



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0921477-1 B1**



**(22) Data do Depósito: 30/10/2009**

**(45) Data de Concessão: 27/10/2020**

---

**(54) Título:** APARELHO DE ESTAÇÃO BASE, MÉTODO DE COMUNICAÇÃO, APARELHO TERMINAL E MÉTODO DE COMUNICAÇÃO PARA UM APARELHO DE TERMINAL

**(51) Int.CI.:** H04L 1/00; H04L 1/18; H04L 5/00; H04W 74/08.

**(52) CPC:** H04L 1/0046; H04L 1/0072; H04L 1/1854; H04L 1/1861; H04L 5/001; (...).

**(30) Prioridade Unionista:** 31/10/2008 JP 2008-281389.

**(73) Titular(es):** GODO KAISHA IP BRIDGE 1.

**(72) Inventor(es):** AKIHIKO NISHIO; SEIGO NAKAO; DAICHI IMAMURA; MASAYUKI HOSHINO.

**(86) Pedido PCT:** PCT JP2009005791 de 30/10/2009

**(87) Publicação PCT:** WO 2010/050234 de 06/05/2010

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 02/05/2011

**(57) Resumo:** EQUIPAMENTO DE COMUNICAÇÃO SEM FIO DE ESTAÇÃO BASE, DISPOSITIVO TERMINAL DE COMUNICAÇÃO SEM FIO E MÉTODO DE DEFINIÇÃO DE ESPAÇO DE PESQUISA. É apresentado um equipamento de comunicação sem fio de estação base no qual a alocação de elementos CCE pode ser feita de maneira flexível sem colisão de sinais de reconhecimento ACK/NACK entre uma pluralidade de bandas unitárias, mesmo quando a transmissão de banda larga é feita exclusivamente em um circuito de enlace descendente. No equipamento da presente invenção, uma unidade de alocação (105) configura espaços de pesquisa mutuamente diferentes para cada qual dentre uma pluralidade de bandas unitárias de enlace descendente, e aloca as informações de alocação de recurso dos dados de circuito de enlace descendente destinados para dispositivos terminais de comunicação sem fio para os elementos CCE nos espaços de pesquisa mutuamente diferentes para cada qual dentre a pluralidade de bandas unitárias de enlace descendente e uma unidade de recepção de reconhecimento ACK/NACK (119); extrai um sinal de resposta com relação aos os dados de circuito de enlace descendente do canal de controle de enlace ascendente associado ao elemento CCE para os quais as informações de alocação de recurso desses dados de circuito de enlace descendente foram (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para  
**"APARELHO DE ESTAÇÃO BASE, MÉTODO DE COMUNICAÇÃO,  
APARELHO TERMINAL E MÉTODO DE COMUNICAÇÃO PARA UM  
APARELHO DE TERMINAL".**

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a um aparelho de radiocomunicação de estação base, um aparelho terminal de radiocomunicação e a um método de definição de espaço de pesquisa.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] O padrão 3GPP-LTE (Third Generation Partnership Project Radio Access Network Long Term Evolution) (Evolução de Longo Prazo da Rede de Acesso Via Rádio do Projeto de Parceira de 3ª Geração), doravante referido como "padrão LTE") adota o acesso OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) (Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência Ortogonal) como um esquema de comunicação de enlace descendente e adota o acesso SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) (Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Única Portadora) como um esquema de comunicação de enlace ascendente (por exemplo, vide literaturas não patentes 1, 2 e 3).

[003] De acordo com o padrão LTE, um aparelho de radiocomunicação de estação base (doravante abreviado para "estação base") realiza comunicação por meio da alocação de blocos de recurso (RB) em uma banda de sistema para um aparelho terminal de radiocomunicação (doravante abreviado para "terminal") por unidade de tempo chamada "subquadro". Além disso, a estação base transmite informações de controle de modo a notificar resultados de alocação de recurso de dados de enlace descendente e de dados de enlace ascendente para o terminal. Essas informações de controle são transmitidas para o terminal usando um canal de controle de enlace descendente, tal como um canal PDCCH (Canal físico de controle de

enlace descendente). No presente caso, cada canal PDCCH ocupa um recurso feito de uma pluralidade de elementos CCE contínuos (Elementos de Canal de Controle). O padrão LTE suporta uma banda de frequência com uma largura de no máximo 20 MHz como uma largura de banda de sistema.

[004] Além disso, a estação base simultaneamente transmite uma pluralidade de canais PDCCH a fim de alocar uma pluralidade de terminais para um subquadro. Nesse caso, a estação base inclui bits de verificação CRC mascarados (ou misturados) com o identificador ID de destino do terminal a fim de identificar os respectivos terminais de destino de canal PDCCH nos canais PDCCH e transmite os canais PDCCH. O terminal desmascara (ou desmistura) os bits de verificação CRC em uma pluralidade de canais PDCCH que podem ser direcionados ao terminal com o identificador ID de terminal do terminal e, assim, decodifica automaticamente os canais PDCCH e detecta um canal PDCCH direcionado ao terminal.

[005] Além disso, estudos estão sendo realizados sobre um método de limitação dos elementos CCE a serem submetidos à decodificação automática (blind decoding) para cada terminal com a finalidade de reduzir o número de vezes que vezes que uma decodificação automática é feita no terminal. Este método limita os elementos CCE a serem submetidos à decodificação automática (doravante referida como "espaço de pesquisa") para cada terminal. Assim, cada terminal precisa realizar a decodificação automática apenas nos elementos CCE em um espaço de pesquisa alocado no terminal, podendo, assim, reduzir o número de vezes que a decodificação automática é feita. Nesse caso, o espaço de pesquisa de cada terminal é definido usando o identificador ID de terminal de cada terminal e uma função hash (código numérico), que vem a ser uma função para a execução de uma randomização.

[006] Além disso, quanto aos dados de enlace descendente da estação base para o terminal, o terminal realimenta um sinal de reconhecimento ACK/NACK indicando um resultado de detecção de erro dos dados de enlace descendente para a estação base. O sinal de reconhecimento ACK/NACK é transmitido para a estação base usando um canal de controle de enlace ascendente, como um canal PUCCH (Canal Físico de Controle de Enlace Ascendente). Nesse aspecto, estudos estão sendo feitos em associação dos elementos CCE a um canal PUCCH no sentido de eliminar a necessidade de sinalizar para notificar o canal PUCCH usado para transmitir um sinal de reconhecimento ACK/NACK da estação base para cada terminal e, assim, usar eficientemente os recursos de comunicação de enlace descendente. Cada terminal pode decidir um canal PUCCH usado para transmitir um sinal de reconhecimento ACK/NACK a partir do terminal do elemento CCE para o qual informações de controle direcionadas ao terminal são mapeadas. O sinal de reconhecimento ACK/NACK é um sinal de 1 bit indicando um reconhecimento positivo ACK (sem erro) ou um reconhecimento negativo NACK (erro presente), e é modulado em BPSK e transmitido.

[007] Além disso, a padronização do padrão 3GPP LTE Avançado (doravante referido como "LTE-A") foi iniciada, realizando um maior aperfeiçoamento de velocidade de comunicação comparado ao padrão LTE. Espera-se que o padrão LTE-A introduza uma estação base e um terminal (doravante referido como "LTE+ terminal") comunicáveis em uma frequência de banda larga de 40 MHz ou mais para realizar uma taxa de transmissão de enlace descendente de no máximo 1 Gbps ou acima e uma taxa de transmissão de enlace ascendente de no máximo 500 Mbps ou acima. Além disso, o sistema de padrão LTE-A precisa acomodar não apenas um padrão LTE+ terminal, mas também terminais compatíveis com o sistema de padrão LTE.

[008] O padrão LTE-A propõe um esquema de agregação de banda por meio do qual a comunicação é feita ao agregar uma pluralidade de bandas de frequência para realizar uma comunicação em uma banda larga de 40 MHz ou mais (vide, por exemplo, a literatura não Patente 1). Por exemplo, uma banda de frequência tendo uma largura de banda de 20 MHz é considerada como uma unidade básica (doravante referida como "banda de componente". Sendo assim, o padrão LTE-A realiza uma largura de banda de sistema de 40 MHz ao agregar duas bandas de componente.

[009] Além disso, de acordo com o padrão LTE-A, a estação base pode notificar as informações de alocação de recurso de cada banda de componente ao terminal usando a banda de componente de enlace descendente de cada banda de componente (por exemplo, vide literatura de não patente 4). Por exemplo, um terminal que realiza uma transmissão de banda larga de 40 MHz (o terminal que usa duas bandas de componente) obtém as informações de alocação de recurso das duas bandas de componente ao receber um canal PDCCH disposto na banda de componente de enlace descendente de cada banda de componente.

[0010] Além disso, de acordo com o padrão LTE-A, as quantidades de transmissão de dados em um enlace ascendente e em um enlace descendente são consideradas independentes uma da outra. Por exemplo, pode haver um caso no qual a transmissão de banda larga (uma banda de comunicação de 40 MHz) é feita em um enlace descendente e a transmissão de banda estreita (uma banda de comunicação de 20 MHz) é feita em um enlace ascendente. Nesse caso, o terminal usa duas bandas de componente de enlace descendente no enlace descendente e usa apenas uma banda de componente de enlace ascendente no enlace ascendente. Ou seja, as bandas de componente assimétricas são usadas para o enlace

ascendente e para o enlace descendente (vide, por exemplo, a literatura de não patente 5). Nesse caso, ambos os sinais de reconhecimento ACK/NACK correspondentes aos dados de enlace descendente transmitidos com as duas bandas de componente de enlace descendente são transmitidos para a estação base usando os recursos de reconhecimento ACK/NACK dispostos em um canal PUCCH de uma banda de componente de enlace ascendente.

### Lista de Citações

#### Literatura Não Patente:

- [0011] Documento 1: 3GPP TS 36.211 V8.3.0, "Physical Channels and Modulation (Release 8)", maio de 2008
- [0012] Documento 2: 3GPP TS 36.212 V8.3.0, "Multiplexing and channel coding (Release 8)", maio de 2008
- [0013] Documento 3: 3GPP TS 36.213 V8.3.0, "Physical layer procedures (Release 8)", maio de 2008
- [0014] Documento 4: 3GPP TSG RAN WG1 Meeting, R1-082468, "Carrier aggregation LTE-Advanced", julho de 2008
- [0015] Documento 5: 3GPP TSG RAN WG1 Meeting, R1-083706, "DL/UL Asymmetric Carrier aggregation", setembro de 2008

### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

#### Problema da Técnica

[0016] Quando uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e de bandas de componente de enlace ascendente em menos quantidade que a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente é usada como na técnica anterior acima descrita (quando são usadas bandas de componente assimétricas entre o enlace ascendente e o enlace descendente), é necessário garantir que canais PUCCH (recursos de reconhecimento ACK/NACK) aloquem os sinais de reconhecimento ACK/NACK correspondentes aos dados de enlace descendente para cada qual dentre a pluralidade de bandas de

componente de enlace descendente para as bandas de componente de enlace ascendente. Quando canais PUCCH (recursos de reconhecimento ACK/NACK) associados aos elementos CCE para cada qual dentre todas as bandas de componente de enlace descendente são obtidos, a quantidade de recursos necessários para os canais PUCCH se torna enorme nas bandas de componente de enlace ascendente. Deste modo, a quantidade de recursos obtidos para os recursos de enlace ascendente (por exemplo, o canal PUSCH (Canal Físico de Enlace Ascendente Compartilhado)) aos quais os dados de enlace ascendente do terminal são alocados diminui, e, assim, a taxa de transferência de dados se deteriora.

[0017] Desse modo, um canal PUCCH (recurso de reconhecimento ACK/NACK) disposto em uma banda de componente de enlace ascendente pode ser compartilhado entre uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, ou seja, um canal PUCCH (recurso de reconhecimento ACK/NACK) pode ser obtido para todas as bandas de componente. Em termos específicos, os canais PUCCH correspondentes em número aos elementos CCE por banda de componente de enlace descendente (ou o número máximo de elementos CCE entre uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente) são obtidos para as bandas de componente de enlace ascendente. Os elementos CCE do mesmo número dos elementos CCE de cada banda de componente de enlace descendente são então associados ao mesmo canal PUCCH. Deste modo, o terminal transmite um sinal de reconhecimento ACK/NACK correspondente aos dados de enlace descendente usando um canal PUCCH (recurso de reconhecimento ACK/NACK) associado a um elemento CCE independentemente do elemento CCE da banda de componente de enlace descendente no qual os dados de enlace descendente são alocados.

[0018] Como um exemplo, será descrito um caso no qual o terminal usa duas bandas de componente (a banda de componente 1 e a banda de componente 2). Ao realizar a transmissão de banda larga (por exemplo, a banda de comunicação de 40 MHz) apenas em um enlace descendente, o terminal usa, por exemplo, as bandas de componente de enlace descendente de ambas a banda de componente 1 e a banda de componente 2 no enlace descendente, enquanto que em um enlace ascendente, o terminal usa apenas uma banda de componente de enlace ascendente da banda de componente 1 sem usar uma banda de componente de enlace ascendente da banda de componente 2. Além disso, nesse caso, os elementos CCE atribuídos ao mesmo número dos elementos CCE (por exemplo, CCE #1, #2, ...) são dispostos nas duas bandas de componente de enlace descendente de modo a poder acomodar os terminais de padrão LTE. Além disso, na banda de componente de enlace ascendente, por exemplo, são dispostos o canal PUCCH #1 associado ao elemento CCE #1 e o canal PUCCH #2 associado ao elemento CCE #2. Sendo assim, os elementos CCE #1 do mesmo número dos elementos CCE dispostos na banda de componente de enlace descendente da banda de componente 1 e na banda de componente de enlace descendente da banda de componente 2 respectivamente são igualmente associados ao canal PUCCH #1. Da mesma forma, os elementos CCE #2 do mesmo número dos elementos CCE dispostos na banda de componente de enlace descendente da banda de componente 1 e na banda de componente de enlace descendente da banda de componente 2 respectivamente são igualmente associados ao canal PUCCH #2. Isto torna possível se evitar que a taxa de transferência de dados se deteriore sem aumentar a quantidade de recursos necessários para um canal de controle na banda de componente de enlace ascendente. Além disso, quando se considera um caso no qual um canal PDCCH pode ser configurado

usando uma pluralidade de elementos CCE para cada terminal ou um canal PDCCH incluindo informações de alocação de dados de enlace ascendente usando os elementos CCE (ou seja, quando a transmissão de um sinal de reconhecimento ACK/NACK no terminal é desnecessária), a probabilidade de todos os canais PUCCH dispostos na banda de componente de enlace ascendente serem usados simultaneamente é baixa. Sendo assim, o compartilhamento de um canal PUCCH entre uma pluralidade de bandas de componente torna possível aumentar a eficiência de utilização de recursos do canal PUCCH.

[0019] No entanto, de acordo com o método de compartilhamento de um canal PUCCH disposto em uma banda de componente de enlace ascendente entre uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, a alocação de elementos CCE para cada terminal é limitada no sentido de evitar uma colisão entre os sinais de reconhecimento ACK/NACK na estação base. Por exemplo, um sinal de reconhecimento ACK/NACK correspondente aos dados de enlace descendente alocados usando um canal PDCCH constituído do elemento CCE #1 da banda de componente de enlace descendente da banda de componente 1 é alocado no canal PUCCH #1 associado ao elemento CCE #1. Sendo assim, quando o elemento CCE #1 é usado para a alocação de dados de enlace descendente na banda de componente de enlace descendente da banda de componente 2, ocorre uma colisão entre a banda de componente 2 e a banda de componente 1 no canal PUCCH #1. Por esse motivo, a estação base não mais pode alocar o elemento CCE #1 na banda de componente 2. Além disso, conforme acima descrito, uma vez que uma área de elementos CCE disponível (espaço de pesquisa) é definida para cada terminal, os elementos CCE aos quais um canal PDCCH direcionado para cada terminal é alocado são ainda mais limitados.

[0020] Particularmente, quanto maior o número de bandas de componente de enlace descendente definido no terminal, menor será o grau de liberdade de alocação de elementos CCE para o terminal na estação base. Por exemplo, será descrito um caso no qual um espaço de pesquisa constituído de seis elementos CCE é definido para um terminal usando cinco bandas de componente de enlace descendente e uma banda de componente de enlace ascendente. Quando um canal PDCCH é usado nas unidades de elementos CCE 1, haverá seis candidatos de alocação de elementos CCE direcionados para o terminal em um espaço de pesquisa de cada banda de componente de enlace descendente. Nesse caso, quando dois elementos CCE dos seis elementos CCE no espaço de pesquisa são alocados em um canal PDCCH direcionado para outro terminal, quatro elementos CCE (os elementos CCE restantes no espaço de pesquisa) podem ser alocados no terminal. Sendo assim, o canal PDCCH não mais poderá ser alocado em todas as cinco bandas de componente de enlace descendente. Além disso, uma vez que um canal de controle mostrando informações de difusão com uma prioridade maior (por exemplo, o canal BCH: Canal de Difusão) pode ser alocado nos elementos CCE da banda de componente de enlace descendente, o número dos elementos CCE que pode ser alocado no espaço de pesquisa diminui ainda mais nesse caso, e a transmissão de dados fica, portanto, limitada.

[0021] É, portanto, um objeto da presente invenção prover uma estação base, um terminal e um método de definição de espaço de pesquisa capaz de flexivelmente alocar os elementos CCE sem que os sinais de reconhecimento ACK/NACK colidam entre uma pluralidade de bandas de componente, mesmo ao realizar a transmissão de banda larga em apenas um enlace descendente.

#### Solução para o Problema

[0022] A estação base da presente invenção adota uma

configuração incluindo uma seção de alocação que define diferentes espaços de pesquisa para uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente em um aparelho terminal de radiocomunicação que se comunica usando a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e aloca as informações de alocação de recurso de dados de enlace descendente direcionados ao aparelho terminal de radiocomunicação para os elementos CCE no espaço de pesquisa e uma seção de recepção que extrai um sinal de resposta para os dados de enlace descendente a partir de um canal de controle de enlace ascendente associado aos elementos CCE para os quais as informações de alocação de recurso são alocadas.

[0023] Um terminal da presente invenção é um aparelho terminal de radiocomunicação que se comunica usando uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e adota uma configuração incluindo uma seção de recepção que decodifica automaticamente os elementos CCE em diferentes espaços de pesquisa para a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e obtém as informações de alocação de recurso de dados de enlace descendente direcionados ao aparelho terminal de radiocomunicação e uma seção de mapeamento que mapeia um sinal de resposta para os dados de enlace descendente para um canal de controle de enlace ascendente associado aos elementos CCE para os quais as informações de alocação de recurso são alocadas.

[0024] Um método de definição de espaço de pesquisa da presente invenção define diferentes espaços de pesquisa para uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente em um aparelho terminal de radiocomunicação que se comunica usando a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente.

#### Efeitos Vantajosos da Invenção

[0025] De acordo com a presente invenção, mesmo quando a

transmissão de banda larga é feita usando apenas um enlace descendente, os elementos CCE podem ser flexivelmente alocados sem que os sinais de reconhecimento ACK/NACK colidam entre uma pluralidade de bandas de componente.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0026] A figura 1 é um diagrama em blocos ilustrando uma configuração de uma estação base de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

[0027] A figura 2 é um diagrama em blocos ilustrando uma configuração de um terminal de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

[0028] A figura 3 é um diagrama ilustrando os recursos de canal PUCCH associados a cada elemento CCE de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

[0029] A figura 4 é um diagrama ilustrando as bandas de componente definidas no terminal de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

[0030] A figura 5 é um diagrama ilustrando um método de definição de um espaço de pesquisa de cada banda de componente de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

[0031] A figura 6 é um diagrama ilustrando um método de definição de um espaço de pesquisa de cada banda de componente de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

[0032] A figura 7 é um diagrama ilustrando um método de definição de um espaço de pesquisa de cada banda de componente de acordo com a modalidade 2 da presente invenção;

[0033] A figura 8 é um diagrama ilustrando um método de definição de uma posição de partida de espaço de pesquisa de cada banda de componente de acordo com a modalidade 3 da presente invenção; e

[0034] A figura 9 é um diagrama ilustrando outro método de

definição de uma posição de partida de espaço de pesquisa de cada banda de componente de acordo com a modalidade 3 da presente invenção.

### DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES

[0035] A seguir, as modalidades da presente invenção serão descritas em detalhe com referência aos desenhos em anexo. Os componentes similares entre as modalidades receberão os mesmos numerais de referência e explicações sobrepostas serão omitidas.

#### Modalidade 1

[0036] A figura 1 é um diagrama em blocos ilustrando uma configuração de estação base 100 de acordo com a presente modalidade.

[0037] Na estação base 100 mostrada na figura 1, a seção de definição 101 define (configura) uma ou uma pluralidade de bandas de componente para o uso de um enlace ascendente e de um enlace descendente por terminal de acordo com uma taxa de transmissão ou uma quantidade de transmissão de dados requerida ou similar. A seção de definição 101 em seguida envia informações de definição incluindo a banda de componente definida em cada terminal para a seção de controle 102, para a seção de geração de canal PDCCH 103 e para a seção de modulação 106.

[0038] A seção de controle 102 gera informações de alocação de recurso de enlace ascendente indicando os recursos de enlace ascendente (por exemplo, o canal PUSCH) aos quais os dados de enlace ascendente de um terminal são alocados e informações de alocação de recurso de enlace descendente indicando os recursos de enlace descendente (por exemplo, o canal PDSCH (Canal Físico de Enlace Descendente Compartilhado)) aos quais os dados de enlace descendente direcionados ao terminal são alocados. A seção de controle 102 em seguida envia as informações de alocação de recurso

de enlace ascendente para a seção de geração de canal PDCCH 103 e para a seção de extração 116 e envia as informações de alocação de recurso de enlace descendente para a seção de geração de canal PDCCH 103 e para a seção de multiplexação 108. Nesse caso, a seção de controle 102 aloca as informações de alocação de recurso de enlace ascendente e as informações de alocação de recurso de enlace descendente para os canais PDCCH dispostos nas bandas de componente de enlace descendente definidas em cada terminal com base nas informações de definição recebidas da seção de definição 101. Em termos específicos, a seção de controle 102 aloca as informações de alocação de recurso de enlace descendente para os canais PDCCH dispostos nas bandas de componente de enlace descendente a serem submetidas à alocação de recurso indicada nas informações de alocação de recurso de enlace descendente. Além disso, a seção de controle 102 aloca as informações de alocação de recurso de enlace ascendente para os canais PDCCH dispostos nas bandas de componente de enlace descendente associadas às bandas de componente de enlace ascendente a serem submetidas à alocação de recurso indicada nas informações de alocação de enlace ascendente. Um canal PDCCH é constituído de um ou uma pluralidade de elementos CCE.

[0039] A seção de geração de canal PDCCH 103 gera um sinal de canal PDCCH incluindo as informações de alocação de recurso de enlace ascendente e as informações de alocação de recurso de enlace descendente recebidas da seção de controle 102. Além disso, a seção de geração de canal PDCCH 103 adiciona um bit de verificação CRC ao sinal de canal PDCCH ao qual as informações de alocação de recurso de enlace ascendente e as informações de alocação de recurso de enlace descendente foram alocadas e ainda mascara (ou mistura) o bit de verificação CRC com o identificador ID de terminal. A seção de

geração de canal PDCCH 103 em seguida envia o sinal de canal PDCCH mascarado para a seção de modulação 104.

[0040] A seção de modulação 104 modula o sinal de canal PDCCH recebido da seção de geração de canal PDCCH 103 após a codificação de canal e envia o sinal de canal PDCCH modulado para a seção de alocação 105.

[0041] A seção de alocação 105 aloca um sinal de canal PDCCH de cada terminal recebido da seção de modulação 104 para os elementos CCE em um espaço de pesquisa por terminal. Nesse caso, a seção de alocação 105 define diferentes espaços de pesquisa para a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente em um terminal que se comunica usando uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e de bandas de componente de enlace ascendente que são em menor quantidade que a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. Por exemplo, a seção de alocação 105 calcula um espaço de pesquisa para cada qual dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente definidas em cada terminal a partir do número dos elementos CCE calculado usando um identificador ID de terminal de cada terminal e uma função hash para a realização da randomização e do número dos elementos CCE (L) que constituem o espaço de pesquisa. A seção de alocação 105 em seguida envia o sinal de canal PDCCH alocado nos elementos CCE para a seção de multiplexação 108. Além disso, a seção de alocação 105 envia informações indicando o elemento CCE para o qual o sinal de canal PDCCH (como as informações de alocação de recurso) é alocado na seção de recepção de reconhecimento ACK/NACK 119.

[0042] A seção de modulação 106 modula as informações de definição recebidas da seção de definição 101 e envia as informações de definição moduladas para a seção de multiplexação 108.

[0043] A seção de modulação 107 modula os dados de transmissão

recebidos (dados de enlace descendente) após a codificação de canal e envia o sinal de dados de transmissão modulado para a seção de multiplexação 108.

[0044] A seção de multiplexação 108 multiplexa o sinal de canal PDCCH recebido da seção de alocação 105, as informações de definição recebidas da seção de modulação 106 e o sinal de dados (ou seja, o sinal de canal PDSCH) recebido da seção de modulação 107. Nesse caso, a seção de multiplexação 108 mapeia o sinal de canal PDCCH e o sinal de dados (sinal de canal PDSCH) para cada banda de componente de enlace descendente com base nas informações de alocação de recurso de enlace descendente recebidas da seção de controle 102. A seção de multiplexação 108 pode ainda mapear as informações de definição para um canal PDSCH. A seção de multiplexação 108 em seguida envia o sinal multiplexado para a seção de transformada IFFT (Transformada Rápida Inversa de Fourier) 109.

[0045] A seção de transformada IFFT 109 transforma o sinal multiplexado recebido da seção de multiplexação 108 em uma forma de onda de tempo e a seção de adição de prefixo CP (Prefixo Cíclico) 110 adiciona um prefixo CP à forma de onda de tempo e, assim, obtém um sinal de multiplexação OFDM.

[0046] A seção de transmissão de RF 111 aplica um processamento de radiotransmissão (conversão ascendente, conversão digital/analógica (D/A) ou similar) para o sinal de multiplexação OFDM recebido da seção de adição de prefixo CP 110 e transmite o sinal de multiplexação OFDM através da antena 112.

[0047] Por outro lado, a seção de recepção de RF 113 aplica um processamento de radiorecepção (conversão descendente, conversão analógica/digital (A/D) ou similar) para o sinal de rádio recebido em uma banda de recepção através da antena 112 e envia o sinal recebido obtido para a seção de remoção de prefixo CP 114.

[0048] A seção de remoção de prefixo CP 114 remove um prefixo CP do sinal recebido e a seção de transformada FFT (Transformada Rápida de Fourier) 115 transforma o sinal recebido após a remoção do prefixo CP em um sinal de domínio de frequência.

[0049] A seção de extração 116 extrai os dados de enlace ascendente do sinal de domínio de frequência recebido da seção de transformada FFT 115 com base nas informações de alocação de recurso de enlace ascendente recebidas da seção de controle 102. A seção de transformada IDFT (Transformada Inversa Discreta de Fourier) 117 em seguida transforma o sinal extraído em um sinal de domínio de tempo e envia o sinal de domínio de tempo para a seção de recepção de dados 118 e para a seção de recepção de reconhecimento ACK/NACK 119.

[0050] A seção de recepção de dados 118 decodifica o sinal de domínio de tempo recebido da seção de transformada IDFT 117. A seção de recepção de dados 118 envia os dados decodificados de enlace ascendente como dados recebidos.

[0051] A seção de recepção de reconhecimento ACK/NACK 119 extrai um sinal de reconhecimento ACK/NACK de cada terminal correspondente aos dados de enlace descendente (sinal de canal PDSCH) do sinal de domínio de tempo recebido da seção de transformada IDFT 117 de um canal PUCCH associado a um elemento CCE usado para alocar os dados de enlace descendente. A seção de recepção de reconhecimento ACK/NACK 119 em seguida faz uma decisão de reconhecimento ACK/NACK no sinal de reconhecimento ACK/NACK extraído. Nesse caso, quando a estação base 100 (seção de alocação 105) aloca um sinal de canal PDCCH incluindo as informações de alocação de recurso de enlace descendente dos dados de enlace descendente (sinal de canal PDSCH) de uma pluralidade de bandas de componente para os elementos CCE das bandas de

componente de enlace descendente dentre uma pluralidade de bandas de componente, a seção de recepção de reconhecimento ACK/NACK 119 extrai uma pluralidade dos sinais de reconhecimento ACK/NACK dos canais PUCCH associados aos números de elementos CCE dos respectivos elementos CCE.

[0052] A figura 2 é um diagrama em blocos ilustrando uma configuração do terminal 200 de acordo com a presente modalidade. O terminal 200 recebe um sinal de dados (dados de enlace descendente) usando uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e transmite um sinal de reconhecimento ACK/NACK para o sinal de dados à estação base 100 usando um canal PUCCH de uma banda de componente de enlace ascendente.

[0053] No terminal 200 mostrado na figura 2, a seção de recepção de RF 202 é configurado de modo a poder alterar a banda de recepção e modifica a banda de recepção com base nas informações de banda recebidas da seção de recepção de informações de definição 206. A seção de recepção de RF 202 aplica um processamento de radorrecepção (conversão descendente, conversão analógica/digital (A/D) ou similar) ao sinal de rádio recebido (nesse caso, o sinal de multiplexação OFDM) recebido na banda de recepção através da antena 201 e envia o sinal recebido obtido para a seção de remoção de prefixo CP 203.

[0054] A seção de remoção de prefixo CP 203 remove um prefixo CP do sinal recebido e a seção de transformada FFT 204 transforma o sinal recebido após a remoção do prefixo CP em um sinal de domínio de frequência. O sinal de domínio de frequência é enviado para a seção de demultiplexação 205.

[0055] A seção de demultiplexação 205 demultiplexa o sinal recebido da seção de transformada FFT 204 em um sinal de controle (por exemplo, uma sinalização de controle RRC) de uma camada

superior incluindo informações de definição, do sinal de canal PDCCH e do sinal de dados (ou seja, do sinal de canal PDSCH). A seção de demultiplexação 205 envia as informações de controle para a seção de recepção de informações de definição 206, envia o sinal de canal PDCCH para a seção de recepção de canal PDCCH 207 e envia o sinal de canal PDSCH para a seção de recepção de canal PDSCH 208.

[0056] A seção de recepção de informações de definição 206 lê as informações que indicam as bandas de componente de enlace ascendente e as bandas de componente de enlace descendente definidas no terminal a partir do sinal de controle recebido da seção de demultiplexação 205 e envia as informações lidas para a seção de recepção de canal PDCCH 207, a seção de recepção de RF 202 e a seção de transmissão de RF 215 como informações de banda. Além disso, a seção de recepção de informações de definição 206 lê as informações que indicam o identificador ID de terminal definido no terminal a partir do sinal de controle recebido da seção de demultiplexação 205 e envia as informações lidas para a seção de recepção de canal PDCCH 207 como informações de identificador ID de terminal.

[0057] A seção de recepção de canal PDCCH 207 decodifica automaticamente o sinal de canal PDCCH recebido da seção de demultiplexação 205 e obtém um sinal de canal PDCCH direcionado para o terminal. Nesse caso, o sinal de canal PDCCH é alocado em cada elemento CCE (ou seja, no canal PDCCH) disposto na banda de componente de enlace descendente definida no terminal indicado nas informações de banda recebidas da seção de recepção de informações de definição 206. Em termos específicos, a seção de recepção de canal PDCCH 207 calcula a espaço de pesquisa do terminal usando o identificador ID de terminal do terminal indicado nas informações de identificador ID de terminal recebidas da seção de recepção de

informações de definição 206. O espaço de pesquisa (os números dos elementos CCE dentre os elementos CCE que constituem o espaço de pesquisa) aqui calculado difere entre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente definidas no terminal. A seção de recepção de canal PDCCH 207 em seguida demodula e decodifica o sinal de canal PDCCH alocado em cada elemento CCE no espaço de pesquisa calculado. A seção de recepção de canal PDCCH 207 demascara um bit de verificação CRC com o identificador ID de terminal do terminal indicado nas informações de identificador ID de terminal para o sinal de canal PDCCH decodificado e, desse modo, decide o sinal de canal PDCCH que resulta na verificação CRC=OK (sem erro) como um sinal de canal PDCCH direcionado para o terminal. A seção de recepção de canal PDCCH 207 realiza a decodificação automática acima descrita em cada banda de componente para a qual um sinal de canal PDCCH foi transmitido e, desse modo, obtém as informações de alocação de recurso da banda de componente. A seção de recepção de canal PDCCH 207 envia as informações de alocação de recurso de enlace descendente incluídas no sinal de canal PDCCH direcionadas para o terminal à seção de recepção de canal PDSCH 208 e envia as informações de alocação de recurso de enlace ascendente para a seção de mapeamento 212. Além disso, a seção de recepção de canal PDCCH 207 envia o número de elemento CCE do elemento CCE (o elemento CCE que resulta na verificação CRC=OK) a partir do qual o sinal de canal PDCCH direcionado para o terminal é detectado para a seção de mapeamento 212.

[0058] A seção de recepção de canal PDSCH 208 extrai os dados recebidos (dados de enlace descendente) do sinal de canal PDSCH recebido da seção de demultiplexação 205 com base nas informações de alocação de recurso de enlace descendente recebidas da seção de recepção de canal PDCCH 207. Além disso, a seção de recepção de

canal PDSCH 208 realiza a detecção de erro nos dados recebidos extraídos (dados de enlace descendente). Quando o resultado de detecção de erro mostra que um erro é detectado nos dados recebidos, a seção de recepção de canal PDSCH 208 gera um sinal de reconhecimento NACK como o sinal de reconhecimento ACK/NACK e gera um sinal ACK como o sinal de reconhecimento ACK/NACK quando nenhum erro é detectado nos dados recebidos. A seção de recepção de canal PDSCH 208 em seguida envia o sinal de reconhecimento ACK/NACK para a seção de modulação 209.

[0059] A seção de modulação 209 modula o sinal de reconhecimento ACK/NACK recebido da seção de recepção de canal PDSCH 208 e envia o sinal de reconhecimento ACK/NACK modulado para a seção de transformada DFT (Transformada Discreta de Fourier) 211.

[0060] A seção de modulação 210 modula os dados de transmissão (dados de enlace ascendente) e envia o sinal de dados modulado para a seção de transformada DFT 211.

[0061] A seção de transformada DFT 211 transforma os sinais de reconhecimento ACK/NACK recebidos da seção de modulação 209 e o sinal de dados recebido da seção de modulação 210 em um sinal de domínio de frequência e envia uma pluralidade de componentes de frequência obtidos para a seção de mapeamento 212.

[0062] A seção de mapeamento 212 mapeia o componente de frequência correspondente ao sinal de dados para fora da pluralidade de componentes de frequência recebidos da seção de transformada DFT 211 para um canal PUSCH disposto na banda de componente de enlace ascendente de acordo com as informações de alocação de recurso de enlace ascendente recebidas da seção de recepção de canal PDCCH 207. Além disso, a seção de mapeamento 212 mapeia os componentes de frequência ou os recursos de código correspondentes

aos sinais de reconhecimento ACK/NACK para fora da pluralidade de componentes de frequência recebidos da seção de transformada DFT 211 para um canal PUCCH disposto na banda de componente de enlace ascendente de acordo com o número de elemento CCE recebido da seção de recepção de canal PDCCH 207.

[0063] Por exemplo, conforme mostrado na figura 3, os recursos de canal PUCCH são definidos usando uma sequência primária de espalhamento (quantidade de deslocamento cíclico da sequência ZAC (Auto Correlação Zero)) e a sequência secundária de espalhamento (código de espalhamento no sentido do bloco) tal como uma sequência de Walsh). Ou seja, a seção de mapeamento 212 aloca os sinais de reconhecimento ACK/NACK nas sequências primárias de espalhamento e nas sequências secundárias de espalhamento associadas aos números de elemento CCE recebidos da seção de recepção de canal PDCCH 207. Além disso, o canal PUCCH mostrado na figura 3 é compartilhado entre uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. Desse modo, quando sinais de canal PDSCH são transmitidos em uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, a seção de mapeamento 212 aloca os sinais de reconhecimento ACK/NACK correspondentes aos sinais de canal PDSCH transmitidos nas respectivas bandas de componente de enlace descendente nos recursos de canal PUCCH associados aos números de elemento CCE dos elementos CCE usados para a alocação dos sinais de canal PDSCH. Por exemplo, um sinal de reconhecimento ACK/NACK correspondente a um sinal de canal PDSCH alocado usando o elemento CCE #0 de uma banda de componente de enlace descendente da banda de componente 1 é alocado em um recurso de canal PUCCH correspondente ao elemento CCE #0 mostrado na figura 3. Da mesma forma, um sinal de reconhecimento ACK/NACK correspondente a um sinal de canal

PDSCH alocado usando o elemento CCE #2 de uma banda de componente de enlace descendente da banda de componente 2 é alocado em um recurso de canal PUCCH correspondente ao elemento CCE #2 mostrado na figura 3.

[0064] A seção de modulação 209, a seção de modulação 210, a seção de transformada DFT 211 e a seção de mapeamento 212 podem ser providas para cada banda de componente.

[0065] A seção de transformada IFFT 213 transforma uma pluralidade de componentes de frequência mapeados para o canal PUSCH em uma forma de onda de domínio de tempo e a seção de adição de prefixo CP 214 adiciona um prefixo CP à forma de onda de domínio de tempo.

[0066] A seção de transmissão de RF 215 é configurada de modo a poder alterar uma banda de transmissão e define a banda de transmissão com base nas informações de banda recebidas da seção de recepção de informações de definição 206. A seção de transmissão de RF 215 em seguida aplica um processamento de radiotransmissão (conversão ascendente, conversão digital/analógica (D/A) ou similar) ao sinal adicionado com o prefixo CP e transmite o sinal através da antena 201.

[0067] Em seguida, serão descritos detalhes das operações da estação base 100 e do terminal 200.

[0068] Nas descrições a seguir, a seção de definição 101 (figura 1) da estação base 100 define duas bandas de componente de enlace descendente (a banda de componente 1 e a banda de componente 2) e uma banda de componente de enlace ascendente (a banda de componente 1) no terminal 200 conforme mostrado na figura 4. Ou seja, conforme mostrado na figura 4, a seção de definição 101 define ambas a banda de componente de enlace ascendente e a banda de componente de enlace descendente para a banda de componente 1 no

terminal 200, enquanto que, para a banda de componente 2, a seção de definição 101 não define nenhuma banda de componente de enlace ascendente (indefinida), porém define apenas a banda de componente de enlace descendente. Ou seja, a estação base 100 se comunica com o terminal 200 usando duas bandas de componente de enlace descendente e uma banda de componente de enlace ascendente, que vem a ser uma banda de componente menor que as bandas de componente de enlace descendente.

[0069] Além disso, conforme mostrado na figura 4, o canal PDCCH disposto em cada banda de componente de enlace descendente é constituído de uma pluralidade de elementos CCE (CCE #1, CCE #2, CCE #3, ...). Além disso, conforme mostrado na figura 4, a banda de componente 1 e a banda de componente 2 compartilham os canais PUCCH (por exemplo, figura 3) dispostos na banda de componente de enlace ascendente da banda de componente 1. Sendo assim, o terminal 200 transmite um sinal de reconhecimento ACK/NACK para a estação base 100 usando um canal PUCCH disposto na banda de componente de enlace ascendente da banda de componente 1 associada ao elemento CCE usado para alocar o sinal de canal PDSCH independentemente da banda de componente na qual o sinal de canal PDSCH foi recebido.

[0070] Nesse caso, a seção de alocação 105 aloca um sinal de canal PDCCH incluindo as informações de alocação de recurso de enlace descendente nos elementos CCE de tal modo que os canais PUCCH (recursos de reconhecimento ACK/NACK) para os sinais de reconhecimento ACK/NACK não colidam entre uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. Por exemplo, conforme mostrado na figura 4, um sinal de canal PDCCH incluindo as informações de alocação de recurso de enlace descendente (ou seja, as informações que indicam a alocação de canal PDSCH da banda de

componente 1) da banda de componente 1 é alocado no elemento CCE #1 da banda de componente de enlace descendente da banda de componente 1. Nesse caso, a seção de alocação 105 aloca um sinal de canal PDCCH incluindo as informações de alocação de recurso de enlace descendente (ou seja, as informações que indicam a alocação de canal PDSCH da banda de componente 2) da banda de componente 2 em um elemento CCE diferente do elemento CCE #1 (elemento CCE #2 na figura 4) na banda de componente de enlace descendente da banda de componente 2. Por outro lado, quando um sinal de canal PDCCH incluindo as informações de alocação de recurso de enlace descendente da banda de componente 1 é alocado em um elemento CCE, a seção de alocação 105 aloca um sinal de canal PDCCH incluindo as informações de alocação de recurso de enlace descendente da banda de componente 1 em um elemento CCE diferente do elemento CCE #2 usado na banda de componente de enlace descendente da banda de componente 2. Nesse caso, o outro terminal no qual a banda de componente de enlace ascendente da banda de componente 2 (indefinida no terminal 200) é definida usa um canal PUCCH disposto na banda de componente de enlace ascendente da banda de componente 2 a fim de transmitir um sinal de reconhecimento ACK/NACK para a estação base 100. Sendo assim, no canal PUCCH disposto na banda de componente de enlace ascendente da banda de componente 1, nenhuma colisão ocorre entre o terminal 200 e o outro terminal. Por esse motivo, na banda de componente de enlace descendente da banda de componente 2, a seção de alocação 105 pode alocar o sinal de canal PDCCH incluindo as informações de alocação de recurso de enlace descendente direcionadas para o outro terminal no elemento CCE #1 usado na banda de componente 1 (não mostrado).

[0071] Além disso, a seção de alocação 105 define diferentes

espaços de pesquisa para a pluralidade de bandas de componente (a banda de componente 1 e a banda de componente 2 na figura 4) definidas no terminal 200. Ou seja, a seção de alocação 105 define uma pluralidade de espaços de pesquisa de acordo com o número de bandas de componente definidas no terminal 200. A seção de alocação 105 em seguida aloca o sinal de canal PDCCH direcionado ao terminal 200 nos elementos CCE no espaço de pesquisa definido para cada banda de componente. Em seguida, serão descritos os métodos 1 e 2 de definição de um espaço de pesquisa na seção de alocação 105.

#### Método de Definição 1 (figura 5)

[0072] No método de definição da presente invenção, a seção de alocação 105 define diferentes espaços de pesquisa para cada pluralidade de bandas de componente de modo que os espaços de pesquisa da pluralidade de bandas de componente definidas em cada terminal fiquem vizinhos um ao outro.

[0073] Em termos mais específicos, a seção de alocação 105 calcula o número dos elementos CCE  $S_n$ , que vem a ser uma posição de partida do espaço de pesquisa da n-ésima banda de componente n ( $n=1, 2, \dots$ ) a partir da expressão de cálculo  $h(N_{UEID}) \bmod N_{CCE,n}$ , primeiramente. A seção de alocação 105 em seguida define os elementos CCE dos números de elementos CCE  $S_n$  para  $(S_n+(L-1)) \bmod N_{CCE,n}$  como o espaço de pesquisa da banda de componente n. Nesse caso, a expressão de cálculo  $h(x)$  é uma função hash para a realização da randomização pressupondo os dados de entrada como x,  $N_{UEID}$  é o identificador ID de terminal definido no terminal 200,  $N_{CCE,n}$  é o número total de elementos CCE da banda de componente n e L é o número dos elementos CCE que constituem um espaço de pesquisa. Além disso, o operador "mod" representa um cálculo de módulo e quando o número de elemento CCE calculado a partir de cada expressão relacional é maior que o número total de elementos CCE de cada banda de

componente, o operador mod volta ao número inicial de elementos CCE 0 através de um cálculo de módulo. O mesmo se aplica às expressões relacionais seguintes. Ou seja, a seção de alocação 105 define os elementos CCE consecutivos L a partir da posição de partida do espaço de pesquisa como um espaço de pesquisa da banda de componente n do terminal 200.

[0074] Em seguida, a seção de alocação 105 define o número dos elementos CCE  $S_{n+1}$ , que vem a ser a posição de partida do espaço de pesquisa da (n+1)-ésima banda de componente (n+1) em  $(S_n+L) \bmod N_{CCE,n}$ . A seção de alocação 105 define os elementos CCE dos números de elementos CCE  $S_{n+1}$  para  $(S_{n+1}+(L-1)) \bmod N_{CCE,n+1}$  como um espaço de pesquisa da banda de componente (n+1).

[0075] Deste modo, o número dos elementos CCE  $(S_n+(L-1)) \bmod N_{CCE,n}$ , que vem a ser a posição final do espaço de pesquisa da banda de componente n e o número dos elementos CCE  $(S_n+L) \bmod N_{CCE,n}$ , que vem a ser a posição de partida do espaço de pesquisa da banda de componente (n+1) são números de elementos CCE consecutivos. Ou seja, o espaço de pesquisa da banda de componente n e o espaço de pesquisa da banda de componente (n+1) são constituídos dos elementos CCE dos diferentes números de elementos CCE e, ainda, o espaço de pesquisa da banda de componente n e o espaço de pesquisa da banda de componente (n+1) são vizinhos um do outro.

[0076] Em termos mais específicos, conforme mostrado na figura 5, será descrito um caso no qual o número dos elementos CCE  $S_1$ , que vem a ser a posição de partida do espaço de pesquisa da banda de componente 1 é calculado como o elemento CCE #3 a partir da função hash  $h(N_{UEID}) \bmod N_{CCE,n}$ . Nesse aspecto, será descrito um caso no qual se presume que o número dos elementos CCE L que constituem um espaço de pesquisa é 6 e o número total dos elementos CCE da banda de componente 1  $N_{CCE,1}$  e o número total dos elementos CCE da banda

de componente 2  $N_{CCE,2}$  são mais de 15 (ou seja, quando o cálculo de módulo não é levado em consideração na figura 5).

[0077] Desse modo, conforme mostrado na figura 5, a seção de alocação 105 define os elementos CCE #3 a #8  $(=(3+(6-1)) \bmod N_{CCE,1})$  como o espaço de pesquisa da banda de componente 1. Além disso, conforme mostrado na figura 5, a seção de alocação 105 define o número do elemento CCE da posição de partida do espaço de pesquisa da banda de componente 2 a #9  $(=(3+6) \bmod N_{CCE,n})$  e define os elementos CCE #9 a #14  $(=(9+(6-1)) \bmod N_{CCE,2})$  como o espaço de pesquisa da banda de componente 2.

[0078] Conforme mostrado na figura 5, o espaço de pesquisa (elementos CCE #3 a #8) da banda de componente 1 e o espaço de pesquisa (elementos CCE #9 a #14) da banda de componente 2 são constituídos dos elementos CCE de diferentes números de elemento CCE. Além disso, o espaço de pesquisa (elementos CCE #3 a #8) da banda de componente 1 e o espaço de pesquisa (elementos CCE #9 a #14) da banda de componente 2 são vizinhos um do outro.

[0079] Por outro lado, de acordo com a seção de alocação 105, a seção de recepção de canal PDCCH 207 do terminal 200 identifica o espaço de pesquisa da banda de componente 1 (elementos CCE #3 a #8 mostrados na figura 5) e o espaço de pesquisa da banda de componente 2 (elementos CCE #9 a #14 mostrados na figura 5) com base em  $N_{UEID}$ , que vem a ser o identificador ID de terminal do terminal 200. A seção de recepção de canal PDCCH 207 em seguida decodifica automaticamente apenas os elementos CCE no espaço de pesquisa identificado de cada banda de componente.

[0080] Além disso, a seção de mapeamento 212 mapeia um sinal de reconhecimento ACK/NACK para um sinal de canal PDSCH (dados de enlace descendente) alocado usando os elementos CCE de uma banda de componente de enlace descendente de cada banda de

componente em um canal PUCCH associado aos elementos CCE. Por exemplo, na figura 5, a seção de mapeamento 212 mapeia o sinal de reconhecimento ACK/NACK correspondente ao sinal de canal PDSCH alocado usando um dos elementos CCE #3 a 8 da banda de componente 1 em um canal PUCCH associado aos elementos CCE #3 a #8 (por exemplo, os canais PUCCH #3 a #8 (não mostrados)). Por outro lado, na figura 5, a seção de mapeamento 212 mapeia o sinal de reconhecimento ACK/NACK correspondente ao sinal de canal PDSCH alocado usando um dos elementos CCE #9 a 14 da banda de componente 2 em um canal PUCCH associado aos elementos CCE #9 a #14 (por exemplo, os canais PUCCH #9 a #14 (não mostrados)).

[0081] Desse modo, a seção de mapeamento 212 mapeia o sinal de reconhecimento ACK/NACK correspondente a um sinal de canal PDSCH alocado usando os elementos CCE de uma banda de componente de enlace descendente de cada banda de componente em um canal PUCCH que difere de uma banda de componente para outra. Ou seja, nenhuma colisão do sinal de reconhecimento ACK/NACK ocorre entre a banda de componente 1 e a banda de componente 2 definidas no terminal 200.

[0082] Além disso, conforme mostrado na figura 5, supõe-se, por exemplo, que os elementos CCE #0 a #5 de ambas a banda de componente 1 e a banda de componente 2 são usados para programar a execução do canal BCH ou similar e os elementos CCE #7 e #8 da banda de componente 1 e os elementos CCE #13 e #14 da banda de componente 2 são usados para os terminais diferentes do terminal 200. Nesse caso, apenas o elemento CCE #6 pode ser alocado no terminal 200 dentro do espaço de pesquisa definido na banda de componente 1. Sendo assim, a seção de alocação 105 aloca um sinal de canal PDCCH incluindo as informações de alocação de recurso da banda de componente 1 direcionada ao terminal 200 no elemento CCE #6. Por

outro lado, os elementos CCE #9 a #12 podem ser alocados dentro do espaço de pesquisa definido na banda de componente 2. Deste modo, a seção de alocação 105 pode alocar um sinal de canal PDCCH incluindo as informações de alocação de recurso da banda de componente 2 direcionada ao terminal 200 em um dos elementos CCE #9 a #12.

[0083] Ou seja, na banda de componente de enlace descendente da banda de componente 2, a estação base 100 pode alocar um sinal de canal PDCCH nos elementos CCE sem limitação de alocação de elementos CCE na banda de componente de enlace descendente da banda de componente 1 (a limitação de que apenas o elemento CCE #6 pode ser alocado, na figura 5). Ou seja, a estação base 100 define diferentes espaços de pesquisa para a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente definidas em um terminal. Sendo assim, na banda de componente de enlace descendente de cada banda de componente definida no terminal 200, é possível realizar a alocação de elementos CCE em cada banda de componente de enlace descendente sem ficar limitado à alocação de elementos CCE de outras bandas de componente diferentes definidas no terminal 200. Isso permite que a estação base 100 reduza a possibilidade de um sinal de canal PDCCH que não é alocado nos elementos CCE limitar a transmissão de dados.

[0084] Deste modo, de acordo com o método de definição da presente invenção, a estação base define diferentes espaços de pesquisa para a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente definidas no terminal. Sendo assim, o terminal pode mapear um sinal de reconhecimento ACK/NACK correspondente a um sinal de canal PDSCH (dados de enlace descendente) alocado usando os elementos CCE (canal PDCCH) de diferentes bandas de componente de enlace descendente em diferentes canais PUCCH para

a pluralidade de bandas de componente. Portanto, mesmo quando a transmissão de banda larga é feita apenas no enlace descendente, ou seja, quando a transmissão de banda estreita é feita no enlace ascendente, a estação base pode alocar sinais de canal PDCCH nos elementos CCE incluindo as informações de alocação de recurso sem que ocorra a colisão de sinais de reconhecimento ACK/NACK entre bandas de componente. Sendo assim, de acordo com o método de definição da presente invenção, é possível alocar, de forma flexível, os elementos CCE sem que ocorra a colisão de sinais de reconhecimento ACK/NACK entre uma pluralidade de bandas de componente mesmo quando a transmissão de banda larga é feita apenas no enlace descendente.

[0085] Além disso, de acordo com o método de definição da presente invenção, os espaços de pesquisa para a pluralidade de bandas de componente definidas no terminal são vizinhos um do outro. Isso permite que a estação base defina espaços de pesquisa sem espaçamento entre os elementos CCE usados entre uma pluralidade de bandas de componente definidas no terminal. Por esse motivo, quando, por exemplo, o número total de elementos CCE por banda de componente é pequeno ou quando o número de bandas de componente de enlace descendente definidas no terminal é grande, o espaço de pesquisa de outra banda de componente (por exemplo, a banda de componente 2 mostrada na figura 5) definida com base no espaço de pesquisa da banda de componente que serve como referência (por exemplo, a banda de componente 1 mostrada na figura 5) é repetidamente definida a partir do último elemento CCE até o elemento CCE inicial. Isto torna possível reduzir a possibilidade de outro espaço de pesquisa se sobrepôr ao espaço de pesquisa da banda de componente de referência (a banda de componente 1 mostrada na figura 5).

Método de Definição 2 (figura 6)

[0086] O método de definição da presente invenção faz com que o espaçamento de elementos CCE entre as posições de partida de espaço de pesquisa da pluralidade de bandas de componente definidas em cada terminal (ou seja, o deslocamento das posições de partida de espaço de pesquisa) seja diferente entre uma pluralidade de terminais.

[0087] Conforme acima descrito, de acordo com o método de definição 1, os espaços de pesquisa das bandas de componente da outra banda de componente 2 (ou banda de componente (n+1)) em diante são definidos com base na posição de partida do espaço de pesquisa da banda de componente 1 (ou banda de componente n).

[0088] Além disso, o método de definição 1 da figura 5 define aleatoriamente a posição de partida (número de elemento CCE) do espaço de pesquisa da banda de componente 1 com base em uma função hash que recebe o identificador ID de terminal de cada terminal conforme entrado. Portanto, entre uma pluralidade de terminais nos quais a banda de componente 1 é definida, as posições de partida dos espaços de pesquisa da banda de componente 1 definida com base em uma função hash usando seus respectivos identificadores ID de terminal podem coincidir entre si.

[0089] Como resultado, entre os terminais que têm a mesma posição de partida de espaço de pesquisa da banda de componente 1, não somente os espaços de pesquisa da banda de componente 1 coincidem (se sobrepõem), mas também todos os espaços de pesquisa das bandas de componente da banda de componente 2 em diante coincidem entre si. Portanto, a alocação de elementos CCE na estação base 100 é limitada e o grau de liberdade da alocação de elementos CCE diminui.

[0090] Sendo assim, de acordo com o método de definição da presente invenção, a seção de alocação 105 faz com que um

deslocamento (espaçamento de elemento CCE) nas posições de partida de espaço de pesquisa entre uma pluralidade de bandas de componente definidas nos respectivos terminais seja diferente entre a pluralidade de terminais. Isso será descrito mais detalhadamente abaixo.

[0091] Como no caso do método de definição 1, a seção de alocação 105 calcula o número dos elementos CCE  $S_n$ , que vem a ser a posição de partida de um espaço de pesquisa da  $n$ -ésima banda de componente  $n$  ( $n=1, 2, \dots$ ) a partir da função hash  $h(N_{UEID}) \bmod N_{CCE,n}$  e define os elementos CCE dos números de elementos CCE  $S_n$  para  $(S_n+(L-1)) \bmod N_{CCE,n}$  como o espaço de pesquisa da banda de componente  $n$ .

[0092] A seção de alocação 105 em seguida define o número dos elementos CCE  $S_{n+1}$ , que vem a ser a posição de partida do espaço de pesquisa da  $(n+1)$ -ésima banda de componente  $(n+1)$  em  $(S_n+M+L) \bmod N_{CCE,n}$ . Nesse caso,  $(M+L)$  é um deslocamento da posição de partida do espaço de pesquisa (espaçamento de elementos CCE entre as posições de partida de espaço de pesquisa da banda de componente  $n$  e da banda de componente  $(n+1)$ ) e  $M$  é um valor aleatório que difere de um terminal para outro. Por exemplo, supõe-se  $M=(N_{UEID}) \bmod (N_{CCE,n}-2L)$ . Nesse caso, uma vez que o valor máximo de  $M$  é  $N_{CCE,n}-2L-1$ , a realização de um cálculo de módulo faz com que o espaço de pesquisa da banda de componente  $(n+1)$  volte ao elemento CCE #0 nunca sobrepondo-se ao espaço de pesquisa da banda de componente  $n$ .

[0093] A seção de alocação 105 em seguida define os elementos CCE dos números de elementos CCE  $S_{n+1}$  a  $(S_{n+1}+(L-1)) \bmod N_{CCE,n+1}$  como os espaços de pesquisa da banda de componente  $(n+1)$  de acordo com o método de definição 1.

[0094] Em termos mais específicos, conforme mostrado na figura 6, será descrito um caso no qual a banda de componente 1 e a banda de

componente 2 são definidos em ambos o terminal 1 e terminal 2. Além disso, supõe-se que o número dos elementos CCE  $S_1$  da posição de partida do espaço de pesquisa da banda de componente 1 definida no terminal 1 e no terminal 2 seja igual ao do elemento CCE #3. Além disso, supõe-se que o número dos elementos CCE  $L$  que constitui o espaço de pesquisa seja 6, e que  $M$  definido no terminal 1 seja 10 e  $M$  definido no terminal 2 seja 18. Deste modo, supõe-se que o deslocamento  $(M+L)$  definido no terminal 1 seja 16 e que o deslocamento  $(M+L)$  definido no terminal 2 seja 24. O deslocamento  $(M+L)$  definido em cada terminal pode ser notificado para cada terminal usando, por exemplo, um canal de controle ou canal PDSCH.

[0095] Assim, conforme mostrado na figura 6, a seção de alocação 105 define os elementos CCE #3 a #8  $(=(3+(6-1)) \bmod N_{\text{CCE},1})$  como o espaço de pesquisa da banda de componente 1 definida no terminal 1 e terminal 2, respectivamente.

[0096] Nesse caso, uma vez que o deslocamento  $(M+L)$  definido no terminal 1 é 16, a seção de alocação 105 define o número de elemento CCE da posição de partida do espaço de pesquisa da banda de componente 2 definida no terminal 1 a #19  $(=(3+10+6) \bmod N_{\text{CCE},n})$ , conforme mostrado na figura 6. A seção de alocação 106 em seguida define o elemento CCE #19 a #24  $(=(19+(6-1)) \bmod N_{\text{CCE},2})$  como o espaço de pesquisa da banda de componente 2 definida no terminal 1.

[0097] Por outro lado, uma vez que o deslocamento  $(M+L)$  definido no terminal 2 é 24, a seção de alocação 105 define o número de elemento CCE da posição de partida do espaço de pesquisa da banda de componente 2 definida no terminal 2 a #27  $(=(3+24) \bmod N_{\text{CCE},n})$ , conforme mostrado na figura 6. A seção de alocação 106 em seguida define os elementos CCE #27 a #32  $(=(27+(6-1)) \bmod N_{\text{CCE},2})$  como o espaço de pesquisa da banda de componente 2 definida no terminal 2.

[0098] Desse modo, conforme mostrado na figura 6, mesmo quando

as posições de partida dos espaços de pesquisa da banda de componente 1 definida no terminal 1 e no terminal 2 são iguais (quando os espaços de pesquisa (elementos CCE #3 a #8) da banda de componente 1 se sobrepõem um ao outro), as posições de partida dos espaços de pesquisa da banda de componente 2 definida no terminal 1 e no terminal 2 são diferentes. Sendo assim, quando, por exemplo, o terminal 2 usa todos os elementos CCE no espaço de pesquisa da banda de componente 1, o terminal 1 não poderá usar os elementos CCE no espaço de pesquisa da banda de componente 1, enquanto que o terminal 1 poderá usar os elementos CCE no espaço de pesquisa da banda de componente 2.

[0099] Conforme mostrado na figura 6, em cada terminal, o espaço de pesquisa da banda de componente 1 e o espaço de pesquisa da banda de componente 2 são constituídos dos elementos CCE de diferentes números de elementos CCE de acordo com o método de definição 1.

[00100] Por outro lado, quanto à seção de alocação 105 de acordo com o método de definição da presente invenção, a seção de recepção de canal PDCCH 207 do terminal 200 identifica um espaço de pesquisa de uma banda de componente definida no terminal usando o deslocamento M do terminal notificado a partir da estação base 100 e decodifica automaticamente apenas os elementos CCE no espaço de pesquisa identificado de cada banda de componente.

[00101] Por esse motivo, de acordo com o método de definição da presente invenção, a estação base faz com que um deslocamento na posição de partida de espaço de pesquisa entre uma pluralidade de bandas de componente definidas nos terminais seja diferente de um terminal para outro. Mesmo quando os espaços de pesquisa de algumas bandas de componente se sobrepõem aos de um outro terminal e a alocação de elementos CCE é, portanto, limitada, mais provavelmente

cada terminal poderá ser capaz de alocar os elementos CCE sem o espaço de pesquisa da outra banda de componente que se sobrepõe ao espaço de pesquisa do outro terminal. Ou seja, de acordo com o método de definição da presente invenção, é possível relaxar as limitações na alocação de elementos CCE entre uma pluralidade de terminais como também relaxar as limitações na alocação de elementos CCE entre uma pluralidade de bandas de componente definidas nos respectivos terminais de acordo com o método de definição 1. Sendo assim, de acordo com o método de definição da presente invenção, é possível realizar a alocação de elementos CCE de uma forma mais flexível do que a disposição do método 1.

[00102] Até aqui foram descritos os métodos 1 e 2 de definição de espaços de pesquisa na seção de alocação 105.

[00103] Portanto, de acordo com a presente modalidade, mesmo quando a transmissão de banda larga é feita apenas em um enlace descendente, é possível realizar de forma flexível a alocação de elementos CCE sem colisão de sinais de reconhecimento ACK/NACK entre uma pluralidade de bandas de componente.

[00104] Com a presente modalidade, foi descrito um caso no qual a estação base define um espaço de pesquisa de outra banda de componente de enlace descendente com referência a uma banda de componente de enlace descendente da banda de componente 1 dentre uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. No entanto, a presente invenção pode ainda utilizar uma banda âncora como uma banda de componente de referência.

### Modalidade 2

[00105] Na presente modalidade, a estação base definirá espaços de pesquisa para uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, independentemente uma da outra.

[00106] A seção de definição 101 da estação base 100 (figura 1) de

acordo com a presente modalidade define diferentes identificadores ID de terminal para cada pluralidade de bandas de componente definidas em cada terminal. A seção de definição 101 em seguida envia informações de definição indicando o identificador ID de terminal de cada banda de componente definida em cada terminal à seção de alocação 105.

[00107] A seção de alocação 105 define espaços de pesquisa para cada pluralidade de bandas de componente definidas em cada terminal usando identificadores ID de terminal para cada pluralidade de bandas de componente definidas em cada terminal indicado nas informações de definição recebidas da seção de definição 101. Em termos mais específicos, a seção de alocação 105 calcula os espaços de pesquisa por banda de componente a partir dos números de elementos CCE calculados usando uma função hash que recebe os identificadores ID de terminal definidos por banda de componente conforme entrados e o número dos elementos CCE (L) que constituem o espaço de pesquisa.

[00108] Por outro lado, as informações de definição que indicam os identificadores ID de terminal para cada pluralidade de bandas de componente definidas no terminal 200 definido pela seção de definição 101 da estação base 100 são notificadas para o terminal 200 (figura 2). A seção de recepção de canal PDCCH 207 do terminal 200 identifica os espaços de pesquisa das respectivas bandas de componente usando os identificadores ID de terminal por banda de componente definida no terminal de acordo com a seção de alocação 105. A seção de recepção de canal PDCCH 207 decodifica automaticamente os elementos CCE em um espaço de pesquisa de cada banda de componente identificada.

[00109] Em seguida, será descrito em detalhe o método de definição de espaços de pesquisa pela seção de alocação 105. Nesse caso, supõe-se que o identificador ID de terminal da banda de componente  $n$  definida pela seção de definição 101 seja  $N_{UEID,n}$ .

[00110] A seção de alocação 105 calcula o número dos elementos CCE  $S_n$ , que vem a ser a posição de partidas dos espaços de pesquisa de uma pluralidade de bandas de componente  $n$  ( $n=1, 2, \dots$ ) definidas no terminal 200 a partir de uma função hash  $h(N_{UEID,n}) \bmod N_{CCE,n}$ . A seção de alocação 105 em seguida define os elementos CCE dos números de elementos CCE  $S_n$  para  $(S_n+(L-1)) \bmod N_{CCE,n}$  como um espaço de pesquisa da banda de componente  $n$ .

[00111] Sendo assim, os espaços de pesquisa para cada pluralidade de bandas de componente definidas em cada terminal são definidos por terminal e por banda de componente independentemente uma da outra (ou seja, aleatoriamente).

[00112] Por exemplo, conforme mostrado na figura 7, será descrito um caso no qual a banda de componente 1 e a banda de componente 2 são definidas para ambos o terminal 1 e terminal 2. Nesse caso, a seção de definição 101 define diferentes identificadores ID de terminal para a banda de componente 1 e para a banda de componente 2 definidas no terminal 1. Da mesma forma, a seção de definição 101 define diferentes identificadores ID de terminal para a banda de componente 1 e a banda de componente 2 definidas no terminal 2. Na figura 7, supõe-se que o número dos elementos CCE  $L$  que constituem um espaço de pesquisa seja 6.

[00113] A seção de alocação 105 calcula o número dos elementos CCE  $S_1$ , que vem a ser a posição de partida do espaço de pesquisa da banda de componente 1 definida no terminal 1 a partir de uma função hash  $h(N_{UEID,1}) \bmod N_{CCE,1}$  (o elemento CCE #3 na figura 7). A seção de alocação 105 define os elementos CCE (os elementos CCE #3 a CCE #8 na figura 7) dos números de elementos CCE  $S_1$  para  $(S_1+(L-1)) \bmod N_{CCE,1}$  como o espaço de pesquisa da banda de componente 1 definida no terminal 1. Da mesma forma, a seção de alocação 105 calcula o número dos elementos CCE  $S_2$ , que vem a ser a posição de partida do

espaço de pesquisa da banda de componente 2 definida no terminal 1 a partir de uma função hash  $h(N_{UEID,2}) \bmod N_{CCE,2}$  (o elemento CCE #9 na figura 7). A seção de alocação 105 em seguida define os elementos CCE (os elementos CCE #9 a CCE #14 na figura 7) dos números de elementos CCE  $S_2$  para  $(S_2+(L-1)) \bmod N_{CCE,2}$  como o espaço de pesquisa da banda de componente 2 definida no terminal 1. Para o terminal 2, a seção de alocação 105, de maneira similar, define um espaço de pesquisa da banda de componente 1 (os elementos CCE #3 a CCE #8 na figura 7) e um espaço de pesquisa da banda de componente 2 (os elementos CCE #0 a CCE #5 na figura 7) independentemente uma da outra.

[00114] Quando a seção de alocação 105 define os espaços de pesquisa da banda de componente 1 e da banda de componente 2 em ambos o terminal 1 e terminal 2 independentemente uma da outra, os espaços de pesquisa dos respectivos terminais poderão se sobrepor um ao outro em uma determinada banda de componente (a banda de componente 1 na figura 7) conforme mostrado na figura 7. No entanto, uma vez que a seção de alocação 105 define os espaços de pesquisa das respectivas bandas de componente entre os terminais e as bandas de componente de forma independente (irrelevante) entre si, será menos provável que os espaços de pesquisa das bandas de componente além do da banda de componente, na qual os espaços de pesquisa de cada terminal se sobrepõem um ao outro, também se sobreponham entre si. Ou seja, nos espaços de pesquisa das bandas de componente diferentes dos das bandas de componente nas quais os espaços de pesquisa de cada terminal se sobrepõem um ao outro, é mais provável que os elementos CCE possam ser usados sem ficarem limitados pela alocação de elementos CCE em outros terminais ou bandas de componente. Sendo assim, a presente modalidade poderá reduzir a possibilidade de a transmissão de dados ficar limitada devido

a limitações na alocação de elementos CCE e, assim, aumentar a taxa de transferência de dados.

[00115] Por esse meio, de acordo com a presente modalidade, a estação base define espaços de pesquisa para cada pluralidade das bandas de componente definidas em cada terminal por banda de componente independentemente uma da outra. Portanto, mesmo quando a transmissão de banda larga é feita apenas em um enlace descendente, será possível alocar de maneira flexível os elementos CCE sem colisão de sinais de reconhecimento ACK/NACK entre uma pluralidade de terminais e uma pluralidade de bandas de componente.

### Modalidade 3

[00116] A presente modalidade definirá os espaços de pesquisa de bandas de componente de enlace descendente específica fora de uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente com base na saída de uma função hash usada para definir as posições de partida dos espaços de pesquisa das bandas de componente de enlace descendente diferentes das específicas bandas de componente de enlace descendente.

[00117] Nas descrições a seguir, como nos casos da Modalidade 1 e da Modalidade 2, os elementos CCE dos números de elementos CCE  $S_n$  para  $(S_n + (L-1)) \bmod N_{CCE,n}$  são definidos como um espaço de pesquisa da banda de componente  $n$ . Além disso, conforme mostrado na figura 8, supõe-se que as bandas de componente definidas no terminal 200 (figura 2) sejam as bandas de componente 1 a 3. A seguir, será descrito um método de definição da posição de partida de um espaço de pesquisa por banda de componente.

[00118] A seção de alocação 105 calcula o número dos elementos CCE  $S_n$ , que vem a ser a posição de partida de um espaço de pesquisa da banda de componente  $n$  definida no terminal 200 a partir da função hash  $h(N_{UEID}) \bmod N_{CCE,n}$ . Nesse caso, supõe-se que o resultado

entrado da função hash  $h(N_{UEID})$  seja  $Y_n$ .

[00119] Em seguida, a seção de alocação 105 calcula o número dos elementos CCE  $S_n$ , que vem a ser a posição de partida de um espaço de pesquisa da banda de componente  $(n+1)$  definida no terminal 200 a partir da função hash  $h(Y_n) \bmod N_{CCE,n+1}$ . Nesse caso, supõe-se que o resultado entrado da função hash  $h(Y_n)$  seja  $Y_{n+1}$ .

[00120] Ou seja, conforme mostrado, por exemplo, na figura 8, a seção de alocação 105 define o número dos elementos CCE  $S_0$ , que vem a ser a posição de partida do espaço de pesquisa da banda de componente 1 usando o resultado  $Y_0$  entrado da função hash  $h$  (o identificador ID de terminal (ou seja,  $N_{UEID}$ )) no subquadro 0. Além disso, a seção de alocação 105 define o número dos elementos CCE  $S_2$ , que vem a ser a posição de partida do espaço de pesquisa da banda de componente 2 usando o resultado  $Y_1$  entrado da função hash  $h(Y_0)$  e define o número dos elementos CCE  $S_3$ , que vem a ser a posição de partida do espaço de pesquisa da banda de componente 3 usando o resultado  $Y_2$  entrado da função hash  $h(Y_1)$ . Ou seja, a seção de alocação 105 define o espaço de pesquisa de uma banda de componente específica com base na saída de uma função hash usada para definir as posições de partida dos espaços de pesquisa das bandas de componente diferentes da específica banda de componente de enlace descendente.

[00121] Sendo assim, a seção de alocação 105 de acordo com a presente modalidade define um espaço de pesquisa por banda de componente de enlace descendente usando uma função hash da mesma maneira que na Modalidade 2. Ou seja, a seção de alocação 105 de acordo com a presente modalidade define os espaços de pesquisa para cada pluralidade de bandas de componente de enlace descendente independentemente (aleatoriamente) uma da outra por banda de componente de enlace descendente da mesma maneira que

na Modalidade 2. Além disso, a seção de alocação 105 libera a saída da função hash usada em cada banda de componente para a outra banda de componente e designa a saída da função hash como a entrada de uma função hash em outra banda de componente entre uma pluralidade de bandas de componente (as bandas de componente 1 a 3 mostradas na figura 8). Por esse motivo, um identificador ID de terminal usado como entrada para a função hash inicial (a banda de componente 1 do subquadro 0 na figura 8) será suficiente como o identificador ID de terminal a ser definido em cada terminal.

[00122] Além disso, a seção de alocação 105 executa o processamento acima em cada subquadro (os subquadros 0, 1, 2, 3, ... na figura 8). No entanto, conforme mostrado na figura 8, a seção de alocação 105 calcula a posição de partida de espaço de pesquisa da banda de componente 0 do subquadro 1 usando o resultado  $Y_3$  entrado da função hash  $h(Y_2)$  que recebe o resultado  $Y_2$  entrado da função hash usada para calcular a posição de partida de espaço de pesquisa da banda de componente 3 do subquadro 0 conforme entrado. Ou seja, a seção de alocação 105 calcula a posição de partida do espaço de pesquisa da banda de componente 1 do subquadro  $k$  usando a saída da função hash usada para calcular a posição de partida de espaço de pesquisa da banda de componente  $N$  do subquadro  $k-1$ . Nesse caso,  $N$  é o número de bandas de componente definidas no terminal. Isso faz com que os espaços de pesquisa sejam aleatoriamente definidos entre as bandas de componente e os subquadros.

[00123] Por esse meio, a presente modalidade pode obter efeitos similares aos da Modalidade 2, e também elimina a necessidade de definir uma pluralidade de identificadores ID de terminal em cada terminal, e poderá, portanto, reduzir o número de identificadores ID de terminal usados para cada terminal a um mínimo necessário. É, portanto, possibilidade alocar um número de identificadores ID de

terminal suficiente em mais terminais no sistema. Além disso, de acordo com o padrão LTE, a presente modalidade define os espaços de pesquisa de diferentes bandas de componente e de diferentes subquadros usando uma função hash, e, poderá, portanto, configurar uma estação base e terminal simples.

[00124] Na presente modalidade, a seção de alocação 105 pode ainda definir os espaços de pesquisa por banda de componente conforme mostrados na figura 9 ao invés dos mostrados na figura 8. Em termos mais específicos, conforme mostrado na figura 9, a seção de alocação 105 calcula as posições de partida dos espaços de pesquisa das bandas de componente 1 a 3 no subquadro 0, de acordo com a figura 8. Em seguida, conforme mostrado na figura 9, a seção de alocação 105 usa a saída de uma função hash de um subquadro imediatamente precedente de cada banda de componente (ou seja, o subquadro 0) conforme entrada de uma função hash nas bandas de componente 1 a 3 do subquadro 1. Ou seja, a seção de alocação 105 libera a saída da função hash entre as bandas de componente em um subquadro inicial (o subquadro 0 na figura 9) e libera a saída da função hash entre os subquadros da mesma banda de componente a partir do subquadro seguinte em diante (a partir do subquadro 1 em diante na figura 9). No subquadro inicial mostrado na figura 9, foi descrito um caso no qual a saída da função hash é liberada entre as bandas de componente. No entanto, assim como o valor liberado no subquadro inicial, não apenas a saída da função hash, mas também um valor calculado a partir do identificador ID de terminal e da banda de componente número (por exemplo, o valor resultante da adição do número da banda de componente ao identificador ID de terminal) poderão ser liberados entre as bandas de componente. Sendo assim, a estação base 100 pode definir os espaços de pesquisa em cada subquadro entre os terminais e as bandas de componente

independentemente uma da outra, de acordo com a presente modalidade (figura 8), e poderá, portanto, obter efeitos similares aos da Modalidade 2.

[00125] Até então foram descritas modalidades da presente invenção.

[00126] Foi descrito um caso nas modalidades acima, em que o número dos elementos CCE ocupados por um canal PDCCH (o nível de agregação CCE) é um. No entanto, mesmo quando um canal PDCCH ocupa uma pluralidade de elementos CCE (quando o nível de agregação de elemento CCE é 2 ou mais), é possível se obter efeitos similares aos da presente invenção. Além disso, é igualmente possível se calcular os espaços de pesquisa de acordo com o nível de agregação de elemento CCE ocupado por um canal PDCCH e alterar o número dos elementos CCE L que constituem um espaço de pesquisa, dependendo do nível de agregação de elemento CCE.

[00127] Além disso, os elementos CCE descritos nas modalidades acima são recursos lógicos e quando os elementos CCE são dispostos nos recursos físicos de tempo/frequência correntes, os elementos CCE são dispostos distribuídos em todas as bandas de uma banda de componente. Além disso, os elementos CCE podem ainda ser dispostos nos recursos físicos de tempo/frequência correntes distribuídos para toda a banda de sistema (ou seja, para todas as bandas de componente) contanto que os elementos CCE sejam pelo menos divididos por banda de componente como recursos lógicos.

[00128] Além disso, a presente invenção pode usar o identificador C-RNTI (Identificador Temporário de Rede de Rádio Celular) como um identificador ID de terminal.

[00129] A presente invenção pode realizar uma multiplicação entre bits (ou seja, entre os bits de verificação CRC e os identificadores ID de terminal) ou somar os bits e calcular o resultado da adição mod2 (ou

seja, o restante obtido ao se dividir o resultado da adição por 2) como um processamento de mascaramento (misturação).

[00130] Além disso, foi descrito um caso nas modalidades acima no qual uma banda de componente é definida como uma banda tendo uma largura de no máximo 20 MHz e como uma unidade básica das bandas de comunicação. No entanto, a banda de componente pode ser definida como se segue. Por exemplo, a banda de componente de enlace descendente pode ainda ser definida como uma banda delimitada pela informação de banda de frequência de enlace descendente em uma difusão de canal BCH (Canal de Difusão) a partir da estação base, uma banda definida por meio de uma largura de espalhamento quando um canal PDCCH é disposto distribuído em um domínio de frequência ou uma banda na qual um canal SCH (Canal de Sincronização) é transmitido em uma parte central. Além disso, a banda de componente de enlace ascendente pode ainda ser definida como uma banda delimitada pela informação de banda de frequência de enlace ascendente em uma difusão de canal BCH a partir da estação base ou em uma unidade básica da banda de comunicação tendo 20 MHz ou menos, incluindo um canal PUSCH na proximidade do centro e canais PUCCH (Canal Físico de Controle de Enlace Ascendente) em ambas as extremidades.

[00131] Além disso, embora tenha sido descrito um caso nas modalidades acima, em que a largura de banda de comunicação de uma banda de componente é de 20 MHz, a largura de banda de comunicação de uma banda de componente não se limita a 20 MHz.

[00132] Além disso, a agregação de banda pode também ser chamada de "agregação de portadora". Além disso, a banda de componente pode ainda ser chamada de "portadora unitária (portadora(s) de componente)" no padrão LTE. Além disso, a agregação de banda não se limita a um caso no qual bandas de

frequência contínuas são agregadas, porém bandas de frequência descontínuas podem também ser agregadas.

[00133] Além disso, uma banda de componente de uma ou uma pluralidade de enlaces ascendentes definidos em cada terminal pela estação base pode ser chamada de "conjunto de portadoras de componente UE UL" e uma banda de componente de um enlace descendente pode ser chamada de "conjunto de portadoras de componente UE DL".

[00134] Além disso, o terminal pode também ser chamado de "UE" e a estação base pode ainda ser chamada de "Nó B ou BS (Estação base)". Além disso, o identificador ID de terminal pode também ser chamado de "UE-ID".

[00135] Além disso, embora tenham sido descritos casos com as modalidades acima nos quais a presente invenção é configurada por um hardware, a presente invenção poderá ser implementada por um software.

[00136] Cada bloco de função empregado na descrição da modalidade acima mencionada pode tipicamente ser implementado como uma integração LSI constituída por um circuito integrado. Esta integração pode ser chips individuais parcial ou totalmente contidos em um único chip. A abreviatura "LSI" é adotada no presente documento, mas esta integração pode ser também ser referida como "IC," "sistema LSI," "super LSI" ou "ultra LSI" dependendo das diferentes extensões de integração.

[00137] Além disso, o método de integração de circuitos não se limita às integrações LSI, e uma implementação usando um circuito dedicado ou processadores de uso geral é igualmente possível. Após a fabricação de uma integração LSI, a utilização de uma matriz FPGA (Matriz de Portas Programáveis em Campo) ou de um processador reconfigurável no qual conexões e definições de células de circuito dentro de uma

integração LSI podem ser reconfiguradas é igualmente possível.

[00138] Além disso, quando uma tecnologia de circuito integrado vem a substituir integrações LSI como resultado do avanço da tecnologia de semicondutores ou de uma outra tecnologia derivada, torna-se naturalmente também possível realizar a integração de blocos de função usando essa tecnologia. A aplicação de biotecnologia é igualmente possível.

[00139] A apresentação do Pedido de Patente Japonês N. 2008-281391, depositado em 31 de outubro de 2008, incluindo o relatório descritivo, os desenhos e o resumo é incorporado ao presente documento a título de referência em sua totalidade.

#### Aplicabilidade Industrial

[00140] A presente invenção é aplicável a um sistema de comunicação móvel ou similar.

## REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de estação base que compreende:

uma seção de alocação (105) configurada para alocar um sinal de canal de controle de enlace descendente para um terminal, para o qual uma ou múltiplas portadora(s) de componente de enlace descendente (CC(s)) são configuradas, para um ou múltiplos elementos de canal de controle (CCE(s)) em um espaço de busca compreendido de uma pluralidade de CCEs, em que o sinal do canal de controle de enlace descendente inclui informação de alocação de recursos de dados de enlace descendente que indica um recurso alocado ao terminal em uma portadora de componente  $n$  ( $CC_n$ ) fora da(s) CC(s) configurada(s); e

uma seção de transmissão (111) configurada para transmitir o canal de controle de enlace descendente para um terminal nos CCEs, **caracterizado pelo fato de que** um número de CCE que define uma posição final do espaço de busca para a  $CC_n$  e um número de CCE que define uma posição inicial do espaço de busca para uma portadora de componente  $n+1$  ( $CC_{n+1}$ ) são consecutivos.

2. Aparelho de estação base, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** os espaços de busca para as múltiplas CCs são vizinhos uns aos outros.

3. Aparelho de estação base, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **caracterizado pelo fato de que** um número de CCE  $S_{n+1}$ , que define uma posição inicial do espaço de busca para a  $CC_{n+1}$ , é definido como  $(S_n + L) \bmod N_{CCE}$ , onde,  $S_n$  é um número de CCE que define uma posição inicial do espaço de busca para a  $CC_n$ ,  $L$  é um número de CCEs que formam o espaço de busca para a  $CC_n$ , e  $N_{CCE}$  é um número total de CCEs dentro da  $CC_n$ .

4. Aparelho de estação base, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo fato de que** ainda

compreende uma seção de recepção (119) configurada para receber um sinal ACK/NACK transmitido a partir do terminal em um canal de controle de enlace ascendente  $m$ , em que o valor de  $m$  está associado a um número de CCE de um ou mais CCEs ao qual o sinal de canal de controle de enlace descendente é alocado.

5. Aparelho de estação base, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** a seção de recepção (119) recebe sinais ACK/NACK para as múltiplas CCs configuradas para o terminal e transmitidas a partir do terminal em uma das múltiplas CCs.

6. Aparelho de estação base, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo fato de que** o espaço de busca para a  $CC_n$  está compreendido na pluralidade de CCEs que têm números de CCE consecutivos.

7. Método de comunicação que compreende as etapas de:  
alocar um sinal de canal de controle de enlace descendente para um terminal, para o qual uma ou múltiplas portadoras de componente (CCs) de enlace descendente são configuradas para um ou múltiplos elementos de canal de controle (CCEs) em um espaço de busca compreendido de uma pluralidade de CCEs, em que o sinal do canal de controle de enlace descendente inclui informação de alocação de recursos de dados de enlace descendente que indica um recurso alocado ao terminal em uma portadora de componente  $n$  ( $CC_n$ ) fora da(s) CC(s) configurada(s)); e

transmitir o sinal de canal de controle de enlace descendente para um terminal nos CCEs,

**caracterizado pelo fato de que** um número de CCE que define uma posição final do espaço de busca para a  $CC_n$  e um número de CCE que define uma posição inicial do espaço de busca para uma portadora de componente  $n+1$  ( $CC_{n+1}$ ) são consecutivos.

8. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação

7, **caracterizado pelo fato de que** os espaços de busca para as múltiplas CCs são vizinhos uns aos outros.

9. Método de comunicação, de acordo com as reivindicações 7 ou 8, **caracterizado pelo fato de que** um número de CCE  $S_{n+1}$ , que define uma posição inicial do espaço de busca para a  $CC_{n+1}$ , é definido como  $(S_n + L) \bmod N_{CCE}$ , onde,  $S_n$  é um número de CCE que define uma posição inicial do espaço de busca para a  $CC_n$ ,  $L$  é um número de CCE que formam o espaço de busca para a  $CC_n$ , e  $N_{CCE}$  é um número total de CCEs dentro da  $CC_n$ .

10. Método de comunicação, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende a etapa de receber um sinal ACK/NACK transmitido a partir do terminal em um canal de controle de enlace ascendente  $m$ , em que o valor de  $m$  está associado a um número de CCE de um ou mais CCEs ao qual o sinal de canal de controle de enlace descendente é alocado.

11. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo fato de que** compreende a etapa de receber sinais ACK/NACK para as múltiplas CCs configuradas para o terminal e transmitidas a partir do terminal em uma das múltiplas CCs.

12. Método de comunicação, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 11, **caracterizado pelo fato de que** o espaço de busca para a  $CC_n$  está compreendido na pluralidade de CCEs que têm números de CCE consecutivos.

13. Aparelho terminal para o qual uma ou múltiplas portadora(s) de componentes (CC(s)) são configuradas, o aparelho terminal compreendendo:

uma seção de recepção configurada para receber um canal de controle de enlace descendente transmitido em um elemento de canal de controle (CCE) em um espaço de busca compreendido de uma pluralidade de CCEs, em que o canal de controle de enlace

descendente inclui informação de alocação de recursos que indica um recurso alocado para o aparelho terminal em um portadora de componente  $n$  ( $CC_n$ ) fora das CCs configuradas; e

uma seção de transmissão (111) configurada para transmitir um sinal ACK/NACK em um canal de controle de enlace ascendente, um índice do qual está associado a um número de CCE do CCE no qual o canal de controle de enlace descendente é transmitido,

**caracterizado pelo fato de que:**

o espaço de busca, no qual o canal de controle de enlace descendente que inclui a informação de alocação de recursos que indica que o recurso alocado na  $CC_n$  é transmitido, é compreendido da pluralidade de CCEs dependendo do valor de  $n$ , e

um número de CCE que define uma posição final do espaço de busca para a  $CC_n$  e um número de CCE que define uma posição inicial de outro espaço de busca para uma portadora de componente  $n+1$  ( $CC_{n+1}$ ) são consecutivos, e o espaço de busca é diferente do outro espaço de busca.

14. Aparelho terminal, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo fato de que** um número de CC(s) configurada(s) para enlace descendente para o aparelho terminal é maior do que um número de CC(s) configurada(s) para enlace ascendente para o aparelho terminal.

15 . Aparelho terminal, de acordo com a reivindicação 13 ou 14, **caracterizado pelo fato de que** pelo menos uma CC dentre uma ou múltiplas CC(s) configurada(s) para enlace descendente para o aparelho terminal também é usada para enlace ascendente para o aparelho terminal.

16. Aparelho terminal, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 15, **caracterizado pelo fato de que** múltiplos espaços de busca para as múltiplas CCs são vizinhos uns dos outros.

17. Aparelho terminal, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 16, **caracterizado pelo fato de que** um número de CCE  $S_{n+1}$ , que define uma posição inicial do espaço de busca para a  $CC_{n+1}$ , é definido como  $(S_n + L) \bmod N_{CCE}$ , onde,  $S_n$  é um número de CCE que define uma posição inicial do espaço de busca para a  $CC_n$ ,  $L$  é um número de CCEs que formam o espaço de busca para a  $CC_n$ , e  $N_{CCE}$  é um número total de CCEs dentro da  $CC_n$ .

18. Aparelho terminal, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 17, **caracterizado pelo fato de que** a seção de transmissão (111) é configurada para transmitir um sinal ACK/NACK em um canal de controle de enlace ascendente  $m$ , em que o valor de  $m$  está associado a um número de CCE do CCE ao qual o sinal de canal de controle de enlace descendente está alocado.

19. Aparelho terminal de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 18, **caracterizado pelo fato de que** a diferença entre os números de CCE que definem, respectivamente, as posições iniciais dos espaços de busca para as múltiplas CCs configuradas para o aparelho terminal, difere entre uma pluralidade de aparelhos terminais.

20. Aparelho terminal, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 19, **caracterizado pelo fato de que** múltiplos espaços de busca para as múltiplas CCs são definidos usando IDs de terminal que são definidas por CC.

21. Aparelho terminal, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 20, **caracterizado pelo fato de que** a seção de transmissão (111) é configurada para transmitir múltiplos sinais ACK/NACK, que são para as múltiplas CCs configuradas para o aparelho terminal, em uma das múltiplas CCs configuradas para o aparelho terminal.

22. Aparelho terminal, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 21, **caracterizado pelo fato de que** a pluralidade

de CCEs que formam o espaço de busca para a  $CC_n$  corresponde a candidatos a canal de controle de enlace descendente a serem decodificados pelo aparelho terminal.

23. Aparelho terminal, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 22, **caracterizado pelo fato de que** o espaço de busca para a  $CC_n$  é compreendido da pluralidade de CCEs que têm números de CCE consecutivos.

24. Método de comunicação para um aparelho de terminal, ao qual uma ou múltiplas portadora(s) de componente (CC(s)) são configuradas, o método compreendendo:

receber um canal de controle de enlace descendente transmitido em um elemento de canal de controle (CCE) em um espaço de busca compreendido de uma pluralidade de CCEs, em que o canal de controle de enlace descendente inclui informação de alocação de recursos que indica um recurso alocado para o aparelho terminal em uma portadora de componente  $n$  ( $CC_n$ ) fora da(s) CC(s) configurada(s); e

transmitir um sinal ACK/NACK em um canal de controle de enlace ascendente, um índice do qual está associado a um número de CCE do CCE no qual o canal de controle de enlace descendente é transmitido,

**caracterizado pelo fato de que:**

o espaço de busca, no qual o canal de controle de enlace descendente que inclui a informação de alocação de recursos que indica que o recurso alocado na  $CC_n$  é transmitido, é compreendido da pluralidade de CCEs dependendo do valor de  $n$ , e

um número de CCE que define uma posição final do espaço de busca para a  $CC_n$  e um número de CCE que define uma posição inicial de outro espaço de busca para uma portadora de componente  $n+1$  ( $CC_{n+1}$ ) são consecutivos, e o espaço de busca é diferente do outro espaço de busca.

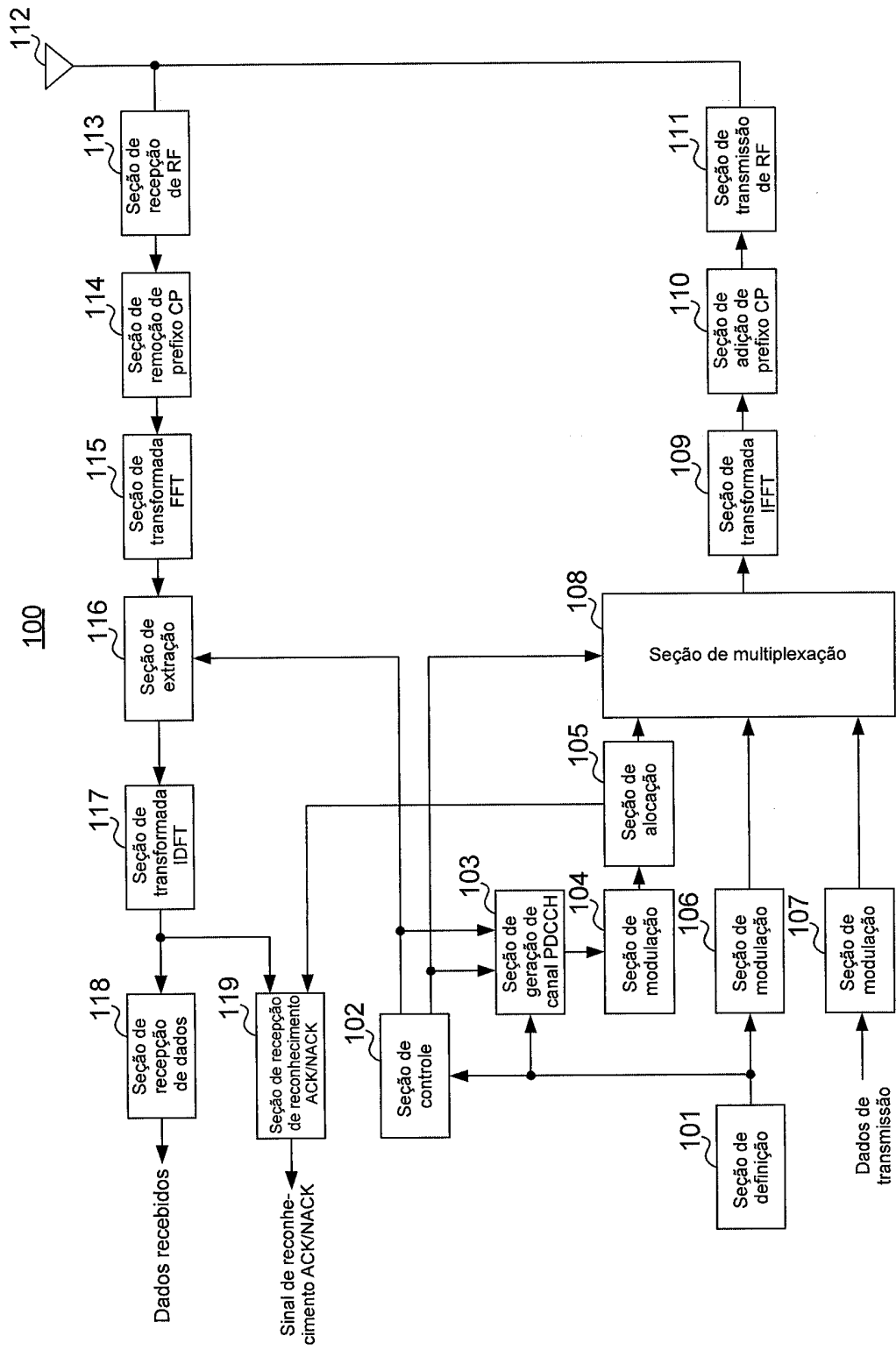


FIG. 1

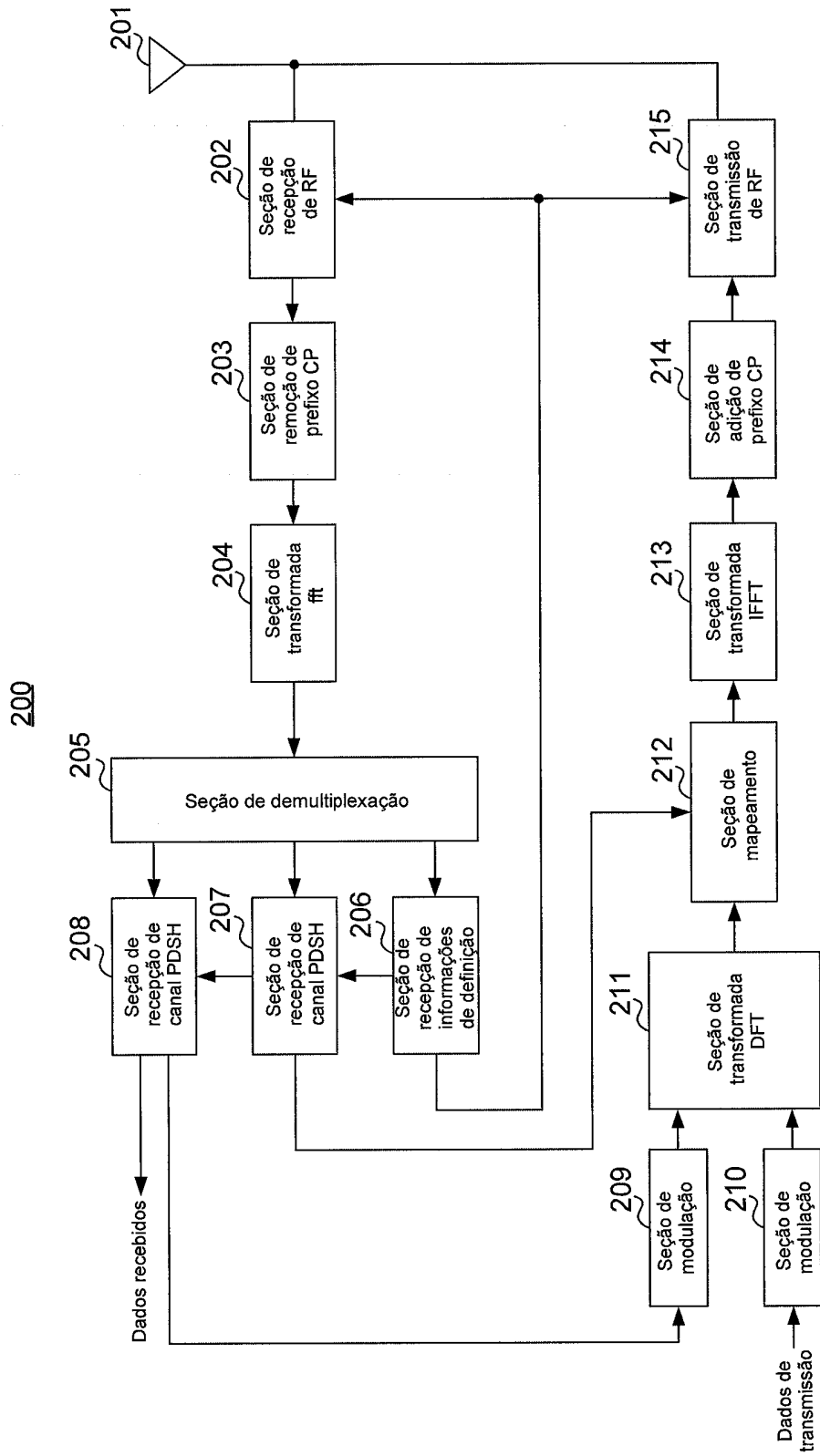


FIG. 2

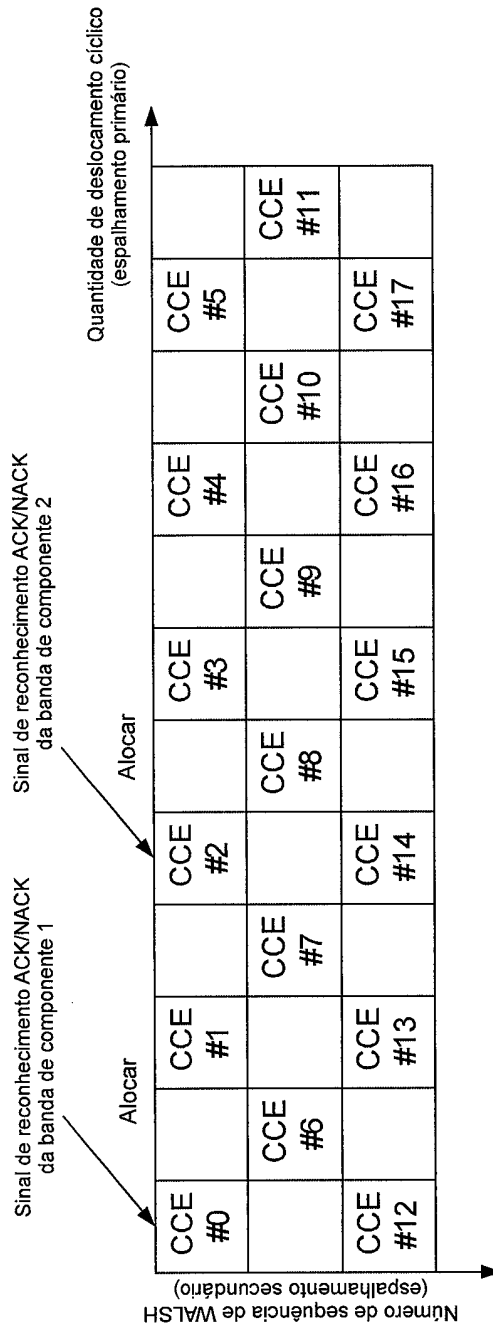


FIG. 3

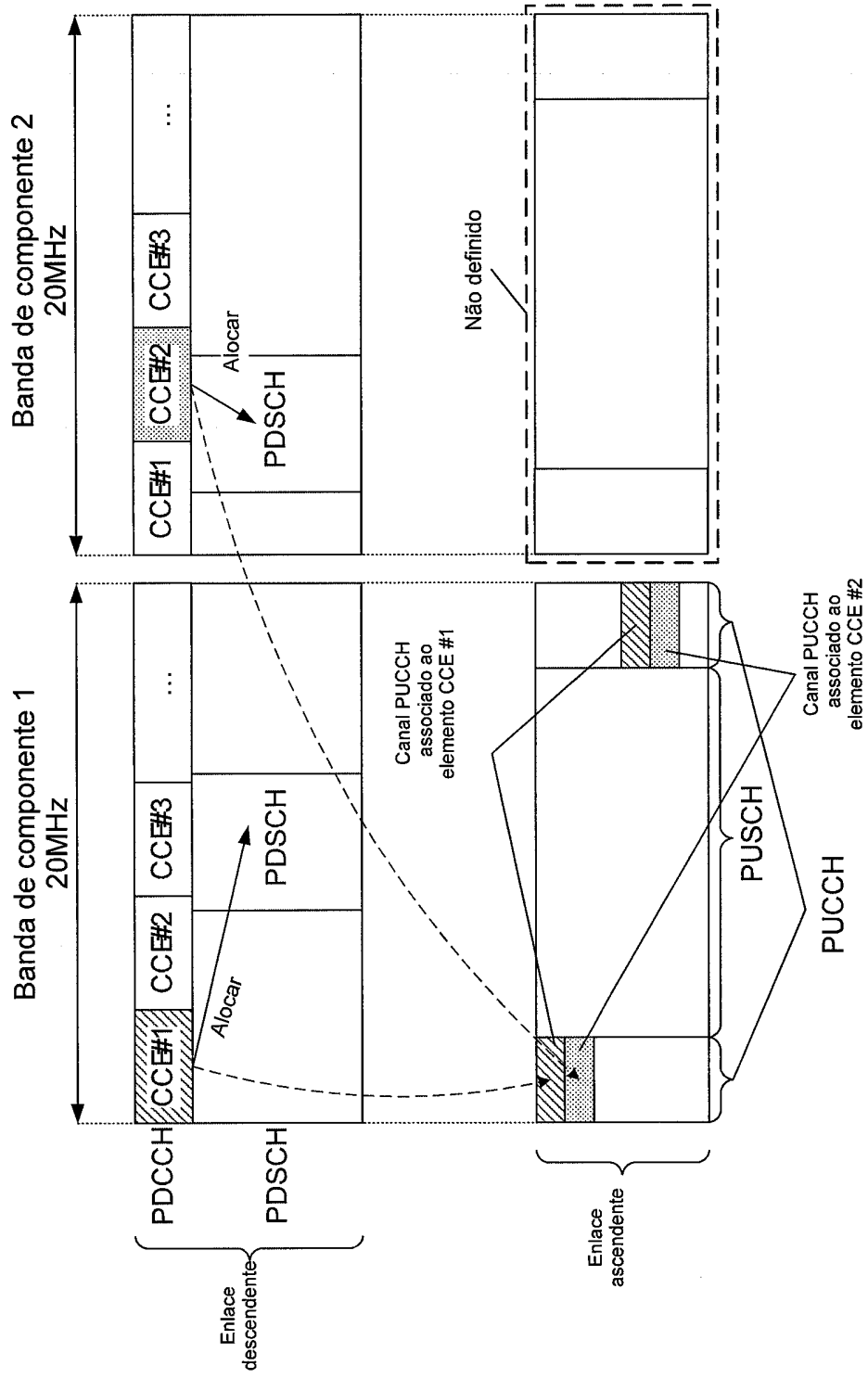


FIG. 4

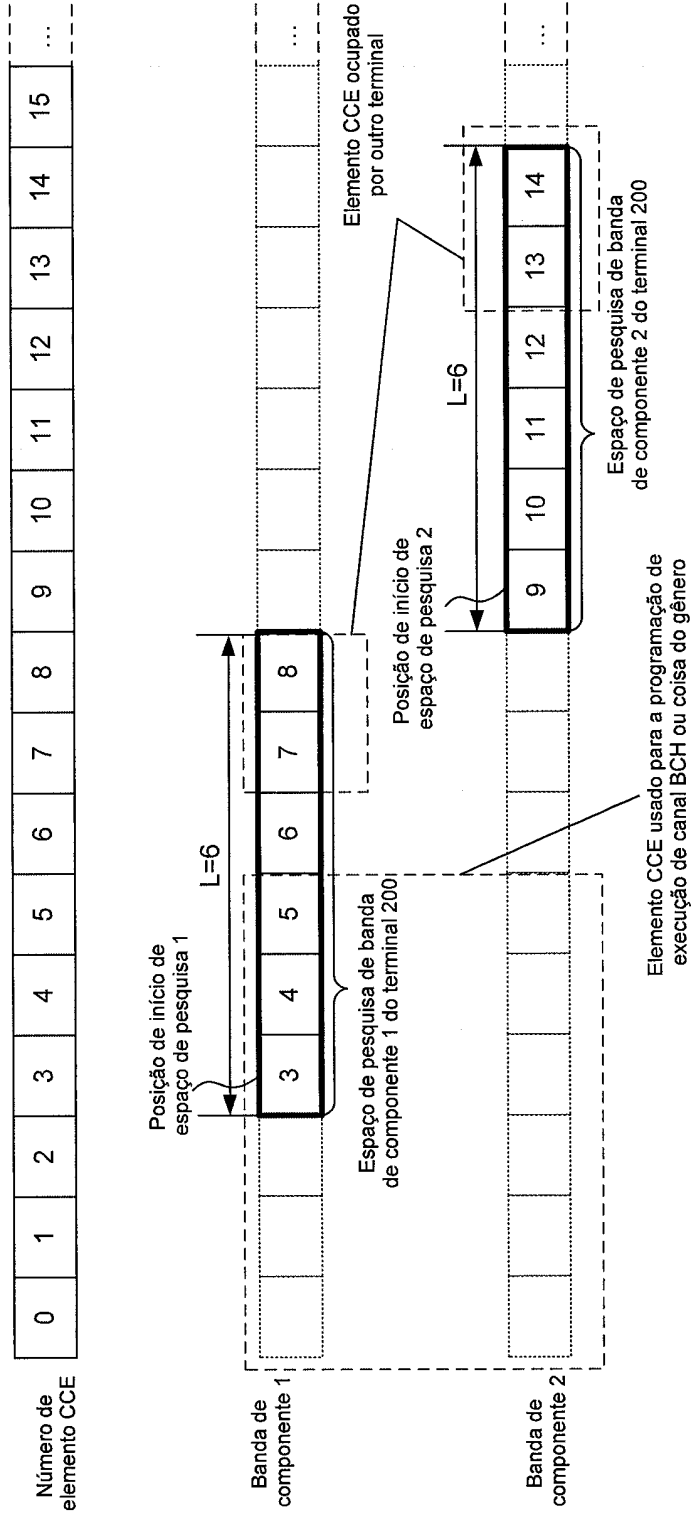


FIG.5

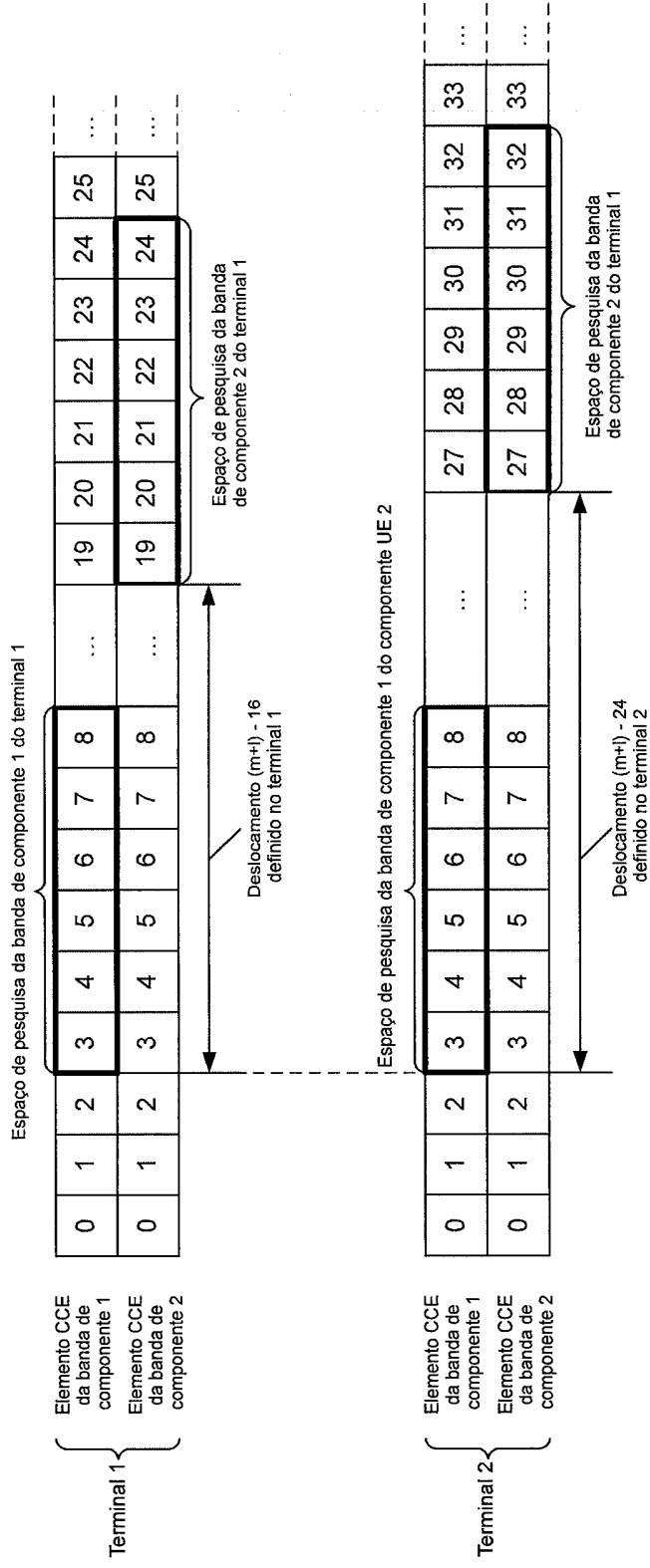


FIG. 6

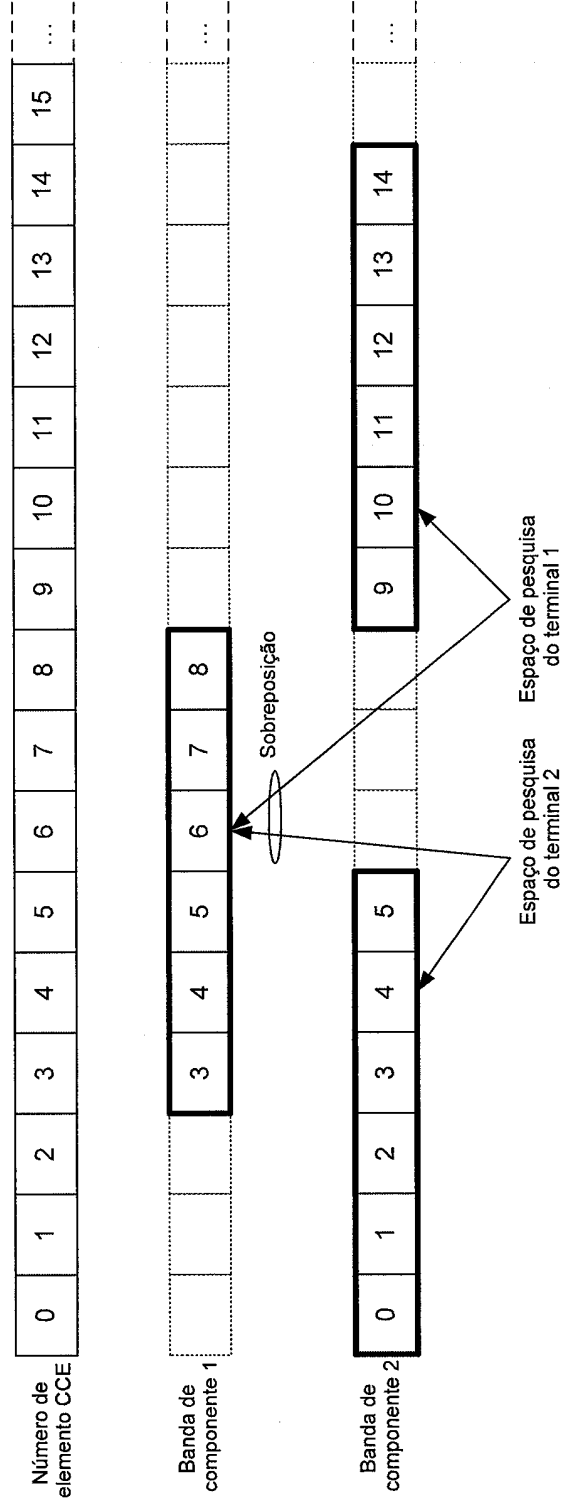


FIG. 7

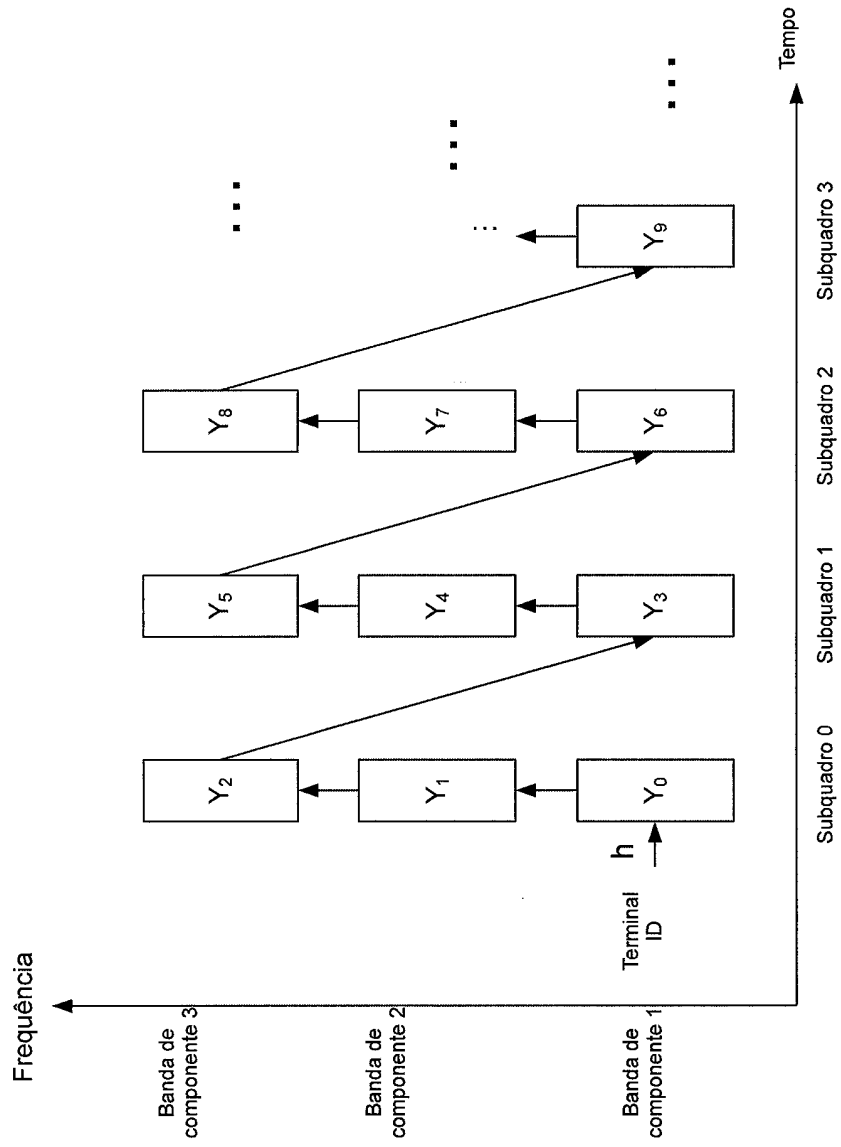


FIG. 8

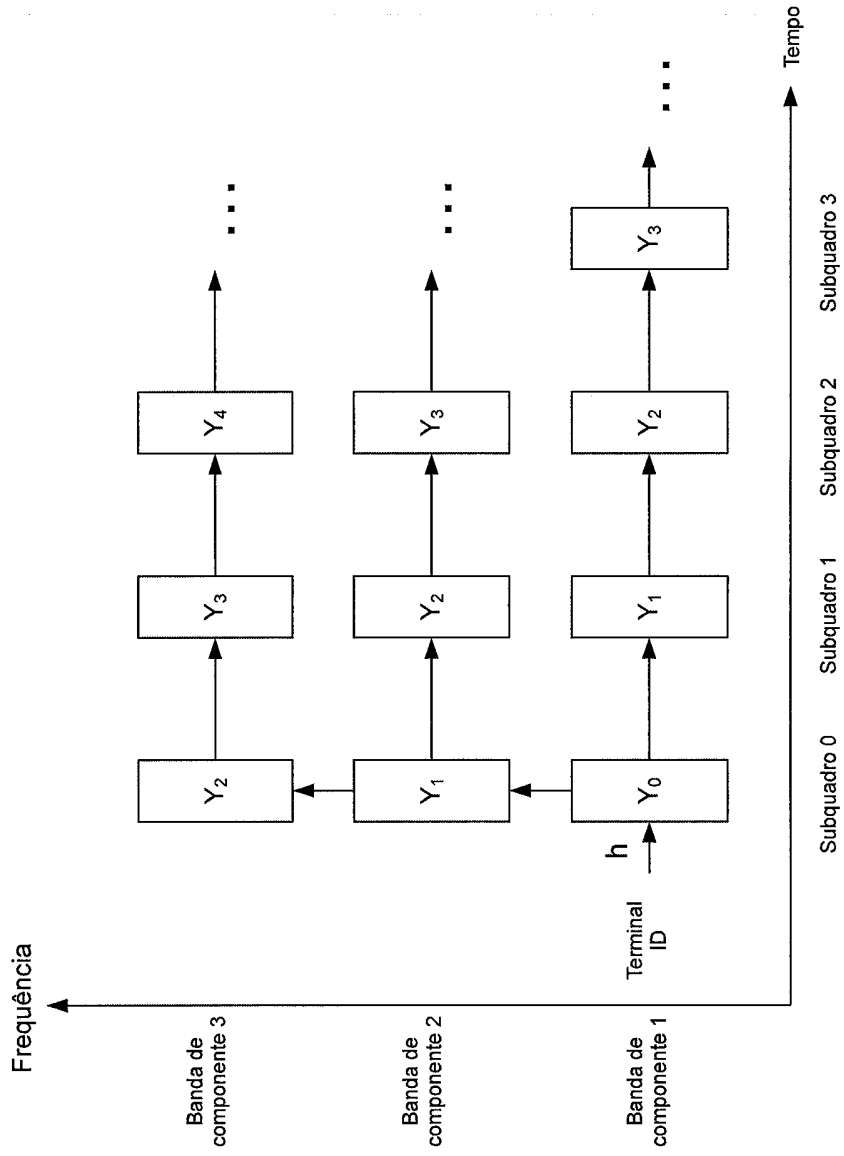


FIG. 9