

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7039571号

(P7039571)

(45)発行日 令和4年3月22日(2022.3.22)

(24)登録日 令和4年3月11日(2022.3.11)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 72/04 (2009.01)

H 0 4 W 72/04 1 3 6

H 0 4 W 56/00 (2009.01)

H 0 4 W 56/00 1 3 0

H 0 4 W 72/04 1 3 3

請求項の数 3 (全32頁)

(21)出願番号 特願2019-515042(P2019-515042)

(86)(22)出願日 平成29年4月28日(2017.4.28)

(86)国際出願番号 PCT/JP2017/017022

(87)国際公開番号 WO2018/198341

(87)国際公開日 平成30年11月1日(2018.11.1)

審査請求日 令和2年4月23日(2020.4.23)

(73)特許権者 392026693

株式会社N T T ドコモ

東京都千代田区永田町二丁目1番1号

(74)代理人 100121083

弁理士 青木 宏義

(74)代理人 100138391

弁理士 天田 昌行

(74)代理人 100158528

弁理士 守屋 芳隆

(72)発明者 原田 浩樹

東京都千代田区永田町二丁目1番1号

山王パークタワー 株式会社N T T ドコモ

知的財産部内

(72)発明者 武田 和晃

東京都千代田区永田町二丁目1番1号

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の同期信号（P S S）、第2の同期信号（S S S）及びブロードキャストチャネル（P B C H）を受信する受信部と、

所定のシンボル数及び所定のサブキャリア数で構成される所定ブロックにおいて、第1の周波数領域に配置される前記P S S及び前記S S Sと、前記第1の周波数領域より広い第2の周波数領域における第1のリソースに配置される前記P B C Hと、の受信を制御する制御部と、を有し、

前記所定ブロックにおいて、前記S S Sのリソースと周波数方向に隣接する第2のリソースの少なくとも一部に前記P B C H及び参照信号が配置され、

前記第2のリソースの少なくとも一部に配置される前記参照信号の配置パターンと、前記S S Sと異なるシンボルに配置される参照信号の配置パターンは同じであり、

前記第1の周波数領域は前記第2の周波数領域の範囲に含まれ、前記第2のリソースの周波数領域は、前記第2の周波数領域のうち、前記第1の周波数領域を除く領域であり、前記第1のリソースのシンボルは、前記第2のリソースのシンボルとは異なる

ことを特徴とする端末。

【請求項2】

前記第2のリソースの少なくとも1部に配置される前記P B C H及び参照信号は、前記S S Sから所定間隔だけ離れて配置されることを特徴とする請求項1に記載の端末。

【請求項3】

前記第2のリソースの少なくとも1部に配置される前記P B C H及び参照信号に対応するサブキャリアは仕様であらかじめ定義されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末及び無線通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてロングタームエボリューション (LTE: Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献1)。また、LTE (LTE Rel. 8又は9ともいう) からの更なる広帯域化及び高速化を目的として、LTE-A (LTEアドバンスド、LTE Rel. 10、11、12又は13ともいう) が仕様化され、LTEの後継システム (例えば、FRA (Future Radio Access)、5G (5th Generation mobile communication SYSTEM)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future Generation Radio access)、LTE Rel. 14又は15以降などともいう) も検討されている。

【0003】

LTE Rel. 10/11では、広帯域化を図るために、複数のコンポーネントキャリア (CC: Component Carrier) を統合するキャリアアグリゲーション (CA: Carrier Aggregation) が導入されている。各CCは、LTE Rel. 8のシステム帯域を一単位として構成される。また、CAでは、同一の無線基地局 (eNB: eNodeB) の複数のCCがユーザ端末 (UE: User Equipment) に設定される。

【0004】

一方、LTE Rel. 12では、異なる無線基地局の複数のセルグループ (CG: Cell Group) がUEに設定されるデュアルコネクティビティ (DC: Dual Connectivity) も導入されている。各セルグループは、少なくとも一つのセル (又はCC) で構成される。DCでは、異なる無線基地局の複数のCCが統合されるため、DCは、基地局間CA (Inter-eNB CA) などとも呼ばれる。

【0005】

また、既存のLTEシステム (例えば、LTE Rel. 8-13) では、ユーザ端末が初期アクセス動作に利用する同期信号 (PSS/SSS)、報知チャネル (PBCH) 等が予め固定的に定義された領域に割当てられている。ユーザ端末は、セルサーチにより同期信号を検出することにより、ネットワークとの同期をとると共に、ユーザ端末が接続するセル (例えば、セルID) を識別することができる。また、セルサーチ後に報知チャネル (PBCH及びSIB) を受信することによりシステム情報を取得することができる。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【文献】3GPP TS 36.300 “Evolved Universalterrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universalterrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall Description; Stage 2”

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

将来の無線通信システム (例えば、5G、NR) は、様々な無線通信サービスを、それぞれ異なる要求条件 (例えば、超高速、大容量、超低遅延など) を満たすように実現することが期待されている。例えば、5G/NRでは、eMBB (enhanced Mobile Broad Band)、IoT (Internet of Things)、mMTC (massive Machine Type Co

10

20

30

40

50

mmunication)、M2M (Machine To Machine)、URLLC (Ultra Reliable and Low Latency Communications) などと呼ばれる無線通信サービスの提供が検討されている。

【0008】

また、5G/NRでは、柔軟なニューメロロジー及び周波数の利用をサポートし、動的なフレーム構成を実現することが求められている。ここで、ニューメロロジーとは、周波数方向及び／又は時間方向における通信パラメータ（例えば、サブキャリアの間隔（サブキャリア間隔）、帯域幅、シンボル長、CPの時間長（CP長）、サブフレーム長、TTIの時間長（TTI長）、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、フィルタリング処理、ウィンドウイング処理などの少なくとも一つ）である。

10

【0009】

しかしながら、既存のLTEシステムと異なるニューメロロジー（サブキャリア間隔や帯域幅等）がサポートされる場合、各信号の送受信をどのように制御するかは未だ具体的に決まっていない。5G/NRでは、100GHzという非常に高い搬送波周波数を用いてサービス提供を行うことが検討されており、DL送信が既存のLTEシステムと異なる方法で送信されることが想定されている。例えば、初期アクセス等に利用する同期信号及び報知チャネル等のDL信号が既存のLTEシステムと異なる構成（例えば、異なるマッピング方法等）を利用して送信されることが検討されている。

【0010】

かかる場合、既存のLTEシステムの制御手法（例えば、信号のマッピング方法等）を将来の無線通信システムのDLの送信制御にそのまま適用することができず、新しい送信制御方法が求められている。

20

【0011】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、既存のLTEシステムと異なる構成を利用して通信を行う無線通信システムにおいて、信号の送受信を適切に行うことができるユーザ端末及び無線通信方法を提供することを目的の1つとする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の一態様に係る端末は、第1の同期信号（PSS）、第2の同期信号（SSS）及びブロードキャストチャネル（PBCH）を受信する受信部と、所定のシンボル数及び所定のサブキャリア数で構成される所定ブロックにおいて、第1の周波数領域に配置される前記PSS及び前記SSSと、前記第1の周波数領域より広い第2の周波数領域における第1のリソースに配置される前記PBCHと、の受信を制御する制御部と、を有し、前記所定ブロックにおいて、前記SSSのリソースと周波数方向に隣接する第2のリソースの少なくとも一部に前記PBCH及び参照信号が配置され、前記第2のリソースの少なくとも一部に配置される前記参照信号の配置パターンと、前記SSSと異なるシンボルに配置される参照信号の配置パターンは同じであり、前記第1の周波数領域は前記第2の周波数領域の範囲に含まれ、前記第2のリソースの周波数領域は、前記第2の周波数領域のうち、前記第1の周波数領域を除く領域であり、前記第1のリソースのシンボルは、前記第2のリソースのシンボルとは異なることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、既存のLTEシステムと異なる構成を利用して通信を行う無線通信システムにおいて、信号の送受信を適切に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1A－図1Cは、SSブロック構成の一例を示す図である。

【図2】図2A－図2Cは、SSブロックの概念説明図である。

【図3】図3A－図3Cは、SSブロック構成の空きリソースを説明する図である。

【図4】図4は、SSブロックにおけるマッピング構成の一例を示す図である。

50

【図５】図５は、複数のアンテナパネルからの送信方法の一例を示す図である。
【図６】図６は、ＳＳブロックにおけるマッピング構成の一例を示す図である。
【図７】図７は、ＳＳブロックにおけるマッピング構成の他の例を示す図である。
【図８】図８は、同期信号の隣接リソースに割当てて拡張同期信号の一例を示す図である。
【図９】図９は、同期信号の隣接リソースに割当てて参照信号の一例を示す図である。
【図１０】図１０Ａ－図１０Ｃは、ＳＳブロック構成の他の一例を示す図である。
【図１１】図１１は、本発明の一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

【図１２】図１２は、本発明の一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。

【図１３】図１３は、本発明の一実施形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。

【図１４】図１４は、本発明の一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。

【図１５】図１５は、本発明の一実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。

【図１６】図１６は、本発明の一実施形態に係る無線基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

既存のＬＴＥシステムの初期アクセス処理において、ユーザ端末は、同期信号（ＰＳＳ／ＳＳＳ）を検出することにより、少なくとも時間周波数同期とセル識別子（セルＩＤ）を検出できる。また、ユーザ端末は、ネットワークと同期がとれてセルＩＤを取得した後、システム情報を含むブロードキャストチャネル（報知チャネル（例えば、ＰＢＣＨ））を受信する。同期信号の検出及び報知チャネルの復調に続いて、例えば、ＳＩＢ（System Information Block）の受信、ＰＲＡＣＨ（Physical Random Access Channel）送信等が行われる。

【００１６】

このように、既存のＬＴＥシステムにおいて、ユーザ端末は、下りリンク通信に必要なシステム情報（報知情報）を報知チャネル（ＰＢＣＨ）で送信されるＭＩＢ（Master Information Block）等で受信する。既存のＬＴＥシステムの報知チャネル（ＬＴＥ－ＰＢＣＨ）は、中心帯域１．４ＭＨｚ（中心６ＲＢｓ）において、１０ｍｓｅｃ周期で各無線フレームにおけるＳｕｂｆｒａｍｅ＃０で送信される。

【００１７】

ＰＢＣＨ（ＭＩＢ）には、下りリンクを受信するための必要な情報（下りリンクの帯域幅、下りリンク制御チャネル構成、システムフレーム番号（ＳＦＮ）等）が所定ビットで規定されている。ユーザ端末は、ＬＴＥ－ＰＢＣＨに基づいて下り共有データチャネル（ＰＤＳＣＨ）で伝送されるＳＩＢ（System Information Block）の受信を制御する。ユーザ端末は、ＳＩＢを受信することにより通信に必要な最低限のシステム情報を得ることができる。

【００１８】

また、既存のＬＴＥシステムの同期信号（ＬＴＥ－ＰＳＳ／ＳＳＳ）及び報知チャネル（ＬＴＥ－ＰＢＣＨ）の割り当て位置は、時間リソース、周波数リソースで固定となっている。具体的には、ＬＴＥ－ＰＳＳ／ＳＳＳ及び報知チャネルは、同じ周波数領域（例えば、中心周波数の６ＲＢ）にマッピングされて送信される。このように、ＬＴＥ－ＰＳＳ／ＳＳＳ及びＬＴＥ－ＰＢＣＨは、固定的なリソースで無線基地局から送信されるため、ユーザ端末に対して特別な通知をすることなく受信を行うことができる。

【００１９】

将来の無線通信システムにおいても、ユーザ端末が新たに導入されるキャリア（ＮＲキャリア（セル）とも呼ぶ）で通信を行うために、初期アクセス処理等において同期信号及び

10

20

30

40

50

システム情報（MIB及び／又はSIB）を受信することが必要となる。

【0020】

<SSブロック>

5G／NRでは、同期信号（例えば、NR-PSS及び／又はNR-SSS（以下、NR-PSS／SSSとも記す））と報知チャネル（例えば、NR-PBCH）を少なくとも含むリソースユニットをSSブロック（SS block）と定義し、SSブロックを利用して通信を行うことが考えられている。

【0021】

SSブロック（同期信号ブロック）は、連続する複数のOFDMシンボルで構成される。例えば、NR-PSS用のシンボル、NR-SSS用のシンボル、NR-PBCH用のシンボルが連続して配置される。また、NR-PBCHは複数シンボル（例えば、2シンボル）に配置されてもよく、この場合、NR-PSS用の1シンボル、NR-SSS用の1シンボル、NR-PBCH用の2シンボルでSSブロックが構成される。

10

【0022】

NR-PSS、NR-SSS及びNR-PBCHの配置順序は、NR-PSS、NR-SSS、NR-PBCHの順序としてもよい（図1AのSSブロック構成1A）。あるいは、複数（例えば、2個）のNR-PBCHでNR-PSSとNR-SSSを挟む構成としてもよいし（図1BのSSブロック構成2A）、NR-PBCH、NR-SSS、NR-PBCH、NR-PSSの順序としてもよい（図1CのSSブロック構成3A）。なお、SSブロック構成は、NR-PSS、NR-SSS及びNR-PBCHが連続して配置されればよく、図1に示す構成に限られない。

20

【0023】

また、NR-PSS／SSSと、NR-PBCHは、異なる周波数領域（又は、周波数帯域）にマッピングされる構成としてもよい。例えば、NR-PSS／SSSを第1の周波数領域（例えば、127サブキャリア）にマッピングし、NR-PBCHを第1の周波数領域より広い第2の周波数領域（例えば、288サブキャリア）にマッピングする（図1参照）。この場合、NR-PSS／SSSは、それぞれ127サブキャリア×1シンボルにマッピングされ、NR-PBCHは、288サブキャリア×2シンボルにマッピングされる。また、NR-PBCHの復調に利用する参照信号（例えば、DMRS）を第2の周波数領域にマッピングしてもよい。なお、NR-PSS／SSS及びNR-PBCHを構成するサブキャリア数は上記値に限られない。

30

【0024】

あるいは、NR-PSS／SSSと、NR-PBCHは、同じ周波数領域（帯域幅）にマッピングされてもよい。また、周波数帯域（例えば、キャリア、CC等）に、NR-PSS／SSSと、NR-PBCHが同じ帯域幅とするか、異なる帯域幅にするかをそれぞれ独立して設定してもよい。

【0025】

NR-PSS／SSSがマッピングされる第1の周波数領域と、NR-PBCHがマッピングされる第2の周波数領域は、少なくとも一部が重複するように配置してもよい。これにより、UEが初期アクセス等においてSSブロックの受信処理を行う周波数領域を削減することができる。UEがSSブロックをモニタする周波数領域を削減する観点からは、第2の周波数領域の範囲に第1の周波数領域が含まれるように、NR-PSS／SSS、及びNR-PBCHをマッピングすることが好ましい。

40

【0026】

基地局は、SSブロックの時間インデックスに関する情報をNR-PBCHを用いてUEに通知してもよい。UEは、SSブロックに含まれるNR-PBCHを受信することにより、受信したSSブロックの時間インデックス（時間に関する情報）を把握することができる。

【0027】

SSブロックは、PSS（NR-PSS）、SSS（NR-SSS）及びPBCH（NR

50

ーP B C H)を少なくとも含んでいる(図2参照)。なお、P S S及びS S Sと異なる同期信号(T S S:Tertiary S S)をS Sブロックに含めてもよい。図2 Aは、マルチビームシナリオにおけるS Sブロックの一例を示し、図2 B、図2 Cは、シングルビームシナリオにおけるS Sブロックの一例(図2 BはD Lデータ送信スロット、図2 CはU Lデータ送信スロット)を示している。

【0028】

ユーザ端末は、同じS Sブロックインデックスに対応するNR-P S S/S S S/P B C Hを検出する。同じS Sブロックインデックスに対応するP S SとS S SとP B C Hは互いに対応づけられている。例えば、ユーザ端末は、同じS Sブロックインデックスに対応するP S SとS S SとP B C Hは、同一のビーム(又は、同一のプリコーディングが適用されて)で送信されると想定してもよい。なお、以下の説明では、P S S、S S S及びP B C Hは、それぞれNR用のP S S(NR-P S S)、NR用のS S S(NR-S S S)及びNR用のP B C H(NR-P B C H)と読み替えられてもよい。

10

【0029】

1つ又は複数のS Sブロックの集合は、S Sバーストと呼ばれてもよい。S Sバーストは、周波数及び/又は時間リソースが連続するS Sブロックで構成されてもよいし、周波数及び/又は時間リソースが非連続のS Sブロックで構成されてもよい。S Sバーストは、所定の周期(S Sバースト周期と呼ばれてもよい)ごとに送信されることが好ましい。あるいは、S Sバーストは、周期ごとに送信しなくても(非周期で送信しても)よい。

【0030】

20

また、1つ又は複数のS Sバーストは、S Sバーストセット(S Sバーストシリーズ)と呼ばれてもよい。例えば、基地局及び/又はUEは、1つのS Sバーストセットに含まれる1つ以上のS Sバーストを用いて、P S S/S S S/P B C Hをビームスイーピング(beam sweeping)して送信してもよい。なお、S Sバーストセットは周期的に送信される。UEは、S Sバーストセットが周期的に(S Sバーストセット周期で)送信されると想定して受信処理を制御してもよい。

【0031】

S Sブロックの候補位置は周波数帯毎に仕様で規定し、S SブロックインデックスをS Sブロック内の信号からユーザ端末が認識できる構成としてもよい。これにより、ユーザ端末は、S Sブロック内のいずれか一又は複数の信号からS Sブロックインデックスを認識することができる。また、S Sブロックの候補位置をあらかじめ規定することにより、S Sブロックインデックス通知に必要なビット数を抑制できる。

30

【0032】

例えば、基地局はS SブロックインデックスをP B C Hに含めてユーザ端末に送信する場合、ユーザ端末は、受信したP B C HからS Sブロックインデックスを取得できる。そしてユーザ端末は、取得したS Sブロックインデックスに対応する時間インデックス(シンボル番号、スロット番号等)を認識する。

【0033】

ところで、将来の無線通信システム(5 G/NR)では、複数のニューメロロジーが設定される場合も考えられる。また、5 G/NRでは、100 GHzという非常に高い搬送波周波数を用いてサービス提供を行うことが検討されており、信号の送受信が既存のLTEシステムと異なる方法で行われることが想定されている。例えば、初期アクセス等の制御に利用される同期信号及び報知チャネル等のDL信号が、既存のLTEシステムと異なる構成(例えば、異なるマッピング方法等)を利用して送信されることが検討されている。

40

【0034】

例えば、図1に示すように、NR-P S S/S S Sを第1の周波数領域(例えば、127サブキャリア)にマッピングし、NR-P B C Hを第1の周波数領域より広い第2の周波数領域(例えば、288サブキャリア)にマッピングすることが想定されている。

【0035】

このように、NR-P S S/S S Sをマッピングするリソース(例えば、RB数及び/又

50

はサブキャリア数)と、NR-PBCHをマッピングするリソースが異なる場合、SSブロックにおいて、NR-PSS/SSSとNR-PBCHが重複しないリソースが生じる(図3A-図3C参照)。

【0036】

この場合、SSブロックが配置される所定リソースユニット(例えば、サブフレーム、スロット等)内の一部のシンボルについてのみ同期信号が割当てられない未使用リソースが生じる。当該未使用リソースをDLデータ送信に利用する場合、UEの受信動作が複雑となるおそれがある。

【0037】

既存のLTEシステム(Rel.13以前)では、同期信号(PSS/SSS)と報知チャネル(PBCH)は同じ周波数領域(6RB)にマッピングされて送信が制御される。また、PSS/SSSの両端領域においてそれぞれ5サブキャリア分の未使用リソースが存在するが、未使用リソースはわずかとなる。一方で、5G/NRにおいて、NR-PSS/SSSの送信に、例えば、127サブキャリアを利用し、NR-PBCHの送信に、例えば、288サブキャリアを利用し、且つ中心周波数をそろえる場合を想定する。かかる場合、NR-PSS/SSSの両端からそれぞれ6RB(合計144サブキャリア×2シンボル)分の未使用リソース(同期信号が割当てられないリソース)が発生するため、かかるリソースをどのように利用するかが問題となる。

【0038】

本発明者等は、将来の通信システムの同期信号(NR-PSS/SSS)の外側のリソース(例えば、隣接リソース)に未使用リソースが生じる点に着目し、当該隣接リソースに対するUEの受信動作を規定して受信処理を適切に行う構成とすることを着想した。

【0039】

本実施の形態の一態様は、NR-PSS/SSSと周波数多重されるリソース(例えば、NR-PSS/SSSに隣接するリソース)の少なくとも一部に対して、UEがDL信号の送信を想定せずに受信処理を制御する。あるいは、NR-PSS/SSSに隣接するリソースの少なくとも一部において、UEが特定のDL信号及び/又はDLチャネルがマッピングされることを想定して受信処理を制御する。

【0040】

以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各実施形態に係る構成は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。また、以下の説明では、マッピングされる周波数領域が異なるPSS/SSSとPBCHの中心周波数をそろえる場合を想定するが、これに限られない。例えば、PSS/SSSの周波数領域とPBCHの周波数領域の少なくとも一部がオーバーラップする構成に対しても適用することができる。また、以下の説明では、NR-PSS/SSSと、NR-PBCHの周波数領域が異なるように設定される場合を例に挙げて説明するが、同じに設定される場合にも同様に適用できる。また、以下の説明では、NR-PSS/SSSと周波数多重するリソース(例えば、NR-PSS/SSSに隣接する周波数領域)について説明するが、NR-PBCHと周波数多重するリソース(例えば、NR-PBCHに隣接する周波数領域)に対しても同様に適用してもよい。

【0041】

(第1の態様)

第1の態様では、NR-PSS/SSSと周波数多重するリソースの少なくとも一部において、ユーザ端末が、DL信号及び/又はDLチャネル(以下、「DL信号/DLチャネル」、又は単に「DL信号」と記す)の受信を行わない構成について説明する。

【0042】

図4は、NR-PSS/SSSに隣接する一方又は両方の所定周波数領域(リソース)において、ユーザ端末に対してDL信号をマッピングしない構成を示している。図4では、NR-PBCHの一部の周波数領域とNR-PSS/SSSの全周波数領域がオーバーラップし、NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域(例えば、 $2 \times N \times RB$)にお

10

20

30

40

50

いてNR-PBCHとNR-PSS/SSSがオーバーラップしない場合を示している。

【0043】

ユーザ端末は、NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域（例えば、6RB）の少なくとも一部において、DL信号/DLチャネルがマッピング（又は、送信）されることを想定せずに受信処理を行う。例えば、ユーザ端末は、NR-PSS/SSSの両端から1RBずつの周波数領域において、DL信号/DLチャネルが送信されないと想定してもよい。

【0044】

なお、NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域は、NR-PBCHの周波数領域のうちNR-PSS/SSSとオーバーラップしない領域としてもよいし（図4参照）、
10 予め定義された所定領域としてもよい。予め定義された所定領域としては、例えば、NR-PBCHとオーバーラップする領域に加えてオーバーラップしない周波数領域（NR-PBCHの端部より広い周波数領域）を含めた領域としてもよい。なお、NR-PSS/SSSと、NR-PBCHの周波数領域が同一に設定される場合、NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域は予め定義してもよいし、ユーザ端末に通知して設定する構成としてもよい。

【0045】

このように、ユーザ端末が所定周波数領域においてDL信号が送信されないと想定して受信処理を行うことにより、NR-PSS/SSSを受信するために低サンプリングレートで動作する際にNR-PSS/SSSの帯域を選択的にフィルタリングすればよくなる。
20 その結果、ユーザ端末は、NR-PSS/SSSの受信処理において、高い性能（例えば、急峻な特性）を具備するフィルタを利用する必要をなくすることができる。

【0046】

また、NR-PSS/SSSに隣接する一方又は両方の所定周波数領域のうちDL信号のマッピングを行わない領域（例えば、RB数、及び/又はサブキャリア数を示す値M）は仕様で定義してもよいし、ユーザ端末に通知する構成としてもよい。

【0047】

また、SSブロックが送信されるリソースユニット（例えば、スロット、サブフレーム等）において、他のDL信号がスケジューリングされる場合も想定される。他のDL信号としては、下りデータチャネル（例えば、PDSCH）、下り制御チャネル（例えば、PDCCH/EPDCCH）、当該PDSCH及び/又はPDCCHの復調に利用する参照信号（例えば、DMRS）、及び測定用の参照信号（例えば、CSI-RS）の少なくともいずれかが挙げられる。

【0048】

この場合、ユーザ端末は、NR-PSS/SSS、NR-PBCH（NR-PBCHの復調用参照信号を含んでもよい）のリソースと、NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域の少なくとも一部について、DL信号がマッピングされないと想定してレートマッチングしてもよい。NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域の少なくとも一部としては、NR-PSS/SSSの両端からN個のRB分のリソースとしてもよい。

【0049】

リソースユニットにおいてレートマッチングの対象となるシンボルは、SSブロックを含むシンボル（例えば、4シンボル）に限定してもよいし、SSブロックを含むリソースユニット内のシンボル全体の周波数領域（例えば、24RB）としてもよい。

【0050】

SSブロックの割当てリソースにおいてDL信号がマッピングされない構成とする場合、周辺セルにおいてもSSブロックの割当て位置をそろえてマッピングしてもよい。この構成により、ユーザ端末がSSブロックを受信する際に、DL信号（例えば、データ信号等）からの干渉を抑制することができるため、SSブロックの受信精度及び/又は測定精度を向上することができる。なお、SSブロックの割当てリソースは、例えば、24RB×4シンボル分、又は24RB×SSブロックを含むリソースユニットの全シンボル分に相
50

10

20

30

40

50

当する。

【0051】

このように、NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域の少なくとも一部（例えば、NR-PSS/SSSの両端からN個のRB分）にDL信号がマッピングされない構成とすることにより、ユーザ端末における受信処理の負荷を抑制できる。例えば、ユーザ端末側でNR-PSS/SSSを低サンプリングレートで受信する際のフィルタリング処理に高性能のフィルタを不要とすることができる。

【0052】

（第2の態様）

第2の態様では、SSブロックリソース（例えば、24RB×4シンボル）について、DL信号のマッピングを行うか否かをネットワーク（例えば、基地局）からユーザ端末に通知する構成について説明する。ユーザ端末は、基地局からの通知に基づいて、SSブロックリソースに対して、DL信号のマッピング有無のいずれかを想定して受信処理を制御する。

10

【0053】

図5は、基地局が具備する複数アンテナパネルの一例を示している。アンテナパネル（Panel）は、複数のアンテナ素子から構成されてもよい。例えば、大規模MIMO（Massive MIMO（Multiple Input Multiple Output））を実現するために、超多素子アンテナを用いてもよい。超多素子アンテナの各素子から送信／受信される信号の振幅及び／又は位相を制御することで、ビーム（アンテナ指向性）を形成することができる。アンテナパネルは、アンテナポートグループ、又はTXRU（Transceiver Unit）構成と呼ばれてもよい。

20

【0054】

図5では、4個のパネルからそれぞれ異なるビームフォーミング（又は、プリコーディング処理）を適用してDL送信を行う場合を示している。例えば、複数アンテナパネルの一部を利用してSSブロックを送信し、残りのアンテナパネルを利用してデータを送信する場合を想定する。この場合、SSブロックがマッピングされるSSブロックリソースにおいて、別のビームフォーミングが適用されたデータを送信すること可能となる。ユーザ端末は、SSブロックリソースにおいて、第1のビームが適用されたNR-PSS/SSS及びNR-PBCHと、第2のビームが適用されたデータを受信することも可能である。なお、SSブロックリソースは、NR-PSS/SSSに隣接する周波数領域の一部又は全部であってもよい。

30

【0055】

基地局は、SSブロックリソースにおいて、DL信号がマッピングされるか否かに関する情報をユーザ端末に予め通知（シグナリング）してもよい。ユーザ端末へのシグナリングは、報知チャネル（MIB（例えば、PBCH）及び／又はSIB（例えば、システム情報を含むPD SCH）、MACシグナリング（例えば、MAC CE）、共通制御チャネル（例えば、Common PDCCH）、データ（例えば、PD SCH）をスケジューリングする下り制御チャネル（例えば、UE固有PDCCH）の少なくともいずれかを利用すればよい。

40

【0056】

ユーザ端末は、SSブロックの受信処理とDL信号（例えば、データ等）の受信処理を同時に行う能力を具備するか否かを示す能力情報（UE Capability）を予めネットワークに報告してもよい。これにより、基地局は特定のユーザ端末に対して選択的にSSブロックリソースにDL信号をマッピングすることができる。

【0057】

また、SSブロックリソースについて、DL信号のマッピング有無をシグナリングでUEに指示する構成とすることにより、基地局のアンテナ構成等に応じてSSブロックリソースに対するDL信号のマッピングを柔軟に制御することができる。その結果、基地局構成等に応じてリソース利用効率を向上することができる。

50

【0058】

(第3の態様)

第3の態様では、NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数リソースの少なくとも一部に対して、特定のDL信号/DLチャネルをマッピングする構成について説明する。

【0059】

図6は、NR-PSS/SSSに隣接する一方又は両方の周波数領域の少なくとも一部に、特定のDL信号/DLチャネルをマッピングする場合を示している。図6では、NR-PBCHの一部の周波数領域とNR-PSS/SSSの全周波数領域がオーバーラップし、NR-PSS/SSSに隣接する各所定周波数領域（例えば、各6RB）においてNR-PBCHとNR-PSS/SSSがオーバーラップしない場合を示している。

10

【0060】

図6では、NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域として、NR-PBCHの周波数領域のうちNR-PSS/SSSとオーバーラップしない領域とする場合を示しているが、特定のDL信号のマッピング領域はこれに限られない。他にも、NR-PBCHとオーバーラップする領域に加えてオーバーラップしない周波数領域（NR-PBCHの端部より広い周波数領域）まで拡張した領域を所定周波数領域と定義して特定のDL信号をマッピングしてもよい（図7参照）。

【0061】

ユーザ端末は、NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域の少なくとも一部において、特定のDL信号/DLチャネルがマッピングされると想定して受信処理を行う。例えば、ユーザ端末は、NR-PSS/SSSの両端から1RBずつシフトした周波数領域（例えば、5RB）において、特定のDL信号/DLチャネルが送信されると想定してもよい。

20

【0062】

特定のDL信号/DLチャネルは、拡張SS、参照信号、制御チャネル、及び報知チャネルの少なくともいずれかであってもよい。例えば、ユーザ端末は、NR-PSS/SSSに隣接する周波数領域の一部又は全部のリソースを利用して、拡張SSの送信、参照信号の送信、制御チャネルの送信、及び報知チャネルの送信の少なくともいずれかを行う。参照信号は、報知チャネル（PBCH）の復調に利用する参照信号、及び/又はRRM測定に用いる参照信号であってもよい。制御チャネルは、共通制御チャネル（例えば、Common PDCCH）であってもよい。報知チャネルは、ページングの通知に利用するチャネルであってもよい。

30

【0063】

特定のDL信号は、NR-PSS/SSSに隣接するリソース（例えば、RB）にマッピングしてもよいし、NR-PSS/SSSから所定領域（例えば、数RB）離れたリソースにマッピングしてもよい。特定のDL信号/DLチャネルをマッピングする位置は予め仕様で定義してもよいし、基地局からユーザ端末にシグナリングで通知してもよい。

【0064】

また、特定のDL信号/DLチャネルのマッピング有無をネットワーク（例えば、基地局）からユーザ端末にシグナリングで設定してもよい。ユーザ端末へのシグナリングは、報知チャネル（MIB（例えば、PBCH）及び/又はSIB（例えば、システム情報を含むPD SCH）、MACシグナリング（例えば、MAC CE）、共通制御チャネル（例えば、Common PDCCH）、データ（例えば、PD SCH）をスケジューリングする下り制御チャネル（例えば、UE固有PDCCH）の少なくともいずれかを利用すればよい。

40

【0065】

ユーザ端末は、基地局からのシグナリングに基づいて、特定のDL信号のマッピング有又は無を想定してNR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域における受信処理を制御することができる。

【0066】

50

NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域の少なくとも一部を利用して特定のDL信号/DLチャネルの送信を行うことにより、リソースの利用効率を向上することができる。また、特定のDL信号/DLチャネルに対して、NR-PSS/SSSに適用するビームフォーミング（又は、プリコーディング、ビームインデックス等）を適用してもよい。特にマルチビーム運用を行う場合、基地局は、ビームスイーピング（beam sweeping）が必要となるDL信号をNR-PSS/SSSと周波数多重（FDM）してまとめてスイーピングすることにより、ビームスイーピングの時間オーバーヘッドを削減することが可能となる。

【0067】

以下に、特定のDL信号として、拡張SS、参照信号、制御チャネル、報知チャネルを利用する場合についてそれぞれ説明する。

【0068】

<拡張SS>

図8は、NR-PSS/SSSの隣接する所定周波数領域を利用して拡張SSを送信する場合の一例を示している。図8では、NR-PSS/SSSを12RB（144サブキャリア）にマッピングし、拡張SSをNR-PSS/SSSの両端からそれぞれ6RB（72サブキャリア）にマッピングする場合を示している。もちろん、NR-PSS/SSS、拡張SSをマッピングするリソースはこれに限られない。

【0069】

ユーザ端末は、基地局からのシグナリング、又は予め仕様に定義された情報に基づいて、NR-PSS/SSSに隣接する一方又は両方の周波数領域の一部に拡張SSがマッピングされていると想定して、セル検出及び／又はRRM測定等の動作を行ってもよい。

【0070】

ユーザ端末は、所定の動作に対してNR-PSS/SSSと拡張SSの一方を利用し、他の動作に対してNR-PSS/SSSと拡張SSの両方を利用してもよい。例えば、ユーザ端末は、初期セルサーチにおいて、NR-PSS/SSSの一方を利用し、基地局との接続後の動作（例えば、セル検出及び／又はRRM測定等）において、NR-PSS/SSSと拡張SSの両方を利用する。

【0071】

ユーザ端末は、所定の周波数帯域（例えば、12RB分の帯域）でNR-PSS/SSSの検出を行うことで消費電力を低減することができる。また、接続後の状態（例えば、IDLE及び／又はCONNECTED）において、ユーザ端末は、所定の周波数帯域（例えば、24RB分の帯域）でNR-PSS/SSSと拡張SSの検出を行うことで検出性能及び／又はRRM測定精度を向上することができる。特に、ネットワークに接続後の状態では、基地局からユーザ端末に対して、NR-PSS/SSSに加えて所定周波数領域における拡張SSの検出をシグナリングで指示してもよい。

【0072】

拡張SSの構成（デザイン）は、NR-PSS/SSSの構成を利用してもよいし、NR-PSS/SSSと異なる系列及び／又はID（例えば、ビームID及び／又は送受信ポイントID）を拡張SSに適用してもよい。NR-PSS/SSSの構成を利用するとは、NR-PSS/SSSと同じ系列数及び／又はIDを拡張SSに適用すること、あるいは、NR-PSS/SSSの構成の一部を変更して拡張SSに適用することを指す。

【0073】

例えば、拡張SSの構成にNR-PSS/SSSの構成を利用する場合、a0-a127で構成される系列を準備し、NR-PSS/SSSに隣接する一方の拡張SSのリソースにa0-a63をマッピングし、他方の拡張SSのリソースにa64-a127をマッピングすればよい。このように、拡張SSの構成にNR-PSS/SSSの構成を利用することにより、ユーザ端末における受信処理を簡略化することができる。

【0074】

拡張SSの送信は、NR-PSS/SSSと同じ周期で送信してもよいし、異なる周期で

10

20

30

40

50

送信してもよい。また、拡張SSの送信は、NR-PSS/SSSの隣接するリソースの一方で送信してもよいし、両方で送信してもよい。このように、NR-PSS/SSSと拡張SSの送信をそれぞれ制御することにより、各同期信号を用途に応じて使い分けることが可能となる。

【0075】

＜参照信号＞

図9は、NR-PSS/SSSの隣接する所定周波数領域を利用して参照信号を送信する場合の一例を示している。図9では、NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域にそれぞれ参照信号を異なる位置にマッピングする場合を示している。当該参照信号は、NR-PBCHの復調及び/又はRRM測定に利用できる。

【0076】

図9では、NR-PSS/SSSに隣接するRBにも参照信号をマッピングする場合を示しているが、NR-PSS/SSSの両端から所定間隔（例えば、直近N個のRB）には参照信号のマッピングを行わない構成としてもよい。

【0077】

NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域の少なくとも一部に対する参照信号系列のマッピング構成は、NR-PBCHシンボルにおける参照信号系列のマッピング構成を利用（リユース）してもよい。例えば、図9に示すように、NR-PBCHのシンボル（ここでは、2シンボル）が連続する構成において、各シンボルにおける参照信号のマッピングパターンをNR-PSSに隣接するシンボルとNR-SSSに隣接するシンボルに適用してもよい。

【0078】

一例として、2個のNR-PBCHシンボル間で参照信号の位置がシフトされている（又は、揃っている）場合、NR-PSSに隣接するシンボルとNR-SSSに隣接するシンボルにおいても参照信号の位置をシフトする（又は、揃える）。これによりNR-PSS/SSSの各シンボルにおける参照信号のマッピングパターンをNR-PBCHのシンボルにおける参照信号のマッピングと同様のパターンにできる。

【0079】

あるいは、NR-PSS/SSSに隣接する周波数領域の少なくとも一部に対する参照信号系列のマッピング構成は、NR-PBCHシンボルにおける参照信号系列マッピングとは異なるマッピング構成としてもよい。例えば、NR-PSS/SSSに隣接する周波数領域では、NR-PBCHの2シンボルで参照信号をマッピングするサブキャリアとは異なるサブキャリアに参照信号をマッピングしてもよい。これにより、周波数方向における参照信号のマッピング位置を分散することができるため、NR-PBCHのチャネル推定精度を向上することができる。

【0080】

NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域の少なくとも一部で送信される参照信号を利用して、ユーザ端末に特定の情報を通知してもよい。例えば、NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域にマッピングする参照信号の系列、サイクリックシフト、及びOCCの少なくとも一つを利用して、ビームID、送受信ポイントID、SSブロックインデックスの一部又は全部を示す情報、及びリソースユニットのインデックスの少なくとも一つをユーザ端末に通知する。特定の情報と参照信号の構成はあらかじめ対応づけておけばよい。参照信号の構成を利用して特定の情報をユーザ端末に通知することにより、シグナリングのオーバーヘッドを削減することができる。

【0081】

なお、NR-PSS/SSSに隣接する周波数領域にマッピングする参照信号は、NR-PBCHの復調に利用する参照信号に限られない。参照信号として、チャネル状態測定用の参照信号（例えば、L3モビリティ用のCSI-RS）の一部又は全部としてもよいし、位相トラッキング（Phase tracking）用の参照信号の一部又は全部としてもよい。

【0082】

10

20

30

40

50

<制御チャネル>

NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域を利用して下り制御チャネルを送信してもよい。例えば、NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域を、ユーザ共通 (UE-common) 又はユーザグループ共通 (UE-group common) のサーチスペースの一部又は全部として利用してもよい。

【0083】

NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域を、SIB及び/又はページングメッセージ等をスケジューリングするPDCCH用のリソースとして利用することにより、SSブロック用のビームスイーピングとまとめて (同じBFを適用して) 送信できる。また、共通サーチスペースは、NR-PSS/SSSをまたがって、当該NR-PSS/SSSの両端の隣接リソースに配置してもよい。これにより、周波数ダイバーシチ効果を得ることができる。

【0084】

また、NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域を、ページング通知 (例えば、SIBの更新通知、又はユーザ端末のビーム報告のトリガ) 等の特定の用途に用いられるユーザ端末 (又は、ユーザグループ) 共通のPDCCHの送信に限定して利用してもよい。これにより、ページング通知のようにビーム内のユーザ (又は、ユーザグループ) に対する信号の送信をSSブロック用のビームでまとめて (同じBFを適用して) 送信できる。

【0085】

<報知チャネル>

NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域を利用して報知チャネルを送信してもよい。例えば、NR-PSS/SSSに隣接する所定周波数領域を、スケジュールされないチャネル (Non-scheduled channel) の送信の少なくとも一部のリソースとして利用してもよい。例えば、ページング通知 (Paging indication) 等にPDCCHと異なる物理チャネルフォーマットを適用する場合、当該物理チャネルの割当てリソースの一部又は全部として、NR-PSS/SSSに隣接する周波数領域を利用してよい。これにより、ビーム内のユーザ (又は、ユーザグループ) に対する報知チャネルの送信をSSブロック用のビームでまとめて (同じBFを適用して) 送信できる。

【0086】

(変形例)

なお、上記実施の形態では、SSブロック内におけるNR-PSS/SSSとNR-PBCHの周波数の中心をそろえて配置する場合を示したが、これに限られない。NR-PSS、NR-SSS、及びNR-PBCHの少なくともいずれかの周波数の中心が異なってもよい。図10Aは、NR-PSS/SSSの周波数の中心と、NR-PBCHの周波数の中心が同じである構成 (SSブロック構成1A) を示している。図10B、10Cは、NR-PSS/SSSの周波数の中心と、NR-PBCHの周波数の中心が異なる構成 (SSブロック構成1B、SSブロック構成1C) を示している。もちろん適用可能なSSブロック構成はこれらに限られない。

【0087】

ユーザ端末に対して複数のSSブロックを設定してもよい。複数のSSブロック構成のいずれかが設定される場合、ユーザ端末は、NR-PSS/SSSを検出した後、NR-PSS/SSSの位置を基準とするNR-PBCHの周波数位置として複数の候補を想定してNR-PBCHの検出を制御してもよい。これにより、NR-PSS/SSSとNR-PBCHのマッピングを柔軟に制御することができる。

【0088】

また、NR-PSS/SSSに対するNR-PBCHの相対位置に対して、それぞれ特定の情報を対応づけて設定してもよい。ユーザ端末は、検出したNR-PBCHの位置に基づいて、特定の情報を取得することができる。例えば、NR-PSS/SSSに対するNR-PBCHの相対位置毎に所定のSSブロックインデックスに関する情報 (例えば、SSブロックインデックスの一部) を対応づけてもよい。これにより、シグナリングのオー

10

20

30

40

50

バーヘッドを削減することができる。

【0089】

あるいは、NR-PSS/SSSに対するNR-PBCHの相対位置毎に所定のリソースユニットのインデックスに関する情報（例えば、サブフレームインデックスの一部）を対応づけてもよい。あるいは、NR-PSS/SSSに対するNR-PBCHの相対位置毎に所定のビーム及び／又は送受信ポイントのインデックスに関する情報（例えば、ビーム及び／又はTRP IDの一部）を対応づけてもよい。

【0090】

また、NR-PSS/SSSに対するNR-PBCHの相対位置が常に固定されているか、あるいは固定されていないかを示す情報をネットワークからユーザ端末にシグナリングで通知してもよい。これにより、通信環境等に応じてNR-PSS/SSSとNR-PBCHのマッピングを柔軟に制御することができる。

【0091】

（無線通信システム）

以下、本発明の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本発明の上記各態様のいずれか又はこれらの組み合わせを用いて通信が行われる。

【0092】

図11は、本発明の一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム1では、LTEシステムのシステム帯域幅（例えば、20MHz）を1単位とする複数の基本周波数ブロック（コンポーネントキャリア）を一体としたキャリアアグリゲーション（CA）及び／又はデュアルコネクティビティ（DC）を適用することができる。

【0093】

なお、無線通信システム1は、LTE（Long Term Evolution）、LTE-A（LTE-Advanced）、LTE-B（LTE-Beyond）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G（4th Generation mobile communication system）、5G（5th generation mobile communication system）、FRA（Future Radio Access）、New-RAT（Radio Access Technology）などと呼ばれてもよいし、これらを実現するシステムと呼ばれてもよい。

【0094】

無線通信システム1は、比較的カバレッジの広いマクロセルC1を形成する無線基地局11と、マクロセルC1内に配置され、マクロセルC1よりも狭いスモールセルC2を形成する無線基地局12（12a-12c）と、を備えている。また、マクロセルC1及び各スモールセルC2には、ユーザ端末20が配置されている。

【0095】

ユーザ端末20は、無線基地局11及び無線基地局12の双方に接続することができる。ユーザ端末20は、マクロセルC1及びスモールセルC2を、CA又はDCにより同時に使用することが想定される。また、ユーザ端末20は、複数のセル（CC）（例えば、5個以下のCC、6個以上のCC）を用いてCA又はDCを適用してもよい。例えば、DCにおいて、MeNB（MCG）がLTEセルを適用し、SeNB（SCG）がNR/5Gセルを適用して通信を行う。

【0096】

ユーザ端末20と無線基地局11との間は、相対的に低い周波数帯域（例えば、2GHz）で帯域幅が狭いキャリア（既存キャリア、Legacy carrierなどと呼ばれる）を用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末20と無線基地局12との間は、相対的に高い周波数帯域（例えば、3.5GHz、5GHzなど）で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、無線基地局11との間と同じキャリアが用いられてもよい。なお、各無線基地局が利用する周波数帯域の構成はこれに限られない。

【0097】

無線基地局 1 1 と無線基地局 1 2 との間（又は、2 つの無線基地局 1 2 間）は、有線接続（例えば、C P R I（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、X 2 インターフェースなど）又は無線接続する構成とすることができる。

【0098】

無線基地局 1 1 及び各無線基地局 1 2 は、それぞれ上位局装置 3 0 に接続され、上位局装置 3 0 を介してコアネットワーク 4 0 に接続される。なお、上位局装置 3 0 には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ（R N C）、モビリティマネジメントエンティティ（M M E）などが含まれるが、これに限定されるものではない。また、各無線基地局 1 2 は、無線基地局 1 1 を介して上位局装置 3 0 に接続されてもよい。

【0099】

なお、無線基地局 1 1 は、相対的に広いカバレッジを有する無線基地局であり、マクロ基地局、集約ノード、e N B（eNodeB）、送受信ポイント、などと呼ばれてもよい。また、無線基地局 1 2 は、局所的なカバレッジを有する無線基地局であり、スモール基地局、マイクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、H e N B（Home eNodeB）、R R H（Remote Radio Head）、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。以下、無線基地局 1 1 及び 1 2 を区別しない場合は、無線基地局 1 0 と総称する。

【0100】

各ユーザ端末 2 0 は、L T E、L T E－A などの各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末（移動局）だけでなく固定通信端末（固定局）を含んでもよい。

【0101】

無線通信システム 1 においては、無線アクセス方式として、下りリンクに直交周波数分割多元接続（O F D M A：Orthogonal Frequency Division Multiple Access）が適用され、上りリンクにシングルキャリア周波数分割多元接続（S C－F D M A：Single Carrier Frequency Division Multiple Access）が適用される。

【0102】

O F D M A は、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域（サブキャリア）に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。S C－F D M A は、システム帯域幅を端末毎に 1 つ又は連続したリソースブロックからなる帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。なお、上り及び下りの無線アクセス方式は、これらの組み合わせに限らず、他の無線アクセス方式が用いられてもよい。

【0103】

無線通信システム 1 では、下りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末 2 0 で共有される下り共有チャネル（P D S C H：Physical Downlink Shared Channel）、報知チャネル（P B C H：Physical Broadcast Channel）、下り L 1／L 2 制御チャネルなどが用いられる。P D S C H により、ユーザデータや上位レイヤ制御情報、S I B（System Information Block）などが伝送される。また、P B C H により、M I B（Master Information Block）が伝送される。ページングチャネルの有無を通知する共通制御チャネルは下り L 1／L 2 制御チャネル（例えば、P D C C H）にマッピングされ、ページングチャネル（P C H）のデータは P D S C H にマッピングされる。下りリンク参照信号、上りリンク参照信号、物理下りリンクの同期信号が別途配置される。

【0104】

下り L 1／L 2 制御チャネルは、P D C C H（Physical Downlink Control Channel）、E P D C C H（Enhanced Physical Downlink Control Channel）、P C F I C H（Physical Control Format Indicator Channel）、P H I C H（Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel）などを含む。P D C C H により、P D S C H 及び P U S C H のスケジューリング情報を含む下り制御情報（D C I：Downlink Control Information）などが伝送される。P C F I C H により、P D C C H に用いる O F D M シンボル数が伝送される。P H I C H により、P U S C H に対する H A R Q（Hybrid Automatic Repeat reQuest）の送達確認情報（例えば、再送制御情報、H A R Q－A C K、

10

20

30

40

50

ACK/NACKなどともいう)が伝送される。EPDCCHは、PDSCH(下り共有データチャネル)と周波数分割多重され、PDCCHと同様にDCIなどの伝送に用いられる。

【0105】

無線通信システム1では、上りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャネル(PUSCH:Physical Uplink Shared Channel)、上り制御チャネル(PUCCH:Physical Uplink Control Channel)、ランダムアクセスチャネル(PRACH:Physical Random Access Channel)などが用いられる。PUSCHにより、ユーザデータや上位レイヤ制御情報が伝送される。また、PUCCHにより、下りリンクの無線品質情報(CQI:Channel Quality Indicator)、送達確認情報などが伝送される。PRACHにより、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンブルが伝送される。

10

【0106】

無線通信システム1では、下り参照信号として、セル固有参照信号(CRS:Cell-specific Reference Signal)、チャネル状態情報参照信号(CSI-RS:Channel State Information Reference Signal)、復調用参照信号(DMRS:DeModulation Reference Signal)、位置決定参照信号(PRS:Positioning Reference Signal)などが伝送される。また、無線通信システム1では、上り参照信号として、測定用参照信号(SRS:Sounding Reference Signal)、復調用参照信号(DMRS)などが伝送される。なお、DMRSはユーザ端末固有参照信号(UE-specific Reference Signal)と呼ばれてもよい。また、伝送される参照信号は、これらに限られない。

20

【0107】

(無線基地局)

図12は、本発明の一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。無線基地局10は、複数の送受信アンテナ101と、アンプ部102と、送受信部103と、ベースバンド信号処理部104と、呼処理部105と、伝送路インターフェース106と、を備えている。なお、送受信アンテナ101、アンプ部102、送受信部103は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

【0108】

下りリンクにより無線基地局10からユーザ端末20に送信されるユーザデータは、上位局装置30から伝送路インターフェース106を介してベースバンド信号処理部104に入力される。

30

【0109】

ベースバンド信号処理部104では、ユーザデータに関して、PDCP(Packet Data Convergence Protocol)レイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、RLC(Radio Link Control)再送制御などのRLCレイヤの送信処理、MAC(Medium Access Control)再送制御(例えば、HARQの送信処理)、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換(IFFT:Inverse Fast Fourier Transform)処理、プリコーディング処理などの送信処理が行われて送受信部103に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャネル符号化や逆高速フーリエ変換などの送信処理が行われて、送受信部103に転送される。

40

【0110】

送受信部103は、ベースバンド信号処理部104からアンテナ毎にプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部103で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部102により増幅され、送受信アンテナ101から送信される。送受信部103は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター/レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部103は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。

【0111】

50

一方、上り信号については、送受信アンテナ１０１で受信された無線周波数信号がアンプ部１０２で増幅される。送受信部１０３はアンプ部１０２で増幅された上り信号を受信する。送受信部１０３は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部１０４に出力する。

【０１１２】

ベースバンド信号処理部１０４では、入力された上り信号に含まれるユーザデータに対して、高速フーリエ変換（ＦＦＴ：Fast Fourier Transform）処理、逆離散フーリエ変換（ＩＤＦＴ：Inverse Discrete Fourier Transform）処理、誤り訂正復号、ＭＡＣ再送制御の受信処理、ＲＬＣレイヤ及びＰＤＣＰレイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース１０６を介して上位局装置３０に転送される。呼処理部１０５は、通信チャネルの設定や解放などの呼処理や、無線基地局１０の状態管理や、無線リソースの管理を行う。

10

【０１１３】

伝送路インターフェース１０６は、所定のインターフェースを介して、上位局装置３０と信号を送受信する。また、伝送路インターフェース１０６は、基地局間インターフェース（例えば、ＣＰＲＩ（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、Ｘ２インターフェース）を介して他の無線基地局１０と信号を送受信（バックホールシグナリング）してもよい。

【０１１４】

なお、送受信部１０３は、第１の周波数領域に配置される同期信号と、第１の周波数領域より広い第２の周波数領域に配置される報知チャネルを送信する。また、送受信部１０３は、第１の周波数領域に隣接する所定周波数領域の少なくとも一部において、ＤＬ信号／ＤＬチャネルを送信しない、又は特定のＤＬ信号／ＤＬチャネルを送信する。

20

【０１１５】

図１３は、本発明の一実施形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。なお、本例では、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、無線基地局１０は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。

【０１１６】

ベースバンド信号処理部１０４は、制御部（スケジューラ）３０１と、送信信号生成部３０２と、マッピング部３０３と、受信信号処理部３０４と、測定部３０５と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、無線基地局１０に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部１０４に含まれなくてもよい。ベースバンド信号処理部１０４は、デジタルビームフォーミングを提供するデジタルビームフォーミング機能を備える。

30

【０１１７】

制御部（スケジューラ）３０１は、無線基地局１０全体の制御を実施する。制御部３０１は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。

【０１１８】

制御部３０１は、例えば、送信信号生成部３０２による信号（同期信号、ＭＩＢ、ページングチャネル、報知チャネルに対応した信号を含む）の生成や、マッピング部３０３による信号の割り当てを制御する。

40

【０１１９】

制御部３０１は、第１の周波数領域に配置される同期信号と、第１の周波数領域より広い第２の周波数領域に配置される報知チャネルの送信を制御し、第１の周波数領域に隣接する所定周波数領域の少なくとも一部において、ＤＬ信号／ＤＬチャネルをマッピングしない、又は特定のＤＬ信号／ＤＬチャネルをマッピングするように制御する。

【０１２０】

送信信号生成部３０２は、制御部３０１からの指示に基づいて、下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）を生成して、マッピング部３０３に出力する。送

50

信号生成部 302 は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

【0121】

送信信号生成部 302 は、例えば、制御部 301 からの指示に基づいて、下り信号の割り当て情報を通知する DL アサインメント及び上り信号の割り当て情報を通知する UL グラントを生成する。また、下りデータ信号には、各ユーザ端末 20 からのチャネル状態情報 (CSI: Channel State Information) などに基づいて決定された符号化率、変調方式などに従って符号化処理、変調処理が行われる。

【0122】

マッピング部 303 は、制御部 301 からの指示に基づいて、送信信号生成部 302 で生成された下り信号を、所定の無線リソースにマッピングして、送受信部 103 に出力する。マッピング部 303 は、SS ブロックにおいて、NR-PSS/SSS に隣接する所定周波数領域に対する DL 信号のマッピングを制御する。マッピング部 303 は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

【0123】

受信信号処理部 304 は、送受信部 103 から入力された受信信号に対して、受信処理 (例えば、デマッピング、復調、復号など) を行う。ここで、受信信号は、例えば、ユーザ端末 20 から送信される上り信号 (上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など) である。受信信号処理部 304 は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。

【0124】

受信信号処理部 304 は、受信処理により復号された情報を制御部 301 に出力する。例えば、HARQ-ACK を含む PUCCH を受信した場合、HARQ-ACK を制御部 301 に出力する。また、受信信号処理部 304 は、受信信号、及び受信処理後の信号を、測定部 305 に出力する。

【0125】

測定部 305 は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部 305 は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

【0126】

測定部 305 は、例えば、受信した信号の受信電力 (例えば、RSRP (Reference Signal Received Power))、受信品質 (例えば、RSRQ (Reference Signal Received Quality))、SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio)) 及び/又はチャネル状態などについて測定してもよい。測定結果は、制御部 301 に出力されてもよい。

【0127】

(ユーザ端末)

図 14 は、本発明の一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。ユーザ端末 20 は、複数の送受信アンテナ 201 と、アンプ部 202 と、送受信部 203 と、ベースバンド信号処理部 204 と、アプリケーション部 205 と、を備えている。なお、送受信アンテナ 201、アンプ部 202、送受信部 203 は、それぞれ 1 つ以上を含むように構成されればよい。

【0128】

送受信アンテナ 201 で受信された無線周波数信号は、アンプ部 202 で増幅される。送受信部 203 は、アンプ部 202 で増幅された下り信号を受信する。送受信部 203 は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部 204 に出力する。送受信部 203 は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター/レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部 203 は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構

10

20

30

40

50

成されてもよい。

【0129】

ベースバンド信号処理部204は、入力されたベースバンド信号に対して、FFT処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などを行う。下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部205に転送される。アプリケーション部205は、物理レイヤ及びMACレイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。また、下りリンクのデータのうち、報知情報もアプリケーション部205に転送される。

【0130】

一方、上りリンクのユーザデータについては、アプリケーション部205からベースバンド信号処理部204に入力される。ベースバンド信号処理部204では、再送制御の送信処理（例えば、HARQの送信処理）、チャンネル符号化、プリコーディング、離散フーリエ変換（DFT：Discrete Fourier Transform）処理、IFFT処理などが行われて送受信部203に転送される。送受信部203は、ベースバンド信号処理部204から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部203で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部202により増幅され、送受信アンテナ201から送信される。

10

【0131】

なお、送受信部203は、アナログビームフォーミングを実施するアナログビームフォーミング部をさらに有してもよい。アナログビームフォーミング部は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアナログビームフォーミング回路（例えば、位相シフタ、位相シフト回路）又はアナログビームフォーミング装置（例えば、位相シフト器）から構成することができる。また、送受信アンテナ201は、例えばアレーアンテナにより構成することができる。

20

【0132】

送受信部203は、第1の周波数領域に配置される同期信号と、第1の周波数領域より広い第2の周波数領域に配置される報知チャンネルを受信する。また、送受信部203は、第1の周波数領域に隣接する所定周波数領域の少なくとも一部において、DL信号／DLチャンネルを受信しない、又は特定のDL信号／DLチャンネルを受信する。

【0133】

図15は、本発明の一実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。なお、本例においては、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末20は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。

30

【0134】

ユーザ端末20が有するベースバンド信号処理部204は、制御部401と、送信信号生成部402と、マッピング部403と、受信信号処理部404と、測定部405と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、ユーザ端末20に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部204に含まれなくてもよい。

【0135】

制御部401は、ユーザ端末20全体の制御を実施する。制御部401は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。

40

【0136】

制御部401は、例えば、送信信号生成部402による信号の生成、及びマッピング部403による信号の割り当てを制御する。また、制御部401は、受信信号処理部404による信号の受信処理、及び測定部405による信号の測定を制御する。

【0137】

制御部401は、同期信号が配置される第1の周波数領域に隣接する所定周波数領域の少なくとも一部において、DL信号がマッピングされないと想定、又は特定のDL信号がマッピングされると想定して受信処理を制御する。また、制御部401は、所定周波数領域に対するDL信号のマッピング有無を、無線基地局から通知される情報に基づいて判断す

50

る。

【0138】

また、制御部401は、所定周波数領域において、前記第1の周波数領域に配置される同期信号と異なる同期信号を受信するように制御してもよい。また、制御部401は、所定周波数領域において、報知チャンネルの復調に利用する参照信号、無線リソース及び／又はチャンネル状態測定用の参照信号、及び位相トラッキング用の参照信号の少なくとも一つを受信するように制御してもよい。また、制御部401は、所定周波数領域において、共通サーチスペースを利用する下り制御チャンネル、又は報知チャンネルを受信するように制御してもよい。

【0139】

送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて、上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）を生成して、マッピング部403に出力する。送信信号生成部402は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

【0140】

送信信号生成部402は、例えば、制御部401からの指示に基づいて、送達確認情報及び／又はチャンネル状態情報（CSI）に関する上り制御信号を生成する。また、送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて上りデータ信号を生成する。例えば、送信信号生成部402は、無線基地局10から通知される下り制御信号にULグラントが含まれている場合に、制御部401から上りデータ信号の生成を指示される。

【0141】

マッピング部403は、制御部401からの指示に基づいて、送信信号生成部402で生成された上り信号を無線リソースにマッピングして、送受信部203へ出力する。マッピング部403は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

【0142】

受信信号処理部404は、送受信部203から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、無線基地局10から送信される下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）である。受信信号処理部404は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。また、受信信号処理部404は、本発明に係る受信部を構成することができる。

【0143】

受信信号処理部404は、制御部401からの指示に基づいて、無線基地局がビームフォーミングを適用して送信する同期信号及び報知チャンネルを受信する。特に、所定の送信時間間隔（例えば、サブフレーム又はスロット）を構成する複数の時間領域（例えば、シンボル）の少なくとも一つに割当てられる同期信号と報知チャンネルを受信する。

【0144】

受信信号処理部404は、受信処理により復号された情報を制御部401に出力する。受信信号処理部404は、例えば、報知情報、システム情報、RRCシグナリング、DCIなどを、制御部401に出力する。また、受信信号処理部404は、受信信号、及び受信処理後の信号を、測定部405に出力する。

【0145】

測定部405は、受信した信号に関する測定を実施する。例えば、測定部405は、無線基地局10から送信されたビーム形成用RSを用いて測定を実施する。測定部405は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

【0146】

測定部405は、例えば、受信した信号の受信電力（例えば、RSRP）、受信品質（例えば、RSRQ、受信SINR）及び／又はチャンネル状態などについて測定してもよい。

10

20

30

40

50

測定結果は、制御部 401 に出力されてもよい。

【0147】

(ハードウェア構成)

なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及び／又はソフトウェアの任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現手段は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的及び／又は論理的に結合した1つの装置により実現されてもよいし、物理的及び／又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的及び／又は間接的に（例えば、有線及び／又は無線）で接続し、これら複数の装置により実現されてもよい。

【0148】

例えば、本発明の一実施形態における無線基地局、ユーザ端末などは、本発明の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図16は、本発明の一実施形態に係る無線基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の無線基地局10及びユーザ端末20は、物理的には、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

【0149】

なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。無線基地局10及びユーザ端末20のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

【0150】

例えば、プロセッサ1001は1つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。また、処理は、1のプロセッサで実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法で、1以上のプロセッサで実行されてもよい。なお、プロセッサ1001は、1以上のチップで実装されてもよい。

【0151】

無線基地局10及びユーザ端末20における各機能は、例えば、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることで、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004による通信、メモリ1002及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び／又は書き込みを制御することで実現される。

【0152】

プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU：Central Processing Unit）で構成されてもよい。例えば、上述のベースバンド信号処理部104（204）、呼処理部105などは、プロセッサ1001で実現されてもよい。

【0153】

また、プロセッサ1001は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ1003及び／又は通信装置1004からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施形態で説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、ユーザ端末20の制御部401は、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001で動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

【0154】

メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM（Read Only Memory）、EPROM（Erasable Programmable ROM）、EEPROM（Electrically EPROM）、RAM（Random Access Memory）、その他の適切な記憶

10

20

30

40

50

媒体の少なくとも1つで構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本発明の一実施形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

【0155】

ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク（CD-ROM（Compact Disc ROM）など）、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つで構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

10

【0156】

通信装置1004は、有線及び／又は無線ネットワークを介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置1004は、例えば周波数分割複信（FDD：Frequency Division Duplex）及び／又は時分割複信（TDD：Time Division Duplex）を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、上述の送受信アンテナ101（201）、アンプ部102（202）、送受信部103（203）、伝送路インターフェース106などは、通信装置1004で実現されてもよい。

20

【0157】

入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LED（Light Emitting Diode）ランプなど）である。なお、入力装置1005及び出力装置1006は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

【0158】

また、プロセッサ1001及び／又はメモリ1002などの各装置は、情報を通信するためのバス1007で接続される。バス1007は、単一のバスで構成されてもよいし、装置間で異なるバスで構成されてもよい。

30

【0159】

また、無線基地局10及びユーザ端末20は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP：Digital Signal Processor）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、PLD（Programmable Logic Device）、FPGA（Field Programmable Gate Array）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ1001は、これらのハードウェアの少なくとも1つで実装されてもよい。

【0160】

（変形例）

なお、本明細書で説明した用語及び／又は本明細書の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル及び／又はシンボルは信号（シグナリング）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号は、RS（Reference Signal）と略称することもでき、適用される標準によってパイロット（Pilot）、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア（CC：Component Carrier）は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

40

【0161】

また、無線フレームは、時間領域において1つ又は複数の期間（フレーム）で構成されてもよい。無線フレームを構成する当該1つ又は複数の各期間（フレーム）は、サブフレー

50

ムと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において1つ又は複数のスロットで構成されてもよい。さらに、スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル（OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）シンボル、SC-FDMA（Single Carrier Frequency Division Multiple Access）シンボルなど）で構成されてもよい。

【0162】

無線フレーム、サブフレーム、スロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。例えば、1サブフレームは送信時間間隔（TTI：Transmission Time Interval）と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及び／又はTTIは、既存のLTEにおけるサブフレーム（1ms）であってもよいし、1msより短い期間（例えば、1-13シンボル）であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。

【0163】

ここで、TTIは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、LTEシステムでは、無線基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅及び／又は送信電力など）を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、TTIの定義はこれに限られない。TTIは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）の送信時間単位であってもよいし、スケジューリング及び／又はリンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。

【0164】

1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（LTE Rel. 8-12におけるTTI）、ノーマルTTI、ロングTTI、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、又はロングサブフレームなどと呼ばれてもよい。通常TTIより短いTTIは、短縮TTI、ショートTTI、短縮サブフレーム、又はショートサブフレームなどと呼ばれてもよい。

【0165】

リソースブロック（RB：Resource Block）は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1つ又は複数個の連続した副搬送波（サブキャリア（subcarrier））を含んでもよい。また、RBは、時間領域において、1つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1スロット、1サブフレーム又は1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームは、それぞれ1つ又は複数のリソースブロックで構成されてもよい。なお、RBは、物理リソースブロック（PRB：Physical RB）、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

【0166】

また、リソースブロックは、1つ又は複数のリソースエレメント（RE：Resource Element）で構成されてもよい。例えば、1REは、1サブキャリア及び1シンボルの無線リソース領域であってもよい。

【0167】

なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレームに含まれるスロットの数、スロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（CP：Cyclicprefix）長などの構成は、様々に変更することができる。

【0168】

また、本明細書で説明した情報、パラメータなどは、絶対値で表されてもよいし、所定の値からの相対値で表されてもよいし、対応する別の情報で表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定のインデックスで指示されるものであってもよい。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本明細書で明示的に開示したものと異なってもよい。

【0169】

本明細書においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的なものではない。例えば、様々なチャネル（P U C C H（Physical Uplink Control Channel）、P D C C H（Physical Downlink Control Channel）など）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的なものではない。

【0170】

本明細書で説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

10

【0171】

また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ、及び／又は下位レイヤから上位レイヤへ出力され得る。情報、信号などは、複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

【0172】

入出力された情報、信号などは、特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルで管理してもよい。入出力される情報、信号などは、上書き、更新又は追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。

20

【0173】

情報の通知は、本明細書で説明した態様／実施形態に限られず、他の方法で行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（D C I：Downlink Control Information）、上り制御情報（U C I：Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、R R C（Radio Resource Control）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（M I B：Master Information Block）、システム情報ブロック（S I B：System Information Block）など）、M A C（Medium Access Control）シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

【0174】

なお、物理レイヤシグナリングは、L 1／L 2（Layer 1／Layer 2）制御情報（L 1／L 2制御信号）、L 1制御情報（L 1制御信号）などと呼ばれてもよい。また、R R Cシグナリングは、R R Cメッセージと呼ばれてもよく、例えば、R R C接続セットアップ（Rrcconnectionsetup）メッセージ、R R C接続再構成（Rrcconnectionreconfiguration）メッセージなどであってもよい。また、M A Cシグナリングは、例えば、M A C制御要素（M A C C E（Control Element））で通知されてもよい。

30

【0175】

また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗示的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって又は別の情報の通知によって）行われてもよい。

40

【0176】

判定は、1ビットで表される値（0か1か）によって行われてもよいし、真（true）又は偽（false）で表される真偽値（Boolean）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

【0177】

ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順

50

、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

【0178】

また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL：Digital Subscriber Line）など）及び／又は無線技術（赤外線、マイクロ波など）を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び／又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

【0179】

本明細書で使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

10

【0180】

本明細書では、「基地局（BS：Base Station）」、「無線基地局」、「eNB」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」及び「コンポーネントキャリア」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed Station）、NodeB、eNodeB（eNB）、アクセスポイント（access Point）、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

【0181】

基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセル（セクタとも呼ばれる）を収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（RRH：Remote Radio Head）によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び／又は基地局サブシステムのカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

20

【0182】

本明細書では、「移動局（MS：Mobile Station）」、「ユーザ端末（user Terminal）」、「ユーザ装置（UE：User Equipment）」及び「端末」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed Station）、NodeB、eNodeB（eNB）、アクセスポイント（access Point）、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

30

【0183】

移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

【0184】

また、本明細書における無線基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、無線基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間（D2D：Device-to-Device）の通信に置き換えた構成について、本発明の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の無線基地局10が有する機能をユーザ端末20が有する構成としてもよい。また、「上り」及び／又は「下り」などの文言は、「サイド」と読み替えられてもよい。例えば、上りチャネルは、サイドチャネルと読み替えられてもよい。

40

【0185】

同様に、本明細書におけるユーザ端末は、無線基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末20が有する機能を無線基地局10が有する構成としてもよい。

【0186】

本明細書において、基地局によって行われるとした特定動作は、場合によってはその上位ノード（upper Node）によって行われることもある。基地局を有する1つ又は複数のネットワークノード（Network Nodes）から成るネットワークにおいて、端末との通信の

50

ために行われる様々な動作は、基地局、基地局以外の1つ以上のネットワークノード（例えば、MME（Mobility Management Entity）、S-GW（Serving-Gateway）などが考えられるが、これらに限られない）又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

【0187】

本明細書で説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

10

【0188】

本明細書で説明した各態様／実施形態は、LTE（Long Term Evolution）、LTE-A（LTE-Advanced）、LTE-B（LTE-Beyond）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G（4th generation mobile communication system）、5G（5th generation mobile communication system）、FRA（Future Radio Access）、New-RAT（Radio Access Technology）、NR（New Radio）、NX（New radio access）、FX（Future Generation Radio access）、GSM（登録商標）（Global System for Mobile Communications）、CDMA2000、UMB（Ultra Mobile Broadband）、IEEE 802.11（Wi-Fi（登録商標））、IEEE 802.16（WiMAX（登録商標））、IEEE 802.20、UWB（Ultra-Wideband）、Bluetooth（登録商標）、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム及び／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

20

【0189】

本明細書で使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

【0190】

本明細書で使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定するものではない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本明細書で利用され得る。したがって、第1及び第2の要素の参照は、2つの要素のみが採用され得ること又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

30

【0191】

本明細書で使用する「判断（決定）（Determining）」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。例えば、「判断（決定）」は、計算（Calculating）、算出（Computing）、処理（Processing）、導出（Deriving）、調査（Investigating）、探索（Looking up）（例えば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造での探索）、確認（Ascertaining）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。また、「判断（決定）」は、受信（Receiving）（例えば、情報を受信すること）、送信（Transmitting）（例えば、情報を送信すること）、入力（Input）、出力（output）、アクセス（Accessing）（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。また、「判断（決定）」は、解決（Resolving）、選択（Selecting）、選定（Choosing）、確立（Establishing）、比較（Comparing）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。つまり、「判断（決定）」は、何らかの動作を「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

40

【0192】

本明細書で使用する「接続された（Connected）」、「結合された（coupled）」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそ

50

れ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい。本明細書で使用する場合、2つの要素は、1又はそれ以上の電線、ケーブル及び／又はプリント電気接続を使用することにより、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどの電磁エネルギーを使用することにより、互いに「接続」又は「結合」されることが考えることができる。

【0193】

本明細書又は請求の範囲で「含む (Including)」、「含んでいる (Comprising)」、及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは請求の範囲において使用されている用語「又は (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

10

【0194】

以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

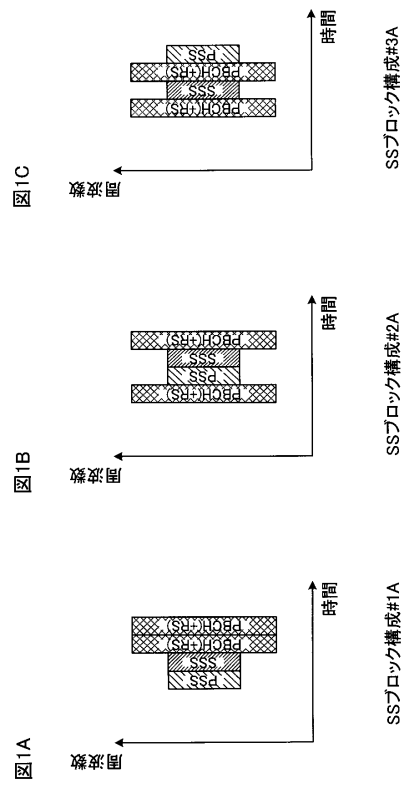
20

30

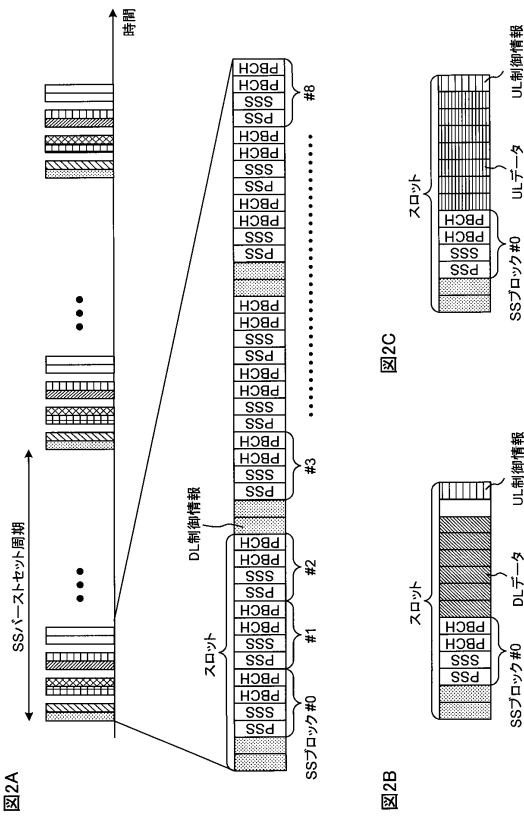
40

50

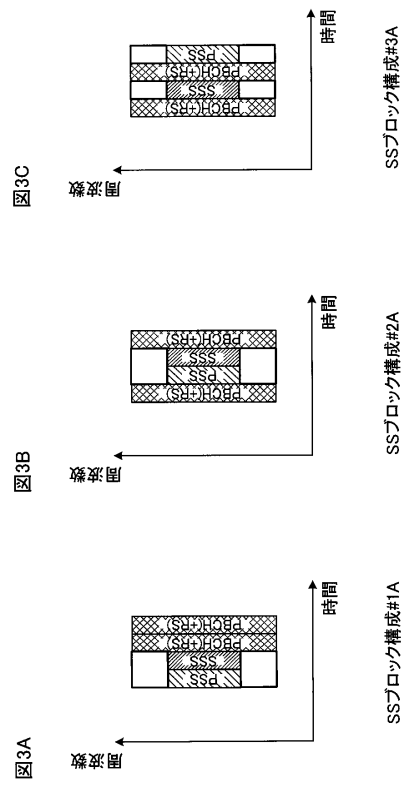
【図面】
【図 1】



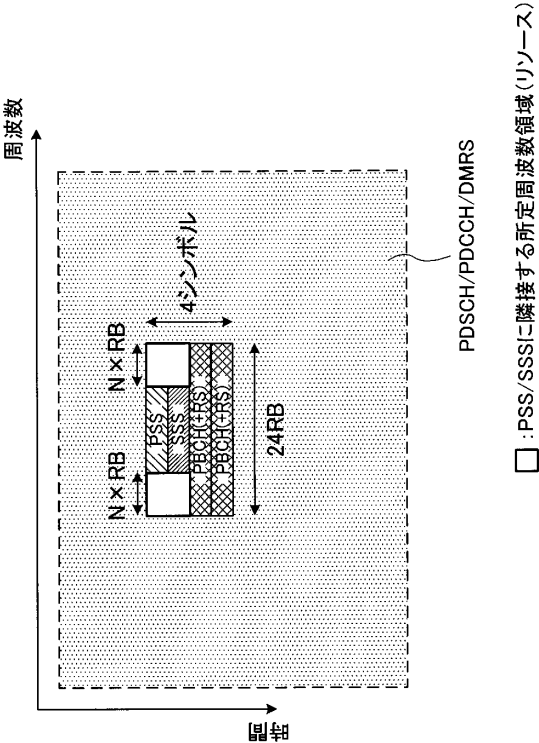
【図 2】



【図 3】

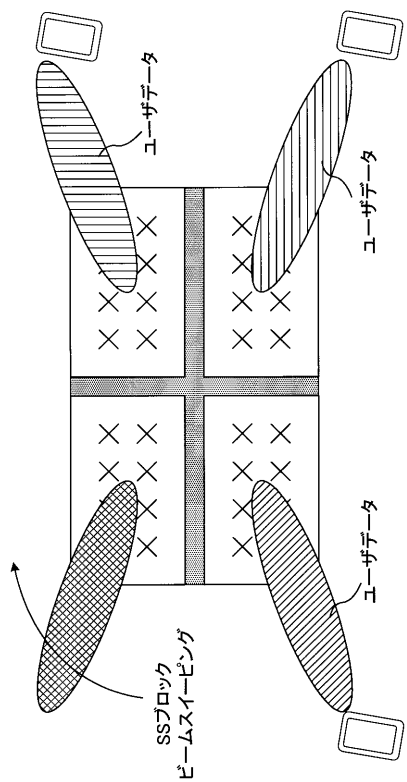


【図 4】

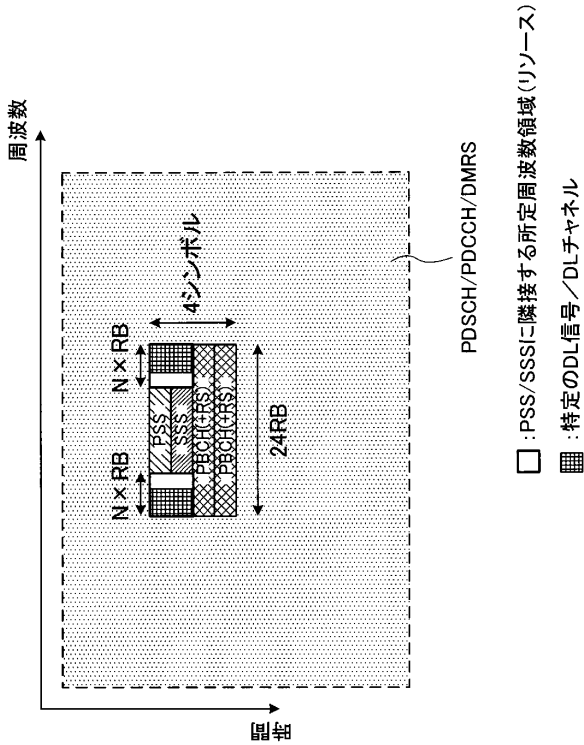


□ : PSS/SSSに隣接する所定周波数領域(リソース)

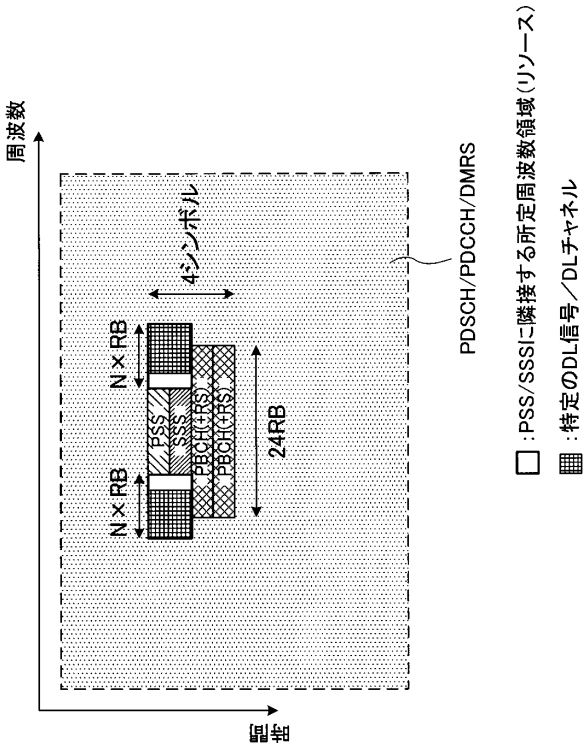
【図 5】



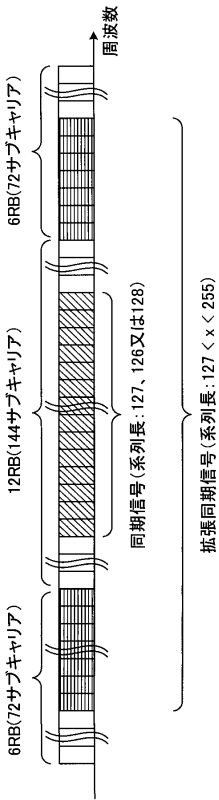
【図 6】



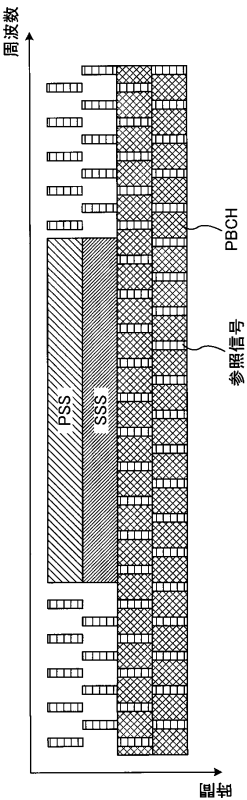
【図 7】



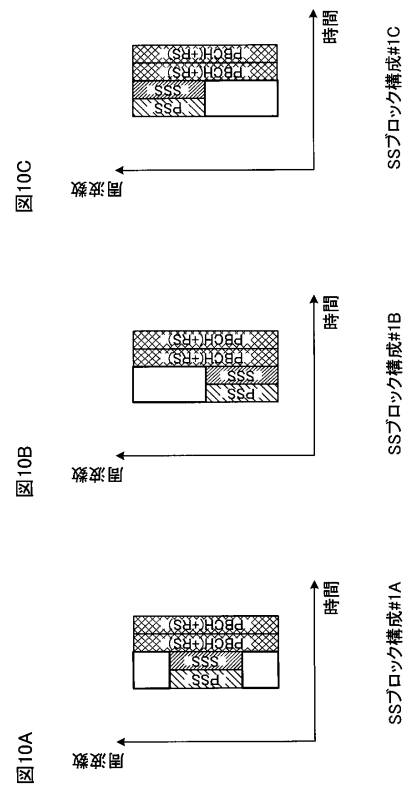
【図 8】



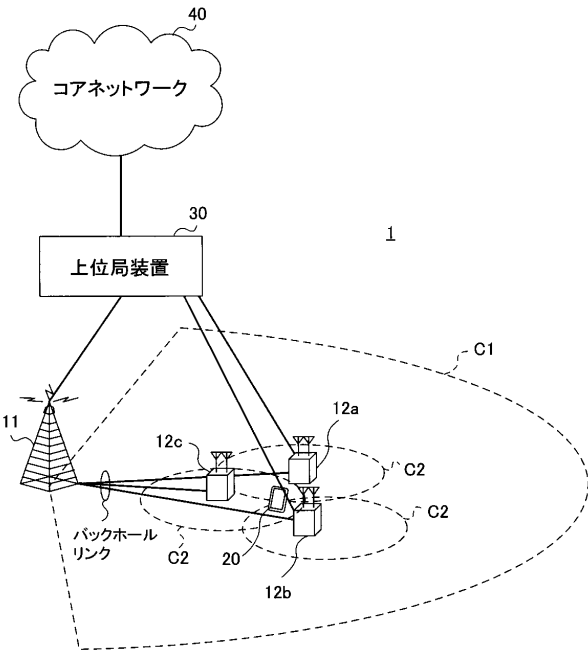
【図 9】



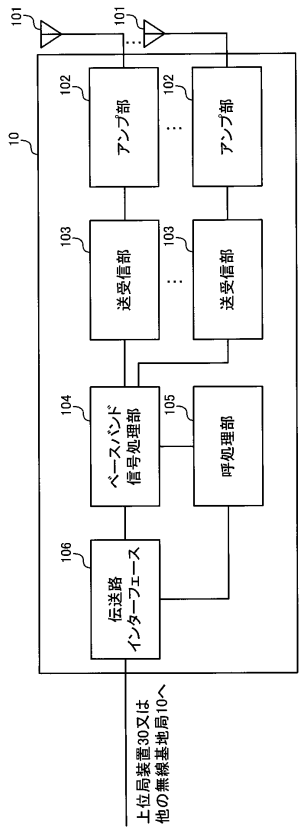
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

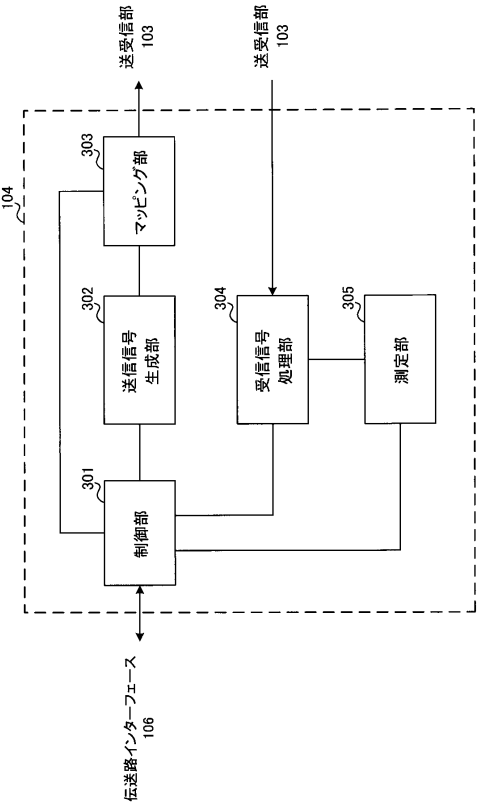
20

30

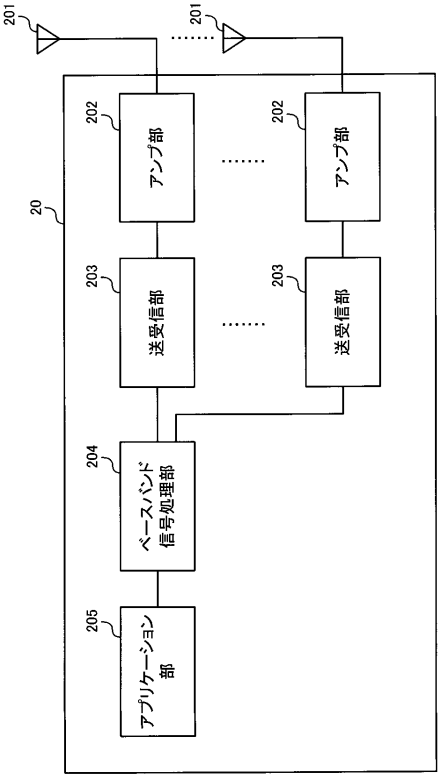
40

50

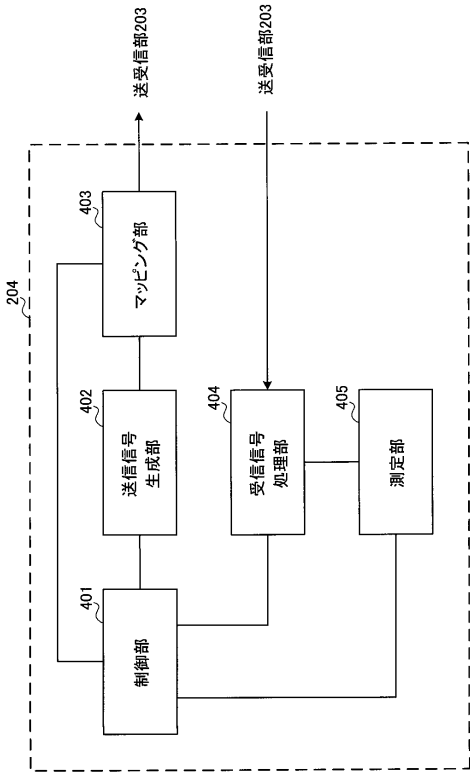
【図 1 3】



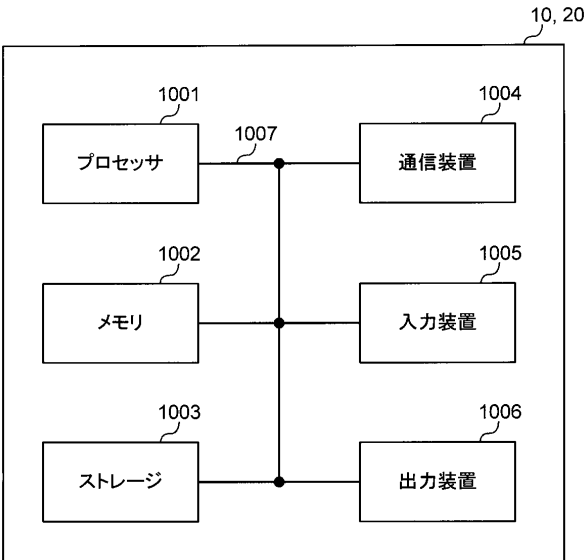
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内

(72)発明者 武田 大樹

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内

(72)発明者 永田 聡

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 国際公開第2015/163481 (WO, A1)

米国特許出願公開第2008/0019309 (US, A1)

ZTE, ZTE Microelectronics, NR-SS: Bandwidth, Multiplexing, 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_
NR_AH_1701 R1-1700097, フランス, 3GPP, 2017年01月10日Samsung, SS Sequence Design, 3GPP TSG RAN WG1 #88 R1-1702904, フランス, 3GPP
, 2017年02月07日LG Electronics, NR PBCH Design, 3GPP TSG RAN WG1 #88b R1-1704865, フランス, 3
GPP, 2017年03月25日Intel Corporation, On multiplexing between PSS and SSS, 3GPP TSG RAN WG1 #87 R1-1
613046, フランス, 3GPP, 2016年11月14日

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4