(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6040150号
(P6040150)

(45)発行日　平成28年12月7日(2016.12.7)　(24)登録日　平成28年11月11日(2016.11.11)

(51)Int.Cl.		F I		
H04J 11/00	(2006.01)	H04J	11/00	Z
H04J 99/00	(2009.01)	H04J	15/00	
H04B 7/04	(2006.01)	H04B	7/04	
H04W 72/04	(2009.01)	H04W	72/04	136

請求項の数 14　(全 25 頁)

(21)出願番号　特願2013-507875 (P2013-507875)
(86)(22)出願日　平成23年4月25日 (2011.4.25)
(65)公表番号　特表2013-526206 (P2013-526206A)
(43)公表日　平成25年6月20日 (2013.6.20)
(86)国際出願番号　PCT/KR2011/002994
(87)国際公開番号　WO2011/136523
(87)国際公開日　平成23年11月3日 (2011.11.3)
審査請求日　平成26年3月13日 (2014.3.13)
(31)優先権主張番号　10-2010-0039936
(32)優先日　平成22年4月29日 (2010.4.29)
(33)優先権主張国　韓国 (KR)

(73)特許権者　503447036
サムスン　エレクトロニクス　カンパニー　リミテッド
大韓民国・４４３－７４２・キョンギ－ド・スウォン－シ・ヨントン－ク・サムスン－ロ・１２９
(74)代理人　100110364
弁理士　実広　信哉
(72)発明者　ヒョン・ジュ・ジ
大韓民国・ソウル・ガンナム－グ・サムソン・１－ドン・（番地なし）・ホンシル・アパート・７９・ナンバー・６－２０１

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ＯＦＤＭシステムで資源マッピング方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
送信機の資源マッピング方法において、
専用制御情報をデータチャネル領域上の少なくとも１つのＥＣＣＥ（ｅｎｈａｎｃｅｄ　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｃｈａｎｎｅｌ　ｅｌｅｍｅｎｔ）を含むＥＰＤＣＣＨ（ｅｎｈａｎｃｅｄ　ｐｈｙｓｉｃａｌ　ｄｏｗｎｌｉｎｋ　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｃｈａｎｎｅｌ）にマッピングする過程と、
前記マッピングされた専用制御情報及び前記専用制御情報に対応するデータを受信機に伝送する過程と、
前記受信機から前記データに対するアップリンク応答を受信する過程と、
を含み、
前記アップリンク応答が伝送される資源は、前記専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックスと、前記専用制御情報と関連した専用基準信号（ｄｅｄｉｃａｔｅｄ　ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　ｓｉｇｎａｌ、ＤＲＳ）の伝送に使用されたアンテナポートとによって決定されることを特徴とする資源マッピング方法。
【請求項２】
前記マッピング過程は、
前記マッピングされた専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックスが同一であり、前記専用制御情報と関連したＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートが異なる場合、前記専用制御情報を同一のＰＲＢ（ｐｈｙｓｉｃａｌ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｂｌｏｃｋ

）に割り当て、
前記マッピングされた専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックスが異なっていて、前記専用制御情報と関連したＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートが同一である場合、前記専用制御情報をそれぞれ異なるＰＲＢに割り当て、
前記マッピングされた専用制御情報を前記データチャネル領域の全体帯域幅または前記全体帯域幅で少なくとも１つのＰＲＢに割り当てることを特徴とする請求項１に記載の資源マッピング方法。
【請求項３】
前記マッピング過程は、
前記ＥＰＤＣＣＨで前記マッピングされた専用制御情報の開始点を決定する過程と、
前記ＥＰＤＣＣＨで前記開始点から前記マッピングされた専用制御情報を割り当てる過程と、
を含むことを特徴とする請求項１に記載の資源マッピング方法。
【請求項４】
前記割り当て過程は、
前記ＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポート別に前記専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックスが増加し、前記ＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートのインデックスが増加する順に前記マッピングされた専用制御情報を割り当てるか、
前記専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックス別に前記ＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートのインデックスが増加し、前記資源インデックスが増加する順に前記マッピングされた専用制御情報を割り当てるか、または
前記専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックス別に前記ＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートを多重化し、前記マッピングされた専用制御情報を割り当てることを特徴とする請求項３に記載の資源マッピング方法。
【請求項５】
前記ＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートは、
スクランブリングコードによって区分されることを特徴とする請求項１に記載の資源マッピング方法。
【請求項６】
受信機の資源利用方法において、
データチャネル領域上の少なくとも１つのＥＣＣＥ（ｅｎｈａｎｃｅｄ　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｃｈａｎｎｅｌ　ｅｌｅｍｅｎｔ）を含むＥＰＤＣＣＨ（ｅｎｈａｎｃｅｄ　ｐｈｙｓｉｃａｌ　ｄｏｗｎｌｉｎｋ　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｃｈａｎｎｅｌ）にマッピングされた専用制御情報と、前記専用制御情報に対応するデータとを送信機から受信する過程と、
前記データに対するアップリンク応答を前記送信機に伝送する過程と、
を含み、
前記アップリンク応答が伝送される資源は、前記専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックスと、前記専用制御情報と関連した専用基準信号（ｄｅｄｉｃａｔｅｄ　ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　ｓｉｇｎａｌ、ＤＲＳ）の伝送に使用されたアンテナポートとによって決定されることを特徴とする資源利用方法。
【請求項７】
前記マッピングされた専用制御情報は、
前記マッピングされた専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックスが同一であり、前記専用制御情報と関連したＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートが異なる場合、同一のＰＲＢ（ｐｈｙｓｉｃａｌ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｂｌｏｃｋ）に割り当てられ、
前記マッピングされた専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックスが異なっていて、前記専用制御情報と関連したＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートが同一である場合、それぞれ異なるＰＲＢに割り当てられることを特徴とする請求項６に記載の資源利用方法。
【請求項８】

送信機の資源マッピング装置において、
信号を送受信する送受信部と、
専用制御情報をデータチャネル領域上の少なくとも１つのＥＣＣＥ（ｅｎｈａｎｃｅｄ ｃｏｎｔｒｏｌ ｃｈａｎｎｅｌ ｅｌｅｍｅｎｔ）を含むＥＰＤＣＣＨ（ｅｎｈａｎｃｅｄ ｐｈｙｓｉｃａｌ ｄｏｗｎｌｉｎｋ ｃｏｎｔｒｏｌ ｃｈａｎｎｅｌ）にマッピングし、前記マッピングされた専用制御情報及び前記専用制御情報に対応するデータを受信機に伝送し、前記受信機から前記データに対するアップリンク応答を受信する制御機と、
を含み、
前記アップリンク応答が伝送される資源は、前記専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックスと、前記専用制御情報と関連した専用基準信号（ｄｅｄｉｃａｔｅｄ ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ ｓｉｇｎａｌ、ＤＲＳ）の伝送に使用されたアンテナポートとによって決定されることを特徴とする資源マッピング装置。
【請求項９】
前記制御機は、
前記マッピングされた専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックスが同一であり、前記専用制御情報と関連したＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートが異なる場合、前記専用制御情報を同一のＰＲＢに割り当て、
前記マッピングされた専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックスが異なっていて、前記専用制御情報と関連したＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートが同一である場合、前記専用制御情報をそれぞれ異なるＰＲＢに割り当て、
前記マッピングされた専用制御情報を前記データチャネル領域の全体帯域幅または前記全体帯域幅で少なくとも１つのＰＲＢに割り当てることを特徴とする請求項８に記載の資源マッピング装置。
【請求項１０】
前記制御機は、
前記ＥＰＤＣＣＨで前記マッピングされた専用制御情報の開始点を決定し、
前記ＥＰＤＣＣＨで前記開始点から前記マッピングされた専用制御情報を割り当てることを特徴とする請求項８に記載の資源マッピング装置。
【請求項１１】
前記制御機は、
前記ＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポート別に前記専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックスが増加し、前記ＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートのインデックスが増加する順に前記マッピングされた専用制御情報を割り当てるか、
前記専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックス別に前記ＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートのインデックスが増加し、前記資源インデックスが増加する順に前記マッピングされた専用制御情報を割り当てるか、または
前記専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックス別に前記ＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートを多重化し、前記マッピングされた専用制御情報を割り当てることを特徴とする請求項１０に記載の資源マッピング装置。
【請求項１２】
前記ＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートは、スクランブリングコードによって区分されることを特徴とする請求項８に記載の資源マッピング装置。
【請求項１３】
受信機の資源利用装置において、
送信機から信号を受信するための受信処理器と、
データチャネル領域上の少なくとも１つのＥＣＣＥ（ｅｎｈａｎｃｅｄ ｃｏｎｔｒｏｌ ｃｈａｎｎｅｌ ｅｌｅｍｅｎｔ）を含むＥＰＤＣＣＨ（ｅｎｈａｎｃｅｄ ｐｈｙｓｉｃａｌ ｄｏｗｎｌｉｎｋ ｃｏｎｔｒｏｌ ｃｈａｎｎｅｌ）にマッピングされた専用制御情報と、前記専用制御情報に対応するデータとを前記送信機から受信し、前記デ

ータに対するアップリンク応答を前記送信機に伝送する制御機と、
を含み、
前記アップリンク応答が伝送される資源は、前記専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックスと、前記専用制御情報と関連した専用基準信号（ｄｅｄｉｃａｔｅｄ ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ ｓｉｇｎａｌ、ＤＲＳ）の伝送に使用されたアンテナポートとによって決定されることを特徴とする資源利用装置。
【請求項１４】
前記マッピングされた専用制御情報は、
前記マッピングされた専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックスが同一であり、前記専用制御情報と関連したＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートが異なる場合、同一のＰＲＢ（ｐｈｙｓｉｃａｌ ｒｅｓｏｕｒｃｅ ｂｌｏｃｋ）に割り当てられ、
前記マッピングされた専用制御情報の伝送と関連したＥＣＣＥインデックスが異なっていて、前記専用制御情報と関連したＤＲＳの伝送に使用されたアンテナポートが同一である場合、それぞれ異なるＰＲＢに割り当てられることを特徴とする請求項１３に記載の資源利用装置。
【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（Ｏｒｔｈｏｇｏｎａｌ Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ Ｄｉｖｉｓｉｏｎ Ｍｕｌｔｉｐｌｅｘｉｎｇ；以下、ＯＦＤＭという）通信システムで資源マッピング方法及び装置に関し、特に空間多重化（Ｓｐａｔｉａｌ ｄｉｖｉｓｉｏｎ ｍｕｌｔｉｐｌｅｘｉｎｇ ａｃｃｅｓｓ）を支援する制御チャネルに対するアップリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫ応答チャネルの資源割り当て方法及び装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般的に、移動通信システムは、ユーザの活動性を保証しながら音声サービスを提供するために開発された。しかし、移動通信システムは、次第に音声だけでなく、データサービスまで領域を拡張していて、現在には、高速のデータサービスを提供することができる程度まで発展した。しかし、現在サービスが提供されている移動通信システムでは、資源の不足現象及びユーザがさらに高速のサービスを要求するので、さらに発展した移動通信システムが要求されている。
【０００３】
このような要求に伴い、次世代移動通信システムとして開発中の１つのシステムとして、３ＧＰＰ（Ｔｈｅ ３ｒｄ Ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ Ｐａｒｔｎｅｒｓｈｉｐ Ｐｒｏｊｅｃｔ）でＬＴＥ（Ｌｏｎｇ Ｔｅｒｍ Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）に対する規格作業が進行中にある。ＬＴＥは、約２０１０年を商用化目標にして、最大１００Ｍｂｐｓ程度の伝送速度を有する高速パケット基盤通信を具現する技術である。このために、さまざまな方案が論議されているが、例えば、ネットワークの構造を簡単にして通信路上に位置するノードの数を低減する方案や、無線プロトコルを最大限無線チャネルに近接させる方案などがある。
【０００４】
一方、ＬＴＥシステムでＩＣＩＣ（Ｉｎｔｅｒ－Ｃｅｌｌ Ｉｎｔｅｒｆｅｒｅｎｃｅ Ｃｏｏｒｄｉｎａｔｉｏｎ）は、セル間に使用するデータチャネル資源情報を通知することによって、基地局が制御する技術である。ＬＴＥシステムのデータチャネルの場合には、資源割り当て方法が１つのユーザがＲＢ（Ｒｅｓｏｕｒｃｅ Ｂｌｏｃｋ）単位で割り当てられるが、制御チャネルの場合、１つのユーザに行く制御チャネルが全体帯域にかけて伝送され、制御チャネルの割り当て単位がＲＥＧ（Ｒｅｓｏｕｒｃｅ Ｅｌｅｍｅｎｔ Ｇｒｏｕｐ）であるため、制御チャネルには、ＩＣＩＣを適用することができない。一方、ＬＴＥ－Ａ（ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ）システムでは、追加的な制御チャネル構成が可能なので、ＩＣＩＣが考慮された制御チャネルが可能である。この制御チャネルは

、データチャネルと同様に割り当てられるが、これは、ＬＴＥ制御チャネルと異なって、多重アンテナとビムフォーミングを利用した制御チャネルの空間多重化が可能である。空間多重化を通じて生成された資源は、既存のＬＴＥ制御チャネルでＣＣＥ（Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ　Ｅｌｅｍｅｎｔ）ごとに１個ずつ１：１マッピングで構成されるアップリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネルとして使用することができない。したがって、ＬＴＥ－Ａで空間多重化を支援する制御チャネルとアップリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネルの間のチャネル構成を可能にし、既存のＬＴＥで使用するアップリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネル間の多重化のための研究が必要であることが現況である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本発明によるＯＦＤＭ方式の無線通信システムでアップリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネルと空間多重化を支援するダウンリンク制御チャネルとの間の資源割り当て及びこのための装置は、空間分離した物理資源にも独立的なアップリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を割り当て、既存のＬＴＥ　ＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネルと有機的な資源共有及び効率を高めることを目的にする。

【発明の効果】

【０００６】

本発明によって、ＳＤＭＡを支援するダウンリンク制御チャネルに対抗アップリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫ応答チャネルを構成することができ、基地局が使用するＤＲＳポート（ｐｏｒｔ）の量によって流動的に資源割り当てが可能である。そして、ＬＴＥ　ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源との共有を通じて追加的な資源割り当てなしに支援が可能である。また、空間多重化により１つの物理資源が多数個の制御チャネルに使用される場合にも、独立的なアップリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫ応答チャネルを使用することができるようにする。これにより、資源の効率を高め、ＬＴＥ　ＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネルとＬＴＥ－Ａ　ＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネルの多重化が可能である。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】図１は、本発明が適用されるＬＴＥ及びＬＴＥ－Ａのサブフレームを示す図である。

【図２】図２は、本発明が適用されるＬＴＥ－Ａシステムのシナリオを示す図である。

【図３】図３は、本発明が適用されるＬＴＥ－Ａシステムのサブフレーム使用を示す図である。

【図４】図４は、本発明が提案するＬＴＥ－Ａ制御チャネルとＤＲＳポート関係を示す図である。

【図５】図５は、本発明が提案するＬＴＥ－Ａ制御チャネルとＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネルとのマッピング関係を示す図である。

【図６】図６は、本発明の第１実施形態で提案するＤＲＳポートインデックス（ｉｎｄｅｘ）優先基盤のＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源マッピング関係を示す図である。

【図７】図７は、本発明に可能な制御チャネルとＤＲＳポート使用を示す図である。

【図８】図８は、本発明の第２実施形態で提案するサイクリックシフト（ｃｙｃｌｉｃ　ｓｈｉｆｔ）されたＥ－ＣＣＥとＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源マッピング関係を示す図である。

【図９】図９は、本発明で提案する基地局の動作を示す流れ図である。

【図１０】図１０は、本発明で提案する端末機またはリレーの動作を示す流れ図である。

【図１１】図１１は、本発明で提案する基地局の送信機の構造を示す図である。

【図１２】図１２は、本発明で提案する端末機またはリレーの受信機の構造を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

本発明の実施形態で、ＬＴＥシステムは、前記記述されたＯＦＤＭシステムがダウンリ

ンクに適用された代表的なシステムであり、アップリンクでは、ＳＣ－ＦＤＭＡ（Ｓｉｎｇｌｅ Ｃａｒｒｉｅｒ－Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ Ｄｉｖｉｓｉｏｎ Ｍｕｌｔｉｐｌｅ Ａｃｃｅｓｓ）が適用されるシステムである。また、ＬＴＥ－Ａシステムは、ＬＴＥシステムから多重キャリアに拡張構成されるシステムである。

【０００９】

図１は、本発明が適用されるＬＴＥシステム及びＬＴＥ－Ａシステムでのサブフレーム構造を示す図である。

【００１０】

図１を参照して説明すれば、全体ＬＴＥ伝送帯域幅１０７は、多数個の資源ブロック（Ｒｅｓｏｕｒｃｅ Ｂｌｏｃｋ；以下、ＲＢという）１０９よりなり、各ＲＢ １０９は、周波数軸に配列された１２個の周波数トーンと時間軸に配列された１４個のＯＦＤＭシンボルまたは、１２個のＯＦＤＭシンボルとで構成されていて、資源割り当ての基本単位になる。１つのサブフレーム１０５は、１ｍｓの長さを有し、２個のスロット１０３で構成される。１４個のＯＦＤＭシンボルで構成される場合、一般ＣＰ（Ｎｏｒｍａｌ ＣＰ）サブフレーム構造１１３と言い、１２個のＯＦＤＭシンボルで構成される場合、拡張ＣＰ（Ｅｘｔｅｎｄｅｄ ＣＰ）サブフレーム構造１２１と言う。

【００１１】

サブフレーム１０５で基地局は、基準信号（Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ Ｓｉｇｎａｌ）１１９を送信する。このような基準信号として共通基準信号（Ｃｏｍｍｏｎ Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ Ｓｉｇｎａｌ；以下、ＣＲＳという）１２３、１２５、１２７、１２９がある。ＣＲＳ １２３、１２５、１２７、１２９は、端末機がチャネル推定を行うことができるように、端末機に伝送する基地局と約束された信号でそれぞれアンテナポート０、１、２及び３から全帯域にわたって送信される信号を意味する。アンテナポート数が１以上の場合、多重アンテナ（Ｍｕｌｔｉ－ａｎｔｅｎｎａ）を使用することを意味する。周波数軸上でＣＲＳ １２３、１２５、１２７、１２９が配置されるＲＢの絶対的位置は、セル別に異なって設定されるが、ＣＲＳ １２３、１２５、１２７、１２９間の相対的な間隔は、一定に維持される。すなわち同一のアンテナポートのＣＲＳ １２３、１２５、１２７、１２９は、６個のＲＢ間隔を維持し、ＣＲＳ１２３、１２５、１２７、１２９の絶対的位置がセル別に異なって設定される理由は、ＣＲＳ １２３、１２５、１２７、１２９のセル間の衝突を避けるためである。ＣＲＳ １２３、１２５、１２７、１２９の個数は、アンテナポートごとに差異があるが、アンテナポート０と１の場合、１つのＲＢとサブフレームで総８個のＣＲＳ １２３、１２５、１２７、１２９が存在するが、アンテナポート２と３の場合、１つのＲＢとサブフレームで総４個のＣＲＳ １２３、１２５、１２７、１２９が存在する。したがって、４個のアンテナを使用する場合、アンテナポート２と３を利用したチャネル推定の正確度は、アンテナポート０と１を使用する場合に比べて悪くなる。

【００１２】

ＣＲＳ １２３、１２５、１２７、１２９以外に使用される基準信号として専用基準信号（Ｄｅｄｉｃａｔｅ Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ Ｓｉｇｎａｌ；以下、ＤＲＳという）１１９がある。ＤＲＳ １１９は、全体帯域にかけて伝送されず、１つの受信機に割り当てられたＰＲＢ資源だけにかけて伝送される。したがって、当該資源を受信する受信機は、これを利用してデータチャネル復調を行うことができる。ＤＲＳ １１９は、基地局で特定受信機のためにアンテナのビームを形成して伝送する場合に使用される基準信号である。このようなＤＲＳ １１９は、ＬＴＥ－Ａシステムで使用される。ＬＴＥ－Ａシステムでは、１つのサブフレームで総２４個のＲＥ（Ｒｅｓｏｕｒｃｅ Ｅｌｅｍｅｎｔ）をＤＲＳ １１９として使用し、最大８個のアンテナが多重化され、２４個のＤＲＳ １１９を利用する。この際、ＬＴＥ端末機は、ＣＲＳ １２３、１２５、１２７、１２９を使用するが、ＤＲＳ １１９を使用することができず、ＬＴＥ－Ａ端末機は、ＣＲＳ １２３、１２５、１２７、１２９とＤＲＳ １１９の両方を利用することができる。

【００１３】

一方、制御チャネル（ｃｏｎｔｒｏｌ　ｃｈａｎｎｅｌ）信号は、時間軸上で１つのサブフレーム１０５の先頭に位置する。図１で、参照番号１１７は、制御チャネル信号が位置することができる領域を示すものである。制御チャネル信号は、サブフレームの先頭に位置するＬ個のＯＦＤＭシンボルにかけて伝送されることができる。Ｌは、１、２または３の値を有することができる。参照番号１１７を参照して説明すれば、Ｌが３の場合である。制御チャネルの量が少なくいため、１つのＯＦＤＭシンボルで制御チャネル信号の伝送が十分な場合には、先頭の１ＯＦＤＭシンボルだけが制御チャネル信号伝送に使用され（Ｌ＝１）、残りの１３個のＯＦＤＭシンボルは、データチャネル信号伝送に使用される。Ｌの値は、制御チャネルを受信動作で割り当てられた制御チャネル資源のデマッピングのための基本情報として使用され、これを受信しない場合、制御チャネルを復旧することができない。制御チャネル信号をサブフレームの先頭に位置させる理由は、端末機がまず制御チャネル信号を受信し、自分に伝送されるデータチャネル信号の伝送可否を認知することによって、データチャネル受信動作を行うべきかを判断するためである。したがって、もし自分に伝送されるデータチャネル信号がなければ、端末機は、データチャネル信号を受信する必要がなく、したがって、データチャネル信号受信動作で消耗される電力を節減することができる。また、先頭に位置する制御チャネルをデータチャネルに比べて速く受信することによって、スケジューリングリレーを低減することができる。

【００１４】

ＬＴＥシステムで定義するダウンリンク制御チャネルは、ＰＣＦＩＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｆｏｒｍａｔ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ　Ｃｈａｎｎｅｌ）、ＰＨＩＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｈｙｂｒｉｄ　ＡＲＱ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ　Ｃｈａｎｎｅｌ）、ＰＤＣＣＨ（Ｐａｃｋｅｔ　Ｄａｔａ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ）などがあり、図１の参照番号１１７領域でＲＥＧ（Ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｅｌｅｍｅｎｔ　ｇｒｏｕｐ）単位１１１で伝送される。

【００１５】

ＰＣＦＩＣＨは、ＣＣＦＩ（Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ　Ｆｏｒｍａｔ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）情報を伝送するための物理チャネルである。ＣＣＦＩというのは、サブフレームで制御チャネルが占めるシンボル数Ｌを通知するために２ビットで構成された情報である。優先的にＣＣＦＩを受信する場合にのみ、制御チャネルに割り当てられたシンボル数を把握して受信することができるので、ＰＣＦＩＣＨは、固定的にダウンリンク資源が割り当てられた場合を除いたすべての端末機がサブフレームで最初に受信しなければならないチャネルである。また、ＰＣＦＩＣＨを受信する前には、Ｌを知らないので、ＰＣＦＩＣＨは、一番目のＯＦＤＭシンボルで伝送されなければならない。ＰＣＦＩＣＨチャネルは、１６個の副反送波に４等分され、全帯域にかけて伝送される。

【００１６】

ＰＨＩＣＨは、ダウンリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫ信号を伝送するための物理チャネルである。ＰＨＩＣＨを受信する端末機は、アップリンクでデータ伝送を進行中の端末機である。したがって、ＰＨＩＣＨの個数は、アップリンクでデータ送信を進行中の端末機の数に比例する。ＰＨＩＣＨは、一番目のＯＦＤＭシンボルで伝送されるか（$L_{PHICH}=1$）、３つのＯＦＤＭシンボルにかけて伝送される（$L_{PHICH}=3$）。ＰＨＩＣＨの構成情報（使用されるチャネルの量、L_{PHICH}）は、端末機にＰＢＣＨ（Ｐｒｉｍａｒｙ　ｂｒｏａｄｃａｓｔ　ｃｈａｎｎｅｌ）を介してすべての端末機にセルに最初接続時に通知する。ＰＨＩＣＨチャネルもＰＣＦＩＣＨと同一にセルごとに指定された位置に伝送するようになる。したがって、ＰＨＩＣＨ制御チャネルは、他の制御チャネル情報と関係なく、端末機でセルに連結され、ＰＢＣＨ情報を得る場合、受信することができる。

【００１７】

ＰＤＣＣＨ　１１７は、データチャネル割り当て情報または、電力制御情報などを送信する物理チャネルである。ＰＤＣＣＨ　１１７は、受信する端末機のチャネル状態によってチャネル符号化率を異なって設定することができる。ＰＤＣＣＨ　１１７は、変調方式でＱＰＳＫ（Ｑｕａｄｒａｔｕｒｅ　ＰｈａｓｅＳｈｉｆｔ　Ｋｅｙｉｎｇ）を固定的に

使用するので、チャネル符号化率を変更するためには、１つのＰＤＣＣＨ　１１７が使用する資源の量を変更しなければならない。チャネル状態が良好な端末機には、高いチャネル符号化率を適用して使用する資源の量を低減することができるようにする。一方、チャネル状態が悪い端末機には、使用する資源の量を増加しても、高いチャネル符号化率を適用し、受信が可能にする。個別ＰＤＣＣＨ　１１７が消耗する資源の量は、制御チャネル要素（Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ　Ｅｌｅｍｅｎｔ、以下、ＣＣＥという）という単位で決定される。また、ＣＣＥは、多数個のＲＥＧ（ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ｅｌｅｍｅｎｔ　ｇｒｏｕｐ）１１１で構成される。ＰＤＣＣＨ　１１７のＲＥＧ　１１１は、ダイバシティ保証のためにインタリーブされた後、制御チャネル資源に配置される。ＰＤＣＣＨ　１１７には、１つの受信機に行くスケジューリング情報が含まれ、端末機は、ＰＤＣＣＨ　１１７を介して伝送されるスケジューリング情報を利用してＰＤＳＣＨ　１１５を受信し、ＰＤＳＣＨ　１１５の受信成功可否を基地局を通知しなければならない。このために、ＰＤＣＣＨ　１１７のＣＣＥとＰＤＳＣＨ　１１５の受信成功可否を伝送するＡＣＫ／ＮＡＣＫ　ＰＵＣＣＨ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　ｕｐｌｉｎｋ　ｃｏｎｔｒｏｌ　ｃｈａｎｎｅｌ）の資源間に１：１マッピングが行なわれている。

【００１８】

ＰＨＩＣＨは、様々なＡＣＫ／ＮＡＣＫ信号を多重化するためにコード多重化（Ｃｏｄｅ　Ｄｏｍａｉｎ　Ｍｕｌｔｉｐｌｅｘｉｎｇ、ＣＤＭ）技法を適用する。１つのＲＥＧ　１１１には、８個のＰＨＩＣＨ信号が４個ずつ実数部及び虚数部にそれぞれコード多重化され、周波数ダイバシティ利得を得るために、N_{PHICH}個数だけ繰り返されて周波数軸上で最大限離れるように配置されて伝送される。したがって、N_{PHICH}個のＲＥＧ　１１１を使用する場合、８個またはそれ以下のＰＨＩＣＨ信号を構成することができる。８個を超過するＰＨＩＣＨ信号を構成するためには、さらに他のN_{PHICH}個のＲＥＧ　１１１を使用しなければならない。

【００１９】

ＰＣＦＩＣＨとＰＨＩＣＨの資源量と割り当てが定められた後には、スケージュラは、Ｌ値を決定するようになり、この値に基づいて除外した物理制御チャネルは、割り当てられた制御チャネルのＲＥＧ　１１１にマッピングされ、周波数ダイバシティ利得を得るためにインターリービング（ｉｎｔｅｒｌｅａｖｉｎｇ）を行う。インターリービングは、制御チャネルのＲＥＧ　１１１単位でＬによって定められたサブフレームの全体ＲＥＧ　１１１に対して行う。制御チャネルのインターリーバーの出力は、セル間に同一のインターリーバーを使用するので、発生するセル間の干渉（ｉｎｔｅｒ－ｃｅｌｌ　ｉｎｔｅｒｆｅｒｅｎｃｅ）を防止すると同時に、１個または多数個のシンボルにかけて割り当てられた制御チャネルのＲＥＧ　１１１が周波数軸から遠く離れてダイバシティ利得を得ることができるようにする。また、同一のチャネルを構成するＲＥＧ　１１１が各チャネル別にシンボル間に均等に分配することを保証する。

【００２０】

図２は、ＬＴＥ－Ａで考慮する無線環境シナリオを示すものである。

【００２１】

図２を参照すれば、ＬＴＥ－Ａは、大きく、３つの観点から、ＬＴＥを拡張するが、一番目は、多重キャリアを使用することであり、二番目は、ユーザ多重化を向上させることであり、最後に三番目は、異種（ｈｅｔｅｒｏｇｅｎｏｕｓ）ネットワークへの拡張である。一番目の場合は、多重キャリアを使用して全体帯域幅を拡張する概念である。二番目の場合は、ユーザ多重化を通じてＭＵ－ＭＩＭＯ（Ｍｕｌｔｉ－ｕｓｅｒ　ＭＩＭＯ）２０３の伝送能力を向上させることである。これは、多重アンテナシステムでＳＤＭＡを利用して空間的に互いに独立的なチャネルを経験する端末機２１５、２１７を同一の資源に空間分離し、データを伝送して、資源効率を向上させるためである。三番目の場合は、異種ネットワークへ拡張することである。異種ネットワークは、リレー（ｒｅｌａｙ）２０５、フェムトセル（Ｆｅｍｔｏｃｅｌｌ）、ホットゾーンセル（ｈｏｔ　ｚｏｎｅ　ｃｅｌｌ）２０７などの送信機がシステムに含まれることを意味する。マクロセル（ｍａｃｒ

ｏ　ｃｅｌｌ）領域にリレー２１１を配置し、マクロ基地局２０１とリレー２１１との間に無線バックホール（ｂａｃｋｈａｕｌ）２０９を連結してデータを伝送し、リレー２１１は、マクロ基地局２０１内の陰影地域や低いデータ伝送率地域の端末機２１３をカバーする技術である。フェムトやホットゾーンセルは、マクロセル領域に小型で且つ伝送電力が低い小型基地局２１９、２２１、２２７を配置し、少数の、または屋内の端末機２２３に高いデータ伝送率を保証するための技術である。ＬＴＥ－Ａシステムでは、このような技術が最大の性能を得ることができるように支援されなければならない。それぞれの技術には、すべてＬＴＥダウンリンク制御チャネルを使用しにくい問題点があり、図３にその例を示した。

【００２２】

図３は、リレー、フェムト及びホットゾーンセルそしてＭＵ－ＭＩＭＯを支援する基地局でダウンリンク制御チャネルを使用しにくい問題点を示すものである。図３を参照すれば、参照番号３０１、３０２、３０３は、基地局が無線ホールを介してリレーにデータを伝送し、リレーがデータを送受信する関係を時間的に示すものである。 参照番号３０１は、基地局が送信するサブフレームを示すものであり、参照番号３０６と３４１は、端末機のために割り当てるためのサブフレームとして使用され、参照番号３４０は、リレーに伝送されるバックホールのために割り当てられたサブフレームである。リレーは、 参照番号３４０のサブフレームで基地局からデータを受信することができる（参照番号３０２）。リレーは、送信と受信を同時に受信することができないリレーを仮定していて、したがって、リレーは、参照番号３０３のように、参照番号３１１の領域を除いて自分に連結された端末機にデータ伝送が可能である。リレーが送受信が同時に行わない過程で、リレーは、送受信間の転換のために一定時間が必要であり、 参照番号３０８、３０９のように、転換時間が必要である。このような転換時間に起因して、リレーは、基地局から無線バックホールを受信するサブフレーム（参照番号３４０）で制御チャネル（参照番号３０５）が伝送される時間には、受信をしない。したがって、ＬＴＥに使用される制御チャネルをリレーは、受信することができない。このような問題を解決するために、参照番号３１３のように、リレーのための専用制御チャネルを構成した。リレーのための専用制御チャネルは、時間的には、ＰＤＣＣＨ領域以後にデータチャネルであるＰＤＳＣＨ　３１５と多重化されて伝送される。このような制御チャネルをＲ－ＰＤＣＣＨと言い、これは、ＬＴＥ－Ａに新たに定義された制御チャネルである。

【００２３】

参照番号３１６と３１７は、フェムトセル及びホットゾーンセルで発生する制御チャネルの干渉問題を示すものである。図２で説明したように、マクロセルに追加に小型基地局が配置される異種ネットワークでは、その分、干渉が増加するようになる。データチャネルの場合には、参照番号３２４と３２５のように、ＩＣＩＣを利用して干渉を避けることができるが、制御チャネルは、ＩＣＩＣ機能がないので、セル内の発生する干渉をすべて受けるようになり、制御チャネルを全然受信しない端末機が発生する。

【００２４】

このために、ＬＴＥ－Ａで適用する多重キャリア（ｍｕｌｔｉ－ｃａｒｒｉｅｒ）、キャリア（ｃａｒｒｉｅｒ）１及びキャリア２を利用して干渉が多い制御チャネルを（参照番号３２１）キャリア２を使用するようにし、キャリア１には、送信伝送を調節し、干渉が低いようにする。この場合、参照番号３２１の制御チャネルは、使用することができないようになり、この際、キャリア２のデータチャネルを受信するためには、キャリア１だけで制御チャネルを伝送し、キャリアインジケーター（ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）を利用してキャリア２のデータチャネルを使用するようにする。しかし、この場合、既存のキャリア１の制御チャネルの量は、限定されているので、容量不足現象が発生する。このような容量不足現象に起因して、参照番号３２２と３２３のように、データチャネルに制御チャネルを追加することができる。異種ネットワークのための専用制御チャネルは、時間的には、ＰＤＣＣＨ領域以後にデータチャネルであるＰＤＳＣＨと多重化されて伝送される。このような制御チャネルをＥ－ＰＤＣＣＨ（Ｅｎｈａｎｃｅｄ－ＰＤＣＣＨ）と言うが、こ

れは、ＬＴＥ－Ａに新たに定義された制御チャネルである。

【００２５】

また、参照番号３２７は、ＭＵ－ＭＩＭＯを使用する基地局で制御チャネル不足現象を示すものである。データチャネルのＭＵ－ＭＩＭＯの性能を最大化するためには、多くの端末機をスケジューリングしなければならない。このためには、多くの量の制御チャネルが必要であり、ＰＤＣＣＨの領域では、データチャネルのＭＵ－ＭＩＭＯの性能の最大を発揮しにくい。したがって、参照番号３２８のように、制御チャネルの容量は高いが、データチャネルの容量は低い（参照番号３２９）現象が発生し、不足な制御チャネルのために、参照番号３３１と３３２のように、ＬＴＥ－Ａのための新しい制御チャネルを割り当てて、多重化を増大させることができる。ＭＵ－ＭＩＭＯのための専用制御チャネルは、時間的には、ＰＤＣＣＨ領域以後にデータチャネルであるＰＤＳＣＨと多重化されて伝送される。このような制御チャネルをＥ－ＰＤＣＣＨと言うが、これは、ＬＴＥ－Ａに新たに定義された制御チャネルである。

【００２６】

前述したように、新しい制御チャネルの要求がＬＴＥ－Ａシステムに必要であり、また新しい制御チャネルのデータチャネルに多重化される特性上、ＳＤＭＡ支援の必須である。このような構造では、ＬＴＥ制御チャネルによって割り当てられたアップリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を再使用しにくいし、これによる方法が必要な実情である。

【００２７】

以下に記述される技術は、端末機だけでなく、リレーにも同一に適用され、便宜のために端末を基準にして記述した。

【００２８】

図４及び図５は、本発明で提案するＬＴＥ－Ａ制御チャネルに対するアップリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネルの資源割り当てを示すものである。

【００２９】

図４は、ＬＴＥ－Ａの新しい制御チャネルであるＥ／Ｒ－ＰＤＣＣＨ（Ｅｎｈａｎｃｅｄ／Ｒｅｌａｙ－ＰＤＣＣＨ）の構成を示すのである。

【００３０】

図４を参照すれば、Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨは、参照番号４０２～４０６のように、サブフレームのＰＤＳＣＨ（参照番号４１１）領域に多重化される。この際、Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨは、参照番号４０２～４０５のように、全体サブフレームに割り当てられる場合と参照番号４０６のように、一番目のスロットに割り当てられる場合が考慮される。また、１つのＰＲＢ（参照番号４０７）は、多数個のＥ－ＣＣＥ（Ｅｎｈａｎｃｅｄ　ＣＣＥ）で構成されることもできる。参照番号４０７は、４個のＥ－ＣＣＥが１個のＰＲＢに割り当てられたことを示すものである。参照番号４０８は、１つのＰＲＢが１個のＥ－ＣＣＥで構成される例を示すものである。また、１つのＥ－ＣＣＥは、多数個のＤＲＳポートに区別することができる。すなわち、参照番号４０６では、４個のＤＲＳポートを利用して１つのＥ－ＣＣＥ資源を４名のユーザが使用することができるものである。参照番号４０２～４０５は、１つのＥ－ＣＣＥ資源に１個のＤＲＳポートを利用して区分されているが、このような資源も、全体８個のＤＲＳポートが存在する場合、１個のＥ－ＣＣＥに全体２個のＤＲＳポートを利用して１個のＰＲＢに８名のユーザに行く信号を多重化することができる。ＬＴＥシステムでは、それぞれの制御チャネルに伝送されるＰＤＣＣＨは、多数個のＣＣＥで構成され、アップリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネルは、割り当てられたＣＣＥのうち最も低いＣＣＥインデックスを基準にして資源が割り当てられる。

【００３１】

図５は、本発明が提案するＬＴＥ－Ａ制御チャネルとＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネルとのマッピング関係を示す図である。

【００３２】

図５を参照すれば、アップリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源は、参照番号５０１のように構成される。まず、システムは、アップリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源に使用するＲＢ資源を

決定し、この量は、Ｘ個のＰＲＢである。１つのＰＲＢは、１２個のサイクリックシフト（参照番号５０２）と３個の直交カバー（ｏｒｔｈｏｇｏｎａｌ　ｃｏｖｅｒ；参照番号５０３）の組合で構成され、全体３６個のＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源が１つのＰＲＢに割り当てられる。この資源のうち、基地局は、現在チャネル状態、すなわちチャネルの遅延拡散（ｄｅｌａｙ　ｓｐｒｅａｄ）を考慮して隣接するＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネル間のサイクリックシフト距離を決定し、隣接するＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネル間の干渉を最小化する。したがって、距離を３に決定する場合、１つのＰＲＢに使用可能なＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源は、全体１２個になる。これに割り当てられたＰＲＢ（参照番号５０１）にＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネルを構成し、参照番号５０５のように、混用（ｍｉｘｅｄ）資源に使用される領域を除いて使用可能なＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源インデックスを$n_{PUCCH}^{(1)}$という。これらのうち、インデックスが最も低い順に、$N_{PUCCH}^{(1)}$の量は、半永続的（ｓｅｍｉ－ｐｅｒｓｉｓｔｅｎｔ）ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源及びＳＲＩ（ｓｃｈｅｄｕｌｉｎｇ　ｒｅｑｕｅｓｔ　ｉｎｄｉｃａｔｉｏｎ）に使用するように、あらかじめ構成（ｐｒｅ－ｃｏｎｆｉｇｕｒｅｄ）される。したがって、実際ダウンリンクで制御チャネルを受信した端末機が使用する制御チャネル、すなわちＣＣＥのインデックスである$n_{PUCCH}^{(1)}$は、下記数式１の通りである。

【００３３】

【数１】

【数式１】

$$n_{PUCCH}^{(1)} = n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００３４】

ここで、n_{CCE}は、ＣＣＥのインデックスを示し、$N_{PUCCH}^{(1)}$は、ダウンリンク制御チャネルでＣＣＥの個数を示す。

【００３５】

これにより、１つのサブフレームがＰＤＣＣＨの領域に使用することができる全体ＣＣＥの個数だけ資源を確保すれば、互いに衝突なしに使用が可能である。すなわちＰＤＣＣＨのＣＣＥ（参照番号４５１）によって割り当てられたＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源は、参照番号５０７の資源にマッピングされる。本発明においてＬＴＥ－ＡのためのＥ－ＣＣＥ（参照番号４５０）にマッピングされるＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源は、参照番号５０８のように、既存のＬＴＥのＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源と全体重複、一部重複または、全体独立されて割り当てられる。重複される部分は、資源を共有する部分であり、重複されない部分は、ＬＴＥ－Ａのために追加に割り当てられた部分である。もし全体独立に割り当てられる場合には、共有する資源がない場合である。したがって、ＤＲＳポートを考慮しない場合には、下記数式２、数式３及び数式４のように資源を割り当てることができる。

【００３６】

【数２】

【数式２】

全体重複される場合

$$n_{PUCCH}^{(1)} = (n_{E-CCE} \% N_{CCE}) + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００３７】

ここで、$n_{PUCCH}^{(1)}$は、ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源のインデックスを示し、n_{E-CCE}は、Ｅ－ＣＣＥのインデックスを示し、％は、モジュラー（ｍｏｄｕｌｅｒ）関数を示し、N_{CCE}は、Ｒ／Ｅ－ＰＤＣＣＨでＣＣＥの個数を示し、$N_{PUCCH}^{(1)}$は、ＰＵＣＣＨでＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源の個数を示す。

【００３８】

【数３】

【数式３】

一部重複される場合

$$n_{PUCCH}^{(1)} = (n_{E-CCE} \% (N_{CCE} - N_{offset})) + N_{offset} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００３９】

【数４】

【数式４】

全体独立される場合

$$n_{PUCCH}^{(1)} = n_{E-CCE} + N_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００４０】

ここで、N_{CCE}は、ＬＴＥ　ＡＣＫ／ＮＡＣＫ伝送のために割り当てられた資源の全体量を意味し、N_{offset}は、ＬＴＥ　ＡＣＫ／ＮＡＣＫ伝送のために割り当てられた資源の一部のうちＬＴＥ－Ａが使用しないように保護した資源の量である。すなわち$N_{PUCCH}^{(1)}$とN_{offset}との間の資源は、ＬＴＥ－Ａが使用しないようにするものである。これは、ＬＴＥ　ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源の性能を保護するためのものである。前記数式２、数式３及び数式４は、ＣＲＳが使用される場合またはＤＲＳポートが１個である場合に適用することができ、後述する実施形態で同一に適用が可能である。

【００４１】

第１実施形態は、ＤＲＳポートが使用される場合、ＤＲＳポートインデックス優先でＥ－ＣＣＥとＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源をマッピングする方法を示すものである。すなわち、使用するＥ－ＣＣＥの総量と１つのＥ－ＣＣＥに割り当てられることができる最大ＤＲＳポート個数だけＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を既に割り当て、既に割り当てた資源をＬＴＥ　ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源と多重化する方法である。ＤＲＳポートインデックス優先でＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源をマッピングする場合には、端末機間に互いに同じＥ－ＣＣＥを使用する場合、基地局は、互いに異なるＤＲＳポートを割り当てて、端末機で使用するＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源が可能な限り遠く離れるように構成する方法である。これは、端末機は、定められた検索空間（ｓｅａｒｃｈ　ｓｐａｃｅ）領域にＥ－ＣＣＥを割り当てることができるが、その領域は、他の端末機とも重複が可能であり、ＬＴＥ　ＰＤＣＣＨに割り当てられた資源とも重複が可能である。したがって、ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源が既に他の端末機に割り当てられて使用しない場合が発生するが、この際、基地局は、検索空間内の使用しない他のＣＣＥだけでなく、他のＤＲＳポートを利用しても重複されるＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を割り当てることができる。もし隣接するＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源がＤＲＳポート間にも隣接する場合には、１つのＥ－ＣＣＥに多重化された端末機が使用するＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネルの資源も隣接するので、ＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネル復調性能が劣化することができる。

【００４２】

例えば、ＤＲＳポート別にＥ－ＣＣＥのインデックスが順次に増加し、ＤＲＳポートのインデックスが増加する順にＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を割り当てることができる。またはＥ－ＣＣＥ別にＤＲＳポートのインデックスが順次に増加し、Ｅ－ＣＣＥのインデックスが増加する順にＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を割り当てることができる。

【００４３】

図６は、本発明の第１実施形態で提案するＤＲＳポートインデックス優先基盤のＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源マッピング関係を示す図である。

【００４４】

図６を参照して説明すれば、参照番号６０１は、参照番号５０９のＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源のために割り当てられた資源の量であり、参照番号６０１がインデックスの開始点である。参照番号６０７ないし参照番号６１０は、各ＤＲＳポート別にＥ－ＣＣＥを並べたものである。参照番号６０７は、ＤＲＳポート１を使用するＥ－ＣＣＥを並べたものであり

、これに引き継いでＤＲＳポート２を使用するＥ－ＣＣＥを連接して並べて、全体使用されるＤＲＳポートによる資源をすべて並べたものである。もしＤＲＳポートが多い場合には、参照番号６０６のように、ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源に割り当てられる開始点をサイクリックシフトして再使用するようにする。参照番号６０７と６１０は、全体８個のＤＲＳを使用する場合を示すものである。したがって、このような構造を図式化すれば、下記数式５、数式６及び数式７の通りである。

【００４５】

【数５】

【数式５】

全体重複される場合

$$n_{PUCCH}^{(1)} = ((N_{DRS}^{MAX} n_{E-CCE} + n_{DRS}) \% N_{CCE}) + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００４６】

ここで、N_{DRS}^{MAX}は、基地局でＤＲＳポートの個数を示す。

【００４７】

【数６】

【数式６】

一部重複される場合

$$n_{PUCCH}^{(1)} = ((N_{DRS}^{MAX} n_{E-CCE} + n_{DRS}) \% (N_{CCE} - N_{offset})) + N_{offset} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００４８】

【数７】

【数式７】

全体独立される場合

$$n_{PUCCH}^{(1)} = (N_{DRS}^{MAX} n_{E-CCE} + n_{DRS}) + N_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００４９】

また、基地局は、最大８個のＤＲＳポートを使用することができるが、この資源をすべて割り当てることは、資源浪費が発生することができる。したがって、基地局は、全体割り当て資源量は、さらに少なく割り当てる方法があり得、これは、上位シグナリングを通じて端末機に優先的に通知する。この場合、資源割り当ては、下記数式８、数式９及び数式１０の通りである。

【００５０】

【数８】

【数式８】

全体重複される場合

$$n_{PUCCH}^{(1)} = ((N_{DRS}^{M} n_{E-CCE} + n_{DRS}) \% N_{CCE}) + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００５１】

【数９】

【数式９】

一部重複される場合

$$n_{PUCCH}^{(1)} = ((N_{DRS}^{M} n_{E-CCE} + n_{DRS}) \% (N_{CCE} - N_{offset})) + N_{offset} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００５２】

【数１０】

【数式１０】

全体独立される場合

$$n_{PUCCH}^{(1)} = (N_{DRS}^{M} n_{E-CCE} + n_{DRS}) + N_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００５３】

ここで、N_{DRS}^{M}は、資源割り当てのために使用された上位シグナリングを通じて確認され、N_{DRS}^{M}＝｛１、２、４、８｝の通りである。すなわち、N_{DRS}^{M}が２の場合には、全体２個のＤＲＳだけの資源をあらかじめ確保するものである。この場合、実際使用するＤＲＳが２個以上の場合、ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源が衝突する場合が発生する確率が増加するが、これは、ＤＲＳポートインデックスとＥ－ＣＣＥインデックスを互いに異なって割り当てることによって、これを抑制することができる。

【００５４】

また、他の表現で下記のような表現も同一に適用される。例えば、前記数式５は、下記数式１１のように表現されることができる。

【００５５】

【数１１】

【数式１１】

全体重複される場合

$$n_{PUCCH}^{(1)} = (n_{E-CCE}' \% N_{CCE}) + N_{PUCCH}^{(1)} \quad n_{E-CCE}' = N_{DRS}^{M} n_{E-CCE} + n_{DRS}$$

【００５６】

本発明の第２実施形態では、使用するＥ－ＣＣＥ個数だけ資源を既に割り当てて、１つのＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を最大ＤＲＳポート個数だけサイクリックシフトするように資源を仮想で配置し、資源の効率を増大する方法である。

【００５７】

図７は、本発明に可能な制御チャネルとＤＲＳポート使用を示す図である。

【００５８】

図７を参照して説明すれば、ＳＤＭＡが適用されるＥ－ＣＣＥは、次の３つの場合の資源割り当て方法が発生することができる。一番目に、参照番号７０６～７０８のように、１つのＥ－ＣＣＥに多くのユーザが割り当てられ、ＤＲＳポートで各ユーザを区別する場合が発生することができる。二番目に、参照番号７１７～７２０のように、互いに異なるＥ－ＣＣＥを割り当てられるが、互いに同じＤＲＳポートを使用する場合が発生することができる。三番目に、この２つが混合した場合が発生する。また、第１実施形態のように、１つのＥ－ＣＣＥ当たり全体ＤＲＳポート分だけの資源を既に割り当てる方法は、ＬＴＥ　ＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネルの既に割り当てられた資源の代わりに、最大６～８倍の資源を既に割り当てるようになり、資源浪費が発生するおそれがある。したがって、このような構造と問題点を解決するために、図８のように、資源を構成することができる。すなわちＥ－ＣＣＥ別にＤＲＳポートを多重化し、ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源をマッピングする。

【００５９】

図８は、本発明の第２実施形態で提案するサイクリックシフト（ｃｙｃｌｉｃｓｈｉｆｔ）されたＥ－ＣＣＥとＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源マッピング関係を示す図である。

【００６０】

図８を参照して説明すれば、参照番号８０１は、ＬＴＥでＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源割り当て（参照番号８０３）のために使用される全体資源を示すものであり、参照番号８０２は、その開始点を示すものである。参照番号８０７～８０９は、このＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源にそれぞれＥ－ＣＣＥの資源をマッピングしたことを示すものである。参照番号８０７は、Ｅ－ＣＣＥインデックス０～７の資源をマッピングしたものであるが、参照番号８０５

のように、１つのＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源は、最大８個のＤＲＳポートを仮想で構成する。すなわちＡＣＫ／ＮＡＣＫインデックス０は、Ｅ－ＣＣＥ　０～７が使用されるＤＲＳポート（参照番号８０５）によって構成され、例えばＣＣＥインデックス３とＤＲＳポート３を使用する場合、ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源インデックス０を使用することができる。一方、二番目のＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源は、一番目のＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を１Ｅ－ＣＣＥだけサイクリックシフトして配列し、同一の方法は、最大使用するＤＲＳポート分だけサイクリックシフトして配列する。

【００６１】

このように配列する場合、参照番号８０９のように、８名のユーザがすべて同一のＤＲＳポートを使用しつつ、または、ＣＲＳを使用しながら互いに異なるＥ－ＣＣＥを使用する場合、互いに異なるＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源割り当てが可能である。また、参照番号８１０のように、８名のユーザが同じＥ－ＣＣＥを使用しつつ、互いに異なるＤＲＳポートで構成される場合にも、互いに異なるＡＣＫ／ＮＡＣＫチャネル使用が可能である。また、例えば、１つのＥ－ＣＣＥに互いに異なる２名のユーザがＳＤＭＡされる場合には、参照番号８１１のように、２つのＥ－ＣＣＥを８名のユーザが区分してＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を使用可能である。これを図式化すれば、下記数式１２、数式１３及び数式１４の通りである。

【００６２】

【数１２】

【数式１２】

全体重複される場合

$$n_{PUCCH}^{(1)} = (N_{DRS}^{MAX} \cdot floor(n_{E-CCE} / N_{DRS}^{MAX}) + (n_{DRS} + n_{E-CCE}) \% N_{DRS}^{MAX}) \% N_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００６３】

ここで、ｆｌｏｏｒは、フロア関数を示す。

【００６４】

【数１３】

【数式１３】

一部重複される場合

$$n_{PUCCH}^{(1)} = ((N_{DRS}^{MAX} \cdot floor(n_{E-CCE} / N_{DRS}^{MAX}) + (n_{DRS} + n_{E-CCE}) \% N_{DRS}^{MAX}) \% (N_{CCE} - N_{offset})) + N_{offset} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００６５】

【数１４】

【数式１４】

全体独立される場合

$$n_{PUCCH}^{(1)} = N_{DRS}^{MAX} \cdot floor(n_{E-CCE} / N_{DRS}^{MAX}) + (n_{DRS} + n_{E-CCE}) \% N_{DRS}^{MAX} + N_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００６６】

また、第１実施形態と同一に、第２実施形態も多重化可能なＤＲＳポートを制限することができ、このような場合を図式化すれば、下記数式１５、数式１６及び数式１７の通りである。

【００６７】

【数１５】

【数式１５】
全体重複される場合
$$n_{PUCCH}^{(1)} = (N_{DMRS}^{M} \cdot floor(n_{E-CCE} / N_{DRSM}) + (n_{DRS} + n_{E-CCE}) \% N_{DRS}^{M}) \% N_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００６８】
【数１６】

【数式１６】
一部重複される場合
$$n_{PUCCH}^{(1)} = ((N_{DRS}^{M} \cdot floor(n_{E-CCE} / N_{DRSM}) + (n_{DRS} + n_{E-CCE}) \% N_{DRS}^{M}) \% (N_{CCE} - N_{offset})) + N_{offset} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００６９】
【数１７】

【数式１７】
全体独立される場合
$$n_{PUCCH}^{(1)} = N_{DRS}^{M} \cdot floor(n_{E-CCE} / N_{DRS}^{M}) + (n_{DRS} + n_{E-CCE}) \% N_{DRS}^{M} + N_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

【００７０】
ここで、N_{DRS}^{M}は、資源割り当てのために使用された上位シグナリングを通じて確認され、N_{DRS}^{M}＝｛１、２、４、８｝の通りである。
【００７１】
前述した実施形態においてＤＲＳ　ｐｏｒｔは、空間的資源を分離する基準信号であり、本発明は、物理的に互いに異なる資源を使用するＤＲＳ　ｐｏｒｔだけでなく、物理的に互いに同じ資源を使用するが、スクランブルを利用して区分するＤＲＳ　ｐｏｒｔ構造をも含む。この場合、n_{DRS}は、n_{DRS}'とn_{SCID}で表現され、n_{DRS}'は、使用されるＤＲＳを指示し、n_{SCID}は、これを空間的に区分するスクランブルコードを示す。したがって、
【００７２】
$n_{DRS}=n_{DRS}'$または、$n_{DRS}=n_{SCID}*n_{DRS}'+n_{SCID}$
【００７３】
である。
【００７４】
また、本実施形態では、Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨが全体ダウンリンク帯域幅にかけて伝送されることを仮定する。この場合には、基地局は、端末にどんな資源がＥ／Ｒ－ＰＤＣＣＨに使用されるか、シグナリングする必要がない。一方、基地局は、全体ダウンリンク帯域幅のうち一部の資源のみをＥ／Ｒ－ＰＤＣＣＨに使用することができる。すなわち基地局は、全体ダウンリンク帯域幅のうち少なくとも１つのＰＲＢのみをＥ／Ｒ－ＰＤＣＣＨに使用することができる。このような場合には、基地局は、端末にＲＲＣ－Ｓｉｇｎａｌｉｎｇで使用する資源ｉｎｄｅｘを通知する。
【００７５】
この場合、本発明で提案する実施形態に適用するn_{E-CCE}は、割り当てられた資源の実際位置を考慮して計算される。例えば、ＲＲＣ－ｓｉｇｎａｌｉｎｇでＰＲＢ　ｉｎｄｅｘ　１０、１１を受信した場合、１つのＰＲＢが１つのＣＣＥで置換される。ここで、ＰＲＢをＣＣＥで置換するための式は、システム情報を通じて基地局から端末に伝達さ

れることができ、セルにあらかじめ格納されていてもよい。全体ＣＣＥ個数は、２個であるが、n_{E-CCE}は、全体帯域幅をＣＣＥに使用する場合に仮定された１０と１１を使用する。この際、N_{offset}は、セルにあるユーザは、すべて同一の値を使用する。

【００７６】

また、他の指示方法では、本発明で提案する実施形態に適用するn_{E-CCE}は、割り当てられた資源の個数だけを考慮して計算される。例えば、ＲＲＣ－ｓｉｇｎａｌｉｎｇでＰＲＢ　ｉｎｄｅｘ　１０、１１を受信した場合、全体ＣＣＥ個数は、２個であり、n_{E-CCE}は、実際割り当てられた資源個数だけを考慮する場合に仮定された０と１を使用する。ここで、ＰＲＢをＣＣＥに置換する必要がない。すなわちＰＲＢをＣＣＥに置換するための式がシステム情報を通じて基地局から端末に伝達されるか、セルにあらかじめ格納されている必要はない。この際、N_{offset}は、セルにあるユーザは、すべて異なる値を使用する。

【００７７】

図９は、本発明で基地局の送信機の動作を示す流れ図である。

【００７８】

図９を参照すれば、基地局は、９００段階で、Ｎ番目のサブフレームのスケジューリングを準備する。そして、基地局は、９０１段階でＬＴＥ　ＰＤＣＣＨを利用してスケジューリングしなければならない端末機とＥ－ＰＤＣＣＨでスケジューリングしなければならない端末機または、Ｒ－ＰＤＣＣＨでスケジューリングしなければならないリレーを区別して選択する。また、基地局は、９０２段階で、ＬＴＥ　ＰＤＣＣＨを利用して伝送する端末機の検索空間を考慮してＰＤＣＣＨのＣＣＥを割り当てる。

【００７９】

この際、ＬＴＥ－Ａ　ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を共有せず、ＣＲＳを使用する場合または、１個のＤＲＳポートを使用する場合、基地局は、９０３段階で、これを確認し、９０７段階で、Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨを使用する端末機またはリレーの検索空間だけを考慮してＥ／Ｒ－ＰＤＣＣＨのＣＣＥを割り当てる。

【００８０】

一方、もしＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源は、共有しないがＤＲＳポートを１個以上使用する場合、基地局は、９０４段階で、これを確認し、９０８段階で、Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨを使用する端末機またはリレーの検索空間と使用可能なＤＲＳポートインデックスを考慮してＥ／Ｒ－ＰＤＣＣＨのＣＣＥを割り当てる。この際、基地局は、第１実施形態または２実施形態で導出されるＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源割り当て方法を適用することによって、ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源が互いに衝突しないように割り当てることができる。

【００８１】

一方、もしＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源の一部または全体を共有し、ＣＲＳやＤＲＳポートを１個使用する場合、基地局は、９０５段階で、これを確認し、９０９段階で、Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨを使用する端末機またはリレーは、９０１段階で割り当てたＬＴＥ　ＰＤＣＣＨにＰＤＣＣＨのＣＣＥインデックスを考慮してＥ－ＣＣＥを割り当てる。または、もしＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を一部または全体を共有し、ＤＲＳポートを１個以上使用する場合、基地局は、９０６段階で、これを確認し、９１０段階で、Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨを使用する端末機またはリレーの検索空間、使用可能なＤＲＳポートインデックス、ＬＴＥ　ＰＤＣＣＨに使用されたＣＣＥインデックスをすべて考慮してＥ／Ｒ－ＰＤＣＣＨのＥ－ＣＣＥを割り当てる。

【００８２】

次に、割り当てが完了した後、基地局は、９１１段階で、スケジューリング情報を利用してデータチャネルを割り当てる。そして、基地局は、９１２段階で、Ｎ番目のサブフレームを伝送する。

【００８３】

図１０は、本発明に適用される端末機またはリレーの受信動作を示す流れ図である。

【００８４】

図１０を参照すれば、端末機またはリレーは、１００１段階で、Ｎ番目のサブフレームの受信を開始する。この際、Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨの領域で制御チャネルを受信する端末機またはリレーは、１００２段階で、データチャネル領域で制御チャネルを受信し復調する。また、端末機またはリレーは、１００３段階で、受信されたＥ／Ｒ－ＰＤＣＣＨでＣＣＥを構成する。また、端末機またはリレーは、１００４段階で構成されたＣＣＥで自分の検索空間を検索し、自分のスケジューリング情報が割り当てられたＣＣＥを選別する。ここで、端末機またはリレーは、ブラインドデコーディング（ｂｌｉｎｄ　ｄｅｃｏｄｉｎｇ）を通じて検索空間を検索することができる。

【００８５】

次に、端末機またはリレーは、１００５段階で、自分のＣＣＥでスケジューリング情報を利用してデータチャネルを受信する。そして、端末機またはリレーは、１００６段階で、データチャネルを復調し、成功可否を判断する。また、端末機またはリレーは、１００７段階で、受信されたＥ／Ｒ－ＰＤＣＣＨの最も低いＣＣＥインデックスと伝送に使用されたアンテナ種類、ＤＲＳポートインデックスを利用して自分が使用するアップリンク応答チャネル資源を選択する。すなわち端末機またはリレーは、アップリンク制御チャネル領域でデータチャネルの復調成功可否情報を伝送するためのＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を選択する。その後、端末機またはリレーは、１００８段階で、スケジューリングされたデータチャネルの復調成功可否を当該資源を通じてあらかじめ定められたサブフレームに伝送するように準備する。ここで、あらかじめ定められたサブフレームは、Ｎ＋４サブフレームであることができ、これに限定するものではない。この際、端末機またはリレーは、データチャネルの復調成功可否を伝送するのに使用するためのＰＲＢとサイクリックシフトを決定する。そして、端末機またはリレーは、１００９段階で、Ｎ番目のサブフレームの受信を完了する。

【００８６】

図１１は、本発明で提案する基地局の送信機の構造を示すものである。

【００８７】

図１１を参照すれば、基地局は、ＰＤＣＣＨ生成器１１０１、１１０３、ＤＲＳポート１１０２、Ｒ－ＰＤＣＣＨ生成器１１０４、Ｅ－ＰＤＣＣＨ生成器１１０６、ＣＲＳ生成器１１０７、１１１１、制御機１１０５、多重化器（Ｍｕｌｔｉｐｌｅｘｅｒ；ＭＵＸ）１１０８、１１０９、１１１０、ＰＤＳＣＨ生成器１１１２、ＴＤＭ（Ｔｉｍｅ　Ｄｉｖｉｓｉｏｎ　Ｍｕｌｔｉｐｌｅｘｅｒ）１１１３、送信処理器（ＴＸ　ｐｒｏｃｅｓｓｅｒ）１１１４を含む。

【００８８】

ＰＤＣＣＨ生成器１１０１、１１０３は、ＬＴＥ　ＰＤＣＣＨを生成する。制御機１１０５は、ＰＤＣＣＨ生成器１１０１、１１０３のＰＤＣＣＨを集めて、制御領域多重化器１１０８に伝達する。制御領域多重化器１１０８は、ＰＤＣＣＨを多重化し、制御チャネル領域を構成する。制御機１１０５は、検索空間決定部１１１５とＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源決定部１１１６とを備える。検索空間決定部１１１５は、各端末機またはリレーへの検索空間を決定し、ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源決定部１１１６は、各端末機またはリレーのためのＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を決定する。そして、制御機１１０５は、各端末機またはリレーの検索空間とＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を考慮して多重化時に制御チャネルのＣＣＥ位置を決定する。

【００８９】

ＤＲＳポート１１０２は、ＤＲＳを生成し、Ｒ－ＰＤＣＣＨ　１１０４は、Ｒ－ＰＤＣＣＨを生成し、Ｅ－ＰＤＣＣＨ　１１０６は、Ｅ－ＰＤＣＣＨを生成する。制御機１１０５は、ＤＲＳ、Ｒ－ＰＤＣＣＨまたはＥ－ＰＤＣＣＨをＬＴＥ－Ａ制御チャネル多重化器１１０９に伝達する。ＬＴＥ－Ａ制御チャネル多重化器１１０９は、ＤＲＳ、Ｒ－ＰＤＣＣＨまたはＥ－ＰＤＣＣＨ多重化する。ＣＲＳ生成器１１０７、１１１１は、データチャネル領域で伝送するためのＣＲＳを生成する。ＰＤＳＣＨ生成器１１１２は、データチャネル領域で伝送するためのＰＤＳＣＨを生成する。データ領域多重化器１１１０は、多重

化を通じてデータチャネル領域を構成する。
【００９０】
ＴＤＭ　１１１３は、時間分割多重化を通じてサブフレームを構成する。送信処理器１１１４は、サブフレームを伝送する。
【００９１】
すなわち本発明で提案する基地局の送信機において、制御機１１０５は、端末機またはリレーよりなる受信機のためのＥ－ＣＣＥをＤＲＳポート１１０２のうち少なくともいずれか１つのインデックスに対応させてスケジューリングする。この際、受信機各々のＥ－ＣＣＥが同一のインデックスを有し、Ｅ－ＣＣＥ別に異なるインデックスのＤＲＳポート１１０２が対応すれば、制御機１１０５は、Ｅ－ＣＣＥを１つのＰＲＢに割り当てる。または、受信機各々のＥ－ＣＣＥが異なるインデックスを有し、Ｅ－ＣＣＥ別に同一のＤＲＳポート１１０２が対応すれば、制御機１１０５は、Ｅ－ＣＣＥ別に１つのＰＲＢに割り当てる。そして、制御機１１０５は、Ｅ－ＣＣＥを各々に対応するＤＲＳポート１１０２のうち少なくともいずれか１つのインデックスによってデータチャネル領域で多重化して送信するように制御する。
【００９２】
図１２は、本発明で提案する端末機またはリレーの受信機の構造を示すのである。
【００９３】
図１２を参照すれば、端末機またはリレーは、受信処理器（ＲＸ　ｐｒｏｃｅｓｓ）１２０１、ＴＤＭ　１２０２、ＣＲＳ受信機１２０４、チャネル推定器１２０３、データ領域受信機１２０５、制御領域受信機１２０６、ＤＲＳチャネル推定器１２０７、Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨデマッピング器１２０８、ＰＤＣＣＨデマッピング器１２０９、ＰＤＳＣＨデマッピング器１２１０、Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨ受信機１２１１、ＰＤＣＣＨ受信機１２１２、ＰＤＳＣＨ受信機１２１３、応答処理器１２１４、ブラインド復調器１２１５、ＣＣＥ逆多重化器１２１６、制御機１２１７、ＰＵＣＣＨマッピング器１２１８及びＰＵＣＣＨ資源選択器１２２０を含む。
【００９４】
受信処理器１２０１は、受信過程を通じて信号を受信する。ＣＲＳ受信機１２０４は、ＣＲＳを受信し、チャネル推定器１２０３は、ＣＲＳを利用してチャネル推定情報を導出する。ＴＤＭ　１２０２は、逆多重化を通じてサブフレームをＰＤＣＣＨ領域とＰＤＳＣＨの領域とに分離する。データ領域受信機１２０５は、ＰＤＳＣＨ領域を受信し、制御領域受信機１２０６は、ＰＤＣＣＨ領域を受信する。ＤＲＳチャネル推定器１２０７は、ＤＲＳチャネルを推定する。Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨデマッピング器１２０８は、ＰＤＳＣＨ領域でＥ／Ｒ－ＰＤＣＣＨをデマッピングし、ＰＤＣＣＨデマッピング器１２０９は、ＰＤＣＣＨ領域でＰＤＣＣＨをデマッピングし、ＰＤＳＣＨデマッピング器１２１０は、ＰＤＳＣＨ領域でＰＤＳＣＨをデマッピングする。
【００９５】
チャネル推定器１２０３でＣＲＳを利用して導出されたチャネル推定情報とＤＲＳチャネル推定器１２０７を通じて得られた情報を利用して、Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨ受信機１２１１は、Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨデマッピング器１２０８でデマッピングされたＥ／Ｒ－ＰＤＣＣＨを受信し、ＰＤＣＣＨ受信機１２１２は、ＰＤＣＣＨデマッピング器１２０９でデマッピングされたＰＤＣＣＨを受信し、ＰＤＳＣＨ受信機１２１３は、ＰＤＳＣＨデマッピング器１２１０でデマッピングされたＰＤＳＣＨを受信する。ブラインド復調器１２１５は、ＰＤＣＣＨ受信機１２１２とＥ／Ｒ－ＰＤＣＣＨ受信機１２１１で受信された制御チャネルにブラインドデコーディングを行い、自分にスケジューリング情報が割り当てられたＣＣＥを選別する。ＣＣＥ逆多重化器１２１６は、自分のＣＣＥで制御チャネルを受信する。この際、ＰＤＳＣＨ受信機１２１３は、受信された制御チャネルで習得したスケジューリング情報を利用してＰＤＳＣＨを受信する。応答処理器１２１４は、ＰＤＳＣＨ受信機１２１３でＰＤＳＣＨの受信成功可否を判断する。
【００９６】

制御機１２１７は、ＰＤＣＣＨまたは、Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨで受信された制御チャネルに使用された最も低いＣＣＥインデックスと使用されたＤＲＳポートを検出する。ＰＵＣＣＨ資源選択器１２２０は、これを利用して当該データチャネルの受信成功可否を伝送するアップリンク応答チャネルのＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を選択する。ＰＵＣＣＨマッピング器１２１８は、アップリンクＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源をマッピングする。

【００９７】

すなわち本発明で提案する端末機またはリレーの受信機において、制御機１２１７は、送信機でＥ／Ｒ－ＰＤＣＣＨを通じてスケジューリング情報受信時、Ｅ－ＣＣＥのインデックス及び送信機でＥ－ＣＣＥに対応するＤＲＳポートのインデックスを確認する。このために、制御機１２１７は、ブラインド復調器１２１５を利用することができる。そして、応答処理器１２１４は、ＰＤＳＣＨを受信及び復調し、ＰＤＳＣＨの復調成功可否を判断する。また、ＰＵＣＣＨ資源選択器１２２０は、Ｅ－ＣＣＥのインデックス及びＤＲＳポートのインデックスを通じてＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を決定する。さらに、ＰＵＣＣＨマッピング器１２１８は、ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源を通じてＰＤＳＣＨの復調成功可否を伝送する。

【符号の説明】

【００９８】

１０１
１０３　スロット
１０５　サブフレーム
１０７　全体ＬＴＥ伝送帯域幅
１０９　資源ブロック
１１１　ＲＥＧ
１１５　ＰＤＳＣＨ
１１７　ＰＤＣＣＨ
１１９　共通基準信号
１２３、１２５、１２７、１２９　ＣＲＳ

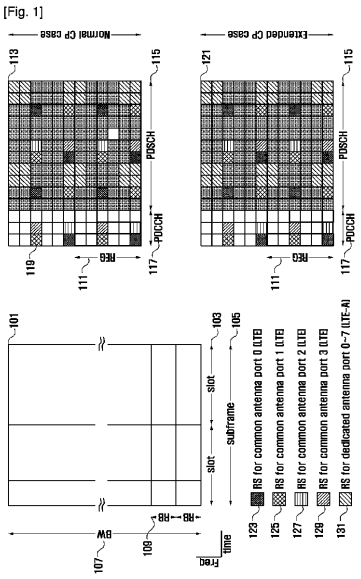
２０１　マクロ基地局
２０３　ＭＵ－ＭＩＭＯ
２０５　リレー
２０９　無線バックホール

２１３、２１５、２１７　端末機
２１９、２２１、２２７　小型基地局

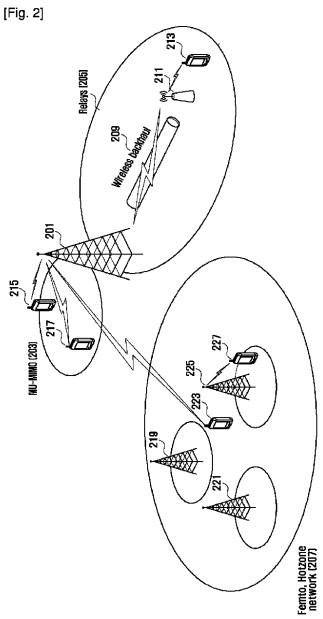
１１０１、１１０３　ＰＤＣＣＪ生成器
１１０２　ＤＲＳポート
１１０４　Ｒ－ＰＤＣＣＨ
１１０５　制御機
１１０６　Ｅ－ＰＤＣＣＨ
１１０７、１１１１　ＣＲＳ生成器
１１０８　制御領域多重化器
１１０９　ＬＴＥ－Ａ制御チャンネル多重化器
１１１０　データ領域多重化器
１１１２　ＰＤＳＣＨ生成器
１１１３　ＴＤＭ
１１１４　送信処理器
１１１５　検索空間決定部
１１１６　ＡＣＫ／ＮＡＣＫ資源決定部

１２０１　受信処理器
１２０２　ＴＤＭ
１２０３　チャネル推定器
１２０４　ＣＲＳ受信機
１２０５　データ領域受信機
１２０６　制御領域受信機
１２０７　ＤＲＳチャネル推定器
１２０８　Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨデマッピング器
１２０９　ＰＤＣＣＨデマッピング器
１２１０　ＰＤＳＣＨデマッピング器
１２１１　Ｅ／Ｒ－ＰＤＣＣＨ受信機
１２１２　ＰＤＣＣＨ受信機
１２１３　ＰＤＳＣＨ受信機
１２１４　応答処理器
１２１５　ブラインド復調器
１２１６　ＣＣＥ逆多重化器
１２１７　制御機
１２１８　ＰＵＣＣＨマッピング器
１２２０　ＰＵＣＣＨ資源選択器

【図１】

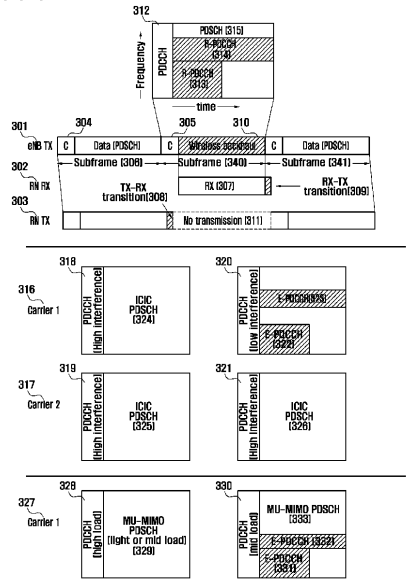


【図２】



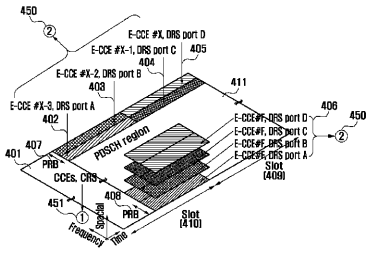
【図３】

[Fig. 3]



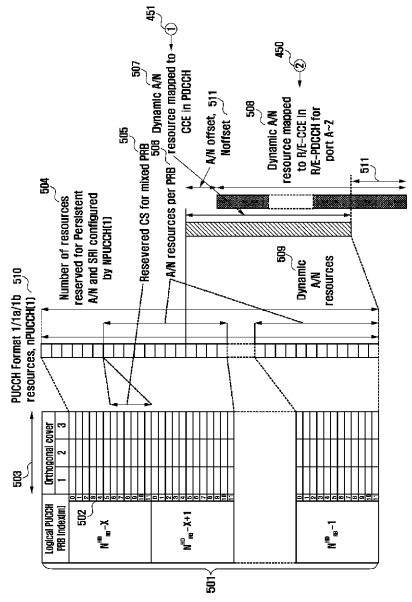
【図４】

[Fig. 4]



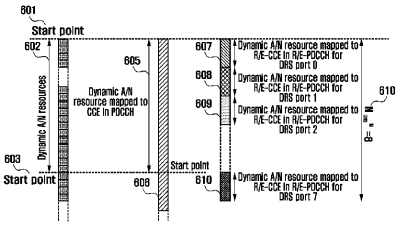
【図５】

[Fig. 5]



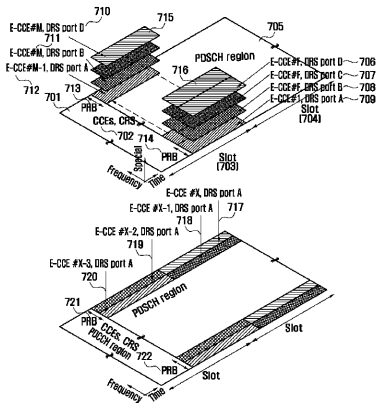
【図６】

[Fig. 6]



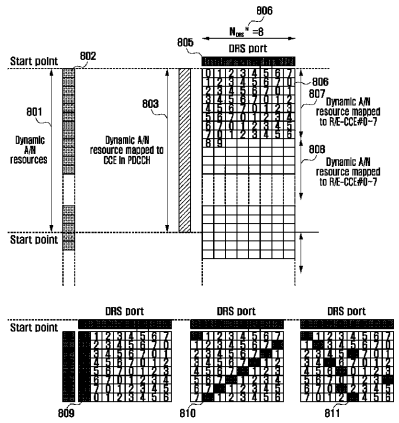
【図７】

[Fig. 7]

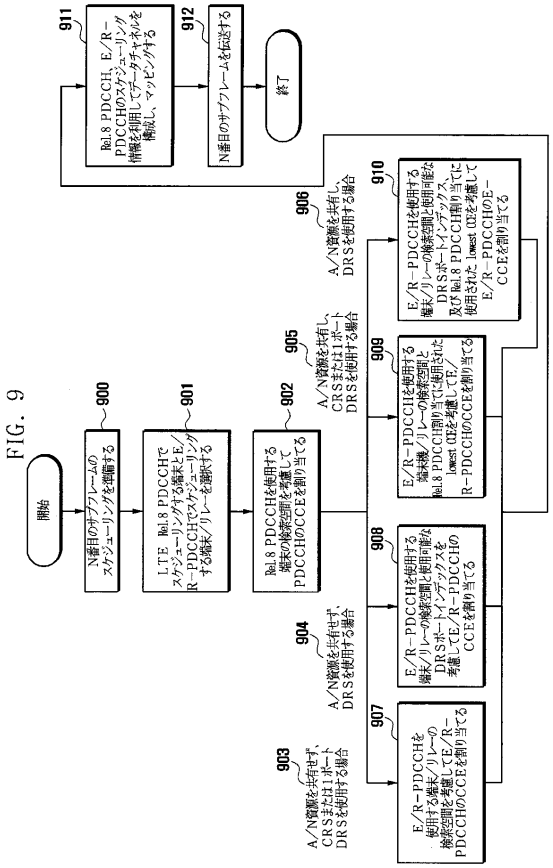


【図８】

[Fig. 8]

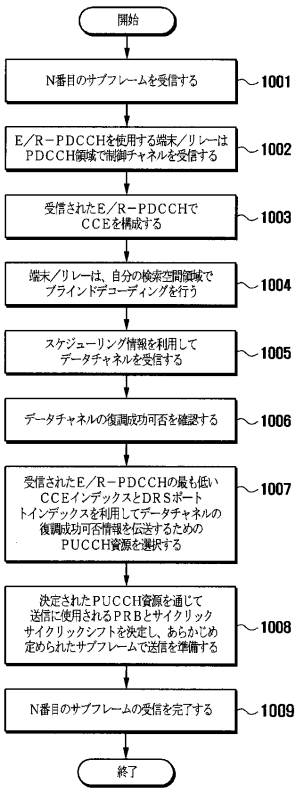


【図９】



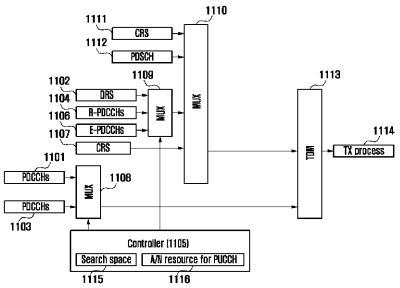
【図１０】

FIG. 10



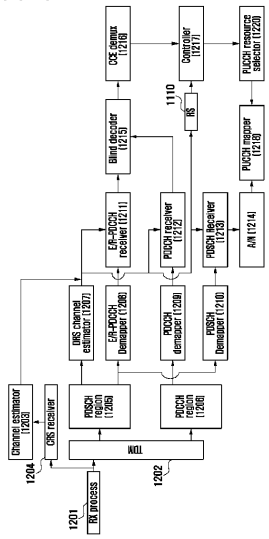
【図１１】

[Fig. 11]



【図１２】

[Fig. 12]


OCC demux (1216)
Controller (1271)
PUCCH resource selector (1228)
1110
NS
Blind decoder (1215)
PUCCH repeater (1218)
E/A-PUCCH receiver (1211)
PUCCH receiver (1212)
PDSCH Receiver (1213)
A/N (1214)
SRS channel estimator (1207)
E/A-PUCCH Demapper (1208)
PUCCH demapper (1209)
PDSCH Demapper (1210)
Channel estimator (1203)
SRS receiver
PUSCH region (1205)
PUCCH region (1206)
TDM
1204
1202
1201
RX process

フロントページの続き

(72)発明者 ジョン・ヨン・チョ
大韓民国・キョンギード・スウォンーシ・ヨントンーグ・ヨントンードン・（番地なし）・ファンゴル・マウル・２ーダンジ・アパート・ナンバー・２２４－１０１
(72)発明者 ジン・キュ・ハン
大韓民国・ソウル・ドンジャクーグ・サダン・２ードン・（番地なし）・ククドン・アパート・ナンバー・１１２－１１１３

審査官 羽岡 さやか

(56)参考文献 米国特許出願公開第２００９／００５２３８７（ＵＳ，Ａ１）
米国特許出願公開第２０１０／００６２７８３（ＵＳ，Ａ１）
特表２０１１－５３０８５５（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００９／０２０１８６３（ＵＳ，Ａ１）
米国特許出願公開第２００９／０２６８６８５（ＵＳ，Ａ１）
Nokia Siemens Networks, Nokia, Further Aspects of Control Channel for Relay Backhaul link[online], 3GPP TSG-RAN WG1#57b R1-092565, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_57b/Docs/R1-092565.zip>, ２００９年 ６月
Qualcomm Europe, UL ACK/NACK assignment procedure, 3GPP TSG-RAN WG1 #54 R1-083176, フランス, ２００８年 ８月, Pages 1-8
Nokia Siemens Networks et al., Considerations on PUCCH indexing scheme for LTE TDD, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #53bis R1-082602, フランス, ２００８年 ６月, Pages 1-3
Samsung, R-PDCCH multiplexing and search space, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #59bis R1-100135, フランス, ２０１０年 １月, Pages 1-5
Samsung, DL backhaul design for Type I relay, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #58bis R1-094100, フランス, ２００９年１０月, Pages 1-4
LG Electronics Inc, Consideration on Relay PUCCH design[online], 3GPP TSG-RAN WG1#61 R1-102701, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_61/Docs/R1-102701.zip>, ２０１０年 ５月 ４日

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
Ｈ０４Ｊ １１／００
Ｈ０４Ｂ ７／０４
Ｈ０４Ｊ ９９／００
Ｈ０４Ｗ ７２／０４