

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5000759号
(P5000759)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int.Cl.	F I				
HO4W 4/06 (2009.01)	HO4Q	7/00	1	2	5
HO4W 16/28 (2009.01)	HO4Q	7/00	2	3	4
HO4W 28/06 (2009.01)	HO4Q	7/00	2	6	5
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4Q	7/00	5	4	6
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4Q	7/00	5	4	8

請求項の数 21 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2010-512483 (P2010-512483)	(73) 特許権者	391030332
(86) (22) 出願日	平成19年6月18日(2007.6.18)		アルカテルルーセント
(65) 公表番号	特表2010-530674 (P2010-530674A)		フランス国、75007・パリ、アブニ
(43) 公表日	平成22年9月9日(2010.9.9)		ユ・オクターブ・グレアール、3
(86) 国際出願番号	PCT/CN2007/001907	(74) 代理人	100094112
(87) 国際公開番号	W02008/154768		弁理士 岡部 譲
(87) 国際公開日	平成20年12月24日(2008.12.24)	(74) 代理人	100064447
審査請求日	平成22年6月14日(2010.6.14)		弁理士 岡部 正夫
		(74) 代理人	100085176
			弁理士 加藤 伸晃
		(74) 代理人	100104352
			弁理士 朝日 伸光
		(74) 代理人	100128657
			弁理士 三山 勝巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ユニキャスト及びブロードキャスト/マルチキャストサービスの多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユニキャストサービス及びブロードキャスト/マルチキャストサービス(MBMS)の多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための方法であって、

該ユニキャストサービス及び該MBMSサービスのためのパイロットシンボルをそれぞれ生成するステップ、

1サブフレームにおいて、各アンテナに対する該MBMSサービスのためのパイロットシンボルが同じ時間領域において互いに隣接して配列され、同じ送信アンテナに対する該MBMSサービスのためのパイロットシンボルが周波数領域で1サブキャリア及び時間領域で4直交周波数分割多重(OFDM)シンボルだけ互いから間隔をあけられ、同じ送信アンテナに対する該MBMSサービスのためのパイロットシンボルが時間領域に沿って互い違いに配列されるように、該MBMSサービスのためのパイロットシンボルを複数の送信アンテナにマッピングするとともに、該ユニキャストサービスのためのパイロットシンボルを同時にマッピングするステップであって、該ユニキャストサービスのための制御チャンネルがOFDMシンボルの1列を占有している、ステップ、

該ユニキャスト及びMBMSサービスのためのパイロットシンボルを時分割多重し、それらを該複数の送信アンテナを介して送信するステップ、及び

受信側で、該パイロット信号を受信し、該受信パイロット信号に基づいて、該ユニキャスト及びMBMSサービスのためのチャンネル推定をそれぞれ実行するステップを備える方法。

【請求項 2】

請求項 1 の方法であって、さらに、パイロットシンボルがサブフレーム内にマッピングされないサブキャリアに、データシンボルを挿入するステップを備える方法。

【請求項 3】

請求項 1 の方法において、前記複数の送信アンテナの数が 2 である、方法。

【請求項 4】

ユニキャストサービス及びブロードキャスト/マルチキャストサービス (MBMS) の多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための方法であって、

該ユニキャストサービス及び該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルをそれぞれ生成するステップ、

1 サブフレームにおいて、各アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが同じ時間領域において互いに隣接して配列され、同じ送信アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが周波数領域で 2 サブキャリア及び時間領域で 2 直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルだけ互いから間隔をあけられ、同じ送信アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが時間領域に沿って互い違いに配列されるように、該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルを複数の送信アンテナにマッピングするとともに、該ユニキャストサービスのためのパイロットシンボルを同時にマッピングするステップであって、該ユニキャストサービスのための制御チャンネルが OFDM シンボルの 1 列を占有している、ステップ、

該ユニキャスト及び MBMS サービスのためのパイロットシンボルを時分割多重し、それらを該複数の送信アンテナを介して送信するステップ、及び

受信側で、該パイロット信号を受信し、該受信パイロット信号に基づいて、該ユニキャスト及び MBMS サービスのためのチャンネル推定をそれぞれ実行するステップを備える方法。

【請求項 5】

請求項 4 の方法であって、さらに、パイロットシンボルがサブフレーム内にマッピングされないサブキャリアに、データシンボルを挿入するステップを備える方法。

【請求項 6】

請求項 4 の方法において、前記複数の送信アンテナの数が 2 である、方法。

【請求項 7】

ユニキャストサービス及びブロードキャスト/マルチキャストサービス (MBMS) の多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための方法であって、

該ユニキャストサービス及び該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルをそれぞれ生成するステップ、

1 サブフレームにおいて、各アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが同じ時間領域において互いに隣接して配列され、同じ送信アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが周波数領域で 1 サブキャリア及び時間領域で 3 直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルだけ互いから間隔をあけられ、同じ送信アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが時間領域に沿って互い違いに配列されるように、該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルを複数の送信アンテナにマッピングするとともに、該ユニキャストサービスのためのパイロットシンボルを同時にマッピングするステップであって、該ユニキャストサービスのための制御チャンネルが OFDM シンボルの 2 列を占有している、ステップ、

該ユニキャスト及び MBMS サービスのためのパイロットシンボルを時分割多重し、それらを該複数の送信アンテナを介して送信するステップ、及び

受信側で、該パイロット信号を受信し、該受信パイロット信号に基づいて、該ユニキャスト及び MBMS サービスのためのチャンネル推定をそれぞれ実行するステップを備える方法。

【請求項 8】

請求項 7 の方法であって、さらに、パイロットシンボルがサブフレーム内にマッピング

10

20

30

40

50

されないサブキャリアに、データシンボルを挿入するステップを備える方法。

【請求項 9】

請求項 7 の方法において、前記複数の送信アンテナの数が 2 である、方法。

【請求項 10】

ユニキャストサービス及びブロードキャスト/マルチキャストサービス (MBMS) の多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための方法であって、

該ユニキャストサービス及び該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルをそれぞれ生成するステップ、

1 サブフレームにおいて、各アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが同じ時間領域において互いに隣接して配列され、同じ送信アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが周波数領域で 2 サブキャリア及び時間領域で 2 直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルだけ互いから間隔をあけられ、同じ送信アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが時間領域に沿って互い違いに配列されるように、該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルを複数の送信アンテナにマッピングするとともに、該ユニキャストサービスのためのパイロットシンボルを同時にマッピングするステップであって、該ユニキャストサービスのための制御チャンネルが OFDM シンボルの 2 列を占有している、ステップ、

該ユニキャスト及び MBMS サービスのためのパイロットシンボルを時分割多重し、それらを該複数の送信アンテナを介して送信するステップ、及び

受信側で、該パイロット信号を受信し、該受信パイロット信号に基づいて、該ユニキャスト及び MBMS サービスのためのチャンネル推定をそれぞれ実行するステップを備える方法。

【請求項 11】

請求項 10 の方法であって、さらに、パイロットシンボルがサブフレーム内にマッピングされないサブキャリアに、データシンボルを挿入するステップを備える方法。

【請求項 12】

請求項 10 の方法において、前記複数の送信アンテナの数が 2 である、方法。

【請求項 13】

ユニキャストサービス及びブロードキャスト/マルチキャストサービス (MBMS) の多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための方法であって、

該ユニキャストサービス及び該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルをそれぞれ生成するステップ、

1 サブフレームにおいて、各アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが同じ時間領域において互いに隣接して配列され、同じ送信アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが周波数領域で 1 サブキャリア及び時間領域で 3 直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルだけ互いから間隔をあけられ、同じ送信アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが時間領域に沿って互い違いに配列されるように、該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルを複数の送信アンテナにマッピングするとともに、該ユニキャストサービスのためのパイロットシンボルを同時にマッピングするステップであって、該ユニキャストサービスのための制御チャンネルが OFDM シンボルの 3 列を占有している、ステップ、

該ユニキャスト及び MBMS サービスのためのパイロットシンボルを時分割多重し、それらを該複数の送信アンテナを介して送信するステップ、及び

受信側で、該パイロット信号を受信し、該受信パイロット信号に基づいて、該ユニキャスト及び MBMS サービスのためのチャンネル推定をそれぞれ実行するステップを備える方法。

【請求項 14】

請求項 13 の方法であって、さらに、パイロットシンボルがサブフレーム内にマッピングされないサブキャリアに、データシンボルを挿入するステップを備える方法。

【請求項 15】

10

20

30

40

50

請求項 13 の方法において、前記複数の送信アンテナの数が 2 である、方法。

【請求項 16】

ユニキャストサービス及びブロードキャスト/マルチキャストサービス (MBMS) の多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための方法であって、

該ユニキャストサービス及び該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルをそれぞれ生成するステップ、

1 サブフレームにおいて、各アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが同じ時間領域において互いに隣接して配列され、同じ送信アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが周波数領域で 2 サブキャリア及び時間領域で 3 直交周波数分割多重 (OFDM) シンボルだけ互いから間隔をあけられ、同じ送信アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが時間領域に沿って互い違いに配列されるように、該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルを複数の送信アンテナにマッピングするとともに、該ユニキャストサービスのためのパイロットシンボルを同時にマッピングするステップであって、該ユニキャストサービスのための制御チャンネルが OFDM シンボルの 3 列を占有している、ステップ、

該ユニキャスト及び MBMS サービスのためのパイロットシンボルを時分割多重し、それらを該複数の送信アンテナを介して送信するステップ、及び

受信側で、該パイロット信号を受信し、該受信パイロット信号に基づいて、該ユニキャスト及び MBMS サービスのためのチャンネル推定をそれぞれ実行するステップを備える方法。

【請求項 17】

請求項 16 の方法であって、さらに、パイロットシンボルがサブフレーム内にマッピングされないサブキャリアに、データシンボルを挿入するステップを備える方法。

【請求項 18】

請求項 16 の方法において、前記複数の送信アンテナの数が 2 である、方法。

【請求項 19】

ユニキャストサービス及びブロードキャスト/マルチキャストサービス (MBMS) の多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための装置であって、

該ユニキャストサービス及び該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルを生成するためのパイロットシンボル生成器、

複数の送信アンテナに対して、該パイロットシンボル生成器から供給されたパイロットシンボルに基づいて、ユニキャストサービスのチャンネル推定のためのパイロットシンボルをマッピングするためのユニキャストパイロットシンボルテンプレート生成器、

該パイロットシンボル生成器から供給されたパイロットシンボルに基づいて、1 サブフレームにおいて、各アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが同じ時間領域において互いに隣接して配列され、同じ送信アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが周波数領域で所定のサブキャリア数及び時間領域で所定の直交周波数分割多重 (OFDM) シンボル数だけ互いから間隔をあけられ、同じ送信アンテナに対する該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルが時間領域に沿って互い違いに配列されるように、該 MBMS サービスのためのパイロットシンボルを複数の送信アンテナにマッピングするとともに、該ユニキャストサービスのためのパイロットシンボルを同時にマッピングするための MBMS パイロットシンボルテンプレート生成器、及び

該ユニキャスト及び MBMS サービスのためのパイロットシンボルを時分割多重するためのパイロット信号合成器を備えた装置。

【請求項 20】

請求項 19 の装置において、前記ユニキャストサービスのための制御チャンネルが少なくとも OFDM シンボルの 1 列又は最大で OFDM シンボルの 3 列を占有するものである、装置。

【請求項 21】

請求項 19 又は 20 の装置であって、さらに、データシンボルを生成するためのデータシンボル生成器を備え、前記サブフレーム内にパイロットシンボルがマッピングされないサブキャリアに該データシンボルが挿入される、装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユニキャストサービス及びブロードキャスト/マルチキャストサービスの多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための方法及び装置に関し、特に、マルチアンテナシステムにおいてユニキャストサービス及びブロードキャスト/マルチキャストサービスのためのパイロット信号をユニキャストサービス及びブロードキャスト/マルチキャストサービスの多重モードでマッピングするための方法及び装置であって、それによりマルチ送信アンテナシステムに適したパイロット信号を提供し、データスループットを向上し、より高い性能ゲインを達成することができるような方法及び装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

3GPP (第3世代パートナーシッププロジェクト) は 2005 年に LTE (ロングタームエボリューション) を立ち上げ、それはより高いデータスループット及びより良いネットワーク性能でのオペレータ及び加入者からの増大する要件に対するサポートを提供することを目的とする。

20

【0003】

MBMS (マルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス) は、単一のデータ源から複数の加入者にデータを送信する一対多ポイントサービスとして、ネットワーク (コアネットワーク及びアクセスネットワークを含む) リソースを共有して同一の要件を持つより多くのマルチメディア加入者に、より少ないリソースでサービスを提供するように、3GPP Rel. 6 において導入される。無線アクセスネットワークにおいて、MBMS サービスは、公衆伝送チャネル及び公衆無線ベアラを用いることによって、メッセージタイプの純テキストといった低いレートのマルチキャスト及びブロードキャスト並びにモバイル TV フォンのようなマルチメディアサービスの高いレートのマルチキャスト及びブロードキャストの両方を実施する。

30

【0004】

現在、3GPP は単一アンテナでのユニキャストサービス及びブロードキャスト/マルチキャストサービスのためにそれぞれのパイロット信号マッピング方法、即ち、単一のアンテナを介してパイロット信号を送信するための方法を開発してきた。

【0005】

LTE はエンハンスド MBMS サービス (E-MBMS) のサポートを推奨する。E-MBMS はユニキャストサービスでキャリアを共有でき、個別のキャリア、即ち、個別の大きなセルカバレッジモードを用いることもできる。ユニキャスト及び MBMS サービスのコンパクトな統合によって加入者に更に効率的な態様でサービスを提供することができる。

40

【0006】

既存のプロトコルでは、E-MBMS に関連するパイロット信号は単一の送信アンテナに対してマッピングされる。E-MBMS 及びユニキャストサービスの TDM (時分割多重) の場合には、2つのタイプのパイロット信号が E-MBMS サブフレーム内に配置され、一方のタイプは E-MBMS チャネル推定用に使用され、他方のタイプはチャネル復号を制御するためのユニキャストサービスパイロットシンボル用に使用される。現在では、パイロットテンプレートが、ユニキャストサービス及び E-MBMS の混在する共存を考慮して単一の送信アンテナの状況に基づいて各々指定される。即ち、2つのタイプのサービスがサブフレームレベルで時分割多重化される。しかし、マルチ送信アンテナに基づくパイロット信号マッピングは E-MBMS 及びユニキャストサービスの TDM の場合で

50

は検討されてこなかった。

【 0 0 0 7 】

2以上の送信アンテナがある場合に、受信側でそれぞれのチャネル推定が受信パイロット信号に基づいてE-MBMS及びユニキャストサービス双方について実行されるように、どのようにパイロット信号をE-MBMSサブフレームにおいて設定してそれらを送信アンテナにマッピングするかについての提案は未だない。

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明の課題は、E-MBMSサービス及びユニキャストサービスの時分割多重モードでパイロット信号を生成するための方法及び装置であって、受信側が受信パイロット信号に基づいてE-MBMSサービス及びユニキャストサービスそれぞれについてチャネル推定を実行できるように2つのタイプのパイロット信号を複数の送信アンテナにマッピングしてパイロット信号を送信するものを提供することである。

10

【 0 0 0 9 】

上記の課題を達成するために、本発明の側面はユニキャストサービス及びマルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス(MBMS)の多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための方法を提供することである。その方法は、

ユニキャストサービス及びMBMSサービスのためのパイロットシンボルをそれぞれ生成するステップ、

20

1サブフレームにおいて、各アンテナに対するMBMSサービスのためのパイロットシンボルが同じ時間領域において互いに隣接して配列され、同じ送信アンテナに対するMBMSサービスのためのパイロットシンボルが周波数領域で1サブキャリア及び時間領域で4直交周波数分割多重(OFDM)シンボルだけ互いから間隔をあけられ、同じ送信アンテナに対するMBMSサービスのためのパイロットシンボルが時間領域に沿って互い違いに配列されるように、MBMSサービスのためのパイロットシンボルを複数の送信アンテナにマッピングするとともに、ユニキャストサービスのためのパイロットシンボルを同時にマッピングするステップであって、ユニキャストサービスのための制御チャンネルがOFDMシンボルの1列を占有している、ステップ、

ユニキャスト及びMBMSサービスのためのパイロットシンボルを時分割多重し、それらを複数の送信アンテナを介して送信するステップ、及び

30

受信側で、パイロット信号を受信し、受信パイロット信号に基づいて、ユニキャスト及びMBMSサービスのためのチャネル推定をそれぞれ実行するステップを備える。

【 0 0 1 0 】

本発明の他の側面は、ユニキャストサービス及びマルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス(MBMS)の多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための方法を提供することである。その方法は、

ユニキャストサービス及びMBMSサービスのためのパイロットシンボルをそれぞれ生成するステップ、

40

1サブフレームにおいて、各アンテナに対するMBMSサービスのためのパイロットシンボルが同じ時間領域において互いに隣接して配列され、同じ送信アンテナに対するMBMSサービスのためのパイロットシンボルが周波数領域で2サブキャリア及び時間領域で2直交周波数分割多重(OFDM)シンボルだけ互いから間隔をあけられ、同じ送信アンテナに対するMBMSサービスのためのパイロットシンボルが時間領域に沿って互い違いに配列されるように、MBMSサービスのためのパイロットシンボルを複数の送信アンテナにマッピングするとともに、ユニキャストサービスのためのパイロットシンボルを同時にマッピングするステップであって、ユニキャストサービスのための制御チャンネルがOFDMシンボルの1列を占有している、ステップ、

ユニキャスト及びMBMSサービスのためのパイロットシンボルを時分割多重し、それ

50

らを複数の送信アンテナを介して送信するステップ、及び

受信側で、パイロット信号を受信し、受信パイロット信号に基づいて、ユニキャスト及びMBMSサービスのためのチャンネル推定をそれぞれ実行するステップを備える。

【0011】

本発明の更なる側面は、ユニキャストサービス及びマルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス(MBMS)の多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための方法を提供することである。その方法は、

ユニキャストサービス及びMBMSサービスのためのパイロットシンボルをそれぞれ生成するステップ、

10

1サブフレームにおいて、各アンテナに対するMBMSサービスのためのパイロットシンボルが同じ時間領域において互いに隣接して配列され、同じ送信アンテナに対するMBMSサービスのためのパイロットシンボルが周波数領域で1サブキャリア及び時間領域で3直交周波数分割多重(OFDM)シンボルだけ互いから間隔をあけられ、同じ送信アンテナに対するMBMSサービスのためのパイロットシンボルが時間領域に沿って互い違いに配列されるように、MBMSサービスのためのパイロットシンボルを複数の送信アンテナにマッピングするとともに、ユニキャストサービスのためのパイロットシンボルを同時にマッピングするステップであって、ユニキャストサービスのための制御チャンネルがOFDMシンボルの2列を占有している、ステップ、

ユニキャスト及びMBMSサービスのためのパイロットシンボルを時分割多重し、それらを複数の送信アンテナを介して送信するステップ、及び

20

受信側で、パイロット信号を受信し、受信パイロット信号に基づいて、ユニキャスト及びMBMSサービスのためのチャンネル推定をそれぞれ実行するステップを備える。

【0012】

本発明の更なる側面は、ユニキャストサービス及びマルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス(MBMS)の多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための方法を提供することである。その方法は、

ユニキャストサービス及びMBMSサービスのためのパイロットシンボルをそれぞれ生成するステップ、

30

1サブフレームにおいて、各アンテナに対するMBMSサービスのためのパイロットシンボルが同じ時間領域において互いに隣接して配列され、同じ送信アンテナに対するMBMSサービスのためのパイロットシンボルが周波数領域で2サブキャリア及び時間領域で2直交周波数分割多重(OFDM)シンボルだけ互いから間隔をあけられ、同じ送信アンテナに対するMBMSサービスのためのパイロットシンボルが時間領域に沿って互い違いに配列されるように、MBMSサービスのためのパイロットシンボルを複数の送信アンテナにマッピングするとともに、ユニキャストサービスのためのパイロットシンボルを同時にマッピングするステップであって、ユニキャストサービスのための制御チャンネルがOFDMシンボルの2列を占有している、ステップ、

ユニキャスト及びMBMSサービスのためのパイロットシンボルを時分割多重し、それらを複数の送信アンテナを介して送信するステップ、及び

40

受信側で、パイロット信号を受信し、受信パイロット信号に基づいて、ユニキャスト及びMBMSサービスのためのチャンネル推定をそれぞれ実行するステップを備える。

【0013】

本発明の更なる側面は、ユニキャストサービス及びマルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス(MBMS)の多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための方法を提供することである。その方法は、

ユニキャストサービス及びMBMSサービスのためのパイロットシンボルをそれぞれ生成するステップ、

50

1 サブフレームにおいて、各アンテナに対する M B M S サービスのためのパイロットシンボルが同じ時間領域において互いに隣接して配列され、同じ送信アンテナに対する M B M S サービスのためのパイロットシンボルが周波数領域で 1 サブキャリア及び時間領域で 3 直交周波数分割多重 (O F D M) シンボルだけ互いから間隔をあけられ、同じ送信アンテナに対する M B M S サービスのためのパイロットシンボルが時間領域に沿って互い違いに配列されるように、M B M S サービスのためのパイロットシンボルを複数の送信アンテナにマッピングするとともに、ユニキャストサービスのためのパイロットシンボルを同時にマッピングするステップであって、ユニキャストサービスのための制御チャンネルが O F D M シンボルの 3 列を占有している、ステップ、

ユニキャスト及び M B M S サービスのためのパイロットシンボルを時分割多重し、それらを複数の送信アンテナを介して送信するステップ、及び

受信側で、パイロット信号を受信し、受信パイロット信号に基づいて、ユニキャスト及び M B M S サービスのためのチャンネル推定をそれぞれ実行するステップを備える。

【 0 0 1 4 】

本発明の更なる側面は、ユニキャストサービス及びマルチメディアブロードキャスト/マルチキャストサービス (M B M S) の多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための方法を提供することである。その方法は、

ユニキャストサービス及び M B M S サービスのためのパイロットシンボルをそれぞれ生成するステップ、

1 サブフレームにおいて、各アンテナに対する M B M S サービスのためのパイロットシンボルが同じ時間領域において互いに隣接して配列され、同じ送信アンテナに対する M B M S サービスのためのパイロットシンボルが周波数領域で 2 サブキャリア及び時間領域で 3 直交周波数分割多重 (O F D M) シンボルだけ互いから間隔をあけられ、同じ送信アンテナに対する M B M S サービスのためのパイロットシンボルが時間領域に沿って互い違いに配列されるように、M B M S サービスのためのパイロットシンボルを複数の送信アンテナにマッピングするとともに、ユニキャストサービスのためのパイロットシンボルを同時にマッピングするステップであって、ユニキャストサービスのための制御チャンネルが O F D M シンボルの 3 列を占有している、ステップ、

ユニキャスト及び M B M S サービスのためのパイロットシンボルを時分割多重し、それらを複数の送信アンテナを介して送信するステップ、及び

受信側で、パイロット信号を受信し、受信パイロット信号に基づいて、ユニキャスト及び M B M S サービスのためのチャンネル推定をそれぞれ実行するステップを備える。

【 0 0 1 5 】

本発明の更なる側面は、ユニキャストサービス及びブロードキャスト/マルチキャストサービス (M B M S) の多重モードにおいてパイロット信号をマッピングするための装置を提供することである。その装置は、

ユニキャストサービス及び M B M S サービスのためのパイロットシンボルを生成するためのパイロットシンボル生成器、

複数の送信アンテナに対して、パイロットシンボル生成器から供給されたパイロットシンボルに基づいて、ユニキャストサービスのチャンネル推定のためのパイロットシンボルをマッピングするためのユニキャストパイロットシンボルテンプレート生成器、

パイロットシンボル生成器から供給されたパイロットシンボルに基づいて、1 サブフレームにおいて、各アンテナに対する M B M S サービスのためのパイロットシンボルが同じ時間領域において互いに隣接して配列され、同じ送信アンテナに対する M B M S サービスのためのパイロットシンボルが周波数領域で所定のサブキャリア数及び時間領域で所定の直交周波数分割多重 (O F D M) シンボル数だけ互いから間隔をあけられ、同じ送信アンテナに対する M B M S サービスのためのパイロットシンボルが時間領域に沿って互い違いに配列されるように、M B M S サービスのためのパイロットシンボルを複数の送信アンテ

10

20

30

40

50

ナにマッピングするとともに、ユニキャストサービスのためのパイロットシンボルを同時にマッピングするためのMBMSパイロットシンボルプレート生成器、及び

ユニキャスト及びMBMSサービスのためのパイロットシンボルを時分割多重するためのパイロット信号合成器を備える。

【0016】

本発明のマルチ送信アンテナシステムにパイロット信号をマッピングするための方法によると、受信側が受信パイロット信号に基づいてユニキャスト及びMBMSサービスそれぞれについてのチャネル推定を実行できる。

本発明の上記及び他の課題、特徴及び有利な効果は図面を参照して以降の好ましい実施例の記載からより明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1a】本発明の種々の実施例による、E-MBMS及びユニキャストサービスの多重モードにおいて複数の送信アンテナにパイロット信号をマッピングするためのそれぞれの配列を示す概略図である。

【図1b】本発明の種々の実施例による、E-MBMS及びユニキャストサービスの多重モードにおいて複数の送信アンテナにパイロット信号をマッピングするためのそれぞれの配列を示す概略図である。

【図1c】本発明の種々の実施例による、E-MBMS及びユニキャストサービスの多重モードにおいて複数の送信アンテナにパイロット信号をマッピングするためのそれぞれの配列を示す概略図である。

【図1d】本発明の種々の実施例による、E-MBMS及びユニキャストサービスの多重モードにおいて複数の送信アンテナにパイロット信号をマッピングするためのそれぞれの配列を示す概略図である。

【図1e】本発明の種々の実施例による、E-MBMS及びユニキャストサービスの多重モードにおいて複数の送信アンテナにパイロット信号をマッピングするためのそれぞれの配列を示す概略図である。

【図1f】本発明の種々の実施例による、E-MBMS及びユニキャストサービスの多重モードにおいて複数の送信アンテナにパイロット信号をマッピングするためのそれぞれの配列を示す概略図である。

【図2】図2は本発明の実施例による、ユニキャスト及びブロードキャスト/マルチキャストパイロット信号をマッピングするための装置のブロック図である。

【図3】図3は本発明の実施例による、ユニキャスト及びブロードキャスト/マルチキャストパイロット信号をサブフレームにマッピングするための方法のフローチャートである。

【図4】図4は本発明の実施例による、ユニキャスト及びMBMSサービスの多重モードにおいて複数の送信アンテナにパイロット信号をマッピングするための方法のフローチャートである。

【図5】図5a及び5bはそれぞれ本発明の実施例によってマッピングされたパイロット信号によって得られるブロックエラーレート(BLER)及びデータスループットを示す概略図である。

【図6】図6a及び6bはそれぞれ本発明の実施例によってマッピングされたパイロット信号によって得られるBLER及びデータスループットを示す概略図である。

【図7】図7a及び7bはそれぞれ本発明の実施例によってマッピングされたパイロット信号によって得られるBLER及びデータスループットを示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明の好ましい実施例の詳細な説明が図面との関連において以下に与えられる。説明では、本発明の上記の課題、特徴及び有利な効果が不明瞭とならないように本発明に不要

10

20

30

40

50

な詳細及び機能は省略されている。

【0019】

マルチメディアブロードキャスト単一周波数ネットワーク(MBSFN)チャンネルの16.67 μ sの長いサイクリックプレフィクス(CP)から得られる高い周波数選択性に起因して、パイロットサブキャリア間隔はユニキャストにおけるよりも小さい。

【0020】

従来技術では、E-MBMSサブフレームのせいぜい最初の3個のOFDMシンボルがユニキャストのためのダウンリンク(DL)L1/L2制御チャンネルとして使用される。この観点で、本発明は、最初のOFDMシンボル、最初の2個のOFDMシンボル及び最初の3個のOFDMシンボルがユニキャストにおけるDL L1/L2制御チャンネルとして使用されるような異なる状況についてマルチアンテナ環境でマルチキャストに対してパイロット信号をマッピングするための種々の方法を提案する。

10

【0021】

さらに、ユニキャストのためのパイロット信号のマッピングパターンはマルチアンテナ環境で固定される。図1aから1fに示すように、2本のアンテナ環境では、ユニキャストにおけるアンテナ1に対するパイロットシンボル u_1 及びアンテナ2に対するパイロットシンボル u_2 は、シンボル u_1 、 u_2 が互いに間隔をおくようにして、単一の間隔 s_1 でそれぞれ異なるサブキャリアにマッピングされる。パイロットシンボル u_1 、 u_2 の各対間のサブキャリアの数は一定に保たれ、例えば、図1aに示すように u_1 と u_2 の間に2個のサブキャリアがある。

20

【0022】

E-MBMS及びユニキャストサービスの時分割多重モードにおいて複数の送信アンテナにパイロット信号をマッピングする種々の実施例を、図1aから1fを参照して説明する。ここでは横軸は時間領域を表し、縦軸は周波数領域を表す。各TTIは2つのタイムスロットを含むことができる単一のサブフレームを表す。各サブフレームは複数の間隔に分割され、その各々は1つのOFDMシンボルと時間の長さが等しい。本実施例では、各サブフレームは、左から右に続く s_1 、 s_2 、 $s_3 \cdots s_{10}$ 、 s_{11} 及び s_{12} のような12個の間隔を含むことができる。間隔は、周波数領域で上から下に続く f_1 、 f_2 、 $f_3 \cdots$ のような異なる周波数においてサブキャリアに対応する。図1aから1fでは、各ブロックは時間領域では1つのOFDMシンボルを、周波数領域では1つのサブキャリアを表す。

30

【0023】

図1aから1fでは、「縦縞」パターンはユニキャスト用にアンテナ1にマッピングされるパイロット信号 u_1 を表し、「格子」パターンはユニキャスト用にアンテナ2にマッピングされるパイロット信号 u_2 を表し、「右上り斜線」パターンはブロードキャスト/マルチキャスト用にアンテナ1にマッピングされるパイロット信号 M_1 を表し、「右下り斜線」パターンはブロードキャスト/マルチキャスト用にアンテナ2にマッピングされるパイロット信号 M_2 を表す。図1aから1fにおいて空白ブロックはデータが満たされるべき場所を示す。

【0024】

なお、本発明の実施例では2つのアンテナが、それらのアンテナにパイロット信号をマッピングするための方法を例示するために例として取り挙げられる。当業者には、本発明が特定の例に限定されず、本発明の基本的な考え方は2以上のアンテナを持つあらゆるマルチ送信アンテナシステムに適用できることが分かるはずである。

40

【0025】

ここで、パイロット信号マッピングの第1の実施例を図示する図1aを参照する。図1aは単一サブフレーム内のパイロット信号マッピングのための配列を示す。ユニキャスト用のDL L1/L2制御チャンネルは、図1aに示すように時間領域で左から右の方向に沿う最初の間隔を占有する。アンテナ1に対するパイロットシンボル u_1 及びアンテナ2に対するパイロットシンボル u_2 は、シンボル u_1 、 u_2 が互いに間隔をおくようにして、

50

単一の間隔 s_1 でそれぞれ異なるサブキャリアにマッピングされる。パイロットシンボル u_1 、 u_2 の各対間のサブキャリアの数は一定に保たれ、例えば、図 1 a に示すように u_1 と u_2 の間に 2 個のサブキャリアがある。

【 0 0 2 6 】

そして、制御チャネルの直後に、E-MBMSにおけるアンテナ 1 に対するパイロットシンボル M_1 及びアンテナ 2 に対するパイロットシンボル M_2 がサブフレームに個別にマッピングされる。図 1 a に示すように、アンテナ 1 に対するパイロットシンボル M_1 は周波数領域方向に沿って 1 サブキャリアの間隔があげられる。即ち、パイロットシンボル M_1 は 2 サブキャリアの周期を有する。アンテナ 2 に対するパイロットシンボル M_2 も周波数領域方向に沿って 1 サブキャリアの間隔があげられ、即ち、パイロットシンボル M_2 も 2 サブキャリアの周期を有する。さらに、アンテナ 1 に対するパイロットシンボル M_1 及びアンテナ 2 に対するパイロットシンボル M_2 は単一の間隔 s にマッピングされ互いに隣接している。各アンテナに対するパイロットシンボルは時間領域方向に 4 OFDMシンボルの間隔があげられる。即ち、各アンテナに対するパイロットシンボルは時間領域方向に 5 OFDMシンボルの周期を有する。同一のアンテナに対するパイロットシンボルは時間領域について互い違いに配列される。

【 0 0 2 7 】

具体的には、図 1 a に示すサブフレームでは、パイロットシンボル M_1 及び M_2 は間隔 s_2 において互いに隣接してマッピングされ、即ち、 M_1 及び M_2 は周波数領域で互いに隣接する。そしてパイロットシンボル M_1 及び M_2 は間隔 s_2 から 4 間隔離れた間隔 s_7 において互いに隣接してマッピングされる。同一のアンテナに対するパイロットシンボルは時間領域において互い違いに配列される。即ち、アンテナ 1 に対するパイロットシンボル M_1 は互い違いに間隔 s_2 及び s_7 にマッピングされる。同様に、アンテナ 2 に対するパイロットシンボル M_2 は互い違いに間隔 s_2 及び s_7 にマッピングされる。そして、パイロットシンボル M_1 及び M_2 は間隔 s_7 から 4 間隔離れた間隔 s_{11} に互いに隣接してマッピングされる。同一のアンテナに対するパイロットシンボルは間隔 s_7 及び s_{11} に互い違いに配列される。このように、E-MBMSに対するパイロットシンボルは 2 つのアンテナに対して 1 つのサブフレームにマッピングされる。

【 0 0 2 8 】

従って、E-MBMS及びユニキャストサービスの時分割多重モードにおいてパイロット信号を 1 つのサブフレーム内にマッピングするプロセスが完了し、TTIが形成される。次のフレーム内にE-MBMS及びユニキャストサービス用のパイロット信号をマッピングするプロセスは上記のプロセスと同一である。

【 0 0 2 9 】

E-MBMS及びユニキャストサービスの時分割多重モードにおけるパイロット信号マッピングの第 2 の実施例を図示する図 1 b を参照する。図 1 b は単一サブフレーム内でのパイロット信号マッピングのための配列を示す。ユニキャスト用の D L L 1 / L 2 制御チャネルは、図 1 b に示すように時間領域で左から右の方向に沿う最初の間隔を占有する。ここで、ユニキャスト用のパイロット信号は第 1 の実施例と同じ態様でマッピングされる。説明の簡明化のため、第 1 の実施例と同じ内容の記載は省略する。

【 0 0 3 0 】

制御チャネルの直後に、E-MBMSにおけるアンテナ 1 に対するパイロットシンボル M_1 及びアンテナ 2 に対するパイロットシンボル M_2 はサブフレームに個別にマッピングされる。図 1 b に示すように、アンテナ 1 に対するパイロットシンボル M_1 は周波数領域方向に沿って 2 サブキャリアの間隔があげられる。即ち、パイロットシンボル M_1 は 3 サブキャリアの周期を有する。アンテナ 2 に対するパイロットシンボル M_2 も 2 サブキャリアの間隔があげられ、即ち、パイロットシンボル M_2 も 3 サブキャリアの周期を有する。さらに、アンテナ 1 に対するパイロットシンボル M_1 及びアンテナ 2 に対するパイロットシンボル M_2 は単一の間隔 s に互いに隣接してマッピングされ、隣接するパイロットシンボル M_1 、 M_2 の各対は、図 1 b の空白間隔として示すように、1 サブキャリアの間隔が

あけられる。各アンテナに対するパイロットシンボルは時間領域方向で2 OFDMシンボルの間隔があけられる。即ち、各アンテナに対するパイロットシンボルは時間領域方向で3 OFDMシンボルの周期を有する。同一のアンテナに対するパイロットシンボルは時間領域において互い違いに配列される。

【0031】

具体的には、図1bに示すサブフレームでは、アンテナ1に対するパイロットシンボルM1は3サブキャリアの周期で間隔s2にマッピングされ、アンテナ2に対するパイロットシンボルM2は3サブキャリアの周期でパイロットシンボルM1に隣接してそれぞれマッピングされる。この態様では、周波数領域で互いに隣接するパイロットシンボルM1及びM2はパイロットシンボルのセットを形成することができ、各セットは周波数領域で1サブキャリアだけ他のセットから間隔をあけられている。同様に、パイロットシンボルM1及びM2は間隔s2から2間隔(OFDMシンボル)離れた間隔s5にそれぞれ3サブキャリアの周期(即ち、3OFDMシンボルの周期)でマッピングされる。同一のアンテナに対するパイロットシンボルは時間領域で互い違いに配列される。即ち、アンテナ1に対するパイロットシンボルM1は間隔s2及びs5に互い違いにマッピングされる。同様に、アンテナ2に対するパイロットシンボルM2は間隔s2及びs5に互い違いにマッピングされる。パイロットシンボルM1及びM2はその後、間隔s5から2間隔離れた間隔s8において間隔s2と同様にしてマッピングされる。同一のアンテナに対するパイロットシンボルは間隔s5及びs8に互い違いに配列される。最後に、パイロットシンボルM1及びM2は、間隔s8から2間隔離れた間隔s11において間隔s5と同様にしてマッピングされる。同一のアンテナに対するパイロットシンボルは間隔s8及びs11に互い違いに配列される。このように、E-MBMSに対するパイロットシンボルは2つのアンテナに対して1つのサブフレームにマッピングされる。

【0032】

そして、E-MBMS及びユニキャストサービスの時分割多重モードにおいて1つのサブフレーム内でパイロット信号をマッピングするプロセスが完了し、TTIが形成される。次のサブフレーム内にE-MBMS及びユニキャストサービスに対するパイロット信号をマッピングするプロセスは上記プロセスと同一である。

【0033】

E-MBMS及びユニキャストサービスの時分割多重モードにおけるパイロット信号マッピングの第3の実施例を図1cを参照する。図1cは単一のサブフレーム内でのパイロット信号マッピングのための配列を示す。ユニキャスト用のDLL1/L2制御チャンネルは図1cに示すように時間領域で左から右の方向に沿う最初の2間隔を占有する。ここで、ユニキャスト用のパイロット信号は第1の実施例と同じ態様でマッピングされる。説明の簡明化のため、上記実施例と同じ内容の記載は省略する。

【0034】

制御チャンネルの直後に、E-MBMSにおけるアンテナ1に対するパイロットシンボルM1及びアンテナ2に対するパイロットシンボルM2がサブフレームに別個にマッピングされる。図1cに示すように、アンテナ1に対するパイロットシンボルM1は周波数領域方向に沿って1サブキャリアの間隔があけられる。即ち、パイロットシンボルM1は2サブキャリアの周期を有する。アンテナ2に対するパイロットシンボルM2も1サブキャリアの間隔があけられ、即ち、パイロットシンボルM2も2サブキャリアの周期を有する。さらに、アンテナ1に対するパイロットシンボルM1及びアンテナ2に対するパイロットシンボルM2は単一の間隔sにおいて互いに隣接してマッピングされる。各アンテナに対するパイロットシンボルは時間領域方向に3 OFDMシンボルの間隔があけられる。即ち、各アンテナに対するパイロットシンボルは時間領域方向に4 OFDMシンボルの周期を有する。同一のアンテナに対するパイロットシンボルは時間領域で互い違いに配列される。

【0035】

具体的には、図1cに示すように各サブフレームにおいてパイロットシンボルM1及び

M 2 をマッピングするプロセスにおいて、パイロットシンボル M 1 及び M 2 は時間領域に 4 O F D M シンボルの周期でマッピングされる。パイロットシンボル M 1 及び M 2 は周波数領域でそれぞれ間隔 s_3 、 s_6 及び s_{11} に互いに隣接してマッピングされる。即ち、M 1 及び M 2 は周波数領域で隣接している。第 3 の実施例では、パイロットシンボル M 1 及び M 2 は周波数領域で第 1 の実施例と同様にそれぞれの間隔にマッピングされるので、その説明は省略する。簡単に説明すると、第 3 の実施例では、パイロットシンボル M 1 及び M 2 は間隔 s_3 、 s_6 及び s_{11} にそれぞれマッピングされる。このように、E - M B M S 用のパイロットシンボルは 2 つのアンテナに対して 1 つのサブフレームでマッピングされる。

【 0 0 3 6 】

そして、E - M B M S 及びユニキャストサービスの時分割多重モードにおいて 1 フレーム内にパイロット信号をマッピングするプロセスは完了し、T T I が形成される。次のサブフレーム内に E - M B M S 及びユニキャストサービス用のパイロット信号をマッピングするプロセスは上記プロセスと同一である。

【 0 0 3 7 】

E - M B M S 及びユニキャストサービスの時分割多重モードにおけるパイロット信号マッピングの第 4 の実施例を図 1 d を参照する。図 1 d は単一のサブフレーム内でのパイロット信号マッピングのための配列を示す。ユニキャスト用の D L L 1 / L 2 制御チャンネルは図 1 d に示すように時間領域で左から右の方向に沿う最初の 2 間隔を占有する。ここで、ユニキャスト用のパイロット信号は第 1 の実施例と同じ態様でマッピングされる。説明の簡明化のため、上記実施例と同じ内容の記載は省略する。

【 0 0 3 8 】

制御チャンネルの直後に、E - M B M S におけるアンテナ 1 に対するパイロットシンボル M 1 及びアンテナ 2 に対するパイロットシンボル M 2 がサブフレームに別個にマッピングされる。図 1 d に示すように、アンテナ 1 に対するパイロットシンボル M 1 は周波数領域方向に沿って 2 サブキャリアの間隔があけられる。即ち、パイロットシンボル M 1 は 3 サブキャリアの周期を有する。アンテナ 2 に対するパイロットシンボル M 2 も周波数領域方向に沿って 2 サブキャリアの間隔があけられ、即ち、パイロットシンボル M 2 も 3 サブキャリアの周期を有する。さらに、アンテナ 1 に対するパイロットシンボル M 1 及びアンテナ 2 に対するパイロットシンボル M 2 は単一の間隔 s において互いに隣接してマッピングされ、図 1 d に空白間隔として示すように隣接パイロットシンボル M 1 及び M 2 の各対は他の対から 1 サブキャリアの間隔があけられる。各アンテナに対するパイロットシンボルは時間領域方向に 2 O F D M シンボルの間隔があけられる。即ち、各アンテナに対するパイロットシンボルは時間領域方向に 3 O F D M シンボルの周期を有する。同一のアンテナに対するパイロットシンボルは時間領域で互い違いに配列される。

【 0 0 3 9 】

具体的には、図 1 d に示すように、パイロットシンボル M 1 及び M 2 は第 2 の実施例と同様にそれぞれの間隔にマッピングされる。(第 2 の実施例の) E - M B M S 用のパイロットシンボルが 1 O F D M シンボルだけ左側にずれている点、即ち、(第 4 の実施例の)パイロットシンボル M 1 及び M 2 が間隔 s_3 、 s_6 、 s_9 及び s_{12} にそれぞれマッピングされる点で、第 4 の実施例における E - M B M S 用パイロットシンボルのマッピングは第 2 の実施例におけるものと異なる。このように、E - M B M S 用のパイロットシンボルは 2 つのアンテナに対して 1 つのサブフレームにマッピングされる。

【 0 0 4 0 】

そして、E - M B M S 及びユニキャストサービスの時分割多重モードにおいて 1 フレーム内にパイロット信号をマッピングするプロセスは完了し、T T I が形成される。次のサブフレーム内に E - M B M S 及びユニキャストサービス用のパイロット信号をマッピングするプロセスは上記プロセスと同一である。

【 0 0 4 1 】

E - M B M S 及びユニキャストサービスの時分割多重モードにおけるパイロット信号マ

10

20

30

40

50

ッピングの第5の実施例を図示する図1eを参照する。図1eは単一のサブフレーム内でのパイロット信号マッピングのための配列を示す。ユニキャスト用のDL L1/L2制御チャンネルは図1eに示すように時間領域で左から右の方向に沿う最初の3間隔を占有する。ここで、ユニキャスト用のパイロット信号は第1の実施例と同じ態様でマッピングされる。説明の簡明化のため、上記実施例と同じ内容の記載は省略する。

【0042】

制御チャンネルの直後に、E-MBMSにおけるアンテナ1に対するパイロットシンボルM1及びアンテナ2に対するパイロットシンボルM2がサブフレームに別個にマッピングされる。図1eに示すように、アンテナ1に対するパイロットシンボルM1は周波数領域方向に沿って1サブキャリアの間隔がつけられる。即ち、パイロットシンボルM1は2サブキャリアの周期を有する。アンテナ2に対するパイロットシンボルM2も1サブキャリアの間隔がつけられ、即ち、パイロットシンボルM2も2サブキャリアの周期を有する。さらに、アンテナ1に対するパイロットシンボルM1及びアンテナ2に対するパイロットシンボルM2は単一の間隔sにおいて互いに隣接してマッピングされる。各アンテナに対するパイロットシンボルは時間領域方向に3OFDMシンボルの間隔がつけられる。即ち、各アンテナに対するパイロットシンボルは時間領域方向に4OFDMシンボルの周期を有する。同一のアンテナに対するパイロットシンボルは時間領域で互い違いに配列される。

10

【0043】

具体的には、図1eに示すように各サブフレームにおいてパイロットシンボルM1及びM2をマッピングするプロセスにおいて、パイロットシンボルM1及びM2は時間領域に4OFDMシンボルの周期でマッピングされる。パイロットシンボルM1及びM2は周波数領域でそれぞれ間隔s4、s7及びs12に互いに隣接してマッピングされる。即ち、M1及びM2は周波数領域で隣接している。第5の実施例では、パイロットシンボルM1及びM2は周波数領域で第3の実施例と同様にそれぞれの間隔にマッピングされる。(第3の実施例の)E-MBMS用のパイロットシンボルが1OFDMシンボルだけ左側にずれている点、即ち、(第5の実施例の)パイロットシンボルM1及びM2が間隔s4、s7及びs12にそれぞれマッピングされる点で、第5の実施例におけるE-MBMS用パイロットシンボルのマッピングは第3の実施例におけるものと異なる。このように、E-MBMS用のパイロットシンボルは2つのアンテナに対して1つのサブフレームにマッピングされる。

20

30

【0044】

そして、E-MBMS及びユニキャストサービスの時分割多重モードにおいて1フレーム内にパイロット信号をマッピングするプロセスは完了し、TTIが形成される。次のサブフレーム内にE-MBMS及びユニキャストサービス用のパイロット信号をマッピングするプロセスは上記プロセスと同一である。

【0045】

E-MBMS及びユニキャストサービスの時分割多重モードにおけるパイロット信号マッピングの第6の実施例を図示する図1fを参照する。図1fは単一のサブフレーム内でのパイロット信号マッピングのための配列を示す。ユニキャスト用のDL L1/L2制御チャンネルは図1fに示すように時間領域で左から右の方向に沿う最初の3間隔を占有する。ここで、ユニキャスト用のパイロット信号は第1の実施例と同じ態様でマッピングされる。説明の簡明化のため、上記実施例と同じ内容の記載は省略する。

40

【0046】

制御チャンネルの直後に、E-MBMSにおけるアンテナ1に対するパイロットシンボルM1及びアンテナ2に対するパイロットシンボルM2がサブフレームに別個にマッピングされる。図1fに示すように、アンテナ1に対するパイロットシンボルM1は周波数領域方向に沿って2サブキャリアの間隔がつけられる。即ち、パイロットシンボルM1は3サブキャリアの周期を有する。アンテナ2に対するパイロットシンボルM2も周波数領域方向に沿って2サブキャリアの間隔がつけられ、即ち、パイロットシンボルM2も3サブキ

50

キャリアの周期を有する。さらに、アンテナ 1 に対するパイロットシンボル M 1 及びアンテナ 2 に対するパイロットシンボル M 2 は単一の間隔 s において互いに隣接してマッピングされ、図 1 f に空白間隔として示すように隣接パイロットシンボル M 1 及び M 2 の各対は他の対から 1 サブキャリアの間隔があげられる。各アンテナに対するパイロットシンボルは時間領域方向に 3 OFDM シンボルの間隔があげられる。即ち、各アンテナに対するパイロットシンボルは時間領域方向に 4 OFDM シンボルの周期を有する。同一のアンテナに対するパイロットシンボルは時間領域で互い違いに配列される。

【 0 0 4 7 】

具体的には、図 1 f に示すように、パイロットシンボル M 1 及び M 2 は第 2 の実施例と同様にそれぞれの間隔にマッピングされる。E - MBMS 用のパイロットシンボル M 1、M 2 が第 2 及び第 4 の実施例における 4 個の間隔ではなく 3 個の間隔 s_4 、 s_8 及び s_{12} にマッピングされる点で、第 6 の実施例における E - MBMS 用パイロットシンボルのマッピングは第 2 の実施例におけるものと異なる。このように、E - MBMS 用のパイロットシンボルは 2 つのアンテナに対して 1 つのサブフレームにマッピングされる。

【 0 0 4 8 】

そして、E - MBMS 及びユニキャストサービスの時分割多重モードにおいて 1 フレーム内にパイロット信号をマッピングするプロセスは完了し、TTI が形成される。次のサブフレーム内に E - MBMS 及びユニキャストサービス用のパイロット信号をマッピングするプロセスは上記プロセスと同一である。

【 0 0 4 9 】

以上に、E - MBMS 及びユニキャストサービスの時分割多重モードにおける複数の送信アンテナに対するユニキャスト及び E - MBMS サービス用のパイロット信号マッピングの種々の実施例を記載した。その後、マルチ送信アンテナシステムはマッピングされたパイロットシンボルを送信する。受信側で、モバイルフォン、ポータブルコンピュータ、パーソナルデジタルアシスタント (PDA) 等のような移動体通信端末はパイロット信号を受信し、その端末のデバイスは受信パイロット信号に基づいてユニキャスト及び E - MBMS サービスのためのチャンネル推定を実行する。

【 0 0 5 0 】

図 2 に、本発明の実施例による、ユニキャスト及びブロードキャスト / マルチキャストパイロット信号をマッピングするための装置のブロック図を示す。本発明のパイロット信号マッピングのための装置は、パイロットシンボル生成器 2 1、ユニキャストパイロットシンボル・マッピングテンプレート生成器 2 2、E - MBMS パイロットシンボル・マッピングテンプレート生成器 2 3 及びパイロット信号合成器 2 4 を備える。

【 0 0 5 1 】

ここで、本発明のパイロット信号マッピングのための装置の動作を説明する。パイロットシンボル生成器 2 1 はユニキャスト及び E - MBMS サービスのためのパイロットシンボルを生成し、生成されたパイロットシンボルをユニキャストパイロットシンボル・マッピングテンプレート生成器 2 2 及び E - MBMS パイロットシンボル・マッピングテンプレート生成器 2 3 にそれぞれ供給する。本発明における一例として、パイロットシンボル生成器 2 1 は標準 QPSK 変調を採用することができ、ここでは $R = 1 / 3$ である。ユニキャストパイロットシンボル・マッピングテンプレート生成器 2 2 は、パイロットシンボル生成器 2 1 から供給されたパイロットシンボルに基づいて、上記第 1 から第 6 の実施例に記載された方法のいずれか 1 つに従って 2 つのアンテナに対してユニキャストサービスのチャンネル推定のためのパイロットシンボルをマッピングする。E - MBMS パイロットシンボル・マッピングテンプレート生成器 2 3 は、パイロットシンボル生成器 2 1 から供給されたパイロットシンボルに基づいて、上記第 1 から第 6 の実施例に記載された方法のいずれか 1 つに従って 2 つのアンテナに対してユニキャストサービスのチャンネル推定のためのパイロットシンボルをマッピングする。ユニキャストパイロットシンボル・マッピングテンプレート生成器 2 2 及び E - MBMS パイロットシンボル・マッピングテンプレート生成器 2 3 によってマッピングされたパイロットシンボルはパイロット信号合成器 2 4

10

20

30

40

50

に供給され、それはデータシンボル生成器（不図示）から供給されたデータと2つのアンテナにマッピングされたユニキャスト及びE-MBMSサービス用パイロットシンボルを、サブフレーム内にパイロット信号を得るように多重化する。その後、得られた信号がこれらの送信アンテナを介して送信される。

【0052】

ここで、ユニキャスト及びブロードキャスト/マルチキャストパイロット信号を1サブフレームにマッピングするプロセスを示す図3を参照する。まず、ユニキャスト及びE-MBMSサービス用のパイロットシンボルがブロックaでパイロットシンボル生成器によって生成される。そして、生成されたパイロットシンボルは、上記第1から第6の実施例に記載した方法のいずれか1つに従って4本のブランチに分割される。1サブフレーム内のユニキャストサービス用のパイロットシンボルu1はブロックb1のブランチで第1のアンテナにマッピングされる。1サブフレーム内のユニキャストサービス用のパイロットシンボルu2はブロックb2のブランチで第2のアンテナにマッピングされる。1サブフレーム内のE-MBMSサービス用のパイロットシンボルM1はブロックc1のブランチで第1のアンテナにマッピングされる。1サブフレーム内のE-MBMSサービス用のパイロットシンボルM2はブロックc2のブランチで第2のアンテナにマッピングされる。なお、b1からc2のブランチは並列に処理されることができ、その後、ブロックdで、2つのアンテナにマッピングされたユニキャスト及びE-MBMSサービス用のパイロットシンボルは、上記第1から第6の実施例のいずれかに記載したパイロット信号を得るように時分割多重される。次に、得られたパイロット信号は、サブフレームで送信される信号を得るために、ブロックeにおいてデータシンボル生成器（不図示）によって生成されたデータシンボルと合成され、得られた合成信号は複数の送信アンテナを介して送信される。

【0053】

なお、第1から第6の実施例において複数の送信アンテナにパイロット信号をマッピングするための方法間での主な相違は、E-MBMS用のパイロット信号のマッピング及び制御チャンネルによって占有される間隔である。第1、第3及び第5の実施例（図1a、1c及び1e参照）はE-MBMS用パイロット信号のマッピングの観点で類似するものであり、それらは、E-MBMSのチャンネル推定のためのパイロット信号が1サブフレーム内で時間領域において間隔があげられるOFDMシンボル数において異なる。

【0054】

図4に、本発明の実施例による、ユニキャスト及びMBMSサービスの多重モードにおいて複数の送信アンテナにパイロット信号をマッピングするための方法のフローチャートを示す。

【0055】

ステップS41で、ユニキャスト及びE-MBMSサービスのためのパイロットシンボルが生成される。ステップS42で、時分割多重されたパイロット信号を得るために、ユニキャスト及びE-MBMSサービス用のパイロットシンボルが複数の送信アンテナにそれぞれマッピングされる。次に、ステップS43で、ユニキャスト及びMBMSサービスの時分割多重モードにおける合成信号を得るために、サブフレームにパイロットシンボルがマッピングされないOFDMシンボルがデータシンボルで満たされる。ステップS44で、合成信号が複数の送信アンテナを介して送信される。ステップS45で、受信側において、ユニキャスト及びMBMSサービス用のチャンネル推定が受信パイロット信号に基づいてそれぞれ実行される。

【0056】

図5-7はそれぞれ本発明の実施例に従ってマッピングされたパイロット信号のブロックエラーレート（BLER）及びデータスループットを示すブロック図である。

【0057】

E-MBMSのためのパイロット信号テンプレートのBLER性能をテストするプロセスにおいて、QPSK変調は $R = 1/3$ で採用され、ターボチャンネル符号化が利用される

。MIMO（複数入力／複数出力）送信手法は2つのブランチによる空間分割多重技術を採用し、車載速度（in-vehicle speed）は30 km/h、120 km/h及び350 km/hである。

【0058】

図5a及び5bは、制御チャネルが1つの間隔を占有する場合における第1及び第2の実施例のパイロット信号マッピングテンプレートのBLER及びデータスループットの性能曲線を示す。図6a及び6bは、制御チャネルが2つの間隔を占有する場合における第3及び第4の実施例のパイロット信号マッピングテンプレートのBLER及びデータスループットの性能曲線を示す。図7a及び7bは、制御チャネルが3つの間隔を占有する場合における第5及び第6の実施例のパイロット信号マッピングテンプレートのBLER及びデータスループットの性能曲線を示す。

10

【0059】

図5a及び5bに示すように、ユーザ機器（UE）が上記のそれぞれの速度にあるときに、第1及び第2の実施例のパイロット信号マッピングテンプレートのBLERはUEの速度とともに上昇し、特に、より高いSNR（信号対ノイズ比）で良くなる。例えば、30 km/hの場合と比べて、120 km/hの場合では、2つのテンプレートのBLERはそれぞれ約0.36 dB又は0.2 dBのゲインを達成する。性能ゲインはUE速度が増加するにつれて増加する。さらに、データスループットの観点では、第2の実施例のパイロット信号マッピングテンプレートのスループットは、SNR = 6 dBで平均0.121 Mbpsのゲインに達し、SNR = 8 dBで0.144 Mbpsのゲインに達する。

20

【0060】

図6a及び6bに示すように、ユーザ機器（UE）が上記のそれぞれの速度にあるときに、第3及び第4の実施例のパイロット信号マッピングテンプレートのBLERはUEの速度とともに上昇し、特に、より高いSNRで良くなる。例えば、30 km/hの場合と比べて、120 km/hの場合では、2つのテンプレートのBLERは約0.2 dBのゲインをそれぞれ達成する。性能ゲインはUE速度が増加するにつれて増加する。さらに、データスループットの観点では、第4の実施例のパイロット信号マッピングテンプレートのスループットは、SNR = 6 dBで平均0.146 Mbpsのゲインに達し、SNR = 8 dBで0.158 Mbpsのゲインに達する。

【0061】

30

図7a及び7bに示すように、ユーザ機器（UE）が上記のそれぞれの速度にあるときに、第6の実施例のパイロット信号マッピングテンプレートは第5の実施例のものよりも大きいSNRロスを有する。より大きい性能ロスは周波数及び時間領域における大きいパイロット間隔に起因する。BLERはUEの速度とともに上昇し、特に、より高いSNRで良くなる。さらに、データスループットの観点では、第6の実施例のパイロット信号マッピングテンプレートのスループットは、第5の実施例に比べて、SNR = 12 dBで平均0.525 Mbpsのゲインに達する。

【0062】

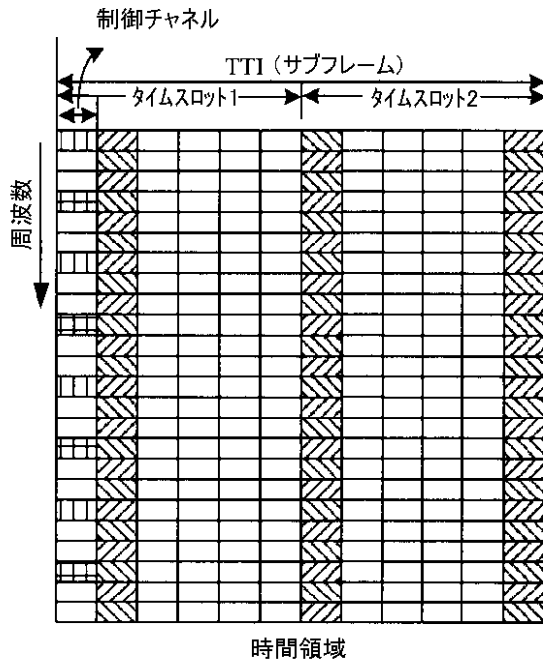
なお、本発明は前述の実施例に限定されず、他の技術分野にも拡張されることができる。本発明はパイロット信号を関与させるあらゆる設計で検討されることができ、本発明の技術的解決手段は他の関連する製品又は方法に適用されることができる。

40

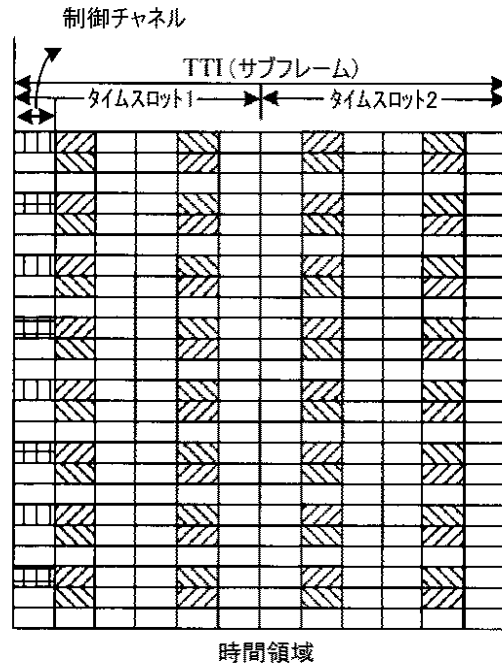
【0063】

本発明が好ましい実施例によって上述された。当業者であれば本発明の範囲内で本発明に対して種々の変形、代替及び付加を行うことができる。従って、本発明の範囲は上記の具体的実施例に限定されず、以下に添付する特許請求の範囲によって規定されるべきである。

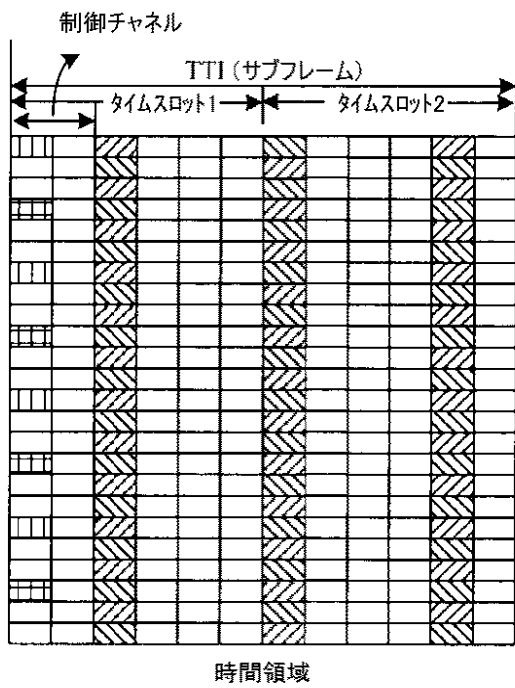
【図 1 a】



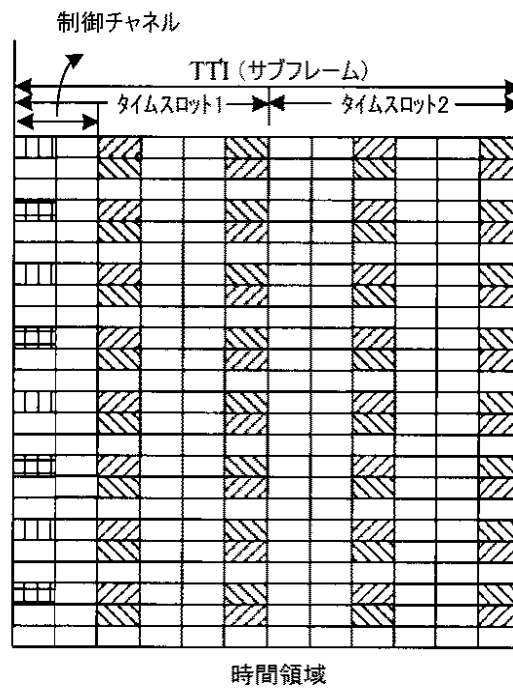
【図 1 b】



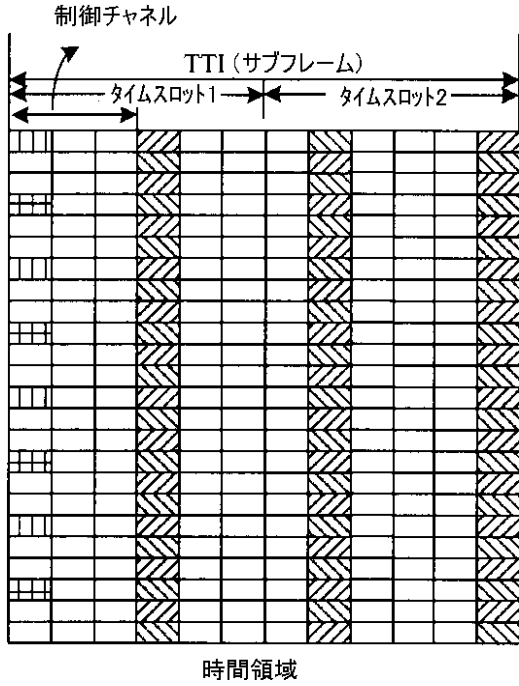
【図 1 c】



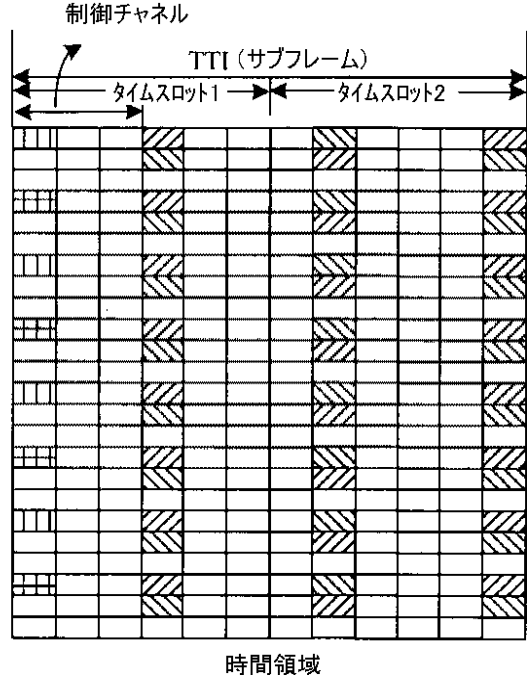
【図 1 d】



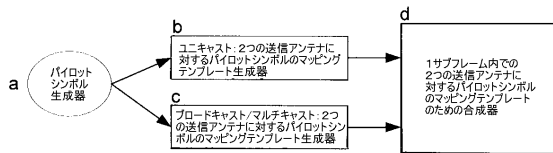
【図 1 e】



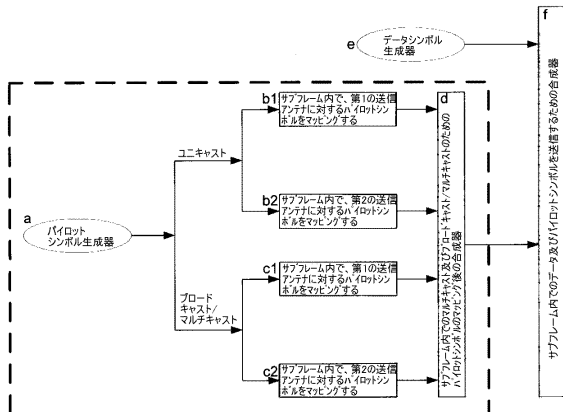
【図 1 f】



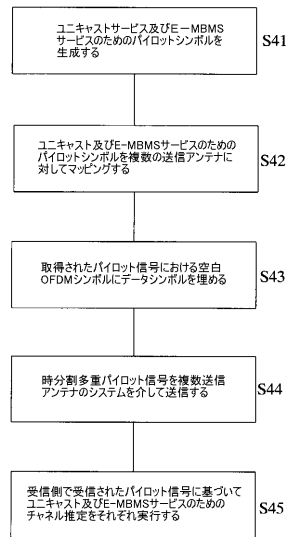
【図 2】



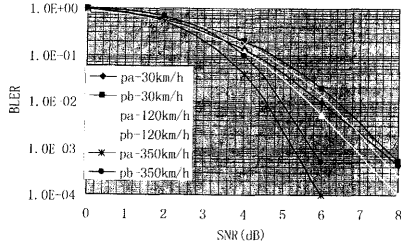
【図 3】



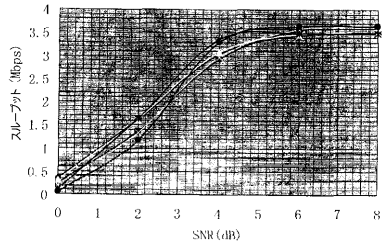
【図 4】



【 図 5 】

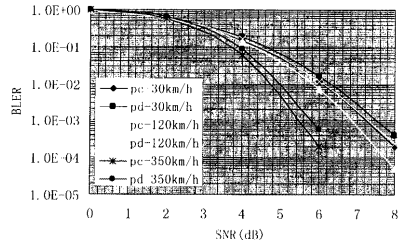


a

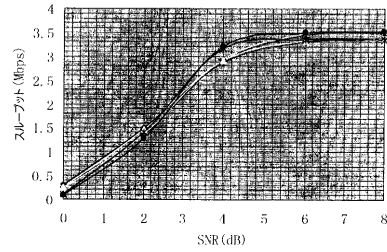


b

【 図 6 】

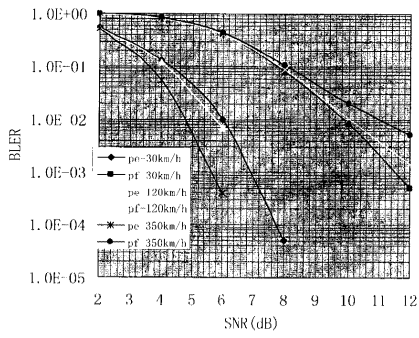


a

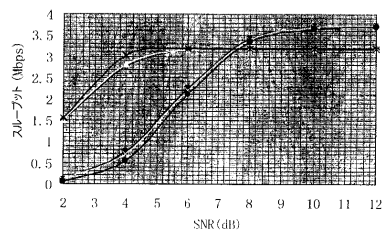


b

【 図 7 】



a



b

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 Q 7/00 5 5 1

H 0 4 J 11/00 Z

(74)代理人 100160967

弁理士 濱 口 岳久

(72)発明者 ジャン, ピジュン

中国 2 0 1 2 0 6 シャンハイ プドン ジンチャオ ニンチィアオルー 3 8 8 八オ

(72)発明者 チェン, ユ

中国 2 0 1 2 0 6 シャンハイ プドン シンチュ ニンチィアオルー 3 8 8 八オ

(72)発明者 フ, ジョング

中国 2 0 1 2 0 6 シャンハイ プドン シンチュ ニンチィアオルー 3 8 8 八オ

(72)発明者 ワン, ヨンギャン

中国 2 0 1 2 0 6 シャンハイ プドン シンチュ ニンチィアオルー 3 8 8 八オ

審査官 高 須 甲斐

(56)参考文献 国際公開第2 0 0 7 / 0 4 3 4 7 7 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

H04B7/24 - H04B7/26

H04W4/00 - H04W99/00

H04J11/00