

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-193521
(P2011-193521A)

(43) 公開日 平成23年9月29日(2011.9.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 551	5K067
HO4W 28/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 263	
HO4J 1/00 (2006.01)	HO4Q 7/00 548	
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4J 1/00	
	HO4J 11/00 Z	

審査請求 有 請求項の数 35 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2011-109509 (P2011-109509)
 (22) 出願日 平成23年5月16日 (2011.5.16)
 (62) 分割の表示 特願2008-556606 (P2008-556606) の分割
 原出願日 平成19年6月13日 (2007.6.13)
 (31) 優先権主張番号 0612228.7
 (32) 優先日 平成18年6月20日 (2006.6.20)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)
 (31) 優先権主張番号 0705341.6
 (32) 優先日 平成19年3月20日 (2007.3.20)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100077838
 弁理士 池田 憲保
 (74) 代理人 100082924
 弁理士 福田 修一
 (74) 代理人 100129023
 弁理士 佐々木 敬
 (72) 発明者 ミトラ, ディブテンドゥ
 イギリス国, ケイティ227エスエイ, サ
 リー, レザーヘッド, クリーヴ ロード,
 テレコム モダス リミテッド内

最終頁に続く

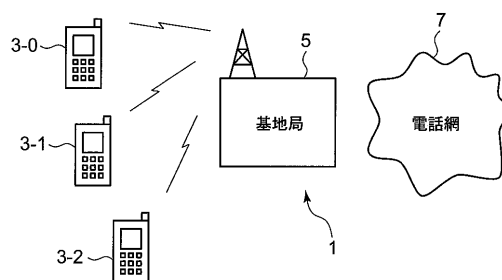
(54) 【発明の名称】 通信システム

(57) 【要約】

【課題】 アップリンクデータを基地局に送信するサブキャリアがユーザ端末に割り当てられている通信システムを提供する。

【解決手段】 アップリンクで送信されるデータに対するACK/NACKメッセージが、アップリンクデータを伝送するために使用されたサブキャリアに依存したサブキャリアによって基地局により送信される。ACK/NACKメッセージ用に使用されるサブキャリアをアップリンクサブキャリアから決定するために、好ましくはダイレクトマッピングが用いられる。他の実施形態においては、ACK/NACKメッセージは、あらかじめユーザ端末に決められたサブキャリアにより、好ましくはその制御チャンネルにおいて1以上のインデックス値をユーザ端末に送信することにより、ユーザ端末に送信される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一連のチャンクに分類された複数のサブキャリアを用いる通信方法であって、

1 以上のユーザ端末からアップリンクデータを受信し、該受信データに対して対応する ACK/NACK メッセージを生成し、

複数のユーザ端末のそれぞれに対する前記サブキャリアの 1 以上のチャンクの割当を定義する制御データを形成し、

前記制御データを前記ユーザ端末に送信し、

前記 ACK/NACK メッセージを対応するユーザ端末に送信し、

各ユーザ端末に対する制御データは、前記サブキャリアの第 1 のサブセットを用いた制御チャンネルにより送信され、各ユーザ端末に対する ACK/NACK メッセージは、前記制御チャンネルとは別個の ACK/NACK チャンネル上で、前記制御チャンネルとは異なる前記サブキャリアの第 2 のサブセットを用いて送信される、通信方法。

10

【請求項 2】

前記形成ステップは、アップリンクデータの送信に使用するために、サブキャリアの前記 1 以上のチャンクを前記ユーザ端末のそれぞれに割り当てる制御データを形成する、請求項 1 の方法。

【請求項 3】

前記生成ステップは、サブキャリアの各チャンクにより受信されたデータに対する ACK/NACK メッセージを生成する、請求項 2 の方法。

20

【請求項 4】

前記送信ステップは、前記第 2 のサブセットから 1 以上のサブキャリアを用いてそれぞれ形成された ACK/NACK メッセージをそれぞれの ACK/NACK チャンネルで送信する、請求項 3 の方法。

【請求項 5】

アップリンクデータを送信するためにユーザ端末に割り当てられたサブキャリアに応じて、ACK/NACK メッセージをユーザ端末に送信するために使用されるサブキャリアを決定する、請求項 1 から 4 のいずれかの方法。

【請求項 6】

チャンク内のサブキャリア数を L 、ACK/NACK メッセージが送信されるユーザ端末に割り当てられたチャンク番号を i 、ACK/NACK チャンネルごとに割り当てられるサブキャリア数を M 、チャンク内の ACK/NACK サブキャリアポジションオフセットを j 、割り当てられた帯域幅内のチャンクの総数を N とすると、以下の式を用いて各 ACK/NACK メッセージを送信するために使用されるサブキャリアを決定する、請求項 5 の方法。

30

$$\text{ポジション}[0] = L \times (i \text{ div } M) + (i \text{ mod } M) +$$

ここで、 $0 < L$ であり、 $j > 0$ に対しては、

$$\text{ポジション}[j] = \text{ポジション}[j - 1] + L \times N / M$$

【請求項 7】

チャンク内のサブキャリア数を L 、ACK/NACK メッセージが送信されるユーザ端末に割り当てられたチャンク番号を i 、ACK/NACK チャンネルごとに割り当てられるサブキャリア数を M 、チャンク内の ACK/NACK サブキャリアポジションオフセットを j 、割り当てられた帯域幅内のチャンクの総数を N 、サブキャリアを割り当てることができる利用可能なシンボル数を $N_{s y m}$ とすると、以下の式を用いて各 ACK/NACK メッセージを送信するために使用されるサブキャリアを決定する、請求項 5 の方法。

40

$$\text{ポジション}[0] = L \times i +$$

ここで、 $0 < L$ であり、 $j > 0$ および $j < M$ に対しては、シンボル $j \times N_{s y m} / M$ において、

$$\text{ポジション}[j] = ((\text{ポジション}[j - 1] + L \times N / M) \text{ mod } L \times N)$$

【請求項 8】

50

前記形成ステップは、1つはダウンリンクデータを受信するためにスケジューリングされたユーザ端末用、もう1つはアップリンクデータを送信するためにスケジューリングされたユーザ端末用の2つのタイプの制御データを形成する、請求項1から7のいずれかの方法。

【請求項9】

前記第1および第2のタイプの制御データの少なくとも一方が、それぞれのタイプの制御データが同一のサイズを有するように調整データを含んでいる、請求項8の方法。

【請求項10】

それぞれのタイプの制御データのサイズがサブキャリアの2つのチャンクに対応している、請求項9の方法。

10

【請求項11】

現在のサブフレームにおいてデータを送信および/または受信するようにスケジューリングされている各ユーザ端末用のそれぞれの制御データを形成し、それぞれの制御データを該ユーザ端末専用のチャンネルにより対応するユーザ端末に送信する、請求項1から10のいずれかの方法。

【請求項12】

それぞれ一連のチャンクに配置されたサブキャリアを有する複数のサブバンドを使用し、さらに各サブバンドにおけるサブキャリア割当用の制御データをそれぞれ生成するステップを含む、請求項1から11のいずれかの方法。

20

【請求項13】

サブバンド用の制御データはそのサブバンドにおいて信号送信される、請求項12の方法。

【請求項14】

現在のサブフレームにおいてスケジューリングされたそれぞれのユーザ端末に対して別個の制御チャンネルが設けられ、最大数のユーザ端末が現在のサブフレーム内でスケジューリング可能である、請求項1から13のいずれかの方法。

【請求項15】

現在のサブフレームにおいてスケジューリングされているユーザ端末の数が前記最大数よりも少なく、いくつかの制御チャンネルリソースが解放されユーザデータによって使用される、請求項14の方法。

30

【請求項16】

先行する制御チャンネルにおける1つのビットフィールドを用いて制御チャンネルが存在しないことが示される、請求項15の方法。

【請求項17】

さらに、ユーザ端末に対するACK/NACKメッセージ用に使用されるリソースを割り当て、前記割り当てられたACK/NACKリソースを識別するデータをユーザ端末に送信する、請求項1の方法。

【請求項18】

前記制御チャンネル内に前記割り当てられたACK/NACKリソースを識別するための前記データを送信する、請求項17の方法。

40

【請求項19】

前記ACK/NACKリソースを識別するデータは、各リソースを識別するインデックスを有する、請求項17または18の方法。

【請求項20】

一連のチャンクに分類された複数のサブキャリアを使用する通信方法であって、前記サブキャリアの1以上のチャンクの割当を定義する制御データを受信し、前記割り当てられたサブキャリアを用いてアップリンクデータを送信し、前記送信されたアップリンクデータに対するACK/NACKメッセージを受信し、前記制御データは、前記サブキャリアの第1のサブセットを用いた制御チャンネルにより受信され、

50

前記ACK/NACKメッセージは、前記制御チャンネルとは別個のACK/NACKチャンネル上で、前記制御チャンネルとは異なる前記サブキャリアの第2のサブセットを用いて受信される、通信方法。

【請求項21】

前記受信された制御データは、前記アップリンクデータを送信するために使用されるサブキャリアの1以上のチャンクを識別する、請求項20の方法。

【請求項22】

前記受信ステップは、サブキャリアのそれぞれのチャンクにより送信されるアップリンクデータに対するACK/NACKメッセージを受信する、請求項21の方法。

【請求項23】

前記受信ステップは、前記第2のサブセットから1以上のサブキャリアを用いてそれぞれ形成されたACK/NACKメッセージをそれぞれのACK/NACKチャンネルで受信する、請求項22の方法。

【請求項24】

前記アップリンクデータを送信するためにユーザ端末に割り当てられたサブキャリアに応じて、ACK/NACKメッセージが受信されるサブキャリアを決定する、請求項20から23のいずれかの方法。

【請求項25】

チャンク内のサブキャリア数を L 、ACK/NACKメッセージが送信されるユーザ端末に割り当てられたチャンク番号を i 、ACK/NACKチャンネルごとに割り当てられるサブキャリア数を M 、チャンク内のACK/NACKサブキャリアポジションオフセットを j 、割り当てられた帯域幅内のチャンクの総数を N とすると、以下の式を用いて各ACK/NACKメッセージが受信されるサブキャリアを決定する、請求項24の方法。

$$\text{ポジション}[0] = L \times (i \text{ div } M) + (i \text{ mod } M) +$$

ここで、 $0 < L$ であり、 $j > 0$ に対しては、

$$\text{ポジション}[j] = \text{ポジション}[j - 1] + L \times N / M$$

【請求項26】

チャンク内のサブキャリア数を L 、ACK/NACKメッセージが送信されるユーザ端末に割り当てられたチャンク番号を i 、ACK/NACKチャンネルごとに割り当てられるサブキャリア数を M 、チャンク内のACK/NACKサブキャリアポジションオフセットを j 、割り当てられた帯域幅内のチャンクの総数を N 、サブキャリアを割り当てることができる利用可能なシンボル数を N_{sym} とすると、以下の式を用いて各ACK/NACKメッセージが受信されるサブキャリアを決定する、請求項24の方法。

$$\text{ポジション}[0] = L \times i +$$

ここで、 $0 < L$ であり、 $j > 0$ および $j < M$ に対しては、シンボル $j \times N_{sym} / M$ において、

$$\text{ポジション}[j] = ((\text{ポジション}[j - 1] + L \times N / M) \text{ mod } L \times N)$$

【請求項27】

前記受信ステップは、該ユーザ端末専用のチャンネルにより前記制御データを受信する、請求項20から26のいずれかの方法。

【請求項28】

それぞれ一連のチャンクに配置されたサブキャリアを有する複数のサブバンドを使用し、さらに、各サブバンドにおけるサブキャリア割当用の制御データをそれぞれ受信するステップを含む、請求項20から27のいずれかの方法。

【請求項29】

サブバンド用の制御データはそのサブバンドにおいて信号送信される、請求項28の方法。

【請求項30】

さらに、ACK/NACKメッセージを受信するための、割り当てられたACK/NACKリソースを識別するデータを受信する、請求項20の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 3 1】

前記受信ステップは、前記割り当てられた A C K / N A C K リソースを識別する前記データを前記制御チャンネル内で受信する、請求項 3 0 の方法。

【請求項 3 2】

前記 A C K / N A C K リソースを識別する前記データは、各リソースを識別するインデックスを有し、前記インデックスから割り当てられたリソースを決定する、請求項 3 0 または 3 1 の方法。

【請求項 3 3】

プログラム可能なコンピュータ装置に請求項 1 から 3 2 のいずれかの方法を実施させる命令を記録したコンピュータ読み取り可能な媒体。

10

【請求項 3 4】

一連のチャンクに分類された複数のサブキャリアを使って複数のユーザ端末と通信可能な通信ノードであって、

1 以上のユーザ端末からアップリンクデータを受信することが可能であり、受信されたデータに対応する A C K / N A C K メッセージを生成することが可能な受信器と、

複数のユーザ端末のそれぞれに対する前記サブキャリアの 1 以上のチャンクの割当を定義する制御データを形成することが可能なコントローラと、

前記制御データを前記ユーザ端末に送信し、前記 A C K / N A C K メッセージに対応するユーザ端末に送信することが可能な送信器とを備え、

前記送信器は、前記サブキャリアの第 1 のサブセットを用いて前記制御データを各ユーザ端末に送信し、前記制御チャンネルとは別個の A C K / N A C K チャンネル上で、前記制御チャンネルとは異なる前記サブキャリアの第 2 のサブセットを用いて前記 A C K / N A C K メッセージを送信することが可能である、通信ノード。

20

【請求項 3 5】

一連のチャンクに分類された複数のサブキャリアを用いた複数のユーザ端末と通信可能な通信ノードと通信することが可能なユーザ端末であって、

前記サブキャリアの 1 以上のチャンクの割当を定義する制御データを受信することが可能な受信器と、

割り当てられたサブキャリアを用いてアップリンクデータを送信することが可能な送信器とを備え、

前記受信器は、送信されたアップリンクデータに対する A C K / N A C K メッセージを受信することが可能であり、

前記受信器は、前記サブキャリアの第 1 のサブセットを用いた制御チャンネルを通じて前記制御データを受信し、前記制御チャンネルとは別個の A C K / N A C K チャンネル上で、前記制御チャンネルとは異なる前記サブキャリアの第 2 のサブセットを用いて前記 A C K / N A C K メッセージを受信することが可能である、ユーザ端末。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、通信方法および装置における A C K / N A C K メッセージの信号送信に関するものである。本発明は特に直交周波数分割多元接続 (O F D M A) 通信システムにおいて A C K / N A C K メッセージを信号送信することに関連するが、これに限定されるものではない。

40

【0002】

本発明は、2006年6月20日出願された英国特許出願第0612228.7号および2007年3月20日出願された英国出願第0705341.6号に基づく優先権の利益を主張するものであり、前記英国出願のすべての開示は参照により本出願に組み込まれる。

【背景技術】**【0003】**

50

現在 3 G P P (第三世代の移動体通信システムの将来の展開を検討している規格ベースの共同研究である) において研究されている E - U T R A 無線インターフェイス用のダウンリンクおよびアップリンク多元接続スキームとして、O F D M A およびシングルキャリア F D M A が選ばれている。E - U T R A システムでは、効率的かつ高速なリンクアダプテーションを可能にし、かつマルチユーザダイバーシティゲインを最大にするために、多数のユーザ端末と通信する基地局は、すべての時間 / 周波数リソースを (帯域幅に応じて) 同時に存在するできるだけ多くのユーザに割り当てる。それぞれのユーザ端末に割り当てられるリソースは、その瞬間におけるユーザ端末と基地局との間のチャンネル条件に基づいており、ユーザ端末によりモニタされる制御チャンネルを通じて通知される。

【 0 0 0 4 】

10

データがユーザ端末から基地局に送信される際には、典型的には、肯定応答 (A C K) または否定応答 (N A C K) が基地局からユーザ端末に返信される。E - U T R A に対する現在の提案では、これらの A C K / N A C K メッセージはユーザ端末用のダウンリンク制御チャンネルにて送信される。しかしながら、本発明者は、これにより制御チャンネルのサイズがユーザ端末の状況によって変化してしまうという問題が生じることに気づいた。

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

20

一態様によれば、本発明は、典型的には基地局で実施される、複数のサブキャリアを用いて複数のユーザ端末と通信する通信方法であって、ユーザ端末からアップリンクデータを受信し、該受信データに対して対応する A C K / N A C K メッセージを生成し、ユーザ端末に対する前記サブキャリアの割当を定義する制御データを形成し、前記制御データをユーザ端末に送信し、前記 A C K / N A C K メッセージを対応するユーザ端末に送信し、前記制御データは、前記サブキャリアの第 1 のサブセットを用いた制御チャンネルにより送信され、前記 A C K / N A C K メッセージは、前記制御チャンネルとは別個の A C K / N A C K チャンネル上で、前記制御チャンネルとは異なる前記サブキャリアの第 2 のサブセットを用いて送信される、通信方法を提供する。

【 0 0 0 6 】

30

好ましくは、サブキャリアは一連のチャンクまたはリソースブロック (R B) に分類され、制御チャンネルは、サブキャリアの 1 以上のチャンクを複数のユーザ端末のそれぞれに割り当てる。一実施形態においては、サブキャリアの各チャンクにより受信されたデータに対する A C K / N A C K メッセージが生成される。

【 0 0 0 7 】

40

好ましくは、A C K / N A C K メッセージをユーザ端末に送信するために使用されるサブキャリアは、受信応答の対象であるアップリンクデータを送信するためにユーザ端末に割り当てられたサブキャリアに応じて決定される。これにより、基地局が別個にデータを各ユーザ端末に信号送信してそのユーザ端末に対して A C K / N A C K メッセージを伝送するサブキャリアを識別する必要がなくなる。アップリンクデータ用に使用されるサブキャリアと A C K / N A C K メッセージ用に使用されるサブキャリアとの間の依存関係は、好ましくはダイレクトマッピング関数により定義される。

【 0 0 0 8 】

一実施形態においては、チャンク内のサブキャリア数を L 、A C K / N A C K メッセージが送信されるユーザ端末に割り当てられたチャンク番号を i 、A C K / N A C K チャンネルごとに割り当てられるサブキャリア数を M 、チャンク内の A C K / N A C K サブキャリアポジションオフセットを j 、割り当てられた帯域幅内のチャンクの総数を N とすると、各 A C K / N A C K メッセージを送信するために用いられるサブキャリアは、以下のマッピング関数を用いて決定される。

【 0 0 0 9 】

$$\text{ポジション} [0] = L \times (i \text{ div } M) + (i \text{ mod } M) +$$

50

ここで、 $0 < L$ であり、 $j > 0$ に対しては、

$$\text{ポジション}[j] = \text{ポジション}[j - 1] + L \times N / M$$

【0010】

他の実施形態においては、チャンク内のサブキャリア数を L 、ACK/NACKメッセージが送信されるユーザ端末に割り当てられたチャンク番号を i 、ACK/NACKチャンネルごとに割り当てられるサブキャリア数を M 、チャンク内のACK/NACKサブキャリアポジションオフセットを、割り当てられた帯域幅内のチャンクの総数を N 、サブキャリアを割り当てることができる利用可能なシンボル数を $N_{s, y, m}$ とすると、各ACK/NACKメッセージを送信するために用いられるサブキャリアは、以下のマッピング関数を用いて決定される。

10

【0011】

$$\text{ポジション}[0] = L \times i +$$

ここで、 $0 < L$ であり、 $j > 0$ および $j < M$ に対しては、シンボル $j \times N_{s, y, m} / M$ において、

$$\text{ポジション}[j] = ((\text{ポジション}[j - 1] + L \times N / M) \bmod L \times N)$$

【0012】

一実施形態においては、ACK/NACKメッセージ用に使用されるリソースが、アップリンク送信用に使用されるアップリンクリソースを識別する L_1 / L_2 制御チャンネルにより各ユーザ端末に信号送信される。これは、例えば、使用されるリソースを識別する少なくとも1つのインデックスを信号送信することにより実現することができる。

20

【0013】

また、本発明は、(典型的にはユーザ端末において実施される)複数のサブキャリアを使用する通信方法であって、前記サブキャリアの割当を定義する制御データを受信し、前記割り当てられたサブキャリアを用いてアップリンクデータを送信し、前記送信されたアップリンクデータに対するACK/NACKメッセージを受信し、前記制御データは、前記サブキャリアの第1のサブセットを用いた制御チャンネルにより受信され、前記ACK/NACKメッセージは、前記制御チャンネルとは別個のACK/NACKチャンネル上で、前記制御チャンネルとは異なる前記サブキャリアの第2のサブセットを用いて受信される、通信方法を提供する。

【0014】

一実施形態においては、受信ステップは、サブキャリアのそれぞれのチャンクにより送信されるアップリンクデータに対するACK/NACKメッセージを受信する。

30

【0015】

好ましい一実施形態においては、ACK/NACKメッセージが受信されるサブキャリアが、前記アップリンクデータを送信するためにユーザ端末に割り当てられたサブキャリアに応じて決定される。これにより、ACK/NACKメッセージを送信する局が、ユーザ端末に、そのユーザ端末に対してACK/NACKメッセージを伝送するのに用いるサブキャリアを通知する必要がなくなる。アップリンクデータ用に使用されるサブキャリアとACK/NACKメッセージ用に使用されるサブキャリアとの間の依存関係は、好ましくはダイレクトマッピング関数により定義される。

40

【0016】

一実施形態においては、チャンク内のサブキャリア数を L 、ACK/NACKメッセージが送信されるユーザ端末に割り当てられたチャンク番号を i 、ACK/NACKチャンネルごとに割り当てられるサブキャリア数を M 、チャンク内のACK/NACKサブキャリアポジションオフセットを、割り当てられた帯域幅内のチャンクの総数を N とすると、ユーザ端末は、以下のマッピング関数を用いて各ACK/NACKメッセージが受信されるサブキャリアを決定する。

【0017】

$$\text{ポジション}[0] = L \times (i \text{ div } M) + (i \text{ mod } M) +$$

ここで、 $0 < L$ であり、 $j > 0$ に対しては、

50

$$\text{ポジション}[j] = \text{ポジション}[j - 1] + L \times N / M$$

【0018】

他の実施形態においては、チャンク内のサブキャリア数を L 、ACK/NACKメッセージが送信されるユーザ端末に割り当てられたチャンク番号を i 、ACK/NACKチャンネルごとに割り当てられるサブキャリア数を M 、チャンク内のACK/NACKサブキャリアポジションオフセットを、割り当てられた帯域幅内のチャンクの総数を N 、サブキャリアを割り当てることができる利用可能なシンボル数を $N_{s_y m}$ とすると、ユーザ端末は、以下のマッピング関数を用いて各ACK/NACKメッセージが受信されるサブキャリアを決定する。

【0019】

$$\text{ポジション}[0] = L \times i +$$

ここで、 $0 < L$ であり、 $j > 0$ および $j < M$ に対しては、シンボル $j \times N_{s_y m} / M$ において、

$$\text{ポジション}[j] = ((\text{ポジション}[j - 1] + L \times N / M) \bmod L \times N)$$

【0020】

一実施形態においては、ACK/NACKメッセージ用に使用されるリソースが、制御チャンネルにより各ユーザ端末に信号送信される。これは、例えば、使用されるリソースを識別するインデックス値を信号送信することにより実現することができる。

【0021】

また、本発明は、上述した方法を実施可能なユーザ端末および通信ノードを提供する。

【0022】

他の態様によれば、本発明は、複数のサブキャリアを使用する通信方法であって、複数のユーザ端末のそれぞれに対する前記サブキャリアの割当を定義する制御データを形成し、前記制御データを前記ユーザ端末に送信し、ユーザ端末からアップリンクデータを受信し、ユーザ端末に対するACK/NACKメッセージを生成し、ユーザ端末に割り当てられたサブキャリアに応じて、ACK/NACKメッセージを該ユーザ端末に送信するために使用される1以上のサブキャリアを決定し、決定された1以上のサブキャリアにより前記ACK/NACKメッセージをユーザ端末に送信する、通信方法を提供する。

【0023】

一実施形態においては、上記決定ステップは、割り当てられたサブキャリアと、ACK/NACKメッセージ用に使用されるサブキャリアとの間で所定のマッピングを用いた。
一実施形態においては、チャンク内のサブキャリア数を L 、ACK/NACKメッセージが送信されるユーザ端末に割り当てられたチャンク番号を i 、ACK/NACKチャンネルごとに割り当てられるサブキャリア数を M 、チャンク内のACK/NACKサブキャリアポジションオフセットを、割り当てられた帯域幅内のチャンクの総数を N とすると、以下のマッピングが使用される。

【0024】

$$\text{ポジション}[0] = L \times (i \text{ div } M) + (i \text{ mod } M) +$$

ここで、 $0 < L$ であり、 $j > 0$ に対しては、

$$\text{ポジション}[j] = \text{ポジション}[j - 1] + L \times N / M$$

【0025】

他の実施形態においては、チャンク内のサブキャリア数を L 、ACK/NACKメッセージが送信されるユーザ端末に割り当てられたチャンク番号を i 、ACK/NACKチャンネルごとに割り当てられるサブキャリア数を M 、チャンク内のACK/NACKサブキャリアポジションオフセットを、割り当てられた帯域幅内のチャンクの総数を N 、サブキャリアを割り当てることができる利用可能なシンボル数を $N_{s_y m}$ とすると、以下のマッピングを使用することができる。

【0026】

$$\text{ポジション}[0] = L \times i +$$

ここで、 $0 < L$ であり、 $j > 0$ および $j < M$ に対しては、シンボル $j \times N_{s_y m} /$

10

20

30

40

50

Mにおいて、

$$\text{ポジション}[j] = ((\text{ポジション}[j-1] + L \times N / M) \bmod L \times N)$$

【0027】

また、本発明のこの態様は、複数のサブキャリアを使用する通信方法であって、アップリンクデータを送信可能な前記サブキャリアの割当を定義する制御データを受信し、前記アップリンクデータを送信し、前記アップリンクデータを送信するために割り当てられたサブキャリアに応じて、送信されたアップリンクデータに対するACK/NACKメッセージを受信するために使用される1以上のサブキャリアを決定し、送信されたアップリンクデータに対するACK/NACKメッセージを決定されたサブキャリアにより受信する、通信方法を提供する。典型的には、ACK/NACKメッセージが受信されるサブキャリアは、アップリンクデータを送信するのに使用されるサブキャリアとは異なるものであり、上述したようなマッピング関数を通じてこれらと関連している。

10

【0028】

本発明のこれらの態様および様々な他の態様は、一例として述べられ、添付図面を参照して説明される実施形態に関する以下の詳細な説明から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】電話網に接続された基地局と通信する多数のユーザ携帯（移動）電話を有する通信システムを模式的に示している。

【図2】図1に示される基地局の通信帯域幅を多数の異なる携帯電話に割り当てている様子を示している。

20

【図3】ACK/NACK情報を伝送するためにダウンリンクのサブキャリアを予約している様子を示している。

【図4】ACK/NACK情報を伝送するためにダウンリンクのサブキャリアを予約している別の様子を示している。

【図5】同じサイズの2種類のダウンリンク制御チャネルを用いる制御チャネルマッピング案を示している。

【図6】図1に示される基地局の主要な構成要素を示すブロック図である。

【図7】図1に示される携帯電話のうちの1つの主要な構成要素を示すブロック図である。

30

【図8】2種類のダウンリンク制御チャネルを用いた制御チャネルマッピング案を示している。

【図9】別の実施形態においてACK/NACKリソース信号送信が実現される様子を示している。

【発明を実施するための形態】

【0030】

概要

図1は、携帯電話（MT）3-0, 3-1, 3-2のユーザが、基地局5および電話網7を介して他のユーザ（図示せず）と通信できる移動体（携帯電話）通信システム1を模式的に示している。本実施形態においては、基地局5は、携帯電話3に送信されるデータを複数のサブキャリアによって変調する直交周波数分割多元接続（OFDMA）技術を用いている。それぞれの携帯電話3には、その携帯電話3がサポートしている帯域幅とその携帯電話3に送信されるデータ量に応じて異なるサブキャリアが割り当てられる。本実施形態においては、基地局5は、動作する携帯電話3を基地局の帯域幅にわたって均一に分布させるために、それぞれの携帯電話3にデータを伝送するために用いられるサブキャリアを割り当てる。この目的を達成するために、基地局5は、各携帯電話3に対してサブキャリアを動的に割り当て、スケジューリングされた携帯電話3のそれぞれに各サブフレームの割当を信号送信する。提案されているE-UTRA無線インターフェイスにおいては、それぞれのダウンリンクサブフレームは、一連の7つのOFDMシンボルを有している。典型的には、最初の2つのシンボルは、他の一般的な制御データとともにスケジューリ

40

50

ング・リソース割当制御データを伝送し、残りの5つのシンボルは、ダウンリンク用ユーザデータを含んでいる。

【0031】

図2は、基地局5が、サポートされる帯域幅の範囲内で、サポートされる帯域幅の異なる携帯電話3にサブキャリアを割り当てている様子を示している。本実施形態においては、基地局5は20MHzの帯域幅をサポートしており、そのうちの18MHzがデータ送信に使用される。典型的には、それぞれの携帯電話3には、アップリンクデータが送信されるサブキャリアの1以上のチャックが割り当てられる。

【0032】

各サブバンド内でのスケジューリング結果がそれぞれの携帯電話3に通知されるようにするために、各携帯電話3はそのキャンプト周波数帯域内で共有制御チャンネルを必要とする。E-UTRA無線インターフェイスに対する現在の提案は、この制御チャンネルが以下のものを含むこととしている。

10

【0033】

i) リソースブロック割当情報(ダウンリンク(DL)通信およびアップリンク(UL)通信の双方について)

ii) ダウンリンク用リソースブロック復調情報

iii) アップリンク用リソースブロック復調情報

iv) アップリンク送信に対するACK/NACK

v) タイミング制御ビット

20

【0034】

したがって、異なる種類の情報を制御チャンネルが伝送しなければならないことを考えると、制御チャンネルのサイズは個々の携帯電話の状況に依存する。制御チャンネルのサイズに相違が生じる状況の例を以下の表1に示す。

【0035】

【表 1】

ケース		DLスケジュー ーリング情報	ULスケジュー ーリング情報	ACK/NA CK
1	MTがULとDLでスケジュー ーリングされ、ACK/NA CKを待っているとき	必要	必要	必要
2	MTがDLのみでスケジュー ーリングされ、ACK/NA CKを待っているとき	必要		必要
3	MTがULのみでスケジュー ーリングされ、ACK/NA CKを待っているとき		必要	必要
4	MTがULでもDLでもスケ ジューーリングされておらず、 ACK/NACKを待ってい るとき			必要
5	MTがULとDLでスケジュー ーリングされ、ACK/NA CKを待っていないとき	必要	必要	
6	MTがDLのみでスケジュー ーリングされ、ACK/NA CKを待っていないとき	必要		
7	MTがULのみでスケジュー ーリングされ、ACK/NA CKを待っていないとき		必要	

10

20

30

40

【0036】

本発明者は、制御チャンネルのサイズが異なると、制御チャンネルのサイズを携帯電話3に信号送信しなければならなくなり、あるいは受信する携帯電話3が可能なすべてのサイズを考慮して制御チャンネルデータを取り出すようにしなければならなくなるために問題が生じることに気づいた。本発明者は、この問題は、ACK/NACKフィールドを制御チャンネルそのものから専用の（セミスタティックな）時間/周波数リソースに取り出してやることで避けることができるか、あるいは少なくとも軽減できるということに気づいた。さらに、携帯電話3がULとDLの双方でスケジューリングされている場合には、

50

割り当てられたDLリソースブロック内にULのスケジューリング情報を含めることが可能となる。これは、DL制御チャンネルサイズに対して2つの場合に分けることができる。

【0037】

タイプ1：DLスケジューリング情報（上記1，2，5，6の場合に用いられる）

タイプ2：ULスケジューリング情報（上記3，7の場合に用いられる）

【0038】

第1の実施形態

本発明者は、ダウンリンクにおいてACK/NACK情報が届くのを待っている携帯電話3に対してACK/NACK情報を伝送するために、ダウンリンクにおいて1以上のサブキャリアを予約しておくことを提案する。そのような用途のために確保されるリソースの数および時間/周波数平面におけるそれらの位置は、共通の信号送信を通じて携帯電話に通知することができる。本実施形態においては、ACK/NACK情報がサブキャリアで伝送される携帯電話に通知するために必要とされる信号を少なくするため、受信応答の対象であるデータに対するULチャック割当と、共通の信号チャンネルから得られる情報とを用いて、ACK/NACK情報が送信されるサブキャリアを導き出すように携帯電話がプログラムされる。アップリンク送信用に割り当てられたチャックと、対応するACK/NACKメッセージに対して割り当てられたサブキャリアとの間で実際にマッピングを行うために、種々の手法を用いることができる。

10

【0039】

第1のマッピング例

この例においては、基地局5により各ACK/NACKチャンネルに割り当てられたサブキャリアの数Mが基地局5から共通の信号チャンネルを通じて携帯電話3に通知され、携帯電話3からサブキャリアの1つのチャックにより送信されるデータに対する受信応答を行うために1つのACK/NACKチャンネルが使用される。したがって、アップリンク送信用に2つのチャックを携帯電話3に割り当てる場合には、その携帯電話3に対してACK/NACKコマンド（メッセージ）を送信するために2つのACK/NACKチャンネルが使用される。また、この例では、基地局5は、チャック内にあるACK/NACKサブキャリアポジションオフセット（ i ）を携帯電話3に通知する。そして、それぞれの携帯電話3は、データが送信されるアップリンク送信チャック番号 i と、対応するACK/NACKチャンネルのサブキャリアとの間のマッピングを以下のように決定する。

20

30

【0040】

$$\text{ポジション}[0] = L \times (i \text{ div } M) + (i \text{ mod } M) +$$

ここで、 $0 < L$ であり、 $j > 0$ に対しては、

$$\text{ポジション}[j] = \text{ポジション}[j - 1] + L \times N / M$$

であり、Lは各チャックにおけるサブキャリアの数、Nは割り当てられた帯域幅におけるチャックの総数であり、典型的には（必ずとは限らないが）LとNはいずれもシステム設計に対して一定であり、携帯電話3と基地局5にプログラムされている。

【0041】

ポジション[j]は、j番目のACK/NACKシンボルを送信するために用いられるサブキャリアの番号である。ポジション[j]の範囲は0から $(L \times N) - 1$ であり、 $L \times N$ はシステム帯域幅におけるアクティブなサブキャリアの総数である。1つのACK/NACKメッセージ内のシンボル数をMとすると、jの範囲は0からM-1である。

40

【0042】

図3は、ダウンリンクサブフレームの2番目のOFDMシンボル内においてすべてのACK/NACKが多重化され、 $N = 12$ ， $L = 25$ ， $M = 6$ ， $i = 0$ とした場合を示している。図示されるように、図3に示される多重化は、（各ユーザに1つのチャックが割り当てられる）5MHzの帯域内で同時に最大12人のユーザをサポートするように設計されており、各チャックに対する受信応答は6つのサブキャリアACK/NACKチャンネルによりなされる。これらのサブキャリアの使用により、ダウンリンク制御チャンネル用

50

の2番目のOFDMシンボルにおいて利用可能なサブキャリアの数は明らかに減少してしまう。しかしながら、ACK/NACKが届くのを待っている(かつ他のダウンリンクデータを受信するようにスケジュールされていない)携帯電話3は、最初の2つのOFDMシンボルだけをモニタするだけで、その後マイクロスリープモードに移行すればよいので、この構造により携帯電話3でのマイクロスリープモードをサポートすることができる。

【0043】

好ましくは、各ACK/NACKコマンドの送信パワーは、アップリンクにおいて携帯電話3に割り当てられるチャンク数に反比例しており、ACK/NACKコマンドごとの総エネルギーは、受信応答されるチャンクの数から独立したものである。

【0044】

当業者であれば理解できるように、等間隔のACK/NACKサブキャリア分布を持った全周波数ダイバーシティを利用するためには、MはNの因数である必要がある。

【0045】

図3に示されるTDMマッピング体系の他のメカニズムとして、 $N \times M$ 個のACK/NACKサブキャリアを第2のOFDMシンボル内のすべての帯域にわたって均一に分布させるものがある。しかしながら、この場合においては、MがLの因数でないと、ACK/NACK間隔が不均一となる。

【0046】

第2のマッピング例

別の割当方法として、1つのOFDMシンボルにACK/NACKチャンネル用のサブキャリアを割り当てる代わりに、複数のシンボルにサブキャリアを割り当てることができる。例えば、残っているOFDMシンボル(パイロットおよび制御チャンネルのみを含む第1のOFDMシンボル以外のすべて)にACK/NACKリソースを振り分けることができる。

【0047】

この例においては、基地局5は、ACK/NACKチャンネルごとのサブキャリア数M、チャンク内のACK/NACKサブキャリアポジションオフセット()、利用可能なOFDMシンボルの数 $N_{s,y,m}$ を携帯電話3に通知し、携帯電話3は、アップリンク送信チャンク番号iと対応するダウンリンクACK/NACKサブキャリアとの間のマッピングを以下のように決定する。

【0048】

$$\text{ポジション}[0] = L \times i +$$

ここで、 $0 < L$ であり、 $j > 0$ および $j < M$ に対しては、シンボル $j \times N_{s,y,m} / M$ において、

$$\text{ポジション}[j] = ((\text{ポジション}[j-1] + L \times N / M) \bmod L \times N)$$

であり、ポジション[j]は、j番目のACK/NACKシンボルを送信するために用いられるサブキャリアの番号である。ポジション[j]の範囲は0から $(L \times N) - 1$ であり、 $L \times N$ はシステム帯域幅におけるアクティブなサブキャリアの総数である。1つのACK/NACKメッセージ内のシンボル数をMとすると、jの範囲は0からM-1である。

【0049】

図4は、 $N = 12$ 、 $L = 25$ 、 $M = 6$ 、 $i = 0$ 、 $N_{s,y,m} = 6$ とした場合を示している。当業者であれば理解できるように、この種のマッピングでは、ユーザデータのチャンク帯域幅は各シンボル内のシングルサブキャリアによって狭くなるが、マイクロスリープモードの実現性が減少する。さらに、時間領域においてACK/NACKコマンドの均一な間隔を実現するために、Mは $N_{s,y,m}$ の因数である必要がある。

【0050】

ダウンリンク制御チャンネルサイズ

ACK/NACKチャンネルの上記構造の1つを考えると、5MHzの帯域幅の携帯電話3用のダウンリンク制御チャンネルにおいて必要とされるビット数は以下表2の通りで

10

20

30

40

50

ある。

【 0 0 5 1 】

【 表 2 】

	タイプ1	タイプ2
情報ビット		
・タイプインジケータ	1	1
・DLリソース割当	1 2 (ビットマスク)	
・DLリソース時間	3	
・DLTFCI	6	
・DTにULスケジューリング情報が存在する、リソースブロック	1	
・ULリソース割当		7 (ツリー法)
・ULリソース時間		3
・ULカテゴリ2情報		1 0
調整ビット	0	2
CRC (UEのIDによりマスクされる)	1 0	1 0
全情報+CRCビット	3 3	3 3
エンコードされたビット (1/3テイルビットティング)	9 9	9 9
レートマッチング後	1 0 0	1 0 0
サブキャリア数 (QPSK)	5 0	5 0
チャンク数	2	2

10

20

30

40

【 0 0 5 2 】

本実施形態では、携帯電話3がデコードを1回試みるだけで済むように、タイプ1とタイプ2とでエンコードされるビット数を同じにするために調整ビットが用いられる。設計上の必要に応じて、調整ビットを用いずに多少修正を加えた構造も考えられる。

【 0 0 5 3 】

提案される制御チャンネルマッピングの一例が図5に示されている。本図において、効率的な電力制御とビーム形成技術を実現するために、制御チャンネルはそれぞれ符号化されているものとする。制御チャンネルポジションは第1のOFDMシンボル内のみ示さ

50

れており、第2のシンボルはパイロットおよび追加の制御情報を伝送するものとする。スケジューリングされた携帯電話3のそれぞれには、5 MHz 内に1つの制御チャンネルが割り当てられているものとし、複数のそのようなチャンネルを高帯域幅携帯電話3がデコードするようになっている。可能であれば、その周波数位置で優れたチャンネル特性を得るために、ユーザデータがスケジューリングされているリソース（サブキャリア）に行き渡るように制御チャンネルの周波数位置を選択すべきである。図5は、最大12人のユーザが10 MHz 内にスケジューリングされる場合を示している。ユーザ数がこれより少ない場合には、制御チャンネルリソースの一部を解放し、ユーザデータに使用することができる。先行する制御チャンネルにおける1つのビットフィールドを用いて特定の位置に制御チャンネルが存在しないことを示すことができる。

10

【0054】

図5に示されるように、タイプ1およびタイプ2の制御チャンネルは、それぞれ2チャUNKにわたるものとする。可能な制御チャンネルの総数は、図示しないACK/NACKチャンネルに採用されるマッピングに依存している。

【0055】

ACK/NACKリソース割当の構造は、同一サブフレーム内でダウンリンクリソース割当をせずに携帯電話3のみに割り当てることでさらに簡単にすることができる。同一サブフレーム内でダウンリンクスケジューリングメッセージを有する携帯電話3に対して、ダウンリンクリソースブロック（ユーザデータ）内でACK/NACKを通知することができる。そのような場合には、ダウンリンクリソースブロック内の制御情報が自己エラーコーディング保護機能を持っているので、単一ビットACK/NACKで十分である。しかしながら、この場合における制御チャンネル検出におけるエラーにより、ダウンリンク制御チャンネルに対してより厳しい性能要求を課す可能性のあるACK/NACK情報を携帯電話3が取得できなくなる。

20

【0056】**基地局**

図6は、本実施形態で用いられる基地局5の主要な構成要素を示すブロック図である。図示されるように、基地局5は、（上述したサブキャリアを用いて）1以上のアンテナ23を介して信号を携帯電話3に送信および携帯電話3から受信し、かつ、ネットワークインターフェイス25を介して信号を電話網7に送信および電話網7から受信する送受信回路21を含んでいる。送受信回路21の動作は、メモリ29内に格納されたソフトウェアに従ってコントローラ27によって制御される。このソフトウェアは、特にオペレーティングシステム31およびリソース割当モジュール33を含んでいる。リソース割当モジュール33は、送受信回路21による携帯電話3との通信に使用されるサブキャリアを割り当てるためのものである。また、このソフトウェアは、アップリンク送信に対して当該データの肯定応答に使用されるACK/NACKチャンネルに割り当てられたチャUNK番号間のマッピングに必要な情報を携帯電話3に通知するACK/NACKモジュール35を含んでいる。また、ACK/NACKモジュール35は、受信されたデータに対するACK/NACKコマンドを、携帯電話3による受信のためにACK/NACKチャンネルで送信する。

30

40

【0057】**携帯電話**

図7は、図1に示されるそれぞれの携帯電話3の主要な構成要素を模式的に示すものである。図示されるように、携帯電話3は、1以上のアンテナ73を介して信号を基地局5に送信および基地局5から受信する送受信回路71を含んでいる。また、図示されるように、携帯電話3は、携帯電話3の動作を制御するものであって、送受信回路71と拡声器77、マイクロフォン79、ディスプレイ81、およびキーパッド83とに接続されたコントローラ75を含んでいる。コントローラ75は、メモリ85内に格納されたソフトウェア命令に従って動作する。図示されるように、これらのソフトウェア命令は、特にオペレーティングシステム87およびリソース割当モジュール89を含んでいる。本実施形態

50

においては、携帯電話 3 が送信したデータに対する ACK/NACK コマンドを伝送するサブキャリアを識別するために適切なマッピングを行う ACK/NACK モジュール 91 を含んでいる。(図 3 および図 4 を参照した) 上述のマッピングのいずれかのみを行えるように携帯電話 3 をプログラムしてもよいし、あるいは基地局 5 が使用するマッピングを変化させる場合には、与えられたサブフレームに対して使用されるマッピングを携帯電話 3 に通知する必要がある。

【0058】

上述した実施形態においては、ACK/NACK メッセージのために使用されるリソースは、適切な一対一マッピングを介したアップリンク送信に携帯電話 3 に割り当てられているリソースに関係している。しかしながら、この手法の短所は、1つの携帯電話 3 に複数のアップリンクリソースが割り当てられると、ACK/NACK メッセージ用のダウンリンクにおいて同数のリソースを使用しなければならないことにあり、これはシステムのリソースを効率的に使用しているとはいえない。

10

【0059】

第 2 の実施形態

上述した実施形態は出願人の先の英国特許出願 GB 第 0612228.7 号において最初に述べられた。当該出願以来、E-UTRA 無線インターフェイス案に対して多くの変更がなされている。いくつかの用語が変更されており、現在ではサブフレームは、送信時間間隔 (TTI) と同じ意味であり、それぞれ上述した 7 つの OFDM シンボルを有する 2 つの 0.5 ms スロットを有している。また、リソースブロック (RB) またはチャンクは、周波数領域における 12 個の連続したサブキャリアからなる。さらに、現在の案によれば、それぞれの基地局 5 は、同時に 1 つの帯域幅のみをサポートし、20 MHz の最大帯域幅まで他の帯域幅にアップグレードすることができる。基地局 5 と通信する携帯電話 3 はすべてが基地局 5 と同じ帯域幅をサポートしていなければならない。

20

【0060】

また、(リソース割当てが信号で送信される) L1/L2 制御チャンネル構造についての提案も変更されている。特に、図 8 に示される現在の案によれば、 $n = 3$ で、2 番目の OFDM シンボルが ACK/NACK リソースを伝送するものとする、最初の n 個の OFDM シンボルにおけるダウンリンク信号のために所定量の時間-周波数リソースが予約される。スケジューリングされる携帯電話 3 のそれぞれには、基地局 5 の動作バンド帯域幅 (この例では 10 MHz) の範囲内で 1 以上の制御チャンネルが割り当てられているものとする。利用可能なリソースは、一定サイズの多数の「制御チャンネル要素」(CCE) に分割される。携帯電話 3 用の制御チャンネルは、これらの CCE のうちの 1 つから、あるいは、多数の CCE の集合体から形成することができる。1 つの制御チャンネルに使用される CCE が多くなればなるほど、得られるコーディングゲインは大きくなる。そのため、チャンネル条件は悪くなるが、(例えば通話可能範囲の境界にいるユーザのために) ユーザのために多くの CCE が使用される傾向がある。可能であれば、その周波数位置で優れたチャンネル特性を得るために、ユーザデータがスケジューリングされているリソースに行き渡るように、あるいは、大きな周波数ダイバーシティを得るために全帯域幅に行き渡るように制御チャンネルの周波数位置を選択すべきである。制御チャンネルへの CCE のマッピングは動的になされ、サブフレーム上でサブフレームベースで基地局 5 により制御される。スケジューリングメッセージが携帯電話 3 に送信されつつある場合にそれをモニタするために CCE のセットが携帯電話 3 に通知される。CCE の集合は携帯電話 3 にはわからないので、自力で各 CCE のデコード、CCE の組み合わせのデコードなどを試みなければならない。デコードが成功すると、正しい組み合わせが判明したことがわかり、メッセージを読むことができる。ダウンリンクおよびアップリンクリソースのスケジューリング用に各携帯電話 3 に対して制御チャンネルを別個に設けてもよい。

30

40

【0061】

この構成により、割り当てられたアップリンクリソースではなく、ダウンリンク (L1/L2) 制御チャンネルを定義するために使用されるリソースを参照して、使用されてい

50

るACK/NACKリソースを第1の実施形態と同様に定義することができた。しかしながら、この手法では、それぞれの携帯電話3が、他の制御チャンネルのインデックスに対して、そのL1/L2ダウンリンク制御チャンネルに使用されているリソースのインデックスを把握している必要がある。しかしながら、現在の案では、各携帯電話3はそのL1/L2制御チャンネルを正しくデコードしたことを把握しているだけである。他の携帯電話3のインデックスに対して、その制御チャンネルに使用されているリソースのインデックスは把握していない。

【0062】

したがって、この第2の実施形態においては、基地局5により使用されるACK/NACKリソースのインデックスは、アップリンクリソース割当のために使用されるL1/L2制御チャンネル内であらかじめ携帯電話3に信号送信される。このプロセスは図9に示されている。図示されるように、基地局5は、アンリンクデータを送信した後にその携帯電話3に基地局5がACK/NACKメッセージを信号送信するために用いられるACK/NACKリソースのインデックスを、アップリンク割当用に使用されるL1/L2制御チャンネルを通じて携帯電話3に信号送信する。

10

【0063】

この構成により、動的にスケジューリングされる携帯電話3と持続的にスケジューリングされる携帯電話3とで別個のリソースを作成する必要がない。いずれの場合においても、すべての携帯電話3に対するACK/NACK送信のためにリソースがプールされる。そして、ACK/NACK応答が届くのを待っている携帯電話3のそれぞれには、目的のACK/NACKリソースに対応するインデックスが信号送信される。当業者であれば理解できるように、このインデックスを信号送信するために必要とされるビット数は、ACK/NACKリソースとして予約されているリソース数に依存する。さらに、2つ以上のACK/NACKリソースが必要とされる場合には、2つ以上のインデックスをL1/L2制御チャンネルに挿入することができる。

20

【0064】

改良および代替案

多くの詳細な実施形態について述べてきた。当業者であれば理解できるように、具体化された本発明による利益を得つつ、上記実施形態に対して多くの改良および代替案が考えられる。実例として、これらの代替案および改良のいくつかについて説明する。

30

【0065】

上述した実施形態においては、上述したACK/NACKリソース信号法が用いられる携帯電話ベースの通信システムについて述べた。当業者であれば理解できるように、そのようなACK/NACKリソースの信号法は、複数のサブキャリアを用いる通信システムであれば用いることができる。特に、上述した信号法は、電磁信号または音響信号を用いてデータを伝送する有線または無線ベースの通信に用いることができる。一般的には、基地局は、多くの異なるユーザ端末と通信する通信ノードで置き換えることができる。例えば、ユーザ端末は、携帯情報端末、ラップトップコンピュータ、ウェブブラウザなどを含んでいてもよい。

【0066】

上述した実施形態において、基地局は、第1の実施形態では20MHz、第2の実施形態では10MHzの動作帯域幅を有するものとし、キャリア周波数を有するチャックはそれぞれ25個のサブキャリアを有するものとして定義した。当業者であれば理解できるように、本発明はこれら特定のチャックや帯域幅のサイズに限定されるものではない。

40

【0067】

上述した実施形態においては、多くのソフトウェアモジュールについて述べた。当業者であれば理解できるように、ソフトウェアモジュールは、コンパイルされた形態またはコンパイルされていない形態で提供することができ、基地局からあるいは携帯電話からコンピュータネットワークを通じてあるいは記録媒体により供給することができる。さらに、このソフトウェアの一部または全部により実現される機能を1以上の専用ハードウェア回

50

路を使って実現してもよい。しかしながら、基地局 5 および携帯電話 3 の機能を更新するためのアップデートが簡単になるので、ソフトウェアモジュールを使用することが好ましい。

【 0 0 6 8 】

以下は、現在提案されている 3 G P P L T E 規格において本発明を実施できる方法を詳細に述べたものである。種々の特徴が必須または必要であると述べられているが、これは、例えばその規格が必要としているからであって、提案されている 3 G P P L T E 規格についてのみ当てはまるものである。したがって、これらの記述は、本発明を何らかの形で制限するものと解釈してはならない。以下の説明では、U T R A N のロングタームエボリューション (L T E) における命名法を用いる。例えば、基地局は eNodeB といい、ユーザ端末は U E という。

10

【 0 0 6 9 】

1 . イントロダクション

先の R A N 1 # 4 8 会合において、A C K / N A C K 制御信号法およびこれに関連してあらかじめ設定されたリソースに対して以下の動作上の了解事項が合意に至った [1] 。

【 0 0 7 0 】

- ・ A C K / N A C K 用に使用されるリソースはセミスタティックベースで設定される。
- ・ 制御チャンネルフォーマットとは独立して定義される。
- ・ 動的にスケジューリングされるデータ送信のために使用されるアップリンクリソースまたは割当のために使用される D L 制御チャンネルと、フィードバック用に使用されるダウンリンク A C K / N A C K リソースとの間には暗黙的な関係がある。

20

【 0 0 7 1 】

しかしながら、上記箇条書きの最後の項目は、どのように A C K / N A C K が特定の U E に信号送信されるかについては明確に示していない。

【 0 0 7 2 】

本明細書においては、A C K / N A C K 制御信号法に対する既存の信号送信オプションを分析し、各 U E に対する A C K / N A C K のための効率的な信号送信メカニズムを提案する。

【 0 0 7 3 】

2 . ダウンリンク A C K / N A C K 制御信号法

30

NodeB は、U E から受信したアップリンク送信に対して A C K / N A C K 情報を送信する。次に、U E はあらかじめ設定されたダウンリンクリソースの 1 つにその A C K / N A C K 情報が届くのを待つ。ダウンリンクでそのような情報が届くのを待っているすべての U E に対して A C K / N A C K 情報を伝送するために予約されたダウンリンク内に多くのサブキャリアがあることを前提とする。そのような利用のために予約されたリソースの数および時間 / 周波数平面におけるその位置は、通話可能範囲内のすべての U E に共通の信号法によりセミスタティックベースで通知することができる。しかしながら、U E が A C K / N A C K 情報が届くのを待っている場合には、U E はこれらの予約済みリソース内のどの場所で A C K / N A C K 情報を探せばよいかを把握している必要がある。

40

【 0 0 7 4 】

R A N 1 においては、信号送信のオーバーヘッドを少なくするために、I D なし U E の A C K / N A C K 信号法が提案されている [2 - 6] 。これらの予約済みリソースにおける A C K / N A C K 情報の場所を U E が知るための暗黙的の信号法が提案されている。

【 0 0 7 5 】

3 . 暗黙的 A C K / N A C K 信号法

暗黙的の信号法においては、少なくとも 2 つのオプションがあり得る。

【 0 0 7 6 】

- ・ オプション 1 : 動的にスケジューリングされるデータ送信のために使用されるアップリンクリソースと、フィードバック用に使用されるダウンリンク A C K / N A C K リソースとの間の暗黙的な関係

50

・オプション 2 : 割当のために使用される DL 制御チャンネルと、フィードバック用に使用されるダウンリンク ACK / NACK リソースとの間の暗黙的な関係

・アップリンク無線リソース割当用のダウンリンク L1 / L2 制御チャンネルのインデックスと、ACK / NACK 無線リソースのインデックスとの間の一対一の関係

【 0077 】

オプション 1 は、ACK / NACK リソースの数がアップリンクリソースブロック (RB) の数に等しく、両者の間に関連があることを前提としている。UE は、ACK / NACK 情報が届くと予測される場所を把握しており、これは、ACK / NACK 情報のサブキャリアが送信される UL 送信のための UL リソースを把握することにより導き出すことができる。しかしながら、オプション 1 の短所は、アップリンクにおいて 1 つの UE に対して多数の RB が割り当てられると、これらの RB に対応して同数の ACK / NACK リソースが存在することである。NodeB がこれらすべてのリソースに 1 つの ACK / NACK 情報を信号送信することは効率的ではない。このように、オプション 1 は、ダウンリンクリソースの一部を無駄にしている。

10

【 0078 】

オプション 2 は、アップリンク無線リソース割当用のダウンリンク L1 / L2 制御チャンネルのインデックスと、ACK / NACK 無線リソースのインデックスとの間に一対一の関係があることを前提としている。オプション 2 の短所は、アップリンク無線リソース割当用の他のダウンリンク L1 / L2 制御チャンネルに対するインデックスを UE が把握していないことである。UE は、アップリンク無線リソース割当用の L1 / L2 制御チャンネルを正しくデコードしたことを把握しているだけである。

20

【 0079 】

先の合意においては [1]、制御チャンネルは制御チャンネル要素 (CCE) の集合体によって形成されることが合意された。各 UE がダウンリンク L1 / L2 制御チャンネルを見つけるために手探りでデコードを試行できるように各 UE が MCS フォーマットを把握していることを前提としている。UE がアップリンク無線リソース割当用のダウンリンク L1 / L2 制御チャンネルをデコードする場合、UE は、帯域幅における他のすべての CCE に対して、割り当てられた制御チャンネル要素 (CCE) のインデックスを把握している。したがって、UE が CCE のインデックスを使用することが可能である。しかしながら、帯域幅には多くの CCE があり、UE に 1 以上の CCE が割り当てられる可能性がある。そして、オプション 2 にはオプション 1 と同様に短所があり、このため効率的ではない。

30

【 0080 】

4 . DL の L1 / L2 制御チャンネルにおけるインデックス信号送信

オプション 2 の短所は、他の UE に対する ACK / NACK 情報が届くと予測される場所を把握できるように、あらかじめ ACK / NACK リソースのインデックスを UE に信号送信することで避けることができる。この場合において、図 8 に示されるように、アップリンク無線リソース割当用の DL の L1 / L2 制御チャンネルにインデックスが挿入される。インデックス用のビット数は、各帯域幅における ACK / NACK リソース用に予約されたリソースの数に依存している。

40

【 0081 】

我々の提案においては、動的にスケジューリングされる UE と持続的にスケジューリングされる UE とで別個のリソースを作成する必要がない。いずれの場合においても、すべての UE に対する ACK / NACK 送信のためにリソースがプールされる。そして、ACK / NACK 応答が届くのを待っている各 UE には、目的の ACK / NACK リソースに対応するインデックスが信号送信される。

【 0082 】

5 . 結論

本書類においては、ACK / NACK 制御信号送信用の既存の信号送信オプションを分析し、既存のオプションの問題点を明らかにしている。さらに、アップリンク無線リソ

50

ス割当用のDLのL1/L2制御信号送信においてインデックスを挿入することにより、既存のオプションの欠点を回避する信号送信メカニズムを提案する。このため、以下の事項を提案する。

【0083】

・アップリンク無線リソース割当用のダウンリンクL1/L2制御チャンネルにおいて挿入されるインデックスは、ACK/NACK無線リソースのために使用されなければならない。

【0084】

6. 参考文献

[1] R1-071223, "Way Forward on Downlink Control Signaling," Ericsson, Nokia, NTT DoCoMo, et al.

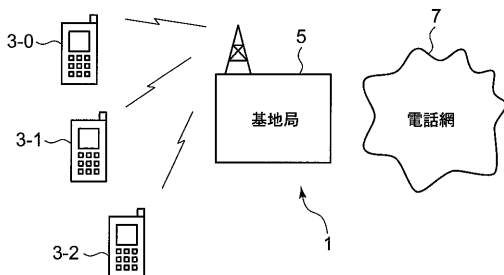
[2] R1-070867, "ACK/NACK Signal Structure in E-UTRA," NTT DoCoMo, et al.

[3] R1-070932, "Assignment of Downlink ACK/NACK channel," Panasonic

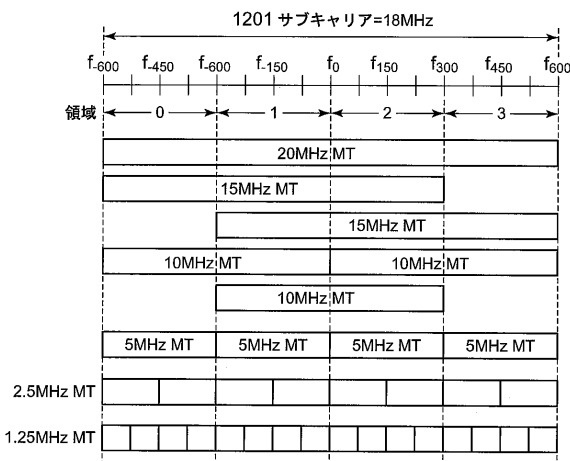
[4] R1-070734, "ACK/NAK Channel Transmission in E-UTRA Downlink," TI

[5] R1-070791, "Downlink Acknowledgement and Group Transmit Indicator Channels," Motorola

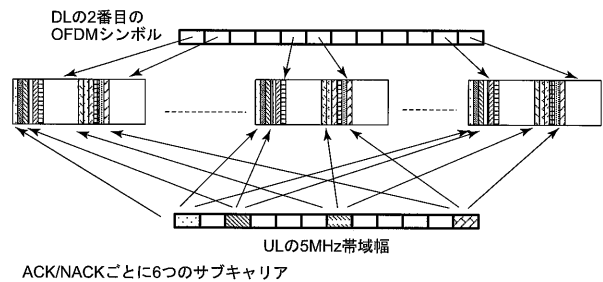
【図1】



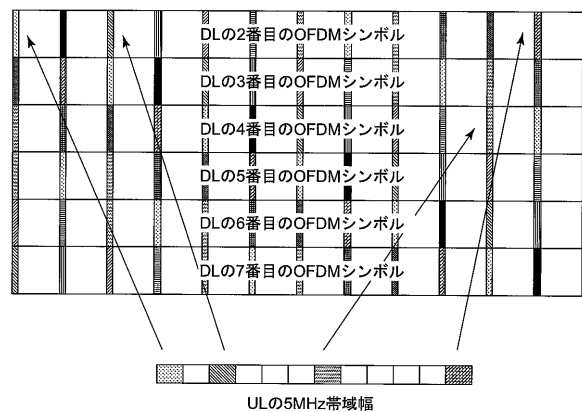
【図2】



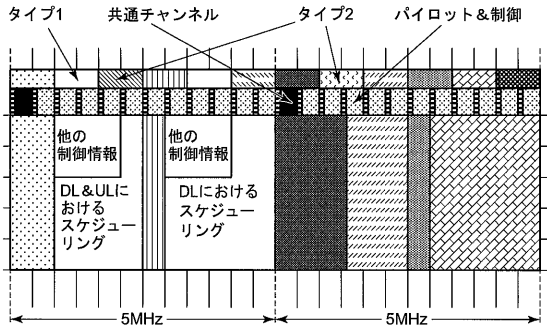
【図3】



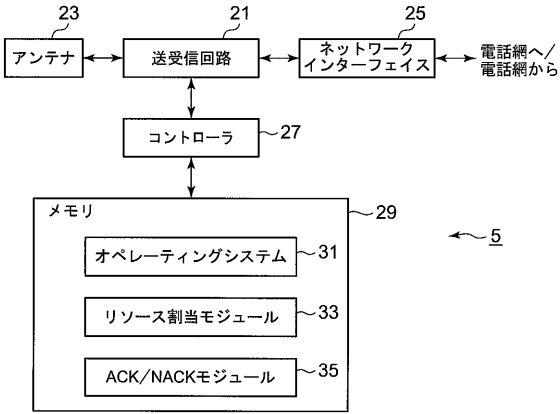
【図4】



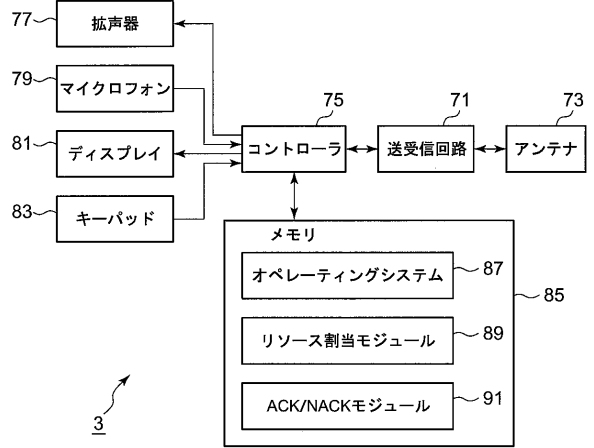
【図5】



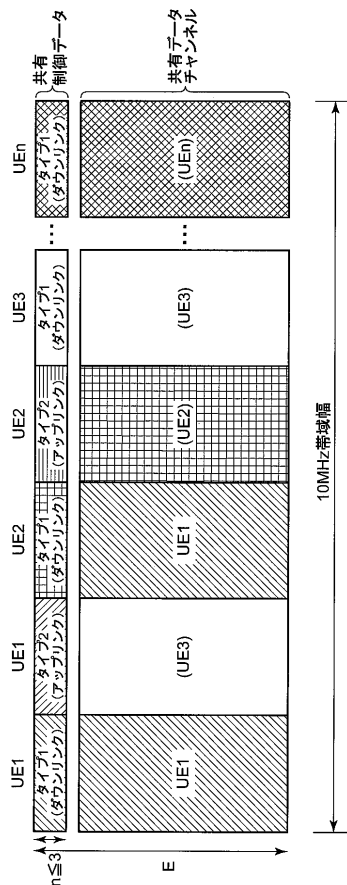
【図6】



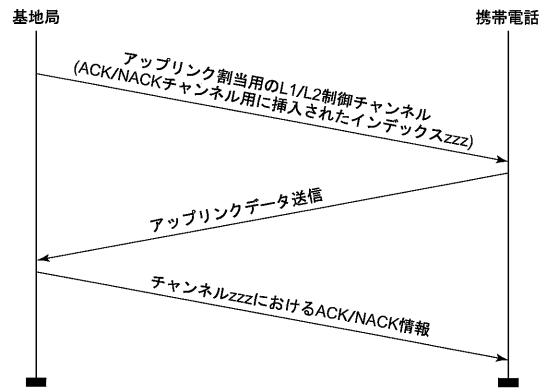
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 アワド, ヤシン アデン

イギリス国, ケイティ 2 2 7 エスエイ, サリー, レザーヘッド, クリーヴ ロード, テレコム モ
ダス リミテッド内

Fターム(参考) 5K067 AA13 BB04 BB21 CC02 DD24 DD51 EE02 EE10 EE63 FF16
HH28 JJ02