

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6321649号
(P6321649)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4W 16/28	(2009.01)	HO4W 16/28	
HO4B 7/08	(2006.01)	HO4B 7/08	
HO4B 7/10	(2006.01)	HO4B 7/10	A

請求項の数 20 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2015-527393 (P2015-527393)	(73) 特許権者	503447036
(86) (22) 出願日	平成25年8月19日 (2013.8.19)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2015-532805 (P2015-532805A)		大韓民国・16677・キョンギード・ス ウォンシ・ヨントンク・サムスンロー ・129
(43) 公表日	平成27年11月12日 (2015.11.12)	(74) 代理人	100133400
(86) 国際出願番号	PCT/KR2013/007431		弁理士 阿部 達彦
(87) 国際公開番号	W02014/027868	(74) 代理人	100110364
(87) 国際公開日	平成26年2月20日 (2014.2.20)		弁理士 実広 信哉
審査請求日	平成28年7月13日 (2016.7.13)	(74) 代理人	100154922
(31) 優先権主張番号	10-2012-0089949		弁理士 崔 允辰
(32) 優先日	平成24年8月17日 (2012.8.17)	(74) 代理人	100140534
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 木内 敬二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビームフォーミングを利用したシステムでシステムアクセス方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

端末の上向きアクセス方法において、
 基地局から同期信号及び放送制御信号を受信する過程と、
 前記同期信号及び前記放送制御信号のうち少なくとも一つの受信結果に基づいて、上向きアクセス信号を送信する上向き送信ビームを選択する過程と、
 前記選択された上向き送信ビームを利用して下向き送信ビーム指示情報を含む前記上向きアクセス信号を送信する過程と、
 前記基地局から、前記下向き送信ビーム指示情報に基づいて決定された下向き送信ビームを介して、前記上向きアクセス信号のアクセス応答と制御チャネル初期設定情報を受信する過程と、を含む端末の上向きアクセス方法。

10

【請求項2】

前記基地局から複数の広い下向き送信ビームを介して送信された前記同期信号と前記放送制御信号とを受信する過程と、
 前記基地局から複数の狭い下向き送信ビームを介して送信された参照信号を受信する段階と、をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の端末の上向きアクセス方法。

【請求項3】

受信した前記同期信号と前記放送制御信号の受信性能に基づいて、最適な広い下向き送信ビームを選択する過程と、
 前記参照信号の受信性能に基づいて最適な狭い下向き送信ビームを選択する過程と、

20

前記最適な広い下向き送信ビーム又は前記最適な狭い下向き送信ビームに対応する下向き受信ビームを選択する過程と、をさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の端末の上向きアクセス方法。

【請求項 4】

前記上向きアクセス信号を送信する過程は、前記選択された最適な広い下向き送信ビームに対する情報と、前記選択された最適な狭い下向き送信ビームに対する情報とのうち少なくとも 1 つを含んで送信する過程を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の端末の上向きアクセス方法。

【請求項 5】

前記基地局からアクセス応答と前記制御チャンネル初期設定情報を受信する過程は、受信した前記同期信号、前記放送制御信号及び前記参照信号の受信性能に基づいて、下向き受信ビームを選択する過程と、

前記選択された下向き受信ビームを介して前記アクセス応答と前記制御チャンネル初期設定情報を受信する過程と、を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の端末の上向きアクセス方法。

【請求項 6】

前記アクセス応答と前記制御チャンネル初期設定情報のうち少なくとも 1 つは、アクセス以後の手續で使用する臨時識別子 (Temporary ID: TID) と、前記選択された上向き送信ビームに対する情報と、アクセス応答手續に引き続くチャンネル設定過程で使用する制御チャンネル初期設定情報と、前記チャンネル設定過程で使用する資源に対するスケジューリング情報とのうち少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の端末の上向きアクセス方法。

【請求項 7】

受信した前記同期信号、前記放送制御信号及び前記参照信号のうち少なくとも 1 つの受信結果に基づいて下向き受信ビームを選択する過程と、

前記選択された下向き受信ビームに対応する前記上向き送信ビームを選択する過程と、をさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の端末の上向きアクセス方法。

【請求項 8】

基地局の上向きアクセス応答方法において、上向きアクセス信号を送信するための端末の上向き送信ビームを選択するようにするため、同期信号及び放送制御信号を前記端末に送信する過程と、

前記端末から下向き送信ビーム指示情報を含む前記上向きアクセス信号を受信する過程と、

前記下向き送信ビーム指示情報に基づいて下向き送信ビームを決定する過程と、

前記決定された下向き送信ビームを介して、前記上向きアクセス信号に対するアクセス応答と制御チャンネル初期設定情報を、前記端末に送信する過程と、を含む基地局の上向きアクセス応答方法。

【請求項 9】

前記上向きアクセス信号の受信性能に基づいて、最適な広い受信ビームあるいは最適な狭い受信ビームを決定する過程をさらに含み、

前記端末から前記上向きアクセス信号を受信する過程は、複数の広い上向き受信ビームあるいは複数の狭い上向き受信ビームのいずれか 1 つを介して、前記端末から前記上向きアクセス信号を受信する過程を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の基地局の上向きアクセス応答方法。

【請求項 10】

前記アクセス応答と前記制御チャンネル初期設定情報のうち少なくとも 1 つは、アクセス以後の手續で使用する臨時識別子 (Temporary ID: TID) と、選択された上向き送信ビームに対する情報と、アクセス応答手續に引き続くチャンネル設定過程で使用する制御チャンネル初期設定情報と、チャンネル設定過程で使用する資源に対するスケジューリング情報とのうち少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の基地局の上

10

20

30

40

50

向きアクセス応答方法。

【請求項 1 1】

上向きアクセスを行う端末において、

基地局から同期信号及び放送制御信号を受信する通信部と、

前記同期信号又は前記放送制御信号のうち少なくとも1つを受信した受信結果に基づいて、上向きアクセス信号を送信する上向き送信ビームを選択する制御部と、を含み、

前記通信部は、前記選択された上向き送信ビームを利用して下向き送信ビーム指示情報を含む前記上向きアクセス信号を送信し、前記下向き送信ビーム指示情報に基づいて決定された下向き送信ビームを介して、前記上向きアクセス信号に対するアクセス応答と制御チャンネル初期設定情報を前記基地局から受信する端末。

10

【請求項 1 2】

前記通信部は、前記基地局から複数の広い下向き送信ビームを介して送信された前記同期信号と前記放送制御信号とを受信し、前記基地局から複数の狭い下向き送信ビームを介して送信された参照信号を受信することを特徴とする請求項 1 1 に記載の端末。

【請求項 1 3】

前記制御部は、前記同期信号と前記放送制御信号との受信性能に基づいて、最適な広い下向き送信ビームを選択し、前記参照信号の受信性能に基づいて、最適な狭い下向き送信ビームを選択し、前記最適な広い下向き送信ビーム又は前記最適な狭い下向き送信ビームに対応する下向き受信ビームを選択することを特徴とする請求項 1 2 に記載の端末。

【請求項 1 4】

前記通信部は、前記選択された最適な広い下向き送信ビームに対する情報または前記選択された最適な狭い下向き送信ビームに対する情報のうち少なくとも1つを送信することを特徴とする請求項 1 3 に記載の端末。

20

【請求項 1 5】

前記通信部は、受信した前記同期信号、前記放送制御信号及び前記参照信号の受信性能に基づいて下向き受信ビームを選択し、前記選択された下向き受信ビームを介して前記アクセス応答と前記制御チャンネル初期設定情報を受信することを特徴とする請求項 1 2 に記載の端末。

【請求項 1 6】

前記アクセス応答及び前記制御チャンネル初期設定情報のうち少なくとも1つは、アクセス以後の手続で使用する臨時識別子(Temporary ID: TID)と、選択された上向き送信ビームに対する情報と、アクセス応答手続に引き続くチャンネル設定過程で使用する制御チャンネル初期設定情報と、チャンネル設定過程で使用する資源に対するスケジューリング情報とのうち少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の端末。

30

【請求項 1 7】

前記制御部は、受信した前記同期信号、前記放送制御信号及び前記参照信号のうち少なくとも1つの受信結果に基づいて下向き受信ビームを選択し、前記選択された下向き受信ビームに対応する上向き送信ビームを選択することを特徴とする請求項 1 2 に記載の端末。

【請求項 1 8】

上向きアクセス応答を行う基地局において、

上向きアクセス信号を送信するための端末の上向き送信ビームを選択するようにするため、同期信号及び放送制御信号を前記端末に送信し、前記端末から下向き送信ビーム指示情報を含む上向きアクセス信号を受信する通信部と、

前記下向き送信ビーム指示情報に基づいて下向き送信ビームを決定する制御部と、を含み、

前記通信部は、前記決定された下向き送信ビームを介して、前記上向きアクセス信号に対するアクセス応答と制御チャンネル初期設定情報を前記端末に送信する基地局。

40

【請求項 1 9】

前記通信部は、前記端末から前記上向きアクセス信号を受信することによって、前記端末から前記上向きアクセス信号を、複数の広い上向き受信ビーム及び複数の狭い上向き受

50

信ビームのうちいずれか1つを介して受信し、

前記制御部は、前記上向きアクセス信号の受信性能に基づいて、最適な広い上向き受信ビームあるいは最適な狭い上向き受信ビームを決定することを特徴とする請求項18に記載の基地局。

【請求項20】

前記アクセス応答と前記制御チャネル初期設定情報のうち少なくとも1つは、アクセス以後の手続で使用する臨時識別子(Temporary ID: TID)と、選択された上向き送信ビームに対する情報と、アクセス応答手続に引き続くチャネル設定過程で使用する制御チャネル初期設定情報と、チャネル設定過程で使用する資源に対するスケジューリング情報とのうち少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項18に記載の基地局。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、システムアクセス方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

スマートフォンなどの到来に伴い、移動通信加入者が使用する平均データの量は、幾何級数的に増加していて、これと共にさらに高いデータ伝送率に対するユーザの要求も持続的に増加している。一般的に高いデータ伝送率を提供する方法としては、さらに広い周波数帯域を使用して通信を提供する方法と周波数使用効率を高める方法が存在する。しかし、後者の方法でさらに高い平均データ伝送率を提供することは非常に難しいが、その理由は、現世代の通信技術が既に理論的な限界値に近い周波数使用効率を提供していて、技術改良を通じてこれ以上に周波数使用効率を高めることが難しいからである。したがって、データ伝送率を高める実現可能な方法は、さらに広い周波数帯域を通じてデータサービスを提供する方向であると言える。この際、考慮すべきものが可用周波数帯域である。現在の周波数分配政策上、1GHz以上の広帯域通信が可能な帯域は限定的であり、現実的に選択可能な周波数帯域は、30GHz以上のミリメートル波帯域だけである。このような高い周波数帯域では、従来のセルラシステムが使用する2GHz帯域とは異なって、距離による信号減衰が非常に激しく発生する。このような信号減衰によって従来のセルラシステムと同一の電力を使用する基地局の場合、サービスを提供するカーバレッジが非常に減少する。このような問題を解決するために、送受信電力を狭い空間に集中して、アンテナの送受信効率を高めるビームフォーミング(Beam Forming)が広く使用される。

20

30

【0003】

図1は、アレイアンテナを利用してビームフォーミングを提供する基地局100と端末150を示す図である。図1を参照すれば、基地局100は、アレイアンテナ110、112を使用して下向き送信ビーム120の方向を切り替えながらデータを伝送することができる。また、端末150は、受信ビーム170の方向を切り替えながらデータを受信することができる。

【0004】

40

前記ビームフォーミング技法を使用して通信を行うシステムにおいて基地局100と端末150は、多様な送信ビーム120の方向と受信ビーム170の方向のうち最適のチャネル環境を示す送信ビーム120方向、受信ビーム170方向を選択してデータサービスを提供する。このような過程は、基地局100から端末150にデータを伝送する下向きチャネルだけでなく、端末150から基地局100にデータを伝送する上向きチャネルにも同一に適用される。

【0005】

基地局100が伝送可能な送信ビーム120の方向の個数がNであり、端末150が受信可能な受信ビーム170の方向の個数がMであると仮定する。この場合、最適の下向き送受信方向を選択する最も簡単な方法は、基地局100でN個の可能な送信方向それぞれ

50

に少なくともM回以上あらかじめ約束された信号を伝送し、端末150がN個の送信ビーム120それぞれをM個の受信ビーム170を利用して受信するものである。

【0006】

このような方法によるとき、基地局100は、特定の参照信号(Reference signal)を少なくともN×M回伝送しなければならず、端末150は、前記参照信号をN×M回受信して、その信号の受信強度を測定しなければならない。前記端末150は、N×M回の測定値のうち最も強い測定値を示す方向の組合せを最適の送信ビーム方向及び受信ビーム方向の組合せとして判断することができる。このように基地局100が伝送可能なすべての方向に信号を一度以上伝送する過程をビームスイーピング(beam sweeping)と言い、端末150が最適の送信ビーム方向及び受信ビーム方向の組合せを選択する過程をビーム選択(beam selection)過程であると言う。このように最適の下向き送信ビーム及び受信ビーム(以下、送信ビーム及び受信ビームと言う)選択過程は、端末150から基地局100にデータを伝送する上向き送受信過程でも同一に適用される。

10

【0007】

一般的なセルラシステムにおいて基地局100は、同期チャンネル(Sync Channel: SCH)や放送制御チャンネル(Broadcast Channel: BCH)のような共通制御チャンネル(Common control channel)を基地局100のカバレッジ全域に送信する。また、基地局100は、上向きアクセスチャンネル(Random Access Channel: RACH)をカバレッジ全域から受信しなければならない。図1のように、ビームフォーミング技法を使用して通信を行うシステムにおいて同期チャンネルと放送制御チャンネルを基地局100のカバレッジ全域に送信するためには、前記説明したビームスイーピング方式で前記チャンネルを送信可能なすべての方向に1回以上送信しなければならない。また、上向きアクセスチャンネルを基地局100のカバレッジ全域から受信するためには、ビームスイーピング方式で上向きアクセスチャンネルを受信可能なすべての方向から1回以上受信するように試みなければならない。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上述した問題点を解決するために提案されたものであって、その目的は、効率的なビーム選択を行う上向きアクセス方法及び装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の一実施例による端末の上向きアクセス方法は、基地局から同期チャンネル、放送制御チャンネル及び2次参照信号(または参照信号)を受信する過程と、前記同期チャンネル、前記放送制御チャンネル及び前記2次参照信号のうちいずれか1つ以上の受信結果を利用して上向きアクセス信号を送信する送信ビームを選択する過程と、選択された送信ビームを利用して前記上向きアクセス信号を送信する過程と、前記上向きアクセス信号に対する応答として前記基地局からアクセス応答と制御チャンネル初期設定情報を受信する過程とを含むことができる。

40

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の一実施例による端末の連結設定方法は、アクセス応答と制御チャンネル初期設定情報を受信する過程と、前記受信した制御チャンネル初期設定情報を利用して上向き制御チャンネルを送信する過程と、前記受信したアクセス応答に含まれたスケジューリング情報を利用して連結要請メッセージを送信する過程と、基地局から競争解決及び連結設定関連メッセージを受信する過程とを含むことができる。

【0011】

上記目的を達成するために、本発明の一実施例による上向きアクセスを行う端末は、基地局から同期チャンネル、放送制御チャンネル及び2次参照信号を受信する通信部と、前記同期チャンネル、前記放送制御チャンネル及び前記2次参照信号のうちいずれか1つ以上の受信

50

結果を利用して上向きアクセス信号を送信する送信ビームを選択する制御部とを含むことができる。前記通信部は、選択された送信ビームを利用して前記上向きアクセス信号を送信し、前記上向きアクセス信号に対する応答として前記基地局からアクセス応答と制御チャネル初期設定情報を受信することができる。

【0012】

上記目的を達成するために、本発明の一実施例による連結設定を行う端末は、アクセス応答と制御チャネル初期設定情報を受信し、前記受信した制御チャネル初期設定情報を利用して上向き制御チャネルを送信し、前記受信したアクセス応答に含まれたスケジューリング情報を利用して連結要請メッセージを送信し、基地局から競争解決及び連結設定関連メッセージを受信する通信部を含むことができる。

10

【0013】

上記目的を達成するために、本発明の一実施例による基地局の上向きアクセス応答方法は、端末から上向きアクセス信号を受信する段階と、前記上向きアクセス信号から最適の下向き送信ビームに関する指示情報を獲得する最適送信ビーム獲得段階と、前記指示情報によって選択された下向き送信ビームを通じて前記上向きアクセス信号に対する応答信号を送信する応答信号送信段階とを含むことができる。

【0014】

上記目的を達成するために、本発明の一実施例による上向きアクセス応答を行う基地局は、端末から上向きアクセス信号を受信する通信部と、前記上向きアクセス信号から最適の下向き送信ビームに関する指示情報を獲得する制御部とを含むことができる。前記通信部は、前記指示情報によって選択された下向き送信ビームを通じて前記上向きアクセス信号に対する応答信号を送信することができる。

20

【0015】

上記目的を達成するために、本発明の一実施例による基地局の連結設定方法は、端末から上向き制御チャネルと連結要請メッセージを受信する過程と、競争解決及び連結設定関連メッセージを送信する過程とを含むことができる。

【0016】

上記目的を達成するために、本発明の一実施例による連結設定を行う基地局は、端末から上向き制御チャネルと連結要請メッセージを受信し、競争解決及び連結設定関連メッセージを送信する通信部を含むことができる。

30

【発明の効果】

【0017】

本発明の一実施例によれば、上向きアクセス過程で効率的なビーム選択を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、アレイアンテナを利用してビームフォーミングを提供する基地局100と端末150を示す図である。

【図2】図2は、本発明の一実施例によるビームフォーミングを使用する通信システムのフレーム構造を示す図である。

40

【図3】図3は、本発明の一実施例による基地局がチャネルを送受信するのに使用する送受信ビームを示す図である。

【図4a】図4aは、本発明で提案する複数個のビーム幅を利用して同期チャネル、放送制御チャネル及び下向き狭いビーム参照信号を送受信する過程を示す図である。

【図4b】図4bは、本発明の一実施例による複数のビーム幅を利用する基地局が使用するフレーム構造を示す図である。

【図5a】図5aは、本発明の一実施例による上向きアクセス信号の送受信過程を示す図である。図5aの過程は、図4aの過程後に行われる。

【図5b】図5bは、本発明の一実施例による複数のビーム幅を利用する基地局が使用するフレーム構造図である。

50

【図6】図6は、本発明の一実施例による狭い送信ビームのグループ情報を示す図である。

【図7a】図7aは、上向きアクセス信号を送受信した基地局401と端末405が当該アクセス信号に対する応答信号を交換する過程を示す図である。

【図7b】図7bは、本発明の一実施例によるアクセス応答信号を送受信する資源領域をフレーム構造で示す図である。

【図8a】図8aは、基地局401と端末405がアクセス手続で交換した情報を利用して連結を設定する過程を示す図である。

【図8b】図8bは、図8の過程に使用される資源のフレーム構造図である。

【図9】図9は、本発明の一実施例による基地局401のアクセス応答過程の流れ図である。

【図10】図10は、本発明の一実施例による端末405の上向きアクセス信号送信過程の流れ図である。

【図11】図11は、本発明の一実施例による基地局401及び端末405のブロック構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施例を添付された図面を参照して詳細に説明する。

【0020】

実施例を説明するに際して、本発明の属する技術分野によく知られていて、本発明と直接的に関連がない技術内容については、説明を省略する。これは、不要な説明を省略することによって、本発明の要旨を不明にせず、さらに明確に伝達するためである。

【0021】

同様の理由で添付の図面において一部の構成要素は、誇張されるか、省略されるか、または概略的に図示された。また、各構成要素のサイズは、実際サイズを反映するものではない。各図面において同一または対応の構成要素には、同一の参照番号を付与した。

【0022】

以下、本発明の実施例によって上向きアクセス方法及び装置を説明するための図面を参照して本発明について説明する。

【0023】

前記ビームスweeping方式で同期チャンネルと放送制御チャンネルを送信し、上向きアクセスチャンネルを受信するのに必要な送受信回数は、基地局のカバレッジ内に存在する送信ビーム及び受信ビームの数に比例する。したがって、放送類型チャンネルとアクセスチャンネルの送受信オーバーヘッドを減らす最も簡単な方法は、さらに少ない数の送信ビーム及び受信ビームで基地局のカバレッジ全域を支援する方式である。このためには、各送信ビーム及び受信ビームのビーム幅 (beam width) が広いことが求められる。例えば60度のセクターを2つの送信または2つの受信ビームで支援するためには、各送信ビーム及び受信ビームの幅が略30度にならなければならない。

【0024】

しかし、ビーム幅が増加するほど、一般的にビームフォーミング効果はそれに反比例して減少する。すなわち、ビーム幅が減少するほど、ビームフォーミングの効果はさらに高くなる。ビームフォーミング効果を高めるために、ビーム幅を低減する場合、1つの基地局領域を支援するために必要な送信ビーム及び受信ビームの数は、それによって増加し、放送類型チャンネルを送信するのに必要なオーバーヘッドは増加する。このようにビームフォーミング効果と放送チャンネル送信オーバーヘッドは、互いに交換的 (trade-off) 関係を有している。

【0025】

このような問題を効果的に解決するために、放送チャンネルを送信し、アクセスチャンネルを受信するのに使用するビーム幅とユーザデータを送受信するのに使用するビーム幅を多元化する方案を使用することができる。例えば60度セクターで放送チャンネルを送信する

10

20

30

40

50

ための送信ビームとして30度のビーム幅を有する送信ビームを使用し、ユーザデータを送信するための送信ビームとしては、10度のビーム幅を有する送信ビームを使用することができる。前記例のように複数のビーム幅を使用する方式において比較的広いビーム幅を有する送信ビームを広いビーム(Wide beam)あるいは太いビーム(coarse beam)と言う。反対に、比較的狭いビーム幅を有する送信ビームを狭いビーム(Narrow beam)あるいは細いビーム(fine beam)と呼ぶ。

【0026】

このように複数のビーム幅を使用するビームフォーミングシステムにおいてデータ送受信を開始するためには、まず、広いビームを利用して同期チャネル及び放送制御チャネルを送受信する過程が行われる。そして、広いビームを利用して上向きアクセス手続を行う過程を通じて広いビームのうち最適の送信ビーム及び受信ビームを選択(広いビーム選択過程)する過程が行われる。その後、最適の狭いビームを選択する追加的な過程(狭いビーム選択過程)を通じて最終的にデータ送受信に使用する狭いビームを選択することができる。このように2回のビーム選択過程を通じてデータ送受信に使用するビームを決定する手続は、データチャネル設定において遅延をもたらす、信号送受信手続を互いに異なるビーム幅を利用して行うので、システムの複雑性を誘発する。

【0027】

本明細書では、複数のビーム幅を使用してビームフォーミングを行うシステムにおいて送信機と受信機が通信チャネルを設定するにあたって効率的なビーム選択過程を提案する。

【0028】

また、本明細書では、1つ以上のビーム幅を有する送受信ビームを利用して上向きアクセス手続と連結設定手続を効率的に行う方を提案する。

【0029】

また、本明細書では、上向きアクセスチャネルを通じてアクセス信号を送受信するときと上向きアクセスに対する応答信号あるいは連結設定メッセージを送受信するとき、互いに異なるビーム幅を有する送受信ビームを使用する方を提案する。

【0030】

また、本明細書では、上向きアクセス信号を送受信した後、連結設定過程で使用する上/下向き制御チャネルの初期設定情報をアクセス応答信号とともに伝達する方を提案する。

【0031】

また、本明細書では、連結設定過程を通じて端末にチャネル設定を完了するとき、新しい制御チャネル情報を設定する方を提案する。

【0032】

また、本明細書では、基地局が広い送信ビームを利用して送信した同期チャネル、放送制御チャネルと狭い送信ビームを利用して送信した狭いビーム参照信号を端末が複数の受信ビームを利用して受信し、前記情報を利用して上向きアクセス信号を効率的に送信する方を提案する。

【0033】

また、本明細書では、前記端末が上向きアクセス信号を送信するとき、最適の下向き広いビーム情報や最適の下向き狭いビームグループの情報を含む方法を提案する。

【0034】

また、本明細書では、前記端末がアクセス応答を受信した後、アクセス応答信号とともに送信された上向き送受信ビーム情報と制御チャネル初期設定情報を利用して具体的な下向きビーム情報とチャネル情報を追加的に送信する方を提案する。

【0035】

図2は、本発明の一実施例によるビームフォーミングを使用する通信システムのフレーム構造を示す図である。図2を参照すれば、1つのフレームは、多数のサブフレーム(subframe)を含み、前記サブフレームは、下向きリンク(DL:downlink

10

20

30

40

50

区間及び上向きリンク (UL: uplink) 区間に区分される。図 2 では、前記下向きリンク区間及び前記上向きリンク区間が時間軸を基準に区分される。但し、本発明の変形例によれば、前記下向きリンク区間及び前記上向きリンク区間は、周波数軸を基準に区分されることができる。ここで、前記下向きリンク区間の一部は、同期/放送チャンネル区間 210 で定義される。前記同期/放送チャンネル区間 210 は、基地局と端末との間の同期信号を伝送する同期チャンネル (SCH; Sync channel) 区間と基地局のカバレッジ全域に伝送しなければならない制御情報を放送する放送制御チャンネル (BCH; Broadcast Channel) 区間を含む。また、前記下向きリンク区間の一部は、下向き狭い送信ビームに対する参照信号 (Narrow beam reference signal: NB-RS) を送信する区間 220 で定義される。図 2 のフレーム構造で上向きリンクの一部区間は、上向き制御信号を伝送する上向きリンク制御ブロック (Uplink control block) 230 として使用される。前記上向きリンク制御ブロック 230 には、上向きアクセス信号や下向きチャンネル状態情報 (Channel quality information)、下向き最適狭いビーム情報、下向き複合再伝送 (Hybrid ARQ: HARQ) 応答信号などが伝送される。

10

【0036】

図 3 は、本発明の一実施例による基地局がチャンネルを送受信するのに使用する送受信ビームを示す図である。本実施例によれば、基地局 300 は、下向き同期チャンネル及び下向き放送制御チャンネルを、比較的広いビーム幅を有する広いビーム WB1、WB2、WB3、WB4 を利用して送信する。基地局 300 は、下向き狭いビーム参照信号 NB-RS や下向きデータチャンネルを、比較的狭いビーム幅を有する狭いビーム NB1a、NB1b、NB1c、NB1d、NB1e を利用して送信する。また、基地局 300 は、上向きアクセス信号を下向き同期チャンネル及び下向き放送制御チャンネルと同一の広いビーム WB1、WB2、WB3、WB4 あるいは下向きデータチャンネルと同一の狭いビーム NB1a、NB1b、NB1c、NB1d、NB1e を利用して受信する。基地局 300 は、上向きデータチャンネルを、下向きデータチャンネルと同一の狭いビーム幅を有する狭いビーム NB1a、NB1b、NB1c、NB1d、NB1e を利用して受信する。

20

【0037】

図 3 を参照した実施例において、基地局が下向き信号送信に使用するビーム幅と上向き信号受信に使用するビーム幅が同一のものと説明した。但し、変形例によれば、下向きリンクと上向きリンクに互いに異なるビーム幅を有する互いに異なる送受信ビームを使用してもよい。

30

【0038】

本発明の一実施例によれば、アクセス応答信号を通じて設定される初期上/下向き制御チャンネルは、端末間の競争 (contention) が発生し得るチャンネルである。したがって、複数の端末が同一の制御チャンネルを使用する場合、当該チャンネルが正確に受信されないことがある。以下では、連結設定過程を通じて端末にチャンネル設定を完了するとき、競争がない新しい制御チャンネル情報を設定する方を提案する。

【0039】

本発明の一実施例によれば、基地局が同期チャンネルと放送制御チャンネルを広いビームを利用して送信し、下向き狭いビームに対する参照信号を狭いビームを利用して送信し、上向きアクセスチャンネルは、広いビームあるいは狭いビームを利用して受信する。また、本発明の一実施例によれば、前記基地局は、上向きアクセスチャンネルに含まれた最適の下向き広いビーム情報や狭いビームグループ情報を利用して上向きアクセスに対する応答を伝送するのに使用する下向き狭いビームあるいは下向き広いビームを選択することができる。また、本発明の一実施例によれば、前記アクセス応答に最適の上向き狭いビーム情報と連結設定過程で使用する上・下向き制御チャンネルの初期設定情報が含まれる。また、本発明の一実施例によれば、前記基地局は、連結設定過程を通じて端末にチャンネル設定を完了するとき、競争がない新しい制御チャンネル情報を設定することができる。

40

【0040】

50

また、本発明の一実施例において、端末は、基地局が広い送信ビームを利用して送信した同期チャンネル、放送制御チャンネルと狭い送信ビームを利用して送信した狭いビーム参照信号を複数の受信ビームを利用して受信することができる。端末は、前記情報を利用して上向きアクセス信号を効率的に送信することができる。また、本発明の一実施例によれば、前記端末は、上向きアクセス信号に最適の下向き広いビーム情報や最適の下向き狭いビームグループの情報を含ませることができる。本発明の一実施例によれば、前記端末は、アクセス応答を受信した後、アクセス応答信号とともに送信された上向き送受信ビーム情報と制御チャンネル初期設定情報を利用して具体的な下向きビーム情報とチャンネル情報を追加に送信することができる。

【0041】

10

図4aは、本発明で提案する複数個のビーム幅を利用して同期チャンネル、放送制御チャンネルと下向き狭いビーム参照信号を送受信する過程を示す図である。

【0042】

図4aを参照すれば、基地局401は、段階402で、広い送信ビームを利用して同期チャンネルと主放送制御チャンネル(Primary BCH; P-BCH)を基地局全域に複数の送信ビームを利用して複数回繰り返して送信する。基地局401は、段階403で、副放送制御チャンネル(Secundary BCH; S-BCH)を基地局全域に複数の送信ビームを利用して複数回繰り返して送信する。また、前記基地局401は、段階404で、複数の狭い送信ビームを利用して狭いビーム参照信号(NB-RS)を基地局全域に複数回繰り返して送信する。ここで、P-BCH及びS-BCHを合わせて、放送制御チャンネル(BCH; Broadcast control Channel)と称する。

20

【0043】

図4aの過程で、端末405は、段階406で、前記同期チャンネルを複数の受信ビームを利用して受信するように試み、これを通じて基地局と同期を設定する。端末405は、また、複数の受信ビームを利用して主放送制御チャンネルの受信を試みる。端末405は、また、段階407で、副放送制御チャンネルの受信を試みて、システム関連情報を獲得する。前記端末405は、段階406で、前記複数の受信ビームを利用して同期チャンネル及び放送制御チャンネルの受信を試みる過程で各広いビームで送信された同期チャンネル及び放送制御チャンネルの各受信ビーム別に受信性能を判断する。それによって、端末405は、様々な広い送信ビームのうち最適の下向き広い送信ビームと前記最適下向き広い送信ビームに関連した最適の受信ビームを選択することができる。前記端末405は、段階407の副放送制御チャンネル受信過程で段階406を通じて選択された最適の受信ビームのみを利用して基地局401が送信した副放送制御チャンネルを受信することができる。

30

【0044】

その後、端末405は、段階408または段階409で、基地局401が狭いビームで送信する狭いビーム参照信号(段階404)を、複数の受信ビームを利用して受信するように試みる。前記端末405は、段階409で、すべての受信ビームを利用して狭いビーム参照信号を1回以上受信するように試みることができる。また、前記端末405は、段階408で同期チャンネルと放送制御チャンネルの受信過程で測定された広いビームの受信性能に基づいて受信ビームのうち比較的優れた受信性能を示す一部のみを使用して狭いビーム参照信号を受信するように試みることができる。段階408及び段階409は、2つのうち1つの過程だけが選択的に適用されることができる。基地局401が送信した狭いビーム参照信号を受信した端末405は、狭いビーム参照信号の受信性能に基づいて様々な狭いビームのうち最適の狭い送信ビームとそれに関連した最適の受信ビームを選択することができる。

40

【0045】

図4bは、本発明の一実施例による複数のビーム幅を利用する基地局が使用するフレーム構造を示す図である。

【0046】

50

図4 aの4 0 2段階で、広い送信ビームを利用して送信される同期チャンネルと主放送制御チャンネルは、図4 bのフレーム構造で基地局と端末との間にあらかじめ定められたSCH/P - BCH領域4 1 0を通じて送信される。

【0 0 4 7】

また、図4 aの4 0 3段階で、広い送信ビームを利用して送信される副放送制御チャンネルは、図4 bのフレーム構造でS - BCH領域4 1 2を通じて送信される。S - BCH領域4 1 2は、基地局4 0 1と端末4 0 5との間にあらかじめ定められるか、または基地局の動的なスケジューリングによって指示される。前記S - BCH領域4 1 2の位置が動的に定められる場合、当該情報は、SCH/P - BCH領域4 1 0の主放送制御チャンネルを通じて端末4 0 5に伝達されるか、またはスケジューリングチャンネル(P D C C H)を通じて端末4 0 5に伝達される。図4 aの段階4 0 4で、複数の狭い送信ビームを利用して送信される狭いビーム参照信号(NB - RS)は、図4 bのフレーム構造でNB - RS領域4 1 1を通じて送信される。NB - RS領域4 1 1は、基地局4 0 1と端末4 0 5の間にあらかじめ定められたサブフレーム内の領域や動的なスケジューリングによって指示される領域である。前記NB - RS領域4 1 1の位置が動的に決定される場合、当該情報は、SCH/P - BCH領域4 1 0あるいはS - BCH領域4 1 2の放送制御チャンネルを通じて端末4 0 5に伝達される。

【0 0 4 8】

図5 aは、本発明の一実施例による上向きアクセス信号の送受信過程を示す図である。図5 aの過程は、図4 aの過程後に行われる。

【0 0 4 9】

図5 bは、本発明の一実施例による複数のビーム幅を利用する基地局が使用するフレーム構造図である。

【0 0 5 0】

図5 aを参照すれば、基地局4 0 1は、段階5 0 2で、複数の広い受信ビームを利用してフレーム構造で予備された資源領域であるアップリンク制御ブロック(UL - C B L K)5 0 7を通じて上向きアクセス信号の受信を試みる。また、他の方法として、前記基地局は、段階5 0 3で、複数の狭い受信ビームを利用して前記上向きアクセス信号の受信を試みることができる。段階5 0 2及び段階5 0 3は、2つのうち1つだけが選択的に行われることができる。

【0 0 5 1】

図5 aの実施例において、複数の広い受信ビームあるいは複数の狭い受信ビームを利用して上向きアクセス信号の受信を試みた基地局4 0 1は、様々な方向に受信された上向きアクセス信号の受信性能に基づいて上向きリンクに対して最適の送信ビームとそれに関連した最適の広い受信ビームあるいは狭い受信ビームを判断することができる。

【0 0 5 2】

図5 aの実施例において、端末4 0 5は、段階5 0 5あるいは段階5 0 6で、アップリンク制御ブロック5 0 7を通じて上向きアクセス信号を1つ以上の送信ビームを利用して1つ以上の受信ビームの方向に繰り返して送信する。段階5 0 6で、端末4 0 5は、送信可能なすべての送信ビームを使用することができる。端末4 0 5は、段階5 0 5で、送信可能な送信ビームのうち選択された一部の送信ビームだけを使用することができる。段階5 0 5及び段階5 0 6は、2つのうち1つだけが選択的に行われる。前記段階5 0 5及び段階5 0 6で、上向きアクセスに使用する上向き送信ビームと対象受信ビームを決定するために、図4 aの過程で選択した最適の下向き広い送信ビーム及び最適の下向き狭い送信ビームとそれに関連した受信ビームの情報が活用される。本実施例において、前記端末4 0 5は、上向きアクセス信号を複数回送信するとき、当該アクセス信号に最適の下向き広い送信ビームの指示情報や最適の下向き狭い送信ビームのグループの指示情報を含んで送信する。

【0 0 5 3】

図5 aの段階5 0 5または段階5 0 6で、端末4 0 5が送信する上向きアクセス信号が

10

20

30

40

50

送信されるUL - CB L K領域507は、基地局401と端末405との間にあらかじめ定められるか、または基地局401の動的なスケジューリングによって指示される。前記UL - CB L K領域507の位置が動的に決定される場合、当該位置に対する情報は、放送制御チャンネルを通じて端末に伝達される。

【0054】

図6は、本発明の一実施例による狭い送信ビームのグループ情報を示す図である。図6の実施例では、複数の狭いビームNB1～NB24を複数のグループNB group 1～NB group 6にまとめて取り扱う。それによって、狭い送信ビームNB1～NB24に対する指示情報を交換するのに消耗するオーバーヘッドを低減することができる。図6の例で、基地局が使用できる全体24個の狭いビームNB1～NB24は、4個ずつまとめて6個の狭いビームグループNB group 1～NB group 6に含まれる。前記狭いビームグループNB group 1～NB group 6に対する詳細な情報は、図4a及び図4bの下向き放送制御チャンネル410または412を通じて基地局401と端末405との間にあらかじめ共有される。

10

【0055】

図7aは、上向きアクセス信号を送受信した基地局401と端末405が当該アクセス信号に対する応答信号を交換する過程を示す図である。

【0056】

図7bは、本発明の一実施例によるアクセス応答信号を送受信する資源領域をフレーム構造で示す図である。

20

【0057】

図5aの手続で、端末405が一度以上送信したアクセス信号を基地局401が受信する。アクセス信号を受信した基地局401は、当該アクセス信号に含まれた最適の下向き広い送信ビームを指示する情報や最適の下向き狭い送信ビームグループの指示情報を利用して段階702あるいは段階703でアクセス信号に対する応答信号を送信するのに使用する1つ以上の下向き狭い送信ビームあるいは下向き広い送信ビームを判断することができる。

【0058】

図6のように、複数の狭いビームを1つのグループで定義した場合、基地局401は、最適の狭い送信ビームグループの指示情報を受信することができる。最適の狭い送信ビームグループ指示情報を受信した基地局401は、段階702で、当該グループに属する狭いビームのうち1つ以上の狭いビームを選択し、上向きアクセス信号に対する応答信号を送信することができる。また、変形例によれば、前記基地局401は、受信した前記最適の狭い送信ビームグループ指示情報を利用してその狭い送信ビームグループに対応する下向き広い送信ビームを選択し、段階703で、上向きアクセス信号に対する応答信号を端末405に送信することができる。段階702及び段階703は、2つのうちいずれか1つだけが選択的に行われてもよい。

30

【0059】

また、本発明の変形例によれば、基地局401は、最適の下向き広い送信ビームの指示情報を利用してアクセス信号に対する応答信号を送信するのに使用する下向き狭い送信ビームの範囲を判断することができる。このために、本変形例では、広い送信ビームと狭い送信ビームとの間に1対nの対応関係を設定する。このような対応関係を定義する簡単な方法は、1つの広い送信ビームと前記広い送信ビームが送信される領域(あるいは方向)に送信されるすべての狭い送信ビームを対応させるものである。例えば、図3の広い送信ビーム(WB1)と同一の方向に送信されるすべての狭い送信ビームNB1a、NB1b、NB1c、NB1d、NB1eとの間に対応関係を定義することができる。図3の例では、広い送信ビームWB1と同様に、他の広い送信ビームWB2に対してそれぞれ狭い送信ビームNB2a～NB2e、広い送信ビームWB3に対して狭い送信ビームNB3a～NB3e、広い送信ビームWB4に対して狭い送信ビームNB4a～NB4eとそれぞれ対応関係が定義される。狭い送信ビームNB2a～NB2e、狭い送信ビームNB3a～

40

50

NB3e及び狭い送信ビームNB4a~NB4eは、図3で省略された。

【0060】

本実施例で前記最適の広い送信ビームの指示情報を受信した基地局401は、当該広い送信ビームに対応する狭い送信ビームのうち1つ以上の狭い送信ビームを選択し、上向きアクセス信号に対する応答信号を端末405に送信する。また、本発明の変形例によれば、最適の下向き広い送信ビームの情報を受信した基地局401は、段階703で、その最適の下向き広い送信ビームを利用してアクセス信号に対する応答信号を端末405に送信することができる。

【0061】

図7aの段階702あるいは段階703の過程で送信される前記アクセス応答信号には、端末405がアクセス以後の手続で使用する臨時識別子(Temporary ID: TID)と図5aの過程で判断した最適の上向き送信ビームに対する情報、アクセス応答手続に引き続くチャネル設定過程で使用する制御チャネル初期設定情報とチャネル設定過程で使用する資源に対するスケジューリング情報、またはこれらのうち一部が含まれる。また、前記情報の全部あるいは一部は、アクセス応答信号に含まれず、別途の信号としてアクセス応答信号とともにまたは別に送信される。

10

【0062】

本実施例でアクセス応答信号あるいは別途の信号を通じて設定される初期上・下向き制御チャネルは、端末405間の競争(contention)が発生し得るチャネルである。したがって、複数の端末405が同一の制御チャネルを使用する場合、そのチャネルが正確に受信されないことがある。

20

【0063】

図7aの段階707で、端末405は、1つ以上の下向き狭い送信ビームあるいは最適の下向き広い送信ビームを利用して送信される下向きアクセス応答信号の受信を試みる。前記段階707で、端末405は、図4aの手続で決定した最適の受信ビームを利用して前記下向きアクセス応答信号を受信することができる。前記手続で、端末405は、1回以上送信された下向きアクセス応答信号を1回以上受信して結合する手続を通じてアクセス応答信号の受信性能を向上させることができる。

【0064】

本実施例でアクセス応答信号を受信した前記端末405は、当該アクセス応答信号に含まれるかあるいは別途の信号として一緒に送信された制御チャネル設定情報を利用して設定された制御チャネルを通じて制御信号を周期的あるいは非周期的に基地局に送信し、基地局から受信することができる。前記制御信号には、下向き最適の狭い送信ビームを含む下向き狭い送信ビームに対する情報、下向き狭い送信ビームのチャネル状態情報(CSI; Channel Status Information)、上向きチャネルに対する参照信号(UL sounding reference signal)、上・下向きデータ送受信のための複合再伝送(HARQ)応答信号などが含まれる。

30

【0065】

図7aの段階708で、前記端末405は、段階707で受信した制御チャネル設定情報を通じて設定された資源領域で、段階707で受信した最適の上向き送信ビーム情報に対応する上向き送信ビームを通じて下向き最適の狭い送信ビーム(Best beam)に対する情報、下向き送信ビームのチャネル状態情報(CSI; Channel Status Information)などを基地局401に送信することができる。また、段階709で、前記端末405は、段階707で受信した制御チャネル設定情報のうち、上向き参照信号(UL sounding reference signal)送信のための資源領域で上向きチャネルに対する参照信号を基地局401に送信することができる。段階709で、端末405が送信する上向きチャネルに対する参照信号は、上向き送受信ビームの組合せのうち最善の組合せを判断し、その送受信ビーム組合せに対する受信性能を測定値に使用する信号である。端末405と基地局401は、当該信号を存在する送受信ビーム組合せそれぞれに対して1回以上送信及び受信しなければならない。

40

50

【 0 0 6 6 】

図 7 a の段階 7 0 4 で、前記基地局 4 0 1 は、段階 7 0 2 あるいは段階 7 0 3 で送信した制御チャネル設定情報を通じて設定された資源領域で端末が送信した上向き制御チャネルを図 5 a の過程で判断した最適の上向き狭い受信ビームあるいはその受信ビームの隣接受信ビームを利用して受信することができる。また、段階 7 0 5 で、前記基地局 4 0 1 は、段階 7 0 4 と同様に、端末 4 0 5 が送信した制御チャネルのうち一部を基地局 4 0 1 のすべての狭い受信ビームを利用して受信するように試みることができる。また、変形例によれば、段階 7 0 4 及び段階 7 0 5 で、基地局 4 0 1 は、図 5 a の過程で判断した最適の広い受信ビームを使用して端末が送信した上向き制御チャネルを受信することができる。

【 0 0 6 7 】

図 7 b は、本発明の一実施例によるアクセス応答信号を送受信する資源領域を示す図である。前記アクセス応答信号は、図 7 b の下向きスケジューリング領域 7 1 5 を通じて送信されるか、あるいはあらかじめ下向き制御信号領域 (D L C B : D o w n l i n k c o n t r o l b l o c k) に予備された資源領域 7 1 6 を利用して送信される。また、その送信時点は、上向きアクセス信号を受信した時点に対して特定時点であらかじめ決定されるか、あるいはアクセス信号を送受信した時点であらかじめ定義された時間範囲 (T i m e w i n d o w) 内で送信される。前記アクセス応答が送受信される資源領域やその送受信時点情報は、図 4 a 及び図 4 b の下向き放送制御チャネル 4 1 0 または 4 1 2 を通じて基地局 4 0 1 と端末 4 0 5 との間にあらかじめ共有される。

【 0 0 6 8 】

図 8 a は、基地局 4 0 1 と端末 4 0 5 がアクセス手続で交換した情報を利用して連結を設定する過程を示す図である。

【 0 0 6 9 】

図 7 a を参照して上述したように、端末 4 0 5 は、アクセス応答信号を送受信する過程を通じて最適の上向き送信ビームに対する情報と上向きメッセージ送信のための資源をスケジューリングされる。その後、端末 4 0 5 は、段階 8 0 5 で当該資源領域で当該送信ビームを利用してアクセス以後連結設定に必要な連結要請メッセージを送信する。本実施例で、端末 4 0 5 は、図 4 a の手続で判断した最適の下向き狭い送信ビームとその送信ビームの受信性能情報、あるいはその情報の一部を前記連結要請メッセージと一緒に含んで送信する。前記最適の下向き狭い送信ビームとその送信ビームの受信性能情報あるいはその情報の一部を含む連結要請メッセージは、複合再伝送 (H A R Q : h y b r i d A u t o m a t i c r e t r a n s m i t r e q u e s t) 技法を利用して基地局 4 0 1 に 1 回以上繰り返して送信される。前記端末 4 0 5 は、前記複合再伝送のための応答信号 (H A R Q f e e d b a c k) を端末 4 0 5 が前記連結要請メッセージを送信した上向き資源領域に対応するあらかじめ定められた下向き資源領域で受信するか、あるいは図 7 a のアクセス応答信号とともに受信した下向き制御チャネル設定情報に対応される資源領域で受信することができる。

【 0 0 7 0 】

上述したように、基地局 4 0 1 は、図 7 a のアクセス応答信号送受信過程で上向きメッセージ送信のための資源をスケジューリングする。その後、段階 8 0 2 で、基地局 4 0 1 は、当該資源領域で上向き連結要請メッセージを受信する。この際、図 5 a の過程で判断した最適の上向き狭い受信ビームあるいはその受信ビームの隣接受信ビームが利用される。また、変形例によれば、段階 8 0 2 で、基地局 4 0 1 は、図 5 a の過程で判断した最適の広い受信ビームを使用して端末が送信した上向き連結要請メッセージを受信することができる。前記上向き連結要請メッセージは、最適の下向き狭い送信ビームとその送信ビームの受信性能情報を含むことができ、前記基地局 4 0 1 は、前記上向き連結要請メッセージを通じて最適の下向き狭い送信ビームとその送信ビームの受信性能を判断することができる。前記連結要請メッセージは、複合再伝送技法を利用して 1 回以上繰り返して送受信され、複合再伝送に対する応答信号 (H A R Q f e e d b a c k) は、端末 4 0 5 が前記メッセージを送信した上向き資源領域に対応されるあらかじめ定められた下向き資源領

10

20

30

40

50

域で送信されるか、あるいは図7aのアクセス応答信号とともに基地局が送信した下向き制御チャンネル設定情報に対応する資源領域で送信される。

【0071】

上向き連結要請メッセージを受信した基地局401は、段階803で、様々な端末間の競争解決(Contention resolution) 手続を行い、連結設定過程を仕上げる事ができる。基地局401は、競争解決過程を通じて複数の端末のうち最終的にアクセスが認可された端末405を選択することができ、その端末405に対して物理階層、MAC階層及びサービス関連設定情報を伝達することができる。前記物理階層及びMAC階層関連設定情報には、競争がない新しい制御チャンネル情報が含まれる。

【0072】

前記競争解決手続のために、803段階で、基地局401が送信するメッセージは、先立って連結要請メッセージとともに受信した最適の下向き狭い送信ビーム指示情報及び当該送信ビームの受信性能情報を利用して選択された下向き狭い送信ビームを通じて伝達することができる。または、基地局401は、図7aの過程で受信した上向き制御チャンネルの情報を利用して選択された狭い送信ビームを利用して前記端末405にメッセージを送信することができる。また、前記競争解決手続のためのメッセージは、複合再伝送技法を利用して1回以上繰り返して送受信される。

【0073】

前記端末405は、806段階で、競争解決手続を通じてアクセスを最終的に認可される。端末405は、物理階層、MAC階層及びサービス関連設定情報を受信して連結を設定し、連結状態に進入することができる。前記物理階層及びMAC階層関連設定情報には、競争がない新しい制御チャンネル情報が含まれる。前記競争解決手続のためのメッセージは、複合再伝送技法を利用して1回以上繰り返して送受信される。複合再伝送に対する応答信号(HARQ feedback) は、基地局401が前記メッセージを送信した下向き資源領域に対応されるあらかじめ定められた上向き資源領域で送信されるか、あるいは図7aのアクセス応答信号とともに受信した上向き制御チャンネル情報に対応される資源領域で送信される。

【0074】

図8bは、図8aの過程に使用される資源のフレーム構造図である。PDCCH領域807、アップリンク領域808、ダウンリンク領域811、アップリンク制御ブロック810、ダウンリンク制御ブロック809などが示された。

【0075】

図9は、本発明の一実施例による基地局401のアクセス応答過程の流れ図である。前記基地局401は、901段階で、図4aを参照して上述したように同期チャンネル及び放送制御チャンネルを1つ以上の広い送信ビームを利用して各広い送信ビームに対して一度以上伝送する。前記放送制御チャンネルを通じて伝送される情報には、主放送制御チャンネル、副放送制御チャンネルが送信される時点情報及び資源情報、下向き狭いビーム参照信号が送信される時点情報及び資源情報、上向きアクセス信号の送信のために予備された資源情報、アクセス応答信号の送信時点情報及び資源情報、その他、上・下向き制御信号領域の設定情報などが含まれる。

【0076】

その後、902段階で、前記基地局401は、図4aを参照して上述したように段階901の放送制御チャンネルを通じて公知した伝送時点で下向き狭い送信ビームを利用して2次参照信号(狭いビーム参照信号) を伝送する。以下で、狭い送信ビームを利用して送信される参照信号を2次参照信号と称する。しかし、これによって本明細書の権利範囲が制限されるものではない。その後、903段階で、基地局401は、図4aを参照して上述したように、1つ以上の広い受信ビームあるいは狭い受信ビームを利用して端末405が伝送した上向きアクセス信号の受信を試みる。

【0077】

904段階で、基地局401は、上向きアクセス信号が感知されるかを判断する。上向

10

20

30

40

50

きアクセス信号が感知されない場合、段階 905～段階 908 の過程は行われぬ。アクセス信号が感知される場合、前記基地局 401 は、905 段階で、上向きアクセス信号に含まれた最適の下向き広い送信ビーム情報や最適の下向き狭い送信ビームグループの情報を利用してアクセス応答信号を送信するのに使用する 1 つ以上の下向き狭い送信ビームあるいは下向き広い送信ビームを判断し、これを利用してアクセス応答信号を伝送することができる。905 段階で、アクセス応答信号を送信するのに使用する送信ビームを決定した基地局 401 は、前記送信ビームを利用してアクセス応答信号を伝送する。前記アクセス応答信号には、端末 405 がアクセス以後の手続で使用する臨時識別子 (Temporary ID: TID) と最適の上向き送信ビームに対する情報、アクセス応答手続に引き続くチャネル設定過程で使用する制御チャネル初期設定情報とチャネル設定過程で使用する資源に対するスケジューリング情報、あるいはこれらのうち一部が含まれる。また、前記情報の全部あるいは一部は、アクセス応答信号に含まれず、別途の信号としてアクセス応答信号とともにまたは別に送信される。

10

【0078】

その後、906 段階で、前記基地局 401 は、905 段階の制御チャネル設定情報と最適の上向き送信ビームを利用して端末 405 が送信した上向き制御チャネルの受信を試みる。前記上向き制御チャネルを通じて送信される情報には、最適の下向き狭い送信ビームを含む下向き狭い送信ビームに対する指示情報、下向き狭い送信ビームのチャネル状態情報 (CSI: Channel Status Information)、上向きチャネルに対する参照信号 (UL sounding reference signal) などが含まれる。前記基地局 401 は、906 段階の動作を通じて以後連結設定過程で使用する最適の下向き狭い送信ビームとその送信ビームの受信性能を判断することができる。

20

【0079】

その後、前記基地局 401 は、907 段階で、端末が伝送した連結要請メッセージを複合再伝送技法を利用して受信することができる。908 段階で、基地局 401 は、連結要請メッセージに対する応答として競争解決及び連結設定関連メッセージを複合再伝送技法を利用して送信し、信号送受信動作を終了する。前記 908 段階の連結設定メッセージには、競争がない新しい制御チャネル関連設定情報が含まれる。前記 907 段階で、端末 405 が伝送した連結要請メッセージは、最適の下向き狭い送信ビームの指示情報とその送信ビームの受信性能に対する情報を含むことができる。また、907 段階及び 908 段階で、前記複合再伝送動作に使用される複合、再伝送応答信号 (HARQ feedback) は、前記メッセージを送受信した上/下向き資源領域に対応するあらかじめ定められた上/下向き資源領域で送信されるか、あるいは 905 段階でアクセス応答信号とともに送信した制御チャネル情報に対応する資源領域で送受信される。

30

【0080】

図 10 は、本発明の一実施例による端末 405 の上向きアクセス信号送信過程の流れ図である。

【0081】

前記端末 405 は、図 4 a を参照して説明したように、1001 段階で、広い送信ビームを利用して伝送される下向き同期チャネル及び放送制御チャネルを 1 つ以上の受信ビームを利用して受信する。1002 段階で、前記端末 405 は、図 4 a を参照して説明したように、1001 段階の受信放送制御チャネルを通じて公知された伝送時点で下向き 2 次参照信号 (狭いビーム参照信号) を受信する。

40

【0082】

その後、1003 段階で、前記端末 405 は、上向きアクセス信号を送信する送信ビームとその送信時点を選択する。端末 405 は、例えば可能なすべての上向き送信ビームを選択することができる。また、変形例によれば、端末 405 は、1001 段階及び 1002 段階で、下向き同期チャネル及び放送制御チャネル、下向き 2 次参照信号 (狭いビーム参照信号) を受信する過程で選択した最適の下向き広い送信ビーム及び最適の下向き狭い送信ビームとそれに対する受信ビームの情報に基づいて選択した一部の上向き送信ビーム

50

を使用することができる。

【0083】

その後、1004段階で、前記端末405は、選択した上向き送信ビームを利用して上向きアクセス信号を送信する。上向きアクセス信号を送信した端末405は、特定待機時間の間に上向きアクセス信号に対する基地局の応答信号を待つ。ここで、特定待機時間は、1005段階で、あらかじめ決定されるか、または1001段階で放送制御チャンネルを通じて受信した値になる。

【0084】

1006段階で、待機時間内にアクセス応答信号が受信されたら、端末405は、上向きアクセスが成功したと判断し、アクセス応答信号とともに受信された制御チャンネル設定情報によって1008段階で上向き制御チャンネルの送信を開始する。前記上向き制御チャンネルを通じて伝送される情報には、下向き最適の狭い送信ビームを含む下向き狭い送信ビームに対する情報、下向き狭い送信ビームのチャンネル状態情報(CSI; Channel status information)、上向きチャンネルに対する参照信号(UL sounding reference signal)などが含まれる。

10

【0085】

その後、前記端末405は、1009段階で、1006段階のアクセス応答信号とともに受信されたスケジューリング情報に指示された時点及び資源で、アクセス応答信号とともに受信された最適の上向き送信ビーム情報に対応する上向き送信ビームを通じて連結要請メッセージを複合再伝送技法を利用して送信する。前記端末405は、1010段階で、連結要請メッセージに対する応答として基地局401が送信した競争解決及び連結設定関連メッセージを複合再伝送技法を利用して受信し、上向き信号送信動作を終了する。前記1009段階で、端末405が送信した連結要請メッセージは、最適の下向き狭い送信ビームとその送信ビームの受信性能に対する情報を含むことができる。

20

【0086】

また、1009段階及び1010段階で、前記複合再伝送動作に使用される複合再伝送応答信号(HARQ feedback)は、前記メッセージを送受信した上/下向き資源領域に対応するあらかじめ定められた上/下向き資源領域で送信されるか、あるいは1006段階でアクセス応答信号とともに受信した制御チャンネル情報に対応する資源領域で送受信される。

30

【0087】

1006段階で、アクセス応答信号が受信されなかったら、過程は、1007段階に進行し、前記端末405は、あらかじめ定められた規則に従って伝送した上向き信号を再伝送するか否かを判断する。このような判断には、1001段階で、放送制御チャンネルを通じて受信した上向き信号の再伝送可否、上向き最大送信電力、上向き信号の再伝送回収情報などが利用されることができる。1007段階で、上向き信号の再伝送を決定した端末405は、1003段階に戻って、さらに上向きアクセス信号を送信する動作を行う。変形例によれば、1007段階で、再伝送を決定した端末405は、上向き送受信方向をさらに選択せず、すぐ1004段階に進行することができる。

【0088】

40

1007段階で、あらかじめ定められた規則を通じて上向き信号を再伝送しないことに決定した端末405は、1011段階で上向きアクセス信号の送信失敗時に行う動作を行い、上向き送信動作を終了する。前記端末405が上向きアクセスの送信失敗時に行う1011段階の動作には、あらかじめ決定されるか、または1001段階で放送制御チャンネルを通じて受信した特定時間の間の遅延後、上向き信号送信をはじめから再試する動作が含まれる。

【0089】

図11は、本発明の一実施例による基地局401及び端末405のブロック構成図である。

【0090】

50

本発明の一実施例による基地局401は、スケジューラ及び制御部(Scheduler & Controller)1141、無線周波数部(RF unit)1145及びデータキュー(Data Queue)1143を含む。

【0091】

本発明の一実施例による端末405は、送受信部(Front end)1167、復調部(Demodulator)1169、復号化部(Decoder)1171、制御部(Controller)1161、符号化部(Encoder)1163及び変調部(Modulator)1165を含む。

【0092】

前記基地局401のスケジューラ及び制御部1141は、上述した実施例によって無線周波数部1145を制御する。特にスケジューラ及び制御部1141は、図4a~図10の方式によって端末405の上向きアクセス動作中に適切な送受信ビームを選択する。また、スケジューラ及び制御部1141は、無線周波数部1145が選択された送受信ビームを利用して通信を行うように制御する。

【0093】

前記基地局401のデータキュー1143は、上位ネットワークノードから受信したデータを各端末405またはサービスに相当するキューに格納し、スケジューラ及び制御部1141は、各キューに格納されたデータを、端末405が伝送する順方向チャネル状況情報、サービス特性、工程性などを考慮して特定ユーザまたは特定キューのデータを選別制御する。無線周波数部1145は、選別制御されたデータ信号や制御信号を前記端末405に伝送する。無線周波数部1145は、スケジューラ及び制御部1141の制御によって端末405の上向きアクセス信号に応答し、スケジューラ及び制御部1141の制御によって送受信ビームを選択し、無線通信を行う。

【0094】

前記端末405の制御部1161は、上述した実施例によって上向きアクセス過程を行う。前記制御部1161は、上向きアクセス過程途中に最適送受信ビーム情報を獲得するか、または獲得された最適送受信ビーム情報を基地局401に通知するように送受信部(front end)1167を制御する。送受信部(front end)1167は、無線通信信号を受信し、受信された信号を復調部1169が復調し、復号化部1171が復号し、制御部1161で判断及び処理する。制御部1161が信号を送信しようとする場合、送信対象信号は、符号化部1163に伝達され、符号化部1163は、伝達された信号を符号化する。符号化された信号は、変調部1165に伝達される。変調部1165は、伝達された信号を変調し、送受信部1167に伝達される。送受信部1167は、伝達された信号を無線電波を通じて端末405に伝達することができる。

【0095】

一方、本発明の詳細な説明では、具体的な実施例に関して説明したが、本発明の範囲を逸脱しない限度内でさまざまな変形が可能であることはもちろんである。したがって、本発明の範囲は、説明された実施例に限って定められてはならず、後述する特許請求の範囲だけでなく、この特許請求の範囲と均等なものによって定めなければならない。

【0096】

本発明の利点及び特徴、そしてそれらを達成する方法は、添付の図面とともに記述されている実施例を参照すれば明確になる。しかし、本発明は、以下で開示される実施例に限定されるものではなく、互いに異なる多様な形態で具現されることができ、但し、本実施例は、本発明の開示を完全にし、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者に発明の範疇を完全に知らせるために提供されるものであり、本発明は、請求項の範疇によって定義されるだけである。明細書全体にわたって同一の参照符号は、同一構成要素を指称する。

【0097】

以下、本発明の実施例によって発明を説明するための図面を参照して本発明について説明する。

10

20

30

40

50

【0098】

この際、処理流れ図の各ブロックと流れ図の組合せは、コンピュータプログラムインストラクションによって行われることを理解することができる。これらコンピュータプログラムインストラクションは、汎用コンピュータ、特殊用コンピュータまたはその他プログラム可能なデータプロセッシング装備のプロセッサに搭載され得るので、コンピュータまたはその他プログラム可能なデータプロセッシング装備のプロセッサを通じて行われる該インストラクションが流れ図ブロックで説明された機能を行う手段を生成するようになる。これらコンピュータプログラムインストラクションは、特定の方式で機能を具現するためにコンピュータまたはその他プログラム可能なデータプロセッシング装備を志向することができるコンピュータ利用可能またはコンピュータ読み取り可能メモリに格納されることも可能なので、該コンピュータ利用可能またはコンピュータ読み取り可能メモリに格納されたインストラクションは、流れ図ブロックで説明された機能を行うインストラクション手段を内包する製造品目を生産することも可能である。コンピュータプログラムインストラクションは、コンピュータまたはその他プログラム可能なデータプロセッシング装備上に搭載されることも可能なので、コンピュータまたはその他プログラム可能なデータプロセッシング装備上で一連の動作段階が行われ、コンピュータで実行されるプロセスを生成し、コンピュータまたはその他プログラム可能なデータプロセッシング装備を行うインストラクションは、流れ図ブロックで説明された機能を行うための段階を提供することも可能である。

10

【0099】

また、各ブロックは、特定された論理的機能を実行するための1つ以上の実行可能なインストラクションを含むモジュール、セグメントまたはコードの一部を示すことができる。また、いくつかの代替実行例では、ブロックで言及された機能が手順を脱して発生することも可能であることを注目しなければならない。例えば、相次いで図示されている2つのブロックは、実質的に同時に行われることも可能であり、またはそのブロックが時々該当する機能によって逆順に行われることも可能である。

20

【0100】

この際、本実施例で使用される“～部”という用語は、ソフトウェアまたはFPGAまたはASICのようなハードウェア構成要素を意味し、“～部”は、どんな役目を行う。しかしながら、“～部”は、ソフトウェアまたはハードウェアに限定される意味ではない。“～部”は、アドレッシングすることができる格納媒体にあるように構成されてもよく、1つまたはそれ以上のプロセッサを再生させるように構成されてもよい。したがって、一例として“～部”は、ソフトウェア構成要素、客体志向ソフトウェア構成要素、クラス構成要素及びタスク構成要素のような構成要素と、プロセス、関数、属性、プロシージャ、サブルーチン、プログラムコードのセグメント、ドライバ、ファームウェア、マイクロコード、回路、データ、データベース、データ構造、テーブル、アレイ、及び変数を含む。構成要素と“～部”内で提供される機能は、さらに小さい数の構成要素及び“～部”に結合されるか、または追加的な構成要素と“～部”にさらに分離することができる。しかも、構成要素及び“～部”は、デバイスまたは保安マルチメディアカード内の1つまたはそれ以上のCPUを再生させるように具現されてもよい。

30

40

【0101】

本発明の一実施例による携帯端末機は、携帯電話、PDA(Personal Digital Assistant)、ナビゲーション(navigation)、デジタル放送受信機、PMP(Portable Multimedia Player)などのような携帯用電子機器装置を言う。

【0102】

本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者は、本発明がその技術的思想や必須な特徴を変更することなく、他の具体的な形態で実施されることが理解することができる。したがって、以上で記述した実施例は、すべての面で例示的なものであり、限定的ではないものと理解しなければならない。本発明の範囲は、前記詳細な説明

50

よりは後述する特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲の意味及び範囲そしてその均等概念から導出されるすべての変更または変形された形態が本発明の範囲に含まれるものと解釈されなければならない。

【 0 1 0 3 】

なお、本明細書と図面には、本発明の好ましい実施例について開示し、たとえ特定用語が使用されたが、これは、ただ本発明の技術内容を容易に説明し、発明の理解を助けるための一般的な意味として使用されたものであって、本発明の範囲を限定しようとするものではない。ここに開示された実施例以外にも、本発明の技術的思想に基づく他の変形例が実施可能であるということは、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者に自明である。

10

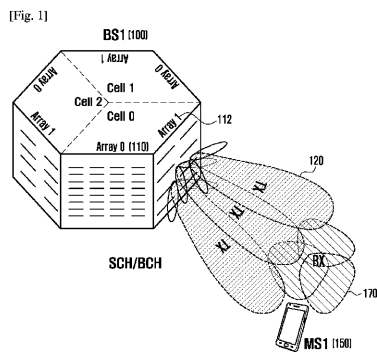
【符号の説明】

【 0 1 0 4 】

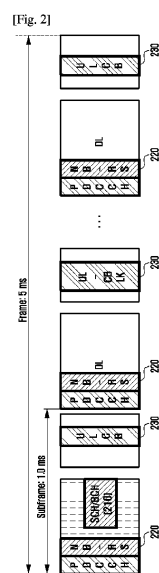
1 0 0	基地局	
1 1 0	アレイアンテナ	
1 1 2	アレイアンテナ	
1 2 0	送信ビーム	
1 5 0	端末	
1 7 0	受信ビーム	
2 2 0	区間	
2 3 0	上向きリンク制御ブロック	20
3 0 0	基地局	
4 0 1	基地局	
4 0 2	段階	
4 0 3	段階	
4 0 4	段階	
4 0 5	端末	
4 0 6	段階	
4 0 7	段階	
4 0 8	段階	
4 0 9	段階	30
4 1 0	S C H / P - B C H 領域	
4 1 1	N B - R S 領域	
4 1 2	S - B C H 領域	
5 0 2	段階	
5 0 3	段階	
5 0 5	段階	
5 0 6	段階	
5 0 7	アップリンク制御ブロック (U L - C B L K)	
7 0 2	段階	
7 0 3	段階	40
7 0 4	段階	
7 0 5	段階	
7 0 7	段階	
7 0 8	段階	
7 0 9	段階	
7 1 5	下向きスケジューリング領域	
7 1 6	資源領域	
8 0 2	段階	
8 0 3	段階	
8 0 5	段階	50

- 806 段階
- 807 P D C C H 領域
- 808 アップリンク領域
- 809 ダウンリンク制御ブロック
- 810 アップリンク制御ブロック
- 811 ダウンリンク領域
- 1141 スケジューラ及び制御部
- 1143 データキュー
- 1145 無線周波数部
- 1161 制御部
- 1163 符号化部
- 1165 変調部
- 1167 送受信部
- 1169 復調部
- 1171 復号化部

【図1】

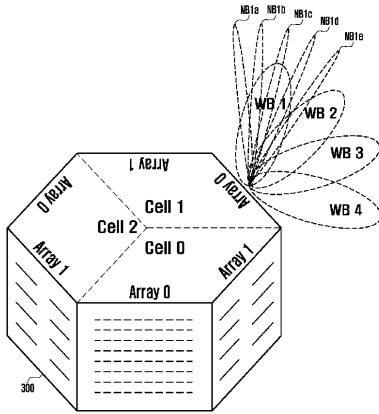


【図2】



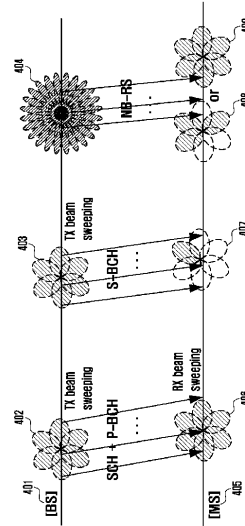
【 3 】

[Fig. 3]



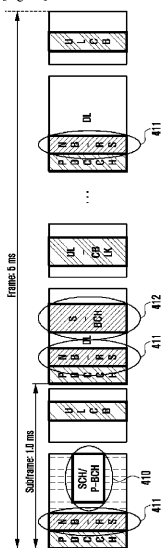
【 4 a 】

[Fig. 4a]



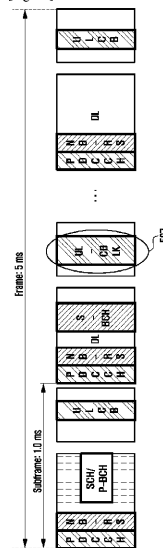
【 4 b 】

[Fig. 4b]



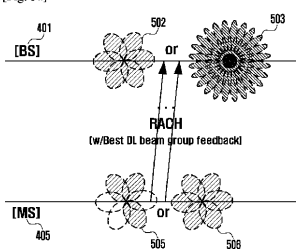
【 5 b 】

[Fig. 5b]



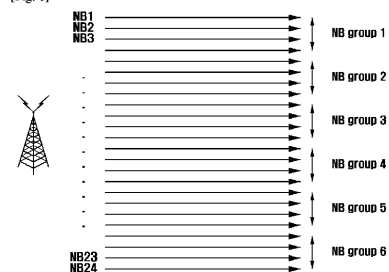
【 5 a 】

[Fig. 5a]



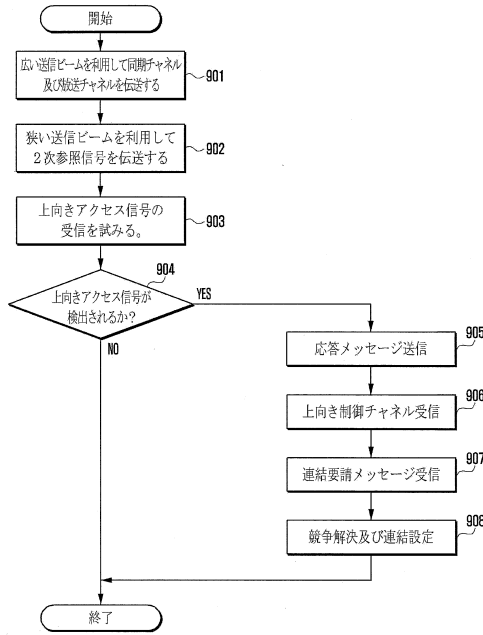
【 6 】

[Fig. 6]



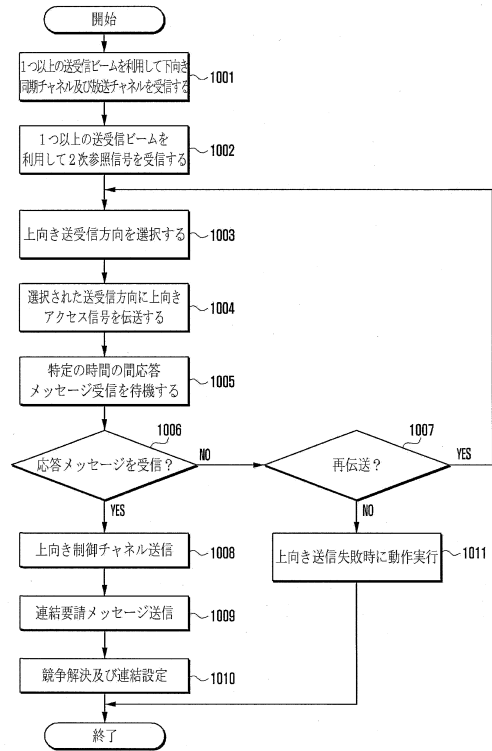
【図9】

FIG. 9



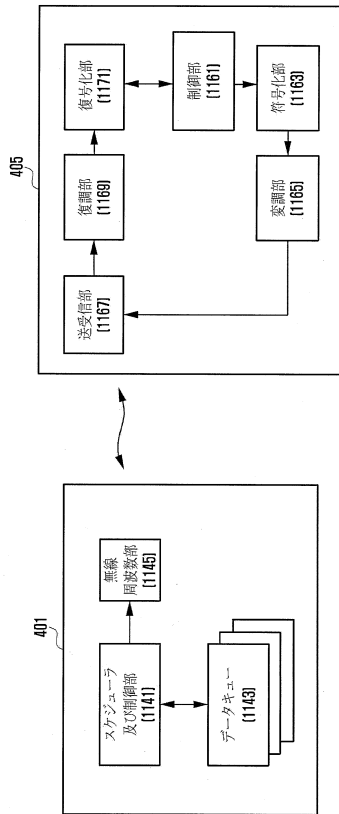
【図10】

FIG. 10



【図11】

FIG. 11



フロントページの続き

- (72)発明者 ジュンスー・ジュン
大韓民国・キョンギ - ド・ソンナム - シ・ブンダン - グ・パンギョ - ドン・パンギョウォンマウル
・ハンリム・フルエヴァー・アパート・ナンバー・922 - 1002
- (72)発明者 ジョンヒュン・クォン
大韓民国・ソウル・ソンパ - グ・ミュンジョン・2 - ドン・ファミリー・アパート・ナンバー・2
16 - 302
- (72)発明者 テヨン・キム
大韓民国・キョンギ - ド・ソンナム - シ・ブンダン - グ・グミ - ドン・カカチ・マウル・シンウォ
ン・アパート・ナンバー・308 - 103

審査官 羽岡 さやか

- (56)参考文献 特表2006 - 504335 (JP, A)
特開2009 - 159214 (JP, A)
特開2006 - 148928 (JP, A)
特表2009 - 536806 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00
H04B 7/08
H04B 7/10