

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-166328  
(P2018-166328A)

(43) 公開日 平成30年10月25日(2018.10.25)

(51) Int.Cl.

H04L 27/26 (2006.01)  
H04W 72/04 (2009.01)

F 1

H04L 27/26  
H04W 72/04

テーマコード(参考)

5K067

114  
136

審査請求 有 請求項の数 24 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2018-115291 (P2018-115291)  
 (22) 出願日 平成30年6月18日 (2018.6.18)  
 (62) 分割の表示 特願2016-32967 (P2016-32967)  
 原出願日 の分割  
 平成23年7月14日 (2011.7.14)  
 (31) 優先権主張番号 13/175,656  
 (32) 優先日 平成23年7月1日 (2011.7.1)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 61/382,396  
 (32) 優先日 平成22年9月13日 (2010.9.13)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 61/365,272  
 (32) 優先日 平成22年7月16日 (2010.7.16)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 503447036  
 サムスン エレクトロニクス カンパニー  
 リミテッド  
 大韓民国・16677・キョンギード・ス  
 ウォンーシ・ヨントン-ク・サムスン-ロ  
 ・129  
 (74) 代理人 100133400  
 弁理士 阿部 達彦  
 (74) 代理人 100110364  
 弁理士 実広 信哉  
 (74) 代理人 100154922  
 弁理士 崔 允辰  
 (74) 代理人 100140534  
 弁理士 木内 敏二

最終頁に続く

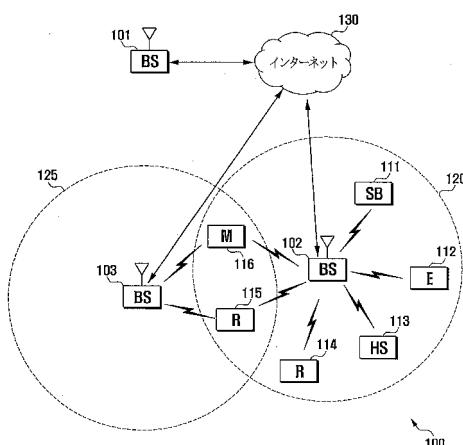
(54) 【発明の名称】肯定応答信号及びサウンディングレファレンス信号を多重化するための方法及びシステム

## (57) 【要約】

【課題】本発明は通信システムの端末における基準信号伝送方法を提供すること。

【解決手段】本発明によれば、通信システムの端末における基準信号伝送方法が提供され、PUCCH (physical uplink control channel) format 3リソースと関連した情報を受信する段階と、4又は5であるSF (spreading factor) に基づいてOS (orthogonal sequence) を識別する段階と、前記識別されたOS及び前記PUCCH format 3の伝送と関連したシンボルの個数に基づいて、CS (cyclic shift) を識別する段階と、前記識別されたCSに基づいて、前記PUCCH format 3を復調 (demodulation) するための基準信号を伝送する段階と、を含む。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

通信システムの端末における基準信号伝送方法であって、

PUCCH (physical uplink control channel)  
format 3リソースと関連した情報を受信する段階と、

4又は5であるSF (spreading factor)に基づいてOS (orthogonal sequence)を識別する段階と、

前記識別されたOS及び前記PUCCH format 3の伝送と関連したシンボルの個数に基づいて、CS (cyclic shift)を識別する段階と、

前記識別されたCSに基づいて、前記PUCCH format 3を復調 (demodulation)するための基準信号を伝送する段階と、を含む基準信号伝送方法。 10

## 【請求項 2】

前記PUCCH format 3リソースと関連した情報は、上位階層信号に基づいて受信されることを特徴とする、請求項1記載の基準信号伝送方法。

## 【請求項 3】

前記PUCCH format 3リソースインデックスに関する情報は、PDCCH (physical downlink control channel)のTPC (transmit power control)で受信されることを特徴とする、請求項1記載の基準信号伝送方法。 20

## 【請求項 4】

サブフレームの第1スロットのSFが5であり、

前記サブフレームが短縮された (shortened) PUCCH format 3を使用するか否かに基づいて、前記サブフレームの第2スロットのSFが4又は5に決定されることを特徴とする、請求項1記載の基準信号伝送方法。

## 【請求項 5】

前記短縮されたPUCCH format 3の最後のSC-FDMA (last single carrier frequency division multiple access)シンボルが空になったことを特徴とする、請求項4記載の基準信号伝送方法。 30

## 【請求項 6】

前記OS及びCSの関係は、

OCC (orthogonal cover code)の最初の4つの数値及び前記CSの最初の3つの数値が、前記SFが4又は5かに関係なく定数であり、前記CSの4番目の数値が前記SFによって決定されることを特徴とする、請求項1記載の基準信号伝送方法。

## 【請求項 7】

通信システムの基地局における基準信号受信方法であって、

PUCCH (physical uplink control channel)  
format 3リソースと関連した情報を伝送する段階と、

CS (cyclic shift)に基づいて、前記PUCCH format 3を復調 (demodulation)するための基準信号を受信する段階と、を含み、 40

4又は5であるSF (spreading factor)に基づいてOS (orthogonal sequence)が識別され、

前記識別されたOS及び前記PUCCH format 3の伝送と関連したシンボルの個数に基づいて、前記CS (cyclic shift)が識別されることを特徴とする基準信号受信方法。

## 【請求項 8】

前記PUCCH format 3リソースと関連した情報は、上位階層信号に基づいて伝送されることを特徴とする、請求項7記載の基準信号受信方法。

## 【請求項 9】

50

前記 PUCCH format 3 リソースインデックスに関する情報は、PDCCH (physical downlink control channel) の TPC (transmit power control) で伝送されることを特徴とする、請求項 7 記載の基準信号受信方法。

【請求項 10】

サブフレームの第 1 スロットの SF が 5 であり、

前記サブフレームが短縮された (shortened) PUCCH format 3 を使用するのか否かに基づいて、前記サブフレームの第 2 スロットの SF が 4 又は 5 に決定されることを特徴とする、請求項 7 記載の基準信号受信方法。

【請求項 11】

前記短縮された PUCCH format 3 の最後の SC-FDMA (last single carrier frequency division multiple access) シンボルが空になったことを特徴とする、請求項 10 記載の基準信号受信方法。

10

【請求項 12】

前記 OS 及び CS の関係は、

OCC (orthogonal cover code) の最初の 4 つの数値及び前記 CS の最初の 3 つの数値が、前記 SF が 4 又は 5 かに関係なく定数であり、前記 CS の 4 番目の数値が前記 SF によって決定されることを特徴とする、請求項 7 記載の基準信号受信方法。

20

【請求項 13】

通信システムにおいて基準信号を伝送する端末であって、

信号を送受信する送受信部と、

前記送受信部を制御し、PUCCH (physical uplink control channel) format 3 リソースと関連した情報を受信し、4 又は 5 である SF (spreading factor) に基づいて、OS (orthogonal sequence) を識別し、前記識別された OS 及び前記 PUCCH format 3 の伝送と関連したシンボルの個数に基づいて、CS (cyclic shift) を識別し、前記識別された CS に基づいて、前記 PUCCH format 3 を復調 (demodulation) するための基準信号を伝送する制御部と、を含む端末。

30

【請求項 14】

前記 PUCCH format 3 リソースと関連した情報は、上位階層信号に基づいて受信されることを特徴とする、請求項 13 記載の端末。

【請求項 15】

前記 PUCCH format 3 リソースインデックスに関する情報は、PDCCH (physical downlink control channel) の TPC (transmit power control) で受信されることを特徴とする、請求項 13 記載の端末。

【請求項 16】

サブフレームの第 1 スロットの SF が 5 であり、

前記サブフレームが短縮された (shortened) PUCCH format 3 を使用するのか否かに基づいて、前記サブフレームの第 2 スロットの SF が 4 又は 5 に決定されることを特徴とする、請求項 13 記載の端末。

40

【請求項 17】

前記短縮された PUCCH format 3 の最後の SC-FDMA (last single carrier frequency division multiple access) シンボルが空になったことを特徴とする、請求項 16 記載の端末。

【請求項 18】

前記 OS 及び CS の関係は、

OCC (orthogonal cover code) の最初の 4 つの数値及び前記

50

C S の最初の 3 つの数値が、前記 S F が 4 又は 5 かに関係なく定数であり、前記 C S の 4 番目の数値が前記 S F によって決定されることを特徴とする、請求項 13 記載の端末。

【請求項 19】

移動通信システムにおいて基準信号を受信する基地局であって、  
信号を送受信する送受信部と、  
前記送受信部を制御し、P U C C H ( p h y s i c a l u p l i n k c o n t r o l c h a n n e l ) f o r m a t 3 リソースと関連した情報を伝送し、C S ( c y c l i c s h i f t ) に基づいて、前記 P U C C H f o r m a t 3 を復調 ( d e m o d u l a t i o n ) するための基準信号を受信する制御部と、を含み、  
4 又は 5 である S F ( s p r e a d i n g f a c t o r ) に基づいて O S ( o r t h o g o n a l s e q u e n c e ) が識別され、  
前記識別された O S 及び前記 P U C C H f o r m a t 3 の伝送と関連したシンボルの個数に基づいて、前記 C S ( c y c l i c s h i f t ) が識別されることを特徴とする基地局。

【請求項 20】

前記 P U C C H f o r m a t 3 リソースと関連した情報は、上位階層信号に基づいて伝送されることを特徴とする、請求項 19 記載の基地局。

【請求項 21】

前記 P U C C H f o r m a t 3 リソースインデックスに関する情報は、P D C C H ( p h y s i c a l d o w n l i n k c o n t r o l c h a n n e l ) の T P C ( t r a n s m i t p o w e r c o n t r o l ) で伝送されることを特徴とする、請求項 19 記載の基地局。

【請求項 22】

サブフレームの第 1 スロットの S F が 5 であり、  
前記サブフレームが短縮された ( s h o r t e n e d ) P U C C H f o r m a t 3 を使用するのか否かに基づいて、前記サブフレームの第 2 スロットの S F が 4 又は 5 に決定されることを特徴とする、請求項 19 記載の基地局。

【請求項 23】

前記短縮された P U C C H f o r m a t 3 の最後の S C - F D M A ( l a s t s i n g l e c a r r i e r f r e q u e n c y d i v i s i o n m u l t i p l e a c c e s s ) シンボルが空になったことを特徴とする、請求項 22 記載の基地局。

【請求項 24】

前記 O S 及び C S の関係は、  
O C C ( o r t h o g o n a l c o v e r c o d e ) の最初の 4 つの数値及び前記 C S の最初の 3 つの数値が、前記 S F が 4 又は 5 かに関係なく定数であり、前記 C S の 4 番目の数値が前記 S F によって決定されることを特徴とする、請求項 19 記載の基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的に無線通信に関する。また、より詳細には、肯定応答 ( a c k n o w l e d g e m e n t ) 信号及びサウンディングレファレンス信号を多重化するための方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

3 G P P L T E ( 3 r d G e n e r a t i o n P a r t n e r s h i p P r o j e c t L o n g T e r m E v o l u t i o n ) で、直交周波数分割多重化 ( O F D M, O r t h o g o n a l F r e q u e n c y D i v i s i o n M u l t i p l e x i n g ) は、ダウンリンク ( D L, d o w n l i n k ) 伝送スキームに適用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【0003】

【特許文献1】特表2013-507067号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

さらに効果的な通信方法が要求される。

【課題を解決するための手段】

【0005】

【数1】

10

基地局が提供される。前記基地局は、PUCCHフォーマット3  $n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスを決定し、前記PUCCHフォーマット3  $n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスの指示子を含むアップリンクグラントを加入者端末に伝送するように構成される伝送経路回路を含む。また、前記基地局は、前記加入者端末からサブフレームでPUCCHフォーマット3信号を受信する受信経路回路を含む。前記受信経路回路は、また、前記サブフレームの一番目スロットで前記PUCCHフォーマット3信号のための第1復調レファレンス信号を受信するよう構成され、前記第1復調レファレンス信号は、第1復調レファレンス信号循環シフト(DM RS CS)数  $n_{CS,0}$  に少なくとも部分的に基づいて決定される。前記受信経路回路は、前記サブフレームの二番目スロットで前記PUCCHフォーマット3信号のための第2復調レファレンス信号を受信するように追加に構成される。前記第2復調レファレンス信号は、第2のDM RS CS数  $n_{CS,1}$  に少なくとも部分的に基づいて決定される。

前記第1のDM RS CS数  $n_{CS,0}$  は、一番目スロットに対して、第1直交カバーコード(OCC、orthogonal cover code)数  $n_{OC,0}$  及び第1拡散ファクター数  $N_{SF,0}$  に基づいて決定され、前記第2のDM RS CS数  $n_{CS,1}$  は、二番目スロットに対して第2のOCC数  $n_{OC,1}$  及び第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  に基づいて決定

される。前記第1のOCC数  $n_{OC,0}$  は、前記PUCCHフォーマット3  $n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスに少なくとも部分的に誘導され、前記第2のOCC数  $n_{OC,1}$  は、前記第1のOCC数  $n_{OC,0}$  及び前記第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  に少なくとも部分的に誘導される。前記第1拡散ファクター数  $N_{SF,0}$  は、一番目時間スロットでPUCCHフォーマット3信号の利用可能な非RS SC-FDM(non-RS SC-FDM)の数と同一であり、前記第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  は、二番目時間スロットでPUCCHフォーマット3信号の利用可能な非RS SC-FDMの数と同一である。

20

30

40

## 【数2】

基地局を動作させる方法が提供される。前記方法は、PUCCHフォーマット3  $n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスを決定する段階を含む。前記方法は、また、前記PUCCHフォーマット3  $n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスの指示子を含むアップリンクグラントを加入者端末に伝送する段階を含む。前記方法は、前記加入者端末からサブフレームでPUCCHフォーマット3信号を受信する段階をさらに含む。前記方法は、前記サブフレームの一番目スロットで前記PUCCHフォーマット3信号のための第1復調レフアレンス信号を受信する段階を追加にさらに含む。前記第1復調レフアレンス信号は、第1復調レフアレンス信号 循環シフト(DM RS CS)数  $n_{CS,0}$  に少なくとも部分的に基づいて決定される。前記方法は、また、前記サブフレームの二番目スロットで前記PUCCHフォーマット3信号のための第2復調レフアレンス信号を受信する段階を含む。前記第2復調レフアレンス信号は、第2のDM RS CS数  $n_{CS,1}$  に少なくとも部分的に基づいて決定される。前記第1のDM RS CS数  $n_{CS,0}$  は、一番目スロットに対して、第1直交カバーコード(OCC, orthogonal cover code)数  $n_{OC,0}$  及び第1拡散ファクター数  $N_{SF,0}$  に基づいて決定され、前記第2のDM RS CS数  $n_{CS,1}$  は、二番目スロットに対して第2のOCC数  $n_{OC,1}$  及び第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  に基づいて決定される。前記第1のOCC数  $n_{OC,0}$  は、前記PUCCHフォーマット3  $n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスに少なくとも部分的に誘導され、前記第2のOCC数  $n_{OC,1}$  は、前記第1のOCC数  $n_{OC,0}$  及び前記第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  に少なくとも部分的に誘導される。前記第1拡散ファクター数  $N_{SF,0}$  は、一番目時間スロットでPUCCHフォーマット3信号の利用可能な非RS SC-FDMの数と同一であり、前記第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  は、二番目時間スロットでPUCCHフォーマット3信号の利用可能な非-RS SC-FDMの数と同一である。

10

20

30

## 【0006】

## 【数3】

加入者端末が提供される。前記加入者端末は、PUCCHフォーマット3  $n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスの指示子を含むアップリンクグラントを基地局から受信されるように構成される受信経路回路を含む。前記加入者端末は、また、サブフレームの一一番目スロットでPUCCHフォーマット3信号の利用可能な非-RS-SC-FDMシンボルの数と同一の第1拡散ファクター数  $N_{SF,0}$  及び前記サブフレームの二番目スロットでPUCCHフォーマット3信号の利用可能な非-RS-SC-FDMシンボルの数と同一の第1拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  を誘導するように構成された伝送経路回路を含む。前記伝送経路回路は、また

、前記PUCCHフォーマット3  $n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスに少なくとも部分的に基づいて第1直交カバーコード(OCC、orthogonal cover code)数  $n_{OC,0}$  及び前記第1のOCC数  $n_{OC,0}$  及び前記第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  に少なくとも部分的に基づいて第2のOCC数  $n_{OC,1}$  を誘導するように構成される。前記伝送経路回路は、前記第1のOCC数  $n_{CS,0}$  及び前記第1拡散ファクター数  $N_{SF,0}$  に基づいて前記一番目スロットに対する第1復調レフアレンス信号循環シフト(DM-RS-CS, demodulation reference signal cyclic shift)数  $n_{CS,0}$  を決定し、前記第2のOCC数  $n_{OC,1}$  及び前記第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  に基づいて前記二番目スロットに対する第2のDM-RS-CS数  $n_{CS,1}$  を決定するように

追加に構成される。前記伝送経路回路は、前記第1のDM-RS-CS数  $n_{CS,0}$  に少なくとも部分的に基づいて前記サブフレームの前記一番目スロットで前記PUCCHフォーマット3信号のための第1復調レフアレンス信号を生成し、前記第2のDM-RS-CS数  $n_{CS,1}$  に少なくとも部分的に基づいて前記サブフレームの前記二番目スロットで前記PUCCHフォーマット3信号のための第2復調レフアレンス信号を生成するように追加に構成される。前記伝送経路回路は、また、前記復調レフアレンス信号及び前記PUCCHフォーマット3信号を前記基地局に伝送するように構成される。

## 【0007】

10

20

30

## 【数4】

加入者端末を動作させる方法が提供される。前記方法は、PUCCHフォーマット3

$n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスの指示子を含むアップリンクグラントを基地局から受信する段階を含む。前記方法は、また、サブフレームの一一番目スロットでPUCCHフォーマット3信号の利用可能な非-RS SC-FDMシンボルの数と同一の第1拡散ファクター数  $N_{SF,0}$  及び前記サブフレームの二番目スロットでPUCCHフォーマット3信号の利用可能な非-RS SC-FDMシンボルの数と同一の第1拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  を誘導

する段階を含む。前記方法は、前記PUCCHフォーマット3  $n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスに少なくとも部分的に基づいて第1直交カバーコード(OCC、orthogonal code over code)数  $n_{OC,0}$  及び前記第1のOCC数  $n_{OC,0}$  及び前記第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  に少なくとも部分的に基づいて第2のOCC数  $n_{OC,1}$  を誘導する段階をさらに含む。前記方法は、前記第1のOCC数  $n_{OC,0}$  及び前記第1拡散ファクター数に基づいて前記一番目スロットに対する第1復調レフアレンス信号循環シフト(DM-RS CS、demodulation reference signal cycle shift)数  $n_{CS,0}$  を決定し、前記第2のOCC数  $n_{OC,1}$  及び前記第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  に基づいて前記二番目スロットに対する第2のDM-RS CS数  $n_{CS,1}$  を決定する段階をさらに含む。前記方法は、また、前記第1のDM-RS CS数  $n_{CS,0}$  に少なくとも部分的に基づいて前記サブフレームの前記二番目スロットで前記PUCCHフォーマット3信号のための第1復調レフアレンス信号を生成し、前記第2のDM-RS CS数  $n_{CS,1}$  に少なくとも部分的に基づいて前記サブフレームの前記二番目スロットで前記PUCCHフォーマット3信号のための第2復調レフアレンス信号を生成する段階を含む。前記方法は、前記復調レフアレンス信号及び前記PUCCHフォーマット3信号を前記基地局に伝送する段階をさらに含む。

## 【0008】

下記のような本発明の詳細な説明に入るに先立って、本特許文献全体にわたって使用される任意の単語、そして構文の一部に対する定義について説明するのが有利であろう。用語“備える(include)”、そして“含む(comprise)”は、それから派生したものと共に、制限なしに含まれることを意味する；用語“または(or)”は、及び/または(and/or)の意味を含むことができる。構文“それと関連した(associated with)”そして“それと共に関連した(associated therewith)”は、それから派生したものと共に、備える(include)、その中に備えられる(be included within)、互いに連結する(interconnect with)、含有する(contain)、内に含有される(be contained within)、何にまたは何と連結する(connect to or with)、何と通信を行うことができる(be communicable with)、何に協力する(cooperate with)、挿みこむ(interleave)、並置する(juxtapose)、何に近似する(be proximate to)、それとまたはそれに対して境界を成す(be bound to or with)、有する(have)、何の資産を有する(have a property of)などの意味になることができる

10

20

30

40

50

。用語“制御機（controller）”は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェアまたは前述したもの（ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア）のうち少なくとも2個の組合で具現されるそのような装置の少なくとも1つの動作を制御する任意の装置、システムまたはそれらの一部を意味する。ある個別制御機に関連した機能は、近接、または遠隔で、中央集中されるか、または分散されることに留意しなければならない。単語及び構文に対する定義は、この特許文献全体にわたって提供され、この技術分野における通常の知識を有する者は、多くの場合に、あるいは、そうでなければ大部分の場合で、そのように定義された単語と構文の今後の使用と共に、先立って適用されたそのような定義を理解することができる。

## 【発明の効果】

10

## 【0009】

本発明によれば、通信の効率が向上する。

## 【0010】

本発明の実施形態と本発明の長所に対するさらに明確な理解のために、以下の詳細な説明は、添付の図面を参照する。図面で、同一の参照番号は、同一の部分を示す。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0011】

【図1】本発明の原理によるアップリンクでメッセージを伝送する例示的な無線ネットワークを示す。

20

【図2】本発明の一実施形態によるOFDMA送信機の上位レベル図である。

【図3】本発明の一実施形態によるOFDMA受信機の上位レベル図である。

【図4】本発明の実施形態による短いPUCCHフォーマットを示す。

【図5】 $w_5(q)$ または $q$ の関数で $w_4(q)$ をマッピングした表を示す。

【図6】本発明の実施形態による直交カバーコード（OCC、orthogonal cover code）及び物理リソースブロック（PRB、physical resource block）を決定する方法を示す。

【図7A】本発明の実施形態による2個のDM RS SC-FDM（demodulation reference signal single-carrier frequency-division multipleplexing）シンボルにわたったOCC（orthogonal cover code）の適用を示す。

30

【図7B】本発明の実施形態による2個のDM RS SC-FDM（demodulation reference signal single-carrier frequency-division multipleplexing）シンボルにわたったOCC（orthogonal cover code）の適用を示す。

【図8A】本発明の実施形態による復調レファレンス信号循環シフト（DM RS CS）マッピングを示す表である。

【図8B】本発明の実施形態による復調レファレンス信号循環シフト（DM RS CS）マッピングを示す表である。

【図9】本発明の他の実施形態による復調レファレンス信号循環シフト（DM RS CS）マッピングを示す表を示す。

40

【図10A】本発明の実施形態による復調レファレンス信号循環シフト（DM RS CS）及び直交カバー（OCC）マッピングを示す表である。

【図10B】本発明の実施形態による復調レファレンス信号循環シフト（DM RS CS）及び直交カバー（OCC）マッピングを示す表である。

【図11A】本発明の他の実施形態による復調レファレンス信号循環シフト（DM RS CS）及び直交カバー（OCC）マッピングを示す表である。

【図11B】本発明の他の実施形態による復調レファレンス信号循環シフト（DM RS CS）及び直交カバー（OCC）マッピングを示す表である。

【図12】本発明の他の実施形態による短いPUCCHフォーマットを示す。

【図13】本発明の他の実施形態による短いPUCCHフォーマットを示す。

50

【図14】本発明の実施形態による基地局を動作させる方法を示す。

【図15】本発明の実施形態による加入者端末を動作させる方法を示す。

【発明を実施するための形態】

【0012】

この特許文献で本発明の原理を説明するために使用された多様な実施形態及び図1～図14は、ただ説明のために使用され、本発明の範囲を制限するものに解釈すべきではない。この技術分野における通常の知識を有する者なら適切に定められたいかなる無線通信システムにも本発明の原理が具現されることが理解することができる。

【0013】

下記の説明を参照すれば、LTE用語“ノードB（node B）”は、下記で使用される“基地局（base station）”のための他の用語である。また、LTE用語“ユーザ装置（user equipment）”または“UE”は、下記で使用される“加入者端末（subscriber station）”のための他の用語である。

【0014】

図1は、例示的な無線ネットワーク100を示す。この無線ネットワーク100は、本発明の原理によってメッセージを伝送する。図示の実施形態で、無線ネットワーク100は、”基地局（BS）101、基地局102、基地局103及び他の類似の基地局（図示せず）を含む。

【0015】

基地局101は、インターネット130または類似のIP基盤ネットワーク（図示せず）と通信を行う。

【0016】

基地局102は、基地局102のカバレージ領域120内で第1の複数の加入者端末に対してインターネット130に対する無線広帯域接続を提供する。第1の複数の加入者端末は、小規模事業者（SB；Small business）に位置することができる加入者端末111、大規模事業者（E；enterprise）に位置することができる加入者端末112、Wi-Fiホットスポット（HS；hotspot）に位置することができる加入者端末113、第1居住地（R；Residence）に位置することができる加入者端末114、第2居住地（R；Residence）に位置することができる加入者端末115、及び携帯電話、無線ラップトップ、無線PDAなどのようなモバイル装置（M）になることができる加入者端末116を含む。

【0017】

基地局103は、基地局103のカバレージ領域125内の第2の複数の加入者端末にインターネット130に対する無線広帯域接続を提供する。第2の複数の加入者端末は、加入者端末115及び加入者端末116を含む。一実施形態において、基地局101～103は、OFDMまたはOFDMA技術を利用して加入者端末111～116と、そして相互間に通信を行うことができる。

【0018】

ただ6個の加入者端末が図1に示されているが、無線ネットワーク100が、無線広帯域接続を追加の加入者端末に提供することができることを理解しなければならない。加入者端末115及び加入者端末116は、カバレージ領域120及びカバレージ領域125の両方のエッジに位置していることに注目しなければならない。加入者端末115及び加入者端末116の各々は、基地局102及び基地局103の両方と通信を行い、この技術分野において通常の知識を有する者に知られたような、ハンドオフ（handoff）モードで動作すると言える。

【0019】

加入者端末111～116は、音声、データ、ビデオ、ビデオ会議、及び／または他の広帯域サービスにインターネット130を介して接続することができる。本発明の一実施形態において、1つ以上の加入者端末111～116は、Wi-Fi WLAN (Wireless Fidelity Wireless Local Area Network)のアクセスポイント（AP；access p

10

20

30

40

50

oint) に連動することができる。加入者端末 116 は、無線連結可能なラップトップコンピュータ、PDA (personal data assistant)、ノートパソコン、携帯用装置、または他の無線連結可能な装置を含む、多数のモバイル装置になることができる。加入者端末 114 及び 115 は、例えば、無線連結可能なパソコン (PC)、ラップトップコンピュータ、ゲートウェイ、または他の装置になることができる。

#### 【0020】

図 2 は、直交周波数分割多重接続 (OFDMA; orthogonal frequency division multiple access) 伝送経路 200 の上位階層図である。図 3 は、直交周波数分割多重接続 (OFDMA; orthogonal frequency division multiple access) 受信経路 300 の上位階層図である。図 2 及び図 3 で、ただ図示及び説明を目的にするために、OFDMA 伝送経路 200 は、基地局 (BS) 102 に具現され、OFDMA 受信経路 300 は、加入者端末 (SS) 116 に具現される。しかし、この技術分野において通常の知識を有する者なら、OFDMA 受信経路 300 が基地局 102 にも具現され、OFDMA 伝送経路 200 が加入者端末 116 にも具現されることを理解することができる。

#### 【0021】

基地局 102 の伝送経路 200 は、チャネルコーディング及び変調ブロック 205、直列対並列 (serial-to-parallel; S-to-P) ブロック 210、サイズ N の逆高速フーリエ変換 (IFFT; Inverse Fast Fourier Transform) ブロック 215、並列対直列 (parallel-to-serial; P-to-S) ブロック 220、循環前置 (CP; cyclic prefix) 挿入ブロック 225、アップコンバータ (UC; up-converter) 230、レファレンス信号多重化器 290、レファレンス信号割当器 295 を含む。

#### 【0022】

加入者端末 116 の受信経路 300 は、ダウンコンバータ (DC; down-converter) 255、循環前置 (CP; cyclic prefix) 除去ブロック 260、直列対並列 (serial-to-parallel; S-to-P) ブロック 265、サイズ N の高速フーリエ変換 (FFT; Fast Fourier Transform) ブロック 270、並列対直列 (parallel-to-serial; P-to-S) ブロック 275、チャネルデコーディング及び復調ブロック 280 を含む。

#### 【0023】

図 2 及び図 3 のコンポネントの少なくとも一部は、ソフトウェアで具現されることができ、一方、他のコンポネントは、設定可能なハードウェア (configurable hardware) またはソフトウェアと設定可能なハードウェアの組合で具現されることもできる。特に、本発明の文献に記述された高速フーリエ変換 (FFT) ブロック及び逆高速フーリエ変換 (IFFT) ブロックは、高速フーリエ変換 (FFT) 及び逆高速フーリエ変換 (IFFT) のサイズ N の値が個別具現によって修正されることができる設定可能なソフトウェアアルゴリズムで具現されることがあるという点に注目しなければならない。

#### 【0024】

さらに、本発明の実施形態が高速フーリエ変換 (FFT) 及び逆高速フーリエ変換 (IFFT) を具現する実施形態を直接言及しているとしても、これは、ただ説明のためのものであって、本発明の範囲を限定するものと解釈してはならない。本発明の代案的な実施形態において、高速フーリエ変換 (FFT) 機能及び逆高速フーリエ変換 (IFFT) 機能は、簡単にそれぞれ離散フーリエ変換 (DFT; Discrete Fourier Transform) 機能及び逆離散フーリエ変換 (IDFT; Inverse Discrete Fourier Transform) 機能に代替されることもできることを理解しなければならない。離散フーリエ変換 (DFT) 及び逆離散フーリエ変換 (IDFT) 機能のために、変数 N の値は、整数になることができ (例えば、1、2、3、4 な

ど)、一方、高速フーリエ変換(FFT)及び高速フーリエ変換(IFFT)機能のために、変数Nの値は、2の二乗である整数になることができる(例えば、1、2、4、8、16など)を理解しなければならない。

#### 【0025】

基地局102で、チャネルコーディング及び変調ブロック205は、情報ビットのセットを受信すれば、入力ビットにコーディング(例えば、ターボコーディング)を適用し、変調(例えば、QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)、QAM(Quadrature Amplitude Modulation))、周波数ドメイン変調シンボルのシーケンスを生成する。直列対並列ブロック210は、直列の変調シンボルを並列のデータに変換(例えば、逆多重化)し、N個の並列シンボルストリームを生成する。ここで、Nは、基地局102及び加入者端末116で使用されるIFFT/FFTのサイズである。それでは、サイズNのIFFTブロック215は、N個の並列のシンボルストリームに対してIFFT動作を行い、時間ドメイン出力信号を生成する。並列対直列ブロック220は、サイズNのIFFTブロック215からの並列の時間ドメイン出力シンボルを変換(例えば、多重化)し、直列の時間ドメイン信号を生成する。その後、循環前置挿入ブロック225は、循環前置(CP)を時間ドメイン信号に挿入することができる。最後に、アップコンバータ230は、循環前置挿入ブロック225の出力を無線チャネルを介して伝送するための無線周波数(RF; radio frequency)に変調(例えば、アップコンバータ(up-convert))する。信号は、また、無線周波数(RF)に変換される前に、基底帯域(BB; baseband)でフィルタリングされることができる。他の実施形態において、レファレンス信号多重化器290は、コード分割多重化(CDM; code division multiple)または時間/周波数分割多重化(TFDM; time/frequency division multiple)を利用してレファレンス信号を多重化するように動作することができる。レファレンス信号割当器295は、本発明の実施形態で説明される方法及びシステムによるOFDM信号でレファレンス信号を動的に割り当つるよう動作することができる。

#### 【0026】

伝送された高周波(RF)信号は、無線チャネルを通過した後、加入者端末116に到着し、基地局102で行われた動作の逆動作が行われる。ダウンコンバータ255は、受信された信号を基底帯域(baseband)周波数にダウンコンバートし、循環前置除去ブロック260は、循環前置(CP)を除去し、直列の時間ドメイン基底帯域信号を生成する。直列対並列ブロック265は、時間ドメイン基底帯域信号を変換し、並列の時間ドメイン信号を生成する。その後、サイズNのFFTブロック270は、FFTアルゴリズムを行い、N個の並列の周波数ドメイン信号を生成する。並列対直列ブロック275は、並列の周波数ドメイン信号を変調されたデータシンボルのシーケンスに変換する。チャネルデコーディング及び復調ブロック280は、変調されたシンボルを復調し、デコーディングし、元々の入力データストリームを復元する。

#### 【0027】

各基地局101～103は、加入者端末111～116に対するダウンリンク(DL)で伝送と類似の伝送経路を実行し、加入者端末111～116からのアップリンク(UL)で受信と類似の受信経路を実行することができる。同様に、加入者端末111～116のうちそれぞれのものは、基地局101～103に対するアップリンク(UL)で伝送のためのアキテクチャーによって伝送経路を行うことができ、基地局101～103からのダウンリンク(DL)で受信のためのアキテクチャーによって受信経路を実行することができる。

#### 【0028】

OFDMシステムで全体帯域幅は、サブキャリアと呼ばれる狭帯域(narrow band)周波数ユニットに分割される。サブキャリアの数は、システムで使用されるFFT/IFFTサイズNと同一である。一般的に、周波数スペクトルの端部にあるサブキャリ

10

20

20

30

40

50

アは、保護サブキャリアとして予約されているので、データのために使用されるサブキャリアの数は、N個より小さい。一般的に、保護サブキャリアでは、どんな情報も伝送されない。

### 【0029】

LTEシステムの時間リソースは、10 msecフレームに分割される。そして、各フレームは、それぞれ1 msec期間の10個のサブフレームにさらに分割される。1つのサブフレームは、2個の時間スロットに分割される。各スロットの0.5 msecの幅(時間)を有する。サブフレームは、周波数ドメインで多重リソースブロック(RB, resource block)に分割される。ここで、リソースブロックは、12個のサブキャリアで構成される。

10

### 【0030】

#### 【数5】

資源ブロック(resource block)の各ダウンリンク(DL)スロットで

伝送された信号は、 $N_{\text{RB}}^{\text{DL}} N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  サブキャリアのリソースグリッド及び  $N_{\text{symb}}^{\text{DL}}$  OFDMシ

ンボルによって記述される。両  $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$  は、セルで構成されたダウンリンク伝送帯域幅に依存し、 $N_{\text{RB}}^{\text{min,DL}} \leq N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \leq N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}}$  を満足する。ここで、 $N_{\text{RB}}^{\text{min,DL}}$  及び  $N_{\text{RB}}^{\text{max,DL}}$  は、それぞれ支援される最小及び最大ダウンリンク帯域幅を示す。一実施形態において、サブキャリアは、変調ができる最小の要素として考慮される。

多重アンテナ伝送の場合において、アンテナポート当たり定義される1つのリソースグリッドが存在する。

20

### 【0031】

#### 【数6】

アンテナポート  $p$  に対するリソースグリッドの各要素は、資源要素( RE, resource element)と呼ばれ、スロットでインデックス  $(k, l)$  によって固有に識別される。ここで、 $k = 0, \dots, N_{\text{RB}}^{\text{DL}} N_{\text{sc}}^{\text{RB}} - 1$  及び  $l = 0, \dots, N_{\text{symb}}^{\text{DL}} - 1$  は、それぞれ周波数

30

及び時間ドメインのインデックスである。アンテナポート  $p$  上の資源要素  $(k, l)$  は、複素

数値  $a_{k,l}^{(p)}$  に対応する。混同に対するどんなリスクもないか、またはどんな個別アンテナポートも明示されなければ、インデックス  $p$  は、ドロップ(drop)されることがある。

40

### 【0032】

LTEで、2つの目的でダウンリンクレファレンス信号(RSS)が使用される。第一に、端末は、ダウンリンクレファレンス信号を利用してチャネル品質情報(CQI; channel quality information)、ランク情報(RI; rank information)及びプリコーダマトリクス情報(PMI; precoder matrix information)を測定する。第二に、各端末は、ダウンリンクレファレンス信号を利用するその自体に対する目的でダウンリンク伝送信号を変調する。さらに、ダウンリンクレファレンス信号は、3個のカテゴリーに区分される。セル-特定レファレンス信号(cell-specific RSS)、MBSFN(単一周波数ネットワークを介したマルチメディア放送; multi-media broadcast) 50

t o v e r a s i n g l e f r e q u e n c y n e t w o r k ) レファレンス信号、及び端末特定レファレンス信号 ( U E - s p e c i f i c R S s ) または専用レファレンス信号 ( D R S s ) がそれである。

【 0 0 3 3 】

セル特定レファレンス信号 ( または共通レファレンス信号 : C R S s ( c o m m o n r e f e r e n c e s i g n a l s ) ) は、非放送チャネル ( n o n - M B S F N ) 伝送を支援するセルですべてのダウンリンクサブフレームに伝送される。サブフレームが放送チャネル ( M B S F N ) 伝送に使用されれば、サブフレーム内で一番目の複数個 ( 0 、 1 または 2 ) の O F D M シンボルがセル特定レファレンスシンボルの伝送に使用されることができる。表記 R P は、アンテナポート p 上のレファレンス信号伝送に使用される資源要素を示すために使用される。

10

【 0 0 3 4 】

端末特定レファレンス信号 ( または専用 R S : D R S ) は、物理ダウンリンク共有チャネル ( P D S C H ; P h y s i c a l D o w n l i n k S h a r e d C h a n n e l ) で单一 - アンテナ - ポート伝送が支援され、アンテナポート 5 を介して伝送される。端末は、上位階層 ( 上位階層信号 ) によって端末特定レファレンス信号が存在するか、そして物理ダウンリンク共有チャネル ( P D S C H ) 復調のための有効な位相レファレンスであるか否かに対する情報を提供される。端末特定レファレンス信号は、ただ対応する物理ダウンリンク共有チャネル ( P D S C H ) がマッピングされたリソースブロックで伝送される。

20

【 0 0 3 5 】

本発明にその全体が記述されたもののようにこの文献に参照として含まれる、 2 0 1 0 年 4 月、エリックソン、 S T - エリックソンの、“ E v a l u a t i o n O f P U C C H P r o p o s a l s F o r C a r r i e r A g g r e g a t i o n ” 、 R 1 - 1 0 2 6 1 2 で、離散フーリエ変換 - 拡散直交周波数分割多重化 ( D F T - S - O F D M 、 d i s c r e t e F o u r i e r t r a n s f o r m - s p r e a d o r t h o g o n a l f r e q u e n c y d i v i s i o n m u l t i p l e x i n g ) に基づく新しい物理アップリンク制御チャネル ( P U C C H 、 P h y s i c a l U p l i n k C o n t r o l C h a n n e l ) が提案された ( 以下、“ P U C C H フォーマット X ” で表される ) 。

30

【 0 0 3 6 】

P U C C H フォーマット X で、チャネルエンコーディングブロックに対する入力は、情報ビットストリームである。これは、例えば、ハイブリッド自動再伝送要請 - 肯定応答シグナリング ( H A R Q - A C K 、 h y b r i d a u t o m a t i c r e p e a t r e q u e s t - a c k n o w l e d g e m e n t s i g n a l i n g ) ビットまたはチャネル品質情報 ( C Q I 、 c h a n n e l q u a l i t y i n f o r m a t i o n ) ビットになることができる。チャネルコーディングブロックの出力は、コーディングされたビットストリームである。

【 0 0 3 7 】

セル特定スクランブリングブロックは、コーディングされたビットストリームの各ビットをスクランブリングする。そして、変調ブロックは、スクランブリングされたビットストリームの入力を受信し、 1 2 個の変調されたシンボルのセットの出力を生成する。

40

【 0 0 3 8 】

## 【数7】

12変調シンボルの各セットは、拡散コード（または直交カバーコード、OCC（orthogonal cover code）） $\{w_0w_1w_2w_3w_4\}$ で、5倍に拡散し、ここで、拡散コードは、無線リソース制御（RRC、Radio Resource Control）シグナリングで伝達する。言い換えれば、 $\{s_0s_1\dots s_{11}\}$ のような12変調シンボルのセットで表されるものは、拡散した後、5個の拡散セット、 $\{w_0s_0w_0s_1\dots w_0s_{11}\}$ 、 $\{w_1s_0w_1s_1\dots w_1s_{11}\}$ 、 $\dots \{w_4s_0w_4s_1\dots w_4s_{11}\}$ となる。各拡散セットで12変調シンボルは、離散フーリエ変換される（DFTed）。その後、逆高速フーリエ変換される（IFFTed）。その結果として生じた時間ドメイン信号は、单一キャリア周波数分割多重化（SC-FDM、single-carrier frequency-division multiplexing）シンボル期間に位置する。5個の拡散セットは、同一の時間スロット内に位置する。

10

## 【0039】

## 【数8】

一実施形態において、長さ5 OCCは、長さ5 DFTシーケンス、すなわち、  
 $w_5(q) = [1e^{-\frac{j2\pi q}{5}} e^{-\frac{j2\pi q}{5}} e^{-\frac{j2\pi q}{5}} e^{-\frac{j2\pi q}{5}}]$ である。ここで、qは、0、1、2、3及び4のうち1つである。

20

## 【0040】

復調のために、2個のレファレンス信号（RS）SC-FDMシンボルが各時間スロットに提供される。RS信号は、2010年3月発表された、3GPP技術規格番号36.211、バージョン9.1.0、“E-UTRA、Physical Channels And Modulation”によって生成される。これは、その全体が本発明のこの文献に記述されたもののように本発明に参照として統合される。ここで、RS信号シーケンスは、CAZAC（constant-amplitude zero-autocorrelation）シーケンスである。CAZACシーケンスの例は、Zadoff-Chu（ZC）シーケンスである。

30

## 【0041】

3GPP LTEで、サウンディングレファレンス信号（SRS、soundning reference signal）リソース、すなわちSRS帯域幅及びSRSサブフレームは、セル特定されて構成される。追加に、各ユーザ装置のために、SRSリソースのサブセットがRRC（radio resource control）構成（configuration）によって割り当てられる。一部のRRC構成で、ユーザ装置は、他のリソースブロック（RB）のサブフレームで周期的にSRSを伝送するように構成される。他の構成において、ユーザ装置のHARQ-ACK伝送は、物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH、physical downlink shared channel）の受信によって動的にトリガーされる。ユーザ装置がサブフレームnでPDSCHを受信するとき、ユーザ装置は、サブフレームn+kでHARQ-ACKを伝送することになっている。ここで、kは、正の整数である（例えば、FDDで、k=4である）。ユーザ装置によるHARQ-ACKの伝送がSRS伝送に対して独立的にトリガーされるもののように、ユーザ装置は、HARQ-ACK及びSRSの両方は、同一のサブフレームでトリガーされるとき、明確に定義された動作（behavior）を有する必要がある。

40

50

## 【0042】

HARQ - ACKがセル特定SRSサブフレームのPUCCHフォーマットX上で伝送されるためにスケジューリングされるとき、ユーザ装置は、(1)SRSをドロップし、PUCCHフォーマットX上でただHARQ - ACKだけを伝送するか、または、(2)短いPUCCHフォーマットXを伝送し、そして、SRSがスケジューリングされれば、サブフレームの二番目スロットで最後のSC-FDMシンボル上にSRSを伝送することができる。

## 【0043】

図4は、本発明の実施形態による短いPUCCHフォーマット400を示す。

## 【0044】

図4に示されたように、短いPUCCHフォーマット400は、SRSサブフレームの二番目スロットで最後のSC-FDMシンボル401を除去することによって構成される。二番目スロットで、ただ4SC-FDMシンボルがHARQ - ACKを伝達するため使用される。

## 【0045】

## 【数9】

一部の実施形態において、ユーザ装置がOCC  $w_5(q)$  を使用するように構成されれば、それでは、ユーザ装置は、短いPUCCHフォーマット400の一番目スロットで  $w_5(q)$  を使用することができる。ユーザ装置は、短いPUCCHフォーマット400の二番目スロットで長さ4 OCC  $w_4(q) = [w'_0 \ w'_1 \ w'_2 \ w'_3]$  を使用することができる。  
ここで、 $w_4(q)$  は、 $w_5(q)$  またはqの関数として決定される。

10

20

## 【0046】

## 【数10】

図5は、 $w_5(q)$  またはqの関数で  $w_4(q)$  をマッピングする表500を示す。

$w_5(q)$  またはqから  $w_4(q)$  を決定する一実施形態が表500に示された。ここで、 $q = 0, 1, 2, 3, 4$  であるとき、 $w_5(q) = [1 e^{\frac{j2\pi q}{5}} e^{\frac{j2\pi q}{5}} e^{\frac{j2\pi q}{5}} e^{\frac{j2\pi q}{5}}]$  であり、 $w_4(q)$  は、長さ4ハadamard (Hadamarad) シーケンスである。すなわち、 $w_4(0) = [1 \ 1 \ 1 \ 1]$ 、 $w_4(1) = [1 \ -1 \ 1 \ -1]$ 、 $w_4(2) = [1 \ -1 \ -1 \ 1]$ 、 $w_4(3) = [1 \ 1 \ -1 \ -1]$  である。

30

40

## 【0047】

言い換えれば、ユーザ装置がサブフレームの第1スロットでOCC qを使用するように構成されるとき、ユーザ装置は、短いPUCCHフォーマット400が使用される、サブフレームの第2スロットでOCC q mod 4を利用することができる。

## 【0048】

## 【数11】

$w_5(q)$  または  $q$  から  $w_4(q)$  のマッピングが表500に示されたように行われる場合、基地局 (eNodeB) は、基地局 (eNodeB) が5番目OCC  $w_5(4)$  をユーザ装置に割り当てるとき、特に注意すべである。したがって、ユーザ装置は、 $w_5(0)$  で構成された他のユーザ装置が同一のSRSサブフレームでHARQ-ACKを伝送するとき、同一のSRSサブフレームでHARQ-ACKを伝送しない。

10

## 【0049】

## 【数12】

本発明の一部の実施形態において、ユーザ装置は、 $n_{PUCCH}^{(3)}$  により示される、サブフレームでPUCCHフォーマットXリソースを使用するようにシグナリングされる。追加に、ユーザ装置は、サブフレームで利用可能な非-RS SC-FDMシンボルの数を算出することによって、2個の拡散ファクター (SF または OCC の長さ)  $N_{SF,0}$  及び  $N_{SF,1}$  を決定する。 $N_{SF,0}$  は、一番目スロットに対して使用される拡散ファクター (SF) である。そして、 $N_{SF,1}$  は、サブフレームの二番目スロットに対して使用される拡散ファクター (SF) である。PUCCHフォーマットXがサブフレームに対して使用される時、 $N_{SF,0} = N_{SF,1} = 5$  である。他の側面で、短いPUCCHフォーマット400がサブフレームに対して使用されるとき、 $N_{SF,0} = 5$  であり、そして、 $N_{SF,1} = 4$  である。

20

## 【0050】

## 【数13】

30

また、PUCCHフォーマットXリソースが周波数ドメインに位置する、物理リソースブロック (PRB) の数  $n_{PRB}$ 、及びサブフレームでユーザ装置によってPRB  $n_{PRB}$  の一番目及び二番目スロットで使用されるOCC数  $n_{OC,0}$  及び  $n_{OC,1}$  は、少なくとも1つのPUCCHフォーマットXリソース数  $n_{PUCCH}^{(3)}$  及び2個の拡散ファクター (SF)  $N_{SF,0}$  及び  $N_{SF,1}$  の関数として決定される。言い替えれば、  
 $n_{PRB} = f_1(n_{PUCCH}^{(3)}, N_{SF,0}, N_{SF,1})$  であり、 $n_{OC,0} = f_2(n_{PUCCH}^{(3)}, N_{SF,0}, N_{SF,1})$  であり、  
 $n_{OC,1} = f_3(n_{PUCCH}^{(3)}, N_{SF,0}, N_{SF,1})$  である。拡散ファクター  $N_{SF,0}$  及び  $N_{SF,1}$  が与えられるとき、 $n_{OC,0} \in \{0, 1, \dots, N_{SF,0}\}$  であり、 $n_{OC,1} \in \{0, 1, \dots, N_{SF,1}\}$  である。

40

## 【0051】

## 【数14】

一部の例示的な関数  $f_1, f_2, f_3$  のセットが下記に羅列される：

実施形態1：

$$n_{PRB} = \text{floor}(n_{PUCCH}^{(3)} / N_{SF,1}) + N_{PUCCH}^{(3)}$$

$$n_{OC,0} = n_{OC,1} = n_{PUCCH}^{(3)} \bmod N_{SF,1}$$

実施形態2：

$$n_{PRB} = \text{floor}(n_{PUCCH}^{(3)} / N_{SF,0}) + N_{PUCCH}^{(3)}$$

$$n_{OC,0} = n_{PUCCH}^{(3)} \bmod N_{SF,0}$$

$$n_{OC,1} = n_{OC,0} \bmod N_{SF,1}$$

実施形態3：

$$n_{PRB} = \text{floor}(n_{PUCCH}^{(3)} / N_{SF,0}) + N_{PUCCH}^{(3)}$$

$$n_{OC,1} = n_{OC,0} = (n_{PUCCH}^{(3)} \bmod N_{SF,0}) \bmod N_{SF,1}$$

10

## 【0052】

20

## 【数15】

前述の2個の実施形態で、 $N_{PUCCH}^{(3)}$  は、リソースオフセットである。このリソースオフ

セットは、上位階層シグナリングされた数または定数であり、例えば、 $N_{PUCCH}^{(3)} = 0$  で  
ある。

30

## 【0053】

図6は、本発明の実施形態による物理リソースブロック (PRB, physical resource block) 及び直交カバーコード (OCC, orthogonal cover code) を決定する方法を示す。

## 【0054】

## 【数16】

図6で、基地局（eNodeB）が各サブフレームで  $n_{PUCCH}^{(3)} = 0, 1, \dots, 9$  により数が付与

された10 PUCCHフォーマットXリソースを使用し、そして、 $N_{PUCCH}^{(3)}$  は、上位階層シグナリングされた数であると仮定する。601に示されたように、PUCCHリソ

ースの数が8であるとき、物理リソースブロック（PRB）の数は、 $N_{PUCCH}^{(3)} + 1$  であ  
り、OCCの数は、3である。603の実施形態1において、PUCCHリソースの数が

8であるとき、PRBの数は、 $N_{PUCCH}^{(3)} + 2$  であり、OCCの数は、1である。605の実施形態2で、PUCCHリソースの数が8であるとき、PRBの数は、

$N_{PUCCH}^{(3)} + 1$  であり、OCCの数は、 $n_{OC,0} = n_{OC,1} = 3$  である。607の実施形態3

で、PUCCHリソースの数が8であるとき、PRBの数は、 $N_{PUCCH}^{(3)} + 1$  であり、OCCの数は、 $n_{OC,0} = n_{OC,1} = 3$  である。

10

20

## 【0055】

図6に示されたように、SRSサブフレームでPUCCHフォーマット3によって使用されるPRBの数は、実施形態2または実施形態3が605そして607でそれぞれ示されるように使用されるときと同一に維持される。PRBの数は、実施形態1が603で示されるように使用されるとき、SRSサブフレームで増加する。

## 【0056】

図7A及び図7Bは、本発明の実施形態による2個の変調レファレンス信号单一キャリア周波数分割多重化（DMRS SC-FDM、demodulation reference signal single-carrier frequency-division multiplexing）にわたった直交カバーコード（OCC）の適用を示す。

30

## 【0057】

本発明の実施形態において、同一の対のPRBで伝送される多重PUCCHフォーマットXのための多重DMRSは、循環シフト（CS、cyclic shift）分離及び時間ドメイン直交カバー（OCC）分離を利用して多重化される。図7A及び図7Bは、本発明の実施形態による時間ドメインOCCを適用する2個の実施形態を示す。図7aで、OCCは、各時間スロットで、2個のDMRS SC-FDMシンボルにわたって適用される。図7Bで、OCCは、サブフレームで2個の時間スロットにわたったDMRS SC-FDMシンボルにわたって適用される。図7A及び図7Bで、[w0 w1]は、例えば、[1 1]または[1 -1]である。

40

## 【0058】

図7Bに示されたOCCマッピング方法は、ただ周波数ホッピング（frequency hopping）が不可能であるとき（不活性化されたとき）、有効な接近であることに留意すべきである。周波数ホッピングが可能であるとき（活性化されれば）、2個のDMRS SC-FDMシンボルで経験する2個のチャネルは、異なっている。したがって、受信機は、2個の受信された信号以外の2個の独立チャネルを推定することができない。これらそれは、2個のチャネル信号のスーパーインポーズされた（super

50

imposed) 信号である。

【0059】

例えば、一般 CP サブフレームで、OCC は、図 7 A に示されたような各時間スロットで 2 個の DMRSSC-FDM シンボルに適用される。拡張された CP サブフレームで、OCC は、図 7 B に示されたサブフレームで 2 個の時間スロットにわたって 2 個の DMRSSC-FDM シンボルに適用される。

【0060】

【数 17】

図 7 A 及び図 7 B で、復調レファレンス信号  $r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$  は、下記によって決定される：

$$r_{u,v}^{(\alpha)}(n) = e^{j\alpha n} \bar{r}_{u,v}(n), \quad 0 \leq n < M_{sc}^{RS}$$

ここで、 $\bar{r}_{u,v}(n)$  は、レファレンス信号基盤シーケンスであり、そして、 $M_{sc}^{RS}$  は、復調レファレンス信号のために割り当てられたサブキャリアの数である。

循環シフト  $\alpha(n_s, l)$  は、下記によって決定される：

$$\alpha(n_s, l) = 2\pi \cdot n_{cs}(n_s, l) / N_{sc}^{RB}$$

ここで、

$$n_{cs}(n_s, l) = (n_{cs}^{cell}(n_s, l) + n_{cs}^{(3)}(n_s)) \bmod N_{sc}^{RB}$$

10

20

30

【0061】

【数 18】

ここで、 $N_{sc}^{RB}$  は、物理リソースブロックでサブキャリアの全体数であり、 $n_s$  は、スロットの数であり、 $l$  は、SC-FDM シンボルの数であり、そして、 $n_{cs}^{cell}(n_s, l)$  は、セル特定シードランダムシーケンス (cell-specific pseudo-random sequence) である。

ここで、 $N_{sc}^{RB}$  は、物理リソースブロックでサブキャリアの全体数であり、 $n_s$  は、スロットの数であり、 $l$  は、SC-FDM シンボルの数であり、そして、 $n_{cs}^{cell}(n_s, l)$  は、セル特定シードランダムシーケンス (cell-specific pseudo-random sequence) である。

【0062】

【数 19】

例えば、 $n_{cs}^{(3)}(n_s)$  は、下記のように発見されることができる：

$n_s \bmod 2 = 0$  に対して、 $n_{cs}^{(3)}(n_s)$  は、 $n_{PUCCH}^{(3)}$  から誘導される。

$n_s \bmod 2 = 1$  に対して、 $n_{cs}^{(3)}(n_s) = \lfloor N_{sc}^{RB} (n_{cs}^{(3)}(n_s - 1) + 1) \rfloor \bmod (N_{sc}^{RB} + 1) - 1$ .

一実施形態で、 $N_{sc}^{RB}$  は、 $N_{SF,1}$  である。

他の実施形態で、 $N_{sc}^{RB}$  は、 $N_{SF,2}$  である。

40

【0063】

## 【数20】

本発明の実施形態は、 $n_{PUCCH}^{(3)}$  から  $n_{CS}^{(3)}(n_s)$  を誘導するいくつかの他の方法を提供する。

本発明の実施形態において、PUCCHフォーマットXに対して使用されるDMRSリソース、すなわち循環シフト(CS)及び時間ドメイン直交カバー(OC)は、PUCCH

Hフォーマット3リソース数  $n_{PUCCH}^{(3)}$ 、OC数  $n_{OC,0}$  及び  $n_{OC,1}$ 、及びPUCCHフォーマットXの拡散ファクター  $N_{SF,1}$  及び  $N_{SF,2}$  のうち少なくとも1つの閾数として決定される。ここで、 $n_{OC,0} \in \{0, 1, \dots, N_{SF,0}\}$  であり、 $n_{OC,1} \in \{0, 1, \dots, N_{SF,1}\}$  である。

10

## 【0064】

図8A及び図8Bは、本発明の実施形態による復調レファレンス信号循環シフト(DMRS CS、demodulation reference signal cyclic shift)マッピングを示す表である。

## 【0065】

## 【数21】

20

本発明の一部の実施形態において、DMRS CS数  $n_{CS}^{(3)}$  は、 $n_{OC,0}$  または  $n_{OC,1}$  の閾数として決定される。図8Aで、表810は、 $n_{CS}^{(3)}$  と  $n_{OC,1}$  との関係を説明する。こ

こで、その関係は、 $n_{CS}^{(3)} = 2 \cdot n_{OC,1}$  である。そのような実施形態は、5個の  $n_{CS}^{(3)}$  数のうち任意の2個の数間の差異は、2より小さくないことを保証する。

30

本発明の一部の実施形態で、DMRS CS数  $n_{CS}^{(3)}$  は、 $n_{OC,0}$  または  $n_{OC,1}$  の閾数として決定される。図8Bで、表820は、 $n_{CS}^{(3)}$  と  $n_{OC,1}$  との関係を説明する。

## 【0066】

## 【数22】

40

表820で示された実施形態において、 $n_{CS}^{(3)}$  の3個のエントリー、すなわち0、6、及び3は、12個の連続した数 {0、1、2、…、11} のセットを3個の数の4個のグループに均等に分割する数である。他の2個の数、すなわち8及び10は、5個の  $n_{CS}^{(3)}$  数のうち任意の2個の数間の差異が2より小さくないように選択される。

## 【0067】

図9は、本発明の実施形態によるDMRS CS(demodulation reference signal cyclic shift)マッピングを示す表を示す。

50

【 0 0 6 8 】

【数 2 3 】

一部の実施形態において、DM R S C S 数  $n_{CS}^{(3)}$  は、 $N_{SF,1}$  及び  $n_{OC,0}$  または  $n_{OC,1}$

の関数として決定される。表 9 1 0 は、 $n_{CS}^{(3)}$  と  $n_{OC,1}$  との関係を説明する。

表 9 2 0 に示されたように、 $N_{SF,1} = 4$  であるとき、C S 分離は、最大である。

$n_{OC,1} = 3$  であるとき、 $9 - (N_{SF,1} - 4) = 9$  である。 $N_{SF,1} = 4$  であるとき、 $n_{OC,1} = 4$

は使用されないという点に留意すべきである。表 9 3 0 に示されたように、 $N_{SF,1} = 5$  であるとき、 $n_{OC,1} = 3$  であるとき、C S 分離は、2 より大きくなれない。 $9 - (N_{SF,1} - 4) = 8$  である。

10

20

30

一部の実施形態において、2 - 伝送 (2 - T x) ダイバシティスキーム (例えば、S O R T D) を利用する P U C C H フォーマット X を伝送するように構成されたユーザ装置は、2 個のアンテナポートに対する DM R S の伝送のために 1 つの DM R S C S

$n_{CS}^{(3)}$  及び 2 個の DM R S O C C [ 1 1 ] 及び [ 1 - 1 ] を使用する。他方、單一のアンテナスキームを利用する P U C C H フォーマット X を伝送するように構成されたユーザ装置は、1 つのアンテナポートに対する DM R S 伝送のために [ 1 1 ] 及び [

1 - 1 ] から 1 つの DM R S O C C 及び 1 つの DM R S C S  $n_{CS}^{(3)}$  を使用する。

【 0 0 7 0 】

図 1 0 A 及び図 1 0 B は、本発明の実施形態による DM R S C S ( d e m o d u l a t i o n r e f e r e n c e s i g n a l c y c l i c s h i f t ) 及び O C ( o r t h o g o n a l c o v e r ) マッピングを示すテーブルである。

【 0 0 7 1 】

## 【数25】

一部の実施形態において、第1アンテナのDM RSリソースは、DM RS CS  $n_{CS}^{(3)}$  及びDM RS OCC [1 1] によって決定される。一方、第2アンテナのD

M RSリソースは、DM RS CS  $n_{CS}^{(3)}$  及びDM RS OCC [1 -1] によ

って決定される。さらに、 $n_{CS}^{(3)}$  は、OCC数  $n_{OC,2}$  から表820を利用して得られる。

アンテナポート0及び1に対する、DM RS CS  $n_{CS,0}^{(3)}$  及び  $n_{CS,1}^{(3)}$  とDM RS OCC  $n_{DMRSOC,0}^{(3)}$  及び  $n_{DMRSOC,1}^{(3)}$  は、それぞれ図10Aの表1010によって得られる。

## 【0072】

## 【数26】

一部の実施形態において、第1及び第2のDM RS CS間の差異が任意の2個のDM RS CSの最小差異と同一である場合、第1のDM RS CSと共に使用される第1のDM RS OCCは、第2のDM RS CSと共に使用される第2のDM R

S OCCと異なっている。さらに、 $n_{CS}^{(3)}$  は、OCC数  $n_{OC,2}$  から表810を利用して

得られる。アンテナポート0及び1に対する、DM RS CS  $n_{CS,0}^{(3)}$  及び  $n_{CS,1}^{(3)}$  とDM RS OCC  $n_{DMRSOC,0}^{(3)}$  及び  $n_{DMRSOC,1}^{(3)}$  は、それぞれ図10Bの表1020によつて得られる。表1020で、アンテナポート0に対して使用されるDM RS OCCは

、常に与えられたCS  $n_{CS}^{(3)}$  のためにアンテナポート1に対して使用されるDM RS OCCと異なっている。

## 【0073】

図11A及び図11Bは、本発明の実施形態によるDM RS CS (demodulation reference signal cyclic shift) 及びOC (orthogonal cover) マッピングを説明するための表である。

## 【0074】

10

20

30

40

## 【数27】

一部の実施形態において、2-Txダイバシティスキーム（例えば、SORTD）を利用してPUCCHフォーマットXを伝送するように構成されたユーザ装置は、2個のアンテナポートに対するDMRS伝送のために2個のDMRSCS $n_{CS,0}^{(3)}$ 及び $n_{CS,1}^{(3)}$ そして、2

個のDMRS OCC [1 1]及び[1 -1]を使用する。他方、単一のアンテナスキーを用いてPUCCHフォーマットXを伝送するように構成されたユーザ装置は

、1つのアンテナポートに対するDMRS伝送のために1つのDMRS CS $n_{CS}^{(3)}$ 及び[1 1]及び[1 -1]から1つのDMRS OCCを使用する。

10

## 【0075】

## 【数28】

一実施形態において、アンテナポート0によって使用される第1のDMRS CS

$n_{CS,0}^{(3)}$ は、 $n_{OC,2}^{(3)}$ の関数として誘導される。そして、アンテナポート1によって使用され

20

る第2のDMRS CS $n_{CS,1}^{(3)} = (n_{CS,0}^{(3)} + 6) \bmod 12$ によって誘導される。アンテナポ

ート0及び1に対して、対応するDMRS OCC $n_{DMRSOC,0}^{(3)}$ 及び $n_{DMRSOC,1}^{(3)}$ は、それぞれ図11Aの表1110によって得られることができる。表1110で、アンテナ

ポート0に対して使用されるDMRS OCCは、常に与えられたCS $n_{CS}^{(3)}$ に対してアンテナポート1のために使用されるDMRS OCCと異なっている。

30

## 【0076】

## 【数29】

他の実施形態において、アンテナポート0によって使用される第1のDM RS CS

$n_{CS,0}^{(3)}$  は、 $n_{OC,2}^{(3)}$  の関数として誘導される。そして、アンテナポート1によって使用され

る第2のDM RS CS  $n_{CS,1}^{(3)}$  は、 $n_{CS,1}^{(3)} = (n_{CS,0}^{(3)} + 7) \bmod 12$  により誘導される。ア

ンテナポート0及び1に対する、対応するDM RS OCC  $n_{DMRSOC,0}^{(3)}$  及び

$n_{DMRSOC,1}^{(3)}$  は、それぞれ、図11Bの表1120によって得られる。表1120で、ア

ンテナポート0のために使用されるDM RS OCCは、常に与えられたCS  $n_{CS}^{(3)}$  に  
対してアンテナポート1のために使用されるDM RS OCCと異なっている。特定の  
実施形態において、OCC [1 1] でペアになるDM RS CS数は、常に偶数であ  
る。一方、OCC [1 -1] でペアになるDM RS CS数は、常に奇数である。

## 【0077】

20

図12は、本発明の他の実施形態による短いPUCCHフォーマット1200を示す。

## 【0078】

21

一部の実施形態において、HARQ - ACKがフィードバックされるPUCCHの二番  
目スロットでDM - RS SC - FDMシンボルの位置及び/または数は、セル特定SR  
Sが同一のサブフレームでスケジューリングされるか否か及びリリース(Release)8/9  
LTEに定義されたRRCパラメータack Nack SRS - Simultaneous  
Transmissionによって変更される。

## 【0079】

30

一実施形態において、ack Nack SRS - Simultaneous Transmission  
mission = FALSEであるとき、ユーザ装置は、SRSをドロップし、PUCCH  
フォーマットXでHARQ - ACKを伝送する。ack Nack SRS - Simultaneous  
Transmission = TRUEであるとき、ユーザ装置は、図12に示  
された短いPUCCHフォーマット1200を利用してHARQ - ACKを伝送する。こ  
こで、短いPUCCHフォーマット1200は、PUCCHフォーマット1200の二番  
目スロットで第2のDM - RS SC - FDMシンボル1201を1ずつ左側にシフトす  
ることによって構成される。

## 【0080】

31

この実施形態によって構成された短いPUCCHフォーマット1200は、向上したD  
M RS測定及び向上したHARQ - ACK復調性能を提供することができる。

## 【0081】

40

図13は、本発明の追加的な実施形態による短いPUCCHフォーマット1300を示  
す。

## 【0082】

41

一実施形態において、ack Nack SRS - Simultaneous Transmission  
mission = FALSEであるとき、ユーザ装置は、SRSをドロップし、PUCCH  
フォーマットXでHARQ - ACKを伝送する。ack Nack SRS - Simultaneous  
Transmission = TRUEであるとき、ユーザ装置は、図13に示  
された短いPUCCHフォーマット1300を利用してHARQ - ACKを伝送する。こ  
こで、短いPUCCHフォーマット1300は、PUCCHフォーマット400の二番  
目スロットで1つのDM - RS SC - FDMシンボル1301を除去することによって構

50

成され、図13に示されたようなスロットの中央に残りのDM RS SC-FDMを位置させる。

【0083】

この実施形態によって構成された短いPUCCHフォーマット1300は、スロット0と同一のスロット1でOCC長さを維持する。

【0084】

図14は、本発明の実施形態による基地局を動作させる方法1400を示す。

【0085】

【数30】

図14に示されたように、方法1400は、PUCCHフォーマット3<sup>(3)</sup>  $n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスを決定すること（ブロック1401）を含む。また、方法1400は、加入者端末に対してアップリンクグラントを伝送すること（ブロック1403）を含む。ここで、ア

ップリンクグラントは、PUCCHフォーマット3<sup>(3)</sup>  $n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスの指示を含む。また、方法1400は、加入者端末からサブフレームでPUCCHフォーマット3信号を受信すること（ブロック1405）を含む。方法1400は、サブフレームの第1スロットで第1復調レファレンス信号を受信すること（ブロック1407）をさらに含む。ここで、第1復調レファレンス信号は、第1復調レファレンス信号循環シフト（DM RS CS）数  $n_{CS,0}^{CS,0}$  に少なくとも部分的に基づいて決定される。また、方法1400は、サブフレームの二番目スロットでPUCCHフォーマット3のための第2復調レファレンス信号を受信すること（ブロック1409）を含む。ここで、第2復調レファレンス信号は、第2のDM RS CS数  $n_{CS,1}^{CS,1}$  に少なくとも部分的に基づいて決定される。

【0086】

【数31】

方法1400において、第1のDM RS CS数  $n_{CS,0}^{CS,0}$  は、一番目スロットに対して、第1直交カバーコード（OCC、orthogonal cover code）数  $n_{OC,0}^{OC,0}$  及び第1拡散ファクター数  $N_{SF,0}^{SF,0}$  に基づいて決定される。そして、第2のDM RS CS数  $n_{CS,1}^{CS,1}$  は、二番目スロットに対して、第2のOCC数  $n_{OC,1}^{OC,1}$  及び第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}^{SF,1}$  に基づいて決定される。第1のOCC数  $n_{OC,0}^{OC,0}$  は、PUCCHフォーマット3<sup>(3)</sup>  $n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスに少なくとも部分的に基づいて誘導される。そして、第

2のOCC数  $n_{OC,1}^{OC,1}$  は、第1のOCC数  $n_{OC,0}^{OC,0}$  及び第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}^{SF,1}$  に部分的に基づいて誘導される。第1拡散ファクター数  $N_{SF,0}^{SF,0}$  は、一番目時間スロットのPUCCHフォーマット3信号の利用可能なnon-RS SC-FDMの数と同一である。そして、第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}^{SF,1}$  は、二番目時間スロットでPUCCHフォーマット3信号の利用可能なnon-RS SC-FDMシンボルの数と同一である。

【0087】

図15は、本発明の実施形態による加入者端末を動作させる方法1500を示す。

【0088】

10

20

30

40

## 【数32】

図15に示されたように、方法1500は、基地局から、PUCCHフォーマット3

$n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスの指示を含むアップリンクグラントを受信すること（ブロック1501）を含む。また、方法1500は、サブフレームの一番目スロットでPUCCHフォーマット3の利用可能な  $n_{on-RS\_SC-FDM}$  シンボルの数と同一になる第1拡散ファクター数  $N_{SF,0}$ 、そして、サブフレームの二番目スロットでPUCCHフォーマット3の利用可能な  $n_{on-RS\_SC-FDM}$  シンボルの数と同一になる第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  を誘導すること（ブロック1503）を含む。方法1500は、PUCCH

フォーマット3  $n_{PUCCH}^{(3)}$  インデックスに少なくとも部分的に基づく第1直交カバーワード（OCC）数  $n_{OCC,0}$ 、第1のOCC数  $n_{OCC,0}$  及び第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  に少なくとも部分的に基づく第2のOCC数  $n_{OCC,1}$  を誘導すること（ブロック1505）をさらに含む。

10

20

## 【0089】

## 【数33】

また、方法1500は、第1のOCC数  $n_{OCC,0}$  及び第1拡散ファクター数  $N_{SF,0}$  に基づく一番目スロットのための第1復調レフアレンス信号循環シフト（DM RS CS）数  $n_{CS,0}$  を決定すること、そして第2のOCC数  $n_{OCC,1}$  及び第2拡散ファクター数  $N_{SF,1}$  に基づく二番目スロットのための第2のDM RS CS数  $n_{CS,1}$  を決定すること（ブロック1507）を含む。方法1500は、第1 DM RS CS数  $n_{CS,0}$  に少なくとも部分的に基づくサブフレームの一番目スロットでPUCCHフォーマット3信号のための第1

復調レフアレンス信号、そして第2のDM RS CS数  $n_{CS,1}$  に少なくとも部分的に基づくサブフレームの二番目スロットでPUCCHフォーマット3信号のための第2復調レフアレンス信号を生成すること（ブロック1509）をさらに含む。また、方法1500は、基地局でPUCCHフォーマット3信号及び復調レフアレンス信号を伝送すること（ブロック1511）を含む。

30

## 【0090】

40

本発明が例示的な実施形態と共に説明されたが、多様な変更及び修正がこの技術分野の通常の知識を有する者によって提案されることができる。本発明の実施形態は、添付の特許請求範囲の範囲内に含まれる変更及び修正を含むものと意図された。

## 【符号の説明】

## 【0091】

50

200 伝送経路

205 チャネルコーディング及び変調

210 直列対並列（S - t o - P）

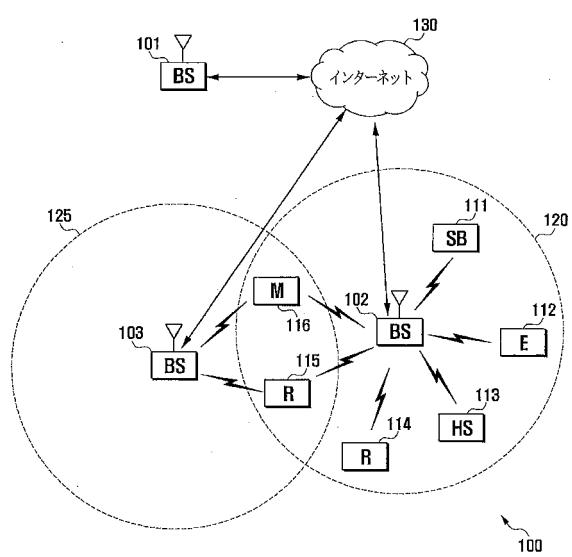
215 サイズNの逆高速フーリエ変換（I F F T）

220 並列対直列（P - t o - S）

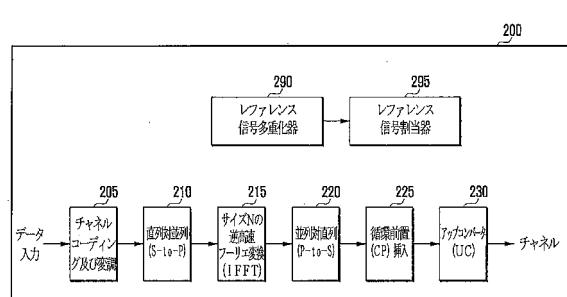
225 循環前置（C P）挿入

- 2 3 0 アップコンバータ ( U C )  
 2 5 5 ダウンコンバータ ( D C )  
 2 6 0 循環前置 ( C P ) 除去  
 2 6 5 直列対並列 ( S - t o - P )  
 2 7 0 サイズ N の高速フーリエ変換 ( F F T )  
 2 7 5 並列対直列 ( P - t o - S )  
 2 8 0 チャネルデコーディング及び復調

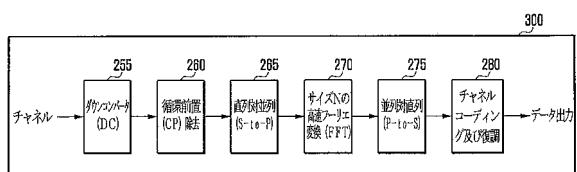
【図 1】



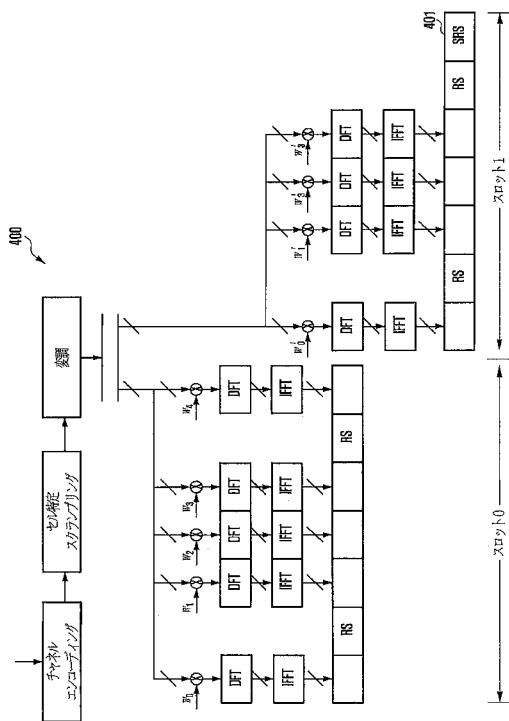
【図 2】



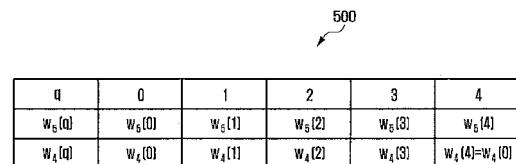
【図 3】



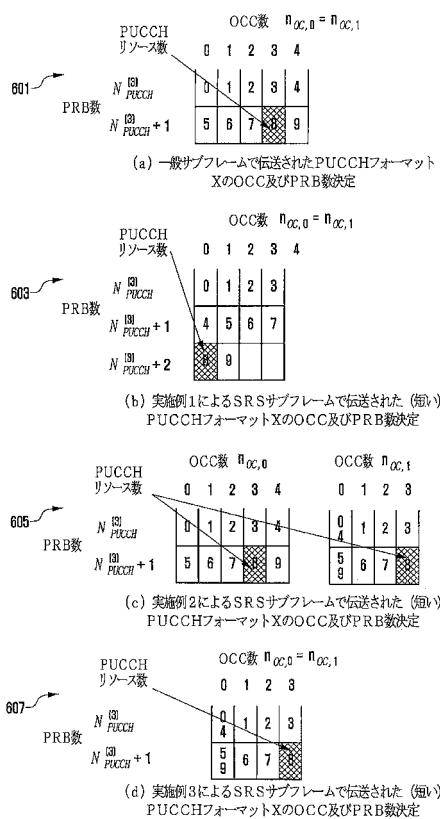
【図4】



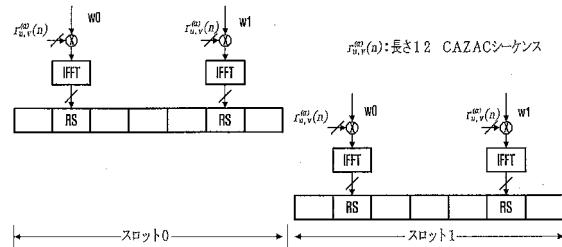
【図5】



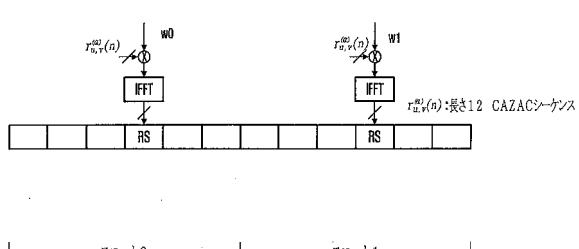
【図6】



【図7 A】



【図7 B】



【図 8 A】

$n_{OC,1}$ [or $n_{OC,0}$ ]	$n_{CS}^{(3)}$
0	0
1	2
2	4
3	6
4	8

【図 8 B】

$n_{OC,1}$ [or $n_{OC,0}$ ]	$n_{CS}^{(3)}$
0	0
1	6
2	3
3	8
4	10

【図 9】

$n_{OC,1}$ [or $n_{OC,0}$ ]	$n_{CS}^{(3)}$
0	0
1	6
2	3
3	$9 - (N_{SF} - 4)$
4	10

$n_{OC,1}$ [or $n_{OC,0}$ ]	$n_{CS}^{(3)}$
0	0
1	6
2	3
3	9
4	-

$n_{OC,1}$ [or $n_{OC,0}$ ]	$n_{CS}^{(3)}$
0	0
1	6
2	3
3	8
4	10

【図 10 A】

$n_{OC,1}$ [or $n_{OC,0}$ ]	$n_{CS,0}^{(3)} = n_{CS,1}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,0}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,1}^{(3)}$
0	0	[1 1]	[1 -1]
1	6	[1 1]	[1 -1]
2	3	[1 1]	[1 -1]
3	8	[1 1]	[1 -1]
4	10	[1 1]	[1 -1]

【図 10 B】

$n_{OC,1}$ [or $n_{OC,0}$ ]	$n_{CS,0}^{(3)} = n_{CS,1}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,0}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,1}^{(3)}$
0	0	[1 1]	[1 -1]
1	2	[1 -1]	[1 1]
2	4	[1 1]	[1 -1]
3	6	[1 -1]	[1 1]
4	8	[1 1]	[1 -1]

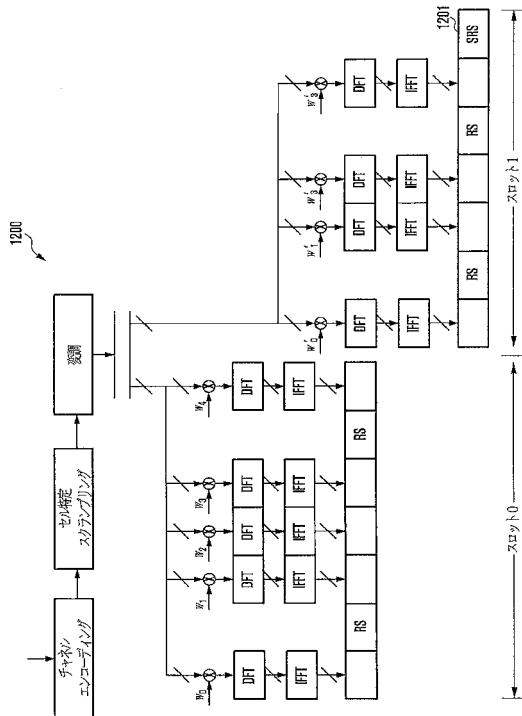
【図 11 A】

$n_{OC,1}$ [or $n_{OC,0}$ ]	$n_{CS,0}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,0}^{(3)}$	$n_{CS,1}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,1}^{(3)}$
0	0	[1 1]	6	[1 -1]
1	2	[1 -1]	8	[1 1]
2	4	[1 1]	10	[1 -1]
3	8	[1 -1]	2	[1 1]
4	10	[1 1]	4	[1 -1]

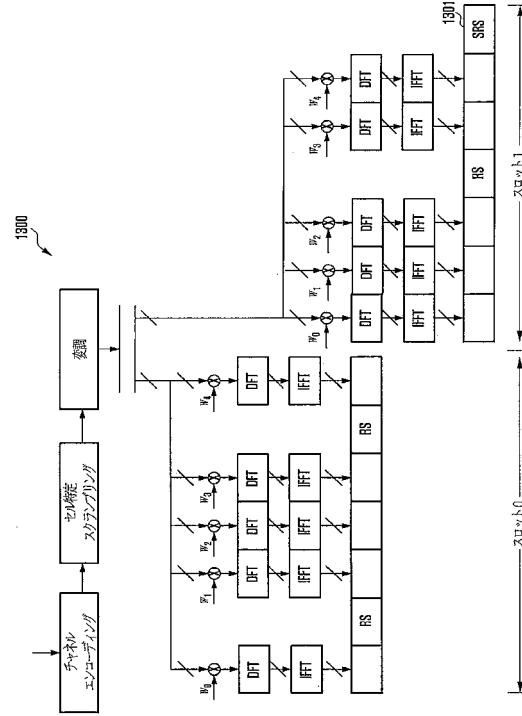
【図 11 B】

$n_{OC,1}$ [or $n_{OC,0}$ ]	$n_{CS,0}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,0}^{(3)}$	$n_{CS,1}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,1}^{(3)}$
0	0	[1 1]	7	[1 -1]
1	3	[1 -1]	8	[1 1]
2	4	[1 1]	11	[1 -1]
3	9	[1 -1]	2	[1 1]
4	10	[1 1]	5	[1 -1]

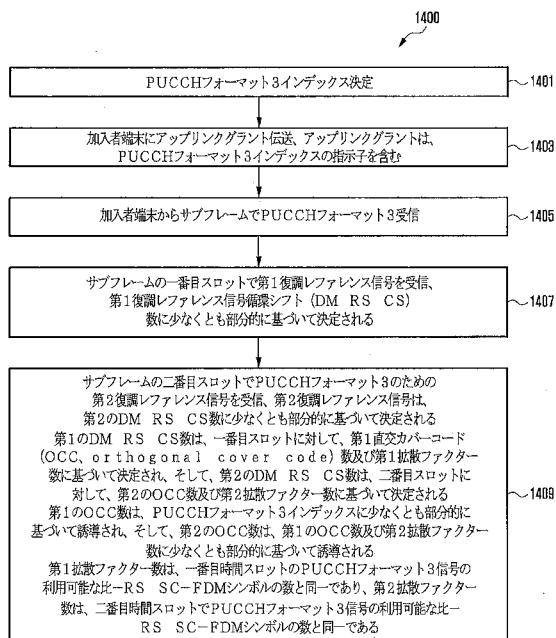
【 図 1 2 】



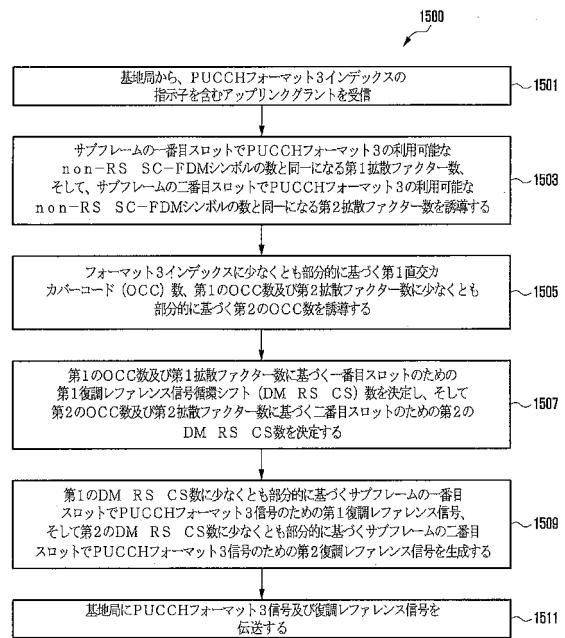
【図13】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ヨン・ハン・ナム

アメリカ合衆国・テキサス・75080・コリン・カントリー・リチャードソン・ウェスト・レナ  
ー・ロード・280・ナンバー・821

(72)発明者 ジャンツォン・ツアン

アメリカ合衆国・テキサス・75063・アーヴィング・レンフロ・コート・504

F ターム(参考) 5K067 DD24 DD25 EE02 EE10 HH24