

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6225552号
(P6225552)

(45) 発行日 平成29年11月8日 (2017. 11. 8)

(24) 登録日 平成29年10月20日 (2017. 10. 20)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 W 52/08 (2009. 01)

H O 4 W 52/08

H O 4 W 72/04 (2009. 01)

H O 4 W 72/04 1 1 1

請求項の数 8 (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2013-165539 (P2013-165539)
 (22) 出願日 平成25年8月8日 (2013. 8. 8)
 (65) 公開番号 特開2015-35714 (P2015-35714A)
 (43) 公開日 平成27年2月19日 (2015. 2. 19)
 審査請求日 平成28年5月10日 (2016. 5. 10)

(73) 特許権者 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号
 (74) 代理人 100104190
 弁理士 酒井 昭徳
 (72) 発明者 増田 昇
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 大出 高義
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 審査官 米倉 明日香

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信方法、無線通信システムおよび通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の周波数帯域を同時に用いて第1通信装置および第2通信装置が無線通信を行う無線通信方法において、

前記第1通信装置が、

前記複数の周波数帯域の中から、所定の周波数帯域幅に含まれ且つ各周波数帯域についての個別の送信電力の累積制御量がそれぞれ所定量以下である2以上の周波数帯域を抽出し、

抽出した前記2以上の周波数帯域のうちの少なくともいずれかの周波数帯域によって前記第2通信装置から受信した無線信号の品質の測定結果に基づく、前記2以上の周波数帯域の各無線信号の送信電力の共通の制御情報を前記第2通信装置へ送信し、

前記第2通信装置が、

前記第1通信装置によって送信された前記共通の制御情報を用いて送信電力を制御した前記2以上の周波数帯域の各無線信号を前記第1通信装置へ送信する、

ことを特徴とする無線通信方法。

【請求項 2】

前記第1通信装置が、

前記複数の周波数帯域のうちの抽出されなかった周波数帯域のそれぞれについて、前記第2通信装置から受信した無線信号の品質の測定結果に基づく、前記抽出されなかった周波数帯域の各無線信号の送信電力の制御情報を前記第2通信装置へ送信し、

10

20

前記第 2 通信装置が、

前記第 1 通信装置によって送信された前記制御情報を用いて送信電力を制御した前記抽出されなかった周波数帯域の無線信号を前記第 1 通信装置へ送信する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信方法。

【請求項 3】

前記第 1 通信装置が、

前記複数の周波数帯域の中から、前記所定の周波数帯域幅に含まれ且つ前記第 2 通信装置から受信した無線信号の品質がそれぞれ所定品質以上である 2 以上の周波数帯域を抽出する、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無線通信方法。

10

【請求項 4】

前記第 1 通信装置が、

前記複数の周波数帯域の中から、前記複数の周波数帯域のうちの少なくともいずれかの周波数帯域の中心周波数に応じた周波数帯域幅に含まれる 2 以上の周波数帯域を抽出する、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の無線通信方法。

【請求項 5】

前記第 2 通信装置が、

移動局であり、

前記第 1 通信装置が、

前記第 2 通信装置の移動速度を示す情報を取得し、

前記複数の周波数帯域の中から、取得した情報が示す移動速度に応じた周波数帯域幅に含まれる 2 以上の周波数帯域を抽出する、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の無線通信方法。

20

【請求項 6】

前記第 1 通信装置が、

前記第 1 通信装置と前記第 2 通信装置との間の電波の遮蔽度合いを示す情報を取得し、

前記複数の周波数帯域の中から、取得した情報が示す遮蔽度合いに応じた周波数帯域幅に含まれる 2 以上の周波数帯域を抽出する、

ことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一つに記載の無線通信方法。

30

【請求項 7】

複数の周波数帯域を同時に用いて無線通信を行う第 1 通信装置と第 2 通信装置とを含む無線通信システムにおいて、

前記第 1 通信装置が、

前記複数の周波数帯域の中から、所定の周波数帯域幅に含まれ且つ各周波数帯域についての個別の送信電力の累積制御量がそれぞれ所定量以下である 2 以上の周波数帯域を抽出する抽出部と、

前記抽出部によって抽出された前記 2 以上の周波数帯域のうちの少なくともいずれかの周波数帯域によって前記第 2 通信装置から受信した無線信号の品質の測定結果に基づく、前記 2 以上の周波数帯域の各無線信号の送信電力の共通の制御情報を前記第 2 通信装置へ送信する送信部と、

40

を有し、

前記第 2 通信装置が、

前記第 1 通信装置によって送信された前記共通の制御情報を用いて送信電力を制御した前記 2 以上の周波数帯域の各無線信号を前記第 1 通信装置へ送信する送信部を有する、

ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 8】

複数の周波数帯域を同時に用いて他の通信装置から無線信号を受信する通信装置において、

前記複数の周波数帯域の中から、所定の周波数帯域幅に含まれ且つ各周波数帯域につい

50

ての個別の送信電力の累積制御量がそれぞれ所定量以下である 2 以上の周波数帯域を抽出する抽出部と、

前記抽出部によって抽出された前記 2 以上の周波数帯域のうちの少なくともいずれかの周波数帯域について前記他の通信装置から受信した無線信号の品質の測定結果に基づく、前記 2 以上の周波数帯域の各無線信号の送信電力の共通の制御情報を前記他の通信装置へ送信することにより、前記他の通信装置に、前記共通の制御情報を用いて送信電力を制御した前記 2 以上の周波数帯域の各無線信号を自装置へ送信させる制御部と、

を有することを特徴とする通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、無線通信方法、無線通信システムおよび通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、無線通信において、移動端末装置から無線基地局装置への上りリンクにおいて、複数のコンポーネントキャリアの送信電力を共通の TPC (Transmission Power Control) コマンドで制御する技術が知られている (たとえば、下記特許文献 1 参照。)。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 005078 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した従来技術では、伝搬路特性が類似していない複数のコンポーネントキャリアに対して共通の TPC コマンドを用いると、無線通信の品質が低下する場合がある。

【0005】

1 つの側面では、本発明は、伝搬路特性が類似している複数のコンポーネントキャリアに対して共通の TPC コマンドを用いることによって、制御のためオーバーヘッドを減らしつつ、無線通信の品質の低下を抑えることを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一側面によれば、複数の周波数帯域を同時に用いて第 1 通信装置および第 2 通信装置が無線通信を行う無線通信方法において、前記第 1 通信装置が、前記複数の周波数帯域の中から所定の周波数帯域幅に含まれる 2 以上の周波数帯域を抽出し、抽出した前記 2 以上の周波数帯域のうちの少なくともいずれかの周波数帯域によって前記第 2 通信装置から受信した無線信号の品質の測定結果に基づく、前記 2 以上の周波数帯域の各無線信号の送信電力の共通の制御情報を前記第 2 通信装置へ送信し、前記第 2 通信装置が、前記第 1 通信装置によって送信された前記共通の制御情報を用いて送信電力を制御した前記 2 以上の周波数帯域の各無線信号を前記第 1 通信装置へ送信する、ことが提案される。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明の一態様によれば、無線通信の品質の低下を抑えることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】図 1 は、無線通信システムの機能的構成の一例を示す説明図である。

【図 2】図 2 は、無線通信システムのシステム構成例を示す説明図である。

50

【図 3】図 3 は、基地局と移動機との間で送受されるコンポーネントキャリアの一例を示す説明図である。

【図 4】図 4 は、周波数領域上における C C の相対関係の一例を示す説明図である。

【図 5】図 5 は、基地局のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図 6】図 6 は、移動機のハードウェア構成の一例を示す図である。

【図 7】図 7 は、基地局の機能的構成の詳細構成の一例を示す説明図である。

【図 8】図 8 は、移動機の機能的構成の詳細構成の一例を示す説明図である。

【図 9】図 9 は、アップリンクのコンポーネントキャリアのグルーピング例を示す説明図である。

【図 10】図 10 は、ダウンリンクのコンポーネントキャリアのグルーピング例を示す説明図である。 10

【図 11】図 11 は、基地局に記憶される U L C C グルーピングテーブルの一例を示す説明図である。

【図 12】図 12 は、基地局に記憶される D L C C グルーピングテーブルの一例を示す説明図である。

【図 13】図 13 は、基地局が行う上り送信電力制御情報省略モード時の送信電力制御処理の一例を示すフローチャートである。

【図 14】図 14 は、基地局および移動機が行う上り送信電力制御情報省略モードを開始する際の処理の一例を示すシーケンス図である。

【図 15 - 1】図 15 - 1 は、グルーピングを行う際の動作例を示す説明図である。 20

【図 15 - 2】図 15 - 2 は、グルーピングを行う際に合わせる C h a n n e l E d g e の一例を示す説明図である。

【図 16】図 16 は、基地局および移動機が行う上り送信電力制御情報省略モード中の処理の一例を示すシーケンス図である。

【図 17】図 17 は、基地局が行う下り送信電力制御情報省略モード時の送信電力制御処理の一例を示すフローチャートである。

【図 18】図 18 は、基地局および移動機が行う下り送信電力制御情報省略モードを開始する際の処理の一例を示すシーケンス図である。

【図 19】図 19 は、基地局および移動機が行う下り送信電力制御情報省略モード中の処理の一例を示すシーケンス図である。 30

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に図面を参照して、本発明にかかる無線通信方法、無線通信システムおよび通信装置の実施の形態を詳細に説明する。

【0010】

(無線通信システムの機能的構成の一例)

図 1 は、無線通信システムの機能的構成の一例を示す説明図である。図 1 に示すように、無線通信システム 100 は、複数の周波数帯域を同時に用いて無線通信を行う第 1 通信装置 110 および第 2 通信装置 120 を含む。第 1 通信装置 110 は、抽出部 111 と、送信部 112 と、取得部 113 と、を有する。第 2 通信装置 120 は、受信部 121 と、送信部 122 と、を有する。 40

【0011】

抽出部 111 は、複数の周波数帯域の中から所定の周波数帯域幅に含まれる 2 以上の周波数帯域を抽出する。周波数帯域とは、コンポーネントキャリアの周波数チャネル幅である。所定の周波数帯域幅とは、少なくとも隣接または近傍の 2 以上の周波数帯域が存在し且つ必ずしも全ての周波数帯域が存在することのない周波数帯域幅である。たとえば、隣接する周波数帯域または近傍の周波数帯域は、減衰やフェージングといった伝搬路特性が類似する。言い換えれば、抽出部 111 は、伝搬路特性が類似する 2 以上の周波数帯域を抽出する。また、抽出するとは、グルーピングするという趣旨を含む。つまり、抽出部 111 は、伝搬路特性が類似する 2 以上の周波数帯域をグルーピングする、ともいえる。 50

【 0 0 1 2 】

送信部 1 1 2 は、抽出された周波数帯域のうちの少なくともいずれかの周波数帯域によって第 2 通信装置 1 2 0 から受信した無線信号の品質の測定結果に基づく、2 以上の周波数帯域の各無線信号の送信電力の共通の制御情報を第 2 通信装置 1 2 0 へ送信する。無線信号の品質の測定結果は、抽出部 1 1 1 によって抽出された 2 以上の周波数帯域のうちの少なくともいずれかの周波数帯域のものであればよい。たとえば、抽出部 1 1 1 によって抽出された 2 以上の周波数帯域のうちの 1 つの周波数帯域のものでよいし、複数の周波数帯域の平均でもよい。これは、伝搬路特性が類似する 2 以上の周波数帯域では、第 2 通信装置 1 2 0 からの無線信号の測定結果も類似する傾向にあるためである。

【 0 0 1 3 】

10

また、抽出部 1 1 1 によって抽出された 2 以上の周波数帯域の全ての周波数帯域について第 2 通信装置 1 2 0 からの無線信号の品質を測定すれば、各無線帯域について無線信号の品質の変化を知ることの測定結果の精度を向上させることができる。伝搬路特性が類似する 2 以上の周波数帯域では、増減させる送信電力がそれぞれ同様の傾向になる。そのため、送信部 1 1 2 は、上述の無線信号の品質の測定結果に基づいて、伝搬路特性が類似する 2 以上の周波数帯域の各無線信号の送信電力の共通の制御情報を第 2 通信装置 1 2 0 へ送信する。

【 0 0 1 4 】

制御情報は、送信電力を増加または減少させる正負を示す情報や、送信電力の増加量または減少量を示す情報や、送信電力の値そのものを示す情報などである。共通の制御情報と 2 以上の周波数帯域とは、対応付けられて、第 2 通信装置 1 2 0 へ送信される。たとえば、送信部 1 1 2 は、抽出部 1 1 1 によって抽出された n 個の周波数帯域について、1 個の制御情報を送信する。

20

【 0 0 1 5 】

第 2 通信装置 1 2 0 の受信部 1 2 1 は、第 1 通信装置 1 1 0 によって送信された制御情報を受信する。具体的には、受信部 1 2 1 は、送信電力の共通の制御情報と 2 以上の周波数帯域とが対応付けられた情報を受信する。第 2 通信装置 1 2 0 の送信部 1 2 2 は、受信部 1 2 1 によって第 1 通信装置 1 1 0 から受信された共通の制御情報を用いて送信電力を制御した 2 以上の周波数帯域の各無線信号を第 1 通信装置 1 1 0 へ送信する。

【 0 0 1 6 】

30

このように、第 1 通信装置 1 1 0 の送信部 1 1 2 は、共通の制御情報を第 2 通信装置 1 2 0 へ送信することにより、第 2 通信装置 1 2 0 に、共通の制御情報を用いて送信電力を制御した 2 以上の周波数帯域の各無線信号を第 1 通信装置 1 1 0 へ送信させる。無線通信システム 1 0 0 では、伝搬路特性が類似する 2 以上の周波数帯域に対して 1 個の送信電力の制御情報によって送信電力を制御することが可能な送信電力制御情報省略モードが行われる。

【 0 0 1 7 】

また、送信部 1 1 2 は、複数の周波数帯域のうちの抽出部 1 1 1 によって抽出されなかった周波数帯域のそれぞれについて、第 2 通信装置 1 2 0 から受信した無線信号の品質の測定結果に基づく、各無線信号の送信電力の制御情報を第 2 通信装置 1 2 0 へ送信する。言い換えれば、送信部 1 1 2 は、たとえば、伝搬路特性が類似せずにグルーピングされなかった周波数帯域については、それぞれ個別の無線信号の制御情報を送信する。送信部 1 1 2 は、たとえば抽出部 1 1 1 によって抽出されなかった m 個の周波数帯域について、 m 個の制御情報を送信する。

40

【 0 0 1 8 】

第 2 通信装置 1 2 0 の受信部 1 2 1 は、抽出部 1 1 1 によって抽出されなかった周波数帯域のそれぞれについての無線信号の送信電力の制御情報を受信する。送信部 1 2 2 は、受信部 1 2 1 によって受信された制御情報を用いて送信電力を制御した、抽出部 1 1 1 によって抽出されなかった周波数帯域の無線信号を第 1 通信装置 1 1 0 へ送信する。

【 0 0 1 9 】

50

また、抽出部 1 1 1 は、複数の周波数帯域の中から、所定の周波数帯域幅に含まれ且つ各周波数帯域についての個別の送信電力の累積制御量がそれぞれ所定量以下である 2 以上の周波数帯域を抽出する。累積制御量が所定量以下とは、送信電力の増減させる変化が少なく電力が安定していることである。つまり、抽出部 1 1 1 は、送信電力の増減が安定しており、伝搬路特性が類似する 2 以上の周波数帯域を抽出する。

【 0 0 2 0 】

また、抽出部 1 1 1 は、複数の周波数帯域の中から、所定の周波数帯域幅に含まれ且つ第 2 通信装置 1 2 0 から受信した無線信号の品質がそれぞれ所定品質以上である 2 以上の周波数帯域を抽出する。無線信号の品質の測定結果が所定品質以上とは、品質が安定していることである。つまり、抽出部 1 1 1 は、無線信号の品質が安定しており、伝搬路特性が類似する 2 以上の周波数帯域を抽出する。無線信号の品質には、たとえば R S S I (R e c e i v e d S i g n a l S t r e n g t h I n d i c a t o r : 受信信号強度) を用いることができる。

10

【 0 0 2 1 】

また、抽出部 1 1 1 は、2 以上の周波数帯域を周期的に抽出する。周期的とは、たとえば所定時間おきである。これにより、グルーピングする周波数帯域を逐次更新することができ、送信電力制御情報省略モードを継続および中止することができる。

【 0 0 2 2 】

また、抽出部 1 1 1 は、複数の周波数帯域の中から、複数の周波数帯域のうちの少なくともいずれかの周波数帯域の中心周波数に応じた周波数帯域幅に含まれる 2 以上の周波数帯域を抽出する。たとえば、周波数帯域の中心周波数が高周波数である場合、信号の直進性がよくなり信号が回り込みやすくなるため、周波数帯域の中心周波数が低周波数である場合に比べて、たとえば信号品質が低下しやすくなる。そのため、周波数帯域の中心周波数が高周波数である場合、周波数帯域の中心周波数が低周波数である場合に比べて、狭い周波数帯域幅とする。

20

【 0 0 2 3 】

また、第 2 通信装置 1 2 0 が移動局の場合、取得部 1 1 3 は、第 2 通信装置 1 2 0 の移動速度を示す情報を取得する。抽出部 1 1 1 は、複数の周波数帯域の中から、取得部 1 1 3 によって取得された情報が示す移動速度に応じた周波数帯域幅に含まれる 2 以上の周波数帯域を抽出する。たとえば、第 2 通信装置 1 2 0 の移動速度が速くなると、移動速度が遅い場合や停止している場合に比べて、たとえば信号品質が低下しやすくなる。そのため、第 2 通信装置 1 2 0 の移動速度が速くなると、狭い周波数帯域幅とする。たとえば、第 2 通信装置 1 2 0 の移動速度が閾値以上となった場合に、周波数帯域幅を狭くしてもよい。

30

【 0 0 2 4 】

また、取得部 1 1 3 は、第 1 通信装置 1 1 0 と第 2 通信装置 1 2 0 との間の電波の遮蔽度合いを示す情報を取得する。抽出部 1 1 1 は、複数の周波数帯域の中から、取得部 1 1 3 によって取得された情報が示す遮蔽度合いに応じた周波数帯域幅に含まれる 2 以上の周波数帯域を抽出する。電波の遮蔽度合いとは、たとえば、高層ビルが乱立するような場所では、高層ビルが乱立しない場所に比べて、たとえば信号品質が低下しやすくなる。

40

【 0 0 2 5 】

そのため、第 1 通信装置 1 1 0 と第 2 通信装置 1 2 0 との間の電波の遮蔽度合いが高くなると、狭い周波数帯域幅とする。遮蔽度合いは、第 2 通信装置 1 2 0 の位置情報と、地物情報を含む地図データと、から得ることができる。つまり、取得部 1 1 3 は、第 2 通信装置 1 2 0 の位置情報と地物情報を含む地図データとに基づく遮蔽度合いを取得する。

【 0 0 2 6 】

また、抽出部 1 1 1 は、信号の変調方式に応じた周波数帯域幅に含まれる 2 以上の周波数帯域を抽出してもよい。信号の変調方式とは、たとえば、Q A M (Q u a d r a t u r e A m p l i t u d e M o d u l a t i o n) や、Q P S K (Q u a d r a t u r e P h a s e S h i f t K e y i n g) などである。変調方式に応じて、信号品質が

50

低下のしやすさが異なる。そのため、信号の変調方式に応じて周波数帯域幅を変えてもよい。

【0027】

(無線通信システムのシステム構成例)

図2は、無線通信システムのシステム構成例を示す説明図である。図2に示すように、無線通信システム100は、複数の基地局201と、複数の移動機202と、を有する。基地局201は、たとえば、図1の第1通信装置110である。また、移動機202は、図1の第2通信装置120である。各基地局201は、ネットワーク210を介してそれぞれ接続されている。たとえば、ネットワーク210は、インターネット、LAN(Local Area Network)、WAN(Wide Area Network)などである。

10

【0028】

また、基地局201は、無線通信ネットワーク220を介して移動機202と接続されている。基地局201は、電波が届く範囲を示すセル内にある移動機202とネットワーク210により接続される。基地局201は、ネットワーク210からのデータを無線インタフェースに合うデータフォーマットに変換して自セル内にある移動機202に無線周波数で搬送する。また、基地局201は、無線周波数で搬送される移動機202らのデータを受信して有線インタフェースに合うデータフォーマットに変換し、無線通信ネットワーク220に搬送する。

【0029】

20

移動機202は、たとえば、携帯電話、スマートフォン、タブレットコンピュータ、PC(Personal Computer)などである。移動機202は、無線通信ネットワーク220によって基地局201に接続することにより、たとえば、通話機能を有するほか、各種データを基地局201からダウンロードしたり基地局201へアップロードしたりする。

【0030】

(基地局と移動機との間で送受されるコンポーネントキャリアの一例)

図3は、基地局と移動機との間で送受されるコンポーネントキャリアの一例を示す説明図である。図3に示すように、基地局201aは、移動機202aに接続されている。また、基地局201bは、移動機202aと移動機202bとに接続されている。

30

【0031】

ここで、無線通信データ通信の速度は、システム帯域幅によってその上限が設定されている。たとえば、LTE(Long Term Evolution)における最大システム幅は20MHzである。これに対して、より高速なデータ通信を実現するため、キャリアアグリゲーション(CA:Carrier Aggregation)と呼ばれる技術がある。キャリアアグリゲーションは、コンポーネントキャリア(CC:Component Carrier)と呼ばれる複数のLTEキャリアを同時に用いて通信を行うことにより、20MHzを超える広帯域伝送を可能にする。本明細書において、コンポーネントキャリアを適宜「CC」と称する。

【0032】

40

たとえば、同じ周波数バンドで、周波数方向に連続した2つのコンポーネントキャリアでキャリアアグリゲーションすることが可能である。なお、異なる周波数バンドで不連続のコンポーネントキャリアを、たとえば最大5つキャリアアグリゲーションすることにより、最大100MHzの帯域幅を実現することも可能である。

【0033】

ここで、キャリアアグリゲーション時に、コンポーネントキャリアにおいて、高速送信電力制御(TPC)をそれぞれ別個に行ったとする。送信電力の制御には、上りリンク(Uplink)も下りリンク(Downlink)も、開ループ送信電力制御と、閉ループ送信電力制御とが併用される。なお、本明細書において、Uplinkについては適宜「UL」と称し、Downlinkについては「DL」と称する。

50

【 0 0 3 4 】

開ループ送信電力制御は、受信側で受信電力に基づいて伝搬ロスを推定し、自局の送信電力を自立的に決定する手法であり、たとえば閉ループ送信電力制御を適用することができない場合に用いられる。閉ループ送信電力制御は、D P C C H (D e d i c a t e d P h y s i c a l C o n t r o l C h a n n e l) 上の T P C ビットとしてフィードバックされる制御情報を用いて自局の送信電力を決定する手法である。

【 0 0 3 5 】

開ループ送信電力制御では、コンポーネントキャリアに対して目標電力が設定される。閉ループ送信電力制御では、上りリンクの送信電力制御の場合、コンポーネントキャリアに対して基地局 2 0 1 が無線回線品質を測定する。そして、基地局 2 0 1 は、測定結果に
10 応じて、無線回線品質を満たす送信電力となるよう、制御チャネルを用いて移動機 2 0 2 に通知する。通知を受けた移動機 2 0 2 は、通知に基づいて送信電力を制御する。

【 0 0 3 6 】

また、下りリンクの送信電力制御の場合、コンポーネントキャリアに対して移動機 2 0 2 が下り無線回線品質を測定する。移動機 2 0 2 は、測定結果に応じて、無線回線品質を満たす送信電力となるよう、制御チャネルを用いて基地局 2 0 1 に通知する。通知を受けた基地局 2 0 1 は、通知に基づいて送信電力を制御する。

【 0 0 3 7 】

ここで、L T E システムにおける上りリンクで送信される信号 (P U S C H (P h y s i c a l U p l i n k S h a r e d C h a n n e l)) などの送信電力は、開ループ送信電力制御と、閉ループ送信電力制御との組合せによって制御される。なお、上りリンクで送信される信号は、P U S C H のほかにも、P U C C H (P h y s i c a l U p l i n k C o n t r o l C h a n n e l) 、S R S (S o u n d i n g R e f e r e n c e S i g n a l) などの信号がある。
20

【 0 0 3 8 】

開ループ送信電力制御は、基地局 2 0 1 が比較的長周期で通知するパラメータ (下記 (1) 式の など) 、および、移動機 2 0 2 が測定する伝搬損失 (P L) による制御である。閉ループ送信電力制御は、基地局 2 0 1 と移動機 2 0 2 との間の通信状況に基づいて基地局 2 0 1 が比較的短周期で通知する T P C コマンドによる制御である。通信状況とは、たとえば、基地局 2 0 1 での受信 S I N R (信号対雑音干渉電力比 : S i g n a l t o
30 I n t e r f e r e n c e p l u s N o i s e P o w e r R a t i o) が用いられる。

【 0 0 3 9 】

P U S C H の送信電力制御方式を例として説明すると、開ループ送信電力制御において、P U S C H の送信電力は下記 (1) 式によって算出される。

【 0 0 4 0 】

$$P_{PUSCH}(i) = \min \{ P_{CMAX}, 10 \log_{10} (M_{PUSCH}(i)) + P_{0_PUSCH}(j) + (j) \cdot PL + TF(i) + f(i) \} \dots (1) \text{式}$$

【 0 0 4 1 】

P C M A X は最大送信電力である。M P U S C H は送信帯域幅である。P 0 _ P U S C H は目標受信電力にかかるパラメータである。 j はフラクショナル T P C の重み係数である。P L はパスロス測定値である。 T F は M C S に依存するオフセットである。f (i) は T P C コマンドによる補正值である。
40

【 0 0 4 2 】

また、基地局 2 0 1 と移動機 2 0 2 との間で行われる閉ループ送信電力制御において、上りリンク送信電力では、たとえば、基地局 2 0 1 において平均化時間 t で平均化した受信 S I N R と目標受信 S I N R との差分を計算する。そして、この差分を T P C コマンドとして移動機 2 0 2 に通知することにより、移動機 2 0 2 の送信電力を制御している。

【 0 0 4 3 】

このような構成では、キャリアアグリゲーション時に、T P C (送信電力制御) を行う
50

場合には、コンポーネントキャリア数（ n ）に比例して必要とするTPCメッセージが n 倍となり、制御チャネルの負荷が増える。

【0044】

また、LTEシステムにおける下りリンクの送信電力制御は、たとえば、下記（2）式によって算出される。

【0045】

$$P(k) = P(K-1) + PTPC(k) + Pbal(k) \dots (2) \text{式}$$

【0046】

$P(k)$ は k 回目の送信電力制御時のダウンリンク送信電力である。 $P(K-1)$ はその一つ前（ $K-1$ 回目）のときの送信電力である。 $Pbal(k)$ は下り送信電力バランスを考慮したときの調整値である。 $PTPC(k)$ は k 回目の送信電力制御における電力変化量であり、上りDPCCHのTPCフィールドを使って移動機端末によって制御される。

【0047】

このような構成では、上りリンクのときと同様、キャリアアグリゲーション時にコンポーネントキャリア数に比例して、送信電力制御のための情報量が増えてしまい、制御チャネルの負荷が増える。

【0048】

そこで、本実施の形態では、伝搬路特性が類似するグルーピングした複数のコンポーネントキャリアに対して一の制御情報によって送信電力を制御することにより、送信電力制御のための情報量を減らしつつ、無線信号の品質が低下することを抑える。

【0049】

図3に示すように、各基地局201a, 201bと、移動機202a, 202bとの間では、異なる周波数のコンポーネントキャリアCCa, CCb, CCc, CCd, CCEが用いられている。基地局201aは、移動機202aとの間で、コンポーネントキャリアCCdを用いている。基地局201bは、移動機202aとの間で、コンポーネントキャリアCCa, CCb, CCcを用いている。基地局201bは、移動機202bとの間で、コンポーネントキャリアCCEを用いている。

【0050】

（周波数領域上におけるCCの相対関係の一例）

図4は、周波数領域上におけるCCの相対関係の一例を示す説明図である。図4に示すように、周波数領域上に、コンポーネントキャリアCCa, CCb, CCc, CCd, CCEが表されている。コンポーネントキャリアCCa, CCb, CCc, CCEは、基準周波数（たとえばCCbの中心周波数）を中心にして、いずれも所定の周波数帯域幅に含まれる。コンポーネントキャリアCCdは、基準周波数を中心にして、所定の周波数帯域幅にない周波数である。

【0051】

また、コンポーネントキャリアCCEは、基準周波数を中心にして、所定の周波数帯域幅にあるものの、移動機202が異なる。そのため、コンポーネントキャリアCCa, CCb, CCcの3つについてはグルーピングして、閉ループ送信電力制御において一つのTPC制御情報によって送信電力を制御（送信電力制御情報省略モードによる制御）するようにしている。これにより、3つのコンポーネントキャリアCCa, CCb, CCcについて、アップリンクまたはダウンリンク時に、無線品質を損なうことなく、送信電力の制御に要する送信電力制御情報量を3分の1に抑えることができる。

【0052】

（基地局のハードウェア構成の一例）

図5は、基地局のハードウェア構成の一例を示す図である。図5に示すように、基地局201は、CPU501と、メモリ502と、ユーザインタフェース503と、通信インタフェース504と、を有する。CPU501、メモリ502、ユーザインタフェース503および通信インタフェース504は、バス509によって接続されている。

【0053】

CPU (Central Processing Unit) 501 は、基地局 201 の全体の制御を司る。メモリ 502 には、たとえばメインメモリおよび補助メモリが含まれる。メインメモリは、たとえば RAM (Random Access Memory) である。メインメモリは、CPU 501 のワークエリアとして使用される。

【0054】

補助メモリは、たとえば磁気ディスク、光ディスク、フラッシュメモリなどの不揮発メモリである。補助メモリには、基地局 201 を動作させる各種のプログラムが記憶されている。補助メモリに記憶されたプログラムは、メインメモリにロードされて CPU 501 によって実行される。

10

【0055】

ユーザインタフェース 503 は、たとえば、ユーザからの操作入力を受け付ける入力デバイスや、ユーザへ情報を出力する出力デバイスなどを含む。入力デバイスは、たとえば、タッチパネル、キー（たとえばキーボード）、マイク、リモコンなどによって実現することができる。出力デバイスは、たとえば、タッチパネルやディスプレイやスピーカなどによって実現することができる。ユーザインタフェース 503 は、CPU 501 によって制御される。

【0056】

通信インタフェース 504 は、たとえば、無線や有線によって基地局 201 の外部装置との間で通信を行うインタフェースである。通信インタフェース 504 は、CPU 501 によって制御される。

20

【0057】

図 1 を用いて説明した第 1 通信装置 110 の抽出部 111 と、送信部 112 と、取得部 113 とは、CPU 501 によって実現することができる。すなわち、CPU 501 が各種プログラムを実行することにより、各部の機能を実現することができる。

【0058】

（移動機のハードウェア構成の一例）

図 6 は、移動機のハードウェア構成の一例を示す図である。図 6 に示すように、移動機 202 は、CPU 601 と、メモリ 602 と、ユーザインタフェース 603 と、通信インタフェース 604 と、位置情報取得装置 605 と、を有する。CPU 601 と、メモリ 602 と、ユーザインタフェース 603 と、通信インタフェース 604 と、位置情報取得装置 605 とは、バス 609 によって接続されている。

30

【0059】

CPU 601 は、移動機 202 の全体の制御を司る。メモリ 602 には、たとえばメインメモリおよび補助メモリが含まれる。メインメモリは、たとえば RAM である。メインメモリは、CPU 601 のワークエリアとして使用される。

【0060】

補助メモリは、たとえば磁気ディスク、光ディスク、フラッシュメモリなどの不揮発メモリである。補助メモリには、移動機 202 を動作させる各種のプログラムが記憶されている。補助メモリに記憶されたプログラムは、メインメモリにロードされて CPU 601 によって実行される。

40

【0061】

ユーザインタフェース 603 は、たとえば、ユーザからの操作入力を受け付ける入力デバイスや、ユーザへ情報を出力する出力デバイスなどを含む。入力デバイスは、たとえば、タッチパネル、キー（たとえばキーボード）、マイク、リモコンなどによって実現することができる。出力デバイスは、たとえば、タッチパネルやディスプレイやスピーカなどによって実現することができる。ユーザインタフェース 603 は、CPU 601 によって制御される。

【0062】

通信インタフェース 604 は、たとえば、無線や有線によって移動機 202 の外部装置

50

との間で通信を行うインタフェースである。通信インタフェース604は、CPU601によって制御される。位置情報取得装置605は、移動機202の位置情報を取得する。位置情報取得装置605としては、たとえばGPS(Global Positioning System)衛星からのGPS情報を基に位置情報を取得する装置が挙げられる。

【0063】

図1を用いて説明した第2通信装置120の、受信部121と、送信部122とは、CPU601によって実現することができる。すなわち、CPU601が各種プログラムを実行することにより、各部の機能を実現することができる。

【0064】

(基地局の機能的構成の詳細構成の一例)

図7は、基地局の機能的構成の詳細構成の一例を示す説明図である。図7においては、2つのコンポーネントキャリアCC1, CC2を用いる場合について説明する。

【0065】

図7に示すように、基地局201は、CC1受信部701aと、CC2受信部701bと、CC1復調・復号部702aと、CC2復調・復号部702bと、無線回線品質測定部703と、上り送信電力制御方法判定部704と、を有する。また、基地局201は、UL(Uplink)CCグルーピングテーブル705と、上り送信電力制御方法通知部706と、上り送信電力制御部707と、上り送信電力制御信号作成部708と、を有する。

【0066】

さらに、基地局201は、CC1符号化・変調部709aと、CC2符号化・変調部709bと、CC1送信部710aと、CC2送信部710bと、送信電力情報検出部711と、下り送信電力制御方法判定部712と、を有する。また、基地局201は、DL(Downlink)CCグルーピングテーブル713と、下り送信電力制御部714と、CC1振幅調整部715aと、CC2振幅調整部715bと、CC1格納部716aと、CC2格納部716bと、を有する。

【0067】

ULCCグルーピングテーブル705およびDLCCグルーピングテーブル713を除く各部は、図5に示したCPU501によって実現される。すなわち、CPU501が各種プログラムを実行することにより、各部の機能を実現する。また、ULCCグルーピングテーブル705およびDLCCグルーピングテーブル713は、メモリ502によって実現される。

【0068】

CC1受信部701aは、コンポーネントキャリアCC1による信号を受信する。CC1受信部701aは、受信したコンポーネントキャリアCC1による信号をC1復調・復号部702aへ出力する。CC2受信部701bは、コンポーネントキャリアCC2による信号を受信する。CC2受信部701bは、受信したコンポーネントキャリアCC2による信号をC2復調・復号部702bへ出力する。

【0069】

CC1復調・復号部702aは、CC1受信部701aからのコンポーネントキャリアCC1による信号を復調および復号する。CC1復調・復号部702aは、復調および復号した信号を、無線回線品質測定部703および送信電力情報検出部711へ出力する。

【0070】

CC2復調・復号部702bは、CC2受信部701bからのコンポーネントキャリアCC2による信号を復調および復号する。CC2復調・復号部702bは、復調および復号した信号を、無線回線品質測定部703および送信電力情報検出部711へ出力する。

【0071】

無線回線品質測定部703は、コンポーネントキャリアCC1およびコンポーネントキャリアCC2について、それぞれ上り無線回線品質を測定する。無線回線品質測定部70

10

20

30

40

50

3 は、上り無線回線品質の測定結果を上り送信電力制御方法判定部 7 0 4 および上り送信電力制御部 7 0 7 へ出力する。

【 0 0 7 2 】

上り送信電力制御方法判定部 7 0 4 は、上り送信電力について、既存の制御方法に加えて、無線回線品質測定部 7 0 3 の測定結果に基づいて、上り送信電力制御情報省略モードの開始および終了を判定する。上り送信電力制御情報省略モードとは、周波数が隣接するコンポーネントキャリアをグルーピングして、閉ループ送信電力制御においてグループ毎に一つの T P C 制御情報を用いて送信電力を制御するモードである。

【 0 0 7 3 】

また、上り送信電力制御方法判定部 7 0 4 は、上り送信電力の制御方法を判定する。上り送信電力制御方法判定部 7 0 4 は、U L C C グルーピングテーブル 7 0 5 の C C グルーピング情報の生成および更新を行う。具体的には、上り送信電力制御方法判定部 7 0 4 は、無線回線品質測定部 7 0 3 による測定結果を用いて、閾値範囲内の新たなコンポーネントキャリアがある場合に、これを U L C C グループに追加するために、U L C C グルーピングテーブル 7 0 5 を更新する。また、上り送信電力制御方法判定部 7 0 4 は、上り無線品質が所定の閾値範囲から外れた（下限値以下となる）コンポーネントキャリアがあった場合、これを U L C C グループから削除するために、U L C C グルーピングテーブル 7 0 5 を更新する。

【 0 0 7 4 】

U L C C グルーピングテーブル 7 0 5 の詳細については後述するが、移動機 I D、コンポーネントキャリア I D（C C I D）、グループ I D などの C C グルーピング情報が記憶される。C C グルーピング情報は、どの移動機 2 0 2 がどの U L C C グループに属しているかを示す。

【 0 0 7 5 】

上り送信電力制御方法通知部 7 0 6 は、上り送信電力制御方法判定部 7 0 4 の判定結果に基づき、上り送信電力制御情報省略モードの開始および終了の合図を示す情報を生成して送信電力制御信号作成部 7 0 8 へ出力する。たとえば、U L C C グルーピングテーブル 7 0 5 が更新された場合、上り送信電力制御方法通知部 7 0 6 は、U L C C グループ毎に、U L C C グルーピングテーブル 7 0 5 を所定のフォーマットで生成して、上り送信電力制御信号作成部 7 0 8 へ出力する。

【 0 0 7 6 】

上り送信電力制御部 7 0 7 は、無線回線品質測定部 7 0 3 による測定結果および上り送信電力制御方法判定部 7 0 4 による判定結果を用いて、U L C C グループ毎に、上り送信電力制御情報を制御する。上り送信電力制御部 7 0 7 は、上り送信電力制御情報省略モードが開始されると、対象の U L C C グループに含まれる一つの C C についてのみ T P C 制御を行う。T P C 制御において、上り送信電力制御部 7 0 7 は、同じ U L C C グループに含まれる他のコンポーネントキャリアについては、送信電力制御情報の送信を停止させる。上り送信電力制御部 7 0 7 は、U L C C グループ毎の送信電力制御情報を、上り送信電力制御信号作成部 7 0 8 へ出力する。

【 0 0 7 7 】

上り送信電力制御信号作成部 7 0 8 は、上り送信電力制御方法通知部 7 0 6 からのコンポーネントキャリア C C 1 についての上り送信電力制御情報省略モードの開始および終了の合図を示す情報を基に、制御信号を作成する。また、上り送信電力制御信号作成部 7 0 8 は、コンポーネントキャリア C C 1 についての上り送信電力制御部 7 0 7 から出力された送信電力制御情報を基に、制御信号を作成する。上り送信電力制御信号作成部 7 0 8 は、作成したコンポーネントキャリア C C 1 についての制御信号を C C 1 格納部 7 1 6 a へ出力する。

【 0 0 7 8 】

また、上り送信電力制御信号作成部 7 0 8 は、上り送信電力制御方法通知部 7 0 6 からのコンポーネントキャリア C C 2 についての上り送信電力制御情報省略モードの開始およ

10

20

30

40

50

び終了の合図を示す情報を基に、制御信号を作成する。また、上り送信電力制御信号作成部 708 は、コンポーネントキャリア C C 2 についての上り送信電力制御部 707 から出力された送信電力制御情報を基に、制御信号を作成する。上り送信電力制御信号作成部 708 は、作成したコンポーネントキャリア C C 2 についての制御信号を C C 2 格納部 716 b へ出力する。

【0079】

C C 1 格納部 716 a は、上り送信電力制御信号作成部 708 によって作成されたコンポーネントキャリア C C 1 についての制御信号を送信データの制御チャンネルに格納させる。C C 2 格納部 716 b は、上り送信電力制御信号作成部 708 によって作成されたコンポーネントキャリア C C 2 についての制御信号を送信データの制御チャンネルに格納させる。

10

【0080】

C C 1 符号化・変調部 709 a は、コンポーネントキャリア C C 1 についての、C C 1 格納部 716 a によって制御チャンネルに格納された制御信号を符号化および変調し、C C 1 送信部 710 a へ出力する。C C 2 符号化・変調部 709 b は、コンポーネントキャリア C C 2 についての、C C 2 格納部 716 b によって制御チャンネルに格納された制御信号を符号化および変調し、C C 2 送信部 710 b へ出力する。

【0081】

C C 1 送信部 710 a は、C C 1 符号化・変調部 709 a によって符号化および変調された信号を移動機 202 へ送信する。C C 2 送信部 710 b は、C C 2 符号化・変調部 709 b によって符号化および変調された信号を移動機 202 へ送信する。

20

【0082】

基地局 201 において下り送信電力制御情報省略モードの開始および終了を判断する構成の場合、送信電力情報検出部 711 は、移動機 202 にて生成された、T P C 要求を検出する。また、移動機 202 において下り送信電力制御情報省略モードの開始および終了を判断する構成の場合、送信電力情報検出部 711 は、移動機 202 にて生成された下り送信電力制御情報省略モードの開始および終了の合図を示す情報を検出する。また、移動機 202 において C C グルーピング情報の更新が行われる場合、送信電力情報検出部 711 は、移動機 202 で更新された C C グルーピング情報の更新情報を検出する。送信電力情報検出部 711 は、検出した情報を下り送信電力制御方法判定部 712 へ出力する。

30

【0083】

基地局 201 において下り送信電力制御情報省略モードの開始および終了を判断する場合、下り送信電力制御方法判定部 712 は、送信電力情報検出部 711 によって検出された移動機 202 からの T P C 要求を所定期間、C C 毎に累積する。そして、下り送信電力制御方法判定部 712 は、下り送信電力制御情報省略モードの開始および終了を判定し、判定結果を下り送信電力制御部 714 へ出力する。また、下り送信電力制御方法判定部 712 は、D L C C グルーピングテーブル 713 の C C グルーピング情報の生成および更新を行う。

【0084】

D L C C グルーピングテーブル 713 の詳細については後述するが、移動機 I D、コンポーネントキャリア I D (C C I D)、グループ I D などの C C グルーピング情報が記憶される。C C グルーピング情報は、どの移動機 202 がどの D L C C グループに属しているかを示す。

40

【0085】

下り送信電力制御部 714 は、下り送信電力制御方法判定部 712 による判定結果に基づいて、D L C C グループ毎に、D L 送信電力制御情報省略モードの開始および終了の合図を下り制御チャンネルにマッピングする。D L C C グルーピングテーブル 713 が更新される都度、下り送信電力制御部 714 は、対象の D L C C グルーピングテーブル 713 を下り制御チャンネルにマッピングする。

【0086】

50

下り送信電力制御部 714 は、制御信号を、CC1 振幅調整部 715 a および CC2 振幅調整部 715 b へ出力する。CC1 振幅調整部 715 a は、下り送信電力制御部 714 からの制御信号に基づいて、CC1 データの振幅を調整する。CC1 振幅調整部 715 a は、振幅を調整した制御信号を CC1 符号化・変調部 709 a へ出力する。CC2 振幅調整部 715 b は、下り送信電力制御部 714 からの制御信号に基づいて、CC2 データの振幅を調整する。CC2 振幅調整部 715 b は、振幅を調整した制御信号を CC2 符号化・変調部 709 b へ出力する。

【0087】

CC1 符号化・変調部 709 a は、CC1 振幅調整部 715 a からの制御信号に基づいて、コンポーネントキャリア CC1 についての、下り送信電力制御情報省略モードの開始および終了の合図を示す情報を符号化および変調し、CC1 送信部 710 a へ出力する。CC2 符号化・変調部 709 b は、CC2 振幅調整部 715 b からの制御信号に基づいて、コンポーネントキャリア CC2 についての、下り送信電力制御情報省略モードの開始および終了の合図を示す情報を、符号化および変調し、CC2 送信部 710 b へ出力する。

【0088】

(移動機の機能的構成の詳細構成の一例)

図 8 は、移動機の機能的構成の詳細構成の一例を示す説明図である。図 8 においては、2つのコンポーネントキャリア CC1, CC2 を用いる場合について説明する。

【0089】

図 8 に示すように、移動機 202 は、CC1 受信部 801 a と、CC2 受信部 801 b と、CC1 復調・復号部 802 a と、CC2 復調・復号部 802 b と、送信電力情報検出部 803 と、上り送信電力制御方法判定部 804 とを有する。また、移動機 202 は、ULCC グループングテーブル 805 と、上り送信電力制御部 806 と、CC1 振幅調整部 807 a と、CC2 振幅調整部 807 b と、CC1 符号化・変調部 808 a と、CC2 符号化・変調部 808 b と、CC1 送信部 809 a とを有する。

【0090】

また、移動機 202 は、CC2 送信部 809 b と、無線回線品質測定部 810 と、下り送信電力制御方法判定部 811 と、DLCC グループングテーブル 812 と、下り送信電力制御方法通知部 813 と、下り送信電力制御部 814 とを有する。さらに、移動機 202 は、下り送信電力制御信号作成部 815 と、CC1 格納部 816 a と、CC2 格納部 816 b とを有する。

【0091】

ULCC グループングテーブル 805 および DLCC グループングテーブル 812 を除く各部は、図 6 に示した CPU 601 によって実現される。すなわち、CPU 601 が各種プログラムを実行することにより、各部の機能を実現する。また、ULCC グループングテーブル 805 および DLCC グループングテーブル 812 は、メモリ 602 によって実現される。

【0092】

CC1 受信部 801 a は、コンポーネントキャリア CC1 による信号を受信する。CC1 受信部 801 a は、受信したコンポーネントキャリア CC1 による信号を CC1 復調・復号部 802 a へ出力する。CC2 受信部 801 b は、コンポーネントキャリア CC2 による信号を受信する。CC2 受信部 801 b は、受信したコンポーネントキャリア CC2 による信号を CC2 復調・復号部 802 b へ出力する。

【0093】

CC1 復調・復号部 802 a は、CC1 受信部 801 a からのコンポーネントキャリア CC1 による信号を復調および復号する。CC1 復調・復号部 802 a は、復調および復号した信号を、送信電力情報検出部 803 および無線回線品質測定部 810 へ出力する。

【0094】

CC2 復調・復号部 802 b は、CC2 受信部 801 b からのコンポーネントキャリア CC2 による信号を復調および復号する。CC2 復調・復号部 802 b は、復調および復

10

20

30

40

50

号した信号を、送信電力情報検出部 8 0 3 および無線回線品質測定部 8 1 0 へ出力する。

【 0 0 9 5 】

送信電力情報検出部 8 0 3 は、基地局 2 0 1 から送信される、CC グループリング情報を検出するとともに、コンポーネントキャリア CC 1 , CC 2 についての上り送信電力制御情報省略モードの開始および終了の合図を示す情報を検出する。送信電力情報検出部 8 0 3 は、検出した情報を上り送信電力制御方法判定部 8 0 4 へ出力する。

【 0 0 9 6 】

上り送信電力制御方法判定部 8 0 4 は、送信電力情報検出部 8 0 3 からの上り送信電力制御情報省略モードの開始および終了の合図を示す情報にしたがって、送信電力制御情報省略モード時における上り送信電力の制御を行うか否かを判定する。すなわち、上り送信電力制御方法判定部 8 0 4 は、同じ U L C C グループに含まれる CC に対して、一つの T P C 制御情報を共通に適用するか否かを判定する。

10

【 0 0 9 7 】

U L C C グループリングテーブル 8 0 5 は、上り送信電力制御情報省略モードを行うための CC グループリング情報が記憶され、基地局 2 0 1 の指示によって生成および更新される。たとえば、U L C C グループリングテーブル 8 0 5 には、基地局 I D、コンポーネントキャリア I D (C C I D)、グループ I D などの CC グループリング情報が記憶される。

【 0 0 9 8 】

上り送信電力制御部 8 0 6 は、上り送信電力制御方法判定部 8 0 4 の判定結果に基づいて、上り送信電力制御情報省略モードのときに、同じ U L C C グループに含まれる CC に対して、一つの T P C 制御情報を共通に適用する。上り送信電力制御部 8 0 6 は、U L C C グループ毎の T P C 制御情報を、CC 1 振幅調整部 8 0 7 a および CC 2 振幅調整部 8 0 7 b へ出力する。また、上り送信電力制御部 8 0 6 は、CC 1 送信部 8 0 9 a および CC 2 送信部 8 0 9 b のアンプのゲインを調整する。

20

【 0 0 9 9 】

CC 1 振幅調整部 8 0 7 a は、上り送信電力制御部 8 0 6 からの信号に基づいて、CC 1 データの振幅を調整する。CC 1 振幅調整部 8 0 7 a は、振幅を調整した制御信号を CC 1 符号化・変調部 8 0 8 a へ出力する。CC 2 振幅調整部 8 0 7 b は、上り送信電力制御部 8 0 6 からの信号に基づいて、CC 2 データの振幅を調整する。CC 2 振幅調整部 8 0 7 b は、振幅を調整した制御信号を CC 2 符号化・変調部 8 0 8 b へ出力する。

30

【 0 1 0 0 】

CC 1 符号化・変調部 8 0 8 a は、CC 1 振幅調整部 8 0 7 a からの信号を符号化および変調し、CC 1 送信部 8 0 9 a へ出力する。CC 2 符号化・変調部 8 0 8 b は、CC 2 振幅調整部 8 0 7 b からの信号を符号化および変調し、CC 2 送信部 8 0 9 b へ出力する。

【 0 1 0 1 】

CC 1 送信部 8 0 9 a は、CC 1 符号化・変調部 8 0 8 a によって符号化および変調された信号を基地局 2 0 1 へ送信する。CC 2 送信部 8 0 9 b は、CC 2 符号化・変調部 8 0 8 b によって符号化および変調された信号を基地局 2 0 1 へ送信する。

【 0 1 0 2 】

40

無線回線品質測定部 8 1 0 は、コンポーネントキャリア CC 1 およびコンポーネントキャリア CC 2 について、それぞれ下り無線回線品質を測定する。無線回線品質測定部 8 1 0 は、下り無線回線品質の測定結果を下り送信電力制御方法判定部 8 1 1 および下り送信電力制御部 8 1 4 へ出力する。

【 0 1 0 3 】

下り送信電力制御方法判定部 8 1 1 は、無線回線品質測定部 8 1 0 の測定結果に基づき、D L C C グループリングテーブル 8 1 2 を更新する。移動機 2 0 2 において下り送信電力制御情報省略モードの開始および終了を判断する構成の場合、下り送信電力制御方法判定部 8 1 1 は、下り送信電力制御情報省略モードの開始および終了を判断する。

【 0 1 0 4 】

50

D L C C グループینگテーブル 8 1 2 は、C C グループینگ情報を記憶し、基地局 2 0 1 の指示によって生成および更新される。新たに割り当てられた C C がある場合や、通信環境の変化によって D L C C グループに追加してもよくなった C C がある場合、基地局 2 0 1 からその旨が通知される。一方、通信環境の変化によって無線品質劣化や過剰が生じ、D L C C グループから C C を削除する場合、その旨が移動機 2 0 2 から基地局 2 0 1 へ通知される。なお、D L C C グループینگテーブル 8 1 2 は、移動機 2 0 2 にて生成、保持および更新を行って、基地局 2 0 1 にコピーを送信して、基地局 2 0 1 と移動機 2 0 2 とで同期するようにしてもよい。

【 0 1 0 5 】

移動機 2 0 2 において D L C C グループینگテーブル 8 1 2 を移動機 2 0 2 で更新する構成の場合、下り送信電力制御方法通知部 8 1 3 は、D L C C グループینگテーブル 8 1 2 を更新する度に、その旨を示す情報を下り送信電力制御信号作成部 8 1 5 に出力する。

【 0 1 0 6 】

下り送信電力制御部 8 1 4 は、下り送信電力制御情報省略モードが開始されると、事前の取り決めにしたがって、対象の D L C C グループに含まれる一つの C C に対してのみ、基地局 2 0 1 に対して送信電力制御を行う。下り送信電力制御部 8 1 4 は、基地局 2 0 1 に対して同じ D L C C グループに含まれるコンポーネントキャリアについては、送信電力制御情報を停止させる。

【 0 1 0 7 】

下り送信電力制御信号作成部 8 1 5 は、下り送信電力制御方法通知部 8 1 3 からのコンポーネントキャリア C C 1 についての更新情報を基に、制御信号を作成する。また、下り送信電力制御信号作成部 8 1 5 は、コンポーネントキャリア C C 1 についての下り送信電力制御部 8 1 4 から出力された送信電力制御情報を基に、制御信号を作成する。下り送信電力制御信号作成部 8 1 5 は、作成したコンポーネントキャリア C C 1 についての制御信号を C C 1 格納部 8 1 6 a へ出力する。

【 0 1 0 8 】

また、下り送信電力制御信号作成部 8 1 5 は、下り送信電力制御方法通知部 8 1 3 からのコンポーネントキャリア C C 2 についての更新情報を基に、制御信号を作成する。また、下り送信電力制御信号作成部 8 1 5 は、コンポーネントキャリア C C 2 についての下り送信電力制御部 8 1 4 から出力された送信電力制御情報を基に、制御信号を作成する。下り送信電力制御信号作成部 8 1 5 は、作成したコンポーネントキャリア C C 2 についての制御信号を C C 2 格納部 8 1 6 b へ出力する。

【 0 1 0 9 】

C C 1 格納部 8 1 6 a は、下り送信電力制御信号作成部 8 1 5 によって作成されたコンポーネントキャリア C C 1 についての制御信号を送信データの制御チャネルに格納させる。C C 2 格納部 8 1 6 b は、下り送信電力制御信号作成部 8 1 5 によって作成されたコンポーネントキャリア C C 2 についての制御信号を送信データの制御チャネルに格納させる。

【 0 1 1 0 】

C C 1 符号化・変調部 8 0 8 a は、コンポーネントキャリア C C 1 についての、C C 1 格納部 8 1 6 a によって制御チャネルに格納された制御信号を符号化および変調し、C C 1 送信部 8 0 9 a へ出力する。C C 2 符号化・変調部 8 0 8 b は、コンポーネントキャリア C C 2 についての、C C 2 格納部 8 1 6 b によって制御チャネルに格納された制御信号を符号化および変調し、C C 2 送信部 8 0 9 b へ出力する。

【 0 1 1 1 】

ダウンリンクの場合、基地局 2 0 1 が送信して、移動機 2 0 2 が受信することになる。そのため、全コンポーネントキャリアの無線品質が分かるのは移動機 2 0 2 である。そのため、移動機 2 0 2 が D L C C グループینگテーブル 8 1 2 (基地局 2 0 1 の D L C C グループینگテーブル 7 1 3) を生成して更新してもよい。ただし、移動機 2 0 2 は、基地局 2 0 1 に比べて、処理能力やバッテリー容量などのリソースが最低限に制限される。その

10

20

30

40

50

ため、本実施の形態では、ダウンリンクについても、基地局 201 において D L C C グループینگテーブル 713 (移動機 202 の D L C C グループینگテーブル 812) を生成して更新するようにしている。

【 0112 】

(アップリンクのコンポーネントキャリアのグループینگ例)

図 9 は、アップリンクのコンポーネントキャリアのグループینگ例を示す説明図である。図 9 において、(1) は、アップリンクのコンポーネントキャリア C C 1 ~ 10 は、基地局 201 の管理下にある全コンポーネントキャリアを示している。

【 0113 】

図 9 において、(2) は、移動機 202 a に割り当てられたアップリンクのコンポーネントキャリアを示している。具体的には、移動機 202 a には、コンポーネントキャリア C C 1 , C C 2 , C C 3 , C C 9 , C C 10 の 5 つが割り当てられている。コンポーネントキャリア C C 1 , C C 2 については C C グループ 1 にグループینگされ、また、コンポーネントキャリア C C 9 , C C 10 については C C グループ 2 にグループینگされている。コンポーネントキャリア C C 3 は、グループینگされていない。同じ C C グループに含まれるコンポーネントキャリアに対しては、アップリンク時の送信電力の制御に際し、共通の (一つの) T P C 制御情報が用いられる。

10

【 0114 】

図 9 において、(3) は、移動機 202 b に割り当てられたアップリンクのコンポーネントキャリアを示している。具体的には、移動機 202 a には、コンポーネントキャリア C C 4 , C C 5 , C C 6 , C C 7 , C C 8 の 5 つが割り当てられている。コンポーネントキャリア C C 4 , C C 5 , C C 6 , C C 7 については C C グループ 3 にグループینگされている。コンポーネントキャリア C C 8 は、グループینگされていない。同じ C C グループに含まれるコンポーネントキャリアに対しては、アップリンク時の送信電力の制御に際し、共通の (一つの) T P C 制御情報が用いられる。

20

【 0115 】

(ダウンリンクのコンポーネントキャリアのグループینگ例)

図 10 は、ダウンリンクのコンポーネントキャリアのグループینگ例を示す説明図である。図 10 において、(1) は、コンポーネントキャリア C C 1 ~ 10 は、基地局 201 の管理下にあるダウンリンクの全コンポーネントキャリアを示している。

30

【 0116 】

図 10 において、(2) は、移動機 202 a に割り当てられたダウンリンクのコンポーネントキャリアを示している。具体的には、移動機 202 a には、コンポーネントキャリア C C 1 , C C 2 , C C 3 , C C 9 , C C 10 の 5 つが割り当てられている。コンポーネントキャリア C C 1 , C C 2 については C C グループ 1 にグループینگされ、また、コンポーネントキャリア C C 9 , C C 10 については C C グループ 2 にグループینگされている。コンポーネントキャリア C C 3 は、グループینگされていない。同じ C C グループに含まれるコンポーネントキャリアに対しては、ダウンリンク時の送信電力の制御に際し、共通の (一つの) T P C 制御情報が用いられる。

【 0117 】

図 10 において、(3) は、移動機 202 b に割り当てられたダウンリンクのコンポーネントキャリアを示している。具体的には、移動機 202 a には、コンポーネントキャリア C C 4 , C C 5 , C C 6 , C C 7 , C C 8 の 5 つが割り当てられている。コンポーネントキャリア C C 4 , C C 5 , C C 6 , C C 7 については C C グループ 3 にグループینگされている。コンポーネントキャリア C C 8 は、グループینگされていない。同じ C C グループに含まれるコンポーネントキャリアに対しては、ダウンリンク時の送信電力の制御に際し、共通の (一つの) T P C 制御情報が用いられる。

40

【 0118 】

(U L C C グループینگテーブルの一例)

図 11 は、基地局に記憶される U L C C グループینگテーブルの一例を示す説明図であ

50

る。図 11 において、ULCC グループینگテーブル 705 は、たとえば、図 5 に示したメモリ 502 などの記憶装置により実現される。ULCC グループینگテーブル 705 は、図 9 に示したアップリンクのコンポーネントキャリアのグループینگ例に対応する。

【0119】

図 11 に示すように ULCC グループینگテーブル 705 は、移動機 ID フィールド、送信電力制御情報省略モード対応フィールド、CC ID フィールド、基準 CC フラグフィールド、グループ ID フィールド、を有する。また、ULCC グループینگテーブル 705 は、開始前閉ループ送信電力累積結果フィールド、開始後無線品質判定結果フィールド、を有する。

【0120】

これらのフィールドに情報を設定することにより、ULCC グループینگテーブル 705 には、ULCC グループینگデータ 1100-1, 1100-2, 1100-3..., がレコードとして記憶される。ULCC グループینگデータ 1100-1, 1100-2, 1100-3..., は、それぞれ、移動機 ID、送信電力制御情報省略モード対応、CC ID、基準 CC フラグ、グループ ID、開始前閉ループ送信電力累積結果および開始後無線品質判定結果の組合せである。

【0121】

ULCC グループینگテーブル 705 において、「移動機 ID」は、移動機 202 の ID を表す。「送信電力制御情報省略モード対応」は、送信電力制御情報省略モードの対応の可否を表す。送信電力制御情報省略モード対応フィールドにおいて、「1」は対応を表し、「0」は非対応を表す。送信電力制御情報省略モード対応フィールドには、デフォルトでは、たとえば「1」が記憶されている。「CC ID」は、コンポーネントキャリアの ID を表す。

【0122】

「基準 CC フラグ」は、基準となってグループینگされたコンポーネントキャリア（基準 CC）であるか否かを表す。基準 CC フラグフィールドにおいて、「1」は基準 CC を表し、「0」は基準 CC ではないことを表す。「グループ ID」は、CC グループの ID を表す。CC グループは、各移動機 202 に割り当てられたコンポーネントキャリアの中から移動機 202 毎に行われる。そのため、異なる移動機 202 間で、それぞれコンポーネントキャリアが同じ CC グループになることはない。グループ ID は、移動機毎のグループで表すことができ、具体的には、「移動機 No.」-「グループ No.」で表すことができる。

【0123】

「開始前閉ループ送信電力累積結果」は、コンポーネントキャリアがグループینگされてから開始され、送信電力情報省略モードが開始されるまで累積される送信電力の累積変動量（累積制御量）を表す。「開始後無線品質判定結果」は、無線品質が所定品質に到達しているか否かを表す。たとえば、開始後無線品質判定結果において、「0」は、所定時間または所定回数の送信電力制御情報省略モードによる制御を行った際に、連続して所定品質に到達しないことを表す。開始後無線品質判定結果において、「1」は、所定時間または所定回数のグループ共通送信電力制御を行った際に、連続して所定品質に到達したことを表す。開始後無線品質判定結果が「0」の場合、後に CC グループから除外されることになる。

【0124】

（DLCC グループینگテーブルの一例）

図 12 は、基地局に記憶される DLCC グループینگテーブルの一例を示す説明図である。図 12 において、DLCC グループینگテーブル 713 は、たとえば、図 5 に示したメモリ 502 などの記憶装置により実現される。DLCC グループینگテーブル 713 は、図 10 に示したダウンリンクのコンポーネントキャリアのグループینگ例に対応する。以下において、図 11 の ULCC グループینگテーブル 705 にて説明した内容と同一の内容については説明を省略する。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 5 】

D L C C グループリングテーブル 7 1 3 には、D L C C グループリングデータ 1 2 0 0 - 1 , 1 2 0 0 - 2 , 1 2 0 0 - 3 ... , がレコードとして記憶される。D L C C グループリングデータ 1 2 0 0 - 1 , 1 2 0 0 - 2 , 1 2 0 0 - 3 ... , は、それぞれ、移動機 I D、送信電力制御情報省略モード対応、C C I D、基準 C C フラグ、グループ I D、開始前閉ループ送信電力累積結果および開始後無線品質判定結果の組合せである。

【 0 1 2 6 】

(基地局が行う上り送信電力制御情報省略モード時の送信電力制御処理の一例)

図 1 3 は、基地局が行う上り送信電力制御情報省略モード時の送信電力制御処理の一例を示すフローチャートである。図 1 3 に示すように、基地局 2 0 1 は、U L C C グループリングテーブル 7 0 5 (図 1 1 参照) を作成する (ステップ S 1 3 0 1)。次に、基地局 2 0 1 は、U L 送信電力を累積し、不適切にグループリングされた C C をグループから外す (ステップ S 1 3 0 2)。

10

【 0 1 2 7 】

次に、基地局 2 0 1 は、U L C C グループリングテーブル 7 0 5 を更新する (ステップ S 1 3 0 3)。具体的には、基地局 2 0 1 は、U L C C グループリングテーブル 7 0 5 において、通信に使われなくなる C C を削除したり、新規の C C を追加したり、外した C C を最適なグループに追加したりする。

【 0 1 2 8 】

次に、基地局 2 0 1 は、上り送信電力制御情報省略モード (図 1 3 以降の各図面では「上り省略モード」と記載) を開始するか否かを判断する (ステップ S 1 3 0 4)。基地局 2 0 1 は、たとえば、所定時間内において、それぞれの C C に対する T P C コマンドによる累積電力変化量 (累積制御量) を集計し、それぞれの C C についての累積結果の最大差分が所定の閾値以下のときに上り送信電力制御情報省略モードを開始すると判断する。

20

【 0 1 2 9 】

上り送信電力制御情報省略モードを開始しない場合 (ステップ S 1 3 0 4 : N o)、基地局 2 0 1 は、ステップ S 1 3 0 2 の処理に移行させる。上り送信電力制御情報省略モードを開始する場合 (ステップ S 1 3 0 4 : Y e s)、上り送信電力制御情報省略モードの開始合図を示す情報を全ての移動機 2 0 2 へ送信する (ステップ S 1 3 0 5)。

【 0 1 3 0 】

次に、基地局 2 0 1 は、A C K 信号を返信しない移動機 2 0 2 については、U L C C グループリングテーブル 7 0 5 の「送信電力制御情報省略モード対応」フィールドを「0 : 非対応」に更新する (ステップ S 1 3 0 6)。基地局 2 0 1 は、A C K 信号を返信した移動機 2 0 2 に対して、U L C C グループリングテーブル 7 0 5 から移動機 2 0 2 単位で U L C C グループリングデータ 1 1 0 0 (図 1 1 参照) を抽出して対応する移動機 2 0 2 へ送信する (ステップ S 1 3 0 7)。

30

【 0 1 3 1 】

次に、基地局 2 0 1 は、各移動機 2 0 2 に、各移動機 2 0 2 が有する全ての C C グループについて、基準 C C に対してのみ閉ループ送信電力制御を行う (ステップ S 1 3 0 8)。次に、基地局 2 0 1 は、全 C C に対して無線品質を測定する (ステップ S 1 3 0 9)。次に、基地局 2 0 1 は、U L C C グループリングテーブル 7 0 5 を更新する (ステップ S 1 3 1 0)。たとえば、基地局 2 0 1 は、U L C C グループリングテーブル 7 0 5 において、品質劣化の C C をグループから外したり、通信に使われなくなる C C を削除したり、新規の C C を追加したり、外した C C を最適なグループに追加したりする。

40

【 0 1 3 2 】

次に、基地局 2 0 1 は、更新した U L C C グループリングデータ 1 1 0 0 を、対象となる移動機 2 0 2 に送信する (ステップ S 1 3 1 1)。次に、基地局 2 0 1 は、上り送信電力制御情報省略モードが継続不能な移動機 2 0 2 に対して終了の合図を示す情報を送信する (ステップ S 1 3 1 2)。継続不能とは、たとえば電波状態の悪化などが挙げられる。次に、基地局 2 0 1 は、上り送信電力制御情報省略モードを開始または継続する移動機 2 0

50

2 があるか否かを判断する（ステップ S 1 3 1 3 ）。

【 0 1 3 3 】

上り送信電力制御情報省略モードを開始または継続する移動機 2 0 2 がある場合（ステップ S 1 3 1 3 : Y e s ）、基地局 2 0 1 は、ステップ S 1 3 0 8 の処理に移行させる。上り送信電力制御情報省略モードを開始または継続する移動機 2 0 2 がいない場合（ステップ S 1 3 1 3 : N o ）、基地局 2 0 1 は、一連の処理を終了する。

【 0 1 3 4 】

（上り送信電力制御情報省略モードを開始する際の処理の一例）

図 1 4 は、基地局および移動機が行う上り送信電力制御情報省略モードを開始する際の処理の一例を示すシーケンス図である。図 1 4 に示すように、基地局 2 0 1 は、全ての C C に対して個別に上り送信電力制御（従来通りの制御）を行う（ステップ S 1 4 0 1 ）。また、移動機 2 0 2 についても、全ての C C に対して個別に上り送信電力制御（従来通りの制御）を行う（ステップ S 1 4 0 2 ）。

【 0 1 3 5 】

基地局 2 0 1 は、通信中の移動機 2 0 2 との間で使用している C C をリストアップする（ステップ S 1 4 0 3 ）。たとえば、基地局 2 0 1 は、U L C C グループینگテーブル 7 0 5 の移動機 I D フィールドと C C I D フィールドに情報を入力する。次に、基地局 2 0 1 は、グループ幅（ F _ g r o u p ）を決定する（ステップ S 1 4 0 4 ）。グループ幅は、周波数帯域幅である。グループ幅の決定は、たとえば、移動機 2 0 2 の位置、移動速度、周波数帯域、などに応じて異なる。

【 0 1 3 6 】

そして、基地局 2 0 1 は、1 グループにつき 1 つの基準 C C を決定する（ステップ S 1 4 0 5 ）。たとえば、基地局 2 0 1 は、制御チャネルのマッピングされた C C やデータチャネルのマッピングされた C C を基準 C C に決定したり、ランダムに基準 C C を決定したりする。次に、基地局 2 0 1 は、基準 C C を中心にグループ幅に収まる C C をグルーピングする（ステップ S 1 4 0 6 ）。グルーピングの動作例については、図 1 5 - 1 を用いて後述する。

【 0 1 3 7 】

次に、基地局 2 0 1 は、グループ未定且つグルーピングできない C C のみであるか否かを判断する（ステップ S 1 4 0 7 ）。グループ未定且つグルーピングできない C C のみではない場合（ステップ S 1 4 0 7 : N o ）、基地局 2 0 1 は、ステップ S 1 4 0 5 の処理に移行させる。グループ未定且つグルーピングできない C C のみである場合（ステップ S 1 4 0 7 : Y e s ）、基地局 2 0 1 は、グルーピングした全ての C C について、送信電力制御の累計を行う（ステップ S 1 4 0 8 ）。

【 0 1 3 8 】

次に、基地局 2 0 1 は、全ての C C の電力制御累計結果が閾値範囲内であるか否かを判断する（ステップ S 1 4 0 9 ）。全ての C C の電力制御累計結果が閾値範囲内である場合（ステップ S 1 4 0 9 : Y e s ）、基地局 2 0 1 は、ステップ S 1 4 1 3 の処理に移行させる。

【 0 1 3 9 】

全ての C C の電力制御累計結果が閾値範囲内ではない場合（ステップ S 1 4 0 9 : N o ）、基地局 2 0 1 は、電力制御累計結果が閾値範囲外の C C のグループ I D を U L C C グループینگテーブル 7 0 5 から削除する（ステップ S 1 4 1 0 ）。

【 0 1 4 0 】

次に、基地局 2 0 1 は、残りが基準 C C のみであるか否かを判断する（ステップ S 1 4 1 1 ）。残りが基準 C C のみではない場合（ステップ S 1 4 1 1 : N o ）、基地局 2 0 1 は、ステップ S 1 4 1 3 の処理に移行させる。残りが基準 C C のみである場合（ステップ S 1 4 1 1 : Y e s ）、つまり、U L C C グループが基準 C C のみである場合、U L C C グループینگテーブル 7 0 5 において残りの基準 C C のグループ I D を未定にする（ステップ S 1 4 1 2 ）。

【0141】

次に、基地局201は、使われなくなったCCがあればULCCグルーピングテーブル705から削除する(ステップS1413)。次に、基地局201は、新規割り当てのCCをULCCグルーピングテーブル705に追加して、グループIDを未定にする(ステップS1414)。

【0142】

次に、基地局201は、上り送信電力制御情報省略モードを開始するか否かを判断する(ステップS1415)。基地局201は、たとえば、所定時間内において、それぞれのCCに対するTPCコマンドによる累積電力変化量を集計し、それぞれのCCについての累積結果の最大差分が所定の閾値以下のときに上り送信電力制御情報省略モードを開始すると判断する。

10

【0143】

上り送信電力制御情報省略モードを開始しない場合(ステップS1415: No)、基地局201は、ステップS1404の処理に移行させる。上り送信電力制御情報省略モードを開始する場合(ステップS1415: Yes)、基地局201は、移動機202に対して、上り送信電力制御情報省略モードの開始合図を示す情報を送信する。

【0144】

これにより、移動機202は、上り送信電力制御情報省略モードの開始の合図を示す情報を受信する(ステップS1416)。そして、移動機202は、基地局201に対してACK信号による回答を行って、基地局201から、移動機202単位で抽出されたULCCグルーピングデータ1100を受信する(ステップS1417)。そして、移動機202は、基地局201に対してACK信号による回答を行って、ULCCグルーピングデータ1100に含まれるCCに対して、上り送信電力制御情報省略モード開始し(ステップS1418)、処理を終了する。

20

【0145】

一方、基地局201は、ULCCグルーピングデータ1100の送信後に、移動機202から、ACK信号による回答を受信すると、基準CCに対してのみ閉ループ送信電力制御を行い(ステップS1419)、処理を終了する。開始の合図を示す情報やULCCグルーピングデータ1100は、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)を用いて、所定のフォーマットによって基地局201から移動機202へ送信される。

30

【0146】

(グルーピングを行う際の動作例)

図15-1は、グルーピングを行う際の動作例を示す説明図である。図15-1に示すように、基地局201は、4つのコンポーネントキャリアCC(CC1, CC2, CC3, CC4)が存在している。4つのCCのうち、たとえば、制御チャネルのマッピングされたCCや、データチャネルのマッピングされたCCが、基準CCに(CC2)決定される。基地局201は、基準CCより低い周波数のCCを検索する。

【0147】

たとえば、基地局201は、F_group幅の半分($F_group/2$)の範囲で、基準CCより低い周波数のCCを検索し、該当するCC(CC1)をグルーピングする。つまり、基地局201は、Lower側Edgeから周波数の最も低いCCを検索して、該当するCC1をグルーピングする。また、基地局201は、F_group幅で周波数の高いCCを検索して、該当するCC(CC3)をグルーピングする。このようにして、基地局201は、基準CCに基づいてCC1, CC3をグルーピングする。

40

【0148】

(グルーピングを行う際に合わせるChannel Edgeの一例)

図15-2は、グルーピングを行う際に合わせるChannel Edgeの一例を示す説明図である。基地局201は、同一の基地局201と、同一の移動機202との間で使用されるCCに対してのみ、グルーピングを行い、グルーピングしたCCについて共通

50

に閉ループ電力制御を行う。

【0149】

グルーピングは、周波数軸上における距離 F_group を基準にして行われる。図 15 - 2 に示すように、グルーピングの際、周波数の低い CC1 は、Lower 側の Channel Edge に合わせられる。また、周波数の高い CC3 は、Upper 側の Channel Edge に合わせられる。

【0150】

F_group は、周波数帯域に応じて異なる初期値とすることができる。たとえば、周波数の低い周波数帯域に対して、 F_group はなるべく広く設定される。たとえば、800 MHz 帯では 60 MHz 程度が設定される。また、周波数の高い周波数帯域に対して、 F_group はなるべく狭く設定される。たとえば、2 GHz 帯では 50 MHz 程度が設定される。

10

【0151】

また、 F_group は、移動機 202 の移動速度や位置などの状態に応じて異なる初期値とすることができる。たとえば、GPS 情報などで移動機 202 が移動していると判明した場合、基地局 201 は、移動速度に応じて F_group の初期値を小さくする。また、800 MHz 周波数帯域を使って通信中に、移動速度が 60 Km 程度の電車に搭乗している場合、基地局 201 は、 F_group を 60 MHz から 40 MHz に下げる。

【0152】

また、基地局 201 は、たとえば GPS 情報などにより、移動機 202 がオフィス街にしていると判明した場合、所定場所の状況に応じて F_group の初期値を小さくする。所定場所の状況とは、基地局 201 と移動機 202 との間の電波の遮蔽度合いである。具体例として、2 GHz 周波数帯域を使って通信中に、周りに高層ビルが乱立する場合、つまり遮蔽度合いが高い場合、 F_group を 50 MHz から 40 MHz に下げる。

20

【0153】

また、 F_group は、運用中に可変とする。たとえば、グルーピングの後、CC 毎の電力制御累積値が大きくばらつく場合、 F_group を狭めて再度グルーピングする。また、共通閉ループ電力制御（送信電力制御情報省略モード）が長続きしない場合（たとえば、10 回くらい共通閉ループ電力制御を行った後、基準 CC 以外グループ内の CC について、無線品質が全て保たれなくなった）、 F_group を狭めて再度グルーピングしてもよい。このように、 F_group の幅を狭めることにより、共通閉ループ電力制御を安定して行うことができる。

30

【0154】

（上り送信電力制御情報省略モード中の処理の一例）

図 16 は、基地局および移動機が行う上り送信電力制御情報省略モード中の処理の一例を示すシーケンス図である。図 16 に示すように、基地局 201 は、上り送信電力制御情報省略モード動作中である（ステップ S1601）。また、移動機 202 についても、ULCC グルーピングデータ 1100 に含まれる CC に対して、上り送信電力制御情報省略モード動作中である（ステップ S1602）。

【0155】

基地局 201 は、全ての CC について上り無線品質を測定する（ステップ S1603）。次に、基地局 201 は、上り無線品質が下限値未満（所定品質未満）の CC があるか否かを判断する（ステップ S1604）。上り無線品質が下限値未満の CC がない場合（ステップ S1604：No）、つまり、上り無線品質が所定品質以上である場合、基地局 201 は、ステップ S1610 の処理に移行させる。

40

【0156】

上り無線品質が下限値未満の CC がある場合（ステップ S1604：Yes）、基地局 201 は、ULCC グルーピングテーブル 705 から無線品質の下限値未満の CC を外す（ステップ S1605）。具体的には、基地局 201 は、グループ ID フィールドを未定にする。次に、基地局 201 は、新規に対象の移動機 202 との間に割り当てられた CC

50

があるか否かを判断する（ステップS 1 6 0 6）。

【0 1 5 7】

新規に対象の移動機2 0 2との間に割り当てられたCCがない場合（ステップS 1 6 0 6：No）、基地局2 0 1は、ステップS 1 6 1 0の処理に移行させる。新規に対象の移動機2 0 2との間に割り当てられたCCがある場合（ステップS 1 6 0 6：Yes）、割り当てられたCCをULCCグルーピングテーブル7 0 5に追加する（ステップS 1 6 0 7）。このとき、グループIDフィールドは未定にする。

【0 1 5 8】

次に、基地局2 0 1は、対象の移動機2 0 2との間に削除されたCCがあるか否かを判断する（ステップS 1 6 0 8）。対象の移動機2 0 2との間に削除されたCCがない場合（ステップS 1 6 0 8：No）、基地局2 0 1は、ステップS 1 6 1 0の処理に移行させる。対象の移動機2 0 2との間に削除されたCCがある場合（ステップS 1 6 0 8：Yes）、基地局2 0 1は、ULCCグルーピングテーブル7 0 5から対象となるCC（ULCCグルーピングデータ1 1 0 0）を削除する（ステップS 1 6 0 9）。

【0 1 5 9】

次に、基地局2 0 1は、上り送信電力制御情報省略モードを継続するか否かを判断する（ステップS 1 6 1 0）。基地局2 0 1は、CCグループに属するCCが一つ以下になった場合に、上り送信電力制御情報省略モードを継続しないと判断する。

【0 1 6 0】

上り送信電力制御情報省略モードを継続する場合（ステップS 1 6 1 0：Yes）、基地局2 0 1は、グループ未定のCCについて、再度グルーピングを行う（ステップS 1 6 1 1）。グルーピングは、図1 4のステップS 1 4 0 4、ステップS 1 4 0 5、ステップS 1 4 0 6に示した手順で行う。

【0 1 6 1】

次に、基地局2 0 1は、移動機2 0 2に対して、ULCCグルーピングテーブル7 0 5の更新情報を送信する。これにより、移動機2 0 2は、ULCCグルーピングテーブル7 0 5の更新情報を受信する（ステップS 1 6 1 2）。

【0 1 6 2】

そして、移動機2 0 2は、基地局2 0 1に対してACK信号による回答を行って、ULCCグルーピングテーブル7 0 5の変更にしたがって送信電力制御情報省略モード動作を変更する（ステップS 1 6 1 3）。具体的には、移動機2 0 2は、CCグループに新規に追加されたCCに対して、基準CCと共通に送信電力制御を行ったり、どのCCグループにも属さなくなったCCに対して、個別の送信電力制御に戻したりする。

【0 1 6 3】

一方、基地局2 0 1は、移動機2 0 2からACK信号による回答を受信すると、更新されたULCCグルーピングテーブル7 0 5における基準CCにのみ閉ループ送信電力制御を行い（ステップS 1 6 1 4）、ステップS 1 6 0 1の処理に移行する。ステップS 1 6 1 0において、上り送信電力制御情報省略モードを継続しない場合（ステップS 1 6 1 0：No）、基地局2 0 1は、移動機2 0 2に対して、上り送信電力制御情報省略モードの終了合図を示す情報を送信する。

【0 1 6 4】

そして、基地局2 0 1は、移動機2 0 2からACK信号による回答を受信すると、上り送信電力制御情報省略モード終了処理を行って（ステップS 1 6 1 5）、一連の処理を終了する。上り送信電力制御情報省略モード終了処理において、基地局2 0 1は、各CCに対して個別に送信電力制御を開始させたり、ULCCグルーピングテーブル7 0 5のULCCグルーピングデータ1 1 0 0をクリアしたりする。

【0 1 6 5】

移動機2 0 2は、上り送信電力制御情報省略モードの終了合図を示す情報を受信したか否かを判断する（ステップS 1 6 1 6）。上り送信電力制御情報省略モードの終了合図を示す情報を受信しない場合（ステップS 1 6 1 6：No）、移動機2 0 2は、ステップS

10

20

30

40

50

1602の処理に移行させる。上り送信電力制御情報省略モードの終了合図を示す情報を受信した場合（ステップS1616：Yes）、移動機202は、ACK信号による回答を行うとともに、上り送信電力制御情報省略モード終了処理を行って（ステップS1617）、一連の処理を終了する。

【0166】

上り送信電力制御情報省略モード終了処理において、移動機202は、各CCに対してTPCコマンドの共通適用を停止したり、個別に送信電力制御を開始させたり、ULCCグルーピングテーブル805のULCCグルーピングデータをクリアしたりする。

【0167】

（基地局が行う下り送信電力制御情報省略モード時の送信電力制御処理の一例）

図17は、基地局が行う下り送信電力制御情報省略モード時の送信電力制御処理の一例を示すフローチャートである。図17に示すように、基地局201は、DLCCグルーピングテーブル713（図12参照）を作成する（ステップS1701）。次に、基地局201は、DL送信電力を累積し、不適切にグルーピングされたCCをグループから外す（ステップS1702）。

【0168】

次に、基地局201は、DLCCグルーピングテーブル713を更新する（ステップS1703）。具体的には、基地局201は、DLCCグルーピングテーブル713において、通信に使われなくなるCCを削除したり、新規のCCを追加したり、外したCCを最適なグループに追加したりする。

【0169】

次に、基地局201は、下り送信電力制御情報省略モード（図17以降の各図面では「下り省略モード」と記載）を開始するか否かを判断する（ステップS1704）。基地局201は、たとえば、所定の時間内において、各CCについて移動機202から受信したTPCコマンドによる累積電力変化量を集計し、各CCについての累積結果の最大差分が所定の閾値以下のときに下り送信電力制御情報省略モードを開始すると判断する。

【0170】

下り送信電力制御情報省略モードを開始するか否かの判断は、移動機202が行ってもよい。この場合、移動機202は、所定の時間内において、各CCに対する基地局201へ発行したTPCコマンドによる累積電力変化量の累積結果の最大差分が所定の閾値以下のときに下り送信電力制御情報省略モードを開始すると判断すればよい。

【0171】

下り送信電力制御情報省略モードを開始しない場合（ステップS1704：No）、基地局201は、ステップS1702の処理に移行させる。下り送信電力制御情報省略モードを開始する場合（ステップS1704：Yes）、下り送信電力制御情報省略モードの開始合図を示す情報を全ての移動機202へ送信する（ステップS1705）。

【0172】

次に、基地局201は、ACK信号を返信しない移動機202については、DLCCグルーピングテーブル713の「送信電力制御情報省略モード対応」フィールドを「0：非対応」に更新する（ステップS1706）。基地局201は、ACK信号を返信した移動機202に対して、DLCCグルーピングテーブル713から移動機単位でDLCCグルーピングデータ1200（図12参照）を抽出して対応する移動機202へ送信する（ステップS1707）。

【0173】

次に、基地局201は、各移動機202からの指示に応じて、各移動機202が有する全てのCCグループについて基準CCに対してのみ閉ループ送信電力制御を行わせる（ステップS1708）。次に、基地局201は、各移動機202に、全CCに対して無線品質の測定を行わせる（ステップS1709）。次に、基地局201は、各移動機202から、品質劣化により外したCCI Dを取得する（ステップS1710）。なお、移動機202では、外したCCに対して個別に閉ループ送信電力制御が行われる。

【 0 1 7 4 】

次に、基地局 2 0 1 は、D L C C グループینگテーブル 7 1 3 を更新する（ステップ S 1 7 1 1）。たとえば、基地局 2 0 1 は、D L C C グループینگテーブル 7 1 3 において、移動機 2 0 2 によってグループを外された C C を反映させたり、通信に使われなくなる C C を削除したり、新規の C C を追加したり、外した C C を最適なグループに追加したりする。

【 0 1 7 5 】

次に、基地局 2 0 1 は、更新した D L C C グループینگデータ 1 2 0 0 を、対象となる移動機 2 0 2 に送信する（ステップ S 1 7 1 2）。次に、基地局 2 0 1 は、下り送信電力制御情報省略モードが継続不能な移動機 2 0 2 に対して終了の合図を示す情報を送信する（ステップ S 1 7 1 3）。継続不能とは、たとえば電波状態の悪化などが挙げられる。次に、基地局 2 0 1 は、下り送信電力制御情報省略モードを開始または継続する移動機 2 0 2 があるか否かを判断する（ステップ S 1 7 1 4）。

10

【 0 1 7 6 】

下り送信電力制御情報省略モードを開始または継続する移動機 2 0 2 がある場合（ステップ S 1 7 1 4：Y e s）、基地局 2 0 1 は、ステップ S 1 7 0 8 の処理に移行させる。下り送信電力制御情報省略モードを開始または継続する移動機 2 0 2 がない場合（ステップ S 1 7 1 4：N o）、基地局 2 0 1 は、一連の処理を終了する。

【 0 1 7 7 】

（下り送信電力制御情報省略モードを開始する際の処理の一例）

20

図 1 8 は、基地局および移動機が行う下り送信電力制御情報省略モードを開始する際の処理の一例を示すシーケンス図である。図 1 8 に示すように、基地局 2 0 1 は、全ての C C に対して個別に下り送信電力制御（従来通りの制御）を行う（ステップ S 1 8 0 1）。また、移動機 2 0 2 についても、全ての C C に対して個別に下り送信電力制御（従来通りの制御）を行う（ステップ S 1 8 0 2）。

【 0 1 7 8 】

基地局 2 0 1 は、通信中の移動機 2 0 2 との間で使用している C C をリストアップする（ステップ S 1 8 0 3）。たとえば、基地局 2 0 1 は、D L C C グループینگテーブル 7 1 3 の移動機 I D フィールドと C C I D フィールドに情報を入力する。次に、基地局 2 0 1 は、グループ幅（F _ g r o u p）を決定する（ステップ S 1 8 0 4）。グループ幅の決定は、たとえば、移動機 2 0 2 の位置、移動速度、周波数帯域、などに応じて異なる。

30

【 0 1 7 9 】

そして、基地局 2 0 1 は、1 グループにつき 1 つの基準 C C を決定する（ステップ S 1 8 0 5）。たとえば、基地局 2 0 1 は、制御チャネルのマッピングされた C C やデータチャネルのマッピングされた C C を基準 C C に決定したり、ランダムに基準 C C を決定したりする。次に、基地局 2 0 1 は、基準 C C を中心にグループ幅に収まる C C をグループイングする（ステップ S 1 8 0 6）。

【 0 1 8 0 】

次に、基地局 2 0 1 は、グループ未定且つグループイングできない C C のみであるか否かを判断する（ステップ S 1 8 0 7）。グループ未定且つグループイングできない C C のみではない場合（ステップ S 1 8 0 7：N o）、基地局 2 0 1 は、ステップ S 1 8 0 5 の処理に移行させる。グループ未定且つグループイングできない C C のみである場合（ステップ S 1 8 0 7：Y e s）、基地局 2 0 1 は、グループイングした全ての C C について、送信電力制御の累計を行う（ステップ S 1 8 0 8）。

40

【 0 1 8 1 】

次に、基地局 2 0 1 は、全ての C C の電力制御累計結果が閾値範囲内であるか否かを判断する（ステップ S 1 8 0 9）。全ての C C の電力制御累計結果が閾値範囲内である場合（ステップ S 1 8 0 9：Y e s）、基地局 2 0 1 は、ステップ S 1 8 1 3 の処理に移行させる。

【 0 1 8 2 】

50

全てのＣＣの電力制御累計結果が閾値範囲内ではない場合（ステップＳ１８０９：Ｎｏ）、基地局２０１は、電力制御累計結果が閾値範囲外のＣＣのグループＩＤをＤＬＣＣグルーピングテーブル７１３から削除する（ステップＳ１８１０）。

【０１８３】

次に、基地局２０１は、残りが基準ＣＣのみであるか否かを判断する（ステップＳ１８１１）。残りが基準ＣＣのみではない場合（ステップＳ１８１１：Ｎｏ）、基地局２０１は、ステップＳ１８１３の処理に移行させる。残りが基準ＣＣのみである場合（ステップＳ１８１１：Ｙｅｓ）、つまり、ＤＬＣＣグループが基準ＣＣのみである場合、ＤＬＣＣグルーピングテーブル７１３において残りの基準ＣＣのグループＩＤを未定にする（ステップＳ１８１２）。

10

【０１８４】

次に、基地局２０１は、使われなくなったＣＣがあればＤＬＣＣグルーピングテーブル７１３から削除する（ステップＳ１８１３）。次に、基地局２０１は、新規割り当てのＣＣをＤＬＣＣグルーピングテーブル７１３に追加して、グループＩＤを未定にする（ステップＳ１８１４）。

【０１８５】

次に、基地局２０１は、下り送信電力制御情報省略モードを開始するか否かを判断する（ステップＳ１８１５）。基地局２０１は、たとえば、所定の時間内において、各ＣＣについて移動機２０２から受信したＴＰＣコマンドによる累積電力変化量を集計し、各ＣＣについての累積結果の最大差分が所定の閾値以下のときに下り送信電力制御情報省略モードを開始すると判断する。

20

【０１８６】

下り送信電力制御情報省略モードを開始しない場合（ステップＳ１８１５：Ｎｏ）、基地局２０１は、ステップＳ１８０４の処理に移行させる。下り送信電力制御情報省略モードを開始する場合（ステップＳ１８１５：Ｙｅｓ）、基地局２０１は、移動機２０２に対して、下り送信電力制御情報省略モードの開始合図を示す情報を送信する。

【０１８７】

これにより、移動機２０２は、下り送信電力制御情報省略モードの開始の合図を示す情報を受信する（ステップＳ１８１６）。そして、移動機２０２は、基地局２０１に対してＡＣＫ信号による回答を行って、基地局２０１から、移動機２０２単位で抽出されたＤＬＣＣグルーピングデータ１２００を受信する（ステップＳ１８１７）。そして、移動機２０２は、基地局２０１に対してＡＣＫ信号による回答を行って、基準ＣＣに対してのみ閉ループ送信電力制御を行い（ステップＳ１８１８）、処理を終了する。

30

【０１８８】

一方、基地局２０１は、ＤＬＣＣグルーピングデータ１２００の送信後に、移動機２０２から、ＡＣＫ信号による回答を受信すると、ＤＬＣＣグルーピングデータ１２００に含まれるＣＣに対して、下り送信電力制御情報省略モード開始し（ステップＳ１８１９）、処理を終了する。

【０１８９】

（下り送信電力制御情報省略モード中の処理の一例）

40

図１９は、基地局および移動機が行う下り送信電力制御情報省略モード中の処理の一例を示すシーケンス図である。図１９に示すように、基地局２０１は、ＤＬＣＣグルーピングデータ１２００に含まれるＣＣに対して、下り送信電力制御情報省略モード動作中である（ステップＳ１９０１）。また、移動機２０２についても、下り送信電力制御情報省略モード動作中である（ステップＳ１９０２）。

【０１９０】

移動機２０２は、ＤＬＣＣグループ内のＣＣについて下り無線品質を測定する（ステップＳ１９０３）。次に、移動機２０２は、下り無線品質が下限値未満のＣＣがあるか否かを判断する（ステップＳ１９０４）。下り無線品質が下限値未満のＣＣがない場合（ステップＳ１９０４：Ｎｏ）、移動機２０２は、ステップＳ１９１５の処理に移行させる。

50

【 0 1 9 1 】

下り無線品質が下限値未満のＣＣがある場合（ステップＳ１９０４：Ｙｅｓ）、移動機２０２は、ＤＬＣＣグループから無線品質が下限値未満のＣＣを外す旨を示す更新用の情報を送信する（ステップＳ１９０５）。これにより、基地局２０１は、更新用の情報を受信する（ステップＳ１９０６）。そして、基地局２０１は、移動機２０２に対してＡＣＫ信号による回答を行う。これを受けて、移動機２０２は、外したＣＣについて個別の送信電力制御に戻す（ステップＳ１９０７）。

【 0 1 9 2 】

基地局２０１は、移動機２０２に対してＡＣＫ信号による回答を行った後に、対象のＣＣについて、ＤＬＣＣグループに適用する送信電力制御を共通に適用するのを停止する（ステップＳ１９０８）。そして、基地局２０１は、移動機２０２からの個別のＴＰＣを適用する。次に、基地局２０１は、新たに割り当てられたＣＣにＤＬＣＣグループに追加できるものがあるか否かを判断する（ステップＳ１９０９）。

10

【 0 1 9 3 】

基地局２０１は、たとえば、所定の時間内において、対象のＣＣについて移動機２０２から受信したＴＰＣコマンドによる累積電力変化量を計算し、累積結果が所定の閾値以内になれば新たにＤＬＣＣグループに追加すると判断する。新たにＣＣをＤＬＣＣグループに追加するか否かの判断については、移動機２０２が行うことも可能である。この場合、移動機２０２は、たとえば、所定の時間内において、対象のＣＣについて移動機２０２が発行したＴＰＣコマンドによる累積電力変化量の累積結果が所定の閾値以内になればＣＣグループに追加すると判断する。

20

【 0 1 9 4 】

新たに割り当てられたＣＣにＤＬＣＣグループに追加できるものがない場合（ステップＳ１９０９：Ｎｏ）、基地局２０１はステップＳ１９１３の処理に移行させる。新たに割り当てられたＣＣにＤＬＣＣグループに追加できるものがある場合（ステップＳ１９０９：Ｙｅｓ）、割り当てられたＣＣをＤＬＣＣグルーピングテーブル７１３に追加する（ステップＳ１９１０）。

【 0 1 9 5 】

次に、基地局２０１は、移動機に送信するＤＬＣＣグルーピングデータ１２００に含まれるＣＣに削除されるものがあるか否かを判断する（ステップＳ１９１１）。削除されるものがない場合（ステップＳ１９１１：Ｎｏ）、基地局２０１はステップＳ１９１３の処理に移行させる。削除されるものがある場合（ステップＳ１９１１：Ｙｅｓ）、基地局２０１は、ＤＬＣＣグルーピングテーブル７１３から対象となるＣＣ（ＤＬＣＣグルーピングデータ１２００）を削除する（ステップＳ１９１２）。

30

【 0 1 9 6 】

次に、基地局２０１は、下り送信電力制御情報省略モードを継続するか否かを判断する（ステップＳ１９１３）。基地局２０１は、ＣＣグループに属するＣＣが一つ以下になった場合に、下り送信電力制御情報省略モードを継続しないと判断する。

【 0 1 9 7 】

下り送信電力制御情報省略モードを継続する場合（ステップＳ１９１３：Ｙｅｓ）、基地局２０１は、グループ未定のＣＣについて、再度グルーピングを行う（ステップＳ１９１４）。グルーピングは、図１８のステップＳ１８０４、ステップＳ１８０５、ステップＳ１８０６に示した手順で行う。

40

【 0 1 9 8 】

次に、基地局２０１は、移動機２０２に対して、ＤＬＣＣグルーピングテーブル７１３の更新情報を送信する。これにより、移動機２０２は、ＤＬＣＣグルーピングテーブル７１３の更新情報を受信する（ステップＳ１９１５）。

【 0 1 9 9 】

そして、移動機２０２は、基地局２０１に対してＡＣＫ信号による回答を行う。次に、移動機２０２は、更新されたＤＬＣＣグルーピングテーブル７１３における基準ＣＣにの

50

み閉ループ送信電力制御を行い（ステップ S 1 9 1 6 ）、ステップ S 1 9 1 9 の処理に移行する。

【 0 2 0 0 】

一方、基地局 2 0 1 は、移動機 2 0 2 から A C K 信号による回答を受信すると、D L C C グループینگテーブル 7 1 3 の変更にしたがって送信電力制御情報省略モード動作を変更し（ステップ S 1 9 1 7 ）、ステップ S 1 9 0 1 の処理に移行する。具体的には、基地局 2 0 1 は、C C グループに新規に追加された C C に対して、基準 C C と共通に送信電力制御を行ったり、どの C C グループにも属さなくなった C C に対して、個別の送信電力制御に戻したりする。

【 0 2 0 1 】

ステップ S 1 9 1 3 において、下り送信電力制御情報省略モードを継続しない場合（ステップ S 1 9 1 3 : N o ）、基地局 2 0 1 は、移動機 2 0 2 に対して、下り送信電力制御情報省略モードの終了合図を示す情報を送信する。

【 0 2 0 2 】

そして、基地局 2 0 1 は、移動機 2 0 2 から A C K 信号による回答を受信すると、下り送信電力制御情報省略モード終了処理を行って（ステップ S 1 9 1 8 ）、一連の処理を終了する。下り送信電力制御情報省略モード終了処理において、基地局 2 0 1 は、各 C C に対して個別に送信電力制御を開始させたり、D L C C グループینگテーブル 7 1 3 の D L C C グループینگデータ 1 2 0 0 - 1 をクリアしたりする。

【 0 2 0 3 】

移動機 2 0 2 は、下り送信電力制御情報省略モードの終了合図を示す情報を受信したか否かを判断する（ステップ S 1 9 1 9 ）。下り送信電力制御情報省略モードの終了合図を示す情報を受信しない場合（ステップ S 1 9 1 9 : N o ）、移動機 2 0 2 は、ステップ S 1 9 0 2 の処理に移行させる。下り送信電力制御情報省略モードの終了合図を示す情報を受信した場合（ステップ S 1 9 1 9 : Y e s ）、移動機 2 0 2 は、A C K 信号による回答を行うとともに、下り送信電力制御情報省略モード終了処理を行って（ステップ S 1 9 2 0 ）、一連の処理を終了する。

【 0 2 0 4 】

下り送信電力制御情報省略モード終了処理において、移動機 2 0 2 は、各 C C に対して T P C コマンドの共通適用を停止したり、個別に送信電力制御を開始させたり、D L C C グループینگテーブル 8 1 2 の D L C C グループینگデータをクリアしたりする。

【 0 2 0 5 】

ステップ S 1 9 1 3 の、下り送信電力制御情報省略モードを継続するか否かの判断は、移動機 2 0 2 が行ってもよい。この場合、移動機 2 0 2 が基地局 2 0 1 に下り送信電力制御情報省略モードの終了合図を示す情報を送信するとともに、自身の下り送信電力制御情報省略モードを終了させればよい。また、基地局 2 0 1 は終了合図を示す情報を受信することにより、基地局 2 0 1 における下り送信電力制御情報省略モードを終了させればよい。

【 0 2 0 6 】

ダウンリンクの場合、基地局 2 0 1 が送信して、移動機 2 0 2 が受信することになる。そのため、全コンポーネントキャリアの無線品質が分かるのは移動機 2 0 2 である。そのため、移動機 2 0 2 が D L C C グループینگテーブル 8 1 2 （基地局 2 0 1 の D L C C グループینگテーブル 7 1 3 ）を生成して更新してもよい。

【 0 2 0 7 】

以上説明したように、本実施の形態では、伝搬路特性が類似する複数のコンポーネントキャリアに対して一の送信電力の制御情報によって送信電力を制御する送信電力制御情報省略モードを行うようにした。このように、伝搬路特性が類似している複数のコンポーネントキャリアに対して共通の T P C コマンドを用いることによって、制御のためオーバーヘッドを減らすことがきる。したがって、送信電力制御のための情報量が減らし、制御チャネルの負荷を軽減させることができる。また、伝搬路特性が類似する複数のコンポーネ

10

20

30

40

50

ントキャリアの無線信号の品質の低下を抑えることができる。

【0208】

さらに、本実施の形態では、グルーピングされない他のコンポーネントキャリアについては、それぞれ個別の制御情報により送信電力を制御するようにした。したがって、送信電力制御情報省略モード時においても、グルーピングされない他のコンポーネントキャリアに対して無線信号の品質の低下を抑えることができる。

【0209】

また、本実施の形態では、伝搬路特性が類似し且つ無線信号の品質が安定している複数のコンポーネントキャリアをグルーピングして、一の送信電力の制御情報によって送信電力を制御するようにした。したがって、送信電力制御情報省略モード時における無線信号の品質の低下を抑えることができる。

10

【0210】

また、本実施の形態では、伝搬路特性が類似し且つ送信電力が安定している複数のコンポーネントキャリアをグルーピングして、一の送信電力の制御情報によって送信電力を制御するようにした。したがって、送信電力制御情報省略モード時における無線信号の品質の低下を抑えることができる。

【0211】

さらに、本実施の形態では、周期的にコンポーネントキャリアをグルーピングするようにしたので、グルーピングするコンポーネントキャリアを逐次更新することができる。したがって、無線信号の品質の低下をより抑えることができる。

20

【0212】

また、本実施の形態では、コンポーネントキャリアの中心周波数が高周波数である場合、コンポーネントキャリアの中心周波数が低周波数である場合に比べて、狭い周波数帯幅（グループ幅）になるようにした。したがって、コンポーネントキャリアの中心周波数が高周波数である場合に、無線信号の品質の低下を抑えることができる。

【0213】

さらに、本実施の形態では、移動機202の移動速度が速くなると、狭い周波数帯域幅（グループ幅）になるようにした。したがって、移動機202の移動速度が速くなった場合に、無線信号の品質の低下を抑えることができる。

【0214】

また、本実施の形態では、基地局201と移動機202との間の電波の遮蔽度合いが高くなると、狭い周波数帯域幅（グループ幅）になるようにした。したがって、電波の遮蔽度合いが高くなった場合に、無線信号の品質の低下を抑えることができる。

30

【0215】

上述した実施の形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

【0216】

（付記1）複数の周波数帯域を同時に用いて第1通信装置および第2通信装置が無線通信を行う無線通信方法において、

前記第1通信装置が、

前記複数の周波数帯域の中から所定の周波数帯域幅に含まれる2以上の周波数帯域を抽出し、

40

抽出した前記2以上の周波数帯域のうちの少なくともいずれかの周波数帯域によって前記第2通信装置から受信した無線信号の品質の測定結果に基づく、前記2以上の周波数帯域の各無線信号の送信電力の共通の制御情報を前記第2通信装置へ送信し、

前記第2通信装置が、

前記第1通信装置によって送信された前記共通の制御情報を用いて送信電力を制御した前記2以上の周波数帯域の各無線信号を前記第1通信装置へ送信する、

ことを特徴とする無線通信方法。

【0217】

（付記2）前記第1通信装置が、

50

前記複数の周波数帯域のうちの抽出されなかった周波数帯域のそれぞれについて、前記第2通信装置から受信した無線信号の品質の測定結果に基づく、前記抽出されなかった周波数帯域の各無線信号の送信電力の制御情報を前記第2通信装置へ送信し、

前記第2通信装置が、

前記第1通信装置によって送信された前記制御情報を用いて送信電力を制御した前記抽出されなかった周波数帯域の無線信号を前記第1通信装置へ送信する、

ことを特徴とする付記1に記載の無線通信方法。

【0218】

(付記3) 前記第1通信装置が、

前記複数の周波数帯域の中から、前記所定の周波数帯域幅に含まれ且つ各周波数帯域についての個別の送信電力の累積制御量がそれぞれ所定量以下である2以上の周波数帯域を抽出する、

ことを特徴とする付記1または2に記載の無線通信方法。

【0219】

(付記4) 前記第1通信装置が、

前記複数の周波数帯域の中から、前記所定の周波数帯域幅に含まれ且つ前記第2通信装置から受信した無線信号の品質がそれぞれ所定品質以上である2以上の周波数帯域を抽出する、

ことを特徴とする付記1～3のいずれか一つに記載の無線通信方法。

【0220】

(付記5) 前記第1通信装置が、

前記2以上の周波数帯域を周期的に抽出する、

ことを特徴とする付記4に記載の無線通信方法。

【0221】

(付記6) 前記第1通信装置が、

前記複数の周波数帯域の中から、前記複数の周波数帯域のうちの少なくともいずれかの周波数帯域の中心周波数に応じた周波数帯域幅に含まれる2以上の周波数帯域を抽出する、

ことを特徴とする付記1～5のいずれか一つに記載の無線通信方法。

【0222】

(付記7) 前記第2通信装置が、

移動局であり、

前記第1通信装置が、

前記第2通信装置の移動速度を示す情報を取得し、

前記複数の周波数帯域の中から、取得した情報が示す移動速度に応じた周波数帯域幅に含まれる2以上の周波数帯域を抽出する、

ことを特徴とする付記1～6のいずれか一つに記載の無線通信方法。

【0223】

(付記8) 前記第1通信装置が、

前記第1通信装置と前記第2通信装置との間の電波の遮蔽度合いを示す情報を取得し、

前記複数の周波数帯域の中から、取得した情報が示す遮蔽度合いに応じた周波数帯域幅に含まれる2以上の周波数帯域を抽出する、

ことを特徴とする付記1～7のいずれか一つに記載の無線通信方法。

【0224】

(付記9) 複数の周波数帯域を同時に用いて無線通信を行う第1通信装置と第2通信装置とを含む無線通信システムにおいて、

前記第1通信装置が、

前記複数の周波数帯域の中から所定の周波数帯域幅に含まれる2以上の周波数帯域を抽出する抽出部と、

前記抽出部によって抽出された前記2以上の周波数帯域のうちの少なくともいずれかの

10

20

30

40

50

周波数帯域によって前記第 2 通信装置から受信した無線信号の品質の測定結果に基づく、前記 2 以上の周波数帯域の各無線信号の送信電力の共通の制御情報を前記第 2 通信装置へ送信する送信部と、

を有し、

前記第 2 通信装置が、

前記第 1 通信装置によって送信された前記共通の制御情報を用いて送信電力を制御した前記 2 以上の周波数帯域の各無線信号を前記第 1 通信装置へ送信する送信部を有する、

ことを特徴とする無線通信システム。

【 0 2 2 5 】

(付 記 1 0) 複数の周波数帯域を同時に用いて他の通信装置から無線信号を受信する通信装置において、

10

前記複数の周波数帯域の中から所定の周波数帯域幅に含まれる 2 以上の周波数帯域を抽出する抽出部と、

前記抽出部によって抽出された前記 2 以上の周波数帯域のうちの少なくともいずれかの周波数帯域について前記他の通信装置から受信した無線信号の品質の測定結果に基づく、前記 2 以上の周波数帯域の各無線信号の送信電力の共通の制御情報を前記他の通信装置へ送信することにより、前記他の通信装置に、前記共通の制御情報を用いて送信電力を制御した前記 2 以上の周波数帯域の各無線信号を自装置へ送信させる制御部と、

を有することを特徴とする通信装置。

20

【 符号の説明 】

【 0 2 2 6 】

1 0 0 無線通信システム

1 1 0 第 1 通信装置

1 1 1 抽出部

1 1 2 送信部

1 1 3 取得部

1 2 0 第 2 通信装置

1 2 1 受信部

1 2 2 送信部

2 0 1 基地局

2 0 2 移動機

7 0 1 a C C 1 受信部

7 0 1 b C C 2 受信部

7 0 2 a C C 1 復調・復号部

7 0 2 b C C 2 復調・復号部

7 0 3 無線回線品質測定部

7 0 4 上り送信電力制御方法判定部

7 0 5 U L C C グループینگテーブル

7 0 6 上り送信電力制御方法通知部

7 0 7 上り送信電力制御部

7 0 8 上り送信電力制御信号作成部

7 0 9 a C C 1 符号化・変調部

7 0 9 b C C 2 符号化・変調部

7 1 0 a C C 1 送信部

7 1 0 b C C 2 送信部

7 1 1 送信電力情報検出部

7 1 2 下り送信電力制御方法判定部

7 1 3 D L C C グループینگテーブル

7 1 4 下り送信電力制御部

7 1 5 a C C 1 振幅調整部

30

40

50

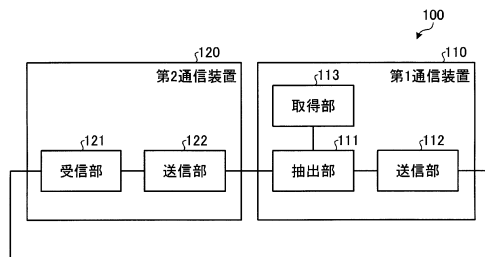
- 7 1 5 b C C 2 振幅調整部
- 7 1 6 a C C 1 格納部
- 7 1 6 b C C 2 格納部
- 8 0 1 a C C 1 受信部
- 8 0 1 b C C 2 受信部
- 8 0 2 a C C 1 復調・復号部
- 8 0 2 b C C 2 復調・復号部
- 8 0 3 送信電力情報検出部
- 8 0 4 上り送信電力制御方法判定部
- 8 0 5 U L C C グループینگテーブル
- 8 0 6 上り送信電力制御部
- 8 0 7 a C C 1 振幅調整部
- 8 0 7 b C C 2 振幅調整部
- 8 0 8 a C C 1 符号化・変調部
- 8 0 8 b C C 2 符号化・変調部
- 8 0 9 a C C 1 送信部
- 8 0 9 b C C 2 送信部
- 8 1 0 無線回線品質測定部
- 8 1 1 下り送信電力制御方法判定部
- 8 1 2 D L C C グループینگテーブル
- 8 1 3 下り送信電力制御方法通知部
- 8 1 4 下り送信電力制御部
- 8 1 5 下り送信電力制御信号作成部
- 8 1 6 a C C 1 格納部
- 8 1 6 b C C 2 格納部

10

20

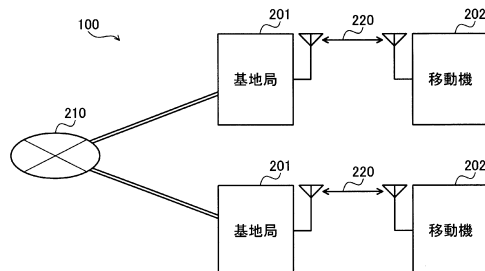
【図 1】

無線通信システムの機能的構成の一例を示す説明図



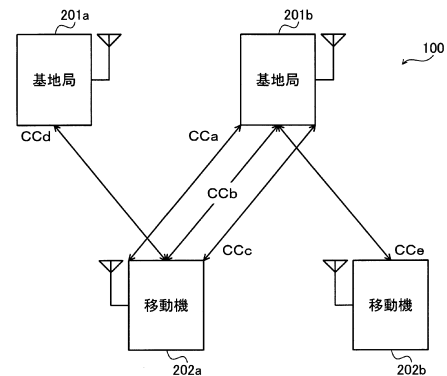
【図 2】

無線通信システムのシステム構成例を示す説明図



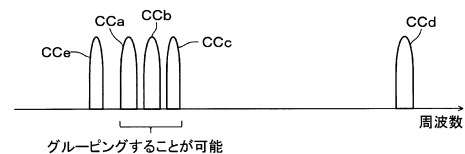
【図 3】

基地局と移動機との間で送受されるコンポーネントキャリアの一例を示す説明図

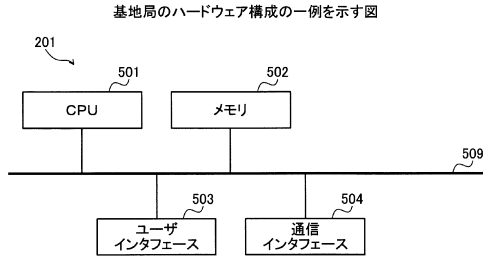


【図 4】

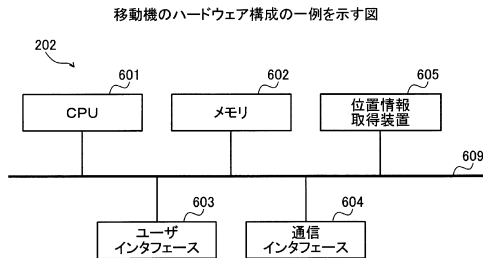
周波数領域上におけるCCの相対関係の一例を示す説明図



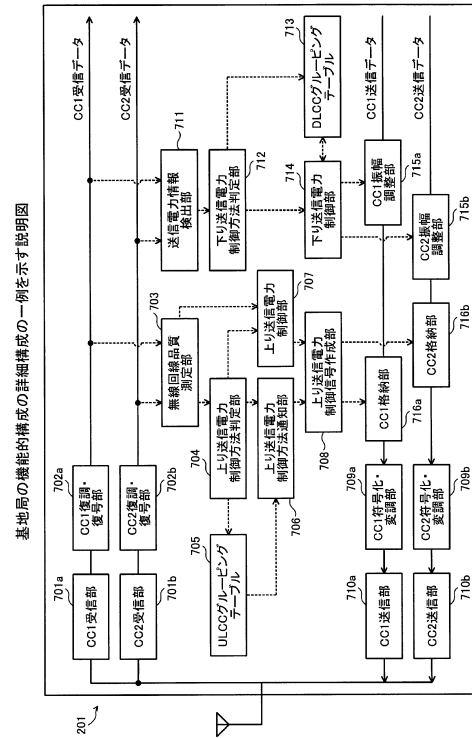
【図 5】



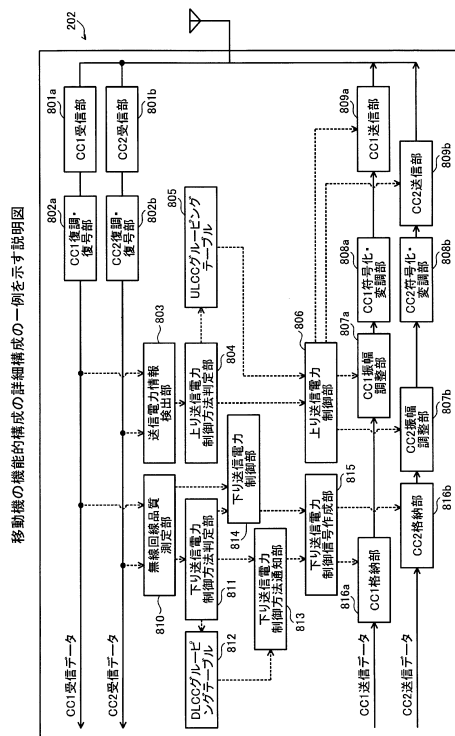
【図 6】



【図 7】

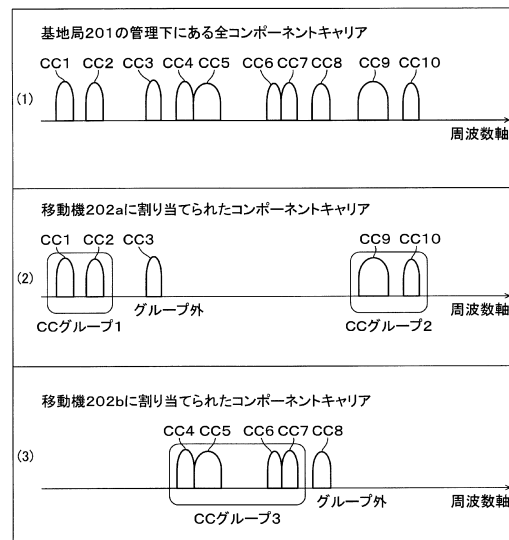


【図 8】

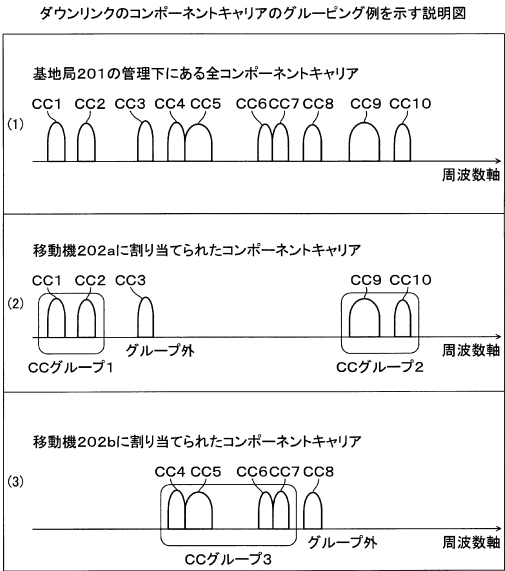


【図 9】

アップリンクのコンポーネントキャリアのグルーピング例を示す説明図



【図 10】



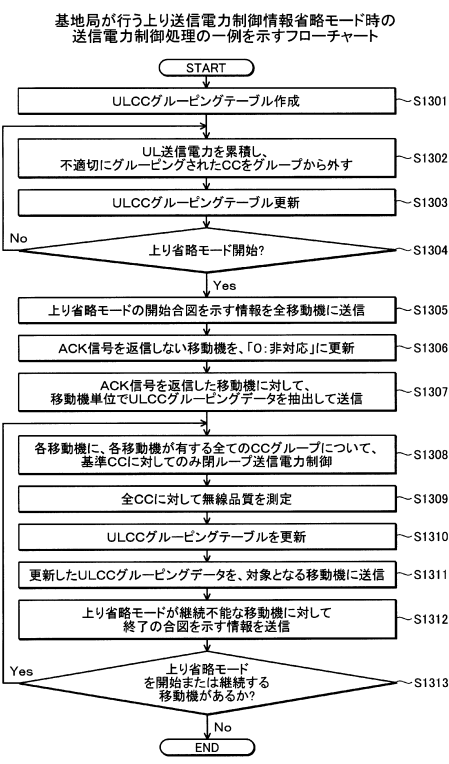
【図 11】



【図 12】

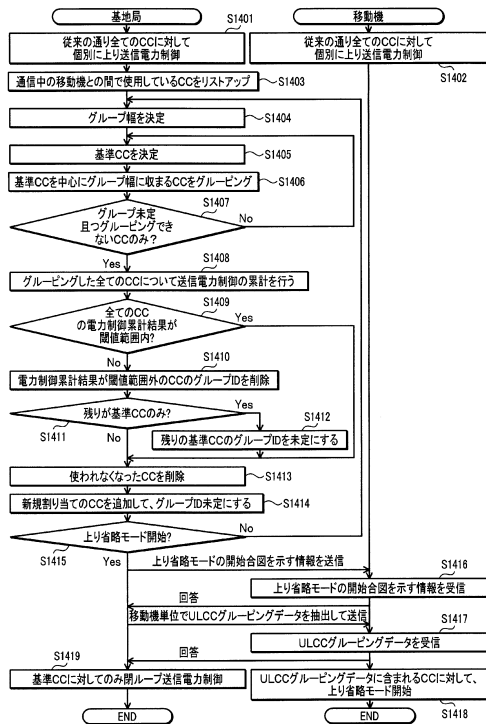


【図 13】



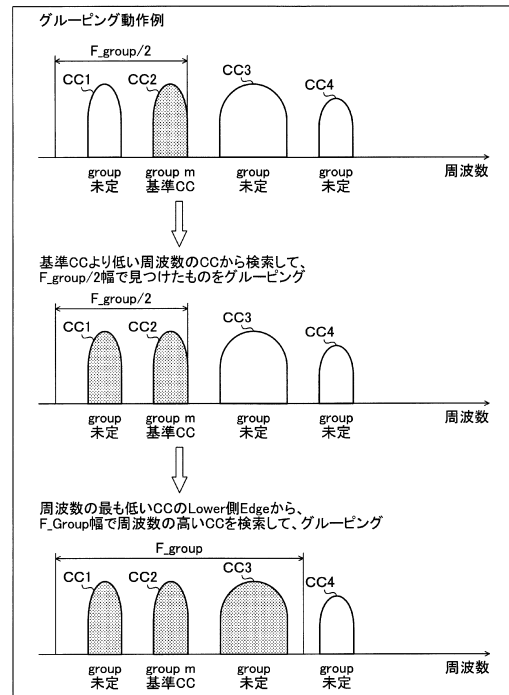
【図 14】

基地局および移動機が行う上り送信電力制御情報省略モードを開始する際の処理の一例を示すシーケンス図



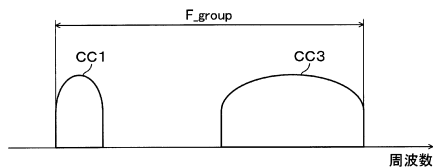
【図 15 - 1】

グルーピングを行う際の動作例を示す説明図



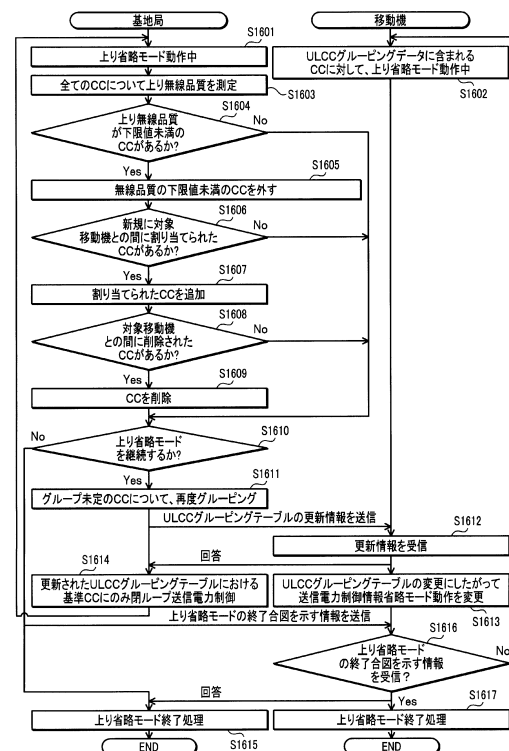
【図 15 - 2】

グルーピングを行う際に合わせるChannel Edgeの一例を示す説明図



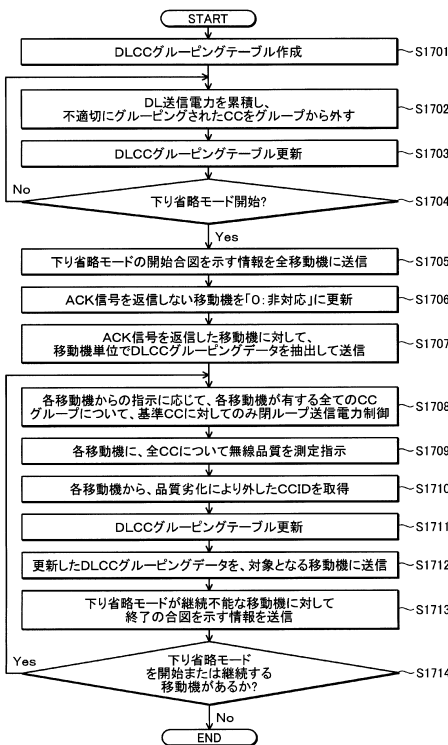
【図 16】

基地局および移動機が行う上り送信電力制御情報省略モード中の処理の一例を示すシーケンス図



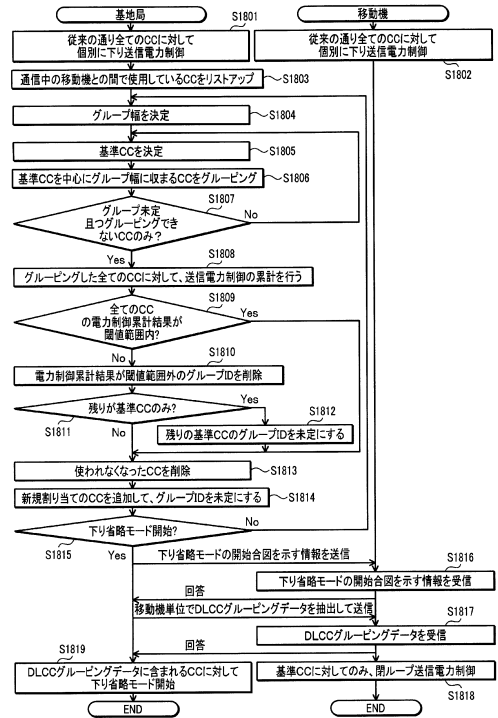
【図 17】

基地局が行う下り送信電力制御情報省略モード時の送信電力制御処理の一例を示すフローチャート



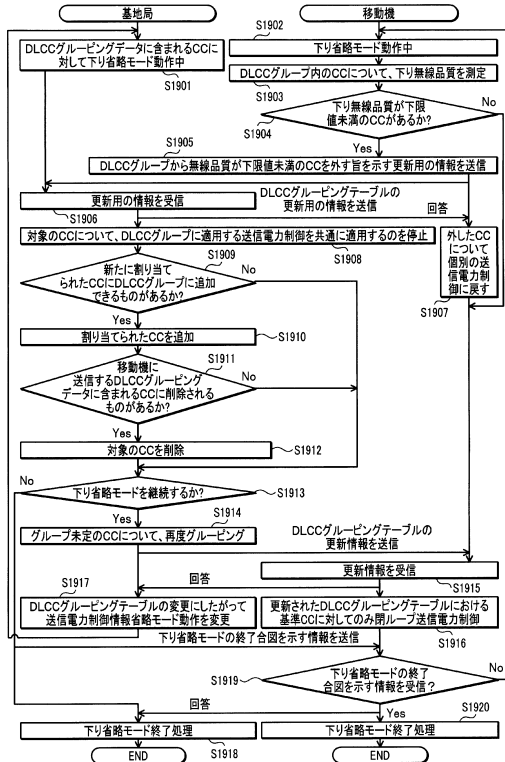
【図 18】

基地局および移動機が行う下り送信電力制御情報省略モードを開始する際の処理の一例を示すシーケンス図



【図 19】

基地局および移動機が行う下り送信電力制御情報省略モード中の処理の一例を示すシーケンス図



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 5 0 7 8 (J P , A)
特表 2 0 1 3 - 5 1 6 8 7 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 0 / 1 4 6 9 7 1 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1 、 4