

(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2010-528534

(P2010-528534A)

(43) 公表日 平成22年8月19日(2010.8.19)

(51) Int.Cl.

**H04B 1/707 (2006.01)**  
**H04J 11/00 (2006.01)**

F 1

H 0 4 J 13/00  
H 0 4 J 11/00D  
Z

テーマコード(参考)

5 K 0 2 2

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 40 頁)

(21) 出願番号 特願2010-509450 (P2010-509450)  
 (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22年1月5日 (2010.1.5)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2008/063651  
 (87) 國際公開番号 WO2008/144363  
 (87) 國際公開日 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 12/117,585  
 (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)

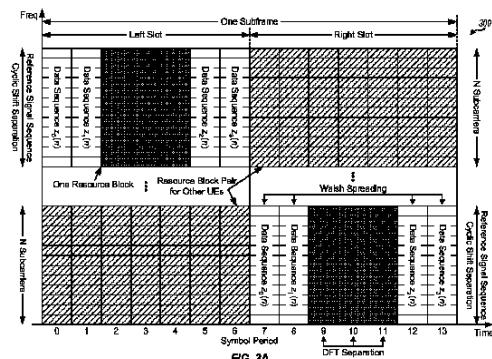
(71) 出願人 595020643  
 クアアルコム・インコーポレイテッド  
 Q U A L C O M M I N C O R P O R A T  
 E D  
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92  
 1 2 1 - 1 7 1 4 、サン・ディエゴ、モア  
 ハウス・ドライブ 5 7 7 5  
 (74) 代理人 100058479  
 弁理士 鈴江 武彦  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線通信システムにおけるACK及びCQIのためのパイロット構造

## (57) 【要約】

制御情報のためのデータ及びパイロットを送ることに関する技術が説明される。1つの態様において、ユーザ設備(U E)は、複数のパイロット・シーケンスを得るために第1の直交シーケンスで参照信号シーケンスを拡散する。その後、UEは、複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のパイロット・シーケンスを送る、なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスが送られる。UEは、変調シーケンスを得るために制御情報(例えば、ACK情報)で参照信号シーケンスを変調する。UEは、複数のデータ・シーケンスを得るために第2の直交シーケンスで参照信号シーケンスを拡散する。その後、UEは、データに対して複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスを送る。別の態様において、UEは、少なくとも1つのシンボル周期で分離された複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のパイロット・シーケンスを送る、なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスが送られる。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数のパイロット・シーケンスを得るために直交シーケンスで参照信号シーケンスを拡散することと；

複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで前記複数のパイロット・シーケンスを送ることと、なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスが送られ、各パイロット・シーケンスは前記複数のサブキャリアで送られる；

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】**

離散フーリエ変換( D F T )行列に基づいて生成される直交シーケンスのセットから前記直交シーケンスを得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。 10

**【請求項 3】**

ウォルシュ行列に基づいて生成される直交シーケンスのセットから前記直交シーケンスを得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 4】**

ベース・シーケンスの異なる周期シフトに基づいて生成される参照信号シーケンスのセットから前記参照信号シーケンスを得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 5】**

前記参照信号シーケンスを拡散することは、3つのパイロット・シーケンスを得るために長さ3の前記直交シーケンスで前記参照シーケンスを拡散することを含むこと、 20

前記複数のパイロット・シーケンスを送ることは、7つのシンボル周期を含むスロットの3つのシンボル周期で前記3つのパイロット・シーケンスを送ることを含むこと、  
を特徴とする請求項1に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記参照信号シーケンスを拡散することは、2つのパイロット・シーケンスを得るために長さ2の前記直交シーケンスで前記参照信号シーケンスを拡散することを含むこと、

前記複数のパイロット・シーケンスを送ることは、6つのシンボル周期を含むスロットの2つのシンボル周期で前記2つのパイロット・シーケンスを送ることを含むこと、  
を特徴とする請求項1に記載の方法。 30

**【請求項 7】**

変調シーケンスを得るために肯定応答( A C K )情報で前記参照信号シーケンスを変調することと；

複数のデータ・シーケンスを得るために第2の直交シーケンスで前記変調シーケンスを拡散することと；

データのための複数のシンボル周期の前記複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスを送ることと、なお、データのための各シンボル周期で1つのデータ・シーケンスが送られ、各データ・シーケンスは前記複数のサブキャリアで送られる；

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 8】**

離散フーリエ変換( D F T )行列に基づいて生成される第1の直交シーケンスのセットから前記直交シーケンスを得ることと；

ウォルシュ行列に基づいて生成される第2の直交シーケンスのセットから前記第2の直交シーケンスを得ることと；

を更に含むことを特徴とする請求項7に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記参照信号シーケンスは、7つのシンボル周期を含むスロットの真ん中3つのシンボル周期で送られる3つのパイロット・シーケンスを得るために長さ3の前記直交シーケンスで拡散されることを含むこと、

前記変調シーケンスは、前記スロットの残りの4シンボルで送られる4つのデータ・シ 50

ーケンスを得るために長さ 4 の前記第 2 の直交シーケンスで拡散されることを含むこと、  
を特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

前記複数のシンボル周期は、複数のシンボル周期を含むスロットの連続するシンボル周期  
であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記複数のパイロット・シーケンスを送ることは、複数のパイロット・シーケンスに基づいて複数のシングル・キャリア周波数分割多重化（S C - F D M）シンボルを生成すること、なお、各パイロット・シーケンスの間に 1 つの S C - F D M シンボルが生成され、前記複数のシンボル周期で前記複数の S C - F D M シンボルが送られ、各シンボル周期で 1 つの S C - F D M シンボルが送られる、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。  
10

【請求項 12】

複数のパイロット・シーケンスを得るために複数のサブキャリアで参照信号シーケンス  
を拡散し、

複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで前記複数のパイロット・シーケンスを送る、  
なお、各シンボル周期でパイロット・シーケンスが送られ、各パイロット・シーケンス  
は前記複数のサブキャリアで送られる、

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。  
20

【請求項 13】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、離散フーリエ変換（D F T）行列に基づいて生成  
される直交シーケンスのセットから前記直交シーケンスを得るように構成されていること  
を特徴とする請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、  
3 つのパイロット・シーケンスを得るために長さ 3 の前記直交シーケンスで前記参照信  
号シーケンスを拡散し、

7 つのシンボル周期を含むスロットの 3 つのシンボル周期で前記 3 つのパイロット・シ  
ークエンスを送る、  
30

ように構成されていることを特徴とする請求項 12 に記載の装置。

【請求項 15】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、  
変調シーケンスを得るために肯定応答（A C K）で前記参照信号シーケンスを変調し、  
複数のデータ・シーケンスを得るために第 2 の直交シーケンスで前記変調シーケンスを拡  
張し、

データのための複数のシンボル周期の前記複数のサブキャリアで前記複数のデータ・シ  
ークエンスを送る、なお、データのための各シンボル周期で 1 つのデータ・シーケンスが送  
られ、各データ・シーケンスは前記複数のサブキャリアで送られる、

ように構成されていることを特徴とする請求項 12 に記載の装置。  
40

【請求項 16】

複数のパイロット・シーケンスを得るために直交シーケンスで参照信号シーケンスを拡  
散するための手段と；

複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで前記複数のパイロット・シーケンスを送る  
手段と、なお、各シンボル周期で 1 つのパイロット・シーケンスが送られ、各パイロット  
は前記複数のサブキャリアで送られる；

を含むことを特徴とする無線通信のための装置。

【請求項 17】

離散フーリエ変換（D F T）行列に基づいて生成された 1 組の直交シーケンスから前記  
直交シーケンスを得るために手段を更に含むことを特徴とする請求項 16 に記載の装置。  
50

**【請求項 1 8】**

前記参照信号シーケンスを拡散するための手段は、3つのパイロット・シーケンスを得るために長さ3の前記直交シーケンスで前記参照信号シーケンスを拡散するための手段を含むこと、

前記複数のパイロット・シーケンスを拡散するための手段は、7つのシンボル周期を含むスロットの3つのシンボル周期の前記3つのパイロット・シーケンスを送るため手段を含むこと、

を特徴とする請求項16に記載の装置。

**【請求項 1 9】**

変調シーケンスを得るために肯定応答(ACK)情報で参照信号シーケンスを変調するための手段と；

複数のデータ・シーケンスを得るために第2の直交シーケンスで前記変調シーケンスを拡散するための手段と；

データのための複数のシンボル周期の前記複数のサブキャリアで前記複数のデータ・シーケンスを送る手段と、なお、データのための各シンボル周期で1つのデータ・シーケンスが送られ、各データ・シーケンスは前記複数のサブキャリアで送られる；

を更に含むことを特徴とする請求項16に記載の装置。

**【請求項 2 0】**

コンピュータ判読可能なメディアを具備し：

前記コンピュータ判読可能なメディアは、

複数のパイロット・シーケンスを得るために直交シーケンスで参照信号シーケンスを拡散するための少なくとも1つのコンピュータに実行させるためのコードと；

複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のパイロット・シーケンスを送るための少なくとも1つのコンピュータに実行させるコードと、なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスが送られ、各パイロットは前記複数のサブキャリアで送られる；

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 2 1】**

参照信号シーケンスに基づいて複数のパイロット・シーケンスを生成することと；

少なくとも1つのシンボル周期で分離された複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで前記複数のパイロット・シーケンスを送ることと、なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスが送られ、各パイロット・シーケンスは前記複数のサブキャリアで送られる；

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 2】**

前記複数のパイロット・シーケンスを生成することは、前記参照信号シーケンスと同等の各パイロット・シーケンスをセットすることを特徴とする請求項21に記載の方法。

**【請求項 2 3】**

ベース・シーケンスの異なる周期シフトに基づいて生成された参照信号シーケンスのセットから前記参照信号シーケンスを得ること。

**【請求項 2 4】**

チャネル質インジケータ(CQI)情報又はCQI及び肯定応答(ACK)情報に基づいて複数の変調シンボルの生成することと；

複数のデータ・シーケンスを得るために前記複数の変調シンボルで前記参照信号シーケンスを変調することと；

データのための複数のシンボル周期の前記複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスを送ることと、なお、データのための各シンボル周期で1つのデータ・シーケンスが送られ、各データ・シーケンスは前記複数のサブキャリアで送られる；

を含むことを特徴とする請求項21に記載の方法。

**【請求項 2 5】**

2つのパイロット・シーケンスは、前記参照信号シーケンスに基づいて生成され、各ス

10

20

30

40

50

ロットが 7 つのシンボル周期を含む 2 つのスロット各々の 2 つのシンボル周期で送られること、

10 個のデータ・シーケンスは、前記参照信号シーケンス及び 10 個の変調シンボルに基づいて生成され、前記 2 つのスロットの残りの 10 シンボル周期で送られること、  
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複数のパイロット・シーケンスを生成し、

少なくとも 1 つのシンボル周期で分離された複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで前記複数のパイロット・シーケンスを送る、なお、各シンボル周期で 1 つのパイロット・シーケンスが送られ、各パイロット・シーケンスは前記複数の複数のサブキャリアで送られる、

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 27】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

チャネル品質インジケータ (CQI) 情報又は CQI 及び肯定応答 (ACK) 情報の両方に基づいて複数の変調シンボルを生成し、

複数のデータ・シーケンスを得るために前記複数の変調シンボルで前記参照信号シーケンスを変調し、

データのための複数のシンボル周期の前記複数のサブキャリアで前記複数のデータ・シーケンスを送る、なお、データのための各シンボル周期で 1 つのデータ・シーケンスが送られ、各データ・シーケンスは前記複数のサブキャリアで送られる、

ように構成されていることを特徴とする請求項 26 に記載の装置。

#### 【請求項 28】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

前記参照信号シーケンスに基づいて 2 つのパイロット・シーケンスを生成し、各スロットが 7 つのシンボル周期を含む 2 つのスロット各々の 2 つのシンボル周期で前記 2 つのパイロット・シーケンスを送り、

前記 CQI 情報又は前記 CQI 及び ACK 情報の両方に基づいて 10 個の変調シンボルを生成し、

前記参照信号シーケンス及び 10 個の変調シンボルに基づいて 10 個のデータ・シーケンスを生成し、

前記 2 つのスロットの残りの 10 シンボル周期で前記 10 個のデータ・シーケンスを送る、

ように構成されていることを特徴とする請求項 27 に記載の装置。

#### 【請求項 29】

複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のパイロット・シーケンスを受信することと、なお、各シンボル周期で 1 つのパイロット・シーケンスが受信される；

逆拡散パイロット・シーケンスを得るために直交シーケンスで前記複数のパイロット・シーケンスを逆拡散することと；

前記逆拡散パイロット・シーケンスに基づいてチャネル推定を導き出すことと；  
を含むことを特徴とする無線通信のための方法。

#### 【請求項 30】

離散フーリエ変換 (DFT) 行列に基づいて生成される直交シーケンスのセットから前記直交シーケンスを得ることを更に含むことを特徴とする請求項 29 に記載の方法。

#### 【請求項 31】

前記複数のパイロット・シーケンスを受信することは、7 つのシンボル周期を含むスロットの 3 つのシンボル周期で 3 つのパイロット・シーケンスを受信することを含むこと、

前記複数のパイロット・シーケンスを逆拡散することは、前記逆拡散パイロット・シーケンスを得るために長さ 3 の前記直交シーケンスで前記 3 つのパイロット・シーケンスを

10

20

30

40

50

逆拡散すること、  
を含むことを特徴とする請求項 2 9 に記載の方法。

**【請求項 3 2】**

データのための複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスを受信することと；

検知された複数のデータ・シーケンスを得るために前記チャネル推定で前記複数のデータ・シーケンスに対してコヒーレント検知を実行することと；

を更に含むことを特徴とする請求項 2 9 に記載の方法。

**【請求項 3 3】**

逆拡散データ・シーケンスを得るために第 2 の直交シーケンスで前記検知されたマルチ複数のデータ・シーケンスを逆拡散することと；

前記逆拡散データ・シーケンスに基づいて肯定応答（ACK）情報を回復することと；  
を更に含むことを特徴とする請求項 3 2 に記載の方法。

**【請求項 3 4】**

複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のパイロット・シーケンスを受信し、  
なお、各シンボル周期で 1 つのパイロット・シーケンスが受信され、

逆拡散パイロット・シーケンスを得るために直交シーケンスで前記複数のパイロット・シーケンスを逆拡散し、

前記逆拡散パイロット・シーケンスに基づいてチャネル推定を導き出す、

ように構成されている少なくとも 1 つのプロセッサを含むこと特徴とする無線通信のための装置。

**【請求項 3 5】**

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、離散フーリエ変換（DFT）行列に基づいて生成された直交シーケンスのセットから前記直交シーケンスを得るように構成されていることを特徴とする請求項 3 4 に記載の装置。

**【請求項 3 6】**

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

データのための複数のシンボル周期の前記複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスを受信すること、なお、データのための各シンボル周期で 1 つのデータ・シーケンスが受信され、

検知された複数のデータ・シーケンスを得るために前記チャネル推定で前記複数のデータ・シーケンスのためにコヒーレント検知を実行し、

逆拡散データ・シーケンスを得るために第 2 の直交シーケンスで前記検知された複数のデータ・シーケンスを逆拡散し、

前記逆拡散データ・シーケンスに基づいて肯定応答（ACK）情報を回復する、

ように構成されることを特徴とする請求項 3 4 に記載の装置。

**【請求項 3 7】**

少なくとも 1 つのシンボル周期によって分離された複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のパイロット・シーケンスを受信することと、なお、各シンボル周期で 1 つのパイロット・シーケンスが受信される；

複数のパイロット・シーケンスに基づいてチャネル推定を導き出すことと；

を含むことを特徴とする無線通信のための方法。

**【請求項 3 8】**

前記複数のパイロット・シーケンスを受信することは、7つの周期を含むスロットの前記 2 つのシンボル周期で 2 つのパイロット・シーケンス受信すること、なお、2 つのシンボル周期は少なくとも 1 つのシンボル周期によって分離される、を特徴とする請求項 3 7 に記載の方法。

**【請求項 3 9】**

データのための複数のシンボル周期の前記複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスを受信することと、なお、データのための各シンボル周期で 1 つのデータ・シーケン

10

20

30

40

50

スが受信される；

検知された複数のデータ・シーケンスを得るためにチャネル推定で複数のデータ・シーケンスに対してコヒーレント検知を実行することと；

検知された複数のデータ・シーケンスに基づいてチャネル品質インジケータ（CQI）情報又はCQI及び肯定応答（ACK）情報の両方を回復することと；

を更に含むことを特徴とする請求項37に記載の方法。

#### 【請求項40】

2つのパイロット・シーケンスは、各スロットが7つのシンボル周期を含む、2つのスロット各々の2つのシンボル周期で受信されること、

チャネル推定は、前記スロットの受信された前記2つのパイロット・シーケンスに基づいて各スロットで導き出されること、

5つのデータ・シーケンスは、各スロットの残りの5つのシンボル周期で受信されること、

コヒーレント検知は、前記スロットに対して前記検知された5つのデータ・シーケンスを得るために前記チャネル推定で各スロットの受信された前記5つのデータ・シーケンスに対して実行されること、

CQI情報又はCQI及びACK情報は、前記2つのスロットで得られた検知された10個のデータ・シーケンスに基づいて回復されること、

を特徴とする請求項39に記載の方法。

#### 【請求項41】

少なくとも1つのシンボル周期によって分離された複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のパイロット・シーケンスを受信すること、なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスが受信され、前記複数のパイロット・シーケンスに基づいてチャネル推定が導き出される、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42】

データのための複数のシンボル周期の前記複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスを受信し、なお、データのための各シンボル周期で1つのデータ・シーケンスが受信される、

検知された複数のデータ・シーケンスを得るために前記チャネル推定で前記複数のデータ・シーケンスに対してコヒーレント検知を実行し、

前記検知された複数のデータ・シーケンスに基づいてチャネル品質インジケータ（CQI）情報又はCQI及び肯定応答（ACK）情報の両方を回復する、

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請求項41に記載の方法。

#### 【請求項43】

離散フーリエ変換（DFT）行列に基づいて生成された直交シーケンスのセットから第1及び第2の直交シーケンスを選択することと；

ベース・シーケンスの異なる周期シフトに基づいて生成された参照信号シーケンスのセットから第1及び第2の参照信号シーケンスを選択することと；

パイロットを送るために第1のユーザ設備（UE）に前記第1の参照信号シーケンス及び前記第1の直交シーケンスを割り当てることと；

パイロットを送るために第2のユーザ設備（UE）に前記第2の参照信号シーケンス及び前記第2の直交シーケンスを割り当てることと；

を含むことを特徴とする無線通信のための方法。

#### 【請求項44】

複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで前記第1のUEからの第1のパイロット・シーケンスのセットを受信することと、なお、前記第1のパイロット・シーケンスのセットが前記第1の参照信号シーケンス及び前記第1の直交シーケンスに基づいて前記第1のUEによって生成される；

10

20

30

40

50

前記複数のシンボル周期の前記複数のサブキャリアで前記第2のUEからの第2のパイロット・シーケンスのセットを受信することと、なお、前記第2のパイロット・シーケンスのセットが前記第2の参照信号シーケンス及び前記第2の直交シーケンスに基づいて前記第2のUEによって生成される；

を更に含むことを特徴とする請求項43に記載の方法。

#### 【請求項45】

パイロットを送るために第3のUEに前記第1の参照信号シーケンス及び前記第2の直交シーケンスを割り当てることと；

パイロットを送るために第4のUEに前記第2の参照信号シーケンス及び前記第1の直交シーケンスを割り当てることと；

を更に含むことを特徴とする請求項43に記載の方法。

#### 【請求項46】

ウォルシュ行列に基づいて生成された第2の直交シーケンスのセットから第3及び第4の直交シーケンスを選択することと；

データを送るために前記第1のUEに前記第3の直交シーケンス割り当てるのことと；

データを送るために前記第1のUEに前記第3の直交シーケンス割り当てるのことと；

を更に含むことを特徴とする請求項43に記載の方法。

#### 【請求項47】

複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで前記第1のUEからの第1のデータ・シーケンスのセットを受信することと、なお、前記第1のデータ・シーケンスのセットが前記第1の参照シーケンス及び前記第3の直交シーケンスに基づいて前記第1のUEによって生成される；

前記複数のシンボル周期の前記複数のサブキャリアで前記第2のUEからの第2のデータ・シーケンスのセットを受信することと、なお、前記第2のデータ・シーケンスが前記第2の参照信号シーケンス及び前記第4の直交シーケンスに基づいて前記第2のUEによって生成される；

を更に含むことを特徴とする請求項49に記載の方法。

#### 【請求項48】

離散フーリエ変換(FFT)行列に基づいて生成された直交シーケンスのセットから第1及び第2の直交シーケンスを選択し、

ベース・シーケンスの異なる周期シフトに基づいて生成された参照信号シーケンスのセットからの第1及び第2の参照信号シーケンスを選択し、

パイロットを送るためにユーザ設備(UE)に前記第1の参照信号シーケンス及び前記第1の直交シーケンスを割り当て、

第2のUEに前記第2の参照信号シーケンス及び前記第2の直交シーケンスを割り当てる、

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49】

前記少なくとも1つのプロセッサは、

ウォルシュ行列に基づいて生成された第1及び第2の直交シーケンスを選択し、

データを送るために前記第1のUEに前記第3の直交シーケンスを割り当て、

データを送るために前記第1のUEに前記第3の直交シーケンスを割り当てる、

ように構成されることを特徴とする請求項48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のための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】****【0002】**

本開示は、一般的に通信に関し、特に、無線通信システムにおける制御情報のためのデータ及びパイロットの送信技術に関する。

**【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複数のアクセス・システムである。このような複数のアクセス・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。

**【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情報に基づいて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・データを送信すべきか、未完のトラフィック・データを再送信すべきかを判断する。良い性能を達成するためにACK及びCQI情報を高い信頼性で送ることが望ましい。

**【発明の概要】****【0005】**

無線通信システムにおけるACK、CQI及び／又は他の制御情報のためのデータ及びパイロットを送信するための技術がここに記述される。1つの態様において、制御情報（例えばACK情報）のためのデータ及びパイロットは、周波数ドメイン及び時間ドメイン符合分割多重（CDM）の両方で送信される。1つの設計において、UEは、ベース・シーケンスの異なる周期に基づいて生成される参照信号シーケンスのセットから選択される参照信号シーケンスを割り当てられる。これらの参照信号シーケンスは、よい相関特性を有しており、同じシンボル周期のサブキャリアの同じセットで異なるUEによって同時に送られる。更に、UEは、離散型フーリエ変換（DFT）行列又はウォルシュ行列に基づいて生成された1組の直交シーケンスから選択された第1の直交シーケンスを割り当てられる。UEは、複数のパイロット・シーケンスを得るために第1の直交シーケンスで参照信号シーケンスを拡散する。その後、UEは、複数のシンボル周期の多重サブキャリアで複数のパイロット・シーケンスを送る、なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスが送られる。更に、UEは、データのための直交シーケンスセットから第2の直交シーケンスを割り当てられる。UEは、変調シーケンスを得るためにACK情報で参照信号シーケンスを変調する。その後、UEは、複数のデータ・シーケンスを得るために第2の直交シーケンスで変調シーケンスを拡散する。UEは、データのための複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスを送る。

**【0006】**

別の態様において、制御情報のためのデータ及びパイロットは、周波数ドメインCDM及び時間にわたって分割されたパイロットで送信される。1つの設計において、UEは、参照信号シーケンスを割り当てられ、参照信号シーケンスに基づいて複数のパイロット・シーケンスを生成する。UEは、少なくとも1つのシンボル周期によって分割された複数

10

20

30

40

50

のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のパイロット・シーケンスを送る。なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスが送られる。更に、UEは、制御情報、例えば、CQI情報又はCQI及びACK情報の両方に基づいて複数の変調シンボルも生成する。UEは、複数のデータ・シーケンスを得るために複数の変調シンボルで参照信号シーケンスを変調する。その後、UEは、データのための複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスを送る、なお、データのために各シンボル周期で1つのデータ・シーケンスが送られる。

## 【0007】

ノードBは、以下で説明される様に、異なるUEからデータ及びパイロット・シーケンスを受信し、各UEによって送られた制御情報を回復するための相補的な処理を実行する。開示の様々な態様及び特徴は、以下で詳細に説明される。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【0008】

【図1】無線通信システムを示す図。

【図2】アップリンクのための送信構造の例を示す図。

【図3A】ACK構造の1つの設計を示す図。

【図3B】ACK構造の1つの設計を示す図。

【図4】CQI構造の設計を示す図。

【図5】ノードB及びUEのプロック図。

20

【図6】ACKのための送信プロセッサのプロック図。

【図7】CQIのための送信プロセッサのプロック図。

【図8】SC-FDM変調器のプロック図。

【図9】SC-FDM復調器のプロック図。

【図10】ACKのための受信プロセッサのプロック図。

【図11】CQIのための受信プロセッサのプロック図。

【図12】ACKのためのデータ及びパイロットを送信するためのプロセスを示す図。

【図13】ACKのためのデータ及びパイロットを送信するための装置を示す図。

【図14】CQIのためのデータ及びパイロットを送信するためのプロセスを示す図。

【図15】CQIのためのデータ及びパイロットの送信するための装置を示す図。

30

【図16】ACKを受信するプロセスを示す図。

【図17】ACKを受信するための装置を示す図。

【図18】CQIを受信するプロセスを示す図。

【図19】CQIを受信するための装置を示す図。

【図20】ACK及びCQIの送信をサポートするためのプロセスを示す図。

【図21】ACK及びCQIの送信をサポートするためのプロセスを示す図。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0009】

ここで説明される技術は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDM 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使用されてもよい。「システム」と「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。CDMA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(UTRA)、cdma2000などのような無線技術を実施する。UTRAは、広帯CDMA(WCDMA)及び他の異なるCDMAを含む。cdma2000は、IS-2000、IS-95及びIS-856標準をカバーする。TDMAシステムは、グローバル移動体通信システム(GSM)のような無線技術を実装してもよい。OFDMAシステムは、拡張UTRA(E-UTRA)、ウルトラ・モバイル・ブロードバンド(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、フラッシュ-OFDM(商標登録)などのような無線技術を実装する。UTRA及びE-UTRA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(UMTS)の一部である。3GPP・ロング・ターム・エボリューション(LTE)は、ダウンリンクでOFDMAを

40

50

採用し、アップリンクでSC-FDMAを採用したE-UTRAを使用するUMTSを近々公開する。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE及びGSMは、「第3世代パートナーシップ・プロジェクト」(3GPP)と名づけられた組織からの文書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書において説明される。明確にするため、技術におけるある様態は、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。

#### 【0010】

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・ポイントなどとも呼ばれる。UE120は、システム全体にわたって分散され、各UEは、ステイショ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、局などとも呼ばれる。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は、ダウンリンク及びアップリンクでの送信を経由してノードBと通信する。

10

#### 【0011】

図2は、アップリンクで使用される送信構造200の設計を示す。送信スケジュール(transmission timeline)は、サブフレーム単位に分割される。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ミリセカンド(ms)を有し、2つのスロットに分割される。各スロットは、固定又は変更可能なシンボル周期の数、例えば、拡張サイクリック・プレフィックス(cyclic prefix)に対して6シンボル周期又は、通常サイクリック・プレフィックスに対して6シンボル周期を含む。

20

#### 【0012】

アップリンクについて、合計K個のサブキャリアが利用可能であり、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個のサブキャリア(例えば、N=12のサブキャリア)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2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。図2の設計は、隣接するサブキャリアを含むデータ・セクションに帰着し、その後、単一のUEがデータ・セクションの隣接するサブキャリアの全てを割り当てられる。

30

#### 【0013】

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られる。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で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に送られるトランスポート・ブロックの数に依存する。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。

40

#### 【0014】

CQI情報は、ノードBに対してUEによって推定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。

#### 【0015】

50

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物理アップリンク制御チャネル（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使用される。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。

#### 【0016】

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。表1は、データのためのシンボル周期の数を与え、7つのシンボル周期の1つのスロットのパイロットのためのシンボル周期の数を与える。パイロットは、送信機及び受信機の両方で既知のデータであり、参照、プリアンブルなどとして参照される。

#### 【表1】

表1 - PUCCH構造

	ACK情報	CQI情報
情報ビットの数	1 or 2	8 to 10
1スロット毎のデータのためのシンボルの数	L = 4	L = 5
1スロット毎のパイロットのためのシンボルの数	M = 3	M = 2
データのための拡散	Yes	No
パイロットのための拡散	Yes	No
サポートされるチャネルの数	18ACK チャネルまで	6CQI チャネルまで

10

20

30

#### 【0017】

拡散することは、複数のコピーを得るためにシンボルを複製し、複数の拡散シンボルを得るために直交シーケンスでこれらのコピーを増加させるプロセスを指す。複数のUEは、異なる直交シーケンスを有する同じリソースでシンボルを同時に送る。ノードBは、相補的な逆拡散を実行することによってこれらのUEによって送られたシンボルを回復する。拡散することは、一般にカバリングとも呼ばれる。

#### 【0018】

図3Aは、各スロットが7つのシンボル周期を含む場合のACK構造300の設計を示す。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つ以上の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3A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3A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。

#### 【0019】

1つの設計において、ACKのためのリソース・ブロックは、データのための4つのシ

40

50

ンボル周期を含み、パイロットのための 3 つのシンボル周期を含む。図 3 A で示される設計において、パイロットは、リソース・ブロックの真ん中 3 つのシンボル周期で送られ、データは、残りの 4 つのシンボル周期で送られる。ACK のためのデータ及びパイロットは、リソース・ブロックを含む他のシンボル周期で送られてもよい。

## 【 0 0 2 0 】

1 つの設計において、UE は、よい相関特性を有した参照信号を使用して ACK のためにデータ及びパイロットを送る。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する同じリソース・ブロックで ACK 及び / 又は CQI 情報を同時に送ってもよい。1 つの設計において、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ブ - 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。別の設計において、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。10

## 【 0 0 2 1 】

1 つの設計において、長さ N の複数の参照信号シーケンスは、長さ N のベース・シーケンスの異なる周期シフトで以下のように生成される :

## 【 数 1 】

$$r_\alpha(n) = r_b((n + \alpha) \bmod N) = e^{j\alpha n} \cdot r_b(n), \quad n = 0, \dots, N-1 \quad \text{式(1)}$$

20

## 【 0 0 2 2 】

ここで、 $r_b(n)$  は、n がシンボル・インデックスであるベース・シーケンスであり、 $r$  は、の周期シフトを有する参照信号シーケンスであり、「mod」は、剰余演算子である。

## 【 0 0 2 3 】

1 つの設計において、N = 12 及び各参照信号シーケンスは、12 の長さを有する。6 つの参照信号シーケンスは、の 6 つの異なる値で生成され、異なる UE に割り当てられる。複数の参照信号シーケンスは、他の方法で生成されてもよい。30

## 【 0 0 2 4 】

1 つの設計において、UE は、サブフレームのすべてのシンボル周期のために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のために異なる参照信号シーケンスを使用する。また別の設計において、サブフレームの異なるスロットのために異なる参照信号シーケンスを使用する。終わり 2 つの設計のホッピングは、干渉をランダム化する。簡単化のため、以下の説明では、UE がすべてのシンボル周期のために単一の参照信号シーケンス  $r(n)$  を使用すると仮定する。ここで、の特定の値において  $r(n) = r(n)$  である。

## 【 0 0 2 5 】

1 つの設計において、UE は、UE に割り当てられた直交シーケンスで ACK のためのパイロットを拡散する。図 3 A で示される設計において、長さ 3 の直交シーケンスは、3 つのシンボル周期でパイロット送るために使用される。1 つの設計において、3 つの直交シーケンスは、 $3 \times 3$  の DFT 行列40

## 【 数 2 】

$$\mathbf{D}_{3 \times 3}$$

## 【 0 0 2 6 】

50

に基づいて定義され、以下のように表される。

【数3】

$$\mathbf{D}_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & e^{j2\pi/3} & e^{j4\pi/3} \\ 1 & e^{j4\pi/3} & e^{j2\pi/3} \end{bmatrix} \quad \text{式(2)}$$

10

【0 0 2 7】

3つの直交シーケンス  $q_0(m)$ 、 $q_1(m)$  および  $q_2(m)$  は、DFT行列の3つの列で定義され、以下のように与えられる。

【数4】

$$q_0(m) = [1 \ 1 \ 1], \quad \text{式(3a)}$$

$$q_1(m) = [1 \ e^{j2\pi/3} \ e^{j4\pi/3}], \quad \text{式(3b)}$$

$$q_2(m) = [1 \ e^{j4\pi/3} \ e^{j2\pi/3}] \quad \text{式(3c)}$$

20

【0 0 2 8】

一般的に、長さ及びパイロットのための直交シーケンスの数は、パイロットのために使用されるシンボル周期の数に依存する。例えば、長さ2の2つの直交シーケンスが2つのシンボル周期で送られたパイロットのために使用され、長さ4の4つの直交シーケンスが4つのシンボル周期に送られたパイロットのために使用される、などである。異なるタイプの直交シーケンスは、異なる長さに対して利用できる。例えば、任意の長さMの直交シーケンスは、 $M \times M$ のDFT行列に基づいて定義される。なお、2のべき乗（例えば、2、4など）の長さの直交シーケンスは、ウォルシュ行列に基づいて定義される。

30

【0 0 2 9】

1つの設計において、UEは、ACKのためのパイロットを以下のように生成してもよい：

【数5】

$$p_m(n) = q(m) \cdot r(n), \quad n = 0, \dots, N-1 \text{かつ } m = 0, 1, 2 \quad \text{式(4)}$$

40

【0 0 3 0】

ここで、 $q(m)$  は、UEに割り当てられたパイロットための直交シーケンスであり、 $p_m(n)$  は、シンボル周期mでのACKのためのパイロット・シーケンスである。

【0 0 3 1】

UEに割り当てられた直交シーケンス  $q(m)$  は、 $q_0(m)$ 、 $q_1(m)$  又は  $q_2(m)$  である。式(4)で示される設計において、参照信号シーケンス  $r(n)$  のN個のシンボルは、第1のパイロット・シーケンス  $p_0(m)$  を得るために直交シーケンスに第1のシンボル  $q(0)$  を掛け、第2のパイロット・シーケンス  $p_1(m)$  を得るために直交

50

シーケンスに第 2 のシンボル  $q(1)$  を掛け、第 3 のパイロット・シーケンス  $p_2(m)$  を得るために直交シーケンスを掛ける。図 3 A で示されるように、3 つのパイロット・シーケンス  $p_0(m)$ 、 $p_1(m)$  及び  $p_2(m)$  は、左のスロットの 3 つのシンボル周期 2、3 及び 4 で送られ、右のスロットの 3 つのシンボル周期 9、10 及び 11 でも送られる。

## 【0032】

18 個までの U E 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  $q_0(m)$ 、 $q_1(m)$  及び  $q_2(m)$  を有する ACK のためのパイロットを同時に送る。各 U E は、特定の参照信号シグナル  $r(n)$  及び特定の直交シーケンス  $q(m)$  を有するそのパイロットを送る。これらの U E からのパイロットは、(i) 時間ドメインの直交シーケンスで拡散され (ii) 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。10

## 【0033】

1 つの設計において、UE は、UE に割り当てられた直交シーケンスで ACK のためのデータを拡散する。図 3 A で示される設計において、長さ 4 の直交シーケンスは、4 つのシンボル周期でデータを送るために使用される。1 つの設計において、4 つの直交シーケンスは、ウォルシュ・マトリックス

## 【数 6】

$$\mathbf{W}_{4 \times 4}$$

20

## 【0034】

に基づいて定義され、以下のように表される：

## 【数 7】

$$\mathbf{W}_{4 \times 4} = \begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 \end{bmatrix} \quad \text{式(5)} \quad \text{30}$$

## 【0035】

4 つの直交シーケンス  $w_0(m)$ 、 $w_1(m)$ 、 $w_2(m)$  及び  $w_3(m)$  は、 $4 \times 4$  のウォルシュ行列の 4 つの列で定義され、以下のように与えられる：

## 【数 8】

$$w_0(m) = [+1 \ +1 \ +1 \ +1], \quad \text{式(6a)} \quad \text{40}$$

$$w_1(m) = [+1 \ -1 \ +1 \ -1], \quad \text{式(6b)}$$

$$w_2(m) = [+1 \ +1 \ -1 \ -1], \quad \text{式(6c)}$$

$$w_3(m) = [+1 \ -1 \ -1 \ +1] \quad \text{式(6d)}$$

## 【0036】

一般的に、データのための直交シーケンスの長さ及び数は、データのために使用されるシンボル周期の数に依存する。例えば、長さ 3 の 3 つの直交シーケンスは、3 つのシンボル周期で送られるデータのために使用される、などである。50

## 【0037】

1つの設計において、UEは、以下のようにACKのためのデータを処理する。UEは、BPSK又はQPSKそれぞれに基づいて変調シンボル $d(0)$ にACKのための1又は2ビットを最初にマップする。その後、UEは、変調シンボル $d(0)$ でその参照信号シーケンス $r(n)$ を以下のように変調する：

## 【数9】

$$y(n) = d(0) \cdot r(n), \quad n = 0, \dots, N-1 \quad \text{式(7)}$$

10

## 【0038】

ここで、 $y(n)$ は、ACKのための変調シンボルである。式(7)で示されるように、同じ変調シンボルは、参照信号シーケンスのN個のシンボルの各々に適用される。

## 【0039】

その後、UEは、変調されたシーケンスを以下のように拡散する：

## 【数10】

$$z_m(n) = w(m) \cdot y(n), \quad n = 0, \dots, N-1 \quad \text{かつ} \quad m = 0, \dots, 3 \quad \text{式(8)}$$

20

## 【0040】

ここで、 $w(m)$ は、UEに割り当てられたデータのための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。

## 【0041】

UEに割り当てられた直交シーケンス $w(m)$ は、 $w_0(m)$ 、 $w_1(m)$ 、 $w_2(m)$ 又は $w_3(m)$ である。式(8)で示される設計において、第1のデータ・シーケンス $z_0(n)$ を得るために直交シーケンスと第1のシンボル $w(0)$ を掛け、第2のデータ・シーケンス $z_1(n)$ を得るために直交シーケンスと第2のシンボル $w(1)$ を掛け、第3のデータ・シーケンス $z_2(n)$ を得るために直交シーケンスと第3のシンボル $w(2)$ を掛け、第4のデータ・シーケンス $z_3(n)$ を得るために直交シーケンスと第4のシンボル $w(3)$ を掛ける。図3Aで示されるように、4つのデータ・シーケンス $w(m)$ は、 $w_0(m)$ 、 $w_1(m)$ 、 $w_2(m)$ 及び $w_3(m)$ は、左のスロットの4つのシンボル周期0、1、5及び6で送られ、右のスロットの4つのシンボル周期7、8、12及び13でも送られる。

30

## 【0042】

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 $w_3(m)$ まで、でACKのためのデータを同時に送る。各UEは、そのデータを、特定の参照信号シーケンス $r(n)$ 及び特定の直交シーケンス $w(m)$ で送る。これらのUEからのデータは、(i)時間ドメインの直交シーケンスによる拡散と、(ii)周波数ドメインにおける参照信号シーケンスの分離によって識別される。

40

## 【0043】

1つの設計において、18個のACKチャネルは、6個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チャネルの数は、パイロットを同時に送ることができるUEの数によって制限される。各ACKチャネルは、特定の参照信号シーケンス $r(n)$ 、パイロットのための特定の直交シーケンス $q(m)$ 及びデータのための特定の直交シーケンス $w(m)$ と関連付けられる。18個までのUEは、同じリソース・ブロック・ペアの18までのACKチャネルでそれらのACK情報を送る。

50

## 【0044】

図3Bは、各スロットが6つのシンボル周期を含む場合のACK構造310の設計を示す。各サブフレームにおいて、左のスロットは、6つのシンボル周期0から5を含み、右のスロットは、6つのシンボル周期6から11を含む。1つの設計において、ACKのためのリソース・ブロックは、データのための4つのシンボル周期及びパイロットのための2つのシンボル周期を含む。図3Bで示される設計において、パイロットは、リソース・ブロックの真ん中2つのシンボル周期で送られ、データは、残りの4つのシンボル周期で送られる。ACKのためのデータ及びパイロットは、リソース・ブロック内の他のシンボル周期で送られてもよい。

## 【0045】

10

1つの設計において、長さ2の2つの直交シーケンスは、 $2 \times 2$ のDFT行列

## 【数11】

$$\mathbf{D}_{2 \times 2}$$

## 【0046】

に基づいてパイロットに対して定義され、以下のように表される：

## 【数12】

20

$$\mathbf{D}_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} +1 & +1 \\ +1 & -1 \end{bmatrix} \quad \text{式(9)}$$

## 【0047】

$2 \times 2$ のDFT行列は、ウォルシュ行列と等しい。

## 【0048】

2の直交シーケンス  $q_0(m)$  及び  $q_1(m)$  は、 $2 \times 2$ のDFT行列の2つの列で定義され、以下のように与えられる：

## 【数13】

$$q_0(m) = [ +1 \quad +1 ], \quad \text{式(10a)}$$

$$q_1(m) = [ +1 \quad -1 ] \quad \text{式(10b)}$$

## 【0049】

図3Bで示される設計に対して、UEは、パイロット・シーケンスに  $p_0(n)$  および  $p_1(n)$  を得るために、式(4)に示される、長さ2の直交シーケンス  $q(m)$  でACKのためのパイロットを生成する。図3Bで示されるように、UEは、左のスロットの2つのシンボル周期2、3及び右の2つのスロットの2つパイロット周期8、9で2つのパイロット・シーケンス  $p_0(n)$  および  $p_1(n)$  を送る。UEは、4つのデータ・シーケンス  $z_0(n)$  から  $z_3(n)$  を得るために、式(7)及び式(8)で示される、長さ4の直交シーケンス  $w(m)$  でACKのためのデータも処理する。図3Bで示されるように、UEは、左のスロットの4つのシンボル周期0、1、4と5で、また、右のスロットの4つのシンボル周期6、7、10及び11で4つのデータ・シーケンス  $z_0(n)$  から  $z_3(n)$  を送る。

## 【0050】

40

50

図3Bで示される設計において、12個までのUEは、6つの参照信号シーケンス及び2つの直交シーケンス $q_0(m)$ 及び $q_2(m)$ でACKのためのパイロットを送る。1つの設計において、12のACKチャネルは、6つの参照信号シーケンス、パイロットのための2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チャネルの数は、同時にパイロットを送れるUEの数によって制限される。各ACKチャネルは、特定の参照信号シグナル $r(n)$ 、パイロットのための特定の直交シーケンス $q(m)$ 及びデータのための特定の直交シーケンス $w(m)$ と関連付けられる。12個までのUEは、同じリソース・ブロック・ペアで12までのACKチャネルでそれらのACK情報を同時に送る。

## 【0051】

10

6つのシンボル周期を有するスロットのためのACK構造の他の設計において、パイロットは、リソース・ブロックの3つのシンボル周期で送られ、データは、リソース・ブロック中の残る3つのシンボル周期で送られる。この設計において、長さ3の直交シーケンスは、パイロット及びデータの両方のために利用され、式(3)で示されるように定義される。この設計において、18のACKチャネルは、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3つの直交シーケンスで定義される。18個までのUEは、同じリソース・ブロック・ペアで18までのACKチャネルでそれらのACK情報を同時に送る。

## 【0052】

20

ACK構造の幾つかの例示的な設計が上で説明されている。一般的に、パイロットは、シンボル周期の任意の数( $M$ )で送られ、データは、シンボル周期の任意の数( $L$ )で送られる。長さ $M$ の直交シーケンスのセットは、パイロットのために使用され、長さ $L$ の直交シーケンスのセットは、データのために使用される。パイロット及びデータのための直交シーケンスは、DFT、ウォルシュ及び/又は他の適切な次元を持つ行列に基づいて定義される。UEは、パイロットのためのUEに割り当てられた直交シーケンス $q(m)$ でそのパイロットを拡散し、データのためのUEに割り当てられた直交シーケンス $w(m)$ でそのデータに拡散する。

## 【0053】

30

図4は、各スロットが7つのシンボル周期を含む場合のACK構造400の設計を示す。この設計において、CQIのためのリソース・ブロックは、データのための5つのシンボル周期を含み、パイロットのための2つのシンボル周期を含む。図4に示される設計において、左のスロットでパイロットは、1つのシンボル周期によって分離される2つのシンボル周期2及び4で送られ、データは、残る5つのシンボル周期0、1、3、5及び6で送られる。CQIのためのデータ及びパイロットは、リソース・ブロックの他のシンボル周期で送られてもよい。無線チャネルの時間変化を捕捉するために少なくとも1つのシンボル周期(例えば1つ、2つ又は3つシンボル周期)でパイロットのための2つのシンボル周期を分離することが望ましい。

## 【0054】

40

1つの設計において、参照信号シーケンスは、CQIのためのパイロット・シーケンスとして直接使用される。UEは、拡散せずにパイロットのための各シンボル周期でその参照信号シーケンスを送る。6つの参照信号シーケンスが利用可能な場合、その時、6つまでのUEは、6つの参照信号シーケンスでパイロットを送る。各UEは、特定の参照信号シーケンスでそのパイロットを送る。これらのUEからのパイロットは、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。

## 【0055】

1つの設計において、UEは、以下のようにCQIのためのデータを処理する。UEは、コード・ビットを得るためにCQIのための情報ビットを最初に復号し、10個の変調シンボル $d(0)$ から $d(9)$ にこれらのコード・ビットをマップする。その後、UEは、各変調シンボル $d(m)$ でその参照信号シーケンス $r(n)$ を以下のように変調する：

## 【数14】

$$c_m(n) = d(m) \cdot r(n), \quad n = 0, \dots, N-1 \text{かつ} m = 0, \dots, 9 \quad \text{式(11)}$$

## 【0056】

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。例えば、図4に示すように、10個のデータ・シーケンス $c_0(n)$ から $c_9(n)$ は、10個の変調シンボル $d(0)$ から $d(9)$ に対して得られ、1つのリソース・ブロック・ペアのデータのために10個のシンボル周期で送られる。

10

## 【0057】

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、特定の参照信号シーケンス $r(n)$ に関連付けられる。6つまでのUEは、同じリソース・ブロック・ペアの6つまでの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からのデータ及びパイロットは、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。

## 【0058】

6つのシンボル・周期を有するスロットのためのCQI構造の1つの設計において、CQIのためのリソース・ブロックは、データのための4つのシンボル周期及びパイロットのための2つのシンボル周期を含む。例えば、パイロットは、2つのシンボル周期1及び4で送られ、データは、残る4つのシンボル周期0、2、3及び5で送られる。別の設計において、CQIのためのリソース・ブロックは、データのための5つのシンボル周期及びパイロットのための1つのシンボル周期を含む。例えば、パイロットは、1つのシンボル周期2又は3で送られ、データは、残る5つのシンボル周期で送られる。更に、CQIのためのデータ及びパイロットは、スロット毎に6つのシンボル周期を有する場合において、リソース・ブロック内の他のシンボル周期でも送られる。

20

## 【0059】

図3A及び3Bは、ACKのためのデータ及びパイロットを送るための設計の二つの例を示している。図4は、CQIのためのデータ及びパイロットを送るための設計の例を示す。ACK及びCQIのためのデータ及びパイロットは、他の方法、例えば、シンボル周期の異なる数、リソース・ブロック内の異なるシンボル周期で送られてもよい。

30

## 【0060】

ACK及びCQIチャネルは、同じリソース・ブロックで多重化されてもよい。変調シンボル（例えば、ACK又はCQI情報のための）又は直交シーケンスのシンボル（パイロットのための）で全体の参照信号シーケンスを変調することは、参照信号シーケンスの相関特性を変化させない。6つの参照信号シーケンスを有し、図3A及び図4で示される設計に対し、単一のリソース・ブロック・ペアは、以下の構造の1つをサポートする：18のACKチャネル、1つのCQIチャネルと15のACKチャネル、2つのCQIチャネルと12のACKチャネル、3つのCQIチャネルと9つのACKチャネル、4つのCQIチャネルと6つのACKチャネル、5つのCQIチャネルと3つのACKチャネル或いは6つのCQIチャネル。

40

## 【0061】

図5は、図1のノードBの1つ及びUEの1つであるノードB110及びUE120の設計のブロック図を示している。この設計において、UE120は、532aから532tまでのT個のアンテナを備え、ノードB110は、552aから552r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。

## 【0062】

UE120において、送信プロセッサ520は、データ・ソース512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520は、コントロー

50

ラノプロセッサ 1240 から制御情報（例えば、ACK 及び / 又は CQI 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 520 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。データ・シンボルは、トラフィック・データのためのシンボルであり、コントロール・シンボルは、コントロール情報のためのシンボルであり、パイロット・シンボルは、パイロットのためのシンボルであり、シンボルは、実数又は複素数値である。パイロット・シンボルは、参照シンボルとも呼ばれる。

## 【0063】

MIMO プロセッサ 522 は、送信プロセッサ 520 からのシンボルを処理（例えば、プレコード）し、530a から 530t 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。UE120 が単一のアンテナを備えている場合、MIMO プロセッサ 522 は、除外される。各変調器 530 は、出力サンプル・ストリームを得るために（例えば、SC-FDMA に対して）出力シンボル・ストリームを処理する。

10

## 【0064】

各変調器 530 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、フィルターを通して、増幅し、アップコンバートする）。530a から 530t の変調器からの T 個のアップリンク信号は、532a から 532t の T 個のアンテナを経由して送信される。

20

## 【0065】

ノード B110 において、552a から 552r のアンテナは、UE120 及び / 又は他の UE からのアップリンク信号を受信する。各アンテナ 552 は、それぞれの復調器（DEMOD）554 に受信信号を供給する。各復調器 554 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、SC-FDMA のために）サンプルを更に処理する。MIMO 検出器 556 は、554a から 554r までの全ての復調器からの受信シンボルで MIMO 検出を実行し、検出シンボルを供給する。受信プロセッサ 560 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 570 に復号された制御情報を供給する。一般的に、MIMO 検出器 556 及び受信プロセッサ 560 による処理は、UE120 で、それぞれ、MIMO プロセッサ 522 及び送信プロセッサ 520 によって処理するための相補的なものである。

30

## 【0066】

ノード B110 は、UE120 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 578 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 570 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 580 によって処理され、更に、MIMO プロセッサ 582 によって処理される。554a から 554r までの R 変調器は、R 出力サンプル・ストリームを得るために（例えば、OFDM のための）R 出力シンボル・ストリームを処理し、552a から 552r の R アンテナを経由して送信された R ダウンリンク信号を得るために出力サンプル・ストリームをさらに調整する。UE120 において、ノード B110 からのダウンリンク信号は、532a から 532t のアンテナによって受信され、530a から 530t の復調器によって適当な状態にされ、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）MIMO 検出器 536 及び受信プロセッサ 538 によって処理され、そして、制御情報が UE120 に送られる。受信プロセッサ 538 は、データ・シンク 539 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 540 に制御情報を供給する。

40

## 【0067】

コントローラ／プロセッサ 540 及び 570 は、それぞれ UE120 及びノード B11 の動作を管理する。メモリ 542 及び 572 は、それぞれ、UE120 及びノード B1

50

10 のデータ及びプログラムを格納する。スケジューラ 574 は、ダウンリンク及び / 又はアップリンク上のデータ送信に対して UE をスケジュールし、スケジュールされた UE にリソースを割り当てる。更にスケジューラ 574 は、ACK 及び CQI 情報の送信に対して UE に ACK 及び CQI リソースも明示的に及び / 又は暗黙的に割り当てる。ACK 及び CQI 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。

#### 【0068】

図 6 は、図 5 の UE の送信プロセッサ 520 の一部である ACK のための送信プロセッサ 620 の設計のブロック図を示す。送信プロセッサ 620 内で、シンボル・マッパー 622 は、変調シンボル  $d(0)$  に ACK 情報をマップする。乗算器 624 は、例えば、式 (7) で示されるように、変調シンボルと参照信号シーケンス  $r(n)$  とを掛け、変調シーケンス  $y(n)$  を与える。データ・スプレッダー 626 は、例えば、式 (8) で示されるように、データのための直交シーケンス  $w(m)$  で変調シーケンスを拡張し、データ・シーケンス  $z_m(n)$  を与える。パイロット・スプレッダー 628 は、パイロットのための直交シーケンス  $q(m)$  で参照信号シーケンスを拡張し、パイロット・シーケンス  $p_m(n)$  を与える。マルチブレクサー (Mux) 630 は、スプレッダー 626 からのデータ・シーケンス及びスプレッダー 628 からのパイロットを受信し、例えば、図 3A 又は図 3B で示されるように、適切なシンボル周期で各シーケンスを与える。

10

#### 【0069】

図 7 は、CQI のための送信プロセッサの設計のブロック図を示す。この CQI は、図 5 の UE 120 の送信プロセッサ 520 の一部である。送信プロセッサ 720 内で、符号器 722 は、コード・ビットを得るために CQI 情報のみ又は CQI 及び ACK 情報の両方を符号化する。シンボル・マッパー 724 は、変調シンボル  $d(m)$  にコード・ビットをマップする。乗算器 726 は、例えば、式 (11) で示されるように、各変調シンボルと参照信号シーケンス  $r(n)$  とを掛け、対応するデータ・シーケンス  $c_m(n)$  を与える。マルチブレクサー 728 は、例えば、図 4 で示されるように、乗算器 726 からのデータ・シーケンス及び参照信号シーケンスを受信し、データのためのシンボル周期それぞれで各データ・シーケンスを与え、パイロットのための各シンボル周期でパイロット・シーケンスとして参照信号シーケンスを与える。

20

#### 【0070】

図 8 は、ACK 又は CQI を送る場合、図 5 の UE の変調器 530a から 530t 各々で使用される SC - FDM 変調器 830 の設計を示している。SC - FDM 変調器 830 内で、DFT ユニット 832 は、1 つのシンボル周期の間に N 個のシンボルを含むデータ又はパイロット・シーケンス受信し、N 個のシンボルで N - ポイント DFT を実行し、N 周波数ドメイン値を与える。シンボルからサブキャリアへのマッパー (symbol-to-subcarrier mapper) 834 は、ACK 又は CQI のために使用されるリソース・ブロックの N 個のサブキャリアに N 個の周波数 - ドメイン値をマップする。逆高速フーリエ変換 (IFFT) ユニット 836 は、合計 K 個のサブキャリアのための K 個のマップされた値で K - ポイント IFFT を実行し、有用な部分 (useful portion) のための K 個の時間 - ドメイン・サンプルを与える。サイクリック・プレフィックス・ジェネレータ (cyclic prefix generator) 838 は、有用な部分の最後の C 個のサンプルをコピーし、K + C 個のサンプルを含む SC - FDM シンボルを形成するために有用な部分の先頭にこれらの C 個のサンプルを追加する。SC - FDM シンボルは、K + C 個のサンプル周期を含む 1 つのシンボル周期を送る。

30

#### 【0071】

図 9 は、ACK 又は CQI を受信するとき、図 5 のノード B110 で復調器 554a から 554r の各々に対して使用される SC - FDM 復調器 950 の設計のブロック図を示す。SC - FDM 復調器 950 内で、サイクリック・プレフィックス・リムーバル・ユニット (cyclic prefix removal unit) 952 は、各シンボル周期の K + C 個の受信サンプルを得て、サイクリック・プレフィックスに対応する C 個の受信サンプルを削除し、有用

40

50

な部分のための K 個の受信サンプルを与える。高速フーリエ変換(FFT)ユニット 954 は、K 個受信サンプルで K - ポイント FFT を実行し、合計 K 個のサブキャリアのための K 個の周波数 - ドメイン値を与える。シンボルからサブキャリアへのデマッパー(symbol-to-subcarrier demapper) 956 は、UE 120 に割り当てられたリソース・ブロックの N 個のサブキャリアから N 個の周波数 - ドメイン値を提供し、残りの周波数 - ドメイン値を破棄する。IDFT ユニット 958 は、N 周波数 - ドメイン値で N - ポイント IDFT を実行し、受信データ又はパイロット・シーケンスのため N 個の受信シンボルを与える。

## 【0072】

図 10 は、図 5 のノード B110 での受信プロセッサ 560 の一部である ACK のための受信プロセッサ 1060 の設計のブロック図を示す。受信プロセッサ 1060 内で、デマルチプレクサー(Demux) 1062 は、UE に割り当てられたリソース・ブロック・ペアからの ACK のための受信データ及びパイロット・シーケンスを得る受信データを得て、パイロット逆拡散器(desreader)に受信したパイロット・シーケンスを与え、コヒーレント検知器 1070 に受信したデータ・シーケンスを与える。パイロット逆拡散器 1064 は、UE に割り当てられた直交シーケンス q(m) で各リソース・ブロックのための受信パイロット・シーケンスを逆拡散し、そのリソース・ブロックのための逆拡散されたパイロット・シーケンスを与える。1 つの設計において、各リソース・ブロックのためのパイロット逆拡散は、以下のように実行される：

## 【数 15】

$$\hat{r}(n) = \sum_{m=0}^{M-1} q^*(m) \cdot \tilde{p}_m(n) \quad \text{式(12)}$$

## 【0073】

ここで、

## 【数 16】

$$\tilde{p}_m(n)$$

## 【0074】

は、シンボル周期 m の間に受信したパイロット・シーケンスであり、

## 【数 17】

$$\hat{r}(n)$$

## 【0075】

は、逆拡散パイロット・シーケンスである。

## 【0076】

チャネル推定器 1066 は、そのリソース・ブロックのための逆拡散パイロット・シーケンスに基づいて各リソース・ブロックの N 個のサブキャリアのためのチャネル推定を導き出す。コヒーレント検知器 1070 は、適用可能なチャネル推定で各受信データ・シーケンスのためにコヒーレント検知を実行し、対応する検知されたデータ・シーケンスを与

10

20

30

40

50

える。データ逆拡散器 1072 は、そのリソース・ブロックのための逆拡散シーケンスを得るために U E 120 に割り当てられた直交シーケンス w (m) で各リソース・ブロックのために検知されたデータ・シーケンスを逆拡散する。1つの設計において、各リソース・ブロックのためのデータ逆拡散器は、以下のように実行される：

【数 18】

$$\hat{y}(n) = \sum_{m=0}^{L-1} w^*(m) \cdot b_m(n) \quad \text{式(13)}$$

10

【0077】

ここで、 $b_m(n)$  は、シンボル周期のための検知されたデータ・シーケンスであり、

【数 19】

$\hat{y}(n)$

【0078】

は、式(7)の  $y(n)$  の推定である逆拡散データ・シーケンスである。

【0079】

相関器 1074 は、可能な参照信号シーケンス各々と各リソース・ブロックのための逆拡散データ・シーケンスとを相関させ、最もよい参照信号シーケンスのための相関結果を与える。シンボル・デマッパー 1076 は、ACKのために使用される 2 つのリソース・ブロックに対する相関結果入手し、相関結果に基づいて U E 120 によって最も送られている変調シンボルを決定し、UE に対して受信 ACK 情報を与える。

20

【0080】

図 11 は、図 5 のノード B110 で受信プロセッサ 560 の一部である、CQI のための受信プロセッサ 1160 の設計のブロック図を示す。受信プロセッサ 1160 内で、デマルチプレクサー 1162 は、U E 120 に割り当てられたリソース・ブロック・ペアから CQI のための受信データ及びパイロット・シーケンスを得て、チャネル推定器 1164 に各受信パイロット・シーケンスを与え、コヒーレント検知器 1170 に各受信データ・シーケンスを与える。チャネル推定器 1164 は、そのリソース・ブロックのための受信パイロット・シーケンスに基づいて各リソース・ブロックの N 個のサブキャリアに対する 1 つ以上のチャネル推定を導き出す。1つの設計において、チャネル推定器 1164 は、そのリソース・ブロックのためのすべての受信パイロット・シーケンスに基づいて各リソース・ブロックのチャネル推定を導き出してもよい。この設計は、遅いチャネル変化、例えば、低い移動度に対して使用されるかもしれない。別の設計において、チャネル推定器 1164 は、そのリソース・ブロックのための受信パイロット・シーケンスに基づいて（例えば、補間によって）各リソース・ブロックの各シンボル周期のためのチャネル推定を導き出す。この設計は、速いチャネル変化、例えば、高い移動度に対して使用されるかもしれない。

30

【0081】

コヒーレント検知器 1170 は、適用可能なチャネル推定で各受信データ・シーケンスのためのコヒーレント検知を実行し、対応する検知されたデータ・シーケンスを与える。相関器 1172 は、可能な参照信号シーケンスの各々と各検知されたデータ・シーケンスとを相関させ、最もよい参照信号シーケンスの相関結果を与える。ユニット 1174 は、検知されたデータ・シーケンスの相関結果に基づいて対数尤度比 (LLR) を計算する。復号器 1176 は、すべてのデータ・シーケンスのための LLR を復号し、U E 120 に受信 CQI 情報を与える。

40

【0082】

50

図10及び図11は、UE120によって送られたACK及びCQI情報を回復するためにノードB110によって処理することについての例示的な設計を示している。ノードB110は、他の方法でACK及びCQIのための処理を実行してもよい。例えば、図10の相関器1074及び図11の相関器1172は、各々UEに割り当てられた参照信号シーケンスのために検知できる検知器と置き換えることができる。処理することは、図10及び11に示されるオーダーとは異なるオーダーで実行されてもよい。ノードB110は、図9のIDFTユニット958によって与えられる時間ドメインの受信データ及びパイロット・シーケンスで時間ドメイン（例えば、図10及び図11に示されるように）の処理を実行する。あるいは、ノードB110は、図9のデマッパー956によって与えられた周波数ドメインの受信データ及びパイロット・シーケンスで周波数ドメインの処理を実行する。

10

#### 【0083】

ノードB110は、複数のアンテナ552aから552rを経由してUE120からのデータ及びパイロット・シーケンスを受信する。この場合、ノードB110は、複数のアンテナからの、例えば、図10のコヒーレント検知器1070又はデータ逆拡散器1072の後及び図11のコヒーレント検知器の後の、結果を結合させる。さらに、ノードB110は、ACK及びCQIのためのプロセシング・パスの他の地点で複数のアンテナにわたって結合させる。

#### 【0084】

図12は、ACKのためのデータ及びパイロットを送信するためのプロセス1200の設計を示す。プロセス1200は、UE又は他のあるエンティティによって実行される。UEは、ベース・シーケンスの異なる周期シフトに基づいて生成される参照信号シーケンスのセットから参照信号シーケンスが割り当てられる。更に、UEは、DFT行列又はウォルシュ行列に基づいて生成される直交シーケンスのセットから直交シーケンスも割り当てられる。UEは、複数のパイロット・シーケンスを得るために、直交シーケンスで参照信号シーケンスを拡散する（ブロック1212）。その後、UEは、複数のシンボル周期の複数（例えば、12）のサブキャリアで複数のパイロット・シーケンスを送る、なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスが送られ、各パイロット・シーケンスは複数のサブキャリアで送られる（ブロック1214）。複数のシンボル周期は、リソース・ロックの連続するシンボル周期である。

20

#### 【0085】

1つの設計において、UEは、3つのパイロット・シーケンスを得るために長さ3の直交シーケンスで参照信号シーケンスを拡散する。その後、図3Aで示されるように、UEは、7つのシンボル周期を含むスロットの真ん中3つのシンボル周期で3つのパイロット・シーケンスを送る。別の設計において、UEは、2つのパイロット・シーケンスを得るために長さ2の直交シーケンスで参照信号シーケンスを拡散する。その後、図3Bに示されるように、UEは、6つのシンボル周期を含むスロットの真ん中2つのシンボル周期で2つのパイロット・シーケンスを送る。

30

#### 【0086】

UEは、DFT行列又はウォルシュ行列に基づいて生成された直交シーケンスのセットから選択された第2の直交シーケンスが割り当てられる。UEは、変調シーケンスを得るためにACK情報と参照信号シーケンスを変調する（ブロック1216）。その後、UEは、複数のデータ・シーケンスを得るために第2の直交シーケンスで変更シーケンスを拡散する（ブロック1218）。UEは、データのための複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスを送る、なお、データのための各シンボル周期で1つのデータ・シーケンスが送られ、各データ・シーケンスは複数のサブキャリアで送られる（ブロック1220）。1つの設計において、UEは、4つのデータ・シーケンスを得るために長さ4の直交シーケンスの直交シーケンスで変調シーケンスを拡散する。その後、図3A又は図3Bで示されるように、UEは、スロットの4つのシンボル周期で4つのデータ・シーケンスを送る。

40

50

## 【0087】

1つの設計において、UEは、複数のパイロット・シーケンスに基づいて複数のSC-FDMシンボルを生成する、なお、各パイロット・シーケンスのための1つのSC-FDMシンボルが生成される。更に、UEは、複数のデータ・シーケンスに基づいて複数のSC-FDMシンボルを生成する、なお、各データ・シーケンスのための1つのSC-FDMシンボルが生成される。UEは、異なるシンボル周期で各SC-FDMシンボルを送つてもよい。

## 【0088】

図13は、ACKのためのデータ及びパイロットを送信する装置1300の設計を示している。装置1300は、複数のパイロット・シーケンスを得るために直交シーケンスと参照信号シーケンスを拡散するためのモジュール1312と、複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のパイロット・シーケンスを送る、なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスが送られる、ためのモジュール1314と、変調されたシーケンスを得るためにACK情報で参照信号シーケンスを変調するためのモジュール1316と、複数のデータ・シーケンスを得るために第2の直交シーケンスで変調されたシーケンスを拡散するためのモジュール1318と、データのための複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスで送る、なお、データのための各シンボル周期で1つのデータ・シーケンスが送られる、ためのモジュール1320と、を含む。

10

## 【0089】

図14は、CQIのためのデータ及びパイロットを送信するプロセス1400の設計を示す。プロセス1400は、UE又は他のあるエンティティによって実行される。UEは、ベース・シーケンスの異なる周期シフトに基づいて生成された参照信号シーケンスのセットから選択される参照信号シーケンスが割り当てられる。UEは、参照信号シーケンスに基づいて複数のパイロット・シーケンスを生成する(ブロック1412)。1つの設計において、UEは、参照信号シーケンスと等しい各パイロット・シーケンスをセットする。更に、UEは、他の方法で参照信号シーケンスに基づいてパイロット・シーケンスを生成する。UEは、少なくとも1つのシンボル周期によって分離された複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のパイロット・シーケンスを送る、なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスが送られ、各パイロット・シーケンスは複数のサブキャリアで送られる(ブロック1414)。

20

## 【0090】

UEは、CQI情報又はCQI及びACK情報の両方にに基づいて複数の変調シンボルを生成する(ブロック1416)。UEは、複数のデータ・シーケンスを得るために複数の変調シンボルで参照信号シーケンスを変調する(ブロック1418)。UEは、データのための複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスを送る、なお、データのための各シンボル周期で1つのデータ・シーケンスが送られ、各データ・シーケンスは複数のサブキャリアで送られる(ブロック1420)。

30

## 【0091】

1つの設計において、UEは、参照信号シーケンスに基づいて2つのパイロット・シーケンスを生成し、2つのスロット各自の2つのシンボル周期でこれら2つのパイロット・シーケンスを送る。各スロットは、7つのシンボル周期を含み、パイロットのための2つのシンボル周期は、少なくとも1つのシンボル周期で分離される。UEは、参照信号シーケンス及び10個の変調シンボルに基づいて10個のデータ・シーケンスを生成し、2つのスロットの残り10のシンボル周期でこれらの10個のデータ・シーケンスを送る。更に、UEは、異なる数のパイロット・シーケンス及びデータ・シーケンスを生成し、送つてもよい。

40

## 【0092】

図15は、CQIのためのデータ及びパイロットを送信する装置1500の設計を示す。装置1500は、参照信号シーケンスに基づいて複数のパイロット・シーケンスを生成するためのモジュール1512と、少なくとも1つのシンボル周期で分離される複数のシ

50

ンボル周期の複数のサブキャリアで複数のパイロット信号を送る、なお、各シンボル周期で1つのパイロット信号が送られる、ためのモジュール1514と、CQI情報又はCQI及びACK情報の両方に基づいて複数の変調シンボルを生成するためのモジュール1516と、複数のデータ・シーケンスを得るために複数の変調シンボルと参照信号シーケンスを変調するためのモジュール1518と、データのための複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスを送る、なお、データのための各シンボル周期で1つのデータ・シーケンスが送られる、ためのモジュール1520と、を含む。

#### 【0093】

図16は、ACKを受信するプロセス1600の設計を示している。プロセス1600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てもよい。ノードBは、UEからの複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数（例えば、2つ又は3つ）のパイロット・シーケンスを受信する、なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスが受信される（ブロック1612）。ノードBは、逆拡散パイロット・シーケンスを得るために（例えば、長さ2又は3の）直交シーケンスで複数のパイロット・シーケンスを逆拡散する（ブロック1614）。ノードBは、逆拡散パイロット・シーケンスに基づいてチャネル推定を導き出す（ブロック1616）。ノードBは、逆拡散を実行し、時間ドメイン又は周波数ドメインのチャネル推定を実行する。  
10

#### 【0094】

ノードBは、データのための複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数（例えば、4つ）のデータ・シーケンスも受信する（ブロック1618）。ノードBは、複数の検知されたデータ・シーケンスを得るためにチャネル推定で複数のデータ・シーケンスのためのコヒーレント検知を実行する（ブロック1620）。ノードBは、逆拡散データ・シーケンスを得るために（例えば、長さ4の）第2の直交シーケンスで複数の検知されたデータ・シーケンスを逆拡散する（ブロック1622）。その後、ノードBは、逆拡散データ・シーケンスに基づいてUEからのACK情報を回復する（ブロック1624）。  
20

#### 【0095】

図17は、受信するACKのための装置1700の設計を示す。装置1700は、UEからの複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のパイロット・シーケンスを受信する、なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスが受信される、ためのモジュール1712と、逆拡散パイロット・シーケンスを得るために直交シーケンスで複数のパイロット・シーケンスを逆拡散するためのモジュール1714と、逆拡散パイロット・シーケンスに基づいてチャネル推定を導き出すためのモジュール1716と、データのための複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスを受信する、なお、データのための各シンボル周期で1つのデータ・シーケンスを受信される、ためのモジュール1718と、検知されたデータ・シーケンスを得るためにチャネル推定で複数のデータ・シーケンスに対してコヒーレント検知を実行するためのモジュール1720と、逆拡散されたデータ・シーケンスを得るために第2の直交シーケンスで複数の検知されたデータ・シーケンスを逆拡散するためのモジュール1722と、逆拡散されたデータ・シーケンスに基づいてUEからのACK情報を回復するためのモジュール1724と、を含む。  
30

#### 【0096】

図18は、CQIを受信するためのプロセス1800の設計を示す。プロセス1800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。ノードBは、UEからの少なくとも1つのシンボル周期によって分離された複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数（例えば、2つ）のパイロット・シーケンスを受信する、なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスを受信する（ブロック1812）。ノードBは、複数のパイロット・シーケンスに基づいてチャネル推定を導き出す（ブロック1814）。ノードBは、データのための複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスも受信する、なお、データのための各シンボル周期の1つのデータ・シーケンスが受信される（ブロック1816）。ノードBは、複数の検知されたデータ・シーケンスを  
40

10

20

30

40

50

得るためにチャネル推定で複数のデータ・シーケンスのためのコヒーレント検知を実行する（ブロック1818）。その後、ノードBは、複数の検知されたデータ・シーケンスに基づいてUEからのCQI情報又はCQI及びACK情報の両方を回復する（ブロック1820）。

#### 【0097】

図19は、CQIを受信するための装置1900の設計を示す。装置1900は、UEからの少なくとも1つのシンボル周期によって分離された複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のパイロット・シーケンスを受信する、なお、各シンボル周期で1つのパイロット・シーケンスが受信される、ためのモジュール1912と、複数のパイロット・シーケンスに基づいてチャネル推定を導き出すためのモジュール1914と、データのための複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで複数のデータ・シーケンスを受信する、なお、データのための各シンボル周期の1つのデータ・シーケンスが受信される、ためのモジュール1916と、複数の検知したデータ・シーケンスを得るためにチャネル推定で複数のデータ・シーケンスのためのコヒーレント検知を実行するためのモジュール1918と、複数の検知されたデータ・シーケンスに基づいてUEからのCQI情報又はCQI及びACK情報の両方を回復するためのモジュール1920と、を含む。  
10

#### 【0098】

図20は、UEによってACK及びCQIの送信をサポートするためのプロセス2000の設計を示す。プロセス2000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。ノードBは、DFT行列に基づいて生成される直交シーケンスのセットから第1及び第2の直交シーケンスを選択する（ブロック2012）。ノードBは、ベース・シーケンスの異なるサイクル・シフトに基づいて生成される参照信号シーケンスのセットから第1及び第2の参照信号シーケンスを選択する（ブロック2014）。ノードBは、パイロットを送るための第1のUEに第1の参照信号シーケンス及び第1の直交シーケンスを割り当てる（ブロック2016）。ノードBは、パイロットを送るための第2のUEに第2の参照信号シーケンス及び第2の直交シーケンスを割り当てる（ブロック2018）。ノードBは、複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで第1のUEからの第1のパイロット・シーケンスのセットを受信する（ブロック2020）。第1のパイロット・シーケンスのセットは、第1の参照信号シーケンス及び第1の直交シーケンスに基づいて第1のUEによって生成される。更に、ノードBは、複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで第2のUEからの第2のパイロット・シーケンスのセットも受信する（ブロック2022）。第2のパイロット・シーケンスのセットは、第2の参照信号シーケンス及び第2の直交シーケンスに基づいて第2のUEによって生成される。  
20  
30

#### 【0099】

更に、ノードBは、パイロットを送るために第3のUEに第1の参照信号シーケンス及び第2の直交シーケンスも割り当てる。ノードBは、パイロットを送るために第4のUEに第2の参照信号シーケンス及び第1の直交シーケンスも割り当てる。一般的に、各UEは、同じリソース・ブロックでパイロットを送るために異なる組み合わせの参照信号シーケンス及び直交シーケンスを割り当てる。

#### 【0100】

ノードBは、ウォルシュ行列に基づいて生成される直交シーケンスのセットから第3及び第4番の直交シーケンスを選択する。ノードBは、データを送るために第1のUEに第3の直交シーケンスを割り当て、データを送るために第2のUEに第4の直交シーケンスを割り当てる。その後、ノードBは、データのための複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで第1のUEから第1のデータ・シーケンスのセットを受信する。  
40

#### 【0101】

第1のデータ・シーケンスのセットは、第1の参照信号シーケンス及び第3の直交シーケンスに基づいて第1のUEによって生成される。ノードBは、データのための複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで第2のUEから第2のデータ・シーケンスのセットを受信する。第2のデータ・シーケンスのセットは、第2の参照信号シーケンス及び第4の直

交シーケンスに基づいて第2のUEによって生成される。

**【0102】**

図21は、UEによってACK及びCQIの創始nをサポートするための装置2100の設計を示す。装置2100は、DFT行列に基づいて生成される直交シーケンスのセットから第1及び第2の直交シーケンスを選択するためのモジュール2112と、ベース・シーケンスの異なるサイクル・シフトに基づいて生成される参照信号シーケンスのセットから第1及び第2の参照信号シーケンスを選択するためのモジュール2114と、パイロットを送るための第1のUEに第1の参照信号シーケンス及び第1の直交シーケンスを割り当てるためのモジュール2116と、パイロットを送るための第2のUEに第2の参照信号シーケンス及び第2の直交シーケンスを割り当てるためのモジュール2118と、複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで第1のUEからの第1のパイロット・シーケンスのセットを受信するためのモジュール2120と、複数のシンボル周期の複数のサブキャリアで第2のUEからの第2のパイロット・シーケンスのセットを受信するためのモジュール2122と、を含む。  
10

**【0103】**

図13、15、17、19及び21の中のモジュールは、プロセッサ、エレクトロニクス・デバイス、ハードウェア・デバイス、エレクトロニクス・コンポーネント、論理回路、メモリ又これらの任意の組み合わせを含んでもよい。

**【0104】**

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。  
20

**【0105】**

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又はソフトウェアとして実施されるかどうかは、全体のシステム上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。  
30

**【0106】**

ここに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のような結合としても実施される。  
40

**【0107】**

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  
50

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、プロセッサと一緒にあっても良い。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。

#### 【0108】

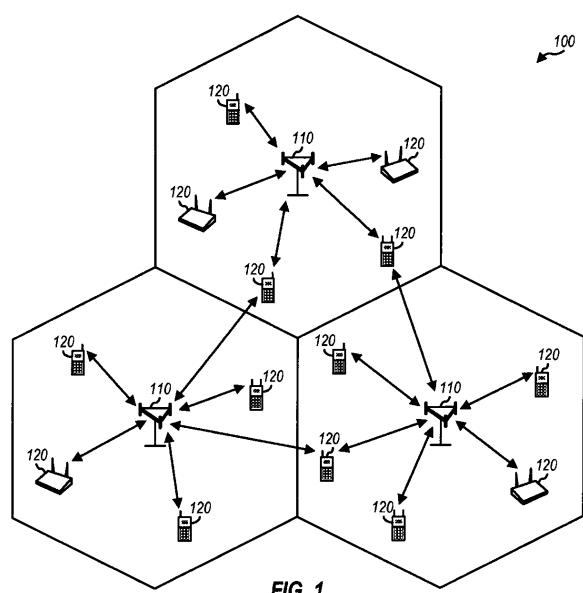
1つ以上の例示的な設計において、この機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア或いは、これらの組み合わせの中で実施されてもよい。ソフトウェアで実施される場合、この機能は、コンピュータ判読可能なメディア上の1つ以上の命令又はコードとして格納され又は送信されてもよい。コンピュータ判読可読なメディアは、ある場所から別の場所にコンピュータ・プログラムの移動を容易にする、任意のメディアを含むコンピュータ記憶メディアと通信メディアとの両方を含む。記憶メディアは、汎用又は専用コンピュータによってアクセスできる。限定ではなく、例示として、このようなコンピュータ判読可能メディアは、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM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、ツイストテッド・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、ツイストテッド・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、通常磁気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メディアの範囲内に含まれる。

#### 【0109】

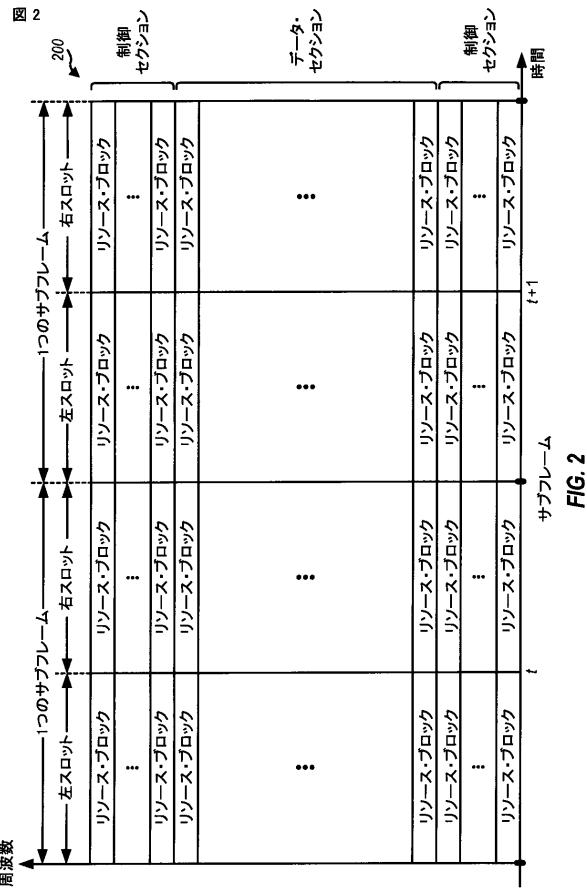
本開示の以前の説明は、任意の当業者が本開示を創作又は使用することを可能にするために提供される。本開示に対する様々な修正は、当業者において容易に実施され、ここで定義された一般的な原理は、本開示の意図又は範囲から外れない他のバリエーションに適用される。従って、本開示は、ここで説明された例示及び設計に限定される意図は無く、ここで説明された原理及び新規な特徴に一致する最も広い範囲を認容する。

【図1】

図1

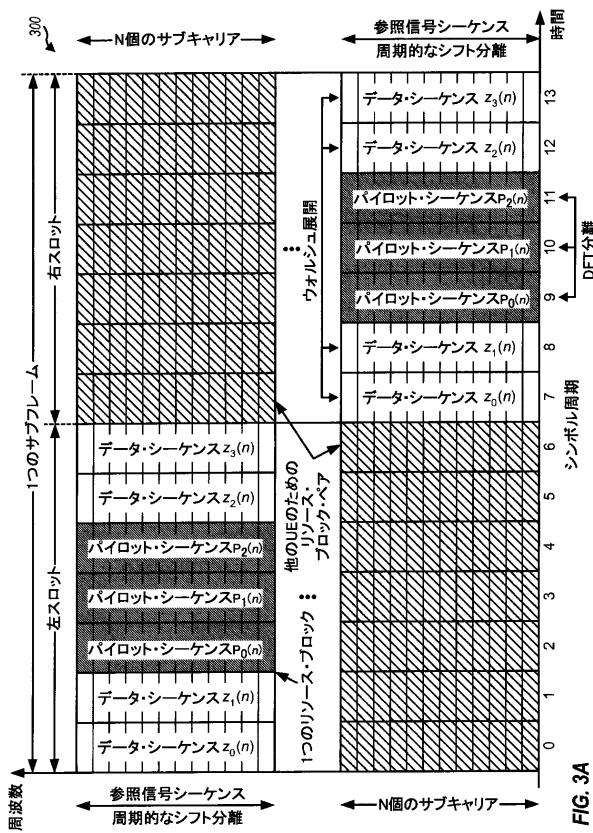


【図2】



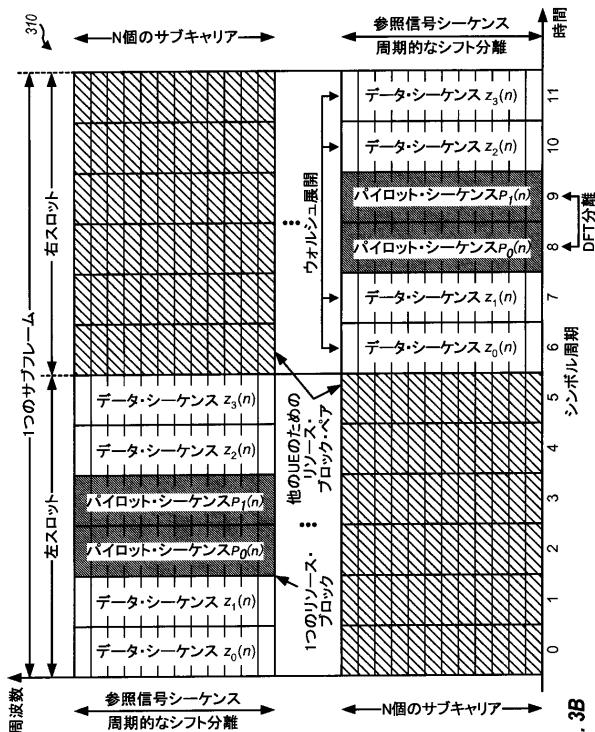
【図3A】

図3A

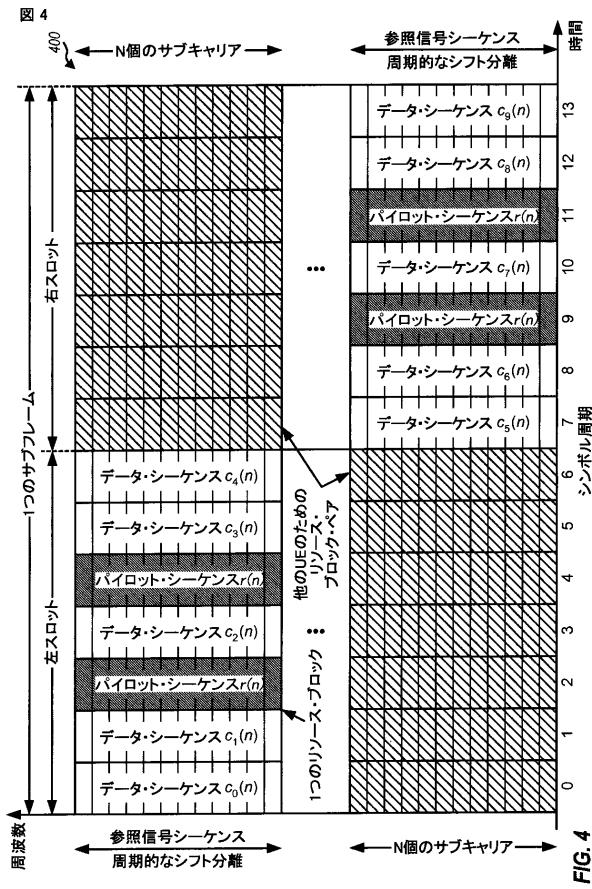


【図3B】

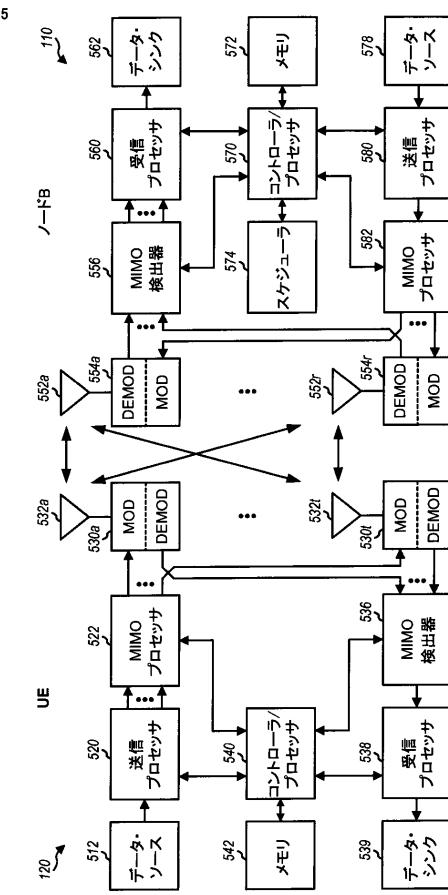
図3B



【図4】

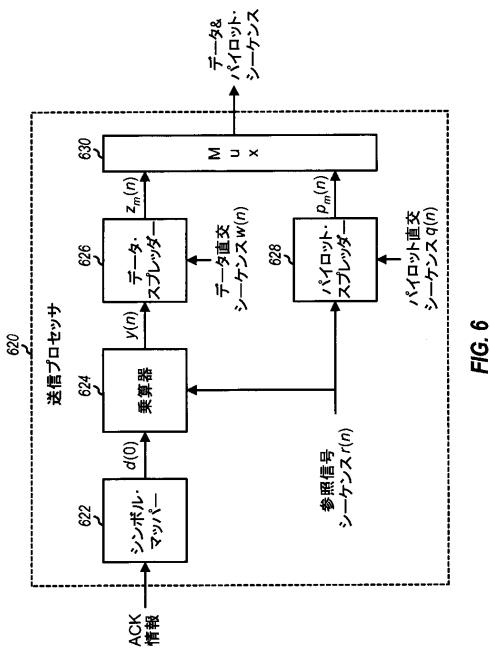


【図5】



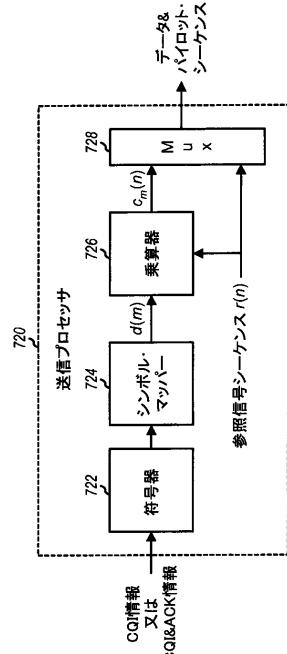
【図6】

図6



【図7】

図7



【図 8】

図 8

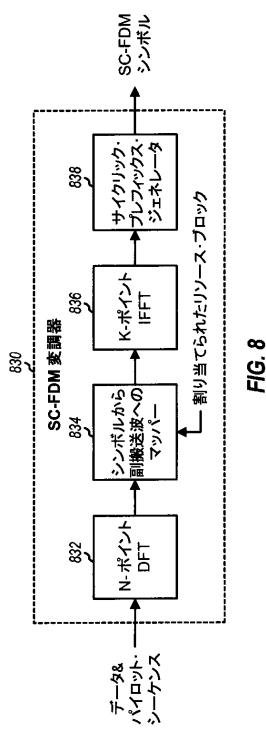


FIG. 8

【図 9】

図 9

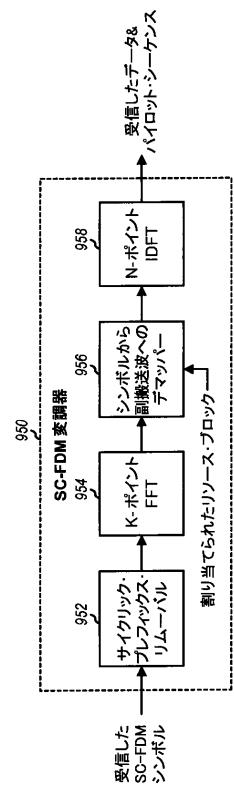


FIG. 9

【図 10】

図 10

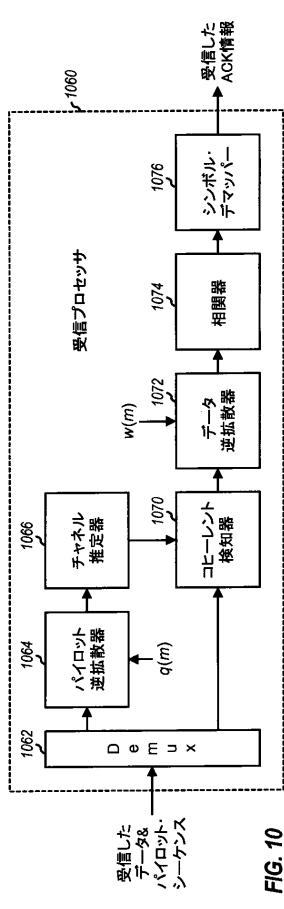


FIG. 10

【図 11】

図 11

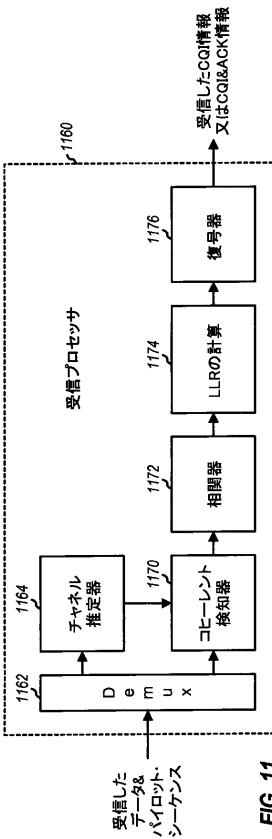


FIG. 11

## 【図12】

図12

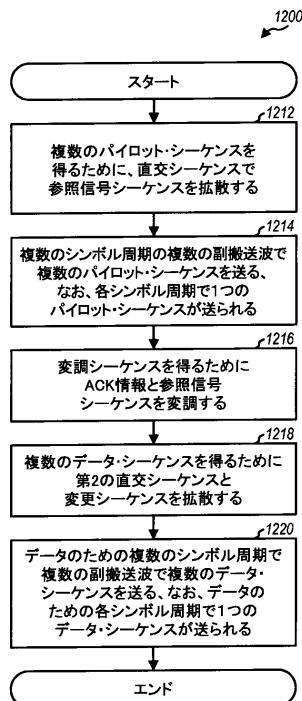


FIG. 12

## 【図13】

図13

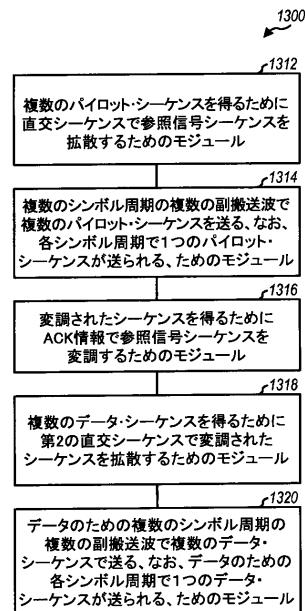


FIG. 13

## 【図14】

図14

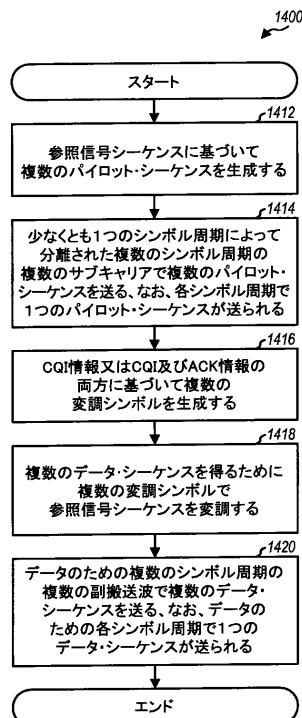


FIG. 14

## 【図15】

図15

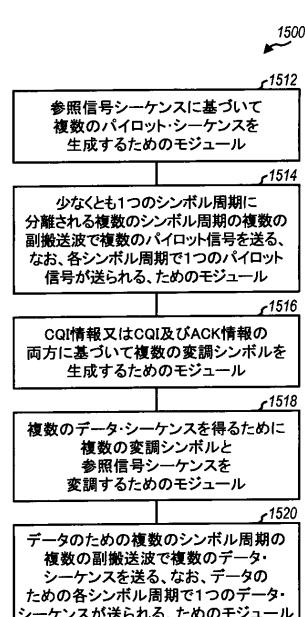


FIG. 15

【図16】

図16

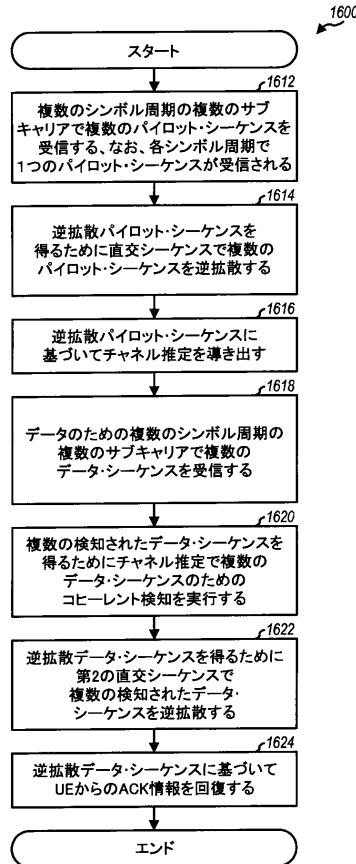


FIG. 16

【図17】

図17

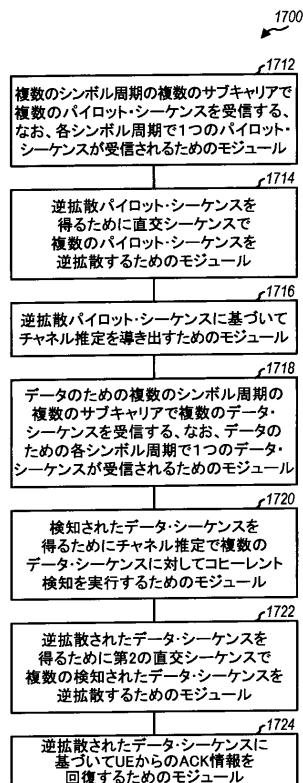


FIG. 17

【図18】

図18

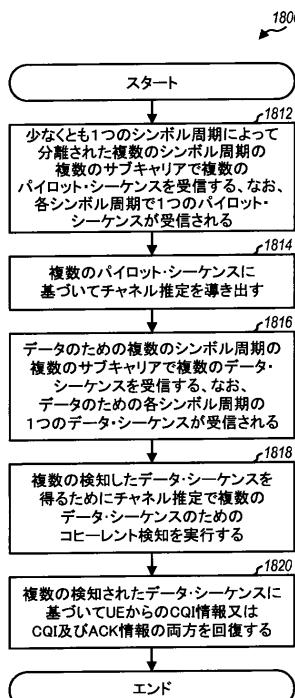


FIG. 18

【図19】

図19

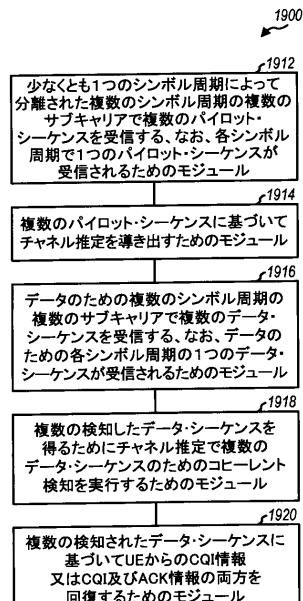
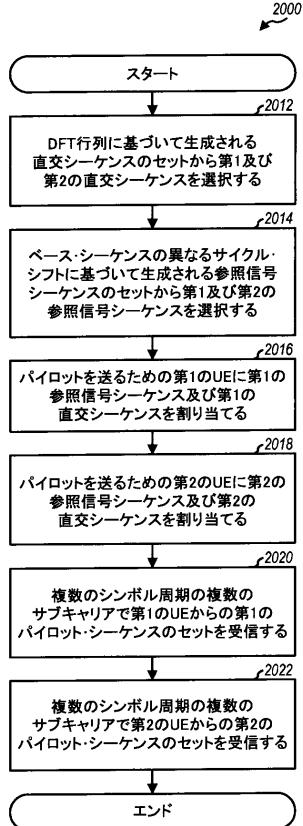


FIG. 19

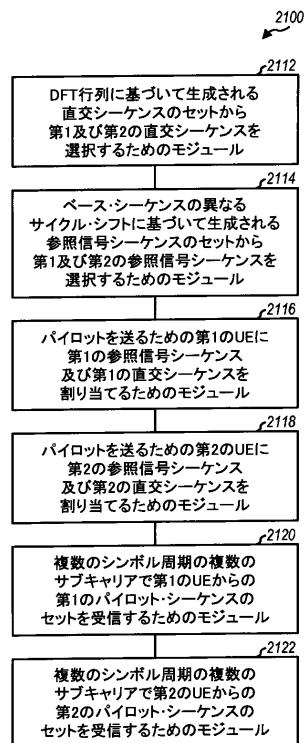
【図20】

図20



【図21】

図21



## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2008/063651
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04L5/02 H04L27/26 H04L5/00		
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) H04L		
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, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, L	<p>WO 2008/137963 A (QUALCOMM INC [US]; MALLADI DURGA PRASAD [US]; XU HAO [US]; FAN ZHIFEI) 13 November 2008 (2008-11-13) throws doubts on validity of priority claim paragraph [0027] paragraph [0028] - paragraph [0033]; figure 3 paragraph [0033] - paragraph [0037]; figure 4 paragraph [0038] - paragraph [0045]; figure 5</p> <p style="text-align: center;">-/-</p>	1-49
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</li> <li>*E* earlier document but published on or after the international filing date</li> <li>*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)</li> <li>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</li> <li>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</li> </ul> <p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>*&amp;* document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
23 January 2009	03/02/2009	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Koukourlis, Sotirios	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2008/063651
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	"3GPP TR 25.814 V7.1.0, Technical Report, 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Physical layer aspects for evolved Universal Terrestrial Radio Access (UTRA) (Release 7)" 1 September 2006 (2006-09-01), XP002511692 Retrieved from the Internet: URL: <a href="http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/25_series/25.814/25814-710.zip">http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/25_series/25.814/25814-710.zip</a> > [retrieved on 2009-01-22] Section 9.1.1 and sub-sections	1-49
X	WO 2006/130742 A (QUALCOMM INC [US]; AGRAWAL AVNEESH [US]; KHANDEKAR AAMOD [US]; GOROKHO) 7 December 2006 (2006-12-07) paragraph [0056] - paragraph [0057]; figure 7A paragraph [0064] - paragraph [0069]	1-3, 5-10, 12-42
P,X	WO 2007/087602 A (TEXAS INSTRUMENTS INC [US]; MUHAREMOVIC TARIK [US]; PAPASAKELLARIOU AR) 2 August 2007 (2007-08-02) the whole document	1-49
P,X	WO 2008/041080 A (NOKIA CORP [FI]; PAJUKOSKI KARI [FI]; TIIROLA ESA [FI]) 10 April 2008 (2008-04-10) the whole document	1-49
A	ETRI: "Cyclic-Shift Hopping for Uplink Sounding Reference Signal" 3GPP TSG RAN WG1 MEETING #47BIS,, vol. R1-070213, 15 January 2007 (2007-01-15), pages 1-7, XP002482750 the whole document	1-49

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/US2008/063651

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 2008137963	A	13-11-2008	US	2008279170 A1		13-11-2008
WO 2006130742	A	07-12-2006	AU	2006252482 A1	07-12-2006	
			CA	2610425 A1	07-12-2006	
			EP	1897395 A1	12-03-2008	
			JP	2008546316 T	18-12-2008	
			KR	20080026570 A	25-03-2008	
WO 2007087602	A	02-08-2007	EP	1985023 A2	29-10-2008	
WO 2008041080	A	10-04-2008		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,T  
R),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,K  
G,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 57  
75  
(72)発明者 マラディ、ダーガ・プラサド  
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 57  
75

(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 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57  
75

F ターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD18 DD22 EE02 EE13 EE22