

【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 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、
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。

40

【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 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 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 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 を使用するのが否かに基づいて、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 7 記載の基準信号受信方法。

【請求項 11】

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 10 記載の基準信号受信方法。

【請求項 12】

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 7 記載の基準信号受信方法。

【請求項 13】

通信システムにおいて基準信号を送信する端末であって、

信号を送受信する送受信部と、

前記送受信部を制御し、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受信し、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) を識別し、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、C S (c y c l i c s h i f t) を識別し、前記識別された C S 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送信する制御部と、を含む端末。

【請求項 14】

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 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 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 を使用するのが否かに基づいて、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 13 記載の端末。

【請求項 17】

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 16 記載の端末。

【請求項 18】

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

10

20

30

40

50

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、PUCCH (physical uplink control channel) format 3リソースと関連した情報を伝送し、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制御部と、を含み、

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地局。

【請求項20】

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19記載の基地局。

【請求項21】

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19記載の基地局。

【請求項23】

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22記載の基地局。

【請求項24】

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 (acknowledgement) 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】

3GPP LTE (3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) で、直交周波数分割多重化 (OFDM、Orthogonal Frequency Division Multiplexing) は、ダウンリンク (DL、downlink) 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

【 0 0 0 3 】

【 特 許 文 献 1 】 特 表 2 0 1 3 - 5 0 7 0 6 7 号 公 報

【 発 明 の 概 要 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 4 】

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 】

【 0 0 0 5 】

【 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
に構成され、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。

20

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。

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復調レファ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復調レファレンス信号を受信する段階を含む。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(OC C、o r t h o g o n a l c o v e r c o d e)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OC C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OC C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OC C数 $n_{OC,1}$ は、前記第1のOC C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復調レファ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復調レファ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復調レファ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、前記復調レファ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。

10

20

30

【0007】

【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

10

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 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 $N_{SF,0}$ に基づいて前記一番目スロットに対する第1復調レファ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

20

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復調レファレンス信号を生成する段階を含む。前記方法は、前記復調レファ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。

30

【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)、何にまたは何と対で連結する(couple 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)、挟みこむ(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

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ができ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。

【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。

20

【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 multiplexing) 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 multiplexing) 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 (OC) 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 (OC) 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 (OC) 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 (OC) 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 1 4】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 1 5】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 1 4 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でき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送信する。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 のカバレッジ領域 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

【0017】

基地局 103 は、基地局 103 のカバレッジ領域 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、カバレッジ領域 120 及びカバレッジ領域 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)に連動されることができる。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ができ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、チャン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、チャン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のコンポー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る。一方、他のコンポーネントは、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でき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

10

20

30

40

50

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 multiplexing) または時間/周波数分割多重化 (TFDM; time/frequency division multiplexing) 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てるように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 (narrowband) 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

10

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。

【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、 $N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB}$ サブキャリアのリソースグリッド及び N_{synt}^{DL} OFDMシ

ンボルによって記述される。両 N_{RB}^{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、 $N_{RB}^{\text{min}, DL} \leq N_{RB}^{DL} \leq N_{RB}^{\text{max}, DL}$ を満足する。ここで、 $N_{RB}^{\text{min}, DL}$ 及び $N_{RB}^{\text{max}, DL}$ 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、変調されること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。

【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対 (k, l) によって固有に識

別される。ここで、 $k = 0, \dots, N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} - 1$ 及び $l = 0, \dots, N_{\text{synt}}^{DL} - 1$ は、それぞれ周波数

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)されることができ

【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)及びプリコードマトリクス情報(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 broadcas

10

20

30

40

50

t over a single frequency network) レファレンス信号、及び端末特定レファレンス信号 (UE-specific RSs) または専用レファレンス信号 (DRSs) がそれである。

【0033】

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: CRSs (common reference signals)) は、非放送チャネル (non-MBSFN) 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 (MBSFN) 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 OFDM 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 RP 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

【0034】

端末特定レファレンス信号 (または専用 RS: DRS) は、物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH; Physical Downlink Shared Channel) で単一 - 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 (PDSCH) 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 (PDSCH) がマッピングされたリソースブロックで伝送される。

20

【0035】

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、2010 年 4 月、エリックスン、ST-エリックスンの、“Evaluation Of PUCCH Proposals For Carrier Aggregation”、R1-102612 で、離散フーリエ変換 - 拡散直交周波数分割多重化 (DFT-S-OFDM、discrete Fourier transform-spread orthogonal frequency division multiplexing) に基づく新しい物理アップリンク制御チャネル (PUCCH、Physical Uplink Control Channel) が提案された (以下、“PUCCH フォーマット X” で表される)。

30

【0036】

PUCCH 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、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 (HARQ-ACK、hybrid automatic repeat request-acknowledgement signaling) ビットまたはチャネル品質情報 (CQI、channel quality information) 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。

【0037】

セル特定スクランプリングブロックは、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プリングする。そして、変調ブロックは、スクランプリングされたビットストリームの入力を受信し、12 個の変調されたシンボルのセットの出力を生成する。

40

【0038】

【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)） $[w_0 w_1 w_2 w_3 w_4]$ 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、 $\{s_0 s_1 \dots s_{11}\}$ 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、 $\{w_0 s_0 w_0 s_1 \dots w_0 s_{11}\}$ 、 $\{w_1 s_0 w_1 s_1 \dots w_1 s_{11}\}$ 、... $\{w_4 s_0 w_4 s_1 \dots w_4 s_{11}\}$ 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、単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、

20

$w_5(q) = [1 e^{\frac{j2\pi q}{5}} e^{\frac{j2\pi q}{5}} e^{\frac{j2\pi q}{5}} e^{\frac{j2\pi q}{5}}]$ である。ここで、 q は、0、1、2、3及び4のうち1つである。

【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、sounding 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を送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を送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

【 0 0 4 2 】

H A R Q - A C K がセル特定 S R S サブフレームの P U C C H 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) S R S をドロップし、P U C C H フォーマット X 上でただ H A R Q - A C K だけを伝送するか、または、(2) 短い P U C C H フォーマット X を伝送し、そして、S R S 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 S C - F D M シンボル上に S R S を伝送することができる。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、本発明の実施形態による短い P U C C H フォーマット 4 0 0 を示す。

【 0 0 4 4 】

10

図 4 に示されたように、短い P U C C H フォーマット 4 0 0 は、S R S サブフレームの二番目スロットで最後の S C - F D M シンボル 4 0 1 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 4 S C - F D M シンボルが H A R Q - A C K を伝達するために使用される。

【 0 0 4 5 】

【 数 9 】

一部の実施形態において、ユーザ装置が O C C $w_5(q)$ 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 P U C C H フォーマット 4 0 0 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 P U C C H フォーマット 4 0 0 の一番目スロットで長さ 4 O C C $w_4(q) = [w'_0 w'_1 w'_2 w'_3]$ 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。

20

【 0 0 4 6 】

【 数 1 0 】

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 5 0 0 を示す。

30

$w_5(q)$ または q から $w_4(q)$ を決定する一実施形態が表 5 0 0 に示された。ここで、 $q =$

$0, 1, 2, 3, 4$ であるとき、 $w_5(q) = [1e^{\frac{j2\pi q}{5}} e^{\frac{j2\pi q}{5}} e^{\frac{j2\pi q}{5}} e^{\frac{j2\pi q}{5}}]$ であり、 $w_4(q)$ は、長さ 4 ハダマド (H a d a m a r d) 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。

40

【 0 0 4 7 】

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 O C C q を使用するように構成されるとき、ユーザ装置は、短い P U C C H フォーマット 4 0 0 が使用される、サブフレームの第 2 スロットで O C C $q \bmod 4$ を利用することができる。

【 0 0 4 8 】

【数 1 1】

$w_5(q)$ または q から $w_4(q)$ のマッピングが表 5 0 0 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 O C C $w_5(4)$ 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 S R S サブフレームで H A R Q - A C K を伝送するとき、同一の S R S サブフレームで H A R Q - A C K を伝送しない。

10

【0 0 4 9】

【数 1 2】

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 P U C C H 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-R S S C - F D M 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 (S F または O C C 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 (S F) 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 (S F) である。P U C C H 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 P U C C H フォーマット 4 0 0 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

【0 0 5 0】

【数 1 3】

また、P U C C H 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 (P R B) の数 n_{PRB} 、及びサブフレームでユーザ装置によって P R B n_{PRB} の一番目及び二番目スロットで使用される O C C 数 $n_{OC,0}$ 及び $n_{OC,1}$ は、少なくとも 1 つの P U C C H 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 (S F) $N_{SF,0}$ 及び $N_{SF,1}$ の関数として決定される。言い替えば、 $n_{PRB} = f_1(n_{PUCCH}^{(3)}, N_{SF,0}, N_{SF,1})$ 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

【0 0 5 1】

【数 1 4】

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

【0 0 5 2】

20

【数 1 5】

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。

【0 0 5 3】

30

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。

【0 0 5 4】

【数 1 6】

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、O

CC の数は、 $n_{OC,0} = n_{OC,1} = 3$ である。

【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 7 A 及び図 7 B 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単一キャリア周波数分割多重化 (DM RS 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。

【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 DM RS は、循環シフト (CS、cyclic shift) 分離及び時間ドメイン直交カバー (OC) 分離を利用して多重化される。図 7 A 及び図 7 B 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 7 a で、OCC は、各時間スロットで、2 個の DM RS SC-FDM シンボルにわたって適用される。図 7 B で、OCC は、サブフレームで 2 個の時間スロットにわたった DM RS SC-FDM シンボルにわたって適用される。図 7 A 及び図 7 B で、 $[w_0 \ w_1]$ は、例えば、 $[1 \ 1]$ または $[1 \ -1]$ である。

【0058】

図 7 B 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 DM RS 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。これらそれぞれは、2 個のチャネル信号のスーパーインポーズされた (super

imposed) 信号である。

【0059】

例えば、一般CPサブフレームで、OCCは、図7Aに示されたような各時間スロットで2個のDM-RS-SC-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7B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DM-RS-SC-FDMシンボルに適用される。

【0060】

【数17】

図7A及び図7B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：

10

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

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：

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

ここで、

$$n_{cs}(n_s, l) = \left(n_{cs}^{cell}(n_s, l) + n_{cs}^{(3)}(n_s) \right) \bmod N_{sc}^{RB} \text{ である。}$$

20

【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、セル特定シュードランダムシーケンス (cell-specific pseudo-random sequence) である。

30

【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。

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

40

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

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

【0063】

【数 2 0】

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DM RS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つの関数として決

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(DM RS CS, demodulation reference signal cyclic shift)マッピングを示す表である。

【0065】

【数 2 1】

20

本発明の一部の実施形態において、DM RS CS数 $n_{CS}^{(3)}$ は、 $n_{OC,0}$ または $n_{OC,1}$ の

関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、DM RS CS数 $n_{CS}^{(3)}$ は、 $n_{OC,0}$ または $n_{OC,1}$ の関数と

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 2 2】

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

40

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DM RS 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 RS CS 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、CS 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、CS 分離は、2 より大きくない。 $n_{OC,1} = 3$ であるとき、 $9 - (N_{SF,1} - 4) = 8$ である。

10

【 0 0 6 9 】

【 数 2 4 】

一部の実施形態において、2-伝送 (2-Tx) ダイバシティスキーム (例えば、SORTD) を利用する 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 DM RS の伝送のために 1 つの DM RS CS

$n_{CS}^{(3)}$ 及び 2 個の DM RS OCC [1 1] 及び [1 -1] を使用する。他方、単一のアンテナスキームを利用する 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 DM RS 伝送のために [1 1] 及び [

1 -1] から 1 つの DM RS OCC 及び 1 つの DM RS CS $n_{CS}^{(3)}$ を使用する

。

20

30

【 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 RS CS (demodulation reference signal cyclic shift) 及び OC (orthogonal cover) マッピングを示すテーブルである。

【 0 0 7 1 】

【数 2 5】

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。さらに、 $n_{CS}^{(3)}$ は、OCC数 $n_{OC,2}$ から表 8 2 0 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 1 0 A の表 1 0 1 0 によって得られる。

10

【 0 0 7 2 】

【数 2 6】

20

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 RS OCCと異なっている。さらに、 $n_{CS}^{(3)}$ は、OCC数 $n_{OC,2}$ から表 8 1 0 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 1 0 B の表 1 0 2 0 によって得られる。表 1 0 2 0 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。

30

【 0 0 7 3 】

図 1 1 A 及び図 1 1 B 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。

40

【 0 0 7 4 】

【数 2 7】

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を送送するように構成されたユーザ装置は、2つのアンテナ

ポートに対するDMRS伝送のために2つのDMRS CS $n_{CS,0}^{(3)}$ 及び $n_{CS,1}^{(3)}$ として、2つの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ムを利用してPUCCHフォーマットXを送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 2 8】

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、 $n_{OC,2}$ 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 2 9】

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、 $n_{OC,2}$ 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-OC $n_{DMRSOC,0}^{(3)}$ 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-OC 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-OC と異なっている。特定の
実施形態において、OC [1 1] でペアになる DM-RS-CS 数は、常に偶数であ
る。一方、OC [1 -1] でペアになる DM-RS-CS 数は、常に奇数である。

【0077】

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】

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 SRS
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 (Rel) 8 / 9
LTE に定義された RRC パラメータ `ackNackSRS-SimultaneousTransmission` によって変更される。

【0079】

一実施形態において、`ackNackSRS-SimultaneousTransmission` = 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。`ackNackSRS-SimultaneousTransmission` = 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】

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 DM-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】

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】

一実施形態において、`ackNackSRS-SimultaneousTransmission` = 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。`ackNackSRS-SimultaneousTransmission` = 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

10

20

30

40

50

成され、図 1 3 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。

【 0 0 8 3 】

この実施形態によって構成された短い PUCCH フォーマット 1 3 0 0 は、スロット 0 と同一のスロット 1 で OCC 長さを維持する。

【 0 0 8 4 】

図 1 4 は、本発明の実施形態による基地局を動作させる方法 1 4 0 0 を示す。

【 0 0 8 5 】

【 数 3 0 】

図 1 4 に示されたように、方法 1 4 0 0 は、PUCCH フォーマット 3 $n_{PUCCH}^{(3)}$ インデックスを決定すること（ブロック 1 4 0 1）を含む。また、方法 1 4 0 0 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 1 4 0 3）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 $n_{PUCCH}^{(3)}$ インデックスの指示を含む。また、方法 1 4 0 0 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 1 4 0 5）を含む。方法 1 4 0 0 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 1 4 0 7）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 $n_{CS,0}$ に少なくとも部分的に基づいて決定される。また、方法 1 4 0 0 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 1 4 0 9）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 $n_{CS,1}$ に少なくとも部分的に基づいて決定される。

【 0 0 8 6 】

【 数 3 1 】

方法 1 4 0 0 において、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る。そして、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。第 1 の OCC 数 $n_{OC,0}$ 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いて誘導される。そして、第

2 の OCC 数 $n_{OC,1}$ は、第 1 の OCC 数 $n_{OC,0}$ 及び第 2 拡散ファクター数 $N_{SF,1}$ に部分的に基づいて誘導される。第 1 拡散ファクター数 $N_{SF,0}$ 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 $N_{SF,1}$ 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。

【 0 0 8 7 】

図 1 5 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 1 5 0 0 を示す。

【 0 0 8 8 】

10

20

30

40

【数 3 2】

図 1 5 に示されたように、方法 1 5 0 0 は、基地局から、P U C C H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 1 5 0 1）を含む。また、方法 1 5 0 0 は、サブフレームの一番目スロットで P U C C Hフォーマット 3 の利用可能な $n_{\text{non-RS}} \text{ SC-FDM}$ 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 P U C C Hフォーマット 3 の利用可能な $n_{\text{non-RS}} \text{ SC-FDM}$ 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 1 5 0 3）を含む。方法 1 5 0 0 は、P U C C

10

H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 直交カバーコード (O C C) 数 $n_{OC,0}$ 、第 1 の O C C 数 $n_{OC,0}$ 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 O C C 数 $n_{OC,1}$ を誘導すること（ブロック 1 5 0 5）をさらに含む。

20

【0 0 8 9】

【数 3 3】

また、方法 1 5 0 0 は、第 1 の O C C 数 $n_{OC,0}$ 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 復調レファレンス信号循環シフト (D M R S C S) 数 $n_{CS,0}$ を決定すること、そして第 2 の O C C 数 $n_{OC,1}$ 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 D M R S C S 数 $n_{CS,1}$ を決定すること（ブロック 1 5 0 7）を含む。方法 1 5 0 0 は、第 1 D M R S C S 数 $n_{CS,0}$ に少なくとも部分的

30

に基づくサブフレームの一番目スロットで P U C C H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、そして第 2 の D M R S C S 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 P U C C H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生成すること（ブロック 1 5 0 9）をさらに含む。また、方法 1 5 0 0 は、基地局で P U C C Hフォーマット 3 信号及び復調レファレンス信号を伝送すること（ブロック 1 5 1 1）を含む。

【0 0 9 0】

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。

40

【符号の説明】

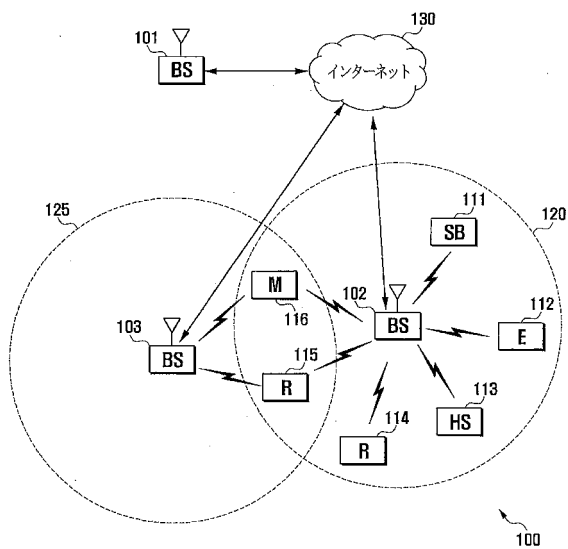
【0 0 9 1】

- 2 0 0 伝送経路
- 2 0 5 チャネルコーディング及び変調
- 2 1 0 直列対並列 (S - t o - P)
- 2 1 5 サイズ N の逆高速フーリエ変換 (I F F T)
- 2 2 0 並列対直列 (P - t o - S)
- 2 2 5 循環前置 (C P) 挿入

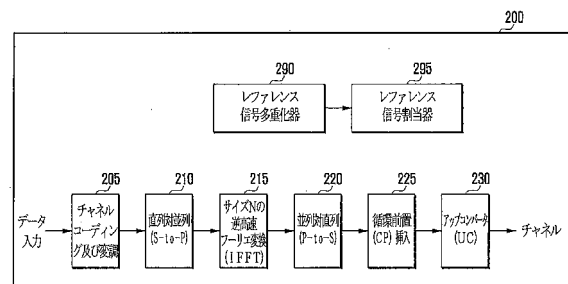
50

- 230 アップコンバータ (UC)
- 255 ダウンコンバータ (DC)
- 260 循環前置 (CP) 除去
- 265 直列対並列 (S-to-P)
- 270 サイズNの高速フーリエ変換 (FFT)
- 275 並列対直列 (P-to-S)
- 280 チャンネルデコーディング及び復調

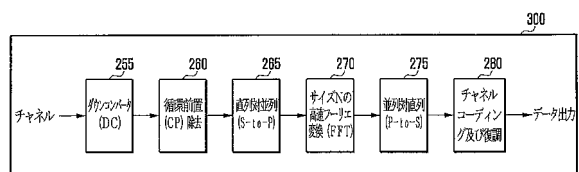
【図1】



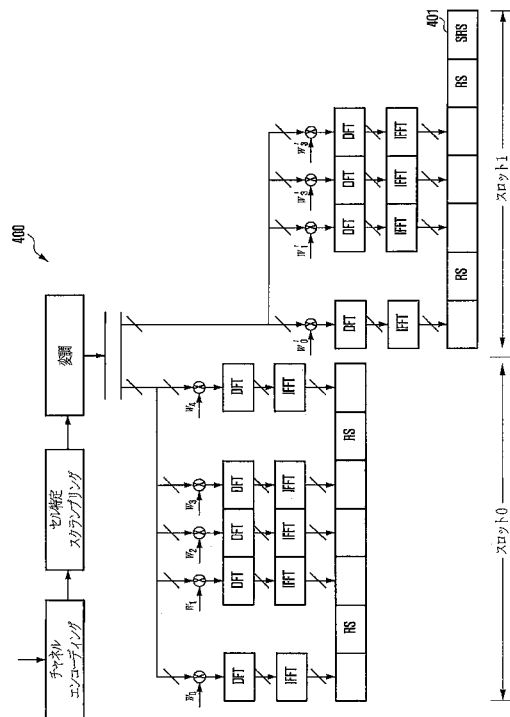
【図2】



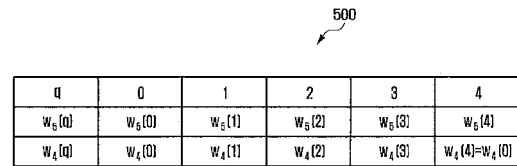
【図3】



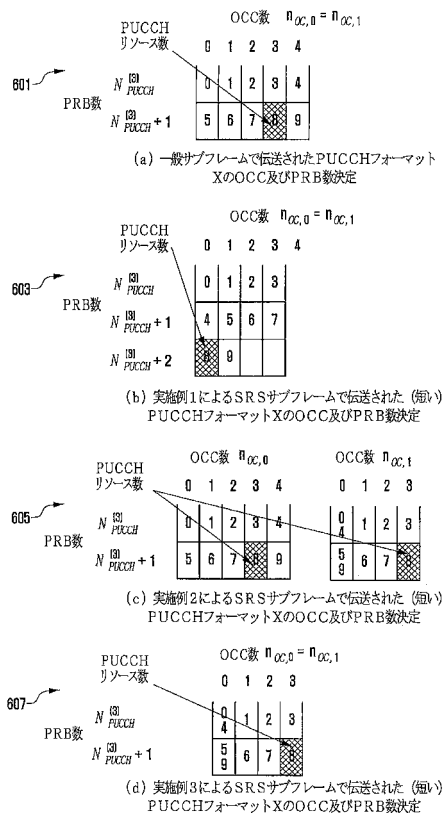
【図 4】



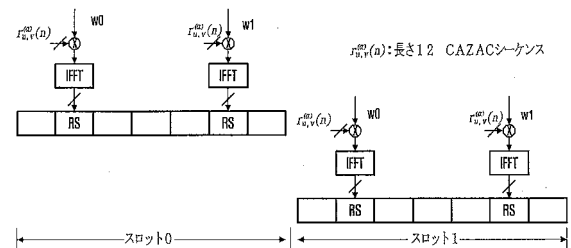
【図 5】



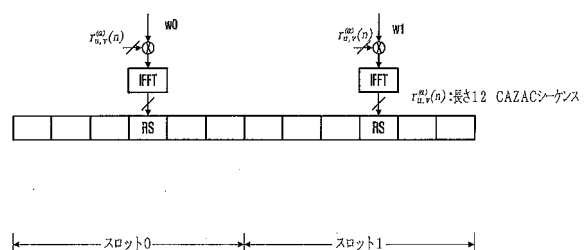
【図 6】



【図 7 A】



【図 7 B】



【図 8 A】

810

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

【図 8 B】

820

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

【図 9】

910

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

920

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

930

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

【図 10 A】

1010

$n_{OC,1} [\text{or } n_{OC,0}]$	$n_{CS,0}^{(3)} = n_{CS,1}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,0}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,1}^{(3)}$
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 11 A】

1110

$n_{OC,1} [\text{or } n_{OC,0}]$	$n_{CS,0}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,0}^{(3)}$	$n_{CS,1}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,1}^{(3)}$
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 10 B】

1020

$n_{OC,1} [\text{or } n_{OC,0}]$	$n_{CS,0}^{(3)} = n_{CS,1}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,0}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,1}^{(3)}$
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 B】

1120

$n_{OC,1} [\text{or } n_{OC,0}]$	$n_{CS,0}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,0}^{(3)}$	$n_{CS,1}^{(3)}$	$n_{DMRSOC,1}^{(3)}$
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]

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・ウエスト・レナ
ー・ロード・280・ナンバー・821

(72)発明者 ジャンツォン・ツァン

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