

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-529720

(P2010-529720A)

(43) 公表日 平成22年8月26日(2010.8.26)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
<b>H04J 11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H04J 11/00		Z	5K022
<b>H04B 1/707</b>	<b>(2006.01)</b>	H04J 13/00		D	5K067
<b>H04W 24/10</b>	<b>(2009.01)</b>	H04Q 7/00	245		
<b>H04W 28/04</b>	<b>(2009.01)</b>	H04Q 7/00	262		
<b>H04W 52/00</b>	<b>(2009.01)</b>	H04Q 7/00	420		

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2010-509449 (P2010-509449)  
 (86) (22) 出願日 平成20年5月15日 (2008.5.15)  
 (85) 翻訳文提出日 平成21年12月18日 (2009.12.18)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/063650  
 (87) 国際公開番号 W02008/144362  
 (87) 国際公開日 平成20年11月27日 (2008.11.27)  
 (31) 優先権主張番号 60/938,995  
 (32) 優先日 平成19年5月18日 (2007.5.18)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 12/117,457  
 (32) 優先日 平成20年5月8日 (2008.5.8)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

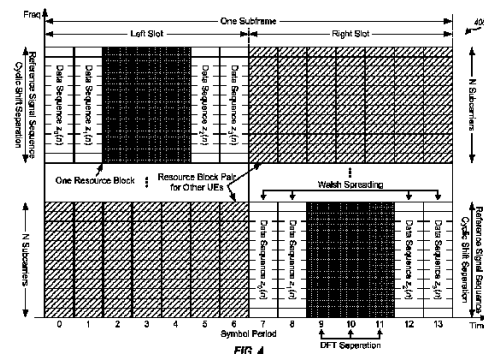
(71) 出願人 595020643  
 クォアルコム・インコーポレイテッド  
 QUALCOMM INCORPORATED  
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92  
 121-1714、サン・ディエゴ、モア  
 ハウス・ドライブ 5775  
 (74) 代理人 100058479  
 弁理士 鈴江 武彦  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムにおけるアップリンク制御チャネルの多重化及び電力制御

## (57) 【要約】

無線通信システムの送信制御情報に関する技術が説明される。システムは、肯定応答 (ACK) チャネル及びチャネル品質インジケータ (CQI) チャネルをサポートする。これらのチャネルは、異なるターゲット信号対雑音比 (SNR) を有する。異なるユーザ設備 (UE) からの ACK と CQI チャネルは、同じリソース・ブロックで多重化される。1つの設計において、ACK チャネルと多重化されない場合、CQI チャネルの送信電力は、通常のターゲット SNR を達成するために設定され、ACK チャネルと多重化される場合、より低いターゲット SNR を達成するために低減される。別の設計において、CQI チャネルと多重化されない場合、ACK チャネルの送信電力は、通常のターゲット SNR を達成するために設定され、CQI チャネルと多重化される場合、より高いターゲット SNR を達成するために低減される。CQI チャネルは、性能劣化を緩和するためにランダムにホップする。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 の制御チャネルが他のユーザ設備 (UE) からの第 2 の制御チャネルと多重化されない場合、前記第 1 の送信電力レベルで前記第 1 の制御チャネルを送ることと；

前記第 1 の制御チャネルが前記他の UE からの前記第 2 の制御チャネルと多重化される場合、前記第 1 の送信電力レベルと異なる第 2 の送信電力レベルで前記第 1 の制御チャネルを送ることと；

を含むことを特徴とする無線通信のための方法。

**【請求項 2】**

前記第 1 の制御チャネルは、チャネル品質インジケータ (CQI) チャネルを含むこと

10

、前記第 2 の制御チャネルは、肯定応答 (ACK) チャネルを含むこと、

前記第 2 の送信電力レベルは、前記第 1 の送信電力レベルより低いこと、  
を特徴とする請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記他の UE からの前記 ACK チャネルと多重化されない場合、前記第 1 の送信電力レベルは、前記 CQI チャネルに対して第 1 のターゲット信号対雑音比 (SNR) を達成すること、

前記他の UE からの前記 ACK チャネルと多重化される場合、前記第 2 の送信電力レベルは、前記 CQI チャネルに対して第 2 のターゲット SNR を達成すること、

20

前記第 2 のターゲット SNR は、前記第 1 のターゲット SNR より低いこと、  
を特徴とする請求項 2 に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記第 1 の制御チャネルは、肯定応答 (ACK) チャネルを含むこと、

前記第 2 の制御チャネルは、チャネル品質インジケータ (CQI) チャネルを含むこと

、前記第 2 の送信電力は、前記第 1 の送信電力レベルより高いこと、

を特徴とする請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記他の UE からの前記 CQI チャネルと多重化されない場合、前記第 1 の送信電力レベルは、前記 ACK チャネルに対する第 1 のターゲット信号対雑音比 (SNR) を達成すること、

30

前記他の UE からの前記 CQI チャネルと多重化されない場合、前記第 2 の送信電力レベルは、前記 ACK チャネルに対する第 2 のターゲット SNR を達成すること、

前記第 2 のターゲット SNR は、前記第 1 のターゲット SNR より高いこと、  
を特徴とする請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記第 1 の制御チャネルは、第 1 のビット数を運ぶ肯定応答 (ACK) チャネルを含むこと、

前記第 2 の制御チャネルは、前記第 1 のビット数と異なる第 2 のビット数を運ぶチャネル品質インジケータ (CQI) チャネルを含むこと、

40

を特徴とする請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記 ACK チャネルが前記他の UE からの前記 CQI チャネルと多重化されない場合、前記第 1 の送信電力レベルで前記第 1 の制御チャネルを送ることは、前記第 1 の送信電力レベルで ACK を送る又は第 3 の送信電力レベルで否定応答 (NAK) を送ることを含むこと、なお、前記第 3 の送信電力レベルは、前記第 1 の送信電力レベルより高い；

前記 ACK チャネルが前記他の UE からの前記 CQI チャネルと多重化される場合、前記第 2 の送信電力で前記第 1 の制御チャネルを送ることは、前記第 2 の送信電力レベルで前記 ACK を送る又は第 4 の送信電力レベルで前記 NAK を送ることを含むこと、なお、

50

前記第 4 の送信電力レベルは、前記第 2 の送信電力レベルより高い；  
を特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 の制御チャネルと前記他の U E からの前記第 2 の制御チャネルとの多重化をランダム化するために前記第 1 の制御チャネルをホップすることを更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

拡散することは、前記第 1 及び第 2 の制御チャネルの内の 1 つに対して使用され、前記第 1 の及び第 2 の制御チャネルのうちの他の 1 つに対して使用されないことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 及び第 2 の制御チャネルは、異なるターゲット信号対雑音比 ( S N R ) を備え、共に多重化される場合、異なる受信信号レベルを更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 1 の制御チャネルが前記他の U E からの前記第 2 の制御チャネルと多重化されるかどうか示す信号を受信することと；

前記信号に基づいて前記第 1 の制御チャネルのための前記第 1 又は第 2 の送信電力レベルを選択することと；

を更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

電力制御に基づいてユーザ設備 ( U E ) の送信電力を調整することと；

第 1 又は第 2 の電力オフセットのそれぞれ及び前記 U E の前記調整された送信電力に基づいて前記第 1 又は第 2 の送信電力レベルを決定することと；

を更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

第 1 の制御チャネルが他のユーザ設備 ( U E ) からの第 2 の制御チャネルと多重化されない場合、第 1 の送信電力レベルで前記第 1 の制御チャネルを送り、前記第 1 の制御チャネルが前記他の U E からの前記第 2 の制御チャネルと多重化される場合、前記第 1 の送信電力レベルと異なる第 2 の送信電力で前記第 1 の制御チャネルを送るように構成された少なくとも 1 つのプロセッサを含むことを特徴とする無線通信のための装置。

【請求項 14】

前記第 1 の制御チャネルは、チャネル品質インジケータ ( C Q I ) を含むこと、

前記第 2 の制御チャネルは、肯定応答 ( A C K ) チャネルを含むこと、

前記第 2 の送信電力レベルは、前記第 1 の送信電力より低いこと、

を特徴とする請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

前記第 1 の制御チャネルは、肯定応答 ( A C K ) チャネルを含むこと、

前記第 2 の制御チャネルは、チャネル品質インジケータ ( C Q I ) を含むこと、

前記第 2 の送信電力レベルは、前記第 1 の送信電力レベルより高いこと、

を特徴とする請求項 13 に記載の装置。

【請求項 16】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記第 1 の制御チャネルを前記他の U E からの前記第 2 の制御チャネルと多重化することをランダム化するために前記第 1 の制御チャネルをホップするように構成されていることを特徴とする請求項 13 に記載の装置。

【請求項 17】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、電力制御に基づいてユーザ設備 ( U E ) の送信電力を調整し、第 1 又は第 2 の電力オフセットのそれぞれ及び前記 U E の前記調整された送信電力に基づいて前記第 1 又は第 2 の送信電力レベルを決定するように構成されていることを特徴とする請求項 13 に記載の装置。

10

20

30

40

50

**【請求項 18】**

第1の制御チャネルが他のユーザ設備（UE）からの第2の制御チャネルと多重化される場合、第1の送信電力レベルで前記第1の制御チャネルを送るための手段と；

前記第1の制御チャネルが前記他のユーザ設備（UE）からの前記第2の制御チャネルと多重化されない場合、前記第1の送信電力レベルと異なる第2の送信電力レベルで前記第1の制御チャネルを送るための手段と；

を含むことを特徴とする無線通信のための装置。

**【請求項 19】**

前記第1の制御チャネルは、チャネル品質インジケータ（CQI）を含むこと、

前記第2の制御チャネルは、肯定応答（ACK）チャネルを含むこと、

前記第2の送信電力レベルは、前記第1の送信電力より低いこと、

を特徴とする請求項18に記載の装置。

10

**【請求項 20】**

前記第1の制御チャネルは、肯定応答（ACK）チャネルを含むこと、

前記第2の制御チャネルは、チャネル品質インジケータ（CQI）を含むこと、

前記第2の送信電力レベルは、前記第1の送信電力レベルより高いこと、

を特徴とする請求項18に記載の装置。

**【請求項 21】**

前記第1の制御チャネルを前記他のUEからの前記第2の制御チャネルと多重化することをランダム化するために前記第1の制御チャネルをホップする手段を更に含むことを特徴とする請求項18に記載の装置。

20

**【請求項 22】**

電力制御に基づいてユーザ設備（UE）の送信電力を調整する手段と；

第1又は第2の電力オフセットのそれぞれ及び前記UEの前記調整された送信電力に基づいて前記第1又は第2の送信電力レベルを決定する手段と；

を更に含むことを特徴とする請求項18に記載の装置。

**【請求項 23】**

コンピュータ判読可能なメディアが；

第1の制御チャネルが他のユーザ設備（UE）からの第2の制御チャネルと多重化されない場合、第1の送信電力レベルで前記第1の制御チャネルを送ることを少なくとも1つのコンピュータに実行させるためのコードと；

30

前記第1の制御チャネルが前記他のUEからの前記第2の制御チャネルと多重化される場合、前記第1の送信電力レベルと異なる第2の送信電力レベルで前記第1の制御チャネルを送ることを少なくとも1つのコンピュータに実行させるためのコードと；

を含むことを特徴とするコンピュータ・プログラム製品。

**【請求項 24】**

チャネル品質インジケータ（CQI）が他のユーザ設備（UE）からの肯定応答（ACK）チャネルと多重化されない場合、第1の送信電力レベルで前記CQIを送ること、

前記CQIが前記他のUEからの前記ACKチャネルと多重化される場合、前記第1の送信電力レベルより低い第2の送信電力で前記CQIを送ること、

を含むことを特徴とする無線通信のための方法。

40

**【請求項 25】**

拡散せずに前記CQIチャネルのためのマルチプル・データ・シーケンスを生成することを更に含むこと、なお、前記第2の送信電力レベルで前記CQIチャネルを送ることは、前記第2の送信電力レベルでリソース・ブロックのマルチプル・シンボル周期の前記マルチプル・データ・シーケンスを送ることを含み、前記他のUEからの前記ACKチャネルは、前記リソース・ブロック内で拡散されて送られることを特徴とする請求項24に記載の方法。

**【請求項 26】**

参照信号シーケンスに基づいて前記CQIチャネルのためのマルチプル・データ・シー

50

ケンスの生成することを更に含むこと、なお、前記第 2 の送信電力レベルで前記 C Q I チャンネルを送ることは、前記第 2 の送信電力レベルでリソース・ブロックのマルチプル・シンボル周期の前記マルチプル・データ・シーケンスを送ることを含み、前記他の U E からの前記 A C K チャンネルのためのデータ・シーケンスは、少なくとも 1 つの他の参照信号シーケンスで生成され、前記参照信号シーケンス及び前記少なくとも 1 つの他の参照信号シーケンスは、ベース・シーケンスの異なる周期シフトに対応することを特徴とする請求項 24 に記載の方法。

【請求項 27】

チャンネル品質インジケータ (C Q I) チャンネルが他のユーザ設備 (U E) からの肯定応答 (A C K) チャンネルと多重化されない場合、第 1 の送信電力レベルで前記 C Q I チャンネルを送り、前記 C Q I チャンネルが前記他の U E からの前記 A C K チャンネルと多重化される場合、前記第 1 の送信電力レベルより低い第 2 の送信電力レベルで前記 C Q I チャンネルを送るように構成された少なくとも 1 つのプロセッサを具備することを特徴とする無線通信のための装置。

10

【請求項 28】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、拡散せずに前記 C Q I チャンネルのためのマルチプル・データ・シーケンスを生成し、前記第 2 の送信電力レベルでリソース・ブロックのマルチプル・シンボル周期内で前記マルチプル・データ・シーケンスを送るように構成されること、

前記他の U E からの前記 A C K チャンネルは、前記リソース・ブロック内で拡散されて送られること、

20

を特徴とする請求項 27 に記載の装置。

【請求項 29】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、参照信号シーケンスに基づいて前記 C Q I チャンネルのためのマルチプル・データ・シーケンスの生成し、前記第 2 の送信電力レベルでリソース・ブロックのマルチプル・シンボル周期内で前記マルチプル・データ・シーケンスを送るように構成されること、

前記他の U E からの前記 A C K チャンネルのためのデータ・シーケンスは、少なくとも 1 つの他の参照信号シーケンスで生成されること、

前記参照信号シーケンス及び前記少なくとも 1 つの他の参照信号シーケンスは、ベース・シーケンスの異なる周期シフトに対応すること、

30

を特徴とする請求項 27 に記載の装置。

【請求項 30】

第 1 の制御チャンネルが他の U E からの第 2 の制御チャンネルと多重化されない場合、第 1 の受信信号対雑音比 (S N R) でユーザ設備 (U E) からの前記第 1 の制御チャンネルを受信することと；

前記第 1 の制御チャンネルが前記他の U E からの前記第 2 の制御チャンネルと多重化される場合、前記第 1 の受信 S N R と異なる第 2 の受信 S N R で前記第 1 の制御チャンネルを受信することと；

を含むことを特徴とする無線通信のための方法。

40

【請求項 31】

前記第 1 の制御チャンネルは、チャンネル品質インジケータ (C Q I) チャンネルを含むこと、

前記第 2 の制御チャンネルは、肯定応答 (A C K) チャンネルを含むこと、

前記第 2 の受信 S N R は、前記第 1 の受信 S N R より低いこと、

を特徴とする請求項 30 に記載の方法。

【請求項 32】

前記他の U E からの前記 A C K チャンネルと多重化される場合、前記 C Q I チャンネルに対して消去検知を実行することと；

前記他の U E からの前記 A C K チャンネルと多重化されない場合、前記 C Q I チャンネルに

50

対する前記消去検知をスキップすることと；

を更に含むことを特徴とする請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記 C Q I チャンネルがメトリックに基づいて信頼性があるかどうかを決定することと；

前記 C Q I チャンネルが信頼性を有すると判断された場合、前記 C Q I チャンネルから受信した C Q I レポートを使用することと；

前記 C Q I チャンネルが信頼性を有しないと判断された場合、前記 C Q I レポートを放棄することと；

を更に含むことを特徴とする請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 4】

前記第 1 の制御チャンネルは、肯定応答 ( A C K ) チャンネルを含むこと、

前記第 2 の制御チャンネルは、チャンネル品質インジケータ ( C Q I ) チャンネルを含むこと

10

、前記第 2 の受信 S N R は、前記第 1 の受信 S N R より高いこと、

を特徴とする請求項 3 0 に記載の方法。

【請求項 3 5】

前記第 1 及び第 2 の制御チャンネルが共に多重化される場合、干渉除去で前記第 1 及び第 2 の制御チャンネルに対して検知を実行することを更に含むことを特徴とする請求項 3 0 に記載の方法。

【請求項 3 6】

20

第 1 の制御チャンネルが他の U E からの第 2 の制御チャンネルと多重化されない場合、第 1 の受信信号対雑音比 ( S N R ) でユーザ設備 ( U E ) からの前記第 1 の制御チャンネルを受信し、前記第 1 の制御チャンネルが前記他の U E からの前記第 2 の制御チャンネルと多重化される場合、前記第 1 の受信 S N R と異なる第 2 の受信 S N R で前記第 1 の制御チャンネルを受信するように構成された少なくとも 1 つのプロセッサを含むことを特徴とする無線通信のための装置。

【請求項 3 7】

前記第 1 の制御チャンネルは、チャンネル品質インジケータ ( C Q I ) チャンネルを含むこと

、前記第 2 の制御チャンネルは、肯定応答 ( A C K ) チャンネルを含むこと、

30

前記第 2 の受信 S N R は、前記第 1 の受信 S N R より低いこと、

を特徴とする請求項 3 6 に記載の装置。

【請求項 3 8】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記他の U E からの前記 A C K チャンネルと多重化される場合、前記 C Q I チャンネルに対して消去検知を実行し、前記他の U E からの前記 A C K チャンネルと多重化されない場合、前記 C Q I チャンネルに対する前記消去検知をスキップするように構成されることを特徴とする請求項 3 7 に記載の装置。

【請求項 3 9】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記 C Q I チャンネルがメトリックに基づいて信頼性があるかどうかを決定し、前記 C Q I チャンネルが信頼性を有すると判断された場合、前記 C Q I チャンネルから受信した C Q I レポートを使用し、前記 C Q I チャンネルが信頼性を有しないと判断された場合、前記 C Q I レポートを放棄するように構成されることを特徴とする請求項 3 9 に記載の方法。

40

【請求項 4 0】

前記第 1 の制御チャンネルは、肯定応答 ( A C K ) チャンネルを含むこと、

前記第 2 の制御チャンネルは、チャンネル品質インジケータ ( C Q I ) チャンネルを含むこと

、前記第 2 の受信 S N R は、前記第 1 の受信 S N R より高いこと、

を特徴とする請求項 3 6 に記載の装置。

【請求項 4 1】

50

前記第 1 及び第 2 の制御チャネルが共に多重化される場合、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、干渉除去で前記第 1 及び第 2 の制御チャネルに対して検知を実行することを更に含むことを特徴とする請求項 36 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

本出願は、アップリンク制御チャネルの多重化及び電力制御に関する方法及び装置と題される、2007年5月18日出願の米国仮特許出願第60/938,995号の利益を主張する。この仮出願は、参照によって本明細書に組み込まれる。

【技術分野】

10

【0002】

本開示は、一般的に通信に関し、特に、無線通信システムの送信制御情報のための技術に関する。

【背景技術】

【0003】

無線通信システムは、音声、ビデオ、パケット・データ、メッセージング、ブロードキャストなどのような様々な通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらの無線システムは、利用可能なシステム・リソースを共有することで複数のユーザをサポートすることを可能にするマルチプル・アクセス・システムである。このようなマルチプル・アクセス・システムの例は、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム及び直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムを含む。

20

【0004】

無線通信システムにおいて、ノードBは、ダウンリンクでユーザ設備(UE)にトラフィック・データを送信し、及び/又はアップリンクでUEからトラフィック・データを受信する。ダウンリンク(又はフォワード・リンク)は、ノードBからUEでの通信リンクを称し、アップリンク(又はリバース・リンク)は、UEからノードBでの通信リンクを称する。UEは、ノードBにダウンリンク・チャネル品質を表示するチャネル品質インジケータ(CQI)情報を送る。ノードBは、CQI情報に基づいたレート又はトランスポート・フォーマットを選択し、UEに選択されたレート又はトランスポート・フォーマットでトラフィック・データを送る。UEは、ノードBから受信したトラフィック・データに対して肯定応答(ACK)情報を送信する。ノードBは、ACK情報に基づいてUEに新しいトラフィック・データを送信するべきか、未完のトラフィック・データを再送信するべきかを判断する。良い性能を達成するために信頼性の高いACK及びCQI情報を送ることが望ましい。

30

【発明の概要】

【0005】

無線通信システムの制御情報を送信するための技術がここに説明される。このシステムは、異なる性能要求及び異なるターゲット信号対雑音比(SNR)を有するACKチャネル及びCQIチャネルのような異なる制御チャネルをサポートする。

40

【0006】

一つの態様において、異なるUEからのACK及びCQIチャネルは、同じリソース・ブロック上で多重化される。ACK及びCQIチャネルは、それらのターゲットSNRを達成するために電力が制御される。この場合、CQIチャネルからの干渉は、ACKチャネルの性能を低減させる。1つの設計において、CQIチャネルの送信電力は、(i)CQIチャネルがACKチャネルと多重化されない場合、CQIに対して通常のターゲットSNRを達成するために設定され、(ii)CQIチャネルがACKチャネルと多重化される場合、低いターゲットSNRを達成するために低減又はバック・オフされる。別の設計において、ACKチャネルの送信電力は、(i)ACKチャネルがCQIチャネルと多重化されない場合、ACKに対して通常のターゲットSNRを達成するために設定され、

50

( i i ) A C K チャンネルが C Q I チャンネルと多重化される場合、より高いターゲット S N R を達成するためにブーストされる。また別の設計において、これらのチャンネルが共に多重化される場合、C Q I チャンネルに対してバックオフし、A C K チャンネルに対してブーストすることの組み合わせが使用される。

【 0 0 0 7 】

C Q I チャンネルに対してより低いターゲット S N R 及び / 又は A X K チャンネルに対してより高いターゲット S N R を使用することは、これらのチャンネルが共に多重送信される場合、C Q I 性能を低下させる。1つの設計において、U E からの C Q I チャンネルがランダムにホップするため、C Q I チャンネルは、A C K チャンネルと常に多重化できない。従って、性能が低下する。別の設計において、A C K チャンネルと多重化される場合、ノード B は、C Q I チャンネルに対して消去検知を実行する。ノード B は、C Q I チャンネルから C Q I レポートを受信し、それが十分に信頼できる場合、C Q I レポートを使用し、そうでなければ破棄する。また別の設計において、A C K 及び C Q I チャンネルが共に多重化される場合、ノード B は、干渉除去を備えた検知を実行する。ノード B は、最初に A C K チャンネル ( より信頼性の高い ) を検知し、次に、検知された A C K チャンネルで干渉を評価し、消去し、その後、C Q I チャンネル ( 信頼性が低い ) を検知する。

【 0 0 0 8 】

開示の様々な態様及び特徴は、以下で詳細に記述される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 無線通信システムを示す図。

【 図 2 】 ダウンリンク及びアップリンク送信の例を示す図。

【 図 3 】 アップリンクに対する送信構造の例を示す図。

【 図 4 】 A C K 構造の例を示す図。

【 図 5 】 C Q I 構造の例を示す図。

【 図 6 】 制御情報を送信するためのプロセスを示す図。

【 図 7 】 制御情報を送信するための装置を示す図。

【 図 8 】 C Q I チャンネルを送信するためのプロセスを示す図。

【 図 9 】 C Q I チャンネルを送信するための装置を示す図。

【 図 1 0 】 制御情報を受信するためのプロセスを示す図。

【 図 1 1 】 制御情報を受信するための装置を示す図。

【 図 1 2 】 ノード B 及び U E のブロック図。

【 発明の詳細な説明 】

【 0 0 1 0 】

ここに記載された技術は、C D M A、T D M A、F D M A、O F D M A、S C - F D M A 及び他のシステムのような様々な無線通信システムに対して使用される。「システム」及び「ネットワーク」という用語は、しばしば交換可能に使用される。C D M A システムは、ユニバーサル・テレストリアル・ラジオ・アクセス ( U T R A )、c d m a 2 0 0 0 などのような無線技術を実装される。U T R A は、広帯 C D M A ( W C D M A ) 及び他の異なる C D M A を含む。c d m a 2 0 0 0 は、I S - 2 0 0 0、I S - 9 5 及び I S - 8 5 6 標準をカバーする。T D M A システムは、グローバル移動体通信システム ( G S M ) のような無線技術を実装してもよい。O F D M A システムは、拡張 U T R A ( E - U T R A )、ウルトラ・モバイル・ブロードバンド ( U M B )、I E E E 8 0 2 . 1 1 ( W i - F i )、I E E E 8 0 2 . 1 6 ( W i M A X )、I E E E 8 0 2 . 2 0、フラッシュ - O F D M ( 商標登録 ) などのような無線技術を実装する。U T R A 及び E - U T R A は、ユニバーサル・モバイル・テレコミュニケーション・システム ( U M T S ) の一部である。3 G P P ・ ロング ・ ターム ・ エボリューション ( L T E ) は、ダウンリンクで O F D M A を採用し、アップリンクで S C - F D M A を採用した E - U T R A を使用する U M T S を近々公開する。U T R A、E - U T R A、U M T S、L T E 及び G S M は、「第 3 世代パートナーシップ・プロジェクト」 ( 3 G P P ) と名づけられた組織からの文章において説



明される。cdma2000及びUMBは、「第3世代パートナーシップ・プロジェクト2」(3GPP2)と名づけられた組織からの文章において説明される。明確にするため、技術におけるある態様は、LTEに対して以下で説明され、LTE専門用語は、以下の説明で多く使用される。

#### 【0011】

図1は、マルチプル・ノードB110を備えた無線通信システム100を示す。ノードBは、UEと通信する固定局であり、拡張ノードB(eNB)、基地局、アクセス・ポイントなどと呼ばれる。UE120は、システム全体にわたって分散され、各UEは、ステーションナリー又はモバイルである。更に、UEは、移動局、端末、アクセス端末、加入者ユニット、局などと呼ばれる。UEは、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、無線モデム、無線通信装置、ハンドヘルド装置、ラップトップ・コンピュータ、コードレス・ホンなどである。「UE」と「ユーザ」の用語は、ここにおいて交換可能に使用される。

10

#### 【0012】

図2は、ノードBによるダウンリンク送信及びUEによるアップリンク送信の例を示す。送信スケジュール(transmission timeline)は、サブフレーム単位に分割され、各サブフレームは、あらかじめ決められた継続時間、例えば、1ミリ秒(ms)を有する。UEは、ノードBに対するダウンリンク・チャネル品質を周期的に評価し、ノードBにCQIチャネルでCQI情報を送る。ノードBは、ダウンリンク送信のためにUEを選択し、UEのために適切なトランスポート・フォーマット(例えば、変調及び符号スキーム)を選択するためにCQI情報及び/又は他の情報を使用する。ノードBは、対応する符号語を得るためにトランスポート・ブロックを処理する。その後、ノードBは、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)で符号語送信を送り、UEに物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)で対応する制御情報を送る。UEは、ノードBから受信された符号語送信を処理し、ACKチャネル上にACK情報を送る。ACK及びCQIチャネルは、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)の一部であってもよい。符号語が正確に復号される場合、ACK情報は、ACKを含み、符号語が誤って復号される場合、否定応答(NAK)を含む。NAKが受信される場合、ノードBは、別の符号語送信を送り、ACKが受信される場合、新しい符号語送信を送る。図2は、ACK情報が2サブフレームだけ遅れる例を示している。ACK情報は、ある他の量だけ遅れても良い。

20

#### 【0013】

図3は、アップリンクに対して使用される送信構造300の設計を示している。各サブフレームは、2つのスロットに分割される。各スロットは、固定された又は構成可能なシンボル周期、例えば、拡張された周期プレフィックスに対して6シンボル周期又は通常の周期プレフィックスに対して7シンボル周期を含む。

30

#### 【0014】

アップリンクについては、合計Kの副搬送波が利用可能であり、リソース・ブロックにグループ化される。各リソース・ブロックは、1つのスロットにNの副搬送波(例えば、N=12の副搬送波)を含む。利用可能なリソース・ブロックは、データ・セクション及び制御セクションに分割される。図3で示されるように、制御セクションは、システム帯域幅の両端に形成される。制御セクションは、UEによるアップリンクで送られる制御情報の量に基づいて選択される構成可能なサイズを有する。制御セクションのリソース・ブロックは、ACK情報、CQI情報などの送信のためにUEに割り当てられる。データ・セクションは、制御セクションに含まれない全てのリソース・ブロックを含む。一般的に、利用可能なリソース・ブロックの任意のサブセットは、制御情報を送るために利用され、残ったリソース・ブロックは、トラフィック・データを送るために利用される。

40

#### 【0015】

UEは、ノードBにACK及び/又はCQI情報を送信するために制御セクションのリソース・ブロックを割り当てる。ACK情報は、UEにノードBによって送られた各トランスポート・ブロックがUEによって正確に又は誤って復号されたかどうかを伝える。UEによって送られるACK情報の量は、UEに送られたトランスポート・ブロックの数に

50

依存する。1つの設計において、ACK情報は、1つ或いは2つのトランスポート・ブロックがUEに送られるかどうかによって1つ或いは2つのACKビットを含む。他の設計において、ACK情報は、より多くのACKビットを含んでもよい。

#### 【0016】

CQI情報は、ノードBに対してUEによって評価されたダウンリンク・チャネル品質を伝える。UEによって送られたCQI情報の量は、ダウンリンク送信のために利用可能な空間チャネルの数、ダウンリンク・チャネル品質を報告するためのフォーマット、報告されたダウンリンク・チャネル品質の要求された精度 (granularity) などのような様々な要素に依存する。1つの設計において、CQI情報は、8、9又は10ビットを含む。他の設計において、CQI情報は、より少数又はより多くのビットを含んでもよい。

10

#### 【0017】

UEは、制御セクションのリソース・ブロックにマッピングされたPUCCHでACK及び/又はCQI情報を送る。1つの設計において、2つのPUCCH構造がサポートされ、それは、ACK構造及びCQI構造と呼ばれる。ACK構造は、単にACK情報を送るために使用される。CQI構造は、CQI情報のみ又はACK及びCQI情報の両方を送るために利用される。ACKとCQI構造は、他の名前でも引用される。例えば、ACK構造は、1つ或いは2つのACKビットが送られているかどうかによって依存してPUCCHフォーマット0或いは1としても参照される。CQI構造は、PUCCHフォーマット2としても参照される。

#### 【0018】

20

図4は、各スロットが7つのシンボル周期を含む場合に関するACK構造400の設計を示している。各サブフレームにおいて、左スロットは、7つのシンボル周期0から6を含み、右スロットは、7つのシンボル周期7から13を含む。1セットのUEは、リソース・ブロック・ペアでACK情報を同時に送る。ここで、リソース・ブロック・ペアは、(i) 図4で示されるように、左スロットのトップ制御セクション内の1つのリソース・ブロック及び右スロットのボトム制御セクション内の1つのリソース・ブロック、又は(ii) (図4の斜線ハッシングとして示される) 左スロットのボトム制御セクションの1つのリソース・ブロック及び右スロットのトップ制御セクション内の1つのリソース・ブロックのどちらかを含む。図4で示される設計において、ACKのための各リソース・ブロックは、データのために4つのシンボル周期を含み、パイロットのために3つのシンボル周期を含む。更に、ACKのためのデータ及びパイロットは、リソース・ブロック内で他の方法で送られてもよい。

30

#### 【0019】

図5は、各スロットが7つのシンボル周期を含む場合のCQI構造500の設計を示している。図5に示される設計において、CQIのための各リソース・ブロックは、データ用に5つのシンボル周期を含み、パイロット用に2つのシンボル周期を含む。更に、CQIのためのデータ及びパイロットは、リソース・ブロック内で他の方法でも送られてもよい。

#### 【0020】

表1は、1つの設計に従ってACK及びCQI構造のいくつかの特徴を一覧表にしたものである。

40

【表 1】

表1-PUCCH構造

	ACK構造	CQI構造
情報ビットの数	1又は2	8又は10
符号化	無し	ブロック・コード
変調スキーム	BPSK又はQPSK	QPSK
構造スキームの数	1	10
1スロットあたりのデータのためのシンボル周期の数	4	5
サポートされたチャネル数	18ACK チャネルまで	6CQI チャネルまで

10

## 【0021】

ACK及びCQI情報は、様々な方法で送られる。1つの設計において、ACK及びCQI情報は、よい相関特性を有した参照信号シーケンスを使用して送られる。異なるUEは、ベース・シーケンスで生成された異なる参照信号シーケンスを使用して同じリソース・ブロックでACK及び/又はCQI情報を同時に送る。ベース・シーケンスは、シュウ(Chu)シーケンス、ザルドフ・シュウ(Zardoff-Chu)シーケンス、フランク(Frank)シーケンス、一般化されたチャープ・ライク(chirp-like(GCL))シーケンスなどのCAZAC(一定な振幅ゼロ自動相関)である。更に、ベース・シーケンスは、良い相関特性を有するために定義されたシーケンスである。

20

## 【0022】

1つの設計において、長さ6の参照信号シーケンスは、長さ12のベース・シーケンスの6つの異なる周期シフトで生成される。一般的に、任意の数の参照信号シーケンスが生成される。1つの設計において、UEは、サブフレームの全てのシンボル周期に対して単一の参照信号シーケンスを使用する。別の設計において、UEは、サブフレームの異なるシンボル周期又は異なるスロットに対して異なる参照信号シーケンスを使用する。このホッピングは、干渉をランダム化する。

30

## 【0023】

UEは、様々な方法でACK情報を送ることができる。1つの設計において、UEは、BPSK又はQPSKそれぞれに基づいた変調シンボル $d(0)$ にACKのための1ビット又は2ビットを最初にマッピングする。その後、UEは、以下のように変調シンボル $d(0)$ でUEに割り当てられた参照信号シーケンス $r(n)$ を変調する：

## 【数1】

$$y(n) = d(0) \cdot r(n), \quad (n = 0, \dots, N-1) \quad \text{式(1)}$$

40

## 【0024】

ここで、 $y(n)$ は、ACKのために変調されたシーケンスである。

## 【0025】

その後、UEは、以下のように変調されたシーケンスを拡散する：

## 【数2】

$$z_m(n) = w(m) \cdot y(n), \quad (n = 0, \dots, N-1 \text{ かつ } m = 0, \dots, 3) \quad \text{式(2)}$$

## 【0026】

50

ここで、 $w(m)$  は、ACK に対して UE に割り当てられた直交シーケンスであり、 $z_m(n)$  は、シンボル周期  $m$  に対する ACK のためのデータ・シーケンスである。

【0027】

4 つの直交シーケンスがウォルシュ行列で定義され、UE は、4 つの直交シーケンスのうちの 1 つが割り当てられる。式 (2) の中で示される設計において、UE は、UE によって割り当てられた直交シーケンス  $w(m)$  の 4 つのシンボル  $w(0)$  から  $w(3)$  と変調シーケンス  $y(n)$  をそれぞれ掛けることによって 4 つのデータ・シーケンス  $z(0)$  から  $z(n)$  を生成する。その後、図 4 に示されるように、UE は、左スロットの 4 つのシンボル周期 0、1、5 及び 6 の中の 4 つのデータ・シーケンスを送り、右スロットの 4 つのシンボル周期 7、8、12 及び 13 の 4 つのデータ・シーケンスも送る。

10

【0028】

UE は、様々な方法で ACK に対してパイロットを送ってもよい。1 つの設計において、UE は、 $3 \times 3$  の離散フーリエ変換 (DFT) 行列に基づいて定義された 3 つの直交シーケンス  $q_0(m)$ 、 $q_1(m)$ 、 $q_2(m)$  のセットから選択された直交シーケンス  $q(m)$  を割り当てられる。UE は、3 つのパイロット・シーケンス  $p_0(n)$  から  $p_2(n)$  それぞれを得るために UE に割り当てられた直交シーケンス  $q(m)$  の 3 つのシンボル  $q(0)$  から  $q(2)$  とその参照信号シーケンス  $r(n)$  を拡散する。その後、図 4 に示されるように、UE は、左スロットの 3 つのシンボル周期 2、3 及び 4 の中の 3 つのパイロット・シーケンスを送り、右スロットの 3 つのシンボル周期 9、10 及び 11 の中の 3 つのパイロット・シーケンスも送る。

20

【0029】

18 個までの UE は、6 つの参照信号シーケンス及び 3 つの直交シーケンス  $q_0(m)$ 、 $q_1(m)$ 、 $q_2(m)$  と共に ACK のためのパイロットを同時に送る。24 個までの UE は、6 つの参照信号シーケンス及び 4 つの直交シーケンス  $w_0(m)$  から  $w_3(m)$  と共に ACK のためのデータを同時に送る。1 つの設計において、18 つの ACK チャンネルは、6 つの参照信号シーケンス、パイロットのための 3 つの直交シーケンス及びデータのための 4 つの直交シーケンスで定義される。ACK チャンネルの数は、同時にパイロットを送ることができる UE の数によって制限される。各 ACK チャンネルは、特定参照信号シーケンス  $r(n)$ 、パイロットのための特定直交シーケンス  $q(m)$  及びデータのための特定直交シーケンス  $w(m)$  と関連づけられる。18 つまでの UE は、同じリソース・ブロック・ペアで 18 つまでの ACK チャンネルで ACK 情報を送る。これらの UE は、 $(i)$  周波数ドメインの参照信号シーケンスの分離及び  $(i, i)$  時間ドメインの直交シーケンスで拡散することによって識別される。

30

【0030】

UE は、様々な方法で CQI 情報を送ってもよい。1 つの設計において、UE は、最初に 20 の符号化ビットを得るために CQI に対して 8 から 10 の情報ビットを符号化し、10 の変調シンボル、 $d(0)$  から  $d(9)$ 、にこれら 20 の符号化ビットをマッピングする。その後、UE は、以下のように各変調シンボル  $d(m)$  でその参照信号シーケンス  $r(n)$  を変調する：

【数 3】

40

$$c_m(n) = d(m) \cdot r(n), \quad (n = 0, \dots, N-1 \text{ かつ } m = 0, \dots, 9) \quad \text{式 (3)}$$

【0031】

ここで、 $c_m(n)$  は、シンボル周期  $m$  に対する CQI のためのデータ・シーケンスである。UE は、10 の変調シンボル、 $d(0)$  から  $d(9)$ 、に対して 10 のデータ・シーケンス、 $c_0(n)$  から  $c_9(n)$ 、をそれぞれ生成する。UE は、例えば、図 5 に示されたように、1 つのリソース・ブロック・ペアの CQI データのために 10 のシンボル周期内に 10 のデータ・シーケンスを送る。

【0032】

50

UE は、様々な方法でCQIのためにパイロットを送ってよい。1つの設計において、例えば、図5に示されるように、パイロット・シーケンスとして直接的にその参照信号シーケンス $r(n)$ を使用し、パイロットのために各シンボル周期のその参照信号シーケンスを送る。

【0033】

1つの設計において、6つのCQIチャネルは、6つの参照信号シーケンスで定義される。各CQIチャネルは、特定参照信号シーケンス $r(n)$ で関係付けられる。6個までのUEは、同じリソース・ブロック・ペアで6つまでのCQIチャネル上でCQIのためのデータ及びパイロットを同時に送る。これらのUEは、周波数ドメインの参照信号シーケンスの分離によって識別される。

【0034】

1つの設計において、1スロットあたり6つのシンボル周期である場合、ACKのためのデータが4つのシンボル周期で送られ、ACKに対するパイロットが2つのシンボル周期で送られる。CQIのためのデータは、5つのシンボル周期で送られ、CQIのためのパイロットは、1つのシンボル周期で送られる。4つの参照信号シーケンスが定義される。4つのCQIチャネル又は8つのACKチャネルは、1つのリソース・ブロック・ペアでサポートされる。

【0035】

一般的に、ACKチャネルの数とCQIチャネルの数は、1スロットあたりのシンボル周期の数、データのためのシンボル周期の数、パイロットのためのシンボル周期の数、参照信号シーケンスの数などのような様々な因子に依存する。明確化のために、以下の説明は、図4、5及び表1で示された設計であると仮定する

18までのACKチャネルは、例えば、図4で示されるように、同じリソース・ブロック・ペアで送られる。6つまでのCQIチャネルは、例えば、図5で示されるように、同じリソース・ブロック・ペアで送られる。更に、ACKとCQIチャネルは、同じリソース・ブロック・ペアで多重化される。利用可能な参照信号シーケンスの各々は、ACK又はCQIのいずれかのために使用される。3つのACKチャネル又は1つのCQIチャネルが各参照信号シーケンスでサポートされる。参照信号シーケンスは、周波数ドメインの別の参照信号シーケンスと直交する。従って、同じリソース・ブロックでACK及びCQIチャネルを多重化する場合、CQIのためのパイロットは、ACKのためのデータとオーバーラップし、ACKのためのパイロットは、CQIのためのデータとオーバーラップする。表2は、多重化したACK及びCQIチャネルに対する7つの構造を一覧表にし、各構造に対してACKチャネルの数及びCQIチャネルの数を与えている。

10

20

30

【表 2】

表2-ACKとCQIの多重化

構造	ACKの ための参照 シーケンスの数	CQIの ための参照 シーケンスの数	ACK チャンネルの数	CQI チャンネルの数
0	0	6	0	6
1	1	5	3	5
2	2	4	6	4
3	3	3	9	3
4	4	2	12	2
5	5	1	15	1
6	6	0	18	0

10

## 【0036】

20

1つの設計において、ACKリソースは、暗にUEに割り当てられる。与えられたUEに割り当てられたACKリソースは、ACKのために使用されたリソース・ブロック、参照信号シーケンス $r(n)$ 、データのための直交シーケンス $w(m)$ 及びパイロットのための直交シーケンス $q(m)$ を含む。図2に示されるように、ノードBは、UEにPDCCHで制御情報を送る。異なるPDCCHリソース（又はインデックス）は、異なるACKリソースにマッピングされる。UEは、UEに制御情報を送るために使用されたPDCCHリソースに基づいたUEに割り当てられたACKリソースを確認する。1つの設計において、CQIリソースは、UEに明示的に割り当てられ、UEに信号を送る。更に、ACKとCQIのリソースは、他の方法で割り当てられてもよい。

## 【0037】

30

ACKチャンネルは、ある性能要求及びある受信信号品質要求を有する。同様に、CQIチャンネルは、ある性能要求及びある受信信号品質要求を有する。性能要求は、ターゲット・ブロック誤り率（BLER）、ターゲット・ビット誤り率（BER）、ターゲット・パケット誤り率（PER）、ターゲット抹消レートなどによって与えられる。受信信号品質要求は、ターゲットSNR、ターゲット電力スペクトル密度（PSD）、ターゲット受信信号レベルなどによって与えられる。PSD及び受信信号レベルは、ノードBでACK又はCQIチャンネルの受信電力を示す。SNRは、ノードBでの受信電力とノイズとの比である。SNR及びPSDは、ノイズが共通又は既知である場合、等しくなる。SNRは、シンボル毎のエネルギーとノイズの比（ $E_s/N_o$ ）、ビット毎のエネルギーと合計ノイズとの比（ $E_b/N_t$ ）などで与えられる。

40

## 【0038】

異なるUEからのACKチャンネルが同じリソース・ブロックで多重化される場合、各ACKチャンネルの送信電力は、ACKに対するターゲットSNRを達成するために電力制御で調整される。このターゲットSNRは、ACKに対するターゲットBLERを得るために選択される。同様に、異なるUEからのCQIチャンネルが同じリソース・ブロックで多重化される場合、各CQIチャンネルの送信電力は、CQIに対してターゲットSNRを達成するために電力制御で調整される。このターゲットSNRは、CQIのためのターゲットBLERを得るために選択される。同じリソース・ブロックで多重化されるACK又はCQIチャンネルの間の直交性は、以下の条件に基づいて維持される。：

- ・無線チャンネルの遅延時間の広がりは、参照信号シーケンスの時間・ドメイン周期

50

シフトよりも小さく、

- ・電力制御は、共に多重化された A C K 又は C Q I チャンネルのために受信された S N R と同じ程度長期間維持されるべきであり、

- ・無線チャンネルのコヒーレンス時間は、A C K チャンネルのためのウォルシュ展開より長くなるべきである。

【 0 0 3 9 】

例えば、長さ 4 の直交シーケンスは 1 2 0 k m / h 未満の速度対して使用され、長さ 2 の直交シーケンスは、3 5 0 k m / h のような高速度に対して使用される。

【 0 0 4 0 】

コンピュータ・シミュレーションは、A C K チャンネルの性能が正確な電力制御に大きく依存することを示している。異なる U E からの A C K チャンネルが異なる長期受信 (long-term received) S N R を有する場合、これらの A C K チャンネルの性能は、大きく変わり、幾つかの A C K チャンネルの性能は、要求を満たさなくなる。シミュレーション結果は、電力制御がこれら A C K チャンネルに対してよい性能を達成するために同じリソース・ブロックで多重化された異なる A C K チャンネルに対して同様の長期受信 S N R を維持すべきであることを示している。同様に、電力制御は、これら C Q I チャンネルに対してよい性能を達成するために同じリソース・ブロック上で多重化された異なる C Q I チャンネルに対して同様の長期受信 S N R を維持すべきである。

10

【 0 0 4 1 】

異なる U E からの A C K と C Q I のチャンネルは、例えば、表 2 の配列 1 から 5 で示されるように、同じリソース・ブロックで共に多重化される。電力制御は、そのターゲット S N R で各 A C K チャンネルを維持し、そのターゲット S N R で各 C Q I チャンネルを維持することを試みる。しかしながら、設計された電力制御処理でさえ、A C K と C Q I のチャンネルの総合的な性能は、以下の理由のため、まだ難点がある。A C K と C Q I チャンネルは、異なるターゲット S N R を有する。その時、電力制御は、A C K と C Q I チャンネルのために P S D の差を導く。この P S D の差は、その後の A C K と C Q I チャンネルとの間の相互干渉に帰着し、且つ性能ロスを導く A C K と C Q I チャンネルとの間の直交性を低下させる。

20

【 0 0 4 2 】

様々なスキームは、同じリソース・ブロックで A C K と C Q I チャンネルの多重化することによる性能低下に取り組むために使用される。1つのスキームにおいて、異なる U E からの A C K と C Q I チャンネルは、異なるリソース・ブロックで送られ、共に多重化されない。A C K リソースは、P D C C H リソースに暗にマッピングされる。その後、ノード B は、A C K チャンネルのみがともに多重化されるように U E に P D C C H で制御情報を送る。ノード B は、C Q I チャンネルが A C K チャンネルで多重化されないように U E に C Q I リソースを割り当てる。A C K チャンネルの送信電力及び C Q I チャンネルの送信電力は、A C K と C Q I に対する要求性能を達成するために別々に制御された電力である。このスキームは、ノード B のためにスケジューラの処理を抑制する。

30

【 0 0 4 3 】

1つの面において、異なる U E からの A C K と C Q I チャンネルは、同じリソース・ブロックでともに多重化される。これは、ノード B が A C K チャンネルだけでともに多重化されることの保証を必要とせずに U E に P D C C H で制御情報を自由に送ることを可能にする。A C K チャンネルに対するターゲット B L E R 及びターゲット S N R は、C Q I チャンネルに対するターゲット B L E R 及びターゲット S N R と異なる。例えば、A C K チャンネルは、約 2 . 8 d B のアンテナごとに 0 . 1 % のターゲット B L E R 及び 1 つのターゲット S N R を有する。対照的に、C Q I チャンネルは、約 7 d B のアンテナごとに 1 % のターゲット B L E R 及び 1 つのターゲット S N R を有する。A C K 及び C Q I チャンネルがそれらのターゲット S N R を達成するように別々に電力制御された場合、その後、A C K チャンネルの性能は、上記で記載された理由のために著しく低下する。A C K 性能の低下は、様々な方法で軽減してもよい。

40

50

## 【 0 0 4 4 】

1つの設計において、C Q Iチャネルの送信電力は、( i ) C Q IチャネルがA C Kチャネルと多重化されない場合、

【数 4】

$$SNR_{target\_nom}^{CQI}$$

## 【 0 0 4 5 】

の通常のターゲットS N Rを達成するためにセットされ、( i i ) C Q IチャネルがA C Kチャネルと多重化される場合、

【数 5】

$$SNR_{target\_lower}^{CQI}$$

## 【 0 0 4 6 】

のより低いターゲットS N Rを達成するために低減又はバック・オフされる。

【数 6】

$$SNR_{target\_lower}^{CQI}$$

## 【 0 0 4 7 】

は、Xデシベル( d B )だけ

【数 7】

$$SNR_{target\_nom}^{CQI}$$

## 【 0 0 4 8 】

より低い。ここで、Xは、バックオフ因子であり、あらかじめ決められた量である。この設計において、C Q Iチャネルは、同じリソース・ブロックでA C Kチャネルと多重化されない場合、C Q Iチャネルの送信電力は、C Q Iに対するターゲットB L E Rを達成するために通常の方法で調節される。C Q Iチャネルが同じリソース・ブロックでA C Kチャネルと多重化される場合、C Q Iチャネルの送信電力は、A C Kチャネルに対してよい性能を維持するために通常値からX d Bのバックオフ因子によって低減される。

## 【 0 0 4 9 】

別の設計において、A C Kチャネルの送信電力は、( i ) A C KチャネルがC Q Iチャネルと多重化されない場合、

【数 8】

$$SNR_{target\_nom}^{ACK}$$

## 【 0 0 5 0 】

の通常ターゲットS N Rを達成するために設定され、( i i ) A C KチャネルがC Q Iチャネルと多重化される場合、

【数 9】

$$SNR_{target\_higher}^{ACK}$$

## 【 0 0 5 1 】

より高いターゲットS N Rを達成するためにブーストされる。

10

20

30

40



【数 1 0】

$$SNR_{target\_higher}^{ACK}$$

【0 0 5 2】

は、Y d B だけ

【数 1 1】

$$SNR_{target\_nom}^{ACK}$$

10

【0 0 5 3】

より高い。ここで、Y は、ブースト因子であり、あらかじめ決められた量である。この設計において、A C K チャンネルが同じリソース・ブロックで C Q I チャンネルと多重化されない場合、A C K チャンネルの送信電力は、A C K に対してターゲット B L E R を達成するために通常の方法で調節される。A C K チャンネルが同じリソース・ブロック上の C Q I チャンネルと多重化される場合、A C K チャンネルの送信電力は、A C K チャンネルに対して良い性能を維持するために通常の値から Y d B のブースト因子によって増加される。

【0 0 5 4】

また別の設計において、C Q I チャンネル及び A C K チャンネルが共に多重化される場合、C Q I チャンネルのためのバックオフ及び C Q I チャンネルのためのブーストの組み合わせが使用される。C Q I チャンネルの送信電力は、C Q I に対して通常値から X d B のバックオフ因子によって低減される。A C K チャンネルの送信電力は、A C K に対して通常値から Y d B のブースト因子によって増加される。

20

【0 0 5 5】

バックオフ因子及び / 又はブースト因子は、A C K の性能と C Q I の性能との間のトレードオフに基づいて選択される。一般的に、より大きなバックオフ因子及び / 又はより大きなブースト因子は、C Q I の性能の犠牲で A C K の性能が改善するし、また、逆も同様である。1 つの設計において、バックオフ因子及び / 又はブースト因子は、A C K と C Q I チャンネルが同じリソース・ブロックで多重化される時はいつでも使用される固定された値である。別の設計において、バックオフ因子及び / 又はブースト因子は、多重化された C Q I チャンネルの数及び A C K チャンネルの数、A C K チャンネルに対して通常のターゲット S N R、C Q I チャンネルに対する通常のターゲット S N R などのような一つ以上のパラメータに依存する。

30

【0 0 5 6】

U E からの指定された送信（例えば、パイロットチャンネル又は C Q I チャンネル）の送信電力は、この送信に対して受信される S N R をターゲット S N R で維持するために電力制御で調節される。U E からの別の送信（例えば、A C K チャンネル）の送信電力は、指定された送信の送信電力よりも d B 高く又は低く設定される。1 つの設計において、信号（例えば、1 ビットを示す）は、その C Q I チャンネルが他の U E からの A C K チャンネルと多重化されているかどうかを示すために U E に送られる。別の設計において、信号は、A C K チャンネルが他の U E から C Q I チャンネルと多重化されるかどうかを示すために U E に送られる。任意の場合において、信号が他の U E からの A C K チャンネル（又は C Q I チャンネル）と C Q I チャンネル（又は A C K チャンネル）が多重化することを示す場合、U E は、C Q I チャンネルに対してバックオフ因子及び / 又は A C K チャンネルに対してブースト因子を適用する。信号は、周期的に送られる又は多重化状態が変化した場合にのみ送られる。

40

【0 0 5 7】

C Q I チャンネル及び A C K チャンネルが共に多重化される場合、C Q I チャンネルに対してより低いターゲット S N R 及び / 又は A C K チャンネルに対してより高いターゲット S N R を使用することは、C Q I の性能を低減させる。様々な技術は、A C K と C Q I チャンネルの多重化のために C Q I の性能に対する影響を緩和するために使用される。1 つの設計に

50

において、UEからのCQIチャンネルがランダムにホップするため、CQIチャンネルは、ACKチャンネルで常に多重化されない。従って、CQIチャンネルは、より高いBLERを受ける。ランダム・ホッピングは、異なるサブフレーム、異なるスロット又はシンボル周期内の異なる参照信号シーケンスなどのCQIに対する異なるリソース・ブロックでUEを割り当てることによって達成される。異なる参照信号シーケンスは、ノードBに割り当てられた同じベース・シーケンス又は異なるベース・シーケンスから導かれる。ランダム・ホッピングは、CQIチャンネルが(i)ある時間においてACKチャンネルと多重化され、別のある時間においてCQIチャンネルのみで多重化され、及び/又は(ii)異なるサブフレームの異なるUEからのACKチャンネルと多重化される結果である。与えられた周期シフトの参照信号シーケンスを割り当てられたUEは、隣接した周期シフトと参照信号シーケンスが割り当てられたUEからより干渉する傾向がある。ACKとCQIチャンネルは、干渉を低減するために隣接していない周期シフトと参照信号シーケンスが割り当てられる。

10

20

30

40

50

#### 【0058】

別の設計において、ACKチャンネルとの多重化によるCQIより高いBLERを考慮するために、CQIチャンネルがACKチャンネルと多重化される場合に、ノードBは、CQIチャンネルに対して消去検知を実行する。消去検知に対して、ノードBは、UEからCQIチャンネルでCQIレポートを受信し、CQIチャンネルが十分に信頼できる場合、レポートを使用し、そうでなければレポートを破棄する。消去検知の1つの設計において、ノードBは、UEからCQIチャンネルで受信した符号語に関するメトリックを計算する。このメトリックは、CQIチャンネルで送ることができる符号語各々と受信した符号語との間の相関に基づく。ノードBは、2つの最良の相関結果との間の差を計算し、閾値に対してこの差を比較する。差が閾値よりも大きい場合、ノードBは、受信したCQIレポートを使用する。差が閾値よりも小さい場合、ノードBは、受信したレポートを破棄し、以前のCQIレポート又は平均CQIを使用する。更に、ノードBは、別の方法、例えば、別のメトリックで消去検知を実施してもよい。

#### 【0059】

また別の設計において、ACK及びCQIチャンネルが共に多重化される場合、ノードBは、干渉消去を備えた検知を実行する。ACKチャンネルの送信電力が通常値からブーストされる及び/又はCQIチャンネルの送信電力が通常値から低減される場合、CQIチャンネルの信頼性は、通常より悪い。この場合において、ノードBは、最初にACKチャンネルを検知し、その後、ACKチャンネルによって干渉を推定し、消去し、次に、CQIチャンネルを検知する。これらのチャンネルがともに多重化される場合、もし、ACKとCQIチャンネルの送信電力が通常値で維持されるならば、ACKチャンネルの信頼性は、通常より悪くなる。この場合において、ノードBは、最初にCQIチャンネルを検知し、その後、CQIチャンネルによって干渉を推定し、消去し、次に、ACKチャンネルを検知する。一般的に、ノードBは、最初より信頼できる制御チャンネルを検知し、その後、検知された制御チャンネルによって干渉を推定し、消去し、次に、あまり信頼性のない制御チャンネルを検知する。

#### 【0060】

ここに記載された技術は、可能な時間・周波数リソースの利用を改善するために同じリソース・ブロックで異なるUEからのACKとCQIチャンネルを多重化することを許容する。ACKとCQIチャンネルがACKとCQIチャンネルとの間のPSDの違いを考慮に入れ、ACK性能に対する衝撃を低減するために共に多重化される場合、ACK及び/又はCQIチャンネルに対する電力制御は、一緒に最適化される。ACKチャンネル及びCQIチャンネルが共に多重化される場合、ランダム・ホッピング、消去検知及び干渉除去のような技術は、CQI性能に対する影響を緩和するために使用される。

#### 【0061】

このACKチャンネルが他のUEからのACKチャンネルだけで多重化される場合でさえ、異なる送信電力レベルは、UEからのACKチャンネルに対して使用される。1つの設計において、異なる送信電力レベルは、ACK及びNACKに対する異なるBLERを達成する

ために A C K 及び N A K に対して使用される。送信された A C K が N A K として検出される A C K から N A K への誤りは、既に U E によって正確に復号されたトランスポート・ブロックの余分な送信となる。送信された N A K が A C K として検出される N A K から A C K への誤りは、結果として U E によって誤って復号されたトランスポート・ブロックの終了をまねく。従って、N A K から A C K への誤りは、A C K から N A K への誤りより破滅的である。N A K に対する送信電力は、より低い N A K から A C K への誤りレートを得るために A C K に対してより高い送信電力を設定する。

#### 【 0 0 6 2 】

別の設計において、異なる送信電力レベルは、送られている A C K ビットの数に依存して A C K チャンネルに対して使用される。シングル - インプット・マルチプル - アウトプット ( S I M O ) U E は、B P S K を備えた 1 A C K ビットを送る、一方、マルチプル - インプット・マルチプル - アウトプット ( M I M O ) U E は、Q P S K を備えた 2 A C K ビットを送る。2 A C K ビットを運ぶ A C K チャンネルは、1 A C K ビットを運ぶ A C K チャンネルより高いターゲット S N R を有する。異なる送信電力レベルは、同じリソース・ブロック上で共に多重化された S I M O と M I M O のからの A C K チャンネルに対して使用される。M I M O の U E からの A C K チャンネルの送信電力は、より高いターゲット S N R を達成するためにより高く設定され、S I M O の U E からの A C K チャンネルの送信電力は、より低いターゲット S N R のためにより低く設定される。

10

#### 【 0 0 6 3 】

また別の設計において、異なる送信電力レベルは、送られている情報ビットの数に依存して C Q I チャンネルに対して使用される。10 情報ビットを運ぶ場合、C Q I チャンネルは、より高いターゲット S N R を有し、8 情報ビットを運ぶ場合、より低いターゲット S N R を有する。異なる送信電力レベルは、異なる情報ビットの数のターゲット S N R を満たすために C Q I チャンネルに対して使用される。

20

#### 【 0 0 6 4 】

図 6 は、無線通信システムの制御情報を送信するためのプロセス 6 0 0 の設計を示している。プロセス 6 0 0 は、U E 又は他のあるエンティティによって実行される。第 1 の制御チャンネルが他の U E からの第 2 の制御チャンネルと多重化されない場合、U E は、第 1 の電力レベルで第 1 の制御チャンネルを送る ( ブロック 6 1 2 )。第 1 の制御チャンネルが他の U E からの第 2 の制御チャンネルと多重化される場合、U E は、第 1 の送信電力と異なる第 2 の送信電力で第 1 の制御チャンネルを送る ( ブロック 6 1 4 )。第 1 及び第 2 の制御チャンネルは、異なるターゲット S N R を有するため、共に多重化される場合、異なる受信単一レベルを有する。拡散は、第 1 の制御チャンネルに対して使用され、第 2 の制御チャンネルに対して使用されない。そして、その逆も同様である。

30

#### 【 0 0 6 5 】

1 つの設計において、第 1 の制御チャンネルは、C Q I チャンネルを含み、第 2 の制御チャンネルは、A C K チャンネルを含み、第 2 の送信電力レベルは、第 1 の送信電力レベルより低い。C Q I チャンネルが他の U E からの A C K チャンネルと多重化されない場合、第 1 の送信電力レベルは、C Q I チャンネルに対する第 1 のターゲット S N R を達成する。他の U E からの A C K と多重化される場合、第 2 の送信電力レベルは、C Q I チャンネルに対する第 2 のターゲット S N R を達成する。第 2 のターゲット S N R は、第 1 のターゲット S N R より低い。

40

#### 【 0 0 6 6 】

別の設計において、第 1 の制御チャンネルは、A C K チャンネルを含み、第 2 の制御チャンネルは、C Q I チャンネルを含み、第 2 の送信電力レベルは、第 1 の送信電力レベルより高い。A C K チャンネルが他の U E からの C Q I チャンネルと多重化されない場合、第 1 の送信電力レベルは、A C K チャンネルに対する第 1 のターゲット S N R を達成する。他の U E からの C Q I チャンネルと多重化される場合、第 2 の送信電力レベルは、A C K チャンネルに対する第 2 のターゲット S N R を達成する。第 2 のターゲット S N R は、第 1 のターゲット S N R より高い。

50

## 【 0 0 6 7 】

また別の設計において、第 1 の制御チャンネルは、第 1 のビット数を運ぶ A C K チャンネルを含む。第 2 の制御チャンネルは、第 1 のビット数と異なる第 2 のビット数を運ぶ A C K チャンネルを含む。更に、第 1 及び第 2 の制御チャンネルは、制御チャンネルの他のタイプも含む。

## 【 0 0 6 8 】

U E は、電力制御に基づいてその送信電力を調節する。U E は、第 1 の又は第 2 の電力オフセットに基づいて第 1 又は第 2 の送信電力レベルをそれぞれ決定し、U E の調節された送信電力を決定する。U E は、第 1 の制御チャンネルが他の U E からの第 2 の制御チャンネルで多重化されるかどうかを示す信号を受信する。その後、U E は、信号に基づいて第 1 の制御チャンネルのための第 1 又は第 2 の送信電力レベルを選択する。第 1 の制御チャンネルは、他の U E からの第 2 の制御チャンネルと第 1 の制御チャンネルの多重化をランダム化するためにホップする。

## 【 0 0 6 9 】

図 7 は、無線通信システムの送信制御情報に対して装置 7 0 0 の設計を示している。第 1 の制御チャンネルが他の U E からの第 2 の制御チャンネルと多重化されない場合、装置 7 0 0 は、第 1 の送信電力レベルで第 1 の制御チャンネルを送信するためのモジュール 7 1 2 を含み、第 1 の制御チャンネルが他の U E からの第 2 の制御チャンネルと多重化される場合、装置 7 0 0 は、第 1 の送信電力レベルと異なる第 2 の送信電力レベルで第 1 の制御チャンネルを送信するためのモジュール 7 1 4 を含む。

## 【 0 0 7 0 】

図 8 は、無線通信システムの制御情報を送信するプロセス 8 0 0 の設計を示している。プロセス 8 0 0 は、U E 又は他のあるエンティティによって実行される。U E は、参照信号シーケンスに基づいて C Q I チャンネルに関するマルチプル・データ・シーケンスを生成する（ブロック 8 1 2）。C Q I チャンネルが他の U E からの A C K チャンネルと多重化されない場合、U E は、第 1 の送信電力レベルで C Q I チャンネルを送信する（ブロック 8 1 4）。C Q I チャンネルが他の U E からの A C K チャンネルと多重化される場合、U E は、第 1 の送信電力レベルより低い第 2 の送信電力レベルで C Q I チャンネルを送信する（ブロック 8 1 6）。他の U E からの A C K チャンネルに対するデータ・シーケンスは、少なくとも 1 つの参照信号で生成され、直交シーケンスで拡散する。C Q I チャンネルに対する参照信号シーケンス及び A C K チャンネルに対する少なくとも一つの他の参照信号シーケンスは、ベース・シーケンスの異なる周期シフトに対応する。U E は、リソース・ブロックのマルチプル・シンボル周期の C Q I チャンネルに対してマルチプル・データ・シーケンスを送る。他の U E からの A C K チャンネルに対するデータ・シーケンスは、同じリソース・ブロックで送られる。

## 【 0 0 7 1 】

図 9 は、無線通信システムの制御情報を送信するための装置 9 0 0 の設計を示している。装置 9 0 0 は、参照信号シーケンスに基づいて C Q I チャンネルに関するマルチプル・データ・シーケンスを生成するためのモジュール 9 1 2 を含み、C Q I チャンネルが他の U E からの A C K チャンネルと多重化されない場合、第 1 の送信電力レベルで C Q I チャンネルを送るためのモジュール 9 1 4 を含み、C Q I チャンネルが他の U E からの A C K チャンネルと多重化される場合、第 1 の送信電力レベルより低い第 2 の送信電力レベルで C Q I チャンネルを送るためのモジュール 9 1 6 を含む。

## 【 0 0 7 2 】

図 1 0 は、無線通信システムの制御情報を受信するためのプロセス 1 0 0 0 の設計を示している。プロセス 1 0 0 0 は、ノード B 又は他のあるエンティティによって実行される。第 1 の制御チャンネルが他の U E からの第 2 の制御チャンネルと多重化されない場合、ノード B は、第 1 の受信 S N R で U E からの第 1 の制御チャンネルを受信する（ブロック 1 0 1 2）。第 1 の制御チャンネルが他の U E からの第 2 の制御チャンネルと多重化される場合、ノード B は、第 1 の受信 S N R と異なる第 2 の受信 S N R で第 1 の制御チャンネルを受信する

(ブロック 1 0 1 4)。1つの設計において、これらの制御チャンネルが共に多重化される場合、ノード B は、干渉除去を備えた第 1 及び第 2 の制御チャンネルに対して検知を実行する。

#### 【 0 0 7 3 】

1つの設計において、第 1 の制御チャンネルは、C Q I チャンネルを含み、第 2 の制御チャンネルは、A C K チャンネルを含み、第 2 の受信 S N R は、第 1 の受信 S N R より低い。A C K チャンネルと多重化される場合、ノード B は、C Q I チャンネルに対して消去検知を実行し、A C K チャンネルと多重化されない場合、C Q I チャンネルに対する消去検知をスキップする。消去検知に対して、ノード B は、C Q I チャンネルがメトリックに基づいて信頼性があるかどうかを決定し、信頼性があると判断された場合、C Q I チャンネルから受信した C Q I レポートを使用し、そうでなければ、C Q I レポートを放棄する。別の設計において、第 1 の制御チャンネルは、A C K チャンネルを含み、第 2 の制御チャンネルは、C Q I チャンネルを含み、第 2 の受信 S N R は、第 1 の受信 S N R より高い。

#### 【 0 0 7 4 】

図 1 1 は、無線通信システムの制御情報を受信するための装置 1 1 0 0 の設計を示している。第 1 の制御チャンネルが他の U E からの第 2 の制御チャンネルと多重化されない場合、装置 1 1 0 0 は、第 1 の受信 S N R で U E からの第 1 の制御チャンネルを受信するためのモジュール 1 1 1 2 を含み、第 1 の制御チャンネルが他の U E からの第 2 の制御チャンネルと多重化される場合、装置 1 1 0 0 は、第 1 の受信 S N R と異なる第 2 の受信 S N R で第 1 の制御チャンネルを受信するためのモジュール 1 1 1 4 を含む。

#### 【 0 0 7 5 】

図 7、9 及び 1 1 のモジュールは、プロセッサ、電子デバイス、ハードウェア・デバイス、電子部品、論理回路、メモリなど、あるいはそれらの任意の組み合わせを含む。

#### 【 0 0 7 6 】

図 1 2 は、図 1 の中のノード B の 1 つ及び U E の 1 つであるノード B 1 1 0 及び U E 1 2 0 の設計のブロック図を示している。この設計において、U E 1 2 0 は、1 2 3 2 a から 1 2 3 2 t までの T 個のアンテナを備え、ノード B 1 1 0 は、1 2 5 2 a から 1 2 5 2 r までの R 個のアンテナを備える。ここで、T 及び R は、一般的に、T = 1 かつ R = 1 である。

#### 【 0 0 7 7 】

U E 1 2 0 において、送信プロセッサ 1 2 2 0 は、データ・ソース 1 2 1 2 からトラフィック・データを受信し、トラフィック・データ（例えば、符号化及びシンボル・マッピング）を処理し、データ・シンボルを供給する。更に、送信プロセッサ 1 2 2 0 は、コントローラ / プロセッサ 1 2 4 0 から制御情報（例えば、A C K 及び / 又は C Q I 情報）も受信し、上記で説明されたように制御情報を処理し、（例えば、データ・シーケンスのための）制御シンボルを供給する。更に、送信プロセッサ 1 2 2 0 は、（例えば、パイロット・シーケンスのための）パイロットシンボルも生成し、データ・シンボル及び制御シンボルでパイロットシンボルを多重化する。M I M O プロセッサ 1 2 2 2 は、送信プロセッサ 1 2 2 0 からのシンボルを処理（例えば、プレコード）し、1 2 3 0 a から 1 2 3 0 t の T 個の変調器（MOD）に T 個のシンボル・ストリームを供給する。U E 1 2 0 が単一のアンテナを備えている場合、M I M O プロセッサ 1 2 2 2 は、除外される。各変調器 1 2 3 0 は、出力サンプル・ストリームを得るために（例えば、S C - F D M A に対して）出力シンボル・ストリームを処理する。各変調器 1 2 3 0 は、アップリンク信号を生成するために出力サンプル・ストリームを更に進んだ状態にする（例えば、アナログに切り替え、フィルタを通し、増幅し、アップコンバートする）。1 2 3 0 a から 1 2 3 0 t の変調器からの T 個のアップリンク信号は、1 2 3 2 a から 1 2 3 2 t の T 個のアンテナを経由して送信される。

#### 【 0 0 7 8 】

ノード B 1 1 0 において、1 2 5 2 a から 1 2 5 2 r のアンテナは、U E 1 2 0 及び / 又は他の U E からのアップリンク信号を受信する。各アンテナ 1 2 5 2 は、それぞれの復

調器 ( D E M O D ) 1 2 5 4 に受信信号を供給する。各復調器 1 2 5 4 は、サンプルを得るためにその受信信号を適当な状態にし ( 例えば、フィルターを通過させ、増幅し、ダウンコンバートし、デジタル化する )、受信シンボルを得るために ( 例えば、 S C - F D M A のために ) サンプルを更に処理する。 M I M O 検出器 1 2 5 6 は、 1 2 5 4 a から 1 2 5 4 r までの全ての復調器からの受信シンボルで M I M O 検出を実行し、検出シンボルを供給する。受信プロセッサ 1 2 6 0 は、検出シンボルを処理し ( 例えば、復調し、復号する )、データ・シンクに復号されたトラフィック・データを供給し、コントローラ / プロセッサ 1 2 7 0 に復号された制御情報を供給する。一般的に、 M I M O 検出器 1 2 5 6 及び受信プロセッサ 1 2 6 0 による処理は、 U E 1 2 0 で M I M O プロセッサ 1 2 2 2 及び送信プロセッサ 1 2 2 0 それぞれによって処理するための相補的なものである。

10

**【 0 0 7 9 】**

ノード B 1 1 0 は、 U E 1 2 0 にダウンリンク上でトラフィック・データ及び / 又は制御情報を送信する。データ・ソース 1 2 7 8 からのトラフィック・データ及び / 又はコントローラ / プロセッサ 1 2 7 0 からの制御情報は、 R 出力シンボル・ストリームを得るために送信プロセッサ 1 2 8 0 によって処理され、更に、 M I M O プロセッサ 1 2 8 2 によって処理される。 1 2 5 4 a から 1 2 5 4 r までの R 個の変調器は、 R 個の出力サンプル・ストリームを得るために ( 例えば、 O F D M のための ) R 個の出力シンボル・ストリームを処理し、 1 2 5 2 a から 1 2 5 2 r の R 個のアンテナを経由して送信される R 個のダウンリンク信号を得るために出力サンプル・ストリームを更に調整する。 U E 1 2 0 において、ノード B 1 1 0 からのダウンリンク信号は、 1 2 3 2 a から 1 2 3 2 t のアンテナによって受信され、 1 2 3 0 a から 1 2 3 0 t の復調器によって調整され、処理され、更に、トラフィック・データを回復するために ( もし、適用できるなら ) M I M O 検出器 1 2 3 6 及び受信プロセッサ 1 2 3 8 によって処理され、そして、制御情報が U E 1 2 0 に送られる。受信プロセッサ 1 2 3 8 は、データ・シンク 1 2 3 9 にトラフィック・データを供給し、コントローラ / プロセッサ 1 2 4 0 に制御情報を供給する。

20

**【 0 0 8 0 】**

コントローラ / プロセッサ 1 2 4 0 及び 1 2 7 0 は、 U E 1 2 0 及びノード B 1 1 0 それぞれで動作を指揮する。コントローラ / プロセッサ 1 2 4 0 は、図 6 のプロセス 6 0 0、図 8 のプロセス 8 0 0 及び / 又はここで記載された技術に関する他のプロセスを実行し、指揮する。コントローラ / プロセッサ 1 2 7 0 は、図 1 0 のプロセス 1 0 0 0 及び / 又はここに記載された技術に関するプロセスを実行し、指揮する。メモリ 1 2 4 2 及び 1 2 7 2 は、 U E 1 2 0 及びノード B 1 1 0 それぞれのデータ及びプログラムを格納する。スケジューラ 1 2 7 4 は、ダウンリンク及び / 又はアップリンク上のデータ送信の U E をスケジューリングし、スケジューリングされた U E にリソースを割り当てる。更にスケジューラ 1 2 7 4 は、 A C K 及び C Q I 情報の送信に対して U E に A C K 及び C Q I リソースを明示的に及び / 又は暗黙的に割り当てる。 A C K 及び C Q I リソースは、リソース・ブロック、参照信号シーケンス、パイロットのための直交シーケンス、データのための直交シーケンスなどを含む。

30

**【 0 0 8 1 】**

当業者は、情報及び信号が様々な任意の異なる技術及び技法を使用して表現されることを理解できるだろう。例えば、上記の説明を通して参照されたデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル及びチップは、電圧、電流、電磁波、磁界又は粒子、光場又は粒子、或いはこれらの組み合わせによって表される。

40

**【 0 0 8 2 】**

更に、当業者は、本開示に関連して説明された様々な実例の論理ブロック、モジュール、回路及びアルゴリズム・ステップが電子ハードウェア、コンピュータ・ソフトウェア、或いは両方の組み合わせとして実施されうることを認識するだろう。このハードウェア及びソフトウェアの互換性を明確に説明するために、様々な実例となるコンポーネント、ブロック、モジュール、回路及びステップは、全般的に上記でこれらの機能性の点から説明されている。このような機能性がハードウェアまたはソフトウェアとして実施されるかど

50

うかは、全体のシステム上での特定の利用及び課された設計の制約に依存する。熟練した職人は、各特定の利用のために変化した方法で説明された機能性を実施するかもしれないが、このような実施は、本開示の範囲から逸脱する理由として解釈されるべきではない。

#### 【0083】

この開示に関連して説明された様々な実例の論理ブロック、モジュール、及び回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途の集積回路(ASIC)、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ(FPGA)又は他のプログラム可能な論理デバイス、ディスクリート・ゲート又はトランジスタ・ロジック、分離したハードウェア・コンポーネント、ここで説明された機能を実施するため設計されたこれらの任意の組み合わせで実施され又は実行される。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサでもよいが代案において、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ或いはステート・マシーンでもよい。更に、プロセッサは、コンピューティングデバイスの組み合わせ、例えば、DSPとマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアで結合する1つ以上のコンビネーション或いは任意の他のこのような結合としても実施される。

10

#### 【0084】

本開示に関連して説明された方法又はアルゴリズムのステップは、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア・モジュール或いはこの2つの組み合わせによって直接的に具体化されてもよい。ソフトウェア・モジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブル・ディスク、CD-ROM或いは当業者で知られた記憶メディアの任意の他の形式に備わっていてもよい。例示的な記憶メディアは、プロセッサが記憶メディアから情報を読み出すことができ、記憶メディアに情報を書き込むことが出来るようなプロセッサと連結される。代案において、記憶メディアは、プロセッサと一体となってもよい。プロセッサと記憶メディアは、ASICに存在していてもよい。ASICは、ユーザ端末に存在していてもよい。代案において、プロセッサと記憶メディアは、ユーザ端末内の分離したコンポーネントとして存在していてもよい。

20

#### 【0085】

1つ以上の例示的な設計において、この機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア或いは、これらの組み合わせの中で実施されてもよい。ソフトウェアで実施される場合、この機能は、コンピュータ判読可能なメディア上の1つ以上の命令又はコードとして格納され又は送信されてもよい。コンピュータ判読可能なメディアは、ある場所から別の場所にコンピュータ・プログラムの移動を容易にする、任意のメディアを含むコンピュータ記憶メディアと通信メディアとの両方を含む。記憶メディアは、汎用又は専用コンピュータによってアクセスできる。限定ではなく、例示として、このようなコンピュータ判読可能メディアは、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM又は他の光学ディスク記憶装置、磁気記憶装置又は他の磁気記憶装置デバイス或いは命令の形式又はデータ構造の要求されたプログラム・コード手段を運ぶ又は格納するために利用され、汎用又は専用コンピュータ或いは汎用又は専用プロセッサによってアクセスされる、任意の他のメディアを含むことができる。更に、任意の接続は、コンピュータ判読可能メディアに適切な名称がつけられる。例えば、ソフトウェアが同軸ケーブル、光ファイバー・ケーブル、ツイステッド・ペア、デジタル加入者線(DSL)或いは赤外線、無線及びマイクロ波のような無線技術を使用したウェブサイト、サーバ或いは他の同軸ケーブルから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバー・ケーブル、ツイステッド・ペア、DSL或いは赤外線、無線及びマイクロ波のような無線技術は、メディアの定義に含まれる。ここで使用されるようなディスク(disk)及び(disc)は、コンパクト・ディスク(CD)、レーザー・ディスク、光学ディスク、デジタル多目的ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)・ディスク及びblue-ray(登録商標)・ディスクを含む。ここで、ディスク(disk)は、通常磁氣的にデータを再生し、一方、ディスク(disc)は、レーザーで工学的にデータを再生する。更に、上記の組み合わせは、コンピュータ判読可能

30

40

50

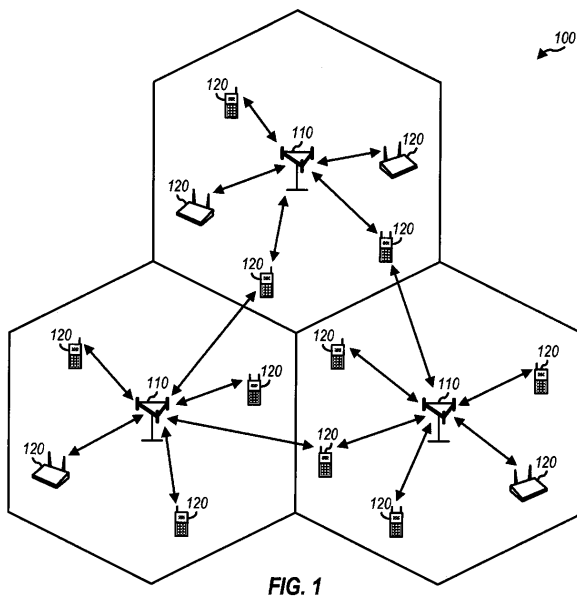
メディアの範囲内に含まれる。

【 0 0 8 6 】

本開示の以前の説明は、任意の当業者が本開示を創作又は使用することを可能にするために提供される。本開示に対する様々な修正は、当業者において容易に実施され、ここで定義された一般的な原理は、本開示の意図又は範囲から外れない他のバリエーションに適用される。従って、本開示は、ここで説明された例示及び設計に限定される意図は無く、ここで説明された原理及び新規な特徴に一致する最も広い範囲を認容する。

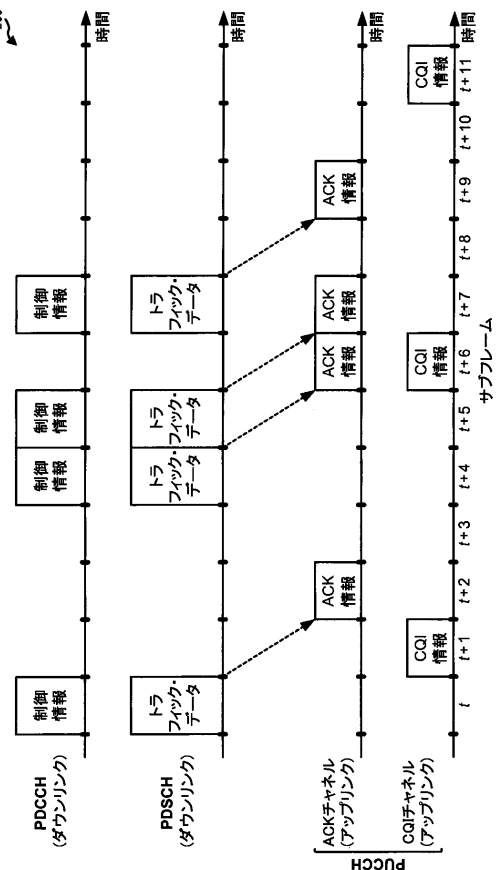
【 図 1 】

図 1



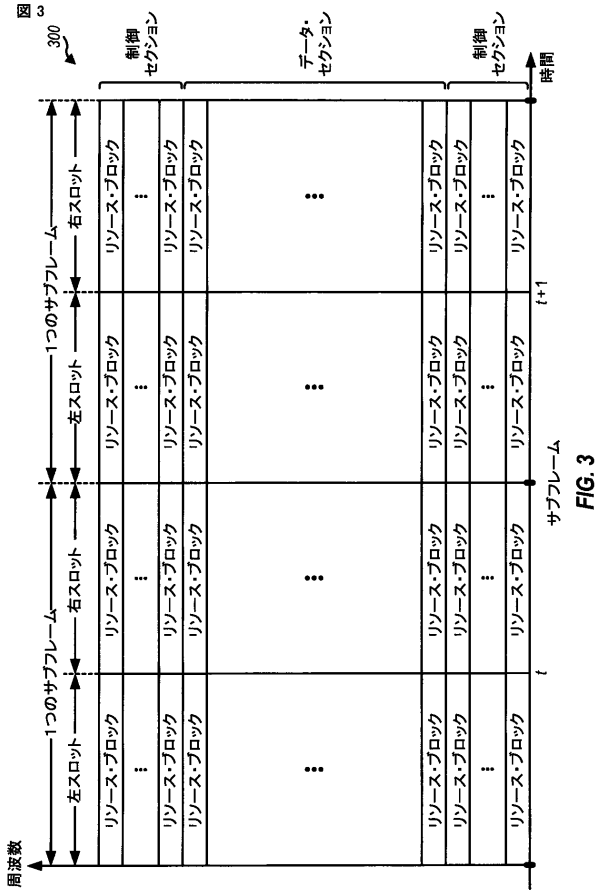
【 図 2 】

図 2

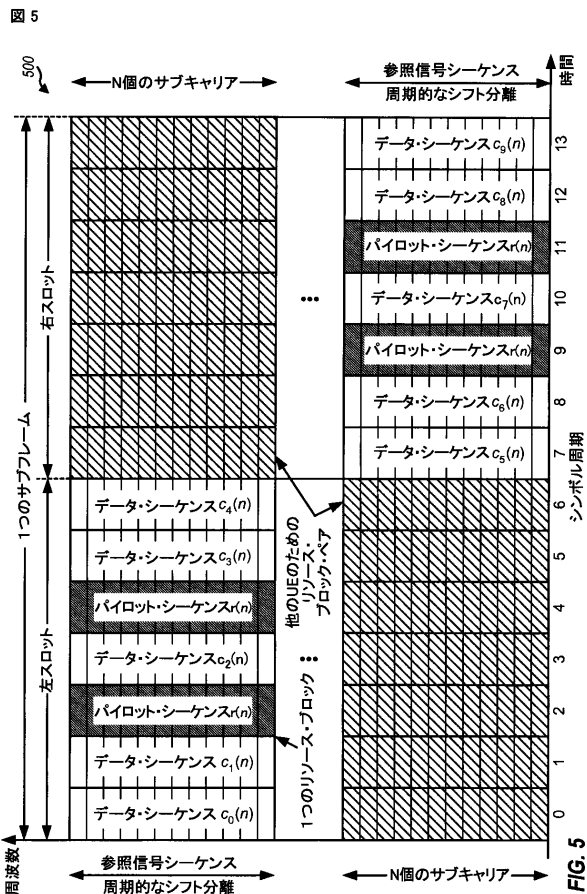




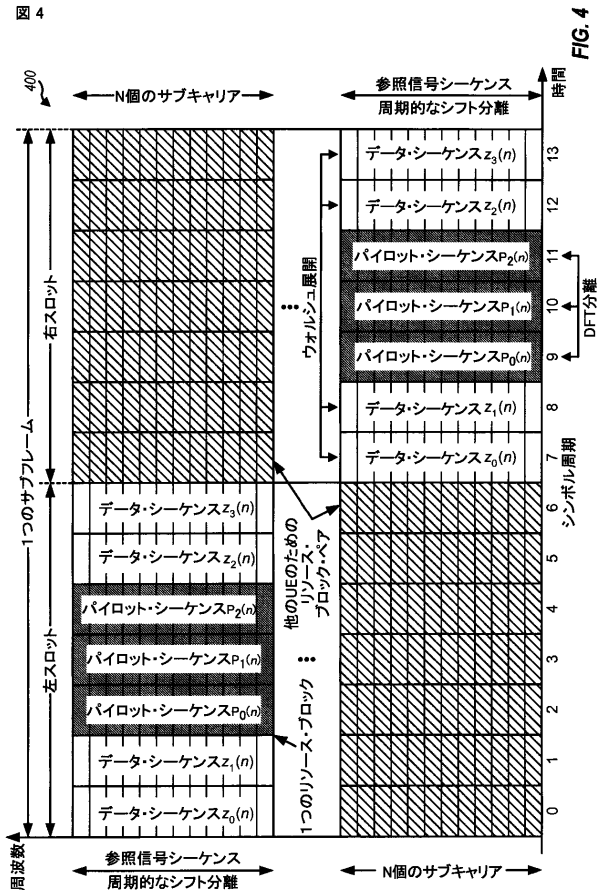
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

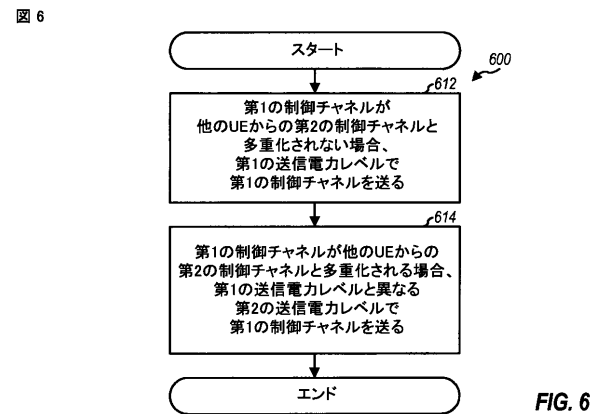


FIG. 6

【図7】

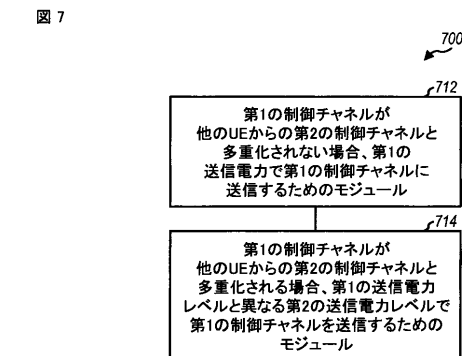


FIG. 7

【図 8】

図 8

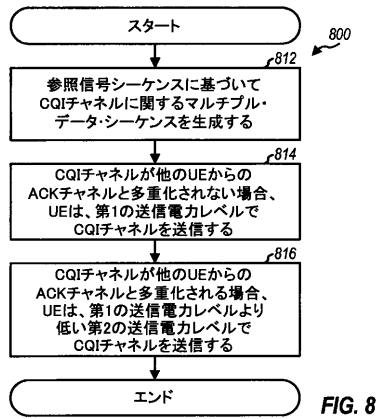


FIG. 8

【図 9】

図 9

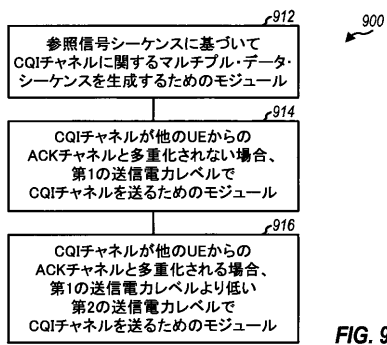


FIG. 9

【図 10】

図 10

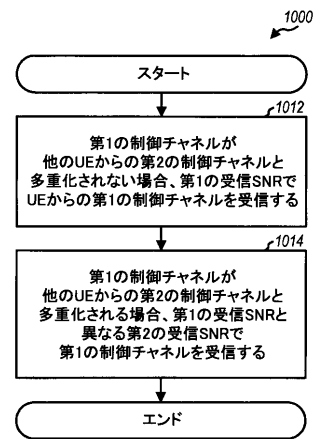


FIG. 10

【図 11】

図 11

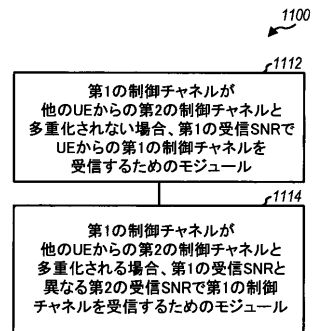


FIG. 11

【図 12】

図 12

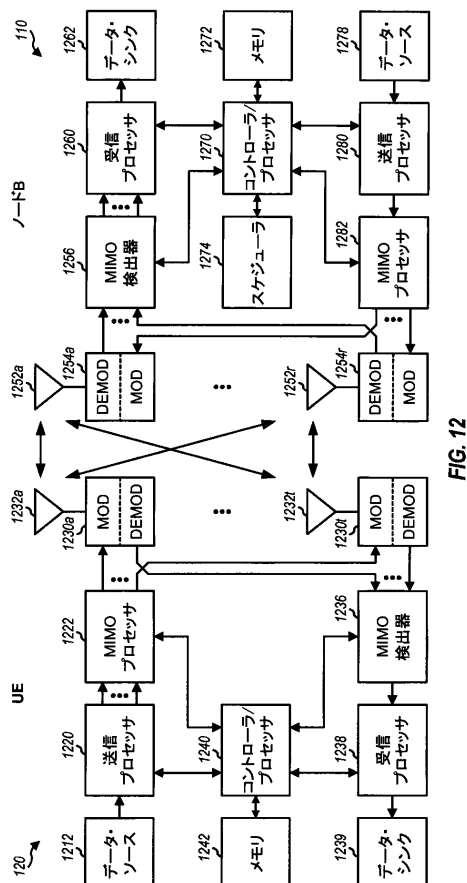


FIG. 12

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2008/063650

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. H04B7/005

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>QUALCOMM EUROPE: "Joint Coding with COI and ACK and Performance Evaluation" 3GPP DRAFT; R1-071811, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE,</p> <p>vol. tsgr_ran\WG1_RL1\TSGR1_48b\Docs, no. St. Julian; 20070326, 29 March 2007 (2007-03-29), XP050105720</p> <p>page 1, lines 15,20-22</p> <p>page 2, lines 3-12,22,23</p> <p>page 3, lines 10-15</p> <p>page 4, lines 14,18-20</p> <p>figures 3,4</p> <p>page 6, lines 2-9</p> <p style="text-align: center;">----- -/-</p>	<p>1,8,9, 11-13, 16-18, 21-24, 27,30,36</p>

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 January 2009

Date of mailing of the international search report

05/02/2009

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van der Pol, Edwin

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2008/063650

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>QUALCOMM EUROPE: "Proposed Structure for UL ACK and CQI" 3GPP DRAFT; R1-070437, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. tsgr_ran\WG1_RL1\TSGR1_47b1s\Docs, no. Sorrento, Italy; 20070115, 9 January 2007 (2007-01-09), XP050104468 paragraph [0001]</p>	<p>1,8,13, 16,18, 21,23, 24,27, 30,36</p>
X	<p>US 2004/013103 A1 (ZHANG HANG [CA] ET AL) 22 January 2004 (2004-01-22) claims 1,2 paragraphs [0004] - [0006], [0008], [0011], [0012], [0014], [0031], [0033], [0043], [0044] figures 1,2</p>	<p>1,13,18, 23</p>
A	<p>TECHNICAL SPECIFICATION GROUP RADIO ACCESS NETWORK: "3GPP TS 36.300 V1.0.0: Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall Description; Stage 2 (Release 8)" 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP); TECHNICALSPECIFICATION (TS), XX, XX, vol. 36.300, no. 1.0.0, 1 March 2007 (2007-03-01), pages 1-42, XP002447408 paragraphs [05.2], [5.3.1], [5.4.2]</p>	<p>1-41</p>

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/063650

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004013103	A1	22-01-2004	NONE

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

## 1. GSM

- (74)代理人 100109830  
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100075672  
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812  
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100070437  
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144  
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933  
弁理士 山下 元
- (72)発明者 シュ、ハオ  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 マラディ、ダーガ・ブラサド  
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 ワン、レイチェル

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7  
7 5

F ターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD19 EE01

5K067 AA21 BB04 BB21 DD27 EE02 EE10 EE22 FF02 FF32 GG08

HH22