

(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
2018年2月15日(15.02.2018)



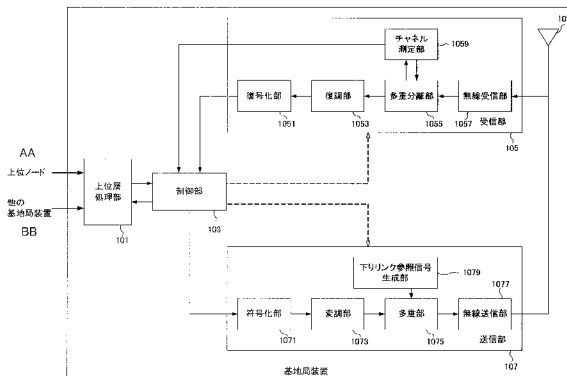
(10) 国際公開番号

WO 2018/030076 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 1/16 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)
H04J 1/00 (2006.01) H04W 28/04 (2009.01)
H04J 13/16 (2011.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04J 99/00 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/025798
- (22) 国際出願日: 2017年7月14日(14.07.2017)
- (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 2016-156436 2016年8月9日(09.08.2016) 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: 松田 大輝 (MATSUDA, Hiroki); 〒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). 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).

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE, COMMUNICATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信装置、通信方法及びプログラム



- 1 Base station device
101 Upper layer processing unit
103 Control unit
105 Reception unit
107 Transmission unit
1051 Decoding unit
1053 Demultiplexing unit
1055 Demultiplexing unit
1057 Wireless reception unit
1059 Channel measurement unit
1071 Encoding unit
1073 Modulation unit
1075 Multiplexing unit
1077 Wireless transmission unit
1079 Unit for generating downlink reference signal
AA Upper node
BB Other base station device

(57) Abstract: [Problem] To provide a communication device with which overall system transmission efficiency can be significantly improved by implementing flexible designs in accordance with various use cases, in a communication system in which a base station device and terminal devices communicate. [Solution] Provided is a communication device which is provided with: a setting unit which shares, with another device, information related to regions identified by a prescribed pattern; and a transmission processing unit which transmits HARQ feedback via broadcasts.

(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, JO, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(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、様々なユースケースに応じて柔軟に設計することにより、システム全体の伝送効率を大幅に向上させることができる通信装置を提供する。 【解決手段】所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有する設定部と、HARQフィードバックをブロードキャストで送信する送信処理部と、を備える、通信装置が提供される。

明 細 書

発明の名称：通信装置、通信方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、通信装置、通信方法及びプログラムに関する。

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)」、「New Radio (NR)」、「New Radio Access Technology (NRAT)」、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (EUTRA)」、または「Further EUTRA (FEUTRA)」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を含み、NRは、NRAT、およびFEUTRAを含む。LTEおよびNRでは、基地局装置（基地局）はeNodeB (evolved NodeB)、端末装置（移動局、移動局装置、端末）はUE (User Equipment) とも称する。LTEおよびNR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] NRは、LTEに対する次世代の無線アクセス方式として、LTEとは異なるRAT (Radio Access Technology) である。NRは、eMBB (Enhanced mobile broadband)、mMTC (Massive machine type communications) およびURLLC (Ultra reliable a

nd low latency communications)を含む様々なユースケースに対応できるアクセス技術である。NRは、それらのユースケースにおける利用シナリオ、要求条件、および配置シナリオなどに対応する技術フレームワークを目指して検討される。NRでは、LTEと比較して約20倍の最大データレート対応や約10倍の端末数同時通信対応などといった理由から、さらなる周波数利用効率の向上が求められている。周波数利用効率を向上する技術の一つとして非直交多元接続 (Non-orthogonal Multiple Access : NOMA) 技術が注目されている。NOMAの技術詳細は、非特許文献1に開示されている。

先行技術文献

非特許文献

- [0004] 非特許文献1: Yuya Saito, Yoshihisa Kishiyama, Anass Benjebbour, Takehiro Nakamura, Anxin Li, and Kenichi Higuchi, "Non-Orthogonal Multiple Access (NOMA) for Future Radio Access," Vehicular Technology Conference (VTC Spring), 2013 IEEE 77th, pp. 1-5, Jun. 2013.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] NOMAは周波数軸および時間軸に Interleave pattern軸, Spreading Pattern軸, Scrambling Pattern軸, Codebook軸、Power軸などの非直交軸を追加することで、リソースを増加し、周波数利用効率を向上する技術であり、NRでの技術利用が期待されている。NOMA技術は同一の周波数および時間リソースで複数信号の多重を可能とする一方で、受信装置において信号復号のためにキャンセル処理や最尤判定といったような処理をする必要がある。そのため、シグナリングや多重信号の決定法、リソースアロケーションなどの効率的な手段の検討は、NOMA技術において重要である。

[0006] そこで本開示は、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、様々なユースケースに応じて柔軟に設計することにより、システム全体の伝送効率を大幅に向上させることができる、新規かつ改良された通信装置、通信方法及びプログラムを提案する。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示によれば、所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有する設定部と、前記領域にHARQフィードバックを格納してブロードキャストで送信する送信処理部と、を備える、通信装置が提供される。

[0008] また本開示によれば、所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有する設定部と、ブロードキャスト送信された、前記領域に格納されるHARQフィードバックを受信する受信処理部と、を備える、通信装置が提供される。

[0009] また本開示によれば、所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有することと、前記領域にHARQフィードバックを格納してブロードキャストで送信することと、を含む、通信方法が提供される。

[0010] また本開示によれば、所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有することと、ブロードキャスト送信された、前記領域に格納されるHARQフィードバックを受信することと、を含む、通信方法が提供される。

[0011] また本開示によれば、コンピュータに、所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有することと、前記領域にHARQフィードバックを格納してブロードキャストで送信することと、を実行させる、コンピュータプログラムが提供される。

[0012] また本開示によれば、コンピュータに、所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有することと、ブロードキャスト送信された、前記領域に格納されるHARQフィードバックを受信することと

、を実行させる、コンピュータプログラムが提供される。

発明の効果

[0013] 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通信システムにおいて、様々なユースケースに応じて柔軟に設計することにより、システム全体の伝送効率を大幅に向上させることができる、新規かつ改良された通信装置、通信方法及びプログラムを提供することができる。

[0014] 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

[0015] [図1]本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。

[図2]本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。

[図3]本実施形態におけるLTEの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。

[図4]本実施形態におけるLTEの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。

[図5]NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットの一例を示す図である。

[図6]本実施形態におけるNRの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。

[図7]本実施形態におけるNRの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。

[図8]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9]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10]本実施形態におけるNRの下りリンク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11]本実施形態におけるNRの下りリンク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12]本実施形態におけるNRの下りリンク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]本実施形態における自己完結型送信のフレーム構成の一例を示す図である。

[図14]NOMA送信処理の一例を示す説明図である。

[図15]NOMA送信処理の一例を示す説明図である。

[図16]NOMA送信処理の一例を示す説明図である。

[図17]NOMA送信処理の一例を示す説明図である。

[図18]NOMA受信処理の一例を示す説明図である。

[図19]Grant-free based送信用のリソースプールの例を示す説明図である。

[図20]ACK/NACK情報用リソースの一例を示す説明図である。

[図21]ACK/NACK情報用リソースの一例を示す説明図である。

[図22]ACK/NACK送信実施時の、基地局装置1及び端末装置2の動作例を示す流れ図である。

[図23]リソースプールを示す流れ図である。

[図24]NOMA Pattern Vectorに対応するACK/NACK情報リソースの例を示す説明図である。

[図25]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。

[図26]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。

[図27]本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン900の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図28]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。

発明を実施するための形態

[0016] 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。

[0017] また、特に明記されない限り、以下で説明される技術、機能、方法、構成、手順、およびその他全ての記載は、LTEおよびNRに適用できる。

[0018] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 本開示の実施の形態
2. 応用例
3. まとめ

[0019] <1. 本開示の実施の形態>

<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X2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、S1インターフェースの手段によってEPC (Evolved Packet Core) に接続できる。さらに、基地局装置1は、S1-MMEインターフェースの手段によってMME (Mobility Management Entity) に接続でき、S1-Uインターフェースの手段によってS-GW (Serving Gateway) に接続できる。S1インターフェースは、MME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。また、本実施形態において、基地局装置1および端末装置2は、それぞれLTEおよび／またはNRをサポートする。

[0020] <本実施形態における無線アクセス技術>

本実施形態において、基地局装置1および端末装置2は、それぞれ1つ以上の無線アクセス技術(RAT)をサポートする。例えば、RATは、LTEおよびNRを含む。1つのRATは、1つのセル(コンポーネントキャリア)に対応する。すなわち、複数のRATがサポートされる場合、それらの

R A Tは、それぞれ異なるセルに対応する。本実施形態において、セルは、下りリンクリソース、上りリンクリソース、および／または、サイドリンクの組み合わせである。また、以下の説明において、L T Eに対応するセルはL T Eセルと呼称され、N Rに対応するセルはN Rセルと呼称される。

[0021] 下りリンクの通信は、基地局装置1から端末装置2に対する通信である。下りリンク送信は、基地局装置1から端末装置2に対する送信であり、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の送信である。上りリンクの通信は、端末装置2から基地局装置1に対する通信である。上りリンク送信は、端末装置2から基地局装置1に対する送信であり、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の送信である。サイドリンクの通信は、端末装置2から別の端末装置2に対する通信である。サイドリンク送信は、端末装置2から別の端末装置2に対する送信であり、サイドリンク物理チャネルおよび／またはサイドリンク物理信号の送信である。

[0022] サイドリンクの通信は、端末装置間の近接直接検出および近接直接通信のために定義される。サイドリンクの通信は、上りリンクおよび下りリンクと同様なフレーム構成を用いることができる。また、サイドリンクの通信は、上りリンクリソースおよび／または下りリンクリソースの一部（サブセット）に制限されうる。

[0023] 基地局装置1および端末装置2は、下りリンク、上りリンクおよび／またはサイドリンクにおいて、1つ以上のセルの集合を用いる通信をサポートできる。複数のセルの集合は、キャリアアグリゲーションまたはデュアルコネクティビティとも呼称される。キャリアアグリゲーションとデュアルコネクティビティの詳細は後述される。また、それぞれのセルは、所定の周波数帯域幅を用いる。所定の周波数帯域幅における最大値、最小値および設定可能な値は、予め規定できる。

[0024] 図1は、本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。図1の例では、1つのL T Eセルと2つのN Rセルが設定される。1つのL T Eセルは、プライマリーセルとして設定される。2つのN Rセ

ルは、それぞれプライマリーセカンダリーセルおよびセカンダリーセルとして設定される。2つのNRセルは、キャリアアグリゲーションにより統合される。また、LTEセルとNRセルは、デュアルコネクティビティにより統合される。なお、LTEセルとNRセルは、キャリアアグリゲーションにより統合されてもよい。図1の例では、NRは、プライマリーセルであるLTEセルにより接続をアシストされることが可能であるため、スタンドアロンで通信するための機能のような一部の機能をサポートしなくてもよい。スタンドアロンで通信するための機能は、初期接続に必要な機能を含む。

[0025] 図2は、本実施形態におけるコンポーネントキャリアの設定の一例を示す図である。図2の例では、2つのNRセルが設定される。2つのNRセルは、それぞれプライマリーセルおよびセカンダリーセルとして設定され、キャリアアグリゲーションにより統合される。この場合、NRセルがスタンドアロンで通信するための機能をサポートすることにより、LTEセルのアシストが不要になる。なお、2つのNRセルは、デュアルコネクティビティにより統合されてもよい。

[0026] <本実施形態における無線フレーム構成>

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。

[0027] サブフレームは、下りリンクサブフレーム、上りリンクサブフレーム、スペシャルサブフレームおよびサイドリンクサブフレームなどを含む。

[0028] 下りリンクサブフレームは下りリンク送信のために予約されるサブフレー

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予約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。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)を含む。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予約されるフィールドである。UpPTSは上りリンク送信のために予約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。サイドリンクサブフレームは、サイドリンク通信のために予約または設定されるサブフレームである。サイドリンクは、端末装置間の近接直接通信および近接直接検出のために用いられる。

[0029] 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、スペシャルサブフレームおよび／またはサイドリンク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、スペシャルサブフレームまたはサイドリンクサブフレームのみで構成されてもよい。

[0030] 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。

[0031] フレーム構成タイプ2において、複数の上りリンクー下りリンク構成が規定される。上りリンク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。

[0032] 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、PDSCHまたは検出信号が送信されないサブフレームを空のサブフレームとして扱うことができる。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。

[0033] 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、スペシャルサブフレームおよびサイドリンクサブフレームのいずれかに対応するようにしてもよい。

[0034] 基地局装置1は、スペシャルサブフレームのDwPTSにおいて、下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理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、上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を送信してもよい。端末装置2は、スペシャルサブフレームのUpPTSにおいて、一部の上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号の送信を制限できる。

[0035] なお、1つの送信における時間間隔はTTI (Transmission Time Interval) と呼称され、LTEにおいて、1ms (1サブフレーム) を1TTIと定義される。

[0036] <本実施形態におけるLTEのフレーム構成>

図3は、本実施形態におけるLTEの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。図3に示される図は、LTEの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、端末装置2への下りリンクサブフレームにおいて、LTEの下りリンク物理チャネルおよび／またはLTEの下りリンク物理信号を送信できる。端末装置2は、基地局装置1からの下りリンクサブフレームにおいて、LTEの下りリンク物理チャネルおよび／またはLTEの下りリンク物理信号を受信できる。

[0037] 図4は、本実施形態におけるLTEの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。図4に示される図は、LTEの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、基地局装置1への上りリンクサブフレームにおいて、LTEの上りリンク物理チャネルおよび／またはLTEの上りリンク物理信号を送信できる。基地局装置1は、端末装置2からの上りリンクサブフレームにおいて、LTEの上りリンク物理チャネルおよび／またはLTEの上りリンク物理信号を受信できる。

[0038] 本実施形態において、LTEの物理リソースは以下のように定義されうる。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。

[0039] リソースブロックは、ある物理チャネル（PDSCHまたはPUSCHなど）を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。

[0040] LTEセルのそれぞれにおいて、あるサブフレームでは、1つの所定のパラメータが用いられる。例えば、その所定のパラメータは、送信信号に關す

るパラメータ（物理パラメータ）である。送信信号に関するパラメータは、C P 長、サブキャリア間隔、1つのサブフレーム（所定の時間長）におけるシンボル数、1つのリソースブロック（所定の周波数帯域）におけるサブキャリア数、多元接続方式、および、信号波形などを含む。

[0041] すなわち、L T Eセルでは、下りリンク信号および上りリンク信号は、それぞれ所定の時間長（例えば、サブフレーム）において、1つの所定のパラメータを用いて生成される。換言すると、端末装置2は、基地局装置1から送信される下りリンク信号、および、基地局装置1に送信する上りリンク信号が、それぞれ所定の時間長において、1つの所定のパラメータで生成される、と想定する。また、基地局装置1は、端末装置2に送信する下りリンク信号、および、端末装置2から送信される上りリンク信号が、それぞれ所定の時間長において、1つの所定のパラメータで生成されるように設定する。

[0042] <本実施形態におけるN Rのフレーム構成>

N Rセルのそれぞれにおいて、ある所定の時間長（例えば、サブフレーム）では、1つ以上の所定のパラメータが用いられる。すなわち、N Rセルでは、下りリンク信号および上りリンク信号は、それぞれ所定の時間長において、1つ以上の所定のパラメータを用いて生成される。換言すると、端末装置2は、基地局装置1から送信される下りリンク信号、および、基地局装置1に送信する上りリンク信号が、それぞれ所定の時間長において、1つ以上の所定のパラメータで生成される、と想定する。また、基地局装置1は、端末装置2に送信する下りリンク信号、および、端末装置2から送信される上りリンク信号が、それぞれ所定の時間長において、1つ以上の所定のパラメータで生成されるように設定できる。複数の所定のパラメータが用いられる場合、それらの所定のパラメータが用いられて生成される信号は、所定の方法により多重される。例えば、所定の方法は、F D M（Frequency Division Multiplexing）、T D M（Time Division Multiplexing）、C D M（Code Division Multiplexing）および／またはS D M（Spatial Division Multiplexing）などを含む。

[0043] NRセルに設定される所定のパラメータの組み合わせは、パラメータセットとして、複数種類を予め規定できる。

[0044] 図5は、NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットの一例を示す図である。図5の例では、パラメータセットに含まれる送信信号に関するパラメータは、サブキャリア間隔、NRセルにおけるリソースブロックあたりのサブキャリア数、サブフレームあたりのシンボル数、および、CP長タイプである。CP長タイプは、NRセルで用いられるCP長のタイプである。例えば、CP長タイプ1はLTEにおけるノーマルCPに相当し、CP長タイプ2はLTEにおける拡張CPに相当する。

NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットは、下りリンクおよび上りリンクでそれぞれ個別に規定することができる。また、NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットは、下りリンクおよび上りリンクでそれぞれ独立に設定できる。

[0045] 図6は、本実施形態におけるNRの下りリンクサブフレームの一例を示す図である。図6の例では、パラメータセット1、パラメータセット0およびパラメータセット2を用いて生成される信号が、セル（システム帯域幅）において、FDMされる。図6に示される図は、NRの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、端末装置2への下りリンクサブフレームにおいて、NRの下りリンク物理チャネルおよび／またはNRの下りリンク物理信号を送信できる。端末装置2は、基地局装置1からの下りリンクサブフレームにおいて、NRの下りリンク物理チャネルおよび／またはNRの下りリンク物理信号を受信できる。

[0046] 図7は、本実施形態におけるNRの上りリンクサブフレームの一例を示す図である。図7の例では、パラメータセット1、パラメータセット0およびパラメータセット2を用いて生成される信号が、セル（システム帯域幅）において、FDMされる。図6に示される図は、NRの上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、端末装置2への上りリンクサブフレームにおいて、NRの上りリンク物理チャネルおよび／またはNRの上り

リンク物理信号を送信できる。端末装置 2 は、基地局装置 1 からの上りリンクサブフレームにおいて、NR の上りリンク物理チャネルおよび／または NR の上りリンク物理信号を受信できる。

[0047] <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。

[0048] アンテナポートはアンテナポート番号によって特定または識別される。例えば、アンテナポート 0～3 は、CRS が送信されるアンテナポートである。すなわち、アンテナポート 0～3 で送信される PDSCH は、アンテナポート 0～3 に対応する CRS で復調できる。

[0049] 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 : Quasi 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。

[0050] 本実施形態において、アンテナポート番号は、RAT 毎に異なって定義されてもよいし、RAT 間で共通に定義されてもよい。例えば、LTE におけるアンテナポート 0～3 は、CRS が送信されるアンテナポートである。NR において、アンテナポート 0～3 は、LTE と同様の CRS が送信されるアンテナポートとすることができる。また、NR において、LTE と同様の

C R S が送信されるアンテナポートは、アンテナポート 0 ~ 3 とは異なるアンテナポート番号とすることができる。本実施形態の説明において、所定のアンテナポート番号は、L T E および／または N R に対して適用できる。

[0051] <本実施形態における物理チャネルおよび物理信号>

本実施形態において、物理チャネルおよび物理信号が用いられる。

[0052] 物理チャネルは、下りリンク物理チャネル、上りリンク物理チャネルおよびサイドリンク物理チャネルを含む。物理信号は、下りリンク物理信号、上りリンク物理信号およびサイドリンク物理信号を含む。

[0053] L T E における物理チャネルおよび物理信号は、それぞれ L T E 物理チャネルおよび L T E 物理信号とも呼称される。N R における物理チャネルおよび物理信号は、それぞれ N R 物理チャネルおよび N R 物理信号とも呼称される。L T E 物理チャネルおよび N R 物理チャネルは、それぞれ異なる物理チャネルとして定義できる。L T E 物理信号および N R 物理信号は、それぞれ異なる物理信号として定義できる。本実施形態の説明において、L T E 物理チャネルおよび N R 物理チャネルは単に物理チャネルとも呼称され、L T E 物理信号および N R 物理信号は単に物理信号とも呼称される。すなわち、物理チャネルに対する説明は、L T E 物理チャネルおよび N R 物理チャネルのいずれに対しても適用できる。物理信号に対する説明は、L T E 物理信号および N R 物理信号のいずれに対しても適用できる。

[0054] <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、4 0 m s 間隔で更新できる。P B C H は 1 0 m s 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。MIBはシステム情報である。例えば、MIBは、SFNを示す情報を含む。

[0055] PHICH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ACK (ACKnowledgement) またはNACK (Negative ACKnowledgement) を示すHARQ-ACK (HARQインディケータ、HARQ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、端末装置2がACKを示すHARQ-ACK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NACKを示すHARQ-ACK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PHICH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PHICHを用いて送信する。

[0056] 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。

[0057] 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。

[0058] 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ER

E G (Enhanced Resource Element Group) で構成される。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] <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。

[0065] 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）やセル識別グループの識別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識別、CP長の検出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。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 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 P D S C H の復調を行なうために用いられる。P D S C H に関連する U R S 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。

[0069] P D S C H は、送信モードおよび D C I フォーマットに基づいて、C R S または U R S の送信に用いられるアンテナポートで送信される。D C I フォーマット 1 A は、C R S の送信に用いられるアンテナポートで送信される P D S C H のスケジューリングに用いられる。D C I フォーマット 2 D は、U R S の送信に用いられるアンテナポートで送信される P D S C H のスケジューリングに用いられる。

[0070] E P D C C H に関連する D M R S は、D M R S が関連する E P D C C H 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。D M R S は、D M R S が関連する E P D C C H の復調を行なうために用いられる。E P D C C H は、D M R S の送信に用いられるアンテナポートで送信される。E P D C C H に関連する D M R S は、アンテナポート 107～114 の 1 つまたは複数で送信される。

[0071] C S I - R S は、設定されたサブフレームで送信される。C S I - R S 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。C S I - R S 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、C S I - R S を用いて信号測定（チャネル測定）を行う。C S I - R S 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。C S I - R S 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、R R C 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。

[0072] Z P C S I - R S のリソースは、上位層によって設定される。Z P C S I - R S のリソースはゼロ出力の電力で送信されてもよい。すなわち、Z P C S I - R S のリソースは何も送信しなくてもよい。Z P C S I - R S の設定したリソースにおいて、P D S C H および E P D C C H 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-Mを測定するために用いられる。また、例えば、ZP CSI-RSのリソースはPDSCHなどの所定のチャネルが送信されないリソースである。換言すると、所定のチャネルは、ZP CSI-RSのリソースを除いて（レートマッチングして、パンクチャして）マッピングされる。

[0073] <本実施形態における上りリンク物理チャネル>

PUCCH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）、PUSCH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HARQ-ACKを含む。HARQ-ACKは、ACK/NACK、HARQ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。

[0074] 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。

[0075] PRACHは、ランダムアクセスプリアンブ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-establishmen

t) 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。

[0076] 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。PUSCH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。

[0077] <本実施形態における基地局装置1の構成例>

図8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。

[0078] 既に説明したように、基地局装置1は、1つ以上のRATをサポートできる。図8に示す基地局装置1に含まれる各部の一部または全部は、RATに応じて個別に構成されうる。例えば、受信部105および送信部107は、LTEとNRとで個別に構成される。また、NRセルにおいて、図8に示す基地局装置1に含まれる各部の一部または全部は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。例えば、あるNRセルにおいて、無線受信部1057および無線送信部1077は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。

[0079] 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。

[0080] 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る。

[0081] 上位層処理部１０１は、ＲＡＴ制御、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。また、上位層処理部１０１における処理および管理は、ＲＡＴに応じて個別に行われてもよい。例えば、上位層処理部１０１は、ＬＴＥにおける処理および管理と、ＮＲにおける処理および管理とを個別に行う。

[0082] 上位層処理部１０１におけるＲＡＴ制御では、ＲＡＴに関する管理が行われる。例えば、ＲＡＴ制御では、ＬＴＥに関する管理および／またはＮＲに関する管理が行われる。ＮＲに関する管理は、ＮＲセルにおける送信信号に関するパラメータセットの設定および処理を含む。

[0083] 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（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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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）による周波数領域信号の抽出を行う。

- [0089] 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。
- [0090] 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。
- [0091] 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。
- [0092] 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、チャネル測定部 1059 は、UL-DMRS を用いて 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 を用いて上りリンクにおけるチャネルの品質を測定する。
- [0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] <本実施形態における端末装置2の構成例>

図9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。

[0097] 既に説明したように、端末装置 2 は、1 つ以上の R A T をサポートできる。図 9 に示す端末装置 2 に含まれる各部の一部または全部は、R A T に応じて個別に構成されうる。例えば、受信部 205 および送信部 207 は、L T E と N R とで個別に構成される。また、N R セルにおいて、図 9 に示す端末装置 2 に含まれる各部の一部または全部は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。例えば、ある N R セルにおいて、無線受信部 2057 および無線送信部 2077 は、送信信号に関するパラメータセットに応じて個別に構成されうる。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 上位層処理部 201 は、R A T 制御、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、C S I 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。また、上位層処理部 201 における処理および管理は、RATに応じて個別に行われてもよい。例えば、上位層処理部 201 は、LTEにおける処理および管理と、NRにおける処理および管理とを個別に行う。

[0101] 上位層処理部 201 におけるRAT制御では、RATに関する管理が行われる。例えば、RAT制御では、LTEに関する管理および／またはNRに関する管理が行われる。NRに関する管理は、NRセルにおける送信信号に関するパラメータセットの設定および処理を含む。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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

C S I の報告に関する制御が行われる。例えば、C S I 報告制御では、チャネル測定部 2 0 5 9 で C S I を算出するために想定するための C S I 参照リソースに関する設定が制御される。C S I 報告制御では、D C I および／または R R C パラメータに基づいて、C S I 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。

[0106] 受信部 2 0 5 は、制御部 2 0 3 からの制御に従って、送受信アンテナ 2 0 9 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 2 0 3 に出力する。なお、受信部 2 0 5 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。

[0107] 無線受信部 2 0 5 7 は、送受信アンテナ 2 0 9 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。

[0108] 多重分離部 2 0 5 5 は、無線受信部 2 0 5 7 から入力された信号から、P H I C H、P D C C H、E P D C C H または P D S C H 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 2 0 5 5 は、下りリンク参照信号をチャネル測定部 2 0 5 9 に出力する。多重分離部 2 0 5 5 は、チャネル測定部 2 0 5 9 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。

[0109] 復調部 2 0 5 3 は、下りリンクチャネルの変調シンボルに対して、B P S K、Q P S K、1 6 Q A M、6 4 Q A M、2 5 6 Q A M 等の変調方式を用いて受信信号の復調を行う。復調部 2 0 5 3 は、M I M O 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。

[0110] 復号化部 2 0 5 1 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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2077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。

[0115] <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。

[0116] 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

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。

[0117] <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。

[0118] 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。

- [0119] 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。
- [0120] 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。
- [0121] 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、CC-RNTI を含む。

[0122] 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。SIRNTI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。CC-RNTIでスクランブルされたCRCを有する制御チャネル（DCI）は、LAAセカンダリーセルにおいて、専有OFDMシンボルの設定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。

[0123] 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。

[0124] <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などの制御チャネル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。

[0125] 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。

[0126] CSS(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、CSS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CSS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。

[0127] USS(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、USSは、端末装置2に固有のサーチスペースであり、基地局装置1はUSSによって端末装置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。

- [0128] USS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USS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。
- [0129] アグリゲーションレベル毎のサーチスペースはPDCCH候補のセットによって定義される。PDCCHのそれぞれは、1つ以上のCCE (Control Channel Element) の集合を用いて送信される。1つのPDCCHに用いられるCCE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PDCCHに用いられるCCEの数は、1、2、4または8である。
- [0130] アグリゲーションレベル毎のサーチスペースはEPDCCH候補のセットによって定義される。EPDCCHのそれぞれは、1つ以上のECCE (Enhanced Control Channel Element) の集合を用いて送信される。1つのEPDCCHに用いられるECCE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EPDCCHに用いられるECCEの数は、1、2、4、8、16または32である。
- [0131] PDCCH候補の数またはEPDCCH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、CSSにおいて、アグリゲーションレベル4および8におけるPDCCH候補の数はそれぞれ4および2である。例えば、USSにおいて、アグリゲーション1、2、4および8におけるPDCCH候補の数はそれぞれ6、6、2および2である。
- [0132] それぞれのECCEは、複数のEREG (Enhanced resource element group) で構成される。EREGは、EPDCCH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RBペアにおいて、0から15に番号付けされる、16個のEREGが定義される。すなわち、各RBペアにおいて、EREG0~EREG15が定義される。各RBペアにおい

て、E R E G 0 ~ E R E G 1 5 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 1 0 7 ~ 1 1 0 で送信される E P D C C H に関連付けられる復調用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 として定義されない。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] 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、EPDCCHセット毎に個別に行うことができる。

[0136] 基地局装置1は、端末装置2に対して、所定数のEPDCCHセットを設定できる。例えば、2つまでのEPDCCHセットが、EPDCCHセット0および／またはEPDCCHセット1として、設定できる。EPDCCHセットのそれぞれは、所定数のRBペアで構成できる。各EPDCCHセットは、複数のECCCEの1つのセットを構成する。1つのEPDCCHセットに構成されるECCCEの数は、そのEPDCCHセットとして設定されるRBペアの数、および、1つのECCCEに用いられるEREGの数に基づいて、決定される。1つのEPDCCHセットに構成されるECCCEの数がNである場合、各EPDCCHセットは、0～N－1で番号付けされたECCCEを構成する。例えば、1つのECCCEに用いられるEREGの数が4である場合、4つのRBペアで構成されるEPDCCHセットは16個のECCCEを構成する。

[0137] <本実施形態におけるCAとDC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る通信は、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。

[0138] 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。

[0139] 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、R R Cコネクションとも称される。

[0140] D C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) とセカンダリー基地局装置 (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。

[0141] D C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。なお、サービングセルのグループを、セルグループ (C G) と呼称される。

[0142] D Cにおいて、プライマリーセルは、M C Gに属する。また、S C G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。P S C e l l (p S C e l lを構成する基地局装置) には、P C e l l (P C e l l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、P S C e l lには、P C e l lの一部の機能だけがサポートされても

よい。例えば、P S C e l l には、C S S または U S S とは異なるサーチスペースを用いて、P D C C H 送信を行なう機能がサポートされてもよい。また、P S C e l l は、常にアクティベーションの状態であってもよい。また、P S C e l l は、P U C C H を受信できるセルである。

[0143] D C 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: Signaling Radio Bearer））は、M e N B と S e N B で個別に割り当てられてもよい。M C G （P C e l l ）と S C G （P S C e l l ）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。M C G （P C e l l ）と S C G （P S C e l l ）は、互いに同期されなくてもよい。すなわち、M C G のフレーム境界と S C G のフレーム境界が一致しなくてもよい。M C G （P C e l l ）と S C G （P S C e l l ）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、M C G 内のセルに対応する U C I を M e N B （P C e l l ）のみで送信し、S C G 内のセルに対応する U C I を S e N B （P S C e l l ）のみで送信する。それぞれの U C I の送信において、P U C C H および／または P U S C H 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。

[0144] P U C C H および P B C H （M I B）は、P C e l l または P S C e l l のみで送信される。また、P R A C H は、C G 内のセル間で複数の T A G （Timing Advance Group）が設定されない限り、P C e l l または P S C e l l のみで送信される。

[0145] P C e l l または P S C e l l では、S P S （Semi-Persistent Scheduling）や D R X （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 P C e l l または P S C e l l と同じ D R X を行ってもよい。

[0146] セカンダリーセルにおいて、M A C 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 P C e l l または P S C e l l 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、P C e l l または P S C e l l のみに対して適用されてもよい。

[0147] C A において、T D D 方式が適用されるセルと F D D 方式が適用されるセルが集約されてもよい。T D D が適用されるセルと F D D が適用されるセルとが集約される場合に、T D D が適用されるセルおよび F D D 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。

[0148] 端末装置 2 は、端末装置 2 によって C A および／または D C がサポートされているバンド組み合わせを示す情報 (supportedBandCombination) を、基地局装置 1 に送信する。端末装置 2 は、バンド組み合わ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。

[0149] <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。

[0150] 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。

[0151] 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つ以上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。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RRCシグナリングに基づいて決められてもよい。

[0152] 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。

[0153] 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。

[0154] 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。

[0155] <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。

[0156] 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。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] <本実施形態におけるNRの下りリンクリソースエレメントマッピングの詳細>

図10は、本実施形態におけるNRの下りリンク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10は、パラメータセット0が用いられる場合に、所定のリソースにおけるリソースエレメントの集合を示す。図10に示される所定のリソースは、LTEにおける1つのリソースブロックペアと同じ時間長および周波数帯域幅から成るリソースである。

[0163] NRにおいて、所定のリソースは、NR-RB (NRリソースブロック) とも呼称される。所定のリソースは、NR-PDSCHまたはNR-PDCCHの割り当ての単位、所定のチャネルまたは所定の信号のリソースエレメントに対するマッピングの定義を行う単位、または、パラメータセットが設定される単位などに用いることができる。

- [0164] 図10の例では、所定のリソースは、時間方向においてOFDMシンボル番号0～13で示される14個のOFDMシンボル、および、周波数方向においてサブキャリア番号0～11で示される12個のサブキャリアで構成される。システム帯域幅が複数の所定のリソースで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って割り当てる。
- [0165] C1～C4で示されるリソースエレメントは、アンテナポート15～22の伝送路状況測定用参照信号（CSI-RS）を示す。D1～D2で示されるリソースエレメントは、それぞれCDMグループ1～CDMグループ2のDL-DMRSを示す。
- [0166] 図11は、本実施形態におけるNRの下りリンク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11は、パラメータセット1が用いられる場合に、所定のリソースにおけるリソースエレメントの集合を示す。図11に示される所定のリソースは、LTEにおける1つのリソースブロックペアと同じ時間長および周波数帯域幅から成るリソースである。
- [0167] 図11の例では、所定のリソースは、時間方向においてOFDMシンボル番号0～6で示される7個のOFDMシンボル、および、周波数方向においてサブキャリア番号0～23で示される24個のサブキャリアで構成される。システム帯域幅が複数の所定のリソースで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って割り当てる。
- [0168] C1～C4で示されるリソースエレメントは、アンテナポート15～22の伝送路状況測定用参照信号（CSI-RS）を示す。D1～D2で示されるリソースエレメントは、それぞれCDMグループ1～CDMグループ2のDL-DMRSを示す。
- [0169] 図12は、本実施形態におけるNRの下りリンク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12は、パラメータセット1が用いられる場合に、所定のリソースにおけるリソースエレメントの集合を示す。図12に示される所定のリソースは、LTEにおける1つのリソースブロックペアと同じ時間長および周波数帯域幅から成るリソースである。

[0170] 図12の例では、所定のリソースは、時間方向においてOFDMシンボル番号0～27で示される28個のOFDMシンボル、および、周波数方向においてサブキャリア番号0～6で示される6個のサブキャリアで構成される。システム帯域幅が複数の所定のリソースで構成される場合、サブキャリア番号はそのシステム帯域幅に渡って割り当てる。

[0171] C1～C4で示されるリソースエレメントは、アンテナポート15～22の伝送路状況測定用参照信号(CSI-RS)を示す。D1～D2で示されるリソースエレメントは、それぞれCDMグループ1～CDMグループ2のDL-DMRSを示す。

[0172] <本実施形態におけるNRのフレーム構成>

NRでは、物理チャネルおよび／または物理信号を自己完結型送信(self-contained transmission)によって送信することができる。図13に、本実施形態における自己完結型送信のフレーム構成の一例を示す。自己完結型送信では、1つの送受信は、先頭から連続する下りリンク送信、GP、および連続する下りリンク送信の順番で構成される。連続する下りリンク送信には、少なくとも1つの下りリンク制御情報およびDMRSが含まれる。その下りリンク制御情報は、その連続する下りリンク送信に含まれる下りリンク物理チャネルの受信、またはその連続する上りリンク送信に含まれる上りリンク物理チャネルの送信を指示する。その下りリンク制御情報が下りリンク物理チャネルの受信を指示した場合、端末装置2は、その下りリンク制御情報に基づいてその下りリンク物理チャネルの受信を試みる。そして、端末装置2は、その下りリンク物理チャネルの受信成否(デコード成否)を、GP後に割り当てられる上りリンク送信に含まれる上りリンク制御チャネルによって送信する。一方で、その下りリンク制御情報が上りリンク物理チャネルの送信を指示した場合、その下りリンク制御情報に基づいて送信される上りリンク物理チャネルを上りリンク送信に含めて送信を行う。このように、下りリンク制御情報によって、上りリンクデータの送信と下りリンクデータの送信を柔軟に切り替えることで、上りリンクと下りリンクのトラフィック比率の

増減に即座に対応することができる。また、下りリンクの受信成否を直後の上りリンク送信で通知することで、下りリンクの低遅延通信を実現することができる。

[0173] 単位スロット時間は、下りリンク送信、GP、または上りリンク送信を定義する最小の時間単位である。単位スロット時間は、下りリンク送信、GP、または上りリンク送信のいずれかのために予約される。単位スロット時間の中に、下りリンク送信と上りリンク送信の両方は含まれない。単位スロット時間は、その単位スロット時間に含まれるDMRSと関連付けられるチャネルの最小送信時間としてもよい。1つの単位スロット時間は、例えば、NRのサンプリング間隔(T_s)またはシンボル長の整数倍で定義される。

[0174] 単位フレーム時間は、スケジューリングで指定される最小時間であってもよい。単位フレーム時間は、トランスポートブロックが送信される最小単位であってもよい。単位スロット時間は、その単位スロット時間に含まれるDMRSと関連付けられるチャネルの最大送信時間としてもよい。単位フレーム時間は、端末装置2において上りリンク送信電力を決定する単位時間であってもよい。単位フレーム時間は、サブフレームと称されてもよい。単位フレーム時間には、下りリンク送信のみ、上りリンク送信のみ、上りリンク送信と下りリンク送信の組み合わせの3種類のタイプが存在する。1つの単位フレーム時間は、例えば、NRのサンプリング間隔(T_s)、シンボル長、または単位スロット時間の整数倍で定義される。

[0175] 送受信時間は、1つの送受信の時間である。1つの送受信と他の送受信との間は、どの物理チャネルおよび物理信号も送信されない時間(ギャップ)で占められる。端末装置2は、異なる送受信間でCSI測定を平均してはいけない。送受信時間は、TTIと称されてもよい。1つの送受信時間は、例えば、NRのサンプリング間隔(T_s)、シンボル長、単位スロット時間、または単位フレーム時間の整数倍で定義される。

[0176] <Non-Orthogonal Multiple Access (NOMA)>

直交多元接続(Orthogonal Multiple Access: OMA)においては、例えば直

交する周波数軸および時間軸を用いて送受信を行う。この時、図6で示したように、サブキャリア間隔によって周波数および時間リソースのフレーム構成が決定され、リソースエレメント数以上のリソースを使用することはできない。

[0177] 一方、NOMAにおいては、直交する周波数軸および時間軸に加えて、非直交軸である、例えば、Interleave pattern軸、Spreading Pattern軸、Scrambling Pattern軸、Codebook軸、Power軸などを追加して、フレーム構成が決定される。

[0178] 図14は、NOMA送信処理の一例を示す説明図である。例えば、図14は送信装置において非直交軸で送信信号を多重し、かつ非直交軸で多重されるリソースが全て同一のパラメータセットの場合を表している。ここで、送信装置は基地局装置1または端末装置2のいずれかを示す。送信装置では、多重をする複数の送信信号セットを用意する。図14では2つの送信信号セットを多重するとする。ここでは2つとしているが3つ以上の送信信号セットでもよい。また、それぞれの送信信号セットは別々の受信装置に対する送信信号でもよいし、同一の受信装置に対する送信信号でもよい。ここで、受信装置は基地局装置1または端末装置2のいずれかを示す。それぞれの送信信号セットは、対応するNOMA Pattern Vectorが適用される。NOMA Pattern Vectorは、非直交多重に関する情報の一例である。ここで、NOMA Pattern Vectorには、例えば、Interleave pattern、Spreading Pattern、Scrambling Pattern、Codebook、Power Allocation、などが含まれる。また、ここではNOMA Pattern Vectorと呼称したが、単にPatternやIndexといった呼称でもよく、例として上記に挙げたようなNOMAで使用されるPatternやIndexといった識別子やPatternそのものを表すものを指してもよい。NOMA Pattern Vector適用後の信号は同一の周波数および時間リソース上で多重され、同一のアンテナポートへ送られる。また、図14では同一のパラメータセットの送信信号セットを多重したが、図15に示すように、異なるパラメータセットの送信信号セットを多重してもよい。図15は異なるパラメータセットの送

信信号セットを多重している以外は、図 1 4 と同様である。

[0179] 図 1 6、1 8 は NOMA 送信処理の一例を示す説明図である。一方で、図 1 6、1 8 に示すように、送信装置で多重せず、NOMA Pattern Vector を適用した信号を送信し、受信装置で非直交多重されるように送信をする方法も考えられる。それぞれの送信信号セットは、対応する NOMA Pattern Vector が適用される。ここで、NOMA Pattern Vector には、例えば、Interleave pattern、Spreading Pattern、Scrambling Pattern、Codebook、Power Allocation、などが含まれる。NOMA Pattern Vector 適用後の信号は同一の周波数および時間リソース上で送信され、伝搬チャネルを通して多重される。この場合、それぞれの送信信号セットは別々の送信装置から送信されてもよい。また、図 1 7 に示したように、同一の周波数および時間リソース上で送信される送信信号のパラメータセットは、異なるパラメータセットでもよい。

[0180] 図 1 8 は NOMA 受信処理を行う受信装置の一例である。図 1 8 に示すように、受信信号は同一の周波数および時間リソース上で複数の送信信号が多重された状態で受信される。受信装置では多重された送信信号セットを復号するため、送信機で適用された NOMA Pattern Vector を適用し、チャネル等化および干渉信号キャンセラにより所望の信号を取り出す。この時、同一の NOMA Pattern Vector が用いられて多重をしてしまった場合は、多重された信号間の干渉の影響が大きくなってしまい、復号をすることが難しくなってしまう。

[0181] 以上のように、NOMA 送信では送信装置および受信装置で適用された NOMA Pattern Vector を送信装置および受信装置間で共有し、かつ、NOMA Pattern Vector が重複することなく適用される必要がある。

[0182] <NOMA Pattern Vector 適用手法および通知手法>

上述したように、NOMA 送信においては NOMA Pattern Vector の適用手法が重要である。ここからは、適用する NOMA Pattern Vector の決定手法およびその通知手法について説明する。

[0183] 例えば、ダウンリンク送信を想定した場合、基地局装置 1 は NOMA Pattern

Vectorの中から使用可能なNOMA Pattern Vectorを選択し、NOMA Pattern Vectorを適用した後、適用したNOMA Pattern Vectorを、端末装置2にRRC Signaling、System Information Block (SIB)、DCIなどで通知すればよい。ダウンリンク送信の場合は、基地局装置1は、複数の端末装置2のリソースアロケーションを決定できる。動的なNOMA Pattern Vectorの変更をしない場合でも、基地局装置1は、複数の端末装置2に、一度NOMA Pattern Vectorを割り当ててしまえば、同じNOMA Pattern Vectorが割り当てられた複数の端末装置2に対して送信をする場合でも、異なる周波数リソースまたは時間リソースを割り当てることで、端末装置2間の干渉を増大させることなく送信をすることが可能となる。

[0184] 一方で、アップリンク送信やサイドリンク送信を想定した場合、端末装置2は送信前に現在使用可能なNOMA Pattern Vectorを知る、または決定する手法が必要となる。例えば、端末装置2がDCIなどからリソースアロケーション情報やNOMA Pattern Vector情報通知を受信可能であれば問題はない。しかしながら、例えば、Grant-free Based送信やOut-of-Coverage D2Dのような、端末装置がDCIを受信しないユースケースを想定した場合は、NOMA Pattern Vectorの適用手法および通知手法が必要である。

[0185] <Grant-free based送信とNOMA>

Grant-free based送信とは、端末装置2が基地局装置1からのリソースアロケーション (Grant) を受信することなく、端末装置2が適当なリソースを利用して送信をすることを表す。ここでのリソースは周波数軸および時間軸で区切られたリソースとする。リソースは使用可能な全帯域から選択しても良いし、あらかじめ決められたリソースプールの中から選択しても良い。あらかじめ決められたリソースプールの中から選択する場合は、基地局装置1から送信される信号を送信するリソースプール内の一部のリソースの、所定の時間後のリソースでも良い。リソースプールは仕様として静的に決定されていても良いし、基地局装置1とのコネクション確立時に指定されても良い。端末装置2は使用するリソースを自由に選択できるため、別の端末装置2

が選択したリソースと競合する可能性がある。競合となった場合はそれぞれの信号が干渉信号となるため、受信信号品質は劣化してしまう。そこで、Grant-free based送信にNOMA技術を適用することで、周波数軸および時間軸に、さらに非直交軸を追加して、周波数軸および時間軸リソースで競合が発生した場合でも、非直交軸で信号を分離することが可能となる。

[0186] しかしながら、非直交軸でさらにリソースが競合するケース（特に、NOMA Pattern Vectorの競合）が発生する場合もある。

[0187] ここで、Grant-free based送信と、前述のセミパーシステントスケジューリング（SPS）との違いについて明記しておく。SPSは、事前に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を受信した場合、SPSに関する設定に基づいてGrant無しに送信する。一方で、Grant-free based送信は、PDCCHまたはEPDCCHを受信することなく、Grant無しに送信するといった特徴を有する。

[0188] <NOMA Grant-free based送信時のACK/NACK返信手段>

上述したように、Grant-free Based送信にNOMA技術を適用することで、より高信頼なGrant-free based送信を実施することが可能となるが、一方で非直交軸でもリソースの競合が発生するケースが存在する。そのようなケースを考慮し、基地局装置1は、端末装置2に対してACK/NACKを送信することでより信頼性を保つ通信を行うことがユースケースによっては望ましい。しかし、Grant-free based送信では、端末装置2に対してGrantをしていないため、基地局装置1はどの端末装置2がGrant-free based送信をしているかを判断することは困難であるので、特定の端末装置2に対してACK/NACKを返信することは難しい。そこで基地局装置1は、ブロードキャストにACK/NACKを送信する。このACK/NACK情報は、全NOMA Pattern Vectorに対応したACK/NACK情報を含んでいる。例えば、N個のNOMA Pattern Vectorに対応するACK/NACK情報を $V_{AN,0} \sim V_{AN,N-1}$ とした時、基地局装置1は数式1で表される情報をブロードキャスト送信する。ここでは、n番目のNOMA Pattern Vectorに対応するACK/NACK情報を $V_{AN,n}$ としている。

[0189] [数1]

$$\langle V_{AN,0}, \dots, V_{AN,n}, \dots, V_{AN,N-1} \rangle = \langle 111, \dots, 000, \dots, 111 \rangle \quad (\text{数式 1})$$

[0190] 数式 1 では、ビット系列111がACKを表し、000がNACKを表しているとしている。なお、ビット系列とACK/NACKとの関係は逆でもよく、またビット数が増減してもよい。または、NACKの際は電力0としてもよい。例えば、電力0とした場合は、受信側の通信装置は各リソースの受信電力からACK/NACKを判断することも可能である。ブロードキャスト送信として使用するリソースは、例えば基地局装置1があらかじめ指定しておいてもよいし、Grant-free based送信可能なリソースプール内であらかじめ決定されたシンボル、またはサブキャリアなどでもよい。

[0191] 図19は、Grant-free based送信用のリソースプール例を示す説明図である。基地局装置1は、図19に示すようにリソースプール内で使用可能なそれぞれのリソースブロックで、上記の通知をしてもよい。例えば、図19の場合は使用可能なリソースブロック数が36個あるため、基地局装置1は、それぞれのリソースブロック内でACK/NACKのブロードキャスト送信を行うことになる。

[0192] 図20、図21は、ACK/NACK情報用リソースの一例を示す説明図である。図20は、情報ビットを固めて配置した場合のACK/NACK情報用リソースの例である。図21は、情報ビットを周波数および時間方向にずらして配置したACK/NACK情報用リソースの例である。図21のように、情報ビットを周波数および時間方向にずらして配置することで、周波数及び時間ダイバーシチを得ることができる。また、HARQブロードキャスト送信を行うタイミングは、同じ単位フレーム時間内で返してもよいし、タイミングが静的に決定されていてもよいし、基地局装置1が指定したタイミングでもよい。基地局装置1がタイミングを指定する場合は、RRC Signalingなどで端末装置2にHARQブロードキャスト送信のタイミングを通知する。

[0193] 端末装置2は、Grant-free based送信後、あらかじめ決められたタイミン

グの後のACK/NACKブロードキャスト返信エリアを復号する。あらかじめ決められたタイミングとは、例えば静的に決定されていても良いし、基地局装置1とのコネクション確立時に、RRC Signalingなどで基地局装置1から指定されても良い。

[0194] データ復号後、端末装置2はGrant-free based送信時に使用したNOMA Pattern Vectorに対応するACK/NACK情報を読み、ACKかNACKかの判断を行う。もしもNACKであった場合は、端末装置2は再送の手続きを行う。この場合、端末装置2はあらかじめ決められたリソースまたはリソースプールで再送を行う。再送のタイミングは静的に決定されていても良いし、基地局装置1からタイミングについての情報が通知されても良い。再送時は初回送信時と同様にGrant-free based送信を実施しても良い。この場合、必要であれば使用可能なNOMA Pattern Vectorを再度確認し、使用可能なNOMA Pattern Vectorを使用してGrant-free based 送信を実施してもよい。または、端末装置2は、NACKを受信した場合は、基地局装置1に対してScheduling Request (SR)を送信しても良い。端末装置2は、静的に決められたリソースまたは基地局装置1からあらかじめ指定されたリソースを使用してSRを送信する。SRを受信した基地局装置1は、端末装置2用のリソース、またはNOMA Pattern Vectorを確保し、端末装置2に通知する。通知を受けた端末装置2は、指定されたリソースまたはNOMA Pattern Vectorを使用して、再送を実施する。ここで、基地局装置1は、端末装置2からのSRを受信せずとも、必要であれば受信失敗となったNOMA Pattern Vector用のリソースを確保して、受信失敗を通知しても良い。

[0195] 図22は、ACK/NACK送信実施時の、基地局装置1及び端末装置2の動作例を示す流れ図である。

[0196] 端末装置2は基地局装置1に対してコネクション要求およびGrant-free based送信が可能かどうかを確認する(ステップS101)。基地局装置1は、Grant-free based送信が可能であれば、Grant-free based送信用のリソースプールを必要であれば確保して(ステップS102)、端末装置2に対

してコネクションの確立およびリソースプールの位置指定をする（ステップ S 1 0 3）。

[0197] そして、基地局装置 1 は、NOMA Pattern Vector 情報を定期的に送信する（ステップ S 1 0 4）。端末装置 2 は、基地局装置 1 から定期的に送信されている NOMA Pattern Vector 情報を読み、使用可能な NOMA Pattern Vector を使用して、送信信号を生成する（ステップ S 1 0 5）。その後、端末装置 2 は、リソースプールから任意のリソースを選択し、生成した送信信号を送信する（ステップ S 1 0 6）。

[0198] 信号を受信した基地局装置 1 は、使用された NOMA Pattern Vector を使用して信号を復号し（ステップ S 1 0 7）、ACK/NACK または電力 0 のいずれかを、NOMA Pattern Vector に対応したリソースで送信する（ステップ S 1 0 8）。端末装置 2 は指定された再送タイミングで ACK/NACK の確認を行う（ステップ S 1 0 9）。端末装置 2 は、基地局装置 1 から ACK を受信していれば（ステップ S 1 0 9, Y e s）処理を終了する。一方、端末装置 2 は、基地局装置 1 から NACK を受信していれば（ステップ S 1 0 9, N o）、再送の手続きを実施する。端末装置 2 による再送の手続きは、基地局装置 1 から定期的に送信される NOMA Pattern Vector 情報を読み、使用可能な NOMA Pattern Vector を使用して、送信信号を生成するところから再開される。

[0199] <NOMA Grant-free based 送信時の非直交多重送信の検出>

基地局装置 1 が非直交多重送信されたことを検出した場合、その情報を ACK/NACK リソースなどを使用して送信しても良い。例えば、基地局装置 1 が指定したリソースプールの中で、一部の周波数・時間リソースが空いているにもかかわらず、一部の周波数・時間リソースでは非直交多重送信がされているといったケースが考えられる。図 2 3 は、基地局装置 1 が指定したリソースプールの中で、一部の周波数・時間リソースが空いているにもかかわらず、一部の周波数・時間リソースでは非直交多重送信がされているケースの例を示す説明図である。図 2 3 に示されているのはリソースプール全体であり、ここでは 4 つのブロック単位で送信をすることができるとする。また、a r

e a 1 で示したエリアは送信をしている端末装置がないエリア、a r e a 2 で示したエリアは1つの端末装置が送信しているエリア、a r e a 3 で示したエリアは複数の（例えば2つの）端末装置が非直交多重送信をしているエリアを表す。この時、理想的にはa r e a 3 で示したエリアで送信をしている端末装置のうちいずれかが、a r e a 1 で示したエリアの周波数・時間リソースを使用することが、送受信品質向上の観点で望ましい。そこで、基地局装置1は、ACK/NACKの情報として、ACK+非直交多重送信無し、ACK+非直交多重送信有り、NACK+非直交多重送信無し、NACK+非直交多重送信有りといった、さらに詳細な情報を伝達することで、基地局装置1と端末装置2との間のより効率的な伝送を可能する。基地局装置1は、ACK/NACKの情報として、さらに、非直交多重される信号数に関する情報を端末装置2に伝達しても良い。

[0200] (1) ACK+非直交多重送信無しの場合

ACKかつ非直交多重送信をする別の端末装置2が存在しないため、端末装置2は、続けて送信をする送信信号がある場合は、同一の周波数・時間リソースを使用して送信をする。この時、端末装置2は、例えばチャネルの状態が好ましくない場合は、周波数・時間リソースの変更を検討しても良い。

[0201] (2) ACK+非直交多重送信有りの場合

ACKではあったが、非直交多重送信をする別の端末装置2が存在しているため、端末装置2は、続けて送信する送信信号がある場合は、同一の周波数・時間リソースに加えて、別の周波数・時間リソースの使用も検討する。端末装置2は、例えばチャネルの状態が好ましくない場合は、周波数・時間リソースの変更を検討しても良い。

[0202] (3) NACK+非直交多重送信無しの場合

NACKではあったが、非直交多重送信をする別の端末装置2が存在しないため、端末装置2は、同一の周波数・時間リソースを使用して再送をする。この時、端末装置2は、チャネルの状態が好ましくない場合は、周波数・時間リソースの変更を検討しても良い。

[0203] (4) NACK+非直交多重送信有りの場合

NACKかつ非直交多重送信をする別の端末装置2が存在しているため、端末装置2は、同一の周波数・時間リソースに加えて、別の周波数・時間リソースを使用した再送の検討をする。

[0204] 一例として、上記4つのパターンを考慮した場合、ACK+非直交多重送信無しは“111111”、ACK+非直交多重送信有りは“101010”、NACK+非直交多重送信無しは“000000”、NACK+非直交多重送信有りは“010101”などとして、 $V_{AN,n}$ で送信をすることが考えられる。以下で示す数式2は上記の一例である。

[0205] [数2]

$$\begin{aligned} &\langle V_{AN,0}, V_{AN,1}, V_{AN,2}, V_{AN,3}, \dots, V_{AN,n}, \dots, V_{AN,N-1} \rangle \\ &= \langle 111111, 101010, 000000, 010101, \dots, 000000, \dots, 111111 \rangle \quad (\text{数式2}) \end{aligned}$$

[0206] <LTEセル／NRセルデュアルコネクティビティおよびキャリアアグリゲーションにおける実施例>

前述したように、LTEセルとNRセルのデュアルコネクティビティでの運用が一例として考えられ、LTEセルをPCell、NRセルをSCellとして運用した場合、HARQの通知はPCellであるLTEセルで行われることが考えられる。または、NRセルをPSCellとして運用するケースも考えられ、HARQの通知がPSCellで行われることも考えられる。この場合、基地局装置1は、LTEセルのPCellやNRセルのPSCellでGrant-free based送信用のACK/NACK返信用リソースを確保して、確保したリソースを用いて返信をすることが考えられる。

[0207] 図24は、NOMA Pattern Vectorに対応するACK/NACK情報リソースの例を示す説明図である。図24に示すように、基地局装置1は、使用可能なリソースブロック数分のACK/NACK返信用リソースを用意し、それぞれの復号結果に応じてACK/NACKの結果を通知する。このリソース割り当てはコネクション確立時に指定されても良いし、事前に静的に決められていても良い。

[0208] <応用例>

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用可能である。例えば、基地局装置1は、マクロeNB又はスモールeNBなどのいずれかの種類のeNB (evo

lved Node B) として実現されてもよい。スモール eNB は、ピコ eNB、マイクロ eNB 又はホーム (フェムト) eNB などの、マクロセルよりも小さいセルをカバーする eNB であってよい。その代わりに、基地局装置 1 は、Node B 又は BTS (Base Transceiver Station) などの他の種類の基地局として実現されてもよい。基地局装置 1 は、無線通信を制御する本体 (基地局装置ともいう) と、本体とは別の場所に配置される 1 つ以上の RRH (Remote Radio Head) とを含んでもよい。また、後述する様々な種類の端末が一時的に又は半永続的に基地局機能を実行することにより、基地局装置 1 として動作してもよい。

[0209] また、例えば、端末装置 2 は、スマートフォン、タブレット PC (Personal Computer)、ノート PC、携帯型ゲーム端末、携帯型/ドングル型のモバイルルータ若しくはデジタルカメラなどのモバイル端末、又はカーナビゲーション装置などの車載端末として実現されてもよい。また、端末装置 2 は、M2M (Machine To Machine) 通信を行う端末 (MTC (Machine Type Communication) 端末ともいう) として実現されてもよい。さらに、端末装置 2 は、これら端末に搭載される無線通信モジュール (例えば、1 つのダイで構成される集積回路モジュール) であってもよい。

[0210] (基地局に関する応用例)

(第 1 の応用例)

図 25 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。

[0211] 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 25 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 25 には eNB800 が複数のアンテナ810を有する例を示したが、eNB800は単一のアンテナ810を有してもよい。

[0212] 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。

[0213] 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。

[0214] 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、eNB800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。

[0215] 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。

[0216] 無線通信インタフェース 825 は、図 25 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 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。また、無線通信インタフェース 825 は、図 25 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 25 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。

[0217] 図 25 に示した eNB 800 において、図 8 を参照して説明した基地局装置 1 に含まれる 1 つ以上の構成要素（上位層処理部 101 及び／又は制御部 103）は、無線通信インタフェース 825 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ 821 において実装されてもよい。一例として、eNB 800 は、無線通信インタフェース 825 の一部（例えば、BB プロセッサ 826）若しくは全部、及び／又はコントローラ 821 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記 1 つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記 1 つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが eNB 800 にインストールされ、無線通信インタフェース 825（例えば、BB プロセッサ 826）及び／又はコントローラ 821 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置として eNB 800、基地局装置 820 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

[0218] また、図 25 に示した eNB 800 において、図 8 を参照して説明した受信部 105 及び送信部 107 は、無線通信インタフェース 825（例えば、RF 回路 827）において実装されてもよい。また、送受信アンテナ 109 は、アンテナ 810 において実装されてもよい。また、上位層処理部 101 と上位ノード又は他の基地局装置とのインタフェースは、コントローラ 821 及び／又はネットワークインタフェース 823 において実装されてもよい。

[0219] (第2の応用例)

図26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。

[0220] 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26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26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。

[0221] 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25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。

[0222] 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25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26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 26 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。

[0223] 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 RRH 860 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 RRH 860 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。

[0224] また、RRH 860 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。

[0225] 接続インタフェース 861 は、RRH 860（無線通信インタフェース 863）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。

[0226] 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 26 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 26 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。

[0227] 図 26 に示した eNB 830 において、図 8 を参照して説明した基地局装置 1 に含まれる 1 つ以上の構成要素（上位層処理部 101 及び／又は制御部 103）は、無線通信インタフェース 855 及び／又は無線通信インタフェース 863 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少な

くとも一部は、コントローラ 851 において実装されてもよい。一例として、eNB 830 は、無線通信インタフェース 855 の一部（例えば、BB プロセッサ 856）若しくは全部、及び／又はコントローラ 851 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記 1 つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記 1 つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが eNB 830 にインストールされ、無線通信インタフェース 855（例えば、BB プロセッサ 856）及び／又はコントローラ 851 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記 1 つ以上の構成要素を備える装置として eNB 830、基地局装置 850 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記 1 つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

[0228] また、図 26 に示した eNB 830 において、例えば、図 8 を参照して説明した受信部 105 及び送信部 107 は、無線通信インタフェース 863（例えば、RF 回路 864）において実装されてもよい。また、送受信アンテナ 109 は、アンテナ 840 において実装されてもよい。また、上位層処理部 101 と上位ノード又は他の基地局装置とのインタフェースは、コントローラ 851 及び／又はネットワークインタフェース 853 において実装されてもよい。

[0229] （端末装置に関する応用例）

（第 1 の応用例）

図 27 は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン 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 9

０４、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。

[0230] 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。

[0231] 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。

[0232] 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27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27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。

[0233] 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。

[0234] 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。

[0235] 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27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27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。

[0236] 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。

[0237] 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27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。

[0238] 図27に示したスマートフォン900において、図9を参照して説明した端末装置2に含まれる1つ以上の構成要素（上位層処理部201及び／又は制御部203）は、無線通信インタフェース912において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ901又は補助コントローラ919において実装されてもよい。一例として、スマートフォン900は、無線通信インタフェース912の一部（例えば、BBプロセッサ913）若しくは全部、プロセッサ901、及び／又は補助コントローラ919を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記1つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記1つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがスマートフォン900にインストールされ、無線通信インタフェース912（例えば、BBプロセッサ913）、プロセッサ901、及び／又は補助コントローラ919が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記1つ以上の構成要素を備える装置としてスマートフォン900又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

[0239] また、図27に示したスマートフォン900において、例えば、図9を参

照して説明した受信部 205 及び送信部 207 は、無線通信インタフェース 912（例えば、RF 回路 914）において実装されてもよい。また、送受信アンテナ 209 は、アンテナ 916 において実装されてもよい。

[0240] （第 2 の応用例）

図 28 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。

[0241] 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。

[0242] 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。

[0243] 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

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。

[0244] 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 28 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 28 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。

[0245] 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。

[0246] 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。

[0247] 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 28 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 28 にはカーナビゲーション装置 920 が複数のアンテナ 93

7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。

[0248] 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。

[0249] 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28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。

[0250] 図28に示したカーナビゲーション装置920において、図9を参照して説明した端末装置2に含まれる1つ以上の構成要素（上位層処理部201及び／又は制御部203）は、無線通信インタフェース933において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ921において実装されてもよい。一例として、カーナビゲーション装置920は、無線通信インタフェース933の一部（例えば、BBプロセッサ934）若しくは全部及び／又はプロセッサ921を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて上記1つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記1つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがカーナビゲーション装置920にインストールされ、無線通信インタフェース933（例えば、BBプロセッサ934）及び／又はプロセッサ921が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、上記1つ以上の構成要素を備える装置としてカーナビゲーション装置920又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

[0251] また、図28に示したカーナビゲーション装置920において、例えば、

図 9 を参照して説明した受信部 205 及び送信部 207 は、無線通信インタフェース 933（例えば、RF 回路 935）において実装されてもよい。また、送受信アンテナ 209 は、アンテナ 937 において実装されてもよい。

[0252] 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。

[0253] <2. まとめ>

以上説明したように本開示の実施の形態によれば、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、伝送効率の向上および復号処理複雑性の削減を可能とする。

[0254] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0255] また、本明細書においてフローチャート及びシーケンス図を用いて説明した処理は、必ずしも図示された順序で実行されなくてもよい。いくつかの処理ステップは、並列的に実行されてもよい。また、追加的な処理ステップが採用されてもよく、一部の処理ステップが省略されてもよい。

[0256] また、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。

[0257] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有する設定部と、

前記領域にHARQフィードバックを格納してブロードキャストで送信する送信処理部と、
を備える、通信装置。

(2)

前記HARQフィードバックは、非直交多重に関する情報を用いて生成された信号に対するフィードバックである、前記(1)に記載の通信装置。

(3)

前記HARQフィードバックは、別の装置からのリソース割り当て無しに送信された信号に対するフィードバックである、前記(1)に記載の通信装置。

(4)

前記リソース割り当て無しに送信された信号の送信に使用された所定のリソースは、前記別の装置から指定された所定のリソースプール内から選択された所定のリソースである、前記(3)に記載の通信装置。

(5)

前記所定のリソースプールは、自装置または前記別の装置により指定される、前記(4)に記載の通信装置。

(6)

前記所定のリソースは、自装置から送信される信号を送信する所定のリソースプール内の一部のリソースの、所定の時間後のリソースである、前記(4)に記載の通信装置。

(7)

前記送信処理部は、前記HARQフィードバックを、単位フレーム内にブロードキャストで送信する、前記(1)～(6)のいずれかに記載の通信装置。

(8)

前記HARQフィードバックは、ACKnowledgement (ACK) を含む、前記(1)～(7)のいずれかに記載の通信装置。

(9)

前記HARQフィードバックは、Negative ACKnowledgement (NACK) を含む、前記(1)～(8)のいずれかに記載の通信装置。

(10)

前記HARQフィードバックは、Discontinuous Transmission (DTX) を含む、前記(1)～(9)のいずれかに記載の通信装置。

(11)

前記HARQフィードバックは、非直交多重される信号数に関する情報を含む、前記(1)～(10)のいずれかに記載の通信装置。

(12)

前記非直交多重に関する情報は、インターリーブパターンに関する情報を含む、前記(2)に記載の通信装置。

(13)

前記非直交多重に関する情報は、スクランブルパターンに関する情報を含む、前記(2)に記載の通信装置。

(14)

前記非直交多重に関する情報は、拡散信号パターンに関する情報を含む、前記(2)に記載の通信装置。

(15)

前記非直交多重に関する情報は、コードブックに関する情報を含む、前記(2)に記載の通信装置。

(16)

前記非直交多重に関する情報は、電力レベルに関する情報を含む、前記(2)に記載の通信装置。

(1 7)

所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有する設定部と、

ブロードキャスト送信された、前記領域に格納されるH A R Qフィードバックを受信する受信処理部と、
を備える、通信装置。

(1 8)

前記H A R Qフィードバックの結果に基づいて、単位フレーム内に再送を試みる送信処理部をさらに備える、前記(1 7)に記載の通信装置。

(1 9)

所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有することと、

前記領域にH A R Qフィードバックを格納してブロードキャストで送信することと、
を含む、通信方法。

(2 0)

所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有することと、

ブロードキャスト送信された、前記領域に格納されるH A R Qフィードバックを受信することと、
を含む、通信方法。

(2 1)

コンピュータに、

所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有することと、

前記領域にH A R Qフィードバックを格納してブロードキャストで送信することと、
を実行させる、コンピュータプログラム。

(2 2)

コンピュータに、

所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有することと、

ブロードキャスト送信された、前記領域に格納されるHARQフィードバックを受信することと、

を実行させる、コンピュータプログラム。

符号の説明

- [0258] 1 基地局装置
- 1 0 1 上位層処理部
- 1 0 3 制御部
- 1 0 5 受信部
- 1 0 5 1 復号化部
- 1 0 5 3 復調部
- 1 0 5 5 多重分離部
- 1 0 5 7 無線受信部
- 1 0 5 9 チャネル測定部
- 1 0 7 送信部
- 1 0 7 1 符号化部
- 1 0 7 3 変調部
- 1 0 7 5 多重部
- 1 0 7 7 無線送信部
- 1 0 7 9 下りリンク参照信号生成部
- 1 0 9 送受信アンテナ
- 2 端末装置
- 2 0 1 上位層処理部
- 2 0 3 制御部
- 2 0 5 受信部

2 0 5 1	復号化部
2 0 5 3	復調部
2 0 5 5	多重分離部
2 0 5 7	無線受信部
2 0 5 9	チャネル測定部
2 0 7	送信部
2 0 7 1	符号化部
2 0 7 3	変調部
2 0 7 5	多重部
2 0 7 7	無線送信部
2 0 7 9	上りリンク参照信号生成部
2 0 9	送受信アンテナ

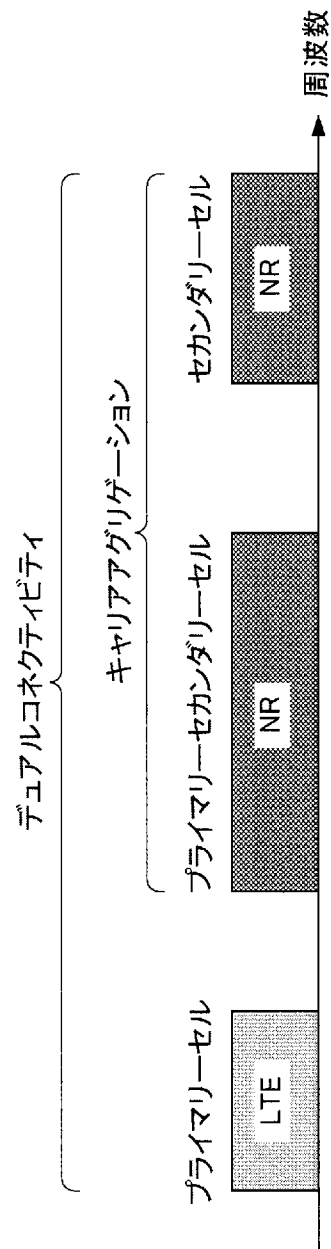
請求の範囲

- [請求項1] 所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有する設定部と、
- 前記領域にHARQフィードバックを格納してブロードキャストで送信する送信処理部と、
- を備える、通信装置。
- [請求項2] 前記HARQフィードバックは、非直交多重に関する情報を用いて生成された信号に対するフィードバックである、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記HARQフィードバックは、別の装置からのリソース割り当て無しに送信された信号に対するフィードバックである、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記リソース割り当て無しに送信された信号の送信に使用された所定のリソースは、前記別の装置から指定された所定のリソースプール内から選択された所定のリソースである、請求項3に記載の通信装置。
- 。
- [請求項5] 前記所定のリソースプールは、自装置または前記別の装置により指定される、請求項4に記載の通信装置。
- [請求項6] 前記所定のリソースは、自装置から送信される信号を送信する所定のリソースプール内の一部のリソースの、所定の時間後のリソースである、請求項4に記載の通信装置。
- [請求項7] 前記送信処理部は、前記HARQフィードバックを、単位フレーム内にブロードキャストで送信する、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項8] 前記HARQフィードバックは、Acknowledgement (ACK) を含む、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項9] 前記HARQフィードバックは、Negative Acknowledgement (NACK) を含む、請求項1に記載の通信装置。
- 。

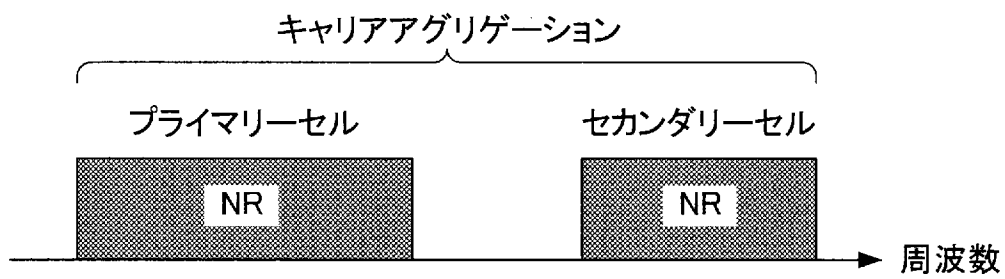
- [請求項10] 前記HARQフィードバックは、Discontinuous Transmission (DTX) を含む、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項11] 前記HARQフィードバックは、非直交多重される信号数に関する情報を含む、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項12] 前記非直交多重に関する情報は、インターリーブパターンに関する情報を含む、請求項2に記載の通信装置。
- [請求項13] 前記非直交多重に関する情報は、スクランブルパターンに関する情報を含む、請求項2に記載の通信装置。
- [請求項14] 前記非直交多重に関する情報は、拡散信号パターンに関する情報を含む、請求項2に記載の通信装置。
- [請求項15] 前記非直交多重に関する情報は、コードブックに関する情報を含む、請求項2に記載の通信装置。
- [請求項16] 前記非直交多重に関する情報は、電力レベルに関する情報を含む、請求項2に記載の通信装置。
- [請求項17] 所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有する設定部と、
ブロードキャスト送信された、前記領域に格納されるHARQフィードバックを受信する受信処理部と、
を備える、通信装置。
- [請求項18] 前記HARQフィードバックの結果に基づいて、単位フレーム内に再送を試みる送信処理部をさらに備える、請求項17に記載の通信装置。
- [請求項19] 所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有することと、
前記領域にHARQフィードバックを格納してブロードキャストで送信することと、
を含む、通信方法。

- [請求項20] 所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有することと、
- ブロードキャスト送信された、前記領域に格納されるH A R Qフィードバックを受信することと、
- を含む、通信方法。
- [請求項21] コンピュータに、
- 所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有することと、
- 前記領域にH A R Qフィードバックを格納してブロードキャストで送信することと、
- を実行させる、コンピュータプログラム。
- [請求項22] コンピュータに、
- 所定のパターンにより特定される領域に関する情報を他の装置との間で共有することと、
- ブロードキャスト送信された、前記領域に格納されるH A R Qフィードバックを受信することと、
- を実行させる、コンピュータプログラム。

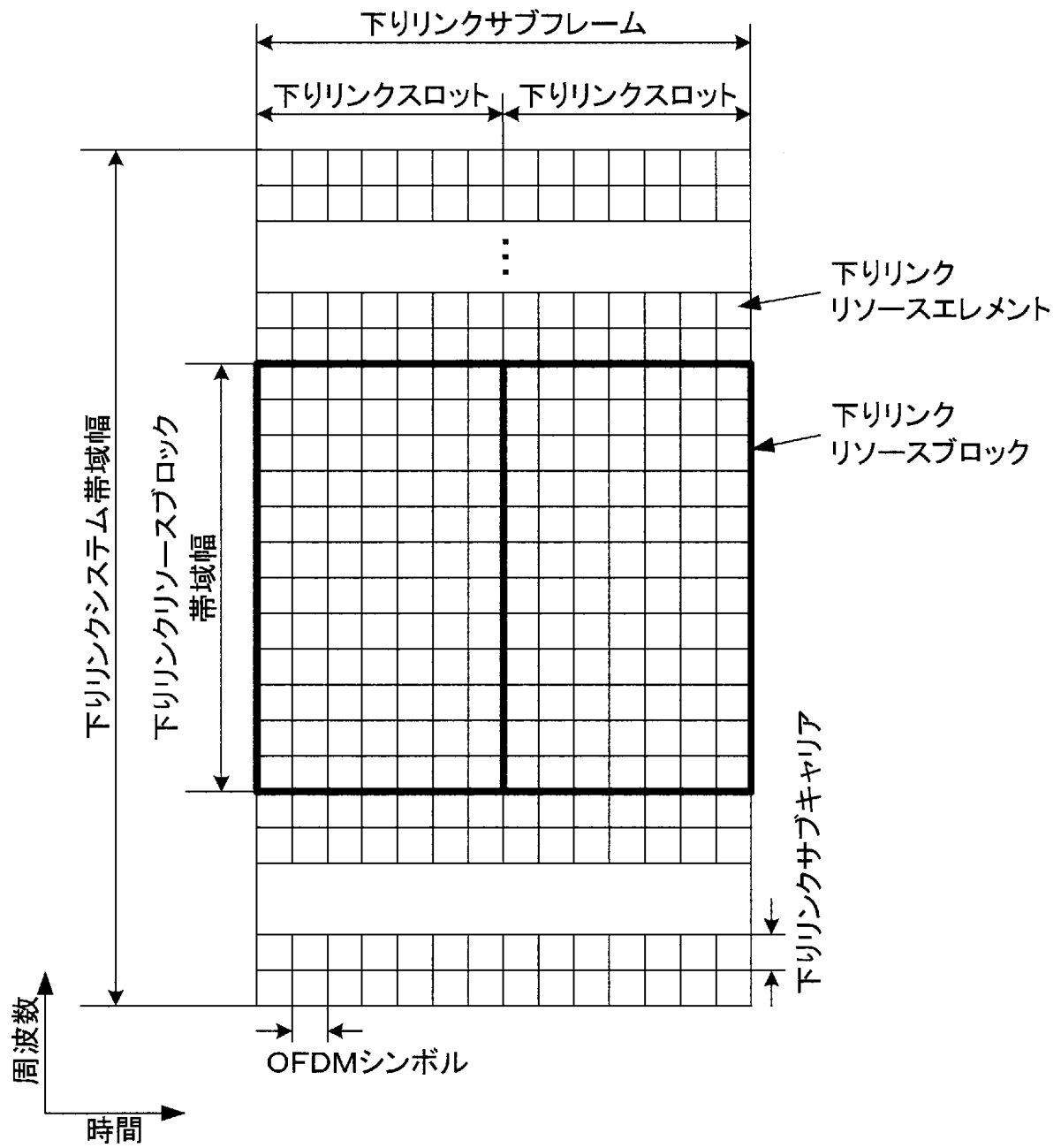
[図1]



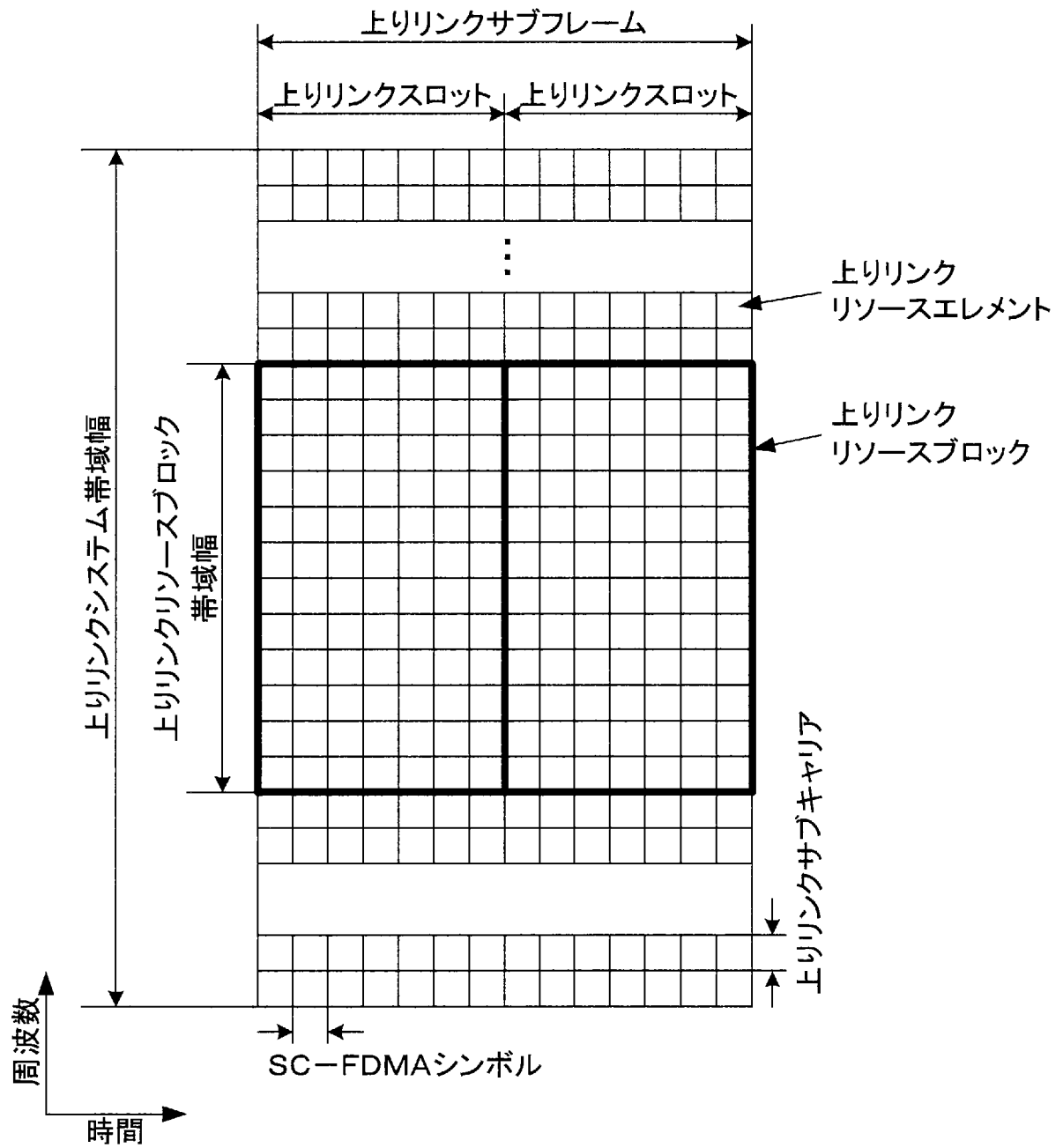
[図2]



[図3]



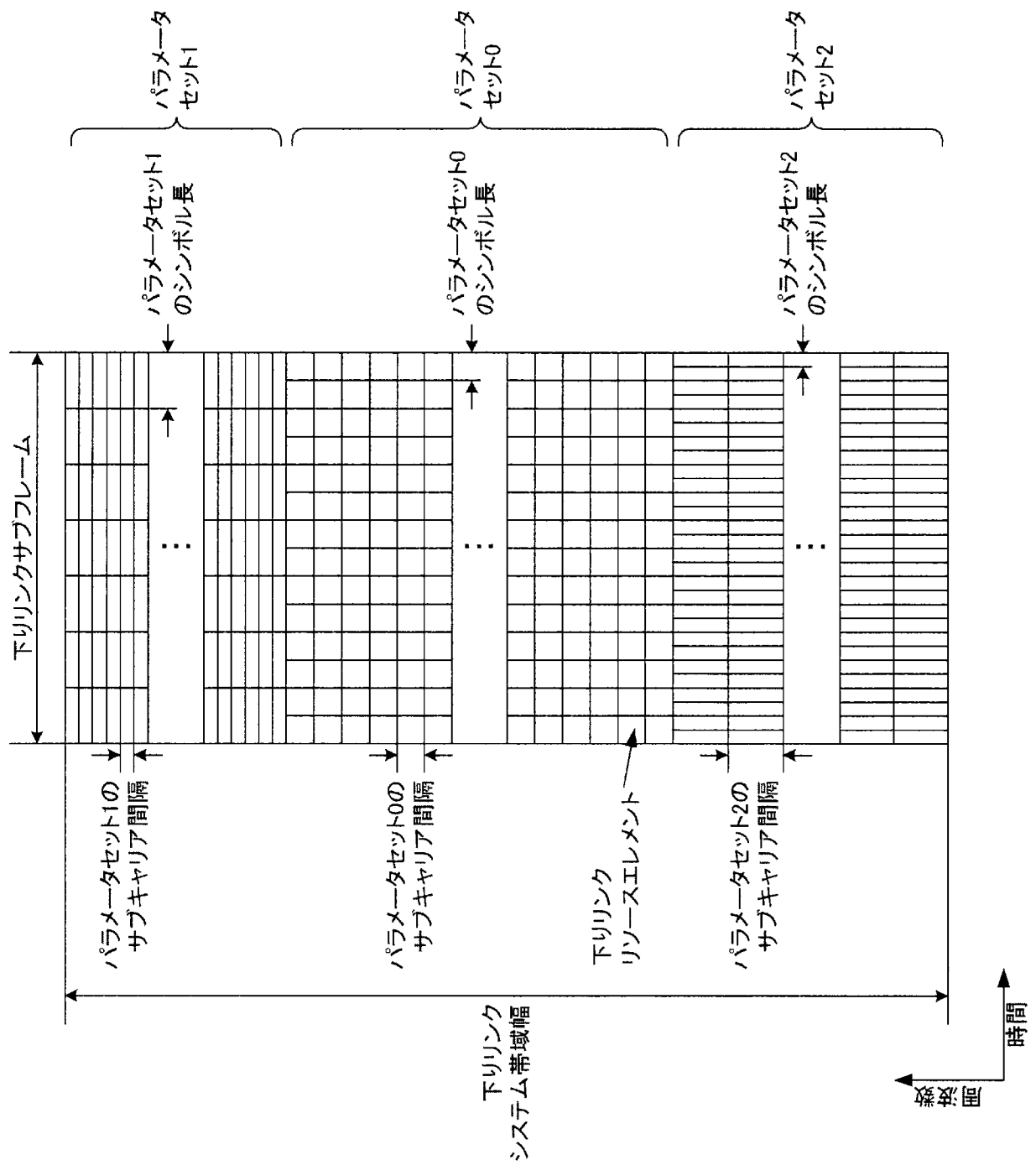
[図4]



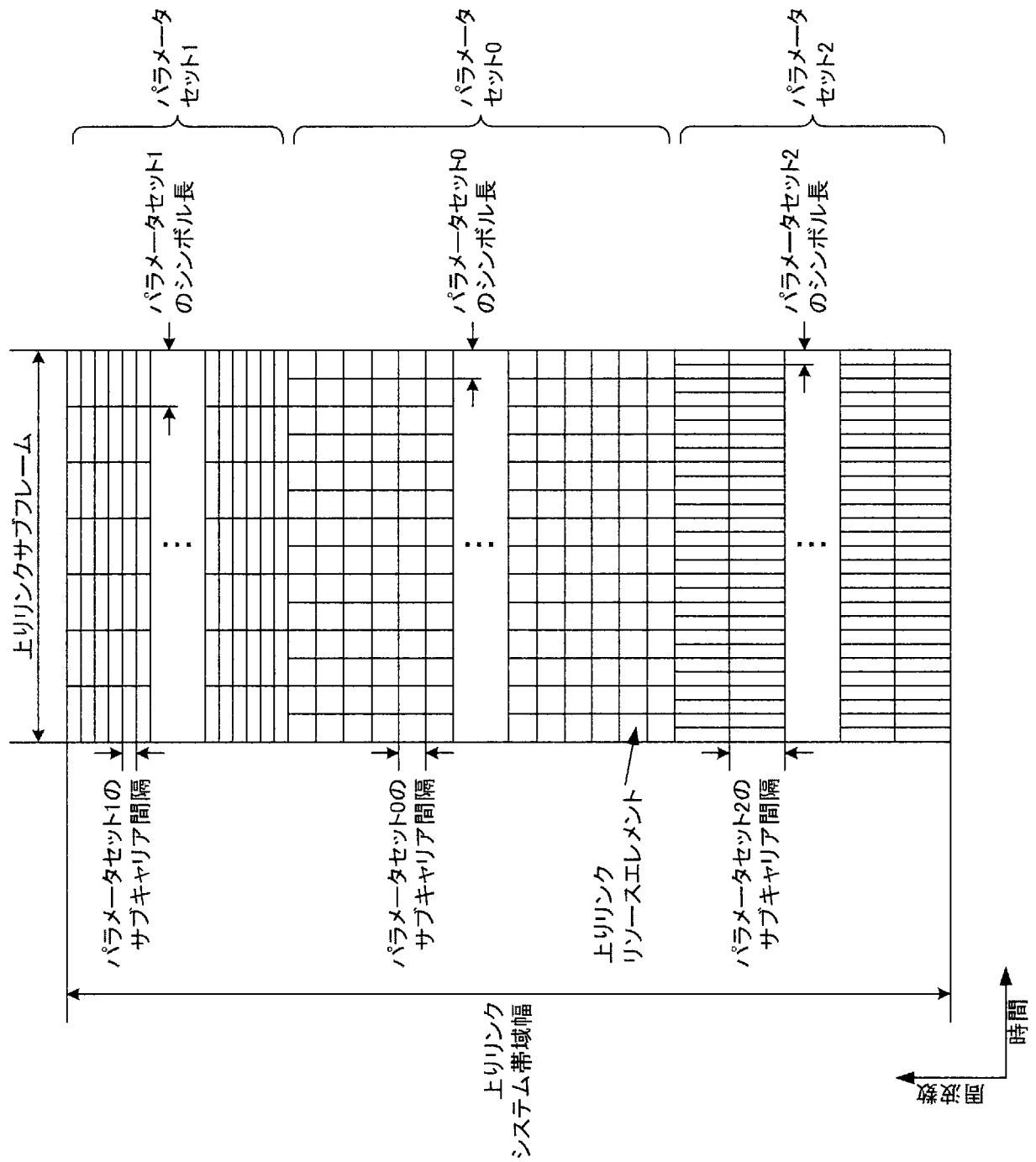
[図5]

	サブキャリア 間隔	コンポーネント キャリアの最大 帯域幅	CP長タイプ	サブフレームあたり のシンボル数	サブフレーム 長	無線フレーム 長	NRセルにおける リソースブロック あたりの サブキャリア数
パラメータセット0	15 kHz	20MHz	タイプ1	14	1ms	10ms	12
パラメータセット1	7.5 kHz	1.4MHz	タイプ1	70	10ms	10ms	24
パラメータセット2	30 kHz	80MHz	タイプ1	7	0.25ms	10ms	6
パラメータセット3	15 kHz	20MHz	タイプ2	12	1ms	10ms	12
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

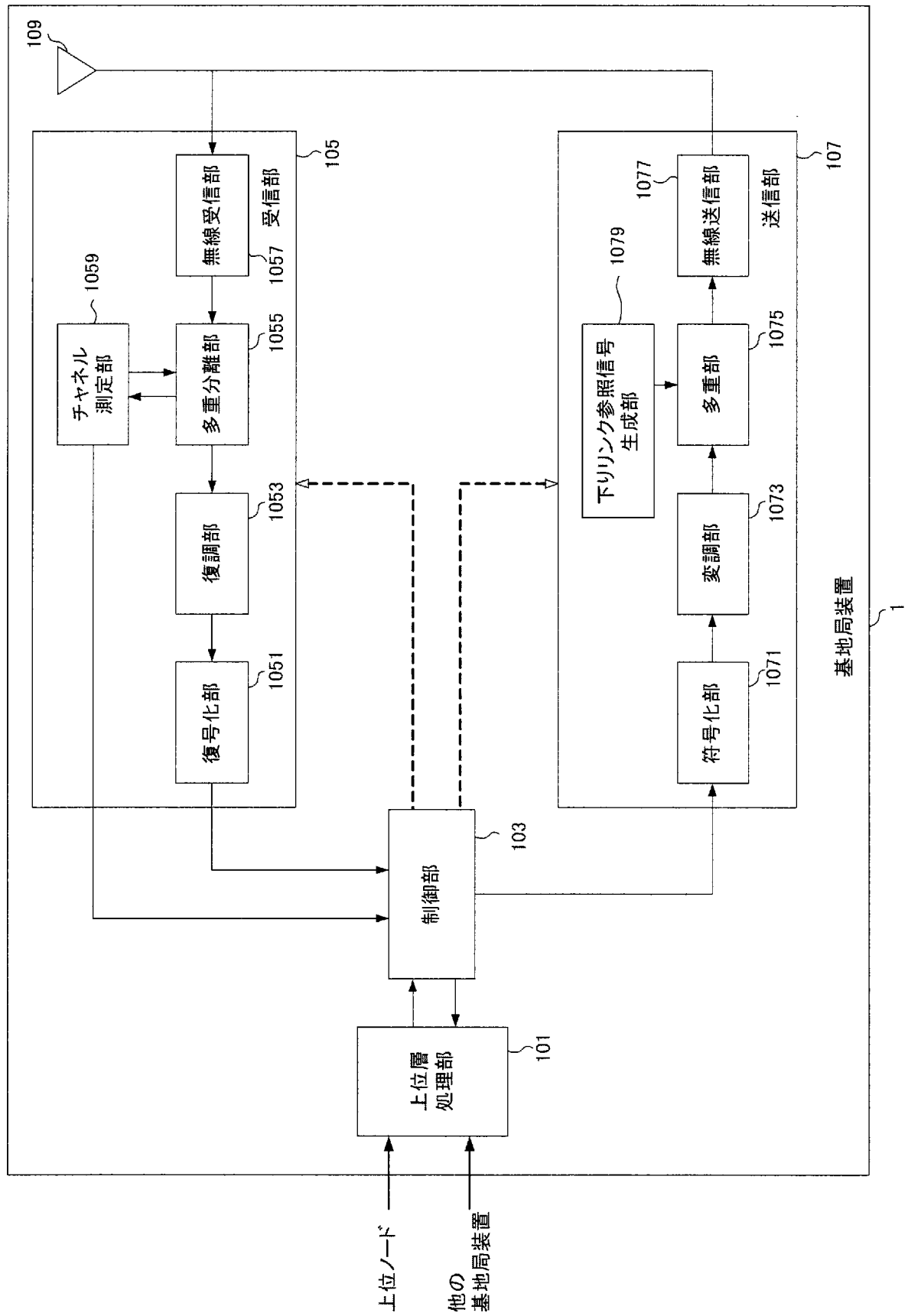
[図6]



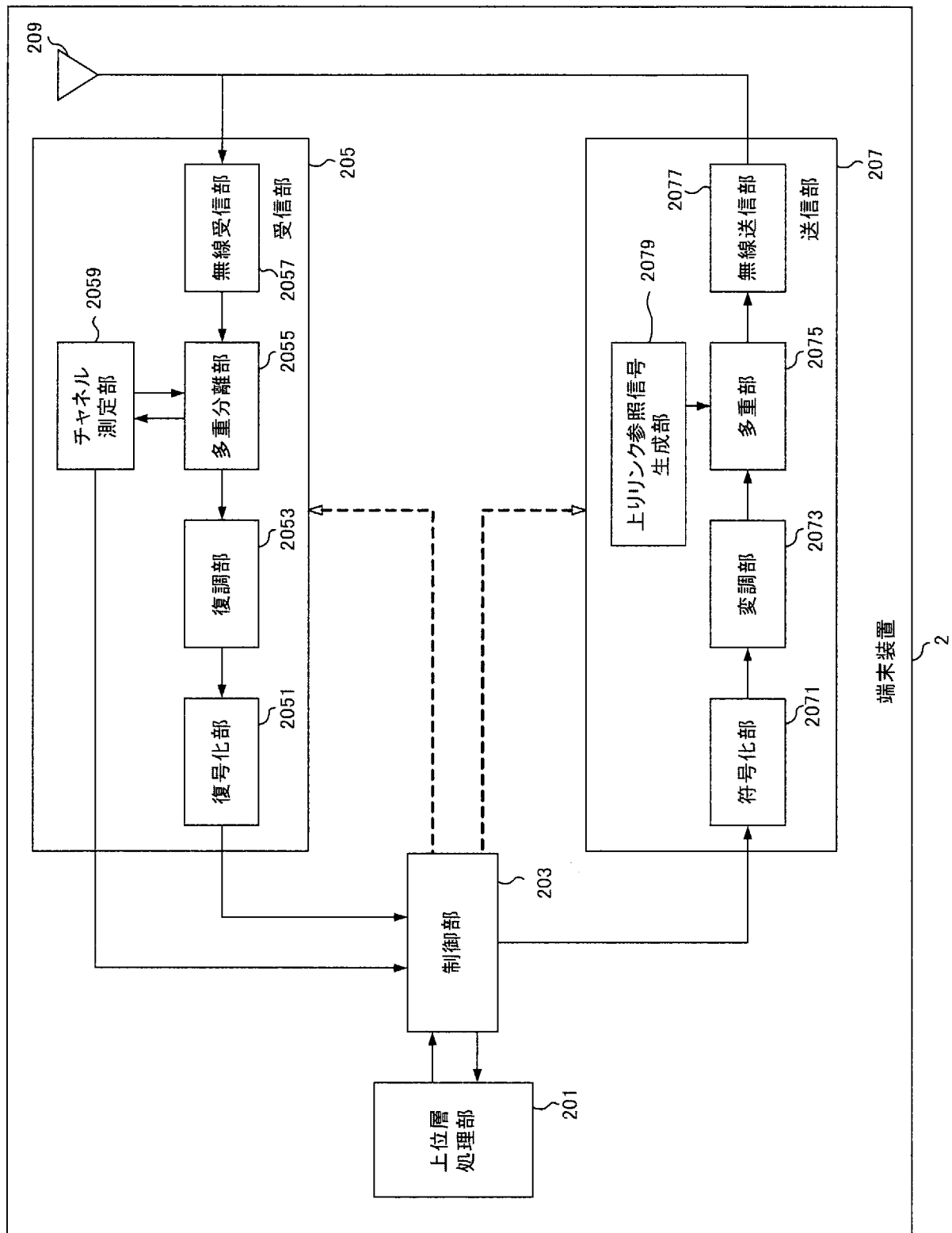
[図7]



[図8]



[図9]

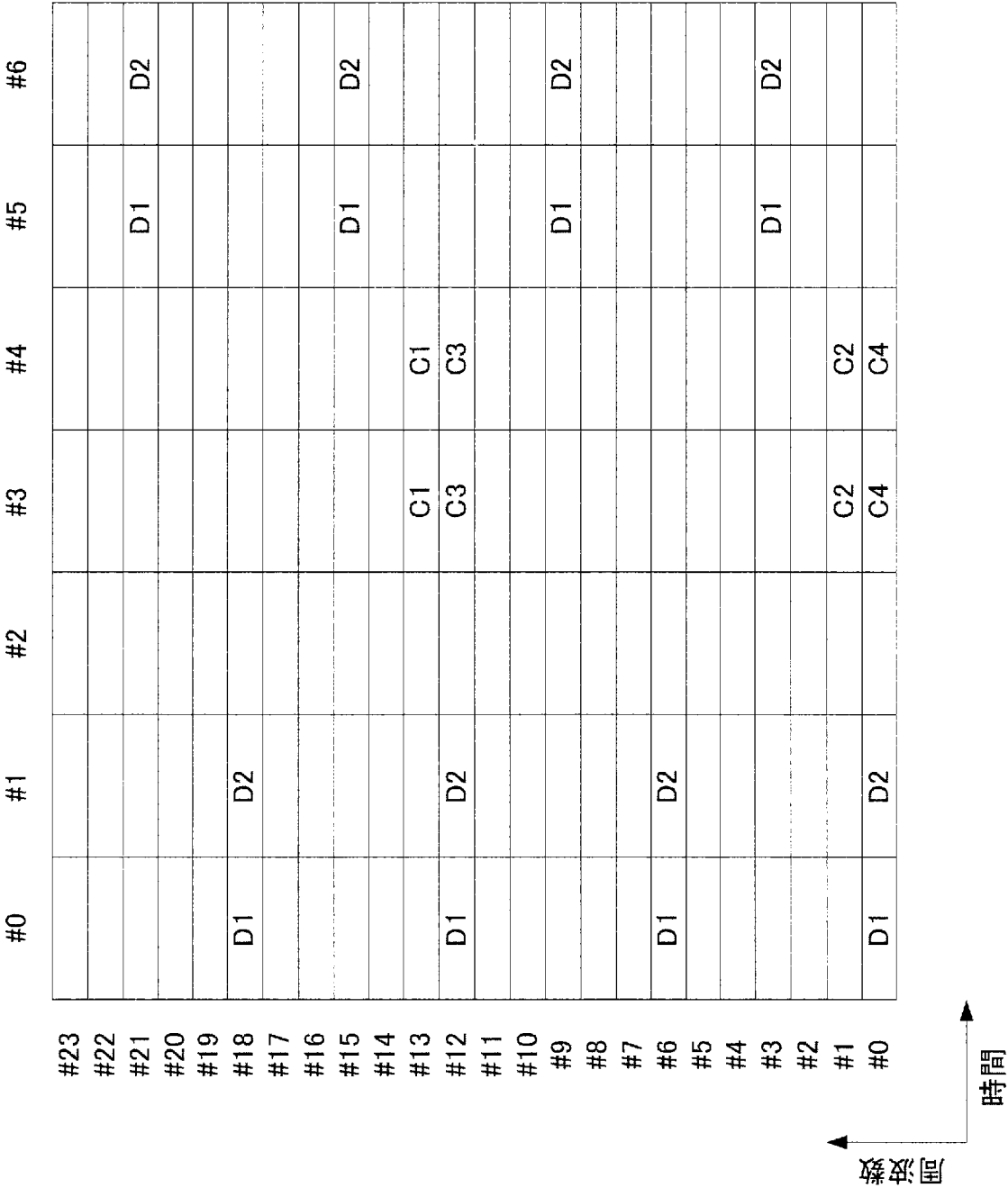


[図10]

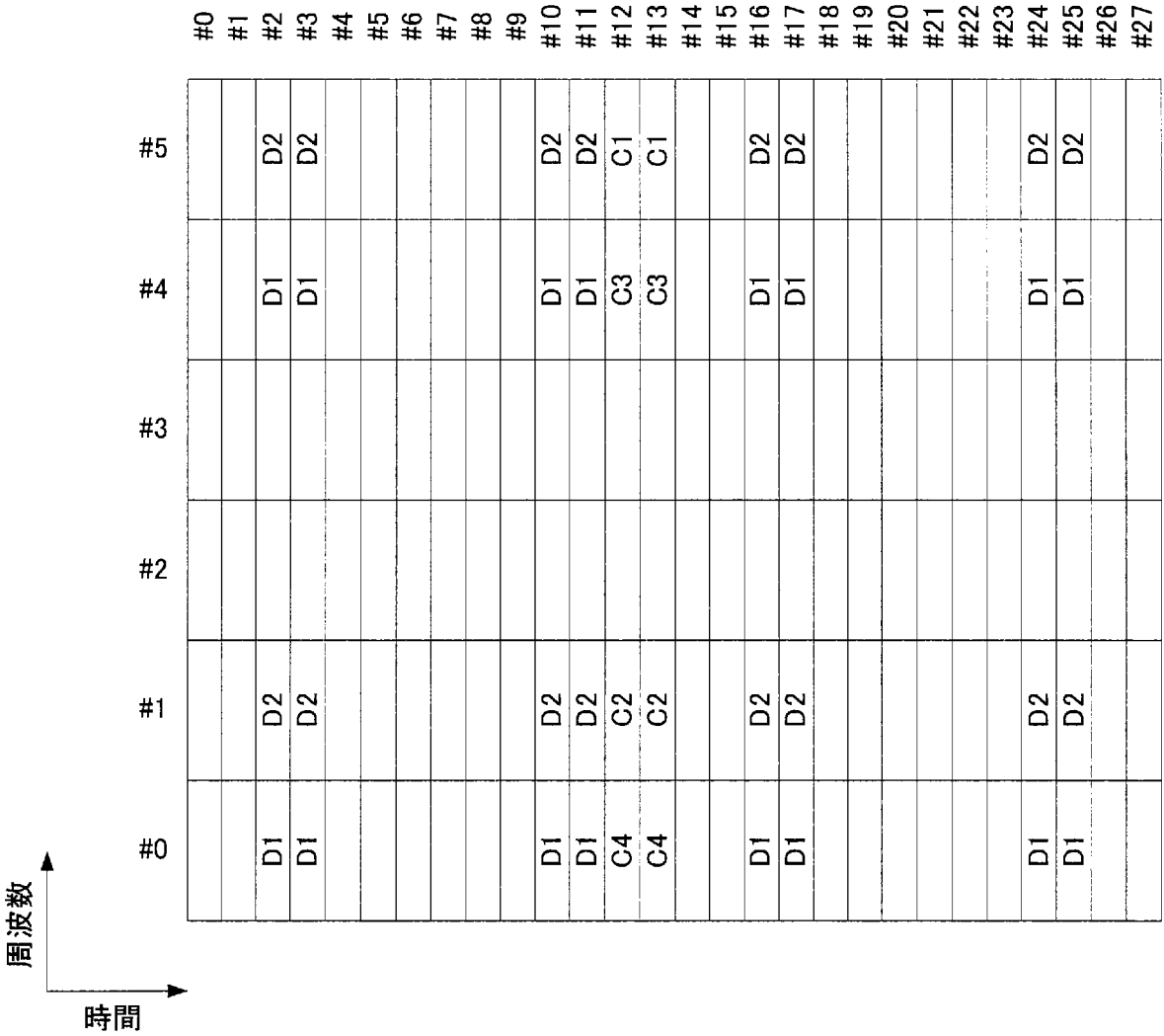
	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13
#11			D1	D1							D1	D1	C1	C1
#10			D2	D2							D2	D2	C3	C3
#9														
#8														
#7														
#6			D1	D1							D1	D1		
#5			D2	D2							D2	D2	C2	C2
#4													C4	C4
#3														
#2														
#1			D1	D1							D1	D1		
#0			D2	D2							D2	D2		

周波数 ← 時間 →

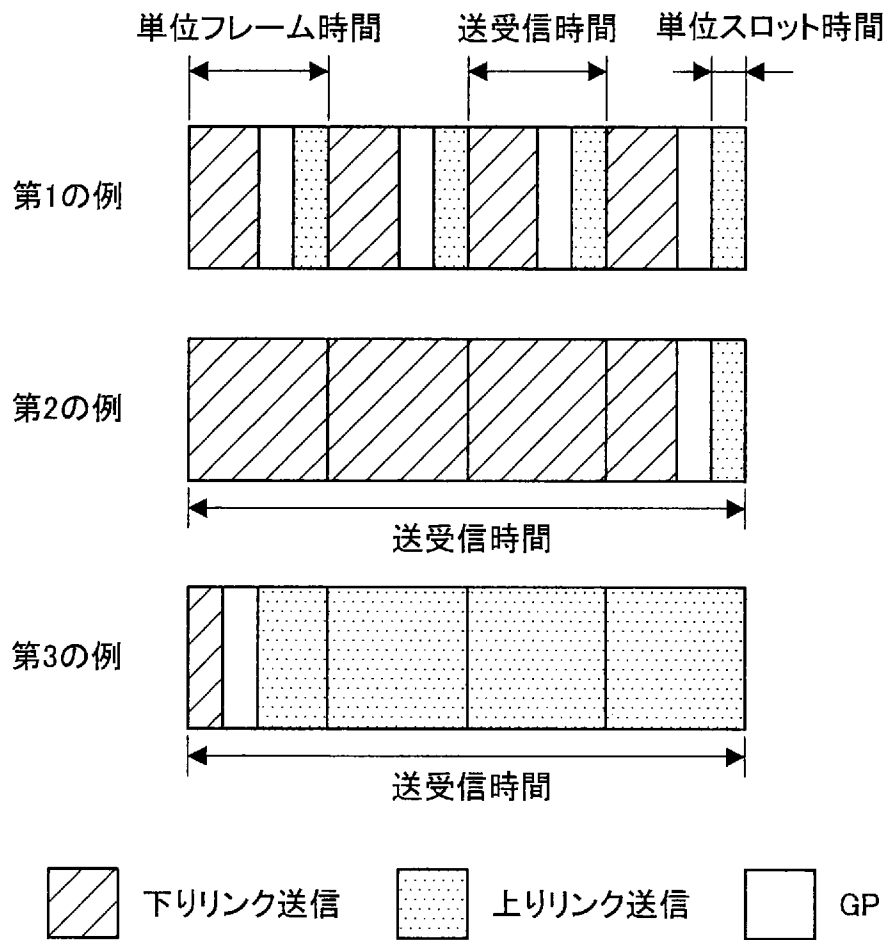
[図11]



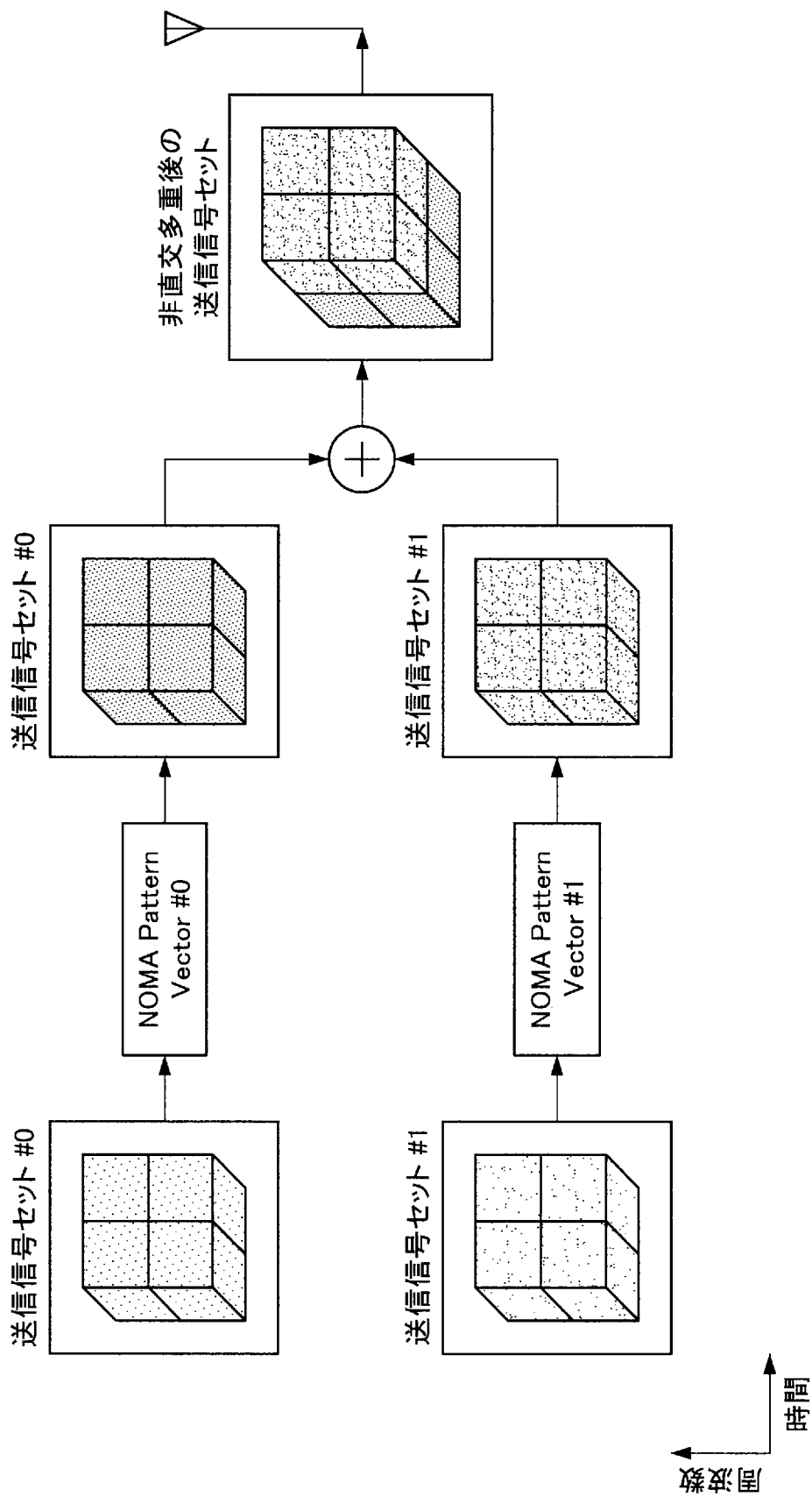
[図12]



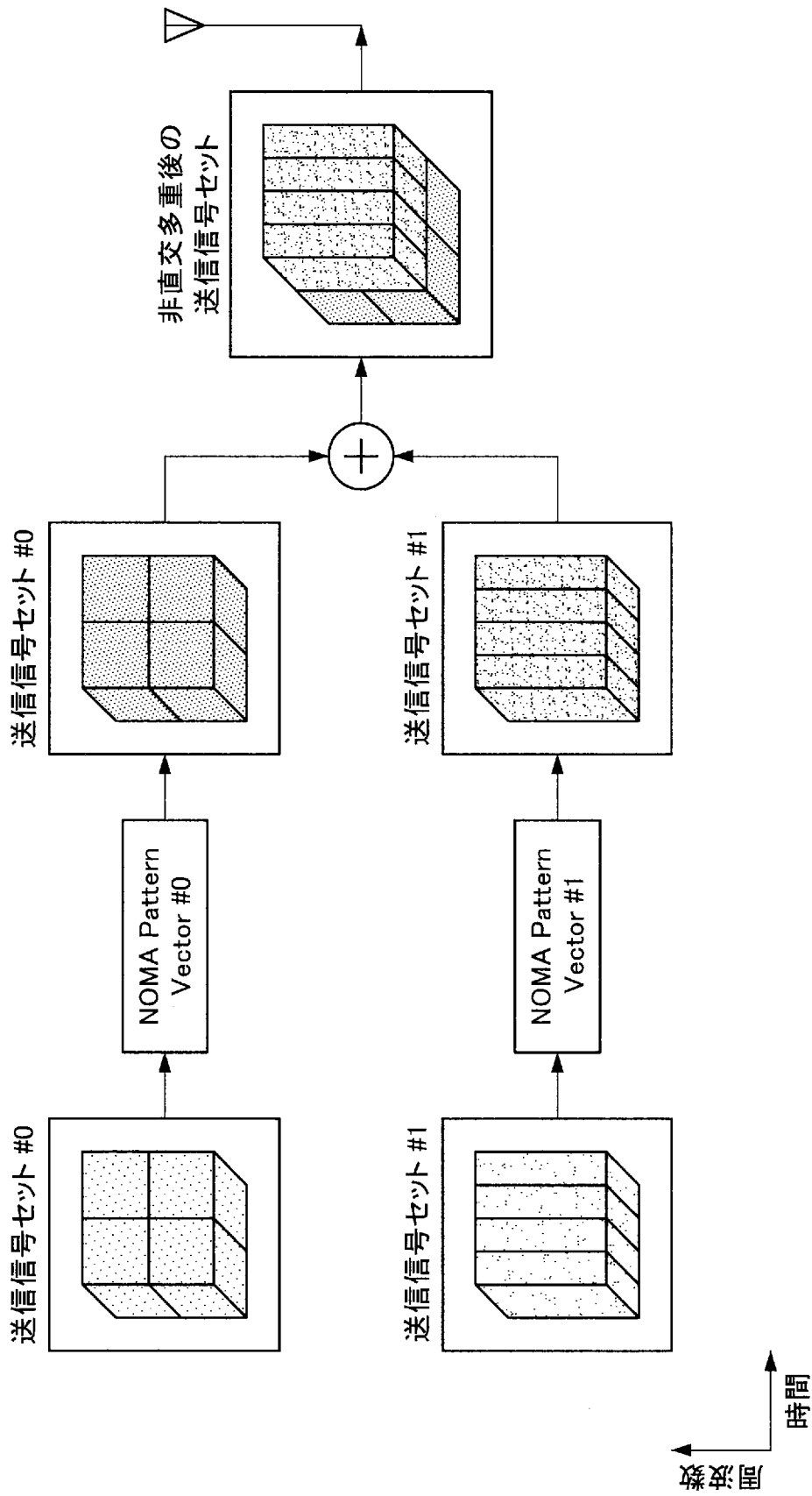
[図13]



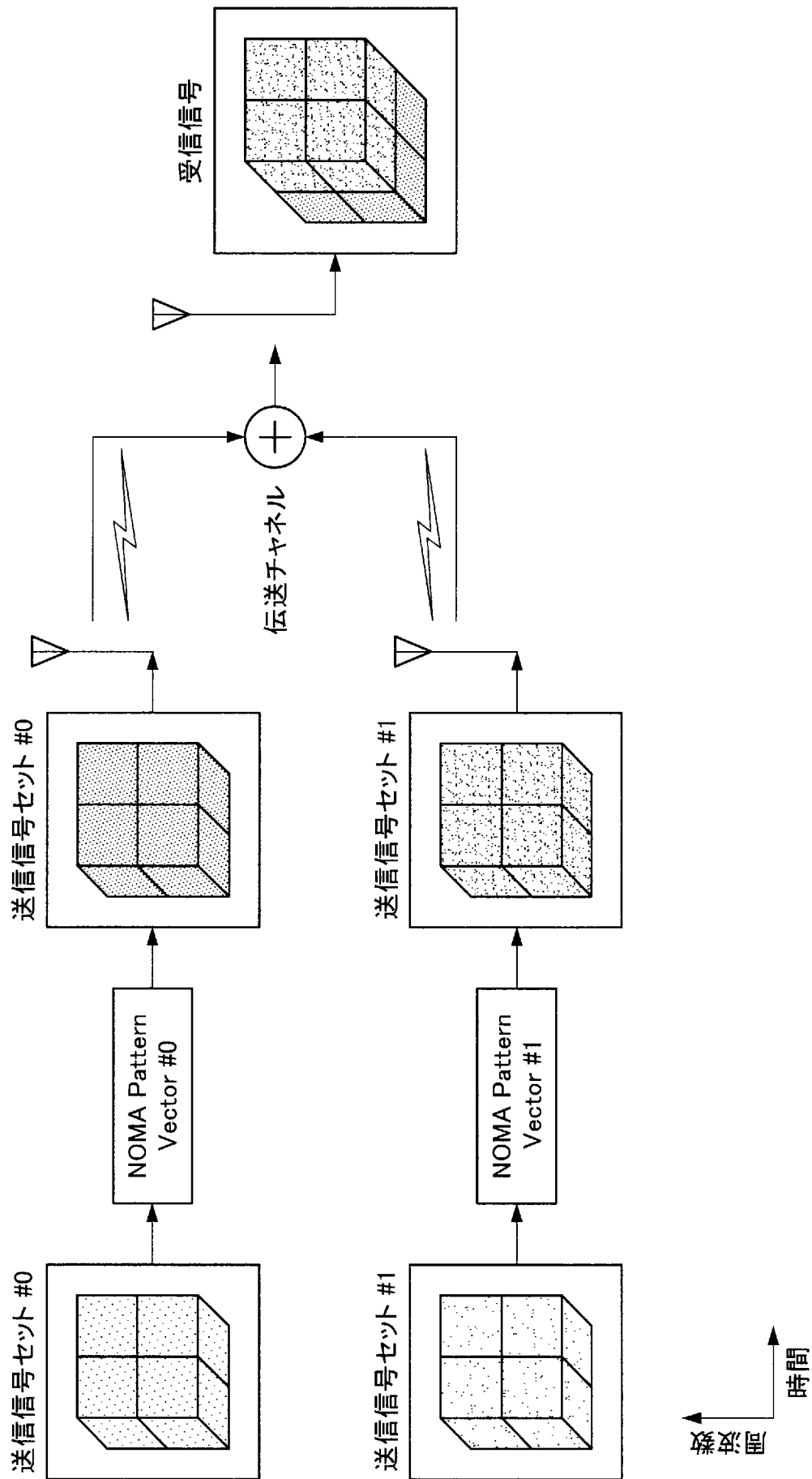
[図14]



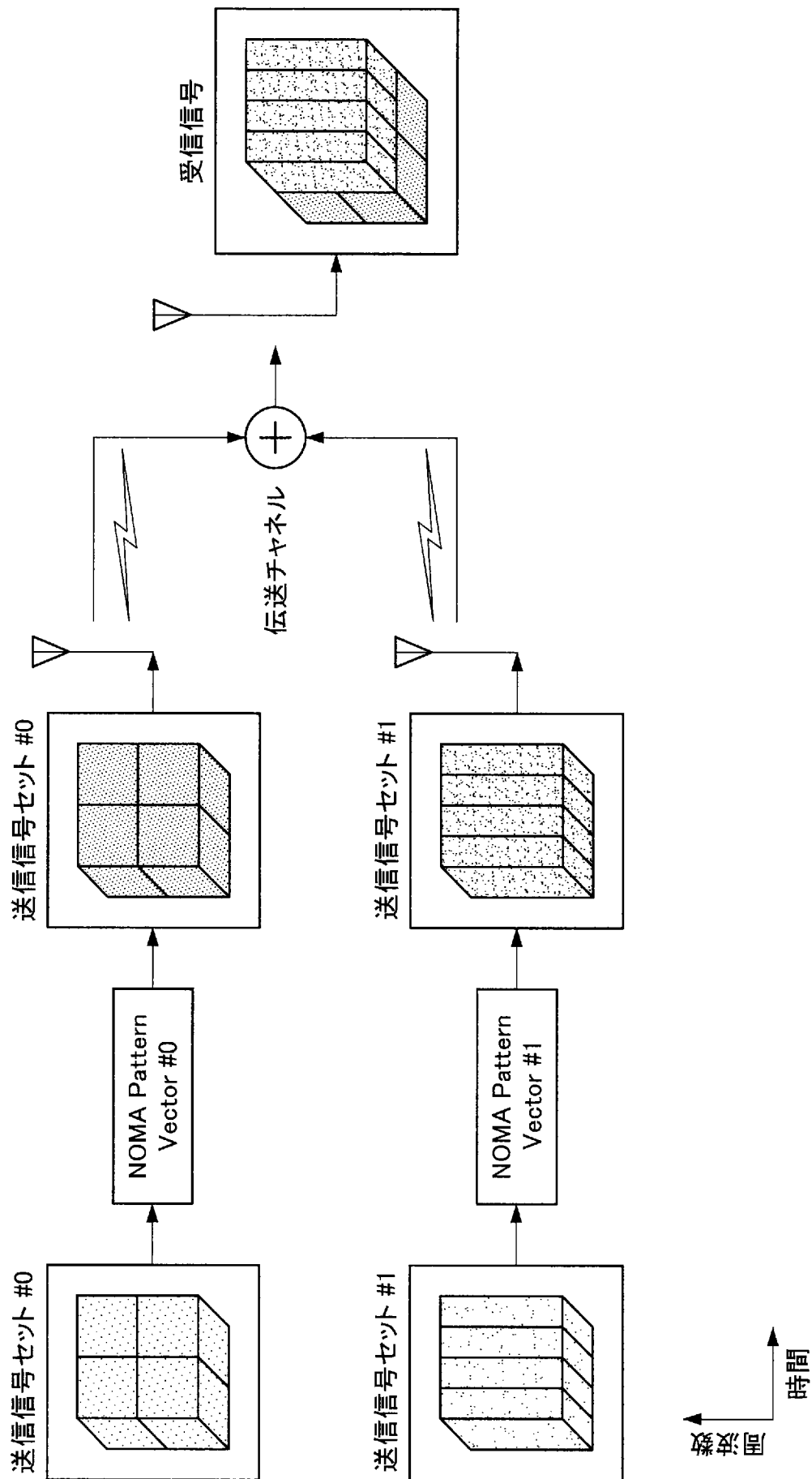
[図15]



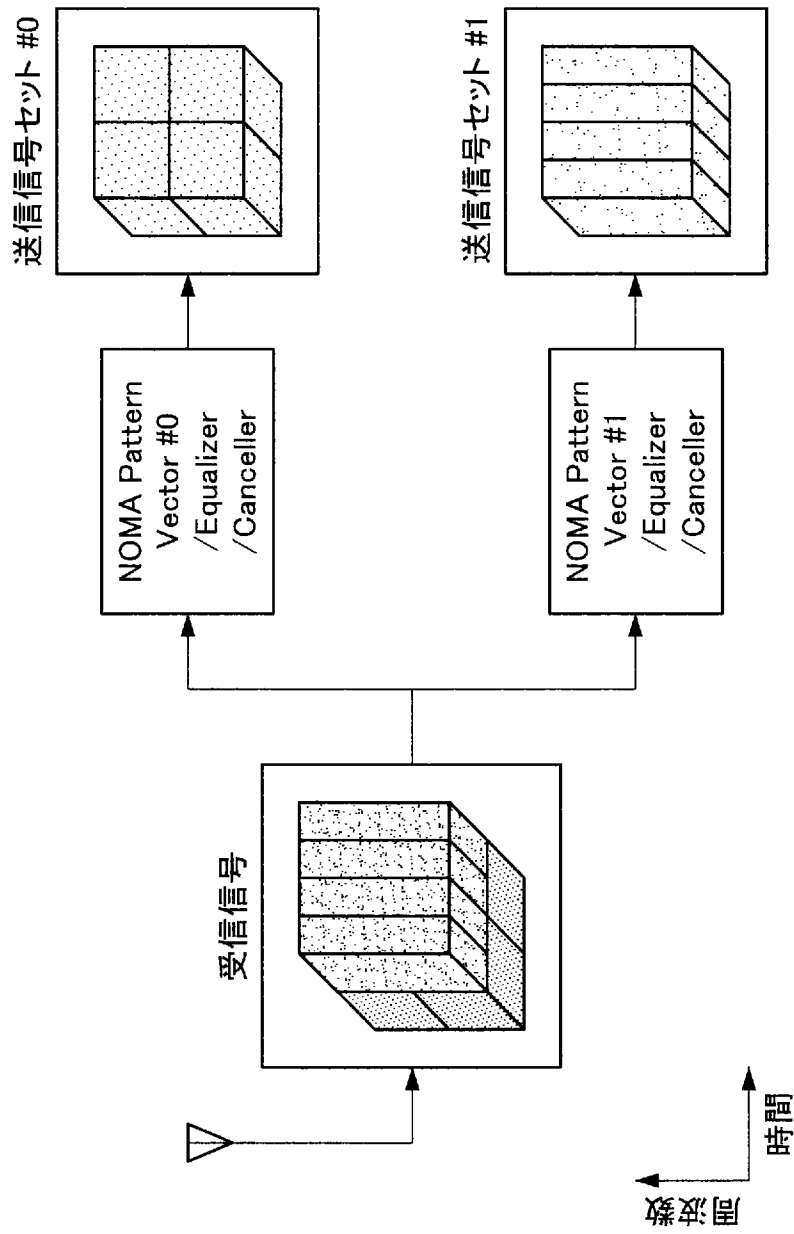
[図16]



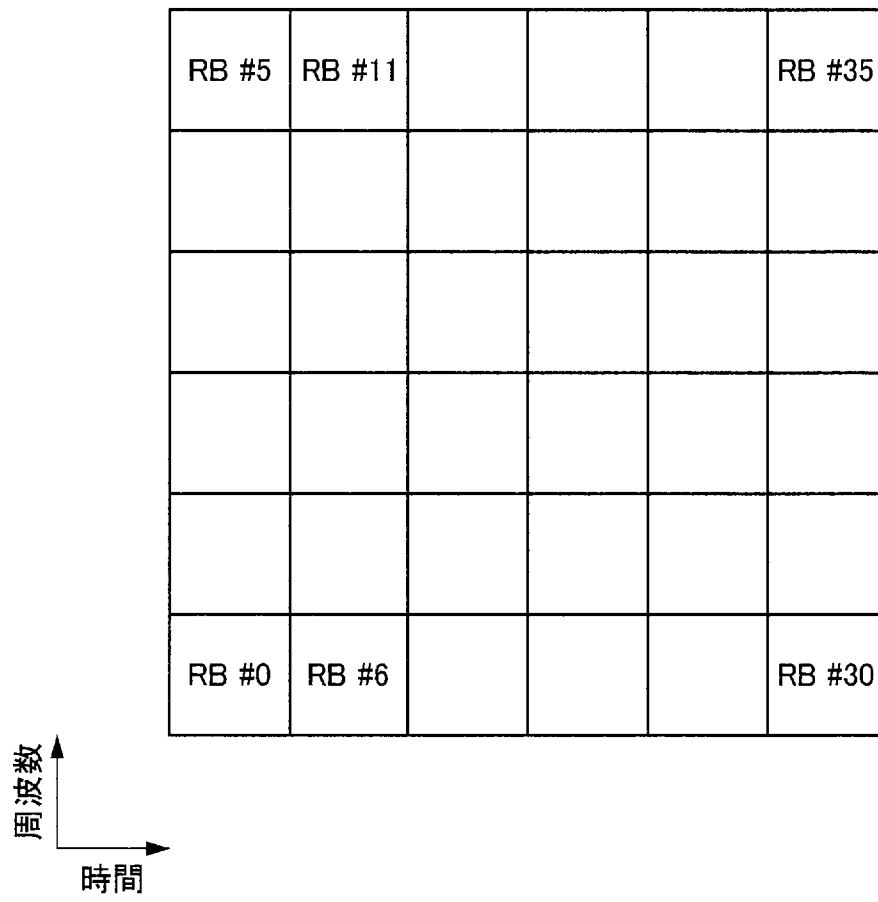
[図17]



[図18]



[図19]

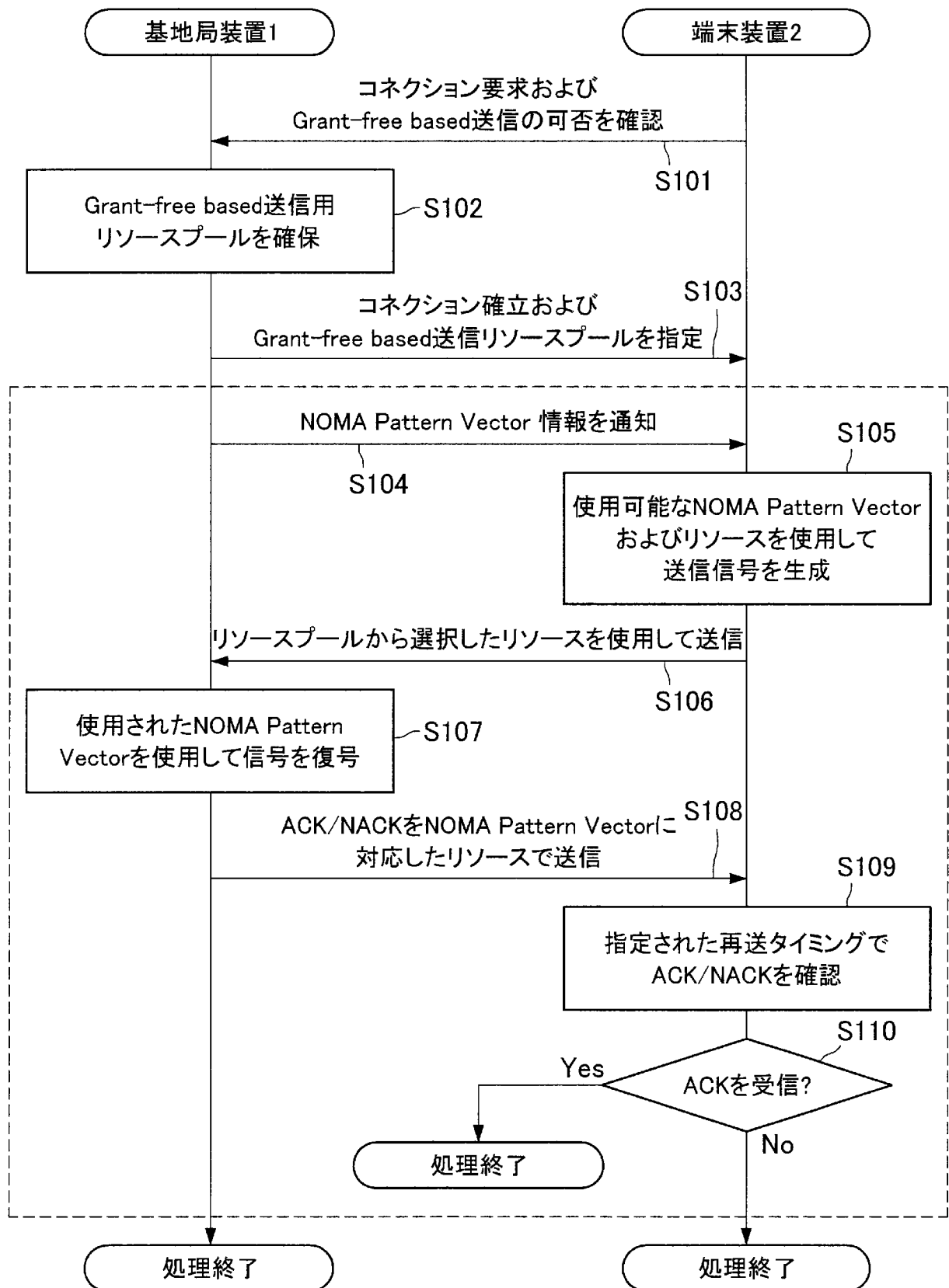


[図21]

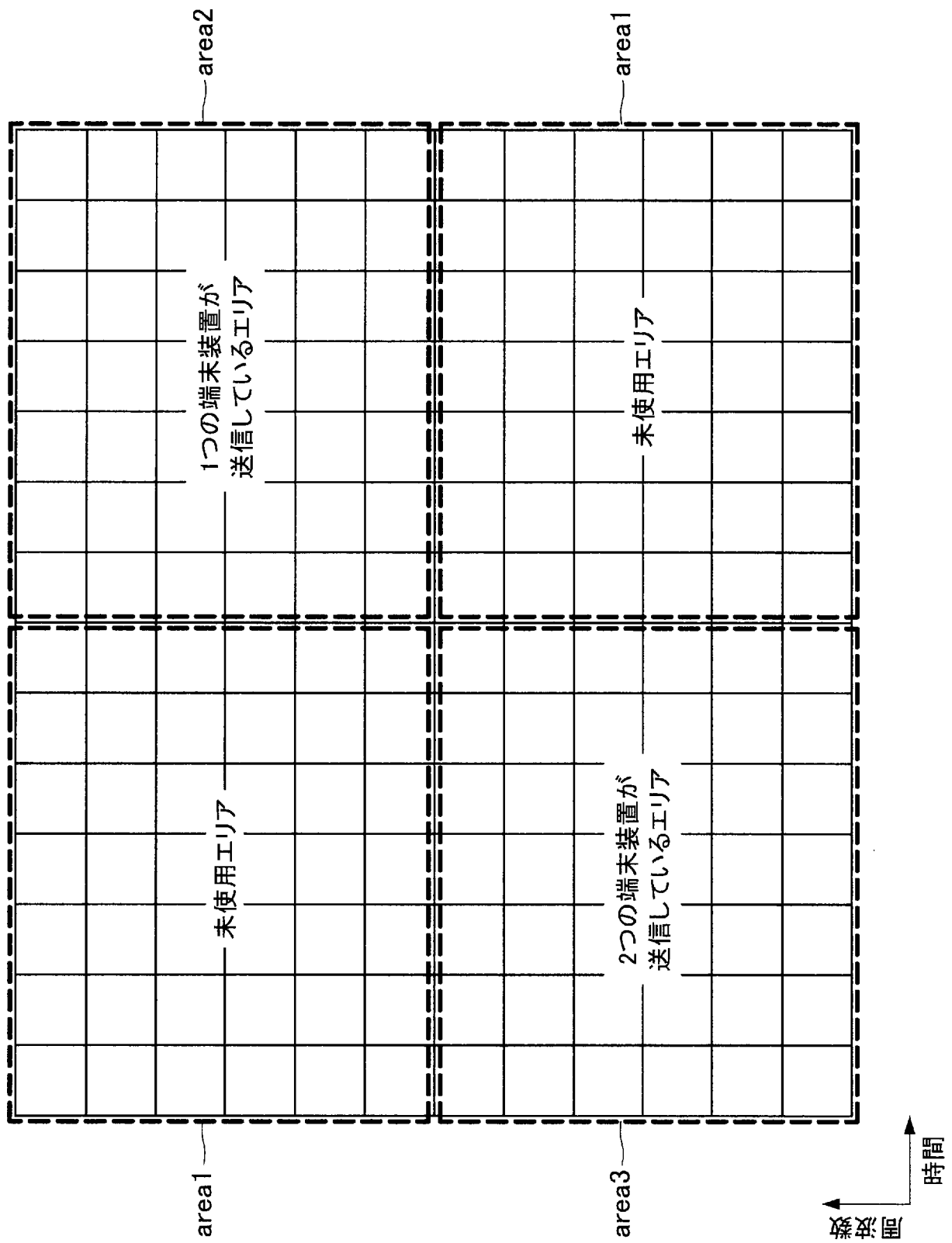
	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13
#11	$V_{AN,11}$	$V_{AN,7}$	$V_{AN,3}$											V_{11}
#10	$V_{AN,10}$	$V_{AN,6}$	$V_{AN,2}$											V_{10}
#9	$V_{AN,9}$	$V_{AN,5}$	$V_{AN,1}$											V_9
#8	$V_{AN,8}$	$V_{AN,4}$	$V_{AN,0}$											V_8
#7	$V_{AN,7}$	$V_{AN,3}$	$V_{AN,11}$											V_7
#6	$V_{AN,6}$	$V_{AN,2}$	$V_{AN,10}$											V_6
#5	$V_{AN,5}$	$V_{AN,1}$	$V_{AN,9}$											V_5
#4	$V_{AN,4}$	$V_{AN,0}$	$V_{AN,8}$											V_4
#3	$V_{AN,3}$	$V_{AN,11}$	$V_{AN,7}$											V_3
#2	$V_{AN,2}$	$V_{AN,10}$	$V_{AN,6}$											V_2
#1	$V_{AN,1}$	$V_{AN,9}$	$V_{AN,5}$											V_1
#0	$V_{AN,0}$	$V_{AN,8}$	$V_{AN,4}$											V_0

回数
時間

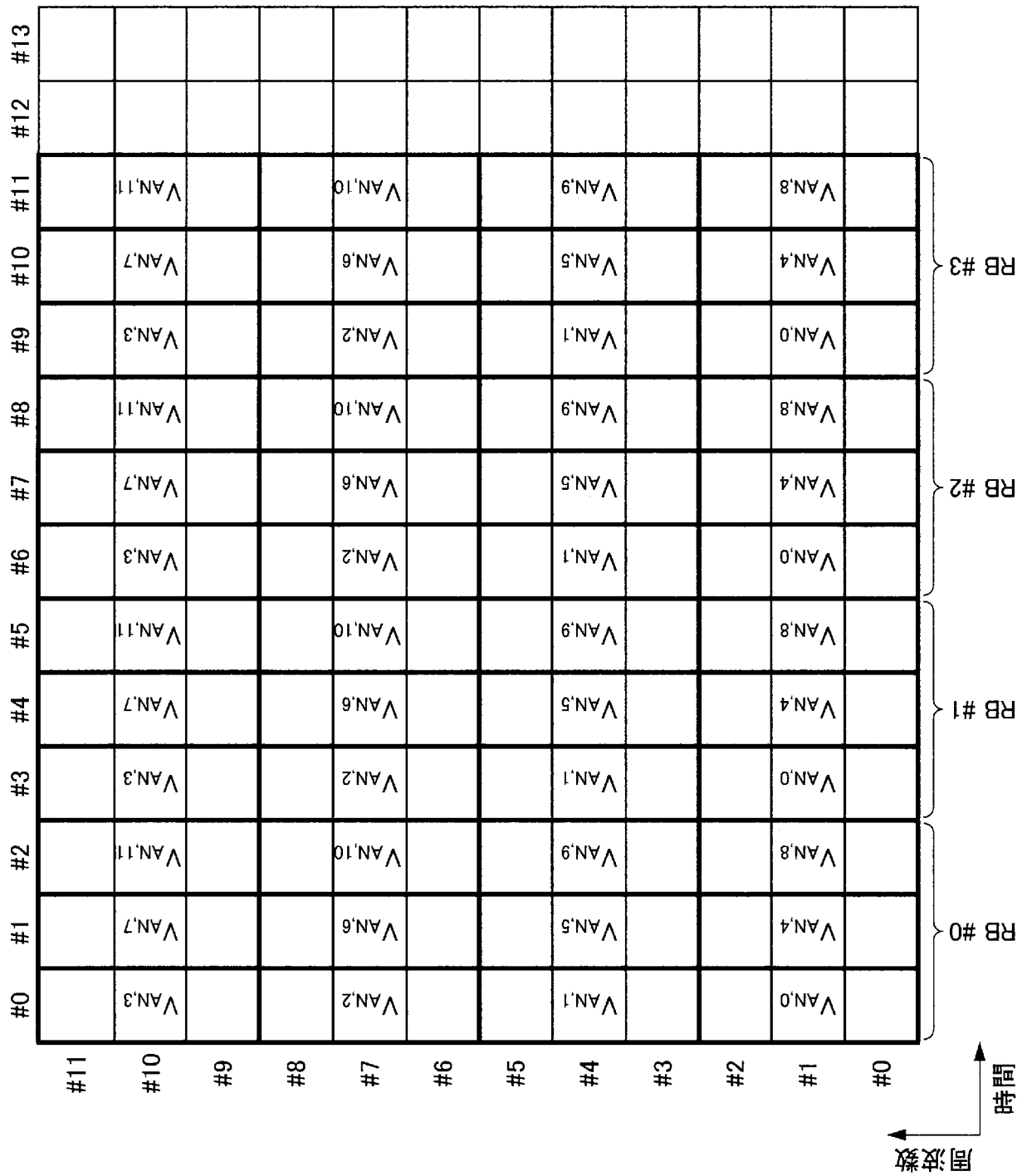
[図22]



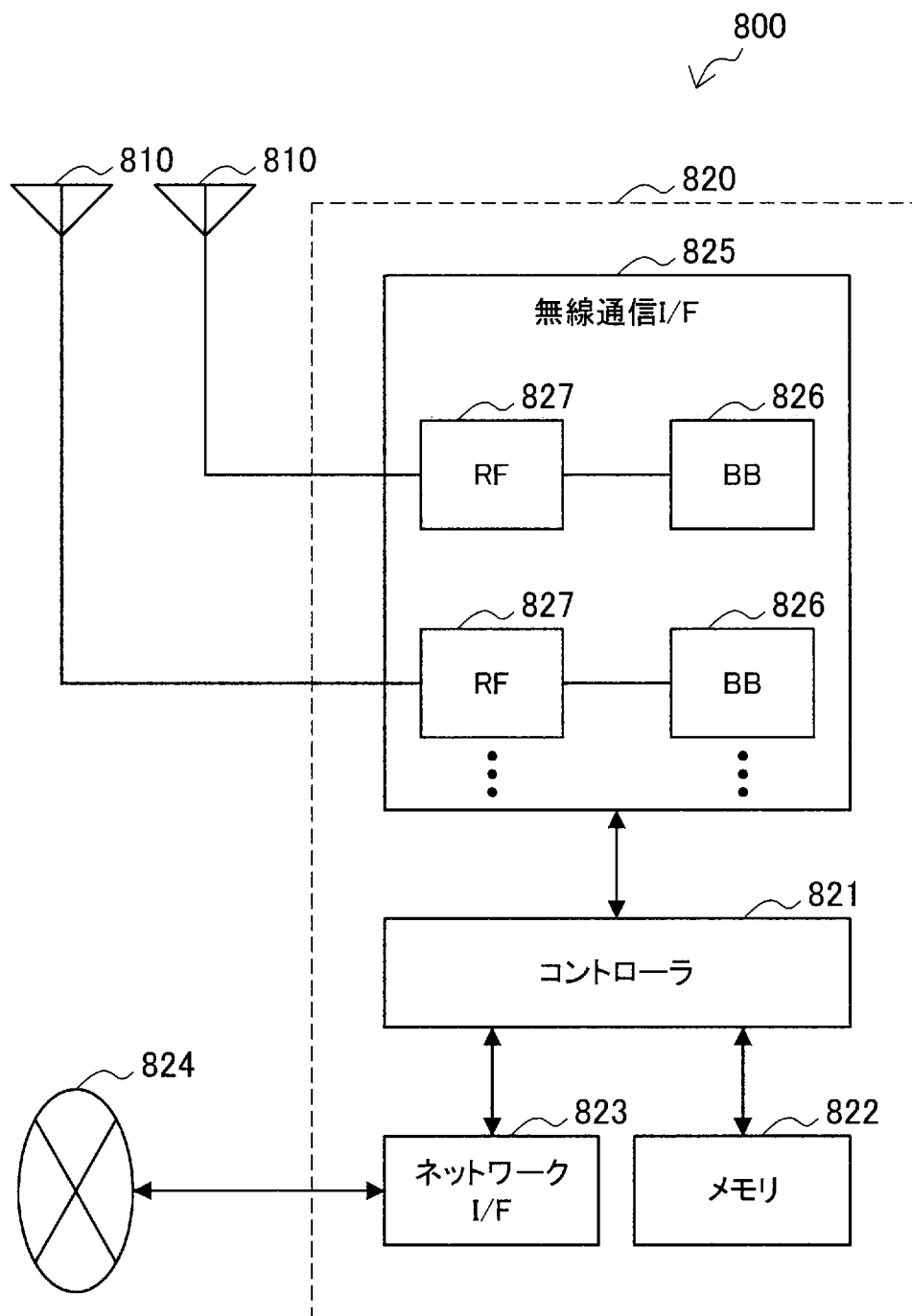
[図23]



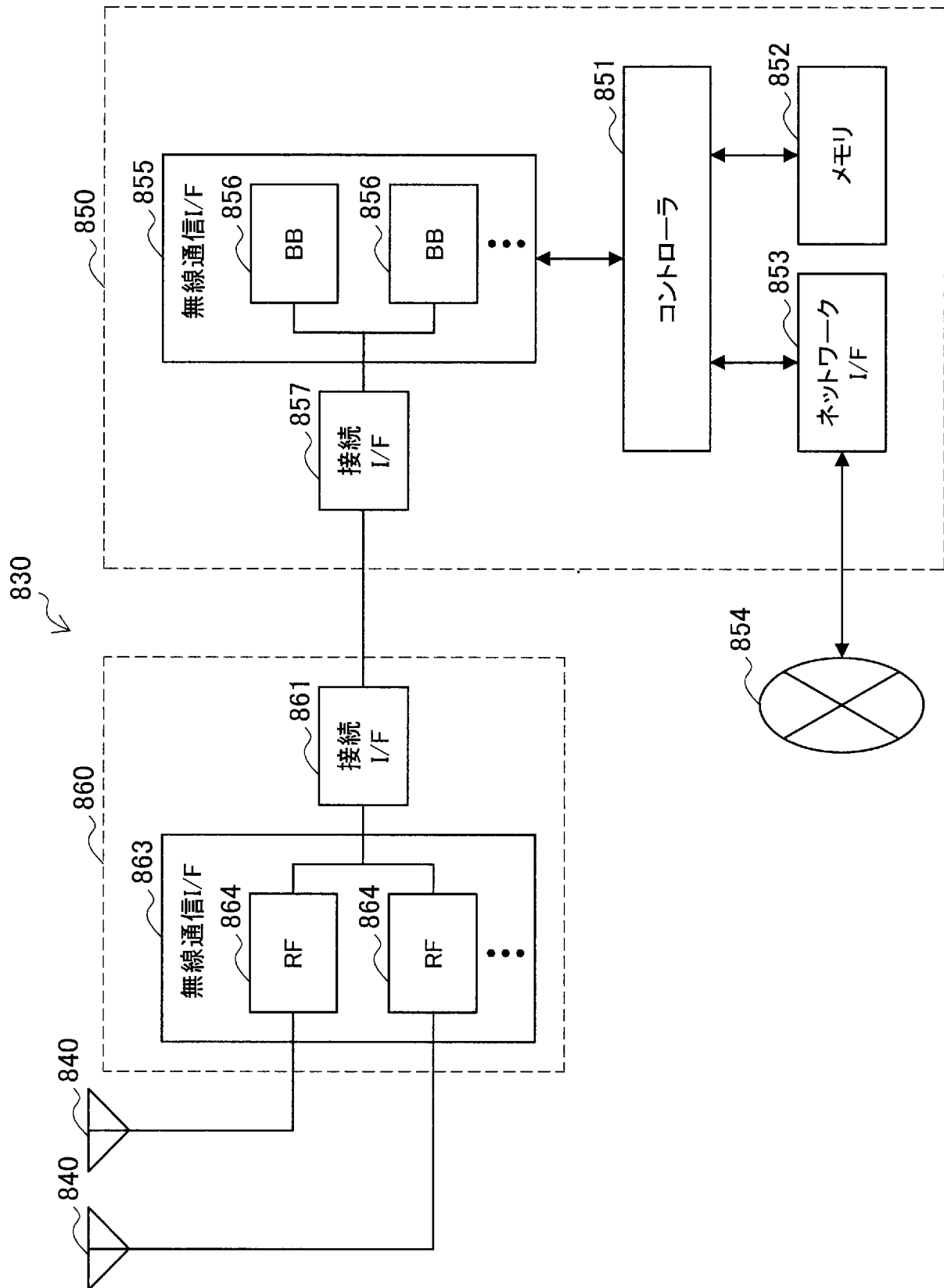
[図24]



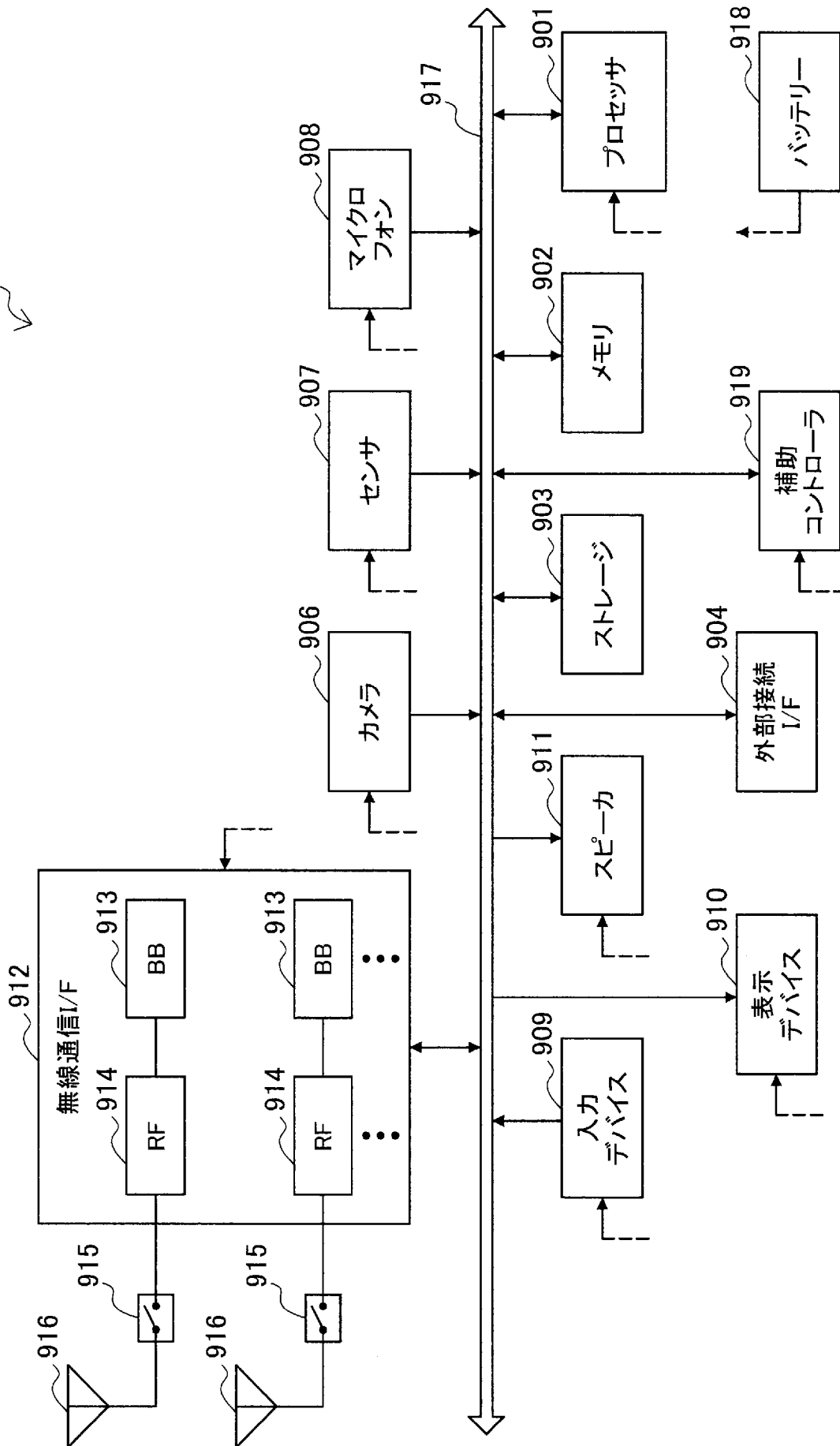
[図25]



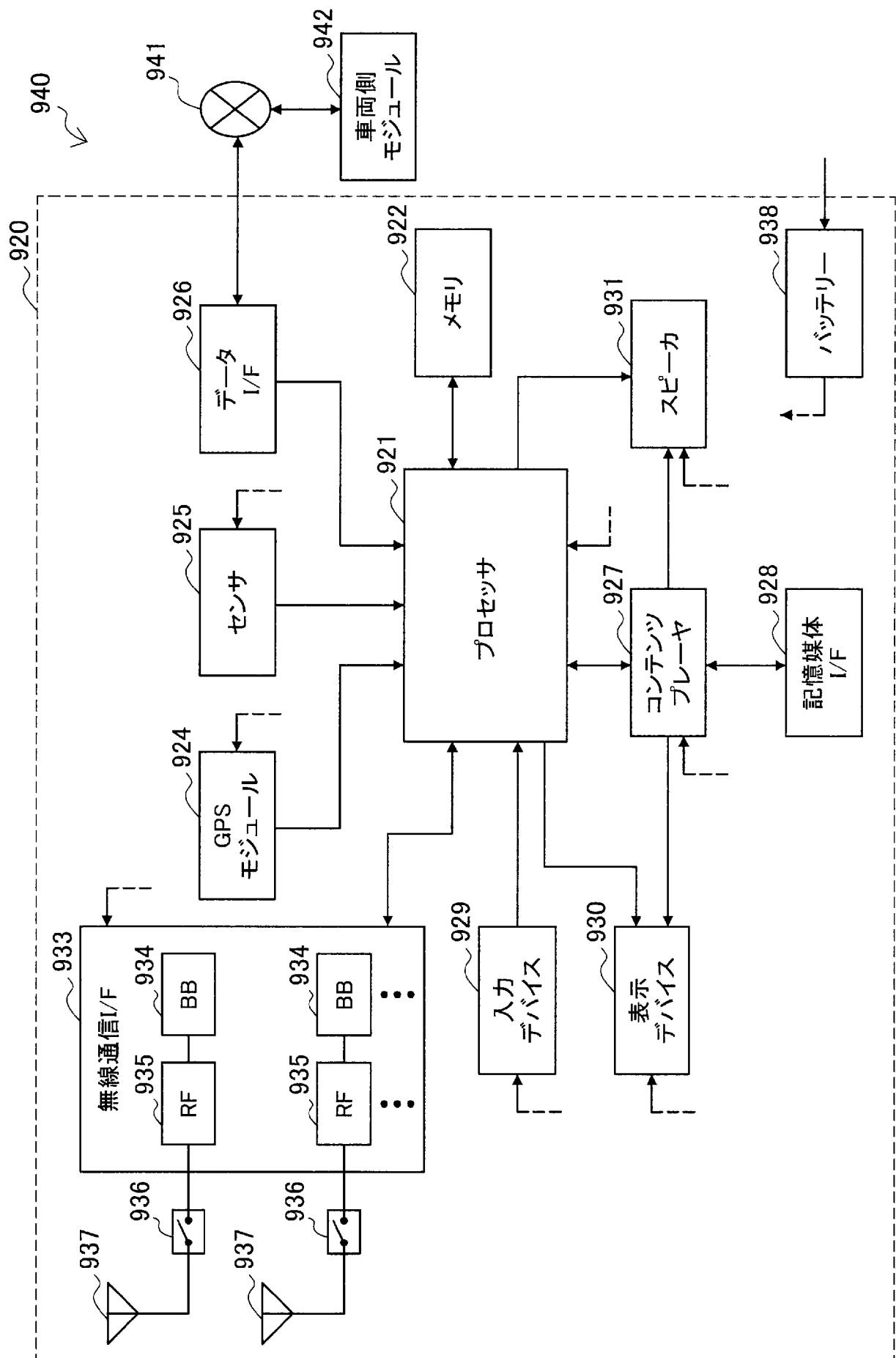
[図26]



900



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/025798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L1/16(2006.01)i, H04J1/00(2006.01)i, H04J13/16(2011.01)i, H04J99/00(2009.01)i, H04L27/26(2006.01)i, H04W28/04(2009.01)i, 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)

H04L1/16, H04J1/00, H04J13/16, H04J99/00, H04L27/26, H04W28/04, H04W72/04

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)

IEEE Xplore

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-520169 A (Qualcomm Inc.), 19 July 2007 (19.07.2007), fig. 3A to 3B; claims 1 to 9; paragraphs [0005] to [0047] & US 2005/0165949 A1 fig. 3A to 3B; claims 1 to 9; paragraphs [0007] to [0055] & WO 2006/020030 A1 & EP 2257116 A1 & KR 10-2006-0125877 A & CN 1938979 A	1, 7, 17-22 2-6, 8-16
Y	Intel Corporation, Uplink non-orthogonal multiple access for NR access technology, 3GPP TSG-RAN WG1#85 R1-164178, 2016.05.27	2-6, 11-16

☒ 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
05 September 2017 (05.09.17)

Date of mailing of the international search report
19 September 2017 (19.09.17)

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/JP2017/025798

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/046054 A1 (Sharp Corp.), 02 April 2015 (02.04.2015), paragraph [0198] & US 2016/0234860 A1 paragraph [0222] & CN 105453680 A	8-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L1/16(2006.01)i, H04J1/00(2006.01)i, H04J13/16(2011.01)i, H04J99/00(2009.01)i, H04L27/26(2006.01)i, H04W28/04(2009.01)i, 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. H04L1/16, H04J1/00, H04J13/16, H04J99/00, H04L27/26, H04W28/04, H04W72/04

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）

IEEE Xplore

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
X Y	JP 2007-520169 A（クアラルコム・インコーポレイテッド） 2007.07.19, 第3A-3B図, 請求項1-9, 段落[0005] - [0047] & US 2005/0165949 A1, Figures 3A-3B, Claims 1-9, Paragraphs[0007]-[0055] & WO 2006/020030 A1 & EP 2257116 A1 & KR 10-2006-0125877 A & CN 1938979 A	1, 7, 17-22 2-6, 8-16
Y	Intel Corporation, Uplink non-orthogonal multiple access for NR access technology, 3GPP TSG-RAN WG1#85 R1-164178, 2016.05.27	2-6, 11-16

☑ 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

05.09.2017

国際調査報告の発送日

19.09.2017

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）

岡 裕之

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

5 K

3 2 5 1

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	WO 2015/046054 A1 (シャープ株式会社) 2015.04.02, 段落 [0 1 9 8] & US 2016/0234860 A1, Paragraph[0222] & CN 105453680 A	8-10