

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年8月10日(10.08.2017)

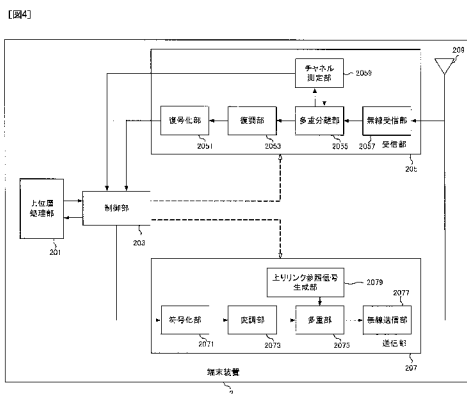


(10) 国際公開番号
WO 2017/134954 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/087935
- (22) 国際出願日: 2016年12月20日(20.12.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-018833 2016年2月3日(03.02.2016) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社(SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 示沢 寿之(SHIMEZAWA, Kazuyuki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 亀谷 美明, 外(KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷3-1-3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィス Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: TERMINAL DEVICE, BASE STATION DEVICE, AND COMMUNICATIONS METHOD

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置および通信方法



2... TERMINAL DEVICE
201... UPPER-LAYER PROCESSING UNIT
203... CONTROL UNIT
205... RECEPTION UNIT
207... TRANSMISSION UNIT
2051... DECODING UNIT
2053... DEMODULATION UNIT
2055... DEMULTIPLEXING UNIT
2057... WIRELESS RECEPTION UNIT
2059... CHANNEL MEASUREMENT UNIT
2071... ENCODING UNIT
2073... MODULATION UNIT
2075... MULTIPLEXING UNIT
2077... WIRELESS TRANSMISSION UNIT
2079... UPLINK REFERENCE SIGNAL GENERATION UNIT

(57) Abstract: [Problem] To provide a terminal device capable of efficient communications in a communications system in which a base station device and the terminal device communicate. [Solution] A terminal device that communicates with a base station device, said terminal device comprising: an upper-layer processing unit that configures STTI channel settings using upper-layer signaling from the base station device; and a reception unit that, if STTI channel settings are not configured, receives a first PDSCH and, if STTI channel settings are configured, receives a second PDSCH. A first PDCCH is mapped to at least one resource block. A second PDCCH is mapped to at least one sub-resource block. The second PDSCH is demodulated using a symbol including a sub-resource block or using a reference signal mapped to a resource element earlier than the symbol.

(57) 要約: 【課題】基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、効率的に通信を行なうことができる端末装置を提供する。【解決手段】基地局装置と通信する端末装置であって、基地局装置からの上位層のシグナリングによりSTTIチャネル設定を設定する上位層処理部と、STTIチャネル設定が設定されない場合、第1のPDSCHを受信し、STTIチャネル設定が設定される場合、第2のPDSCHを受信する受信部と、を備える。第1のPDCCHは、1つ以上のリソースブロックにマッピングされる。第2のPDCCHは、1つ以上のサブリソースブロックにマッピングされる。第2のPDSCHは、サブリソースブロックを含むシンボルまたはシンボルよりも前のリソースエレメントにマッピングされる参照信号を用いて復調される。

WO 2017/134954 A1

明 細 書

発明の名称： 端末装置、基地局装置および通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、端末装置、基地局装置および通信方法に関する。

背景技術

[0002] セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution (LTE)」、「LTE-Advanced (LTE-A)」、「LTE-Advanced Pro (LTE-A Pro)」、または「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (EUTRA)」とも称する。）が、第三世代パートナーシッププロジェクト (3rd Generation Partnership Project: 3GPP) において検討されている。なお、以下の説明において、LTEは、LTE-A、LTE-A Pro、およびEUTRAを含む。LTEでは、基地局装置（基地局）をeNodeB (evolved NodeB)、端末装置（移動局、移動局装置、端末）をUE (User Equipment)とも称する。LTEは、基地局装置がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局装置は複数のセルを管理してもよい。

[0003] LTEは、周波数分割複信 (Frequency Division Duplex: FDD) および時分割複信 (Time Division Duplex: TDD) に対応している。FDD方式を採用したLTEをFD-LTEまたはLTE FDDとも称する。TDDは、上りリンク信号と下りリンク信号を周波数分割多重することによって、少なくとも2つの周波数帯域において全二重通信を可能にする技術である。TDD方式を採用したLTEをTD-LTEまたはLTE TDDとも称する。TDDは、上りリンク信号と下りリンク信号を時分割多重することによって、単一の周波数帯域において全二重通信を可能にする技術である。FD-LTEおよびTD-LTEの詳細は、非特許文献1に開示されている。

[0004] 基地局装置は、予め規定されたフレーム構成に基づいて構成される物理リソースに対して、物理チャネルおよび物理信号をマッピングし、送信する。

端末装置は、基地局装置から送信された物理チャネルおよび物理信号を受信する。LTEでは、複数のフレーム構成タイプを規定し、それぞれのフレーム構成タイプに対応するフレーム構成の物理リソースを用いてデータ伝送を行う。例えば、フレーム構成タイプ1はFD-LTEに適用可能であり、フレーム構成タイプ2はTD-LTEに適用可能である。フレーム構成の詳細は、非特許文献1に開示されている。

[0005] LTEでは、所定の時間間隔がデータ伝送を行う時間の単位として規定される。そのような時間間隔は送信時間間隔(TTI: Transmission Time Interval)と呼称される。例えば、TTIは1ミリ秒であり、その場合は1つのTTIが1つのサブフレーム長に対応する。基地局装置および端末装置は、TTIに基づいて、物理チャネルおよび／または物理信号の送信および受信を行う。TTIの詳細は、非特許文献2に開示されている。

[0006] また、TTIは、データ伝送の手順を規定する単位として用いられている。例えば、データ伝送の手順において、受信されたデータが正しく受信されたかどうかを示すHARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat request - acknowledgement) 報告は、データを受信してからTTIの整数倍で規定される時間後に送信される。そのため、データ伝送にかかる時間(遅延、レイテンシー)はTTIに依存して決まることになる。このようなデータ伝送の手順は、非特許文献3に開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1: 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 12), 3GPP TS 36.211 V12.7.0 (2015-09).

非特許文献2: 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial

Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 12), 3GPP TS 36.300 V12.7.0 (2015-09).

非特許文献3: 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 12), 3GPP TS 36.213 V12.7.0 (2015-09).

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] LTEでは、TTIとして1ミリ秒のみが規定されており、物理チャネルおよび物理信号は1ミリ秒のTTIに基づいて規定されている。また、データ伝送にかかる時間も1ミリ秒の整数倍となる。そのため、データ伝送にかかる時間が重要となるユースケースにおいて、TTIの大きさ（長さ）が特性に影響を与える。また、データ伝送にかかる時間を減少させるために、そのようなユースケースの端末装置に対して多くの物理リソースを連続して割り当てる場合、システム全体の伝送効率が大幅に劣化させる要因となる。

[0009] 本開示は、上記問題を鑑みてなされたものであり、その目的は、基地局装置と端末装置が通信する通信システムにおいて、データ伝送にかかる時間を考慮して、システム全体の伝送効率を向上させることができる基地局装置、端末装置、通信システム、通信方法および集積回路を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本開示によれば、基地局装置と通信する端末装置であって、前記基地局装置からの上位層のシグナリングによりSTTIチャネル設定を設定する上位層処理部と、前記STTIチャネル設定が設定されない場合、第1のPDSCHを受信し、前記STTIチャネル設定が設定される場合、第2のPDSCHを受信する受信部と、を備え、前記第1のPDSCHは、1つ以上のリソースブロックにマッピングされ、前記第2のPDSCHは、1つ以上のサブリソースブロックにマッピングされ、前記第2のPDSCHは、前記サブリソースブロックを含むシンボルまたは前記シンボルよりも前のリソースエ

メントにマッピングされる参照信号を用いて復調される、端末装置が提供される。

[0011] また、本開示によれば、端末装置と通信する基地局装置であって、前記端末装置に対して、上位層のシグナリングによりS T T Iチャンネル設定を設定する上位層処理部と、前記S T T Iチャンネル設定が設定されない場合、第1のP D S C Hを送信し、前記S T T Iチャンネル設定が設定される場合、第2のP D S C Hを送信する送信部と、を備え、前記第1のP D C C Hは、1つ以上のリソースブロックにマッピングされ、前記第2のP D C C Hは、1つ以上のサブリソースブロックにマッピングされ、前記第2のP D S C Hは、前記サブリソースブロックを含むシンボルまたは前記シンボルよりも前のリソースエレメントにマッピングされる参照信号を用いて復調される、基地局装置が提供される。

[0012] また、本開示によれば、基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、前記基地局装置からの上位層のシグナリングによりS T T Iチャンネル設定を設定するステップと、前記S T T Iチャンネル設定が設定されない場合、第1のP D S C Hを受信し、前記S T T Iチャンネル設定が設定される場合、第2のP D S C Hを受信するステップと、を有し、前記第1のP D C C Hは、1つ以上のリソースブロックにマッピングされ、前記第2のP D C C Hは、1つ以上のサブリソースブロックにマッピングされ、前記第2のP D S C Hは、前記サブリソースブロックを含むシンボルまたは前記シンボルよりも前のリソースエレメントにマッピングされる参照信号を用いて復調される、通信方法が提供される。

[0013] また、本開示によれば、端末装置と通信する基地局装置で用いられる通信方法であって、前記端末装置に対して、上位層のシグナリングによりS T T Iチャンネル設定を設定するステップと、前記S T T Iチャンネル設定が設定されない場合、第1のP D S C Hを送信し、前記S T T Iチャンネル設定が設定される場合、第2のP D S C Hを送信するステップと、を有し、前記第1のP D C C Hは、1つ以上のリソースブロックにマッピングされ、前記第2の

P D C C Hは、1つ以上のサブリソースブロックにマッピングされ、前記第2のP D S C Hは、前記サブリソースブロックを含むシンボルまたは前記シンボルよりも前のリソースエレメントにマッピングされる参照信号を用いて復調される、通信方法が提供される。

発明の効果

- [0014] 以上説明したように本開示によれば、基地局装置と端末装置が通信する無線通信システムにおいて、伝送効率を向上させることができる。
- [0015] なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]本実施形態の下りリンクサブフレームの一例を示す図である。
- [図2]本実施形態の上りリンクサブフレームの一例を示す図である。
- [図3]本実施形態の基地局装置1の構成を示す概略ブロック図である。
- [図4]本実施形態の端末装置2の構成を示す概略ブロック図である。
- [図5]本実施形態における下りリンクのリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。
- [図6]本実施形態におけるT T Iの一例を示す図である。
- [図7]本実施形態におけるT T Iの一例を示す図である。
- [図8]S P D S C H候補のセットの一例を示す図である。
- [図9]基地局装置におけるS P D S C H送信と端末装置におけるH A R Q - A C K報告との一例を示す図である。
- [図10]基地局装置におけるS P D S C H送信と端末装置におけるH A R Q - A C K報告との一例を示す図である。
- [図11]S T T I設定が設定された端末装置のフローチャートを示す図である。
- [図12]複数の端末装置に同一のS P D S C Hに関する設定を行った場合の基地局装置と端末装置の動作の一例を示す図である。

[図13] S P D S C Hのリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。

[図14] 本実施形態における S P D S C Hの復調に用いられる参照信号の一例を示す図である。

[図15] 本実施形態における S P D S C Hの復調に用いられる参照信号の一例を示す図である。

[図16] 本開示に係る技術が適用され得る e N Bの概略的な構成の第 1 の例を示すブロック図である。

[図17] 本開示に係る技術が適用され得る e N Bの概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。

[図18] 本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン 9 0 0の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図19] 本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置 9 2 0の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0018] <本実施形態における無線通信システム>

本実施形態において、無線通信システムは、基地局装置 1 および端末装置 2 を少なくとも具備する。基地局装置 1 は複数の端末装置を収容できる。基地局装置 1 は、他の基地局装置と X 2 インターフェースの手段によって互いに接続できる。また、基地局装置 1 は、S 1 インターフェースの手段によって E P C (Evolved Packet Core) に接続できる。さらに、基地局装置 1 は、S 1 -M M E インターフェースの手段によって M M E (Mobility Management Entity) に接続でき、S 1 -U インターフェースの手段によって S -G W (Serving Gateway) に接続できる。S 1 インターフェースは、M M E お

よび／またはS－GWと基地局装置1との間で、多対多の接続をサポートしている。

[0019] <本実施形態におけるフレーム構成>

本実施形態において、10ms（ミリ秒）で構成される無線フレーム（radio frame）が規定される。無線フレームのそれぞれは2つのハーフフレームから構成される。ハーフフレームの時間間隔は、5msである。ハーフフレームのそれぞれは、5つのサブフレームから構成される。サブフレームの時間間隔は、1msであり、2つの連続するスロットによって定義される。スロットの時間間隔は、0.5msである。無線フレーム内のi番目のサブフレームは、 $(2 \times i)$ 番目のスロットと $(2 \times i + 1)$ 番目のスロットとから構成される。つまり、無線フレームのそれぞれにおいて、10個のサブフレームが規定される。

[0020] サブフレームは、下りリンクサブフレーム（第1のサブフレーム）、上りリンクサブフレーム（第2のサブフレーム）、およびスペシャルサブフレーム（第3のサブフレーム）などを含む。

[0021] 下りリンクサブフレームは下りリンク送信のためにリザーブされるサブフレームである。上りリンクサブフレームは上りリンク送信のためにリザーブされるサブフレームである。スペシャルサブフレームは3つのフィールドから構成される。該3つのフィールドは、DwPTS（Downlink Pilot Time Slot）、GP（Guard Period）、およびUpPTS（Uplink Pilot Time Slot）である。DwPTS、GP、およびUpPTSの合計の長さは1msである。DwPTSは下りリンク送信のためにリザーブされるフィールドである。UpPTSは上りリンク送信のためにリザーブされるフィールドである。GPは下りリンク送信および上りリンク送信が行なわれないフィールドである。なお、スペシャルサブフレームは、DwPTSおよびGPのみによって構成されてもよいし、GPおよびUpPTSのみによって構成されてもよい。スペシャルサブフレームは、TDDにおいて下りリンクサブフレームと上りリンクサブフレームとの間に配置され、下りリンクサブフレームか

ら上りリンクサブフレームに切り替えるために用いられる。

[0022] 単一の無線フレームは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、および／またはスペシャルサブフレームから構成される。また、単一の無線フレームは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、またはスペシャルサブフレームのみで構成されてもよい。

[0023] 複数の無線フレーム構成がサポートされる。無線フレーム構成は、フレーム構成タイプで規定される。フレーム構成タイプ1は、FDDのみに適用できる。フレーム構成タイプ2は、TDDのみに適用できる。フレーム構成タイプ3は、LAA (Licensed Assisted Access) セカンダリーセルの運用のみに適用できる。

[0024] フレーム構成タイプ2において、複数の上りリンカー下りリンク構成が規定される。上りリンカー下りリンク構成において、1つの無線フレームにおける10のサブフレームのそれぞれは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、およびスペシャルサブフレームのいずれかに対応する。サブフレーム0、サブフレーム5およびDwPTSは常に下りリンク送信のために予約される。UpPTSおよびそのスペシャルサブフレームの直後のサブフレームは常に上りリンク送信のために予約される。

[0025] フレーム構成タイプ3において、1つの無線フレーム内の10のサブフレームが下りリンク送信のために予約される。端末装置2は、それぞれのサブフレームを空のサブフレームとして扱う。端末装置2は、所定の信号、チャネルおよび／または下りリンク送信があるサブフレームで検出されない限り、そのサブフレームにいかなる信号および／またはチャネルも存在しないと想定する。下りリンク送信は、1つまたは複数の連続したサブフレームで専有される。その下りリンク送信の最初のサブフレームは、そのサブフレーム内のどこからでも開始されてもよい。その下りリンク送信の最後のサブフレームは、完全に専有されるか、DwPTSで規定される時間間隔で専有されるか、のいずれかであってもよい。

[0026] なお、フレーム構成タイプ3において、1つの無線フレーム内の10のサ

ブフレームが上りリンク送信のために予約されてもよい。また、1つの無線フレーム内の10のサブフレームのそれぞれが、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、およびスペシャルサブフレームのいずれかに対応するようにしてもよい。

[0027] 基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、PCFICH、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、同期信号、および、下りリンク参照信号を送信してもよい。基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、PBCHの送信を制限できる。端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、PRACH、およびSRSを送信してもよい。つまり、端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、PUCCH、PUSCH、およびDMRSの送信を制限できる。

[0028] 図1は、本実施形態の下りリンクサブフレームの一例を示す図である。図1に示される図は、下りリンクリソースグリッドとも呼称される。基地局装置1は、基地局装置1から端末装置2への下りリンクサブフレームにおいて、下りリンク物理チャネルおよび／または下りリンク物理信号を送信できる。

[0029] 下りリンク物理チャネルは、物理報知チャネル（PBCH：Physical Broadcast Channel）、PCFICH（Physical Control Format Indicator Channel）、PHICH（Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel）、物理下りリンク制御チャネル（PDCCH：Physical Downlink Control Channel）、拡張物理下りリンク制御チャネル（EPDCCH：Enhanced Physical Downlink Control Channel）、物理下りリンク共有チャネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）、および、PMCH（Physical Multicast Channel）などを含む。下りリンク物理信号は、同期信号（SS：Synchronization signal）、参照信号（RS：Reference Signal）および検出信号（DS：Discovery signal）などを含む。図1では、簡単のため、PDSCHおよびPDCCHの領域が

示されている。

[0030] 同期信号は、プライマリー同期信号 (PSS: Primary synchronization signal) およびセカンダリー同期信号 (SSS: Secondary synchronization signal) などを含む。下りリンクにおける参照信号は、セル固有参照信号 (CRS: Cell-specific reference signal)、PDSCHに関連付けられる端末装置固有参照信号 (PDSCH-DMRS: UE-specific reference signal associated with PDSCH)、EPDCCHに関連付けられる復調参照信号 (EPDCCH-DMRS: Demodulation reference signal associated with EPDCCH)、PRS (Positioning Reference Signal)、CSI参照信号 (CSI-RS: Channel State Information - reference signal)、およびトラッキング参照信号 (TRS: Tracking reference signal) などを含む。PDSCH-DMRSは、PDSCHに関連するURSまたは単にURSとも呼称される。EPDCCH-DMRSは、EPDCCHに関連するDMRSまたは単にDMRSとも呼称される。PDSCH-DMRSおよびEPDCCH-DMRSは、単にDL-DMRSまたは下りリンク復調参照信号とも呼称される。CSI-RSは、NZP CSI-RS (Non-Zero Power CSI-RS) を含む。また、下りリンクのリソースは、ZP CSI-RS (Zero Power CSI-RS)、CSI-IM (Channel State Information - Interference Measurement) などを含む。

[0031] 図2は、本実施形態の上りリンクサブフレームの一例を示す図である。図2に示される図は、上りリンクリソースグリッドとも呼称される。端末装置2は、端末装置2から基地局装置1への上りリンクサブフレームにおいて、上りリンク物理チャネルおよび／または上りリンク物理信号を送信できる。上りリンク物理チャネルは、物理上りリンク共有チャネル (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)、物理上りリンク制御チャネル (PUCCH: Physical Uplink Control Channel)、および物理ランダムアクセスチャネル (PRACH: Physical Random Access Channel) などを含む。上りリンク物理信号は、参照信号 (Reference Signal: RS) を含む。

[0032] 上りリンクにおける参照信号は、上りリンク復調信号（UL-DMRS：Uplink demodulation signal）およびサウンディング参照信号（SS：Sounding reference signal）などを含む。UL-DMRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連付けられる。SSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連付けられない。

[0033] 下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を総称して、下りリンク信号と称する。上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を総称して、上りリンク信号と称する。下りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルと称する。下りリンク物理信号および上りリンク物理信号を総称して、物理信号と称する。

[0034] BCH、MCH、UL-SCHおよびDL-SCHは、トランスポートチャネルである。媒体アクセス制御（Medium Access Control：MAC）層で用いられるチャネルをトランスポートチャネルと称する。MAC層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック（transport block：TB）またはMAC PDU（Protocol Data Unit）とも称する。MAC層においてトランスポートブロック毎にHARQ（Hybrid Automatic Repeat reQuest）の制御が行なわれる。トランスポートブロックは、MAC層が物理層に渡す（deliver）データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に符号化処理が行なわれる。

[0035] <本実施形態における物理リソース>

本実施形態において、1つのスロットは複数のシンボルによって定義される。スロットのそれぞれにおいて送信される物理信号または物理チャネルは、リソースグリッドによって表現される。下りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数のOFDMシンボルによって定義される。上りリンクにおいて、リソースグリッドは、周波数方向に対する複数のサブキャリアと、時間方向に対する複数のSC-FDMAシンボルによって定義される。サブキャリアまたはリ

ソースブロックの数は、セルの帯域幅に依存して決まるようにしてもよい。

1つのスロットにおけるシンボルの数は、CP (Cyclic Prefix) のタイプによって決まる。CPのタイプは、ノーマルCPまたは拡張CPである。ノーマルCPにおいて、1つのスロットを構成するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数は7である。拡張CPにおいて、1つのスロットを構成するOFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルの数は6である。

リソースグリッド内のエレメントのそれぞれはリソースエレメントと称される。リソースエレメントは、サブキャリアのインデックス（番号）とシンボルのインデックス（番号）とを用いて識別される。なお、本実施形態の説明において、OFDMシンボルまたはSC-FDMAシンボルは単にシンボルとも呼称される。

[0036] リソースブロックは、ある物理チャネル（PDSCHまたはPUSCHなど）のリソースエレメントにマッピングするために用いられる。リソースブロックは、仮想リソースブロックと物理リソースブロックを含む。ある物理チャネルは、仮想リソースブロックにマッピングされる。仮想リソースブロックは、物理リソースブロックにマッピングされる。1つの物理リソースブロックは、時間領域において所定数の連続するシンボルで定義される。1つの物理リソースブロックは、周波数領域において所定数の連続するサブキャリアとから定義される。1つの物理リソースブロックにおけるシンボル数およびサブキャリア数は、そのセルにおけるCPのタイプ、サブキャリア間隔および／または上位層によって設定されるパラメータなどに基づいて決まる。

例えば、CPのタイプがノーマルCPであり、サブキャリア間隔が15 kHzである場合、1つの物理リソースブロックにおけるシンボル数は7であり、サブキャリア数は12である。その場合、1つの物理リソースブロックは (7×12) 個のリソースエレメントから構成される。物理リソースブロックは周波数領域において0から番号が付けられる。また、同一の物理リソースブロック番号が対応する、1つのサブフレーム内の2つのリソースブロックは、物理リソースブロックペア（PRBペア、RBペア）として定義さ

れる。

[0037] リソースエレメントグループ (REG : Resource Element Group) は、リソースエレメントと制御チャネルのマッピングを定義するために用いられる。例えば、REGは、PDCCH、PHICH、またはPCFICHのマッピングに用いられる。REGは、同一のOFDMシンボル内であり、同一のリソースブロック内において、CRSのために用いられない4つの連続したリソースエレメントで構成される。また、REGは、あるサブフレーム内の1番目のスロットにおける1番目のOFDMシンボルから4番目のOFDMシンボルの中で構成される。

[0038] 拡張リソースエレメントグループ (EREG : Enhanced Resource Element Group) は、リソースエレメントと拡張制御チャネルのマッピングを定義するために用いられる。例えば、EREGは、EPDCCHのマッピングに用いられる。1つのリソースブロックペアは16のEREGで構成される。それぞれのEREGはリソースブロックペア毎に0から15の番号が付される。それぞれのEREGは、1つのリソースブロックペアにおいて、EPDCCHに関連付けられたDM-RSのために用いられるリソースエレメントを除いた9つのリソースエレメントで構成される。

[0039] <本実施形態におけるアンテナポート>

アンテナポートは、あるシンボルを運ぶ伝搬チャネルが、同一のアンテナポートにおける別のシンボルを運ぶ伝搬チャネルから推測できるようにするために定義される。例えば、同一のアンテナポートにおける異なる物理リソースは、同一の伝搬チャネルで送信されていると想定できる。すなわち、あるアンテナポートにおけるシンボルは、そのアンテナポートにおける参照信号により伝搬チャネルを推定し、復調することができる。また、アンテナポート毎に1つのリソースグリッドがある。アンテナポートは、参照信号によって定義される。また、それぞれの参照信号は、複数のアンテナポートを定義できる。

[0040] 2つのアンテナポートは所定の条件を満たす場合、準同一位置 (QCL : Q

uasi co-location) であると表すことができる。その所定の条件は、あるアンテナポートにおけるシンボルを運ぶ伝搬チャネルの広域的特性が、別のアンテナポートにおけるシンボルを運ぶ伝搬チャネルから推測できることである。広域的特性は、遅延分散、ドップラースプレッド、ドップラーシフト、平均利得および／または平均遅延を含む。

[0041] <本実施形態における下りリンク物理チャネル>

P B C Hは、基地局装置1のサービングセルに固有の報知情報であるM I B (Master Information Block) を報知するために用いられる。P B C Hは無線フレーム内のサブフレーム0のみで送信される。M I Bは、40ms間隔で更新できる。P B C Hは10ms周期で繰り返し送信される。具体的には、S F N (System Frame Number) を4で割った余りが0である条件を満たす無線フレームにおけるサブフレーム0においてM I Bの初期送信が行なわれ、他の全ての無線フレームにおけるサブフレーム0においてM I Bの再送信 (repetition) が行われる。S F Nは無線フレームの番号 (システムフレーム番号) である。M I Bはシステム情報である。例えば、M I Bは、S F Nを示す情報を含む。

[0042] P C F I C Hは、P D C C Hの送信に用いられるO F D Mシンボルの数に関する情報を送信するために用いられる。P C F I C Hで示される領域は、P D C C H領域とも呼称される。P C F I C Hで送信される情報は、C F I (Control Format Indicator) とも呼称される。

[0043] P H I C Hは、基地局装置1が受信した上りリンクデータ (Uplink Shared Channel: UL-SCH) に対するA C K (ACKnowledgement) またはN A C K (Negative ACKnowledgement) を示すH A R Q - A C K (H A R Qインディケータ、H A R Qフィードバック、応答情報) を送信するために用いられる。例えば、がA C Kを示すH A R Q - A C Kを受信した場合は、対応する上りリンクデータを再送しない。例えば、端末装置2がN A C Kを示すH A R Q - A C Kを受信した場合は、端末装置2は対応する上りリンクデータを所定の上りリンクサブフレームで再送する。あるP H I C Hは、ある上りリン

クデータに対するHARQ-ACKを送信する。基地局装置1は、同一のPUSCHに含まれる複数の上りリンクデータに対するHARQ-ACKのそれぞれを複数のPICHを用いて送信する。

[0044] PDCCHおよびEPDCCHは、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information: DCI) を送信するために用いられる。下りリンク制御情報の情報ビットのマッピングが、DCIフォーマットとして定義される。下りリンク制御情報は、下りリンクグラント (downlink grant) および上りリンクグラント (uplink grant) を含む。下りリンクグラントは、下りリンクアサインメント (downlink assignment) または下りリンク割り当て (downlink allocation) とも称する。

[0045] PDCCHは、連続する1つまたは複数のCCE (Control Channel Element) の集合によって送信される。CCEは、9つのREG (Resource Element Group) で構成される。REGは、4つのリソースエレメントで構成される。PDCCHがn個の連続するCCEで構成される場合、そのPDCCHは、CCEのインデックス (番号) であるiをnで割った余りが0である条件を満たすCCEから始まる。

[0046] EPDCCHは、連続する1つまたは複数のECCE (Enhanced Control Channel Element) の集合によって送信される。ECCEは、複数のEREG (Enhanced Resource Element Group) で構成される。

[0047] 下りリンクグラントは、あるセル内のPDSCHのスケジューリングに用いられる。下りリンクグラントは、その下りリンクグラントが送信されたサブフレームと同じサブフレーム内のPDSCHのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、あるセル内のPUSCHのスケジューリングに用いられる。上りリンクグラントは、その上りリンクグラントが送信されたサブフレームより4つ以上後のサブフレーム内の単一のPUSCHのスケジューリングに用いられる。

[0048] DCIには、CRC (Cyclic Redundancy Check) パリティビットが付加される。CRCパリティビットは、RNTI (Radio Network Temporary

Identifier) でスクランブルされる。RNTI は、DCI の目的などに応じて、規定または設定できる識別子である。RNTI は、仕様で予め規定される識別子、セルに固有の情報として設定される識別子、端末装置 2 に固有の情報として設定される識別子、または、端末装置 2 に属するグループに固有の情報として設定される識別子である。例えば、端末装置 2 は、PDCCH または EPDCCH のモニタリングにおいて、DCI に付加された CRC パリティビットに所定の RNTI でデスクランブルし、CRC が正しいかどうかを識別する。CRC が正しい場合、その DCI は端末装置 2 のための DCI であることが分かる。

[0049] PDSCH は、下りリンクデータ (Downlink Shared Channel: DL-SCH) を送信するために用いられる。また、PDSCH は、上位層の制御情報を送信するためにも用いられる。

[0050] PMCH は、マルチキャストデータ (Multicast Channel: MCH) を送信するために用いられる。

[0051] PDCCH 領域において、複数の PDCCH が周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。EPDCCH 領域において、複数の EPDCCH が周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。PDSCH 領域において、複数の PDSCH が周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。PDCCH、PDSCH および／または EPDCCH は周波数、時間、および／または、空間多重されてもよい。

[0052] <本実施形態における下りリンク物理信号>

同期信号は、端末装置 2 が下りリンクの周波数領域および／または時間領域の同期をとるために用いられる。同期信号は、PSS (Primary Synchronization Signal) および SSS (Secondary Synchronization Signal) を含む。同期信号は無線フレーム内の所定のサブフレームに配置される。例えば、TDD 方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム 0、1、5、および 6 に配置される。FDD 方式において、同期信号は無線フレーム内のサブフレーム 0 および 5 に配置される。

- [0053] PSSは、粗いフレーム／シンボルタイミング同期（時間領域の同期）やセルグループの同定に用いられてもよい。SSSは、より正確なフレームタイミング同期やセルの同定に用いられてもよい。つまり、PSSとSSSを用いることによって、フレームタイミング同期とセル識別を行うことができる。
- [0054] 下りリンク参照信号は、端末装置2が下りリンク物理チャネルの伝搬路推定、伝搬路補正、下りリンクのCSI（Channel State Information、チャネル状態情報）の算出、および／または、端末装置2のポジショニングの測定を行うために用いられる。
- [0055] CRSは、サブフレームの全帯域で送信される。CRSは、PBCH、PDCCH、PHICH、PCFICH、およびPDSCHの受信（復調）を行うために用いられる。CRSは、端末装置2が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられてもよい。PBCH、PDCCH、PHICH、およびPCFICHは、CRSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。CRSは、1、2または4のアンテナポートの構成をサポートする。CRSは、アンテナポート0～3の1つまたは複数で送信される。
- [0056] PDSCHに関連するURSは、URSが関連するPDSCHの送信に用いられるサブフレームおよび帯域で送信される。URSは、URSが関連するPDSCHの復調を行なうために用いられる。PDSCHに関連するURSは、アンテナポート5、7～14の1つまたは複数で送信される。
- [0057] PDSCHは、送信モードおよびDCIフォーマットに基づいて、CRSまたはURSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。DCIフォーマット1Aは、CRSの送信に用いられるアンテナポートで送信されるPDSCHのスケジューリングに用いられる。DCIフォーマット2Dは、URSの送信に用いられるアンテナポートで送信されるPDSCHのスケジューリングに用いられる。
- [0058] EPDCCHに関連するDMRSは、DMRSが関連するEPDCCHの送信に用いられるサブフレームおよび帯域で送信される。DMRSは、DM

RSが関連するEPDCHの復調を行なうために用いられる。EPDCHは、DMRSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。EPDCHに関連するDMRSは、アンテナポート107～114の1つまたは複数で送信される。

[0059] CSI-RSは、設定されたサブフレームで送信される。CSI-RSが送信されるリソースは、基地局装置1によって設定される。CSI-RSは、端末装置2が下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。端末装置2は、CSI-RSを用いて信号測定（チャネル測定）を行う。CSI-RSは、1、2、4、8、12、16、24および32の一部または全部のアンテナポートの設定をサポートする。CSI-RSは、アンテナポート15～46の1つまたは複数で送信される。なお、サポートされるアンテナポートは、端末装置2の端末装置ケイパビリティ、RRCパラメータの設定、および／または設定される送信モードなどに基づいて決定されてもよい。

[0060] ZP CSI-RSのリソースは、上位層によって設定される。ZP CSI-RSのリソースはゼロ出力の電力で送信される。すなわち、ZP CSI-RSのリソースは何も送信しない。ZP CSI-RSの設定したリソースにおいて、PDSCHおよびEPDCHは送信されない。例えば、ZP CSI-RSのリソースは隣接セルがNZP CSI-RSの送信を行うために用いられる。また、例えば、ZP CSI-RSのリソースはCSI-IMを測定するために用いられる。

[0061] CSI-IMのリソースは、基地局装置1によって設定される。CSI-IMのリソースは、CSI測定において、干渉を測定するために用いられるリソースである。CSI-IMのリソースは、ZP CSI-RSのリソースの一部と重複（オーバーラップ）して設定できる。例えば、CSI-IMのリソースがZP CSI-RSのリソースの一部と重複して設定される場合、そのリソースではCSI測定を行うセルからの信号は送信されない。換言すると、基地局装置1は、CSI-IMの設定したリソースにおいて、P

D S C HまたはE P D C C Hなどを送信しない。そのため、端末装置 2 は、効率的にC S I測定を行うことができる。

[0062] M B S F N R Sは、P M C Hの送信に用いられるサブフレームの全帯域で送信される。M B S F N R Sは、P M C Hの復調を行なうために用いられる。P M C Hは、M B S F N R Sの送信用いられるアンテナポートで送信される。M B S F N R Sは、アンテナポート 4 で送信される。

[0063] P R Sは、端末装置 2 が、端末装置 2 のポジショニングを測定するために用いられる。P R Sは、アンテナポート 6 で送信される。

[0064] T R Sは、所定のサブフレームのみにマッピングできる。例えば、T R Sは、サブフレーム 0 および 5 にマッピングされる。また、T R Sは、C R Sの一部または全部と同様の構成を用いることができる。例えば、リソースブロックのそれぞれにおいて、T R Sがマッピングされるリソースエレメントの位置は、アンテナポート 0 のC R Sがマッピングされるリソースエレメントの位置と同じにすることができる。また、T R Sに用いられる系列（値）は、P B C H、P D C C H、E P D C C HまたはP D S C H（R R Cシグナリング）を通じて設定された情報に基づいて決定できる。T R Sに用いられる系列（値）は、セル I D（例えば、物理レイヤセル識別子）、スロット番号などのパラメータに基づいて決定できる。T R Sに用いられる系列（値）は、アンテナポート 0 のC R Sに用いられる系列（値）とは異なる方法（式）によって決定できる。

[0065] <本実施形態における上りリンク物理信号>

P U C C Hは、上りリンク制御情報（Uplink Control Information: UCI）を送信するために用いられる物理チャネルである。上りリンク制御情報は、下りリンクのチャネル状態情報（Channel State Information: CSI）、P U S C Hリソースの要求を示すスケジューリング要求（Scheduling Request: SR）、下りリンクデータ（Transport block: TB, Downlink-Shared Channel: DL-SCH）に対するH A R Q - A C Kを含む。H A R Q - A C Kは、A C K / N A C K、H A R Qフィードバック、または、応答情報とも称

される。また、下りリンクデータに対するHARQ-ACKは、ACK、NACK、またはDTXを示す。

[0066] PUSCHは、上りリンクデータ (Uplink-Shared Channel: UL-SCH) を送信するために用いられる物理チャネルである。また、PUSCHは、上りリンクデータと共にHARQ-ACKおよび／またはチャネル状態情報を送信するために用いられてもよい。また、PUSCHは、チャネル状態情報のみ、または、HARQ-ACKおよびチャネル状態情報のみを送信するために用いられてもよい。

[0067] PRACHは、ランダムアクセスプリアンプルを送信するために用いられる物理チャネルである。PRACHは、端末装置2が基地局装置1と時間領域の同期をとるために用いられることができる。また、PRACHは、初期コネクション構築 (initial connection establishment) 手続き (処理)、ハンドオーバー手続き、コネクション再構築 (connection re-establishment) 手続き、上りリンク送信に対する同期 (タイミング調整)、および／または、PUSCHリソースの要求を示すためにも用いられる。

[0068] PUCCH領域において、複数のPUCCHが周波数、時間、空間および／またはコード多重される。PUSCH領域において、複数のPUSCHが周波数、時間、空間および／またはコード多重されてもよい。PUCCHおよびPUSCHは周波数、時間、空間および／またはコード多重されてもよい。PRACHは単一のサブフレームまたは2つのサブフレームにわたって配置されてもよい。複数のPRACHが符号多重されてもよい。

[0069] <本実施形態における上りリンク物理チャネル>

上りリンクDMRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連する。DMRSは、PUSCHまたはPUCCHと時間多重される。基地局装置1は、PUSCHまたはPUCCHの伝搬路補正を行うためにDMRSを用いてもよい。本実施形態の説明において、PUSCHの送信は、PUSCHとDMRSを多重して送信することを含む。本実施形態の説明において、PUCCHの送信は、PUCCHとDMRSを多重して送信することを含む。な

お、上りリンクDMRSは、UL-DMRSとも呼称される。SRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連しない。基地局装置1は、上りリンクのチャネル状態を測定するためにSRSを用いてもよい。

[0070] SRSは上りリンクサブフレーム内の最後のSC-FDMAシンボルを用いて送信される。つまり、SRSは上りリンクサブフレーム内の最後のSC-FDMAシンボルに配置される。端末装置2は、あるセルのあるSC-FDMAシンボルにおいて、SRSと、PUCCH、PUSCHおよび／またはPRACHとの同時送信を制限できる。端末装置2は、あるセルのある上りリンクサブフレームにおいて、その上りリンクサブフレーム内の最後のSC-FDMAシンボルを除くSC-FDMAシンボルを用いてPUSCHおよび／またはPUCCHを送信し、その上りリンクサブフレーム内の最後のSC-FDMAシンボルを用いてSRSを送信することができる。つまり、あるセルのある上りリンクサブフレームにおいて、端末装置2は、SRSと、PUSCHおよびPUCCHと、を送信することができる。

[0071] SRSにおいて、トリガータイプの異なるSRSとして、トリガータイプ0 SRSおよびトリガータイプ1 SRSが定義される。トリガータイプ0 SRSは、上位層シグナリングによって、トリガータイプ0 SRSに関するパラメータが設定される場合に送信される。トリガータイプ1 SRSは、上位層シグナリングによって、トリガータイプ1 SRSに関するパラメータが設定され、DCIフォーマット0、1A、2B、2C、2D、または4に含まれるSRSリクエストによって送信が要求された場合に送信される。なお、SRSリクエストは、DCIフォーマット0、1A、または4についてはFDDとTDDの両方に含まれ、DCIフォーマット2B、2C、または2DについてはTDDにのみ含まれる。同じサービングセルの同じサブフレームでトリガータイプ0 SRSの送信とトリガータイプ1 SRSの送信が生じる場合、トリガータイプ1 SRSの送信が優先される。

[0072] <本実施形態における基地局装置1の構成例>

図3は、本実施形態の基地局装置1の構成を示す概略ブロック図である。

図示するように、基地局装置 1 は、上位層処理部 101、制御部 103、受信部 105、送信部 107、および、送受信アンテナ 109、を含んで構成される。また、受信部 105 は、復号化部 1051、復調部 1053、多重分離部 1055、無線受信部 1057、およびチャネル測定部 1059 を含んで構成される。また、送信部 107 は、符号化部 1071、変調部 1073、多重部 1075、無線送信部 1077、および下りリンク参照信号生成部 1079 を含んで構成される。

[0073] 上位層処理部 101 は、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層、パケットデータ統合プロトコル (Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 層、無線リソース制御 (Radio Resource Control: RRC) 層の処理を行なう。また、上位層処理部 101 は、受信部 105、および送信部 107 の制御を行うために制御情報を生成し、制御部 103 に出力する。

[0074] 制御部 103 は、上位層処理部 101 からの制御情報に基づいて、受信部 105 および送信部 107 の制御を行う。制御部 103 は、上位層処理部 101 への制御情報を生成し、上位層処理部 101 に出力する。制御部 103 は、復号化部 1051 からの復号化された信号およびチャネル測定部 1059 からのチャネル推定結果を入力する。制御部 103 は、符号化する信号を符号化部 1071 へ出力する。また、制御部 103 は、基地局装置 1 の全体または一部を制御するために用いられてもよい。

[0075] 上位層処理部 101 は、無線リソース制御、サブフレーム設定、スケジューリング制御、および／または、CSI 報告制御に関する処理および管理を行う。上位層処理部 101 における処理および管理は、端末装置毎、または基地局装置に接続している端末装置共通に行われる。上位層処理部 101 における処理および管理は、上位層処理部 101 のみで行われてもよいし、上位ノードまたは他の基地局装置から取得してもよい。

[0076] 上位層処理部 101 における無線リソース制御では、下りリンクデータ (トランスポートブロック)、システムインフォメーション、RRC メッセージ

ジ（RRCパラメータ）、および／または、MAC CE（Control Element）の生成および／または管理が行われる。

[0077] 上位層処理部101におけるサブフレーム設定では、サブフレーム設定、サブフレームパターン設定、上りリンカー下りリンク設定、上りリンク参照UL-DL設定、および／または、下りリンク参照UL-DL設定の管理が行われる。なお、上位層処理部101におけるサブフレーム設定は、基地局サブフレーム設定とも呼称される。また、上位層処理部101におけるサブフレーム設定は、上りリンクのトラフィック量および下りリンクのトラフィック量に基づいて決定できる。また、上位層処理部101におけるサブフレーム設定は、上位層処理部101におけるスケジューリング制御のスケジューリング結果に基づいて決定できる。

[0078] 上位層処理部101におけるスケジューリング制御では、受信したチャンネル状態情報およびチャンネル測定部1059から入力された伝搬路の推定値やチャンネルの品質などに基づいて、物理チャンネル（PDSCHおよびPUSCH）を割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャンネル（PDSCHおよびPUSCH）の符号化率および変調方式および送信電力などが決定される。例えば、制御部103は、上位層処理部101におけるスケジューリング制御のスケジューリング結果に基づいて、制御情報（DCIフォーマット）を生成する。

[0079] 上位層処理部101におけるCSI報告制御では、端末装置2のCSI報告が制御される。例えば、端末装置2がにおいてCSIを算出するために想定するためのCSI参照リソースに関する設定が制御される。

[0080] 受信部105は、制御部103からの制御に従って、送受信アンテナ109を介して端末装置2から送信された信号を受信し、さらに分離、復調、復号などの受信処理を行い、受信処理された情報を制御部103に出力する。なお、受信部105における受信処理は、あらかじめ規定された設定、または基地局装置1が端末装置2に通知した設定に基づいて行われる。

[0081] 無線受信部1057は、送受信アンテナ109を介して受信された上りリ

シグナルの信号に対して、中間周波数への変換（ダウンコンバート）、不要な周波数成分の除去、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルの制御、受信された信号の同相成分および直交成分に基づく直交復調、アナログ信号からデジタル信号への変換、ガードインターバル（Guard Interval: GI）の除去、および／または、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）による周波数領域の信号の抽出を行う。

- [0082] 多重分離部 1055 は、無線受信部 1057 から入力された信号から、PUCCH または PUSCH などの上りリンクチャネルおよび／または上りリンク参照信号を分離する。多重分離部 1055 は、上りリンク参照信号をチャネル測定部 1059 に出力する。多重分離部 1055 は、チャネル測定部 1059 から入力された伝搬路の推定値から、上りリンクチャネルに対する伝搬路の補償を行う。
- [0083] 復調部 1053 は、上りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK (Binary Phase Shift Keying)、QPSK (Quadrature Phase shift Keying)、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM、256QAM 等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部 1053 は、MIMO 多重された上りリンクチャネルの分離および復調を行う。
- [0084] 復号化部 1051 は、復調された上りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された上りリンクデータおよび／または上りリンク制御情報は制御部 103 へ出力される。復号化部 1051 は、PUSCH に対しては、トランスポートブロック毎に復号処理を行う。
- [0085] チャネル測定部 1059 は、多重分離部 1055 から入力された上りリンク参照信号から伝搬路の推定値および／またはチャネルの品質などを測定し、多重分離部 1055 および／または制御部 103 に出力する。例えば、UL-DMRS は PUCCH または PUSCH に対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値を測定し、SRS は上りリンクにおけるチャネルの品質を測定する。

[0086] 送信部107は、制御部103からの制御に従って、上位層処理部101から入力された下りリンク制御情報および下りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部107は、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部107における送信処理は、あらかじめ規定された設定、基地局装置1が端末装置2に通知した設定、または、同一のサブフレームで送信されるPDCCHまたはEPDCCHを通じて通知される設定に基づいて行われる。

[0087] 符号化部1071は、制御部103から入力されたHARQインディケータ（HARQ-ACK）、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の所定の符号化方式を用いて符号化を行う。変調部1073は、符号化部1071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の所定の変調方式で変調する。下りリンク参照信号生成部1079は、物理セル識別子（PCI：Physical cell identification）、端末装置2に設定されたRRCパラメータなどに基づいて、下りリンク参照信号を生成する。多重部1075は、各チャネルの変調シンボルと下りリンク参照信号を多重し、所定のリソースエレメントに配置する。

[0088] 無線送信部1077は、多重部1075からの信号に対して、逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform：IFFT）による時間領域の信号への変換、ガードインターバルの付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、中間周波数の信号から高周波数の信号への変換（アップコンバート：up convert）、余分な周波数成分の除去、電力の増幅などの処理を行い、送信信号を生成する。無線送信部1077が出力した送信信号は、送受信アンテナ109から送信される。

[0089] <本実施形態における端末装置2の構成例>

図4は、本実施形態の端末装置2の構成を示す概略ブロック図である。図示するように、端末装置2は、上位層処理部201、制御部203、受信部

205、送信部207、および送受信アンテナ209を含んで構成される。また、受信部205は、復号化部2051、復調部2053、多重分離部2055、無線受信部2057、およびチャネル測定部2059を含んで構成される。また、送信部207は、符号化部2071、変調部2073、多重部2075、無線送信部2077、および上りリンク参照信号生成部2079を含んで構成される。

[0090] 上位層処理部201は、上りリンクデータ（トランスポートブロック）を、制御部203に出力する。上位層処理部201は、媒体アクセス制御（MAC：Medium Access Control）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol：PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control：RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control：RRC）層の処理を行なう。また、上位層処理部201は、受信部205、および送信部207の制御を行うために制御情報を生成し、制御部203に出力する。

[0091] 制御部203は、上位層処理部201からの制御情報に基づいて、受信部205および送信部207の制御を行う。制御部203は、上位層処理部201への制御情報を生成し、上位層処理部201に出力する。制御部203は、復号化部2051からの復号化された信号およびチャネル測定部2059からのチャネル推定結果を入力する。制御部203は、符号化する信号を符号化部2071へ出力する。また、制御部203は、端末装置2の全体または一部を制御するために用いられてもよい。

[0092] 上位層処理部201は、無線リソース制御、サブフレーム設定、スケジューリング制御、および／または、CSI報告制御に関する処理および管理を行う。上位層処理部201における処理および管理は、あらかじめ規定される設定、および／または、基地局装置1から設定または通知される制御情報に基づく設定に基づいて行われる。例えば、基地局装置1からの制御情報は、RRCパラメータ、MAC制御エレメントまたはDCIを含む。

[0093] 上位層処理部201における無線リソース制御では、自装置における設定

情報の管理が行われる。上位層処理部 201 における無線リソース制御では、上りリンクデータ（トランスポートブロック）、システムインフォメーション、RRCメッセージ（RRCパラメータ）、および／または、MAC制御エレメント（CE: Control Element）の生成および／または管理が行われる。

[0094] 上位層処理部 201 におけるサブフレーム設定では、基地局装置 1 および／または基地局装置 1 とは異なる基地局装置におけるサブフレーム設定が管理される。サブフレーム設定は、サブフレームに対する上りリンクまたは下りリンクの設定、サブフレームパターン設定、上りリンクー下りリンク設定、上りリンク参照UL-DL設定、および／または、下りリンク参照UL-DL設定を含む。なお、上位層処理部 201 におけるサブフレーム設定は、端末サブフレーム設定とも呼称される。

[0095] 上位層処理部 201 におけるスケジューリング制御では、基地局装置 1 からのDCI（スケジューリング情報）に基づいて、受信部 205 および送信部 207 に対するスケジューリングに関する制御を行うための制御情報が生成される。

[0096] 上位層処理部 201 におけるCSI報告制御では、基地局装置 1 に対するCSIの報告に関する制御が行われる。例えば、CSI報告制御では、チャネル測定部 2059 でCSIを算出するために想定するためのCSI参照リソースに関する設定が制御される。CSI報告制御では、DCIおよび／またはRRCパラメータに基づいて、CSIを報告するために用いられるリソース（タイミング）を制御する。

[0097] 受信部 205 は、制御部 203 からの制御に従って、送受信アンテナ 209 を介して基地局装置 1 から送信された信号を受信し、さらに分離、復調、復号などの受信処理を行い、受信処理された情報を制御部 203 に出力する。なお、受信部 205 における受信処理は、あらかじめ規定された設定、または基地局装置 1 からの通知または設定に基づいて行われる。

[0098] 無線受信部 2057 は、送受信アンテナ 209 を介して受信された上りリ

ンクの信号に対して、中間周波数への変換（ダウンコンバート）、不要な周波数成分の除去、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルの制御、受信された信号の同相成分および直交成分に基づく直交復調、アナログ信号からデジタル信号への変換、ガードインターバル（Guard Interval: GI）の除去、および／または、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform: FFT）による周波数領域の信号の抽出を行う。

- [0099] 多重分離部2055は、無線受信部2057から入力された信号から、PICH、PDCCH、EPDCCHまたはPDSCHなどの下りリンクチャネル、下りリンク同期信号および／または下りリンク参照信号を分離する。多重分離部2055は、下りリンク参照信号をチャネル測定部2059に出力する。多重分離部2055は、チャネル測定部2059から入力された伝搬路の推定値から、下りリンクチャネルに対する伝搬路の補償を行う。
- [0100] 復調部2053は、下りリンクチャネルの変調シンボルに対して、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部2053は、MIMO多重された下りリンクチャネルの分離および復調を行う。
- [0101] 復号化部2051は、復調された下りリンクチャネルの符号化ビットに対して、復号処理を行う。復号された下りリンクデータおよび／または下りリンク制御情報は制御部203へ出力される。復号化部2051は、PDSCHに対しては、トランスポートブロック毎に復号処理を行う。
- [0102] チャネル測定部2059は、多重分離部2055から入力された下りリンク参照信号から伝搬路の推定値および／またはチャネルの品質などを測定し、多重分離部2055および／または制御部203に出力する。チャネル測定部2059が測定に用いる下りリンク参照信号は、少なくともRRCパラメータによって設定される送信モードおよび／または他のRRCパラメータに基づいて決定されてもよい。例えば、DL-DMRSはPDSCHまたはEPDCCHに対する伝搬路補償を行うための伝搬路の推定値を測定する。CRSはPDCCHまたはPDSCHに対する伝搬路補償を行うための伝搬

路の推定値、および／または、CSIを報告するための下りリンクにおけるチャネルを測定する。CSI-RSは、CSIを報告するための下りリンクにおけるチャネルを測定する。チャネル測定部2059は、CRS、CSI-RSまたは検出信号に基づいて、RSRP (Reference Signal Received Power) および／またはRSRQ (Reference Signal Received Quality) を算出し、上位層処理部201へ出力する。

[0103] 送信部207は、制御部203からの制御に従って、上位層処理部201から入力された上りリンク制御情報および上りリンクデータに対して、符号化、変調および多重などの送信処理を行う。例えば、送信部207は、PUSCHまたはPUCCHなどの上りリンクチャネルおよび／または上りリンク参照信号を生成および多重し、送信信号を生成する。なお、送信部207における送信処理は、あらかじめ規定された設定、または、基地局装置1から設定または通知に基づいて行われる。

[0104] 符号化部2071は、制御部203から入力されたHARQインディケータ(HARQ-ACK)、上りリンク制御情報、および上りリンクデータを、ブロック符号化、畳込み符号化、ターボ符号化等の所定の符号化方式を用いて符号化を行う。変調部2073は、符号化部2071から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM等の所定の変調方式で変調する。上りリンク参照信号生成部2079は、端末装置2に設定されたRRCパラメータなどに基づいて、上りリンク参照信号を生成する。多重部2075は、各チャネルの変調シンボルと上りリンク参照信号を多重し、所定のリソースエレメントに配置する。

[0105] 無線送信部2077は、多重部2075からの信号に対して、逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform: IFFT)による時間領域の信号への変換、ガードインターバルの付加、ベースバンドのデジタル信号の生成、アナログ信号への変換、直交変調、中間周波数の信号から高周波数の信号への変換(アップコンバート: up convert)、余分な周波数成分の除去、電力の増幅などの処理を行い、送信信号を生成する。無線送信部20

77が出力した送信信号は、送受信アンテナ209から送信される。

[0106] <本実施形態における制御情報のシグナリング>

基地局装置1および端末装置2は、それぞれ制御情報のシグナリング（通知、報知、設定）のために、様々な方法を用いることができる。制御情報のシグナリングは、様々な層（レイヤー）で行うことができる。制御情報のシグナリングは、物理層（レイヤー）を通じたシグナリングである物理層シグナリング、RRC層を通じたシグナリングであるRRCシグナリング、および、MAC層を通じたシグナリングであるMACシグナリングなどを含む。RRCシグナリングは、端末装置2に固有の制御情報を通知する専用のRRCシグナリング（Dedicated RRC signaling）、または、基地局装置1に固有の制御情報を通知する共通のRRCシグナリング（Common RRC signaling）である。RRCシグナリングやMACシグナリングなど、物理層から見て上位の層が用いるシグナリングは上位層シグナリングとも呼称される。

[0107] RRCシグナリングは、RRCパラメータをシグナリングすることにより実現される。MACシグナリングは、MAC制御エレメントをシグナリングすることにより実現される。物理層シグナリングは、下りリンク制御情報（DCI：Downlink Control Information）または上りリンク制御情報（UCI：Uplink Control Information）をシグナリングすることにより実現される。RRCパラメータおよびMAC制御エレメントは、PDSCHまたはPUSCHを用いて送信される。DCIは、PDCCHまたはEPDCCHを用いて送信される。UCIは、PUCCHまたはPUSCHを用いて送信される。RRCシグナリングおよびMACシグナリングは、準静的（semi-static）な制御情報をシグナリングするために用いられ、準静的シグナリングとも呼称される。物理層シグナリングは、動的（dynamic）な制御情報をシグナリングするために用いられ、動的シグナリングとも呼称される。DCIは、PDSCHのスケジューリングまたはPUSCHのスケジューリングなどのために用いられる。UCIは、CSI報告、HARQ-ACK報告、および／またはスケジューリング要求（SR：Scheduling Request）な

どのために用いられる。

[0108] <本実施形態における下りリンク制御情報の詳細>

DCIはあらかじめ規定されるフィールドを有するDCIフォーマットを用いて通知される。DCIフォーマットに規定されるフィールドは、所定の情報ビットがマッピングされる。DCIは、下りリンクスケジューリング情報、上りリンクスケジューリング情報、サイドリンクスケジューリング情報、非周期的CSI報告の要求、または、上りリンク送信電力コマンドを通知する。

[0109] 端末装置2がモニタするDCIフォーマットは、サービングセル毎に設定された送信モードによって決まる。すなわち、端末装置2がモニタするDCIフォーマットの一部は、送信モードによって異なることができる。例えば、下りリンク送信モード1が設定された端末装置2は、DCIフォーマット1AとDCIフォーマット1をモニタする。例えば、下りリンク送信モード4が設定された端末装置2は、DCIフォーマット1AとDCIフォーマット2をモニタする。例えば、上りリンク送信モード1が設定された端末装置2は、DCIフォーマット0をモニタする。例えば、上りリンク送信モード2が設定された端末装置2は、DCIフォーマット0とDCIフォーマット4をモニタする。

[0110] 端末装置2に対するDCIを通知するPDCCHが配置される制御領域は通知されず、端末装置2は端末装置2に対するDCIをブラインドデコーディング（ブラインド検出）により検出する。具体的には、端末装置2は、サービングセルにおいて、PDCCH候補のセットをモニタする。モニタリングは、そのセットの中のPDCCHのそれぞれに対して、全てのモニタされるDCIフォーマットによって復号を試みることを意味する。例えば、端末装置2は、端末装置2宛に送信される可能性がある全てのアグリゲーションレベル、PDCCH候補、および、DCIフォーマットについてデコードを試みる。端末装置2は、デコード（検出）が成功したDCI（PDCCH）を端末装置2に対するDCI（PDCCH）として認識する。

- [0111] DCIに対して、巡回冗長検査 (CRC: Cyclic Redundancy Check) が付加される。CRCは、DCIのエラー検出およびDCIのブラインド検出のために用いられる。CRC (CRCパリティビット) は、RNTI (Radio Network Temporary Identifier) によってスクランブルされる。端末装置2は、RNTIに基づいて、端末装置2に対するDCIかどうかを検出する。具体的には、端末装置2は、CRCに対応するビットに対して、所定のRNTIでデスクランブルを行い、CRCを抽出し、対応するDCIが正しいかどうかを検出する。
- [0112] RNTIは、DCIの目的や用途に応じて規定または設定される。RNTIは、C-RNTI (Cell-RNTI)、SPS C-RNTI (Semi Persistent Scheduling C-RNTI)、SI-RNTI (System Information-RNTI)、P-RNTI (Paging-RNTI)、RA-RNTI (Random Access-RNTI)、TPC-PUCCH-RNTI (Transmit Power Control-PUCCH-RNTI)、TPC-PUSCH-RNTI (Transmit Power Control-PUSCH-RNTI)、一時的C-RNTI、M-RNTI (MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Services) -RNTI)、およびeIMTA-RNTIを含む。
- [0113] C-RNTIおよびSPS C-RNTIは、基地局装置1 (セル) 内において端末装置2に固有のRNTIであり、端末装置2を識別するための識別子である。C-RNTIは、あるサブフレームにおけるPDSCHまたはPUSCHをスケジューリングするために用いられる。SPS C-RNTIは、PDSCHまたはPUSCHのためのリソースの周期的なスケジューリングをアクティベーションまたはリリースするために用いられる。SI-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、SIB (System Information Block) をスケジューリングするために用いられる。P-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、ページングを制御するために用いられる。RA-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、RACHに対するレスポンスをスケジューリングするために用いられる。TPC-PUCCH-RNTIでスクランブルされ

たCRCを有する制御チャネルは、PUCCHの電力制御を行うために用いられる。TPC-PUSCH-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、PUSCHの電力制御を行うために用いられる。Temporary C-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、C-RNTIが設定または認識されていない移動局装置によって用いられる。M-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、MBMSをスケジューリングするために用いられる。eIMTA-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネルは、動的TDD（eIMTA）において、TDDサービングセルのTDD UL/DL設定に関する情報を通知するために用いられる。なお、上記のRNTIに限らず、新たなRNTIによってDCIフォーマットがスクランブルされてもよい。

[0114] スケジューリング情報（下りリンクスケジューリング情報、上りリンクスケジューリング情報、サイドリンクスケジューリング情報）は、周波数領域のスケジューリングとして、リソースブロックまたはリソースブロックグループを単位にスケジューリングを行うための情報を含む。リソースブロックグループは、連続するリソースブロックのセットであり、スケジューリングされる端末装置に対する割り当てられるリソースを示す。リソースブロックグループのサイズは、システム帯域幅に応じて決まる。

[0115] <本実施形態における下りリンク制御チャネルの詳細>

DCIはPDCCHまたはEPDCCHを用いて送信される。端末装置2は、RRCシグナリングによって設定された1つまたは複数のアクティベートされたサービングセルのPDCCH候補のセットおよび／またはEPDCCH候補のセットをモニタする。ここで、モニタリングとは、全てのモニタされるDCIフォーマットに対応するセット内のPDCCHおよび／またはEPDCCHのデコードを試みることである。

[0116] PDCCH候補のセットまたはEPDCCH候補のセットは、サーチスペースとも呼称される。サーチスペースには、共有サーチスペース（CSS）と端末固有サーチスペース（USS）が定義される。CSSは、PDCCH

に関するサーチスペースのみに対して定義されてもよい。

[0117] C S S (Common Search Space) は、基地局装置 1 に固有のパラメータおよび／または予め規定されたパラメータに基づいて設定されるサーチスペースである。例えば、C S S は、複数の端末装置で共通に用いられるサーチスペースである。そのため、基地局装置 1 が複数の端末装置で共通の制御チャネルを C S S にマッピングすることにより、制御チャネルを送信するためのリソースが低減される。

[0118] U S S (UE-specific Search Space) は、少なくとも端末装置 2 に固有のパラメータを用いて設定されるサーチスペースである。そのため、U S S は、端末装置 2 に固有のサーチスペースであり、端末装置 2 に固有の制御チャネルを個別に送信することができる。そのため、基地局装置 1 は複数の端末装置に固有の制御チャネルを効率的にマッピングできる。

[0119] U S S は、複数の端末装置に共通に用いられるように設定されてもよい。複数の端末装置に対して共通の U S S が設定されるために、端末装置 2 に固有のパラメータは、複数の端末装置の間で同じ値になるように設定される。例えば、複数の端末装置の間で同じパラメータに設定される単位は、セル、送信点、または所定の端末装置のグループなどである。

[0120] アグリゲーションレベル毎のサーチスペースは P D C C H 候補のセットによって定義される。P D C C H のそれぞれは、1 つ以上の C C E (Control Channel Element) の集合を用いて送信される。1 つの P D C C H に用いられる C C E の数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1 つの P D C C H に用いられる C C E の数は、1、2、4 または 8 である。

[0121] アグリゲーションレベル毎のサーチスペースは E P D C C H 候補のセットによって定義される。E P D C C H のそれぞれは、1 つ以上の E C C E (Enhanced Control Channel Element) の集合を用いて送信される。1 つの E P D C C H に用いられる E C C E の数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1 つの E P D C C H に用いられる E C C E の数は、1、2、4、8、16 または 32 である。

[0122] P D C C H候補の数またはE P D C C H候補の数は、少なくともサーチスペースおよびアグリゲーションレベルに基づいて決まる。例えば、C S Sにおいて、アグリゲーションレベル4および8におけるP D C C H候補の数はそれぞれ4および2である。例えば、U S Sにおいて、アグリゲーション1、2、4および8におけるP D C C H候補の数はそれぞれ6、6、2および2である。

[0123] それぞれのE C C Eは、複数のE R E G (Enhanced resource element group) で構成される。E R E Gは、E P D C C Hのリソースエレメントに対するマッピングを定義するために用いられる。各R Bペアにおいて、0から15に番号付けされる、16個のE R E Gが定義される。すなわち、各R Bペアにおいて、E R E G 0～E R E G 15が定義される。各R Bペアにおいて、E R E G 0～E R E G 15は、所定の信号および／またはチャネルがマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントに対して、周波数方向を優先して、周期的に定義される。例えば、アンテナポート107～110で送信されるE P D C C Hに関連付けられる復調参照信号がマッピングされるリソースエレメントは、E R E Gを定義しない。

[0124] 1つのE P D C C Hに用いられるE C C Eの数は、E P D C C Hフォーマットに依存し、他のパラメータに基づいて決定される。1つのE P D C C Hに用いられるE C C Eの数は、アグリゲーションレベルとも呼称される。例えば、1つのE P D C C Hに用いられるE C C Eの数は、1つのR BペアにおけるE P D C C H送信に用いることができるリソースエレメントの数、E P D C C Hの送信方法などに基づいて、決定される。例えば、1つのE P D C C Hに用いられるE C C Eの数は、1、2、4、8、16または32である。また、1つのE C C Eに用いられるE R E Gの数は、サブフレームの種類およびサイクリックプレフィックスの種類に基づいて決定され、4または8である。E P D C C Hの送信方法として、分散送信 (Distributed transmission) および局所送信 (Localized transmission) がサポートされる。

[0125] E P D C C Hは、分散送信または局所送信を用いることができる。分散送

信および局所送信は、E R E GおよびR Bペアに対するE C C Eのマッピングが異なる。例えば、分散送信において、1つのE C C Eは、複数のR BペアのE R E Gを用いて構成される。局所送信において、1つのE C C Eは、1つのR BペアのE R E Gを用いて構成される。

[0126] 基地局装置1は、端末装置2に対して、E P D C C Hに関する設定を行う。端末装置2は、基地局装置1からの設定に基づいて、複数のE P D C C Hをモニタリングする。端末装置2がE P D C C HをモニタリングするR Bペアのセットが、設定されうる。そのR Bペアのセットは、E P D C C HセットまたはE P D C C H－P R Bセットとも呼称される。1つの端末装置2に対して、1つ以上のE P D C C Hセットが設定できる。各E P D C C Hセットは、1つ以上のR Bペアで構成される。また、E P D C C Hに関する設定は、E P D C C Hセット毎に個別に行うことができる。

[0127] 基地局装置1は、端末装置2に対して、所定数のE P D C C Hセットを設定できる。例えば、2つまでのE P D C C Hセットが、E P D C C Hセット0および／またはE P D C C Hセット1として、設定できる。E P D C C Hセットのそれぞれは、所定数のR Bペアで構成できる。各E P D C C Hセットは、複数のE C C Eの1つのセットを構成する。1つのE P D C C Hセットに構成されるE C C Eの数は、そのE P D C C Hセットとして設定されるR Bペアの数、および、1つのE C C Eに用いられるE R E Gの数に基づいて、決定される。1つのE P D C C Hセットに構成されるE C C Eの数がNである場合、各E P D C C Hセットは、0～N－1で番号付けされたE C C Eを構成する。例えば、1つのE C C Eに用いられるE R E Gの数が4である場合、4つのR Bペアで構成されるE P D C C Hセットは16個のE C C Eを構成する。

[0128] <本実施形態におけるチャネル状態情報の詳細>

端末装置2は基地局装置1にC S Iを報告（レポート）する。C S Iを報告するために用いられる時間および周波数のリソースは、基地局装置1によって制御される。端末装置2は、基地局装置1からR R Cシグナリングによ

ってCSIに関する設定が行われる。端末装置2は、所定の送信モードにおいて、1つ以上のCSIプロセスが設定される。端末装置2によって報告されるCSIは、CSIプロセスに対応する。例えば、CSIプロセスは、CSIに関する制御または設定の単位である。CSIプロセスのそれぞれは、CSI-RSリソース、CSI-IMリソース、周期的CSI報告に関する設定（例えば、報告の周期とオフセット）、および／または、非周期的CSI報告に関する設定を独立に設定できる。

[0129] CSIは、CQI (Channel quality indicator)、PMI (Precoding matrix indicator)、PTI (Precoding type indicator)、RI (Rank indicator)、および／またはCRI (CSI-RS resource indicator)で構成される。RIは、送信レイヤーの数（ランク数）を示す。PMIは、予め規定されたプレコーディング行列を示す情報である。PMIは、1つの情報または2つの情報により、1つのプレコーディング行列を示す。2つの情報を用いる場合のPMIは、第1のPMIと第2のPMIとも呼称される。CQIは、予め規定された変調方式と符号化率との組み合わせを示す情報である。CRIは、1つのCSIプロセスにおいてCSI-RSリソースが2つ以上設定された場合に、それらのCSI-RSリソースから選択される1つのCSI-RSリソースを示す情報（シングルインスタンス）である。端末装置2は、基地局装置1に推奨するCSIを報告する。端末装置2は、トランスポートブロック（コードワード）毎に、所定の受信品質を満たすCQIを報告する。

[0130] CRIの報告において、設定されるCSI-RSリソースから1つのCSI-RSリソースが選択される。CRIが報告された場合、報告されるPMI、CQIおよびRIは、その報告されたCRIに基づいて算出（選択）される。例えば、設定されるCSI-RSリソースがそれぞれプレコーディングされる場合、端末装置2がCRIを報告することにより、端末装置2に最適なプレコーディング（ビーム）が報告される。

[0131] 周期的CSI報告が可能なサブフレーム（reporting instances）は、上

位層のパラメータ（CQI、PMI、インデックス、RI、インデックス、CRI、インデックス）により設定される、報告の周期およびサブフレームオフセットによって決定される。なお、上位層のパラメータは、CSIを測定するために設定されるサブフレームセットに独立に設定できる。複数のサブフレームセットに対して1つの情報しか設定されない場合、その情報は、サブフレームセット間で共通とすることができる。それぞれのサービングセルにおいて、1つ以上の周期的CSI報告は、上位層のシグナリングによって設定される。

[0132] CSI報告タイプは、PUCCH CSI報告モードをサポートしている。CSI報告タイプは、PUCCH報告タイプとも呼称される。タイプ1報告は、端末選択サブバンドに対するCQIのフィードバックをサポートしている。タイプ1a報告は、サブバンドCQIと第2のPMIのフィードバックをサポートしている。タイプ2、タイプ2b、タイプ2c報告は、ワイドバンドCQIとPMIのフィードバックをサポートしている。タイプ2a報告は、ワイドバンドPMIのフィードバックをサポートしている。タイプ3報告は、RIのフィードバックをサポートしている。タイプ4報告は、ワイドバンドCQIのフィードバックをサポートしている。タイプ5報告は、RIとワイドバンドPMIのフィードバックをサポートしている。タイプ6報告は、RIとPTIのフィードバックをサポートしている。タイプ7報告は、CRIとRIのフィードバックをサポートしている。タイプ8報告は、CRIとRIとワイドバンドPMIのフィードバックをサポートしている。タイプ9報告は、CRIとRIとPTIのフィードバックをサポートしている。タイプ10報告は、CRIのフィードバックをサポートしている。

[0133] 端末装置2は、基地局装置1からCSI測定およびCSI報告に関する情報が設定される。CSI測定は、参照信号および／または参照リソース（例えば、CRS、CSI-RS、CSI-IMリソース、および／またはDRS）に基づいて行われる。CSI測定に用いられる参照信号は、送信モードの設定などに基づいて決まる。CSI測定は、チャンネル測定と干渉測定とに

基づいて行われる。例えば、チャネル測定は、所望のセルの電力を測定する。干渉測定は、所望のセル以外の電力と雑音電力とを測定する。

[0134] 例えば、CS I 測定において、端末装置 2 は、CRS に基づいてチャネル測定と干渉測定とを行う。例えば、CS I 測定において、端末装置 2 は、CS I-RS に基づいてチャネル測定を行い、CRS に基づいて干渉測定を行う。例えば、CS I 測定において、端末装置 2 は、CS I-RS に基づいてチャネル測定を行い、CS I-IM リソースに基づいて干渉測定を行う。

[0135] CS I プロセスは、上位層のシグナリングによって端末装置 2 に固有の情報として設定される。端末装置 2 は、1 つ以上の CS I プロセスが設定され、その CS I プロセスの設定に基づいて CS I 測定および CS I 報告を行う。例えば、端末装置 2 は、複数の CS I プロセスが設定された場合、それらの CS I プロセスに基づく複数の CS I を独立に報告する。それぞれの CS I プロセスは、セル状態情報のための設定、CS I プロセスの識別子、CS I-RS に関する設定情報、CS I-IM に関する設定情報、CS I 報告のために設定されるサブフレームパターン、周期的な CS I 報告に関する設定情報、および／または、非周期的な CS I 報告に関する設定情報を含む。なお、セル状態情報のための設定は、複数の CS I プロセスに対して共通であってもよい。

[0136] 端末装置 2 は、CS I 測定を行うために CS I 参照リソースを用いる。例えば、端末装置 2 は、CS I 参照リソースで示される下りリンク物理リソースブロックのグループを用いて、PDSCH が送信される場合の CS I を測定する。CS I サブフレームセットが上位層のシグナリングによって設定された場合、それぞれの CS I 参照リソースは、CS I サブフレームセットのいずれかに属し、CS I サブフレームセットの両方に属しない。

[0137] 周波数方向において、CS I 参照リソースは、測定される CQI の値に関連するバンドに対応する下りリンク物理リソースブロックのグループによって定義される。

[0138] レイヤー方向（空間方向）において、CS I 参照リソースは、測定される

CQIが条件をつけるRIおよびPMIによって定義される。すなわち、レイヤー方向（空間方向）において、CSI参照リソースは、CQIを測定する時に想定または生成されたRIおよびPMIによって定義される。

[0139] 時間方向において、CSI参照リソースは、所定の1つ以上の下りリンクサブフレームによって定義される。具体的には、CSI参照リソースは、CSI報告するサブフレームより所定数前の有効なサブフレームによって定義される。CSI参照リソースを定義する所定のサブフレーム数は、送信モード、フレーム構成タイプ、設定されるCSIプロセスの数、および／または、CSI報告モードなどに基づいて決まる。例えば、端末装置2に対して、1つのCSIプロセスと周期的なCSI報告のモードが設定される場合、CSI参照リソースを定義する所定のサブフレーム数は、有効な下りリンクサブフレームのうち、4以上の最小値である。

[0140] 有効なサブフレームは、所定の条件を満たすサブフレームである。あるサービングセルにおける下りリンクサブフレームは、以下の条件の一部または全部が当てはまる場合、有効であると考えられる。

（1）有効な下りリンクサブフレームは、ON状態およびOFF状態に関するRRCパラメータが設定される端末装置2において、ON状態のサブフレームである。

（2）有効な下りリンクサブフレームは、端末装置2において下りリンクサブフレームとして設定される。

（3）有効な下りリンクサブフレームは、所定の送信モードにおいて、MBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) サブフレームではない。

（4）有効な下りリンクサブフレームは、端末装置2に設定された測定間隔 (measurement gap) の範囲に含まれない。

（5）有効な下りリンクサブフレームは、周期的なCSI報告において、端末装置2にCSIサブフレームセットが設定される時、周期的なCSI報告にリンクされるCSIサブフレームセットの要素または一部である。

(6) 有効な下りリンクサブフレームは、CS I プロセスに対する非周期的CS I 報告において、上りリンクのDC I フォーマット内の対応するCS I リクエストを伴う下りリンクサブフレームにリンクされるCS I サブフレームセットの要素または一部である。その条件において、端末装置2に所定の送信モードと、複数のCS I プロセスと、CS I プロセスに対するCS I サブフレームセットとが設定される。

[0141] <本実施形態におけるマルチキャリア送信の詳細>

端末装置2は複数のセルが設定され、マルチキャリア送信を行うことができる。端末装置2が複数のセルを用いて通信は、CA（キャリアアグリゲーション）またはDC（デュアルコネクティビティ）と称される。本実施形態に記載の内容は、端末装置2に対して設定される複数のセルのそれぞれまたは一部に適用できる。端末装置2に設定されるセルを、サービングセルとも称する。

[0142] CAにおいて、設定される複数のサービングセルは、1つのプライマリーセル (PCell: Primary Cell) と1つ以上のセカンダリーセル (SCell: Secondary Cell) とを含む。CAをサポートしている端末装置2に対して、1つのプライマリーセルと1つ以上のセカンダリーセルが設定されうる。

[0143] プライマリーセルは、初期コネクション構築 (initial connection establishment) 手続きが行なわれたサービングセル、コネクション再構築 (connection re-establishment) 手続きを開始したサービングセル、または、ハンドオーバー手続きにおいてプライマリーセルと指示されたセルである。プライマリーセルは、プライマリー周波数でオペレーションする。セカンダリーセルは、コネクションの構築または再構築以降に設定されうる。セカンダリーセルは、セカンダリー周波数でオペレーションする。なお、コネクションは、RRCコネクションとも称される。

[0144] DCは、少なくとも2つの異なるネットワークポイントから提供される無線リソースを所定の端末装置2が消費するオペレーションである。ネットワークポイントは、マスター基地局装置 (MeNB: Master eNB) とセカンダリ

一基地局装置 (SeNB: Secondary eNB) である。デュアルコネクティビティは、端末装置 2 が、少なくとも 2 つのネットワークポイントで R R C 接続を行なうことである。デュアルコネクティビティにおいて、2 つのネットワークポイントは、非理想的バックホール (non-ideal backhaul) によって接続されてもよい。

[0145] DC において、少なくとも S 1 -MME (Mobility Management Entity) に接続され、コアネットワークのモビリティアンカーの役割を果たす基地局装置 1 をマスター基地局装置と称される。また、端末装置 2 に対して追加の無線リソースを提供するマスター基地局装置ではない基地局装置 1 をセカンダリー基地局装置と称される。マスター基地局装置に関連されるサービングセルのグループは、マスターセルグループ (MCG: Master Cell Group) とも呼称される。セカンダリー基地局装置に関連されるサービングセルのグループは、セカンダリーセルグループ (SCG: Secondary Cell Group) とも呼称される。

[0146] DC において、プライマリーセルは、MCG に属する。また、SCG において、プライマリーセルに相当するセカンダリーセルをプライマリーセカンダリーセル (PSCell: Primary Secondary Cell) と称する。PSCell (pSCell を構成する基地局装置) には、PCell (PCell を構成する基地局装置) と同等の機能 (能力、性能) がサポートされてもよい。また、PSCell には、PCell の一部の機能だけがサポートされてもよい。例えば、PSCell には、CSS または USS とは異なるサーチスペースを用いて、PDCCH 送信を行なう機能がサポートされてもよい。また、PSCell は、常にアクティベーションの状態であってもよい。また、PSCell は、PUCCH を受信できるセルである。

[0147] DC において、無線ベアラ (データ無線ベアラ (DRB: Data Radio Bearer) および/またはシグナリング無線ベアラ (SRB: Signalling Radio Bearer)) は、MeNB と SeNB で個別に割り当てられてもよい。MCG (PCell) と SCG (PSCell) に対して、それぞれ個別にデュプレ

ックスモードが設定されてもよい。MCG (PCell) とSCG (PSCell) は、互いに同期されなくてもよい。MCG (PCell) とSCG (PSCell) に対して、複数のタイミング調整のためのパラメータ (TAG : Timing Advance Group) が独立に設定されてもよい。デュアルコネクティビティにおいて、端末装置2は、MCG内のセルに対応するUCIをMeNB (PCell) のみで送信し、SCG内のセルに対応するUCIをSeNB (PSCell) のみで送信する。それぞれのUCIの送信において、PUCCHおよび／またはPUSCHを用いた送信方法はそれぞれのセルグループで適用される。

[0148] PUCCHおよびPBCH (MIB) は、PCellまたはPSCellのみで送信される。また、PRACHは、CG内のセル間で複数のTAG (Timing Advance Group) が設定されない限り、PCellまたはPSCellのみで送信される。

[0149] PCellまたはPSCellでは、SPS (Semi-Persistent Scheduling) やDRX (Discontinuous Transmission) を行ってもよい。セカンダリーセルでは、同じセルグループのPCellまたはPSCellと同じDRXを行ってもよい。

[0150] セカンダリーセルにおいて、MACの設定に関する情報／パラメータは、基本的に、同じセルグループのPCellまたはPSCellと共有している。一部のパラメータは、セカンダリーセル毎に設定されてもよい。一部のタイマーやカウンタが、PCellまたはPSCellのみに対して適用されてもよい。

[0151] CAにおいて、TDD方式が適用されるセルとFDD方式が適用されるセルが集約されてもよい。TDDが適用されるセルとFDDが適用されるセルとが集約される場合に、TDDが適用されるセルおよびFDDが適用されるセルのいずれか一方に対して本開示を適用することができる。

[0152] 端末装置2は、端末装置2によってCAがサポートされているバンドの組合せを示す情報を、基地局装置1に送信する。端末装置2は、バンドの組合

せのそれぞれに対して、異なる複数のバンドにおける前記複数のサービングセルにおける同時送信および受信をサポートしているかどうかを指示する情報を、基地局装置 1 に送信する。

[0153] <本実施形態におけるリソース割り当ての詳細>

基地局装置 1 は、端末装置 2 に P D S C H および／または P U S C H のリソース割り当ての方法として、複数の方法を用いることができる。リソース割り当ての方法は、動的スケジューリング、セミパーシステントスケジューリング、マルチサブフレームスケジューリング、およびクロスサブフレームスケジューリングを含む。

[0154] 動的スケジューリングにおいて、1つの D C I は 1つのサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームにおける P D S C H に対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームより後の所定のサブフレームにおける P U S C H に対するスケジューリングを行う。

[0155] マルチサブフレームスケジューリングにおいて、1つの D C I は 1つ以上のサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームより所定数後の 1つ以上のサブフレームにおける P D S C H に対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおける P D C C H または E P D C C H は、そのサブフレームより所定数後の 1つ以上のサブフレームにおける P U S C H に対するスケジューリングを行う。その所定数はゼロ以上の整数にすることができる。その所定数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび／または R R C シグナリングに基づいて決められてもよい。マルチサブフレームスケジューリングにおいて、連続したサブフレームがスケジューリングされてもよいし、所定の周期を有するサブフレームがスケジューリングされてもよい。スケジューリングされるサブフレームの数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび／または R R C シグ

ナリングに基づいて決められてもよい。

- [0156] クロスサブフレームスケジューリングにおいて、1つのDCIは1つのサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。具体的には、あるサブフレームにおけるPDCCHまたはEPDCCHは、そのサブフレームより所定数後の1つのサブフレームにおけるPDSCHに対するスケジューリングを行う。あるサブフレームにおけるPDCCHまたはEPDCCHは、そのサブフレームより所定数後の1つのサブフレームにおけるPUSCHに対するスケジューリングを行う。その所定数はゼロ以上の整数にすることができる。その所定数は、あらかじめ規定されてもよいし、物理層シグナリングおよび／またはRRCシグナリングに基づいて決められてもよい。クロスサブフレームスケジューリングにおいて、連続したサブフレームがスケジューリングされてもよいし、所定の周期を有するサブフレームがスケジューリングされてもよい。
- [0157] セミパーシステントスケジューリング（SPS）において、1つのDCIは1つ以上のサブフレームにおけるリソース割り当てを行う。端末装置2は、RRCシグナリングによってSPSに関する情報が設定され、SPSを有効にするためのPDCCHまたはEPDCCHを検出した場合、SPSに関する処理を有効にし、SPSに関する設定に基づいて所定のPDSCHおよび／またはPUSCHを受信する。端末装置2は、SPSが有効である時にSPSをリリースするためのPDCCHまたはEPDCCHを検出した場合、SPSをリリース（無効に）し、所定のPDSCHおよび／またはPUSCHの受信を止める。SPSのリリースは、所定の条件を満たした場合に基づいて行ってもよい。例えば、所定数の空送信のデータを受信した場合に、SPSはリリースされる。SPSをリリースするためのデータの空送信は、ゼロMAC SDU (Service Data Unit) を含むMAC PDU (Protocol Data Unit) に対応する。
- [0158] RRCシグナリングによるSPSに関する情報は、SPSのRNTIであるSPS C-RNTI、PDSCHのスケジューリングされる周期（イン

ターバル)に関する情報、PUSCHのスケジューリングされる周期(インターバル)に関する情報、SPSをリリースするための設定に関する情報、および/または、SPSにおけるHARQプロセスの番号を含む。SPSは、プライマリーセルおよび/またはプライマリーセカンダリーセルのみにサポートされる。

[0159] <本実施形態における下りリンクのリソースエレメントマッピングの詳細>

図5は、本実施形態における下りリンクのリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。この例では、1つのリソースブロックおよび1つのスロットのOFDMシンボル数が7である場合において、1つのリソースブロックペアにおけるリソースエレメントの集合が示されている。また、リソースブロックペア内の時間方向に前半の7つのOFDMシンボルは、スロット0(第1のスロット)とも呼称される。リソースブロックペア内の時間方向に後半の7つのOFDMシンボルは、スロット1(第2のスロット)とも呼称される。また、各スロット(リソースブロック)におけるOFDMシンボルのそれぞれは、OFDMシンボル番号0~6で示される。また、リソースブロックペアにおける周波数方向のサブキャリアのそれぞれは、サブキャリア番号0~11で示される。なお、システム帯域幅が複数のリソースブロックで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って異なるように割り当てる。例えば、システム帯域幅が6個のリソースブロックで構成される場合、サブキャリア番号0~71が割り当てられるサブキャリアが用いられる。なお、本実施形態の説明では、リソースエレメント(k, l)は、サブキャリア番号 k とOFDMシンボル番号 l で示されるリソースエレメントである。

[0160] R0~R3で示されるリソースエレメントは、それぞれアンテナポート0~3のセル固有参照信号を示す。以下では、アンテナポート0~3のセル固有参照信号はCRS(Cell-specific RS)とも呼称される。この例では、CRSが4つのアンテナポートの場合であるが、その数を変えることができる

。例えば、C R Sは、1つのアンテナポートまたは2つのアンテナポートを用いることができる。また、C R Sは、セルIDに基づいて、周波数方向へシフトすることができる。例えば、C R Sは、セルIDを6で割った余りに基づいて、周波数方向へシフトすることができる。

[0161] C 1～C 4で示されるリソースエレメントは、アンテナポート1 5～2 2の伝送路状況測定用参照信号（C S I－R S）を示す。C 1～C 4で示されるリソースエレメントは、それぞれCDM（Code Division Multiplexing）グループ1～CDMグループ4のC S I－R Sを示す。C S I－R Sは、W a l s h符号を用いた直交系列（直交符号）と、擬似ランダム系列を用いたスクランブル符号とで構成される。また、C S I－R Sは、CDMグループ内において、それぞれW a l s h符号等の直交符号により符号分割多重される。また、C S I－R Sは、CDMグループ間において、互いに周波数分割多重（F D M ; Frequency Division Multiplexing）される。

[0162] アンテナポート1 5および1 6のC S I－R SはC 1にマッピングされる。アンテナポート1 7および1 8のC S I－R SはC 2にマッピングされる。アンテナポート1 9および2 0のC S I－R SはC 3にマッピングされる。アンテナポート2 1および2 2のC S I－R SはC 4にマッピングされる。

[0163] C S I－R Sのアンテナポート数は複数規定される。C S I－R Sは、アンテナポート1 5～2 2の8つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、C S I－R Sは、アンテナポート1 5～1 8の4つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、C S I－R Sは、アンテナポート1 5～1 6の2つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。また、C S I－R Sは、アンテナポート1 5の1つのアンテナポートに対応する参照信号として設定されることができる。C S I－R Sは、一部のサブフレームにマッピングされることができ、例えば、複数のサブフレーム毎にマッピングされることができる。C S I－R Sのリソースエレメントに対するマッピングパタ

ーンは複数規定される。また、基地局装置 1 は、端末装置 2 に対して、複数の C S I - R S を設定することができる。

[0164] C S I - R S は、送信電力をゼロにすることができる。送信電力がゼロの C S I - R S は、ゼロパワー C S I - R S とも呼称される。ゼロパワー C S I - R S は、アンテナポート 1 5 ~ 2 2 の C S I - R S とは独立に設定される。なお、アンテナポート 1 5 ~ 2 2 の C S I - R S は、非ゼロパワー C S I - R S とも呼称される。

[0165] 基地局装置 1 は、R R C シグナリングを通じて、端末装置 2 に対して固有の制御情報として、C S I - R S を設定する。端末装置 2 は、基地局装置 1 により R R C シグナリングを通じて、C S I - R S が設定される。また、端末装置 2 は、干渉電力を測定するためのリソースである C S I - I M リソースが設定されることができる。端末装置 2 は、基地局装置 1 からの設定に基づいて、C R S、C S I - R S および／または C S I - I M リソースを用いて、フィードバック情報を生成する。

[0166] D 1 ~ D 2 で示されるリソースエレメントは、それぞれ C D M グループ 1 ~ C D M グループ 2 の D L - D M R S を示す。D L - D M R S は、W a l s h 符号を用いた直交系列（直交符号）と、擬似ランダム系列によるスクランブル系列とを用いて構成される。また、D L - D M R S は、アンテナポート毎に独立であり、それぞれのリソースブロックペア内で多重できる。D L - D M R S は、C D M および／または F D M により、アンテナポート間で互いに直交関係にある。D L - D M R S は、C D M グループ内において、それぞれ直交符号により C D M される。D L - D M R S は、C D M グループ間において、互いに F D M される。同じ C D M グループにおける D L - D M R S は、それぞれ同じリソースエレメントにマッピングされる。同じ C D M グループにおける D L - D M R S は、アンテナポート間でそれぞれ異なる直交系列が用いられ、それらの直交系列は互いに直交関係にある。P D S C H 用の D L - D M R S は、8 つのアンテナポート（アンテナポート 7 ~ 1 4）の一部または全部を用いることができる。つまり、D L - D M R S に関連付けられ

るPDSCHは、最大8ランクまでのMIMO送信ができる。EPDCC用のDL-DMRSは、4つのアンテナポート（アンテナポート107～110）の一部または全部を用いることができる。また、DL-DMRSは、関連付けられるチャネルのランク数に応じて、CDMの拡散符号長やマッピングされるリソースエレメントの数を変えることができる。

[0167] アンテナポート7、8、11および13で送信するPDSCH用のDL-DMRSは、D1で示されるリソースエレメントにマッピングされる。アンテナポート9、10、12および14で送信するPDSCH用のDL-DMRSは、D2で示されるリソースエレメントにマッピングされる。また、アンテナポート107および108で送信するEPDCC用のDL-DMRSは、D1で示されるリソースエレメントにマッピングされる。アンテナポート109および110で送信するEPDCC用のDL-DMRSは、D2で示されるリソースエレメントにマッピングされる。

[0168] <本実施形態におけるHARQ>

本実施形態において、HARQは様々な特徴を有する。HARQはトランスポートブロックを送信および再送する。HARQにおいて、所定数のプロセス（HARQプロセス）が用いられ（設定され）、プロセスのそれぞれはストップアンドウェイト方式で独立に動作する。

[0169] 下りリンクにおいて、HARQは非同期であり、適応的に動作する。すなわち、下りリンクにおいて、再送は常にPDCCHを通じてスケジューリングされる。下りリンク送信に対応する上りリンクHARQ-ACK（応答情報）はPUCCHまたはPUSCHで送信される。下りリンクにおいて、PDCCHは、そのHARQプロセスを示すHARQプロセス番号、および、その送信が初送か再送かを示す情報を通知する。

[0170] 上りリンクにおいて、HARQは同期または非同期に動作する。上りリンク送信に対応する下りリンクHARQ-ACK（応答情報）はPHICHで送信される。上りリンクHARQにおいて、端末装置の動作は、その端末装置によって受信されるHARQフィードバックおよび／またはその端末装置

によって受信されるPDCCHに基づいて決まる。例えば、PDCCHは受信されず、HARQフィードバックがACKである場合、端末装置は送信（再送）を行わず、HARQバッファ内のデータを保持する。その場合、PDCCHが再送を再開するために送信されるかもしれない。また、例えば、PDCCHは受信されず、HARQフィードバックがNACKである場合、端末装置は所定の上りリンクサブフレームで非適応的に再送を行う。また、例えば、PDCCHが受信された場合、HARQフィードバックの内容に関わらず、端末装置はそのPDCCHで通知される内容に基づいて、送信または再送を行う。

[0171] なお、上りリンクにおいて、所定の条件（設定）を満たした場合、HARQは非同期のみで動作するようにしてもよい。すなわち、下りリンクHARQ-ACKは送信されず、上りリンクにおける再送は常にPDCCHを通じてスケジューリングされてもよい。

[0172] HARQ-ACK報告において、HARQ-ACKは、ACK、NACK、またはDTXを示す。HARQ-ACKがACKである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック（コードワード、チャネル）は正しく受信（デコード）できたことを示す。HARQ-ACKがNACKである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック（コードワード、チャネル）は正しく受信（デコード）できなかったことを示す。HARQ-ACKがDTXである場合、そのHARQ-ACKに対応するトランスポートブロック（コードワード、チャネル）は存在しない（送信されていない）ことを示す。

[0173] 下りリンクおよび上りリンクのそれぞれにおいて、所定数のHARQプロセスが設定（規定）される。例えば、FDDにおいて、サービングセル毎に最大8つのHARQプロセスが用いられる。また、例えば、TDDにおいて、HARQプロセスの最大数は、上りリンク／下りリンク設定によって決定される。HARQプロセスの最大数は、RTT（Round Trip Time）に基づいて決定されてもよい。例えば、RTTが8TTIである場合、HARQプ

ロセスの最大数は8にすることができる。

[0174] 本実施形態において、HARQ情報は、少なくともNDI (New Data Indicator) およびTBS (トランスポートブロックサイズ) で構成される。NDIは、そのHARQ情報に対応するトランスポートブロックが初送か再送かを示す情報である。TBSはトランスポートブロックのサイズである。トランスポートブロックは、トランスポートチャネル (トランスポートレイヤー) におけるデータのブロックであり、HARQを行う単位とすることができる。DL-SCH送信において、HARQ情報は、さらにHARQプロセスID (HARQプロセス番号) を含む。UL-SCH送信において、HARQ情報は、さらにトランスポートブロックに対する符号化後の情報ビットとパリティビットを指定するための情報であるRV (Redundancy Version) を含む。DL-SCHにおいて空間多重の場合、そのHARQ情報は、それぞれのトランスポートブロックに対してNDIおよびTBSのセットを含む。

[0175] <本実施形態におけるTTI>

図6は、本実施形態におけるTTIの一例を示す図である。図6の例において、TTIは1サブフレームである。すなわち、PDSCH、PUSCHまたはHARQ-ACKなどのデータ送信の時間領域における単位が、1サブフレームである。下りリンクと上りリンクとの間の矢印は、HARQタイミングおよび／またはスケジューリングタイミングを示している。HARQタイミングおよびスケジューリングタイミングは、TTIである1サブフレームを単位として、規定または設定される。例えば、あるPDSCHが下りリンクサブフレームnで送信される場合、そのPDSCHに対するHARQ-ACKは4サブフレーム後の上りリンクサブフレームn+4で送信される。例えば、上りリンクグラントを通知するPDCCHが下りリンクサブフレームnで送信される場合、上りリンクグラントに対応するPUSCHは4サブフレーム後の上りリンクサブフレームn+4で送信され、そのPUSCHに対するHARQ-ACKは4サブフレーム後の下りリンクサブフレームn

+8で通知される。なお、図6では、TTIが1サブフレームである場合を説明したが、TTIが複数のサブフレームであってもよい。すなわち、TTIはサブフレーム長の整数倍であってもよい。

[0176] 図7は、本実施形態におけるTTIの一例を示す図である。図7の例において、TTIは1シンボルである。すなわち、PDSCH、PUSCHまたはHARQ-ACKなどのデータ送信の時間領域における単位が、1シンボルである。下りリンクと上りリンクとの間の矢印は、HARQタイミングおよび/またはスケジューリングタイミングを示している。HARQタイミングおよびスケジューリングタイミングは、TTIである1シンボルを単位として、規定または設定される。例えば、あるPDSCHが下りリンクサブフレームにおけるシンボルnで送信される場合、そのPDSCHに対するHARQ-ACKは4シンボル後の上りリンクサブフレームにおけるシンボルn+4で送信される。例えば、上りリンクグラントを通知するPDCCHが下りリンクサブフレームにおけるシンボルnで送信される場合、上りリンクグラントに対応するPUSCHは4シンボル後の上りリンクサブフレームにおけるシンボルn+4で送信され、そのPUSCHに対するHARQ-ACKは4シンボル後の下りリンクサブフレームにおけるシンボルn+8で通知される。なお、図7では、TTIが1シンボルである場合を説明したが、TTIが複数のシンボルであってもよい。すなわち、TTIはシンボル長の整数倍であってもよい。

[0177] 図6と図7との違いは、TTIのサイズ（長さ）が異なることである。また、既に説明したように、HARQタイミングおよびスケジューリングタイミングがTTIに基づいて規定または設定される場合、HARQタイミングおよびスケジューリングタイミングはTTIを短縮することによって早くすることができる。HARQタイミングおよびスケジューリングタイミングはシステムのレイテンシー（遅延）を決定する要因となるため、TTIを短縮することはレイテンシーを低減することになる。例えば、高度交通システムのような安全を目的としたデータ（パケット）に対しては、レイテンシーの

低減が重要となる。一方で、TTIを短縮した場合、1つのTTIで送信されるTBSの最大値が小さくなり、制御情報のオーバーヘッドが大きくなる可能性がある。そのため、データの目的や用途に応じて、TTIが規定または設定されることが好ましい。例えば、基地局装置は、セル固有または端末装置固有にTTIのサイズ（長さ）および／またはモードを規定または設定することができる。また、HARQタイミングおよびスケジューリングタイミングがTTIに基づいて規定または設定される場合、TTIのサイズ（長さ）を変えることにより、レイテンシーおよび／または1つのTTIで送信されるTBSの最大値が適応的に設定することができる。これにより、レイテンシーを考慮した効率的なデータ伝送が可能となる。なお、本実施形態の説明において、サブフレーム、シンボル、OFDMシンボルおよびSC-FDMAシンボルは、TTIに読み替えることができる。

[0178] <本実施形態におけるTTIに関する設定>

本実施形態において、複数のTTIのサイズが規定される。例えば、TTIのサイズに関するモード（TTIモード）が複数規定され、基地局装置は端末装置に対して上位層のシグナリングを通じてそのモードを設定する。基地局装置は端末装置に設定したTTIモードに基づいてデータ伝送を行う。端末装置は基地局装置により設定されたTTIモードに基づいてデータ伝送を行う。TTIモードの設定は、セル（サービングセル）毎に個別に行うことができる。

[0179] 第1のTTIモードはTTIがサブフレームに基づくモードであり、第2のTTIモードはTTIがシンボルに基づくモードである。例えば、第1のTTIモードにおいて図6に示すようなTTIが用いられ、第2のTTIモードにおいて図7に示すようなTTIが用いられる。また、例えば、第1のTTIモードにおいてTTIはサブフレーム長の整数倍であり、第2のTTIモードにおいてTTIはシンボル長の整数倍である。また、例えば、第1のTTIモードにおいてTTIは従来のシステムで用いられている1サブフレームで規定され、第2のTTIモードにおいてTTIは従来のシステムで

は用いられていないシンボル長の整数倍で規定または設定される。なお、第1のTTIモードで規定または設定されるTTIは第1のTTIとも呼称され、第2のTTIモードで規定または設定されるTTIは第2のTTIとも呼称される。

[0180] TTIモードの設定は様々な方法を用いることができる。TTIモードの設定の一例において、端末装置は上位層のシグナリングによって第1のTTIモードまたは第2のTTIモードが設定される。第1のTTIモードが設定された場合、データ伝送は第1のTTIに基づいて行われる。第2のTTIモードが設定された場合、データ伝送は第2のTTIに基づいて行われる。TTIモードの設定の別の一例において、端末装置は上位層のシグナリングによって第2のTTIモード（拡張TTIモード、STTI（ショートTTI）モード）が設定される。第2のTTIモードが設定されない場合、データ伝送は第1のTTIに基づいて行われる。第2のTTIモードが設定された場合、データ伝送は第2のTTIに基づいて行われる。なお、第2のTTIは、拡張TTI、またはSTTI（ショートTTI）とも呼称される。

[0181] STTIに関する設定（STTI設定）は、RRCシグナリングおよび／または物理層のシグナリングを通じて設定される。STTI設定は、TTIサイズに関する情報（パラメータ）、下りリンクにおけるSTTIに関する設定（下りリンクSTTI設定）、上りリンクにおけるSTTIに関する設定（上りリンクSTTI設定）、および／または、STTIに関する制御情報を通知する制御チャネルをモニタリングするための情報を含む。STTI設定は、セル（サービングセル）毎に個別に設定できる。

[0182] 下りリンクにおけるSTTIに関する設定は、STTIモードにおける下りリンクチャネル（PDSCH、PDCCHおよび／またはEPDCCH）の伝送（送受信）のための設定であり、STTIモードにおける下りリンクチャネルに関する設定を含む。例えば、下りリンクにおけるSTTIに関する設定は、STTIモードにおけるPDSCHに関する設定、STTIモードにおけるPDCCHに関する設定、および／または、STTIモードにお

けるE P D C C Hに関する設定を含む。

[0183] 上りリンクにおけるS T T Iに関する設定は、S T T Iモードにおける上りリンクチャネル（P U S C Hおよび／またはP U C C H）の伝送（送受信）のための設定であり、S T T Iモードにおける上りリンクチャネルに関する設定を含む。例えば、上りリンクにおけるS T T Iに関する設定は、S T T IモードにおけるP U S C Hに関する設定、および／または、S T T IモードにおけるP U C C Hに関する設定を含む。

[0184] S T T Iに関する制御情報を通知する制御チャネルをモニタリングするための情報は、S T T Iに関する制御情報（D C I）に付加されるC R CをスクランブルするR N T Iである。そのR N T Iは、S T T I－R N T Iとも呼称される。また、S T T I－R N T Iは、下りリンクにおけるS T T Iおよび上りリンクにおけるS T T Iに共通に設定されてもよいし、それぞれ独立に設定されてもよい。また、S T T I設定が複数設定される場合、S T T I－R N T Iは、全てのS T T I設定に共通に設定されてもよいし、それぞれ独立に設定されてもよい。

[0185] T T Iサイズに関する情報は、S T T IモードにおけるT T Iのサイズ（すなわち、S T T Iのサイズ）を示す情報である。例えば、T T Iサイズに関する情報は、O F D Mシンボルを単位としたT T Iを設定するO F D Mシンボル数を含む。また、T T Iサイズに関する情報がS T T I設定に含まれない場合、T T Iサイズは予め規定される値にすることができる。例えば、T T Iサイズに関する情報がS T T I設定に含まれない場合、T T Iサイズは、1シンボル長または1サブフレーム長である。また、T T Iサイズに関する情報は、下りリンクにおけるS T T Iおよび上りリンクにおけるS T T Iに共通に設定されてもよいし、それぞれ独立に設定されてもよい。また、S T T I設定が複数設定される場合、T T Iサイズに関する情報は、全てのS T T I設定に共通に設定されてもよいし、それぞれ独立に設定されてもよい。

[0186] 本実施形態の説明において、S T T Iモードにおけるチャネル（S T T I

チャンネル)は、S T T Iモードにおける下りリンクチャンネルおよび／または S T T Iモードにおける上りリンクチャンネルを含む。S T T Iモードにおけるチャンネルに関する設定(S T T Iチャンネル設定)は、S T T Iモードにおける下りリンクチャンネルに関する設定および／またはS T T Iモードにおける上りリンクチャンネルに関する設定を含む。S T T IモードにおけるP D S C Hは、S P D S C H (Short PDSCH)、E P D S C H (Enhanced PDSCH)、またはR P D S C H (Reduced PDSCH)とも呼称される。S T T IモードにおけるP U S C Hは、S P U S C H (Short PUSCH)、E P U S C H (Enhanced PUSCH)、またはR P U S C H (Reduced PUSCH)とも呼称される。S T T IモードにおけるP U C C Hは、S P U C C H (Short PUCCH)、E P U C C H (Enhanced PUCCH)、またはR P U C C H (Reduced PUCCH)とも呼称される。S T T Iチャンネルは、S P D S C H、S P U S C H、またはS P U C C Hを含む。S T T Iチャンネル設定は、S P D S C H設定、S P U S C H設定、またはS P U C C H設定を含む。

[0187] 本実施形態において、S T T Iモードにおけるチャンネルに対するデータ伝送およびスケジューリング方法は、様々な方法または方式を用いることができる。例えば、S T T Iモードにおけるチャンネルは、上位層のシグナリングおよび／または物理層のシグナリングを通じて設定または通知される1つ以上の周期的なリソースの一部または全部にマッピングされる。

[0188] 本実施形態において、第1のT T Iモードにおける物理下りリンク共有チャンネルはP D S C Hまたは第1のP D S C Hとも呼称され、第2のT T Iモードにおける物理下りリンク共有チャンネルはS P D S C Hまたは第2のP D S C Hとも呼称される。

[0189] S T T Iモードにおけるチャンネルは、サブリソースブロックに基づいてマッピングされる。サブリソースブロックは、リソースエレメントに対するS T T Iモードにおける所定のチャンネルのマッピングを表すために用いられる。1つのサブリソースブロックは、時間領域において1つのT T Iに対応する連続するサブキャリアと、周波数領域において1つのリソースブロックに

対応する連続するサブキャリアとで定義される。あるサブリソースブロックは、1つのリソースブロックのみに含まれるように構成されてもよいし、2つのリソースブロックに跨って構成されてもよい。また、あるサブリソースブロックは、1つのリソースブロックペア内の2つのリソースブロックに跨って構成されてもよいが、複数のリソースブロックペアに跨って構成されないようにしてもよい。

[0190] S T T Iモードにおけるチャネルのトランスポートブロック（コードワード）のそれぞれは、同一のT T Iにおける1つ以上のサブリソースブロックを用いて送信される。

[0191] 端末装置は、上位層のシグナリングおよび／または物理層のシグナリングを通じて、S T T Iモードにおけるチャネル（S T T Iチャネル）がマッピングされうるリソース（サブリソースブロック）が設定される。S T T Iモードにおけるチャネルがマッピングされうるリソースは、S T T Iチャネル候補とも呼称される。また、1つのS T T Iチャネル設定により設定される一連のS T T Iチャネル候補は、S T T Iチャネル候補のセットとも呼称される。

[0192] S T T Iチャネル候補のセットは、時間領域における所定の周期のT T Iと、周波数領域における所定のサブリソースブロックとによって指定される。同一のS T T Iチャネルにおいて、S T T Iチャネル設定は複数設定することができる。すなわち、S T T Iチャネル候補のセットのそれぞれは、時間領域における周期および／または周波数領域におけるリソースを独立に設定できる。複数のS T T Iチャネル設定が設定される場合、端末装置は設定された複数のS T T Iチャネル候補のセットをモニタリングすることができる。

[0193] S T T Iチャネル設定は、時間領域におけるS T T Iチャネル設定情報、周波数領域におけるS T T Iチャネル設定情報、および／または、S T T Iチャネルに対するH A R Q－A C Kに関する情報を含む。なお、S T T Iチャネル設定は、T T Iサイズに関する情報、および／または、S T T Iチャ

ネルに関する制御情報を通知する制御チャネルをモニタリングするための情報をさらに含んでもよい。時間領域におけるS T T Iチャネル設定情報は、時間領域におけるS T T Iチャネル候補のリソースを決定するための情報である。周波数領域におけるS T T Iチャネル設定情報は、周波数領域におけるS T T Iチャネル候補のリソースを決定するための情報である。

[0194] S T T Iチャネル候補のリソースを決定するための情報は、様々な形式（フォーマット）を用いることができる。周波数領域におけるS T T Iチャネルのリソースは、リソースブロックまたはサブリソースブロックを単位として決定（設定、規定、指定）される。

[0195] 時間領域におけるS T T Iチャネル設定情報の一例は、所定数のT T Iの周期と所定数のT T Iのオフセットを含む。T T Iのオフセットは、基準となるT T Iからのオフセット（シフト）であり、T T Iを単位として設定される。例えば、T T Iのオフセットが3である場合、S T T Iチャネル候補のセットは、基準となるT T Iから3 T T IをオフセットしたT T Iを含んで設定される。例えば、T T Iの周期が3である場合、S T T Iチャネル候補のセットは、2 T T Iおきの周期で設定される。T T Iの周期が1である場合、連続した全てのT T Iが設定される。

[0196] 時間領域におけるS T T Iチャネル設定情報の別の一例は、S T T Iチャネル候補のT T Iを示すビットマップ情報を用いる。例えば、ビットマップ情報における1つのビットが、所定数のサブフレームまたは所定数の無線フレーム内のT T Iのそれぞれに対応する。ビットマップ情報において、あるビットが1である場合、そのビットに対応するT T IはS T T Iチャネル候補を含むT T Iであることを示す。ビットマップ情報において、あるビットが0である場合、そのビットに対応するT T IはS T T Iチャネル候補を含むT T Iではないことを示す。具体的には、T T Iサイズが1サブフレームである場合、5つのサブフレーム内のT T Iの数は70となる。その場合、ビットマップ情報は70ビットの情報となる。そのビットマップ情報は基準となるT T Iから適用され、そのビットマップ情報に対応するT T I毎に繰

り返して適用される。

- [0197] 周波数領域におけるS T T Iチャンネル設定情報の一例は、S T T Iチャンネル候補のサブリソースブロックまたはサブリソースブロックのセットを示すビットマップ情報を用いる。例えば、ビットマップ情報における1つのビットが、所定数のサブリソースブロックのセットのそれぞれに対応する。ビットマップ情報において、あるビットが1である場合、そのビットに対応するサブリソースブロックのセットに含まれるサブリソースブロックはS T T Iチャンネル候補を含むサブリソースブロックであることを示す。ビットマップ情報において、あるビットが0である場合、そのビットに対応するサブリソースブロックのセットに含まれるサブリソースブロックはS T T Iチャンネル候補を含むサブリソースブロックではないことを示す。
- [0198] 周波数領域におけるS T T Iチャンネル設定情報の別の一例は、スタートとなるサブリソースブロックと、連続して割り当てられるサブリソースブロックの数とを用いる。
- [0199] サブリソースブロックのセットは、周波数領域において連続する所定数のサブリソースブロックで構成される。サブリソースブロックのセットを構成するサブリソースブロックの所定数は、システム帯域幅などの他のパラメータに基づいて決まってもよいし、R R Cシグナリングを通じて設定されてもよい。本実施形態の説明では、サブリソースブロックのセットは、単にサブリソースブロックも含まれる。
- [0200] 周波数領域におけるS T T Iチャンネル設定情報により設定されるサブリソースブロックは、全てのT T Iで同じであってもよいし、所定数のT T I毎に切り替えて（ホッピングして）もよい。例えば、あるT T IにおけるS T T Iチャンネル候補のサブリソースブロックは、そのT T Iを示す番号（インデックス、情報）をさらに用いて決定されることにより、S T T Iチャンネル候補のサブリソースブロックはT T I毎に異なって設定される。これにより周波数ダイバーシチ効果が期待できる。
- [0201] S T T Iチャンネルに対するH A R Q - A C Kに関する情報は、S T T Iチ

チャネルに対するHARQ-ACKを報告するリソースに関する情報を含む。
例えば、S-TT-チャネルがSPDSCHである場合、S-TT-チャネルに対するHARQ-ACKに関する情報は、SPDSCHに対するHARQ-ACKを報告する上りリンクチャネルにおけるリソースを明示的にまたは暗示的に示す。

[0202] 同一のS-TT-チャネルに対して複数のS-TT-チャネル設定が設定される場合、S-TT-チャネル設定における全てのパラメータが独立に設定されてもよいし、一部のパラメータが共通に設定されてもよい。例えば、複数のS-TT-チャネル設定において、時間領域におけるS-TT-チャネル設定情報および周波数領域におけるS-TT-チャネル設定情報がそれぞれ独立に設定される。例えば、複数のS-TT-チャネル設定において、時間領域におけるS-TT-チャネル設定情報が共通に設定され、周波数領域におけるS-TT-チャネル設定情報が独立に設定される。例えば、複数のS-TT-チャネル設定において、時間領域におけるS-TT-チャネル設定情報が独立に設定され、周波数領域におけるS-TT-チャネル設定情報が共通に設定される。また、共通に設定される情報は一部のみでもよく、時間領域におけるS-TT-チャネル設定情報に含まれるTTIの周期が共通に設定されてもよい。

[0203] 本実施形態におけるS-TT-設定で設定される情報またはパラメータの一部は、物理層のシグナリングを通じて通知されてもよい。例えば、周波数領域におけるS-TT-チャネル設定情報は、物理層のシグナリングを通じて通知される。

[0204] S-TT-モードの端末装置での動作の一例において、端末装置は上位層のシグナリング(RRCシグナリング)のみで動作する。端末装置は、S-TT-チャネル設定が上位層のシグナリングによって設定される場合、対応するS-TT-チャネルのモニタリングまたは受信を開始する。端末装置は、設定されているS-TT-チャネル設定が上位層のシグナリングによってリリースされる場合、対応するS-TT-チャネルのモニタリングまたは受信を停止する。

[0205] S T T I モードの端末装置での動作の別の一例において、端末装置は上位層のシグナリング（R R C シグナリング）および物理層のシグナリングで動作する。端末装置は、S T T I チャネル設定が上位層のシグナリングによって設定され、対応する S T T I チャネルのスケジューリングを有効（アクティベーション）にする情報（D C I）が物理層のシグナリングを通じて通知される場合、対応する S T T I チャネルのモニタリングまたは受信を開始する。端末装置は、S T T I チャネル設定が上位層のシグナリングによって設定され、対応する S T T I チャネルのスケジューリングをリリースする情報（D C I）が物理層のシグナリングを通じて通知される場合、対応する S T T I チャネルのモニタリングまたは受信を停止する。

[0206] 複数の S T T I チャネル設定が設定される場合、S T T I チャネルのスケジューリングを有効にする情報またはリリースにする情報は、それぞれの S T T I チャネルに対して共通に通知してもよいし、独立に通知してもよい。

[0207] 複数の S T T I チャネル設定が設定され、異なって設定される S T T I チャネル候補が同一の T T I で衝突した場合（すなわち、同一の T T I 内で複数の S T T I チャネル候補が設定される場合）、端末装置は全ての S T T I チャネル候補をモニタリングしてもよいし、一部の S T T I チャネル候補をモニタリングしてもよい。一部の S T T I チャネル候補をモニタリングする場合、端末装置は、所定の優先度に基づいて、モニタリングする S T T I チャネル候補を決定してもよい。例えば、所定の優先度は、S T T I チャネルの種類、S T T I チャネル設定を示すインデックス（番号）および／またはその端末装置の能力を含む要素（パラメータ）に基づいて決まる。

[0208] <本実施形態における S P D S C H の詳細>

図 8 は、S P D S C H 候補のセットの一例を示す図である。図 8 の例では、端末装置は、基地局装置により、S P D S C H 候補のセット 1 および S P D S C H 候補のセット 2 が設定されている。T T I サイズは 1 シンボルである。S P D S C H 候補のセット 1 において、T T I の周期が 2 であり、T T I のオフセットが 0 である。ただし、T T I のオフセットにおける基準とな

るTTIは、図8における先頭のシンボル0である。SPD SCH候補のセット2において、TTIの周期が3であり、TTIのオフセットが1である。SPD SCH候補は、第2のPD SCH候補とも呼称される。

[0209] 基地局装置は、端末装置に設定したSPD SCH候補のいずれかに、その端末装置に対するSPD SCHをマッピングし、送信する。端末装置は、基地局装置に設定されたSPD SCH候補をモニタリングし、その端末装置に対するSPD SCHを検出する。

[0210] ある端末装置において、検出されたSPD SCHが、その端末装置宛であり、正しく受信（デコード）できたかどうかを決定する方法の一例は、その端末装置に固有のRNTI（例えば、STTI-RNTI）を用いることである。例えば、所定のCRCを付加されたコードワード（トランスポートブロック）のそれぞれは、その端末装置に固有のRNTIによりスクランブルされて送信される。そのため、その端末装置がそのSPD SCHを受信した場合、コードワードのそれぞれは正しくデスクランブルされるため、その端末装置は付加されたCRCにより、その端末装置宛でのSPD SCHであることを判断できる。一方、その端末装置とは別の端末装置がそのSPD SCHを受信した場合、コードワードのそれぞれは正しくデスクランブルされないため、別の端末装置は付加されたCRCにより、自分宛でのSPD SCHでないことを判断できる。

[0211] ある端末装置において、検出されたSPD SCHが、その端末装置宛であり、正しく受信（デコード）できたかどうかを決定する方法の別の一例は、ある端末装置に対するSPD SCHが、その端末装置宛であることを示す情報を含む。例えば、ある端末装置に対するSPD SCHは、その端末装置に固有のRNTIを含む。例えば、ある端末装置に対するSPD SCH内のCRCは、その端末装置に固有のRNTIによりスクランブルされる。

[0212] 端末装置は、その端末装置宛でのSPD SCHが正しく受信（デコード）できたかどうかに基づいて、そのSPD SCHまたはSPD SCH候補に対するHARQ-ACKの報告に関する動作を行う。

[0213] ここで、ある端末装置において、SPD SCH候補が正しく受信（デコード）できなかった場合、そのSPD SCH候補は、以下のいずれかであるかもしれない。

（１）そのSPD SCHは、その端末装置宛てのSPD SCHであったが正しく受信できなかった。

（２）そのSPD SCHは、その端末装置とは別の端末装置宛てのSPD SCHであった。

（３）そのPD SCH候補には、いずれのSPD SCHも送信されなかった。

しかしながら、その端末装置は、そのSPD SCH候補が正しく受信できなかった場合、そのSPD SCHが上記のいずれかであるかは判断できないかもしれない。そのため、その端末装置は、そのSPD SCHが正しく受信できなかった場合、そのSPD SCHが上記のいずれかに関わらず、同じ動作を行うことが好ましいかもしれない。

[0214] 端末装置におけるSPD SCHまたはSPD SCH候補に対するHARQ-ACKの報告に関する動作の一例は以下の通りである。

（１）端末装置がその端末装置宛てのSPD SCHを正しく受信（デコード）できた場合、その端末装置はそのSPD SCHに対するHARQ-ACK報告としてACKを所定のリソースを通じて報告する。

（２）端末装置がその端末装置宛てのSPD SCHを正しく受信（デコード）できなかった場合、その端末装置はそのSPD SCHに対するHARQ-ACK報告としてNACKおよび／またはDTXを所定のリソースを通じて報告する。

[0215] 図9は、基地局装置におけるSPD SCH送信と端末装置におけるHARQ-ACK報告との一例を示す図である。基地局装置は、端末装置に対して、RRCシグナリングを通じて、STTI設定を設定することにより、SPD SCH候補のセットを設定する。基地局装置は、PDCCHを通じて、SPD SCHのスケジューリングを有効にするための情報を端末装置に通知す

る。基地局装置は、設定されたSPD SCH候補のセットに基づいて、端末装置に対するSPD SCHを送信するかもしれない。一方、端末装置は、設定されたSPD SCH候補のセットをモニタリングし、端末装置に対するSPD SCHを検出する。

[0216] 基地局装置は、SPD SCH候補# 1、# 2、# 3および# 5において、端末装置に対するSPD SCHを送信する。端末装置は、SPD SCH候補# 1、# 2および# 5におけるSPD SCHを正しくデコードできたため、HARQ-ACK報告# 1、# 2および# 5において、ACKを示すHARQ-ACKを報告する。端末装置は、SPD SCH候補# 3におけるSPD SCHを正しくデコードできなかったため、HARQ-ACK報告# 3において、NACKおよび／またはDTXを示すHARQ-ACKを報告する。

[0217] 基地局装置は、SPD SCH候補# 4および# 6において、別の端末装置に対するSPD SCHを送信する。なお、基地局装置は、SPD SCH候補# 4および# 6において、何も送信しなくてもよい。端末装置は、SPD SCH候補# 4および# 6におけるSPD SCHを正しくデコードできたため、HARQ-ACK報告# 4および# 6において、NACKおよび／またはDTXを示すHARQ-ACKを報告する。

[0218] 基地局装置は、PDCCHを通じて、SPD SCHのスケジューリングをリリースするための情報を端末装置に通知する。端末装置は、設定されたSPD SCH候補のセットに対するモニタリングを停止する。

[0219] 以上の方法を用いることにより、SPD SCHをスケジューリングするための制御情報は個別に通知される必要がなくなり、制御情報に対するオーバーヘッドが削減されると共に、レイテンシーが低減される。また、端末装置は、全てのSPD SCH候補に対するHARQ-ACKを行うことにより、基地局装置はその端末装置に対するSPD SCHを送信しない場合でも、その端末装置がSPD SCH候補をモニタリングしていることを認識することができる。

[0220] 以上の方法において、同一のSPD SCH候補のセットが複数の端末装置

に設定される場合、HARQ-ACK報告を行うためのリソースは、それらの端末装置の間で異なって設定される。これにより、SPD SCHに対する伝送効率が向上されると共に、HARQ-ACK報告の衝突による伝送効率の低下が低減できる。

[0221] 端末装置におけるSPD SCHまたはSPD SCH候補に対するHARQ-ACKの報告に関する動作の別の一例は以下の通りである。

(1) 端末装置がその端末装置宛てのSPD SCHを正しく受信（デコード）できた場合、その端末装置はそのSPD SCHに対するHARQ-ACK報告としてACKを所定のリソースを通じて報告する。ACKを示すHARQ-ACK報告において、その端末装置の報告であることを示す情報が明示的または黙示的に含まれてもよい。

(2) 端末装置がその端末装置宛てのSPD SCHを正しく受信（デコード）できなかった場合、その端末装置はそのSPD SCHに対するHARQ-ACK報告は行わない。すなわち、端末装置は、そのSPD SCHに対するHARQ-ACK報告に用いられる所定のリソースで何も送信しない。

[0222] 図10は、基地局装置におけるSPD SCH送信と端末装置におけるHARQ-ACK報告との一例を示す図である。基地局装置は、端末装置に対して、RRCシグナリングを通じて、STTI設定を設定することにより、SPD SCH候補のセットを設定する。基地局装置は、PDCCHを通じて、SPD SCHのスケジューリングを有効にするための情報を端末装置に通知する。基地局装置は、設定されたSPD SCH候補のセットに基づいて、端末装置に対するSPD SCHを送信するかもしれない。一方、端末装置は、設定されたSPD SCH候補のセットをモニタリングし、端末装置に対するSPD SCHを検出する。

[0223] 基地局装置は、SPD SCH候補#1、#2、#3および#5において、端末装置に対するSPD SCHを送信する。端末装置は、SPD SCH候補#1、#2および#5におけるSPD SCHを正しくデコードできたため、HARQ-ACK報告#1、#2および#5において、ACKを示すHAR

Q-ACKを報告する。端末装置は、SPD SCH候補#3におけるSPD SCHを正しくデコードできなかったため、HARQ-ACK報告#3ではHARQ-ACKの報告は行わず、何も送信しない。

[0224] 基地局装置は、SPD SCH候補#4および#6において、別の端末装置に対するSPD SCHを送信する。なお、基地局装置は、SPD SCH候補#4および#6において、何も送信しなくてもよい。端末装置は、SPD SCH候補#4および#6におけるSPD SCHを正しくデコードできたため、HARQ-ACK報告#4および#6ではHARQ-ACKの報告は行わず、何も送信しない。

[0225] 基地局装置は、PDCCHを通じて、SPD SCHのスケジューリングをリリースするための情報を端末装置に通知する。端末装置は、設定されたSPD SCH候補のセットに対するモニタリングを停止する。

[0226] 図11は、STTI設定が設定された端末装置のフローチャートを示す図である。図11のフローチャートは、図10で説明した方法を用いる場合の端末装置の動作を示す。ステップS1において、端末装置はSPD SCHのスケジューリングを有効にするための情報を含むPDCCHをモニタリングする。有効にするための当該PDCCHが検出された場合、ステップS2に進む。有効にするための当該PDCCHが検出されない場合、ステップS1に戻る。ステップS2において、端末装置はSPD SCHのスケジューリングをリリースするための情報を含むPDCCHをモニタリングする。リリースするための当該PDCCHが検出された場合、フローを終了する。リリースするための当該PDCCHが検出されない場合、ステップS3に進む。ステップS3において、端末装置は、上位層におけるSTTI設定に基づいて、SPD SCH候補のモニタリングを行う。ステップS4において、端末装置は、SPD SCH候補から、その端末装置宛てのSPD SCHの検出を行う。その端末装置宛てのSPD SCHが正しくデコードされた場合、ステップS5に進む。その端末装置宛てのSPD SCHが正しくデコードされない場合、ステップS2に戻る。ステップS5において、端末装置は、正しくデ

コードされたSPD SCHに対してACKを示すHARQ-ACKを報告する。

[0227] 図12は、複数の端末装置に同一のSPD SCHに関する設定を行った場合の基地局装置と端末装置の動作の一例を示す図である。図12の例では、基地局装置および端末装置は、図10で説明した方法を用いる。すなわち、端末装置は図11で説明したフローチャートの動作を行う。

[0228] SPD SCH候補のタイミング#1において、基地局装置は、端末装置A宛てのSPD SCHを送信する。端末装置Aは、その端末装置A宛てのSPD SCHを正しくデコードされたので、そのSPD SCHに対してACKを示すHARQ-ACKを報告する。端末装置Bおよび端末装置Cは、そのSPD SCH候補を正しくデコードできなかったため、そのSPD SCH候補に対するHARQ-ACKの報告は行わない。基地局装置は、端末装置AからのHARQ-ACK報告によって、そのSPD SCHが正しくデコードされたことを認識できる。

[0229] SPD SCH候補のタイミング#2において、基地局装置は、端末装置C宛てのSPD SCHを送信する。端末装置Cは、その端末装置C宛てのSPD SCHを正しくデコードされたので、そのSPD SCHに対してACKを示すHARQ-ACKを報告する。端末装置Aおよび端末装置Bは、そのSPD SCH候補を正しくデコードできなかったため、そのSPD SCH候補に対するHARQ-ACKの報告は行わない。基地局装置は、端末装置CからのHARQ-ACK報告によって、そのSPD SCHが正しくデコードされたことを認識できる。

[0230] SPD SCH候補のタイミング#3において、基地局装置は、何も送信しない。端末装置A、端末装置Bおよび端末装置Cは、そのSPD SCH候補を正しくデコードできなかったため、そのSPD SCH候補に対するHARQ-ACKの報告は行わない。

[0231] SPD SCH候補のタイミング#4において、基地局装置は、端末装置B宛てのSPD SCHを送信する。端末装置A、端末装置Bおよび端末装置C

は、そのSPD SCH候補を正しくデコードできなかったので、そのSPD SCH候補に対するHARQ-ACKの報告は行わない。基地局装置は、そのSPD SCH候補に対するHARQ-ACKが報告されなかったので、端末装置BはそのSPD SCHを正しくデコードされなかったことを認識できる。

[0232] 以上の方法を用いることにより、SPD SCHをスケジューリングするための制御情報は個別に通知される必要がなくなり、制御情報に対するオーバーヘッドが削減されると共に、レイテンシーが低減される。また、端末装置は、SPD SCH候補が正しくデコードできた場合のみにHARQ-ACKを行うことにより、端末装置の処理および電力消費の低減ができる。

[0233] 以上の方法において、同一のSPD SCH候補のセットが複数の端末装置に設定される場合、HARQ-ACK報告を行うためのリソースは、それらの端末装置の間で共通に設定される。これにより、SPD SCHに対する伝送効率が向上されると共に、HARQ-ACK報告に用いられるリソースが削減され、上りリンクの伝送効率が向上できる。

[0234] <本実施形態におけるSPD SCHのリソースエレメントマッピング>
既に説明したように、STT Iモードにおけるチャンネルは、サブリソースブロックに基づいてマッピングされる。すなわち、SPD SCHは、サブリソースブロックに基づいてマッピングされる。本実施形態において説明されるSPD SCHのリソースエレメントマッピングは、モニタリングされるSPD SCHの候補にも適用される。

[0235] 本実施形態において、所定のチャンネルまたは信号が、所定のリソースエレメントにマッピングされない場合、そのマッピングは所定の方法を用いることができる。所定の方法の一例は、レートマッチングである。レートマッチングにおいて、所定のチャンネルまたは信号は、所定のリソースエレメントを飛ばしてマッピングされる。端末装置は、所定のチャンネルまたは信号の受信（復調、復号）において、所定のリソースエレメントに対するマッピングにレートマッチングが用いられることを認識または想定する必要がある。所定

の方法の別の一例は、パンクチャリングである。パンクチャリングにおいて、所定のチャネルまたは信号は、所定のリソースエレメントを飛ばさずにマッピングが想定されるが、その所定のリソースエレメントは別のチャネルまたは信号がマッピング（上書き）される。端末装置は、所定のチャネルまたは信号の受信（復調、復号）において、所定のリソースエレメントに対するマッピングにパンクチャリングが用いられることを認識または想定することが好ましいが、認識または想定しなくてもよい。その場合、受信精度は劣化するが、符号化率などを調整することにより、端末装置は受信することができる。本実施形態の説明において、リソースエレメントマッピングは、レートマッチングおよびパンクチャリングのいずれも適用できる。

[0236] S P D S C Hは、様々な条件、基準または尺度に基づいて、リソースエレメントにマッピングされる。換言すると、S P D S C Hの送信のために用いられるアンテナポートのそれぞれにおいて、複素数値シンボルのブロックは、その対象となる（現在の）T T Iの中で、所定の条件、基準または尺度を満たすリソースエレメントにマッピングされる。所定の条件、基準または尺度は、以下の条件、基準または尺度の少なくとも一部である。S P D S C H（第2のP D S C H）のリソースエレメントへのマッピングに用いられる条件、基準または尺度は、それぞれ第2の条件、第2の基準または第2の尺度とも呼称される。P D S C H（第1のP D S C H）のリソースエレメントへのマッピングに用いられる条件、基準または尺度は、それぞれ第1の条件、第1の基準または第1の尺度とも呼称される。

[0237] （1）S P D S C Hがマッピングされるリソースエレメントは、送信のために割り当てられるサブリソースブロック内である。なお、P D S C Hがマッピングされるリソースエレメントは、送信のために割り当てられるリソースブロック内である。

[0238] （2）S P D S C Hがマッピングされるリソースエレメントは、P B C Hおよび同期信号の送信のために用いられない。なお、P D S C Hがマッピングされるリソースエレメントは、P B C Hおよび同期信号の送信のために用

いられない。

[0239] (3) SPDSCHがマッピングされるリソースエレメントは、CRSのために用いられないと端末装置によって想定される。なお、PDSCHがマッピングされるリソースエレメントは、CRSのために用いられないと端末装置によって想定される。端末装置によって想定されるCRSは、SPDSCHおよびPDSCHでそれぞれ異なってもよい。例えば、SPDSCHのマッピングにおいて想定されるCRSは、SPDSCHのマッピングにおいて想定されるCRSとは独立に設定される。

[0240] (4) SPDSCHに関連付けられるDMRSが送信されないサブリソースブロックにおいて、そのSPDSCHは、CRSが送信されるアンテナポート、または、SPDSCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートで送信される。SPDSCHに関連付けられるDMRSは、そのSPDSCHがマッピングされるサブリソースブロックを含むリソースブロック内にマッピングされるDMRSとすることができる。なお、PDSCHに関連付けられるDMRSが送信されないサブリソースブロックにおいて、そのPDSCHは、CRSが送信されるアンテナポートが送信されるアンテナポートで送信される。SPDSCHが送信されるアンテナポートは、PDSCHが送信されるアンテナポートと同じであってもよいし、異なってもよい。

[0241] (5) SPDSCHに関連付けられるDMRSが送信されるサブリソースブロックにおいて、そのSPDSCHは、CRSが送信されるアンテナポート、または、SPDSCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートで送信される。SPDSCHに関連付けられるDMRSは、そのDMRS、および／または、そのSPDSCHがマッピングされるサブリソースブロックを含むリソースブロック内にマッピングされるDMRSとすることができる。なお、PDSCHに関連付けられるDMRSが送信されるサブリソースブロックにおいて、そのPDSCHは、PDSCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートで送信される。SPDSCHが送信さ

れるアンテナポートは、PDSCHが送信されるアンテナポートと同じであってもよいし、異なってもよい。すなわち、SPDSCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートは、PDSCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートと同じであってもよいし、異なってもよい。

[0242] (6) SPDSCHがMBSFNサブフレームで送信される場合、そのSPDSCHはSPDSCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートで送信される。SPDSCHに関連付けられるDMRSは、そのSPDSCHがマッピングされるサブリソースブロックを含むリソースブロック内にマッピングされるDMRSとすることができる。MBSFNサブフレームは、RRCシグナリングによって、セル固有または端末装置固有に設定される。なお、PDSCHがMBSFNサブフレームで送信される場合、そのPDSCHはPDSCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートで送信される。SPDSCHが送信されるアンテナポートは、PDSCHが送信されるアンテナポートと同じであってもよいし、異なってもよい。すなわち、SPDSCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートは、PDSCHに関連付けられるDMRSが送信されるアンテナポートと同じであってもよいし、異なってもよい。

[0243] (7) SPDSCHは、SPDSCHに関連付けられるDMRSのために用いられるリソースエレメントにマッピングされない。なお、PDSCHは、PDSCHに関連付けられるDMRSのために用いられるリソースエレメントにマッピングされない。SPDSCHに関連付けられるDMRSは、PDSCHに関連付けられるDMRSと同じであってもよいし、異なってもよい。また、SPDSCHは、さらにPDSCHに関連付けられるDMRSのために用いられるリソースエレメントにマッピングされなくてもよい。

[0244] (8) SPDSCHは、セル固有または端末装置固有に設定されるZP CSI-RSおよび／またはNZP CSI-RSのために用いられるリソースエレメントにマッピングされない。なお、PDSCHは、セル固有また

は端末装置固有に設定される Z P C S I - R S および／または N Z P C S I - R S のために用いられるリソースエレメントにマッピングされない。 S P D S C H のマッピングにおける Z P C S I - R S および／または N Z P C S I - R S は、 P D S C H のマッピングにおける Z P C S I - R S および／または N Z P C S I - R S と、同じ設定であってもよいし、異なる設定であってもよい。

[0245] (9) S P D S C H は、その S P D S C H に関連付けられる E P D C C H を送信するリソースブロックペア、サブリソースブロック、拡張リソースエレメントグループまたはリソースエレメントにマッピングされない。例えば、 S P D S C H は、その S P D S C H に関連付けられる E P D C C H がマッピングされるリソースエレメントを含むサブリソースブロックにマッピングされない。なお、 P D S C H は、その P D S C H に関連付けられる E P D C C H を送信するリソースブロックペアにマッピングされない。

[0246] (10) S P D S C H は、あるサブフレームにおいて、そのサブフレーム内の 1 番目のスロットにおける所定のインデックスで示されるシンボル以降のシンボル (S P D S C H のスタートシンボル) にマッピングされる。すなわち、 S P D S C H がマッピングされうるサブリソースブロックが、あるサブフレーム内において、 S P D S C H のスタートシンボルよりも前のシンボルを含む場合、その S P D S C H はそのシンボルにマッピングされない。 S P D S C H のスタートシンボルを示す所定のインデックスは、セル固有または端末装置固有に設定される。例えば、 S P D S C H のスタートシンボルを示す所定のインデックスは、下りリンク S T T I 設定に含まれて設定される。 S P D S C H のスタートシンボルを示す所定のインデックスの最小値は 0 にすることができる。また、 S P D S C H のスタートシンボルは、設定されずに予め規定されてもよく、例えば 0 にすることができる。すなわち、 S P D S C H は、あるサブフレームにおいて、全てのシンボルにマッピングされうる。

[0247] なお、 P D S C H は、あるサブフレームにおいて、そのサブフレーム内の

1 番目のスロットにおける所定のインデックスで示されるシンボル以降のシンボル（P D S C H のスタートシンボル）にマッピングされる。S P D S C H のスタートシンボルを示す所定のインデックスは、P D S C H のスタートシンボルを示す所定のインデックスとは、同じであってもよいし、異なってもよい。P D S C H のスタートシンボルを示す所定のインデックスの最小値は 1 である。

[0248] (1 1) S P D S C H は、P C F I C H または P H I C H に割り当てられるリソースエレメントグループのリソースエレメントにマッピングされない。なお、P D S C H は、P C F I C H または P H I C H に割り当てられるリソースエレメントグループを含むシンボル（すなわち、あるサブフレームにおける最初のシンボル）にマッピングされない。すなわち、S P D S C H は、P C F I C H または P H I C H に割り当てられるリソースエレメントグループを含むシンボルにおいて、そのリソースエレメントグループを除くリソースエレメントにマッピングされうる。S P D S C H のリソースエレメントマッピングは、P C F I C H または P H I C H の送信に用いられるリソースエレメントにおいて、レートマッチングされることが好ましい。

[0249] (1 2) S P D S C H は、その S P D S C H に関連付けられる P D C C H を送信するリソースブロックペア、サブリソースブロック、シンボル、T T I、リソースエレメントグループまたはリソースエレメントにマッピングされない。すなわち、S P D S C H は、その S P D S C H に関連付けられる P D C C H を送信するリソースエレメントまたはリソースエレメントグループを含むリソースブロックペア、サブリソースブロック、シンボル、T T I、またはリソースエレメントグループにマッピングされない。

[0250] なお、P D S C H は、その P D S C H に関連付けられる P D C C H を含む全ての P D C C H の送信に関わらずマッピングされる。例えば、P D C C H は基地局装置から設定または通知される C F I で示されるシンボルで送信され、P D S C H はその P D C C H の送信に用いられるシンボルにマッピングされない。そのため、端末装置は、P D S C H のマッピングにおいて、P D

ＣＣＨの送信に用いられるリソースエレメントを認識または想定する必要がなくてもよい。

[0251] 一方、ＳＰＤＳＣＨは、ＰＤＣＣＨの送信に用いられるリソースエレメントを含むシンボルにもマッピングされる場合、端末装置はＰＤＳＣＨのマッピングにおいて、ＰＤＣＣＨの送信に用いられるリソースエレメントを認識または想定することが好ましい。ＳＰＤＳＣＨのリソースエレメントマッピングは、ＰＤＣＣＨの送信に用いられるリソースエレメントにおいて、パンクチャリングされることが好ましい。また、ＳＰＤＳＣＨのリソースエレメントマッピングにおいて、ＰＤＣＣＨは、そのＳＰＤＳＣＨに関連付けられるＰＤＣＣＨだけでなく、端末装置が認識または受信できる一部または全てのＰＤＣＣＨを含む。

[0252] (13-1) ＳＰＤＳＣＨは、端末装置にスケジューリングされる（認識または受信する）ＰＤＳＣＨの送信に用いられるリソースブロック、リソースブロックペアまたはリソースブロックグループにマッピングされない。例えば、あるＰＤＳＣＨがある端末装置に対してスケジューリングされる場合、その端末装置は、ＳＰＤＳＣＨがそのＰＤＳＣＨの送信に用いられるリソースブロックまたはリソースブロックグループ内のサブリソースブロックにマッピングされないと想定する。なお、その場合でも、そのリソースブロックまたはリソースブロックグループ内のＰＤＳＣＨのスタートシンボルより前のシンボル（ＰＤＣＣＨ領域）は、ＳＰＤＳＣＨがマッピングされてもよい。

[0253] ＳＰＤＳＣＨが端末装置にスケジューリングされるＰＤＳＣＨの送信に用いられるリソースブロック、リソースブロックペアまたはリソースブロックグループにマッピングされない場合、ＰＤＳＣＨはＳＰＤＳＣＨのマッピングに関わらずマッピングできる。すなわち、あるＰＤＳＣＨがあるリソースブロックを含むリソースにスケジューリングされる場合、そのリソースブロック内のサブリソースブロックを含むＳＰＤＳＣＨはマッピングされない。換言すると、端末装置は、その端末装置にスケジューリングされるＰＤＳＣ

Hの送信に用いられるリソースブロック内のサブリソースブロックを用いるSPD SCHがマッピング（送信）されないと想定する。端末装置は、そのSPD SCHの候補はモニタリングしなくてもよい。

[0254] 換言すると、SPD SCHの候補とスケジューリングされるPD SCHが同じリソースエレメント、リソースブロックまたはサブリソースブロックで衝突する場合、PD SCHが優先してマッピングされ、SPD SCHはマッピングされない。

[0255] (13-2) SPD SCHは、端末装置にスケジューリングされる（認識または受信する）PD SCHの送信に関わらずマッピングされる。例えば、あるPD SCHがある端末装置に対してスケジューリングされる場合でも、その端末装置は、SPD SCHがそのPD SCHの送信に用いられるリソースブロックまたはリソースブロックグループ内のサブリソースブロックにマッピングされうると想定する。すなわち、PD SCHのスケジューリングに関わらず、端末装置は設定されるSPD SCHの候補をモニタリングする。

[0256] SPD SCHが端末装置にスケジューリングされるPD SCHの送信に関わらずマッピングされる場合、PD SCHのマッピングは、そのSPD SCHに依存する。例えば、PD SCHは、全てのSPD SCHの候補に対応するリソースエレメントにマッピングされない。例えば、PD SCHは、SPD SCHの候補のうち、検出されたSPD SCHに対応するリソースエレメントにマッピングされない。すなわち、PD SCHは、SPD SCHの候補のうち、検出されないSPD SCHに対応するリソースエレメントにもマッピングされる。

[0257] また、SPD SCHの送信に用いられるサブリソースブロックを含むリソースブロックまたはサブフレームでは、PD SCHがスケジューリングされないようにしてもよい。例えば、端末装置は、SPD SCHの候補に対応するサブリソースブロックを含むリソースブロックまたはサブフレームにおいて、PD SCHがスケジューリングされないと想定する。

[0258] 換言すると、SPD SCHの候補とスケジューリングされるPD SCHが

同じリソースエレメント、リソースブロックまたはサブリソースブロックで衝突する場合、SPDSCHが優先してマッピングされ、PDSCHはSPDSCHがマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントでマッピングされる。

[0259] (13-3) 上記の(13-1)および(13-2)に記載のリソースエレメントマッピングが、所定の条件に基づいて切り替えて用いられる。例えば、PDSCHがEPDCHでスケジューリングされる場合、上記の(13-1)に記載のリソースエレメントマッピングが用いられ、PDSCHがPDCHでスケジューリングされる場合、上記の(13-2)に記載のリソースエレメントマッピングが用いられる。例えば、PDSCHがEPDCHでスケジューリングされる場合、上記の(13-2)に記載のリソースエレメントマッピングが用いられ、PDSCHがPDCHでスケジューリングされる場合、上記の(13-1)に記載のリソースエレメントマッピングが用いられる。

[0260] 図13は、SPDSCHのリソースエレメントマッピングの一例を示す図である。図13は、下りリンクにおける2つのリソースブロックペアのリソースエレメントを示す。リソースエレメントR0~R3は、それぞれCRSがマッピングされるリソースエレメントである。リソースエレメントC1~C4は、それぞれCSI-RSがマッピングされるリソースエレメントである。リソースエレメントCFIは、PCFICHがマッピングされるリソースエレメントである。リソースエレメントHIは、PHICHがマッピングされるリソースエレメントである。

[0261] 図13の例では、TTIが1シンボルである。すなわち、1つのサブリソースブロックは、1つのシンボルと12のサブキャリアで示される12のリソースエレメントにより構成される。端末装置は、所定の設定に基づいて、スロット0のシンボル0、スロット0のシンボル5、およびスロット1のシンボル3におけるサブリソースブロックのセット（リソースブロック0および1）にマッピングされるSPDSCHを受信またはモニタリングする。ス

ロット0のシンボル0におけるSPDSCHは、CRS、PCFICHおよびPHICHの送信に用いられるリソースエレメント以外のリソースエレメントにマッピングされる。ロット0のシンボル5におけるSPDSCHは、全てのリソースエレメントにマッピングされる。ロット1のシンボル3におけるSPDSCHは、CSI-RSの送信に用いられるリソースエレメント以外のリソースエレメントにマッピングされる。

[0262] SPDSCHは、あるサブフレームにおいて、さらに、SPDSCHのスタートシンボル以降にマッピングされるようにしてもよい。例えば、SPDSCHのスタートシンボルが3である場合、SPDSCHはロット0のシンボル3からロット1のシンボル6にマッピングされうる。図13の例では、端末装置は、ロット0のシンボル0におけるSPDSCHの送信またはマッピングを想定しない。そのため、端末装置は、ロット0のシンボル0におけるSPDSCHを受信またはモニタリングしなくてもよい。

[0263] <本実施形態におけるPDSCHとSPDSCHとの詳細>

例えば、端末装置はあるサービングセルにおいてSPDSCH設定が設定される場合、端末装置はそのサービングセルにおいてSPDSCHに対する処理を行う。また、端末装置はあるサービングセルにおいてSPDSCH設定が設定されない場合、端末装置はそのサービングセルにおいてPDSCHに対する処理を行う。以下では、PDSCHとSPDSCHとの差異の一例を説明する。

[0264] PDSCHとSPDSCHとの差異の一例は、TTIサイズである。

[0265] PDSCHは、第1のTTIモードにおける下りリンク共有チャネルであり、従来のシステムで用いられる1サブフレームで規定されるTTIに基づいて伝送される。

[0266] SPDSCHは、第2のTTIモード（STTIモード）における下りリンク共有チャネルであり、従来のシステムでは用いられないシンボル長の整数倍で規定または設定されるTTIに基づいて伝送される。

[0267] PDSCHとSPDSCHとの差異の一例は、スケジューリングの方法で

ある。

[0268] P D S C Hは、同一のT T Iで検出されるP D C C Hで通知されるD C Iによってスケジューリングできる。具体的には、P D S C HがマッピングされるT T Iは、対応するP D C C Hが検出されるT T Iである。P D S C Hがマッピングされる周波数領域のリソースブロックは、そのD C Iでスケジューリングされる。すなわち、あるP D S C HをスケジューリングするP D C C Hは、そのP D S C Hのみをスケジューリングする。

[0269] S P D S C Hは、同一のT T Iで検出される制御チャネルまたはP D C C Hで通知されるD C Iによってスケジューリングされないかもしれない。S P D S C HがマッピングされうるT T Iは、R R Cシグナリングを通じて設定される所定のT T Iである。S P D S C Hがマッピングされうる周波数領域のサブリソースブロックは、R R Cシグナリングおよび／またはS P D S C Hのスケジューリングを有効にするためのD C Iによって設定および／または通知されるかもしれない。すなわち、S P D S C Hは、R R CシグナリングおよびS P D S C Hのスケジューリングを有効にするためのD C Iにより設定される1つ以上のS P D S C H候補を用いてスケジューリングされる。

[0270] P D S C HとS P D S C Hとの差異の一例は、端末装置の受信処理である。

[0271] 第1のT T Iモードにおいて、ある端末装置により受信処理（デコード）されるP D S C Hは、その端末装置に対するP D S C Hである。そのため、端末装置は、その端末装置にスケジューリングされるP D S C Hに対するH A R Q－A C K報告を、そのP D S C Hに対するデコードの結果に関わらず行う。

[0272] 第2のT T Iモードにおいて、ある端末装置により受信処理（デコード）されるS P D S C H（S P D S C H候補）は、その端末装置に対するP D S C Hではない可能性がある。そのため、端末装置は、その端末装置にスケジューリングされるP D S C Hに対するH A R Q－A C K報告を、そのP D S

CHに対するデコードの結果に基づいて行う。例えば、そのPDSCHに対するデコードの結果がACKである場合、端末装置は、その端末装置にスケジューリングされるPDSCHに対するHARQ-ACK報告を報告する。そのPDSCHに対するデコードの結果がNACKである場合、端末装置は、その端末装置にスケジューリングされるPDSCHに対するHARQ-ACK報告を報告しない。

[0273] <本実施形態におけるSPDSCHの復調に用いられる参照信号の詳細>

本実施形態において、SPDSCHは様々な参照信号を用いて復調（受信）されることができる。換言すると、SPDSCHは様々なアンテナポートから送信することができる。

[0274] SPDSCHの復調に用いられる参照信号の一例は、そのSPDSCHがマッピングされるリソース（シンボル、サブリソースブロック）に基づいて決まる所定の領域内にマッピングされる参照信号である。例えば、その参照信号はCRSであり、SPDSCHはCRSが送信されるアンテナポートで送信される。端末装置は、CRSを用いてSPDSCHを復調する。また、例えば、その参照信号は所定のリソースエレメントにマッピングされるDM-RSであり、SPDSCHはそのDM-RSが送信されるアンテナポートで送信される。端末装置は、そのDM-RSを用いてSPDSCHを復調する。そのDM-RSは、PDSCHに関連付けられるDM-RSと同様の構成（信号）とすることができる。

[0275] 図14は、本実施形態におけるSPDSCHの復調に用いられる参照信号の一例を示す図である。図14に示すように、SPDSCHがサブフレーム1のロット0のシンボル2で送信される場合、そのSPDSCHはサブフレーム1のロット0のシンボル2に基づいて決まる所定の領域内にマッピングされる参照信号を用いて復調される。

[0276] SPDSCHの復調に用いられる参照信号がマッピングされる所定の領域の一例は、そのSPDSCHがマッピングされるシンボル、および／または

、そのSPD SCHがマッピングされるシンボルより前のシンボルである。すなわち、SPD SCHの復調に用いられる参照信号は、そのSPD SCHがマッピングされるシンボル、および／または、そのSPD SCHがマッピングされるシンボルより前のシンボルにマッピングされる参照信号である。図14の例において、SPD SCHは、サブフレーム1の-slot 0のシンボル2以前のシンボルにマッピングされる参照信号を用いて復調される。そのため、SPD SCHはSPD SCHがマッピングされるシンボルより後のシンボルを受信しなくても復調されることが可能となり、レイテンシーが低減される。また、SPD SCHは、直近の参照信号を用いて復調されるため、伝搬路の時間変動に対する影響が低減できる。

[0277] SPD SCHの復調に用いられる参照信号がマッピングされる所定の領域の別の一例は、そのSPD SCHがマッピングされるシンボルに対して所定のシンボル数よりも前のシンボルから、そのSPD SCHがマッピングされるシンボルまでである。例えば、所定のシンボル数は、予め規定されてもRRシグナリングを通じて設定されてもよい。例えば、所定のシンボル数は、1つのサブフレームを構成するシンボル数である。例えば、所定のシンボル数は、14である。すなわち、SPD SCHは、そのSPD SCHがマッピングされるシンボル以前の14シンボルにマッピングされる参照信号を用いて復調される。図14の例において、SPD SCHは、サブフレーム0の-slot 0のシンボル3から、サブフレーム1の-slot 0のシンボル2までにマッピングされる参照信号を用いて復調される。そのため、SPD SCHはSPD SCHがマッピングされるシンボルより後のシンボルを受信しなくても復調されることが可能となり、レイテンシーが低減される。また、SPD SCHは、直近の参照信号を用いて復調されるため、伝搬路の時間変動に対する影響が低減できる。また、SPD SCHは、所定のシンボル数にマッピングされる参照信号で復調されるため、復調の精度に対する変動は低減される。

[0278] SPD SCHの復調に用いられる参照信号がマッピングされる所定の領域

の別の一例は、そのSPD SCHがマッピングされるシンボルを含むサブフレームより所定数前のサブフレームである。例えば、その所定数は1であり、所定の領域は、そのSPD SCHがマッピングされるシンボルを含むサブフレームの直前のサブフレームである。図14の例において、SPD SCHは、サブフレーム1にマッピングされる参照信号を用いて復調される。そのため、SPD SCHはSPD SCHがマッピングされるシンボルより後のシンボルを受信しなくても復調されることが可能となり、レイテンシーが低減される。また、SPD SCHは、従来のPD SCHと同様に1サブフレームにマッピングされる参照信号で復調されるため、復調の精度に対する変動は低減される。

[0279] SPD SCHの復調に用いられる参照信号の別の一例は、そのSPD SCHがマッピングされるサブリソースブロック内にマッピングされる参照信号である。その参照信号は、SPD SCHに関連付けられる復調参照信号(DM-RS、URS、SPD SCH-DMRS)である。SPD SCHは、そのSPD SCHに関連付けられる復調参照信号が送信(マッピング)されるアンテナポートで送信される。端末装置は、SPD SCH-DMRSを用いて、そのSPD SCHを復調する。SPD SCH-DMRSは、様々な方法や規則に基づいて生成(マッピング)される。

[0280] SPD SCH-DMRSのマッピング方法の一例において、SPD SCH-DMRSはSPD SCHがマッピングされるサブリソースブロックにおける所定のリソースエレメントにマッピングされる。所定のリソースエレメントは、予め規定されてもよいし、RRCシグナリングによって設定されてもよい。また、所定のリソースエレメントは、マッピングされるシンボルに応じて規定または設定されてもよい。また、所定のリソースエレメントは、CRS、PHICH、PCFICH、PBCH、PSS、またはSSSを含む他のチャネルまたは信号がマッピングされるリソースエレメントによって決まってもよい。例えば、所定のリソースエレメントは、他のチャネルまたは信号がマッピングされるリソースエレメント以外のリソースエレメントにな

るようにマッピングされる。また、SPDSCH-DMRSがマッピングされるリソースエレメントが他のチャネルまたは信号がマッピングされるリソースエレメントとなる場合、そのリソースエレメントは所定の基準に基づいて、SPDSCH-DMRS、または、他のチャネルまたは信号のいずれかがマッピングされる。

[0281] SPDSCH-DMRSのマッピング方法の別の一例において、SPDSCH-DMRSは、リソースエレメントにマッピングされるSPDSCHに多重される。例えば、リソースエレメントにマッピングされる前のSPDSCHに対して、SPDSCH-DMRSが所定の方法で多重される。SPDSCH-DMRSのSPDSCHに対する多重方法は様々な方法を用いることができる。SPDSCH-DMRSが多重されたSPDSCHはリソースエレメントにマッピングされる。SPDSCHは、既に説明した様々な方法を用いて、所定のチャネルまたは信号がマッピングされるリソースエレメントを避けてマッピングすることができるため、SPDSCH-DMRSは所定の密度でマッピングされる。

[0282] 図15は、本実施形態におけるSPDSCHの復調に用いられる参照信号の一例を示す図である。図15の例では、TTIサイズが1サブフレームであり、3つのSPDSCH（SPDSCH候補も含む）がそれぞれスロット0のシンボル0、スロット0のシンボル5、および、スロット1のシンボル3にマッピングされる。SPDSCHのそれぞれは、リソースエレメントにマッピングされる前にSPDSCH-DMRSが多重される。

[0283] SPDSCH-DMRSのSPDSCHに対する多重方法において、SPDSCH-DMRSは、SPDSCHに対して所定の周期と所定のオフセットに基づいて、周期的に多重される。所定の周期と所定のオフセットは、予め規定されてもよいし、RRCシグナリングによって決まってもよい。また、所定の周期と所定のオフセットは、シンボルに依存して規定または設定されてもよい。図15の例では、SPDSCH-DMRSは、SPDSCHに対して、3の周期と0のオフセットで多重される。

[0284] 上記の実施形態の詳細により、基地局装置 1 と端末装置 2 が通信する無線通信システムにおいて、伝送効率を向上させることができる。

[0285] <応用例>

[基地局に関する応用例]

(第 1 の応用例)

図 16 は、本開示に係る技術が適用され得る eNB の概略的な構成の第 1 の例を示すブロック図である。eNB 800 は、1 つ以上のアンテナ 810、及び基地局装置 820 を有する。各アンテナ 810 及び基地局装置 820 は、RF ケーブルを介して互いに接続され得る。

[0286] アンテナ 810 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、基地局装置 820 による無線信号の送受信のために使用される。eNB 800 は、図 16 に示したように複数のアンテナ 810 を有し、複数のアンテナ 810 は、例えば eNB 800 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 16 には eNB 800 が複数のアンテナ 810 を有する例を示したが、eNB 800 は単一のアンテナ 810 を有してもよい。

[0287] 基地局装置 820 は、コントローラ 821、メモリ 822、ネットワークインタフェース 823 及び無線通信インタフェース 825 を備える。

[0288] コントローラ 821 は、例えば CPU 又は DSP であってよく、基地局装置 820 の上位レイヤの様々な機能を動作させる。例えば、コントローラ 821 は、無線通信インタフェース 825 により処理された信号内のデータからデータパケットを生成し、生成したパケットをネットワークインタフェース 823 を介して転送する。コントローラ 821 は、複数のベースバンドプロセッサからのデータをバンドリングすることによりバンドルドパケットを生成し、生成したバンドルドパケットを転送してもよい。また、コントローラ 821 は、無線リソース管理 (Radio Resource Control)、無線ベアラ制御 (Radio Bearer Control)、移動性管理 (Mobility Management)、流入制御 (Admission Control) 又はスケジューリング (Scheduling) など

の制御を実行する論理的な機能を有してもよい。また、当該制御は、周辺の eNB 又はコアネットワークノードと連携して実行されてもよい。メモリ 822 は、RAM 及び ROM を含み、コントローラ 821 により実行されるプログラム、及び様々な制御データ（例えば、端末リスト、送信電力データ及びスケジューリングデータなど）を記憶する。

[0289] ネットワークインタフェース 823 は、基地局装置 820 をコアネットワーク 824 に接続するための通信インタフェースである。コントローラ 821 は、ネットワークインタフェース 823 を介して、コアネットワークノード又は他の eNB と通信してもよい。その場合に、eNB 800 と、コアネットワークノード又は他の eNB とは、論理的なインタフェース（例えば、S1 インタフェース又は X2 インタフェース）により互いに接続されてもよい。ネットワークインタフェース 823 は、有線通信インタフェースであってもよく、又は無線バックホールのための無線通信インタフェースであってもよい。ネットワークインタフェース 823 が無線通信インタフェースである場合、ネットワークインタフェース 823 は、無線通信インタフェース 825 により使用される周波数帯域よりもより高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

[0290] 無線通信インタフェース 825 は、LTE (Long Term Evolution) 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、アンテナ 810 を介して、eNB 800 のセル内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース 825 は、典型的には、ベースバンド (BB) プロセッサ 826 及び RF 回路 827 などを含み得る。BB プロセッサ 826 は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、各レイヤ（例えば、L1、MAC (Medium Access Control)、RLC (Radio Link Control) 及び PDCP (Packet Data Convergence Protocol)）の様々な信号処理を実行する。BB プロセッサ 826 は、コントローラ 821 の代わりに、上述した論理的な機能の一部又は全部を有してもよい。BB プロセッサ 826 は、通信制御プログラムを記憶

するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を含むモジュールであってもよく、ＢＢプロセッサ８２６の機能は、上記プログラムのアップデートにより変更可能であってもよい。また、上記モジュールは、基地局装置８２０のスロットに挿入されるカード若しくはブレードであってもよく、又は上記カード若しくは上記ブレードに搭載されるチップであってもよい。一方、ＲＦ回路８２７は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ８１０を介して無線信号を送受信する。

[0291] 無線通信インタフェース８２５は、図１６に示したように複数のＢＢプロセッサ８２６を含み、複数のＢＢプロセッサ８２６は、例えばｅＮＢ８００が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。また、無線通信インタフェース８２５は、図１６に示したように複数のＲＦ回路８２７を含み、複数のＲＦ回路８２７は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図１６には無線通信インタフェース８２５が複数のＢＢプロセッサ８２６及び複数のＲＦ回路８２７を含む例を示したが、無線通信インタフェース８２５は単一のＢＢプロセッサ８２６又は単一のＲＦ回路８２７を含んでもよい。

[0292] (第２の応用例)

図１７は、本開示に係る技術が適用され得るｅＮＢの概略的な構成の第２の例を示すブロック図である。ｅＮＢ８３０は、１つ以上のアンテナ８４０、基地局装置８５０、及びＲＲＨ８６０を有する。各アンテナ８４０及びＲＲＨ８６０は、ＲＦケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置８５０及びＲＲＨ８６０は、光ファイバケーブルなどの高速回線で互いに接続され得る。

[0293] アンテナ８４０の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、ＭＩＭＯアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、ＲＲＨ８６０による無線信号の送受信のために使用される。ｅＮＢ８３０は、図１７に示したように複数のアンテナ８４０を有し、複数のアンテナ８４０は、例えばｅＮＢ８３０が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図１

7にはeNB830が複数のアンテナ840を有する例を示したが、eNB830は単一のアンテナ840を有してもよい。

[0294] 基地局装置850は、コントローラ851、メモリ852、ネットワークインタフェース853、無線通信インタフェース855及び接続インタフェース857を備える。コントローラ851、メモリ852及びネットワークインタフェース853は、図16を参照して説明したコントローラ821、メモリ822及びネットワークインタフェース823と同様のものである。

[0295] 無線通信インタフェース855は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、RRH860及びアンテナ840を介して、RRH860に対応するセクタ内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース855は、典型的には、BBプロセッサ856などを含み得る。BBプロセッサ856は、接続インタフェース857を介してRRH860のRF回路864と接続されることを除き、図16を参照して説明したBBプロセッサ826と同様のものである。無線通信インタフェース855は、図17に示したように複数のBBプロセッサ856を含み、複数のBBプロセッサ856は、例えばeNB830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図17には無線通信インタフェース855が複数のBBプロセッサ856を含む例を示したが、無線通信インタフェース855は単一のBBプロセッサ856を含んでもよい。

[0296] 接続インタフェース857は、基地局装置850（無線通信インタフェース855）をRRH860と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース857は、基地局装置850（無線通信インタフェース855）とRRH860とを接続する上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

[0297] また、RRH860は、接続インタフェース861及び無線通信インタフェース863を備える。

[0298] 接続インタフェース861は、RRH860（無線通信インタフェース8

63)を基地局装置850と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース861は、上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

[0299] 無線通信インタフェース863は、アンテナ840を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース863は、典型的には、RF回路864などを含み得る。RF回路864は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ840を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース863は、図17に示したように複数のRF回路864を含み、複数のRF回路864は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図17には無線通信インタフェース863が複数のRF回路864を含む例を示したが、無線通信インタフェース863は単一のRF回路864を含んでもよい。

[0300] 図16及び図17示したeNB800、eNB830、基地局装置820または基地局装置850は、図3などを参照して説明した基地局装置1に対応し得る。

[0301] [端末装置に関する応用例]

(第1の応用例)

図18は、本開示に係る技術が適用され得る端末装置2としてのスマートフォン900の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン900は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インタフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インタフェース912、1つ以上のアンテナスイッチ915、1つ以上のアンテナ916、バス917、バッテリー918及び補助コントローラ919を備える。

[0302] プロセッサ901は、例えばCPU又はSoC(System on Chip)であってよく、スマートフォン900のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ902は、RAM及びROMを含み、プロセ

ッサ 901 により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ 903 は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。外部接続インタフェース 904 は、メモリーカード又は USB (Universal Serial Bus) デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン 900 へ接続するためのインタフェースである。

[0303] カメラ 906 は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) 又は CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの撮像素子を有し、撮像画像を生成する。センサ 907 は、例えば、測位センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び加速度センサなどのセンサ群を含み得る。マイクロフォン 908 は、スマートフォン 900 へ入力される音声を音声信号へ変換する。入力デバイス 909 は、例えば、表示デバイス 910 の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス 910 は、液晶ディスプレイ (LCD) 又は有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイなどの画面を有し、スマートフォン 900 の出力画像を表示する。スピーカ 911 は、スマートフォン 900 から出力される音声信号を音声に変換する。

[0304] 無線通信インタフェース 912 は、LTE 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース 912 は、典型的には、BB プロセッサ 913 及び RF 回路 914 などを含み得る。BB プロセッサ 913 は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF 回路 914 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 916 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 912 は、BB プロセッサ 913 及び RF 回路 914 を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース 912 は、図 18 に示したように複数の BB プロセッサ 913 及び複数の RF 回路 914 を含んでもよい。なお、図 18 には無線通信イン

タフェース 912 が複数の BB プロセッサ 913 及び複数の RF 回路 914 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 912 は単一の BB プロセッサ 913 又は単一の RF 回路 914 を含んでもよい。

[0305] さらに、無線通信インタフェース 912 は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線 LAN (Local Area Network) 方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとの BB プロセッサ 913 及び RF 回路 914 を含んでもよい。

[0306] アンテナスイッチ 915 の各々は、無線通信インタフェース 912 に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ 916 の接続先を切り替える。

[0307] アンテナ 916 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース 912 による無線信号の送受信のために使用される。スマートフォン 900 は、図 18 に示したように複数のアンテナ 916 を有してもよい。なお、図 18 にはスマートフォン 900 が複数のアンテナ 916 を有する例を示したが、スマートフォン 900 は単一のアンテナ 916 を有してもよい。

[0308] さらに、スマートフォン 900 は、無線通信方式ごとにアンテナ 916 を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ 915 は、スマートフォン 900 の構成から省略されてもよい。

[0309] バス 917 は、プロセッサ 901、メモリ 902、ストレージ 903、外部接続インタフェース 904、カメラ 906、センサ 907、マイクロフォン 908、入力デバイス 909、表示デバイス 910、スピーカ 911、無線通信インタフェース 912 及び補助コントローラ 919 を互いに接続する。バッテリー 918 は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図 18 に示したスマートフォン 900 の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ 919 は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン 900 の必要最低限の機能を動作させる。

[0310] (第2の応用例)

図19は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置920の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置920は、プロセッサ921、メモリ922、GPS (Global Positioning System) モジュール924、センサ925、データインタフェース926、コンテンツプレーヤ927、記憶媒体インタフェース928、入力デバイス929、表示デバイス930、スピーカ931、無線通信インタフェース933、1つ以上のアンテナスイッチ936、1つ以上のアンテナ937及びバッテリー938を備える。

[0311] プロセッサ921は、例えばCPU又はSoCであってよく、カーナビゲーション装置920のナビゲーション機能及びその他の機能を制御する。メモリ922は、RAM及びROMを含み、プロセッサ921により実行されるプログラム及びデータを記憶する。

[0312] GPSモジュール924は、GPS衛星から受信されるGPS信号を用いて、カーナビゲーション装置920の位置（例えば、緯度、経度及び高度）を測定する。センサ925は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び気圧センサなどのセンサ群を含み得る。データインタフェース926は、例えば、図示しない端子を介して車載ネットワーク941に接続され、車速データなどの車両側で生成されるデータを取得する。

[0313] コンテンツプレーヤ927は、記憶媒体インタフェース928に挿入される記憶媒体（例えば、CD又はDVD）に記憶されているコンテンツを再生する。入力デバイス929は、例えば、表示デバイス930の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス930は、LCD又はOLEDディスプレイなどの画面を有し、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの画像を表示する。スピーカ931は、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの音声を出力する。

[0314] 無線通信インタフェース933は、LTE又はLTE-Advanced

などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース933は、典型的には、BBプロセッサ934及びRF回路935などを含み得る。BBプロセッサ934は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF回路935は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ937を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース933は、BBプロセッサ934及びRF回路935を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース933は、図19に示したように複数のBBプロセッサ934及び複数のRF回路935を含んでもよい。なお、図19には無線通信インタフェース933が複数のBBプロセッサ934及び複数のRF回路935を含む例を示したが、無線通信インタフェース933は単一のBBプロセッサ934又は単一のRF回路935を含んでもよい。

[0315] さらに、無線通信インタフェース933は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線LAN方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとのBBプロセッサ934及びRF回路935を含んでもよい。

[0316] アンテナスイッチ936の各々は、無線通信インタフェース933に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ937の接続先を切り替える。

[0317] アンテナ937の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース933による無線信号の送受信のために使用される。カーナビゲーション装置920は、図19に示したように複数のアンテナ937を有してもよい。なお、図19にはカーナビゲーション装置920が複数のアンテナ937を有する例を示したが、カーナビゲーション装置920は単一のアンテナ937を有してもよい。

[0318] さらに、カーナビゲーション装置920は、無線通信方式ごとにアンテナ

937を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ936は、カーナビゲーション装置920の構成から省略されてもよい。

[0319] バッテリー938は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図19に示したカーナビゲーション装置920の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー938は、車両側から給電される電力を蓄積する。

[0320] また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置920の1つ以上のブロックと、車載ネットワーク941と、車両側モジュール942とを含む車載システム（又は車両）940として実現されてもよい。車両側モジュール942は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク941へ出力する。

[0321] なお、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0322] また、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

基地局装置と通信する端末装置であって、

前記基地局装置からの上位層のシグナリングによりS-TT-CHネル設定を設定する上位層処理部と、

前記S-TT-CHネル設定が設定されない場合、第1のPDSCHを受信し、前記S-TT-CHネル設定が設定される場合、第2のPDSCHを受信する受信部と、を備え、

前記第1のPDSCHは、1つ以上のリソースブロックにマッピングされ、

前記第2のPDSCHは、1つ以上のサブリソースブロックにマッピングされ、

前記第2のPDSCHは、前記サブリソースブロックを含むシンボルまたは前記シンボルよりも前のリソースエレメントにマッピングされる参照信号

を用いて復調される、端末装置。

(2)

前記参照信号は、セル固有参照信号であることを特徴とする前記(1)に記載の端末装置。

(3)

前記参照信号は、前記第2のPDSCHに関連付けられる復調参照信号である、前記(1)に記載の端末装置。

(4)

前記復調参照信号は、前記サブリソースブロックに含まれる所定のリソースエレメントにマッピングされる、前記(3)に記載の端末装置。

(5)

前記復調参照信号は、前記第2のPDSCHに対して所定の周期および所定のオフセットに基づいて多重される、前記(3)に記載の端末装置。

(6)

前記サブリソースブロックのシンボル数は、前記リソースブロックに対応するシンボル数よりも少ない、前記(1)～(5)のいずれか一項に記載の端末装置。

(7)

前記第2のPDSCHは、前記STTIチャンネル設定に基づいて設定される1つ以上の第2のPDSCH候補のいずれかにマッピングされる、前記(1)に記載の端末装置。

(8)

前記受信部は、全ての前記第2のPDSCH候補に対して受信処理を行う、前記(7)に記載の端末装置。

(9)

端末装置と通信する基地局装置であって、

前記端末装置に対して、上位層のシグナリングによりSTTIチャンネル設定を設定する上位層処理部と、

前記S T T Iチャネル設定が設定されない場合、第1のP D S C Hを送信し、前記S T T Iチャネル設定が設定される場合、第2のP D S C Hを送信する送信部と、を備え、

前記第1のP D C C Hは、1つ以上のリソースブロックにマッピングされ、

前記第2のP D C C Hは、1つ以上のサブリソースブロックにマッピングされ、

前記第2のP D S C Hは、前記サブリソースブロックを含むシンボルまたは前記シンボルよりも前のリソースエレメントにマッピングされる参照信号を用いて復調される、基地局装置。

(10)

基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、

前記基地局装置からの上位層のシグナリングによりS T T Iチャネル設定を設定するステップと、

前記S T T Iチャネル設定が設定されない場合、第1のP D S C Hを受信し、前記S T T Iチャネル設定が設定される場合、第2のP D S C Hを受信するステップと、を有し、

前記第1のP D C C Hは、1つ以上のリソースブロックにマッピングされ、

前記第2のP D C C Hは、1つ以上のサブリソースブロックにマッピングされ、

前記第2のP D S C Hは、前記サブリソースブロックを含むシンボルまたは前記シンボルよりも前のリソースエレメントにマッピングされる参照信号を用いて復調される、通信方法。

(11)

端末装置と通信する基地局装置で用いられる通信方法であって、

前記端末装置に対して、上位層のシグナリングによりS T T Iチャネル設定を設定するステップと、

前記 S T T I チャンネル設定が設定されない場合、第 1 の P D S C H を送信し、前記 S T T I チャンネル設定が設定される場合、第 2 の P D S C H を送信するステップと、を有し、

前記第 1 の P D C C H は、1 つ以上のリソースブロックにマッピングされ、

前記第 2 の P D C C H は、1 つ以上のサブリソースブロックにマッピングされ、

前記第 2 の P D S C H は、前記サブリソースブロックを含むシンボルまたは前記シンボルよりも前のリソースエレメントにマッピングされる参照信号を用いて復調される、通信方法。

符号の説明

[0323] 1 基地局装置

2 端末装置

1 0 1、2 0 1 上位層処理部

1 0 3、2 0 3 制御部

1 0 5、2 0 5 受信部

1 0 7、2 0 7 送信部

1 0 9、2 0 9 送受信アンテナ

1 0 5 1、2 0 5 1 復号化部

1 0 5 3、2 0 5 3 復調部

1 0 5 5、2 0 5 5 多重分離部

1 0 5 7、2 0 5 7 無線受信部

1 0 5 9、2 0 5 9 チャンネル測定部

1 0 7 1、2 0 7 1 符号化部

1 0 7 3、2 0 7 3 変調部

1 0 7 5、2 0 7 5 多重部

1 0 7 7、2 0 7 7 無線送信部

1 0 7 9 下りリンク参照信号生成部

2079 上りリンク参照信号生成部

請求の範囲

- [請求項1] 基地局装置と通信する端末装置であって、
前記基地局装置からの上位層のシグナリングによりS T T Iチャンネル設定を設定する上位層処理部と、
前記S T T Iチャンネル設定が設定されない場合、第1のP D S C Hを受信し、前記S T T Iチャンネル設定が設定される場合、第2のP D S C Hを受信する受信部と、を備え、
前記第1のP D C C Hは、1つ以上のリソースブロックにマッピングされ、
前記第2のP D C C Hは、1つ以上のサブリソースブロックにマッピングされ、
前記第2のP D S C Hは、前記サブリソースブロックを含むシンボルまたは前記シンボルよりも前のリソースエレメントにマッピングされる参照信号を用いて復調される、端末装置。
- [請求項2] 前記参照信号は、セル固有参照信号であることを特徴とする請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3] 前記参照信号は、前記第2のP D S C Hに関連付けられる復調参照信号である、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項4] 前記復調参照信号は、前記サブリソースブロックに含まれる所定のリソースエレメントにマッピングされる、請求項3に記載の端末装置。
- [請求項5] 前記復調参照信号は、前記第2のP D S C Hに対して所定の周期および所定のオフセットに基づいて多重される、請求項3に記載の端末装置。
- [請求項6] 前記サブリソースブロックのシンボル数は、前記リソースブロックに対応するシンボル数よりも少ない、請求項1に記載の端末装置。
- [請求項7] 前記第2のP D S C Hは、前記S T T Iチャンネル設定に基づいて設定される1つ以上の第2のP D S C H候補のいずれかにマッピングさ

れる、請求項 1 に記載の端末装置。

[請求項8] 前記受信部は、全ての前記第 2 の P D S C H 候補に対して受信処理を行う、請求項 7 に記載の端末装置。

[請求項9] 端末装置と通信する基地局装置であって、
前記端末装置に対して、上位層のシグナリングにより S T T I チャネル設定を設定する上位層処理部と、

前記 S T T I チャネル設定が設定されない場合、第 1 の P D S C H を送信し、前記 S T T I チャネル設定が設定される場合、第 2 の P D S C H を送信する送信部と、を備え、

前記第 1 の P D C C H は、1 つ以上のリソースブロックにマッピングされ、

前記第 2 の P D C C H は、1 つ以上のサブリソースブロックにマッピングされ、

前記第 2 の P D S C H は、前記サブリソースブロックを含むシンボルまたは前記シンボルよりも前のリソースエレメントにマッピングされる参照信号を用いて復調される、基地局装置。

[請求項10] 基地局装置と通信する端末装置で用いられる通信方法であって、
前記基地局装置からの上位層のシグナリングにより S T T I チャネル設定を設定するステップと、

前記 S T T I チャネル設定が設定されない場合、第 1 の P D S C H を受信し、前記 S T T I チャネル設定が設定される場合、第 2 の P D S C H を受信するステップと、を有し、

前記第 1 の P D C C H は、1 つ以上のリソースブロックにマッピングされ、

前記第 2 の P D C C H は、1 つ以上のサブリソースブロックにマッピングされ、

前記第 2 の P D S C H は、前記サブリソースブロックを含むシンボルまたは前記シンボルよりも前のリソースエレメントにマッピングさ

れる参照信号を用いて復調される、通信方法。

[請求項11]

端末装置と通信する基地局装置で用いられる通信方法であって、
前記端末装置に対して、上位層のシグナリングによりS T T Iチャネル設定を設定するステップと、

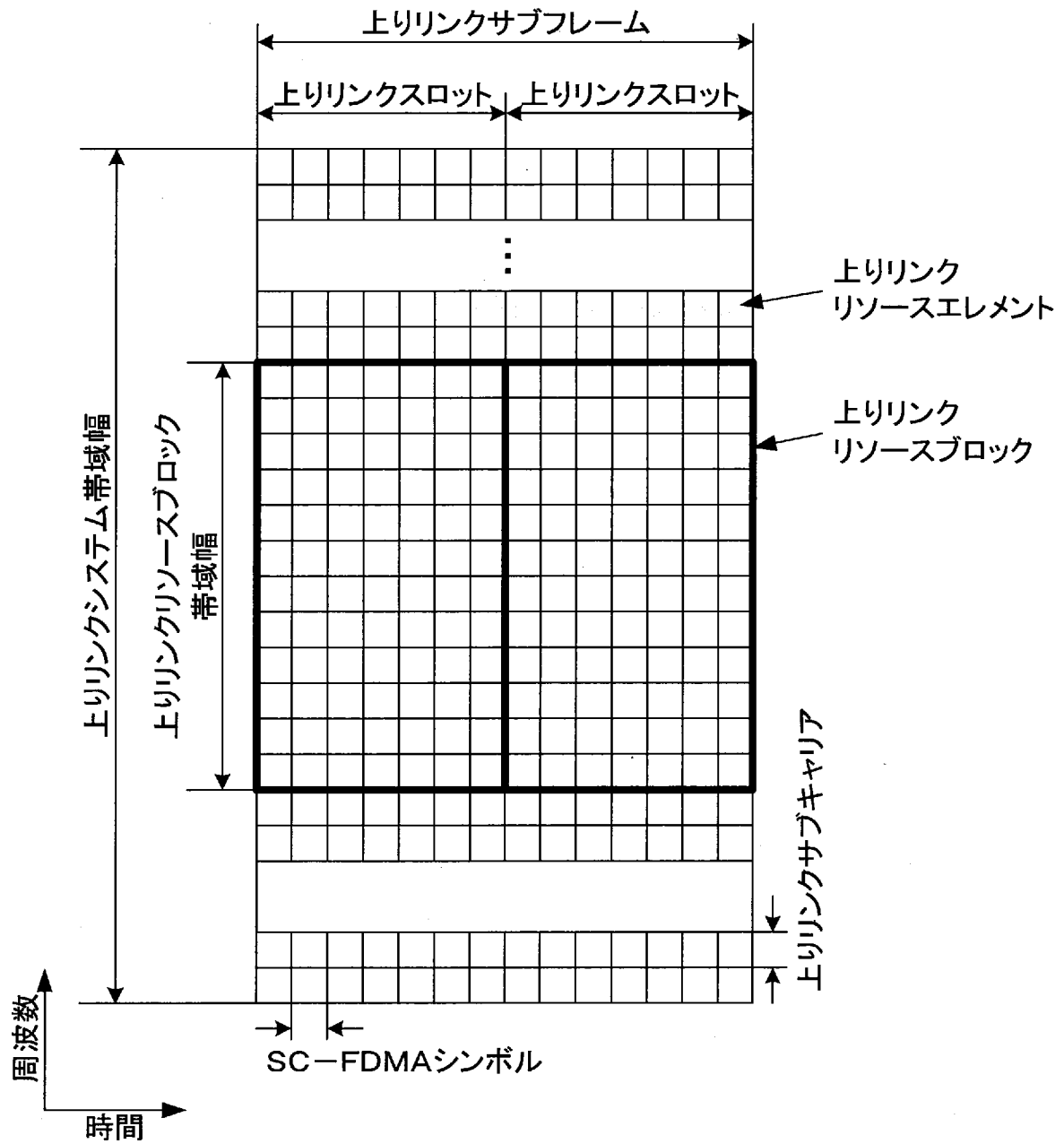
前記S T T Iチャネル設定が設定されない場合、第1のP D S C Hを送信し、前記S T T Iチャネル設定が設定される場合、第2のP D S C Hを送信するステップと、を有し、

前記第1のP D C C Hは、1つ以上のリソースブロックにマッピングされ、

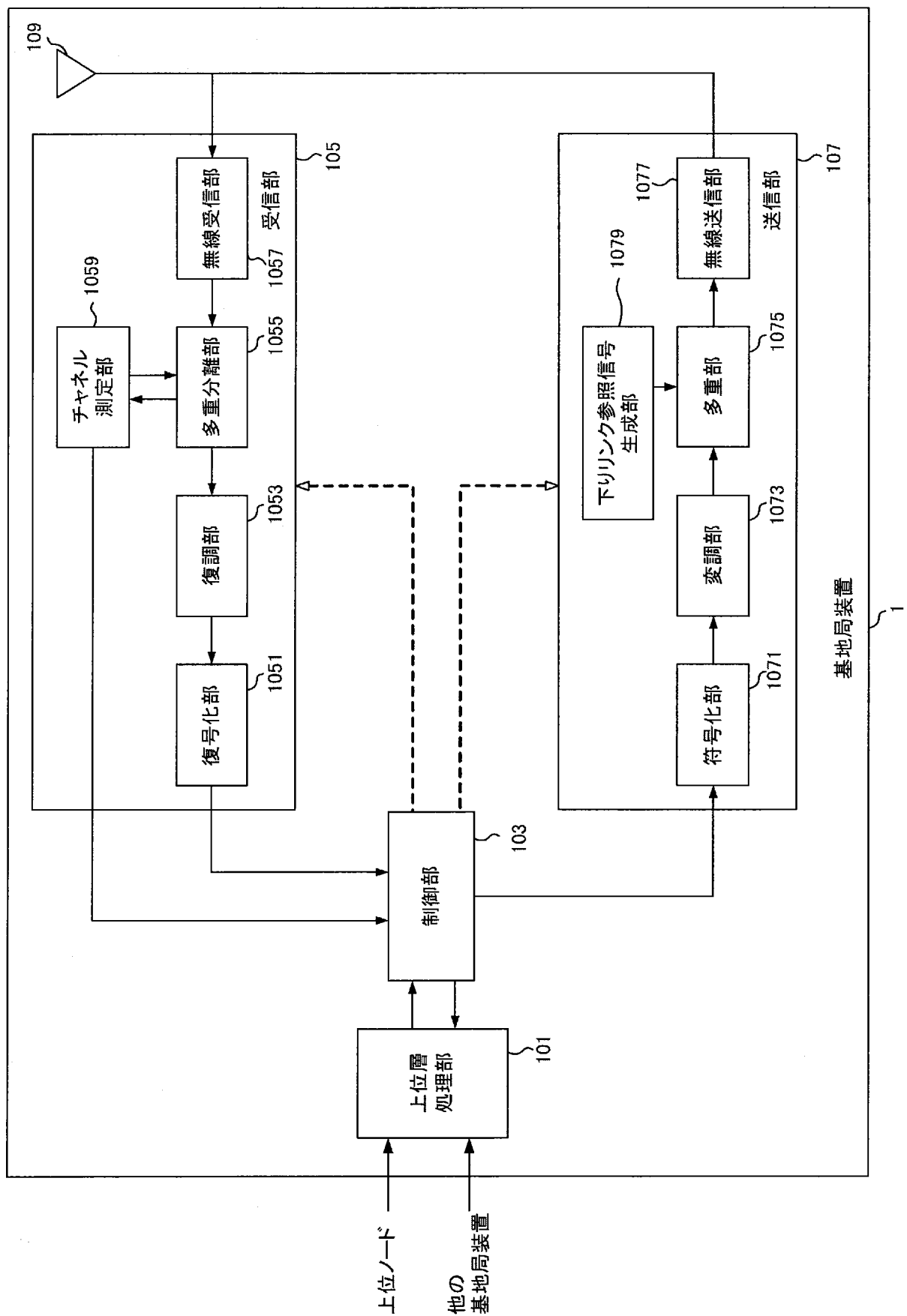
前記第2のP D C C Hは、1つ以上のサブリソースブロックにマッピングされ、

前記第2のP D S C Hは、前記サブリソースブロックを含むシンボルまたは前記シンボルよりも前のリソースエレメントにマッピングされる参照信号を用いて復調される、通信方法。

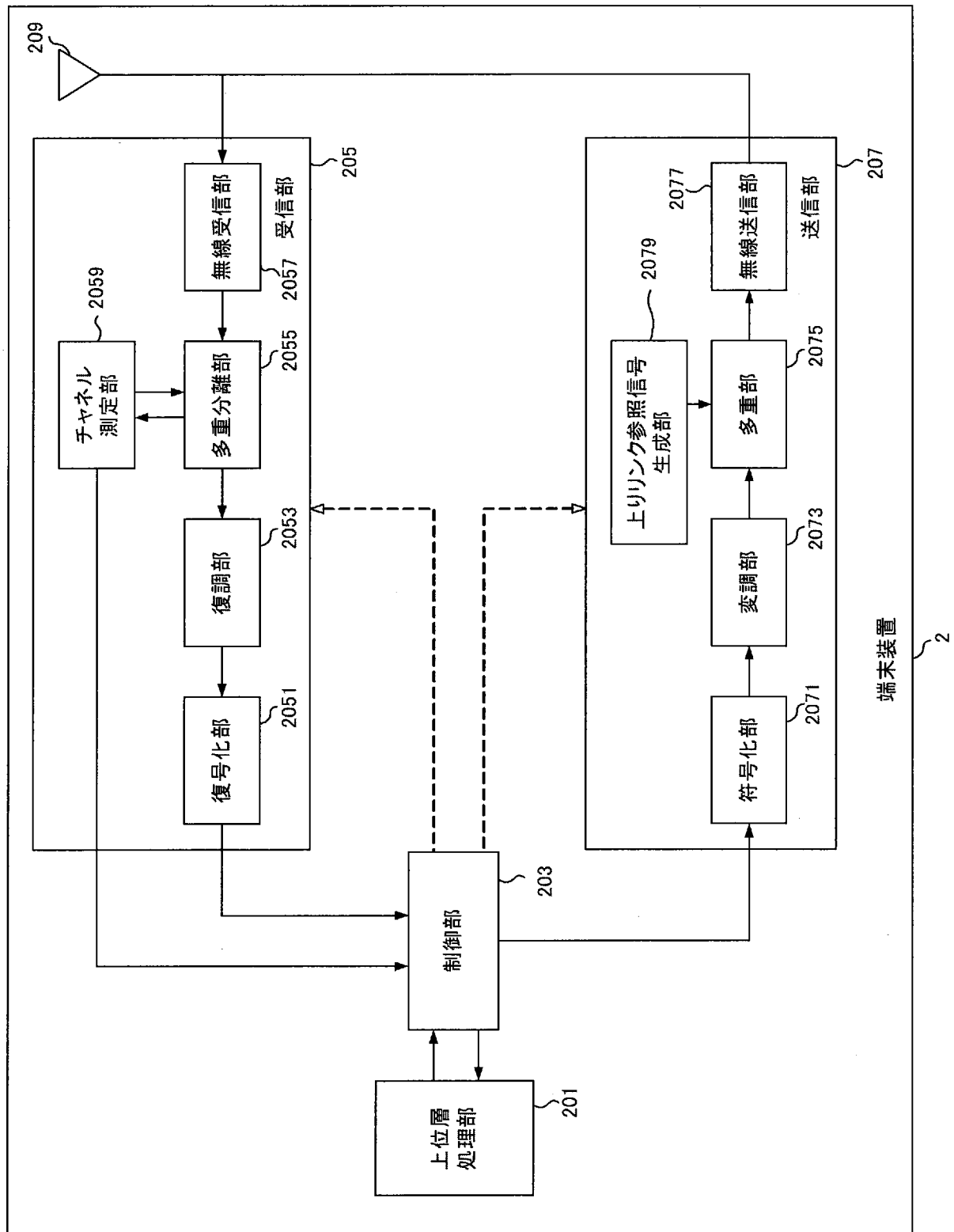
[図2]



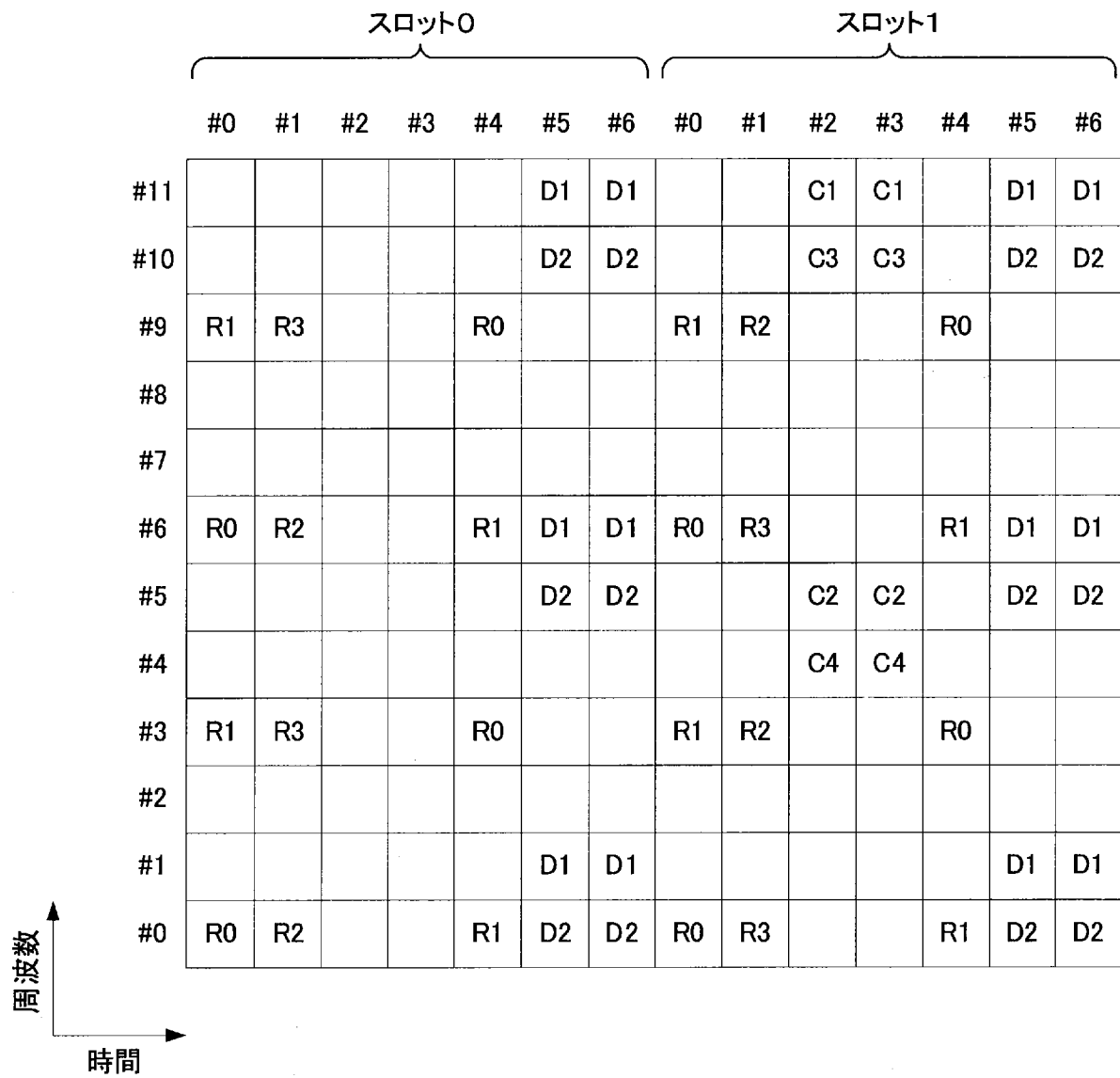
[図3]



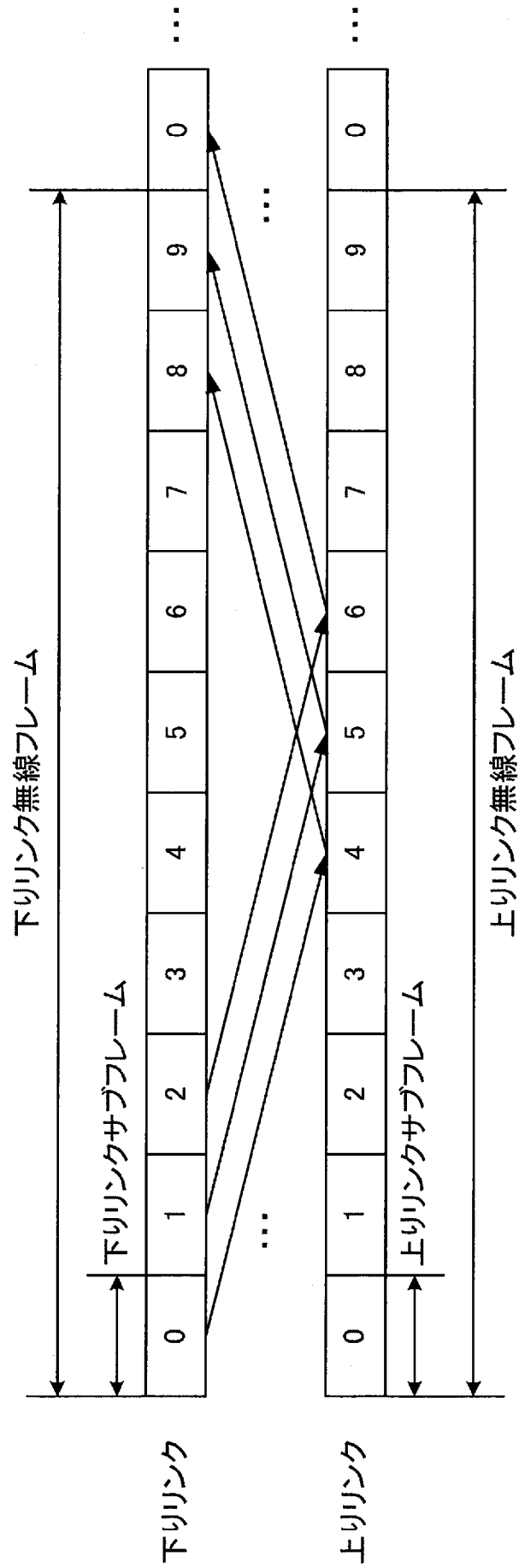
[図4]



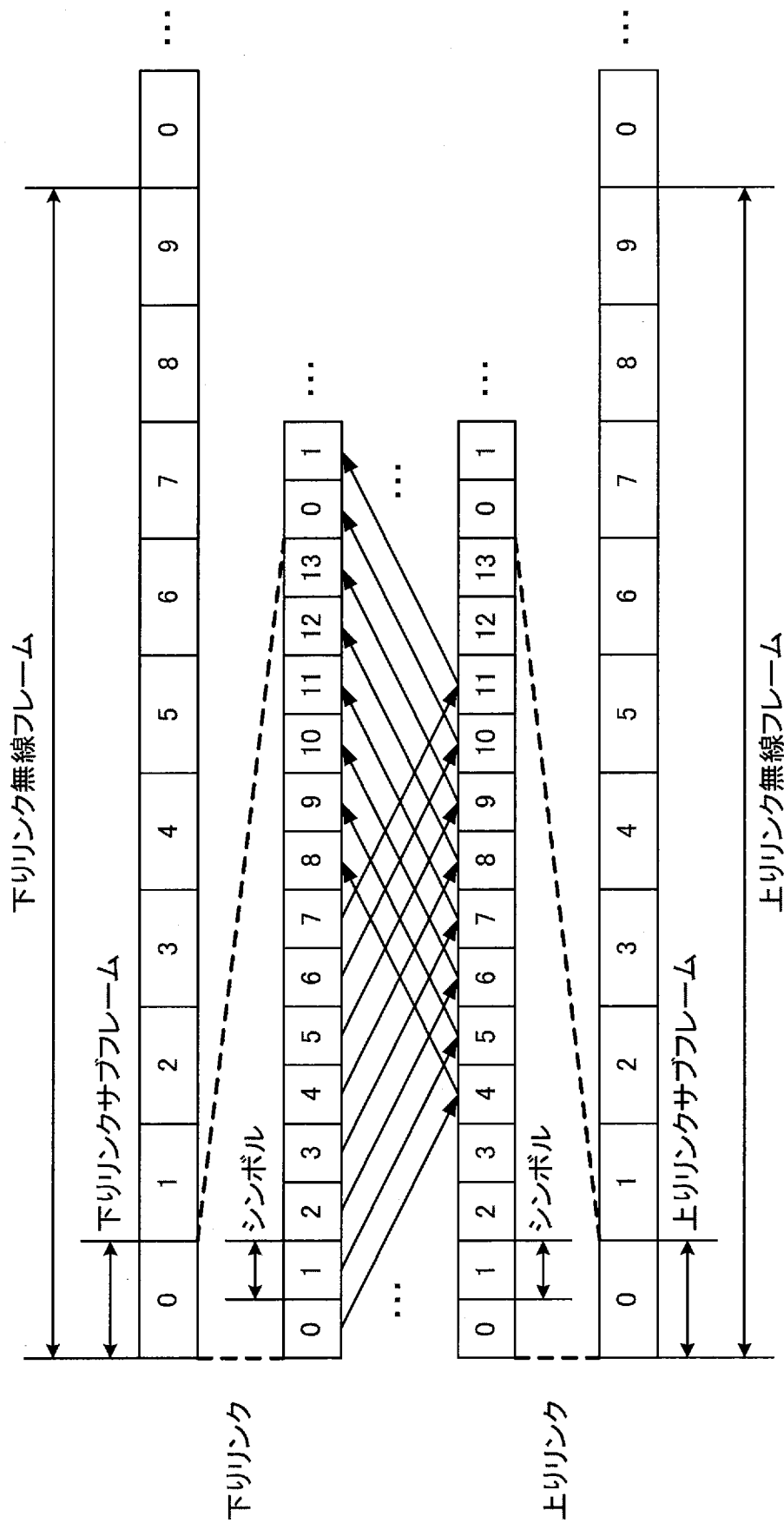
[図5]



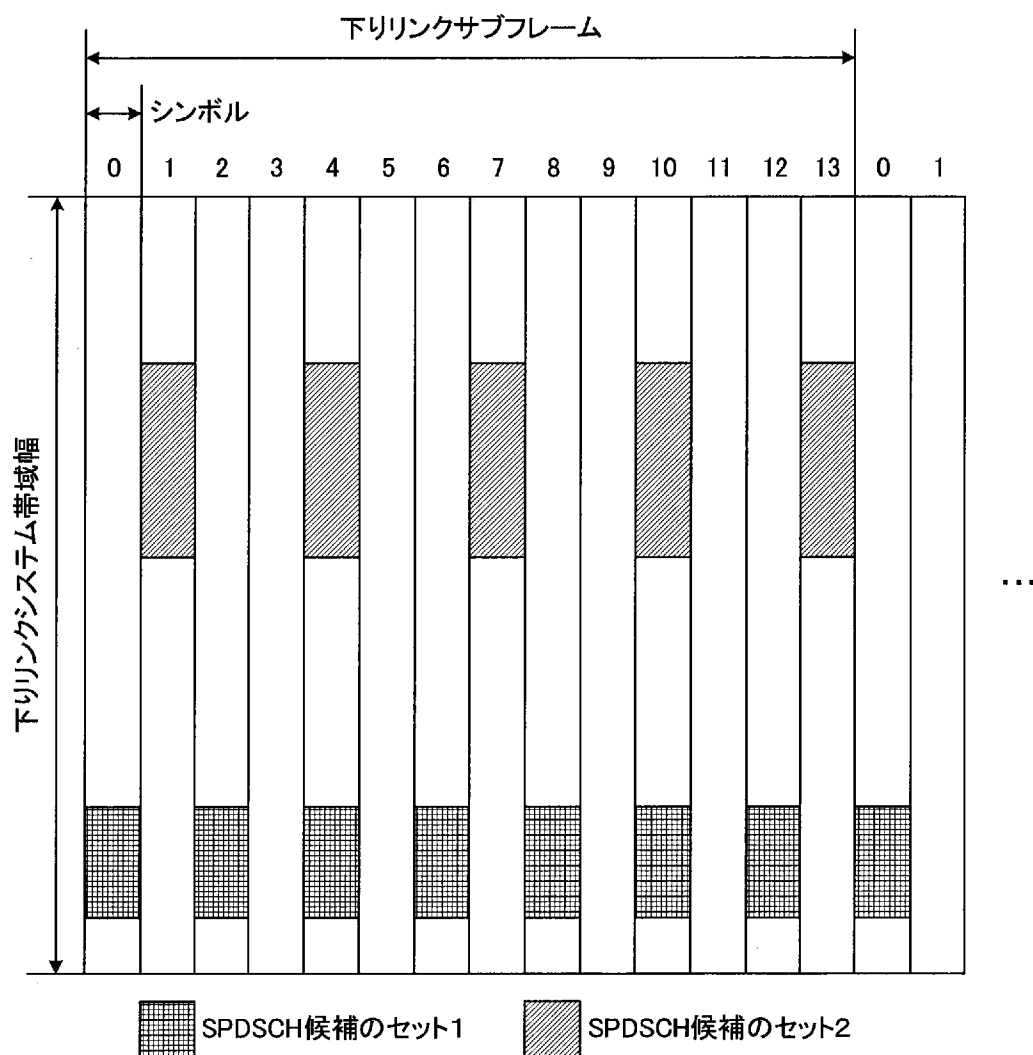
[図6]



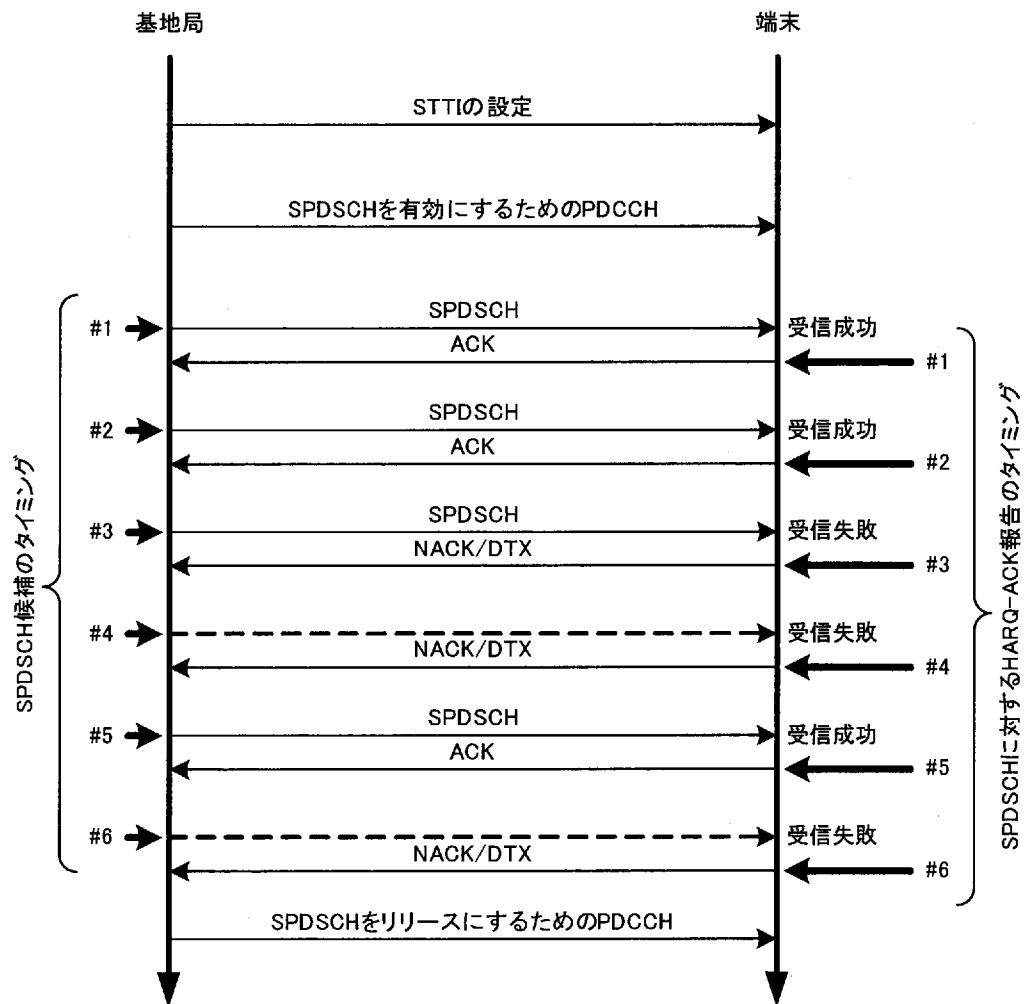
[図7]



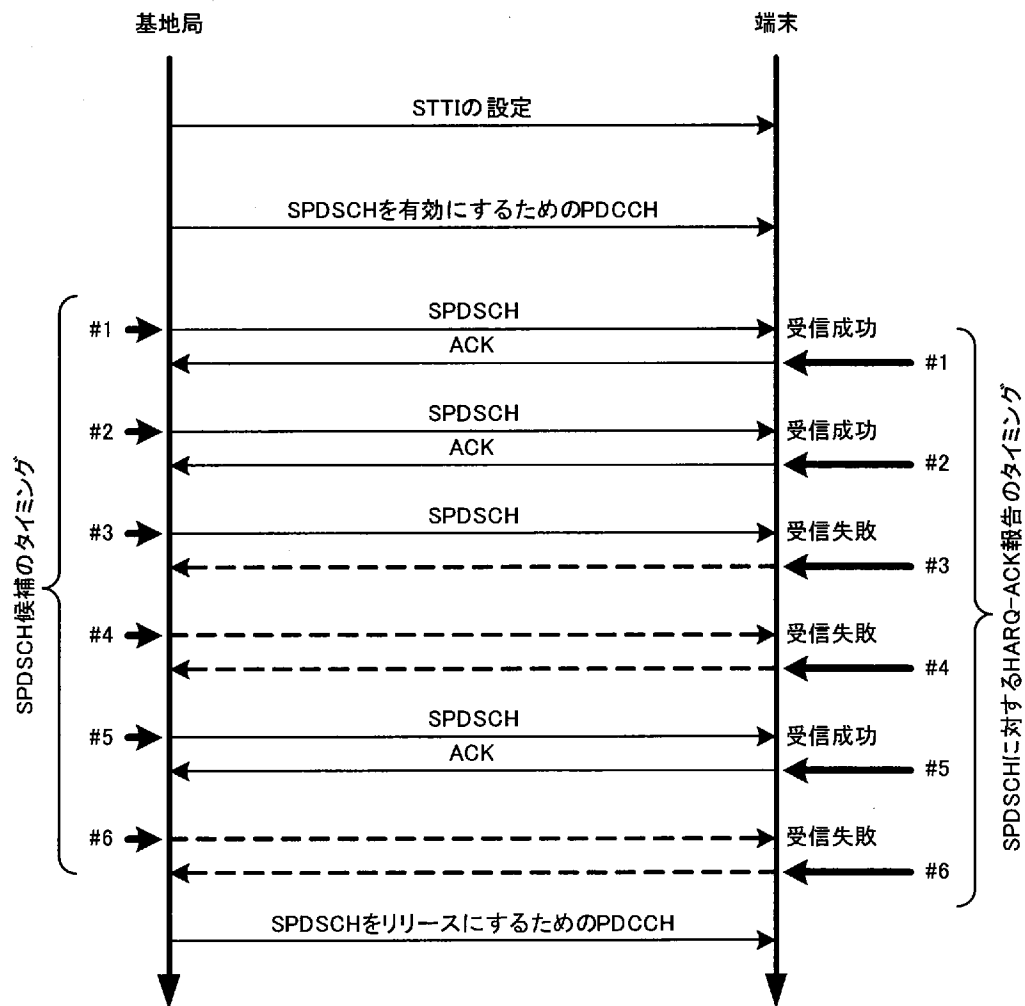
[図8]



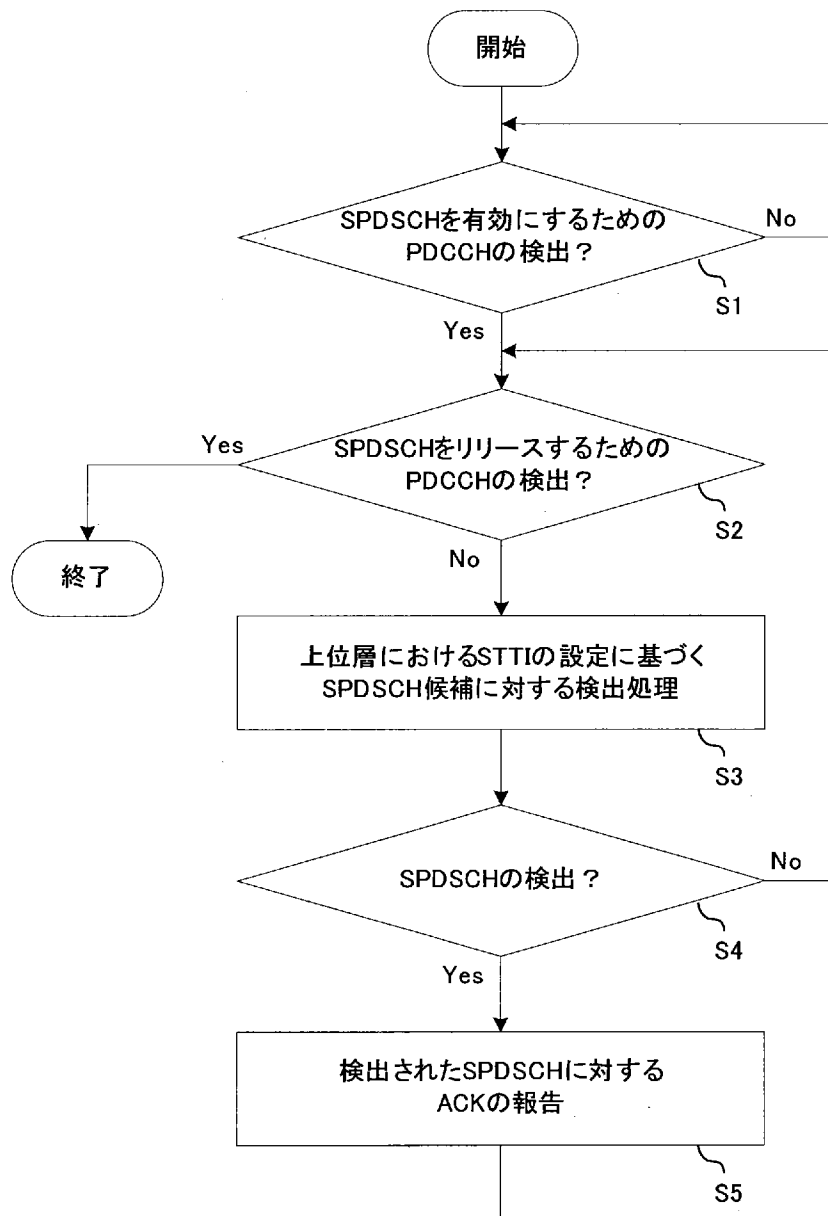
[図9]



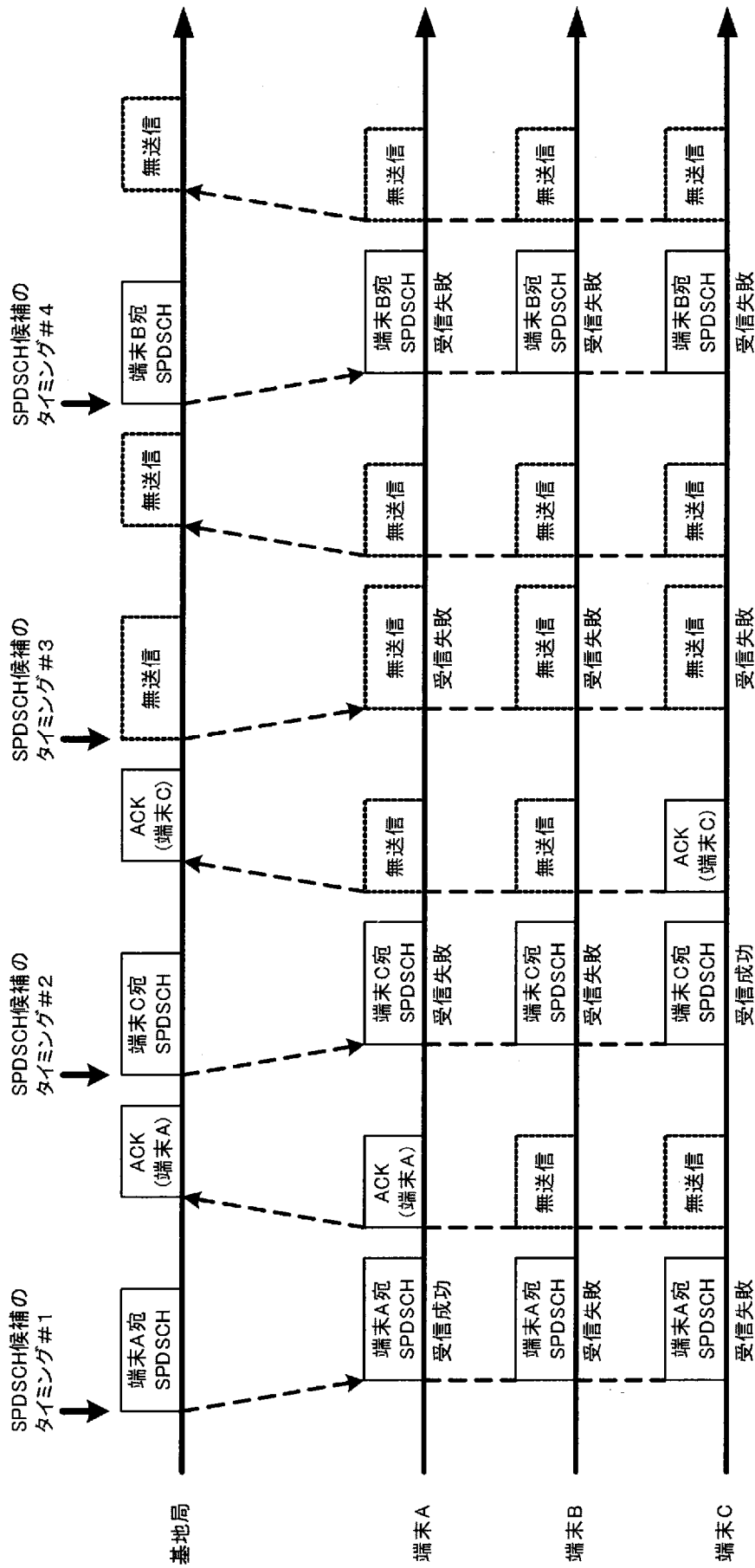
[図10]



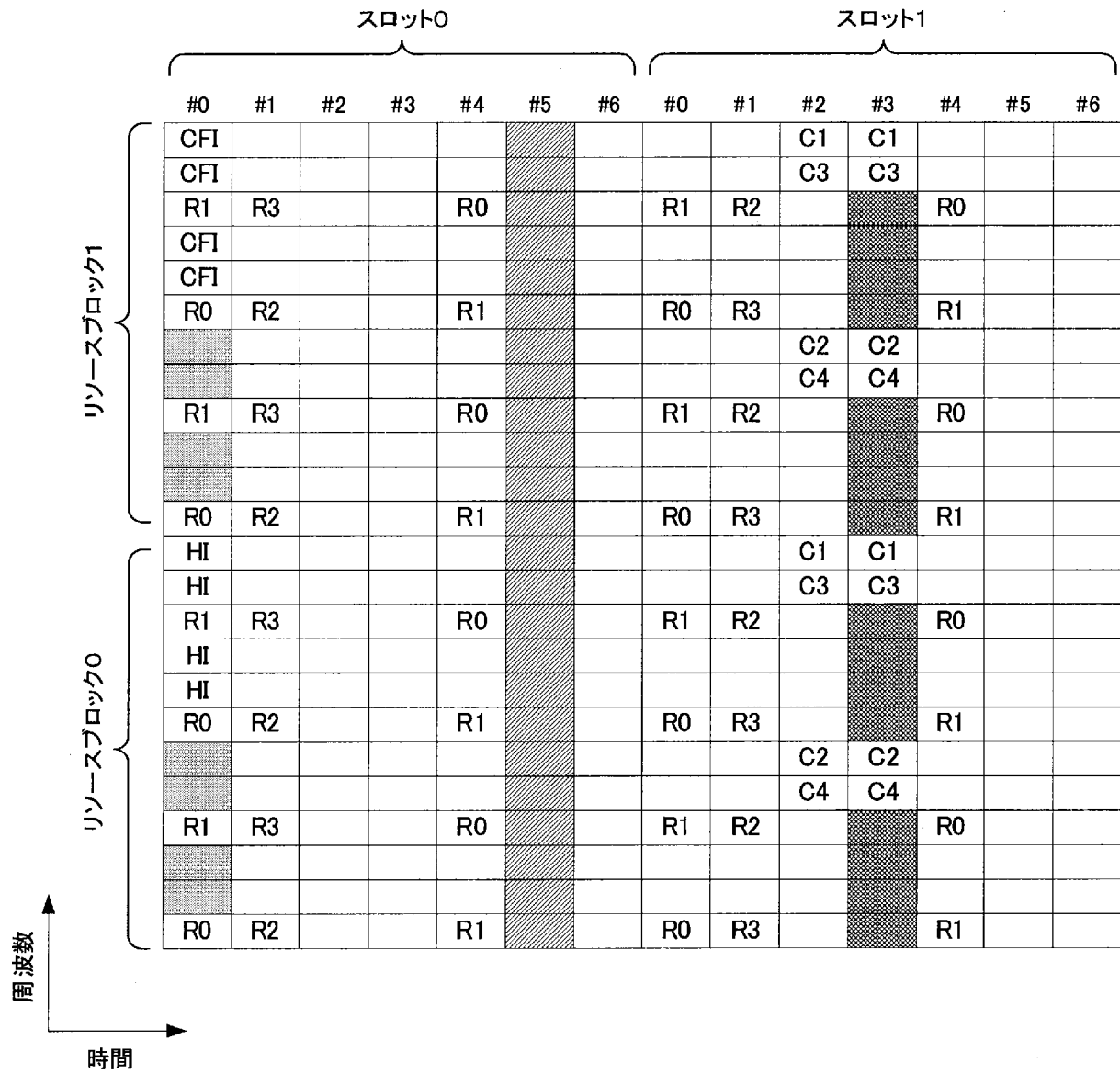
[図11]



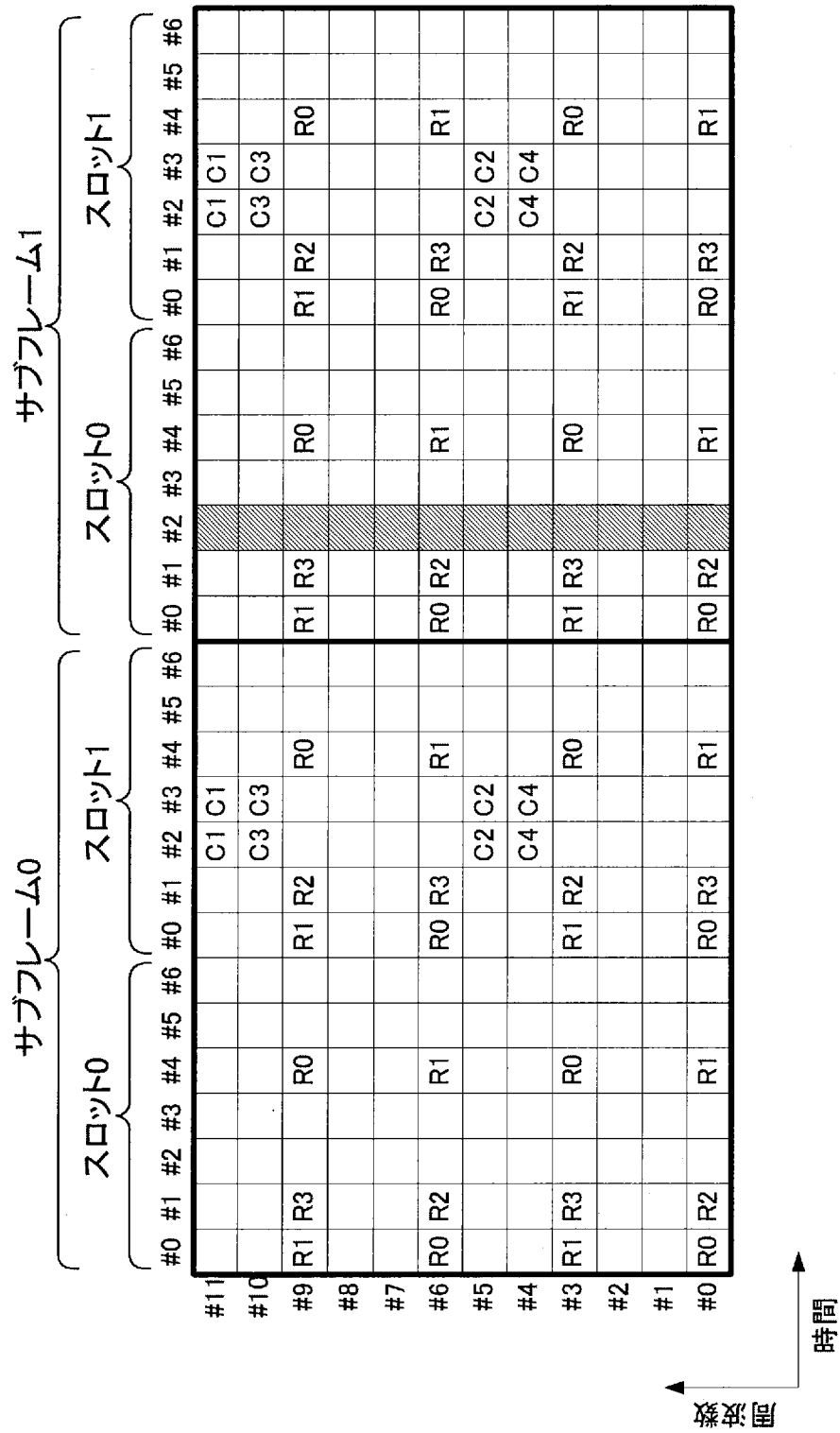
[図12]



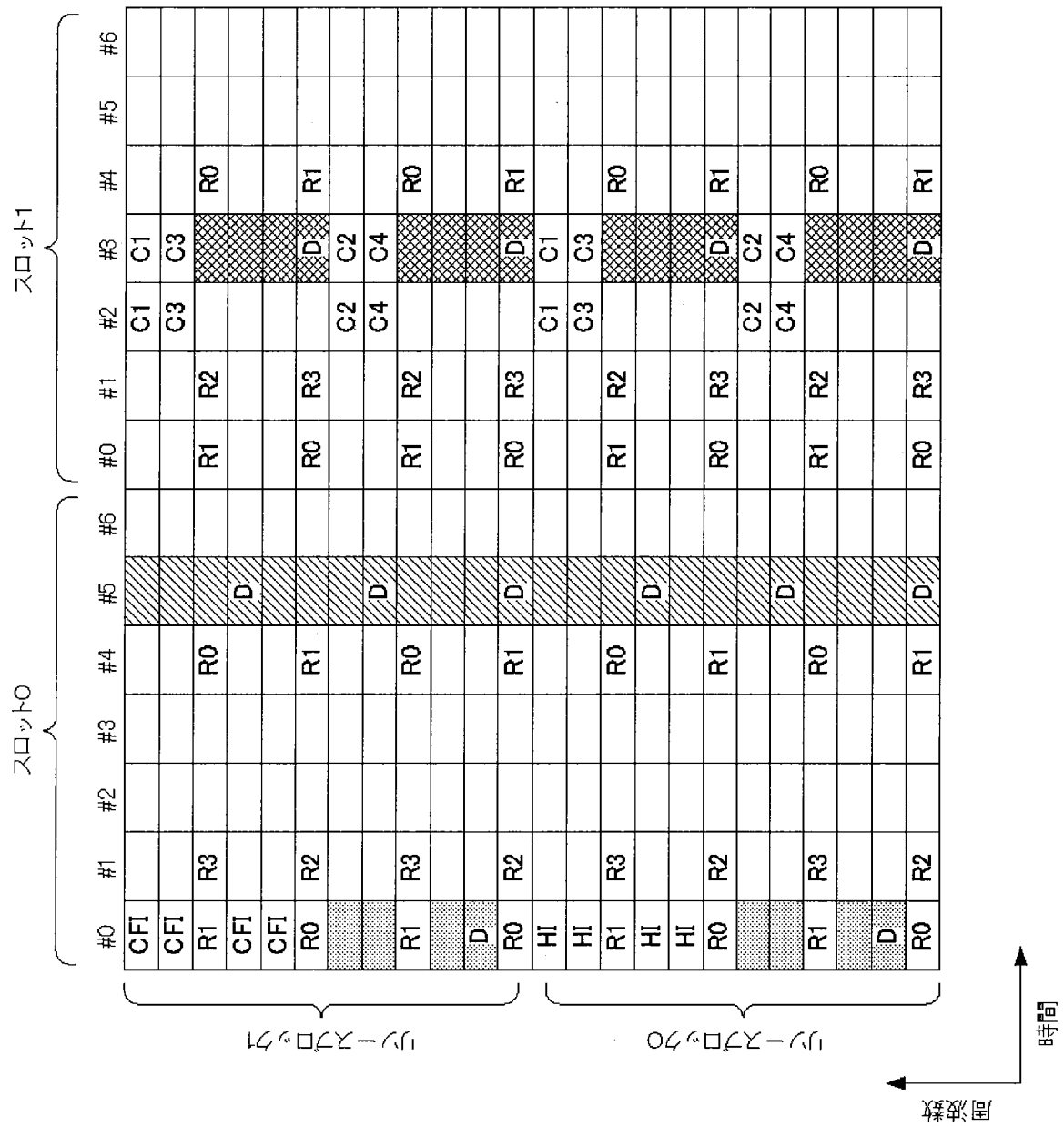
[図13]



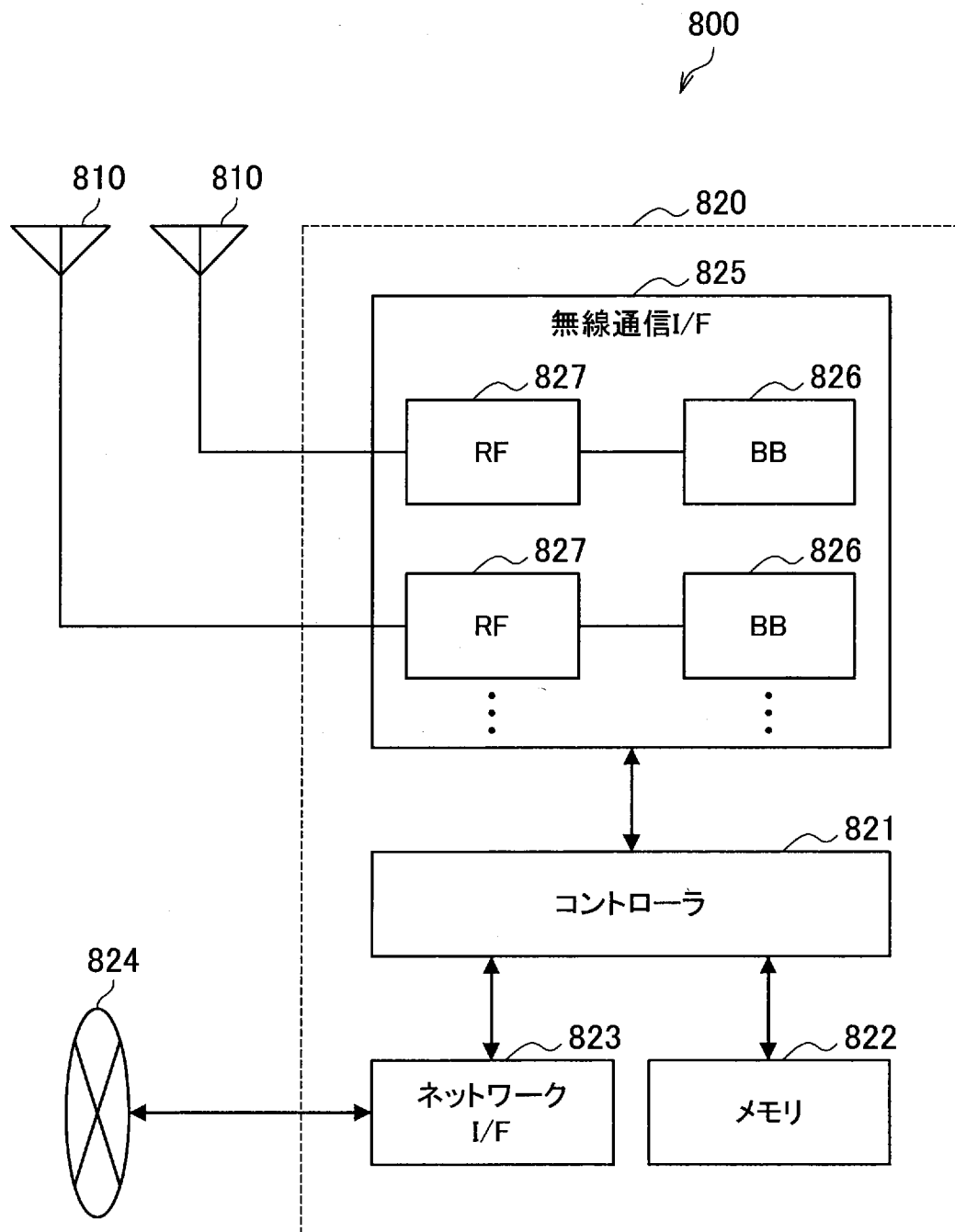
[図14]



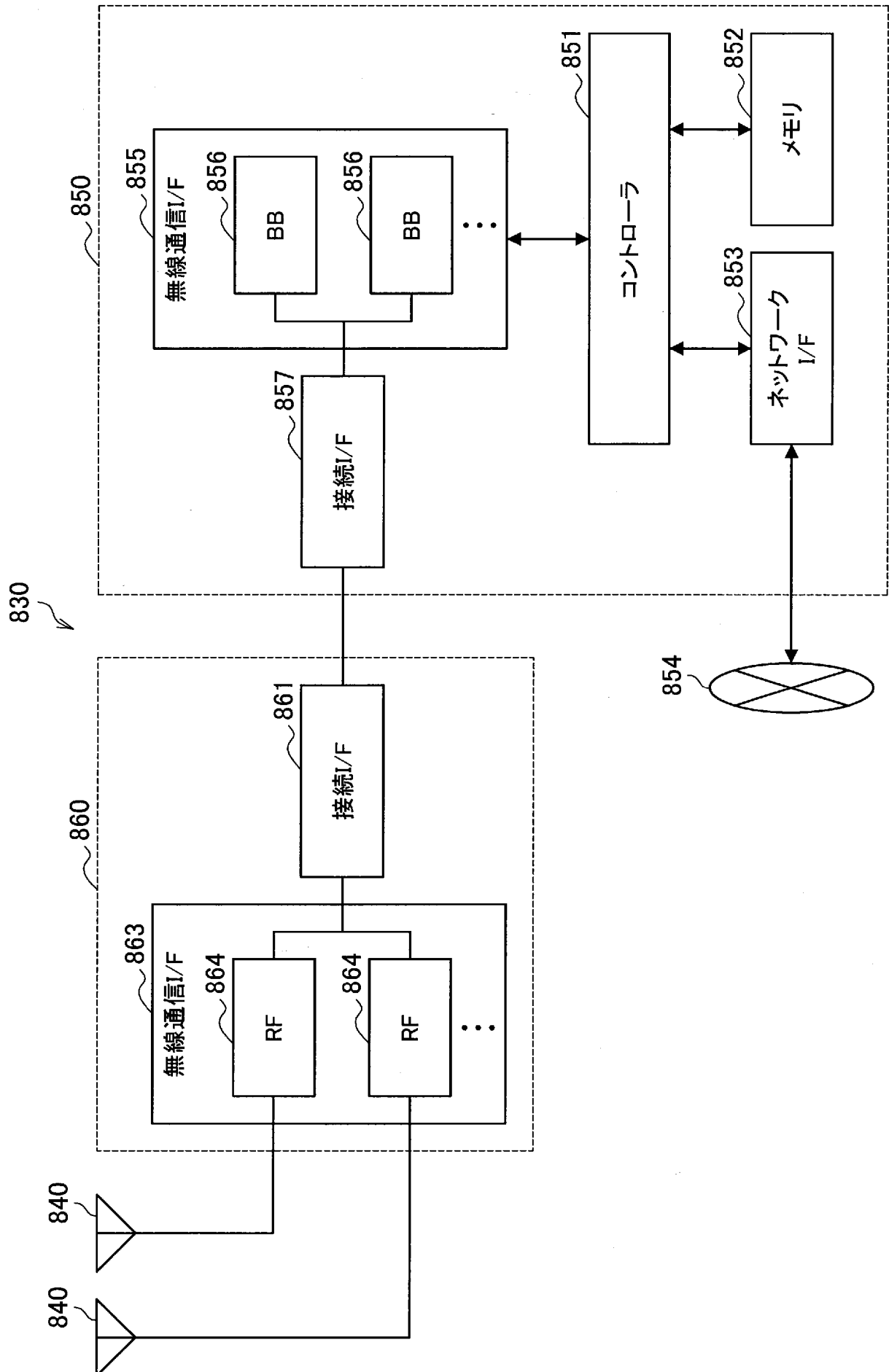
[図15]



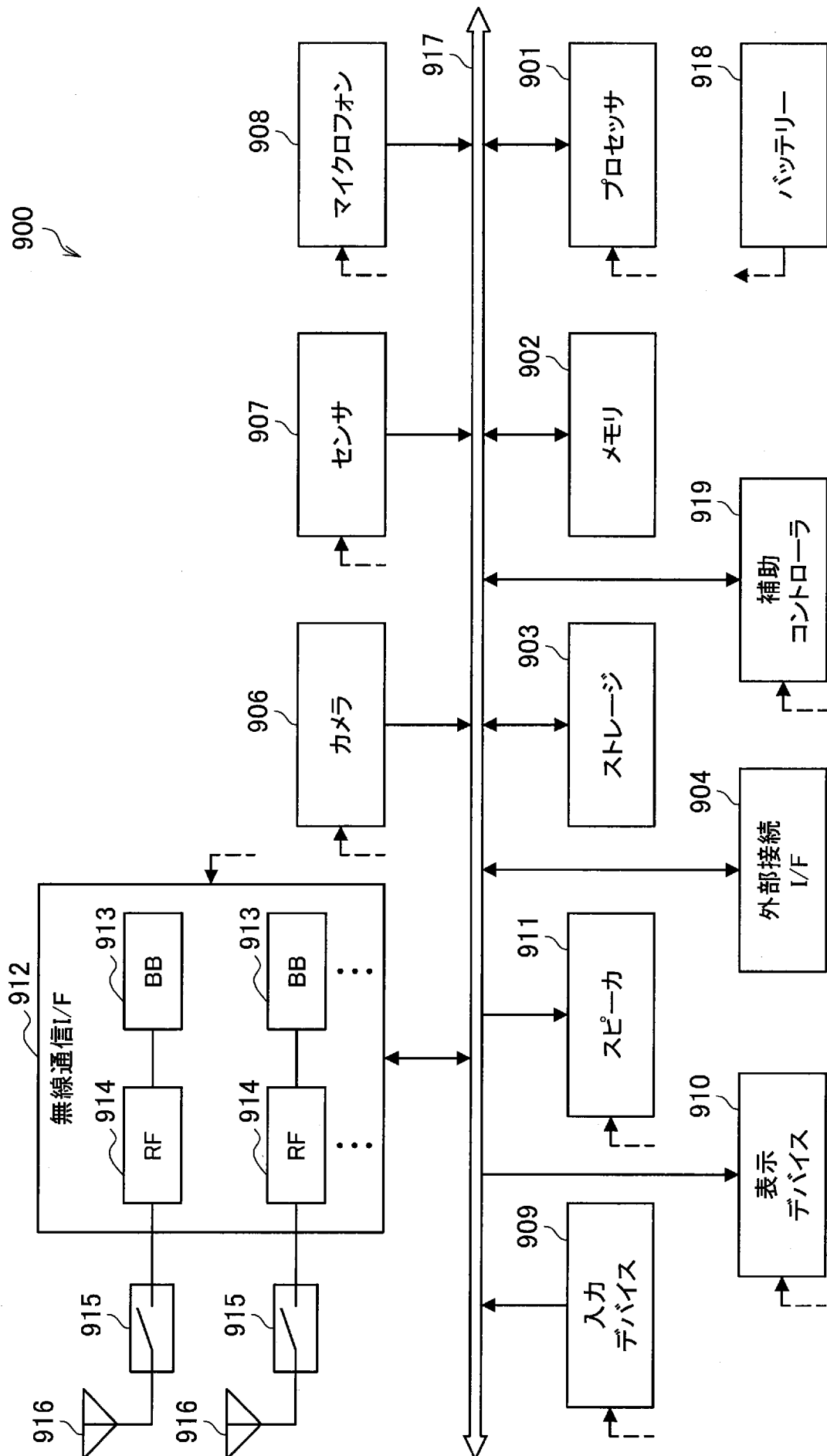
[図16]



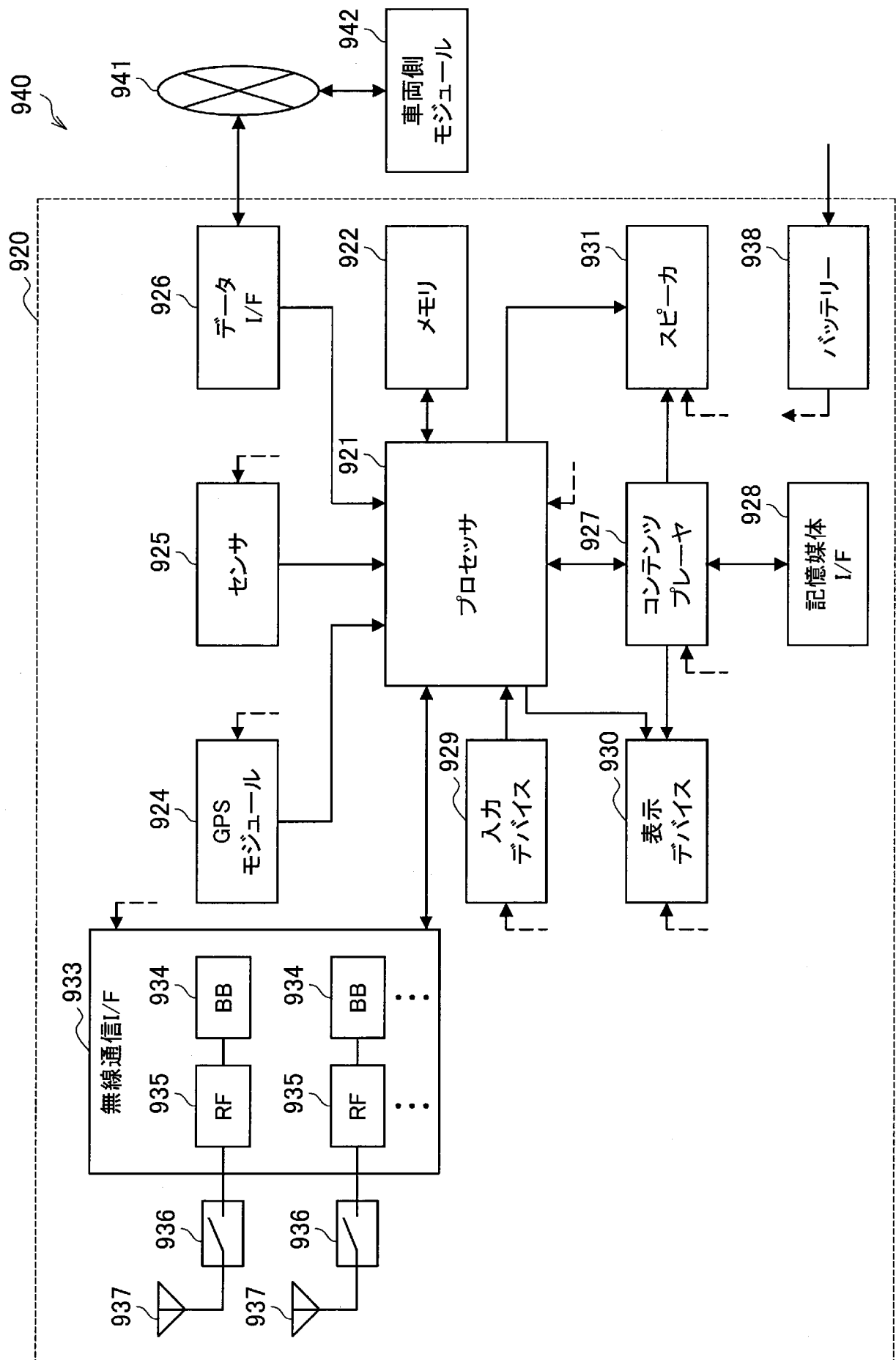
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/087935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/04(2009.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W4/00-99/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL, ALCATEL-LUCENT, Overview of Specification Impact for TTI Shortening, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83 R1-156721, 2015.11.07, passages 2, 2.4	1-7, 9-11 8
Y A	SAMSUNG, Study on specification impact for downlink due to TTI shortening, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83 R1-156819, 2015.11.06, page 2, line 12 to page 3, line 13	1-7, 9-11 8
Y A	HUAWEI, HISILICON, Control signaling enhancements for short TTI, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83 R1-156461, 2015.11.07, page 2, line 2 to page 3, line 12, Figure 2, Figure 3	1-7, 9-11 8

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 January 2017 (26.01.17)

Date of mailing of the international search report
07 February 2017 (07.02.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/087935

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2015-528652 A (Huawei Technologies Co., Ltd.), 28 September 2015 (28.09.2015), paragraphs [0014], [0019] to [0021], [0087] & US 2015/0155993 A1 paragraphs [0015] to [0017], [0023] to [0025], [0102] & WO 2014/023361 A1 & EP 2883322 A1 & CN 104937873 A	1-7, 9-11 8
A	NOKIA NETWORKS, On required physical layer enhancements for TTI shortening, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #83 R1-157294, 2015.11.06, passage 3	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL, ALCATEL-LUCENT, Overview of Specification Impact for TTI Shortening, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83 R1-156721, 2015.11.07, 第2節, 第2.4節	1-7, 9-11 8
Y A	SAMSUNG, Study on specification impact for downlink due to TTI shortening, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83 R1-156819, 2015.11.06, 第2頁第12行-第3頁第13行	1-7, 9-11 8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.01.2017

国際調査報告の発送日

07.02.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

▲高▼橋 真之

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

2947

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	HUAWEI, HISILICON, Control signaling enhancements for short TTI, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83 R1-156461, 2015.11.07, 第2頁第2行-第3頁第12行, Figure 2, Figure 3	1-7, 9-11 8
Y A	JP 2015-528652 A (華為技術有限公司) 2015.09.28, [0014], [0019]-[0021], [0087] & US 2015/0155993 A1, [0015]-[0017], [0023]-[0025], [0102] & WO 2014/023361 A1 & EP 2883322 A1 & CN 104937873 A	1-7, 9-11 8
A	NOKIA NETWORKS, On required physical layer enhancements for TTI shortening, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #83 R1-157294, 2015.11.06, 第3節	1-11