地局に対して行うか、あるいは複数の基地局に対して行ってもよい。

【0123】

ここで、本発明の第2実施例における基地局制御装置60、基地局10, 11, 20, 21、移動局30~32の構成は上述した本発明の第1の実施例と同様である。また、本発明の第2の実施例の根幹をなす動作は、異周波数切替え制御部606で行われる。

【0124】

図15~図17は本発明の第2の実施例における異周波数切替え制御部606の動作を示すフローチャートである。これら図15~図17を参照して異周波数切替え制御部606の制御動作について説明する。

【0125】

異周波数切替え制御部606は移動局30に対して現在使用中のキャリア周波数の受信品質  $Q_1$  の測定を指示し、その測定結果を受信する。この場合の制御のスタートは周波数切替え制御部606において、上記の第1の改善策における(3) 式の条件を満足した時点を示す。また、上記の制御のエンドは異周波数切替えの実行を示す。

【0126】

異周波数切替え制御部606は制御が開始されると、制御フラグ(Flag2)を0にセットした後(図15ステップS21)、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質  $Q_2$  の一定時間  $T\_start$  の測定を移動局30に指示し、その測定結果を受信する(図15ステップS22)。

【0127】

その後、異周波数切替え制御部606は現在使用中のキャリア周波数の受信品質  $Q_1$  と、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質  $Q_2$  とに対して(2) 式の条件判定を行う(図15ステップS23)。ステップS23の条件を満足した場合、異周波数切替え制御部606は異周波数切替えを行う(上記の制御のエンド)。

【0128】

ステップS23の条件を満足しない場合、異周波数切替え制御部606は異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質  $Q_2$  の測定時間が予め設定した測定時間  $T\_start$  に到達したか否かを判定する(図15ステップS24)。ステップS24の条件を満足しない場合には、ステップS23に帰還する。

【0129】

ステップS24の条件を満足した場合、異周波数切替え制御部606は移動局30に対し

て、異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質  $Q_2$  の測定の停止を指示する（図 15 ステップ S 25）。ステップ S 25 の後、異周波数切替え制御部 606 は基地局 10 に対し、移動局 30 に対する下り回線の個別チャンネルの送信電力  $Tx\_Pow$  の測定を指示する（図 15 ステップ S 26）。

【0130】

ステップ S 26 の後、異周波数切替え制御部 606 は制御フラグ (Flag 2) の判定を行う（図 15 ステップ S 27）。ステップ S 27 の条件を満足しない場合、異周波数切替え制御部 606 は現在使用中のキャリア周波数の受信品質  $Q_1$  に対して (9) 式の条件判定を行う（図 15 ステップ S 28）。

【0131】

一方、ステップ S 27 の条件を満足する場合、異周波数切替え制御部 606 は現在使用中のキャリア周波数の受信品質  $Q_1$  に対して (8) 式の条件判定を行う（図 16 ステップ S 30）。ステップ S 30 の条件を満足した場合、異周波数切替え制御部 606 は制御フラグ (Flag 2) を 1 にセットし（図 16 ステップ S 31）、基地局 10 に対して、移動局 30 に対する下り回線の個別チャンネルの送信電力  $Tx\_Pow$  の測定の停止を指示する（図 16 ステップ S 32）。

【0132】

ステップ S 32 の後、異周波数切替え制御部 606 は移動局 30 に対して異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質  $Q_2$  の測定の指示し、その測定結果を受信する（図 16 ステップ S 33）。ステップ S 33 の後、異周波数切替え制御部 606 は (2) 式の条件判定を行う（図 16 ステップ S 34）。ステップ S 34 の条件を満足した場合、異周波数切替え制御部 606 は異周波数切替え制御を開始する（上記の制御のエンド）。一方、ステップ S 34 の条件を満足しない場合には、ステップ S 27 に帰還する。

【0133】

ステップ S 28 において、条件を満足した場合、異周波数切替え制御部 606 は制御フラグ (Flag 2) を 0 にセットし（図 15 ステップ S 29）、(6) 式の条件判定を行う（図 17 ステップ S 35）。ステップ S 35 を満足しない場合には、ステップ S 27 に帰還する。ステップ S 35 を満足した場合、異周波数切替え制御部 606 は基地局 10 に対して、移動局 30 に対する下り回線の個別チャンネルの送信電力  $Tx\_Pow$  の測定の停止を指示する（図 17 ステップ S 36）。

【0134】

ステップ S 36 の後、異周波数切替え制御部 606 は移動局 30 に対して異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質  $Q_2$  の一定時間  $T_{ob}$  の測定を指示し、その測定結果を受信する（図 17 ステップ S 37）。ステップ S 37 の後、異周波数切替え制御部 606 は (2) 式の条件判定を行う（図 17 ステップ S 38）。

【0135】

ステップ S 38 の条件を満足しない場合、異周波数切替え制御部 606 は異周波数切替え先のキャリア周波数の受信品質  $Q_2$  の測定時間が、予め設定した測定時間  $T_{ob}$  に到達したか否かを判定する（図 17 ステップ S 39）。ステップ S 39 の条件を満足した場合には、ステップ S 26 に帰還する。

【0136】

一方、ステップ S 38 を満足した場合、異周波数切替え制御部 606 は異周波数切替え制御を開始する（上記の制御のエンド）。尚、上記の制御は上記の第 1 の改善策における (4) 式の条件を満足した時点で停止される。

【0137】

また、移動局 30 がソフトハンドオーバ中で、複数の基地局 10, 11, 20, 21 と同時に接続している場合、図 15 ~ 図 17 に示すフローチャートにおいて、異周波数切替え制御部 606 が基地局 10, 11, 20, 21 に指示する個別チャンネルの送信電力の測定は、移動局 30 と最も回線状態が良い基地局 10 に対して行うか、あるいは複数の基地局 10, 11, 20, 21 に対して行われる。

10

20

30

40

50

## 【0138】

このように、本発明の第2の実施例では、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質が劣化し、その後、(3)式の条件を満足した時点で、下り回線の個別チャネル送信電力変動に応じた異周波数測定制御を開始させている。

## 【0139】

以上の制御を行うことによって、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質が良い状態における不必要な異周波数測定の制御負荷を減少させることができる。また、異周波数測定の際に送信データを時間的に圧縮している場合には、異周波数測定時におけるデータ空き時間割合を小さくすることができる。

## 【0140】

さらに、上記のステップS35にあるように、下り回線の個別チャネルの送信電力変動に応じた異周波数測定制御の開始及び停止の判定を行うことによって、下り回線の個別チャネルの送信電力が増加した時点、すなわち下り回線の回線品質が劣化した時点を契機に一定時間の異周波数測定を行わせることで、回線品質が良好である場合における不必要な異周波数測定が行わせず、異周波数測定の消費電力を低減させることができる。

## 【0141】

また、異周波数測定の際に送信データを時間的に圧縮している場合には、異周波数測定時におけるデータ空き時間割合を小さくすることができる。さらに、本発明の第2の実施例では、下り回線の個別チャネルの送信電力変動に応じた異周波数測定制御の起動中に異周波数測定が実行されず、現在使用中のキャリア周波数の受信品質が劣化した場合に生じ得る回線遮断の発生確率を減少させるため、上記のステップS30にあるように、現在使用中の下り回線の個別チャネルの送信電力が、(11)式の条件を満足した時に、個別チャネルの送信電力変動による異周波数測定制御を停止させ、異周波数測定を実行させる制御を付加している。

## 【0142】

これによって、本発明の第2の実施例においては、小さいデータ空き時間割合で、回線遮断が生じる前に異周波数切替えが達成される確率を高くすることができる。したがって、本発明の第2の実施例では、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることができ、回線の品質をより高くすることができる。

## 【0143】

次に、本発明の第3の実施例について説明する。本発明の第3の実施例は本発明の第1及び第2の実施例における異周波数切替え制御部606の動作を組合せたものである。

## 【0144】

本発明の第3の実施例では、本発明の第1の実施例による制御において、(8)式を満足した時点を契機とするか、あるいは本発明の第2の実施例による制御において、(11)式を満足した時点を契機として、下り回線の個別チャネルの送信電力変動を用いた異周波数測定制御を行わず、その後、(2)式を満足するか、あるいは(8)式を満足した時点を契機とした場合には(9)式を満足するか、あるいは(11)式を満足した時点を契機とした場合に(12)式を満足するまで、異周波数測定を継続する。

## 【0145】

本発明の第3の実施例では、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質が劣化し、その後、(3)式の条件を満足した時点で下り回線の個別チャネル送信電力変動に応じた異周波数測定制御を開始させている。

## 【0146】

以上の制御を行うことによって、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質が良い状態における不必要な異周波数測定の制御負荷を減少させることができる。また、異周波数測定の際に送信データを時間的に圧縮している場合には、異周波数測定時におけるデータ空き時間割合を小さくすることができる。

## 【0147】

10

20

30

40

50

さらに、本発明の第1におけるステップS15及び本発明の第2の実施例におけるステップS35にあるように、下り回線の個別チャネルの送信電力変動に応じた異周波数測定制御の開始及び停止の判定を行うことによって、下り回線の個別チャネルの送信電力が増加した時点、すなわち下り回線の回線品質が劣化した時点を契機に一定時間の異周波数測定を行わせることで、回線品質が良好である場合における unnecessary 異周波数測定を行わず、異周波数測定の消費電力を低減させることができる。また、異周波数測定の際に送信データを時間的に圧縮している場合には、異周波数測定時におけるデータ空き時間割合を小さくすることができる。

【0148】

さらに、本発明の第3の実施例では、下り回線の個別チャネルの送信電力変動に応じた異周波数測定制御の起動中に異周波数測定が実行されず、現在使用中のキャリア周波数の受信品質が劣化した場合に生じえる回線遮断の発生確率を減少させるため、本発明の第1の実施例におけるステップS10にあるように、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質が、(8)式の条件を満足した時に、個別チャネルの送信電力変動による異周波数測定制御を停止させ、異周波数測定を実行させる制御を付加している。

10

【0149】

さらに、本発明の第3の実施例では、下り回線の個別チャネルの送信電力変動に応じた異周波数測定制御の起動中に異周波数測定が実行されず、現在使用中のキャリア周波数の受信品質が劣化した場合に生じえる回線遮断の発生確率を減少させるため、本発明の第2の実施例におけるステップS30にあるように、現在使用中の下り回線の個別チャネルの送信電力が、(11)式の条件を満足した時に、個別チャネルの送信電力変動による異周波数測定制御を停止させ、異周波数測定を実行させる制御を付加している。

20

【0150】

これによって、本発明の第3の実施例では、小さいデータ空き時間割合で、回線遮断が生じる前に異周波数切替えが達成される確率を高くすることができる。したがって、本発明の第3の実施例では、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることができ、回線の品質をより高くすることができる。

【0151】

次に、本発明の第4の実施例について説明する。図18は本発明の第4の実施例による基地局制御装置の構成を示すブロック図である。図18において、本発明の第4の実施例による基地局制御装置61は制御部603及び異周波数切替え制御部606の代わりに制御部611を設けた以外は図9に示す本発明の第1の実施例による基地局制御装置60と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の第1の実施例と同様である。

30

【0152】

すなわち、本発明の第4の実施例による基地局制御装置61は1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21からの信号を受信する入力端子601と、受信信号を処理する受信処理部602と、移動局30~32または基地局10, 11, 20, 21からの制御信号に基づいて制御を行う制御部611と、送信処理部604と、1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21へ信号を送信する出力端子605とから構成されている。

40

【0153】

制御部611は移動局30~32と基地局10, 11, 20, 21との間の回線設定に関する制御を行う。制御部611は移動局30~32から異周波数切替え制御に対する要求の制御信号を受け、移動局30~32と回線接続状態にある基地局10, 11, 20, 21に対して、周波数切替えの制御を行う。

【0154】

制御部611は移動局30~32からの異周波数切替え制御に対する要求の制御信号を受け、移動局30~32と回線接続状態にある基地局10, 11, 20, 21に対して、個別チャネルのデータ空き時間作成の制御を行う。制御部611は移動局30~32からの

50

制御信号を基に基地局 10, 11, 20, 21 の送信電力を測定し、この測定結果を移動局 30 ~ 32 に送信するための制御を行う。

【0155】

図 19 は本発明の第 4 の実施例による移動局の構成を示すブロック図である。図 19 において、本発明の第 4 の実施例による移動局 40 は異周波数切替え制御部 401 を追加した以外は図 11 に示す本発明の第 1 の実施例による移動局 30 と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の第 1 の実施例と同様である。

【0156】

すなわち、本発明の第 4 の実施例による移動局 40 は 1 つまたは複数の基地局 10, 11, 20, 21 に対して信号を送受信するアンテナ 301 と、送信信号及び受信信号を高周波処理する送受信共用器 302 と、信号の受信処理を行う受信処理部 303 と、送信データを出力する出力端子 305 と、受信処理部 303 からの制御信号に基づいて制御を行う制御部 304 と、送信データを受信する入力端子 306 と、制御部 304 から送信される制御信号及び入力端子 306 から入力される送信データを合成するマルチプレクサ (MUX) 307 と、送信データ処理を行う送信処理部 308 と、異周波数切替え制御部 401 とから構成されている。

【0157】

制御部 304 は受信処理部 303 からの信号を基に基地局 10 から送信される止まり木チャンネルを周期的に測定し、測定結果に関する情報を基地局制御装置 61 に送信するための処理を行う。制御部 304 は受信処理部 303 からの信号を基に受信品質を測定し、1 つまたは複数の基地局 10, 11, 20, 21 に対して送信電力制御信号を生成する。制御部 304 は 1 つまたは複数の基地局 10, 11, 20, 21 から受信した制御情報から送信電力制御を行う。

【0158】

移動局 40 の異周波数切替え制御部 401 では基地局 10 から送信される止まり木チャンネルを周期的に測定し、その測定結果から異周波数切替え及び異周波数測定制御の判断を行う。異周波数切替え制御部 401 では、基地局 10 からの送信電力の測定結果を受信し、その測定結果から異周波数切替え及び異周波数測定制御の判断を行う。

【0159】

本発明の第 4 の実施例の根幹をなす動作は、異周波数切替え制御部 401 で行われる。本発明の第 4 の実施例と本発明の第 1 の実施例との差異は、異周波数切替え制御の判定を基地局制御装置 60 内の異周波数切替え制御部 606 で行うか、移動局 40 内の異周波数切替え制御部 401 で行うかの違いのみである。

【0160】

本発明の第 4 の実施例における動作は本発明の第 1 の実施例における動作と同等である。これによつて、本発明の第 4 の実施例では、小さいデータ空き時間割合で、回線遮断が生じる前に異周波数切替えが達成される確率を高くすることができる。したがって、本発明の第 4 の実施例では、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることができ、回線の品質をより高くすることができる。

【0161】

次に、本発明の第 5 の実施例について説明する。本発明の第 5 の実施例における基地局制御装置、移動局の構成は、上述した本発明の第 4 の実施例と同様である。本発明の第 5 の実施例の根幹をなす動作は、異周波数切替え制御部 401 で行われる。

【0162】

本発明の第 5 の実施例と本発明の第 2 の実施例との差異は、異周波数切替え制御の判定を基地局制御装置 60 内の異周波数切替え制御部 606 で行うか、移動局 40 内の異周波数切替え制御部 401 で行うかの違いのみである。

【0163】

10

20

30

40

50

本発明の第5の実施例における動作は、上述した本発明の第2の実施例における動作と同等である。これによって、本発明の第5の実施例では、小さいデータ空き時間割合で、回線遮断が生じる前に異周波数切替えが達成される確率を高くすることができる。したがって、本発明の第5の実施例では、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることができ、回線の品質をより高くすることができる。

【0164】

次に、本発明の第6の実施例について説明する。本発明の第6の実施例による基地局制御装置、移動局の構成は、上述した本発明の第4の実施例と同様である。本発明の第6の実施例の根幹をなす動作は、異周波数切替え制御部401で行われる。

10

【0165】

本発明の第6の実施例と本発明の第2の実施例との差異は、異周波数切替え制御の判定を基地局制御装置60内の異周波数切替え制御部606で行うか、移動局40内の異周波数切替え制御部401で行うかの違いのみである。

【0166】

本発明の第6の実施例と本発明の第3の実施例との差異は、異周波数切替え制御の判定を基地局制御装置60内の異周波数切替え制御部606で行うか、移動局40内の異周波数切替え制御部401で行うかの違いのみである。

【0167】

本発明の第6の実施例による動作は本発明の第3の実施例による動作と同等である。これによって、本発明の第6の実施例では、小さいデータ空き時間割合で、回線遮断が生じる前に異周波数切替えが達成される確率を高くすることができる。したがって、本発明の第6の実施例では、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることができ、回線の品質をより高くすることができる。

20

【0168】

次に、本発明の第7の実施例について説明する。図20は本発明の第7の実施例による基地局制御装置の構成を示すブロック図である。図20において、本発明の第7の実施例による基地局制御装置62は上り回線の個別チャンネルの送信電力測定結果に基づいて異周波数測定制御を行う異周波数切替え制御部621を設けた以外は図9に示す本発明の第1の実施例による基地局制御装置60と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号

30

【0169】

すなわち、本発明の第7の実施例による基地局制御装置62は1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21からの信号を受信する入力端子601と、受信信号を処理する受信処理部602と、移動局30~32または基地局10, 11, 20, 21からの制御信号に基づいて制御を行う制御部603と、送信処理部604と、1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21へ信号を送信する出力端子605と、制御部603と、異周波数切替え制御部621とから構成されている。

【0170】

異周波数切替え制御部621は移動局30~32と基地局10, 11, 20, 21との間の回線設定に関する制御を行う。異周波数切替え制御部621は移動局30~32から異周波数切替え制御に対する要求の制御信号を受け、移動局30~32と回線接続状態にある基地局10, 11, 20, 21に対して、個別チャンネルのデータ空き時間の作成及び周波数切替えの制御を行う。異周波数切替え制御部621は移動局30~32の送信電力の測定を制御し、移動局30~32の測定結果に基づいて異周波数測定の判断を行う。

40

【0171】

図21は本発明の第7の実施例による移動局の構成を示すブロック図である。図21において、本発明の第7の実施例による移動局41は上り回線の個別チャンネルの送信電力測定結果に基づいて異周波数測定制御を行うための制御部411を設けた以外は図11に示す本発明の第1の実施例による移動局30と同様の構成となっており、同一構成要素には同

50

一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の第1の実施例と同様である。

【0172】

すなわち、本発明の第7の実施例による移動局41は1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21に対して信号を送受信するアンテナ301と、送信信号及び受信信号を高周波処理する送受信共用器302と、信号の受信処理を行う受信処理部303と、送信データを出力する出力端子305と、受信処理部303からの制御信号に基づいて制御を行う制御部411と、送信データを受信する入力端子306と、制御部304から送信される制御信号及び入力端子306から入力される送信データを合成するマルチプレクサ(MUX)307と、送信データ処理を行う送信処理部308とから構成されている。

【0173】

制御部411では基地局10, 11, 20, 21から送信される止まり木チャネルを周期的に測定し、その測定結果を基地局10, 11, 20, 21に通知するための処理を行う。制御部411は受信処理部303からの信号を基に基地局10, 11, 20, 21から送信される止まり木チャネルを周期的に測定し、測定結果に関する情報を基地局制御装置62に送信するための処理を行う。

【0174】

制御部411は受信処理部303からの信号を基に受信品質を測定し、1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21に対して送信電力制御信号を生成する。制御部411は1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21から受信した制御情報を基に送信電力制御を行う。制御部411では基地局制御装置62から自局(移動局41)の送信電力の測定の通知を受け、これに応じて移動局41の送信電力の測定結果を基地局制御装置62に通知するための処理を行う。

【0175】

本発明の第7の実施例と本発明の第1の実施例との差異は、本発明の第7の実施例では下り回線の個別チャネルの送信電力の測定結果に基づいて異周波数測定制御を行うのではなく、上り回線の個別チャネルの送信電力測定結果に基づいて異周波数測定制御を行う点であり、基地局制御装置60を基地局制御装置62に変更し、移動局30を移動局41に変更し、異周波数切替え制御部606を異周波数切替え制御部621に変更したものである。

【0176】

これによって、本発明の第7の実施例では、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質が劣化し、その後、(3)式の条件を満足した時点で上り回線の個別チャネル送信電力変動に応じた異周波数測定制御を開始させている。

【0177】

以上の制御を行うことによって、本発明の第7の実施例では、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質が良い状態における不必要な異周波数測定の制御負荷を減少させることができる。また、本発明の第7の実施例では、異周波数測定の際に送信データを時間的に圧縮している場合、異周波数測定時におけるデータ空き時間割合を小さくすることができる。

【0178】

本発明の第7の実施例では、本発明の第1の実施例におけるステップS15にあるように、上り回線の個別チャネルの送信電力変動に応じた異周波数測定制御の開始及び停止の判定を行うことによって、上り回線の個別チャネルの送信電力が増加した時点、すなわち、上り回線の回線品質が劣化した時点を契機に一定時間の異周波数測定を行わせることで、回線品質が良好である場合における不必要な異周波数測定を行わず、異周波数測定の消費電力を低減させることができる。

【0179】

また、本発明の第7の実施例では、異周波数測定の際に送信データを時間的に圧縮している場合、異周波数測定時におけるデータ空き時間割合を小さくすることができる。さらに、本発明の第7の実施例では、上り回線の個別チャネルの送信電力変動に応じた異周波数

10

20

30

40

50

測定制御の起動中に異周波数測定が実行されず、現在使用中のキャリア周波数の受信品質が劣化した場合に生じ得る回線遮断の発生確率を減少させるため、本発明の第1の実施例におけるステップS10にあるように、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャンネルの受信品質が、(8)式の条件を満足した時に、個別チャンネルの送信電力変動による異周波数測定制御を停止させ、異周波数測定を実行させる制御を付加している。

【0180】

このように、本発明の第7の実施例では、小さいデータ空き時間割合で、回線遮断が生じる前に異周波数切替えが達成される確率を高くすることができる。したがって、本発明の第7の実施例では、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることができ、回線の品質をより高くすることができる。

10

【0181】

次に、本発明の第8の実施例について説明する。本発明の第8の実施例における基地局制御装置、移動局の構成は、上述した本発明の第7の実施例と同様である。

【0182】

本発明の第8の実施例と本発明の第2の実施例との差異は、本発明の第8の実施例では、下り回線の個別チャンネルの送信電力の測定結果に基づいて異周波数測定制御を行うのではなく、上り回線の個別チャンネルの送信電力測定結果に基づいて異周波数測定制御を行う点であり、基地局制御装置60を基地局制御装置62に変更し、移動局30を移動局41に変更し、異周波数切替え制御部606を異周波数切替え制御部621に変更した点である。

20

【0183】

これによって、本発明の第8の実施例では、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャンネルの受信品質が劣化し、その後、(3)式の条件を満足した時点で上り回線の個別チャンネル送信電力変動に応じた異周波数測定制御を開始させている。

【0184】

以上の制御を行うことによって、本発明の第8の実施例では、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャンネルの受信品質が良い状態における不必要な異周波数測定の制御負荷を減少させることができる。また、本発明の第8の実施例では、異周波数測定の際に送信データを時間的に圧縮している場合、異周波数測定時におけるデータ空き時間割合を小さく

30

【0185】

本発明の第8の実施例では、本発明の第2の実施例におけるステップS35にあるように、上り回線の個別チャンネルの送信電力変動に応じた異周波数測定制御の開始及び停止の判定を行うことによって、上り回線の個別チャンネルの送信電力が増加した時点、すなわち、上り回線の回線品質が劣化した時点を契機に一定時間の異周波数測定を行わせることで、回線品質が良好である場合における不必要な異周波数測定を行わず、異周波数測定の消費電力を低減させることができる。

【0186】

本発明の第8の実施例では、異周波数測定の際に送信データを時間的に圧縮している場合、異周波数測定時におけるデータ空き時間割合を小さくすることができる。また、本発明の第8の実施例では、上り回線の個別チャンネルの送信電力変動に応じた異周波数測定制御の起動中に異周波数測定が実行されず、現在使用中のキャリア周波数の受信品質が劣化した場合に生じ得る回線遮断の発生確率を減少させるため、本発明の第2の実施例におけるステップS30にあるように、現在使用中の上り回線の個別チャンネルの送信電力が、(11)式の条件を満足した時に、個別チャンネルの送信電力変動による異周波数測定制御を停止させ、異周波数測定を実行させる制御を付加している。

40

【0187】

このように、本発明の第8の実施例では、小さいデータ空き時間割合で、回線遮断が生じる前に異周波数切替えが達成される確率を高くすることができる。したがって、本発明の

50

第 8 の実施例では、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることができ、回線の品質をより高くすることができる。

【 0 1 8 8 】

次に、本発明の第 9 の実施例について説明する。本発明の第 9 の実施例における基地局制御装置、移動局の構成は、上述した本発明の第 7 の実施例と同様である。

【 0 1 8 9 】

本発明の第 9 の実施例と本発明の第 3 の実施例との差異は、本発明の第 9 の実施例が、下り回線の個別チャネルの送信電力の測定結果に基づいて異周波数測定制御を行うのではなく、上り回線の個別チャネルの送信電力測定結果に基づいて異周波数測定制御を行う点である。つまり、本発明の第 9 の実施例では、基地局制御装置 6 0 を基地局制御装置 6 2 に変更し、移動局 3 0 を移動局 4 1 に変更し、異周波数切替え制御部 6 0 6 を異周波数切替え制御部 6 2 1 に変更したものである。

10

【 0 1 9 0 】

本発明の第 9 の実施例では、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質が劣化し、その後、( 3 ) 式の条件を満足した時点で上り回線の個別チャネル送信電力変動に応じた異周波数測定制御を開始させている。

【 0 1 9 1 】

以上の制御を行うことによって、本発明の第 9 の実施例では、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質が良い状態における不必要な異周波数測定の制御負荷を減少させることができる。

20

【 0 1 9 2 】

また、異周波数測定の際に送信データを時間的に圧縮している場合には、異周波数測定時におけるデータ空き時間割合を小さくすることができる。さらに、本発明の第 1 の実施例におけるステップ S 1 5 や本発明の第 2 の実施例におけるステップ S 3 5 にあるように、上り回線の個別チャネルの送信電力変動に応じた異周波数測定制御の開始及び停止の判定を行うことによって、上り回線の個別チャネルの送信電力が増加した時点、すなわち、上り回線の回線品質が劣化した時点を契機に一定時間の異周波数測定を行わせることで、回線品質が良好である場合における不必要な異周波数測定を行わず、異周波数測定の消費電力を低減させることができる。

30

【 0 1 9 3 】

本発明の第 9 の実施例では、異周波数測定の際に送信データを時間的に圧縮している場合、異周波数測定時におけるデータ空き時間割合を小さくすることができる。

【 0 1 9 4 】

本発明の第 9 の実施例では、上り回線の個別チャネルの送信電力変動に応じた異周波数測定制御の起動中に異周波数測定が実行されず、現在使用中のキャリア周波数の受信品質が劣化した場合に生じ得る回線遮断の発生確率を減少させるため、本発明の第 1 の実施例におけるステップ S 1 0 にあるように、現在使用中のキャリア周波数の止まり木チャネルの受信品質が、( 8 ) 式の条件を満足した時に、個別チャネルの送信電力変動による異周波数測定制御を停止させ、異周波数測定を実行させる制御を付加している。

40

【 0 1 9 5 】

本発明の第 9 の実施例では、上り回線の個別チャネルの送信電力変動に応じた異周波数測定制御の起動中に異周波数測定が実行されず、現在使用中のキャリア周波数の受信品質が劣化した場合に生じ得る回線遮断の発生確率を減少させるため、本発明の第 2 の実施例におけるステップ S 3 0 にあるように、現在使用中の上り回線の個別チャネルの送信電力が、( 1 1 ) 式の条件を満足した時に、個別チャネルの送信電力変動による異周波数測定制御を停止させ、異周波数測定を実行させる制御を付加している。

【 0 1 9 6 】

このように、本発明の第 9 の実施例では、小さいデータ空き時間割合で、回線遮断が生じる前に異周波数切替えが達成される確率を高くすることができる。したがって、本発明の

50

第9の実施例では、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることができ、回線の品質をより高くすることができる。

【0197】

次に、本発明の第10の実施例について説明する。図22は本発明の第10の実施例による基地局制御装置の構成を示すブロック図である。図22において、本発明の第10の実施例による基地局制御装置63は制御部603及び異周波数切替え制御部606の代わりに制御部631を設けた以外は図9に示す本発明の第1の実施例による基地局制御装置60と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の第1の実施例と同様である。

10

【0198】

すなわち、本発明の第10の実施例による基地局制御装置63は1つまたは複数の基地局からの信号を受信する入力端子601と、受信信号を処理する受信処理部602と、移動局30～32または基地局10, 11, 20, 21からの制御信号に基づいて制御を行う制御部631と、送信処理部604と、1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21へ信号を送信する出力端子605とから構成されている。

【0199】

制御部631は移動局30～32と基地局10, 11, 20, 21との間の回線設定に関する制御を行う。制御部631は移動局30～32から異周波数切替え制御に対する要求の制御信号を受け、移動局30～32と回線接続状態にある基地局10, 11, 20, 21に対して周波数切替え及び個別チャネルのデータ空き時間作成の制御を行う。

20

【0200】

図23は本発明の第10の実施例による移動局の構成を示すブロック図である。図23において、本発明の第10の実施例による移動局42は異周波数切替え制御部421を追加した以外は図11に示す本発明の第1の実施例による移動局30と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の第1の実施例と同様である。

【0201】

すなわち、本発明の第10の実施例による移動局42は1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21に対して信号を送受信するアンテナ301と、送信信号及び受信信号を高周波処理する送受信共用器302と、信号の受信処理を行う受信処理部303と、送信データを出力する出力端子305と、受信処理部303からの制御信号に基づいて制御を行う制御部304と、送信データを受信する入力端子306と、制御部304から送信される制御信号及び入力端子306から入力される送信データを合成するマルチプレクサ(MUX)307と、送信データ処理を行う送信処理部308と、異周波数切替え制御部421とから構成されている。

30

【0202】

制御部304は受信処理部303からの信号を基に基地局10から送信される止まり木チャネルを周期的に測定し、測定結果に関する情報を基地局制御装置63に送信するための処理を行う。制御部304は受信処理部303からの信号を基に受信品質を測定し、1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21に対して送信電力制御信号を生成する。制御部304は1つまたは複数の基地局10, 11, 20, 21から受信した制御情報を基に送信電力制御を行う。

40

【0203】

移動局42の異周波数切替え制御部421では、基地局10から送信される止まり木チャネルを周期的に測定し、その測定結果から異周波数切替え及び異周波数測定制御の判断を行う。

【0204】

本発明の第10の実施例と本発明の第4の実施例との差異は、本発明の第10の実施例が、下り回線の個別チャネルの送信電力の測定結果に基づいて異周波数測定制御を行うので

50

はなく、上り回線の個別チャネルの送信電力測定結果に基づいて異周波数測定制御を行う点である。

【0205】

つまり、本発明の第10の実施例では基地局制御装置61を基地局制御装置63に変更し、移動局40を移動局42に変更し、異周波数切替え制御部401を異周波数切替え制御部421に変更したものである。また、本発明の第10の実施例の動作は、上述した本発明の第7の実施例の動作と同等である。

【0206】

このように、本発明の第10の実施例では、小さいデータ空き時間割合で、回線遮断が生じる前に異周波数切替えが達成される確率を高くすることができる。したがって、本発明の第10の実施例では、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることができ、回線の品質をより高くすることができる。

10

【0207】

次に、本発明の第11の実施例について説明する。本発明の第11の実施例における基地局制御装置、移動局の構成は、上述した本発明の第10の実施例と同様である。

【0208】

本発明の第11の実施例と本発明の第5の実施例との差異は、本発明の第11の実施例が、下り回線の個別チャネルの送信電力の測定結果に基づいて異周波数測定制御を行うのではなく、上り回線の個別チャネルの送信電力測定結果に基づいて異周波数測定制御を行う点である。

20

【0209】

つまり、本発明の第11の実施例では基地局制御装置61を基地局制御装置63に変更し、移動局40を移動局41に変更し、異周波数切替え制御部401を異周波数切替え制御部421に変更したものである。また、本発明の第11の実施例の動作は、上述した本発明の第8の実施例の動作と同等である。

【0210】

このように、本発明の第11の実施例では、小さいデータ空き時間割合で、回線遮断が生じる前に異周波数切替えが達成される確率を高くすることができる。したがって、本発明の第11の実施例では、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることができ、回線の品質をより高くすることができる。

30

【0211】

次に、本発明の第12の実施例について説明する。本発明の第12の実施例における基地局制御装置、移動局の構成は、上述した本発明の第10の実施例と同様である。

【0212】

本発明の第12の実施例と本発明の第6の実施例との差異は、本発明の第12の実施例が、下り回線の個別チャネルの送信電力の測定結果に基づいて異周波数測定制御を行うのではなく、上り回線の個別チャネルの送信電力測定結果に基づいて異周波数測定制御を行う点であり、基地局制御装置61を基地局制御装置63に変更し、移動局40を移動局42に変更し、異周波数切替え制御部401を異周波数切替え制御部421に変更したものである。また、本発明の第12の実施例の動作は、上述した本発明の第9の実施例の動作と同等である。

40

【0213】

このように、本発明の第12の実施例では、小さいデータ空き時間割合で、回線遮断が生じる前に異周波数切替えが達成される確率を高くすることができる。したがって、本発明の第12の実施例では、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることができ、回線の品質をより高くすることができる。

【0214】

50

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明は、移動局と、移動局と第1の周波数を用いて通信を行う第1の基地局と、移動局と第2の周波数を用いて通信を行う第2の基地局とを含み、移動局が第1の基地局との間で回線を用いて通信を行っている間に回線の品質の変化に応じて第2の周波数の受信品質を測定し、その受信品質に応じて第2の基地局に回線を切替えて通信を行うセルラシステムにおいて、回線の品質が予め設定された第1の範囲内である場合に変化が所定の基準よりも大きければ移動局における第2の周波数の受信品質を測定し、回線の品質が第1の範囲外である場合に第1の範囲内の場合に比べて高い頻度で移動局における第2の周波数の受信品質を測定することによって、異周波数切替え制御の不完全性によって生じ得る回線の品質の劣化及び回線遮断現象の確率を小さくすることができ、回線の品質をより高くすることができるという効果が得られる。

10

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例による符号分割多重接続方式を用いたセルラシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】上り回線及び下り回線におけるキャリア周波数配置を示す図である。

【図3】受信品質の時間波形を示す図である。

【図4】受信品質の時間波形を示す図である。

【図5】受信品質の時間波形を示す図である。

【図6】図6は個別チャネルの送信電力の時間波形を示す図である。

【図7】受信品質の時間波形を示す図である。

20

【図8】個別チャネルの送信電力の時間波形を示す図である。

【図9】図1の基地局制御装置の構成を示すブロック図である。

【図10】図1の基地局の構成を示すブロック図である。

【図11】図1の移動局の構成を示すブロック図である。

【図12】本発明の第1の実施例による異周波数切替え制御部の動作を示すフローチャートである。

【図13】本発明の第1の実施例による異周波数切替え制御部の動作を示すフローチャートである。

【図14】本発明の第1の実施例による異周波数切替え制御部の動作を示すフローチャートである。

30

【図15】本発明の第2の実施例における異周波数切替え制御部の動作を示すフローチャートである。

【図16】本発明の第2の実施例における異周波数切替え制御部の動作を示すフローチャートである。

【図17】本発明の第2の実施例における異周波数切替え制御部の動作を示すフローチャートである。

【図18】本発明の第4の実施例による基地局制御装置の構成を示すブロック図である。

【図19】図19は本発明の第4の実施例による移動局の構成を示すブロック図である。

【図20】本発明の第7の実施例による基地局制御装置の構成を示すブロック図である。

【図21】本発明の第7の実施例による移動局の構成を示すブロック図である。

40

【図22】本発明の第10の実施例による基地局制御装置の構成を示すブロック図である。

【図23】本発明の第10の実施例による移動局の構成を示すブロック図である。

## 【符号の説明】

10, 11, 20, 21 基地局

30 ~ 32 移動局

40, 41 止まり木チャネル

50, 51 下り回線個別チャネル

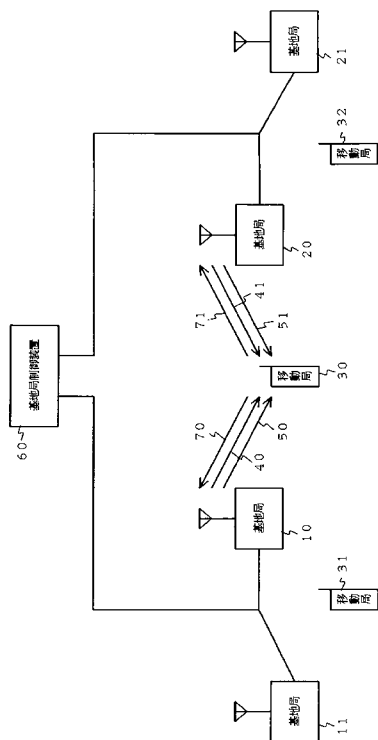
60 ~ 63 基地局制御装置

70, 71 上り回線個別チャネル

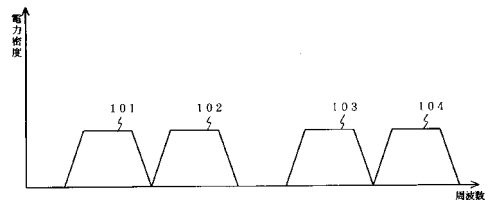
50

- 1 0 1 ~ 1 0 4 キャリア周波数
- 1 1 1 , 3 0 1 アンテナ
- 1 1 2 , 3 0 2 送受信共用器
- 1 1 3 , 3 0 3 , 6 0 2 受信処理部
- 1 1 4 , 3 0 4 , 4 1 1 ,
- 6 0 3 , 6 1 1 , 6 3 1 制御部
- 1 1 5 , 1 1 9 , 3 0 5 ,
- 6 0 5 出力端子
- 1 1 6 , 1 2 0 , 3 0 6 ,
- 6 0 1 入力端子
- 1 1 7 , 3 0 7 マルチプレクサ
- 1 1 8 , 3 0 8 , 6 0 4 送信処理部
- 4 0 1 , 4 2 1 , 6 0 6 ,
- 6 2 1 異周波数切替え制御部

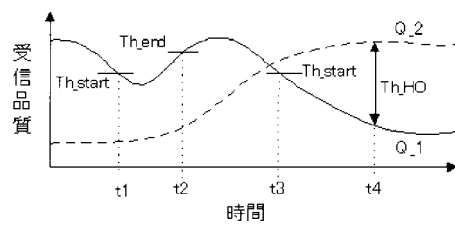
【 図 1 】



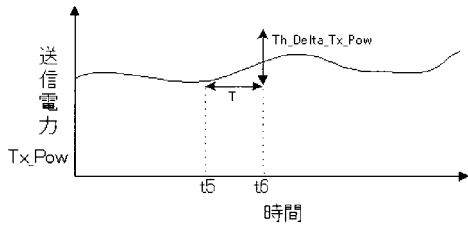
【 図 2 】



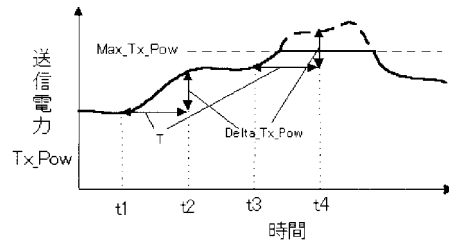
【 図 3 】



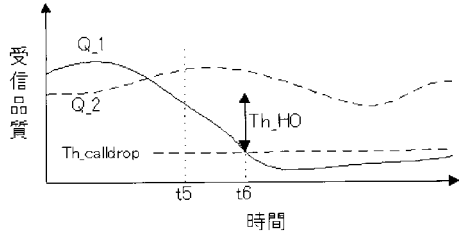
【 図 4 】



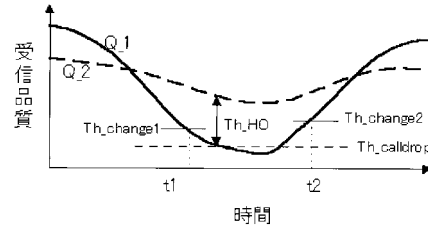
【 図 6 】



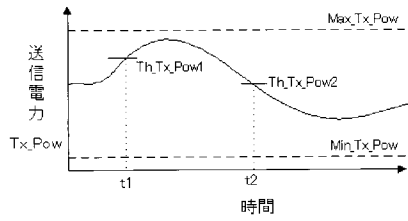
【 図 5 】



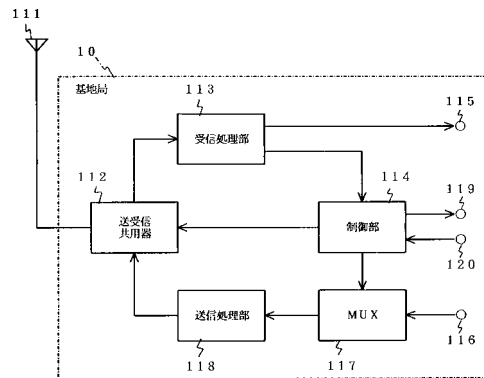
【 図 7 】



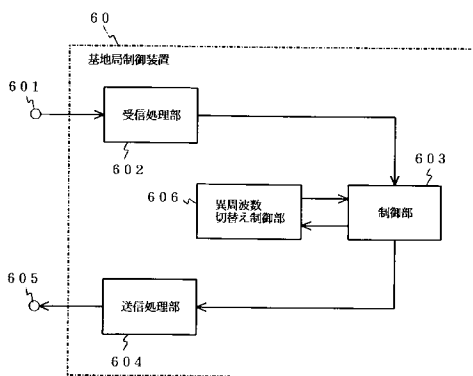
【 図 8 】



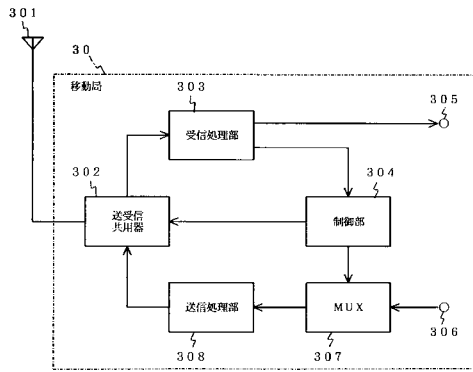
【 図 10 】



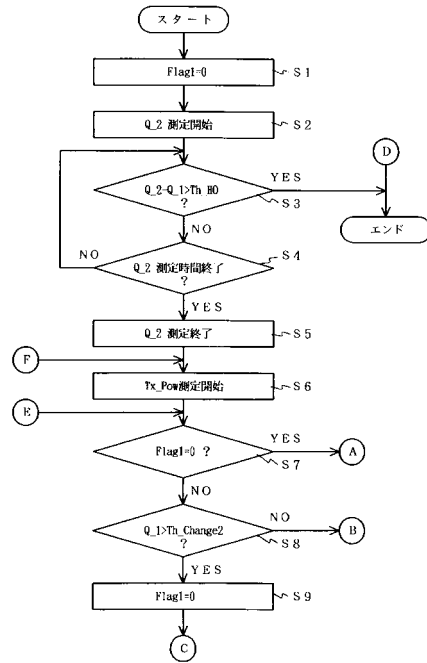
【 図 9 】



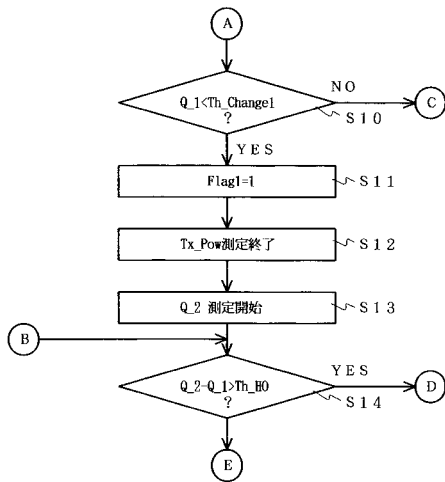
【図11】



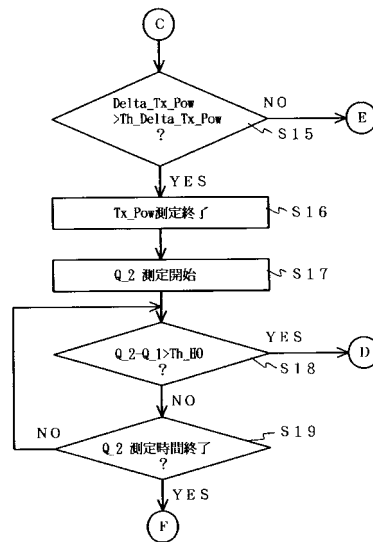
【図12】



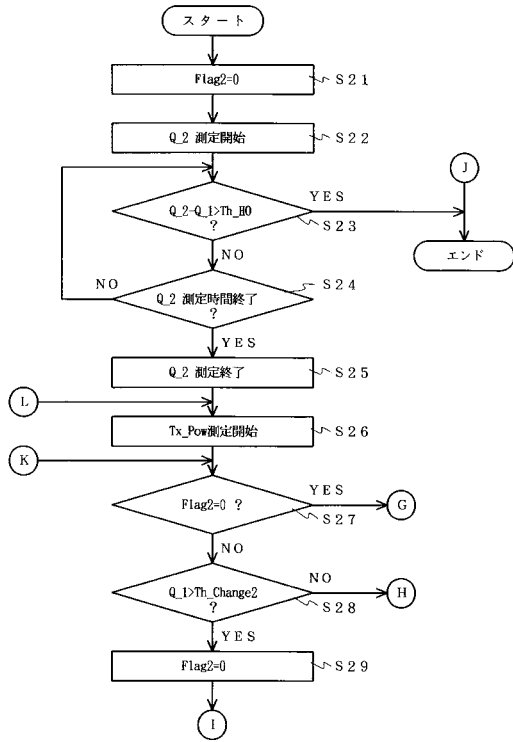
【図13】



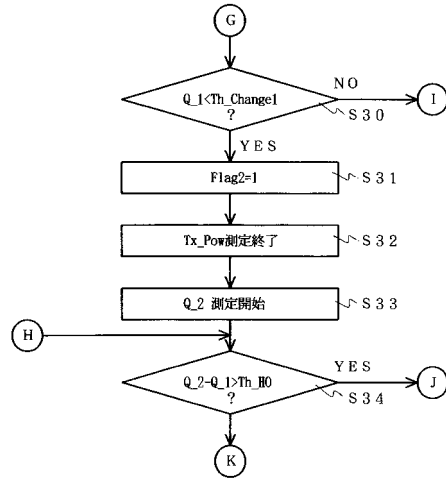
【図14】



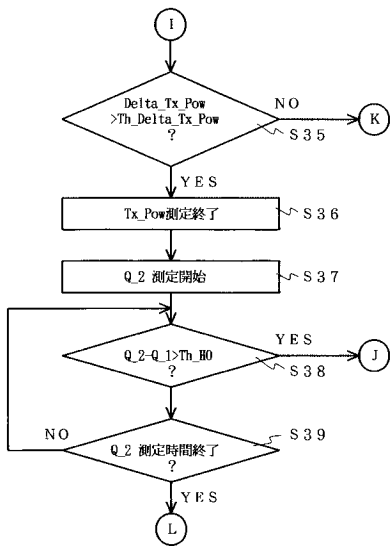
【図15】



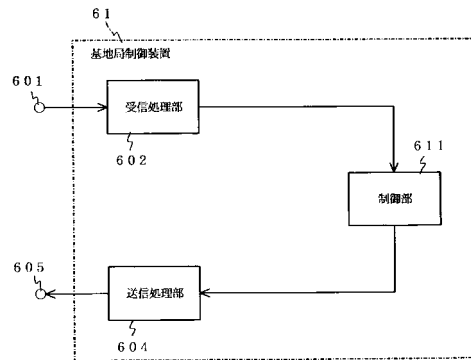
【図16】



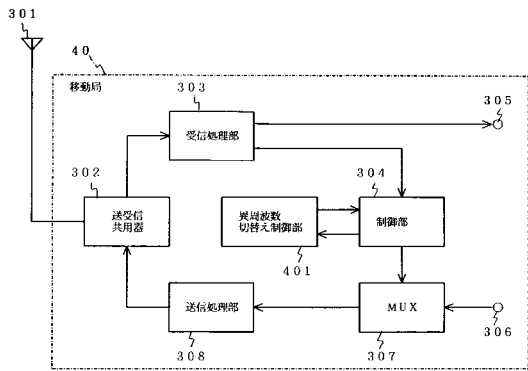
【図17】



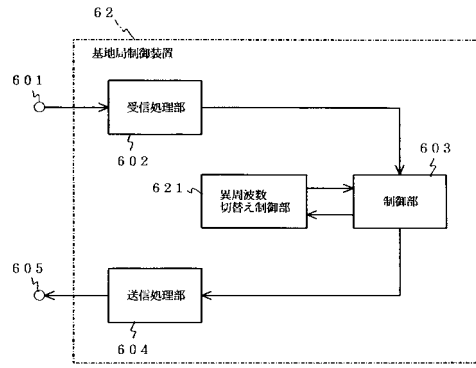
【図18】



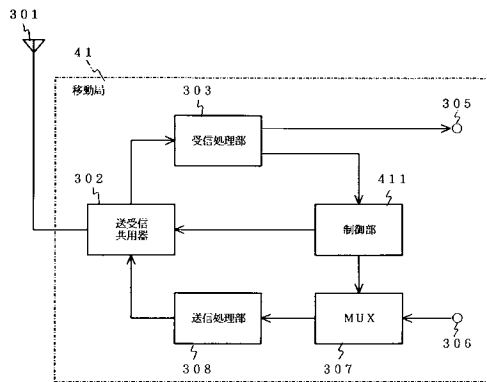
【 図 19 】



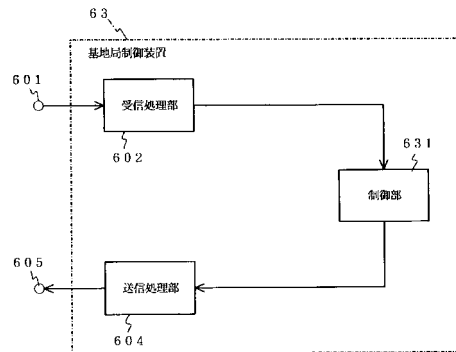
【 図 20 】



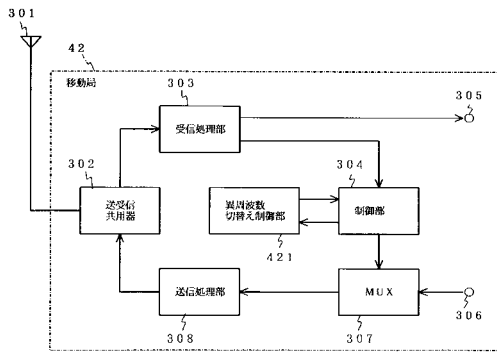
【 図 21 】



【 図 22 】



【 図 2 3 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-285911(JP,A)  
特開2001-045536(JP,A)  
特開2001-128210(JP,A)  
特開2000-299885(JP,A)  
特開平10-155173(JP,A)  
特開平10-013907(JP,A)  
特開2001-078242(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24-7/26

H04Q 7/00-7/38