

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5282321号
(P5282321)

(45) 発行日 平成25年9月4日 (2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年6月7日 (2013.6.7)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 52/34 (2009.01)

H O 4 W 52/34

H O 4 W 16/28 (2009.01)

H O 4 W 16/28

H O 4 J 11/00 (2006.01)

H O 4 J 11/00

Z

H O 4 J 13/00 (2011.01)

H O 4 J 13/00

1 O O

請求項の数 18 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-501317 (P2011-501317)
 (86) (22) 出願日 平成21年3月27日 (2009.3.27)
 (65) 公表番号 特表2011-517890 (P2011-517890A)
 (43) 公表日 平成23年6月16日 (2011.6.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2009/005099
 (87) 国際公開番号 W02009/118635
 (87) 国際公開日 平成21年10月1日 (2009.10.1)
 審査請求日 平成24年3月26日 (2012.3.26)
 (31) 優先権主張番号 12/410,931
 (32) 優先日 平成21年3月25日 (2009.3.25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/040,486
 (32) 優先日 平成20年3月28日 (2008.3.28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 502188642
 マーベル ワールド トレード リミテッ
 ド
 バルバドス国 ビービー14027, セン
 トマイケル、ブリトンズ ヒル、ガンサイ
 トロード、エル ホライズン
 (74) 代理人 110000877
 龍華国際特許業務法人
 (72) 発明者 イエリン、ダニエル
 アメリカ合衆国、95054 カリフォル
 ニア州、サンタ クララ、マーベル レー
 ン 5488 マーベル セミコンダクタ
 ー インコーポレイテッド内

審査官 川崎 優

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブーストされた専用のリファレンス信号

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のアンテナを通じて専用のユーザ装置に送信される専用のリファレンス信号を提供するリファレンス信号発生器と、

前記専用のリファレンス信号にビーム形成重みが使用された後に前記専用のリファレンス信号に対して使用される、前記ユーザ装置に固有の専用のブーストレベルを選択するブースト選択器と、

専用のブーストレベルによりブーストされた前記専用のリファレンス信号とデータ信号とにビーム形成重みが使用された後に、ブーストされた前記専用のリファレンス信号および前記データ信号を前記ユーザ装置に送信する送信機と

を備える、基地局。

【請求項 2】

前記ブースト選択器は、送信される信号が前記専用のユーザ装置により復調されるときに所定の復調ペナルティを生成するために、前記専用のブーストレベルを設定するブーストレベル設定器を備える、請求項 1 に記載の基地局。

【請求項 3】

前記ブーストレベル設定器は、前記専用のブーストレベルを設定して、チャンネル推定処理利得ならびに前記専用のブーストレベルの関数としての所定の復調ペナルティを生成する請求項 2 に記載の基地局。

【請求項 4】

前記ブースト選択器は、1組のブーストレベルを予め定義し、適切な専用のブーストレベルを選択する、ブーストレベル設定器を備える、請求項1から3の何れか1項に記載の基地局。

【請求項5】

前記ブースト選択器は、1組の、復調および符号化方式値と関連するブーストレベルを予め定義し、現在選択された復調および符号化方式に基づいて前記専用のブーストレベルを選択する、ブーストレベル設定器を備える、請求項1から4の何れか1項に記載の基地局。

【請求項6】

前記ブースト選択器は、前記専用のブーストレベルとしてダウンプーストレベルを選択する、請求項1から5の何れか1項に記載の基地局。

10

【請求項7】

前記ブースト選択器は、前記専用のブーストレベルにより、送信される前記データ信号に対する前記専用のリファレンス信号の出力レベルを変化させる、請求項1から6の何れか1項に記載の基地局。

【請求項8】

基地局により送信される専用のリファレンス信号であって、前記専用のリファレンス信号にピーム形成重みが使用された後、ユーザ装置において、前記ユーザ装置に固有の専用のブーストレベルによりブーストされた専用のリファレンス信号を受信するステップと、前記専用のリファレンス信号に使用される前記専用のブーストレベルによるブーストがなされないデータ信号を受信するステップと、

20

前記リファレンス信号からチャンネル推定を推定するステップと、
前記チャンネル推定ならびに前記専用のブーストレベルにより生成される利得の関数である、予め定義された復調ペナルティから、前記専用のブーストレベルを推測することによって、前記専用のブーストレベルを決定するステップと、

前記専用のブーストレベルおよび前記チャンネル推定を用いて、前記基地局からのデータ信号を復調するステップと

を含む方法。

【請求項9】

復調および符号化方式値を受信するステップと、前記専用のブーストレベルを、前記受信した復調および符号化方式値と関連するブースト値に設定するステップと、を更に含む、請求項8に記載の方法。

30

【請求項10】

前記決定するステップは、

前記専用のブーストレベルを、受信されるデータ信号とリファレンス信号との間で計測される出力比の関数として推定するステップと、

前記専用のブーストレベルを、1組の予め定義されたブーストレベルの中から、ブーストレベルの値が、前記計測される出力比の強度に最も近いブーストレベルを選択するステップと、

を含む、請求項8に記載の方法。

40

【請求項11】

前記決定するステップは、

1組の予め定義されたブーストレベルをデータ復調器に提供するステップと、

前記データ復調器の復調エラーを最小にする一つの前記予め定められたブーストレベルを選択するステップと

を含む、請求項8に記載の方法。

【請求項12】

前記専用のブーストレベルは、ダウンプーストレベルを含む、請求項8から11の何れか1項に記載の方法。

【請求項13】

50

基地局により送信される専用のリファレンス信号であって、ビーム形成重みが前記専用のリファレンス信号に対して使用された後、ユーザ装置に固有の専用のブーストレベルによりブーストされた前記専用のリファレンス信号を受信する受信器と、

前記専用のリファレンス信号に使用される前記専用のブーストレベルによるブーストがなされないデータ信号を受信する受信器と、

前記リファレンス信号からチャンネル推定を推定するチャンネル推定器と、

前記チャンネル推定ならびに前記専用のブーストレベルにより生成される利得の関数である、予め定義された復調ペナルティから、前記専用のブーストレベルを推測することによって、前記ブーストレベルを決定するブースト決定器と、

前記ブーストレベルおよび前記チャンネル推定を用いて、前記基地局から送信されるデータ信号を復調するデータ復調器と

を含む、ユーザ装置。

【請求項 14】

前記ブースト決定器は、復調および符号化方式値を受信する受信器と、前記専用のブーストレベルを、前記受信した復調および符号化方式値と関連するブーストレベルに設定するブーストレベル設定器と、を含む、請求項 13 に記載のユーザ装置。

【請求項 15】

前記ブースト決定器は、

受信するデータ信号とリファレンス信号との間で計測される出力比の関数として、前記専用のブーストレベルを推定する推定器と、

前記専用のブーストレベルを、1組の予め定義されたブーストレベルの中から、ブーストレベルの値が、前記計測される出力比の強度に最も近いブーストレベルを選択するブースト選択器と、

を含む、請求項 13 に記載のユーザ装置。

【請求項 16】

前記ブースト決定器は、

1組の予め定義されたブーストレベルを前記データ復調器に提供するユニットと、

前記データ復調器の復調エラーを最小にする一つの前記予め定義されたブーストレベルを選択する選択器と、

を含む、請求項 13 に記載のユーザ装置。

【請求項 17】

前記ブースト決定器は、前記専用のブーストレベルとしてダウンブーストレベルを選択する、請求項 13 から 16 の何れか 1 項に記載のユーザ装置。

【請求項 18】

前記ブースト決定器は、前記専用のブーストレベルにより、送信される前記データ信号に対する前記専用のリファレンス信号の出力レベルを変化させる、請求項 13 から 17 の何れか 1 項に記載のユーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本願は、2009年3月25日に出願された米国実用特許出願第12/410,931号および2008年3月28日に出願された米国仮特許出願第61/040,486に基づく優先権を主張するものであり、米国実用特許出願第12/410,931号および米国仮特許出願第61/040,486の全体は参照することにより本明細書に援用される。

【0002】

本発明は、全般的にはワイヤレス通信に関し、さらに詳細には、セルラ通信ネットワークにおけるチャンネル推定に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 3 】

セルラ通信システムにおいて、複数の基地局は、地理的エリア全域に分布してもよい。各基地局は、例えばセルラ電話等のユーザ機器 (UE: User Equipment) 装置と通信する。このユーザ機器装置は、地理的エリア全域を移動してよい。

【 0 0 0 4 】

UE が現在通信中の基地局から受信する信号のコヒーレントな復調を行うためには、UE はチャンネル推定を行う必要がある。UE 側におけるチャンネル推定を容易にするために、基地局は、既知の時間でおよび / または既知の周波数で、「パイロット」信号を周期的に送信してもよい。なお、このパイロット信号は UE にとって既知であり、このパイロット信号を用いて必要なチャンネル情報を取得してもよい。パイロット信号は「リファレンス信号」 (RS: reference signal) と呼ばれ、以下の開示全体においてこれらの用語が交換可能に使用される。

10

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

本開示の 1 つの実施形態によれば、セルラ通信システムの一部をなす基地局が提供される。当該基地局は、リファレンス信号発生器と、ブースト選択器と、送信機とを備える。リファレンス信号発生器は、複数のアンテナを通じてセルラ受信エリア内の専用のユーザ装置に送信される専用のリファレンス信号を提供する。ブースト選択器は、専用のリファレンス信号に固有の専用のブーストレベルを選択し、送信機は専用のブーストレベルによりブーストされた専用のリファレンス信号をユーザ装置に送信する。本開示の 1 つの実施形態によれば、第 1 の専用のユーザに送信される第 1 の専用のリファレンス信号に使用される第 1 の専用のブーストレベルは、第 2 の専用のユーザに送信される第 2 の専用のリファレンス信号に使用される第 2 の専用のブーストレベルと異なってもよい。

20

【 0 0 0 6 】

さらに、1 つの実施形態によると、ブースト選択器は、送信される信号が専用のユーザ装置により復調されるときに所定の復調ペナルティを生成するために、ブーストレベルを設定するブーストレベル設定器を備える。

【 0 0 0 7 】

さらに、1 つの実施形態によると、復調ペナルティは、チャンネル推定処理利得ならびにブーストレベルの関数である。

30

【 0 0 0 8 】

さらにあるいは、1 つの実施形態によると、ブースト選択器は、1 組の、復調および符号化方式値に関連するブーストレベルを予め定義し、現在選択された復調および符号化方式に基づいて、1 つのブーストレベルを選択する、ブーストレベル設定器を備える。

【 0 0 0 9 】

さらにあるいは、1 つの実施形態によると、ブースト選択器は、1 組のブーストレベルを予め定義し、1 つの適切なブーストレベルを選択する、ブーストレベル設定器を備える。

【 0 0 1 0 】

さらに、1 つの実施形態によると、ブーストレベルはダウンストレベルである。

40

【 0 0 1 1 】

加えて、1 つの実施形態によると、セルラ通信システムは、ロング・ターム・エボリューション (LTE: long term evolution) 通信システムである。ブーストレベルは、送信されるデータ信号に対して専用のリファレンス信号の出力レベルを変化させる。

【 0 0 1 2 】

本開示の 1 つの実施形態によると、基地局のための方法が提供される。その方法は、複数のアンテナを通じてセルラ受信エリア内の専用のユーザ装置に送信される専用のリファレンス信号を提供するステップと、専用のリファレンス信号に固有の専用のブーストレベ

50

ルを選択するステップと、専用のブーストレベルでブーストされた専用のリファレンス信号をユーザ装置に送信するステップとを含む。

【0013】

また、本開示の1つの実施形態によると、セルラ通信システムのユーザ機器装置のための方法も提供される。その方法は、基地局により送信される専用のリファレンス信号であって、ユーザ装置に固有の専用のブーストレベルでブーストされた専用のリファレンス信号を受信するステップと、専用のブーストレベルを決定するステップと、専用のブーストレベルおよびチャンネル推定値を用いて、基地局から送信されるデータ信号を復調するステップとを含む。

【0014】

さらに、1つの実施形態によると、当該決定するステップは、リファレンス信号からチャンネル推定を推定するステップと、チャンネル推定により生成される利得ならびにブーストレベルの関数である、予め定義された復調ペナルティからブーストレベルを推測するステップとを含む。

【0015】

あるいは、1つの実施形態によると、当該決定するステップは、復調および符号化方式値を受信するステップと、受信した復調および符号化方式値と関連するブーストレベルに、ブーストレベルを設定するステップとを含む。

【0016】

さらにあるいは、1つの実施形態によると、当該決定するステップは、受信するデータ信号とリファレンス信号との間で計測される出力比の関数としてブーストレベルを推定するステップと、1組の予め定義されたブーストレベルの中から、その値が、計測される出力比の強度に最も近いブーストレベルとして、ブーストレベルを選択するステップとを含む。

【0017】

またさらに、1つの実施形態によると、当該決定するステップは、1組の予め定義されたブーストレベルの中の各ブーストレベルをデータ復調器に提供するステップと、データ復調器の復調エラーを最小にするブーストレベルを選択するステップとを含む。

【0018】

また本開示の1つの実施形態によると、セルラ通信システムの一部をなすユーザ機器装置も提供される。ユーザ機器装置は、受信器と、ブースト決定器と、データ復調器とを備える。受信器は、基地局により送信される専用のリファレンス信号であって、ユーザ装置に固有の専用のブーストレベルによりブーストされた専用のリファレンス信号を受信する。ブースト決定器は専用のブーストレベルを決定し、データ復調器は、専用のブーストレベルおよびチャンネル推定値を用いて、基地局から送信されるデータ信号を復調する。

【0019】

さらに、1つの実施形態によると、決定器は、リファレンス信号からチャンネル推定を推定する推定器と、チャンネル推定により生成される利得ならびにブーストレベルの関数である、所定の復調ペナルティからブーストレベルを推測する分析器とを備える。

【0020】

さらに、1つの実施形態によると、決定器は、復調および符号化方式値を受信する受信器と、受信した復調および符号化方式値に関連するブーストレベルに、ブーストレベルを設定するブーストレベル設定器とを備える。

【0021】

あるいは、1つの実施形態によると、決定器は、受信するデータ信号とリファレンス信号との間で計測される出力比の関数としてブーストレベルを推定する推定器と、1組の予め定義されたブーストレベルの中から、その値が、計測される出力比の強度に最も近いブーストレベルとして、ブーストレベルを選択するブースト選択器とを備える。

【0022】

さらに、あるいは、1つの実施形態によると、決定器は、1組の予め定義されたブース

10

20

30

40

50

トレベルの中の各ブーストレベルをデータ復調器に提供するユニットと、データ復調器の復調エラーを最小にするブーストレベルを選択する選択器とを備える。

【 0 0 2 3 】

またさらに、１つの実施形態によると、ブーストレベルはダウンプーストレベルである。

【 0 0 2 4 】

最後に、１つの実施形態によると、セルラ通信システムはLTE通信システムであり、ブーストレベルは、送信されるデータ信号に対して専用のリファレンス信号の出力レベルを変化させる。

【 0 0 2 5 】

本発明としてみなされる主題は、本明細書の結論部分において特に指摘され、明確に請求される。様々な実施形態の主題は、以下に示す図面を参照すると最もよく理解することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1】送信されるビームをUEに方向付けるように構成された基地局の概略図である。

【図 2】本発明の１つの実施形態による、データ記号およびリファレンス記号を含む送信されるビームを異なったユーザに方向付けるように構成された基地局の概略図である。

【図 3】図 2 に示す基地局から送信される信号を復調するための、１つの好適な実施形態により製造されおよび作動する、ユーザ機器装置の構成要素の概略図である。

【 0 0 2 7 】

なお、図の簡略さおよび明確さのために、図面に示される構成要素は必ずしも正しいスケールで描かれてはいない。例えば、いくつかの構成要素の寸法が、他の構成要素に対して、誇張されていることもある。さらに、適切と思われるところでは、図面の中で反復される同様の参照番号は、対応するまたは類似の構成要素を示すものである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 8 】

現在、第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3 G P P : 3 r d G e n e r a t i o n P a r t n e r s h i p P r o j e c t) は、新興・次世代のLTE Advancedのセルラ通信規格用の様々な通信プロトコルを規定しつつあり、この規格においては、以前は進化型ユニバーサル移動体通信システム地上無線アクセス (E - U T R A : E v o l v e d - U M T S T e r r e s t i a l R a d i o A c c e s s) と称されたエアインターフェースが用いられる。

【 0 0 2 9 】

図 1 を参照すると、図 1 は、ユーザチャンネル 1 2 に沿ってユーザ機器装置 (U E) 1 4 に信号を送信する基地局 1 0 の概略図である。新興のLTE規格によると、基地局 1 0 は、目的とするUE (1 4) が最良の状態を受信しうよう、送信される信号をユーザチャンネル 1 2 に沿って方向付けるために、「ビーム形成」技術を用いてよい。ビーム形成を使用することにより、ユーザ信号 S_{user} は、複数のアンテナ 1 6 (3 つ以外のアンテナが用いられてもよいが、この例では 3 つのアンテナが示される) を通して送信される。ここで、信号の各コピーには、各アンテナに対する異なった複素数重み W_i (すなわち、利得ファクタおよび位相オフセット) が掛けられる。重みの組合せにより、最良の状態を受信されるビームおよび / または領域への方向が定められる。

【 0 0 3 0 】

LTEの共通リファレンス信号は、１つの基地局によりサービスが提供されるすべてのUEに対して共通である。UEのデータ信号がビーム形成重みを経て送信されるのに対し、共通リファレンス信号はビーム形成重みを経ずに送信されるため、共通リファレンス信号は一般に、ビーム形成によりデータ信号を受信するUE 1 4 によるチャンネル推定には適さない。したがって、ビーム形成モードにおけるUEのためのコヒーレントなデータ復調のために、これらのUEは専用のリファレンス信号を有する。各UEのための専用のリ

10

20

30

40

50

ファレンス信号は、UE のデータ信号とまさに同一のビーム形成重みを受け（それゆえ、同一のチャンネル状況にあり）、したがって、ビーム形成モードのためのチャンネル推定器を形成するために用いられる。

【0031】

新興のLTE-A規格によると、例えばUE 14等の、ビーム形成モードで動作するUEも、専用のリファレンス信号を受信してよい。図2を参照すると、図2は、2人の例示的なユーザ $user_1$ および $user_2$ に対して複数のアンテナ16を通して送信される複数のリファレンス信号RSを示す。異なったUEに対して異なった重みが用いられてもよい。したがって図2では、 $user_1$ に対して最適化された1組の重みを受ける、リファレンス信号 RS_{user_1} およびデータ信号 S_{user_1} と、 $user_2$ に対して最適化された別の1組の重みを受ける、リファレンス信号 RS_{user_2} およびデータ信号 S_{user_2} とが示される。データ信号Sおよびリファレンス信号RSの両方が同一のビーム形成アンテナ16を通して送信される。しかし $user_1$ および $user_2$ は異なった場所にいるため、入力信号（データ信号Sまたはリファレンス信号RSのどちらか一方）に掛けられる重みも異なってよい。したがって、図2では2つが別々に示される。いくつかの場合では、 $user_1$ および $user_2$ は時間・周波数領域の異なった部分によりサービスが提供されてもよい。別の場合（しばしばマルチユーザMIMOとして知られる）では、 $user_1$ および $user_2$ は時間・周波数リソースを共有または部分的に共有してもよい。

【0032】

ユーザ装置UE 14が特にノイズが大きい場所にあって図1に示すチャンネル12が高レベルのノイズを有する場合、UE 14は、その専用のリファレンス信号から低品質のチャンネル推定しか生成することができない。これにより、データ復調の品質が劣化してしまう。そのような場合には、リファレンス信号の出力を「ブースト」（すなわち、増強）することが望ましいこともある。ブーストにより、リファレンス信号の信号対ノイズ比が増し、それによりUE 14はより正確なチャンネル推定を計算することが可能となり、最終的にはデータ復調が改善されることとなる。別の実施形態では、例えばセルラ通信ネットワークにおける他のUEへの干渉を低減するために、専用のリファレンス信号への出力を低減（すなわち「ダウンプースト」）することが意味をなす可能性がある。なお、LTEの暫定仕様書R1-081198の「Way Forward on Dedicated Reference Signal Design for LTE downlink with Normal CP」、ソレント、2008年2月では、リファレンス信号のブーストもダウンプーストも、検討されていない。

【0033】

一般にブースト/ダウンプーストは、送信される信号の出力レベルを変化させる場合がある。通常、ブーストは、変調されるデータ信号における出力レベルに対してなされてもよい。あるいは、ブースト/ダウンプーストは、何らかの他の好適な所定の出力レベルに対してなされてもよい。この出力レベルは、当該システムにより固定された、一定の出力レベルであってもよく、専用のユーザ装置に対して変動する、可変の出力レベルであってもよい。その場合、ブーストレベルは、変化する出力レベルより以上の余分な出力であってもよい。

【0034】

1つの実施形態によると、基地局10は、各ユーザに対するブースト/ダウンプースト値Gを選択するブースト選択器20を備えてもよい。基地局10は、関連するリファレンス信号RSに、関連するブースト値Gを掛け（ RS_{user_1} に対して G_{user_1} または RS_{user_2} に対して G_{user_2} ）、その結果得られる信号を、適切なビーム形成重みwを掛けた後、アンテナ16を通して送信してもよい。

【0035】

チャンネル推定器を正確に倍率変更してデータ信号に適合させるためには（RSのブーストは推定器の出力に倍率を加えることもあるため）、UEは通常、RSブーストの強さ

10

20

30

40

50

を知る必要がある。本開示の１つの実施形態では、基地局１０は、データに対する専用のＲＳブーストの強度をＵＥに信号で伝えてもよい。別の実施形態では、ＵＥは、該データに対するＲＳのブーストを盲目的に検出できる。

【００３６】

図３を参照すると、図３は、ブーストされたリファレンス信号を用いてビーム形成モードにおけるデータを復調する、本開示の１つの実施形態にしたがって製造されおよび動作するユーザ機器装置１４の概略図である。

【００３７】

ユーザ機器装置１４は、受信器２８と、専用のチャンネル推定器３０と、ブースト決定器３２と、データ復調器３４とを備えてもよい。受信器２８は、アンテナ、またはリファレンス信号 RS_{user} およびデータ信号 S_{user} を受信可能な他の任意の装置でもよい。専用のチャンネル推定器３０は、L. Hanzoらによる、John Wiley & Sons社、２００３年の書籍「OFDM and MC-CDMA for Broadband Multi-User Communications, WLANs and Broadcasting」の第１４章に記載のウィナー推定器(Weiner estimator)等の任意の好適なチャンネル推定器でもよい。専用のチャンネル推定器３０は、専用のリファレンス信号 RS_{user} を受信し、リファレンス信号 RS_{user} から初期チャンネル推定 h を生成してもよい。

【００３８】

ブースト決定器３２はブースト値を決定できる。下記に説明するように、基地局１０はブースト値をＵＥに信号で伝えてもよい。その場合、ＵＥ１４のブースト決定器３２はブースト値を決定するために、信号を処理してもよい。下記に説明する別の実施形態では、ブースト決定器３２は、パイロット出力のデータ出力に対する比率を盲目的に推定し、その推定からブーストを決定してもよい。最終的に、データ復調器３４はチャンネル推定 h (チャンネル推定器３０により生成)およびブーストレベル G (ブースト決定器３２から)を利用して、受信する任意のデータ信号 S_{user} を復調してもよい。

【００３９】

基地局１０において、ブースト選択器２０(図２)は、全般的なネットワーク性能を最適化するために、専用のブースト値 G_{user} を任意の好適な方法で選択してよい。

【００４０】

１つの実施形態において、ブースト選択器２０は、推定器３０等の合意したチャンネル推定器を想定して、いくつかの合意した一定の先験的なデータ復調ペナルティが発生するよう、専用のリファレンス信号(LTE規格において「DPICH」として知られる)の出力を設定してもよい。例えば、データ復調器３４の出力におけるノイズと干渉との組合せよりも処理後チャンネル推定エラーが１０dB低くなるようリファレンスブーストレベルが設定された場合、約０．５dBの全般的な復調ペナルティが観測されるであろう。一般に、本実施形態では、ブースト選択器２０は、チャンネル推定処理利得および出力ブーストの合計が望ましい先験的な既知の復調ペナルティを生じるよう、ブーストレベルを設定してよい。(ＵＥ１４における)ブースト決定器３２は、既知のペナルティからブーストレベルを推測してもよい。例えば、専用のチャンネル推定器３０は通常、複数のリファレンスパイロット全部の平均からのノイズサンプルに起因する処理後チャンネル推定エラーを決定してもよい。これらのエラーが、データ復調器３４の出力におけるノイズと干渉との組合せよりも１０dB低い期待されるエラーレベルと異なる場合、ブーストレベルがその原因である。例えば、処理後エラーが３dBだけ低く、期待される処理後エラーが、干渉レベルを加味した全ノイズよりも１０dB下を目指す場合、リファレンス信号のブーストは７dBとなる。または、処理後エラーが１３dB低い場合、ダウンブーストは－３dBである。

【００４１】

別の実施形態では、LTE規格において復調および符号化方式(MCS: modulation and coding scheme)は信号対ノイズ比(SNR: signal to noise ratio)の関数として決定される。この実施形態では、基地局１０は、ユーザ機器装置１４に、復調および符号化方式(MCS)を通知する。ユーザ機器装置１４は、復調および符号化方式(MCS)に基づいて、データ復調器３４でデータを復調する。

al to noise ratio) レポート (CQI と呼ばれる) に基づいて決定されるという事実を利用する。ブーストの程度は SNR レベルおよび / または MCS にも依存するので、本実施形態では、ブースト選択器 20 は、各 MCS に対して 1 つずつ、1 組の予め定義されたリファレンスブーストレベルを有し、現在選択されている MCS に基づいてブーストレベルを選択してもよい。MCS の関数としてのこれらのブーストレベルは、DPICH リファレンス信号を用いて、ダウンリンク性能シミュレーションから決定されてもよい。

【0042】

MCS は UE 14 に信号で伝えられるため、ブースト決定器 32 は、現在の MCS 値と関連するブーストレベルとして、ブーストレベルを決定してもよい。

10

【0043】

別の実施形態では、ブースト選択器 20 は、例えば 0 dB、3 dB、6 dB の、その中から選択される予め定義された 1 組のブースト値を有する。ブースト決定器 32 は次に、受信するデータ信号とリファレンス信号との間で計測される出力比から、ブーストレベルを、その値が、計測される出力比に最も近い予め定義されたブーストレベルとして選択することにより、推定してもよい。

【0044】

あるいはブースト決定器 32 は、そのブーストレベルの中の各ブーストレベルを交互にデータ復調器 34 に提供し、復調エラーを最小にするブーストレベルを選択してもよい。

【0045】

20

特記ある場合を除き、本明細書の開示から明らかなように、「処理」、「演算」、「計算」、「決定」、または同様の処理は、専用の演算ハードウェアで、またはファームウェアまたはソフトウェアを使用する一般的なコンピュータ機器で、実行されうる操作を示す。

【0046】

本発明の実施形態の専用の特徴を、例として本明細書で図示および説明してきたが、多数の変更例、代用例、変形例、変化例、組合せ、および均等物が、当業者には明白であり得る。したがって本明細書に添付の請求項に具体化される本発明の範囲は、以上の記述に基づいて当業者に想起され、且つ先行技術においては開示されない、すべてのそのような変更例、代用例、変形例、変化例、組合せ、および均等物を含むことを意図するものである。

30

【図 1】

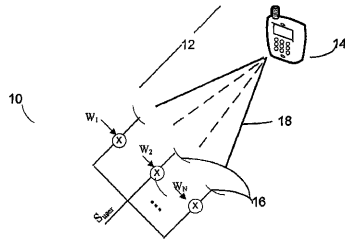
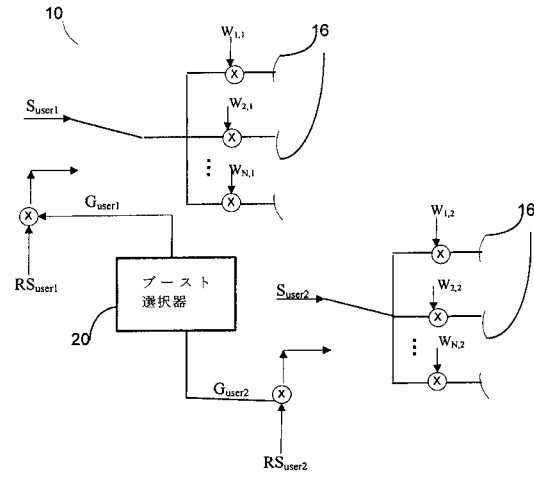
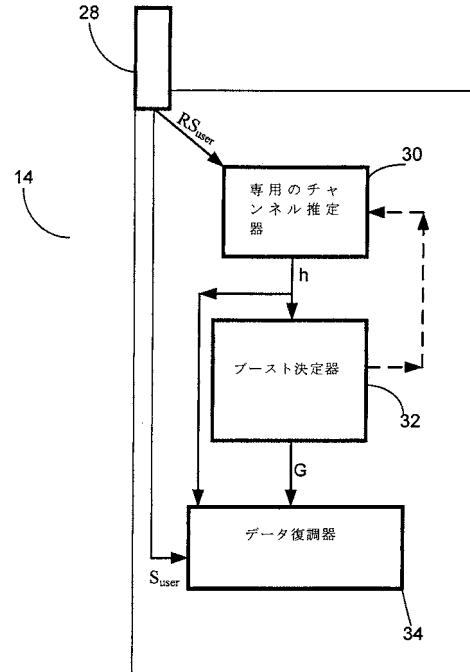


FIG.1

【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第01/093456(WO, A1)

特表2011-515048(JP, A)

Motorola, Comparison of MIMO and Beamforming Performance[online], 3GPP TSG-RAN WG1#50b R1-073982, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_50b/Docs/R1-073982.zip>, 2007年10月12日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00

H04J 11/00, 13/00