

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4082608号
(P4082608)

(45) 発行日 平成20年4月30日 (2008. 4. 30)

(24) 登録日 平成20年2月22日 (2008. 2. 22)

(51) Int. Cl.

F I

H04Q 7/22 (2006.01)

H04B 7/26 107

H04J 1/00 (2006.01)

H04J 1/00

H04J 3/00 (2006.01)

H04J 3/00 H

H04Q 7/38 (2006.01)

H04B 7/26 109N

H04L 5/22 (2006.01)

H04L 5/22

請求項の数 20 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-501222 (P2003-501222)
 (86) (22) 出願日 平成14年4月26日 (2002. 4. 26)
 (65) 公表番号 特表2004-533178 (P2004-533178A)
 (43) 公表日 平成16年10月28日 (2004. 10. 28)
 (86) 国際出願番号 PCT/SE2002/000820
 (87) 国際公開番号 W02002/098161
 (87) 国際公開日 平成14年12月5日 (2002. 12. 5)
 審査請求日 平成16年12月22日 (2004. 12. 22)
 (31) 優先権主張番号 0101898-5
 (32) 優先日 平成13年5月30日 (2001. 5. 30)
 (33) 優先権主張国 スウェーデン (SE)

(73) 特許権者 598036300
 テレフオンアクチーボラゲット エル エ
 ム エリクソン (パブル)
 スウェーデン国 スtockホルム エスー
 164 83
 (74) 代理人 100109726
 弁理士 園田 吉隆
 (74) 代理人 100101199
 弁理士 小林 義教
 (72) 発明者 オーケルバリィ, ダグ
 スウェーデン国 エスー196 31 ク
 ングセンイェン, エクハムマルスヴェー
 イェン 23

審査官 望月 章俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 搬送波選択方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも第1の搬送波複信構成要素(62、63)と第2の搬送波複信構成要素(61)とを有するスペクトルブロック(51)を使用したセルラー通信システム(1)のアイドル固定モードにある移動局(11)のための搬送波の再選択方法であって、前記搬送波複信構成要素(61、62、63)がアップリンク及びダウンリンクの双方向通信を提供する1以上の搬送波と定義され、

前記移動局(11)のための搬送波複信構成要素の候補を選択するステップと、

ダウンリンク搬送波が、前記移動局(11)が現在使用中のダウンリンク搬送波と異なる場合、前記移動局(11)を前記搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波に再固定するステップとを含み、

前記移動局(11)が、外部通信システム(2)により使用される隣接する外部スペクトルブロック(52)に対して干渉を引き起こす確率と対応付けられた指標を取得するステップを含み、前記指標値が低いことは干渉確率が高いことに関連し、前記指標が前記セルラー通信システム(1)と前記外部システム(2)とが通信することなしに取得され、単に前記セルラー通信システム(1)から生じている信号の測定だけに基づき、前記選択ステップが、前記指標が第1閾値より小さい場合に前記搬送波複信構成要素の候補として、干渉の誘発性を持つ最も近接した外部スペクトルブロック(52)に対して前記第2搬送波複信構成要素(61)よりも大きな周波数分離を有する前記第1の搬送波複信構成要素(62、63)を選択することを含むことを特徴とする方法。

10

20

【請求項 2】

少なくとも第 1 搬送波複信構成要素 (62、63) と第 2 搬送波複信構成要素 (61) を有するスペクトルブロックを使用したセルラー通信システム (1) のアクティブモードにある移動局 (11) のための搬送波のハンドオーバーの方法であって、前記搬送波複信構成要素 (61、62、63) がアップリンク及びダウンリンクの双方向通信を提供する 1 以上の搬送波と定義され、

前記移動局 (11) のための搬送波複信構成要素の候補を選択するステップと、

前記搬送波複信構成要素の候補が、前記移動局 (11) が現在使用中の搬送波複信構成要素と異なる場合、前記搬送波複信構成要素の候補への搬送波のハンドオーバーを実行するステップとを含み、

前記移動局 (11) が、外部通信システム (2) により使用される隣接する外部スペクトルブロック (52) に対して干渉を引き起こす確率と対応付けられた指標を取得するステップを含み、前記指標値が低いことは干渉確率が高いことに関連し、前記指標が前記セルラー通信システム (1) と前記外部システム (2) とが通信することなしに取得され、単に前記セルラー通信システム (1) から生じている信号の測定だけにに基づき、前記選択ステップが、前記指標が第 1 閾値より小さい場合に前記搬送波複信構成要素の候補として、干渉の誘発性を持つ最も近接した外部スペクトルブロック (52) に対して前記第 2 搬送波複信構成要素 (61) よりも大きな周波数分離を有する前記第 1 搬送波複信構成要素 (62、63) を選択することを含むことを特徴とする方法。

【請求項 3】

前記選択ステップは、前記第 1 閾値以上の値である第 2 閾値を前記指標が上回る場合に、前記搬送波複信構成要素の候補として前記第 2 搬送波複信構成要素 (61) を選択することを含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記移動局 (11) による要求に応じて、又は前記システム (1) への登録に応じて前記第 1 閾値及び第 2 閾値のうち少なくとも一方を前記移動局 (11) に送信することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】

前記移動局 (11) による要求に応じて、又は前記システム (1) への登録に応じて前記第 1 搬送波複信構成要素 (62、63) 及び第 2 搬送波複信構成要素 (61) の表記を前記移動局 (11) に送信す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方法。

【請求項 6】

少なくとも第 1 搬送波複信構成要素 (62、63) 及び第 2 搬送波複信構成要素 (61) を有するスペクトルブロック (51) を使用するセルラー通信システム (1) のアイドルモードにある移動局 (11) のための搬送波選択方法であって、前記搬送波複信構成要素 (61、62、63) がアップリンク及びダウンリンクの双方向通信を提供する 1 以上の搬送波と定義され、

前記移動局 (11) のための搬送波複信構成要素の候補を選択するステップと、

前記通信システム (1) に固定されて前記アイドルモードからアイドル固定モードになる際に、前記移動局 (11) を前記搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波に固定するステップとを含み、

前記移動局が、外部通信システム (2) により使用される隣接する外部スペクトルブロック (52) に対して干渉を引き起こす確率と対応付けられた指標を取得するステップを含み、前記指標値が低いことは干渉確率が高いことに関連し、前記指標が、前記セルラー通信システム (1) と前記外部システム (2) とが通信することなしに取得され、単に前記セルラー通信システム (1) から生じている信号の測定だけにに基づき、前記選択するステップが、前記指標が第 1 閾値より小さい場合に前記搬送波複信構成要素の候補として、干渉の誘発性を持つ最も近接した外部スペクトルブロック (52) に対して前記第 2 搬送波複信構成要素 (61) よりも大きな周波数分離を有する前記第 1 搬送波複信構成要素 (

62)を選択することを含むことを特徴とする方法。

【請求項7】

前記選択するステップは、前記第1閾値以上の値である第2閾値を前記指標が上回る場合に前記搬送波複信構成要素の候補として前記第2搬送波複信構成要素(61)を選択することをさらに含むことを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項8】

反復される放送情報として前記第1搬送波複信構成要素(62、63)及び第2搬送波複信構成要素(61)の表記を受信することを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の方法。

【請求項9】

前記移動局(11)がアップリンク電力制御を有し、前記指標が帰属する最も近接した基地局(21)からの伝搬損失に少なくとも部分的に基づいていることを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載の方法。

【請求項10】

前記指標が放送制御チャネルの無線信号強度に依存していることを特徴とする請求項9に記載の方法。

【請求項11】

移動局(11)との通信手段を有し、少なくとも第1搬送波複信構成要素(62、63)と第2搬送波複信構成要素(61)を有するスペクトルブロック(51)を使用する複数の基地局(21)であって、前記搬送波複信構成要素(61、62、63)がアップリンク及びダウンリンクの双方向通信を提供する1以上の搬送波と定義される基地局と、搬送波複信構成要素の候補を選択する選択手段と、

アイドルモードにある移動局(11)を前記搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波に固定する手段、

前記ダウンリンク搬送波が、前記移動局(11)が現在固定されているダウンリンク搬送波と異なる場合に、アイドル固定モードにある移動局(11)を前記搬送波複信構成要素の候補に再固定する手段、及び

前記搬送波複信構成要素の候補が、前記移動局(11)が現在使用中の搬送波複信構成要素と異なる場合に、前記搬送波複信構成要素の候補へ搬送波のハンドオーバーを実行する手段、

のうちの少なくとも1手段と、

を有するセルラー通信システム(1)であって、

前記移動局(11)が、外部通信システムにより使用される隣接する外部スペクトルブロック(52)に対して干渉を引き起こす確率と対応付けられる指標を取得する手段を有し、前記指標値が低いことは干渉確率が高いことに関連し、前記指標が、前記セルラー通信システム(1)と前記外部システム(2)と通信することなしに取得され、単に前記セルラー通信システム(1)から生じている信号の測定だけにに基づき、前記選択手段が、前記指標を取得する手段に接続され、前記指標が第1閾値より小さい値である場合に前記搬送波複信構成要素の候補として、干渉の誘発性を持つ最も近接した外部スペクトルブロック(52)に対して前記第2搬送波複信構成要素(61)よりも大きな周波数分離を有する前記第1搬送波複信構成要素(62、63)を選択するように決められていることを特徴とするセルラー通信システム。

【請求項12】

前記選択手段は、前記第1閾値以上の値である第2閾値を前記指標が上回る場合に、前記搬送波複信構成要素の候補として前記第2搬送波複信構成要素(61)を選択する手段を有することを特徴とする請求項11に記載のシステム。

【請求項13】

アップリンク電力制御手段を有することと、前記指標が、帰属する最も近接した基地局(21)からの伝搬損失に少なくとも部分的に基づいていることとを特徴とする請求項11又は12に記載のシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 4】

前記指標が放送制御チャネルの無線信号強度に依存していることを特徴とする請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記第 1 及び第 2 閾値の少なくとも一方及び / 又は前記第 1 搬送波複信構成要素 (6 2 、 6 3) と第 2 搬送波複信構成要素 (6 1) の表記を送信する送信手段 (2 2 8) を有することを特徴とする請求項 1 1 ないし 1 4 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 1 6】

少なくとも第 1 搬送波複信構成要素 (6 2 、 6 3) と第 2 搬送波複信構成要素 (6 1) を有するスペクトルブロック (5 1) を使用するセルラー通信システム (1) における移動局 (1 1) であって、前記搬送波複信構成要素 (6 1 、 6 2 、 6 3) が、アップリンク及びダウンリンクの双方向通信を提供する複数の搬送波と定義され、

前記移動局 (1 1) のための搬送波複信構成要素の候補を選択する選択手段 (2 0 6) と、

前記通信システム (1) に固定されてアイドルモードからアイドル固定モードになる際に、前記移動局 (1 1) を前記搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波に固定する手段 (2 0 0) 、

前記ダウンリンク搬送波が、前記移動局 (1 1) が現在固定されているダウンリンク搬送波と異なる場合に、前記移動局 (1 1) を、前記搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波に再固定する手段 (2 0 2) 、及び

前記搬送波複信構成要素の候補が、前記移動局 (1 1) が現在使用中の搬送波複信構成要素と異なる場合に、前記搬送波複信構成要素の候補へ搬送波のハンドオーバーを実行する手段 (2 0 4) 、

のうちの少なくとも 1 手段と、
を有する移動局 (1 1) であって、

前記移動局 (1 1) が、外部通信システム (2) により使用される隣接する外部スペクトルブロック (5 2) に対して干渉を引き起こす確率と対応付けられる指標を取得する手段 (2 0 8) を有し、前記指標値が低いことは干渉確率が高いことに関連し、前記指標が、前記セルラー通信システム (1) と前記外部システム (2) とが通信することなしに取得され、単に前記セルラー通信システム (1) から生じている信号の測定だけにに基づき、前記選択手段 (2 0 6) が、前記指標を取得する手段 (2 0 8) に接続され、前記指標が第 1 閾値より小さい値である場合に、前記搬送波複信構成要素の候補として、干渉の誘発性を持つ最も近接した外部スペクトルブロック (5 2) に対して前記第 2 搬送波複信構成要素 (6 1) よりも大きな周波数分離を有する前記第 1 搬送波複信構成要素 (6 2 、 6 3) を選択するように取り決められていることを特徴とする移動局。

【請求項 1 7】

前記選択手段 (2 0 6) は、前記第 1 閾値以上の値である第 2 閾値を前記指標が上回る場合に、前記搬送波複信構成要素の候補として前記第 2 搬送波複信構成要素 (6 1) を選択する手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 6 に記載の移動局。

【請求項 1 8】

前記第 1 及び第 2 閾値の少なくとも一方及び / 又は前記第 1 搬送波複信構成要素 (6 2 、 6 3) 及び第 2 搬送波複信構成要素 (6 1) の表記を受信する受信機手段 (2 1 4) を有することを特徴とする請求項 1 6 又は 1 7 に記載の移動局。

【請求項 1 9】

アップリンク電力制御手段 (2 1 0) を有することと、前記指標が帰属する最も近接した基地局 (2 1) からの伝搬損失に少なくとも部分的に基づいていることとを特徴とする請求項 1 6 ないし 1 8 のいずれかに記載の移動局。

【請求項 2 0】

前記指標が放送制御チャネルの無線信号強度に依存していることを特徴とする請求項 1 9 に記載の移動局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的にセルラー通信システムに関し、特に該通信システムに付随する移動局の搬送波を選択する装置及び方法に関するものである。本発明は、さらに、アイドルモードにある移動局の搬送波の固定、アイドル固定モードにある移動局の搬送波の再固定、及びアクティブモードにある移動局の搬送波のハンドオーバーの方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

今日の移動体通信では、有効な無線周波数は、TDDやFDDシステム等で使用するために、異なる周波数帯に分割されている。該周波数帯の異なる搬送波は特定のオペレータが使用するために確保されている。したがって、一人のオペレータが当該通信システムにおいて1又は複数の搬送波を使用する。しかし、無線信号の主電力が割り当てられた周波数帯で送信されても、特に移動局側では、周波数フィルタが完全ではないため、一部のエネルギーが隣接周波数帯にも現れる。よって、2つの隣接周波数帯又は搬送波における信号伝達には干渉が発生する。

10

【0003】

従来技術により、干渉を検知すると、それを補償するか、何らかの方法で干渉源の影響を低下させるか、或いは単純に通信源を干渉のない通信源に変更する、多くの方法及び装置が提供されている。干渉し合う送信機が同一のシステム又は少なくとも同一のオペレータに帰属する場合、異なるシステム部分間の通信は干渉問題を解決する補助となる。干渉源が異なるオペレータに帰属する場合、このような方法の提供は困難又は不可能である。これが、隣接周波数帯からの干渉が厄介である所以である。干渉が対称ではない場合もある。特定の場合において、干渉源自体は干渉されず、他に何も情報がない場合、干渉源は干渉作用を低減させる処置を取らない。

20

【0004】

従来技術による隣接周波数帯の搬送波間の干渉を低減させる方法に伴う課題は、干渉の危険性を減らすため、システムのあらゆる部分からの情報及びあらゆる機関の協力に頼らねばならないことである。何らかの理由で通信が制限される場合、干渉は回避されないことがある。

30

【0005】

一例は、FDD及び/又はTDDにおける欧州型のUMTS移動体システムである。より詳細には、非共存隣接ブロックシステムは、遠近干渉作用の影響を受ける。移動局は隣接ブロックのオペレータの基地局に近在し、帰属する最も近接した基地局から遠在してもよい。そのとき、隣接チャネル干渉の除去能力が制限されていると、干渉信号は帰属する基地局からの信号と比較して強力であり有害な干渉となる。

【特許文献1】欧州特許出願公開0910181号 A2

【特許文献2】米国特許第6,130,907号

【特許文献3】米国特許第6,041,238号

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1には、広帯域CDMA伝送システムにおける複数の搬送波の利用を割り当てる方法が開示されている。当該複数の搬送波の各々について利用/干渉レベルが決定されて、より頻繁に利用/干渉される搬送波から離れた搬送波に選択が片寄る。この方法は多少異なる課題、即ち、同一オペレータの搬送波における干渉に注目しており、オペレータ間の干渉については取り扱っていない。

【0007】

特許文献2では、システム内の各エネルギースペクトルに対して統計データを累積することにより干渉を検出し及び特徴付けている。しかし、効率的な方法で有効な搬送波を管

50

理する課題を解決していない。

【0008】

特許文献3では、移動局からの呼の要求信号の信号強度に応じて干渉基準を決定している。該基準は、選択チャンネルにおける干渉基準に対して送信又は受信タイムスロットで干渉が発生しているかによって決定される。選択したタイムスロットに干渉が発生していない場合に移動局にチャンネルが割り当てられる。この方法の問題は、移動局により発生する干渉の可能性を考慮しておらず、既存の干渉信号のみを取り上げていることである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

要旨

本発明の目的は、隣接する搬送波において動作するセルラー通信システムに付随する移動局及び/又は基地局間の干渉を低減することである。

【0010】

本発明の別の目的は、干渉の低減処理に携帯電話機「内部の」測定結果のみを使用することである。これは、本発明がオペレータ間の通信を必要とせずに操作可能であることも示している。

【0011】

上記目的は特許請求の範囲に記載の装置及び方法により達成される。即ち、干渉が起こる可能性を有する外部スペクトルブロックに隣接する複数の搬送波複信構成要素(Carrier Duplex entity)にアクセスするシステムの移動局は、該移動局が外部スペクトルブロックに干渉する確率に対応付けられた指標を取得する。確率が高いと指標値は低く、確率が低いと指標値は高い。当該指標は帰属する最も近接した基地局からの無線距離に関連し、典型的には移動局からの出力レベルに関連することが好ましい。次いで、当該指標は、移動局が使用可能な搬送波複信構成要素の中から搬送波複信構成要素の候補を選択するために使用される。これらの有効な搬送波複信構成要素は、エッジ搬送波複信構成要素(edge carrier duplex entity)とインナー搬送波複信構成要素(inner carrier duplex entity)とに分類される。エッジ搬送波複信構成要素は、外部スペクトルブロックに最も近接した、干渉を発生させる能力がある搬送波複信構成要素と定義され、インナー搬送波複信構成要素は、外部スペクトルブロックに対してエッジ搬送波複信構成要素より大きい周波数分離を有すると定義される。次いで、前記指標を閾値と比較することにより、該指標が閾値より高いか低いかを識別する。後者の場合で指標が閾値より低いときは、干渉の問題の確率は高く、干渉の問題を可能な限り低下させるように搬送波複信構成要素の候補が選択されるべきである。これは、インナー搬送波複信構成要素を選択することにより達成される。反対に、当該指標が閾値を上回る場合、搬送波の選択肢をより広げることができる。しかし、移動局に対して需要性がより高いインナー搬送波複信構成要素を確保しておくため、好ましくは、エッジ搬送波複信構成要素が選択されるべきである。その後、アイドルモードの移動局は、通信システムに固定されてアイドルモードからアイドル固定モードになる際に、前記選択された搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波に固定される。アイドル固定モードの移動局は、まず、前記搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波を、現在固定されているダウンリンク搬送波と比較する。該2つの搬送波が異なる場合、移動局は前記搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波に再固定される。呼が使用中でアクティブモードの移動局において、搬送波複信構成要素の候補と、アイドル状態で固定された移動局が現在使用中の搬送波複信構成要素との間で同様の比較が行われる。該搬送波複信構成要素の候補が、移動局が現在使用中の構成要素と異なる場合、呼を中断することなく搬送波複信構成要素の候補への搬送波のハンドオーバーが実行される。

【0012】

本発明の主な長所は、隣接するスペクトルブロックが異なるオペレータに割り当てられたとしても、隣接するスペクトルブロックの移動局と基地局における干渉リスク全体を著しく低減させることである。これは、干渉を受ける多大なリスクがある、又はそれを有する移動局についてのみならず、干渉を引き起こす可能性を有する移動局に対してもインナ

10

20

30

40

50

一搬送波複信構成要素を選択することにより達成される。移動局が干渉を発生させながら干渉の影響を受けることがないという状況が起こりうるので、これは非常に重要である。

【 0 0 1 3 】

添付図と以下の詳細な説明を参照することによって、上記以外の目的及び長所を含め、本発明を最適に理解することができる。

【 0 0 1 4 】

詳細な説明

本発明は、それに限定されないが、隣接周波数ブロックで動作し、各ブロックが、周波数分割複信 (F D D) 及び / 又は時分割複信 (T D D) における欧州型ユニバーサル移動体通信システム (U M T S) の符号分割多元接続 (C D M A) 対応システムといった、幾つかの搬送波複信構成要素のみから構成される、セルラー通信システムにおいて特に重要である。「搬送波複信構成要素」なる用語は、本明細書を通じて、以下ダウンリンク (D L) 通信と称する基地局から移動局への通信源と、アップリンク (U L) 通信と称する移動局から基地局に対する通信源の両方を提供する複数の搬送波と定義される。1 搬送波複信構成要素中の搬送波数は、(例えば T D D システムでは) 1 つ、又は (例えば従来の F D D システムでは 2 つ) 複数である。

【 0 0 1 5 】

「無線距離」なる用語は、伝搬状態に基づく基地局からの距離を示すために使用される。この無線距離は、基地局から離れていく電力損失を反映する。基地局からの無線距離が同じである 2 地点は、必ずしも基地局に対して同じ地理的距離を有しないことに注意されたい。山、建物及びそれに類する対象物は基地局からの信号を部分的に遮断又は低減させ、複数の方向において多大な伝搬損失をもたらす場合がある。従って、「近接した」「近く」「遠く」等の表現は、本明細書においては無線距離の視点で用いられたものと理解されたい。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

図 1 には、U M T S スペクトル 5 0 の一部が図解されている。U M T S スペクトル 5 0 は複数の T D D 及び F D D スペクトルブロックに分割される。T D D ブロックの 1 つが参照番号 5 2 で表示されており、F D D U L 及び F D D D L ブロックがそれぞれ参照番号 5 1 及び 5 3 で表示されている。T D D 搬送波複信構成要素 6 0 は、放送、アップリンク及びダウンリンク制御チャネル、並びにトラフィック、アップリンク及びダウンリンクチャネルを内蔵している。したがって、T D D 搬送波複信構成要素は 1 つの搬送波のみを含んでいる。F D D を適用する場合、搬送波複信構成要素 6 1、6 2、6 3 は、アップリンク 6 1 A、6 2 A、6 3 A の信号伝達についての第 1 搬送波、及びダウンリンク 6 1 B、6 2 B、6 3 B の信号伝達についての第 2 搬送波の、放送、制御及びトラフィック信号が含まれた少なくとも 2 つの搬送波を有する。現在では、F D D 搬送波は典型的にはアップリンクとダウンリンクとの組で使用されている。しかし、2 以上の搬送波を F D D 搬送波複信構成要素に割り当てることができる場合もある。例えば、第 1 搬送波がアップリンクトラフィックに用いられるように搬送波間でトラフィックが分割され、対応するダウンリンクトラフィックに複数の搬送波が割り当てられる。F D D と T D D の方法を複合型で組み合わせることができる場合もある。続いて、周波数分離した各 F D D 搬送波の組を T D D 搬送波に関するタイムスロットに順次分割することができる。

【 0 0 1 7 】

本明細書において、「アイドルモード」とは、スイッチがオンになった直後の移動局のモードと定義される。よって、このモードにある移動局は、まだシステムに固定されていない。移動局は、付随するシステムのダウンリンク搬送波に固定されたとたん、「アイドル固定モード」に入る。続いて、基地局からの何らかの有効な情報について、移動局はダウンリンク搬送波をリスンする。さらに、移動局が使用中の呼を有する場合、本明細書では「アクティブモード」とであると称す。「搬送波のハンドオーバー」とは、本明細書では、同一オペレータの 2 つの搬送波複信構成要素間においてアクティブモードの移動局が

呼を中断させず、使用中の呼を切り換える行為を示す。

【 0 0 1 8 】

セルラー通信システムは、各々が特定の地理エリアを網羅する複数のセルを有する。各セルの範囲内において、基地局は複数の移動局との通信操作を行う。図 2 には、そのような 2 つのシステム 1、2 が概略的に図示されている。単一のセル 3 1 が図示された第 1 システム 1 は基地局 2 1 を具備し、1 つの地理エリアを網羅している。第 1 システムに付随する移動局 1 1 が、図示されたセル 3 1 内に存在している。第 2 システム 2 もそれに付随する移動局 1 2 を含む。図 2 では、この第 2 システムに含まれる要素として、基地局 2 2 とセルの 1 つ 3 2 のみを示した。

【 0 0 1 9 】

第 1 及び第 2 システムのセルが隣接又は重複している場合、移動局 1 1、1 2 間、及び / 又は 2 つのシステム 1、2 の基地局 2 1、2 2 間に干渉問題が発生することがある。第 1 システム 1 の移動局 1 1 が隣接ブロックである第 2 システム 2 の基地局 2 2 に近在し、且つ帰属する最も近接した基地局 2 1 から比較的遠在する場合、遠近干渉と称する特定の干渉形態が発生することがある。よって、第 2 システムの基地局 2 2 からの信号強度は、帰属する基地局 2 1 からの信号強度と比較して非常に強い。

【 0 0 2 0 】

特定の周波数帯の信号のみを受信するように移動局 1 1 が割り当てられていても、干渉除去能力が不完全なため、実際には隣接周波数帯の複数の信号を受信する。即ち、移動局 1 1 の入力信号フィルタは通常不完全であり、隣接周波数帯からいくらかの放射線エネルギーを受ける。フィルタの減衰レベルは通常、値段と重量の問題である。これにより、異なる周波数帯を理想的に使用したとしても、移動局 1 1 は甚大な妨害を引き起こす基地局 2 2 からの干渉信号の影響を受けることになる。同様に、基地局 2 2 は、出力周波数フィルタが不完全なため、移動局 1 1 からの干渉信号を受ける可能性がある。

【 0 0 2 1 】

上記シナリオは、図 2 に示されたように、第 1 システム 1 がマクロシステムであり、第 2 システムがマイクロ / ピコシステムである場合に典型的に起こる。したがって、マクロシステム 1 のセル 3 1 は比較的広範な地理的エリアを網羅しており、マイクロ / ピコシステム 2 のセル 3 2 は比較的狭範な地理的エリアを網羅している。マイクロ / ピコシステム 2 のセル 3 2 の地理的エリアはマクロシステム 1 のセル 3 1 の地理的エリアと比較して狭範であるため、マイクロ / ピコシステム 2 の複数の基地局 2 2 がマクロシステム 1 の 1 セル 3 1 の範囲内に配置されることがある。したがって、マクロシステム 1 の移動局 1 1 に関する干渉問題は、移動局 1 1 が帰属する最も近接した基地局 2 1 から遠在していると同時にマイクロ / ピコシステム 2 の基地局 2 2 に近接している可能性を無視できないため深刻である。これは、マイクロ / ピコシステム 2 の平均信号電力がマクロシステム 1 と比較して小さい場合も同様である。

【 0 0 2 2 】

UMTS といった複数の通信システムにおいて、各オペレータは通常、有効なスペクトルブロック内で少数の搬送波複信構成要素 (TDD など特定の場合では 1 つ) にアクセスするだけである。ここで図 1 を再度参照すると、UMTS スペクトル 5 0 の搬送波複信構成要素 6 0、6 1、6 2 及び 6 3 は、1 又は複数の異なるオペレータに帰属した異なるシステムにより使用される。第 1 システムは、3 つの搬送波複信構成要素 6 1 ないし 6 3 からなるスペクトルブロック 5 1 及び 5 3 を使用し、第 2 システムは、スペクトルブロック 5 2 の単一の隣接搬送波複信構成要素 6 0 にのみアクセスすることができる。上記定義によれば、エッジ搬送波複信構成要素は、本事例では、干渉を引き起こす可能性を持った最も近接した外部周波数ブロック 5 2 に最も近くで隣接する搬送波複信構成要素 6 1 である。インナー搬送波複信構成要素は、本事例では、最も近接した外部周波数ブロック 5 2 に対して周波数分離がより大きく、エッジ搬送波複信構成要素 6 1 と比較して干渉性が低い搬送波複信構成要素 6 2 又は 6 3 である。

【 0 0 2 3 】

次に、図 1 及び図 2 を参照すると、起こりうる遠近干渉問題を軽減するため、2 以上の搬送波複信構成要素 6 1 ないし 6 3 にアクセスする可能性を有する移動局 1 1 は、無線強度の観点から見て帰属する基地局 2 1 から遠在している場合、本発明に従ってエッジ搬送波複信構成要素 6 1 の使用を避け、代わってインナー搬送波複信構成要素 6 2、6 3 を使用すべきである。

【0024】

インナー搬送波複信構成要素を選択することにより、干渉を受ける移動局の双方向における干渉除去能力が向上する。UMTSを適用する場合、隣接周波数帯からの信号の減衰は、エッジ搬送波複信構成要素 6 1 の場合の 35 dB から第 1 インナー搬送波複信構成要素 6 2 の場合の 45 dB に向上する。干渉除去能力の制約は、上述したように、移動体装置の特性であり、特に受信機の隣接チャネルの選択性及び送信機の隣接チャネルの漏れ率である。これらの制約を基地局の拡張フィルタ又は他の同様の手段により著しく向上させることはできない。

【0025】

エッジ搬送波複信構成要素 6 1 の干渉除去能力の制約により、第 2 システム 2 の基地局 2 2 の周辺に比較的広範囲な無感区域(Dead zone)が生じることになる。当該「無感区域」40 は、実際には、一方がアップリンク干渉により、他方がダウンリンクによりそれぞれ生じた 2 つの環状区域から構成される。第 1 無感区域は、第 1 システムの移動局 1 1 が基地局 2 2 と干渉するエリアである。異なる半径を有する第 2 無感区域は、使用する技術(FDDおよび/またはTDD)に応じて基地局 2 2 から移動局 1 1 への干渉に起因して発生する。本発明は、第 1 (アップリンク) 無感区域が第 2 (ダウンリンク) 無感区域より範囲が広い場合に特に重要である。これは、常に、第 1 システム 1 が少なくとも搬送波複信構成要素 6 1 にアクセスする FDD システムであり、第 2 システム 2 が搬送波複信構成要素 6 0 で動作する TDD システムである場合である。第 2 無感区域が第 1 無感区域より広範囲に亘る場合、移動局 1 1 は、基地局 2 2 を干渉する前に基地局 2 2 からのダウンリンクにより干渉される。その結果、第 2 システム 2 の干渉が制限されるのに対し移動局 1 1 は著しく干渉される。もう一方の無感区域は、移動局 1 1 からの干渉により、使用する技術に応じて第 2 システム 2 の移動局 1 2 の周辺で発生する。即ち、C/I 比率は許容レベル以下に低下する。よって、移動局 1 1 が基地局 2 2 に接近して無感区域 40 に立ち入ったときに問題が発生する。移動局 1 1 に対してダウンリンク信号が弱いことは、通常、移動局 1 1 は電力を増大して帰属する基地局 2 1 に到達するようにしなければならないことを意味する。第 1 システムの移動局 1 1 と、帰属する最も近接した基地局 2 1 との無線距離が長いほど、大きな送信電力が使用される。これは、アップリンク電力制御方式とも呼ばれ、今日の殆どの移動体通信システムにおいて一般に有効である。アップリンク送信電力が大きいことは、第 2 システムのアップリンク通信の受ける干渉がそれだけ大きいことを意味する。よって、無感区域 40 は、遠近干渉を受けたり引き起こしたりする移動局に関連している。典型的な UMTS を適用した場合の無感区域 40 の半径は、エッジ搬送波複信構成要素の場合 140 m 以内である。移動局 1 1 が代わりにインナー搬送波複信構成要素 6 2 を採用した場合、干渉エリア又は無感区域 40、及びそれによる干渉確率は、10 倍まで低減される。

【0026】

本発明の搬送波の選択は、移動局を、システムに固定する際、新しい搬送波に再固定する際、及び/又は新しい搬送波にハンドオーバーされる間に行われることが好ましい。搬送波の選択は、アイドル固定モードの移動局の再固定と共に行われることが最も好ましい。

【0027】

スイッチをオンにしたときの移動局はアイドルモードであって、まだ搬送波複信構成要素に固定されていない状態である。搬送波複信構成要素が選択されて移動局が搬送波複信構成要素のダウンリンク搬送波に固定されるとき、つまり、移動局がアイドル固定モードに入るとき、システムにアクセスして本発明を適用することができる。移動局が、帰属す

10

20

30

40

50

る基地局から遠在する場合、干渉を引き起こす、及び／又は、干渉を受ける確率が高いので、インナー搬送波複信構成要素が選択されるべきで、移動局はそのダウンリンク搬送波に固定されるべきである。逆に、移動局が帰属する基地局に近接している場合、干渉する可能性は小さいか、或いは存在しないため、搬送波複信構成要素のいずれも使用することができる。しかし、干渉確率が高い移動局のためにインナー搬送波複信構成要素を確保するため、エッジ搬送波複信構成要素を選択して干渉が少ない移動局をそのダウンリンク搬送波に固定することが好ましい。

【 0 0 2 8 】

移動局がシステムオペレーターのセルに登録されてダウンリンク搬送波に固定されると、アイドル固定モードとなる。続いて呼の設定が行われると、所要の通信には通常、前記ダウンリンク搬送波に対応する搬送波複信構成要素が用いられる。アイドル固定モードの移動局は、本発明の一樣態に従って移動局の再固定を行わなければならない場合がある。最初の固定が本発明に従って行われなかった場合がその事例である。同様に、移動局がセルの範囲内を移動した場合、或いは、移動局がセルに登録されてからトラフィック又は無線信号伝達の状態が変化した場合もその事例である。そのような場合、現在選択されている搬送波が最善であるとは限らない。本発明は、移動局の搬送波の選択を行うことによりこの状況を打破する。遠近干渉の可能性が高い状況では、既に使用されていない限りインナー搬送波複信構成要素が選択されるべきである。よって、移動局は、アイドルモードの移動局と同様にインナー搬送波複信構成要素のダウンリンク搬送波に再固定され、その結果干渉の可能性が低くなる。エッジ搬送波複信構成要素への再固定も同様に行われる。

【 0 0 2 9 】

本発明の精神に従って、呼設定及びそれに続くトラフィックは、通常、本発明に従って選択された搬送波複信構成要素において実施される。

【 0 0 3 0 】

移動局が使用中の呼を有する場合を、アクティブモードと呼ぶ。呼び出し中に、移動局は、エッジ搬送波複信構成要素が使用される遠近干渉の低い場所から、本発明に従ってインナー搬送波複信構成要素が使用されるべき遠近干渉の可能性が高い場所に移動する場合がある。そのような場合、好ましくは、呼び出しを中断せずにエッジ搬送波複信構成要素からインナー搬送波複信構成要素に対して搬送波のハンドオーバーが実行されるべきである。ハンドオーバーが実行されない場合は、干渉により該呼び出しが妨害されるか又は場合によっては中断される可能性がある。

【 0 0 3 1 】

エッジ搬送波複信構成要素を使用する必要があるか、或いはインナー搬送波複信構成要素を使用する必要があるかを見極めるための指標は、隣接する外部スペクトルブロックに対して移動局が干渉を発生する確率と対応付けられる。確率が高いと指標値は低く、確率が低いと指標値は高い。移動局がアップリンク電力制御を有する場合、当該指標は、帰属する最も近接した基地局からの伝搬損失に少なくとも部分的に基づいていることが好ましい。伝搬損失が高いと見極め指標値は低いため、そのときの干渉確率は高い。

【 0 0 3 2 】

移動局が感知する伝搬損失が高いと言うことは、移動局は帰属する基地局から比較的無線距離が大きい位置にいることを示す。そのような状況で、アップリンク電力制御により自身の送信電力を調節して基地局における妥当な受信信号を確保する。しかし、送信電力が高いと隣接する搬送波複信構成要素のアップリンクトラフィックにおける干渉確率は上昇する。したがって、伝搬損失は、干渉確率に対応付けられた見極め指標に基づく適切なパラメータである。好ましくは、伝搬損失指標は移動局とその帰属する基地局との間の無線距離に基づいており、例えば、移動局が基地局の放送制御チャネルの無線領域強度 (RSSI) を測定することにより決定される。無線領域強度 RSSI が低いと伝搬損失指標は高い。つまり、RSSI は基本的に伝搬損失指標に反比例する。よって、RSSI 値が低いと、見極め指標値は低い。

【 0 0 3 3 】

図 7 には、移動局 11 のブロック図が図示されている。移動局 11 はアップリンク電力制御部 210 を装備している。アップリンク電力制御部 210 は、受信機 214 から無線強度領域指標を取得する。該無線強度領域指標は内部制御を目的として使用されるが、干渉確率指標を取得するための手段 208 にも供給される。該干渉確率指標は選択手段 206 に転送される。選択手段 206 における見極め手続きは、取得した指標と閾値との比較に基づいている。取得した指標と閾値を比較することにより、指標が閾値より高いか低いかを判断する。後者の場合で、つまり指標が閾値より低いときは、干渉の確率が高いので、搬送波複信構成要素の候補は、本発明に従って選択手段 206 によりインナー搬送波複信構成要素の中から選択されるべきである。逆に、指標が閾値より高い場合、干渉する危険性は低いので、搬送波複信構成要素の候補として選択手段 206 によりエッジ搬送波複信構成要素を選択することができる。アイドルモードの移動局 11 は、上述したように、固定手段 200 によりこの選択された搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波に固定される。通信システムに固定されると、移動局 11 はアイドルモードからアイドル固定モードに移行する。アイドル固定モードの移動局 11 は、まず、搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波を、現在固定されているダウンリンク搬送波と比較する。2つの搬送波が異なる場合は、移動局 11 は、再固定手段 202 を使用することにより、搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波に再固定される。移動局が使用中の呼を有するアクティブモードの場合、搬送波複信構成要素の候補と現在使用中の搬送波複信構成要素との間で同様の比較が行われる。搬送波複信構成要素の候補が、移動局 11 が現在使用中の搬送波複信構成要素と異なる場合、ハンドオーバー手段 204 による搬送波複信構成要素の候補への搬送波のハンドオーバーが呼を中断せずに実行される。図示した実施形態では、移動局 11 は、3つの手段 200、202、204 を有する。しかし、当業者が理解するように、本発明は、手段 200、202 及び / 又は 204 のうち 1 つ又は 2 つのみが選択手段 206 に接続されている状態でも機能する。

【0034】

ここまでの説明は、インナー搬送波からエッジ搬送波に切り換えるために使用される閾値がエッジ搬送波からインナー搬送波に切り換えるために使用される閾値と同一であるとの前提に基づいている。いくつかの適用例では、これは確かに有利な解決法ではある。しかし、移動局が閾値以下及び以上の指標を各々が有するエリア間を頻繁に移動する割合が高いシステムでは、搬送波が頻繁に変更される結果となりうる。搬送波の変更ごとに一定のプロセッサ能力が要求されるので、不要な変更回数を低減することは重要である。これは、任意形式のヒステリシス機能を当該手続きに導入することにより容易に達成することができる。例えば、期間を導入して、該期間内は、本発明に基づいて次の搬送波の変更が許可されないようにすることもできる。

【0035】

好ましい実施形態では、2つの閾値を導入する。第1の閾値はインナー搬送波を選択するか否かを決定するために使用される。第2の閾値はエッジ搬送波を選択するか否かを決定するために使用される。第2閾値を第1閾値より高く設定するとヒステリシス機能が現れる。インナー搬送波は、指標が第1閾値より低いときに選択される。指標が第1閾値を再度上回っても、指標がより高い第2閾値に到達するまでインナー搬送波は持続される。閾値の差がさらに大きいとヒステリシス効果は増大する。

【0036】

本明細書の大部分において、閾値を1つだけ用いて単純に説明している。しかし、上記議論により、当業者は、必要があれば全ての実施形態において一組の閾値を使用できることを理解する。

【0037】

当該閾値は様々な方法で取得することができる。図 7 に示すような1実施形態において、閾値は移動局 11 のメモリ手段 212 に基準閾値として格納することができる。この基準閾値は、オペレータの加入登録時に、例えば SIMS チップを用いて提供することができる。或いは、基準閾値は直前の呼において最後に使用した閾値とすることができる。

閾値は、反復される放送メッセージとして、又はセルへの登録時に、或いは、特定の移動局の要求に応じて、基地局から送信されるのが好ましい。そのような信号伝達手段は、アイドル固定モード及びアクティブモードの移動局に容易に利用可能である。

【0038】

アイドルモードの移動局に対して情報を転送するには、オペレータIDについて任意のアイドルモードの移動局に通知する基地局から放送信号を送るしかない。同様の方法で閾値情報を放送することによっても、固定されるべき搬送波を適切に選択することができる。しかし、好適な実施形態では、該搬送波への登録及び固定は従来の方法で行われる。移動局が固定されるダウンリンク搬送波を介して適切な情報を容易に送信可能な場合、本発明の原理に従って引き続き再固定が適用される。

10

【0039】

典型的な好ましい手続きは以下の通りである。移動局のスイッチが入ると、加入オペレータの適切な搬送波複信構成要素が検索される。十分な強度を有する搬送波複信構成要素が検出され、移動局はセルに登録されて検出された搬送波複信構成要素のダウンリンク搬送波に固定される。登録されると、移動局は最新の閾値及び/又は搬送波の表記のリクエストを送信する。或いは、前記閾値は登録過程の一部として提供される。さらに他の方法としては、移動局が任意の閾値及び/又は搬送波の表記情報を得るためにダウンリンク情報を基地局からリッスンする。次いで、現在使用中の閾値及び表記を使って本発明による再固定手続きが行われる。

【0040】

20

図7に示すように、送信された閾値は移動局の受信機手段214により受信されるのが好ましい。メモリ手段212に格納された基準値は固定値でもよいし、時間と共に変化してもよい。最新の使用閾値が基準値として格納されて使用されてもよいし、基準値は基地局から新しい閾値を受信するとすぐに変更されてもよい。1つの実施形態では、当該閾値は無線信号強度閾値($RSSI_T$)に基づくものとすることができる。 $RSSI_T$ は、基地局から繰り返し送信され、移動局11により受信されるのが好ましい。次いで、移動局11は、 $RSSI_T$ と測定された $RSSI$ とを比較し、 $RSSI < RSSI_T$ の場合、搬送波複信構成要素の候補としてインナー搬送波複信構成要素が手段206により選択され、反対に $RSSI > RSSI_T$ の場合、エッジ搬送波複信構成要素が使用される。

【0041】

30

閾値は、トラフィック負荷とリンク品質及び機能停止の記録された履歴とに応じて調節できることが好ましい。セルに多くの移動局が存在する場合に、複数の移動局が基地局から遠在しており、よって遠近干渉を受けやすいという状況があり得る。閾値が固定されている場合、遠在するこれらの移動局は全てインナー搬送波複信構成要素に固定され、基地局に近い他の複数の移動局はエッジ搬送波複信構成要素を使用するであろう。従って、インナー搬送波複信構成要素の通信源は過負荷となるかもしれず、その結果それら固定された移動局に対する複数の呼が中断及び遮断される場合がある。好ましい解決法は、閾値を(本事例では閾値が低下するように)適応させ、インナー搬送波複信構成要素に固定される移動局の数を減らすことである。その反対の場合もあり得る。つまり、エッジ搬送波複信構成要素に固定される移動局が多すぎる場合、閾値を大きくしてインナー搬送波複信構成要素の使用を増加させなければならない。好ましくは、機能停止の許容範囲及び限界範囲内で、できる限り多くの移動局がインナー搬送波複信構成要素に固定されるように、その後も閾値を調節すべきである。

40

【0042】

閾値の調節は任意の速度で実行することができる。頻繁に調節を行うことにより、最新及びおそらくは最適な値が提供される。このように、必要があれば、トラフィック状況の新しい指標が利用可能になるたびに閾値を更新することができる。しかし、このように頻繁に更新すると、プロセッサの電力及び伝送能力を相当に占有する可能性がある。そのような場合には、代替的に、新しい値が放送されてから次の新しい値が放送されるまでの時間又はオペレータがトラフィック状況の評価を行ってから次の評価を行うまでの時間によ

50

り適応速度を制御する。平均的なトラフィック状況は通常、ごく緩やかに変化しており、新しい閾値の評価は、例えば10分間隔で行えば十分であるか、又はそれよりも頻度を落としてもよい。例えば、夜間又は週末などのように、閾値を調節する必要性がさらに低い時間帯もある。閾値評価を行う間隔が1又は数時間である場合も考えられる。伝送容量が大きい、又はトラフィック状況の変動が少ないシステムにおいては、調整を行う頻度として数日、数週間、又は数年という単位を許容することができる。

【0043】

移動局がエッジ及びインナー搬送波複信構成要素を認識するために、移動局11には、搬送波の状況を示す何らかの表記が提示されなければならない。エッジ及びインナー搬送波複信構成要素の表記は、基準表記として移動局11のメモリ手段212に格納することができ、及び/又は、基地局から移動局11の受信手段214に送信することができる。この情報は、上述した閾値と同様の方法で取り扱われる。

10

【0044】

図8には、本発明によるセルラー通信システムの一部の実施形態が図示されている。システム1は、MSC220のネットワークにより相互接続された複数の基地局12及びその他の一般的なネットワークユニットを具備している。通信システムのこれらの部分は従来技術に従って動作するので詳細には説明しない。各基地局12は、ある特定のエリアを網羅しており、自身のセル内において移動局11と通信するために少なくとも2つの搬送波複信構成要素にアクセスする。基地局12は、基地局内のトラフィックの現状をモニタするための手段222を具備する。登録された移動局の数、使用中の呼の数、伝送状態等がモニタされる。これらのデータは、本発明に従って使用するために閾値を評価する手段224に供給される。モニタ手段222からのデータは、メモリ226に格納されたりリンク品質及び機能停止の履歴と組み合わせられて、現状に適した閾値が継続的又は断続的に決定される。当該閾値は、メモリ226に格納することもできる。該メモリ226は、エッジ搬送波及びインナー搬送波を決定するのに必要な搬送波の表記に関するデータも保存していることが好ましい。当該システムのオペレータは、隣接ブロック搬送波の使用に関する情報を入力しなければならない。そのような情報もまた、メモリ226に格納されることが好ましい。

20

【0045】

移動局11の登録手続きの間及び/又は登録された移動局11の要求に応じて及び/又は反復時に、現在の閾値に関する情報と搬送波の表記が基地局12から移動局11に対して送信される。この手続きは、メモリ226及び/又は評価手段224からデータを読み出す送信手段228により実行される。このデータが、システム1が本発明による手続きを実行するために移動局11に供給する唯一のデータである。その他の必要な情報の全ては、移動局11により局所的に取得される。これは、本発明による手続きを実行するためにシステムネットワーク内で通信する必要のあるデータの量が、非常に少量で済むことを示している。

30

【0046】

既述した実施形態では、モニタ手段222、評価手段224、メモリ226及び送信手段228が基地局内の搬送波選択制御手段230に備わっている。当業者が理解するように、代替的に搬送波選択制御手段230の様々な機能をシステムの他の部分に具備したり、複数の場所に割り当てたりすることもできる。閾値は、基地局の一群を管理する無線ネットワーク制御装置(RNC)等により、さらに集局化する等して制御することができる。しかし、好ましい実施形態では、基地局はその機能の少なくとも主要部を具備する。

40

【0047】

図8の実施形態は、当業者が理解するように、同一のシステム設計がなされていなくとも、将来的なシステムにおいて既存部分に相当する部分にも適用することができる。

【0048】

本発明の搬送波選択方法が図6aないし図6dに概略的に図示されている。ステップ100で、移動局において選択手続きが開始される。ステップ102で、移動局が隣接する外

50

部スペクトルブロックに干渉を発生する確率に対応づけられた指標が取得される。続いて、該指標を、基地局から移動局に送信されたか、或いは移動局に格納されている第1閾値と比較する。指標が第1閾値より小さい場合、移動局と帰属する基地局の間の無線距離は大きく、遠近干渉が起こる危険性は大きい。従って、ステップ103で、移動局は搬送波複信構成要素の候補としてインナー搬送波複信構成要素を選択する。逆に、指標が第1閾値以上の第2閾値を上回る場合、移動局と基地局の間の無線距離は比較的小さく、遠近干渉が起こる可能性は低い。従って、移動局は搬送波複信構成要素のいずれかを選択することができる。しかし、干渉を発生する又は受ける可能性が高い移動局のためにインナー搬送波複信構成要素を確保しておくため、ステップ104で、搬送波複信構成要素の候補としてエッジ搬送波複信構成要素が選択されることが好ましい。ステップ106で、移動局は、固定、再固定、呼設定又はハンドオーバーのために選択された搬送波複信構成要素の候補を使用して、搬送波選択方法はステップ110で完了する。

10

【0049】

図6bないし図6dは、それぞれ移動局が異なるモードにある場合の、図6aにおける使用ステップ106を達成するための好ましい方法をより詳細に図示している。システムに固定されるアイドルモードの移動局は、図6bに従って前記使用ステップを実行しなければならない。ステップ108で、アイドルモードの移動局は、選択された搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波に固定され、それによりアイドル固定モードとなる。続いて当該手続きはステップ110に進み、選択方法が終了する。

【0050】

20

図6cは、アイドル固定モードにある移動局、つまりシステムの搬送波複信構成要素に既に固定された移動局に適応する。ステップ107で、移動局は、搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波を現在固定されているダウンリンク搬送波と比較する。2つの搬送波が同一の場合は、当該方法はステップ110に進んで終了する。しかし、固定されたダウンリンク搬送波が搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波と異なる場合、移動局は、この搬送波複信構成要素の候補のダウンリンク搬送波に再固定し、ステップ110で手続きを終了する。

【0051】

呼が使用中、つまりアクティブモードの移動局は、図6dに従って前記使用ステップを実行すべきである。移動局はまず、搬送波複信構成要素の候補を現在使用中の搬送波複信構成要素と比較する。それらが同一の場合は、当該方法はステップ110に進んで終了する。逆に、2つの搬送波複信構成要素が異なる場合、移動局は、呼を中断せずに搬送波複信構成要素の候補に搬送波のハンドオーバーを実行する。その後手続はステップ110に進んで終了する。

30

【0052】

本発明が有利に適用される、図3ないし図5に示す3つの例示的シナリオを参照して本発明を説明する。本シナリオは、いかなる意味においても本発明の範囲を限定しない単なる非限定的実施例として理解されるべきである。

【0053】

図3ないし図5では、第1システム1が基地局21と共にそれに固定された移動局11を具備するマクロシステムとして図示されている。第2システム2は、基地局22及びそれに付随する移動局12を具備するマクロシステムである。図3ないし5の遠近干渉は、例えば、両システム1、2が同一オペレータに帰属し、その状況に関する情報が双方向通信可能な場合には回避することができる。本シナリオでは、2つのシステム1、2が異なるオペレータに属するのでそのような通信は不可能である。最悪の干渉事例は、基地局21から遠在する移動局11（よって移動局が最大電力で送信し、最小電力で受信する）が、本発明に従って第2システムのスペクトルブロックに隣接する搬送波複信構成要素、つまり、エッジ搬送波複信構成要素を使用しない場合に回避される。本発明は、2つの干渉するシステム間において情報を送受信することなく干渉の危険性を低減することができる。上述したように、エッジ搬送波複信構成要素からインナー搬送波複信構成要素への切り

40

50

換えにより干渉が約 10 dB 低下する。干渉が 10 dB 低下することにより、干渉エリアの大きさが 10 分の 1 になり、よって干渉確率が 10 分の 1 に低下する。同様に、隣接するスペクトルブロックに対して第 1 インナー搬送波複信構成要素より広い周波数分離を有するインナー搬送波複信構成要素を選択することにより、この確率はさらに低下する。本発明を利用する機会には各システムで利用可能な搬送波複信構成要素の数に応じて決定される。UMTS を適用した場合に最も可能性の高い 3 通りの状況を以下に示す。

- 各システム 1、2 が搬送波複信構成要素を 1 つだけ有する場合で、この場合は、本発明の内容とは無関係である。
- マクロシステム 1 が搬送波複信構成要素を 2 つ有し、マイクロシステム 2 が搬送波複信構成要素を 1 つ有する場合。
- 両システム 1、2 が搬送波複信構成要素を 2 つ有する場合。

【0054】

図 3 には、隣接するスペクトルブロックにおいて動作する 2 つの FDD システム 1、2 が図示されている。2 つのシステム 1、2 が共存している場合は、遠近干渉問題は存在しない。しかし、隣接し合うブロックにおいて動作するシステムがそれらシステムの基地局を共存することは殆どなく、第 1 システム 1 がマクロシステムで、第 2 システムがマイクロ/ピコシステムである場合、多くの場合セルサイズが大きく異なるため、共存することはない。したがって、最も一般的なシナリオは、2 つのシステムが共存していない場合及び遠近干渉が存在している場合である。

【0055】

第 1 のシナリオでは、マクロシステム 1 が 2 つの搬送波複信構成要素にアクセスしており、マイクロシステム 2 が単一の搬送波複信構成要素しか有していない。エッジ搬送波複信構成要素を使用する移動局 11 は、基地局 22 に接近したときにそこからのダウンリンク 71 により干渉を受ける。干渉が検出されると、エッジ搬送波複信構成要素に固定された移動局 11 は、自動的にハンドオーバーを行うかインナー搬送波に再固定され、それにより干渉を低減する。

【0056】

移動局 11 がアクティブモード、つまり呼が使用中であって基地局 22 に接近する場合、移動局 11 は、基地局 22 のダウンリンク 71 による干渉を受けるだけでなく、基地局 22 へのアップリンクにおいて干渉 70 を発生させる。移動局 11 が帰属する基地局 21 から遠在するほど、基地局 21 に到達すべくより高い送信電力を使用する必要がある。送信電力が増大されると、基地局 22 周辺の干渉エリアが広がる。このような基地局 22 へのアップリンクによる干渉により、マイクロシステム 2 に属するアクティブモードの移動局 12 のすべてに影響が及ぼされる。そのような干渉が発生すると、システム 2 は単一の搬送波複信構成要素しか有していないので、移動局 12 は回避できずに呼が中断される可能性がある。

【0057】

移動局 11 が第 2 システム 2 の移動局 12 のアップリンクを干渉 70 する前に干渉 71 の危険性を感知する場合、エッジ搬送波複信構成要素からインナー複信構成要素へのハンドオーバーを実行して干渉の危険性を低減させる。移動局 11 が干渉源（基地局 22）に接近しており制御信号伝達が干渉を受ける場合、ハンドオーバーが実行されない可能性がある。本発明は、干渉を受ける/発生させる可能性が高い移動局 11 を、アイドル固定モードの時点でインナーダウンリンク搬送波に固定することにより、そのような呼が中断する危険性を低減し、それにより干渉確率を低下させる。

【0058】

両システム 1、2 がそれぞれ 2 つの搬送波複信構成要素にアクセスする場合、干渉を受ける移動局のいずれもが搬送波を変更して干渉問題を軽減することができる。しかし、ここでも、本発明は、前記干渉の軽減を改善する。本事例において、本発明は、両システム 1、2 双方に有利に適用することができる。

【0059】

10

20

30

40

50

代わって、図3の状況が、それぞれが少なくとも2つの搬送波を有する2つのマクロシステムに関する場合も、基本的な特徴は同じである。該2つのマクロシステムは、例えば、隣接し合う周波数帯に割り当てられた、FDDを使用する広帯域CDMAシステムであってもよい。上述の基地局の共存により一部の干渉問題を解決することができる。しかし、多くの場合、共存は他の理由により適切でなかったり、好ましくなかったりする。そのような場合に、本発明は干渉を軽減する可能性を提供し、好適には両システムに同時に使用される。

【0060】

図4には、マクロシステム1とマイクロシステム2の2つのTDDシステムが図示されている。両システムが同期化された（及び共存しない）UL/DLである場合、2つのFDDシステムに発生するのと同様の干渉問題80、81が発生する。しかし、2つのTDDシステム1、2が同期化されたUL/DLでない場合、これとは別の、基地局間の干渉82、83及び移動局間の干渉84、85が発生する。このように、本発明に対する需要はTDD-TDDシステムにおいても存在する。

【0061】

FDD-TDDのシナリオにおける干渉メカニズムが図5に図示されている。マクロシステム1はFDDシステムであり、マイクロシステム2はTDDに基づいている。これは、欧州型のUMTSスペクトル割り当ての場合であり、TDDシステム2は通常、搬送波複信構成要素を1つしか有しておらず、FDDシステム1は少なくとも2つの搬送波複信構成要素にアクセスする。TDDスペクトルブロックは、FDDアップリンクスペクトルブロックに隣接していることを前提としている。

【0062】

図5において、移動局11からのアップリンクトラフィックは移動局12からのアップリンクトラフィックに干渉する、つまり干渉90を引き起こす場合がある。また、移動局11からのアップリンクトラフィックが移動局12へのダウンリンクトラフィックに干渉94する場合もある。その反対の場合、つまり、移動局12と基地局22が基地局21へのアップリンクトラフィックに干渉93、96する場合もある。しかし、その距離は干渉90及び94よりずっと大きいので、通常、これはあまり重要でない。以上により、移動局11が常に何の干渉も受けないことは明らかである。移動局で受けた干渉に対する応対として搬送波を変更する従来技術による方法は動作状態に入ることはなく、引き続き移動局11は干渉を引き起こす。それに対し、移動局12及び基地局22は干渉を受けることになるが、搬送波複信構成要素を1つしか利用できないので、搬送波複信構成要素を変更することができない。本発明は、それ自体が干渉を受けていない場合も干渉を引き起こす確率が高い場合には移動局11がインナー搬送波複信構成要素を選択することにより前記状況を改善する。

【0063】

本発明は、当該システム的一方において発生する任意の干渉により制御信号伝達が遮断され、その結果単一の搬送波複信構成要素しか利用できない場合もあり得るので、FDD1とTDD2のシステムがそれぞれ2つの搬送波複信構成要素を有する状況も改善する。

【0064】

本発明により、ユーザが干渉を受ける危険性が軽減されるので、本発明は、サービス品質向上のオプションとして利用することができる。これは、信頼性を強く求めるユーザが、コスト高となっても本発明の手続きに関連するオプションを選択可能である一方で、例えば、干渉について気にしないユーザは、本発明の搬送波選択手続きを適用せずに、より安価な選択肢が選択可能であることを示している。これは、本発明によるシステムに接続された移動局のすべてが、それぞれの必要性によって、必ずしも本発明による装置を具備する、又は本発明による手続きを使用する必要がないことを意味する。同様に、本発明を使用するか否かの選択は、コール・ツー・コール方式で行うこともできる。しかし、システムの面から見て、全体的な干渉を軽減するためには、当該システムに付随する移動局全てが本発明を利用することが好ましい。

【 0 0 6 5 】

上記実施形態は、本発明の単なる例示であり、本発明が該実施形態に限定されると解すべきでない。本明細書及び特許請求の範囲に開示した根本的な基本原理を保有する変更、変化及び改良は、本発明の精神及び範囲内にある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 6 】

【図 1】図 1 は、欧州ユニバーサル移動体電気通信システム（UMTS）のスペクトルブロックの一部を図示している。

【図 2】図 2 は、2つのセルラーシステムの干渉するセルを図示した概略図である。

【図 3】図 3 は、2つのFDDシステムにおける干渉メカニズムを図示している。

【図 4】図 4 は、2つのTDDシステムにおける干渉メカニズムを図示している。

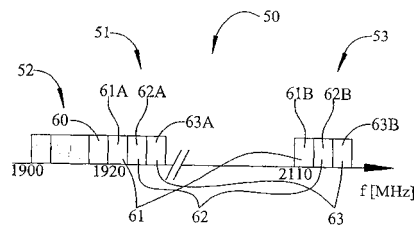
【図 5】図 5 は、FDD及びTDDシステムにおける干渉メカニズムを図示している。

【図 6】図 6 a は、本発明の搬送波選択方法の一般的な全ステップのフローダイアグラムである。図 6 b は、図 6 a のステップのうち搬送波の固定方法についての1ステップの詳細なフローダイアグラムである。図 6 c は、図 6 a のステップのうち搬送波の固定方法についての1ステップの詳細なフローダイアグラムである。図 6 d は、図 6 a のステップのうち搬送波のハンドオーバーの方法についての1ステップの詳細なフローダイアグラムである。

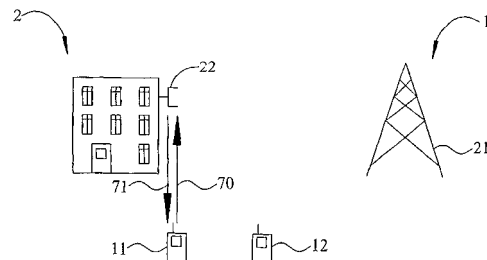
【図 7】図 7 は、本発明による移動局を図示している。

【図 8】図 8 は、本発明によるセルラー通信システムの一部を概略的に図示している。

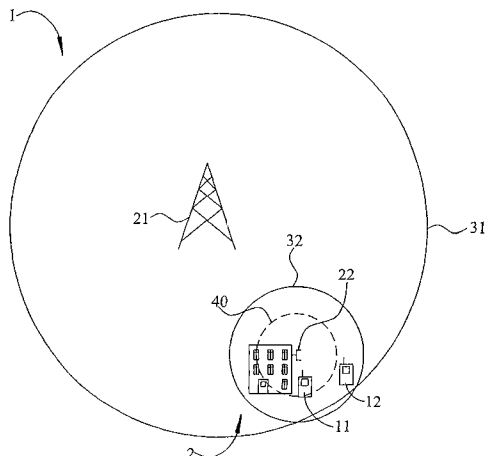
【図 1】



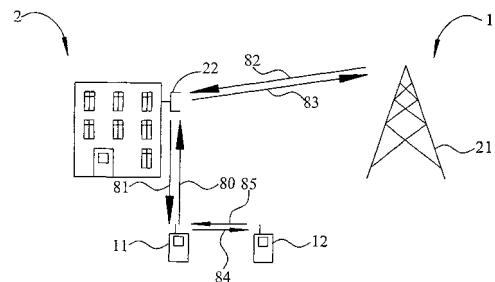
【図 3】



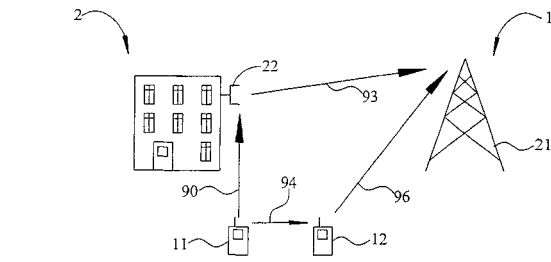
【図 2】



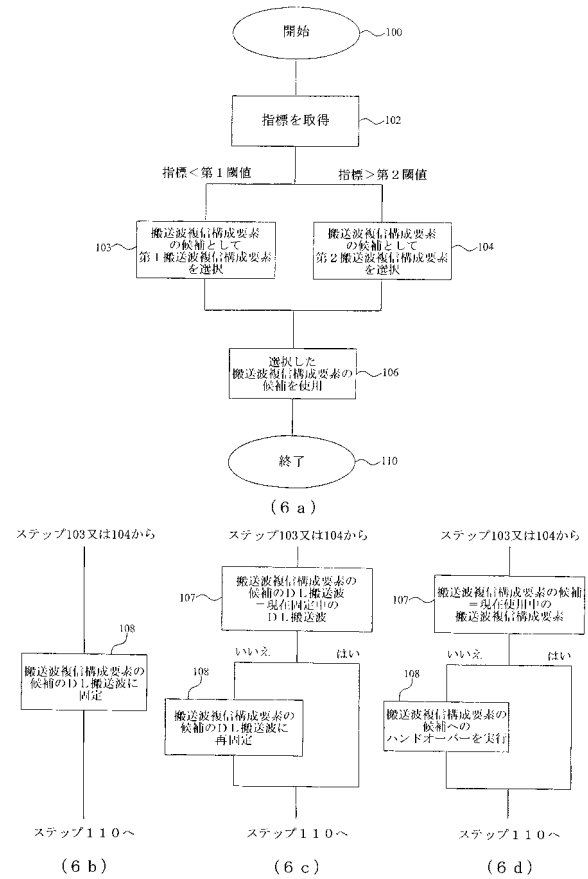
【図 4】



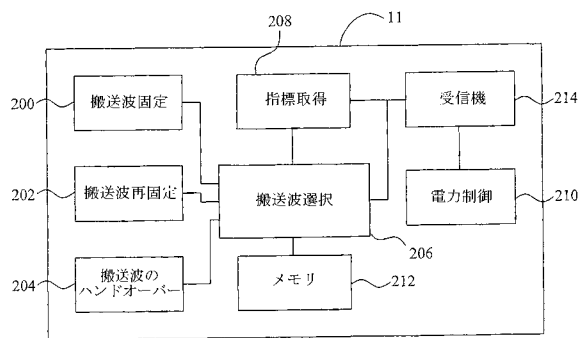
【図 5】



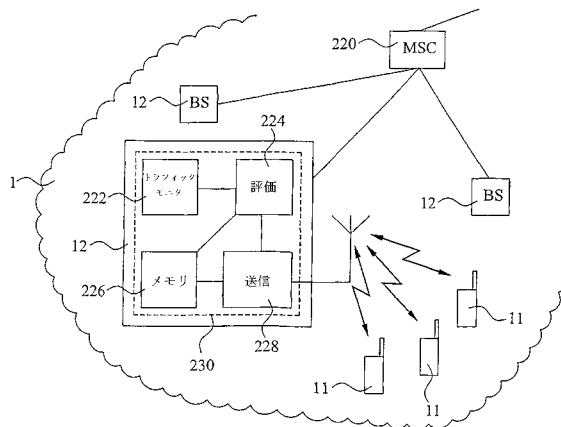
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 J 13/00 (2006.01) H 0 4 J 13/00 A

(56)参考文献 特開平 1 1 - 3 4 1 5 5 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H04B7/24-H04B7/26
H04Q7/00-H04Q7/38