

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4730438号
(P4730438)

(45) 発行日 平成23年7月20日(2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月28日(2011.4.28)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4W 74/08	(2009.01)	HO4Q 7/00	574
HO4W 72/02	(2009.01)	HO4Q 7/00	541
HO4W 72/08	(2009.01)	HO4Q 7/00	554
HO4J 3/00	(2006.01)	HO4J 3/00	H
HO4J 1/00	(2006.01)	HO4J 1/00	

請求項の数 20 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2008-537067 (P2008-537067)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(86) (22) 出願日	平成18年10月20日(2006.10.20)	(74) 代理人	100095957 弁理士 亀谷 美明
(65) 公表番号	特表2009-514286 (P2009-514286A)	(74) 代理人	100096389 弁理士 金本 哲男
(43) 公表日	平成21年4月2日(2009.4.2)	(74) 代理人	100101557 弁理士 萩原 康司
(86) 国際出願番号	PCT/EP2006/067644	(72) 発明者	アンダーソン, ニコラス ウィリアム イギリス国, ブリストル ビーエス30 5ジュエイル ワームレイ ロンドン・ロ ード 72
(87) 国際公開番号	W02007/051722	審査官	田中 寛人
(87) 国際公開日	平成19年5月10日(2007.5.10)		
審査請求日	平成20年4月28日(2008.4.28)		
(31) 優先権主張番号	11/263,044		
(32) 優先日	平成17年10月31日(2005.10.31)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 TDD無線通信システムにおける周波数領域の非スケジュール伝送

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレス通信システム内の移動局によって、複数の周波数サブレンジから非スケジュール上りリンク伝送用の周波数サブレンジを選択する方法であって、当該方法は：

a) 前記複数の上りリンク伝送用周波数サブレンジを表す複数の周波数サブレンジを含む周波数範囲で伝送された下りリンク信号を受信し、ここで前記下りリンク信号は送信される際に既知の構造上の側面を有しており、ここで前記既知の構造上の側面は：

(i) 既知の変調シンボルのシーケンス、

(ii) 送信されたパワースペクトル密度、

(iii) 可能な送信される変調シンボルおよび/またはチャネル符号化の有限アルファベットに関する統計的な信号上の側面、
のうちの少なくとも一つを含んでおり；

b) 受信された下りリンク信号の構造上の側面を送信される際の下りリンク信号の既知の構造上の側面と比較することによって、その下りリンク信号が通過してきた無線チャネルの周波数領域応答を決定し；

c) 前記無線チャネルの前記周波数領域応答に基づいて、上りリンク伝送用の前記周波数サブレンジの少なくとも一つについての少なくとも一つの経路損失指標を推定し；

d) 前記少なくとも一つの経路損失指標に基づいて、上りリンク伝送用の前記周波数サブレンジの少なくとも一つを選択し；

e) 前記少なくとも一つの経路損失指標に基づいて非スケジュール上りリンク送信電力を

調節し；

f) 前記の少なくとも一つの選択された上りリンク伝送用周波数サブレンジにおいて非スケジュール上りリンク伝送を送信する、
ことを含む方法。

【請求項 2】

前記非スケジュール上りリンク伝送が、受信された下りリンク信号の受信からチャンネル・コヒーレンス時間内に送信される、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記下りリンク信号が既知の変調シンボルのシーケンスを有する参照信号であり、前記参照信号が通過してきた無線チャンネルの周波数領域応答が、該無線チャンネルのインパルス応答のフーリエ変換を使って決定され、該インパルス応答は受信された下りリンク信号および既知の構造上の側面をもつ送信された下りリンク信号から (i) デコンボリューション、(ii) 整合フィルタ・チャンネル推定および (iii) 相関よりなる技法の群から選ばれる技法によって決定される、請求項 1 または 2 記載の方法。

10

【請求項 4】

前記下りリンク信号が通過してきた無線チャンネルの周波数領域応答が、受信された下りリンク信号のパワースペクトル密度を、送信された該下りリンク信号の既知のパワースペクトル密度と比較することによって決定される、請求項 1 ないし 3 のうちいずれか一項記載の方法。

20

【請求項 5】

前記下りリンク信号が通過してきた無線チャンネルの周波数領域応答が、ブラインド・チャンネル推定技法によって決定される、請求項 1 ないし 4 のうちいずれか一項記載の方法。

【請求項 6】

前記少なくとも一つの周波数サブレンジについて絶対的な無線チャンネル経路損失指標を推定することをさらに含む；

a) 無線チャンネル経路損失を推定するために、前記少なくとも一つの選択された周波数サブレンジを表す、既知の送信電力レベルをもつ、受信された下りリンク信号電力レベルを測定し；

b) 前記周波数サブレンジでの推定された無線チャンネル経路損失に基づいて、非スケジュール上りリンク伝送のための送信電力レベルを設定することを含む、
請求項 1 ないし 5 のうちいずれか一項記載の方法。

30

【請求項 7】

コンピュータ可読媒体であって、ワイヤレス通信システム内の移動局によって、複数の上りリンク伝送用周波数サブレンジから非スケジュール上りリンク伝送用の周波数サブレンジを選択する方法を実行するためのコンピュータ実行可能命令を有するコンピュータ可読媒体であって、該コンピュータ可読媒体は；

a) 前記複数の上りリンク伝送用周波数サブレンジを表す複数の周波数サブレンジを含む周波数範囲で伝送された下りリンク信号を受信し、ここで前記下りリンク信号は送信される際に既知の構造上の側面を有しており、ここで前記既知の構造上の側面は；

(i) 既知の変調シンボルのシーケンス、

(ii) 送信されたパワースペクトル密度、

(iii) 可能な送信される変調シンボルおよび/またはチャンネル符号化の有限アルファベットに関する統計的な信号上の側面、
のうちの少なくとも一つを含んでおり；

40

b) 受信された下りリンク信号の構造上の側面を送信される際の下りリンク信号の既知の構造上の側面と比較することによって、その下りリンク信号が通過してきた無線チャンネルの周波数領域応答を決定し；

c) 前記無線チャンネルの前記周波数領域応答に基づいて、上りリンク伝送用の前記周波数サブレンジの少なくとも一つについての少なくとも一つの経路損失指標を推定し；

d) 前記少なくとも一つの経路損失指標に基づいて、上りリンク伝送用の前記周波数サブ

50

レンジの少なくとも一つを選択し；

e) 前記少なくとも一つの経路損失指標に基づいて非スケジュール上りリンク送信電力を調節し；

f) 前記の少なくとも一つの選択された上りリンク伝送用周波数サブレンジにおいて非スケジュール上りリンク伝送を送信する、

よう動作可能なコードを特徴とする、コンピュータ可読媒体。

【請求項 8】

受信された下りリンク信号の受信からチャネル・コヒーレンス時間内の非スケジュール上りリンク伝送の送信のためのコンピュータ実行可能命令をさらに有する、請求項 7 記載のコンピュータ可読媒体。

10

【請求項 9】

前記下りリンク信号が既知の変調シンボルのシーケンスを有する参照信号であり、前記参照信号が通過してきた無線チャネルの周波数領域応答を、該無線チャネルのインパルス応答のフーリエ変換を使って決定し、ここで該インパルス応答は受信された下りリンク信号および既知の構造上の側面をもつ既知の送信された下りリンク信号から (i) デコンボリューション、(ii) 整合フィルタ・チャネル推定および (iii) 相関よりなる技法の群から選ばれる技法によって決定される、コンピュータ実行可能命令をさらに有している、請求項 7 または 8 記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 10】

前記下りリンク信号が通過してきた無線チャネルの周波数領域応答を、受信された下りリンク信号のパワースペクトル密度を、送信された該下りリンク信号の既知のパワースペクトル密度と比較することによって決定するコンピュータ実行可能命令をさらに有する、請求項 7 ないし 9 のうちいずれか一項記載のコンピュータ可読媒体。

20

【請求項 11】

前記下りリンク信号が通過してきた無線チャネルの周波数領域応答を、ブラインド・チャネル推定技法によって決定するコンピュータ実行可能命令をさらに有する、請求項 7 ないし 10 のうちいずれか一項記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項 12】

少なくとも一つの選択された周波数サブレンジについて絶対的な無線チャネル経路損失指標を推定するためのコンピュータ実行可能命令をさらに有しており：無線チャネル経路損失を推定するために、前記少なくとも一つの周波数サブレンジを表す、既知の送信電力レベルをもつ、受信された下りリンク信号電力レベルを測定し；前記周波数サブレンジでの推定された無線チャネル経路損失に基づいて、非スケジュール上りリンク伝送のための送信電力レベルを設定することを含む、請求項 7 ないし 11 のうちいずれか一項記載のコンピュータ可読媒体。

30

【請求項 13】

ワイヤレス通信システム用の移動局であって、複数の上りリンク伝送用周波数サブレンジからある上りリンク伝送用周波数サブレンジを選択でき：

a) 複数の上りリンク伝送用周波数サブレンジを表す複数の周波数サブレンジを含む周波数範囲で伝送された下りリンク信号を受信でき、ここで前記下りリンク信号は送信される際に既知の構造上の側面を有し、ここで前記既知の構造上の側面は：

40

(i) 既知の変調シンボルのシーケンス、

(ii) 送信されたパワースペクトル密度、

(iii) 可能な送信される変調シンボルおよび / またはチャネル符号化の有限アルファベットに関する統計的な信号上の側面、

のうちの少なくとも一つを含んでいる、ワイヤレス受信機と；

b) 受信された下りリンク信号の構造上の側面を送信される際の参照信号の既知の構造上の側面と比較することによって、その下りリンク信号が通過してきた無線チャネルの周波数領域応答を決定する信号プロセッサと；

c) 前記無線チャネルの前記周波数領域応答に基づいて、前記周波数サブレンジの少なく

50

とも一つについての経路損失指標を推定し、前記少なくとも一つの経路損失指標に基づいて、上りリンク伝送用の前記周波数サブレンジの少なくとも一つを選択する制御論理と；
 d) 前記少なくとも一つの経路損失指標に基づいて非スケジュール上りリンク送信電力を調節するよう動作する制御論理と；
 e) 前記の少なくとも一つの選択された上りリンク伝送用周波数サブレンジにおいて非スケジュール上りリンク伝送を送信するよう動作するワイヤレス送信機とを有する、
移動局。

【請求項 14】

前記ワイヤレス送信機が、非スケジュール上りリンク信号を、受信された下りリンク信号の、チャンネル・コヒーレンス時間内に送信するようさらに動作する、請求項 13 記載の移動局。

10

【請求項 15】

受信された下りリンク信号と、既知の構造上の側面をもって送信されたとわかっている下りリンク信号とを使って、デコンボリューションによって、前記無線チャンネルのインパルス応答を計算し、その後フーリエ変換を実行して前記無線チャンネルの周波数領域応答を計算するよう動作する信号プロセッサをさらに有する、請求項 13 または 14 記載の移動局。

【請求項 16】

前記下りリンク信号が通過してきた無線チャンネルの周波数領域応答を、受信された下りリンク信号のパワースペクトル密度を、送信された該下りリンク信号の既知のパワースペクトル密度と比較することによって決定するよう動作する信号プロセッサをさらに有する、
 請求項 13 ないし 15 のうちいずれか一項記載の移動局。

20

【請求項 17】

無線チャンネル経路損失を推定するために、前記少なくとも一つの選択された周波数サブレンジ内の、既知の送信電力レベルをもつ、受信された参照信号電力レベルを測定し、前記周波数サブレンジでの推定された無線チャンネル経路損失に基づいて、非スケジュール上りリンク伝送のための送信電力レベルを設定することによって、前記少なくとも一つの周波数サブレンジについて絶対的な無線チャンネル経路損失指標を推定するよう動作する制御論理をさらに有する、請求項 13 ないし 16 のうちいずれか一項記載の移動局。

【請求項 18】

請求項 13 ないし 17 のうちいずれか一項記載の移動局を有する通信システムであって：
 前記移動局と通信する受信機および送信機を含む基地局をさらに有する、
 通信システム。

30

【請求項 19】

前記非スケジュール上りリンク伝送は、ランダムアクセスチャンネル上のランダムアクセス伝送である請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 20】

前記非スケジュール上りリンク伝送は、ランダムアクセスチャンネル上のランダムアクセス伝送である請求項 13 ~ 17 のいずれか一項に記載の移動局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は無線通信システムに関する。より詳細には上りリンクおよび下りリンクの通信チャンネルがある程度の相関を有しており、移動局によって受信される受信下りリンク伝送が上りリンクの経路損失を示し、それにより好ましい上りリンク伝送周波数のセットを示す時分割二重 (TDD) 無線通信システムに関する。

【背景技術】

【0002】

無線通信システムでは、しばしば移動局 (またはユーザー装置 UE) および基地局 (たとえば 3GPP 仕様書などでしばしばノード B と称される) からの上りリンク・ランダムアクセス伝送の必要がある。

50

【 0 0 0 3 】

移動局からランダムアクセス伝送をする必要性は、さまざまな状況に起因して生じることがあり、具体的なシステムおよびシステム設計によっても異なってくる。ランダムアクセスが要求されうる状況の例は以下を含む：

- ・ 移動端末がランダムアクセス上りリンク伝送を介して、システムに接続する初期アクセス試行をする。
- ・ 移動端末がランダムアクセス上りリンク伝送を介して、サービスする基地局を変更する要求を信号伝達する。
- ・ 移動端末がランダムアクセス伝送を使って、移動端末の送信バッファ内へのデータの到着に応答して、スケジュールされた上りリンク資源の要求をもってネットワークに信号伝達する。
- ・ 移動端末が移動端末の送信バッファ内へのデータの到着に応答して、ランダムアクセス上りリンク伝送を使って基地局にデータを送信する（これは、移動端末がネットワークが当該データの上りリンク資源の明示的な承認をもって応答するのを待たなければならない前項の状況に比べて、データの送信遅延を短縮できる）。

10

【 0 0 0 4 】

ランダムアクセス伝送は、送信の明示的なスケジューリングや調整が行われないので、同様に非スケジュール伝送（*unscheduled transmission*）とも称されうる。このように明示的な調整がないため、一つの移動端末が別のユーザーと同じ上りリンク伝送資源を使って送信する可能性がある。この場合、両送信の通信信頼性は、互いが基地局受信機のところ生成する相互干渉のため、損なわれうる。二つ以上の移動端末が所定のセットの上りリンク資源で同時に送信するケースは、時に「衝突」と称される。

20

【 0 0 0 5 】

図 1 A は、スケジュールされた伝送の例を示しており、図 1 B は非スケジュール伝送の例を示している。いずれも純粋な時分割多重アクセス（TDMA）システムにあてはまる。スケジュール伝送の場合（図 1 A）、ネットワーク・スケジューラが二つ以上のUEが同じタイムスロットで送信しないことを保証する。非スケジュールの場合（図 1 B）、ネットワーク・スケジューラはUEが送信する時間を明示的に制御できず、二つ以上のUEが同時に送信し、衝突につながる可能性がある（1 a、1 b、1 c）。

30

【 0 0 0 6 】

システムによっては、同時送信が衝突を意味するとは限らない。これは、そのようなシステムがTDMAに加えて他の何らかの形の多重アクセスを採用できるからである。TDMAシステムにおける時間期間またはタイムスロットはさらに、周波数または符号といった一つまたは複数の他の領域に細分される。その場合、同時に送信するユーザーは、その時間期間の間、排反な符号または周波数資源を選択する限り、使っている周波数または符号によって互いに区別できる。各時間資源の複数の符号成分または周波数成分への細分は、システムで利用可能な上りリンク資源の単位の数を増し（しばしば資源単位当たりの情報搬送能力を減らす）、よってランダムアクセス・チャンネルの数を増やしうる。

【 0 0 0 7 】

伝送資源が周波数領域において分割されるシステムは、周波数分割多重アクセスシステム（FDMA）と称される。伝送資源が符号領域において分割されるシステムは、符号分割多重アクセスシステム（CDMA）と称される。

40

【 0 0 0 8 】

しかしながら、そのようなシステムでも、二つ以上のUEが非スケジュール送信をするときに自律的に同じ時間および符号/周波数資源を選択する場合は衝突が起こりうる。この状況は図 2 で、TDMA/CDMAの場合について 2 1 として示されているが、これは、符号領域のy軸を「周波数」y軸で置き換えることによって、TDMA/FDMAの場合にも等しく適用可能である。

【 0 0 0 9 】

上りリンク伝送が明示的に（たとえばネットワークによって）スケジュールまたは調整

50

されない場合、衝突が起こる可能性は常に存在する。しかしながら、許される伝送確率を制約する信号がネットワークから移動端末に伝送される、何らかの形の統計的なスケジューリングが使用されうる。前記信号は通常、許容可能伝送確率または関係したパラメータを示す。上りリンクのランダムアクセスまたは非スケジュール資源の過剰な利用（負荷）があるときは、ネットワークがこれを検出し、許容可能伝送確率を低下させる。逆に、負荷が低下したときは、信号伝達される許容可能伝送確率を上げてよい。よって、高負荷では資源はいまだ使用可能ではあるが、ユーザーは送信を許されるまでに何らかの時間待たなければならないことがありうる。一方、低負荷では、ユーザーは典型的にはより短い遅延で送信できる。

【 0 0 1 0 】

そのような統計的スケジューリングは、送信衝突を回避することはできないが、資源が過負荷になって、それによりどのユーザーにも使用不能になる（すなわち、衝突確率が100%に近づく場合）のを防ぐ。

【 0 0 1 1 】

ランダムアクセス送信は、セルラー・システムにおけるセル内干渉および衝突（同じセル内のユーザーからの送信に起因する）に悩まされるのに加えて、セル間干渉（近隣または隣接セルのユーザーからの送信に起因する）にも悩まされる。図3を参照すると、移動局35は所望の基地局38に伝送経路31aを介して送信しているが、同時に伝送経路32aを通じて基地局37に干渉している。同様に、移動局36は所望の基地局37に伝送経路31bを介して送信しているが、同時に伝送経路32bを通じて基地局38に干渉している。これは、いわゆる1の周波数再利用（すなわち、すべてのセルが同じ搬送波周波数を共有する）を採用しているネットワークにおいて特にあてはまる。今日のセルラー通信システムは、高機能およびスペクトル効率のよい展開を提供できるこの1の周波数再利用をしばしば利用する。

【 0 0 1 2 】

ある送信が別の送信に干渉する度合いは一般に、基地局にある受信機によって観察される送信の相対電力に従って変動する。使用される特定の波形およびその属性に関する他の要因も関与することがありうるが、受信機において干渉信号の電力が低下すれば、その信号が別の信号の正しい検出を妨げる確率も低下するという一般原則が成り立つ。

【 0 0 1 3 】

サービスするセルの受信機における送信の電力は通常、該送信が、送信されたデータの成功裏の復号（すなわち、誤り率が低い検出）を可能にするのにちょうど十分な受信電力をもって到達するよう制御される。過剰な電力の使用は、他の送信への過剰な干渉につながりうる。一方、不十分な電力は誤った検出につながりうる。

【 発明の開示 】**【 発明が解決しようとする課題 】****【 0 0 1 4 】**

よって、密に計画されたセルラー・ネットワーク（しばしば1の周波数再利用をもつ）を考えると、通信の受け容れられる信頼性を維持しつつ、ランダムアクセス伝送の送信電力を最小にする必要があることは明らかである。所与の成功裏の伝送のための送信される電力を最小することによって、サービスするセルおよび近隣セルにおいて観察される干渉の量が対応して低下させられ、よってシステム容量が増される。

【 0 0 1 5 】

今日存在しているシステムはすでに同様の概念を使っている。たとえば、3GPP TDD-CDMAシステムでは、移動局はサービスする基地局から移動局までの経路損失を、いわゆるピーコン・チャネルの受信される信号強度を測定することによって推定する。移動局は、ピーコン信号の送信電力に関する情報も信号伝達される。これら二つの情報（送信電力および受信される電力）を使うと、移動局はその無線チャネルにおける信号強度損失（経路損失）を決定できる。すると移動局はこの情報を使って、基地局で信号が受信されるある目標電力レベルを達成するための送信電力を設定できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

近年、周波数領域多重アクセス（FDMA）および関係した変調技法（たとえば直交周波数分割多重アクセス「OFDM」および離散フーリエ変換拡散OFDM「DFT-SOFDM」）への関心が高まってきている。これらのシステムでは、送信される情報は、全体的なシステム帯域幅の範囲内のある周波数範囲（すなわちサブレンジ）の占有を、あるいは前記帯域にわたる離散的な諸周波数または「トーン」のあるセットを目標とされうる。

【 0 0 1 7 】

FDMAでは、典型的には周波数の範囲がシステムに割り当てられる。この周波数範囲は次いで、個々の周波数チャネルを含む周波数のサブレンジに細分される。図 4 A に示されるようにユーザーからのデータの送信が周波数サブレンジの連続的なセットに割り当てられる場合はしばしば局在化FDMAと称される。対応して、図 4 B に示されるようにユーザーからのデータの送信が周波数サブレンジの非連続的なセットに割り当てられる場合は分散FDMAと称される。

10

【 0 0 1 8 】

分散FDMAもTDMA成分と組み合わせられて、図 5 A に示されるような二次元資源空間または時間 周波数グリッドを形成しうる。局在化FDMAもTDMA成分と組み合わせられて、図 5 B に示されるような二次元資源空間または時間 周波数グリッドを形成しうる。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 9 】

本発明の諸実施形態は、受信機（基地局のような）による受け容れられる誤り率での受信のために要求される送信電力を最小化するため、非スケジュール伝送のための無線チャネルの可変な周波数応答を推定する。サービスするセルおよび近隣セルの両方において他のユーザーに対して引き起こされる干渉の度合いは対応して減らされることができ、よってシステム容量が改善される。

20

【 0 0 2 0 】

本発明のある実施形態によれば、TDDワイヤレス通信システム内の移動端末によって、複数の上りリンク伝送資源からある上りリンク伝送資源を選択する方法であって：上りリンク伝送資源を表す周波数の複数のサブレンジにまたがるある周波数範囲にわたって伝送された下りリンク参照信号を受信し、ここで前記下りリンク参照信号は送信される際に既知の構造を有しており（注：下りリンク参照信号は厳密な上りリンク伝送資源上に存在している必要はない 要求される範囲にまたがっている限り、周波数領域での補間を使って厳密な上りリンク資源周波数での応答が導出できる）；受信された下りリンク参照信号を該参照信号の送信される際の既知の構造と比較することによって、参照信号が通過してきた無線チャネルの周波数領域応答を決定し；前記無線チャネルの前記周波数領域応答に基づいて、周波数のサブレンジの少なくとも一つについての経路損失指標を計算し；前記少なくとも一つの経路損失指標に基づいて、周波数のサブレンジの少なくとも一つを上りリンク伝送のために選択することを含む方法が提供される。

30

【 0 0 2 1 】

もう一つの実施形態はさらに、周波数のサブレンジの前記少なくとも一つにおいて非スケジュール上りリンク伝送を送信することを含む。

40

【 0 0 2 2 】

あるさらなる実施形態では、受信される下りリンク参照信号は、伝送される非スケジュール上りリンク伝送のチャネル・コヒーレンス時間内に受信される。

【 0 0 2 3 】

あるさらなる実施形態では、参照信号が通過してきた無線チャネルの周波数領域応答は、該無線チャネルのインパルス応答のフーリエ変換を使って決定される。該インパルス応答は受信された参照信号および送信された参照信号のデコンボリューションから、あるいは受信された参照信号と送信された参照信号の他の好適な処理によって決定される。他の好適な処理とは、当業者によく知られた、任意的な後処理をもつ整合フィルタリング（matched filtering）または相関といったものである。さらに別の実施形態では、参照信号が

50

通過してきた無線チャネルの周波数領域応答は、受信された参照信号のパワースペクトル密度を、送信された参照信号の既知のパワースペクトル密度と比較することによって決定される。さらなる実施形態では、チャネル・インパルスまたは周波数応答を推定するために「ブラインド」チャネル推定技法を使うことができる。

【0024】

他の実施形態はさらに、前記少なくとも一つの経路損失指標に基づいて、非スケジュール上りリンク送信電力を調節することを含む。

【0025】

もう一つの実施形態は、少なくとも一つの周波数サブレンジについて絶対的な無線チャネル経路損失指標を推定し、ここで該推定は、無線チャネル経路損失を推定するために、前記少なくとも一つの周波数サブレンジ内で、既知の送信電力レベルをもつ、受信された参照信号の電力レベルを測定することを含み；前記周波数サブレンジでの推定された無線チャネル経路損失に基づいて、非スケジュール上りリンク伝送のための送信電力レベルを設定する。

【0026】

本発明の他の特徴および側面は、付属の図面とともに参照される以下の詳細な記述から明らかとなるであろう。図面は例として本発明の諸実施形態に基づく特徴を示している。要約は本発明の範囲を限定することを意図されてはならず、本発明の範囲はひとえに本稿に付属される請求項によって定義される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下の記述では、付属の図面が参照される。図面は本発明のいくつかの実施形態を例示する。他の実施形態が利用されてもよく、本開示の精神および範囲から外れることなく機械的、組成的、構造的、電気的および動作的な変更がなされてもよいことは理解される。以下の詳細な記述は、限定的な意味に取られるべきではなく、本発明の実施形態の範囲は、発行される特許の請求項によってのみ定義される。

【0028】

以下の詳細な記述のいくつかの部分は、コンピュータ・メモリ上で実行できるデータ・ビットに対する操作の手順、ステップ、論理ブロック、処理およびその他の記号表現を用いて呈示される。手順、コンピュータ実行されるステップ、論理ブロック、プロセスなどはここでは、所望される結果に導くステップまたは命令の自己無矛盾なシーケンスであると考えられている。ステップとは、物理量の物理的な操作を利用するものである。これらの量は、記憶され、転送され、組み合わせられ、比較され、あるいは他の仕方でコンピュータ・システムにおいて操作されることができる電気信号、磁気信号または電波信号の形を取ることができる。これらの信号は時にビット、値、要素、シンボル、キャラクタ、項、数などと称されることがありうる。各ステップはハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアまたはそれらの組み合わせによって実行されうる。

【0029】

本発明のいくつかの実施形態が以下に記載される。これらの実施形態は、3GPP UTRA TDDのシステム、規格および勧告を参照して記述されるが、より一般的に適用可能である。

【0030】

本発明は、上りリンクおよび下りリンク・チャネル伝搬特性が所与の時間フレームにわたって実質的に相関している（相反的である）時分割二重（TDD）無線システムに格別の関連を有する。相反的なチャネルとは、基地局から移動局への通信のために使われる電波伝搬チャネルの物理的な特性が、実質的に、移動局から基地局への通信のために使われる電波伝搬チャネルの特性と同じであるチャネルである。チャネルの相反性は、時に「チャネル・コヒーレンス時間」と呼ばれる限られた時間区間にわたってあてはまる。チャネルが一方の無線リンク方向のために使われる時と、他方のリンク方向のために使われる時との間でチャネルが著しく変化する場合には、チャネルの相反性を活用することはできない

10

20

30

40

50

。チャンネル経路損失の変化は、「高速フェージング」または「周波数選択性フェージング」として知られる現象に起因して生じることがある。これは、受信される伝送信号の複数の、時間遅延されたコピーの強め合う合算および弱め合う合算に起因して生じる。これは、移動受信機がこの空間干渉パターンを通じて移動するのに応じた、あるいは信号の反射や遅延を引き起こすオブジェクトが移動するのに応じた、時間領域での変動に翻訳される。

【0031】

チャンネル経路損失の変化率は、移動局のスピードが増すにつれて増大しうる。よって、相反性原理は、チャンネルのコヒーレンス時間と名付けられるある時間領域にわたってあてはまると言われる。コヒーレンス時間は大きな移動速度および高い搬送波周波数については短く、より小さな移動速度およびより低い搬送波周波数についてはより長い。よく設計されたTDD無線システムは、下りリンクおよび上りリンクの伝送時間の間のギャップが、リーズナブルな移動スピードについては、ある度合いのチャンネル相補性が活用されうるように配置されることを保証する。このことは図6Aおよび図6Bに示されている。図6Aは、チャンネル経路損失の変化を時間の関数として示している。図6B 61は、急速に交替する上りリンク伝送および下りリンク伝送によってチャンネル相補性を活用するTDDシステムを示している。図6B(項目62)は、上りリンクおよび下りリンクの伝送の交替がゆっくりすぎるためにチャンネル相反性を活用し損なうTDDシステムを示している。

【0032】

電波伝搬チャンネルは、その時間領域でのインパルス応答によって記述されうる。これは、システム帯域幅にわたる既知の参照信号(しばしばミッドアンプルまたはパイロット信号と呼ばれる)を送信し、(受信機において)この既知の送信された信号を、当該チャンネルを通過してきた受信されたバージョンと比較して、無線チャンネル特性または図7Aに示されるような(チャンネル応答)を決定することによって測定されうる。

【0033】

いくつかの実施形態では、受信機におけるチャンネル推定は、送信された信号内の参照信号の存在に頼る。送信された参照信号の受信されたバージョンを、参照信号構造の先験的知識とともに使って、受信機は、信号が通過してきた当該チャンネルの時間領域または周波数領域の応答を決定できる。

【0034】

いくつかの実施形態では、参照信号が通過してきた無線チャンネルの周波数領域応答が、該無線チャンネルのインパルス応答のフーリエ変換を使って決定される。該インパルス応答は受信された参照信号および送信された参照信号のデコンボリューションから、あるいは受信された参照信号と送信された参照信号の他の好適な処理によって決定される。他の好適な処理とは、当業者によく知られた、任意的な後処理をもつ整合フィルタリング(matched filtering)または相関といったものである。さらに別の実施形態では、参照信号が通過してきた無線チャンネルの周波数領域応答は、受信された参照信号のパワースペクトル密度を、送信された参照信号の既知のパワースペクトル密度と比較することによって決定される。

【0035】

さらなる実施形態では、受信機は参照信号に頼ることなく無線チャンネル応答を推定する機能をもつ。そのような受信機は、たとえば、データのために使われる可能な送信される変調シンボルの有限アルファベットの知識を活用したり、あるいは送信機におけるエンコード・プロセスにおいて利用される符号の既知の構造(たとえば畳み込み符号、ブロック符号、ターボ符号)を利用したりする。これらの技法は、非線形または逐次的な信号処理技法に関わることがあり、公開文献において広く記述されている。そのような実施形態については、下りリンク参照信号が提供される必要はない(あるいは提供されるとしても、チャンネル応答推定の目的のために使われる必要はない)が、それでいて受信機は、送信されるデータのみに基づいて(参照信号を使うことなく)やはり当該チャンネルの時間領域または周波数領域応答を決定できる。よって、移動端末はやはりそのチャンネル応答情報を使

10

20

30

40

50

って、非スケジュール上りリンク伝送のための好ましい周波数伝送資源のセットを選択したり、あるいは上りリンク資源のための選択されたセットについて、送信電力レベルの設定を支援したりしうる。

【0036】

ここでの用法では、信号に関し、「構造上の側面」とは、(i)変調シンボルの既知のシーケンス、(ii)送信されるパワースペクトル密度および(iii)可能な送信される変調シンボルおよび/またはチャネル符号化の有限アルファベットに関する統計的な信号側面といった、信号の側面を意味する。

【0037】

チャネルは、図7Bに示されるような周波数領域でも等しくよく記述されうる。チャネルの周波数応答は、時間領域のインパルス応答に対してフーリエ変換を実行することによって、あるいは直接的な周波数領域チャネル推定の諸方法を使うことによって取得される。図7Bを参照すると、一部の周波数が他の周波数より経路損失が少ないことが明らかである(たとえば項目71)。これらの「より良好な」周波数での伝送は、所与の送信電力について受信信頼性を改善できる。よって、固定された送信電力については受信の信頼性が改善されうる。逆に、固定された受信信頼性については送信電力が軽減されうる。

【0038】

なお、上りリンク・チャネルのための経路利得指標は、上りリンク・チャネルの周波数サブレンジと厳密に一致しないが、補間または外挿を使うことによって代表的である下りリンク・チャネルのための経路損失推定から推定できる。

【0039】

周波数領域スケジューリングの技法はよく知られている。この技法において、基地局(または他のネットワークまたはコントロール・エンティティ)は、割り当てられた伝送資源をその時点で最良のパフォーマンスの周波数とめあわせようとする。各ユーザーのためのチャネルは相関がないというのが通例の場合である。あるユーザーにとって良好な周波数は、しばしば別のユーザーにとっては最良周波数ではない。よって、ある形のユーザー多様性が活用できる。しかしながら、非スケジュール伝送については、チャネル応答に従って所与のユーザーにどの資源を割り当てるかに関する決定をするスケジューリング・エンティティはない。

【0040】

本発明のある実施形態によれば、移動端末は、基地局によって送信された(下りリンク)参照信号(パイロットまたはミッドアンプルのような)を受信することによって、電波伝搬チャネル応答を測定する。すると移動端末はそのチャネルの周波数領域応答を推定し(たとえば上記のようにフーリエ変換を使って)、上りリンク周波数資源セットの所定のリストから一つまたは複数の上りリンク周波数資源のセットを決定できる。選択されるセットは、決定された経路損失が最低のものである。本発明のもう一つの実施形態によれば、参照信号が通過してきた無線チャネルの周波数領域応答は、受信された参照信号のパワースペクトル密度を、送信された既知のパワースペクトル密度と比較することによって決定される。選択された上りリンク伝送資源のセットは、「好ましい周波数資源セット」と記すことができる。移動端末はスケジュールされないが、基地局と通信する必要を判別すると、非スケジュール伝送をすることができる。非スケジュール伝送では、移動端末は自律的に、前記好ましい周波数資源セットに対応する上りリンク伝送周波数資源を選択する。

【0041】

任意的に、上りリンク通信の送信電力は、少なくとも部分的に、選択された周波数の決定された経路損失に基づいて設定されることができる。電力制御を採用する実施形態では、送信電力は各送信について最小化でき、よって干渉も最小化でき、システム容量が改善できる。なお、この場合、セル内伝送に起因する衝突の確率は、すべての送信が受信機にほぼ同じレベルで到達し、送信するユーザーの数および資源空間のサイズが変化していないという事実のため、影響/改善されない。しかしながら、利点は、所与の通信信頼性を

10

20

30

40

50

達成するための要求される送信電力を軽減でき、よってシステムの他のセル内に放出される干渉電力を軽減できるということである。システムにわたって適用される場合、これはサービスするセルにも恩恵をもたらすことができる。それは、セル外ユーザーからくる観察される干渉電力が低下し、よってセル内ユーザーからの送信されるデータ（衝突しなかったものとして）の正しい検出の確率が上がり、よって上りリンク容量が改善されるということである。

【 0 0 4 2 】

電力制御を採用しない実施形態については、送信電力レベルが、周波数領域チャネル選択技法が用いられない場合（たとえば周波数資源セットのランダム選択または分散された選択）と同じままであっても、セル外干渉に起因する送信されたデータの誤った検出の確率は一層低下する。これは、電力制御なしでは、サービスするセル内でのユーザーの受信電力は、UEが基地局までの最低経路損失をもつ周波数のみを選択するときには系統的に改善されるからである。他のセルにおいて同じ時間／周波数資源で送信しているセル外ユーザーは、第一のユーザーのサービスするセルの受信機での受信電力におけるこの同じ系統的な改善を見そうもない。これは、セル外ユーザーから彼らのサービスするセルまでのチャネルは、同じセル外ユーザーから近隣セルへのチャネルと相関がないからである。よって、ユーザーがそのサービスするセルにおいて良好な（すなわち経路損失が低い）周波数チャネルを選択するとき、必ずしも、近隣のセルへの経路損失が低い周波数を選択するのではない。よって、サービスするセルにおいて受信される平均電力と近隣セルで受信される平均電力との比が高くなる。これは、所与の送信電力レベルについて、発生するセル間干渉の量が減少し、各セル内での通信信頼性が改善されるということの意味している。

【 0 0 4 3 】

よって、本発明の諸実施形態は、電力制御が有効にされるか無効にされるかに依存してやや異なる仕方で活用されうる利点を有している。

【 0 0 4 4 】

ノードB（基地局）は、下りリンク共通チャネル上で既知の参照パイロット信号を送信できる。これは共通パイロットと名付けることができる。UE（移動局）は、無線フレームおよび定義されたシステム伝送資源内でのこの下りリンク共通パイロットの位置および構造を知っている。ワイヤレス・システムは、図8に示されるような無線フレーム化構造を使うことができる。ここで、フレームのいくつかの部分は下りリンクと指定され、いくつかの部分は上りリンクと指定されている。これはそれぞれ下向きおよび上向きの垂直矢印によって示されている。これはTDD無線通信システムである。フレームはさらに、ここで「スロット」と表すより小さな時間期間に分解されることができる。共通パイロット81は、ランダムアクセス（または他の非スケジュール）上りリンク伝送のために取っておかれた無線フレームの部分82の前に短時間送信される。有利には、共通下りリンク・パイロットと上りリンクの非スケジュール伝送との間の時間期間は短く、当該チャネルのコヒーレンス時間内である。よって、下りリンクおよび上りリンクの無線チャネルの相反性は保持される（図8参照）。

【 0 0 4 5 】

上りリンク無線アクセス技術は、少なくとも部分的にFDMAに基づいている。ランダムアクセス資源（または等価だが非スケジュール伝送のために取っておかれた上りリンク資源）はあらかじめ定義されており、一組の伝送チャネルに（または等価だがいくつかの周波数サブレンジに）セグメント分割されている。UEは非スケジュール伝送用途のために、前記のあらかじめ定義された上りリンク伝送チャネルのうちの一つまたは複数を選択しうる。

【 0 0 4 6 】

ノードB受信機は同様に、あらかじめ定義された上りリンク伝送チャネルの組の知識をもって構成されることができ、非スケジュールまたはランダムアクセス伝送のために取っておかれたフレームの各期間の間、これらの定義されたチャネルのそれぞれでのはいってくる伝送に耳をすませる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

上記のように、伝送チャネルは、局在化FDMAモデルに準拠していても、あるいは分散FDMAモデルに準拠していてもよい。ただし、近隣周波数間には通例ある程度の相関があるため、局在化FDMAが有利な構成でありうる。

【 0 0 4 8 】

非スケジュール伝送を送信する必要を判別すると、UEは次の利用可能な下りリンク共通パイロット・スロット、または、非スケジュール上りリンク伝送のための目標とされるスロットに短時間先行して存在する他の下りリンクパイロット・スロットを能動的に受信する。受信された信号およびパイロット信号の構造についての事前設定された知識を使って、UEは周波数領域チャネル応答を決定する。これは、時間領域でのチャネル・インパルス応答の推定およびその後のフーリエ変換を介して、あるいは移動端末（UE）が伝送されたパイロットの周波数領域構造を知っている直接的な周波数領域でのチャネル推定を介して、達成される。

10

【 0 0 4 9 】

UEはチャネルの周波数領域応答を解析し、あらかじめ定義された上りリンク伝送チャネルのそれぞれについての指標を形成する。考慮される各上りリンク伝送チャネルについて、指標は、その上りリンク伝送チャネルによって占有される周波数についてのチャネル応答の振幅に基づくものでありうる。より高い振幅応答（すなわちより低い経路損失）はより高い（より良好な）指標値につながる。

【 0 0 5 0 】

考慮される上りリンク伝送チャネルのそれぞれについての指標は比較され、最高の指標をもつ一つまたは複数のチャネルが選択される。

20

【 0 0 5 1 】

UEは、選択された上りリンク伝送チャネル（単数または複数）を使って非スケジュール伝送を実行する。信号の送信電力は、選択された上り伝送チャネルによって占有される周波数にわたる無線チャネルの絶対的な経路損失の知識に基づいて決定されることができる。絶対的な経路損失の知識は、UEに下りリンク参照信号（パイロット）の送信された電力を知らせることによって通常の仕方で行うことができる。

【 0 0 5 2 】

ノードBは、フレームのランダムアクセス/非スケジュール・アクセス部分の間に非スケジュール伝送を探し、もし受信されればUE信号を復号しようと試みることができる。

30

【 0 0 5 3 】

図9は、本発明のある実施形態に基づく、移動端末（またはUE）のブロック図である。送信および受信の両方について使用されるアンテナ91が送信/受信（transmit/receive）切替器92に結合されている。制御経路41を介した制御論理95にตอบสนองしてT/R切替器92は、アンテナ91を、受信のために信号経路51を介して受信機93に、あるいは送信のために信号経路55を介して送信機97に結合させることができる。受信機93はRFフィルタリング、RF増幅、周波数変換のための一つまたは複数のミキサーおよび関連する局部発振器または周波数合成器、IFフィルタリングならびにアナログ デジタル変換を含むことができる。受信機93は、制御経路42を介して制御論理95によって制御されるよう示されている。そのような制御は、局部発振器周波数、電力上昇/低下および利得または減衰を含むことができる。受信機93の出力はデジタルであることができ、信号経路52を介して信号プロセッサ94に転送される。デジタル信号プロセッサ94は、たとえば他を排除することなく、復調、検出、デコンボリューション、コンボリューション、逆高速フーリエ変換、フーリエ変換、フィルタリング、スペクトル推定を含む操作を、制御経路43を介して制御論理95の制御のもとで行うことができる。信号プロセッサ94の出力は、追加的な処理のため、あるいは制御プログラム分岐を決定するために、信号経路53を介して制御論理95に通信されることができる。制御論理95は、送信機97による送信のためのデータを記憶するデータ・バッファ96を送信するための制御入力および信号入力を両方有することができる。そのようなデータは、図示しない源からローカルに、あるい

40

50

は制御論理 9 5 から生成されることができる。送信機 9 7 はデジタル アナログ変換器、変調機、IFおよびRFフィルタ、ミキサー、局部発振器または合成器、利得制御ブロックおよび増幅器を有することができる。このブロック図に対するさまざまな変形が当業者には明らかである。たとえば、送信機 9 7 および受信機 9 3 は共通の局部発振器または周波数合成器を共有していることができる。別の例では、デジタル信号プロセッサ 9 4、制御論理 9 5 および送信バッファ 9 6 は、CMOS集積回路上の単一またはデュアル・プロセッサコアで実装されることができる。さらに別の例では、制御経路 4 1、4 2、4 3、4 4 および 4 5 は一つまたは複数の制御バスとして実装されうる。制御論理 9 5 は移動端末の動作を制御するとともに、信号プロセッサ 9 4 からデータを処理することができる。ここに記載される方法実施形態は、制御論理 9 5 によって実行されることができる。図示しないが、制御論理 9 5 および/またはデジタル信号プロセッサには、コンピュータ実行可能命令および/またはデータを記憶するためのコンピュータ可読媒体のはたらきをする揮発性および/または不揮発性メモリの両方が付随していることができる。

10

【 0 0 5 4 】

上記の記述は明確のため、本発明の諸実施形態を異なる機能ユニットおよびプロセッサに言及して記述してきたことは理解されるであろう。しかしながら、本発明を減じることなく異なる機能ユニットまたはプロセッサの間での機能のいかなる好適な分散を使ってもよいことは明白であろう。たとえば、別個のプロセッサまたはコントローラによって実行されるよう図示されている機能が同じプロセッサまたはコントローラによって実行されてもよい。よって、特定の機能ユニットへの言及は、厳密な論理的または物理的な構造または編成を示すものではなく、記載される機能を提供するための好適な手段の言及としてのみ見なされるべきである。

20

【 0 0 5 5 】

本発明は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアまたはこれらの任意の組み合わせを含むいかなる好適な形で実装されることもできる。本発明は任意的に、少なくとも部分的に一つまたは複数のデータ・プロセッサおよび/またはデジタル信号プロセッサ上で走るコンピュータ・ソフトウェアとして実装されてもよい。本発明のある実施形態の要素およびコンポーネントは物理的、機能的および論理的にいかなる好適な仕方で実装されてもよい。実際、機能性は単一のユニットで、複数のユニットで、あるいは他の機能ユニットの一部として実装されてもよい。よって、本発明は単一のユニットで実装されてもよいし、あるいは種々のユニットおよびプロセッサの間で物理的および機能的に分散されてもよい。

30

【 0 0 5 6 】

本発明はいくつかの実施形態との関連で述べてきたが、ここに記載される特定の形に限定されることは意図されていない。むしろ、本発明の範囲は付属の請求項によってのみ限定される。さらに、ある特徴が特定の実施形態との関連で記載されるように見えることがありうるが、当業者は、本発明では記載される諸実施形態のさまざまな特徴が組み合わせられてもよいことを認識するはずである。請求項では、有するという語は他の要素やステップの存在を排除しない。

【 0 0 5 7 】

さらに、個別に挙げられてはいても、複数の手段、要素または方法ステップはたとえば単一のユニットまたはプロセッサによって実装されてもよい。さらに、個々の特徴が異なる請求項に含められることがありうるが、これらは可能性としては有利に組み合わせられてもよく、異なる請求項に含まれていることは、特徴の組み合わせが現実的でないおよび/または有利でないことを含意するものではない。また、ある特徴があるカテゴリーの請求項に含まれていることは、このカテゴリーへの限定を含意するものではなくむしろ、その特徴が適宜他の請求項カテゴリーにも等しく適用可能であることを示すものである。さらに、請求項における特徴の順序は、それらの特徴が作動させられるいかなる特定の順序も含意せず、特に、方法請求項における個々のステップの順序はそれらのステップがこの順序で実行されなければならないことは含意しない。むしろ、それらのステップはいかな

40

50

る好適な順序で実行されてもよい。

【0058】

与えられる図面は単に表象的なものであり、縮尺通りに描かれていないことがある。そのある割合は誇張されていることがあり、他は極小化されていることがある。図面は、当業者によって理解され、適切に実施されることができる本発明のさまざまな実施形態を示すよう意図されている。

【0059】

したがって、本発明は、付属の請求項の精神および範囲内で修正および変更をもって実施できることは理解しておくべきである。本記載は網羅的であることや、本発明を開示されている厳密な形に限定することは意図されていない。本発明は修正および変更をもって実施できるものであり、本発明は請求項およびその等価物によってのみ限定されることは理解しておくべきである。

10

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1A】複数ユーザーのためのスケジュールされた送信の例を示す図である。

【図1B】複数ユーザーのための、衝突につながりうる非スケジュール送信の例を示す図である。

【図2】CDMAおよびTDMA多重化の組み合わせを使った非スケジュール送信について衝突の削減を示す図である。

20

【図3】二つの基地局および二つの移動局をもつ上りリンク・セル間干渉シナリオを例解する図である。

【図4A】局在化された周波数領域伝送の例を示す図である。

【図4B】分散された周波数領域伝送の例を示す図である。

【図5A】TDMA成分をもつ分散FDMAについて時間/周波数伝送資源空間を示す図である。

【図5B】TDMA成分をもつ局在化FDMAについて時間/周波数伝送資源空間を示す図である。

【図6A】フェージング環境における時間に対する伝送チャンネル利得のプロットを示す図である。

【図6B】チャンネル相反性を活用するTDDシステムをチャンネル相反性を活用しないTDDシステムと比較するプロットを示す図である。

30

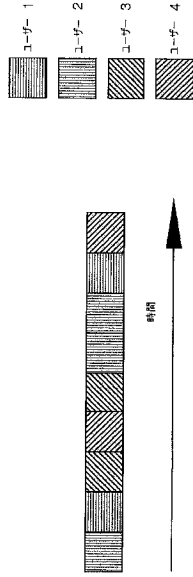
【図7A】時間領域チャンネル応答の例示的なプロットを示す図である。

【図7B】周波数領域チャンネル応答の例示的なプロットを、連続的な周波数の最適範囲の指示とともに示す図である。

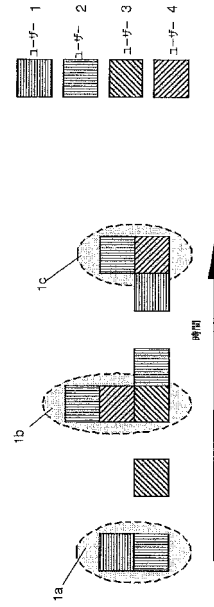
【図8】本発明のある実施形態に基づく無線フレーム構造を示す図である。

【図9】本発明のある実施形態に基づく移動端末のブロック図である。

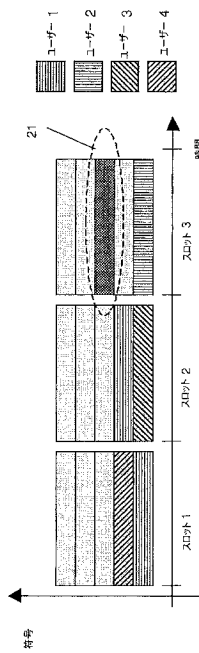
【図 1 A】



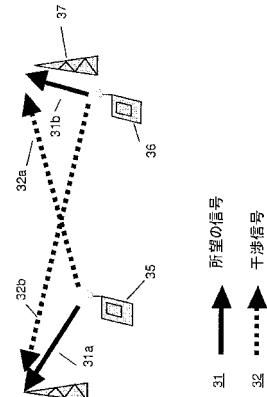
【図 1 B】



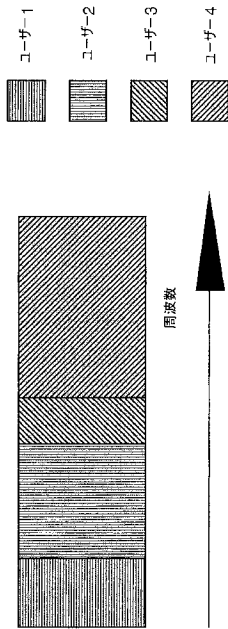
【図 2】



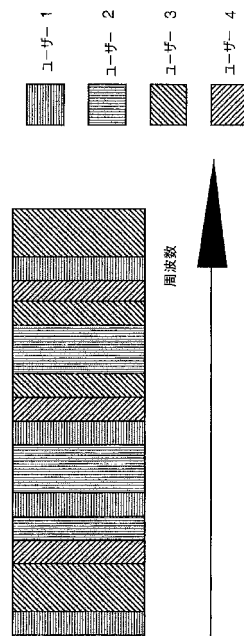
【図 3】



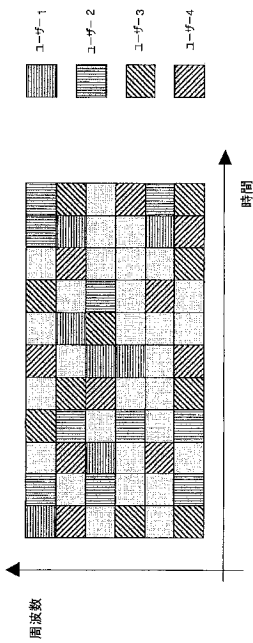
【図 4 A】



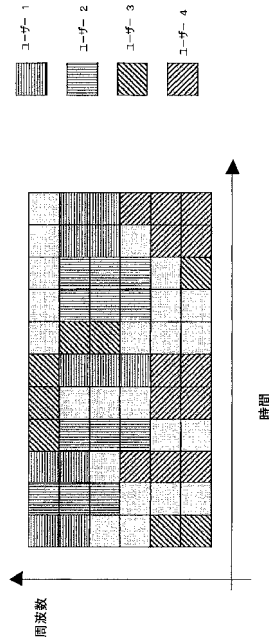
【図 4 B】



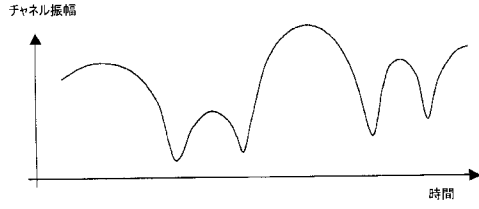
【図 5 A】



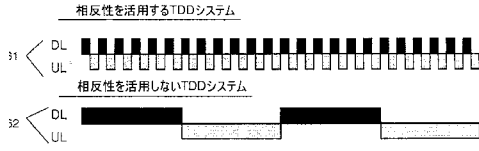
【図 5 B】



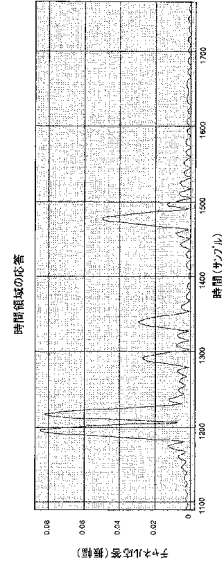
【図 6 A】



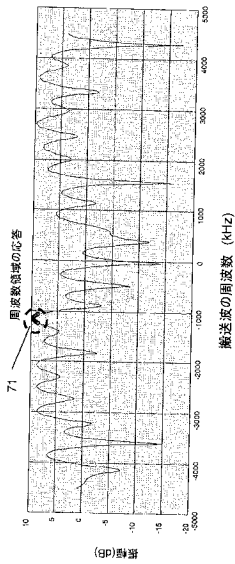
【図 6 B】



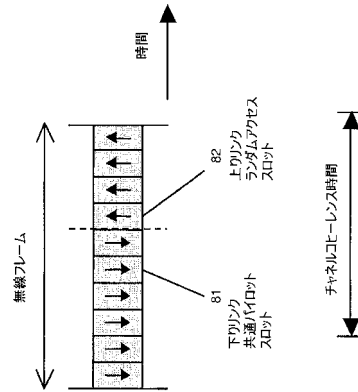
【図 7 A】



【図 7 B】



【図 8】



【 図 9 】

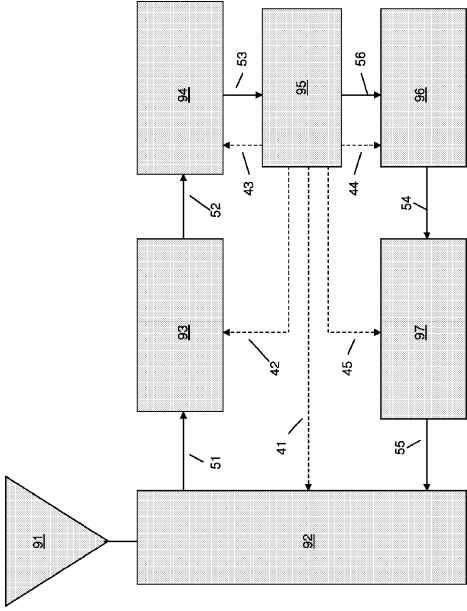


Fig. 9

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2004-535105(JP,A)

特表2003-535553(JP,A)

特開2001-251236(JP,A)

特開平07-007469(JP,A)

特開2002-237795(JP,A)

特開2001-238252(JP,A)

Yisheng Xue and Thomas Kaiser, Pursuing Multiuser Diversity in an OFDM System with Decentralized Channel State Information, 2004 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATIONS, 米国, IEEE, 2004年 6月20日, pp.3299-3303

Incheol Jeong and Masao Nakagawa, A TDD-CDMA SYSTEM WITH PRE-PHASE SUBCARRIER EQUALIZER USING ASYMMETRIC MODULATION SCHEME IN DUPLEX CHANNEL, GLOBECOM'99, 米国, IEEE, 1999年12月 5日, V.1A, pp.122-126

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B7/24-7/26

H04W4/00-99/00