

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5098628号
(P5098628)

(45) 発行日 平成24年12月12日(2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年10月5日(2012.10.5)

(51) Int.Cl. F I
 HO4W 74/08 (2009.01) HO4Q 7/00 574
 HO4W 48/16 (2009.01) HO4Q 7/00 400

請求項の数 10 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2007-326457 (P2007-326457)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成19年12月18日(2007.12.18)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2009-152692 (P2009-152692A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年7月9日(2009.7.9)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成22年7月15日(2010.7.15)		弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	佐藤 直人
			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	伊東 和重
		(56) 参考文献	特表2007-525929 (JP, A)
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局装置、移動端末及び通信システム並びに通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により移動端末と通信を行う基地局装置であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

複数のアンテナと、

前記複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを送信し、該下りリンクサブフレームの送信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信する無線通信手段と、

前記無線通信手段により受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うレンジング処理手段と

を有することを特徴とする基地局装置。

【請求項2】

請求項1に記載の基地局装置において、

前記無線通信手段は、予め決定されるレンジング領域で、前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信することを特徴とする基地局装置。

【請求項3】

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により移動端末と通信を行う基地局装置であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

フレームの周期及びフレーム内の物理スロットの数に基づいて設定されるレンジング領域が開始される物理スロットの番号に対応するレンジング領域で、前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信する無線通信手段と、

前記無線通信手段により受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うレンジング処理手段と

を有することを特徴とする基地局装置。

【請求項 4】

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により基地局装置と通信を行う移動端末であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

複数のアンテナと、

前記複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを受信し、該下りリンクサブフレームの受信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより初期レンジングコードを送信する無線通信手段と

を有することを特徴とする移動端末。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の移動端末において、

前記無線通信手段は、下りリンクサブフレームにおいて予め決定されたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信することを特徴とする移動端末。

【請求項 6】

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により基地局装置と通信を行う移動端末であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

前記下りリンクサブフレームとの同期処理を行う同期手段と、

前記同期処理により把握されたフレームの周期及びフレーム内の物理スロットの数に基づいてレンジング領域を決定するレンジング領域決定手段と、

前記レンジング領域決定手段により決定されたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信する送信手段と

を有することを特徴とする移動端末。

【請求項 7】

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により通信を行う基地局装置と移動端末とを有する通信システムであって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

前記基地局装置は、

複数のアンテナと、

前記複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを送信し、該下りリンクサブフレームの送信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信する無線通信手段と、

前記無線通信手段により受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うレンジング処理手段と

を有し、

前記移動端末は、

複数のアンテナと、

前記複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを受信し、該下りリンクサブフレームの受信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより初期レンジン

10

20

30

40

50

グコードを送信する無線通信手段と
を有することを特徴とする通信システム。

【請求項 8】

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により通信を行う基地局装置と移動端末とを有する通信システムであって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

前記基地局装置は、

前記下りリンクサブフレームからのスロット数により決定されるレンジング領域で、前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信する無線通信手段と、

前記無線通信手段により受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うレンジング処理手段と

を有し、

前記移動端末は、

前記下りリンクサブフレームに同期する同期手段と、

前記同期処理により把握されたフレームの周期及びフレーム内の物理スロットの数に基づいてレンジング領域を決定するレンジング領域決定手段と、

前記レンジング領域決定手段により決定されたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信する送信手段と

を有することを特徴とする通信システム。

【請求項 9】

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により通信を行う通信システムにおける通信方法であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

基地局装置が、複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを送信するステップと、

移動端末が、複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを受信するステップと、

前記移動端末が、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより初期レンジングコードを送信するステップと、

前記基地局装置が、前記下りリンクサブフレームの送信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信するステップと、

前記基地局装置が、受信するステップにおいて受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うステップと

を有することを特徴とする通信方法。

【請求項 10】

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により通信を行う通信システムにおける通信方法であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

基地局装置が、下りリンクサブフレームを送信するステップと、

移動端末が、前記下りリンクサブフレームに同期するステップと、

前記移動端末が、前記同期ステップにより把握されたフレームの周期及びフレーム内の物理スロットの数に基づいて、前記下りリンクサブフレームからのスロット数により決定されるレンジング領域を決定するステップと、

前記移動端末が、前記レンジング領域を決定するステップにより決定されたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信するステップと、

前記基地局装置が、前記下りリンクサブフレームからのスロット数により決定されるレ

10

20

30

40

50

レンジング領域で、前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信するステップと、

前記基地局装置が、前記初期レンジングコードを受信するステップにより受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うステップと

を有することを特徴とする通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、直交周波数分割多重/直交周波数分割多重アクセス方式が適用されるブロードバンド無線システムに関し、特に、高帯域化及び無線リソースの利用効率の向上を図ることができる基地局装置、移動端末及び通信システム並びに通信方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、ブロードバンド無線通信システムに対して、広帯域化が要求され、またビット単価を安価にするための無線リソースの利用効率の向上が要求されている。

【0003】

ブロードバンド無線通信システムには、例えば、直交周波数分割多重(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing)/直交周波数分割多重接続(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiple Access)方式が適用されるWiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)がある。このWiMAXは、IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.16eと呼ばれてもよい。

20

【0004】

以下、直交周波数分割多重(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing)/直交周波数分割多重アクセス(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiple Access)方式が適用されるブロードバンド無線通信システムの一例として、WiMAXについて説明する。

【0005】

WiMAXシステムにおける初期ネットワークエントリー(Initial Network Entry)の初期シーケンスについて、図1を参照して説明する。

【0006】

30

基地局装置(BS: Base Station)は、任意の送信間隔で、DCD(Downlink Channel Descriptor)/UCD(Uplink Channel Descriptor)をブロードキャストチャネルに載せ、自基地局装置配下の全移動端末(MS: Mobile Station)に対して送信する(ステップS2、ステップS6)。図1において、送信間隔は“Interval”で示され、例えば10sである。ここで、DCDは、下り回線の物理層の特性を規定する媒体アクセス制御(MAC: Medium Access Control)メッセージである。また、UCDは、上り回線の物理層の特性を規定する媒体アクセス制御(MAC: Medium Access Control)メッセージである。

【0007】

図2は、WiMAXにおける送信フレーム/受信フレームの構成の一例を示す(例えば、非特許文献1参照)。DCD/UCDにより、送信フレーム/受信フレーム構成が通知される。例えば、DCD/UCDには、TTG(Transmit/Receive Transition Gap)/RTG(Receive/Transmit Transition Gap)、上りリンク(UL: Uplink)/下りリンク(DL: Downlink)のフレーム割り当ての比率、上りリンク/下りリンクのフレームにそれぞれ割り当てられる送信用及び受信用のバーストの変調方式の情報が含まれる。ここで、TTGは、送信/受信の切り替えのギャップ、言い換えれば送信用フレームと受信用フレームの時間間隔を示し、RTGは、受信/送信の切り替えのギャップ、言い換えれば受信用フレームと送信用フレームの時間間隔を示す。

40

【0008】

移動端末の電源がオン(Power On)にされ、ネットワークにエントリーする動作について説明する。

50

【 0 0 0 9 】

移動端末の電源がオンにされると(ステップS4)、該移動端末は、基地局装置により送信されている無線フレームに同期する。例えば、移動端末は、該無線フレームに含まれるプリアンプル(Preamble)により同期する。そして、移動端末は、フレーム制御ヘッダ(FCH: Frame Control Header)を読むことによりDL-MAP(Downlink MAP)を認識する。DL-MAPには、下り回線の割り当て情報が含まれる。そして、移動端末はDL-MAPを読むことによりバースト#1(Burst#1)の位置を認識する。バースト#1では、UL-MAP(Uplink-MAP)及びDCD/UCDが送信されている。移動端末は、バースト#1を読むことにより、UL-MAP及びDCD/UCDを読むことができる。

【 0 0 1 0 】

上述したように、移動端末は、DCD/UCDによりフレーム全体の構成を理解し、その上でUL-MAPにより定義されているULフレーム上に配置されるレンジング領域(Ranging Region)の位置を読む。そして、移動端末はレンジングコード(Ranging Code)をレンジング領域に送信することにより、ネットワーク エントリーの手順を開始する。

【特許文献1】IEEE 802.16e

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

しかし、上述した背景技術には以下に示すような問題点がある。

【 0 0 1 2 】

OFDM/OFDMA方式が適用される無線通信システムでは、移動端末がネットワークにエントリーする手続きとしてレンジングと呼ばれる手順を踏む必要がある。移動端末がレンジング処理を進めるために必要である上りリンクのサブフレームに含まれるレンジング領域を認識するためにはDCD/UCDによりフレーム全体の構成を把握した上で、UL-MAP上に定義されているレンジング領域の位置情報を読む必要がある。

【 0 0 1 3 】

しかし、UCD/DCDはデータサイズが大きい。また、DCD/UCDがブロードキャストされる時間間隔はシステム設計の重要なパラメータである。この時間間隔は、プロトコル オーバヘッドと下りリンクの送信帯域とに基づいて、最適値に設定される必要がある。この時間間隔は、現在約10秒程度と考えられている。

【 0 0 1 4 】

例えば、図3に示すように、DCD/UCDがブロードキャストされ(ステップS2、S3、S6、S12、S14)、移動端末の電源がオンにされ(ステップS4)、初期のネットワーク登録(Initial Network Entry)を実施する場合、移動端末の電源がオンにされるタイミングによっては、DCD/UCDがブロードキャストされる時間間隔の時間経過後、例えば10秒後にレンジングが開始される場合がある。

【 0 0 1 5 】

そこで、本発明では、移動端末の電源がオンにされてからレンジングが開始されるまでの時間を短縮することのできる基地局装置、移動端末及び通信システム並びに通信方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

上記課題を解決するため、この基地局装置は、
直交周波数分割多重/直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により移動端末と通信を行う基地局装置であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

複数のアンテナと、

前記複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを送信し、該下りリンクサブフレームの送信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより前記移動端末

10

20

30

40

50

により送信される初期レンジングコードを受信する無線通信手段と、

前記無線通信手段により受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うレンジング処理手段と

を有することを要件とする。

【0017】

また、この基地局装置では、

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により移動端末と通信を行う基地局装置であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

フレームの周期及びフレーム内の物理スロットの数に基づいて設定されるレンジング領域が開始される物理スロットの番号に対応するレンジング領域で、前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信する無線通信手段と、

前記無線通信手段により受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うレンジング処理手段と

を有することを要件とする。

【0018】

また、この移動端末は、

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により基地局装置と通信を行う移動端末であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

複数のアンテナと、

前記複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを受信し、該下りリンクサブフレームの受信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより初期レンジングコードを送信する無線通信手段と

を有することを要件とする。

【0019】

また、この移動端末では、

前記下りリンクサブフレームとの同期処理を行う同期手段と、

前記同期処理により把握されたフレームの周期及びフレーム内の物理スロットの数に基づいてレンジング領域を決定するレンジング領域決定手段と、

前記レンジング領域決定手段により決定されたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信する送信手段と

を有することを要件とする。

【0020】

また、この通信システムは、

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により通信を行う基地局装置と移動端末とを有する通信システムであって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

前記基地局装置は、

複数のアンテナと、

前記複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを送信し、該下りリンクサブフレームの送信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信する無線通信手段と、

前記無線通信手段により受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うレンジング処理手段と

を有し、

前記移動端末は、

10

20

30

40

50

複数のアンテナと、

前記複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを受信し、該下りリンクサブフレームの受信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより初期レンジングコードを送信する無線通信手段と

を有することを要件とする。

【 0 0 2 1 】

また、この通信システムでは、

前記基地局装置は、

前記下りリンクサブフレームからのスロット数により決定されるレンジング領域で、前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信する無線通信手段と、

前記無線通信手段により受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うレンジング処理手段と

を有し、

前記移動端末は、

前記下りリンクサブフレームに同期する同期手段と、

前記同期処理により把握されたフレームの周期及びフレーム内の物理スロットの数に基づいてレンジング領域を決定するレンジング領域決定手段と、

前記レンジング領域決定手段により決定されたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信する送信手段と

を有することを要件とする。

【 0 0 2 2 】

また、この通信方法は、

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により通信を行う通信システムにおける通信方法であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

基地局装置が、複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを送信するステップと、

移動端末が、複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを受信するステップと、

前記移動端末が、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより初期レンジングコードを送信するステップと、

前記基地局装置が、前記下りリンクサブフレームの送信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信するステップと、

前記基地局装置が、受信するステップにおいて受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うステップと

を有することを要件とする。

【 0 0 2 3 】

また、この通信方法では、

基地局装置が、下りリンクサブフレームを送信するステップと、

移動端末が、前記下りリンクサブフレームに同期するステップと、

前記移動端末が、前記同期ステップにより把握されたフレームの周期及びフレーム内の物理スロットの数に基づいて、前記下りリンクサブフレームからのスロット数により決定されるレンジング領域を決定するステップと、

前記移動端末が、前記レンジング領域を決定するステップにより決定されたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信するステップと、

前記基地局装置が、前記下りリンクサブフレームからのスロット数により決定されるレンジング領域で、前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信するステップと、

前記基地局装置が、前記初期レンジングコードを受信するステップにより受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うステップとを有することを要件とする。

【発明の効果】

【0024】

開示の基地局装置、移動端末及び通信システム並びに通信方法によれば、移動端末の電源がオンにされてからレンジングが開始されるまでの時間を短縮することができる効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

次に、本発明を実施するための最良の形態を、以下の実施例に基づき図面を参照しつつ説明する。

【0026】

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を用い、繰り返しの説明は省略する。

(第1の実施例)

本発明の実施例に係る通信システムについて説明する。

【0027】

本実施例に係る通信システムは、時分割復信(TDD: Time Division Duplex)方式が適用される。TDDでは、上りリンクと下りリンクの信号が同一周波数帯で送信され、下りリンクと上りリンクとが高速に切り替えられることにより、全二重通信が行われる。時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクの信号が送信される下りリンクサブフレームと、上りリンクの信号が送信される上りリンクサブフレームとが含まれる。また、本実施例に係る通信システムは、直交周波数分割多重(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing) / 直交周波数分割多重接続(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access)が適用される。これらの要件を有する通信システムには、WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)が含まれる。そこで、本実施例では、WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)を一例として説明する。これらの要件を有する通信システムであれば、WiMAX以外にも適用できる。

【0028】

本実施例に係る通信システムは、基地局装置100を有する。また、本実施例に係る通信システムは、移動端末200を有する。基地局装置100と移動端末200は、時分割復信方式により無線通信を行う。時分割復信方式における伝送フレームは、図4に示すように下りリンクサブフレーム(DL Subframe)と上りリンクサブフレーム(UL Subframe)により構成され、1対の下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームにより、1フレームが構成される。図4において、縦軸はサブチャネルの論理番号(Subchannel Logical Number)を示し、横軸はシンボル番号(Symbol Number)を示す。また、下りリンクサブフレームでは1スロットは2シンボルにより構成され、上りリンクサブフレームでは1スロットは3シンボルにより構成される。また、下りリンクサブチャネルには、プリアンプル(Preamble)と、フレーム制御ヘッダ(FCH: Frame Control Header)と、DL-MAPと、UL-MAPと、下りリンクバースト(DL burst)とが含まれる。下りリンクバーストは、複数の領域に区分(分割)されてもよい。図4には、下りリンクバーストが6個の領域に区分(分割)されている場合を示す。また、上りリンクサブチャネルには、レンジング領域と、上りリンクバースト(UL burst)とが含まれる。上りリンクバーストは、複数の領域に区分(分割)されてもよい。図4には、上りリンクバーストが5個の領域に区分(分割)されている場合を示す。

【0029】

基地局装置100及び移動端末200は、それぞれ複数のアンテナを有する。そして、基地局装置100及び移動端末200は、MIMO(Multiple Input Multiple Output)技術により通信を行う。本実施例では一例として、基地局装置100及び移動端末が、それぞれ

10

20

30

40

50

2本のアンテナを有する場合について説明するが、3本以上のアンテナを有する場合においても適用できる。基地局装置100及び移動端末200の有するアンテナの本数が異なってもよい。下りリンクサブフレームに含まれる情報のうち、プリアンブル、フレーム制御ヘッダ、DL-MAPは、全移動端末で共通の情報であるため、2本のアンテナで送信する必要はない、基地局装置100は、それらの情報を1本のアンテナを使用して送信する。すなわち、MAP領域ではMIMOは使用されない。

【0030】

移動端末200は、下りリンクのサブフレームにおいて予め割り当てられたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信する。初期レンジングコードは符号分割多重接続レンジングコード(CDMA Ranging Code)と呼ばれてもよい。本実施例に係る通信システムでは、下りリンクのサブフレームに初期レンジングコードを送信する無線リソースとして、レンジング領域が予め決定される。例えば、プロトコル上で、下りリンクのサブフレームにレンジング領域を決定するようにしてもよい。基地局装置100は、移動端末200により送信された初期レンジングコードを、2本のアンテナのうち、プリアンブル、フレーム制御ヘッダ、DL-MAPを送信していないアンテナを使用して受信する。すなわち、基地局装置100は、一方のアンテナで下りリンクサブフレームに含まれる情報のうち、プリアンブル、フレーム制御ヘッダ、DL-MAPを送信し、他方のアンテナで移動端末200により送信された初期レンジングコードを受信する。

【0031】

このように構成することにより電源がオンにされた移動端末は、DCD/UCDを読むことなく初期レンジングを行うことができる。従って、電源がオンにされてから初期エントリーまでの時間を短縮することができる。

【0032】

本実施例に係る基地局装置100について、図5を参照して説明する。

【0033】

基地局装置100は、無線処理部102を有する。無線処理部102は、下りリンクサブフレームにおいて、2本のアンテナのうち、1本を使用して、下りリンクの信号の一部を送信する。該1本のアンテナを使用して送信する下りリンクの信号には、プリアンブル、フレーム制御ヘッダ、DL-MAPが含まれる。また、無線処理部102は、プリアンブル、フレーム制御ヘッダ、DL-MAP以外の下りリンクの信号を2本のアンテナで送信する。プリアンブル、フレーム制御ヘッダ、DL-MAP以外の下りリンクの信号には、UL-MAP、下りリンクバーストが含まれる。UL-MAPは、下りリンクバーストに含まれるようにしてもよい。また、無線処理部102は、1本のアンテナを使用して下りリンクの信号を送信している間に、該下りリンクの信号を送信していない他のアンテナを使用して、移動端末200から初期レンジング手順により送信された初期レンジングコードを受信する。無線処理部102は、予め決定されるレンジング領域で、移動端末により送信される初期レンジングコードを待ち受ける。また、無線処理部102は、受信した初期レンジングコードの受信品質を測定する。

【0034】

無線処理部102は、無線通信部104を有する。無線通信部104は、下りリンクサブフレームにおいて、1本のアンテナを使用して、下りリンクの信号のうち、プリアンブル、フレーム制御ヘッダ、DL-MAPを送信する。また、無線通信部104は、下りリンクサブフレームにおいて、2本のアンテナを使用して、下りリンクの信号のうち、プリアンブル、フレーム制御ヘッダ、DL-MAP以外の下りリンクの信号、すなわち、UL-MAP、下りリンクバーストを送信する。また、無線通信部104は、1本のアンテナを使用して下りリンクの信号を送信している間に、該下りリンクの信号を送信していないアンテナを使用して、予め決定されるレンジング領域で、移動端末により送信される初期レンジングコードを待ち受け、移動端末200から送信された初期レンジング手順により送信された初期レンジングコードを受信する。初期レンジングコードは、所定のシンボル、例えば2シンボルで示される。レンジング領域は、各移動端末で共通の情報を送信するシンボルのうち、プ

10

20

30

40

50

リアンブル以外の領域に決定される。例えば、割り当てられた送信帯域において、先頭から2シンボル以降のスロットに決定される。移動端末がリアンブルにより同期処理を行った後に、フレーム制御ヘッダに含まれるフレームプリフィックス(frame Prefix)をよみ、セグメントに従って初期レンジングコードを送信する観点からは、フレーム制御ヘッダに隣接するスロットにレンジング領域を決定するのが好ましい。

【0035】

無線処理部102は、受信品質測定部106を有する。受信品質測定部106は、無線通信部104により受信された初期レンジングコードの受信品質を測定する。例えば、受信品質測定部106は、無線通信部104により受信された初期レンジングコードのRSSI (receive signal strength indicator)及びタイムオフセット(Time offset)を測定する。測定された受信品質は、後述する制御部108に入力される。

10

【0036】

基地局装置100は、制御部108を有する。制御部108は、下りリンクサブフレームにおいて、下りリンクの信号のマッピングを行う。また、移動端末200により送信されたレンジングコードの受信品質に基づいて、通信制御を行う。

【0037】

制御部108は、マッピング部110を有する。マッピング部110は、下りリンクサブフレームにおいて、下りリンクの信号をサブチャネルにマッピングする。例えば、図4に示したように、下りリンクのサブフレームにおいて、先頭の1シンボル目にリアンブルがマッピングされる。そして、先頭から2番目のシンボルにフレーム制御ヘッダ及びDL-MAPがマッピングされ、3番目以降のシンボルに下りリンクパーストがマッピングされる。このマッピングは一例であり適宜変更可能である。

20

【0038】

制御部108は、レンジング処理手段としての通信制御部112を有する。通信制御部112は、受信品質測定部106により入力された初期レンジングコードの受信品質に基づいて、スケジューリングを行う。

【0039】

基地局装置100は、有線連結部114を有する。有線連結部114は、自基地局装置100と上位局との接続を行う。ここで、上位局は、制御局であってもよいし、コアネットワークであってもよい。

30

【0040】

基地局装置100は、記憶部116を有する。記憶部116は、移動端末により送信される初期レンジングを待ち受けるレンジング領域、言い換えれば初期レンジングコードが送信される無線リソースの情報を記憶する。

【0041】

本実施例に係る移動端末200について、図6を参照して説明する。

【0042】

移動端末200は、同期手段、無線通信手段及び送信手段としての無線処理部202を有する。無線処理部202は、基地局装置100により送信される下りリンクサブフレームに含まれるリアンブルとの同期処理を行う。また、無線処理部202は、基地局装置100により送信される下りリンクサブフレームの受信処理を行う。また、無線処理部202は、リアンブルとの同期処理の終了後、予め決定されたレンジング領域で初期レンジングコードを送信する。

40

【0043】

移動端末200は、記憶部206を有する。記憶部206は、自移動端末200が初期レンジングを送信するレンジング領域、言い換えれば初期レンジングコードを送信する無線リソースの情報を記憶する。

【0044】

移動端末200は、制御部200を有する。制御部200は、移動端末200が基地局装置100と同期が確立された後に、記憶部206に記憶されたレンジング領域を使用し

50

て初期レンジングコードを送信するように制御する。また、制御部200は、基地局装置100により送信された下りリンク無線フレームに基づいて、フレーム制御ヘッダにより後に続く下りリンクのバーストのプロファイル情報を把握し、DL-MAPにより下りリンクサブフレームにおけるTDMバーストのスケジュールやプロファイル、長さ情報などを把握し、UL-MAPにより上りリンクサブフレームにおけるTDMバーストのスケジュールやプロファイル、長さ情報などを把握し、DCD/UCDによりフレーム構成を把握する。

【0045】

制御部204は、送信した初期レンジングコードに対する応答が無線処理部202において受信されない場合、再度同様のタイミング、すなわち下りリンクサブフレームにおいて予め決定されたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信（再送信）する。送信した初期レンジングコードに対する応答が無線処理部202において受信されない場合には、複数の移動端末が同時にアクセスしたため、競合により基地局装置100に受信されなかった場合が含まれる。また、制御部204は、送信した初期レンジングコードに対する応答が無線処理部202において受信されない場合、UCDによりフレーム構成を把握している場合には、該UCD上で定義されているバックオフ(backoff)パラメータにより、各移動端末がランダムな時間でレンジングを試みる事が可能である。このようにすることにより、各移動端末から送信される初期レンジングコードの衝突を低減できるため、送信した初期レンジングコードに対する応答が基地局装置100から送信されないことを低減できる。

【0046】

また、制御部204は、送信する初期レンジングコードを、初期レンジングコード用に予め決定されたレンジングコードから選択する。例えば、複数のレンジングコードが用意され、そのうちの所定数のレンジングコードが初期レンジングコードとして使用される。例えば、256個のレンジングコードが用意され、そのうちX(Xは、 $X > 0$ の整数)個のレンジングコードが初期レンジングコードとして使用される。すなわち、初期レンジングコードとして0からX番目のレンジングコードが使用される。この場合、0からX番目以外のX+1から255番目のレンジングコードは、初期レンジングコード以外のレンジングコードとして使用される。初期レンジングコード以外のレンジングコードには、周期的レンジングコード(Periodic Ranging code)、帯域要求レンジングコード(Bandwidth request code)、ハンドオーバーレンジングコード(handover ranging code)が含まれる。これらのレンジングコードについても任意にレンジングコードが割り当てられる。

【0047】

次に、本実施例に係る通信システムの動作について説明する。

【0048】

本実施例では、送信した初期レンジングコードに対する応答が受信されない場合に、移動端末がDCD/UCDを受信できずフレーム構成を把握していない場合と、移動端末がDCD/UCDを受信できていてフレーム構成を把握している場合に分けて説明する。

【0049】

移動端末がDCD/UCDを受信できずフレーム構成を把握していない場合について、図7を参照して説明する。

【0050】

基地局装置100は、下りリンクサブフレームで、下りリンクの信号を送信する。例えば、基地局装置100は、任意の送信間隔でDCD/UCDをブロードキャストチャンネルに載せ、自基地局装置100の配下の全移動端末、言い換えれば、自基地局装置のカバーするエリアに在圏する全移動端末に対して送信する(ステップS702、S704)。例えば、DL-MAPにより下りリンクバーストのフィールドが指定される。また、下りリンクバーストのうち、1つの下りリンクバーストがブロードキャスト用のCID(connection ID)を載せるフィールドに指定される。この指定された下りリンクバーストにUL-MAPが載せられる。マッピング部110は、下りリンクの信号を下りリンクサブフレームにマッピングする。マッピングされた下りリンクの信号は無線通信部104により送信される。ここで、下り

10

20

30

40

50

リンクの信号に含まれるプリアンブル、フレーム制御ヘッダ及びDL-MAPは、1本のアンテナにより送信される。他の情報は、2本のアンテナにより送信される。

【0051】

移動端末200の電源がオンにされる(ステップS706)。該移動端末200は、基地局装置100により送信される下りリンクサブフレームに含まれるプリアンブルにより同期する。移動端末200は、基地局装置100により送信されるプリアンブルと同期することにより、フレーム内の情報を読むことができる。そして、移動端末200は、フレーム制御ヘッダに含まれるフレームプリフィックスをよみ、セグメント情報に従って、予め決定されているレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信する(ステップS708)。移動端末200は、レンジング領域を認識している。例えば、移動端末200は、フレーム制御ヘッダ直後の1シンボル、言い換えれば、フレーム制御ヘッダと同様のスロットで、該フレーム制御ヘッダに隣接するスロットであることを認識している。具体的には、無線処理部202は、基地局装置100により送信される下りリンクサブフレームに含まれるプリアンブルにより同期する。制御部204は、フレーム制御ヘッダに含まれるフレームプリフィックスをよみ、セグメント情報に従って、予め決定されているレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信するように制御する。例えば、制御部204は、初期レンジングコードを予め割り当てられたレンジングコードから選択する。このようにすることにより、UCDの送信タイミングに依存することなく、初期レンジング手順を進めることができる。

10

【0052】

ここで、例えば複数の移動端末が同時にアクセスしたため、競合により基地局装置100に受信されなかった場合には、送信した初期レンジングコードに対する応答が、基地局装置100から送信されない。このような場合、移動端末200は、再度同様のタイミング、すなわち下りリンクサブフレームにおいて予め決定されたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信する(ステップS710)。例えば、初期レンジングコードを送信した以降のフレーム、例えば直後のフレームにおいて送信するようにしてもよい。

20

【0053】

送信した初期レンジングコードに対する応答が、基地局装置100から送信される(ステップS712)。例えば、無線通信部104は、受信した初期レンジングコードに対するレンジング応答(REG-RSP)を、該レンジングコードを送信した移動端末に送信する。

30

【0054】

基地局装置100は、CDMA Allocation IEを送信する(ステップS714)。

【0055】

レンジング応答及びCDMA Allocation IEを受信した移動端末は、レンジング要求(RN G-REQ)を送信する(ステップS716)。

【0056】

基地局装置100と移動端末200との間で、初期ネットワーク エントリーが行われる(ステップS718)。

【0057】

移動端末がDCD/UCDを受信でき、フレーム構成を把握している場合について、図8を参照して説明する。

40

【0058】

基地局装置100は、下りリンクサブフレームで、下りリンクの信号を送信する。例えば、基地局装置100は、任意の送信間隔でDCD/UCDをブロードキャストチャンネルに載せ、自基地局装置100の配下の全移動端末、言い換えれば、自基地局装置のカバーするエリアに在圏する全移動端末に対して送信する(ステップS802)。例えば、DL-MAPにより下りリンクバーストのフィールドが指定される。また、下りリンクバーストのうち、1つの下りリンクバーストがブロードキャスト用のCID(connection ID)を載せるフィールドに指定される。この指定された下りリンクバーストにUL-MAPが載せられる。マッピング部110は、下りリンクの信号を下りリンクサブフレームにマッピングする。マッピング

50

された下りリンクの信号は無線通信部 104 により送信される。ここで、下りリンクの信号に含まれるプリアンブル、フレーム制御ヘッダ及びDL-MAPは、1本のアンテナにより送信される。他の情報は、2本のアンテナにより送信される。

【0059】

移動端末 200 の電源がオンにされる (ステップ S806)。該移動端末 200 は、基地局装置 100 により送信される下りリンクサブフレームに含まれるプリアンブルにより同期する。そして、移動端末 200 は、フレーム制御ヘッダに含まれるフレームプリフィックスをよみ、セグメント情報に従って、予め決定されているレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信する (ステップ S808)。具体的には、無線処理部 202 は、基地局装置 100 により送信される下りリンクサブフレームに含まれるプリアンブルにより同期する。制御部 204 は、フレーム制御ヘッダに含まれるフレームプリフィックスをよみ、セグメント情報に従って、予め決定されているレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信するように制御する。このようにすることにより、UCD の送信タイミングに依存することなく、初期レンジング手順を進めることができる。

【0060】

ここで、例えば複数の移動端末が同時にアクセスしたため、競合により基地局装置 100 に受信されなかった場合には、送信した初期レンジングコードに対する応答が、基地局装置 100 から送信されない。

【0061】

移動端末 200 が、初期レンジングコードを送信してから、基地局装置 100 からのレンジング応答が受信されないことを認識する。移動端末 200 は、所定の時間の経過後、初期レンジングコードの再送を行うが、該再送を行うまでの間に、基地局装置 100 は、下りリンクサブフレームの送信タイミングとなったため、下りリンクの信号を送信する (ステップ S809)。マッピング部 110 は、下りリンクの信号を下りリンクサブフレームにマッピングする。マッピングされた下りリンクの信号は無線通信部 104 により送信される。ここで、下りリンクの信号に含まれるプリアンブル、フレーム制御ヘッダ及びDL-MAPは、1本のアンテナにより送信される。他の情報は、2本のアンテナにより送信される。

【0062】

移動端末 200 は、基地局装置 100 により送信された下りリンクサブフレームを受信し、DCD/UCDにより、フレーム構成を把握する。

【0063】

移動端末 200 は、UCDにより定義されているバックオフパラメータを使用して、DL-MAPにより定義されているレンジング領域を使用して、ランダムな時間で初期レンジングコードを送信 (再送信) する (ステップ S810)。具体的には、制御部 204 は、UCDにより定義されているバックオフパラメータを把握し、DL-MAPにより定義されているレンジング領域を使用して、ランダムな時間で初期レンジングコードを送信するように制御する。ここで、DL-MAPにより定義されているレンジング領域は、複数スロットであるようにしてもよい。この場合、該複数スロットから任意のスロットを選択し、選択したレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信する。

【0064】

送信した初期レンジングコードに対する応答が、基地局装置 100 から送信される (ステップ S812)。例えば、無線通信部 104 は、受信した初期レンジングコードに対するレンジング応答 (REG-RSP) を、該レンジングコードを送信した移動端末に送信する。

【0065】

基地局装置 100 は、CDMA Allocation IEを送信する (ステップ S814)。

【0066】

レンジング応答及びCDMA Allocation IEを受信した移動端末は、レンジング要求 (RNG-REQ) を送信する (ステップ S816)。

【0067】

10

20

30

40

50

基地局装置 100 と移動端末 200 との間で、初期ネットワーク エントリーが行われる (ステップ S818)。

【0068】

図 7 及び図 8 を参照して説明した通信システムの動作において、最終的に初期ネットワーク エントリーを完了できる場合には、DCD/UCDによりフレーム全体の構成を把握し、バックオフパラメータによりランダムな時間で初期レンジングコードを送信する場合の方が、複数の移動端末により送信される初期レンジングコードの衝突 (contention) を低減できる。

【0069】

本実施例によれば、移動端末はDCD/UCDによりフレーム構成を把握することなく、予め固定的に決定されたレンジング領域を使用して、初期レンジングコードを送信することができる。このため、移動端末の初期ネットワークエントリーにおける初期登録 (Initial Registration) の処理時間のパフォーマンスを改善できる。

10

(第 2 の実施例)

本発明の他の実施例に係る通信システムについて説明する。

【0070】

本実施例に係る通信システムの構成は上述した実施例と同様である。

【0071】

基地局装置 100 及び移動端末 200 は、それぞれ複数のアンテナを有する。そして、基地局装置 100 及び移動端末 200 は、MIMO (Multiple Input Multiple Output) 技術により通信を行う。本実施例では一例として、基地局装置 100 及び移動端末が、それぞれ 2 本のアンテナを有する場合について説明するが、3 本以上のアンテナを有する場合においても適用できる。基地局装置 100 及び移動端末 200 の有するアンテナの本数が異なってもよい。

20

【0072】

本実施例に係る通信システムでは、移動端末 200 は、上りリンクのサブフレームにおいて予め割り当てられたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信する。本実施例に係る通信システムでは、上りリンクのサブフレームに初期レンジングコードを送信する無線リソースとして、レンジング領域が予め決定される。例えば、プロトコル上で、下りリンクのサブフレームにレンジング領域を決定するようにしてもよい。基地局装置 100 は、移動端末 200 により送信された初期レンジングコードを受信する。

30

【0073】

このように構成することにより、移動端末 200 の電源がオンにされ、DCD/UCDをよむことなく初期レンジングを行うことができる。また、移動端末 200 の電源がオンにされ、DCD/UCDをよみそこなった場合においても初期レンジングを行うことができる。従って、電源がオンにされてから初期エントリーまでの時間を短縮することができる。

【0074】

本実施例に係る基地局装置 100 の構成は、図 5 を参照して説明した構成と同様である。無線通信部 104 は、下りリンクサブフレームにおいて、下りリンクの信号を送信する。下りリンクの信号の一部は、2 本のアンテナのうち、1 本を使用して送信するようにしてもよい。また、本実施例では、2 本のアンテナを使用して送信するようにしてもよい。この場合、1 本のアンテナを使用して送信できる下りリンクの信号には、プリアンプル、フレーム制御ヘッダ、DL-MAPが含まれる。無線処理部 102 は、プリアンプル、フレーム制御ヘッダ、DL-MAP以外の下りリンクの信号を 2 本のアンテナで送信する。プリアンプル、フレーム制御ヘッダ、DL-MAP以外の下りリンクの信号には、UL-MAP、下りリンクバーストが含まれる。UL-MAPは、下りリンクバーストに含まれるようにしてもよい。

40

【0075】

また、無線通信部 104 は、上りリンクサブフレームにおいて、移動端末 200 から送信された初期レンジング手順により送信された初期レンジングコードを受信する。無線通信部 104 は、予め決定されるレンジング領域で、移動端末 200 により送信される初期

50

レンジングコードを待ち受ける。また、受信品質測定部 106 は、受信した初期レンジングコードの受信品質を測定する。例えば、受信品質測定部 106 は、無線通信部 104 により受信された初期レンジングコードのRSSI(receive signal strength indicator)及びタイムオフセット(Time offset)を測定する。測定された受信品質は、後述する制御部 108 に入力される。

【0076】

レンジング領域は、上りリンクサブフレームの所定の領域に決定される。例えば、図 9 に示すように、割り当てられた送信帯域において、最初のサブチャネルに決定される。また、レンジング領域は、DCD/UCDにより通知されるレンジング領域と同一又は該レンジング領域の一部としてもよい。

10

【0077】

マッピング部 110 は、下りリンクサブフレームにおいて、下りリンクの信号をサブチャネルにマッピングする。例えば、図 9 に示すように、下りリンクのサブフレームにおいて、先頭の 1 シンボル目にプリアンプルがマッピングされる。そして、先頭から 2 番目のシンボルにフレーム制御ヘッダ及びDL-MAPがマッピングされ、3 番目以降のシンボルに下りリンクバーストがマッピングされる。このマッピングは一例であり適宜変更可能である。

【0078】

通信制御部 112 は、受信品質測定部 106 により入力された初期レンジングコードの受信品質に基づいて、スケジューリングを行う。

20

【0079】

記憶部 116 は、移動端末により送信される初期レンジングを待ち受けるレンジング領域、言い換えれば無線リソースの情報を記憶する。

【0080】

本実施例に係る移動端末 200 の構成は、図 6 を参照して説明した構成と同様である。

【0081】

無線処理部 202 は、基地局装置 100 により送信される下りリンクサブフレームに含まれるプリアンプルとの同期処理を行う。この同期処理により、無線処理部 202 は、プリアンプルの送信タイミングから周波数のプロファイルを認識する。そして、無線処理部 202 は、認識したプロファイルに応じた物理スロット(PS: Physical Slot)の総数から、所定のサブチャネルの後述する N 番目に位置するレンジング領域を利用して初期レンジングコードを送信する。物理スロットの総数は、使用する周波数帯のプロファイルにより異なる。また、無線処理部 202 は、基地局装置 100 により送信される下りリンクサブフレームの受信処理を行う。また、無線処理部 202 は、プリアンプルとの同期処理の終了後、予め決定されたレンジング領域で初期レンジングコードを送信する。

30

【0082】

記憶部 206 は、自移動端末 200 が初期レンジングを送信するレンジング領域を求めるための情報を記憶する。例えば、レンジング領域を求めるための情報には、フレームにおけるレンジング領域が開始されるフレームの割合を示す情報が含まれる。本実施例では、レンジング領域が開始されるフレームの割合により求められるスロットが上りリンクサブフレームとなるように設定される。言い換えればレンジング領域が開始されるフレームの割合により求められるスロット以降のスロットには下りリンクサブフレームは定義されない。

40

【0083】

制御部 204 は、移動端末 200 が基地局装置 100 と同期が確立された後に、記憶部 206 に記憶されたレンジング領域を求めるための情報を使用してレンジング領域を求め、求めたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信するように制御する。また、制御部 204 は、基地局装置 100 により送信された下りリンク無線フレームに基づいて、フレーム制御ヘッダにより後に続く下りリンクのバーストのプロファイル情報を把握し、DL-MAPにより下りリンクサブフレームにおけるTDMバーストのスケジュールやプロ

50

ファイル、長さ情報などを把握し、UL-MAPにより上りリンクサブフレームにおけるTDMバーストのスケジュールやプロファイル、長さ情報などを把握し、DCD/UCDによりフレーム構成を把握する。

【 0 0 8 4 】

制御部 2 0 4 は、送信した初期レンジングコードに対する応答が受信されない場合、再度同様のタイミング、すなわち上りリンクサブフレームにおいて求められたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信（再送信）する。送信した初期レンジングコードに対する応答が受信されない場合には、複数の移動端末が同時にアクセスしたため、競合により基地局装置 1 0 0 に受信されなかった場合が含まれる。また、制御部 2 0 4 は、送信した初期レンジングコードに対する応答が受信されない場合に、UCDによりフレーム構成を把握している場合には、該UCD上で定義されているバックオフ(backoff)パラメータにより、ランダムな時間でレンジングを試みるようにしてもよい。このようにすることにより、各移動端末から送信される初期レンジングコードの衝突を低減できるため、送信した初期レンジングコードに対する応答が基地局装置 1 0 0 から送信されないことを低減できる。

10

【 0 0 8 5 】

次に、本実施例に係る通信システムの動作について説明する。

【 0 0 8 6 】

本実施例では、送信した初期レンジングコードに対する応答が受信されない場合に、移動端末 2 0 0 がDCD/UCDを受信できずフレーム構成を把握していない場合と、移動端末 2 0 0 がDCD/UCDを受信できていてフレーム構成を把握している場合に分けて説明する。

20

【 0 0 8 7 】

移動端末 2 0 0 がDCD/UCDを受信できずフレーム構成を把握していない場合について、図 1 0 を参照して説明する。

【 0 0 8 8 】

基地局装置 1 0 0 は、下りリンクサブフレームで、下りリンクの信号を送信する。例えば、基地局装置 1 0 0 は、任意の送信間隔でDCD/UCDをブロードキャストチャンネルに載せ、自基地局装置 1 0 0 の配下の全移動端末、言い換えれば、自基地局装置のカバーするエリアに在圏する全移動端末に対して送信する（ステップ S 1 0 0 2、S 1 0 0 4）。例えば、DL-MAPにより下りリンクバーストのフィールドが指定される。また、下りリンクバーストのうち、1つの下りリンクバーストがブロードキャスト用のCID(connection ID)を載せるフィールドに指定される。この指定された下りリンクバーストにUL-MAPが載せられる。マッピング部 1 1 0 は、下りリンクの信号を下りリンクサブフレームにマッピングする。マッピングされた下りリンクの信号は無線通信部 1 0 4 により送信される。ここで、下りリンクの信号に含まれるプリアンブル、フレーム制御ヘッダ及びDL-MAPは、1本のアンテナにより送信されるようにしてもよい。他の情報は、2本のアンテナにより送信される。

30

【 0 0 8 9 】

移動端末 2 0 0 の電源がオンにされる（ステップ S 1 0 0 6）。該移動端末 2 0 0 は、基地局装置 1 0 0 により送信される下りリンクサブフレームに含まれるプリアンブルにより同期する。この同期処理により、移動端末 2 0 0 は、フレームの周期及びフレーム内の物理スロット(Physical slot)の総数を把握することができる。そして、移動端末 2 0 0 は、把握した物理スロットの総数に基づいて、レンジング領域が開始される物理スロットの番号を求める。例えば、レンジング領域を求めるための情報として、3 / 4 がシステムで予め規定されている場合、移動端末 2 0 0 は、把握した物理スロットの総数 n を用いて、 $N = n \times 3 / 4$ (N 、 n は、 $N > 2$ 、 $n > 3$ の整数) によりレンジング領域が開始される物理スロット N を求める。そして、移動端末 2 0 0 は、該物理スロットのタイミングに従って、求めたレンジング領域を使用して、初期レンジングコードを送信する。（ステップ S 1 0 0 8）。例えば、初期レンジングコードを送信するレンジング領域は、レンジング領域と同様の領域としてもよいし、レンジング領域の一部の領域としてもよい。レンジ

40

50

ング領域の一部の領域とすることにより、移動端末 200 が DCD/UCD を認識しているのかわからないのかの差は、初期レンジングコードに対する衝突のリスクの大きさとして現れる。移動端末 200 は初期レンジングコードの衝突を低減するために、ランダムな時間で送信することにより時間軸で衝突のリスクを回避するようにしてもよい。具体的には、無線処理部 202 は、基地局装置 100 により送信される下りリンクサブフレームに含まれるプリアンブルにより同期し、フレームの周期及びフレーム内の物理スロット (Physical slot) の総数を把握する。制御部 204 は、把握した物理スロットの総数に基づいて、レンジング領域が開始される物理スロットの番号を求め、該物理スロットのタイミングに従って、求めたレンジング領域を使用して、初期レンジングコードを送信するように制御する。

【0090】

10

ここで、例えば複数の移動端末が同時にアクセスしたため、競合により基地局装置 100 に受信されなかった場合には、送信した初期レンジングコードに対する応答が、基地局装置 100 から送信されない。このような場合、移動端末 200 は、再度同様のタイミング、すなわち上りリンクサブフレームにおいて求められたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信する (ステップ S1010)。例えば、初期レンジングコードを送信した直後のフレームにおいて送信するようにしてもよい。

【0091】

送信した初期レンジングコードに対する応答が、基地局装置 100 から送信される (ステップ S1012)。例えば、無線通信部 104 は、受信した初期レンジングコードに対するレンジング応答 (REG-RSP) を、該レンジングコードを送信した移動端末に送信する。

20

【0092】

基地局装置 100 は、CDMA Allocation IE を送信する (ステップ S1014)。

【0093】

レンジング応答及び CDMA Allocation IE を受信した移動端末は、レンジング要求 (RN G-REQ) を送信する (ステップ S1016)。

【0094】

基地局装置 100 と移動端末 200 との間で、初期ネットワーク エントリーが行われる (ステップ S1018)。

【0095】

移動端末 200 が DCD/UCD を受信できずフレーム構成を把握していない場合について、図 11 を参照して説明する。

30

【0096】

基地局装置 100 は、下りリンクサブフレームで、下りリンクの信号を送信する。例えば、基地局装置 100 は、任意の送信間隔で DCD/UCD をブロードキャストチャンネルに載せ、自基地局装置 100 の配下の全移動端末、言い換えれば、自基地局装置のカバーするエリアに在圏する全移動端末に対して送信する (ステップ S1102)。例えば、DL-MAP により下りリンクバーストのフィールドが指定される。また、下りリンクバーストのうち、1 つの下りリンクバーストがブロードキャスト用の CID (connection ID) を載せるフィールドに指定される。この指定された下りリンクバーストに UL-MAP が載せられる。マッピング部 110 は、下りリンクの信号を下りリンクサブフレームにマッピングする。マッピングされた下りリンクの信号は無線通信部 104 により送信される。ここで、下りリンクの信号に含まれるプリアンブル、フレーム制御ヘッダ及び DL-MAP は、1 本のアンテナにより送信されるようにしてもよい。また、2 本のアンテナにより送信されるようにしてもよい。他の情報は、2 本のアンテナにより送信される。

40

【0097】

移動端末 200 の電源がオンにされる (ステップ S1106)。該移動端末 200 は、基地局装置 100 により送信される下りリンクサブフレームに含まれるプリアンブルにより同期する。この同期処理により、移動端末 200 は、フレームの周期及びフレーム内の物理スロット (Physical slot) の総数を把握することができる。そして、移動端末 200 は、把握した物理スロットの総数に基づいて、レンジング領域が開始される物理スロット

50

の番号を求める。例えば、レンジング領域を求めるための情報として、 $3/4$ がシステムで予め規定されている場合、移動端末200は、把握した物理スロットの総数 n を用いて、 $N = n \times 3/4$ (N 、 n は、 $N > 2$ 、 $n > 3$ の整数)によりレンジング領域が開始される物理スロット N を求める。そして、移動端末200は、該物理スロットのタイミングに従って、求めたレンジング領域を使用して、初期レンジングコードを送信する。(ステップS1108)。具体的には、無線処理部202は、基地局装置100により送信される下りリンクサブフレームに含まれるプリアンブルにより同期し、フレームの周期及びフレーム内の物理スロット(Physical slot)の総数を把握する。制御部204は、把握した物理スロットの総数に基づいて、レンジング領域が開始される物理スロットの番号を求め、該物理スロットのタイミングに従って、求めたレンジング領域を使用して、初期レンジングコードを送信するように制御する。

10

【0098】

ここで、例えば複数の移動端末が同時にアクセスしたため、競合により基地局装置100に受信されなかった場合には、送信した初期レンジングコードに対する応答が、基地局装置100から送信されない。

【0099】

移動端末200が、初期レンジングコードを送信してから、基地局装置100からのレンジング応答が受信されないことを認識する。移動端末200は、所定の時間の経過後、初期レンジングコードの再送を行うが、該再送を行うまでの間に、基地局装置100は、下りリンクサブフレームの送信タイミングとなったため、下りリンクの信号を送信する(ステップS1109)。マッピング部110は、下りリンクの信号を下りリンクサブフレームにマッピングする。マッピングされた下りリンクの信号は無線通信部104により送信される。ここで、下りリンクの信号に含まれるプリアンブル、フレーム制御ヘッダ及びDL-MAPは、1本のアンテナにより送信されるようにしてもよい。他の情報は、2本のアンテナにより送信される。

20

【0100】

移動端末200は、基地局装置100により送信された下りリンクサブフレームを受信し、DCD/UCDにより、フレーム構成を把握する。

【0101】

移動端末200は、UCDにより定義されているバックオフパラメータを使用して、DL-MAPにより定義されているレンジング領域を使用して、ランダムな時間で初期レンジングコードを送信する(ステップS1110)。具体的には、制御部204は、UCDにより定義されているバックオフパラメータを把握し、DL-MAPにより定義されているレンジング領域を使用して、ランダムな時間で初期レンジングコードを送信するように制御する。ここで、DL-MAPにより定義されているレンジング領域は、複数スロットであるようにしてもよい。この場合、該複数スロットから任意のスロットを選択し、選択したレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信する。

30

【0102】

送信した初期レンジングコードに対する応答が、基地局装置100から送信される(ステップS1112)。例えば、無線通信部104は、受信した初期レンジングコードに対するレンジング応答(REG-RSP)を、該レンジングコードを送信した移動端末に送信する。

40

【0103】

基地局装置100は、CDMA Allocation IEを送信する(ステップS1114)。

【0104】

レンジング応答及びCDMA Allocation IEを受信した移動端末は、レンジング要求(RNG-REQ)を送信する(ステップS1116)。

【0105】

基地局装置100と移動端末200との間で、初期ネットワーク エントリーが行われる(ステップS1118)。

【0106】

50

本実施例によれば、基地局装置は、移動端末がDCD/UCDを把握しているかないかを意識せずにレンジング処理を行うことができる。

(付記 1)

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により移動端末と通信を行う基地局装置であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

複数のアンテナと、

前記複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを送信し、該下りリンクサブフレームの送信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信する無線通信手段と、

前記無線通信手段により受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うレンジング処理手段と

を有することを特徴とする基地局装置。

(付記 2)

付記 1 に記載の基地局装置において、

前記無線通信手段は、予め決定されるレンジング領域で、前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信することを特徴とする基地局装置。

(付記 3)

付記 1 又は 2 に記載の基地局装置において、

前記レンジング領域は、各移動端末で共通の情報を送信するシンボルのうち、プリアンブル以外の領域であることを特徴とする基地局装置。

(付記 4)

付記 3 に記載の基地局装置において、

前記レンジング領域は、フレーム制御ヘッダに隣接することを特徴とする基地局装置。

(付記 5)

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により移動端末と通信を行う基地局装置であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

前記下りリンクサブフレームからのスロット数により決定されるレンジング領域で、前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信する無線通信手段と、

前記無線通信手段により受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うレンジング処理手段と

を有することを特徴とする基地局装置。

(付記 6)

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により基地局装置と通信を行う移動端末であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

複数のアンテナと、

前記複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを受信し、該下りリンクサブフレームの受信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより初期レンジングコードを送信する無線通信手段と

を有することを特徴とする移動端末。

(付記 7)

付記 6 に記載の移動端末において、

前記無線通信手段は、下りリンクサブフレームにおいて予め決定されたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信することを特徴とする移動端末。(5)

(付記 8)

10

20

30

40

50

付記 7 に記載の移動端末において、

前記無線通信手段は、初期レンジングコードに対する応答が受信されない場合、前記レンジング領域を使用して初期レンジングコードを再送信することを特徴とする移動端末。

(付記 9)

付記 7 又は 8 に記載の移動端末において、

前記無線通信手段は、初期レンジングコードに対する応答が受信されない場合、前記下りリンクサブフレームに基づいて、フレーム構成を把握している場合には、該フレーム構成により決定されるレンジング領域を使用して初期レンジングコードを再送信することを特徴とする移動端末。

(付記 10)

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により基地局装置と通信を行う移動端末であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

前記下りリンクサブフレームとの同期処理を行う同期手段と、

前記同期処理により把握されたフレームの周期及びフレーム内の物理スロットの数に基づいてレンジング領域を決定するレンジング領域決定手段と、

前記レンジング領域決定手段により決定されたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信する送信手段と

を有することを特徴とする移動端末。

(付記 11)

付記 10 に記載の移動端末において、

前記レンジング領域決定手段は、前記同期処理により把握されたフレームの周期及びフレーム内の物理スロットの数に基づいて、レンジング領域が開始されるスロットを求めることを特徴とする移動端末

(付記 12)

付記 10 又は 11 に記載の移動端末において、

前記送信手段は、初期レンジングコードに対する応答が受信されない場合、前記レンジング領域決定手段により決定されたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを再送信することを特徴とする移動端末。

(付記 13)

付記 10 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の移動端末において、

前記送信手段は、初期レンジングコードに対する応答が受信されない場合、前記下りリンクサブフレームに基づいて、フレーム構成を把握している場合には、該フレーム構成により決定されているレンジング領域を使用して初期レンジングコードを再送信することを特徴とする移動端末。

(付記 14)

付記 6 ないし 13 のいずれか 1 項に記載の移動端末において、

前記初期レンジングコードは、初期レンジングコード用に予め決定されたレンジングコードから選択されることを特徴とする移動端末。

(付記 15)

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により通信を行う基地局装置と移動端末とを有する通信システムであって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

前記基地局装置は、

複数のアンテナと、

前記複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを送信し、該下りリンクサブフレームの送信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信する無線通信手段と、

10

20

30

40

50

前記無線通信手段により受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うレンジング処理手段と

を有し、

前記移動端末は、

複数のアンテナと、

前記複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを受信し、該下りリンクサブフレームの受信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより初期レンジングコードを送信する無線通信手段と

を有することを特徴とする通信システム。

(付記 16)

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により通信を行う基地局装置と移動端末とを有する通信システムであって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

前記基地局装置は、

前記下りリンクサブフレームからのスロット数により決定されるレンジング領域で、前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信する無線通信手段と、

前記無線通信手段により受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うレンジング処理手段と

を有し、

前記移動端末は、

前記下りリンクサブフレームに同期する同期手段と、

前記同期処理により把握されたフレームの周期及びフレーム内の物理スロットの数に基づいてレンジング領域を決定するレンジング領域決定手段と、

前記レンジング領域決定手段により決定されたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信する送信手段と

を有することを特徴とする通信システム。

(付記 17)

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により通信を行う通信システムにおける通信方法であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

基地局装置が、複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを送信するステップと、

移動端末が、複数のアンテナの一部のアンテナにより下りリンクサブフレームを受信するステップと、

前記移動端末が、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより初期レンジングコードを送信するステップと、

前記基地局装置が、前記下りリンクサブフレームの送信中に、前記一部のアンテナ以外のアンテナにより前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信するステップと、

前記基地局装置が、受信するステップにおいて受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うステップと

を有することを特徴とする通信方法。

(付記 18)

直交周波数分割多重 / 直交周波数分割多重アクセス方式が適用され、時分割復信方式により通信を行う通信システムにおける通信方法であって、

時分割復信方式における伝送フレームには、下りリンクサブフレームと、上りリンクサブフレームとが含まれ、

基地局装置が、下りリンクサブフレームを送信するステップと、

10

20

30

40

50

移動端末が、前記下りリンクサブフレームに同期するステップと、

前記移動端末が、前記同期ステップにより把握されたフレームの周期及びフレーム内の物理スロットの数に基づいて、前記下りリンクサブフレームからのスロット数により決定されるレンジング領域を決定するステップと、

前記移動端末が、前記レンジング領域を決定するステップにより決定されたレンジング領域を使用して初期レンジングコードを送信するステップと、

前記基地局装置が、前記下りリンクサブフレームからのスロット数により決定されるレンジング領域で、前記移動端末により送信される初期レンジングコードを受信するステップと、

前記基地局装置が、前記初期レンジングコードを受信するステップにより受信された初期レンジングコードに基づいて、レンジング処理を行うステップと

を有することを特徴とする通信方法。

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図1】初期ネットワークエントリ手順を示すフロー図である。

【図2】フレームフォーマットの一例を示す説明図である。

【図3】初期ネットワークエントリ手順を示すフロー図である。

【図4】本発明の一実施例に係るフレームフォーマットの一例を示す説明図である。

【図5】本発明の一実施例に係る基地局装置を示す部分ブロック図である。

【図6】本発明の一実施例に係る移動端末を示す部分ブロック図である。

【図7】本発明の一実施例に係る通信システムにおける初期ネットワークエントリ手順を示すフロー図である。

【図8】本発明の一実施例に係る通信システムにおける初期ネットワークエントリ手順を示すフロー図である。

【図9】本発明の一実施例に係るフレームフォーマットの一例を示す説明図である。

【図10】本発明の一実施例に係る通信システムにおける初期ネットワークエントリ手順を示すフロー図である。

【図11】本発明の一実施例に係る通信システムにおける初期ネットワークエントリ手順を示すフロー図である。

【符号の説明】

【0108】

100 基地局装置

102 無線処理部

104 無線通信部

106 受信品質測定部

108 制御部

110 マッピング部

112 通信制御部

114 有線連結部

116 記憶部

200 移動端末

202 無線処理部

204 制御部

206 記憶部

10

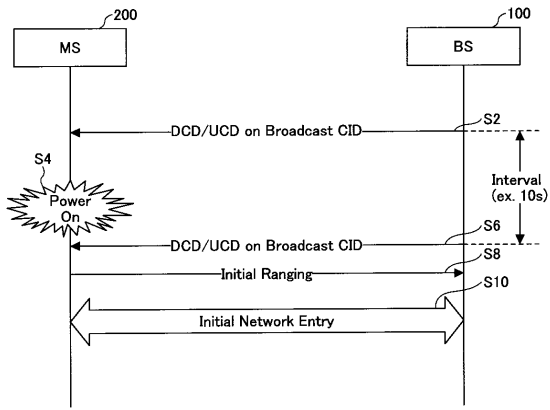
20

30

40

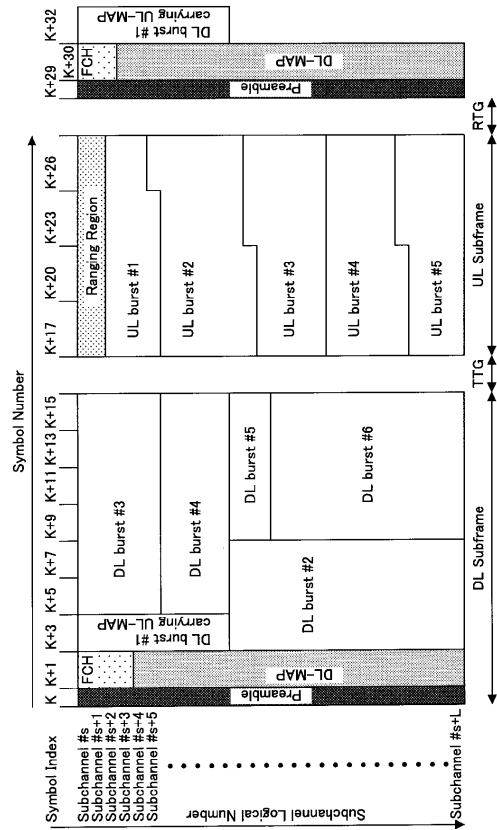
【図1】

初期ネットワークエントリ手順を示すフロー図



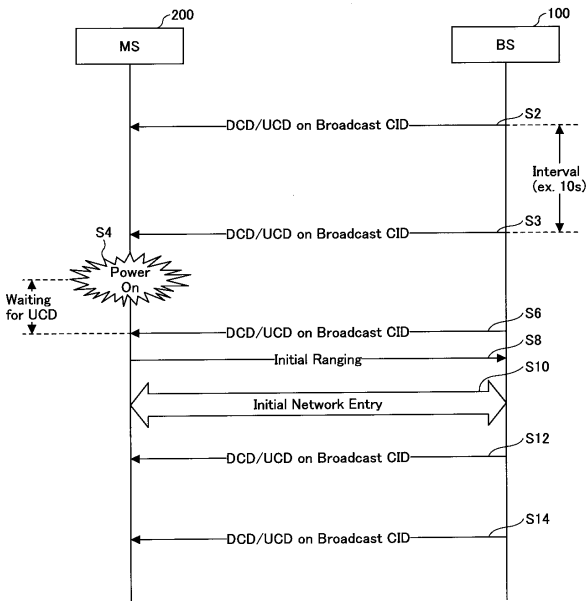
【図2】

フレームフォーマットの一例を示す説明図



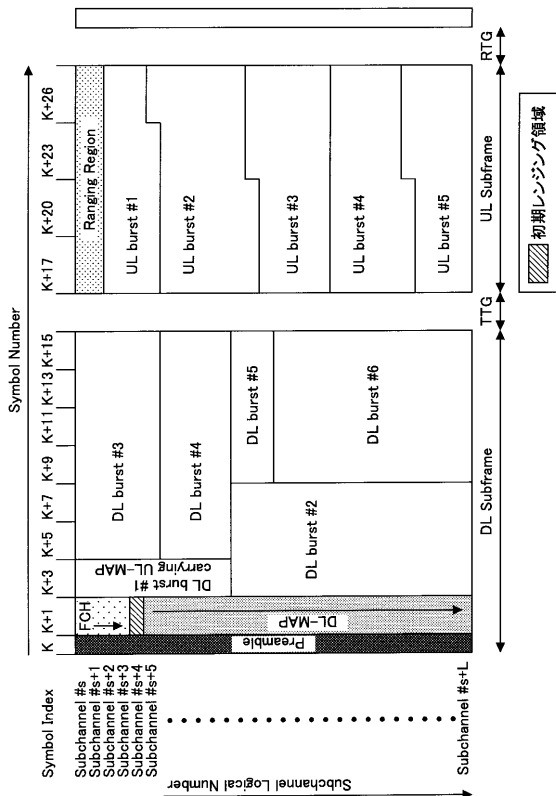
【図3】

初期ネットワークエントリ手順を示すフロー図



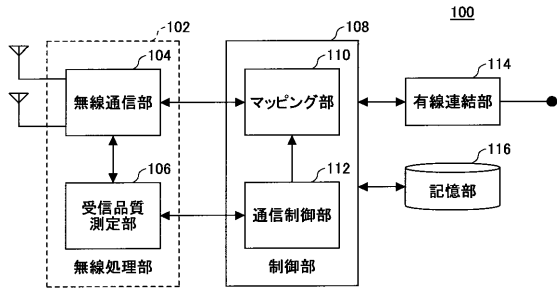
【図4】

本発明の一実施例に係るフレームフォーマットの一例を示す説明図



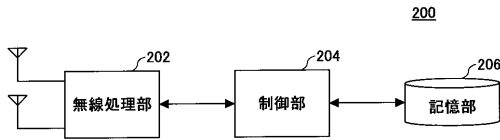
【図5】

本発明の一実施例に係る基地局装置を示す部分ブロック図



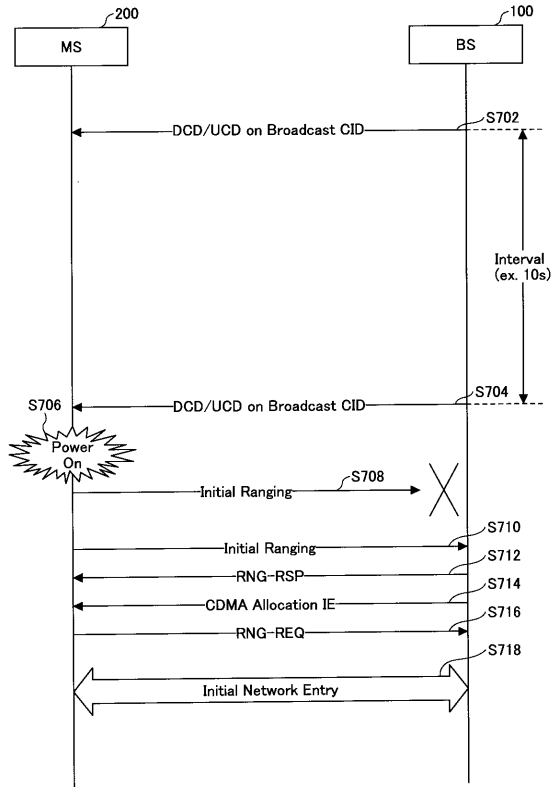
【図6】

本発明の一実施例に係る移動端末を示す部分ブロック図



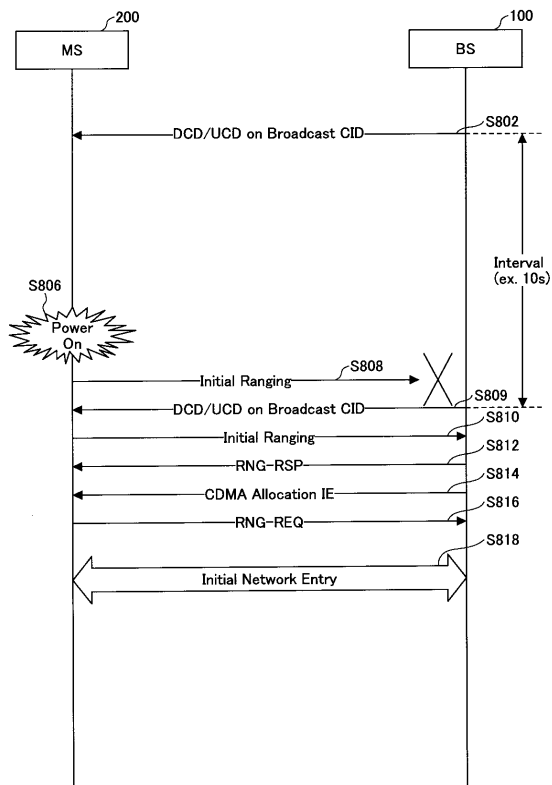
【図7】

本発明の一実施例に係る通信システムにおける初期ネットワークエントリー手順を示すフロー図



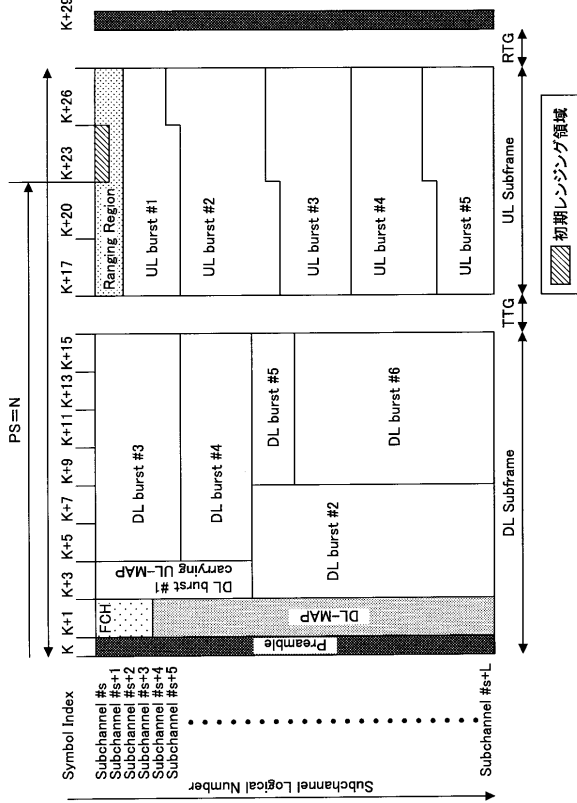
【図8】

本発明の一実施例に係る通信システムにおける初期ネットワークエントリー手順を示すフロー図



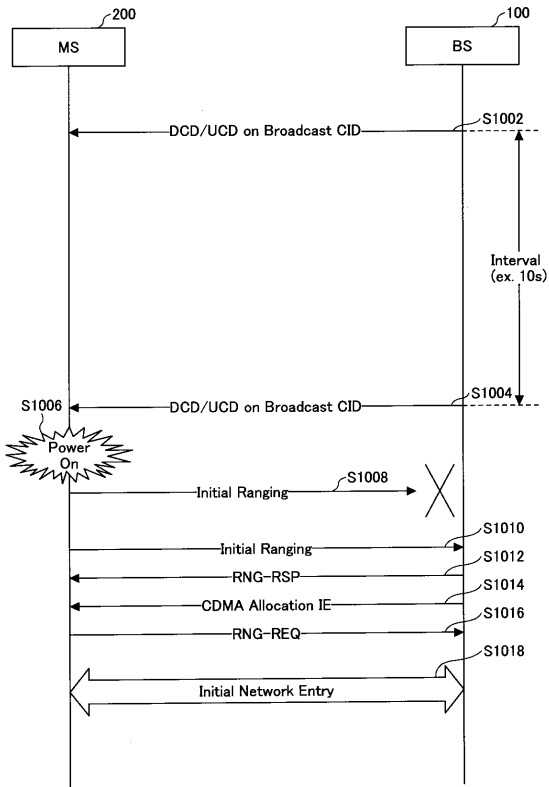
【図9】

本発明の一実施例に係るフレームフォーマットの一例を示す説明図



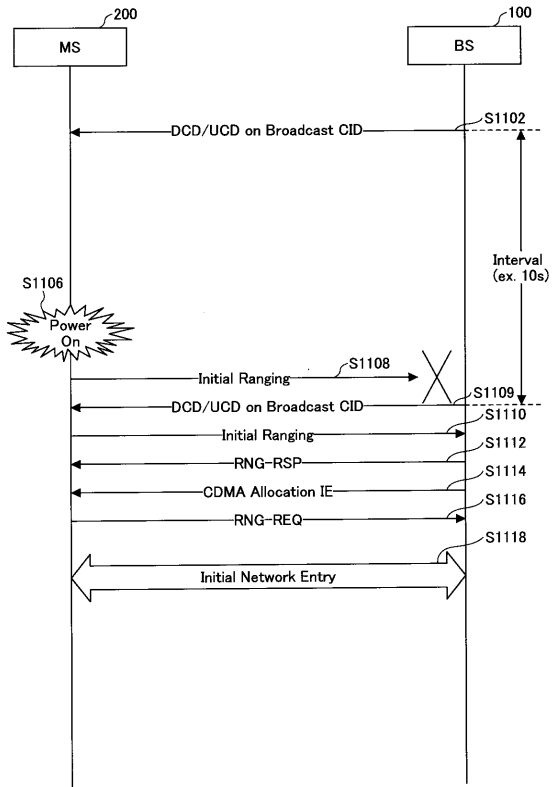
【図10】

本発明の一実施例に係る通信システムにおける初期ネットワークエントリー手順を示すフロー図



【図11】

本発明の一実施例に係る通信システムにおける初期ネットワークエントリー手順を示すフロー図



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24 - 7/26
H04W	4/00 - 99/00