

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5593319号
(P5593319)

(45) 発行日 平成26年9月24日 (2014. 9. 24)

(24) 登録日 平成26年8月8日 (2014. 8. 8)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 L 1/16 (2006. 01)	HO 4 L 1/16
HO 4 L 1/00 (2006. 01)	HO 4 L 1/00 B

請求項の数 17 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2011-527421 (P2011-527421)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成21年9月21日 (2009. 9. 21)		テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
(65) 公表番号	特表2012-503398 (P2012-503398A)		スウェーデン国 ストックホルム エスー 1 6 4 8 3
(43) 公表日	平成24年2月2日 (2012. 2. 2)	(74) 代理人	100095957
(86) 国際出願番号	PCT/IB2009/006918		弁理士 亀谷 美明
(87) 国際公開番号	W02010/035103	(74) 代理人	100096389
(87) 国際公開日	平成22年4月1日 (2010. 4. 1)		弁理士 金本 哲男
審査請求日	平成24年8月21日 (2012. 8. 21)	(74) 代理人	100101557
(31) 優先権主張番号	61/099, 341		弁理士 萩原 康司
(32) 優先日	平成20年9月23日 (2008. 9. 23)	(74) 代理人	100128587
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 松本 一騎
(31) 優先権主張番号	61/101, 288		
(32) 優先日	平成20年9月30日 (2008. 9. 30)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチキャリア確認応答シグナリング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セルラ通信ネットワークにおいてリモート端末及び基地局の間の符号ブックの不適合を防止する方法であって、前記リモート端末及び基地局は、マルチキャリア H A R Q - A C K 符号ブックを利用するマルチキャリアモード、又はシングルキャリア H A R Q - A C K 符号ブックを利用するシングルキャリアモードのいずれかにおいて、選択的に動作し：

前記リモート端末が送信する様々なメッセージの組み合わせについての複数の符号語を有するマルチキャリア H A R Q - A C K 符号ブックを、前記リモート端末におけるメモリ内に記憶するステップと、

前記マルチキャリア H A R Q - A C K 符号ブックにおける確認応答 (A C K) メッセージについての前記符号語及び否定確認応答 (N A C K) メッセージについての前記符号語は、前記シングルキャリア H A R Q - A C K 符号ブックにおける A C K 符号語及び N A C K 符号語と同じであることと；

前記リモート端末が、前記マルチキャリアモードから前記シングルキャリアモードへ切り換える前記基地局からの命令を見逃した場合に、前記リモート端末によって前記マルチキャリア H A R Q - A C K 符号ブックを利用して、前記基地局からのシングルキャリア送信信号に応じたアップリンクの A C K メッセージ又は N A C K メッセージを送信するステップと；

前記 A C K メッセージについての前記符号語及び前記 N A C K メッセージについての前記符号語は、前記マルチキャリア H A R Q - A C K 符号ブック及び前記シングルキャリア

10

20

H A R Q - A C K 符号ブックの双方において同じであるため、前記基地局における符号ブックの不適合は、回避されることと；

を含み、

各符号語は、10ビットの長さを有し、前記ビットは、4という最小ハミング距離を提供するように定義される、

方法。

【請求項2】

前記マルチキャリアモードは、第1及び第2のキャリアの周波数上で動作するデュアルキャリアモードであり、前記マルチキャリアH A R Q - A C K 符号ブックにおける前記複数の符号語は、前記第1及び第2のキャリア上で、各々：

10

確認応答／不連続送信（A C K / D T X）；

否定確認応答／不連続送信（N A C K / D T X）；

不連続送信／確認応答（D T X / A C K）；

不連続送信／否定確認応答（D T X / N A C K）；

否定確認応答／確認応答（N A C K / A C K）；

確認応答／否定確認応答（A C K / N A C K）；

確認応答／確認応答（A C K / A C K）；及び

否定確認応答／否定確認応答（N A C K / N A C K）、

というメッセージに対応する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

20

反対の意味を有するメッセージのペアに対応する符号語は、10というハミング距離を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記反対の意味を有するメッセージのペアは：

D T X / A C K 及び D T X / N A C K ；

A C K / D T X 及び N A C K / D T X ；

A C K / A C K 及び N A C K / N A C K ；並びに

A C K / N A C K 及び N A C K / A C K ；

を含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

30

前記マルチキャリアH A R Q - A C K 符号ブックは、前記シングルキャリアH A R Q - A C K 符号ブックにおけるプリアンブル符号語（P R E）及びポストアンブル符号語（P O S T）と互換性があるP R E 符号語及びP O S T 符号語も含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記リモート端末は、アップリンクの前記A C K メッセージ及び前記N A C K メッセージを高速専用物理制御チャネル（H S - D P C C H）上で送信する、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

マルチキャリアモードが非アクティブ化された場合に、前記リモート端末により、少なくとも第1及び第2のチャネル品質インジケータ（C Q I）フィールドを送信することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

40

【請求項8】

前記第2のC Q I フィールドは、第2のキャリアについてのC Q I を含む、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記第1のC Q I フィールド及び前記第2のC Q I フィールドの双方は、第1のキャリアについてのC Q I を含む、請求項7に記載の方法。

【請求項10】

前記第2のC Q I フィールドは、前記マルチキャリアモードが非アクティブ化されるこ

50

とを指示する値を含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記リモート端末は、ハイブリッド自動再送要求 (HARQ) のアップリンクシグナリングを利用する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記マルチキャリアモードは、少なくとも 2 つのキャリアのうち第 1 のキャリアが第 1 のセルと関連付けられ、前記少なくとも 2 つのキャリアのうち第 2 のキャリアが第 2 のセルと関連付けられるマルチセルモードを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

1 つ以上のダウンリンク通信が 1 つ以上の期待されるキャリア上で受信されるかを判定するステップと； 10

前記 1 つ以上のダウンリンク通信及び前記 1 つ以上の期待されるキャリアに基づいて受信シナリオを判定するステップと；

判定された前記受信シナリオに対応する意味を有する前記マルチキャリア HARQ - ACK 符号ブックからの符号語を判定するステップと；

をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記マルチキャリア HARQ - ACK 符号ブックは：

ACK / DTX = [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]

NACK / DTX = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0] 20

DTX / ACK = [1 1 1 1 1 0 0 0 0 0]

DTX / NACK = [0 0 0 0 0 1 1 1 1 1]

NACK / ACK = [0 0 1 1 0 0 1 1 0 0]

ACK / NACK = [1 1 0 0 1 1 0 0 1 1]

ACK / ACK = [1 0 1 0 1 0 1 0 1 0]

NACK / NACK = [0 1 0 1 0 1 0 1 0 1]

を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記マルチキャリア HARQ - ACK 符号ブックは、

PRE = [0 0 1 0 0 1 0 0 1 0] 30

POST = [0 1 0 0 1 0 0 1 0 0]

をさらに含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

セルラ通信ネットワークにおいてリモート端末及び基地局の間の符号ブックの不適合を防止するための前記リモート端末であって、前記リモート端末及び前記基地局は、マルチキャリア HARQ - ACK 符号ブックを利用するマルチキャリアモード、又はシングルキャリア HARQ - ACK 符号ブックを利用するシングルキャリアモードのいずれかにおいて、選択的に動作し：

前記リモート端末が送信する様々なメッセージの組み合わせについての複数の符号語を有するマルチキャリア HARQ - ACK 符号ブックを記憶するためのメモリと、 40

前記マルチキャリア HARQ - ACK 符号ブックにおける確認応答 (ACK) メッセージについての前記符号語及び否定確認応答 (NACK) メッセージについての前記符号語は、前記シングルキャリア HARQ - ACK 符号ブックにおける ACK 符号語及び NACK 符号語と同じであることと；

前記リモート端末が、前記マルチキャリアモードから前記シングルキャリアモードへ切り換える前記基地局からの命令を見逃した場合に、前記マルチキャリア HARQ - ACK 符号ブックを利用して、前記基地局からのシングルキャリア送信信号に応じたアップリンクの ACK メッセージ又は NACK メッセージを送信するための手段と；

前記 ACK メッセージについての前記符号語及び前記 NACK メッセージについての前記符号語は、前記マルチキャリア HARQ - ACK 符号ブック及び前記シングルキャリア 50

H A R Q - A C K 符号ブックの双方において同じであるため、前記基地局における符号ブックの不適合は、回避されることと；

を含み、

各符号語は、10ビットの長さを有し、前記ビットは、4という最小ハミング距離を提供するように定義される、

リモート端末。

【請求項17】

リモート端末及び基地局の間の符号ブックの不適合を防止するためのセルラ通信ネットワークにおける前記基地局であって、前記リモート端末及び前記基地局は、マルチキャリア H A R Q - A C K 符号ブックを利用するマルチキャリアモード、又はシングルキャリア H A R Q - A C K 符号ブックを利用するシングルキャリアモードのいずれかにおいて、選択的に動作し；

10

前記基地局が前記リモート端末から受信する様々なメッセージの組み合わせについての複数の符号語を有するマルチキャリア H A R Q - A C K 符号ブックを記憶するためのメモリと、

前記マルチキャリア H A R Q - A C K 符号ブックにおける確認応答 (A C K) メッセージについての前記符号語及び否定確認応答 (N A C K) メッセージについての前記符号語は、前記シングルキャリア H A R Q - A C K 符号ブックにおける A C K 符号語及び N A C K 符号語と同じであることと；

前記マルチキャリアモードから前記シングルキャリアモードへ切り換える命令を前記基地局から前記リモート端末へ送信するための手段と；

20

前記基地局からのシングルキャリア送信信号に応じた前記マルチキャリア H A R Q - A C K 符号ブックからの符号語を含むアップリンクの A C K メッセージ又は N A C K メッセージを、前記リモート端末から受信するための手段と；

前記シングルキャリア H A R Q - A C K 符号ブックを利用して前記 A C K メッセージについての前記符号語及び前記 N A C K メッセージについての前記符号語を復号するためのプロセッサと；

前記 A C K メッセージについての前記符号語及び前記 N A C K メッセージについての前記符号語は、前記マルチキャリア H A R Q - A C K 符号ブック及び前記シングルキャリア H A R Q - A C K 符号ブックの双方において同じであるため、前記基地局における符号ブックの不適合は、回避されることと；

30

を含み、

各符号語は、10ビットの長さを有し、前記ビットは、4という最小ハミング距離を提供するように定義される、

基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、通信技術に関し、より具体的には、限定ではなく例として、マルチキャリア環境における確認応答シグナリングに関する。

40

【背景技術】

【0002】

通信技術において、多くの特別な用語及び略語が使用される。例えば当該背景及び／又は後続の説明の章など、以下のテキスト内で、少なくとも次のうちのいくつか言及される。よって、次の用語及び略語は、ここで定義される：

3 G P P (3rd Generation Partnership Project) 第3世代パートナーシッププロジェクト

A C K (Acknowledgment) 確認応答

A R Q (Automatic Retransmission reQuest) 自動再送要求

50

C Q I (Channel Quality Indicator) チャネル品質インジケータ
 D C - H S D P A (Dual Carrier/Dual Cell HSDPA) デュアルキャリア / デュアルセル H S D P A
 D T X (Discontinuous Transmissio) 不連続送信
 H A R Q (Hybrid Automatic Retransmission reQuest) ハイブリッド自動再送要求
 H S D P A (High-Speed Downlink Packet Access) 高速ダウンリンクパケットアクセス
 H S - D P C C H (High-Speed Dedicated Physical Control Channel) 高速専用物理制御チャネル
 (W C D M A において)
 H S - D S C H (High-Speed Downlink Shared Channel) 高速ダウンリンク共有チャネル
 H S P A (High Speed Packet Access) 高速パケットアクセス
 H S - S C C H (High-Speed Shared Control Channel) 高速共有制御チャネル
 M C - H S D P A (Multiple Carrier/Multiple Cell HSDPA) マルチキャリア / マルチセル H S D P A
 M I M O (Multiple Input, Multiple Output) 複数入力複数出力
 N A C K (Negative Acknowledgment) 否定確認応答
 P O S T (ack/nack POSTamble) A C K / N A C K ポストアンブル
 P R E (ack/nack PREamble) A C K / N A C K プリアンブル
 W C D M A (Wideband Code Division Multiple Access) 広帯域 C D M A

10

【 0 0 0 3 】

電気通信は、今日の情報指向型の社会のバックボーンを形成する。電気通信は、無線又は有線のチャネル上で、例えば無線周波数 (R F) 伝送信号、光波などといった電磁気放射を用いて伝送される。電気通信のアクセシビリティ及びキャパシティは、多くの場合、第 1 のデバイス (例えば、送信側) と第 2 のデバイス (例えば、受信側) との間の通信チャネルの帯域幅により制限される。

【 0 0 0 4 】

通信チャネルの利用可能な帯域幅は、多くの異なるスキームのいずれかを採用することによって増加し得る。その例となる 1 つのスキームは、マルチキャリア上で通信を行うことである。マルチキャリアの動作は、マルチセルの動作を含み得る。高速ダウンリンクパケットアクセス (H S D P A) を含む高速パケットアクセス (H S P A) は、マルチキャリア及び / 又はマルチセルの動作を含むよう目下発展している。最初のステップは、デュアルキャリア及び / 又はデュアルセル (D C) H S D P A の動作 (D C - H S D P A) をサポートすることである。D C - H S D P A があれば、ユーザは、2 つのキャリアから “同時に” 受信することができる。これにより、高いデータレートのカバレッジが増加する。

30

【 0 0 0 5 】

例えば W C D M A (Wideband Code Division Multiple Access) に従って実装されているようないくつかの通信システムに関して、送信者と受信者との間の通信は、自動再送要求 (A R Q) 又はハイブリッド A R Q (H A R Q) の動作を伴って実行される。よって、D C - H S D P A をサポートするため、肯定確認応答 (A C K) 又は否定確認応答 (N A C K) を使用して、2 つのキャリア上の各々において H A R Q 動作をサポートしている。2 つのキャリア上の各々において H A R Q 動作をサポートするために、多くの提案がなされている。

40

【 0 0 0 6 】

第 1 の提案は、別々の高速専用物理制御チャネル (H S - D P C C H) を用いる 2 つの A C K / N A C K 指示 (indications) (キャリア毎に 1 つ) のシグナリングを伴う。一方、このようなアプローチは、双方の H S - D P C C H が伝送される際、重大なカバレッ

50

ジの影響が及ぼされることが知られている。さらに、第2のHS-DPCCHが単独で伝送される場合、第1のHS-DPCCHが単独で伝送される場合よりも、キュービクメトリックが、わずかに大きい。これにより、移動体が第1のキャリアのみにACK/NACKする必要がある場合と比較して、第2のキャリアのみにACK/NACKする必要がある場合に、カバレッジが悪化する結果となる。

【0007】

第2の提案は、一般に、結合符号化(joint coding)と1つのHS-DPCCHとを用いる2つのACK/NACK指示のシグナリングを伴う。このアプローチにおいて、2つのACK/NACKメッセージは、結合的に符号化され、1つのHS-DPCCHを用いて伝送される。8つの結合的に符号化されるメッセージが存在し、デュアルACK/NACK状態を指示する。

- ・ACK(キャリア1)&ACK(キャリア2)
- ・ACK(キャリア1)&NACK(キャリア2)
- ・ACK(キャリア1)&DTX(キャリア2)
- ・NACK(キャリア1)&ACK(キャリア2)
- ・NACK(キャリア1)&NACK(キャリア2)
- ・NACK(キャリア1)&DTX(キャリア2)
- ・DTX(キャリア1)&ACK(キャリア2)
- ・DTX(キャリア1)&NACK(キャリア2)

“DTX(キャリア1)及びDTX(キャリア2)”の場合、移動体は、ACK/NACKシグナリングを伝送する必要はない。

【0008】

結合符号化についての1つの具体的な提案は、3GPP TS 25.212の表15Bにおいて規定されている既存の8つのMIMO ACK/NACK/PRE/POST符号語を再利用することである。この具体的な提案に従った1つの例となる符号ブックは、以下のように与えられる：

```

ACK / DTX = [ 1  1  1  1  1  1  1  1  1  1 ]
NACK / DTX = [ 0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 ]
DTX / ACK = [ 1  0  1  0  1  1  1  1  0  1 ]
DTX / NACK = [ 1  1  0  1  0  1  0  1  1  1 ]
ACK / ACK = [ 0  1  1  1  1  0  1  0  1  1 ]
ACK / NACK = [ 1  0  0  1  0  0  1  0  0  0 ]
NACK / ACK = [ 0  0  1  0  0  1  0  0  1  0 ]
NACK / NACK = [ 0  1  0  0  1  0  0  1  0  0 ]

```

【0009】

残念なことに、DC-HSDPAをサポートするための既存の提案には不備がある。上述されているように、2つの別々のACK/NACK指示を伴う前者の提案は、双方のHS-DPCCHが伝送される際に重大なカバレッジの影響が及ぼされる結果となる。後者の提案は、以下で説明される、異なった不備をもたらす。

【0010】

その結果、マルチキャリア及び/又はマルチセル通信(例えば、DC-HSDPA)のサポートに関する目下の技術の状況において存在する不備は、対処される必要がある。そういった不備及び他の必要性は、本発明の1つ以上の様々な実施形態によって対処される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の目的は、以上とさらに以下とにおいて確認される1つ以上の不備を修正し、又は少なくとも改善することである。本発明のある実施形態の目的は、マルチキャリアについてのACK/NACKシグナリングを結合的に符号化する符号語を有する符号ブックに

10

20

30

40

50

ついて、高度な最小ハミング距離を実現することである。本発明のある実施形態の別の目的は、そのような符号ブックをもって P R E 及び P O S T 動作をサポートすることである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

一例となる実施形態において、マルチキャリアモードでの確認応答のアップリンクシグナリングのためのリモート端末における方法が存在する。第1に、上記リモート端末の少なくとも1つのメモリ内に記憶されているマルチキャリア符号ブックから、少なくとも2つのキャリアについての確認応答シグナリングを結合的に符号化する符号語が判定される。上記マルチキャリア符号ブックは、上記マルチキャリア符号ブックのサブ符号ブックとしてシングルキャリア符号ブックを有するように定義される8つの符号語を含み、上記8つの符号語の各符号語は、長さ10を有する。上記マルチキャリア符号ブックは、上記8つの符号語の間で4という最小ハミング距離を実現する。第2に、上記リモート端末から無線ネットワークノードへ、判定された上記符号語を含むアップリンクシグナリングメッセージが送信される。

10

【0013】

別の例となる実施形態において、マルチキャリアモードでの確認応答のアップリンクシグナリングのための無線ネットワークノードにおける方法が存在する。第1に、上記無線ネットワークノードにおいて、少なくとも2つのキャリアについての確認応答シグナリングを結合的に符号化する符号語を含むアップリンクシグナリングメッセージが、リモート端末から受信される。第2に、上記無線ネットワークノードの少なくとも1つのメモリ内に記憶されているマルチキャリア符号ブックを用いて、上記符号語が復号される。上記マルチキャリア符号ブックは、上記マルチキャリア符号ブックのサブ符号ブックとしてシングルキャリア符号ブックを有するように定義される8つの符号語を含み、上記8つの符号語の各符号語は、長さ10を有する。上記マルチキャリア符号ブックは、上記8つの符号語の間で4という最小ハミング距離を実現する。

20

【0014】

さらに別の例となる実施形態において、マルチキャリアモードでの確認応答のアップリンクシグナリングを実行するように構成されるリモート端末が存在する。上記リモート端末は、マルチキャリア符号ブックを記憶する少なくとも1つのメモリと、1つ以上のプロセッサと、を含む。上記マルチキャリア符号ブックは、上記マルチキャリア符号ブックのサブ符号ブックとしてシングルキャリア符号ブックを有するように定義される8つの符号語を含み、上記8つの符号語の各符号語は、長さ10を有する。上記マルチキャリア符号ブックは、上記8つの符号語の間で4という最小ハミング距離を実現する。上記1つ以上のプロセッサは：上記マルチキャリア符号ブックから、少なくとも2つのキャリアについての確認応答シグナリングを結合的に符号化する符号語を判定し、及び、上記リモート端末から無線ネットワークノードへ、判定された上記符号語を含むアップリンクシグナリングメッセージを送信するように構成される。

30

【0015】

さらにまた別の例となる実施形態において、マルチキャリアモードでの確認応答のアップリンクシグナリングを実行するように構成される無線ネットワークノードが存在する。上記無線ネットワークノードは、マルチキャリア符号ブックを記憶する少なくとも1つのメモリと、1つ以上のプロセッサと、を含む。上記マルチキャリア符号ブックは、上記マルチキャリア符号ブックのサブ符号ブックとしてシングルキャリア符号ブックを有するように定義される8つの符号語を含み、上記8つの符号語の各符号語は、長さ10を有する。上記マルチキャリア符号ブックは、上記8つの符号語の間で4という最小ハミング距離を実現する。上記1つ以上のプロセッサは：上記無線ネットワークノードにおいて、少なくとも2つのキャリアについての確認応答シグナリングを結合的に符号化する符号語を含むアップリンクシグナリングメッセージをリモート端末から受信し、及び、マルチキャリア符号ブックを用いて上記符号語を復号するように構成される。

40

50

【発明の効果】

【0016】

本発明のある実施形態の利点は、マルチキャリアについてのACK/NACKシグナリングを結合的に符号化する符号語を有する符号ブックについて高度な最小ハミング距離が実現され得ることである。本発明のある実施形態の別の利点は、PRE及びPOST動作がサポートされ得ることである。本発明のある実施形態のさらに別の利点は、リモート端末と無線ネットワークノードとの間に、シングルキャリアモード又はマルチキャリアモードのいずれがアクティブであるかに関して解釈の不一致が存在する場合に、符号ブックの曖昧性が回避され得ることである。本発明のある実施形態のまたさらに別の利点は、反対の確認応答の意味を有するメッセージについて最大となる可能な符号語の分離が実現され得ることである。他の利点は、以下で記述される。

10

【0017】

また、追加的な実施形態が、ここで説明され、及び/又は、主張される。例となる追加的な実施形態は、限定ではなく例として、構成、メモリ、デバイス、システムなどを含む。本発明の追加的な観点は、ある部分は以下の詳細な説明、図面、及び特許請求の範囲において説明され、またある部分は詳細な説明及び図面から導かれ得るか、又は本発明の実施により習得され得る。前述の一般的な説明及び以下の詳細な説明の双方とも、単なる例示及び説明であり、開示され又は主張されるとおりに本発明を限定しないことは、理解されるべきである。

20

【図面の簡単な説明】

【0018】

次の添付の図面と併せて以下の詳細な説明を参照することにより、本発明をより完全に理解し得る：

【0019】

【図1】無線ネットワークノード及び複数のリモート端末を含む一例となる通信システムのブロック図である。

【図2】PRE及びPOST動作を含む拡張されたACK/NACKシグナリングについての一例となる状態図である。

【図3】本発明の実施形態に従ったマルチキャリア符号ブックを用いて通信するように構成される例となるデバイスのブロック図である。

30

【図4】一例となるマルチキャリア符号ブックのブロック図である。

【図5】マルチキャリアの確認応答シグナリングのための一例となる一般的な方法のフロー図である。

【図6A】一例となるマルチキャリア符号ブック上で実行されるハミング距離の解析を示すブロック図である。

【図6B】反対の意味を有する例となる符号語のペアを示すブロック図である。

【図7】マルチキャリアの確認応答シグナリングについての実施形態を実装するのに使用され得る例となるデバイスのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

40

以上で説明されているように、マルチキャリア及び/又はマルチセル通信（例えば、DC-HSDPA）をサポートすることへの既存のアプローチには欠点が存在する。第1の既存の提案は、2つの別々のACK/NACK指示を使用しようとしている。それにより、双方のHS-DPCCHが伝送される際に重大なカバレッジの影響がもたらされるであろう。第2の既存の提案は、3GPPにおいて既に規定されている既存の8つのMIMO ACK/NACK/PRE/POST符号語を再利用しようとしている。

【0021】

既存の8つのMIMO符号語を再利用することは、2つのACK/NACK指示を結合的に符号化して、それによりデュアルキャリアのACK/NACKシグナリングのために別々に送信する必要性を回避し得るものの、この提案に伴って異なった不備がもたらされ

50

る。例えば、既存の 8 つの MIMO 符号語から形成されるそのような符号ブックは、たったの 3 という最小ハミング距離を有し、これは、長さ 10 及びサイズ 8 である符号ブックについての最適な最小ハミング距離よりもはるかに小さい。また、MIMO 由来の符号語 7 及び 8 (“ NACK / ACK = [0 0 1 0 0 1 0 0 1 0] ” 及び “ NACK / NACK = [0 1 0 0 1 0 0 1 0 0] ”) が、既存の PRE 及び POST 指示と同じ値を有しているため、PRE 及び POST 動作は、サポートされ得ない。

【 0 0 2 2 】

一方、以下で説明される例となる符号ブックの実施形態は、優れた最小ハミング距離を有する。2 つの異なる例となるマルチキャリア符号ブックの実施形態は、以下で説明される。第 1 の例となるマルチキャリア符号ブックの実施形態は、5 という最小ハミング距離を有し、第 2 の例となるマルチキャリア符号ブックの実施形態は、4 という最小ハミング距離を有する。双方の例となるマルチキャリア符号ブックの実施形態は、PRE 及び POST 動作をサポートするように構成され得る。第 2 の例となるマルチキャリア符号ブックの実施形態は、そのサブ符号ブック又はサブセットとして、シングルキャリアの ACK / NACK シグナリングの符号ブックを含んでもよい。第 2 の例となるマルチキャリア符号ブックの実施形態は、反対の意味を持つ符号語を有する符号語のペアが、それらの間で比較的大きいハミング距離の分離を有することを、さらに確保し得る。一例となる実装において、第 1 及び第 2 の例となるマルチキャリア符号ブックの実施形態は、WCDMA ベースの通信システムにおける DC - HSDPA 動作について 1 つの HS - DPCCH を用いる ACK / NACK シグナリングをサポートする符号ブックを伴い得る。

【 0 0 2 3 】

HARQ の ACK / NACK シグナリングに加えて、2 つの CQI が、DC - HSDPA 動作の間にシグナリングされ得る。DC - HSDPA 動作を非アクティブ化する HS - SCCCH 命令が、リモート端末によって検出されない場合、CQI に関して類似した問題が起こり得る。これにより、無線ネットワークノードとリモート端末との間に CQI の符号ブックの曖昧性が生じ得る。この問題に対処する例となる実施形態も、以下で説明される。

【 0 0 2 4 】

MIMO 式の HS - DPCCH フォーマットが DC - HSDPA のために使用される場合、DC - HSDPA の特性と MIMO HSDPA の特性とを統合することが課題となり得る。DC - HSDPA の特性と MIMO HSDPA の特性とを組み合わせることを可能とする例となる実施形態も、以下で説明される。

【 0 0 2 5 】

図 1 は、無線ネットワークノード 102 及び複数のリモート端末 104 を含む一例となる通信システム 100 のブロック図である。このように示されるように、通信システム 100 は、少なくとも 1 つの無線ネットワークノード 102、並びに 1 つ以上のリモート端末 104 a 及び 104 b を含む。2 つのリモート端末 104 a 及び 104 b しか明確には示されていないものの、無線ネットワークノード 102 は、2 つよりも少ないか又は多いこういったリモート端末 104 との間で通信し得る。同様に、図 1 においては 1 つの無線ネットワークノード 102 しか示されていないものの、所与のリモート端末 104 の各々は、複数のこういった無線ネットワークノード 102 との間で (例えば、マルチセルモードにおいて) 通信し得る。代わりに、無線ネットワークノード 102 は、リモート端末 104 との間で有線接続上において通信する有線ネットワークノードであってもよい。

【 0 0 2 6 】

無線ネットワークノード 102 からリモート端末 104 への通信は、通常ダウンリンク通信と呼ばれる。リモート端末 104 から無線ネットワークノード 102 への通信は、通常アップリンク通信と呼ばれる。一例となる実施形態において、ダウンリンク通信 106 は、無線ネットワークノード 102 からリモート端末 104 a へ送信される。リモート端末 104 a は、ダウンリンク通信 106 を受信し、それを処理する。

【 0 0 2 7 】

ダウンリンク通信 1 0 6 の受信に応じて、及び / 又はその処理に基づいて、リモート端末 1 0 4 a は、アップリンク応答メッセージ 1 0 8 を作成する。以下で説明されるように、アップリンク応答メッセージ 1 0 8 は、少なくとも 1 つの符号語を含み得る。リモート端末 1 0 4 a は、無線ネットワークノード 1 0 2 へアップリンク応答メッセージ 1 0 8 を送信する。無線ネットワークノード 1 0 2 は、例えば、含まれる符号語を復号することによって、アップリンク応答メッセージ 1 0 8 を適切に処理し得る。

【 0 0 2 8 】

ここで説明されるある例となる実施形態の文脈において、アップリンク応答メッセージ 1 0 8 は、1 つ以上のダウンリンク通信 1 0 6 に関する受信状態を指示する。受信状態は、含まれる 1 つ以上の符号語で指示され得る。指示される受信状態は、例えば、肯定確認応答、否定確認応答、無受信、プリアンプル動作、ポストアンプル動作、これらいくつかの組み合わせなどであり得る。特に図 2 を参照して、異なる受信状態は、以下でさらに説明される。

10

【 0 0 2 9 】

無線ネットワークノード 1 0 2 は、例えば、基地局、基地送受信局、無線基地局、ノード B、アクセスポイント、これらいくつかの組み合わせなどを含み得る。リモート端末 1 0 4 は、例えば、移動端末、移動局、ユーザ機器、加入者局、通信カード又はモジュール、これらいくつかの組み合わせなどを含み得る。特に図 7 を参照して、無線ネットワークノード 1 0 2 及び / 又はリモート端末 1 0 4 についての一般的な例となるデバイスの実装は、以下で説明される。

20

【 0 0 3 0 】

ここで言及されるある例となる技術は、W C D M A の用語を用いて表現される。一方、これは、W C D M A ベースのシステムについて適切であり得る 1 つの例となる実装に過ぎないことは、理解されるべきである。換言すれば、リモート端末は、いかなる一般的なタイプであってもよく、ネットワークノードは、いかなる一般的な無線（又は有線）ネットワークのインフラの一部であってもよい。無線の実装において、（例えば、異なる無線ネットワーク標準に適合する）他の無線インタフェース技術を利用して、本発明の原理を実装してもよい。そのような他の無線ネットワーク標準は、セルラタイプの無線ネットワークを対象としていてもしていなくてもよい。

30

【 0 0 3 1 】

図 2 は、P R E 及び P O S T 動作を含む拡張された A C K / N A C K シグナリングについての一例となる状態図 2 0 0 である。示されているように、状態図 2 0 0 は：不連続送信（D T X）状態 2 0 2、プリアンプル（P R E）状態 2 0 4、及び A C K / N A C K 状態 2 0 6、の 3 つの状態を含む。P R E 及び P O S T 動作が導入されて、A C K / N A C K 検出性能は、改善される。状態図 2 0 0 に示されるように、トレリス構造が、A C K / N A C K シグナリングチャンネルに追加される。

【 0 0 3 2 】

リモート端末がサブフレーム n について高速共有制御チャンネル（H S - S C C H）を検出すると、サブフレーム n - 1 における H S - D P C C H において D T X 状態 2 0 2 から P R E 状態 2 0 4 への遷移に対するプリアンプル“ P R E ”指示が送信される。サブフレーム n - 1 における高速ダウンリンク共有チャンネル（H S - D S C H）の受信後に、リモート端末がサブフレーム n において H S - D S C H を検出しない場合、サブフレーム n において A C K / N A C K 状態 2 0 6 から D T X 状態 2 0 2 への遷移に対するポストアンプル“ P O S T ”指示が送信される。プリアンプル及びポストアンプル指示の使用によって、無線ネットワークノードは、バースト性の A C K / N A C K 送信と D T X をより良好に区別することが可能となる。

40

【 0 0 3 3 】

図 3 は、本発明の実施形態に従ったマルチキャリア符号ブック 3 1 2 を用いて通信するように構成される例となるデバイス 3 0 2 のブロック図 3 0 0 である。示されているよう

50

に、デバイス 302 は、送信機 304 と、受信機 306 と、通信確認ユニット 308 と、シングルキャリア符号ブック 310 と、マルチキャリア符号ブック 312 と、を含む。より具体的には、第 1 のデバイス 302 a は、送信機 304 a と、受信機 306 a と、通信確認ユニット 308 a と、シングルキャリア符号ブック 310 a と、マルチキャリア符号ブック 312 a と、を含む。第 2 のデバイス 302 b は、受信機 306 b と、送信機 304 b と、通信確認ユニット 308 b と、シングルキャリア符号ブック 310 b と、マルチキャリア符号ブック 312 b と、を含む。デバイス 302 a 及び 302 b の各々は、示されているものよりも多い、又は少ないコンポーネントを含んでもよい。

【0034】

一例となる実施形態において、第 1 のデバイス 302 a は、(図 1 の)無線ネットワークノード 102 として機能し、第 2 のデバイス 302 b は、例えば、リモート端末 104 a といった、リモート端末 104 として機能している。ここで、第 1 のデバイス 302 a は、送信機 304 a を使用して、第 2 のデバイス 302 b にダウンリンク通信 106 を送信し、それは、受信機 306 b で受信される。第 2 のデバイス 302 b は、送信機 304 b を使用して第 1 のデバイス 302 a にアップリンク応答メッセージ 108 を送信し、それは、受信機 306 a で受信される。アップリンク応答メッセージ 108 は、1 つ以上のキャリアについて少なくとも 1 つの ACK 指示、少なくとも 1 つの NACK 指示、又は少なくとも 1 つの遷移動作指示を含み得る。第 2 のデバイス 302 b は、ダウンリンク通信 106 の存在を検出し損ねた場合、アップリンク応答メッセージ 108 を送信しないであろう。そのような場合、例えば、DTX としてここでは言及される。

【0035】

一例となる実装において、これらの指示は、1 つ以上の符号ブックからの少なくとも 1 つの符号語を用いて通信され得る。デバイス 302 がシングルキャリア上で通信している場合、それらは、シングルキャリア符号ブック 310 を用いて符号語を判定し、及び復号 / 解釈し得る。デバイス 302 がマルチキャリア上で通信している場合、それらは、マルチキャリア符号ブック 312 を用いて符号語を判定し、及び復号 / 解釈し得る。特に図 4 を参照して、少なくとも 2 つのキャリア / セルに関連する一例となるマルチキャリア符号ブック 312 が、以下で説明される。符号語の判定は、第 2 のデバイス 302 b の通信確認ユニット 308 b によって実行され、符号語の復号は、第 1 のデバイス 302 a の通信確認ユニット 308 a によって実行される。

【0036】

図 4 は、一例となるマルチキャリア符号ブック 312 のブロック図である。示されているように、マルチキャリア符号ブック 312 は、一例となるデュアルキャリア符号ブック 312 - 2 を含む。一例となる実施形態について、デュアルキャリア符号ブック 312 - 2 は、全部で 10 個の符号語 402 を含む。それは、8 つの“確認応答”の符号語 402 a ~ h を含む。また、デュアルキャリア符号ブック 312 - 2 は、2 つの“遷移動作”の符号語 402 i 及び 402 j を含み得る。一方、デュアルキャリア符号ブック 312 - 2 は、異なる数の符号語及び / 又は異なる意味を有する符号語のセットを代わりに含んでもよい。

【0037】

デュアルキャリア符号ブック 312 - 2 についての符号語 402 のセットについての例となる受信状態の意味は、以下に示される。符号語 402 a は、“ACK / DTX”受信状態を指示し、これは、第 1 のキャリア上における(例えば、受信されるトランスポートブロックについての)肯定確認応答及び第 2 のキャリア上における(例えば、トランスポートブロックの)無受信に対応する。符号語 402 b は、“NACK / DTX”受信状態を指示し、これは、第 1 のキャリア上における(例えば、正しく受信されないトランスポートブロックについての)否定確認応答及び第 2 のキャリア上における無受信に対応する。符号語 402 c は、“DTX / ACK”受信状態を指示し、これは、第 1 のキャリア上における無受信及び第 2 のキャリア上における肯定確認応答に対応する。符号語 402 d は、“DTX / NACK”受信状態を指示し、これは、第 1 のキャリア上における無受信

10

20

30

40

50

及び第2のキャリア上における否定確認応答に対応する。

【0038】

符号語402eは、“NACK/ACK”受信状態を指示し、これは、第1のキャリア上における否定確認応答及び第2のキャリア上における肯定確認応答に対応する。符号語402fは、“ACK/NACK”受信状態を指示し、これは、第1のキャリア上における肯定確認応答及び第2のキャリア上における否定確認応答に対応する。符号語402gは、“ACK/ACK”受信状態を指示し、これは、第1のキャリア上における肯定確認応答及び第2のキャリア上における肯定確認応答に対応する。符号語402hは、“NACK/NACK”受信状態を指示し、これは、第1のキャリア上における否定確認応答及び第2のキャリア上における否定確認応答に対応する。

10

【0039】

上述されるように、例えば、デュアルキャリア符号ブック312-2のような、マルチキャリア符号ブック312は、遷移動作についての符号語も含み得る。符号語402iは、“PRE”動作についての受信状態を指示し、これは、プリアンブル遷移動作に対応する。符号語402jは、“POST”動作についての受信状態を指示し、これは、ポストアンブル遷移動作に対応する。

【0040】

これら符号語に当てがわれる値は、様々なマルチキャリア符号ブック312を作成し得る。異なる値を有する異なるマルチキャリア符号ブック312は、異なる性質を有するマルチキャリア符号ブック312を生じさせ得る。以下で、第1及び第2の例となる符号ブックの実施形態が説明される。これら2つの例となる符号ブックの実施形態における各符号語は、10個の値の長さ（例えば、10ビット）を有するものの、符号語は、代わりに異なる長さであってもよい。

20

【0041】

第1の例となる符号ブックの実施形態について、DC-HSDPAのHARQ確認応答シグナリングのために1つのHS-DPCCHを用いて実装され得るマルチキャリア符号ブック312が説明される。符号ブックは、記述される符号語の各々について次のような例となる値を有し得る：

ACK/DTX = [1 1 1 1 1 1 0 1 1 0]
 NACK/DTX = [1 1 1 0 1 1 1 0 0 1]
 DTX/ACK = [1 1 0 1 0 0 1 0 1 0]
 DTX/NACK = [0 0 0 1 1 1 1 1 1 1]
 ACK/ACK = [1 0 0 0 0 1 1 1 0 0]
 ACK/NACK = [0 1 0 1 0 1 0 0 0 1]
 NACK/ACK = [1 0 0 0 1 0 0 0 1 1]
 NACK/NACK = [0 1 1 0 0 0 1 1 1 1]

30

この符号ブックは、5に等しい最小ハミング距離を有する。

【0042】

この第1の例となる符号ブックの実施形態に関し、PRE/POST機能もサポートするために、レガシーのPRE/POST符号語と同一であるさらに2つの符号語が、追加され得る。レガシーのPRE/POST符号語が追加されても、最小ハミング距離は、5に等しいままであり得る。この第1の例となる符号ブックの実施形態は、既存の8つのMIMO ACK/NACK/PRE/POST符号語に基づく符号ブックと比較すると、より一層良好なメッセージ誤り率の性能を実現し得る。

40

【0043】

一方、デュアルキャリアACK/NACKシグナリングのために第1の例となる符号ブックの実施形態を使用することは、DC-HSDPA動作を非アクティブ化するHS-SCCH命令が受信される場合、リモート端末がリリース5（シングルキャリア）のACK/NACKシグナリングヘフォールバックするであろうことを意味する。結果として、リ

50

モート端末がそのような H S - S C C H 命令を見逃し、そのため D C - H S D P A の H A R Q 確認応答の符号ブックを使用し続け、一方で、無線ネットワークノードが（シングルキャリアの）リリース 5 の符号ブックを用いて、受信した符号語を復号し始める場合に、問題が起こり得る。

【 0 0 4 4 】

リリース 5 のシングルキャリア符号ブックは、A C K シングルキャリア指示及び N A C K シングルキャリア指示について、次の 2 つの符号語を含む：

A C K = [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]

N A C K = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]

【 0 0 4 5 】

（図 2 の）状態図 2 0 0 において表されるように、確認応答シグナリングは、P R E 及び P O S T 遷移動作指示によって先行され得る。例として、P R E 及び P O S T 符号語は、次の 2 つの（レガシーの）値を有し得る：

P R E = [0 0 1 0 0 1 0 0 1 0]

P O S T = [0 1 0 0 1 0 0 1 0 0]

【 0 0 4 6 】

リモート端末が H S - S C C H 命令を検出するのに失敗する場合の潜在的な曖昧性（例えば、リモート端末と無線ネットワークノードとの間に起こり得る符号ブックの不整合）に対処するため、M C - H S D P A の H A R Q 確認応答シグナリングについての符号ブックは、そのサブ符号ブック又はサブセットとして、シングルキャリア符号ブックを含み得る。以下で説明される第 2 の例となる符号ブックの実施形態は、マルチキャリア符号ブックのサブ符号ブック又はサブセットとして、シングルキャリア符号ブックを含む。

【 0 0 4 7 】

以下に挙げられる例について、符号語のペアの各々の間のハミング距離は、4 という最小ハミング距離を実現するように強化もされている。より具体的には、第 2 の例となる符号ブックの実施形態について、D C - H S D P A の H A R Q 確認応答シグナリングのために 1 つの H S - D P C C H を用いて実装され得るマルチキャリア符号ブック 3 1 2 が、説明される。符号ブックは、記述される符号語の各々について、次の例となる値を有し得る：

A C K / D T X = [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]

N A C K / D T X = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]

D T X / A C K = [1 1 1 1 1 0 0 0 0 0]

D T X / N A C K = [0 0 0 0 0 1 1 1 1 1]

N A C K / A C K = [1 1 0 0 1 1 0 0 1 1]

A C K / N A C K = [0 0 1 1 0 0 1 1 0 0]

A C K / A C K = [1 0 1 0 1 0 1 0 1 0]

N A C K / N A C K = [0 1 0 1 0 1 0 1 0 1]

この例となる符号ブックの最小ハミング距離は、4 である。

【 0 0 4 8 】

さらに、この第 2 の例となる符号ブックの実施形態は、リリース 5、6、及び 7 において定義されているプリアンプル（P R E）及びポストアンプル（P O S T）のレガシーの符号語で補強され得る。P R E 及び P O S T 符号語についてのこれらレガシーな値は、次のとおりである：

P R E = [0 0 1 0 0 1 0 0 1 0]

P O S T = [0 1 0 0 1 0 0 1 0 0]

【 0 0 4 9 】

この第 2 の例となる符号ブックの実施形態であれば、リモート端末がマルチキャリア動作を止める命令を見逃して（例えば、H S - S C C H 命令を見逃して）、マルチキャリア動作状態のままである（例えば、D C - H S D P A 動作状態のままである）場合、それは、H S - D S C H データの受信を確認応答する際、A C K / D T X 符号語の指示又は N A

10

20

30

40

50

C K / D T X 符号語の指示をシグナリングするであろう。これら 2 つの符号語は、(シングルセルを含む) シングルキャリアのシグナリングについての A C K 及び N A C K 符号語と同じであるため、無線ネットワークノードにおいて、曖昧性の問題は、存在しない。

【 0 0 5 0 】

さらに、第 2 の例となる符号ブックの実施形態の符号ブックの構成を所与として、反対の意味を有するメッセージは、最大の (ペアでの) 符号語の分離を割当てられる。例えば、メッセージ D T X / A C K 及び D T X / N A C K は、反対の意味を有する。メッセージ A C K / D T X 及び N A C K / D T X も、反対の意味を有する。加えて、メッセージ A C K / A C K 及び N A C K / N A C K は、(二重の) 反対の意味を有する。メッセージ A C K / N A C K 及び N A C K / A C K も、(二重の) 反対の意味を有する。提案される符号ブックは、上記の反対の意味の場合の各ペアについて 1 0 のハミング距離を有することが分かっている。

10

【 0 0 5 1 】

符号語の再マッピング (例えば、符号語の定義の変更)、ビットの置換、ビット単位のマスキング、これらの組み合わせなどによって、列挙型の性質を有する符号ブックが得られる。結果として、これらの及び / 又は同様の若しくは類似の動作の 1 つ以上を通して (例えば、ここで説明される符号ブックから始める場合に) 取得され得る符号ブックは、同等の符号ブックを含む。これら動作の例となる実装は、以下に挙げられる。

【 0 0 5 2 】

第 1 の例として、符号語の 2 つ以上のペアの定義を再マッピングすることができる。例えば、(N A C K / A C K 及び A C K / N A C K についての) [1 1 0 0 1 1 0 0 1 1] 及び [0 0 1 1 0 0 1 1 0 0] となるこれら 2 つの符号語は、交換され、次の同等の符号ブックを生成し得る：

20

```

A C K / D T X = [ 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ]
N A C K / D T X = [ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ]
D T X / A C K = [ 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 ]
D T X / N A C K = [ 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 ]
N A C K / A C K = [ 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 ]
A C K / N A C K = [ 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 ]
A C K / A C K = [ 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 ]
N A C K / N A C K = [ 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 ]
P R E = [ 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 ]
P O S T = [ 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 ]

```

30

一方、この符号語の再マッピングは、例えば 4 という最小ハミング距離といった、符号ブックの基本的な符号の性質を変更しない。また、(ペアでの) 1 0 という最大ハミング距離は、反対の意味を有する符号ペアの間で保存される。換言すれば、符号ペア D T X / A C K と D T X / N A C K との間、符号ペア A C K / D T X と N A C K / D T X との間、符号ペア A C K / N A C K と N A C K / A C K との間、及び符号ペア A C K / A C K と N A C K / N A C K との間で、1 0 というハミング距離は、保存される。

【 0 0 5 3 】

40

別の例として、“オリジナルの”符号ブック内での列の置換は、基本的な符号の性質を変更しない。例えば、“オリジナルの”第 2 の例となる符号ブックの実施形態の最初と最後の列を交換すると、次のような同等の符号ブックが得られる：

```

A C K / D T X = [ 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ]
N A C K / D T X = [ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ]
D T X / A C K = [ 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 ]
D T X / N A C K = [ 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 ]
N A C K / A C K = [ 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 ]
A C K / N A C K = [ 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 ]
A C K / A C K = [ 0 0 1 0 1 0 1 0 1 1 ]

```

50

NACK / NACK = [1 1 0 1 0 1 0 1 0 0]

PRE = [0 0 1 0 0 1 0 0 1 0]

POST = [0 1 0 0 1 0 0 1 0 0]

このビット置換された符号ブックは、符号ブックについての4という最小ハミング距離を保存する。また、符号ペアDTX / ACKとDTX / NACKとの間、符号ペアACK / DTXとNACK / DTXとの間、符号ペアACK / NACKとNACK / ACKとの間、及び符号ペアACK / ACKとNACK / NACKとの間で、10というハミング距離は、保存される。

【0054】

さらに別の例として、“オリジナルの”第2の例となる符号ブックの実施形態に共通のマスクを適用することは、基本的な符号の性質を変更しない。例えば、“オリジナルの”符号ブックにおける符号語の各々に、[1 0 0 1 0 0 1 0 0 0]という共通のマスクを適用して、次の同等の符号ブックを生成することができる：

ACK / DTX = [0 1 1 0 1 1 0 1 1 1]

NACK / DTX = [1 0 0 1 0 0 1 0 0 0]

DTX / ACK = [0 1 1 0 1 0 1 0 0 0]

DTX / NACK = [1 0 0 1 0 1 0 1 1 1]

NACK / ACK = [0 1 0 1 1 1 1 0 1 1]

ACK / NACK = [1 0 1 0 0 0 0 1 0 0]

ACK / ACK = [0 0 1 1 1 0 0 0 1 0]

NACK / NACK = [1 1 0 0 0 1 1 1 0 1]

PRE = [1 0 1 1 0 1 1 0 1 0]

POST = [1 1 0 1 1 0 1 1 0 0]

共通のマスクの適用から得られるこの符号ブックは、符号ブックについての4という最小ハミング距離を保存する。また、符号ペアDTX / ACKとDTX / NACKとの間、符号ペアACK / DTXとNACK / DTXとの間、符号ペアACK / NACKとNACK / ACKとの間、及び符号ペアACK / ACKとNACK / NACKとの間で、10というハミング距離は、保存される。

【0055】

図5は、マルチキャリアの確認応答シグナリングのための一例となる一般的な方法のフロー図500である。示されているように、フロー図500は、8つのブロック502～516を含む。フロー図500は、例えば、(図3の)第1のデバイス302a及び第2のデバイス302bといった2つの通信デバイスによって実装され得る。一例となる実施形態において、第1のデバイス302aは、無線ネットワークノード102としてステップ502、504、514、及び516を実装する。第2のデバイス302bは、リモート端末104としてステップ506～512を実装する。

【0056】

フロー図500のステップは、プロセッサにより実行可能な(processor-executable)命令をもって達成され得る。プロセッサにより実行可能な命令は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、固定ロジック回路、これらの組み合わせなどとして具現化され得る。例となるプロセッサにより実行可能な命令の動作の実装は、プロセッサに結合されたメモリ、ASIC(application-specific integrated circuit)、デジタル信号プロセッサ及び関連コード、これらいくつかの組み合わせなどを、限定ではなく含む。

【0057】

一例となる実施形態において、フロー図500は、マルチキャリア符号ブック312を用いてマルチキャリア環境に確認応答シグナリングを実装するための方法を示す。図5のステップは、他の図からの特定の例となる要素を参照して説明されるものの、代わりに他の要素をもって、ステップは、実行されてもよい。

【0058】

ステップ502において、キャリアモード及びダウンリンクスケジュールの指示が、送

10

20

30

40

50

信される。例えば、無線ネットワークノード 102 は、キャリアモード及びダウンリンクスケジュールの指示を、送信機 304a を用いてリモート端末 104a へ送信し得る。キャリアモードは、例えば、シングルキャリアモードか又はマルチキャリアモード（例えば、デュアルキャリアモード）であり得る。ダウンリンクスケジュールは、典型的に、帯幅割当てブロック（例えば、周波数及び/又は時間スロット）をリモート端末に通知する。

【0059】

ステップ 504 において、ダウンリンク通信は、1 つ以上のキャリア上で送信される。例えば、無線ネットワークノード 102 は、指示されるキャリアモード及びダウンリンクスケジュールに従って、1 つ以上のキャリア上のダウンリンク通信 106 を、送信機 304a を用いてリモート端末 104a へ送信し得る。

10

【0060】

リモート端末 104a は、無線ネットワークノード 102 からのダウンリンク通信 106 を、受信機 306b を用いて受信し又は少なくとも受信しようと試みる。ステップ 506 において、ダウンリンク通信が期待されるキャリア上で受信されるかが、判定される。例えば、リモート端末 104a の通信確認ユニット 308b は、指示されるキャリアモード及びダウンリンクスケジュールに基づいて、期待されるキャリア上でダウンリンク通信 106 が受信されるかを、判定し得る。

【0061】

ステップ 508 において、受信シナリオが判定される。例えば、デュアルキャリアの状況において、リモート端末 104a の通信確認ユニット 308b は、受信シナリオを判定し得る。受信シナリオは、期待されるキャリア上で通信が正しく受信されたか否か、及びキャリア上で通信が期待されていたか否かに対応する。よって、受信シナリオを判定することは、割当てられたキャリアの各々について ACK、NACK、DTX などの指示が適切であるか否かを判定する。具体的な例について、通信が第 1 及び第 2 のキャリア上の双方で期待され、第 1 のキャリア上でのみこれが正しく受信される場合、受信シナリオは、第 1 のキャリアについての ACK 及び第 2 のキャリアについての NACK に対応する。

20

【0062】

ステップ 510 において、判定された受信シナリオに対応する意味を有するマルチキャリア符号ブックからの符号語が、判定される。例えば、リモート端末 104a のメモリ内に記憶されるマルチキャリア符号ブック 312 から、リモート端末 104a の通信確認ユニット 308b は、判定された受信シナリオに対応する意味を有する符号語を判定し得る。デュアルキャリアの文脈における具体的な例を続けると、リモート端末 104a は、ACK/NACK の意味に対応するデュアルキャリア符号ブック 312 - 2 内の符号語 402f の値を判定する。

30

【0063】

ステップ 512 において、判定された符号語を有するメッセージが、送信される。例えば、判定された符号語 402 を有するアップリンク応答メッセージ 108 が、送信機 304b を用いてリモート端末 104a から無線ネットワークノード 102 へ送信され得る。ステップ 514 において、判定された符号語を有するメッセージが受信される。例えば、判定された符号語 402 を有するアップリンク応答メッセージ 108 が、無線ネットワークノード 102 において受信機 306a を用いて、リモート端末 104a から受信され得る。

40

【0064】

ステップ 516 において、受信された符号語が、復号される。例えば、無線ネットワークノード 102 のメモリ内に記憶されるマルチキャリア符号ブック 312 のコピーを用いて、無線ネットワークノード 102 の通信確認ユニット 308a は、受信した符号語 402 を復号し得る。復号は、受信した符号語 402 の値から、確認応答の意味を変換し又は復元する。具体的な例を続けると、無線ネットワークノード 102 の通信確認ユニット 308a は、受信した符号語 402f の値を復号して、第 1 及び第 2 のキャリア上における

50

受信シナリオを確認応答している目的のACK/NACKの意味を復元する。

【0065】

図6Aは、一例となるマルチキャリア符号ブック312上で実行されるハミング距離の解析602を示すブロック図600Aである。示されているように、ブロック図600Aは、マルチキャリア符号ブック312、ハミング距離の解析602、及び最小ハミング距離604を含む。一般に、ハミング距離の解析602は、マルチキャリア符号ブック312に適用される。解析の結果は、最小ハミング距離604である。

【0066】

上述されているように、第1の例となる符号ブックの実施形態に従ったマルチキャリア符号ブック312は、5に等しい最小ハミング距離604を実現する。この符号ブックの同等の操作は、5という最小ハミング距離を同様に維持する。第2の例となる符号ブックの実施形態に従ったマルチキャリア符号ブック312は、4に等しい最小ハミング距離604を実現する。この符号ブックの同等の操作は、4という最小ハミング距離を同様に維持する。

【0067】

図6Bは、反対の意味を有する例となる符号語のペア606を示すブロック図600Bである。示されているように、ブロック図600Bは、4つの符号語のペア606、8つの符号語402、及び最大の符号語の分離の指示608を含む。各符号語のペア606は、反対の意味を有する2つの符号語402を含む。

【0068】

符号語のペア606abは、符号語402a(ACK/DTX)及び符号語402b(NACK/DTX)を含む。符号語のペア606cdは、符号語402c(DTX/ACK)及び符号語402d(DTX/NACK)を含む。符号語のペア606efは、符号語402e(NACK/ACK)及び符号語402f(ACK/NACK)を含む。符号語のペア606ghは、符号語402g(ACK/ACK)及び符号語402h(NACK/NACK)を含む。

【0069】

少なくとも第2の例となる符号ブックの実施形態について、含まれる符号語が反対の意味を有する符号語のペア606のいかなる2つの符号語402の間でも最大の符号語の分離608となるように、符号語の分離は、構成される。例えば、符号語402aと402bとの間には、最大の符号語の分離608が存在する。同様に、符号語402eと402fとの間には、最大の符号語の分離608が存在する。長さ10の符号語402を有する符号ブックについて、最大の符号語の分離608は、10である。

【0070】

第2の例となる符号ブックの実施形態をもって、リモート端末は、同じシステムについてのシングルキャリア符号ブックとは異なる符号ブックを用いて、MC-HSDPAのHARQ肯定確認応答(又は否定確認応答)をシグナリングできるようになる。(マルチセルを含む)マルチキャリア符号ブックは、そのサブ符号ブックとして、(シングルセルを含む)シングルキャリアのHARQ確認応答シグナリングのために使用される符号ブックを含む。さらに、新たな符号ブックのペアでの(pair-wise)ハミング距離は、サブ符号ブックの制約の下で強化される。このアプローチは、拡張され、マルチキャリア(又はマルチセル)動作のMIMOの拡張の場合をカバーしてもよい。

【0071】

別の例となる実施形態において、デュアルキャリア環境におけるCQIの報告に関し、DC-HSDPA動作を非アクティブ化するHS-SCCH命令が受信されたか否かに関わらず、リモート端末は、DC-HSDPAのHS-DPCCHフォーマットを使用することになっている。そのような実施形態では、第2のCQIフィールドについて余分なビットが存在するであろう。第2のCQIフィールドにおけるこれらの余分なビットは、多くの異なるやり方のいずれかにおいて使用されてもよい。

【0072】

10

20

30

40

50

第2のCQIフィールドの余分なビットの例となる使用は、次のように説明される。第1に、無線ネットワークノードが第2のキャリア上のリモート端末を目下スケジューリングしていないであろう場合でも、第2のキャリアについてのCQIは、測定され、及び報告され得る。それにもかかわらず、これら報告された測定結果は、無線ネットワークノードによって使用され得る。例えば、無線ネットワークノードは、DC-HSDPA動作を再アクティブ化することが適切であるか否かを判定し得る。

【0073】

第2に、第1のキャリアについてのCQIは、CQIの一種の反復符号化(repetition coding)を実現するために2回報告され得る。この反復符号化は、CQI情報についてのアップリンクのカバレッジを改善し得る。第3に、割当てられていない/使用されていないCQI値(例えば、31という値は、目下使用されていない)は、DC-HSDPA動作が目下非アクティブ化されているとリモート端末が推測していることを、無線ネットワークノードに指示するように報告されてもよい。代わりに、2つ(10, 5)の符号は、CQIを符号化するために使用され得る(即ち、各キャリア/セルについて1つ)。

【0074】

ある実装は、DC-HSDPAの特性とMIMO-HSDPAの特性との組み合わせを含み得る。そのような実装において、新たなフォーマットが利用され得る。そのようなフォーマットの一例となる実施形態について、第1のMIMOストリームに対応する情報は、第1のHS-DPCCHの符号にマッピングされ、第2のMIMOストリームに対応する情報は、第2のHS-DPCCHの符号にマッピングされ得る。第1のHS-DPCCHの符号は、上述されるDC-HSDPAのHS-DPCCHフォーマットに類似し得る。第2のHS-DPCCHの符号は、第1のHS-DPCCHの符号と並行して送信され得る。

【0075】

図7は、マルチキャリアの確認応答シグナリングについての実施形態を実装するのに使用され得る例となるデバイス702のブロック図700である。示されているように、ブロック図700は、2つのデバイス702a及び702b、ヒューマン-デバイスインタフェース機器712、並びに1つ以上のネットワーク716を含む。デバイス702aに関して明確に示されているように、各デバイス702は、少なくとも1つのプロセッサ704、1つ以上のメモリ706、1つ以上の入力/出力インタフェース708、及び少なくとも1つの相互接続線(interconnection)714を含み得る。メモリ706は、プロセッサにより実行可能な命令710を含み得る。ネットワーク716は、限定ではなく例として、インターネット、イントラネット、イーサネット、パブリックネットワーク、プライベートネットワーク、ケーブルネットワーク、デジタル加入者回線(DSL)ネットワーク、電話ネットワーク、有線ネットワーク、無線ネットワーク、これらいくつかの組み合わせなどであり得る。デバイス702a及びデバイス702bは、ネットワーク716上で通信してもよい。

【0076】

例となる実施形態について、デバイス702は、いずれかの処理可能なデバイスを表し得る。プロセッサ704は、いずれかの適用され得る処理可能な技術を用いて実装され、汎用又は特殊用途のプロセッサとして実現され得る。例は、中央処理装置(CPU)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、マイクロプロセッサ、これらいくつかの組み合わせなどを、限定ではなく含む。メモリ706は、デバイス702の一部として含まれ、及び/又はデバイス702によってアクセス可能な、いずれかの利用可能なメモリを含み得る。それは、揮発性の及び非揮発性のメモリ、取り外し可能な及び取り外し可能でないメモリ、ハードコードされたロジック、これらの組み合わせなどを含む。

【0077】

相互接続線714は、デバイス702のコンポーネントを相互接続する。相互接続線714は、バス又は他の接続メカニズムとして実現され、様々なコンポーネントを直接的に又は間接的に相互接続し得る。I/Oインタフェース708は、(i)ネットワーク71

10

20

30

40

50

6 にわたってモニタリング及び／又は通信を行うためのネットワークインタフェース、(i i) 表示画面上に情報を表示するための表示デバイスインタフェース、(i i i) 1 つ以上のヒューマン - デバイスインタフェース、などを含み得る。例となるネットワークインタフェースは、無線装置又は送受信機 (例えば、送信機及び／又は受信機)、モデム、ネットワークカード、これらいくつかの組み合わせなどを、限定ではなく含む。ヒューマン - デバイスインタフェース機器 7 1 2 は、デバイス 7 0 2 と統合され又はデバイス 7 0 2 から分離され得る。

【 0 0 7 8 】

一般に、プロセッサ 7 0 4 は、例えばプロセッサにより実行可能な命令 7 1 0 のようなプロセッサにより実行可能な命令を実行 (executing, performing) し、及び／又は他のやり方で達成することが可能である。メモリ 7 0 6 は、プロセッサによりアクセス可能な (processor-accessible) 1 つ以上のメモリから成る。換言すれば、メモリ 7 0 6 は、プロセッサ 7 0 4 によって実行可能なプロセッサにより実行可能な命令 7 1 0 を含み、デバイス 7 0 2 によって機能の遂行が達成され得る。プロセッサにより実行可能な命令 7 1 0 は、ソフトウェア、ファームウェア、ハードウェア、固定ロジック回路、これらいくつかの組み合わせなどとして具現化され得る。プロセッサ 7 0 4 及びメモリ 7 0 6 のプロセッサにより実行可能な命令 7 1 0 は、(例えば、コードを実行する DSP として) 別々に実現され、又は (例えば、ASIC (application-specific integrated circuit) の一部として) 統合されてもよい。

【 0 0 7 9 】

例となる実装において、あるデバイス 7 0 2 は、第 1 のデバイス 3 0 2 a (例えば、無線ネットワークノード 1 0 2) を含んでもよく、またあるデバイス 7 0 2 は、第 2 のデバイス 3 0 2 b (例えば、リモート端末 1 0 4) を含んでもよい (図 1 及び 3 の)。プロセッサにより実行可能な命令 7 1 0 は、例えば、図 3、4、6 A 及び 6 B のコンポーネント並びに／又はユニット (例えば、通信確認ユニット 3 0 8、マルチキャリア符号ブック 3 1 2 など) を含み得る。プロセッサにより実行可能な命令 7 1 0 がプロセッサ 7 0 4 によって実行される場合、ここで説明される機能は、達成され得る。例となる機能は、(図 5 の) フロー図 5 0 0 によって示されるもの、及び上述される例となるマルチキャリア符号ブックによって可能となるもの、及びここで説明される他の特性によって具現化されるものを、限定ではなく含む。

【 0 0 8 0 】

本発明の様々な実施形態は、1 つ以上の利点を提供し得る。一般に、ある実施形態は、マルチキャリアについての ACK / NACK シグナリングを結合的に符号化する符号語を有する符号ブックについて高度な最小ハミング距離を実現する。ある実施形態の別の利点は、(例えば、無線標準の以前の 1 つ以上のリリースと互換性があるプリアンブル符号語及びポストアンブル符号語を含むことによって) PRE 及び POST 動作がサポートされ得ることである。より具体的には、第 1 の例となる符号ブックの実施形態について、全部で 1 0 個の符号語を有するマルチキャリア符号ブックは、全部で 1 0 個の符号語にわたって 5 という最小ハミング距離を実現し、5 は、長さ 1 0 の 1 0 個の符号語を有するいかなる符号ブックについても最大で可能な最小ハミング距離である。

【 0 0 8 1 】

第 2 の例となる符号ブックの実施形態について、(例えば、プリアンブル及びポストアンブル符号語を除外して) 8 つの符号語を有するマルチキャリア符号ブックは、いかなる 2 つの符号語のペアの間でも 4 という最小ハミング距離を実現する。さらに、これら実施形態の別の利点は、マルチキャリア符号ブックがそのサブ符号ブック又はサブセットとしてシングルキャリア符号ブックを含むように構成され得るため、リモート端末が HS - SSCCH 命令を検出するのに失敗した場合に、符号ブックの曖昧性が回避され得ることである。ある実施形態のさらにまた別の利点は、反対の意味を有するメッセージについて最大の符号語の分離が実現され得ることである。

【 0 0 8 2 】

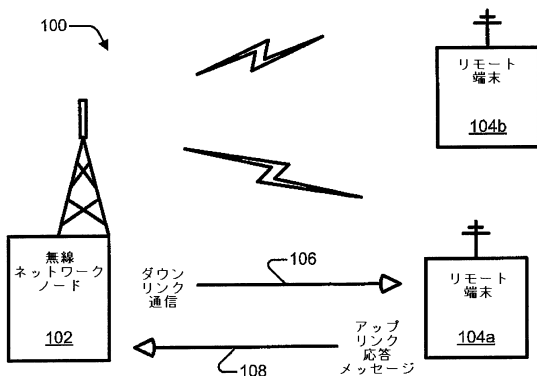
図１～７のデバイス、特性、機能、方法、ステップ、スキーム、データ構造、手続、コンポーネントなどは、複数のブロック及び他の要素に分割される図に示されている。一方、図１～７が説明され、及び／又は示される順序、相互接続、相関関係、レイアウトなどは、限定的であるとして解釈されることを意図されておらず、なぜなら、いかなる数のブロック、及び／又は他の要素も、マルチキャリアの確認応答シグナリングのために１つ以上のシステム、方法、デバイス、メモリ、装置、構成などを実装するいずれかの手法で、変更され、組み合わされ、再構成され、補強され、省略されてもよい。

【００８３】

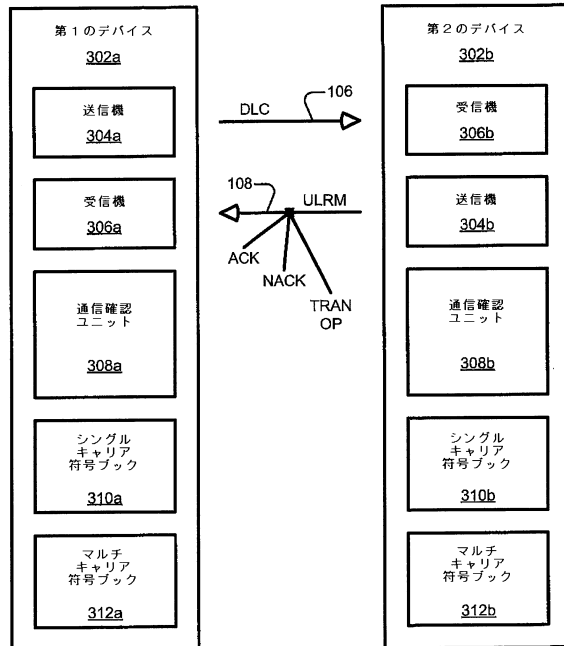
本発明の複数の実施形態は、添付の図面において示され、前述の詳細な説明において説明されているものの、それは、本発明が開示される実施形態に限定されると理解されるべきではなく、なぜなら、多数の再構成、変更、及び代替も、次の特許請求の範囲によって説明され、及び定義される本発明の範囲から逸脱することなく、可能であるためである。

10

【図１】



【図３】



【図２】

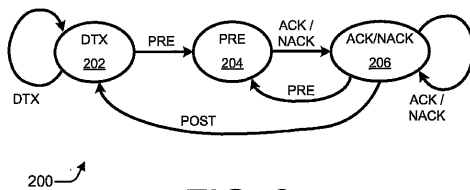
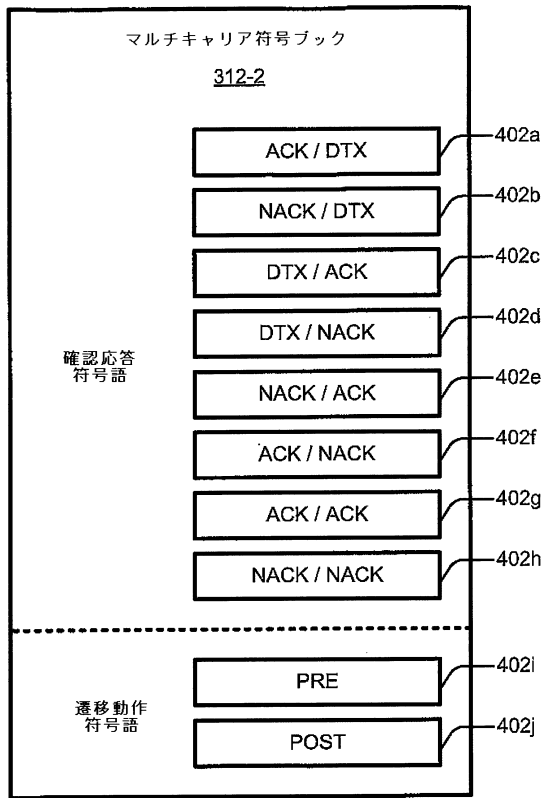


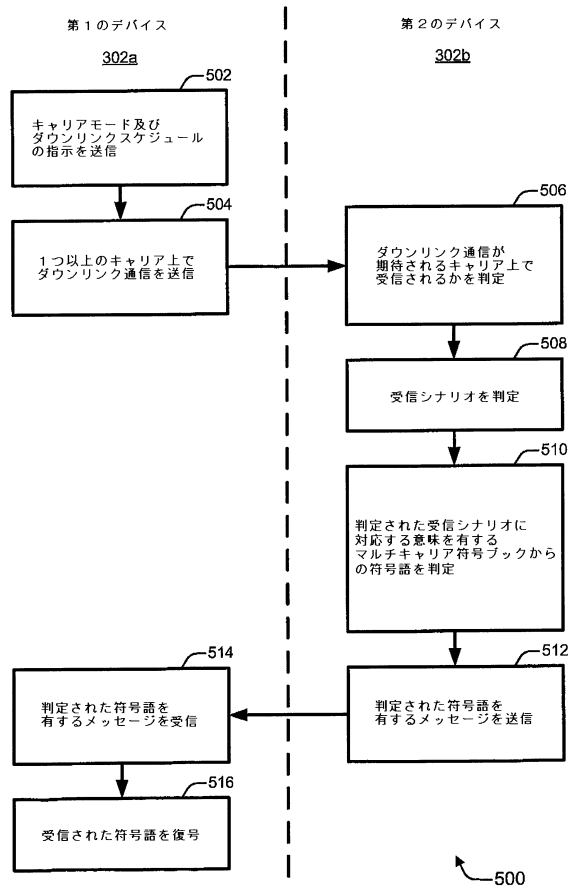
FIG. 2

300

【図 4】



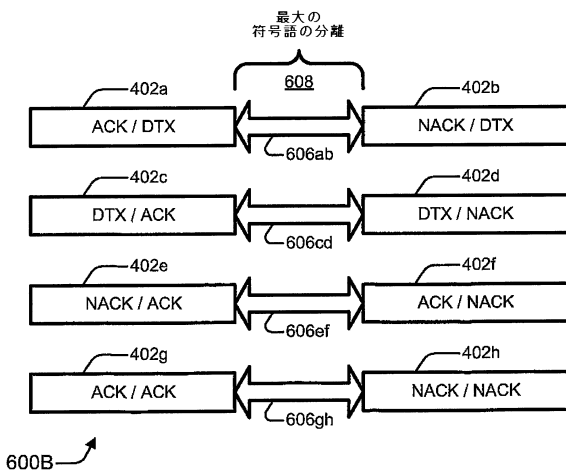
【図 5】



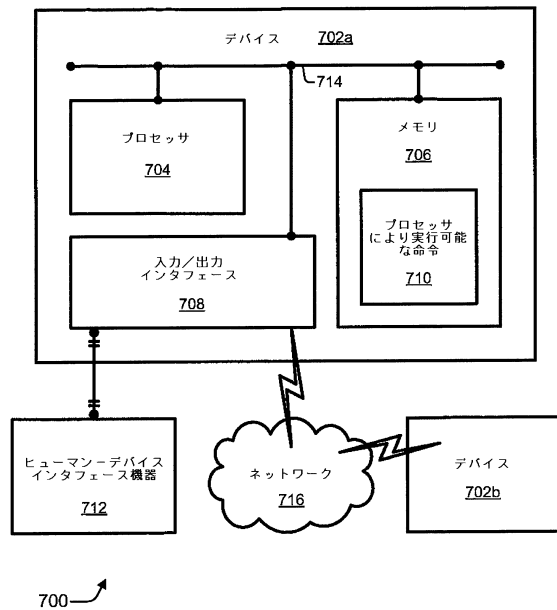
【図 6 A】



【図 6 B】



【図 7】



 フロントページの続き

(31)優先権主張番号 12/502,506

(32)優先日 平成21年7月14日(2009.7.14)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 ベルグマン、ヨハン

スウェーデン王国 エス - 1 1 2 2 7 ストックホルム クングスホルムスガタン 9

(72)発明者 ワン、イエ - ピン、エリック

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 5 3 9 フレモント 4 4 9 2 3 トラウト シーティ
ー .

(72)発明者 ラーション、エリック

スウェーデン国 エス - 7 5 3 2 2 ウブサラ ヴレトグレーンド 6 エー

審査官 谷岡 佳彦

(56)参考文献 国際公開第2 0 0 9 / 1 2 0 7 9 7 (WO , A 1)

ERICSSON , ON THE HS-DPCCH STRUCTURE FOR DUAL-CELL HSDPA OPERATION , 3GPP TSG RAN WG1 ME
ETING #54BIS (R1-083592) , 2 0 0 8 年 9 月 2 4 日

QUALCOMM Europe , Single Code HS-DPCCH ACK/NACK Design for DC-HSDPA[online] , 3GPP TSG
-RAN WG1#54b R1-083539 , インターネット <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1
/TSGR1_54b/Docs/R1-083539.zip> , 2 0 0 8 年 9 月 2 4 日

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 L 1 / 1 6

H 0 4 L 1 / 0 0