



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

(11) PI 0813411-1 B1

(22) Data do Depósito: 25/03/2008

(45) Data de Concessão: 13/10/2020



(54) Título: MÉTODO DE COMUNICAÇÃO, ESTAÇÃO BASE, E, TERMINAL MÓVEL

(51) Int.Cl.: H04W 72/04; H04L 1/18; H04L 5/00; H04L 27/00.

(52) CPC: H04W 72/042; H04L 1/0038; H04L 1/1685; H04L 1/1812; H04L 5/0053; (...).

(30) Prioridade Unionista: 22/06/2007 JP 2007-164923.

(73) Titular(es): WING WIN CONSULTING LIMITED.

(72) Inventor(es): MITSURU MOCHIZUKI; MIHO MAEDA; YASUSHI IWANE.

(86) Pedido PCT: PCT JP2008055528 de 25/03/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/001594 de 31/12/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 22/12/2009

(57) Resumo: MÉTODO DE COMUNICAÇÃO, ESTAÇÃO BASE, E, TERMINAL MÓVEL Terminais móveis cada um monitora um conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2, mas se o conjunto de candidato for sinalizado de uma estação base para todos dos terminais móveis, a carga se torna pesada em termos de recursos sem fios. Além disso, as quantidades de processamento de detecções cegas dos terminais móveis se tornam aumentadas. Em vista dos problemas anteriores, a estação base executa baseada na informação de atributo dos terminais móveis, ambos um processo de agrupar os terminais móveis que são designações do sinal de controle de L1/L2 e um processo de alocar o sinal de controle a ser transmitido aos terminais móveis predeterminados para os elementos de canal de controle incluídos nos grupos aos quais os terminais móveis predeterminados pertencem, por esse meio transmitindo o sinal de controle de L1/L2 por uso do canal de controle físico a jusante. Cada terminal móvel recebe o canal de controle físico a jusante; executa um processo de detecção cega do conjunto de candidato correspondendo ao grupo ao qual o terminal móvel pertence; e executa um processo de ler o sinal de controle de L1/L2 do elemento (...).

“MÉTODO DE COMUNICAÇÃO, ESTAÇÃO BASE, E, TERMINAL MÓVEL”

Campo da Invenção

A presente invenção relaciona-se a um método de comunicação para uso em um sistema de comunicação de acordo com um método de “evolução a longo prazo” (“Evolução a Longo Prazo” LTE), que foi desenvolvido como especificações de um sistema de telefone móvel baseado em um sistema de telefone móvel de terceira geração que adota um método de W-CDMA.

Fundamento da Invenção

No 3GPP (Projeto de Sociedade de 3ª Geração), que é a organização de padronização para sistemas de comunicações móveis, as especificações de um novo método de comunicação que é provido como um método de comunicação diferente de W-CDMA, e que é chamado evolução a longo prazo (LTE, E-UTRAN), sobre uma seção sem fios, e também é chamado “evolução de arquitetura de sistema” (“Evolução de Arquitetura de Sistema” SAE), sobre uma estrutura de sistema inteira incluindo uma rede de núcleo foi desenvolvido. No caso de LTE, um método de acesso, uma configuração de canal de rádio e protocolos diferentes daqueles do W-CDMA atual (HSDPA/HSUPA) são providos. Por exemplo, como o método de acesso, o W-CDMA usa acesso múltiplo por divisão de código (Acesso Múltiplo por Divisão de Código), enquanto o LTE usa OFDM (Multiplexação por Divisão Freqüência Ortogonal) para uma direção de ligação descendente e usa SC-FDMA (Acesso Múltiplo por Divisão de Freqüência de Carreira Única) para uma direção de ligação ascendente. Além disso, W-CDMA tem uma largura de banda de 5 MHz, enquanto LTE pode adotar larguras de banda de 1,25/2,5/5/10/15/20 MHz. Além disso, LTE adota só um método de comutação por pacote, em vez de comutação por circuito como usado no W-CDMA.

No caso de LTE, porque um sistema de comunicação é configurado usando uma rede de núcleo nova diferente de uma rede de núcleo (chamado sistema de Rádio de Pacote Geral GPRS) para uso no caso de W-CDMA, o LTE é definido como uma rede de acesso de rádio independente de uma rede de W-CDMA. Portanto, a fim de distinguir de um sistema de comunicação de W-CDMA, em um sistema de comunicação de LTE, uma estação base (Estação base) que se comunica com um terminal móvel (UE Equipamento de Usuário) é chamado eNB (NodeB de E-UTRAN, que também é chamado eNodeB), um aparelho de controle de estação base (Controlador de Rede de Rádio) que executa uma troca de dados de controle e dados de usuário com uma pluralidade de estações base é chamado aGW (Portal de Acesso, que também é chamada Entidade de Administração de Mobilidade: MME ou Portal de Serviço: S-GW). Neste sistema de comunicação de LTE, comunicação de ponto para multiponto (Ponto para Multiponto), tal como um serviço de multimídia do tipo de multidifusão e radiodifusão que é chamado um E-MBMS (Serviço de Multidifusão Radiodifundido de Multimídia Evoluída), são executados, e um serviço de comunicação, tal como um serviço de unidifusão (Unidifusão) para cada terminal móvel entre uma pluralidade de terminais móveis, também é provido.

No caso de LTE, porque nenhum canal dedicado (Canal Dedicado ou Canal Físico Dedicado) destinado para cada terminal móvel existe em canais de transporte e canais físicos, distinto no caso de W-CDMA, transmissão de dados para cada terminal móvel é executada por um canal compartilhado (Canal Compartilhado).

Quando transmissão de dados ocorreu tanto em uma ligação ascendente ou uma ligação descendente, programação para habilitar comunicação entre a estação base e o terminal móvel é executada tanto para a ligação ascendente ou a ligação descendente. Por exemplo, na programação de ligação descendente, a estação base aloca recursos de rádio de acordo com

o tamanho de dados que ocorreu ou a qualidade de canal para o terminal móvel, e estabelece um método de modulação e um método de código de correção de erro (MCS: esquema de Modulação e Codificação) de acordo com qualidade visada e velocidade de dados. Na programação de ligação ascendente, quando dados a serem transmitidos à estação base ocorreram no terminal móvel, o terminal móvel transmite um sinal (pedido de programação de ligação ascendente SR: Pedido de Programação) para fazer um pedido para alocação de recursos de rádio de ligação ascendente, e, em resposta ao pedido, a estação base aloca recursos de rádio de ligação ascendente ao terminal móvel. Sinais de controle usados para tal controle de programação para habilitar comunicação entre o terminal móvel e a estação base por uma ligação de rádio incluem um sinal de camada superior, tal como um sinal de controle de L3 (informação)” (sinalização de controle de Camada3 ou uma mensagem de L3), e um sinal que é chamado um “sinal de controle de L1/L2 (informação)” (sinalização de controle de Camada1/Camada2). Um sinal de controle de L3 é notificado principalmente de, por exemplo, uma camada superior, tal como uma camada de RRC, na hora de transmissão inicial incluindo a hora de ocorrência de uma conexão de chamada (RRC Conexão), e é usado, por uma ligação descendente, para executar um estabelecimento de canais de ligação ascendente ou canais de ligação descendente, ou alocação de recursos de rádio. Por outro lado, um sinal de controle de L1/L2 é trocado freqüentemente entre o terminal móvel e a estação base por ambas uma ligação ascendente e uma ligação descendente. Um sinal de pedido de programação de ligação ascendente com o qual o terminal móvel faz um pedido da estação base para alocação de recursos de rádio por uma ligação ascendente é um sinal de controle de L1/L2. Também na hora ao mudar os recursos de rádio irregularmente de acordo com mudança no tamanho de dados ou exigências na qualidade de um canal, incluindo a hora de ocorrência de uma conexão de chamada e a hora de continuação de uma conexão de

chamada, um sinal de controle de L1/L2 é usado. Como sinais de controle de L1/L2, há um sinal de resposta (Ack/Nack) que, por exemplo, ao receber dados, a estação base ou o terminal móvel usa a fim de notificar os resultados de recepção ao membro de comunicação, e informação de qualidade CQI (Indicador de Qualidade de Canal) mostrando a qualidade de dados recebidos ou a qualidade de um canal. Além disso, no caso de LTE, um suporte de MIMO (Múltipla Entrada Múltipla Saída) foi estudado. Em um caso no qual MIMO é suportado, sinais de controle de L1/L2 também incluem informação relacionada a MIMO.

Ack/Nack incluído em sinais de controle de L1/L2 é um sinal para HARQ (Pedido de Repetição Automática Híbrida) que faz o lado de recepção decodificar dados, que o lado de recepção falhou em demodular, sem descartar os dados e por combinação com dados retransmitidos a isso. Quando um sinal de Ack é notificado do lado de recepção para o lado de transmissão, novos dados de pacote são transmitidos do lado de transmissão para o lado de recepção. Em contraste, quando um sinal de Nack é notificado do lado de recepção para o lado de transmissão, dados de pacote são retransmitidos do lado de transmissão para o lado de recepção. Dentro desta especificação, uma expressão simples de Ack/Nack denota Ack/Nack supracitado para HARQ.

No Capítulo 4.2 de referência não patente 1, mapeamento de informação de canal de controle de ligação descendente (Informação de Canal de Controle de Ligação descendente) sobre um PDCCH (Canal de Controle Físico de Ligação descendente) que é um canal físico é descrito.

Além disso, no Capítulo 4.1 de referência não patente 2, uma estrutura de quadro em uma ligação descendente, como mostrado na Figura 1 é descrita. Um subquadro é formado de duas aberturas (se refira à Figura 1). Na Figura 1, cada porção hachurada mostra uma região de mapeamento de PDCCH. No Capítulo 5.5.4 de referência não patente 2, mapeamento de um

PDCCH sobre os primeiros três símbolos de OFDM (se refira a cada porção hachurada mostrada na Figura 1) da primeira abertura de cada subquadro é descrito. Nesta especificação, informação de canal de controle de ligação descendente que é mapeada sobre um PDCCH é chamada informação de controle de L1/L2 (sinal). Além disso, como informação incluída em informação de controle de L1/L2, há (1) Ack/Nack, (2) informação de controle de L1/L2 para controle de comunicação de ligação ascendente (informação de controle de L1/L2 relacionada a UL, concessão de ligação ascendente (ULGRANT), etc.), e (3) informação de controle de L1/L2 para controle de comunicação de ligação descendente (informação de controle de L1/L2 relacionada a DL, informação de alocação de ligação descendente (Alocação de DL)).

Além disso, referência não patente 3 descreve que canais de controle de ligação descendente (informação de canal de controle de ligação descendente) são configurados de uma agregação (Agregação) de elementos de canal de controle (Elementos de Canal de Controle: CCEs). Além disso, referência não patente 3 descreve que ao receber um canal de controle de ligação descendente, um terminal móvel monitora um conjunto de candidato (Conjunto de Candidato) de canais de controle de ligação descendente. Referência não patente 3 ademais descreve que o número de candidatos incluídos no conjunto de candidato determina o número máximo de vezes que o terminal móvel executa uma operação de detecção (Detecção Cega). Sobre este conjunto de candidato, referência não patente 4 expõe um método de habilitar uma estação base e um terminal móvel determinarem o conjunto de candidato sem usar sinalização explícita da estação base para o terminal móvel. Em referência não patente 5, um método de mapeamento de mapear CCEs sobre um recurso físico é descrito. Concretamente, um método de executar embaralhamento específico de célula (estação base) e então executar intercalação comum é descrito.

Por outro lado, em referência não patente 6, um método de intercalar (intercalação) uma pluralidade de PDCCHs em blocos de recurso (RB Blocos de Recurso) em que operações de controle de potência diferentes são executadas respectivamente, e executar mapeamento da pluralidade de PDCCHs distributivamente para todos RBs determinados é exposto. Referência não patente 6 expõe ademais que cada RB é configurado de toda a região dos primeiros três símbolos de OFDM de um subquadro, e um terminal móvel executa um processo de decodificação sem usar informação (o valor de Cat.0, Cat: Categoria) mostrando quantos símbolos (símbolos de OFDM) na região de cabeça da primeira abertura de um subquadro são usados. O propósito do método é fazer fácil de executar controle de potência a fim de reduzir a quantidade de interferência com estações base adjacentes, e é ademais para tornar possível ao terminal móvel começar um processo de recepção de receber os PDCCHs indiferente do valor de Cat.0. Além disso, em referência não patente 7, um método de inserir um índice (índice) de Ack/Nack em informação de canal de controle de ligação descendente (UL GRANT) que é usada para alocação de recursos de ligação ascendente é descrito.

Uma rede de núcleo de LTE é uma rede pela qual uma conexão de pacote é estabelecida, e dados de usuário, incluindo dados em tempo real, tais como dados de voz, são todos empacotados em uma rede de núcleo de LTE. Em um caso de transmissão de dados de pacote geral, desempenho em tempo real não é requerido dos dados de pacote geral, e a velocidade de dados à qual os dados de pacote geral são transmitidos e recebidos varia irregularmente de acordo com a descrição dos dados. Em contraste, porque dados em tempo real, tais como dados de voz, têm que ser reproduzidos em tempo real pelo membro de comunicação até mesmo se os dados em tempo real forem empacotados, dados em tempo real tendo um tamanho predeterminado são produzidos a intervalos de tempo fixos.

Portanto, na hora de comunicação de dados de pacote geral e na hora de comunicação de dados em tempo real, tais como dados de voz, métodos de programação diferentes são precisados para alocação de recursos de rádio com programação.

5 Para dados, tais como dados de pacote geral, que são transmitidos a uma velocidade que muda de acordo com a descrição dos dados, e que precisam ser sujeitos à comunicação de alta velocidade, um método de programação dinâmica (programação dinâmica) de ser capaz de
10 mudar dinamicamente as colocações de recursos de rádio para todo subquadro de acordo com qualidade de canal e velocidade de dados (tamanho de dados) é usado. Ao executar programação dinâmica, uma estação base notifica informação sobre alocação de recursos e rádio de ligação ascendente de ligação descendente para um terminal móvel usando um sinal de controle de L1/L2.

15 Em contraste, porque comunicação na qual dados requerendo desempenho em tempo real, tais como dados de voz, tendo um tamanho predeterminado são produzidos a intervalos de tempo fixos são executados a uma baixa velocidade e o tamanho dos dados é determinado de um ou mais tamanhos predeterminados, um método de programação persistente
20 (programação persistente) de ser capaz de alocar recursos de rádio a intervalos regulares e continuamente é usado para tais comunicações.

 No 3GPP, sobre a programação persistente (também chamada programação semi-persistente (programação semi-persistente)), um estabelecimento de periodicidade e assim por diante de uma estação base para
25 um terminal móvel usando RRC (Controle de Recurso de Rádio) foi discutido (referência não patente 8). Pode ser considerado que uma estação base aloca um domínio de frequência a um terminal móvel usando um PDCCH (um sinal de controle de L1/L2) a intervalos (em um ciclo) estabelecido usando RRC (chamados intervalos persistentes (um ciclo persistente) daqui em diante).

Além disso, alocação de recursos de rádio só durante uma conversa (fluxo de Conversa) (também chamado ativo (ativo)) até mesmo se programação persistente estiver sendo executada, e liberação de recursos de rádio durante um período silencioso (Período Silencioso) (também chamado inativo (inativo)) foi discutido. O uso de um PDCCH (um sinal de controle de L1/L2) para notificação de uma estação base durante ativo ou inativo como mencionado acima para um terminal móvel foi discutido (referência não patente 9).

Referência não patente 1: TS36.212 V1.2.0 (R1-072635)

Referência não patente 2: TS36.211 V1.1.0 (R1-072633)

Referência não patente 3: 3GPP contribuições R1-071223

Referência não patente 4: 3GPP contribuições R1-072220

Referência não patente 5: 3GPP contribuições R1-072613

Referência não patente 6: 3GPP contribuições R1-072088

Referência não patente 7: 3GPP contribuições R1-072120

Referência não patente 8: 3GPP contribuições R2-080088

Referência não patente 9: 3GPP contribuições R2-080163

Referência não patente 10: 3GPP TS36.300 V8.2.0

Exposição da Invenção

Problemas a Serem Resolvidos pela Invenção

Um primeiro problema a ser resolvido pela invenção será explicado. Referência não patente 3 descreve que um terminal móvel monitora um conjunto de candidato (Conjunto de Candidato) de canais de controle de ligação descendente (informação de controle de L1/L2). Porém, quando uma estação base executa sinalização de um conjunto de candidato para todos os terminais móveis sendo servidos por esse meio, a carga na estação base do ponto de vista de recursos de rádio se torna grande. Como uma solução deste problema, referência não patente 4 expõe o método de habilitar uma estação base e um terminal móvel determinarem um conjunto de

candidato sem executar sinalização do conjunto de candidato da estação base para o terminal móvel.

Um segundo problema a ser resolvido pela invenção será explicado. Referência não patente 3 descreve que pode haver uma situação na qual, ao receber um canal de controle de ligação descendente, um terminal móvel monitora um conjunto de candidato a fim de extrair informação de controle de L1/L2 que é informação de canal de controle de ligação descendente, e o terminal móvel executa uma operação de detecção de detectar o canal de controle de ligação descendente só várias vezes correspondendo ao número de candidatos incluídos no conjunto de candidato. Quando o número de vezes que o terminal móvel executa esta operação de detecção de detectar informação de controle de L1/L2 aumenta, a carga de processamento no terminal móvel aumenta e isto resulta em aumento no consumo de energia do terminal móvel. Além disso, com aumento no número de vezes que o terminal móvel executa esta operação de detecção de detectar um canal de controle de ligação descendente, a duração média de tempo requerido para o terminal móvel detectar um canal de controle de ligação descendente destinado para si mesmo ou detectar que não existe nenhum canal de controle de ligação descendente destinado para si mesmo aumenta e isto resulta em um aumento em atraso ocorrendo no processamento executado no sistema de comunicação móvel. Este problema não é descrito em referências não patentes 3 e 6, e portanto nenhuma solução do problema é descrita nestas referências não patentes. É portanto um objetivo da presente invenção reduzir o aumento no consumo de energia do terminal móvel e o aumento em atraso ocorrendo no processamento executado no sistema de comunicação móvel devido ao aumento no número de vezes que o terminal móvel executa a operação de detecção de detectar um canal de controle de ligação descendente.

Um terceiro problema a ser resolvido pela invenção será

explicado. Ack/Nack de ligação descendente é uma informação de canal de controle de ligação descendente (informação de controle de L1/L2), e é portanto notificada de uma estação base para um terminal móvel usando uma região de informação de controle de L1/L2. Referência não patente 5 descreve um método de mapeamento de mapear CCEs sobre um recurso físico, mas declara claramente que não é um documento mostrando operação de Ack/Nack. Um problema é portanto que qualquer método de mapear Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2 sobre a mesma região física (se refira a uma região de informação de controle de L1/L2 e as porções hachuradas mostradas na Figura 1) não foi estabelecido.

Um quarto problema a ser resolvido pela invenção será explicado. Uma região de informação de controle de L1/L2 é uma região limitada aos primeiros três símbolos de OFDM ou menos (se refira às porções hachuradas mostradas na Figura 1) da primeira abertura de um subquadro, como mostrado em referência não patente 2. Dentro desta região limitada, a estação base tem que transmitir informação de controle de L1/L2 para todos os terminais móveis sendo servidos por esse meio. Por exemplo, quando o tráfego de ligação ascendente dos terminais móveis à estação base aumenta, a transmissão de Ack/Nacks de ligação descendente cada um dos quais é uma informação de controle de L1/L2 também aumenta, e haverá uma situação na qual a capacidade (capacidade) da região física de informação de controle de L1/L2 da estação base se torna insuficiente. Por conseguinte, surge um problema de um aumento em atraso ocorrendo no processamento executado pelo sistema de comunicação móvel, e redução no processamento de dados de ligação ascendente e/ou ligação descendente. É portanto um objetivo da presente invenção habilitar uma notificação de informação de controle de L1/L2 a um número maior de terminais móveis usando uma região física limitada.

Um quinto problema a ser resolvido pela invenção será

explicado. Um número exigido de Ack/Nacks incluídos em informação de controle de L1/L2 varia de acordo com o número de terminais móveis que estão transmitindo dados de ligação ascendente. Até mesmo em um caso no qual uma variação ocorre neste número exigido de Ack/Nacks, é necessário mapear Ack/Nacks e outra informação de controle de ligação descendente apropriadamente usando um método impondo uma pequena carga de processamento no todo do sistema de comunicação móvel. É portanto um objetivo da presente invenção mapear Ack/Nacks e outra informação de controle de ligação descendente apropriadamente usando um método impondo uma pequena carga de processamento no todo do sistema de comunicação móvel até mesmo em um caso no qual uma variação ocorre no número exigido de Ack/Nacks.

Referência não patente 7 descreve que um índice de Ack/Nack é inserido em CONCESSÃO DE UL, mas não descreve qualquer método de mapeamento de mapear CONCESSÃO DE UL e Ack/Nack sobre uma região física concreta. Referência não patente 6 descreve um método de mapear Ack/Nacks sobre CCEs para mapear Ack/Nacks sobre uma região física usando o mesmo método como aquele usado para mapeamento de outra informação de controle de L1/L2. Porém, estas referências não patentes não provêem nenhuma sugestão sobre os quarto e quinto problemas.

A seguir, um sexto problema a ser resolvido pela invenção será explicado. Por exemplo, pode ser considerado um caso no qual na programação persistente supracitada, o mesmo conjunto de candidato para sinal de controle de L1/L2 é provido a intervalos persistentes (em um ciclo persistente), e os recursos de rádio (particularmente, a frequência à qual os recursos de rádio são alocados) a quais os candidatos incluídos no conjunto de candidato são alocados são os mesmos. Quando os recursos de rádio aos quais os candidatos incluídos no conjunto de candidato são alocados a certos intervalos de tempo são os mesmos, como neste exemplo, se o ambiente de

rádio de um terminal móvel ficar pior no domínio de frequência ao qual o conjunto de candidato para o terminal móvel é alocado nos intervalos de tempo, esta situação ruim continua a menos que o ambiente mude (por exemplo, a menos que o terminal móvel se mova). Como resultado, um problema é que retransmissão e assim por diante continua em comunicação entre o terminal móvel em questão e a estação base, e o uso efetivo de recursos de rádio não pode ser alcançado.

Meios para Resolver os Problemas

Conforme a presente invenção, é provido um método de comunicação que é implementado por um sistema de comunicação incluindo uma estação base que executa comunicação usando uma pluralidade de larguras de banda de frequência, e um terminal móvel que executa uma detecção cega de um conjunto de candidato incluindo elementos de canal de controle (Elementos de Canal de Controle CCEs) que são usados para transmissão de um sinal de controle de L1/L2 que é informação de controle transmitida da estação base, e cada um dos quais é uma de regiões à qual uma largura de banda de frequência é dividida, para receber o sinal de controle de L1/L2, o método de comunicação incluindo: um processo de agrupar o terminal móvel que é um destino de transmissão do sinal de controle de L1/L2 em uma base de informação de atribuição do terminal móvel; um processo de alocar um sinal de controle de L1/L2 a ser transmitido a um terminal móvel predeterminado para controlar elementos de canal incluídos em um grupo ao qual o terminal móvel predeterminado está pertencendo, e transmitir o sinal de controle de L1/L2 usando um canal de controle físico de ligação descendente disposto em uma ligação descendente da estação base para o terminal móvel; e um processo de receber o canal de controle físico de ligação descendente, executar um processo de detecção cega no conjunto de candidato correspondendo ao grupo ao qual o terminal móvel está pertencendo, e ler o sinal de controle de L1/L2 dos elementos de canal de

controle incluídos no conjunto de candidato.

Conforme a presente invenção, é provida uma estação base que configura um sistema de comunicação que transmite dados usando um método de OFDM (Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal) como um método de acesso de ligação descendente, e também transmite dados usando um método de SC-FDMA (Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Carreira Única) como um método de acesso de ligação ascendente, e que transmite um sinal de controle de L1/L2, que é informação de controle para um terminal móvel usando uma pluralidade de larguras de banda de frequência, em que a estação base executa um processo de agrupar um terminal móvel que é um destino de transmissão do sinal de controle de L1/L2 em uma base de informação de atribuição do terminal móvel, e um processo de alocar um sinal de controle de L1/L2 a ser transmitido a um terminal móvel predeterminado para controlar elementos de canal incluídos em um grupo ao qual o terminal móvel predeterminado está pertencendo, e transmitir o sinal de controle de L1/L2 usando um canal de controle físico de ligação descendente disposto em uma ligação descendente ao terminal móvel.

Conforme a presente invenção, é provido um terminal móvel que configura um sistema de comunicação que transmite dados usando um método de OFDM (Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal) como um método de acesso de ligação descendente, e também transmite dados usando um método de SC-FDMA (Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Carreira Única) como um método de acesso de ligação ascendente, e que recebe um sinal de controle de L1/L2, que é informação de controle transmitida de uma estação base usando uma pluralidade de larguras de banda de frequência, em que agrupamento do terminal móvel é executado pela estação base em uma base de informação de atribuição do terminal móvel que é um destino de transmissão do sinal de controle de L1/L2, e o terminal móvel recebe um sinal de controle de ligação descendente que é alocado para

controlar elementos de canal incluídos em um grupo ao qual o terminal móvel predeterminado está pertencendo, e que é transmitido a isso usando um canal de controle físico de ligação descendente, e executa um processo de detecção cega no conjunto de candidato correspondendo ao grupo ao qual o terminal móvel está pertencendo para ler o sinal de controle de L1/L2 dos elementos de canal de controle incluídos no conjunto de candidato.

Conforme a presente invenção, é provido um método de comunicação que é implementado por um sistema de comunicação incluindo uma estação base que transmite dados usando um método de OFDM (Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal) como um método de acesso de ligação descendente e um terminal móvel que transmite dados usando um método de SC-FDMA (Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Carreira Única) como um método de acesso de ligação ascendente, a estação base e o terminal móvel transmitindo e recebendo dados usando uma pluralidade de bandas de frequência, o método de comunicação incluindo: um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo CCEs (Elementos de Canal de Controle), cada um dos quais é uma de regiões às quais uma largura de banda de frequência é dividida, para transmissão de um sinal de controle de L1/L2, que é informação de controle transmitida e recebida entre a estação base e o terminal móvel usando a largura de banda de frequência; e um processo de extrair o sinal de controle de L1/L2 do conjunto de candidato determinado no processo.

Vantagens da Invenção

Porque o método de comunicação conforme a presente invenção que é implementada por um sistema de comunicação incluindo uma estação base que executa comunicação usando uma pluralidade de larguras de banda de frequência, e um terminal móvel que executa uma detecção cega de um conjunto de candidato incluindo elementos de canal de controle (Elementos de Canal de Controle CCEs) que são usados para transmissão de

um sinal de controle de L1/L2, que é informação de controle transmitida da estação base, e cada um dos quais é uma de regiões às quais uma largura de banda de frequência é dividida, para receber o sinal de controle de L1/L2 inclui: o processo de agrupar o terminal móvel que é um destino de transmissão do sinal de controle de L1/L2 em uma base de informação de atribuição do terminal móvel; o processo de alocar um sinal de controle de L1/L2 a ser transmitido a um terminal móvel predeterminado para controlar elementos de canal incluídos em um grupo ao qual o terminal móvel predeterminado está pertencendo, e transmitir o sinal de controle de L1/L2 usando um canal de controle físico de ligação descendente disposto em uma ligação descendente da estação base para o terminal móvel; e o processo de receber o canal de controle físico de ligação descendente, executar um processo de detecção cega no conjunto de candidato correspondendo ao grupo ao qual o terminal móvel está pertencendo, e ler o sinal de controle de L1/L2 dos elementos de canal de controle incluídos no conjunto de candidato, a quantidade de processamento executada pelo terminal móvel ao executar uma detecção cega pode ser reduzida, e redução em consumo de energia e redução em atraso de processamento podem ser alcançadas no terminal móvel.

Porque a estação base conforme a presente invenção que configura um sistema de comunicação que transmite dados usando um método de OFDM (Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal) como um método de acesso de ligação descendente, e também transmite dados usando um método de SC-FDMA (Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Carreira Única) como um método de acesso de ligação ascendente, e que transmite um sinal de controle de L1/L2, que é informação de controle para um terminal móvel usando uma pluralidade de larguras de banda de frequência executa o processo de agrupar um terminal móvel que é um destino de transmissão do sinal de controle de L1/L2 em uma base de informação de atribuição do terminal móvel, e o processo de alocar um sinal

de controle de L1/L2 a ser transmitido a um terminal móvel predeterminado para controlar elementos de canal incluídos em um grupo ao qual o terminal móvel predeterminado está pertencendo, e transmitir o sinal de controle de L1/L2 usando um canal de controle físico de ligação descendente disposto em uma ligação descendente ao terminal móvel, a estação base não tem que executar sinalização do conjunto de candidato para o terminal móvel sendo servido por esse meio, e portanto pode usar recursos de rádio efetivamente.

Porque o terminal móvel conforme a presente invenção que configura um sistema de comunicação que transmite dados usando um método de OFDM (Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal) como um método de acesso de ligação descendente, e também transmite dados usando um método de SC-FDMA (Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Carreira Única) como um método de acesso de ligação ascendente, e que recebe um sinal de controle de L1/L2, que é informação de controle transmitida de uma estação base usando uma pluralidade de larguras de banda de frequência, agrupamento do terminal móvel sendo executado pela estação base em uma base de informação de atribuição do terminal móvel que é um destino de transmissão do sinal de controle de L1/L2, recebe um sinal de controle de ligação descendente que é alocado para controlar elementos de canal incluídos em um grupo ao qual o terminal móvel predeterminado está pertencendo, e que é transmitido a isso usando um canal de controle físico de ligação descendente, e executa um processo de detecção cega no conjunto de candidato correspondendo ao grupo ao qual o terminal móvel está pertencendo para ler o sinal de controle de L1/L2 dos elementos de canal de controle incluídos no conjunto de candidato, a quantidade de processamento executado pelo terminal móvel ao executar uma detecção cega pode ser reduzida, e redução em consumo de energia e redução em atraso de processamento podem ser alcançadas no terminal móvel.

Porque o método de comunicação conforme a presente

invenção que é implementada por um sistema de comunicação incluindo uma estação base que transmite dados usando um método de OFDM (Multiplexação por Divisão de Freqüência Ortogonal) como um método de acesso de ligação descendente e um terminal móvel que transmite dados usando um método de SC-FDMA (Acesso Múltiplo por Divisão de Freqüência de Carreira Única) como um método de acesso de ligação ascendente, a estação base e o terminal móvel transmitindo e recebendo dados usando uma pluralidade de bandas de freqüência, inclui: o processo de determinar um conjunto de candidato incluindo CCEs (Elementos de Canal de Controle), cada um dos quais é uma de regiões às quais largura de banda de freqüência é dividida, para transmissão de um sinal de controle de L1/L2, que é informação de controle transmitida e recebida entre a estação base e o terminal móvel usando a largura de banda de freqüência; e o processo de extrair o sinal de controle de L1/L2 do conjunto de candidato determinado no processo, a estação base não tem que executar sinalização do conjunto de candidato para o terminal móvel sendo servido por esse meio, e portanto pode usar recursos de rádio efetivamente.

Breve Descrição das Figuras

Figura 1 é um desenho explicativo de uma estrutura de quadro na ligação descendente;

Figura 2 é um desenho explicativo mostrando a estrutura de um sistema de comunicação móvel em LTE;

Figura 3 é um desenho explicativo mostrando a configuração de canais para uso em um sistema de comunicação de LTE;

Figura 4 é um diagrama de bloco mostrando a estrutura de um terminal móvel;

Figura 5 é um diagrama de bloco mostrando a estrutura de uma estação base;

Figura 6 é um desenho explicativo explicando recursos de

rádios usados para transmitir informação de controle de L1/L2;

Figura 7 é um diagrama de bloco funcional explicando uma função de adquirir um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2;

5 Figura 8 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 de uma estação base para um terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executada pelo terminal móvel;

10 Figura 9 é uma tabela mostrando um exemplo de combinações cada uma tendo uma largura de banda de sistema de uma estação base e um conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2;

15 Figura 10 é um desenho explicativo mostrando um método de alocação de alocar informação de controle de L1/L2 de ligação descendente (exceto Ack/Nack) para CCEs, e candidatos de CCE nos quais um terminal móvel executa uma detecção cega;

20 Figura 11 é um desenho explicativo mostrando um método de agrupar CCEs para alocar informação de controle de L1/L2 (exceto Ack/Nack) para os CCEs por tipo de informação, e candidatos de CCE nos quais um terminal móvel executa uma detecção cega;

Figura 12 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de mapeamento de mapear cada grupo de CCE sobre um recurso físico;

25 Figura 13 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de mapeamento de mapear cada grupo de CCE sobre um recurso físico;

Figura 14 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de mapeamento de mapear cada grupo de CCE sobre um recurso físico;

Figura 15 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 de uma estação base para um terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executado pelo terminal móvel;

Figura 16 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de agrupar CCEs por terminal móvel para alocar informação de controle de L1/L2 aos CCEs, e candidatos de CCE nos quais um terminal móvel executa uma detecção cega;

Figura 17 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de mapeamento de mapear cada grupo de CCE sobre um recurso físico;

Figura 18 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 de uma estação base para um terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executado pelo terminal móvel;

Figura 19 é um desenho explicativo explicando um método de multiplexar Ack/Nacks entre UEs usando CDM, e alocar Ack/Nacks a um grupo de CCE;

Figura 20 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de mapeamento de mapear cada grupo de CCE sobre um recurso físico;

Figura 21 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 de uma estação base para um terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executado pelo terminal móvel;

Figura 22 é um desenho explicativo mostrando um método de

agrupar terminais móveis por informação de qualidade de recepção, e alocar informação a cada grupo de CCE;

Figura 23 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de alocação de Ack/Nacks;

Figura 24 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de dispor um grupo de CCE comum conforme a Concretização 3;

Figura 25 é um desenho explicativo mostrando um exemplo do método de dispor um grupo de CCE comum conforme a Concretização 3;

Figura 26 é um fluxograma mostrando os detalhes de processamento executado pela estação base mostrada na Figura 21;

Figura 27 é um fluxograma mostrando os detalhes de processamento executado pelo terminal móvel mostrado na Figura 21;

Figura 28 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de multiplicar um CCE na cabeça de cada grupo por um código de embaralhamento ortogonal específico para cada grupo conforme a Concretização 4;

Figura 29 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 de uma estação base para um terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executado pelo terminal móvel;

Figura 30 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de dispor um CCE falso, ao qual nenhuma informação de controle de L1/L2 é alocada, entre grupos de CCE nos quais CCEs foram divididos conforme a Concretização 5;

Figura 31 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de mapeamento de mapear cada grupo de CCE sobre um recurso físico;

Figura 32 é um fluxograma mostrando os detalhes de

processamento executado pela estação base mostrada na Figura 21;

Figura 33 é um fluxograma mostrando os detalhes de processamento executado pelo terminal móvel mostrado na Figura 21;

Figura 34 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de mapeamento de mapear cada grupo de CCE sobre um recurso físico;

Figura 35 é um fluxograma mostrando os detalhes de processamento executado pela estação base mostrada na Figura 21;

Figura 36 é um fluxograma mostrando os detalhes de processamento executado pelo terminal móvel mostrado na Figura 21;

Figura 37 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 de uma estação base para um terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executado pelo terminal móvel;

Figura 38 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de adicionar um CRC à informação de controle de ligação descendente conforme a Concretização 8;

Figura 39 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 de uma estação base para um terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executado pelo terminal móvel;

Figura 40 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 de uma estação base para um terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executado pelo terminal móvel;

Figura 41 é um fluxograma mostrando um processo de

transmitir informação de controle de L1/L2 de uma estação base para um terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executado pelo terminal móvel;

5 Figura 42 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de adicionar um CRC à informação de controle de ligação descendente conforme a variante 3 da Concretização 8;

 Figura 43 é um desenho explicativo mostrando a estrutura de um quadro de rádio para uso em um sistema de comunicação usando um
10 método de LTE;

 Figura 44 é um diagrama de bloco funcional explicando uma função de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2, que é usada na Concretização 9;

 Figura 45 é um fluxograma mostrando um processo de
15 transmitir informação de controle de L1/L2 de uma estação base para um terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executado pelo terminal móvel, os processos sendo usados na Concretização 9;

 Figura 46 é um diagrama de bloco funcional explicando uma
20 função de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2, que é usada na variante 1 da Concretização 9;

 Figura 47 é um diagrama de bloco funcional explicando uma função de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2, que é usada na Concretização 10;

25 Figura 48 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 de uma estação base para um terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executado pelo terminal móvel, os processos sendo usados na Concretização 10;

Figura 49 é um diagrama de bloco funcional explicando uma função de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2, que é usada na Concretização 11; e

Figura 50 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 de uma estação base para um terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executado pelo terminal móvel, os processos sendo usados na Concretização 11.

Explicação de Numerais de Referência

1 - aGW, 2 - estação base, 3 - terminal móvel, 4 - PDN, 5 - centro de serviço, 6 - unidade de processamento de protocolo, 7 - unidade de aplicativo, 8 - unidade de memória temporária de dados de transmissão, 9 - unidade de codificador, 10 - unidade de memória temporária de dados de transmissão, 10 - unidade moduladora, 11 - unidade conversora de frequência, 12 - antena, 13 - unidade demoduladora, 14 - unidade de decodificador, 15 unidade de controle, 16 - unidade de comunicação de aGW, 17 - outra unidade de comunicação de estação base, 18 - unidade de processamento de protocolo, 19 - unidade de memória temporária de dados de transmissão, 20 - unidade de codificador, 21 - unidade moduladora, 21, 22 - unidade conversora de frequência, 23 - antena, 24 - unidade demoduladora, 25 - unidade de decodificador, 26 - unidade de controle.

Concretizações Preferidas da Invenção

Concretização 1

Figura 2 é um desenho explicativo mostrando a estrutura de um sistema de comunicação móvel em LTE. Na Figura 1, um aGW (Entidade de Administração de Mobilidade: MME ou Portal de Serviço: S-GW) 1 executa transmissão e recepção de dados de controle e dados de usuário com uma pluralidade de estações base (eNB) 2, e uma estação base 2 transmite e recebe dados para e de uma pluralidade de terminais móveis (UE) 3. Entre

uma estação 2 base e cada terminal móvel 3, informação radiodifundida, informação usada para processamento de recepção de chamada, dados de controle individuais, dados de usuário individuais, dados de controle para E-MBMS, ou dados de usuário para E-MBMS, etc., são transmitidos. Estação

5 base 2 também executam comunicação entre elas. Cada estação base 2 tem um programador de ligação ascendente e um programador de ligação descendente. Os programadores habilitam transmissão e recepção de dados entre a estação base 2 e cada terminal móvel 3, e executam programação para

10 prover melhorias no processamento de cada terminal móvel 3 e o todo do sistema de comunicação móvel.

Um E-MBMS provê um serviço de comunicação de ponto para multiponto (Ponto para Multiponto) do tipo de radiodifusão para transmitir dados todos de uma vez de uma certa estação base para uma pluralidade de terminais móveis. Concretamente, um serviço de informação, tal como um

15 serviço de notícias ou um serviço de previsão do tempo, e um serviço de radiodifusão de grande monta, tal como um serviço de TV móvel, foi estudado. O aGW 1 se comunica com um centro de serviço 5 por uma PDN (Rede de Dados de Pacote) 4. O centro de serviço 5 armazena e entrega um conteúdo a fim de prover um serviço com usuários. Um provedor de conteúdo

20 transmite dados de E-MBMS, tais como dados radiodifundidos de TV móvel, para o centro de serviço 5. O centro de serviço 5 armazena os dados de E-MBMS nele, e também transmite os dados de E-MBMS à estação base 2 pela PDN 4 e pelo aGW 1.

Figura 3 é um desenho explicativo mostrando a configuração

25 de canais. Na Figura 3, mapeamento entre canais lógicos (Canal Lógico) e canais de transporte (Canal de Transporte) é mostrado. Os canais lógicos são classificados de acordo com as funções e as características lógicas de sinais de transmissão. Os canais de transporte são classificados de acordo com formas de transmissão. Informação radiodifundida é levada em um BCCH (Canal de

Controle de Radiodifusão). O BCCH é mapeado sobre um BCH (Canal de Radiodifusão) ou um DL-SCH (Canal Compartilhado de Ligação descendente), e é transmitido de uma estação base para terminais móveis. Informação usada para o processamento de recepção de chamada é levado em um PCCH (Canal de Controle de Radiolocalização). O PCCH é mapeado sobre um PCH (Canal de Radiolocalização), e é transmitido para de uma estação base para terminais móveis existindo na célula da estação base. Dados de controle individuais destinados para cada terminal móvel são levados em um DCCH (Canal de Controle Dedicado).

Além disso, de usuário individual destinados para cada terminal móvel são levados dados em um DTCH (Canal de Tráfego Dedicado). O DCCH e o DTCH são mapeados sobre um DL-SCH (Canal Compartilhado de Ligação descendente), e são endereçados a cada terminal móvel por uma estação base e são transmitidos da estação base para cada terminal móvel. Em contraste com isto, o DCCH e o DTCH são transmitidos de cada terminal móvel para uma estação base usando um UL-SCH (Canal Compartilhado de Ligação ascendente). O DL-SCH e o UL-SCH são canais compartilhados (Canais Compartilhados). Dados de controle e dados de usuário para E-MBMS são levados em um MCCH (Canal de Controle de Multidifusão) e um MTCH (Canal de Tráfego de Multidifusão) respectivamente, e cada um destes canais é mapeado sobre o DL-SCH ou um MCH (Canal de Multidifusão) e é transmitido de uma estação base para terminais móveis. Um sinal de pedido de conexão de cada terminal móvel, por exemplo um sinal de pedido de programação (um sinal de pedido de alocação de recurso de ligação ascendente) SR é transmitido de cada terminal móvel para uma estação base usando um canal de acesso aleatório (Canal de Acesso Aleatório RACH) ou um canal dedicado (Canal Dedicado).

Figura 4 é um diagrama de bloco mostrando a estrutura de cada terminal móvel. Cada terminal móvel 3 executa um processo de

transmissão como segue. Primeiro, dados de controle de uma unidade processamento de protocolo 6 e dados de usuário de uma unidade de aplicativo 7 são armazenados em uma unidade de memória temporária de dados de transmissão 8. Os dados armazenados na unidade de memória temporária de dados de transmissão 8 são entregues a uma unidade de codificador 9, e a unidade de codificador 9 então executa um processo de codificação, tal como um processo de correção de erro, nos dados. Podem existir dados que são produzidos diretamente da unidade de memória temporária de dados de transmissão 8 para uma unidade moduladora 10 sem um processo de codificação ser executado. A unidade moduladora 10 executa um processo de modulação nos dados nos quais o processo de codificação foi executado pela unidade de codificador 9. Depois que os dados modulados são convertidos em um sinal de banda base, o sinal de banda base é produzido a uma unidade conversora de frequência 11 e é convertido em um sinal tendo uma frequência de transmissão de rádio pela unidade conversora de frequência. Depois disso, o sinal de transmissão é transmitido a uma estação base 2 por uma antena 12.

Cada terminal móvel 3 também executa um processo de recepção como segue. Um sinal de rádio de uma estação base 2 é recebido pela antena 12. O sinal recebido tendo uma frequência de recepção de rádio é convertido em um sinal de banda base pela unidade conversora de frequência 11, e um processo de demodulação é executado no sinal de banda base por uma unidade demoduladora 13. Dados que são obtidos demodulando o sinal de banda base são entregues a uma unidade de decodificador 14, e um processo de decodificação, tal como um processo de correção de erro, é executado nos dados. Dados de controle incluídos nos dados decodificados são entregues à unidade de processamento de protocolo 6 enquanto dados de usuário incluídos nos dados decodificados são entregues à unidade de aplicativo 7. A série de processos de transmissão e recepção de cada terminal

móvel é controlada por uma unidade de controle 15.

Figura 5 é um diagrama de bloco mostrando a estrutura de cada estação base. Cada estação base 2 executa um processo de transmissão como segue. Uma unidade de comunicação de aGW 16 executa transmissão e recepção de dados entre a estação base 2 e o aGW 1. Uma outra unidade comunicadora de estação base 17 transmite e recebe dados para e de outra estação base. Cada uma da unidade de comunicação de aGW 16 e da outra unidade comunicadora de estação base 17 troca informação com uma unidade de processamento de protocolo 18. Dados de controle da unidade de processamento de protocolo 18, e dados de usuário da unidade de comunicação de aGW 16 e dados de usuário da outra unidade comunicadora de estação base 17 são armazenados em uma unidade de memória temporária de dados de transmissão 19. Os dados armazenados na unidade de memória temporária de dados de transmissão 19 são entregues a uma unidade de codificador 20, e a unidade de codificador 20 então executa um processo de codificação, tal como um processo de correção de erro, nos dados. Podem existir dados que são produzidos diretamente da unidade de memória temporária de dados de transmissão 19 para uma unidade moduladora 21 sem um processo de codificação ser executado. A unidade moduladora 21 executa um processo de modulação nos dados codificados. Depois que os dados modulados são convertidos em um sinal de banda base, o sinal de banda base é produzido a uma unidade conversora de frequência 22 e é convertido em um sinal tendo uma frequência de transmissão de rádio pela unidade conversora de frequência. Depois disso, o sinal de transmissão é transmitido a um ou mais terminais móveis 1 por uma antena 23.

Cada estação base 2 também executa um processo de recepção como segue. Um sinal de rádio de um ou mais terminais móveis 3 é recebido pela antena 23. O sinal recebido que tem uma frequência de recepção de rádio é convertido em um sinal de banda base pela unidade conversora de

freqüência 22, e um processo de demodulação é executado no sinal de banda base por uma unidade demoduladora 24. Dados que são obtidos demodulando o sinal de banda base são entregues a uma unidade de decodificador 25, e um processo de decodificação, tal como um processo de correção de erro, é executado nos dados. Dados de controle incluídos nos dados decodificados são entregues à unidade de processamento de protocolo 18 enquanto dados de usuário incluídos nos dados decodificados são entregues à unidade de comunicação de aGW 16 e a outra unidade comunicadora de estação base 17. A série de processos de transmissão e recepção de cada estação base 2 é controlada por uma unidade de controle 26.

Esta Concretização 1 é visada a resolver o primeiro problema mencionado acima. Referência não patente 3 descreve que um terminal móvel monitora um conjunto de candidato (Conjunto de Candidato) de canais de controle de ligação descendente. Porém, porque em um caso no qual cada estação de base executa sinalização de um conjunto de candidato a ser monitorado a cada terminal móvel sendo servido por esse meio, muitos recursos de rádio são consumidos, é preferível que cada estação de base não execute sinalização do conjunto de candidato a cada terminal móvel, e cada estação base e cada terminal móvel determina o conjunto de candidato. Referência não patente 4 expõe um método que não usa sinalização. Concretamente, referência não patente 4 expõe que o identificador (UE-ID) de cada terminal móvel ou o valor de Cat.0 é definido como uma variável, e um conjunto de candidato de canais de controle de ligação descendente é adquirido por um terminal móvel e uma estação base usando uma função aleatória.

Porém, a referência não patente 4 não leva em conta que dois ou mais tipos (1,25/2,5/5/10/15/20 MHz) de larguras de banda de estação base de LTE estão dispostos. Esta é uma característica de LTE. Em um caso no qual CCEs (Elementos de Canal de Controle) só têm um tamanho, o número

de combinações que CCEs podem ter muda, isso é, o número de candidatos de canais de controle de ligação descendente muda quando uma estação base tem larguras de banda diferentes. Neste estado, se um conjunto de candidato for adquirido por uma estação base e um terminal móvel usando um método que não leva em conta a largura de banda de sistema de uma estação base, por exemplo um método exposto por referência não patente 3, surge um problema que um desvio ocorre na banda de frequência na qual os candidatos incluídos no conjunto de candidato existem.

A presente invenção é caracterizada pelo fato de que uma estação base e um terminal móvel adquirem um conjunto de candidato de canais de controle de ligação descendente de acordo com a largura de banda de sistema da estação base sem se confiar em sinalização para notificar o conjunto de candidato. Figura 6 é um desenho explicativo explicando recursos de rádio para transmitir informação de controle de L1/L2. Cada porção hachurada mostrada na Figura 6 mostra um CCE. Na Figura 6, cada uma de oito regiões para qual uma banda de frequência de 5 MHz é dividida mostra um CCE, e informação de controle de L1/L2 é transmitida usando tanto um de uma pluralidade de candidatos A1 a A15 que estão incluídos em um conjunto de candidato A. Um caso no qual um conjunto de candidato é adquirido sem levar em conta a diferença na largura de banda de sistema será explicado com referência à Figura 6A. Uma estação base cuja largura de banda de sistema é 5 MHz pode alocar informação de controle de L1/L2 a qualquer um dos candidatos A1 a A15 do conjunto de candidato A. Cada terminal móvel detecta um ou mais candidatos incluindo a informação de controle de L1/L2 do conjunto de candidato A para extrair a informação de controle de L1/L2 do candidato. Em contraste, porque uma estação base cuja largura de banda de sistema é 10 MHz não usa os CCEs incluídos em uma região A, um desvio ocorre na banda de frequência usada para transmissão de canal de controle de ligação descendente, e isto resulta nos recursos de rádio da região A não

serem usados efetivamente. Um exemplo concreto de um caso no qual um conjunto de candidato é adquirido levando em conta a diferença na largura de banda de sistema será mostrado na Figura 6B. Por exemplo, o conjunto de candidato “conjunto de candidato B” de uma estação base tendo uma largura de banda de sistema de 5 MHz é configurado para ser metade do conjunto de candidato “conjunto de candidato B” de uma estação base tendo uma largura de banda de sistema de 10 MHz. O exemplo concreto supracitado é só um exemplo, e o método de adquirir o conjunto de candidato levando em conta a diferença na largura de banda de sistema não está limitado a este exemplo.

Figura 7 é um diagrama de bloco funcional explicando as funções para adquirir um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2. No caso de cada terminal móvel, os blocos funcionais mostrados na Figura 7 podem ser montados na unidade de controle 15 da Figura 4, enquanto no caso de cada estação base, os blocos funcionais mostrados na Figura 7 podem ser montados na unidade de controle 26 da Figura 5. Na Figura 7, uma largura de banda de sistema é introduzida de uma unidade de entrada de largura de banda de sistema 1101 para uma unidade determinadora de conjunto de candidato 1103. Outra variável, diferente da largura de banda de sistema, relativa à determinação de um conjunto de candidato é introduzida de uma unidade de entrada de variável 1102 para a unidade determinadora de conjunto de candidato 1103. A outra variável introduzida da unidade de entrada de variável 1102 para a unidade determinadora de conjunto de candidato 1103 pode ser, por exemplo, o identificador (UE-ID) de um terminal móvel ou o valor de Cat.0, ou um parâmetro para especificar um “grupo de CCE” que será mencionado abaixo. A unidade determinadora de conjunto de candidato 1103 determina conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2 usando a variável introduzida. Embora a unidade determinadora de conjunto de candidato possa usar uma função aleatória como um exemplo de um método de determinação

de determinar o conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2, a unidade determinadora de conjunto de candidato pode usar outro método alternativamente. O conjunto de candidato determinado pela unidade determinadora de conjunto de candidato 1103 é armazenado em uma unidade de armazenamento de conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2 1104, e decodificação de um sinal de controle de L1/L2 é executada dentro dos candidatos.

Figura 8 é um fluxograma explicando um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2. Figura 8 mostra uma troca de sinais entre um terminal móvel e uma estação base até que um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 seja determinado, e uma série de processos que são executados pelo terminal móvel e a estação base. Na Figura 8, uma largura de banda de sistema é notificada da estação base ao terminal móvel (ST801), e o terminal móvel recebe a largura de banda de sistema da estação base (ST802). Foi considerado que a largura de banda de sistema é levada no BCCH (Canal de Controle de Radiodifusão) como informação radiodifundida, e o BCCH é mapeado sobre o BCH (Canal de Radiodifusão). Além disso, a “outra variável” diferente da largura de banda de sistema é notificada da estação base ao terminal móvel (ST803), e o terminal móvel recebe a “outra variável” notificada a ele da estação base (ST804). A estação base e terminal móvel determinam um conjunto de candidato (Conjunto de Candidato) de informação de controle de L1/L2 da largura de banda de sistema e a outra variável, diferente da largura de banda de sistema, relativo à determinação de um conjunto de candidato (ST805 e ST806), respectivamente. Os métodos de determinar um conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2 que são executados pela estação base e terminal móvel são os mesmos.

Um conjunto de candidato pode ser determinado quando uma variável para determinar um conjunto de candidato, tal como a largura de

banda de sistema, varia. O tempo ao qual a largura de banda de sistema varia pode ser o tempo de registro de localização ou transferência de passagem (o tempo de mudar uma célula de serviço), ou similar. Além disso, o “valor de Cat.0” pode variar todo subquadro ao mais curto. Quando a mudança é notificada da estação base ao terminal móvel usando um sinal de controle de L3 ou similar, o “grupo de CCE” é mudado. Em vez de determinar um conjunto de candidato quando uma variável para determinar um conjunto de candidato, tal como a largura de banda de sistema, varia, como previamente explicado, a estação base e terminal móvel podem determinar um conjunto de candidato a intervalos de tempo fixos. Além disso, um conjunto de candidato pode ser determinado alternativamente quando um “gatilho” para determinar um conjunto de candidato é trocado entre a estação base e terminal móvel.

No caso de transmitir informação de controle de L1/L2, a estação base executa mapeamento de tal modo que a informação de controle de L1/L2 para os terminais móveis sendo servidos por esse meio seja incluída no conjunto de candidato para cada um dos terminais móveis (ST807), e transmite a informação de controle de L1/L2 aos terminais móveis sendo servidos por esse meio (ST808). Ao receber a informação de controle de L1/L2 da estação base (ST809), cada terminal móvel seleciona um candidato (por exemplo um dos candidatos A1 a A15 da Figura 6) do conjunto de candidato da informação de controle de L1/L2 que é determinada em ST806 (por exemplo o conjunto de candidato A da Figura 6) (ST810). Cada terminal móvel executa um processo de decodificação a fim de verificar para ver se ou não a informação de controle de L1/L2 está incluída no candidato selecionado (por exemplo o candidato A1) (ST811) para julgar se ou não os resultados do processo de decodificação mostram OK (CRC OK). Quando os resultados do processo de decodificação mostram OK (se Sim em ST811), cada terminal móvel determina que a informação de controle de L1/L2 está incluída no candidato selecionado A1, e então executa uma operação predeterminada de

acordo com a informação de controle de L1/L2 (ST812). Em contraste, quando os resultados do processo de decodificação no candidato selecionado A1 mostram NG (se Não em ST811), cada terminal móvel julga se ou não há um candidato no qual o processo de decodificação não foi executado no conjunto de candidato A (ST813). Porque há candidatos A2 a A15 nos quais o processo de decodificação não foi executado no conjunto de candidato no caso previamente explicado (se Sim em ST813), cada terminal móvel, em ST810, seleciona o candidato A2 (ST810), e então executa o processo de decodificação no candidato (ST811). Depois de ter executado o processo de decodificação em todos os candidatos A1 a A15 (se Não em ST813), cada terminal móvel determina que não há nenhuma informação de controle de L1/L2 destinada para o próprio terminal móvel, e espera até receber a próxima informação de controle de L1/L2 (ST1214). Os processos em supracitado ST810 a ST813 são chamados detecção cega (Detecção Cega ou Decodificação Cega), ou similar.

Cada terminal móvel, em ST814, espera até receber a próxima informação de controle de L1/L2, e, depois disso, retorna para ST809. Como um exemplo, um terminal móvel que foi programado dinamicamente espera até que receba o primeiro símbolo de OFDM, os primeiros dois símbolos de OFDM, ou os primeiros três símbolos de OFDM da primeira abertura do próximo subquadro. Um terminal móvel que está executando uma operação de DRX durante ativo (Ativo) espera até um intervalo de tempo de operação de recepção (duração ativo: duração ativo) durante o qual o terminal móvel recebe informação de controle de L1/L2 que vem depois do próximo ciclo de DRX. A operação de DRX (DRX em RRC_CONNECTED) durante ativo é um estado que é provido recentemente a fim de suportar baixo consumo de energia de um terminal móvel em LTE (E-UTRAN). Quando o terminal móvel determina que qualquer alocação para o próprio terminal móvel não é feita durante o intervalo de tempo de operação de recepção durante o qual o

terminal móvel recebe informação de controle de L1/L2, o terminal móvel faz uma transição a uma operação de DRX durante ativo novamente. Em contraste, quando o terminal móvel determina que alocação para o próprio terminal móvel é feita durante o intervalo de tempo de operação de recepção durante o qual o terminal móvel recebe informação de controle de L1/L2, o terminal móvel não executa a operação de DRX durante ativo e segue uma instrução mostrada pela informação de controle de L1/L2.

Daqui por diante, um caso no qual qualquer variável, diferente da largura de banda de sistema, relativa à determinação de um conjunto de candidato que é notificado da estação base a cada terminal móvel em ST803 não existe será considerado. Em outras palavras, este caso é um caso no qual só um tipo de conjunto de candidato existe para a largura de banda de sistema. Figura 9 é uma tabela mostrando um exemplo de combinações cada uma tendo uma largura de banda de sistema da estação base e um conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2 na Concretização 1. Em um caso no qual as combinações de uma largura da banda de sistema da estação base e um conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2, como mostrado na Figura 9, e uma relação entre conjuntos de candidato e CCEs são determinadas estaticamente no sistema de comunicação móvel, a estação base e terminal móvel podem determinar um conjunto de candidato se referindo simplesmente à tabela da Figura 9 na base da largura de banda de sistema notificada da estação base a cada terminal móvel previamente.

Como previamente explicado, usando, como uma variável para determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2, a largura de banda de frequência notificada da estação base a cada terminal móvel previamente, a estação base não precisa executar sinalização para notificar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 toda vez quando a estação base transmite a informação de controle de L1/L2. Portanto, os recursos de rádio podem ser utilizados efetivamente, e

erros de recepção não ocorrem. Portanto, a presente concretização pode prover uma vantagem de ser capaz de prevenir discordância entre o estado da estação base e aquele de cada terminal móvel, etc., de ocorrer devido à ocorrência de um erro de recepção na hora quando cada terminal móvel recebe um candidato incluindo informação de controle de L1/L2. Além disso, definindo a banda de frequência como uma variável para determinar um conjunto de candidato, até mesmo um sistema de LTE tendo duas ou mais larguras de banda de frequência a serem usadas é habilitado a determinar um conjunto de candidato sem causar qualquer desvio na banda de frequência na qual os candidatos incluindo informação de controle de L1/L2 existem.

Nesta concretização, o caso no qual CCEs (Elemento de Canal de Controle) só têm um tamanho é explicado. Porém, em um caso no qual há larguras de banda de estação de base diferentes em LTE, CCEs podem ter tamanhos diferentes. O método exposto nesta concretização também pode ser aplicado ao caso no qual CCEs têm tamanhos diferentes deste modo. Concretamente, o tamanho de um CCE de acordo com a largura de banda de sistema (ou de acordo com uma função da largura de banda de sistema) é definido como uma variável para determinar um conjunto de candidato, por exemplo. Então, o tamanho de uma CCE só tem que ser derivado da banda de frequência, e, além disso, um conjunto de candidato só tem que ser determinado de acordo com o tamanho de um CCE. Além disso, um método de determinar estaticamente a tabela, como mostrado na Figura 9, mostrando as combinações cada uma tendo uma largura de banda de sistema de uma estação base e um conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2 previamente no sistema de comunicação móvel, e determinar estaticamente uma relação entre conjuntos de candidato e CCEs no sistema de comunicação móvel também pode ser aplicado. Neste caso, o que é necessário é determinar um conjunto de candidato em atenção ao tamanho de um CCE de acordo com a largura de banda de sistema. Além disso, o que é necessário é dispor uma

coluna mostrando o tamanho de um CCE de acordo com a largura de banda de sistema na tabela. Como previamente explicado, a presente concretização também pode ser aplicada ao caso no qual os tamanhos de CCEs mudam de acordo com a largura de banda de estação base em LTE, e o tamanho de um CCE não está limitado a só um tipo de tamanho. Portanto, a presente concretização oferece uma vantagem de prover a programação no sistema com flexibilidade.

Concretização 2

Ao receber um canal de controle de ligação descendente, um terminal móvel demodula um ou mais candidatos (os candidatos A1 a A15, ou candidatos B1 a B15 ou B1' a B15') incluídos em um conjunto de candidato (o conjunto de candidato A, o conjunto de candidato B, ou o conjunto de candidato B' mostrado na Figura 6) para detectar um sinal de controle de ligação descendente (informação de controle de L1/L2 ou similar) incluído em qualquer um ou mais destes candidatos e destinado para o próprio terminal móvel com detecção cega. Portanto, quando o número de candidatos aumenta, a carga de processamento requerida para o terminal móvel executar a operação de detecção de detectar um canal de controle de ligação descendente aumenta, e isto resulta em aumento no consumo de energia do terminal móvel. Além disso, quando o número de vezes que o terminal móvel executa a operação de detecção de detectar um canal de controle de ligação descendente aumenta, a duração de tempo média requerida para o terminal móvel para detectar um canal de controle de ligação descendente destinado para o próprio terminal móvel aumenta, e isto resulta em um aumento em atraso ocorrendo no processamento executado pelo sistema de comunicação móvel. Nesta concretização, a fim de reduzir o aumento no consumo de energia de um terminal móvel e o aumento em atraso ocorrendo no processamento executado pelo sistema de comunicação móvel devido ao aumento no número de vezes que o terminal móvel executa a operação de

detecção de detectar um canal de controle de ligação descendente, CCEs são agrupados por tipo de informação e/ou por terminal móvel, um conjunto de candidato está disposto para cada grupo de CCEs, e cada terminal móvel é configurado de tal modo a executar uma detecção cega só de um ou mais

5 candidatos no conjunto de candidato correspondendo a um grupo correspondente no qual informação de controle que o terminal móvel deseja detectar está incluída.

Figura 10 é um desenho explicativo mostrando um método de alocação de alocar informação de controle de L1/L2 de ligação descendente (exceto para Ack/Nack) destinada para terminais móveis A e B para CCEs, e

10 candidatos de CCE nos quais cada um dos terminais móveis executa uma detecção cega. Uma estação base adiciona um CRC baseado em um UE-ID à informação de controle de L1/L2 de ligação descendente destinada para um terminal móvel (exceto Ack/Nack) (processo 1 mostrado na Figura 10), e

15 executa processos, tais como codificação, casamento de taxa, e execução de MCS (processo 2 mostrado na Figura 10). A estação base divide a informação de controle de L1/L2 de ligação descendente na qual a estação base executou estes processos em partes cada uma correspondendo a um CCE (processo 3

20 mostrado na Figura 10), e os aloca a uma parte de vários CCEs que são predeterminados de acordo com a largura de banda de sistema (a largura de banda de estação base), e o número de símbolos de OFDM para os quais eles são mapeados fisicamente (processo 4 mostrado na Figura 10). A estação base executa os processos previamente explicados para cada um de todos os terminais móveis para os quais a estação base transmitirá a informação de

25 controle de L1/L2 dentro de um certo subquadro arbitrário. A na Figura 10 mostra todos os CCEs incluídos na largura de banda de sistema, e B na Figura 10 mostra combinações de CCEs que são os candidatos a serem demodulados.

Cada terminal móvel executa um processo de demodulação de CCE e uma detecção cega incluindo uma verificação de CRC baseada no UE-

ID para identificar a informação de controle de L1/L2 destinada para o próprio terminal móvel. Porém, há muitos CCEs providos à largura de banda de sistema, e pode haver um caso no qual casamento de taxa ou similar é executado na informação de controle de L1/L2 (exceto Ack/Nack) e a
5 informação de controle de L1/L2 é alocada a uma pluralidade de CCEs. Portanto, cada terminal móvel tem que executar um processo de demodulação em todo CCE, todos dois CCEs, todos quatro CCEs, e todos oito CCEs e executar verificações de CRC, e a quantidade de carga de processamento requerida para demodulação alcança um valor enorme. Para resolver este
10 problema, convencionalmente, um número enorme de combinações de CEs é estreitado a cerca de dez candidatos e um conjunto (chamado um conjunto de candidato doravante) incluindo estes candidatos de CCE é predeterminado, e cada terminal móvel é configurado de tal modo a demodular simplesmente só cerca de dez candidatos de combinações de CCEs incluídos no conjunto de
15 candidato para recobrar a informação destinada para o próprio terminal móvel. Fazendo deste modo, a quantidade de carga de processamento requerida para o demodulação executada por cada terminal móvel pode ser impedida de alcançar um valor enorme.

A seguir, um método convencional de mapear CCEs sobre um
20 recurso físico será explicado. Convencionalmente, como mostrado em referência não patente 5, informação de controle de L1/L2 destinada para cada terminal móvel (exceto Ack/Nack) é alocada a CCEs que são providos previamente de acordo com o número de símbolos de OFDM sobre os quais os CCEs são mapeados fisicamente, embaralhamento de bit específico de
25 célula, modulação, e intercalação são executados nos CCEs com estes CCEs sendo operados como uma única unidade. Os CCEs são então mapeados sobre uma região física incluída em um subquadro que é determinado para ser usado para um sinal de controle de L1/L2 (neste caso, os primeiros três símbolos de OFDM). Executando embaralhamento e intercalação de bit específico de

célula, interferência entre células é prevenida e um ganho de diversidade de frequência é adquirido.

Porém, porque, conforme o supracitado método convencional, candidatos são selecionados dentre muitas combinações de alguns de todos os CCEs na largura de banda de sistema de forma que só um conjunto de candidato seja determinado previamente, surge um problema onde uma limitação, tal como uma para restringir o número de candidatos de um CCE a fim de, por exemplo, adquirir candidatos de oito CCEs, é imposto nos tipos de combinações, e portanto uma limitação para restringir o número de terminais móveis a serem alocados a um certo subquadro é imposta. Em contraste com isto, embora aumento no número de candidatos que são selecionados de muitas combinações de alguns de todos os CCEs na largura de banda de sistema reduza as limitações impostas na combinação, surge um problema onde o número de candidatos que tem que ser detectados de modo cego por cada terminal móvel aumenta, e portanto a quantidade de carga de processamento requerida para a modulação por cada terminal móvel aumenta. Além disso, estes problemas resultam em aumento no consumo de energia de cada terminal móvel e ocorrência de atraso no processamento executado pelo sistema de comunicação móvel.

Conforme esta concretização, a fim de resolver tais problemas do aumento no consumo de energia de cada terminal móvel e ocorrência de atraso no processamento executado pelo sistema de comunicação móvel, é exposto um método de agrupar CCEs por tipo de informação e/ou por terminal móvel, dispondo um conjunto de candidato para cada grupo de CCE, e fazendo cada terminal móvel executar uma detecção cega só de um ou mais candidatos no conjunto de candidato correspondendo a um grupo correspondente no qual informação de controle que o terminal móvel deseja detectar está incluída.

Figura 11 é um desenho explicativo mostrando um método de

agrupar CCEs para alocar informação de controle de L1/L2 (exceto Ack/Nack) para os CCEs por tipo de informação, e candidatos de CCE nos quais cada terminal móvel executa um processo de detecção cega. Informação de controle de L1/L2 (exceto Ack/Nack) é agrupada em informação de controle de L1/L2 relacionada a UL e informação de controle de L1/L2 relacionada a DL. Informação de controle de L1/L2 relacionada a UL para cada um de terminais móveis (A e B) é sujeita à adição de um CRC (processo 1 mostrado na Figura 11) e processos, tais como codificação, casamento de taxa, e execução de MCS (processo 2 mostrado na Figura 11), por uma estação base, e é dividido em partes cada uma correspondendo a um CCE (processo 3 mostrado na Figura 11). CCEs dentro da largura de banda de sistema são divididos em um grupo correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a UL e um grupo correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a DL, e a informação de controle de L1/L2 relacionada a UL destinada para cada terminal móvel que é dividida em partes cada uma correspondendo a um CCE é alocada ao grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a UL (processo 4 mostrado na Figura 11).

Além disso, candidatos de combinações de CCEs nos quais cada terminal móvel tem que executar uma detecção cega são predefinidos dentro do grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a UL. Como resultado, cada terminal móvel só tem que executar uma detecção cega, em vez de candidatos que são determinados de combinações de CCEs na largura de banda de sistema inteira, candidatos que são determinados de combinações de CCEs incluídos no grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a UL. Por outro lado, informação de controle de L1/L2 relacionada a DL para cada um de terminais móveis (A e C) é sujeita à adição de um CRC (processo 1 mostrado na Figura 11), e processos, tais como codificação, casamento de

taxa, e execução de MCS (processo 2 mostrado na Figura 11), pela estação base, e é dividido em partes cada uma correspondendo a um CCE (processo 3 mostrado na Figura 11). A informação de controle de L1/L2 relacionada a DL destinada para cada terminal móvel, que é dividida em partes cada uma correspondendo a um CCE, é alocada ao grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a DL (processo 4 mostrado na Figura 11). Além disso, candidatos de combinações de CCEs nos quais cada terminal móvel tem que executar uma detecção cega são determinados previamente dentro do grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a DL. Como resultado, cada terminal móvel só tem que executar uma detecção cega, em vez de candidatos que são determinados de combinações de CCEs na largura de banda de sistema inteira, de candidatos que são determinados de combinações de CCEs incluídos no grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a DL. A na Figura 11 mostra o grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a UL, B na Figura 11 mostra o grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a DL, C na Figura 11 mostra combinações de CCEs que são candidatos a serem demodulados correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a UL, e D na Figura 11 mostra uma combinação de CCEs que são candidatos a serem demodulados correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a DL.

O número e região (em um caso no qual CCEs são numerados, números) de CCEs incluídos em cada grupo de CCE são trazidos em correspondência com o número de símbolos de OFDM, e o conjunto de candidato de cada grupo de CCE é determinado de acordo com a correspondência entre o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE e o número de símbolos de OFDM. Informação sobre o conjunto de candidato de cada grupo de CCE pode ser notificada claramente da estação

base para cada terminal móvel (por exemplo, a informação é notificada a cada terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida. Além disso, informação sobre o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE também pode ser notificada claramente da estação base para cada terminal móvel (por exemplo, a informação é notificada a cada terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida.

Além disso, há um caso no qual um terminal móvel pode saber qual tipo de informação não foi enviada a ele. Por exemplo, quando um terminal móvel emite um pedido para alocação de um recurso de ligação ascendente (por exemplo um RACH), informação de controle de L1/L2 relacionada a UL é transmitida da estação base ao terminal móvel. Portanto, um terminal móvel que não emitiu nenhum pedido para alocação de um recurso de ligação ascendente pode saber que nenhuma informação de controle de L1/L2 relacionada a UL não foi enviada para ele. Como mostrado nesta concretização, usando o método de agrupar CCEs por tipo de informação, e prover um conjunto de candidato para cada grupo de CCE, a estação base habilita cada terminal móvel executar uma detecção cega só dos candidatos incluídos em um grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a DL em tal caso como mencionado acima sem ter que executar uma detecção cega dos candidatos incluídos em todo um de todos os grupos de informação de controle.

A seguir, um método de mapear CCEs sobre um recurso físico será explicado. Figura 12 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de mapeamento de mapear cada grupo de CCE sobre um recurso físico. A na Figura 12 mostra um grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a UL, B na Figura 12 mostra um grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a DL, C na Figura 12 mostra um símbolo de OFDM, e D na Figura 12 mostra

um símbolo de referência. Como mostrado na Figura 12, todos os CCEs dentro da largura de banda de sistema são divididos em um grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a UL e um grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a DL. Um processo de embaralhamento específico de célula, modulação, um processo de intercalação, etc., são executados em todos os CCEs com estes CCEs sendo operados como uma única unidade, e mapeamento dos CCEs sobre um recurso físico em eixos de frequência e tempo é executado. Figura 12 mostra um caso de mapeamento dos CCEs sobre um símbolo de OFDM. No caso de mapear os CCEs sobre um recurso físico, os CCEs são mapeados sobre uma região, exceto regiões em cada uma de qual informação sobre um símbolo de referência, Cat0, ou Ack/Nack é mapeada. Figura 13 mostra um caso no qual os CCEs são mapeados sobre dois símbolos de OFDM, e Figura 14 mostra um caso no qual os CCEs são mapeados sobre três símbolos de OFDM. A em cada uma das Figuras 13 e 14 mostra um grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a UL, B na Figura 12 mostra um grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a DL, C na Figura 12 mostra um símbolo de OFDM, e D na Figura 12 mostra um símbolo de referência. C' na Figura 13 mostra dois símbolos de OFDM, C' na Figura 14 mostra três símbolos de OFDM, e D em cada uma das Figuras 13 e 14 mostra um símbolo de referência. Porque o número de todos os CCEs é determinado de acordo com o número de símbolos de OFDM, todos os CCEs correspondendo ao número de símbolos de OFDM são mapeados sobre um recurso físico nos eixos de frequência e tempo, que é incluído nos símbolos de OFDM predeterminados.

Figura 15 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 da estação base para cada terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 no terminal móvel. Na Figura 15,

cada terminal móvel recebe um sinal de controle de L1/L2 da estação base. Um caractere de referência A na Figura 15 mostra o “número e região de CCEs incluídos no grupo de CCE de acordo com o número de símbolos de OFDM”, e a “informação sobre o conjunto de candidato de cada grupo de CCE de acordo com o número de símbolos de OFDM” são notificados da
5 estação base ao terminal móvel (ST1501). Esta notificação é executada usando, por exemplo, o BCCH ou sinalização de L3. Em vez de notificar estes pedaços de informação da estação base para cada terminal móvel, os pedaços de informação podem ser predefinidos. A estação base executa processos, tais
10 como adição de um CRC e casamento de taxa, em informação de controle que tem que ser transmitida para terminais móveis para todo tipo de informação de controle e para todo UE (ST1502). A seguir, a estação base divide a informação processada como mencionado acima em partes, cada uma correspondendo a uma CCE, e aloca estas partes ao conjunto de candidato
15 para cada um dos grupos de CCE nos quais todos os CCEs são divididos de acordo com os tipos de informação de controle (ST1503) e executa processos, tais como embaralhamento e intercalação, em todas as partes de CCE da informação operando estas partes de CCE como uma única unidade (ST1504). A estação base então mapeia a informação, na qual a estação base executou
20 estes processos operando todas as partes de CCE como uma única unidade, sobre os 1° a n-ésimo símbolos de OFDM do recurso físico (ST2305), e então transmite, como também Cat0 (informação sobre o número de símbolos de OFDM que são usados para a informação de controle de L1/L2), a informação de controle de L1/L2 aos terminais móveis sendo servidos por esse meio
25 (ST1506).

Cada terminal móvel recebe, como também Cat0, a informação de controle de L1/L2 (ST1507), determina o número de símbolos de OFDM usados para a informação de controle de L1/L2 de Cat0 (ST1508), e executa processos, tais como desintercalação e desembaralhamento, em

vários símbolos de OFDM, qual número está baseado nos resultados da determinação (ST1509). Por outro lado, antes de executar os processos, cada terminal móvel armazena informação mostrando se o terminal móvel fez um pedido para informação de controle de L1/L2 relacionada a UL usando um RACH de ligação ascendente ou similar nele. Quando cada terminal móvel fez um pedido da estação base para informação de controle de L1/L2 relacionada a UL (se Sim em ST1510), o terminal móvel executa sequencialmente um processo de decodificação em cada um dos candidatos de CCE dentro do conjunto de candidato para o grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a UL, o conjunto de candidato sendo notificado a isso previamente em ST1501, depois de executar os processos tais como desembaralhamento (ST1511). Quando não tendo feito qualquer pedido da estação base para informação de controle de L1/L2 relacionada a UL (se Não em ST1510), cada terminal móvel salta o processo de ST1511, e então executa um processo de decodificação em cada um dos candidatos de CCE no conjunto de candidato para o grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a DL, o conjunto de candidato sendo notificado a isso previamente em ST1501 (ST1512). Cada terminal móvel então executa uma operação de acordo com a informação de controle de L1/L2 recebida por esse meio (ST1513).

Como mencionado acima, a estação base agrupa CCEs e aloca informação de controle de L1/L2 aos CCEs por tipo de informação, e cada terminal móvel seleciona candidatos de CCE nos quais o terminal móvel executa uma detecção cega de combinações de CCEs incluídos em um grupo de CCE correspondendo ao tipo de informação. Portanto, a presente concretização provê uma vantagem de ser capaz de reduzir o número de candidatos quando comparado com um caso de selecionar os candidatos das combinações de todos os CCEs dentro da largura de banda de sistema, e reduzir a quantidade de carga de processamento requerida para a

demodulação que cada terminal móvel tem ao executar uma detecção cega, e o atraso ocorrendo no processamento executado por cada terminal móvel. Como resultado, o consumo de energia de cada terminal móvel pode ser reduzido e o atraso ocorrendo no processamento executado pelo sistema de comunicação móvel pode ser reduzido. Em contraste com isto, em um caso no qual o mesmo número de candidatos é determinado, o número de terminais móveis que são alocados a um certo subquadro pode ser aumentado e conseqüentemente a eficiência de usar os recursos de rádio no sistema pode ser melhorada. Além disso, quando cada terminal móvel sabe qual tipo de informação não foi enviada a ele, cada terminal móvel não tem que executar uma detecção cega dos candidatos de CCE incluídos em cada uma de todos os grupos de informação de controle, e só tem que executar uma detecção cega, por exemplo, só dos candidatos do grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 relacionada a DL. Portanto, a presente concretização provê uma vantagem de ser capaz de reduzir a quantidade de carga de processamento requerida para a demodulação executada por cada terminal móvel e o atraso ocorrendo no processamento executado por cada terminal móvel. Como resultado, o consumo de energia de cada terminal móvel pode ser reduzido ademais e o atraso ocorrendo no processamento executado pelo sistema de comunicação móvel pode ser reduzido.

Por outro lado, executando a série de processos, tais como um processo de embaralhamento específico de célula, operando, como uma única unidade, todos os CCEs divididos em grupos de CCE, e os mapeamento então sobre um recurso físico, como mencionado acima, interferência entre células pode ser prevenida e um ganho de diversidade de frequência pode ser adquirido embora todos os CCEs sejam divididos nos grupos de CCE. Além disso, até mesmo se o grupo de CCE por qual um sinal de controle desejado é transmitido mudar todo subquadro, cada terminal móvel pode executar até um processo de desintercalação de derivar os CCEs do recurso físico e assim por

diante de acordo com o mesmo procedimento. Portanto, porque o processo de demodulação pode ser simplificado, pode ser provida uma vantagem de reduzir o tempo de processamento e a escala de circuito, e alcançar baixo consumo de energia.

5 Além disso, até mesmo quando os CCEs são mapeados sobre dois símbolos de OFDM ou os CCEs são mapeados sobre três símbolos de OFDM, as mesmas vantagens podem ser providas. Nesta Concretização 2, informação de controle de L1/L2 (exceto Ack/Nack) é agrupada em informação de controle de L1/L2 relacionada a UL e informação de controle de L1/L2 relacionada a DL. Em contraste, em um caso de suportar MIMO, informação de controle de L1/L2 (exceto Ack/Nack) pode ser agrupada alternativamente em informação relacionada a MIMO e outra informação de controle de L1/L2. Como resultado, um terminal móvel que suporta MIMO pode demodular seletivamente informação relacionada a MIMO. Em 10 contraste com isto, um terminal móvel que não suporta MIMO só tem que demodular outra informação de controle de L1/L2 sem demodular informação relacionada a MIMO. Como resultado, o consumo de energia de um tal terminal móvel pode ser reduzido por causa de redução na quantidade de processamento, e o atraso ocorrendo no processamento executado pelo 15 sistema de comunicação móvel pode ser reduzido.

Daqui por diante, uma primeira variante desta concretização será explicada. Na concretização supracitada, o método de agrupar CCEs para alocar informação de controle de L1/L2 aos CCEs por tipo de informação, e candidatos de CCE nos quais cada terminal móvel executa um processo de 25 detecção cega são explicados. Daqui por diante, um método de agrupar CCEs por UE e então alocar informação de controle de L1/L2 aos CCEs, e candidatos de CCE nos quais cada terminal móvel executa um processo de detecção cega serão explicados. Figura 16 é um desenho explicativo mostrando um exemplo do método de agrupar CCEs por terminal móvel e

então alocar informação de controle de L1/L2 aos CCEs, e candidatos de CCE nos quais cada terminal móvel executa um processo de detecção cega. Terminais móveis aos quais informação de controle de L1/L2 é transmitida são agrupados em grupo de UE 1 e grupo de UE 2. Informação de controle de L1/L2 (exceto Ack/Nack) a ser transmitida a cada um de terminais móveis (A e B) pertencendo ao grupo de UE 1 é sujeita à adição de um CRC (processo 1 mostrado na Figura 16), e processos, tais como codificação, casamento de taxa, e execução de MCS, (processo 2 mostrado na Figura 16) pela estação base, e é então dividida em partes cada uma correspondendo a um CCE (processo 3 mostrado na Figura 16). Os CCEs dentro da largura de banda de sistema são divididos em um grupo correspondendo ao grupo de UE 1 e um grupo correspondendo ao grupo de UE 2, e informação de controle de L1/L2 (exceto Ack/Nack) destinada a cada terminal móvel pertencendo ao grupo 1 e dividida em partes de CCE é alocada ao grupo de CCE correspondendo ao grupo 1 (processo 4 mostrado na Figura 16). A na Figura 16 mostra o grupo de CCE correspondendo ao grupo de UE 1, B na Figura 16 mostra o grupo de CCE correspondendo ao grupo de UE 2, C na Figura 16 mostra combinações de CCEs que correspondem ao grupo de UE 1 e que são os candidatos a serem demodulados, e D na Figura 16 mostra combinações de CCEs que correspondem ao grupo de UE 2 e que são candidatos a serem demodulados.

Além disso, os candidatos de combinações de CCEs nos quais cada um dos terminais móveis tem que executar uma detecção cega podem ser predeterminados dentro o grupo de CCE correspondendo ao grupo de UE 1. Como resultado, cada terminal móvel pertencendo ao grupo de UE 1 só tem que executar uma detecção cega, em vez dos candidatos que são determinados das combinações de CCEs incluídos na largura de banda de sistema inteira, nos candidatos que são determinados das combinações de CCEs incluídos no grupo de CCE correspondendo ao grupo de UE 1. Por outro lado, informação de controle de L1/L2 (exceto Ack/Nack) a ser transmitida a cada um de

terminais móveis (C e D) pertencendo ao grupo de UE 2 é sujeita à adição de um CRC (processo 1 mostrado na Figura 16) e processos, tais como codificação, casamento de taxa, e execução de MCS, (processo 2 mostrado na Figura 16) pela estação base, e é então dividida em partes cada uma correspondendo a um CCE (processo 3 mostrado na Figura 16). Informação de controle de L1/L2 (exceto Ack/Nack) destinada a cada terminal móvel pertencendo ao grupo 2 e dividida em partes de CCE é alocada ao grupo de CCE correspondendo ao grupo de UE 2 (processo 4 mostrado na Figura 16). Além disso, candidatos de combinações de CCEs nos quais cada um dos terminais móveis tem que executar uma detecção cega podem ser predeterminados dentro o grupo de CCE correspondendo ao grupo de UE 2. Como resultado, cada terminal móvel pertencendo ao grupo de UE 2 só tem que executar uma detecção cega, em vez dos candidatos que são determinados das combinações de CCEs incluídos na largura de banda de sistema inteira, nos candidatos que são determinados das combinações de CCEs incluídas no grupo de CCE correspondendo ao grupo de UE 2.

À qual grupo de UE cada terminal móvel está pertencendo pode ser notificado claramente a cada terminal móvel da estação base (por exemplo, a estação base notifica à qual grupo de UE cada terminal móvel está pertencendo a cada terminal móvel previamente usando uma mensagem de L3, BCCH, ou similar). Como uma alternativa, a estação base e terminal móvel podem determinar à qual grupo de UE cada terminal móvel está pertencendo na base de uma regra predefinida (por exemplo tendo uma tabela mostrando uma correspondência entre o UE-ID de cada terminal móvel e um número de grupo de UE) respectivamente. O número e região (em um caso no qual CCEs são numerados, números) de CCEs incluídos em cada grupo de CCE são trazidos em correspondência com o número de símbolos de OFDM, e o conjunto de candidato de cada grupo de CCE é determinado de acordo com a correspondência entre o número e região de CCEs incluídos em cada

grupo de CCE e o número de símbolos de OFDM. Informação sobre o conjunto de candidato de cada grupo de CCE pode ser notificada claramente da estação base para cada terminal móvel (por exemplo, a informação é notificada a cada terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida. Além disso, informação sobre o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE também pode ser notificada claramente da estação base para cada terminal móvel (por exemplo, a informação é notificada a cada terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida.

A seguir, um método de mapear CCEs sobre um recurso físico será explicado. Figura 17 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de mapeamento de mapear cada grupo de CCE sobre um recurso físico. Todos os CCEs incluídos na largura de banda de sistema são divididos no grupo de CCE (A mostrado na Figura 17) correspondendo ao grupo de UE 1, e o grupo de CCE (B mostrado na Figura 17) correspondendo ao grupo de UE 2, e um processo de embaralhamento específico de célula, modulação, um processo de intercalação, etc., são executados em todos os CCEs com estes CCEs sendo operados como uma única unidade, e mapeamento dos CCEs sobre um recurso físico em eixos de frequência e tempo é executado. Figura 17 mostra um caso de mapear cada grupo de CCE sobre um símbolo de OFDM (C mostrado na Figura 17). No caso de mapear cada grupo de CCE sobre o recurso físico, os CCEs são mapeados a uma região, exceto regiões em cada uma de qual informação sobre um símbolo de referência (D mostrado na Figura 17), Cat0, ou Ack/Nack é mapeada. O mapeamento pode ser processado semelhantemente também em um caso no qual cada grupo de CCE é mapeado sobre dois símbolos de OFDM ou três símbolos de OFDM. Mais especificamente, o que é necessário é substituir o grupo de CCE, como mostrado nas Figuras 13 e 14, correspondendo a cada

tipo de informação com o grupo de CCE correspondendo a cada grupo de UE, e, porque o número de todos os CCEs é determinado de acordo com o número de símbolos de OFDM, todos os CCEs correspondendo ao número de símbolos de OFDM são mapeados sobre um recurso físico nos eixos de frequência e tempo, que é incluído nos símbolos de OFDM predeterminados.

Figura 18 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 da estação base para cada terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executado por cada terminal móvel. Porque os processos de ST1802 a ST1809 e ST1813, entre a série de processos mostrados na Figura 18, são iguais aos processos de ST1502 a ST1509 e ST1513 mostrados na Figura 15, a explicação deles será omitida, e ST1801 e ST1810 a ST1812 serão explicados. Em ST1501 da Figura 15, a estação base notifica o “número e região de CCEs incluídos no grupo de CCE de acordo com o número de símbolos de OFDM”, e a “informação sobre o conjunto de candidato de cada grupo de CCE de acordo com o número de símbolos de OFDM” a cada terminal móvel. Em ST1801 da Figura 18, como mostrado em um caractere de referência A, a estação base é configurada de tal modo a notificar recentemente “informação sobre o grupo de UE” a cada terminal móvel. Em vez de notificar esta “informação sobre o grupo de UE” da estação base, a estação base e cada terminal móvel pode determinar a informação sobre o grupo de UE na base de uma regra predefinida (por exemplo tendo uma tabela mostrando uma correspondência entre o UE-ID de cada terminal móvel e um número de grupo de UE) respectivamente. Cada terminal móvel, em ST1810, determina o grupo de UE ao qual cada terminal móvel está pertencendo usando a “informação sobre o grupo de UE” notificado a ele da estação base. Ao pertencer ao grupo de UE 1, cada terminal móvel executa um processo de decodificação nos candidatos de CCE incluídos no conjunto de candidato para o grupo de CCE correspondendo ao

grupo de UE 1 (ST1811). Em contraste, ao pertencer ao grupo de UE 2, cada terminal móvel executa um processo de decodificação nos candidatos de CCE incluídos no conjunto de candidato para o grupo de CCE correspondendo ao grupo de UE 2 (ST1812).

5 Como mencionado acima, cada terminal móvel seleciona candidatos da combinação de CCEs incluídos no grupo de CCE correspondendo ao grupo de UE disso. Portanto, a presente concretização provê uma vantagem de ser capaz de reduzir o número de candidatos quando comparado com um caso de selecionar os candidatos das combinações de
10 todos os CCEs dentro da largura de banda de sistema, e reduzir a quantidade de carga de processamento requerida para a demodulação que cada terminal móvel tem ao executar uma detecção cega, e o atraso ocorrendo no processamento executado por cada terminal móvel. Como resultado, o consumo de energia de cada terminal móvel pode ser reduzido e o atraso
15 ocorrendo no processamento executado pelo sistema de comunicação móvel pode ser reduzido. Em contraste com isto, em um caso no qual o mesmo número de candidatos é determinado, o número de terminais móveis que são alocados a um certo subquadro pode ser aumentado.

 Por outro lado, executando a série de processos, tal como um
20 processo de embaralhamento específico de célula, operando, como uma única unidade, todos os CCEs divididos nos grupos de CCE correspondendo respectivamente aos grupos de UE, e então os mapeando sobre um recurso físico, como mencionado acima, interferência entre células pode ser prevenida e um ganho de diversidade de frequência pode ser adquirido embora cada
25 terminal móvel esteja pertencendo a quaisquer dos grupos de UE. Além disso, até mesmo se o grupo de CCE por qual um sinal de controle desejado é transmitido mudar todo subquadro, cada terminal móvel pode executar até um processo de desintercalação de derivar os CCEs do recurso físico e assim por diante de acordo com o mesmo procedimento. Portanto, porque o processo de

demodulação pode ser simplificado, pode ser provida uma vantagem de reduzir o tempo de processamento e a escala de circuito, e alcançar baixo consumo de energia. Além disso, até mesmo quando os CCEs são mapeados sobre dois símbolos de OFDM ou os CCEs são mapeados sobre três símbolos de OFDM, as mesmas vantagens podem ser providas.

Daqui por diante, uma segunda variante desta concretização será explicada. Na explicação supracitada, é assumido que a informação alocada aos CCEs é informação de controle de L1/L2 que não inclui Ack/Nack. Portanto, cada terminal móvel precisa operar Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2 usando métodos diferentes de uma fase de mapeamento físico, e há portanto um problema que o processamento feito por cada terminal móvel se torna complicado. Daqui por diante, um método de operar Ack/Nack, entre pedaços de informação de controle de L1/L2, como um tipo de informação, multiplexando Ack/Nacks entre UEs usando CDM, dividindo CCEs em um ou mais grupos de CCE, e executando uma detecção cega só de um ou mais candidatos incluídos no conjunto de candidato correspondendo a um grupo correspondente no qual informação de controle que cada terminal móvel deseja detectar é incluída será explicado. Figura 19 é um desenho explicativo explicando um método de multiplexar Ack/Nacks entre UEs usando CDM, e alocar os Ack/Nacks a um grupo de CCE. A estação base processa informação de controle de L1/L2 fazendo uma distinção entre Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2. Como mostrado na Figura 19, quando Ack/Nack é transmitido a cada um de terminais móveis A e B, Ack/Nacks são multiplexados entre os terminais móveis usando CDM (processo 5 mostrado na Figura 19). Neste caso, o comprimento de código espalhado para executar multiplexação de CDM entre os terminais móveis é predeterminado levando em conta o número de terminais móveis desejados para cada um de quais Ack/Nack precisa ser transmitido dentro de um subquadro no sistema. O número de CCEs a serem alocados pode ser

determinado exclusivamente previamente em atenção a ambos o comprimento de código espalhado e o número de repetições (Repetições) a serem executadas para um terminal móvel tendo qualidade de recepção ruim. A estação base divide a informação na qual a estação base executou multiplexação entre os terminais móveis usando CDM em partes de CCE cada correspondendo a um CCE (processo 3 mostrado na Figura 19).

Por outro lado, outros sinais de controle de L1/L2 são sujeitos à adição de um CRC (processo 1 mostrado na Figura 19) e processos, tais como codificação, casamento de taxa, e execução de MCS, (processo 2 mostrado na Figura 19), para todo terminal móvel, e são divididos em partes cada uma correspondendo a um CCE (processo 3 mostrado na Figura 19), como descrito na Concretização 2. Os CCEs dentro da largura de banda de sistema são divididos em um grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack e um grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2. A estação base aloca Ack/Nacks que são multiplexados por CDM entre terminais móveis para o grupo de CCE correspondendo a Ack/Nacks (A mostrado na Figura 19) (processo 4 mostrado na Figura 19), e aloca os outros sinais de controle de L1/L2 ao grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2 (B mostrado na Figura 19) (processo 4 mostrado na Figura 19). C na Figura 19 mostra uma combinação de CCEs que são candidatos a serem demodulados correspondendo a Ack/Nack, e D na Figura 19 mostra combinações de CCEs que são candidatos a serem demodulados correspondendo a outra informação de controle de L1/L2.

Além disso, os candidatos de combinações de CCEs nos quais cada um dos terminais móveis tem que executar uma detecção cega podem ser predeterminados dentre o grupo de CCE disso. Como resultado, cada terminal móvel ao qual Ack/Nack é transmitido só tem que executar uma detecção cega, em vez dos candidatos que são determinados das combinações de CCEs incluídos na largura de banda de sistema inteira, nos candidatos incluídos no

grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack. Na segunda variante, porque o número de CCEs a serem alocados é determinado exclusivamente previamente, só um candidato é incluído no grupo de CCE. Além disso, também considerando outra informação de controle de L1/L2, cada terminal móvel só tem que executar uma detecção cega, em vez dos candidatos que são determinados da combinação de CCEs incluídos na largura de banda de sistema inteira, nos candidatos incluídos no grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2.

O número e região (em um caso no qual CCEs são numerados, números) de CCEs incluídos em cada grupo de CCE são trazidos em correspondência com o número de símbolos de OFDM, e o conjunto de candidato de cada grupo de CCE é determinado de acordo com a correspondência entre o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE e o número de símbolos de OFDM. Informação sobre o conjunto de candidato de cada grupo de CCE pode ser notificada claramente da estação base para cada terminal móvel (por exemplo, a informação é notificada previamente a cada terminal móvel usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida. Além disso, informação sobre o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE também pode ser notificada claramente da estação base para cada terminal móvel (por exemplo, a informação é notificada a cada terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida.

Além disso, há um caso no qual cada terminal móvel pode saber qual tipo de informação não foi enviada a ele. Por exemplo, quando um terminal móvel não está transmitindo dados de ligação ascendente, Ack/Nack não é transmitido ao terminal móvel da estação base. Como no caso desta variante 2, usando o método de alocar Ack/Nacks a CCEs, agrupando os CCEs, e prover um conjunto de candidato para cada grupo de CCE, um terminal que não está transmitindo nenhum dados de ligação ascendente só

tem que executar uma detecção cega dos candidatos incluídos no grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2 enquanto um terminal móvel que está transmitindo dados de ligação ascendente só tem que executar uma detecção cega dos candidatos incluídos no grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack e os candidatos incluídos no grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2.

A seguir, um método de mapear CCEs sobre um recurso físico será explicado. Figura 20 é um desenho explicativo mostrando um exemplo do método de mapeamento de mapear cada grupo de CCE sobre um recurso físico. Todos os CCEs dentro da largura de banda de sistema são divididos em um grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack (A mostrado na Figura 20), e um grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2 (B mostrado na Figura 20), como mostrado na Figura 20, e um processo de embaralhamento específico de célula, modulação, um processo de intercalação, etc., são executados em todos os CCEs com estes CCEs sendo operados como uma única unidade, e mapeamento dos CCEs sobre um recurso físico nos eixos de frequência e tempo é executado. A figura mostra um caso de mapear cada grupo de CCE sobre um símbolo de OFDM (C mostrado na Figura 20). No caso de mapear cada grupo de CCE sobre o recurso físico, os CCEs são mapeados sobre uma região, exceto regiões em cada uma de quais informação sobre um símbolo de referência (D mostrado na Figura 20) ou Cat0 é mapeada. Também no caso de mapear cada grupo de CCE sobre dois símbolos de OFDM ou três símbolos de OFDM, porque o número de todos os CCEs é determinado de acordo com o número de símbolos de OFDM, todos os CCEs correspondendo ao número de símbolos de OFDM são mapeados sobre um recurso físico nos eixos de frequência e tempo, que é incluído nos símbolos de OFDM predeterminados.

Figura 21 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 da estação base para cada

terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executada por cada terminal móvel. Porque os processos de ST2103 a ST2109 e ST2113, entre a série de processos mostrados na Figura 21, são iguais aos processos de ST1803 a ST1809 e ST1813 mostrados na Figura 18 respectivamente, a explicação deles será omitida, e ST2101, ST2102, e ST2110 a ST2112 serão explicados. Em ST1801 da Figura 18, a estação base notifica ambos o “número e região de CCEs incluídos no grupo de CCE de acordo com o número de símbolos de OFDM”, e a “informação sobre o conjunto de candidato de cada grupo de CCE de acordo com o número de símbolos de OFDM” a cada terminal móvel. Em ST2101 da Figura 21, como mostrado em um caractere de referência A, a estação base é configurada de tal modo a notificar recentemente um “código de espalhamento” a cada terminal móvel. Primeiro, a estação base processa informação de controle que a estação base precisa para transmitir a cada terminal móvel para todo tipo de informação de controle. Nesta variante, a estação base executa multiplexação de CDM entre terminais móveis nos Ack/Nacks. Sobre outra informação de controle de L1/L2, a estação base executa processos, tais como adição de um CRC e casamento de taxa, para todo UE (ST2902). Cada terminal móvel julga se ou não o terminal móvel está colocado em um estado que está esperando por recepção de Ack/Nack transmitido da estação base depois de transmitir dados de ligação ascendente à estação base (ST2110). Quando cada terminal móvel é colocado no estado no qual está esperando por recepção de Ack/Nack transmitido da estação base, o terminal móvel executa desespalhamento e um processo de cálculo de correlação nos candidatos de CCE incluídos no conjunto de candidato no grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack, o conjunto de candidato sendo notificado previamente em ST2101, e determina se o terminal móvel recebeu Ack ou Nack (ST2111). Em contraste, quando cada terminal móvel não transmite nenhum dados de ligação ascendente e não está esperando por

recepção de Ack/Nack transmitido da estação base, o terminal móvel salta um processo de demodulação correspondendo a Ack/Nack e executa um processo de decodificação no conjunto de candidato o grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2, o conjunto de candidato sendo notificado previamente em ST2101 (ST2112).

Como mencionado acima, a estação base também opera Ack/Nack, que está incluído em informação de controle de L1/L2, como um tipo de informação, e multiplexa em CDM Ack/Nacks entre UEs e então divide CCEs em um ou mais grupos de CCE. Portanto, porque o método de multiplexação de CDM é usado como o método de multiplexar Ack/Nacks entre terminais móveis, é provida uma vantagem de reduzir o número de candidatos nos quais cada UE executa uma detecção cega (por exemplo, no caso desta variante, o número de candidatos é 1). Além disso, porque o uso do método de multiplexação de CDM pode reduzir o número de CCEs que são dedicados para Ack/Nacks, o número de CCEs alocados a outra informação de controle de L1/L2 pode ser aumentado. Além disso, porque a estação base multiplexa em CDM Ack/Nacks e os codifica usando um método de codificação diferente daquele usado para outros sinais de controle de L1/L2, a estação base pode executar programação para cada um de MCS, uma taxa de codificação, e assim por diante independentemente até mesmo em um caso no qual a qualidade de recepção requerida para outra informação de controle de L1/L2 difere da qualidade de recepção requerida para Ack/Nack, de forma que a estação base habilite cada terminal móvel para satisfazer as qualidades de recepção. Além disso, a estação base também opera Ack/Nacks como um tipo de informação e aloca os Ack/Nacks a CCEs, como no caso de outra informação de controle de L1/L2, e executa mapeamento físico dos CCEs. Como resultado, porque a estação base pode processar Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2 nas fases da alocação para CCEs para o mapeamento físico usando o mesmo método, simplificação do circuito de

processamento e redução de quantidade de processamento podem ser alcançadas. Além disso, porque cada terminal móvel pode executar os processos de desintercalação e assim por diante incluindo até o processo de derivar os CCEs do recurso físico para ambos Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2 usando o mesmo método, também, o processamento executado por cada terminal móvel pode ser simplificado. A quantidade de processamento executada por cada terminal móvel pode assim ser reduzida. Portanto, baixo consumo de energia de cada terminal móvel pode ser alcançado, e redução do tempo de processamento e redução da escala de circuito podem ser alcançadas. Além disso, até mesmo se o grupo de CCE por qual um sinal de controle desejado é transmitido mudar todo subquadro, cada terminal móvel pode executar até um processo de desintercalação de derivar os CCEs do recurso físico e assim por diante de acordo com o mesmo procedimento. Portanto, porque o processo de demodulação pode ser simplificado, pode ser provida uma vantagem de reduzir o tempo de processamento e a escala de circuito, e alcançar baixo consumo de energia. Além disso, nesta variante, executando a série de processos, tais como um processo de embaralhamento específico de célula, operando, como uma única unidade, todos os CCEs divididos nos grupos de CCE, e então os mapeando sobre um recurso físico, interferência entre células pode ser prevenida e um ganho de diversidade de frequência pode ser adquirido embora todos os CCEs estejam divididos nos grupos de CCE. Além disso, até mesmo quando os CCEs são mapeados sobre dois símbolos de OFDM ou três símbolos de OFDM, as mesmas vantagens podem ser providas.

Na segunda variante, Ack/Nacks são multiplexados em CDM entre UEs, e CCEs são divididos em um grupo de CCE. Em um caso no qual os códigos de espalhamento são insuficientes para um número desejado de terminais móveis para os quais Ack/Nacks precisam ser transmitidos dentro de um subquadro no sistema, os terminais móveis para os quais Ack/Nacks

precisam ser transmitidos podem ser divididos em uma pluralidade de grupos, o método de multiplexação de CDM pode ser usado como o método de multiplexação de multiplexar Ack/Nacks entre os terminais móveis para todo grupo dividido, e Ack/Nacks destinados para terminais móveis em cada grupo podem ser alocados aos CCEs incluídos no grupo de CCE correspondendo ao grupo. As combinações de CCEs que são os candidatos a serem demodulados também podem ser determinadas previamente de cada grupo de CCE. Como resultado, porque o mesmo código pode ser usado por cada grupo, a variante é efetiva para o caso no qual os códigos de espalhamento são insuficientes para o número desejado de terminais móveis. Além disso, porque todos os CCEs são mapeados sobre um recurso físico com todos os CCEs sendo operados como uma única unidade, interferência entre células pode ser prevenida e um ganho de diversidade de frequência pode ser adquirido embora todos os CCEs estejam divididos nos grupos de CCE. Além disso, porque cada terminal móvel recebe uma notificação do grupo ao qual cada terminal móvel está pertencendo previamente da estação base, ou o grupo ao qual cada terminal móvel está pertencendo é predefinido, cada terminal móvel executa processos, tal como desespalhamento, só no grupo correspondendo a Ack/Nack para cada próprio terminal móvel, e portanto a quantidade de processamento executada por cada terminal móvel pode ser reduzida.

Daqui por diante, uma terceira variante desta concretização será explicada. Na supracitada segunda variante, porque Ack/Nack, que é incluído em informação de controle de L1/L2, também é operado como um tipo de informação, e Ack/Nacks são multiplexados entre terminais móveis usando CDM e o comprimento de código de espalhamento usado para a multiplexação de CDM é predeterminado do número de repetições a serem executadas para um terminal móvel tendo qualidade de recepção ruim, e assim por diante, Ack/Nack destinado para um terminal móvel tendo boa qualidade de recepção também é alocado a CCEs incluídos na mesma região.

Na terceira variante, um método de usar recursos de rádio mais eficientemente será exposto. Terminais móveis são agrupados por informação de qualidade de recepção que cada um dos terminais móveis transmite à estação base, MCS é variado de acordo com a qualidade de cada grupo, e o número de CCEs a serem alocados é variado de acordo com a variação. Além disso, só um candidato de combinação de CCEs no qual cada terminal móvel executa uma detecção cega pode ser determinado de cada grupo de CCE.

Figura 22 é um desenho explicativo mostrando um método de agrupar terminais móveis por informação de qualidade de recepção, e alocar informação a cada grupo de CCE. A estação base processa informação de controle de L1/L2 fazendo uma distinção entre Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2. Um processo em Ack/Nack será explicado. Terminais móveis são agrupados por informação de qualidade que cada um dos terminais móveis transmite à estação base. Na figura, um caso no qual terminais móveis são divididos em um grupo de terminal móvel 1 tendo alta qualidade de recepção (grupo de UE 1 mostrado na Figura 22), um grupo de terminal móvel 2 tendo média qualidade de recepção (grupo de UE 2 mostrado na Figura 22), e um grupo terminal móvel 3 tendo baixa qualidade de recepção (grupo de UE 3 mostrado na Figura 22).

Porque o grupo de terminal móvel 1 tem alta qualidade de recepção, depois de executar multiplexação de UEs usando CDM (processo 5 mostrado na Figura 22), a estação base executa repetição fixando o número de repetições a, por exemplo, 1 (processo 6 mostrado na Figura 22). A quantidade de informação repetida neste caso é equivalente a, por exemplo, dois CCEs. A informação repetida é dividida em partes cada uma correspondendo a um CCE (processo 3 mostrado na Figura 22), e é alocada a um grupo de CCE (A1 mostrado na Figura 22) correspondendo ao grupo de UE 1 correspondendo a Ack/Nack (processo 4 mostrado na Figura 22). Porque o grupo de terminal móvel 2 tem média qualidade de recepção, depois

de executar multiplexação de UEs usando CDM (processo 5 mostrado na Figura 22), a estação base executa repetição fixando o número de repetições a, por exemplo, 2 (processo 6 mostrado na Figura 22). Portanto, a quantidade de informação repetida é equivalente a quatro CCEs. A informação repetida é então dividida em partes cada uma correspondendo a um CCE (processo 3 mostrado na Figura 22), e é alocada a um grupo de CCE (A2 mostrado na Figura 22) correspondendo ao grupo de UE 2 correspondendo a Ack/Nack (processo 4 mostrado na Figura 22). Porque o grupo de terminal móvel 3 tem baixa qualidade de recepção, depois de executar multiplexação de UEs usando CDM (processo 5 mostrado na Figura 22), a estação base executa repetição fixando o número de repetições a, por exemplo, 4 (processo 6 mostrado na Figura 22). Portanto, a quantidade de informação repetida é equivalente a oito CCEs. A informação repetida é então dividida em partes cada uma correspondendo a um CCE (processo 3 mostrado na Figura 22), e é alocada a um grupo de CCE (A3 mostrado na Figura 22) correspondendo ao grupo de UE 3 correspondendo a Ack/Nack (processo 4 mostrado na Figura 22). Porque, predeterminando o método de MCS (neste caso, o número de repetições) para todo grupo de UE de acordo com a informação de qualidade de recepção, o número de CCEs a serem alocados para todo grupo de UE é predeterminado como resultado, só uma combinação de CCEs na qual cada terminal móvel tem que executar uma detecção cega pode ser provida para todo grupo.

Por outro lado, outros sinais de controle de L1/L2 são sujeitos à adição de um CRC (processo 1 mostrado na Figura 22) e processos, tais como codificação, casamento de taxa, e execução de MCS, (processo 2 mostrado na Figura 22) para todo terminal móvel, e são divididos em partes cada uma correspondendo a uma CCE (processo 3 mostrado na Figura 22), como descrito em variante 2. Os outros sinais de controle de L1/L2 são então alocados ao grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de

L1/L2 (B mostrado na Figura 22) (processo 4 mostrado na Figura 22). Cada terminal móvel demodula sequencialmente os candidatos nos quais o terminal móvel executará uma detecção cega e que estão incluídos no grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2. C1 na Figura 22 mostra uma combinação de CCEs que são os candidatos a serem demodulados correspondendo ao grupo de UE 1 correspondendo a Ack/Nack, C2 na Figura 22 mostra uma combinação de CCEs que são os candidatos a ser demodulados correspondendo ao grupo de UE 2 correspondendo a Ack/Nack, C3 na Figura 22 mostra uma combinação de CCEs que são os candidatos a serem demodulados correspondendo ao grupo de UE 3 correspondendo a Ack/Nack, e D na Figura 22 mostra combinações de CCEs que são os candidatos a serem demodulados correspondendo a outra informação de controle de L1/L2.

Concretamente, o método de agrupar terminais móveis por informação de qualidade de recepção pode incluir a etapa de usar, por exemplo, um valor de CQI notificado de cada terminal móvel à estação base e prover um limiar para este valor de CQI previamente para executar o agrupamento. Como resultado, cada terminal móvel que informou os valores de CQI e a estação base à qual o valor de CQI foi informado pode reconhecer à qual grupo cada terminal móvel está pertencendo. O limiar disposto para estes valores de CQI pode ser notificado claramente a cada terminal móvel da estação base (por exemplo, a estação base notifica o limiar disposto para este valor de CQI previamente a cada terminal móvel usando uma mensagem de L3, BCCH, ou similar), ou pode ser predefinido. Além disso, informação sobre o conjunto de candidato de cada grupo de CCE pode ser notificada claramente da estação base para cada terminal móvel (por exemplo, a informação é notificada previamente a cada terminal móvel usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida.

Como mencionado acima, terminais móveis são agrupados por

informação de qualidade de recepção que cada um dos terminais móveis transmite à estação base, o número de repetições é variado de acordo com a qualidade de cada grupo, e o número de CCEs a serem alocados é variado de acordo com a variação. Além disso, só um candidato de combinação de CCEs no qual cada terminal móvel executa uma detecção cega é determinado de cada grupo de CCE. Portanto, o desperdício de recursos de rádio resultando de alocação de uma grande região de CCEs para um terminal móvel tendo boa qualidade de recepção pode ser eliminado, e um uso eficiente de recursos de rádio pode ser alcançado. Além disso, porque o número de candidatos nos quais cada terminal móvel executa uma detecção cega pode ser reduzido a um, a quantidade de carga de processamento requerida para a demodulação por cada terminal móvel pode ser reduzida, baixo consumo de energia de cada terminal móvel pode ser alcançado, e o atraso ocorrendo no processamento executado por cada terminal móvel pode ser reduzido.

Na variante 3, terminais móveis são agrupados por informação de qualidade de recepção que cada um dos terminais móveis informa à estação base, MCS é variado de acordo com a qualidade de cada grupo, e o número de CCEs a serem alocados é variado de acordo com a variação. Além disso, só um candidato de combinação de CCEs no qual cada terminal móvel executa uma detecção cega é determinado de cada grupo de CCE. Como uma alternativa, terminais móveis podem ser agrupados, em vez da informação de qualidade de recepção, por exemplo, a perda de caminho da célula na qual cada terminal móvel está existindo, a diferença em perda de caminho entre a célula e uma célula adjacente, a velocidade de propagação de cada terminal móvel, o tipo de serviço de dados (por exemplo VoIP), ou similar que cada terminal móvel relata para a estação base. O agrupamento de terminais móveis na base de quaisquer destes pedaços de informação provê uma vantagem de ser capaz de manter a qualidade de recepção requerida para recepção de Ack/Nack até mesmo se cada terminal móvel for colocado em

qualquer estado, e alcançar um uso efetivo de recursos de rádio no sistema.

Como mencionado acima, nesta concretização, informação de controle de L1/L2 relacionada a UL, informação de controle de L1/L2 relacionada a DL, informação relacionada a MIMO, e Ack/Nack são mostradas como exemplos dos tipos de informação de informação de controle de L1/L2. Além disso, informação de radiolocalização (PI) pode ser provida. Levando informação de radiolocalização (PI) no canal de controle de L1/L2 para operar a informação de radiolocalização como um tipo de informação, e então aplicando esta concretização, um terminal móvel que está colocado em um estado inativo e está recebendo radiolocalização a certos intervalos é habilitado a demodular só a informação de radiolocalização e saltar o processo de demodular qualquer outra informação de controle de L1/L2. Portanto, a quantidade de carga de processamento requerida para o demodulação por cada terminal móvel pode ser reduzida, baixo consumo de energia de cada terminal móvel pode ser alcançado, e o atraso ocorrendo no processo executado por cada terminal móvel pode ser reduzido. Além disso, como mencionado acima, esta concretização expõe o agrupamento de CCEs por tipo de informação e/ou por terminal móvel, entretanto o agrupamento de CCEs pode ser executado alternativamente para cada um de símbolos de OFDM sobre os quais CCEs são mapeados fisicamente. Como resultado, é provida uma vantagem de ser capaz de mapear CCEs sobre um símbolo de OFDM desejado de acordo com a taxa de erro de informação de controle de L1/L2 recebida por cada terminal móvel, as exigências no tempo de processo, etc.

Concretização 3

A segunda variante da Concretização 2 expõe o método de operar Ack/Nack incluído em informação de controle de L1/L2 como um tipo de informação, multiplexar Ack/Nacks entre UEs usando CDM, dividir CCEs em um ou mais grupos de CCE, e fazer cada terminal móvel executar uma

detecção cega de só um ou mais candidatos no conjunto de candidato correspondendo a um grupo correspondente no qual informação de controle que o terminal móvel deseja detectar está incluída. A segunda variante também expõe que o método pode incluir as etapas de, quando os códigos de espalhamento são insuficientes para o número desejado de terminais móveis aos quais Ack/Nacks precisam ser transmitidos dentro de um subquadro no sistema, dividir os terminais móveis para os quais Ack/Nacks precisam ser transmitidos em uma pluralidade de grupos, usando o método de CDM como o método de multiplexação de multiplexar Ack/Nacks entre os terminais móveis para todo grupo dividido, e alocar Ack/Nack destinados para terminais móveis em cada grupo para os CCEs incluídos no grupo de CCE correspondendo ao grupo. Porém, porque Ack/Nacks são multiplexados usando CDM e são codificados usando um método de codificação diferente daquele usado para outros sinais de controle de L1/L2, cada terminal móvel não pode demodular Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2 usando o mesmo método de demodulação. Portanto, Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2 não pode ser alocada ao mesmo grupo de CCE. Portanto, na variante 2, Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2 são alocadas a grupos de CCE diferentes respectivamente, um conjunto de candidato está disposto para todo grupo de CCE, e cada terminal móvel é habilitado a demodular os CCEs incluídos no conjunto de candidato de cada grupo usando um método diferente. Por outro lado, o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE e o conjunto de candidato correspondendo a cada grupo de CCE são predefinidos, ou são notificados a cada terminal móvel da estação base.

Porém, há um caso no qual o número de terminais móveis que estão transmitindo dados de ligação ascendente varia no eixo de tempo, quer dizer, o número de terminais móveis que estão transmitindo dados de ligação ascendente varia dinamicamente todo subquadro. Quando o número de

terminais móveis que estão transmitindo dados de ligação ascendente varia, a quantidade de informação de Ack/Nacks que a estação base precisa transmitir a todos os terminais móveis sendo servidos por esse meio dentro de um subquadro aumenta ou diminui todo subquadro. Na variante 2, o número e região de grupos de CCE que são usados para Ack/Nack são prefixados para serem valores grandes de acordo com a capacidade de sistema, etc., de forma que o sistema possa responder a um aumento da quantidade de informação de Ack/Nacks. Por exemplo, Figura 23 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de alocação de Ack/Nacks. Como mostrado na Figura 23, até mesmo em ambos um caso da Figura 23(a) no qual há um número pequeno de Ack/Nacks e um caso da Figura 23(b) no qual há um grande número de Ack/Nacks, o número e região de grupos de CCE que são usados para Ack/Nack são determinados de forma que os CCEs incluídos dentro até grupos de CCE 1 e 2 (A1 e A2 mostrados na Figura 23) correspondendo a Ack/Nack podem ser alocados a Ack/Nacks. Como resultado, o sistema pode responder a um aumento da quantidade de informação de Ack/Nacks. Porém, no caso no qual o sistema é assim configurado, quando a quantidade de informação de Ack/Nacks diminui, CCEs aos quais nenhuma informação de Ack/Nack é alocada aparecem em um grupo de CCE que é prefixado para alocação de Ack/Nacks, e portanto a eficiência de uso de recursos de rádio degrada. B na Figura 23 mostra um grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2, e uma porção hachurada mostra uma região onde Ack/Nacks multiplexados entre UEs usando CDM são alocados.

Nesta concretização, é provido um método de, a fim de suprimir a redução na eficiência de uso de recursos de rádio devido a variações na quantidade de informação de Ack/Nacks, prover grupos de CCE (A1 e A2 mostrados na Figura 23) para quais Ack/Nacks são alocados, um grupo de CCE (B mostrado na Figura 23) para quais outra informação de controle de L1/L2 é alocada, e um grupo de CCE comum (E mostrado na

Figura 24) para qual tanto Ack/Nacks ou outra informação de controle de L1/L2 é alocada. Figura 24 é um desenho explicativo mostrando um exemplo do método de dispor o grupo de CCE comum (E mostrado na Figura 24) conforme a Concretização 3. Figura 24 mostra um caso no qual há um número

5 pequeno de Ack/Nacks. Como mostrado na figura, todos os CCEs são divididos no grupo de CCE (A mostrado na Figura 24) correspondendo a Ack/Nack, o grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2 (B mostrado na Figura 24), e os grupos de CCE comuns (E mostrado na Figura 24). Tanto informação de Ack/Nack ou outra informação de

10 controle de L1/L2 pode ser alocada ao grupo de CCE comum (E mostrado na Figura 24). No caso no qual há um número pequeno de Ack/Nacks, o grupo de CCE comum serve como um grupo de CCE para qual outra informação de controle de L1/L2 é alocada, como mostrado na figura. Um processo 4 da

Figura 24 mostra um processo de alocar Ack/Nacks a CCEs. Além disso, C na

15 Figura 24 mostra uma combinação de CCEs que são os candidatos a serem demodulados correspondendo a Ack/Nack, D na Figura 24 mostra combinações de CCEs que são os candidatos a serem demodulados correspondendo a outra informação de controle de L1/L2, e F na Figura 24 mostra combinações de CCEs que são os candidatos a serem demodulados

20 correspondendo ao grupo de CCE comum.

Figura 25 é um desenho explicativo mostrando um exemplo do método de dispor o grupo de CCE comum (E mostrado na Figura 24) conforme a Concretização 3. Figura 25 mostra um caso no qual há um grande

número de Ack/Nacks. Como mostrado na figura, todos os CCEs são

25 divididos em um grupo de CCE (A mostrado na Figura 25) correspondendo a Ack/Nack, um grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2 (B mostrado na Figura 25), e um grupo de CCE comum (E mostrado na Figura 25), como no caso da Figura 24. Quer dizer, o método de divisão é fixado ao supracitado para variações do número de Ack/Nacks para

todo subquadro. Porém, no caso da Figura 25, informação de Ack/Nack é alocada ao grupo de CCE comum (E mostrado na Figura 25), distinto do caso da Figura 24. Além disso, de acordo com a mudança na quantidade de informação de Ack/Nacks, o número de todos os CCEs ao qual informação de controle de L1/L2 é alocada pode ser aumentado ou diminuído como mostrado na figura. Em um caso no qual o número de todos os CCEs ao qual informação de controle de L1/L2 é alocada é aumentado, o sistema pode responder ao aumento aumentando o número de símbolos de OFDM sobre os quais o CCEs são mapeados fisicamente. Na Figura 25, porque os mesmos numerais de referência como aqueles mostrados na Figura 24 denotam os mesmos componentes ou componentes similares, a explicação destes componentes será omitida daqui por diante.

A seguir, os candidatos de combinações de CCEs nos quais cada terminal móvel tem que executar uma detecção cega serão explicados. Os candidatos são determinados previamente dentre as combinações de CCEs incluídos em cada grupo de CCE como mostrado na Figura 24. Porque Ack/Nacks são multiplexados por CDM entre UEs, o conjunto de candidato (C mostrado nas Figuras 24 e 25) do grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack podem ser feitos ter um número pequeno de candidatos. Por exemplo, o número de candidatos pode ser reduzido a um. Porque outros sinais de controle de L1/L2 podem ser alocados ao grupo de CCE comum, o número de candidatos incluídos no conjunto de candidato do grupo de CCE comum (F mostrado nas Figuras 24 e 25) é feito ser substancialmente igual ao número de candidatos incluídos no conjunto de candidato do grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2. Como resultado, outros sinais de controle de L1/L2 podem ser alocados também ao grupo de CCE comum, cada terminal móvel pode demodular os candidatos de CCE incluídos no conjunto de candidato executando uma detecção cega dos candidatos de CCE incluídos no conjunto de candidato.

O número e região (em um caso no qual CCEs são numerados, números) de CCEs incluídos em cada grupo de CCE são trazidos em correspondência com o número de símbolos de OFDM, e o conjunto de candidato de cada grupo de CCE é determinado de acordo com a correspondência entre o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE e o número de símbolos de OFDM. Informação sobre o conjunto de candidato de cada grupo de CCE pode ser notificada claramente da estação base para cada terminal móvel (por exemplo, a informação é notificada a cada terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida. Além disso, informação sobre o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE da estação base também pode ser notificada claramente para cada terminal móvel (por exemplo, a informação é notificada a cada terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida.

A seguir, um método de mapear CCEs sobre um recurso físico será explicado. Todos os CCEs incluídos na largura de banda de sistema são divididos em um grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack, um grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2, e um grupo de CCE comum, e um processo de embaralhamento específico de célula, modulação, um processo de intercalação, etc., são executados em todos os CCEs com estes CCEs sendo operados como uma única unidade, e mapeamento dos CCEs sobre um recurso físico nos eixos de frequência e tempo é executado. No caso de mapear os CCEs sobre um recurso físico, os CCEs são mapeados sobre uma região, exceto a região em cada uma de qual um símbolo de referência ou informação sobre Cat0 é mapeada. Porque o número de todos os CCEs é determinado de acordo com o número de símbolos de OFDM, todos os CCEs correspondendo ao número de símbolos de OFDM são mapeados sobre um recurso físico nos eixos de frequência e tempo, que é incluído no símbolo de OFDM predeterminado.

Um exemplo da operação da estação base e aquele de cada terminal móvel conforme a presente invenção será explicado. Esta concretização pode ser implementada mudando uma parte da seqüência, como mostrado na Figura 21, no caso no qual os CCEs são agrupados pelo seguintes

5 dois tipos de informação: Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2, como mostrado na Figura 26. Figura 26 é um fluxograma mostrando os detalhes do processamento executado pela estação base mostrada na Figura 21. Figura 27 é um fluxograma mostrando os detalhes do processamento executado por cada terminal móvel mostrado na Figura 21. A estação base

10 executa processos que são mudados, como mostrado na Figura 26, dos processos de ST2102 e ST2103 da Figura 21. Na Figura 26, a estação base processa informação de controle que a estação base precisa transmitir para cada terminal móvel para todo tipo de informação de controle, primeiro. A estação base executa processos, tais como adição de um CRC e casamento de

15 taxa, em outra informação de controle de L1/L2 a ser transmitida para cada terminal móvel (ST2601). A estação base então julga se ou não só o número de CCEs incluídos só no grupo correspondendo a Ack/Nack é suficiente para o número de CCEs requeridos para a estação base transmitir Ack/Nacks com um certo subquadro (ST2602). Quando só o número de CCEs incluídos só no

20 grupo correspondendo a Ack/Nack é suficiente para o número de CCEs requeridos para a estação base transmitir Ack/Nacks com um certo subquadro, a estação base executa multiplexação de CDM entre UEs a fim de alocar Ack/Nacks ao grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack e executa processos tal como MCS (ST2603). A seguir, a estação base aloca Ack/Nacks

25 processados como mencionado acima para o conjunto de candidato para o grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack (ST2604). A estação base então aloca a outra informação de controle de L1/L2 ao conjunto de candidato do grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2 (ST2605). Quando a estação base não pode alocar toda da outra informação

de controle de L1/L2 a ser transmitida ao grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2, a estação base aloca a outra informação de controle de L1/L2 restante ao conjunto de candidato para o grupo de CCE comum (ST2606). Em contraste, quando, em ST2602, determinando que só o número de CCEs incluídos só no grupo correspondendo a Ack/Nack é insuficiente para o número de CCEs requeridos para a estação base transmitir Ack/Nacks com um certo subquadro, a estação base agrupa os terminais móveis em um grupo de CCE correspondendo ao grupo de UE de alocação de Ack/Nack e um grupo de UE de alocação de grupo comum (ST2607). A estação base executa multiplexação entre UEs usando CDM para cada um dos grupos, e executa processos tal como MCS (ST2608). A estação base então aloca Ack/Nacks aos conjuntos de candidato para o grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack e o grupo de CCE comum (ST2609). A seguir, a estação base aloca a outra informação de controle de L1/L2 ao conjunto de candidato do grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2 (ST2610). Depois disso, a estação base executa processos de ST2104 a ST2106 mostrados na Figura 21.

Cada terminal móvel executa uma série de processos mostrados na Figura 27 depois de executar os processos de ST2107 a ST2109 mostrados na Figura 21. Como mostrado na Figura 27, cada terminal móvel determina se ou não cada terminal móvel está colocado em um estado no qual está esperando por recepção de Ack/Nack transmitido da estação base depois de transmitir dados de ligação ascendente à estação base (ST2711). Quando cada terminal móvel é colocado no estado no qual está esperando por recepção de Ack/Nack transmitido da estação base, o terminal móvel executa desespalhamento e um processo de cálculo de correlação nos candidatos de CCE incluídos no conjunto de candidato no grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack, o conjunto de candidato sendo notificado previamente em ST2101 mostrado na Figura 21 (ST2712). A seguir, cada terminal móvel determina se

ou não há Ack/Nack destinado para si mesmo nos candidatos de CCE (ST2713). Quando há Ack/Nack destinado para o terminal móvel nos candidatos de CCE, determina se Ack ou Nack está incluído (ST2714). Em contraste, quando, o resultado da determinação da presença ou ausência de Ack/Nack destinado para o terminal móvel em ST2713 mostra quando não há nenhum Ack/Nack destinado para o terminal móvel, cada terminal móvel executa desespalhamento e um processo de cálculo de correlação nos candidatos de CCE incluídos no conjunto de candidato para o grupo de CCE comum, o conjunto de candidato sendo notificado previamente em ST2101 mostrado na Figura 21, e então determina se ou não tanto Ack ou Nack está incluído nos candidatos de CCE (ST2715). Quando cada terminal móvel, em ST2711, não está colocado no estado no qual está esperando por recepção de Ack/Nack transmitido da estação base, o terminal móvel executa um processo de decodificação nos candidatos de CCE incluídos no conjunto de candidato para o grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2, o conjunto de candidato sendo notificado previamente em ST2101 mostrado na Figura 21 (ST2716). Cada terminal móvel determina a presença ou ausência de informação destinada para si mesmo na base dos resultados do processo de decodificação, e, quando os resultados mostram a presença de informação destinada para si mesmo, avança ao processo de ST2113 mostrado na Figura 21. Em contraste, quando os resultados da determinação de ST2717 da presença ou ausência de informação destinada para o terminal móvel mostram a ausência de informação destinada para a estação local, cada terminal móvel executa um processo de decodificação nos candidatos de CCE incluídos no conjunto de candidato para o grupo de CCE comum, o conjunto de candidato sendo notificado previamente em ST2101 mostrado na Figura 21. Depois disso, como mostrado em ST2113 da Figura 21, cada terminal móvel opera de acordo com informação de controle de L1/L2 recebida por esse meio usando o método supracitado.

Como mencionado acima, conforme a presente invenção, é provido um método de prover um grupo de CCE para o qual Ack/Nacks são alocados, um grupo de CCE ao qual outra informação de controle de L1/L2 é alocada, e um grupo de CCE comum para qual tanto Ack/Nacks ou outra
5 informação de controle de L1/L2 é alocada. Portanto, além das mesmas vantagens como aquelas providas pela variante 2 da Concretização 2, a presente concretização oferece outra vantagem de ser capaz de eliminar a redução na eficiência de uso de recursos de rádio sem ter que assegurar CCEs inúteis aos quais Ack/Nacks são alocados até mesmo quando a quantidade de
10 informação de Ack/Nacks muda dinamicamente todo subquadro. Além disso, as prioridades nomeadas aos grupos para cada um de quais Ack/Nacks pode ser alocado são determinadas previamente por cada terminal móvel e pela estação base. Mais especificamente, por exemplo, Ack/Nacks são alocados ao grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack primeiro, e outra informação de
15 controle de L1/L2 é então alocada ao grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2, como mostrado nas Figuras 26 e 27. Neste caso, se todos dos Ack/Nacks não puderem ser alocados ao grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack, e/ou se toda da outra informação de controle de L1/L2 não puder ser alocada ao grupo de CCE correspondendo a outra
20 informação de controle de L1/L2, os Ack/Nacks restantes e/ou a outra informação de controle de L1/L2 restante é alocada ao grupo de CCE comum. Fazendo deste modo, enquanto esperando por Ack/Nack, cada terminal móvel só tem que executar um processo de desespalhamento, a partir de um processo de desespalhamento no conjunto de candidato do grupo de CCE
25 correspondendo a Ack/Nack. Quando Ack/Nack está incluído no grupo, cada terminal móvel não tem que executar um processo de operação inversa no conjunto de candidato do grupo de CCE comum. Além disso, sobre outra informação de controle de L1/L2, cada terminal móvel só tem que executar uma detecção cega, a partir de uma detecção cega no conjunto de candidato

do grupo de CCE correspondendo à informação de controle de L1/L2. Quando outra informação de controle de L1/L2 existe no grupo, cada terminal móvel não tem que executar uma detecção cega no conjunto de candidato do grupo de CCE comum. Portanto, a quantidade de carga de processamento
 5 requerida para a demodulação por cada terminal móvel pode ser reduzida, baixo consumo de energia de cada terminal móvel pode ser alcançado, e o atraso ocorrendo no processamento executado por cada terminal móvel pode ser reduzido.

Nesta concretização, Ack/Nack e outra informação de controle
 10 de L1/L2 são explicadas como um exemplo, entretanto a presente invenção pode ser aplicada para controlar informação à qual um método de codificação diferente é aplicado. Nesta variante, as mesmas vantagens são providas.

Concretização 4

Na Concretização 3, porque Ack/Nacks são multiplexados por
 15 CDM e são codificados usando um método de codificação diferente daquele usado para outros sinais de controle de L1/L2, cada terminal móvel não pode demodular Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2 usando o mesmo método de demodulação, e há um caso no qual o número de terminais móveis que estão transmitindo dados de ligação ascendente varia
 20 dinamicamente todo subquadro, e, como resultado, a quantidade de informação de Ack/Nacks que a estação base transmite aumenta ou diminui todo subquadro, como previamente explicado. Em tal caso, cada terminal móvel tem que saber qual método de codificação foi usado para codificar os CCEs a serem demodulados e à qual grupo os CCEs a serem demodulados
 25 pertencem para todo subquadro. Portanto, a segunda variante da Concretização 2 expõe o método de, a fim de suportar informação que foi codificada usando um método de codificação diferente e que aumenta ou diminui dinamicamente todo subquadro, prefixar o número e região de grupos de CCE usados para Ack/Nack a valores grandes de acordo com a capacidade

de sistema e assim por diante. Além disso, na Concretização 3, é exposto um método de prover um grupo de CCE ao qual Ack/Nacks são alocados, um grupo de CCE ao qual outra informação de controle de L1/L2 é alocada, e uma grupo de CCE comum para qual tanto Ack/Nacks ou outra informação de controle de L1/L2 é alocada.

Nesta concretização, a fim de eliminar a redução na eficiência de uso de recursos de rádio devido a variações da quantidade de informação de Ack/Nacks, é exposto um método de prover um grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack e um grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2, e multiplicar um CCE na cabeça de cada grupo por um código de embaralhamento ortogonal específico para cada grupo. Figura 28 é um desenho explicativo mostrando um exemplo do método de multiplicar um CCE na cabeça de cada grupo por um código de embaralhamento ortogonal específico para cada grupo conforme a Concretização 4. Como mostrado na figura, todos os CCEs são divididos em um grupo de CCE 1 (A1 mostrado na Figura 28) correspondendo a Ack/Nack, um grupo 2 (A2 mostrado na Figura 28) correspondendo a Ack/Nack, e um grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2 (B mostrado na Figura 28). O número de grupos de CCE correspondendo a Ack/Nack aumenta ou diminui dinamicamente todo subquadro. O CCE na cabeça de cada grupo de CCE para qual tanto outra informação de controle de L1/L2 ou Ack/Nack é alocada é multiplicado por um código de embaralhamento. Dados de CCE CCE_A1 e CCE_A2 nas cabeças do grupo de CCE 1 e 2 correspondendo a Ack/Nack são multiplicados respectivamente por um código de embaralhamento S_a , e se tornam CCE_B1 e CCE_B2, respectivamente. Eles são então alocados novamente aos CCEs nas cabeças dos grupos de CCE, nos quais os dados originais estão incluídos respectivamente. Em contraste, CCE_A3 na cabeça do grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2 é multiplicado por

um código de embaralhamento S_b , e se torna CCE_B3. CCE_B3 é então alocado novamente ao CCE na cabeça do grupo de CCE. S_a e S_b são feitos serem ortogonais um ao outro. Porque a estação base e terminal móvel são configurados como mencionado acima, cada terminal móvel pode discriminar entre o grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack e aquele correspondendo a outros sinais de controle de L1/L2 ao receber um sinal de controle de L1/L2.

O código de embaralhamento específico a cada grupo de CCE e informação sobre o conjunto de candidato de cada grupo de CCE podem ser notificados claramente da estação base para cada terminal móvel (por exemplo, a informação é notificada a cada terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida.

A seguir, um método de mapear CCEs sobre um recurso físico será explicado. Todos os CCEs incluídos na largura de banda de sistema são divididos em um grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack, um grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2, e um grupo de CCE comum, e um processo de embaralhamento específico de célula, modulação, um processo de intercalação, etc., são executados em todos os CCEs com estes CCEs sendo operados como uma única unidade, e mapeamento dos CCEs sobre um recurso físico nos eixos de frequência e tempo é executado. No caso de mapear os CCEs sobre um recurso físico, os CCEs são mapeados sobre uma região, exceto regiões em cada uma de quais um símbolo de referência ou informação sobre Cat0 é mapeada. Porque o número de todos os CCEs é determinado de acordo com o número de símbolos de OFDM, todos os CCEs correspondendo ao número de símbolos de OFDM são mapeados sobre um recurso físico nos eixos de frequência e tempo, que está incluído no símbolo de OFDM predeterminado.

Um exemplo da operação da estação base e aquele de cada terminal móvel conforme a presente invenção será explicado. Esta

concretização pode ser implementada mudando uma parte da sequência, como mostrado na Figura 21, no caso no qual os CCEs são agrupados pelos seguintes dois tipos de informação: Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2, como mostrado na Figura 29. Figura 29 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 a cada terminal móvel da estação base, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executado por cada terminal móvel. Na Figura 29, porque os mesmos caracteres de referência como aqueles mostrados na Figura 21 denotam os mesmos processos ou processos similares, a explicação destes processos será omitida daqui por diante. Cada terminal móvel recebe um sinal de controle de L1/L2 da estação base. Como mostrado por um caractere de referência A da Figura 29, antes de receber um sinal de controle de L1/L2, cada terminal móvel recebe “informação sobre o conjunto de candidato de acordo com o número de CCEs incluídos em cada grupo de CCE”, um “código de espalhamento”, os “códigos de embaralhamento S_a e S_b ”, e “limiares T_a e T_b ” que são notificados, por exemplo, por um BCCH ou sinalização de L3, da estação base. Neste exemplo, é assumido que estes pedaços de informação são notificados a cada terminal móvel. Como uma alternativa, eles podem ser predefinidos (ST2901).

Depois de executar os processos de ST2107 a ST2109, cada terminal móvel executa um cálculo de correlação em cada CCE multiplicando-o por S_a (ST2903), e então determina se ou não o resultado do cálculo de correlação é maior do que o limiar T_a (ST2904). Quando o resultado do cálculo de correlação é maior do que o limiar T_a (se Sim em ST2904), cada terminal móvel determina que o CCE é o na cabeça do grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack (ST2905). Em contraste, quando o resultado do cálculo de correlação é igual a ou menor do que o limiar T_a (se Não em ST2904), cada terminal móvel faz uma transição ao cálculo de

correlação do próximo CCE sem executar qualquer processo. Cada terminal móvel determina então se executou um cálculo de correlação em cada um de todos os CCEs (ST2906), e executa repetidamente um cálculo de correlação do próximo CCE e uma comparação do resultado do cálculo de correlação com o limiar até que cada terminal móvel tenha completado um cálculo de correlação e uma comparação de cada um de todos os CCEs. Quando cada terminal móvel completou um cálculo de correlação de cada um de todos os CCEs multiplicando-o por S_a , uma comparação do resultado do cálculo de correlação com o limiar, e determinação de se ou não cada CCE é a cabeça do grupo de CCE, cada terminal móvel então executa um cálculo de correlação em cada CCE multiplicando-o por S_b (ST2907). Cada terminal móvel então determina se ou não o resultado do cálculo de correlação é maior do que o limiar T_b (ST2908). Quando o resultado do cálculo de correlação é maior do que o limiar T_b , cada terminal móvel determina que o CCE é o na cabeça do grupo de CCE correspondendo a outros sinais de controle de L1/L2 (ST2909). Em contraste, quando o resultado do cálculo de correlação não é maior do que o limiar T_b , cada terminal móvel faz uma transição a um cálculo de correlação do próximo CCE sem executar qualquer processo. Cada terminal móvel então determina se executou um cálculo de correlação de cada um de todos os CCEs (ST2910), e executa repetidamente um cálculo de correlação do próximo CCE e uma comparação do resultado do cálculo de correlação com o limiar até que cada terminal móvel tenha completado um cálculo de correlação e uma comparação de cada um de todos os CCEs. Quando cada terminal móvel completou um cálculo de correlação de cada um de todos os CCEs multiplicando-o por S_b , uma comparação do resultado do cálculo de correlação com o limiar, e determinação de se ou não cada CCE é a cabeça do grupo de CCE, cada terminal móvel então especifica o número e região de cada grupo de CCE do CCE determinado na cabeça de cada grupo de CCE e deriva um conjunto de candidato de acordo com o número de CCEs

(ST2911). Determinando assim o CCE na cabeça de cada grupo de CCE, cada terminal móvel pode especificar o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE até mesmo se o número de grupos de CCE correspondendo a Ack/Nack aumentar ou diminuir.

5 Como mencionado acima, conforme a presente invenção, é provido um método de dispor um grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack e um grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2, e multiplicando o CCE na cabeça de cada grupo por um código de embaralhamento ortogonal específico para cada grupo. Portanto, além das
10 mesmas vantagens como aquelas providas pela segunda variante da Concretização 2, é provida uma vantagem de, até mesmo quando a quantidade de informação de Ack/Nacks é mudada dinamicamente todo subquadro, ser capaz de eliminar a redução na eficiência de uso de recursos de rádio sem ter que assegurar CCEs inúteis aos quais Ack/Nacks são alocados.

15 Além disso, conforme esta Concretização 4, determinando o CCE na cabeça de cada grupo de CCE, cada terminal móvel pode especificar o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE até mesmo se o número de grupos de CCE correspondendo a Ack/Nack aumentar ou diminuir, como previamente explicado. Esta concretização pode ser aplicada
20 não só ao caso no qual o número de grupos de CCE correspondendo a Ack/Nack aumenta ou diminui, mas também um caso no qual o número de CCEs incluídos em cada grupo de CCE aumenta ou diminui. Neste caso, o número de CCEs incluídos em cada grupo de CCE é trazido em correspondência com o conjunto de candidato do grupo de CCE. Uma função
25 requerida para a correspondência pode ser informada claramente da estação base a cada terminal móvel (por exemplo, a função requerida para a correspondência é informada a cada terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida. Fazendo deste modo, porque o número de CCEs incluídos em cada grupo de CCE pode

ser aumentado ou diminuído mais flexivelmente todo subquadro, a eficiência de uso de recursos de rádio pode ser melhorada ademais. Além disso, porque cada terminal móvel não tem que executar um processo de desespalhamento e uma detecção cega em muitos grupos de CCE (por exemplo, veja ST2711 a ST2718 mostrados na Figura 27 conforme Concretização 3). Portanto, a quantidade de informação a ser demodulada por cada terminal móvel pode ser reduzida, baixo consumo de energia de cada terminal móvel pode ser alcançado, e o atraso ocorrendo no processamento executado por cada terminal móvel pode ser reduzido.

Nesta concretização, o método de dispor um grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack e um grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2, e multiplicar o CCE na cabeça de cada grupo por um código de embaralhamento ortogonal específico para o grupo é exposto a fim de eliminar a redução na eficiência de uso de recursos de rádio devido a variações na quantidade de informação de Ack/Nacks. O método pode incluir a etapa de multiplicar não só o CCE na cabeça de cada grupo, mas cada um de todos os CCEs incluídos em cada grupo por um código de embaralhamento ortogonal específico para o grupo. Porque cada um de todos os CCEs incluídos em cada grupo é multiplicado pelo código de embaralhamento ortogonal específico para o grupo, esta variante oferece uma vantagem de ser capaz de habilitar cada terminal móvel determinar a presença ou ausência de uma correlação mais certamente ao executar um cálculo de correlação em cada CCE.

Além disso, nesta concretização, embora o método de multiplicar o CCE na cabeça de cada grupo pelo código de embaralhamento ortogonal específico para o grupo seja exposto, como previamente mencionado, como uma alternativa, um método de multiplicar respectivamente o CCE na cabeça de cada um de todos os grupos de CCE e cada um dos outros CCEs incluídos no grupo de CCE embaralhando códigos

ortogonais um ao outro pode ser usado. Usando este método, os códigos de embaralhamento exigidos são feitos incluírem simplesmente um código de embaralhamento pelo qual o CCE na cabeça de cada grupo de CCE é multiplicado embora muitos grupos de CCE existam. Portanto, é provida uma vantagem de ser capaz de reduzir o número exigido de códigos de embaralhamento, junto com o código de embaralhamento pelo qual cada um dos CCEs restantes é multiplicado, a dois. Além disso, é provida uma vantagem de ser capaz de habilitar cada terminal móvel determinar a presença ou ausência de uma correlação mais certamente ao executar um cálculo de correlação em cada CCE porque cada terminal móvel multiplica o CCE na cabeça de cada grupo de CCE e cada um dos outros CCEs pelos códigos de embaralhamento ortogonais um ao outro.

Além disso, nesta concretização, cada terminal móvel pode determinar alternativamente a presença ou ausência de uma correlação, em vez de executar um cálculo de correlação no CCE na cabeça de cada grupo de CCE, executando um cálculo de correlação na CCE na ponta de cauda de cada grupo de CCE. Quer dizer, cada terminal móvel só tem que ser capaz de especificar o número e região de CCEs incluídos em cada grupo.

Nesta concretização, Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2 são explicadas como um exemplo, entretanto a presente invenção pode ser aplicada para controlar informação à qual um método de codificação diferente é aplicado. Nesta variante, as mesmas vantagens são providas.

Concretização 5

Na Concretização 4, o método de dispor um grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack e um grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2, e/ou multiplicar tanto o CCE na cabeça de cada grupo ou cada CCE de cada grupo por um código de embaralhamento ortogonal específico para o grupo a fim de eliminar a redução na eficiência de uso de recursos de rádio devido a variações na quantidade de informação

de Ack/Nacks é explicado. Nesta concretização, um método de dispor um CCE falso ao qual nenhuma informação de controle de L1/L2 é alocada entre grupos de CCE nos quais os CCEs são divididos, e inserir dados predeterminados (por exemplo todos 0's ou todos 1's) neste CCE falso é exposto. Figura 30 é um desenho explicativo mostrando um exemplo do método de dispor um CCE falso ao qual nenhuma informação de controle de L1/L2 é alocada entre grupos de CCE nos quais os CCEs são divididos conforme a Concretização 5. Como mostrado na figura, todos os CCEs são divididos em um grupo de CCE 1 (A1 mostrado na Figura 30) correspondendo a Ack/Nack, um grupo 2 (A2 mostrado na Figura 30) correspondendo a Ack/Nack, e um grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2 (B mostrado na Figura 30), e um CCE falso (d mostrado na Figura 30) está disposto entre quaisquer dois grupos adjacentes. Dados predeterminados (por exemplo todos 0's ou todos 1's) são inseridos em cada CCE falso. Porque o método é configurado como mencionado acima, até mesmo quando o número de grupos de CCE correspondendo a Ack/Nack aumenta ou diminui dinamicamente todo subquadro, o terminal móvel pode discriminar entre um grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack e aquele correspondendo a outros sinais de controle de L1/L2 ao receber um sinal de controle de L1/L2. Além disso, esta concretização pode ser aplicada não só ao caso no qual o número de grupos de CCE correspondendo a Ack/Nack aumenta ou diminui, mas também um caso no qual o número de CCEs incluídos em cada grupo de CCE aumenta ou diminui dinamicamente todo subquadro.

Os dados incluídos no CCE falso inserido entre quaisquer dois grupos de CCE adjacentes e informação sobre o conjunto de candidato de cada grupo de CCE podem ser informados claramente da estação base para o terminal móvel (por exemplo, os dados e a informação são informados ao terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou

similar), ou podem ser predefinidos.

A seguir, um método de mapear CCEs sobre um recurso físico será explicado. Todos os CCEs incluídos na largura de banda de sistema são divididos em um grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack, um grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2, e um grupo de CCE comum, e um processo de embaralhamento específico de célula, modulação, um processo de intercalação, etc., são executados em todos os CCEs com estes CCEs sendo operados como uma única unidade, e mapeamento dos CCEs sobre um recurso físico nos eixos de frequência e tempo é executado. No caso de mapear os CCEs sobre um recurso físico, os CCEs são mapeados sobre uma região, exceto regiões em cada uma de quais um símbolo de referência ou informação sobre Cat0 são mapeados. Porque o número de todos os CCEs é determinado de acordo com o número de símbolos de OFDM, todos os CCEs correspondendo ao número de símbolos de OFDM são mapeados sobre um recurso físico nos eixos de frequência e tempo, que está incluído no símbolo de OFDM predeterminado.

Um exemplo da operação da estação base e aquele do terminal móvel conforme a presente invenção será explicado. Esta concretização pode ser implementada mudando uma parte da sequência, como mostrado na Figura 21, no caso no qual os CCEs são agrupados pelos seguintes dois tipos de informação: Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2, como segue. Em ST2101 da Figura 21, na informação a ser notificada da estação base ao terminal móvel previamente, um código de espalhamento, informação sobre o conjunto de candidato de acordo com o número de CCEs incluídos em cada grupo de CCE, e informação sobre qual tipo de dados são inseridos em cada CCE falso só tem que ser incluída. Além disso, entre as etapas de ST2103 e ST2104, a estação base introduz dados predeterminados a um CCE entre quaisquer dois grupos adjacentes para dispor um CCE falso. Os processos subseqüentes da estação base podem ser iguais àqueles mostrados

na Figura 21. A seguir, processos executados pelo terminal móvel serão explicados. Em ST2107 da Figura 21, o terminal móvel recebe, como também Cat0, informação de controle de L1/L2, e determina o número de símbolos de OFDM usados para a informação de controle de L1/L2 de Cat0. O terminal móvel executa processos, tais como desintercalação e desembaralhamento, em vários símbolos de OFDM cujo número está baseado no resultado da determinação para derivar os CCEs. Neste caso, o terminal móvel executa um processo de procurar cada CCE falso entre as etapas de ST2109 e ST2110. Porque os dados predeterminados são introduzidos em cada CCE falso, o terminal móvel só tem que procurar os dados. Porque o terminal móvel não tem que executar um cálculo de correlação em cada um de todos os CCEs multiplicando-os por um código de embaralhamento, como aquele da Concretização 4, a quantidade de processamento executado pelo terminal móvel pode ser reduzida grandemente. Depois de procurar os CCEs falsos, o terminal móvel deriva o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE na base dos CCEs falsos, e também deriva o conjunto de candidato correspondendo a cada grupo de CCE. Informação sobre a derivação do número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE e a derivação do conjunto de candidato correspondendo a cada grupo de CCE pode ser inserida na informação sobre o conjunto de candidato de acordo com o número de CCEs incluídos em cada grupo de CCE que é notificado previamente da estação base, ou pode ser predefinida. Depois disso, o terminal móvel que derivou o conjunto de candidato correspondendo a cada CCE executa simplesmente os processos na etapa ST2110 e nas etapas subseqüentes da Figura 21.

Como mencionado acima, conforme a presente invenção, é provido um método de dispor um CCE falso ao qual nenhuma informação de controle de L1/L2 é alocada entre grupos de CCE nos quais os CCEs são divididos, e inserir dados predeterminados (por exemplo todos 0's ou todos

1's) neste CCE falso. Portanto, além das mesmas vantagens como aquelas providas pela segunda variante da Concretização 2, é provida uma vantagem adicional de ser capaz de eliminar a redução na eficiência de uso de recursos de rádio sem ter que assegurar CCEs inúteis aos quais Ack/Nacks são

5 alocados até mesmo quando a quantidade de informação de Ack/Nacks muda dinamicamente todo subquadro. Além disso, porque o terminal móvel pode especificar o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE até mesmo se o número de grupos de CCE correspondendo a Ack/Nack aumentar ou diminuir, esta concretização pode ser aplicada não só ao caso no qual o

10 número de grupos de CCE aumenta ou diminui, mas também um caso no qual o número de CCEs incluídos em cada grupo de CCE aumenta ou diminui. Neste caso, o número de CCEs incluídos em cada grupo de CCE é trazido em correspondência com o conjunto de candidato do grupo de CCE. Uma função requerida para a correspondência pode ser informada claramente da estação

15 base ao terminal móvel (por exemplo, a função requerida para a correspondência é informada ao terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida. Fazendo deste modo, porque o número de CCEs incluídos em cada grupo de CCE pode ser aumentado ou pode ser diminuído mais flexivelmente todo subquadro, a

20 eficiência de uso de recursos de rádio pode ser melhorada ademais. Além disso, o terminal móvel não tem que executar um processo de desespalhamento e uma detecção cega em cada um de todos os CCEs incluídos em cada um de muitos grupos de CCE (ST2711 a ST2718 mostrados na Figura 27), e não tem que executar um cálculo de correlação em

25 cada um de todos os CCEs executando um processo de embaralhamento nele (por exemplo, veja ST2903 a ST2910 mostrado na Figura 29 conforme a Concretização 4). Portanto, a quantidade de informação a ser demodulada pelo terminal móvel pode ser reduzida, baixo consumo de energia do terminal móvel pode ser alcançado, e o atraso ocorrendo no processo executado pelo

terminal móvel pode ser reduzido.

Nesta concretização, a fim de eliminar a redução na eficiência de uso de recursos de rádio devido a variações na quantidade de informação de Ack/Nacks, o método de dispor um CCE falso ao qual nenhuma
 5 informação de controle L1/L2 é alocada entre grupos de CCE nos quais os CCEs são divididos, e inserir dados predeterminados (por exemplo todos 0's ou todos 1's) neste CCE falso é exposto. O mesmo método como aquele mostrado na Concretização 4 pode ser aplicado a cada CCE falso, e um
 10 método de multiplicar cada CCE falso por um certo código de embaralhamento específico pode ser usado. Neste caso, porque o número de códigos exigidos é reduzido a um que é usado para os CCEs falsos, é provida uma vantagem de ser capaz de minimizar o número de códigos exigidos.

Nesta concretização, Ack/Nack e outra informação de controle L1/L2 são explicadas como um exemplo, entretanto a presente invenção pode
 15 ser aplicada para controlar informação à qual um método de codificação diferente é aplicado. Nesta variante, as mesmas vantagens são providas.

Concretização 6

Nas supracitadas concretizações e variantes, o método de dividir todos os CCEs dentro da largura de banda de sistema em grupos de
 20 CCE enquanto executando um processo de embaralhamento específico célula, modulação, um processo de intercalação, etc., em todos os CCEs operando estes CCEs como uma única unidade, e então mapear os CCEs sobre um recurso físico nos eixos de frequência e tempo, é exposto. Também no caso de mapear os CCEs sobre dois símbolos de OFDM ou três símbolos de OFDM,
 25 porque o número de todos os CCEs é determinado de acordo com o número de símbolos de OFDM, todos os CCEs correspondendo ao número de símbolos de OFDM são mapeados sobre um recurso físico nos eixos de frequência e tempo, que está incluído nos símbolos de OFDM predeterminados, como explicado previamente. Um problema com o caso de

usar o método supracitado é porque um processo de intercalação é executado em todos os CCEs com estes CCEs sendo operados como uma única unidade, e mapeamento dos CCEs sobre um recurso físico é executado, um caso no qual há uma região física onde CCEs deveriam ser mapeados para todo grupo de CCE não pode ser suportado. Para resolver este problema, nesta concretização, um método de executar um processo de intercalação para todo grupo de CCE, e mapear CCEs sobre um recurso físico é exposto. Usando este método, mapeamento de CCEs sobre um recurso físico desejado para todo grupo de CCE pode ser executado.

Um caso, como mostrado na Figura 19, no qual Ack/Nacks e outros sinais de controle de L1/L2 são agrupados será explicado como um exemplo da presente invenção. Como mostrado na figura, Ack/Nacks são multiplexados entre terminais móveis usando CDM, e são divididos em partes cada uma correspondendo a uma CCE depois de sujeito a processos tal como MCS. Por outro lado, outros sinais de controle de L1/L2 são sujeitos a processos, tais como adição de um CRC, codificação, e casamento de taxa, para todo terminal móvel, e são divididos em partes cada uma correspondendo a uma CCE. Todos os CCEs correspondendo ao número de símbolos de OFDM sobre os quais os CCEs são mapeados fisicamente são divididos em um grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack e um grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2. Os Ack/Nacks que são multiplexados por CDM entre terminais móveis são alocados ao grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack pela estação base, e os outros sinais de controle de L1/L2 são alocados ao grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2 pela estação base. Os candidatos de combinações de CCEs no qual cada terminal móvel tem que executar uma detecção cega são predeterminados de cada grupo de CCE. Como resultado, cada terminal móvel ao qual Ack/Nack é transmitido só tem que executar uma detecção cega, em vez dos candidatos que são determinados das combinações de CCEs

incluídos na largura de banda de sistema inteira, nos candidatos incluídos no grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack. Além disso, também considerando outra informação de controle de L1/L2, cada terminal móvel só tem que executar uma detecção cega, em vez dos candidatos que são

5 determinados das combinações de CCEs incluídos na largura de banda de sistema inteira, nos candidatos incluídos no grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2.

O número e região (em um caso no qual CCEs são numerados, números) de CCEs incluídos em cada grupo de CCE são trazidos em

10 correspondência com o número de símbolos de OFDM, e o conjunto de candidato de cada grupo de CCE é determinado de acordo com a correspondência entre o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE e o número de símbolos de OFDM. Informação sobre o conjunto de candidato de cada grupo de CCE pode ser notificada claramente da estação

15 base para cada terminal móvel (por exemplo, a informação é notificada a cada terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida. Além disso, informação sobre o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE da estação base também pode ser notificada claramente para cada terminal móvel (por exemplo, a

20 informação é notificada a cada terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida.

A seguir, um método de mapear CCEs sobre um recurso físico será explicado. Figura 31 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de mapeamento de mapear cada grupo de CCE sobre um

25 recurso físico conforme a Concretização 6. Neste caso, um grupo de CCE 1 corresponde a Ack/Nack e um grupo de CCE 2 corresponde a outra informação de controle de L1/L2. Como mostrado na Figura 31, todos os CCEs correspondendo ao número de símbolos de OFDM sobre os quais os CCEs são mapeados fisicamente são divididos no grupo de CCE 1

correspondendo a Ack/Nack e o grupo de CCE 2 correspondendo a outra informação de controle de L1/L2, e um processo de embaralhamento específico de célula e modulação são executados em todos os CCEs com estes CCEs sendo operados como uma única unidade. Depois disso, um processo de intercalação é executado para todo grupo de CCE, e mapeamento dos CCEs sobre um recurso físico nos eixos de frequência e tempo são alocados para todo grupo de CCE é executado. Porque um processo de intercalação é executado para todo grupo de CCE deste modo, mapeamento dos CCEs sobre um recurso físico desejado pode ser executado. Mais especificamente, por exemplo, em um caso no qual é desejável que Ack/Nacks sejam mapeados sobre o 1º símbolo de OFDM de exigências na taxa de erro etc., executando um processo de intercalação para todo grupo de CCE, como mostrado na figura, o grupo de CCE 1 correspondendo a Ack/Nack é alocado ao 1º símbolo de OFDM que é alocado previamente de forma que Ack/Nacks possam ser mapeados sobre o 1º símbolo de OFDM. Informação sobre uma correspondência entre cada grupo de CCE e o recurso físico nos eixos de frequência e tempo é alocada para todo grupo pode ser notificada claramente da estação base para cada terminal móvel (por exemplo, a informação é notificada a cada terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida.

A figura mostra um caso de mapear sobre dois símbolos de OFDM. No caso de mapear os CCEs sobre um recurso físico, os CCEs são mapeados sobre uma região, exceto regiões em cada uma de quais um símbolo de referência ou informação sobre Cat0 é mapeada. Também em um caso de mapear sobre um símbolo de OFDM e em um caso de mapear sobre três símbolos de OFDM, porque a mapeamento pode ser executado semelhantemente, e o número de todos os CCEs é determinado de acordo com o número de símbolos de OFDM, todos os CCEs correspondendo ao número de símbolos de OFDM são mapeados sobre um recurso físico nos eixos de

frequência e tempo, que é incluído no um ou mais símbolos de OFDM predeterminados.

Um exemplo da operação da estação base e aquela de cada terminal móvel conforme a presente invenção será explicado. Esta concretização pode ser implementada mudando uma parte da sequência, como 5 mostrado na Figura 21, no caso no qual os CCEs são agrupados pelos seguintes dois tipos de informação: Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2, como segue. Figura 32 é um fluxograma mostrando os detalhes do processamento executado pela estação base mostrada na Figura 21. Figura 33 10 é um fluxograma mostrando os detalhes do processamento executado por cada terminal móvel mostrado na Figura 21. Na Figura 32, depois de executar os processos em ST2103 da Figura 21, a estação base executa embaralhamento e um processo de modulação operando todos os CCEs como uma única unidade (ST3201). A estação base então executa um processo de intercalação para 15 todo grupo de CCE (ST3202), e então mapeia os CCEs sobre uma região, que está incluída nos n símbolos de OFDM e que é alocada a cada grupo de CCE, para todo grupo (ST3203). Depois disso, a estação base executa os processos na etapa ST2106 e nas etapas subsequentes da Figura 21. Na Figura 33, cada terminal móvel executa um processo de desintercalação na região que está 20 incluída nos n símbolos de OFDM e que é alocada a cada grupo de CCE depois de executar o processo na etapa ST2108 da Figura 21 (ST3304). Cada terminal móvel então acopla os dados dos grupos de CCE (ST3305), e executa demodulação e um processo de desembaralhamento nos dados (ST3306). Depois disso, cada terminal móvel executa os processos na etapa 25 ST2110 e nas etapas subsequentes da Figura 21.

Além disso, na concretização supracitada, em vez de executar embaralhamento e um processo de modulação em todos os CCEs operando todos os CCEs como uma única unidade (ST3301), cada terminal móvel pode executar embaralhamento e um processo de modulação em cada grupo de

CCE. Neste caso, cada terminal móvel só tem que executar demodulação e desembaralhamento em cada grupo de CCE, em vez de executar as etapas ST3305 e ST3306, e, depois disso, acoplar os dados dos grupos de CCE. Como resultado, porque a estação base pode executar o processo de

5 embaralhamento ao mapeamento sobre o recurso físico em série para todo grupo de CCE, e cada terminal móvel pode executar o processo de desintercalação de desintercalar o recurso físico para o processo de desembaralhamento em série para todo grupo de CCE, a complexidade dos processamentos pode ser reduzida.

10 Como mencionado acima, usando o método de executar o processo de intercalação em cada grupo de CCE, e então mapear os CCEs sobre um recurso físico, além das vantagens como descritas na segunda variante da Concretização 1, é provida outra vantagem de ser capaz de mapear os CCEs sobre um recurso físico desejado para todo grupo de CCE. Por

15 conseguinte, mapeamento físico de acordo com qualidade de recepção desejada que é requerida para todo tipo de informação pode ser executado. Além disso, alocando informação que deveria ser demodulada a um momento mais cedo ou similar ao 1º símbolo de OFDM, cada terminal móvel é habilitado a demodular a informação a um momento cedo e pode executar o

20 próximo processo com muito pouco atraso. Particularmente, há um caso no qual é requerido Ack/Nacks sejam alocados ao 1º símbolo de OFDM, porque cumprir as exigências de taxa de erro e uma redução do tempo requerido para o processo de demodulação para que cada terminal móvel execute um processo de retransmissão depois de receber Ack/Nack, e assim por diante são

25 requeridos. Aplicando a presente invenção a um tal caso, uma melhoria na qualidade de recepção e uma redução do tempo requerido para o processo de demodulação podem ser alcançadas.

Além disso, na concretização supracitada, em vez de executar embaralhamento e um processo de modulação em todos os CCEs operando

todos os CCEs como uma única unidade (ST3301), cada terminal móvel pode executar embaralhamento e um processo de modulação em cada grupo de CCE. Neste caso, cada terminal móvel só tem que executar demodulação e desembaralhamento em cada grupo de CCE, em vez de executar as etapas

5 ST3305 e ST3306, e, depois disso, acoplar os dados dos grupos de CCE. Como resultado, porque a estação base pode executar o processo de embaralhamento ao mapeamento sobre o recurso físico em série para cada grupo de CCE, e cada terminal móvel pode executar o processo de desintercalação de desintercalar ao recurso físico para o processo de

10 desembaralhamento em série para cada grupo de CCE, a complexidade dos processamentos pode ser reduzida.

Na concretização supracitada, o método de executar um processo de intercalação em cada grupo de CCE e mapear CCEs sobre um recurso físico a fim de tornar possível mapear os CCEs sobre um recurso

15 físico desejado para cada grupo de CCE é exposto. Nesta concretização, um método de executar um processo de intercalação em todos os CCEs correspondendo ao número de OFDMs para cada símbolo de OFDM, e mapear todos os CCEs sobre estes símbolos de OFDM a fim de tornar possível mapear os CCEs sobre um recurso físico desejado para todo grupo de

20 CCE é exposto.

Um caso, como mostrado na Figura 19, em que Ack/Nacks e outros sinais de controle de L1/L2 são agrupados será explicado como um exemplo da presente invenção. Como mostrado na figura, Ack/Nacks são multiplexados entre terminais móveis usando CDM, e são divididos em partes

25 cada uma correspondendo a uma CCE depois de sujeito a processos tal como MCS. Por outro lado, outros sinais de controle de L1/L2 são sujeitos a processos, tais como adição de um CRC, codificação, e casamento de taxa, para todo terminal móvel, e são divididos em partes cada uma correspondendo a um CCE. Ack/Nacks que são multiplexados por CDM entre terminais

móveis são alocados ao grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack pela estação base, e os outros sinais de controle de L1/L2 são alocados ao grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2 pela estação base.

5 Os candidatos de combinações de CCEs nos quais cada terminal móvel tem que executar uma detecção cega são predeterminados de cada grupo de CCE. Como resultado, cada terminal móvel ao qual Ack/Nack é transmitido só tem que executar uma detecção cega, em vez dos candidatos que são determinados das combinações de CCEs incluídos na largura de
10 banda de sistema inteira, nos candidatos incluídos no grupo de CCE correspondendo a Ack/Nack. Além disso, também considerando outra informação de controle de L1/L2, cada terminal móvel só tem que executar uma detecção cega, em vez dos candidatos que são determinados das combinações de CCEs incluídos na largura de banda de sistema inteira, nos
15 candidatos incluídos no grupo de CCE correspondendo a outra informação de controle de L1/L2.

O número e região (em um caso no qual CCEs são numerados, números) de CCEs incluídos em cada grupo de CCE são trazidos em correspondência com o número de símbolos de OFDM, e o conjunto de
20 candidato de cada grupo de CCE é determinado de acordo com a correspondência entre o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE e o número de símbolos de OFDM. Informação sobre o conjunto de candidato de cada grupo de CCE pode ser notificada claramente da estação base para cada terminal móvel (por exemplo, a informação é notificada a cada
25 terminal móvel previamente usando um BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida. Além disso, informação sobre o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE da estação base também pode ser notificada claramente para cada terminal móvel (por exemplo, a informação é notificada a cada terminal móvel previamente usando um

BCCH, uma mensagem de L3, ou similar), ou pode ser predefinida.

A seguir, um método de mapear CCEs sobre um recurso físico será explicado. Figura 34 é um desenho explicativo mostrando um exemplo de um método de mapeamento de mapear cada grupo de CCE sobre um recurso físico conforme a variante 1 da Concretização 6. Neste caso, uma grupo de CCE 1 corresponde a Ack/Nack e uma grupo de CCE 2 corresponde a outra informação de controle de L1/L2. Como mostrado na Figura 34, todos os CCEs correspondendo ao número de símbolos de OFDM sobre os quais os CCEs são mapeados fisicamente são divididos em partes cujo número é igual ao número de símbolos de OFDM. Por exemplo, no caso de mapear os CCEs sobre dois símbolos de OFDM, todos os CCEs são divididos em uma parte para o 1º símbolo de OFDM (A mostrado na Figura 34) e uma parte para o 2º símbolo de OFDM (B mostrado na Figura 34). Cada grupo de CCE é alocado aos CCEs divididos para cada um dos símbolos de OFDM de forma que cada grupo de CCE seja mapeado sobre um símbolo de OFDM desejado. Neste caso, o grupo de CCE 1 correspondendo a Ack/Nack é alocado aos CCEs para o 1º símbolo de OFDM. O grupo de CCE 2 correspondendo a outra informação de controle de L1/L2 é alocado aos CCEs restantes.

Cada grupo de CCE é alocado a um símbolo de OFDM desejado. Como mencionado acima, o número e região (em um caso no qual CCEs são numerados, números) de CCEs incluídos em cada grupo de CCE correspondem ao número de símbolos de OFDM, e o número e região de CCEs incluídos em cada grupo de CCE podem ser determinados em atenção a qual símbolo de OFDM os CCEs são para serem alocados.

A estação base executa um processo de embaralhamento específico de célula, um processo de modulação, e um processo de intercalação nos CCEs para cada símbolo de OFDM, por exemplo cada um dos CCEs para o 1º símbolo de OFDM e os CCEs para o 2º símbolo de OFDM. Depois disso, a estação base mapeia os CCEs para cada símbolo de

OFDM sobre o símbolo de OFDM. Mais especificamente, a estação base mapeia os CCEs para o 1º símbolo de OFDM sobre o 1º símbolo de OFDM, e também mapeia os CCEs para o 2º símbolo de OFDM sobre o 2º símbolo de OFDM. Executando um processo de intercalação para cada símbolo de OFDM e então mapeando os CCEs sobre estes símbolos de OFDM, como mencionado acima, a estação base pode mapear o grupo de CCE 1 correspondendo a Ack/Nack sobre o 1º símbolo de OFDM, por exemplo.

A figura mostra o caso de mapear os CCEs sobre dois símbolos de OFDM. No caso de mapear os CCEs sobre um recurso físico, os CCEs são mapeados sobre uma região, exceto regiões em cada uma de quais um símbolo de referência ou informação sobre Cat0 é mapeada. Também em um caso de mapear os CCEs sobre um símbolo de OFDM e em um caso de mapear os CCEs sobre três símbolos de OFDM, porque a mapeamento pode ser executado semelhantemente, e o número de todos os CCEs é determinado de acordo com o número de símbolos de OFDM, todos os CCEs correspondendo ao número de símbolos de OFDM são mapeados sobre um recurso físico nos eixos de frequência e tempo, que está incluído no um ou mais símbolos de OFDM predeterminados.

Um exemplo da operação da estação base e aquele de cada terminal móvel conforme a presente invenção será explicado. Esta variante pode ser implementada mudando uma parte da seqüência, como mostrado na Figura 21, no caso no qual os CCEs são agrupados pelos seguintes dois tipos de informação: Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2, como segue. Figura 35 é um fluxograma mostrando os detalhes do processamento executado pela estação base mostrada na Figura 21. Figura 36 é um fluxograma mostrando os detalhes do processamento executado por cada terminal móvel mostrado na Figura 21. Como mostrado na Figura 35, depois de executar o processo na etapa ST2103 da Figura 21, a estação base executa um processo de embaralhamento específico de célula e um processo de

modulação nos CCEs para cada símbolo de OFDM (ST3501). A seguir, a estação base executa um processo de intercalação nos CCEs para cada símbolo de OFDM (ST3502). A estação base então mapeia dados que a estação base derivou dos CCEs para o n -ésimo símbolo de OFDM sobre o n -ésimo símbolo de OFDM (ST3503). Depois disso, a estação base executa os processos na etapa ST2106 e nas etapas subseqüentes da Figura 21. Uma porção mudada do processamento executado por cada terminal móvel é mostrada na Figura 36. Cada terminal móvel executa um processo de desintercalação para cada símbolo de OFDM dentro dos n símbolos de OFDM depois de executar o processo na etapa ST2108 da Figura 21 (ST3604). Cada terminal móvel então executa demodulação e um processo de desembaralhamento para cada símbolo de OFDM (ST3605). Depois disso, cada terminal móvel executa os processos na etapa ST2110 e nas etapas subseqüentes da Figura 21.

Na concretização supracitada, a estação base executava um processo de embaralhamento, um processo de modulação, e um processo de intercalação para cada símbolo de OFDM. Como uma alternativa, depois de executar embaralhamento e um processo de modulação em todos os CCEs operando todos os CCEs como uma única unidade, a estação base pode executar um processo de intercalação para cada símbolo de OFDM. Neste caso, cada terminal móvel executa desembaralhamento para cada símbolo de OFDM, e, depois disso, executa demodulação e um processo de desembaralhamento em todos os CCEs operando todos os CCEs como uma única unidade.

Como mencionado acima, usando o método de executar um processo de intercalação em todos os CCEs para cada um dos símbolos de OFDM sobre os quais os CCEs são mapeados fisicamente, e mapeando todos os CCEs sobre estes símbolos de OFDM, além das vantagens como descritas na variante 2 da Concretização 1, é provida uma vantagem de ser capaz de

mapear os CCEs sobre um recurso físico desejado para todo grupo de CCE. Por conseguinte, mapeamento físico de acordo com qualidade de recepção desejada que é requerido para que todo tipo de informação possa ser executado. Além disso, alocando informação que deveria ser demodulada a um momento mais cedo ou similar ao 1º símbolo de OFDM, cada terminal móvel é habilitado a demodular a informação a um momento cedo e pode executar o próximo processo com muito pouco atraso. Particularmente, há um caso no qual é requerido que Ack/Nacks sejam alocados ao 1º símbolo de OFDM, porque cumprir as exigências de taxa de erro e uma redução do tempo requerido para o processo de demodulação para que cada terminal móvel execute um processo de retransmissão depois de receber Ack/Nack, e assim por diante é requerido. Aplicando a presente invenção a tal caso, uma melhoria na qualidade de recepção e uma redução do tempo requerida para o processo de demodulação podem ser alcançadas. Além disso, porque a estação base executa um processo de intercalação para cada símbolo de OFDM, a estação base e terminal móvel só requerem simplesmente um tamanho de intercalação e só um tamanho de desintercalação, respectivamente. Portanto, as escalas de circuito da estação base e terminal móvel podem ser reduzidas grandemente e os processamentos executados pela estação base e terminal móvel podem ser simplificados. Além disso, porque a estação base executa de embaralhamento específico de célula para todo símbolo de OFDM, só um tipo de código de embaralhamento específico de célula é requerido e portanto uso eficiente de recursos de código pode ser alcançado. Além disso, porque a estação base usa embaralhamento tendo o mesmo comprimento entre células para todo símbolo de OFDM, a capacidade de reduzir a interferência entre células pode ser melhorada.

Concretização 7

Esta Concretização 7 é visada a resolver o quarto problema supracitado e estabelecer um método de mapear Ack/Nacks e outra

informação de controle de L1/L2 sobre a mesma região de informação de controle de L1/L2. Em um caso no qual mapeamento é executado como mostrado na Concretização 2, uma região na qual informação de controle de L1/L2 diferente de Ack/Nack (outra informação de controle de L1/L2) pode ser mapeada está limitada a uma região que é a subtração de uma região de mapeamento de Ack/Nack de uma região de informação de controle de L1/L2. Como exemplos de outra informação de controle de L1/L2, há (1) informação de controle de L1/L2 para controle de comunicação de ligação ascendente (como um exemplo, Concessão de ligação ascendente (CONCESSÃO DE UL)), (2) informação de controle de L1/L2 para controle de comunicação de ligação descendente (como um exemplo, alocação de ligação descendente (Alocação de DL)), etc. Portanto, em um caso no qual existem muitos terminais móveis simultaneamente para os quais a estação base executa programação, surge um problema que é requerido que a região na qual outra informação de controle de L1/L2 pode ser mapeada seja aumentada. Além disso, se um erro de recepção ocorrer em um terminal móvel quando o terminal móvel recebe outra informação de controle de L1/L2, isto resulta em um aumento em atraso ocorrendo no processamento executado pelo sistema de comunicação móvel. Portanto, um método resistente a desvanecimento seletivo em frequência, concretamente, um método de transmissão de transmitir outra informação de controle de L1/L2 de acordo com MCS é requerido. Também desta razão, surge um problema que é requerido que a região na qual outra informação de controle de L1/L2 pode ser mapeada seja aumentada.

Figura 37 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 a cada terminal móvel da estação base, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executada por cada terminal móvel. Na Figura 37, porque nas etapas designadas pelos mesmos caracteres de

referência como aqueles mostrados na Figura 8 os mesmos processos ou processos similares são executados, a explicação destes processos será omitida daqui por diante. A estação base, em ST3701, notifica alocação de Ack/Nack a cada terminal móvel que a estação base precisa transmitir

5 Ack/Nack por uma ligação descendente. Cada terminal móvel, em ST3702, recebe alocação de Ack/Nack. A estação base, em ST3703, notifica informação sobre candidatos de outra informação de controle de L1/L2 a cada terminal móvel. A estação base, em ST3704, determina um conjunto de candidato de outra informação de controle de L1/L2 para cada terminal

10 móvel. Ao determinar um conjunto de candidato de outra informação de controle de L1/L2, a estação base, em ST3701, determina um conjunto de candidato indiferente de onde Ack/Nack foi alocado. A estação base determina este conjunto de candidato de outra informação de controle de L1/L2 usando toda da região de informação de controle de L1/L2. Porém, o

15 método de determinar um conjunto de candidato de outra informação de controle de L1/L2 não está limitado a este exemplo. Por exemplo, uma região que é usada certamente como a região de Ack/Nack é assegurada, e um conjunto de candidato de outra informação de controle de L1/L2 pode ser determinado usando toda da região de informação de controle de L1/L2,

20 exceto uma região que é assegurada para Ack/Nack como uma região para outra informação de controle de L1/L2 (uma região mínima que é requerida indiferente de variações no número de terminais móveis que estão transmitindo dados de ligação ascendente e estão requerendo Ack/Nack). Por conseguinte, os candidatos incluídos no conjunto de candidato de outra

25 informação de controle de L1/L2 podem ser reduzidos. Portanto, a carga de processamento em cada terminal móvel pode ser reduzida. Por conseguinte, pode ser provida uma vantagem de alcançar baixo consumo de energia em cada terminal móvel. Além disso, porque o número de vezes que cada terminal móvel executa uma detecção cega pode ser reduzido, o atraso

ocorrendo no processamento executado por cada terminal móvel pode ser reduzido. Como resultado, pode ser provida uma vantagem de prover uma melhoria no processamento de dados de ligação ascendente e/ou ligação descendente no sistema de comunicação móvel. Cada terminal móvel, em ST3705, recebe a informação sobre os candidatos de outra informação de controle de L1/L2. Cada terminal móvel, em ST3706, determina um conjunto de candidato de outra informação de controle de L1/L2. Um método de determinar um conjunto de candidato é igual ao método de determinar um conjunto de candidato de outra informação de controle de L1/L2 que a estação bases usa.

A estação base, em ST3707, mapeia Ack/Nack destinado para cada terminal móvel correspondente de acordo com a alocação em ST3701. A estação base, em ST3708, mapeia outra informação de controle de L1/L2 sobre uma região incluída na região para informação de controle de L1/L2 na qual nenhuma alocação foi executada em ST3701, em outras palavras, uma região incluída na região para informação de controle de L1/L2 na qual nenhum Ack/Nack foi mapeado em ST3705 de tal modo que a outra informação de controle de L1/L2 seja incluída no conjunto de candidato de outra informação de controle de L1/L2 para cada terminal móvel. A estação base, em ST808, transmite a informação de controle de L1/L2 aos terminais móveis sendo servidos por esse meio. Cada terminal móvel, em ST809, recebe a informação de controle de L1/L2 da estação base.

Cada terminal móvel, em ST3709, determina se ou não alocação de Ack/Nack foi feita para esse fim. Quando alocação de Ack/Nack foi feita para esse fim, cada terminal móvel avança à etapa ST3710. Cada terminal móvel, em ST3710, executa um processo de recepção de receber Ack/Nack. Depois disso, cada terminal móvel avança à etapa ST3711. Cada terminal móvel, em ST3711, seleciona um candidato do conjunto de candidato de outra informação de controle de L1/L2. Cada terminal móvel,

em ST811 para ST813, executa uma detecção cega na outra informação de controle de L1/L2. Porque o resultado decodificado mostra NG (CRC NG) na hora desta detecção cega por cada terminal móvel em um caso no qual uma parte correspondendo a qualquer Ack/Nack destinado para cada terminal móvel ou Ack/Nack destinado para outro terminal móvel está incluído no candidato selecionado, cada terminal móvel pode executar uma detecção cega de se outra informação de controle de L1/L2 destinada para o próprio terminal móvel existe sem se preocupar com as posições onde Ack/Nacks destinados para o próprio terminal móvel e/ou o outro terminal móvel estão alocados.

O uso da Concretização 7 pode oferecer as vantagens seguintes. Porque não há nenhum constrangimento no conjunto de candidato e assim por diante relativo a mapeamento de Ack/Nacks, pode ser provida uma vantagem de ser capaz de mapear Ack/Nacks livremente à região de informação de controle de L1/L2. Além disso, o uso do método conforme a Concretização 7 torna possível executar mapeamento livremente de Ack/Nacks sobre uma região fora da região de informação de controle de L1/L2. Além disso, quando a estação base, em ST3704 da Figura 37, determina um conjunto de candidato de outra informação de controle de L1/L2, a estação base pode determinar um conjunto de candidato de outra informação de controle de L1/L2 indiferente de onde Ack/Nacks foram alocados em ST3701. Devido a este ponto, a Concretização 7 é efetiva em resolver o quarto problema porque a região na qual outra informação de controle de L1/L2 pode ser mapeada pode ser aumentada à região de informação de controle de L1/L2 inteira. Além disso, até mesmo se o número de terminais móveis que estão transmitindo dados de ligação ascendente e estão requerendo Ack/Nack variar, o uso da Concretização 7 torna possível responder à variação porque Ack/Nacks podem ser mapeados livremente. Além disso, até mesmo se o número de terminais móveis que estão requerendo Ack/Nack variar, o uso da Concretização 7 torna possível

executar uma detecção cega de outra informação de controle de L1/L2 sem se preocupar com alocação de Ack/Nacks. Usando a Concretização 7 deste modo, pode ser provida uma vantagem de ser capaz de responder a uma variação no número exigido de Ack/Nacks sem adicionar qualquer novo sinal

5 ao sistema de comunicação móvel e sem fazer a estação base e terminal móvel executarem qualquer processo adicional. Devido a este ponto, a Concretização 7 é efetiva em resolver o quinto problema. Além disso, porque alocação de Ack/Nack para cada terminal móvel é feita pela estação base, cada terminal móvel não precisa executar uma detecção cega de Ack/Nack.

10 Portanto, a carga de processamento em cada terminal móvel pode ser reduzida. Por conseguinte, pode ser provida uma vantagem de alcançar baixo consumo de energia em cada terminal móvel. Além disso, porque cada terminal móvel não precisa executar uma detecção cega de Ack/Nack, o atraso ocorrendo no processamento executado por cada terminal móvel pode

15 ser reduzido. Como resultado, pode ser provida uma vantagem de prover uma melhoria no processamento de dados de ligação ascendente no sistema de comunicação móvel.

Na variante 1, um método de alocar particularmente Ack/Nacks em unidades de CCEs no método da Concretização 7 será

20 explicado. Porque o diagrama de sequência do método é semelhante àquele mostrado na Figura 37, só etapas mudadas serão explicadas. Na variante 1, o processo de ST3701 é mudado de tal modo que a estação base aloque e notifique Ack/Nack destinado para cada terminal móvel correspondente em unidades de CCEs. Além disso, o processo de ST3707 é mudado de tal modo

25 que a estação base execute mapeamento do Ack/Nack destinado para cada terminal móvel correspondente de acordo com a alocação do Ack/Nack em unidades de CCEs em ST3701. Além disso, o processo de ST3711 é mudado de tal modo a incluir uma etapa na hora de determinar que alocação de Ack/Nacks foi feita em ST3709, e uma etapa na hora de determinar que

nenhuma alocação de Ack/Nacks foi feita. Mais especificamente, ao determinar que alocação de Ack/Nacks foi feita, a estação base não seleciona nenhum candidato incluindo CCEs aos quais Ack/Nack foi alocado dentre o conjunto de candidato de outra informação de controle de L1/L2, quer dizer, a
5 estação base não executa nenhuma detecção cega. Em contraste, ao determinar que nenhuma alocação de Ack/Nacks foi feita, a estação base executa o mesmo processamento como aquele mostrado na Concretização 7. Este processo adicionado a ST3711 não tem que ser executado.

Usando a variante 1 da Concretização 7, as vantagens
10 seguintes podem ser providas além das vantagens providas pela Concretização 7. Porque a estação base, em ST3701, pode executar alocação de Ack/Nacks destinados para terminais móveis em unidades de CCEs, a estação base não tem que executar a alocação usando qualquer informação de frequência e qualquer informação de tempo, e portanto pode reduzir a
15 quantidade de informação (número de bits) exigida para a alocação. Como resultado, pode ser provida uma vantagem de fazer uso efetivo de recursos de rádio. Além disso, quando cada terminal móvel executa uma detecção cega a fim de julgar se outra informação de controle de L1/L2 destinada para cada terminal móvel existe para selecionar um candidato dentre o conjunto de
20 candidato de outra informação de controle de L1/L2 na etapa ST3711, cada terminal móvel pode executar o processo de tal modo a não selecionar qualquer candidato incluindo CCEs para os quais Ack/Nack destinado para cada terminal móvel foi alocado. Em outras palavras, cada terminal móvel não tem que executar uma detecção cega em qualquer candidato incluindo
25 CCEs aos quais Ack/Nack destinado para cada terminal móvel foi alocado. Isto resulta em uma redução no número de vezes que cada terminal móvel executa uma detecção cega, e a carga de processamento em cada terminal móvel pode ser reduzida. Por conseguinte, pode ser provida uma vantagem de alcançar baixo consumo de energia em cada terminal móvel. Além disso,

porque o número de vezes que cada terminal móvel executa uma detecção cega pode ser reduzido, pode ser provida uma vantagem de ser capaz de reduzir o atraso ocorrendo no processamento executado no sistema de comunicação móvel.

5 Em uma segunda variante, a estação base executa multiplexação de Ack/Nack e outra informação de controle de L1/L2 usando Multiplexação por Divisão de Frequência (Multiplexação por Divisão de Frequência: FDM), e executa multiplexação de Ack/Nacks entre terminais
10 móveis usando multiplexação por divisão de código (Multiplexação por Divisão de Código: CDM). A segunda variante desta Concretização 7 pode ser aplicada à Concretização 7 e à primeira variante da Concretização 7. Portanto, usando não só FDM, mas também CDM, o número de terminais
15 móveis aos quais Ack/Nacks podem ser alocados com a mesma frequência pode ser aumentado. Portanto, o número de regiões onde Ack/Nacks são alocados pode ser diminuído, e o número de regiões onde outra informação de
20 controle de L1/L2 pode ser alocada pode ser aumentado. Como resultado, pode ser provida uma vantagem de fazer uso efetivo de recursos de rádio.

Concretização 8

20 Problemas a serem resolvidos por esta Concretização 8 serão explicados daqui por diante. Na referência não patente 5, um método de mapeamento de mapear CCEs sobre um recurso físico é descrito, entretanto como mapear informação de controle de L1/L2 dividida em partes cada uma correspondendo a um CCE sobre CCEs não é exposto. Além disso, na
25 referência não patente 3, é descrito que canais de controle de ligação descendente são configurados como um conjunto de CCEs. Portanto, existem vários métodos de mapeamento de mapear informação de controle de L1/L2 dividida em partes cada uma correspondendo a um CCE sobre CCEs, o número de métodos de mapeamento sendo igual ao número das permutações de um número de agregação (Agregação) de CCEs. Atualmente, o número de

agregação pode ser considerado ser “1”, “2”, “4” ou “8”. Concretamente, o número de tipos de agregações pode ser calculado das permutações do número de agregação, e o número de tipos de agregações se torna um número enorme com aumento no número de agregação como segue: há um tipo de agregação quando o número de agregação é 1, há dois tipos de agregações quando o número de agregação é 2, há 24 tipos de agregações quando o número de agregação é 4, e há 40.320 tipos de agregações quando o número de agregação é 8.

A seguir, um exemplo de um método de adicionar um CRC à informação de controle de ligação descendente será mostrado na Figura 38. Figura 38 é um desenho explicativo mostrando um exemplo do método de adicionar um CRC à informação de controle de ligação descendente conforme a Concretização 8. Na Figura 38, uma porção hachurada mostra informação de controle de L1/L2 e um caractere de referência x denota um CCE. A estação base adiciona um CRC à informação de controle de L1/L2, e, depois disso, divide esta informação de controle de L1/L2 em partes cada uma correspondendo a um CCE e as mapeia sobre CCEs. Um ou mais pedaços de informação de controle de L1/L2 podem ser destinados para cada terminal móvel. Além disso, o mapeamento sobre os CCEs com a quantidade de dados aos quais um CRC é adicionado é executado no exemplo da Figura 38, entretanto este processo é descrito brevemente por causa de simplicidade, e um processo de codificação, um processo de casamento de taxa, um processo de execução de MCS, etc., pode ser executado enquanto isso.

Na referência não patente 3, é descrito que um terminal móvel monitora um conjunto de candidato (Conjunto de Candidato) de canais de controle de ligação descendente. Como mostrado na Concretização 1, cada terminal móvel executa uma detecção cega em candidatos incluídos no conjunto de candidato. Portanto, o número de vezes que cada terminal móvel executa uma detecção cega aumenta com aumento no número de candidatos

incluídos no conjunto de candidato. Como resultado, surge um problema de aumento no consumo de energia de cada terminal móvel resultando de aumento na quantidade de processamento executado por cada terminal móvel. Além disso, o aumento no número de candidatos significa que a duração de tempo médio requerido para cada terminal móvel para detectar informação de controle de L1/L2 destinada para cada terminal móvel aumenta, e isto causa um problema de um aumento em atraso ocorrendo no processamento executado pelo sistema de comunicação móvel. Além disso, cada terminal móvel tem que detectar que o resultado decodificado considerando cada um de todos os candidatos mostra NG a fim de determinar que não existe nenhuma informação de controle de L1/L2 destinada para cada terminal móvel. Portanto, a duração de tempo requerido para cada terminal móvel determinar que não existe nenhuma informação de controle de L1/L2 destinada para cada terminal móvel aumenta com aumento no número de candidatos. Como resultado, em um terminal móvel que está executando uma operação de DRX durante ativo, a duração de tempo requerido para o terminal móvel fazer uma transição a uma operação de DRX aumenta porque o terminal móvel determina que não existe nenhuma alocação de ligação descendente destinada para o próprio terminal móvel, e portanto o período de tempo durante o qual o terminal móvel está executando uma operação de DRX fica curto. Portanto, surge um problema de exercer uma influência ruim em redução no consumo de energia de cada terminal móvel. Por exemplo, um caso no qual um terminal móvel seleciona um candidato cujo número de agregação é “8” do conjunto de candidato é considerado. Quando o número de agregação é 8, há 40.320 tipos de agregações. Portanto, o terminal móvel tem que executar o processo de detecção 40.320 vezes. Assim, o aumento no número de tipos de agregações resulta em aumento no número de vezes que o terminal móvel executa o processo de detecção, e, como no caso do aumento no número de candidatos incluídos no conjunto de candidato, surge um

problema de aumento no consumo de energia do terminal móvel e um problema de um aumento em atraso ocorrendo no processamento executado no sistema de comunicação móvel, que resulta de aumento na quantidade de processamento executado pelo terminal móvel. Concretização 8 é visada a expor um método para resolver os problemas supracitados.

Figura 39 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 da estação base para cada terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é executado por cada terminal móvel. Na Figura 39, porque nas etapas designadas pelos mesmos caracteres de referência como aqueles mostrados na Figura 8 os mesmos processos ou processos similares são executados, a explicação destes processos será omitida daqui por diante. A estação base, em ST3901, mapeia informação de controle L1/L2, que é dividida em partes cada uma correspondendo a um CCE, sobre os CCEs incluídos nos candidatos para cada terminal móvel em questão. Em ST3902, a estação base nomeia números aos CCEs incluídos em cada candidato, e embute pedaços de informação sobre os números nos CCEs. Atualmente, o número de agregação pode ser considerado ser “1”, “2”, “4”, ou “8”. Portanto, 1 a 8 são requeridos como os números. Portanto, cada informação de número requer três bits. A estação base, em ST808, transmite a informação de controle de L1/L2 aos terminais móveis sendo servidos por esse meio. Cada terminal móvel, em ST809, recebe a informação de controle de L1/L2 da estação base. Cada terminal móvel, em ST810, seleciona um candidato do conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2. Cada terminal móvel, na etapa ST3903, rearranja os CCEs incluídos no candidato selecionado de acordo com seus números embutidos nos CCEs. Cada terminal móvel então, em ST811 a ST813, executa uma detecção cega.

O uso da Concretização 8 pode prover as vantagens seguintes. Nomeando números a CCEs usando a Concretização 8 ao executar uma

agregação de CCEs, o número de tipos de agregações nas quais cada terminal móvel executa de fato um processo de decodificação pode ser reduzido a um. Como resultado, qualquer aumento no número de vezes que cada terminal móvel executa uma detecção cega não ocorre com aumento no número de agregação, e pode ser provida uma vantagem de ser capaz de suprimir aumento no consumo de energia de cada terminal móvel. Além disso, pode ser provida uma vantagem de ser capaz de suprimir algum aumento em atraso ocorrendo no processamento que é executado pelo sistema de comunicação móvel até que cada terminal móvel detecte informação de controle de L1/L2 destinada para cada terminal móvel. Além disso, porque a duração de tempo requerido para cada terminal móvel determinar que não existe nenhuma informação de controle de L1/L2 destinada para cada terminal móvel não aumenta com aumento no número de candidatos, pode ser provida uma vantagem de ser capaz de prevenir a duração de tempo requerido para um terminal móvel que está executando uma operação de DRX durante ativo (Ativo) fazer uma transição a uma operação de DRX de aumentar porque o terminal móvel determina que não existe nenhuma alocação de ligação descendente destinada para o próprio terminal móvel, e prevenir o período de tempo durante o qual o terminal móvel está executando uma operação de DRX de ficar curto, por esse meio prevenindo uma influência ruim de ser exercida em redução no consumo de energia de cada terminal móvel.

Além disso, pode ser considerado um caso no qual quando os CCEs incluídos no candidato para cada terminal móvel que é selecionado em ST3903 são rearranjados de acordo com os números embutidos nos CCEs, o rearranjo não pode ser executado corretamente. Como um exemplo, pode ser considerado um caso no qual cada terminal móvel em questão seleciona, como um candidato cujo número de agregação é “8”, CCEs incluindo informação de controle de L1/L2 destinada para quatro outros terminais móveis e tendo um número de agregação de “2”. No exemplo supracitado,

três CCEs aos quais um número “1” é nomeado e três CCEs aos quais um número “2” é nomeado são selecionados. Quer dizer, não existe nenhum CCE numerado “3”, “4”, “5”, “6”, “7” e “8”. Assim, quando cada terminal móvel não pode rearranjar os CCEs incluídos no candidato selecionado em ST3903

5 de acordo com os números embutidos nos CCEs, cada terminal móvel pode avançar para ST813 para selecionar o próximo candidato sem executar um processo de decodificação neles. Como resultado, cada terminal móvel pode selecionar o próximo candidato sem executar um processo de decodificação nos CCEs até mesmo se eles forem candidatos incluídos no conjunto de

10 candidato. Por conseguinte, o número de vezes que cada terminal móvel executa o processo de decodificação pode ser reduzido enquanto o número dos candidatos é mantido, e portanto pode ser provida uma vantagem de ser capaz de reduzir o consumo de energia de cada terminal móvel. Além disso, pode ser provida uma vantagem de ser capaz de diminuir o atraso ocorrendo

15 no processamento que é executado pelo sistema de comunicação móvel até que cada terminal móvel detecte a informação de controle de L1/L2 destinada para cada terminal móvel. Além disso, porque a duração de tempo requerido para cada terminal móvel determinar que não existe nenhuma informação de controle de L1/L2 destinada para cada terminal móvel pode ser reduzida

20 enquanto o número dos candidatos é mantido, pode ser provida uma vantagem de ser capaz de reduzir a duração de tempo requerido para um terminal móvel que está executando uma operação de DRX durante ativo fazer uma transição a uma operação de DRX porque o terminal móvel determina que não existe nenhuma alocação de ligação descendente destinada para o próprio terminal

25 móvel, e aumentar o período de tempo durante o qual o terminal móvel está executando uma operação de DRX, por esse meio estabelecendo baixo consumo de energia em cada terminal móvel.

Figura 40 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 da estação base para cada

terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo a informação de controle de L1/L2 que é executada por cada terminal móvel. Figura 40 mostra um exemplo de processos de acordo com uma primeira variante da Concretização 8. Na Figura 40, porque nas etapas designadas pelos mesmos caracteres de referência como aqueles mostrados na

5 Figura 39 os mesmos processos ou processos similares são executados, a explicação destes processos será omitida daqui por diante. A estação base, em ST4001, mapeia informação de controle de L1/L2, que é dividida em partes cada uma correspondendo a um CCE, sobre os CCEs incluídos nos candidatos

10 para cada terminal móvel em questão de acordo com ordem que é determinada estaticamente no sistema de comunicação móvel. Como um exemplo da ordem que é determinada estaticamente no sistema de comunicação móvel, pode ser considerado um caso no qual a estação base mapeia informação de controle de L1/L2, que é dividida em partes cada uma

15 correspondendo a um CCE, tanto em ordem descendente ou ordem ascendente em frequência sobre os CCEs a partir do CCE primeiro numerado. Como uma alternativa, a ordem pode ser determinada semi-estaticamente no sistema de comunicação móvel. Como um exemplo, a ordem pode ser mudada para cada estação base (célula). Neste caso, o tempo ao qual a ordem

20 é mudada pode ser o tempo de registro de localização, o tempo de transferência de passagem (o tempo de mudar uma célula de serviço), ou similar. Além disso, como um método de notificar a ordem, pode haver uma notificação da ordem usando informação radiodifundida, um método de notificar a ordem da estação base para cada terminal móvel usando um sinal

25 de controle de L3, e assim por diante. A estação base, em ST808, transmite a informação de controle de L1/L2 aos terminais móveis sendo servidos por esse meio. Cada terminal móvel, em ST809, recebe a informação de controle de L1/L2 da estação base. Cada terminal móvel, em ST810, seleciona um candidato do conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2.

Cada terminal móvel, em ST4002, rearranja os CCEs de acordo com a ordem que é determinada estaticamente ou semi-estaticamente no sistema de comunicação móvel. Cada terminal móvel então, em ST811 a ST813, executa uma detecção cega.

5 Usando a variante 1 da Concretização 8, pode ser provida a vantagem seguinte além das vantagens providas pela Concretização 8. Porque a necessidade para embutir informação de número nos CCEs é eliminada, recursos de rádio podem ser usados mais efetivamente comparado com a Concretização 1.

10 A seguir, uma segunda variante será explicada. Figura 41 é um fluxograma mostrando um processo de transmitir informação de controle de L1/L2 da estação base para cada terminal móvel, e um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo a informação de controle de L1/L2 que é executada por cada terminal móvel. Figura 41 mostra um exemplo de
15 processos de acordo com a segunda variante da Concretização 8. Na Figura 41, porque nas etapas designadas pelos mesmos caracteres de referência como aqueles mostrados na Figura 40 os mesmos processos ou processos similares são executados, a explicação destes processos será omitida daqui por diante. No sistema de comunicação móvel, a quantidade de informação de
20 informação de controle de L1/L2, o método de codificação, o método de casamento de taxa, e assim por diante são ajustados, e uma agregação de CCEs é executada só em repetições (Repetição) em unidades de CCEs. Quer dizer, pode ser considerado que uma agregação é executada de acordo com MCS. Como um exemplo, o número de repetições é aumentado quando o
25 ambiente de rádio está ruim, enquanto o número de repetições é diminuído quando o ambiente de rádio está bom. Portanto, a estação base, na etapa ST4101, pode executar uma agregação sem se preocupar com a ordem de informação de controle de L1/L2 que é dividida em partes cada uma correspondendo a um CCE. Cada terminal móvel, em ST4102, calcula uma

soma sem se preocupar com a ordem dos CCEs. Como um exemplo, cada terminal móvel calcula uma soma das potências.

O uso da variante 2 da Concretização 8 pode prover uma vantagem de reduzir a carga de processamento na estação base e aquela em cada terminal móvel porque a necessidade para se preocupar com a ordem dos CCEs é eliminada, além das vantagens providas pela Concretização 8 e variante 1 da Concretização 8.

A seguir, uma terceira variante será explicada. Um exemplo de um método de adicionar um CRC à informação de controle de ligação descendente, que é diferente daquele mostrado na Figura 38, é mostrado na Figura 42. O método inclui as etapas de dividir informação de controle de L1/L2 (uma porção hachurada mostrada na Figura 42) em partes cada uma correspondendo a um CCE (um caractere de referência x mostrado na Figura 42), e, depois disso, adicionar CRCs a eles, e os mapeá-los sobre CCEs. Um ou mais pedaços de informação de controle de L1/L2 pode ser destinado para cada terminal móvel. Porque CRCs são adicionados às partes cada uma correspondendo a um CCE, o número de vezes que cada terminal móvel executa uma detecção cega não aumenta com aumento no número de tipos do método de mapeamento de mapear informação de controle de L1/L2 se cada terminal móvel executar uma detecção cega em cada CCE, em outras palavras, cada terminal móvel determina se ou não a informação de controle de L1/L2 é a destinada para cada terminal móvel para todo CCE. Um problema é porém que está obscuro como os CCEs nos quais uma detecção cega foi executada são combinados para ser capaz de formar a informação de controle de L1/L2 destinada para cada terminal móvel.

Como uma solução do problema, um dos métodos mostrados na supracitada Concretização 8, supracitada variante 1 da Concretização 8, e supracitada variante 2 da Concretização 8 pode ser usado. Por conseguinte, o problema que está obscuro como os CCEs nos quais uma detecção cega foi

executada são combinados para ser capaz de formar a informação de controle de L1/L2 destinadas para cada terminal móvel pode ser resolvido.

Qualquer da Concretização 8, variante 1 da Concretização 8, variante 2 da Concretização 8, e variante 3 da Concretização 8 pode ser aplicada a quaisquer da supracitada Concretização 2, Concretização 3, Concretização 4, Concretização 5 e Concretização 6. Em cada grupo mostrado em uma da Concretização 2, Concretização 3, Concretização 4, Concretização 5 e Concretização 6, informação de controle de L1/L2 que é dividida em partes cada uma correspondendo a um CCE pode ser mapeada sobre CCEs usando qualquer um dos métodos diferentes mostrados na Concretização 8, variante 1 da Concretização 8, variante 2 da Concretização 8 e variante 3 da Concretização 8.

Concretização 9

Na referência não patente 3, é descrito que um terminal móvel monitora um conjunto de candidato (Conjunto de Candidato) de canais de controle de ligação descendente. Porém, porque em um caso no qual a estação base executa sinalização de um conjunto de candidato a ser monitorado a cada terminal móvel sendo servido por esse meio, muitos recursos de rádio são consumidos, é preferível que a estação base não execute sinalização do conjunto de candidato a cada terminal móvel, e a estação base e terminal móvel determinam o conjunto de candidato. No 3GPP, um conjunto de candidato também é chamado um espaço de procura (Espaço de Procura). Referência não patente 4 expõe um método que não usa sinalização. Concretamente, a referência não patente 4 expõe que o identificador (UE-ID) de cada terminal móvel ou o valor de Cat.0 está definido como uma variável, e um terminal móvel e uma estação base determinam um conjunto de candidato de canais de controle de ligação descendente usando uma função aleatória. Porém, referência não patente 4 não leva em conta um caso no qual alocação de recursos de rádio é executada a certos intervalos de tempo, como

um caso de programação persistente. Referência não patente 4 não expõe a todos um problema de ocorrência de um caso no qual recursos de rádio aos quais os candidatos incluídos no conjunto de candidato são alocados a certos intervalos de tempo se tornam os mesmos.

5 Pode ser considerado que o parâmetro de periodicidade de programação persistente que é programada para ser introduzido em LTE é especificado em unidades de milissegundos. Isto é porque em comunicação de voz na qual programação persistente é usada, quando, por exemplo, AMR é usado para codificação de compressão, dados são atualizados e transmitidos e
10 recebidos a cada 20 milissegundos durante um fluxo de conversa. Por outro lado, no 3GPP, em uma estrutura de quadro em um sistema de LTE, um quadro de rádio (Quadro de Rádio) é determinado ser 10 ms em duração. Os assuntos atualmente determinados relativos à estrutura de quadro no 3GPP são descritos na referência não patente 10 (Capítulo 5). Figura 43 é um
15 desenho explicativo mostrando a estrutura de uma quadro de rádio para uso em um sistema de comunicação usando um método de LTE. Na Figura 43, um quadro de rádio (Quadro de Rádio) é 10 milissegundos em duração. Cada quadro de rádio é dividido em dez subquadros de igual tamanho (Subquadro). Cada subquadro é dividido em duas aberturas de igual tamanho (Aberturas).
20 Portanto, definição da duração de um ciclo de programação persistente na base de quadros de rádio pode ser considerada para uma atualização de dados em cada 20 milissegundos em um caso no qual, por exemplo, comunicação de voz é executada, e, em um caso no qual recursos de rádio aos quais os candidatos incluídos no conjunto de candidato são alocados no ciclo
25 persistente se tornam os mesmos, surge um problema como mencionado acima.

Esta Concretização 9 é visada a resolver o supracitado sexto problema, e expõe um método de usar um quadro de rádio quando a estação base e terminal móvel determinam um conjunto de candidato de canais de

controle de ligação descendente.

Figura 44 é um diagrama de bloco funcional explicando uma função de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2. No caso de cada terminal móvel, os blocos funcionais mostrados na Figura 44 podem ser montados na unidade de controle 15 da Figura 4, enquanto no caso da estação base, os blocos funcionais mostrados na Figura 44 podem ser montados na unidade de controle 26 da Figura 5. Na Figura 44, um quadro de rádio é introduzido de uma unidade de entrada de quadro de rádio 4401 para uma unidade determinadora de conjunto de candidato 1103. Como um exemplo de um parâmetro para o quadro de rádio introduzido, um número de quadro de rádio (SFN (Número de Quadro de Sistema)) ou similar pode ser considerado. Além disso, quando a duração de ciclo persistente está definida em unidades de quadros de rádio, (SFN div duração de ciclo persistente) pode ser considerado como um exemplo do parâmetro para o quadro de rádio. Como resultado, pode ser provida uma vantagem de reduzir um valor máximo do parâmetro para o quadro de rádio.

Além disso, outra variável relativa à determinação de um conjunto de candidato, diferente do quadro de rádio, é introduzida à unidade determinadora de conjunto de candidato 1103 de uma unidade de entrada de outra variável 1102. A outra variável introduzida à unidade determinadora de conjunto de candidato 1103 da unidade de entrada de outra variável 1102 pode ser, por exemplo, o identificador (UE-ID) de um terminal móvel, um valor de Cat.0, ou um parâmetro especificando um “grupo de CCE”.

A unidade determinadora de conjunto de candidato 1103 determina um conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2 usando o quadro de rádio introduzido e a outra variável. Embora a unidade determinadora de conjunto de candidato possa usar uma função aleatória como um exemplo de um método de determinação de determinar conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2, a unidade determinadora de

conjunto de candidato pode usar alternativamente outro método. Um conjunto de candidato determinado pela unidade determinadora de conjunto de candidato 1103 é armazenado em uma unidade de armazenamento de conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2 1104, e
5 decodificação de um sinal de controle de L1/L2 é executada dentro dos candidatos.

Figura 45 é um fluxograma mostrando um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é usado na Concretização 9. Porque a Figura 45 é semelhante à
10 Figura 8, só etapas mudadas serão explicadas daqui por diante. Na Figura 45, um número de quadro de rádio é radiodifundido da estação base para cada terminal móvel (ST4501), e cada terminal móvel recebe o número de quadro de rádio da estação base (ST4502). Como um exemplo, pode ser considerado que o número de quadro de rádio é levado em um BCCH (Canal de Controle de Radiodifusão) como informação radiodifundida, e mapeamento sobre um
15 BCH (Canal de Radiodifusão) é executado. Além disso, pode ser considerado que o número de quadro de rádio é notificado como SFN. Além disso, a “outra variável” diferente do quadro de rádio é notificada da estação base a cada terminal móvel (ST803), e cada terminal móvel recebe a “outra variável”
20 notificada da estação base (ST804). A estação base e terminal móvel determinam uma número de quadro de rádio mostrando uma quadro de rádio com o qual eles transmitem e recebem informação de controle de L1/L2 usando o número de quadro de rádio transmitido e recebido em ST4501 e ST4502 respectivamente, e então determinam um conjunto de candidato
25 (Conjunto de Candidato) de informação de controle de L1/L2 de ambos o número de quadro de rádio e a outra variável relativa à determinação de um conjunto de candidato diferente do quadro de rádio (ST4503 e ST4504), respectivamente. Métodos de determinar um conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2 que é executado respectivamente pela

estação base e terminal móvel são os mesmos.

Qualquer um ou ambos da duração de ciclo persistente e do número de quadro de rádio podem ser radiodifundidos em ST4501, e podem ser recebidos em ST4502. A estação base e terminal móvel só têm que derivar o número de quadro de rádio usando a duração de ciclo persistente.

A estação base e terminal móvel podem determinar um conjunto de candidato quando uma variável para determinar um conjunto de candidato, tal como o número de quadro de rádio, varia. Porque o número de quadro de rádio varia que todo quadro de rádio, a estação base e terminal móvel determinam um conjunto de candidato todo quadro de rádio. Em vez de determinar um conjunto de candidato quando uma variável para determinar um conjunto de candidato, tal como o número de quadro de rádio, varia, como previamente explicado, a estação base e terminal móvel podem determinar um conjunto de candidato a intervalos de tempo fixos. Além disso, um conjunto de candidato pode ser determinado alternativamente quando um “gatilho” para determinar um conjunto de candidato é trocado entre a estação base e terminal móvel. Além disso, em um caso no qual alocação de recursos de rádio (por exemplo programação persistente) é executada em um certo ciclo, cada terminal móvel pode na verdade determinar um conjunto de candidato toda vez quando o terminal móvel precisa receber um sinal de controle de L1/L2, concretamente, em um ciclo persistente. No caso no qual programação persistente é executada, determinando um conjunto de candidato em um ciclo persistente, a estação base e terminal móvel não têm que executar o processo de determinar um conjunto de candidato na hora quando eles não têm que transmitir e receber informação de controle de L1/L2 de fato, e portanto pode ser provida uma vantagem de reduzir a carga de processamento na estação base e em cada terminal móvel. Como exemplos do supracitado caso no qual programação persistente é executada, os casos seguintes podem ser considerados. (1) Um caso no qual um duração de ciclo persistente é fixada a

cada terminal móvel em questão pela estação base. (2) Um caso no qual programação persistente para cada terminal móvel em questão é ativada.

Cada terminal móvel, em ST814, espera até receber a próxima informação de controle de L1/L2, e, depois disso, retorna para ST4502. Como
 5 um exemplo, um terminal móvel que foi programado dinamicamente espera até que receba o primeiro símbolo de OFDM, os primeiros dois símbolos de OFDM, ou os primeiros três símbolos de OFDM da primeira abertura do próximo subquadro. Um terminal móvel que está executando uma operação de DRX durante ativo (Ativo) espera até um intervalo de tempo de operação
 10 de recepção (duração ativo: duração ativo) durante qual o terminal móvel recebe informação de controle de L1/L2 vem depois do próximo ciclo de DRX. A operação de DRX (DRX em RRC_CONNECTED) durante ativo é um estado que é provido recentemente a fim de suportar baixo consumo de energia de um terminal móvel em LTE (E-UTRAN). Quando o terminal
 15 móvel determina que qualquer alocação para o próprio terminal móvel não é feita durante o intervalo de tempo de operação de recepção durante o qual o terminal móvel recebe informação de controle de L1/L2, o terminal móvel faz uma transição a uma operação de DRX durante ativo novamente. Em contraste, quando o terminal móvel determina que alocação para o próprio
 20 terminal móvel é feita durante o período de operação de recepção durante o qual o terminal móvel recebe informação de controle de L1/L2, o terminal móvel não executa a operação de DRX durante ativo e segue uma instrução mostrada pela informação de controle de L1/L2. Um terminal móvel no qual programação persistente é ativada espera até o tempo de operação de recepção
 25 de receber informação de controle de L1/L2 vem depois que um ciclo persistente decorreu.

Além disso, no caso no qual alocação de recursos de rádio é executada em um certo ciclo, esta concretização também pode ser aplicada a um caso no qual a duração de ciclo está definida em unidades de subquadros.

Por exemplo, em um caso no qual a duração de ciclo é $10 \cdot a$ subquadros (a é um inteiro positivo), alocação para o mesmo subquadro é executada todo um quadro de rádio, e a definição se torna substancialmente igual àquela baseada em unidades de quadros de rádio. Em tal caso, surge o mesmo problema e assunto como aquele mencionado acima. Esta concretização também pode ser aplicada a tal caso, e as mesmas vantagens podem ser providas. Como um exemplo, depois de radiodifundir e receber um número de quadro de rádio em ST4501 e ST4502 da Figura 45, a estação base e terminal móvel derivam o número de quadro de rádio do quadro de rádio, com o qual transmissão e recepção de informação de controle de L1/L2 é executada, usando a duração de ciclo persistente definida em unidades de subquadros que são radiodifundidos da estação base para cada estação móvel usando RRC. A estação base e terminal móvel só têm que converter a duração de ciclo persistente definida em unidades de subquadros nisso em unidades de quadros de rádio (no exemplo supracitado, $10 \cdot a$ subquadros / 10 = a quadros de rádio), e derivar o número de quadro de rádio dos quadros de rádio. Além disso, como um exemplo da derivação do número de quadro de rádio dos quadros de rádio ($\text{SFN} \div \text{duração de ciclo persistente} = \text{SFN} \div a$), como exposto acima pode ser usado. O número de quadro de rádio derivado só tem que ser introduzido à unidade de entrada de quadro de rádio 4401 mostrada na Figura 44. O número de quadro de rádio e/ou a duração de ciclo persistente definida em unidades de subquadros podem ser radiodifundidos em ST4501, e podem ser recebidos em ST4502. A estação base e terminal móvel só têm que derivar o número de quadro de rádio usando a duração de ciclo persistente definida em unidades de subquadros.

Com a Concretização 9, um quadro de rádio serve como uma variável relativa à determinação de um conjunto de candidato. Portanto, um conjunto de candidato diferente pode ser determinado todo quadro de rádio (todo 10 ms). Portanto, até mesmo se o ambiente de rádio de cada terminal

móvel para qual alocação de recursos de rádio (por exemplo, programação persistente) é executada em um certo ciclo piorar, o conjunto de candidato pode ser mudado na hora de alocação depois que o próximo ciclo decorreu (por exemplo, depois que um ciclo persistente decorreu (que pode ser assumido ser de dezenas de milissegundos depois). Portanto, pode ser provida uma vantagem de ser capaz de configurar um sistema de comunicação móvel no qual um sinal de controle de L1/L2 destinado para cada terminal móvel em questão pode ser notificado da estação base ao terminal móvel com um candidato provendo bom ambiente de rádio.

A seguir, a variante 1 da Concretização 9 será explicada. Nesta variante 1, um método de, em vez de usar, como uma única variável a ser introduzida à unidade determinadora de conjunto de candidato, um quadro de rádio, introduzir o quadro de rádio incluído em outra variável à unidade determinadora de conjunto de candidato é exposto. Figura 46 é um diagrama de bloco funcional explicando uma função de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2. Porque Figura 46 é semelhante à Figura 44, só partes mudadas serão explicadas daqui por diante. No caso de cada terminal móvel, os blocos funcionais mostrados na Figura 46 podem ser montados na unidade de controle 15 da Figura 4, enquanto no caso da estação base, os blocos funcionais mostrados na Figura 46 podem ser montados na unidade de controle 26 da Figura 5. Na Figura 46, a unidade de entrada de quadro de rádio não tem isto independentemente, e é introduzido à unidade determinadora de conjunto de candidato junto com a outra variável. Como um exemplo, um caso no qual um subquadro está definido como a outra variável é considerado. Um número de subquadro, que é uma função de SFN, é introduzido à unidade determinadora de conjunto de candidato da outra unidade de entrada de variável. Como um exemplo (subquadro + SFN mod K) (K é um inteiro positivo) é introduzido na unidade determinadora de conjunto de candidato. Como outro exemplo (subquadro + SFN div duração

de ciclo persistente) é introduzido na unidade determinadora de conjunto de candidato. Porque um fluxograma para explicar processamento executado na variante 1 é igual àquele mostrado na Figura 45, a explicação do processamento será omitida daqui por diante. Também nesta variante 1, podem ser providas as mesmas vantagens como aquelas providas pela Concretização 9.

Qualquer uma da Concretização 9 e variante 1 da Concretização 9 pode ser usada em combinação com a Concretização 1.

Concretização 10

Esta Concretização 10 é visada a resolver o supracitado sexto problema, e expõe um método de habilitar a estação base e o terminal móvel usarem a presença ou ausência de programação persistente ao determinar um conjunto de candidato de canais de controle de ligação descendente.

Figura 47 é um diagrama de bloco funcional explicando uma função de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2. Porque Figura 47 é semelhante à Figura 44, só partes mudadas serão explicadas daqui por diante. Na Figura 47, informação mostrando a presença ou ausência de programação persistente é introduzida de uma entrada de unidade de presença ou ausência de programação de persistente 4701 para uma unidade determinadora de conjunto de candidato 1103. Pode ser considerado um exemplo do parâmetro mostrando a presença ou ausência de programação persistente na qual o parâmetro tem um valor "1" em um caso no qual há programação persistente, e tem um valor "0" caso contrário. A fim de estabelecer o parâmetro mostrando a presença ou ausência de programação persistente, a estação base e terminal móvel determinam a presença ou ausência de programação persistente. Como exemplos da determinação da presença ou ausência de programação persistente, podem ser considerados os casos seguintes. (1) Quando uma duração de ciclo persistente é fixada a cada terminal móvel em questão da estação base, eles determinam

que há programação persistente. Em contraste, quando qualquer duração de ciclo persistente não foi fixada a cada terminal móvel correspondente, eles determinam que não há nenhuma programação persistente. (2) Quando programação persistente para cada terminal móvel em questão é ativada, eles determinam que há programação persistente. Em contraste, quando programação persistente para cada terminal móvel em questão é inativada, eles determinam que não há nenhuma programação persistente.

Figura 48 é um fluxograma mostrando um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2 que é usada na Concretização 10. Porque Figura 48 é semelhante à Figura 8, só etapas mudadas serão explicadas daqui por diante. Na Figura 48, a informação mostrando a presença ou ausência de programação persistente é notificada da estação base a cada terminal móvel (ST4801), e cada terminal móvel recebe a informação mostrando a presença ou ausência de programação persistente da estação base (ST4802). Como um exemplo, no caso no qual a presença ou ausência de programação persistente é determinada de acordo com se ou não uma duração de ciclo persistente é estabelecida (no supracitado caso (1)), pode ser considerada uma notificação da duração de ciclo persistente da estação base para cada terminal móvel usando o protocolo de RRC. A presença ou ausência de programação persistente pode ser notificada por uma notificação da duração de ciclo persistente. Além disso, no caso no qual a presença ou ausência de programação persistente é determinada determinando se ou não programação persistente está ativada (no supracitado caso (2)), pode ser considerada uma notificação de se ou não programação persistente está ativada da estação base a cada terminal móvel usando informação de controle de L1/L2. A presença ou ausência de programação persistente pode ser notificada por uma notificação de se ou não programação persistente está ativada. “Outra variável” diferente da informação mostrando a presença ou ausência de programação persistente é notificada da estação base

a cada terminal móvel (ST803), e cada terminal móvel recebe a “outra variável” notificada da estação base (ST804). A estação base e terminal móvel determinam um conjunto de candidato (Conjunto de Candidato) de informação de controle de L1/L2 de ambas a informação mostrando a presença ou ausência de programação persistente, e a outra variável relativa à determinação do conjunto de candidato (ST4803 e ST4804), respectivamente. Métodos de determinar um conjunto de candidato de informação de controle de L1/L2 que é executada respectivamente pela estação base e terminal móvel são os mesmos.

A estação base e terminal móvel podem determinar um conjunto de candidato quando uma variável para determinar um conjunto de candidato, tal como a informação mostrando a presença ou ausência de programação persistente, varia. Em vez de determinar um conjunto de candidato quando uma variável para determinar o conjunto de candidato, tal como a informação mostrando a presença ou ausência de programação persistente, varia, como previamente explicado, a estação base e terminal móvel podem determinar um conjunto de candidato a intervalos de tempo fixos. Além disso, um conjunto de candidato pode ser determinado alternativamente quando um “gatilho” para determinar um conjunto de candidato é trocado entre a estação base e cada terminal móvel. Além disso, em um caso no qual alocação de recursos de rádio (por exemplo, programação persistente) é executada, cada terminal móvel na verdade pode determinar um conjunto de candidato toda vez quando o terminal móvel precisa receber um sinal de controle de L1/L2, concretamente, em um ciclo persistente. No caso no qual programação persistente é executada, determinando um conjunto de candidato em um ciclo persistente, a estação base e terminal móvel não têm que executar o processo de determinar um conjunto de candidato na hora quando eles não têm que transmitir e receber informação de controle de L1/L2 de fato, e portanto pode ser provida uma vantagem de reduzir a carga de

processamento na estação base e aquela em cada terminal móvel. Como exemplos do supracitado caso no qual programação persistente é executada, os casos seguintes podem ser considerados. (1) Um caso no qual uma duração de ciclo persistente é fixada a cada terminal móvel em questão pela estação base. (2) Um caso no qual programação persistente para cada terminal móvel em questão é ativada.

Cada terminal móvel, em ST814, espera até receber a próxima informação de controle de L1/L2, e, depois disso, retorna para ST4802. Como um exemplo, um terminal móvel que foi programado dinamicamente espera até que receba o primeiro símbolo de OFDM, os primeiros dois símbolos de OFDM, ou os primeiros três símbolos de OFDM da primeira abertura do próximo subquadro. Um terminal móvel que está executando uma operação de DRX durante ativo (Ativo) espera até um período de operação de recepção (duração ativo: duração ativo) durante a qual o terminal móvel recebe informação de controle de L1/L2 vem depois do próximo ciclo de DRX. A operação de DRX (DRX em RRC_CONNECTED) durante ativo é um estado que é provido recentemente a fim de suportar baixo consumo de energia de um terminal móvel em LTE (E-UTRAN). Quando o terminal móvel determina que qualquer alocação para o próprio terminal móvel não é feita durante o intervalo de tempo de operação de recepção durante o qual o terminal móvel recebe informação de controle de L1/L2, o terminal móvel faz uma transição a uma operação de DRX durante ativo novamente. Em contraste, quando o terminal móvel determina que alocação para o próprio terminal móvel é feita durante o intervalo de tempo de operação de recepção durante o qual o terminal móvel recebe informação de controle de L1/L2, o terminal móvel não executa a operação de DRX durante ativo e segue uma instrução mostrada pela informação de controle de L1/L2. Um terminal móvel no qual programação persistente está ativada espera até o tempo de operação de recepção de receber informação de controle de L1/L2 vem depois que o

ciclo persistente decorreu.

Na Concretização 10, a presença ou ausência de programação persistente está definida como uma variável relativa à determinação de um conjunto de candidato. Portanto, em um caso no qual há programação persistente, um conjunto de candidato satisfatório para programação persistente pode ser determinado. Portanto, para um terminal móvel para qual programação persistente está sendo executada, o conjunto de candidato pode ser, por exemplo, mudado em alocação depois que o próximo ciclo persistente decorreu. Como resultado, pode ser provida uma vantagem de ser capaz de configurar um sistema de comunicação móvel no qual, até mesmo quando o ambiente de rádio de cada terminal móvel em questão piora, um sinal de controle de L1/L2 destinado para o terminal móvel pode ser notificado da estação base ao terminal móvel com um candidato provendo um bom ambiente de rádio.

A seguir, a variante 1 da Concretização 10 será explicada. Neste variante 1, um método de definir a presença ou ausência de programação persistente como uma variável, e determinar um conjunto de candidato usando esta variável serão expostos. Na Figura 47, um método de introduzir informação mostrando a presença ou ausência de programação persistente da unidade de entrada de presença ou ausência de programação persistente 4701 para a unidade determinadora de conjunto de candidato 1103 é exposto. Além disso, como um exemplo do parâmetro mostrando a presença ou ausência de programação persistente, um método de fixar o parâmetro a “1” em um caso no qual há programação persistente, e fixar o parâmetro a “0” caso contrário é exposto. O parâmetro mostrando a presença ou ausência de programação persistente é expresso como PS, e a determinação de um conjunto de candidato é executada usando a variável PS. Como um exemplo, um caso no qual um número de subquadro é definido como outra variável é considerado. A unidade determinadora de conjunto de candidato 1103

determina novamente a variável em subquadro usando a variável mostrando a presença ou ausência de programação persistente. Como um exemplo, a unidade determinadora de conjunto de candidato usa a equação seguinte: $\text{subquadro} = (\text{subquadro} + (n - 1) * \text{PS})$, onde n é um inteiro positivo, e mostra

5 o número de vezes que, quando programação persistente é executada, alocação é executada continuamente em um ciclo persistente. Mais especificamente, $n=1$ quando primeira alocação persistente é executada, $n=2$ quando segunda alocação é executada depois que um ciclo persistente decorreu, $n=3$ quando terceira alocação é executada depois que um ciclo

10 persistente adicional decorreu, ..., e $n=n$ quando a n -ésima alocação é executada depois que um ciclo persistente adicional decorreu. n é incrementado por 1 de acordo com o número de vezes que alocação é executada continuamente. Em um caso no qual não há nenhuma programação

15 persistente, a supracitada equação se torna $\text{subquadro} = \text{subquadro}$, porque $\text{PS}=0$, e um subquadro introduzido como a outra variável permanece como foi introduzido. Porque o método de determinação é configurado como mencionado acima, a variável em subquadro pode ser impedida de ter o mesmo valor continuamente em um ciclo persistente no caso no qual há

20 programação persistente. Portanto, o conjunto de candidato determinado pode ser impedido de ser o mesmo continuamente em um ciclo persistente. Porque um fluxograma explicando o processamento executado na variante 1 é igual àquele da Figura 45, a explicação do processamento será omitida daqui por

diante.

No supracitado exemplo, n mostra o número de vezes que

25 alocação é executada continuamente em um ciclo persistente. n pode ser, em vez do número de vezes que alocação é executada continuamente em um ciclo persistente, o número de vezes que alocação é executada depois que programação persistente foi começada. Além disso, no supracitado exemplo, o método de determinar novamente a variável em subquadro usando a

variável mostrando a presença ou ausência de programação persistente é exposto, entretanto esta variante não está limitada a este método. Um método de determinar novamente outra variável usando a variável mostrando a presença ou ausência de programação persistente pode ser usado

5 alternativamente. Além disso, como um exemplo concreto, pode ser provido um método de determinar novamente outro variável ou usar tanto o número de vezes que alocação é executada continuamente em um ciclo persistente ou o número de vezes que alocação é executada depois que programação persistente foi começada. Além disso, nesta variante, a presença ou ausência

10 de programação persistente está definida como a variável, entretanto este método pode ser aplicado não só a um caso no qual programação persistente é executada, mas também um caso no qual alocação de recursos de rádio é executada em um certo ciclo. Neste caso, o que é necessário é definir, como uma variável, se ou não alocação de recursos de rádio é executada em um

15 certo ciclo. Usando o método de acordo com este variante 1, podem ser providas as mesmas vantagens como aquelas providas pela Concretização 10. Além disso, porque o mesmo método de determinação pode ser usado com a presença ou ausência de programação persistente, a quantidade de processamento da unidade determinadora de conjunto de candidato pode ser

20 reduzida, e o consumo de energia de cada terminal móvel pode ser reduzido e um atraso de tempo ocorrendo no tempo de processamento de cada terminal móvel pode ser reduzido. Além disso, porque no caso no qual há programação persistente, o processo simples de incrementar n por 1 (o incremento não está limitado a 1, e só tem que ser k (um inteiro)) pode ser executado de acordo

25 com o número de vezes que alocação é executada, a quantidade de processamento da unidade determinadora de conjunto de candidato pode ser reduzida. Concretização 10 pode ser usada em combinação com a Concretização 9 e Concretização 1.

Concretização 11

Esta Concretização 11 é visada a resolver o supracitado sexto problema, e expõe um método de trocar entre métodos de determinação de determinar um conjunto de candidato de canais de controle de ligação descendente usando a presença ou ausência de programação persistente.

5 Figura 49 é um diagrama de bloco funcional explicando uma função de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de L1/L2. Porque Figura 49 é semelhante à Figura 44, só partes mudadas serão explicadas daqui por diante. Na Concretização 11, troca entre métodos de determinação de determinar um conjunto de candidato de canais

10 de controle de ligação descendente usando a presença ou ausência de programação persistente é executado. Na Figura 49, dois exemplos da troca: um padrão (a) e um padrão (b) serão explicados. O padrão (a) será explicado primeiro. Em um caso em que há programação persistente, um método de determinação de determinar um conjunto de candidato satisfatório para

15 programação persistente é usado. Como um exemplo, um método de determinação de conjunto de candidato de determinar um conjunto de candidato de tal modo a impedir os mesmos recursos de rádio de serem usados em um ciclo persistente é usado. Além disso, como um exemplo, o método de determinação de conjunto de candidato inclui a etapa de introduzir

20 uma variável para determinar um conjunto de candidato de tal modo a impedir os mesmos recursos de rádio de serem usados em um ciclo persistente para a unidade determinadora de conjunto de candidato. Além disso, como um exemplo, o método de determinação de conjunto de candidato inclui a etapa de introduzir um quadro de rádio à unidade determinadora de conjunto de

25 candidato (se refira à Figura 49 (a)-(1)). Como uma alternativa, o método de determinação de conjunto de candidato pode incluir a etapa de definir, como uma variável, a presença ou ausência de programação persistente, e então introduzir um quadro de rádio e/ou a variável mostrando a presença ou ausência de programação persistente à unidade determinadora de conjunto de

candidato.

No caso em que não há nenhuma programação persistente, um método de determinação de determinar um conjunto de candidato sem levar em conta programação persistente (também pode ser dito que o método de determinação é satisfatório para programação dinâmica) é usado. Como um exemplo, um método de determinação de não introduzir a variável para determinar um conjunto de candidato de tal modo a impedir os mesmos recursos de rádio de serem usados em um ciclo persistente para a unidade determinadora de conjunto de candidato. Além disso, como um exemplo, o método de determinação de conjunto de candidato inclui a etapa de não introduzir um quadro de rádio à unidade determinadora de conjunto de candidato (se refira à Figura 49 (a)-(2)). Como uma alternativa, o método de determinação de conjunto de candidato pode incluir a etapa de definir, como uma variável, a presença ou ausência de programação persistente, e então não introduzir um quadro de rádio e/ou a variável mostrando a presença ou ausência de programação persistente à unidade determinadora de conjunto de candidato. Como um exemplo de um critério pelo qual determinar a supracitada presença ou ausência de programação persistente, podem ser considerados os casos seguintes. (1) Quando uma duração de ciclo persistente é fixada a cada terminal móvel em questão da estação base, eles determinam que há programação persistente. Em contraste, quando nenhuma duração de ciclo persistente foi fixada a cada terminal móvel em questão da estação base, eles determinam que não há nenhuma programação persistente. (2) Quando programação persistente para cada terminal móvel em questão é ativada, eles determinam que há programação persistente. Em contraste, quando programação persistente para cada terminal móvel em questão é inativada, eles determinam que não há nenhuma programação persistente.

O padrão (b) será explicado. No caso no qual há programação persistente, uma chave 4901 é virada para lado 1. Em contraste, no caso no

qual não há nenhuma programação persistente, a chave é virada para lado 2. Como um exemplo do critério por qual determinar a presença ou ausência de programação persistente, que é usado para determinação de se executar troca, podem ser considerados os casos seguintes. (1) Quando uma duração de ciclo persistente é fixada a cada terminal móvel em questão da estação base, eles determinam que há programação persistente. Em contraste, quando nenhuma duração de ciclo persistente foi fixada a cada terminal móvel em questão da estação base, eles determinam que não há nenhuma programação persistente. (2) Quando programação persistente para cada terminal móvel em questão é ativada, eles determinam que há programação persistente. Em contraste, quando programação persistente para cada terminal móvel em questão é inativada, eles determinam que não há nenhuma programação persistente. O caso no qual há programação persistente será explicado. A chave 4901 é virada para lado 1. Portanto, um quadro de rádio é introduzido da unidade de entrada de quadro de rádio 4401 para a unidade determinadora de conjunto de candidato 1103. Neste caso, se a unidade de entrada de quadro de rádio 4401 for uma unidade de entrada de variável que aceita uma variável para determinar um conjunto de candidato de tal modo a impedir os mesmos recursos de rádio de serem usados em um ciclo persistente, o método não está limitado ao supracitado. Como um exemplo da variável que é um substituto para um quadro de rádio, uma duração de ciclo persistente ou similar pode ser considerada. Virando a chave 4901 para lado 1 e introduzindo um quadro de rádio da unidade de entrada de quadro de rádio 4401 para a unidade determinadora de conjunto de candidato 1103, o método de determinação de conjunto de candidato pode ser configurado para determinar um conjunto de candidato de tal modo a impedir os mesmos recursos de rádio de serem usados em um ciclo persistente. Como resultado, o método de determinação de determinar um conjunto de candidato satisfatório para programação persistente pode ser usado.

O caso no qual não há nenhuma programação persistente será explicado. A chave 4902 é virada para lado 2. Portanto, um valor fixo é introduzido da unidade de entrada de valor fixo 4902 para a unidade determinadora de conjunto de candidato 1103. O valor fixo pode ser

5 predefinido, pode ser radiodifundido, tal como informação radiodifundida, da estação base para cada terminal móvel, ou pode ser notificado da estação base para cada terminal móvel usando o protocolo de RRC.

Figura 50 é um fluxograma mostrando um processo de determinar um conjunto de candidato incluindo informação de controle de

10 L1/L2 que é usada na Concretização 11. Porque a Figura 50 é semelhante à Figura 8, só etapas mudadas serão explicadas daqui por diante. A informação mostrando a presença ou ausência de programação persistente é notificada da estação base a cada terminal móvel (ST5001), e cada terminal móvel recebe a informação mostrando a presença ou ausência de programação persistente da

15 estação base (ST5002). Como um exemplo, no caso no qual a presença ou ausência de programação persistente é determinada de acordo com se ou não uma duração de ciclo persistente está estabelecida (no supracitado caso (1)), pode ser considerada uma notificação da duração de ciclo persistente da estação base para cada terminal móvel usando o protocolo de RRC. A

20 presença ou ausência de programação persistente pode ser notificada pela notificação de um duração de ciclo persistente. Além disso, no caso no qual a presença ou ausência de programação persistente é determinada determinando se ou não programação persistente está ativada (no supracitado caso (2)), pode ser considerada uma notificação de se ou não programação persistente está

25 ativada da estação base a cada terminal móvel usando informação de controle de L1/L2. A presença ou ausência de programação persistente pode ser notificada pela notificação de se ou não programação persistente está ativada. Um número de quadro de rádio é radiodifundido da estação base para cada terminal móvel (ST4501), e cada terminal móvel recebe o número de quadro

de rádio da estação base (ST4502). Como um exemplo, pode ser considerado que o número de quadro de rádio é levado em um BCCH (Canal de Controle de Radiodifusão) como informação radiodifundida, e mapeamento sobre um BCH (Canal de Radiodifusão) é executado. Além disso, pode ser considerado

5 que o número de quadro de rádio é notificado como SFN. Além disso, “outra variável” diferente de um quadro de rádio é notificada da estação base a cada terminal móvel (ST803), e cada terminal móvel recebe a “outra variável” notificada da estação base (ST804).

Cada terminal móvel determina se ou não programação

10 persistente está ativada usando a informação mostrando a presença ou ausência em programação persistente recebida na etapa ST5002 (ST5003). O critério por qual determinar se ou não programação persistente está ativada é como mostrado acima. Quando programação persistente está ativada, cada terminal móvel faz uma transição à etapa ST5004. Cada terminal móvel, na

15 etapa ST5004, vira a chave 4901 para lado 1 para determinar um conjunto de candidato (Conjunto de Candidato) de informação de controle de L1/L2 do número de quadro de rádio e a outra variável, diferente dos quadros de rádio, relativo à determinação de um conjunto de candidato. Quando, na etapa ST5003, determinando que programação persistente não está ativada, cada

20 terminal móvel faz uma transição à etapa ST5005. Cada terminal móvel, na etapa ST5005, vira a chave 4901 para lado 2 para determinar um conjunto de candidato (Conjunto de Candidato) de informação de controle de L1/L2 do valor fixo e a outra variável, diferente de um quadro de rádio, relativo à determinação de um conjunto de candidato. A estação base executa

25 semelhantemente processos (ST5006, ST5007, e ST5008).

Além das vantagens providas por Concretização 9 e Concretização 10, a Concretização 11 pode prover vantagens adicionais que serão mencionadas abaixo. Concretização 11 implementa a determinação de um conjunto de candidato satisfatório para programação persistente, e pode

reduzir as variáveis usadas para a determinação de um conjunto de candidato ao executar a determinação quando programação persistente não está sendo executada. Como resultado, pode ser provida uma vantagem de reduzir a carga de processamento na estação base e aquela em cada terminal móvel.

- 5 Concretização 11 pode ser usada em combinação com a Concretização 9, Concretização 10 e Concretização 1.

REIVINDICAÇÕES

01. Método de comunicação, caracterizado pelo fato de que é implementado por um sistema de comunicação incluindo uma estação base que executa comunicação usando uma pluralidade de banda de frequência, e um terminal móvel que executa uma detecção cega de um conjunto de candidato incluindo elementos de canal de controle que são usados para transmitir um sinal de controle de L1/L2 de dita estação base, cada um dos ditos elementos de canal de controle correspondendo a uma região em que uma da pluralidade de bandas de frequência é dividida, para receber dito sinal de controle de L1/L2, o sistema de comunicação transmitindo dados pelo uso de um método de Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDM) como um método de acesso de ligação descendente, e também transmitindo dados pelo uso de um método de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Portadora Única (SC-FDMA) como um método de acesso de ligação ascendente, dito método de comunicação incluindo:

um processo de agrupar dito terminal móvel que é um destino de transmissão de dito sinal de controle de L1/L2 em um grupo de um ou mais terminais móveis em uma base de informação de atribuição de dito terminal móvel, a informação de atribuição sendo um número de identificação de terminal móvel (UE-ID) que é um número de identificação específico para o terminal móvel;

um processo de mapear o sinal de controle de L1/L2 a ser transmitido para o terminal móvel em uma região de um canal de controle de ligação descendente disposto em uma ligação descendente da estação base para o terminal móvel, exceto para uma região em que uma informação sobre símbolos de referência, Cat.0 ou Ack/Nack é mapeada, e transmitir o sinal de controle de L1/L2 mapeado usando um canal de controle físico de ligação descendente disposto em uma ligação descendente de dita estação base para dito terminal móvel; e um processo de receber dito canal de controle físico de ligação descendente, executar um processo de detecção cega em dito conjunto de candidato correspondendo ao grupo ao qual dito terminal móvel pertence, e ler dito sinal

de controle de L1/L2 dos elementos de canal de controle incluídos em dito conjunto de candidato; e

um processo de adicionar uma carga no grupo da pluralidade de terminais móveis em resposta a uma variação ocorrendo em um número de confirmações de recebimento/confirmações negativas recebidas pelo grupo de terminais móveis;

em que os elementos de canal de controle são de tamanho não-uniforme.

02. Método de comunicação de acordo com a reivindicação 01, caracterizado pelo fato de que dito método de comunicação ademais inclui um processo de notificar uma banda de frequência para transmissão da estação base para o terminal móvel, e dito terminal móvel determina um conjunto de candidato incluindo Elementos de Canal de Controle usados para transmitir um sinal de controle de L1/L2 usando dita banda de frequência notificada de dita estação base.

03. Estação base que configura um sistema de comunicação que transmite dados usando um método de Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDM) como um método de acesso de ligação descendente, e também transmite dados usando um método de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Portadora Única (SC-FDMA) como um método de acesso de ligação ascendente, e que transmite um sinal de controle de L1/L2 a um terminal móvel usando uma pluralidade de banda de frequência, caracterizada pelo fato de que:

dita estação base executa um processo de agrupar o terminal móvel que é um destino de transmissão de dito sinal de controle de L1/L2 em um grupo de um ou mais terminais móveis em uma base de informação de atribuição de dito terminal móvel, a informação de atribuição sendo um número de identificação de terminal móvel (UE-ID) que é um número de identificação específico para o terminal móvel, e

um processo de mapear o sinal de controle de L1/L2 a ser transmitido ao terminal móvel em uma região de um canal de controle de ligação descendente

disposto em uma ligação descendente da estação base para o terminal móvel, exceto para uma região em que uma informação sobre símbolos de referência, Cat.0 ou Ack/Nack é mapeada, e transmitir o sinal de controle de L1/L2 mapeado usando um canal de controle físico de ligação descendente disposto em uma ligação descendente da estação base para o terminal móvel;

em que o sistema de comunicação executa:

um processo de adicionar uma carga no grupo da pluralidade de terminais móveis em resposta a uma variação ocorrendo em um número de confirmações de recebimento/confirmações negativas recebidas pelo grupo de terminais móveis.

04. Terminal móvel que configura um sistema de comunicação que transmite dados usando um método de Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDM) como um método de acesso de ligação descendente, e também transmite dados usando um método de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Portadora Única (SC-FDMA) como um método de acesso de ligação ascendente, e que recebe um sinal de controle de L1/L2 que é informação de controle transmitida de uma estação base usando uma pluralidade de bandas de frequência, caracterizado pelo fato de que:

dito terminal móvel é agrupado em um grupo de um ou mais terminais móveis pela dita estação base em uma base de informação de atribuição de dito terminal móvel que é um destino de transmissão de dito sinal de controle de L1/L2, a informação de atribuição sendo um número de identificação de terminal móvel (UE-ID) que é um número de identificação específico para o terminal móvel, e

recebe um canal de controle de ligação descendente que é alocado para a elementos de canal de controle inclusos em um grupo para qual o terminal móvel predeterminado pertence, e que é transmitido para este usando um canal de controle físico de ligação descendente disposto em uma ligação descendente da estação base para o terminal móvel, em que o sinal de controle L1/L2 é mapeado em uma região e transmitido, exceto para uma região em que

uma informação sobre símbolos de referência, Cat.0 ou Ack/Nack é mapeada, e executa um processo de detecção cega em um conjunto de candidato correspondendo ao grupo ao qual dito terminal móvel está pertencendo para ler dito sinal de controle de L1/L2 dos elementos de canal de controle incluídos em dito conjunto de candidato;

em que o sistema de comunicação executa:

um processo de adicionar uma carga no grupo da pluralidade de terminais móveis em resposta a uma variação ocorrendo em um número de confirmações de recebimento/confirmações negativas recebidas pelo grupo de terminais móveis;

em que os elementos de canal de controle são de tamanho não-uniforme.

FIG. 1

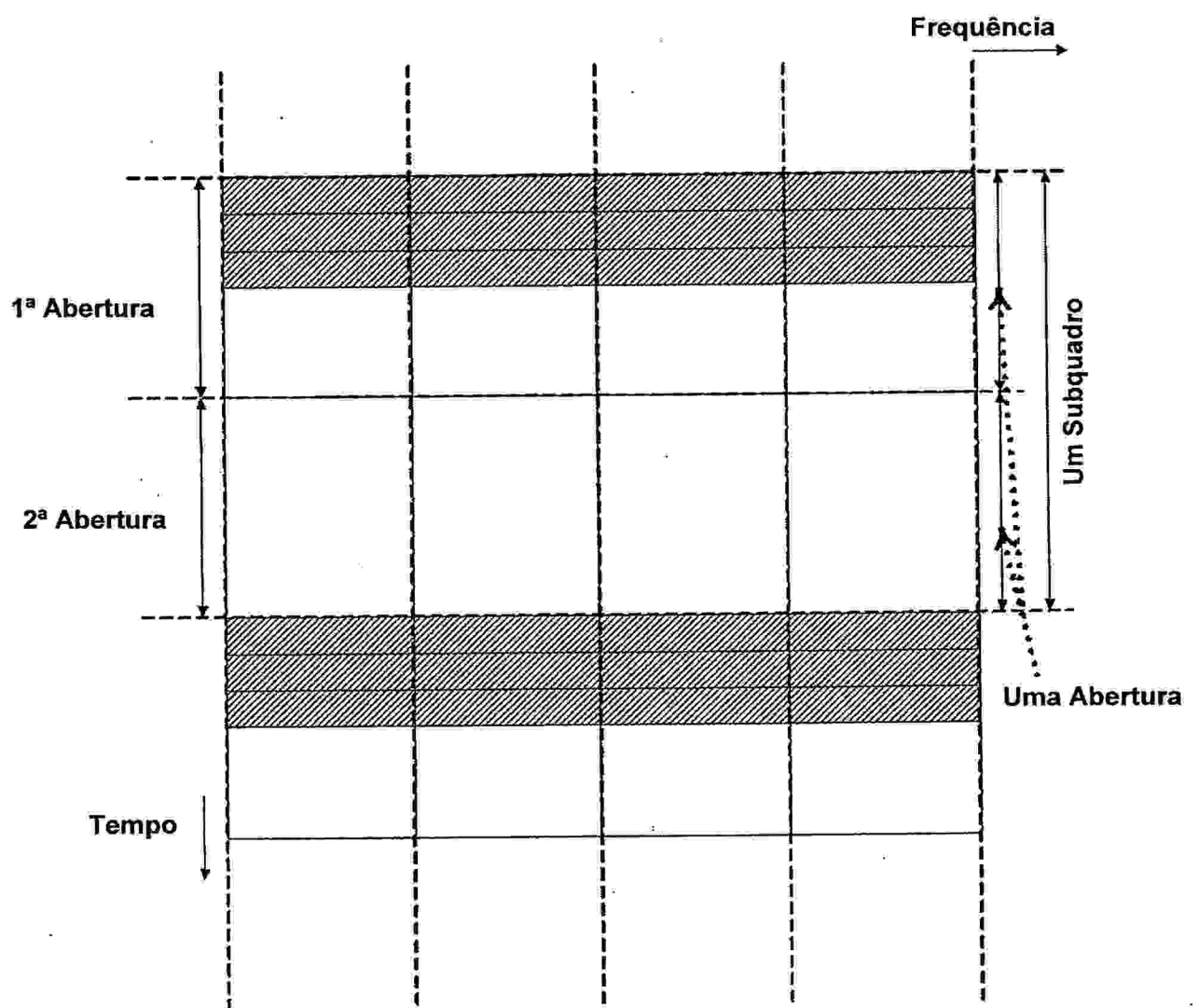


FIG. 2

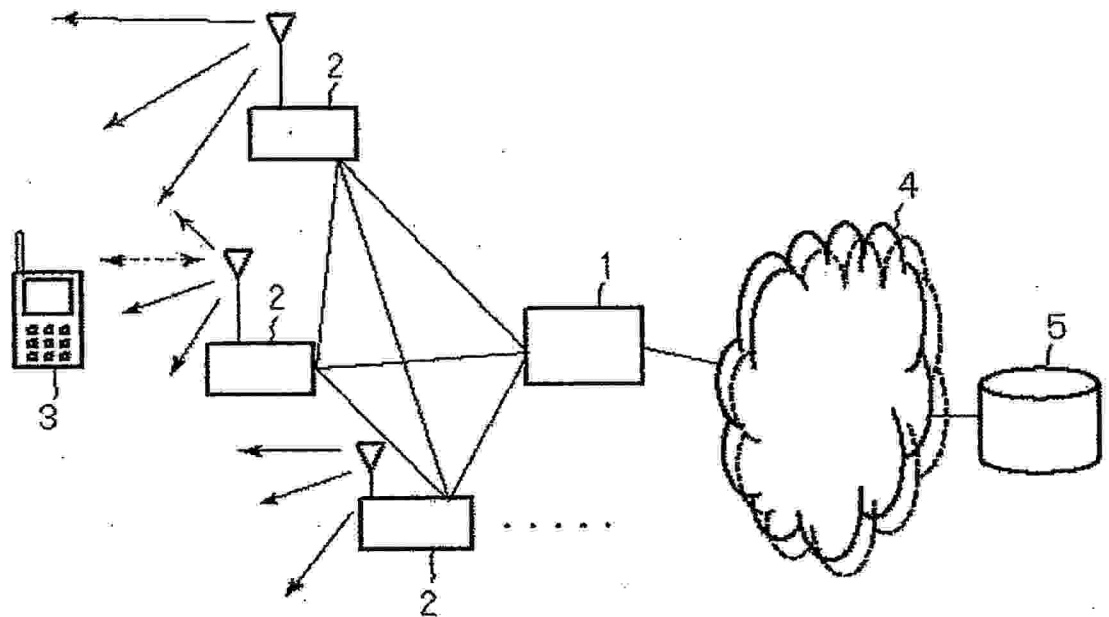


FIG. 3

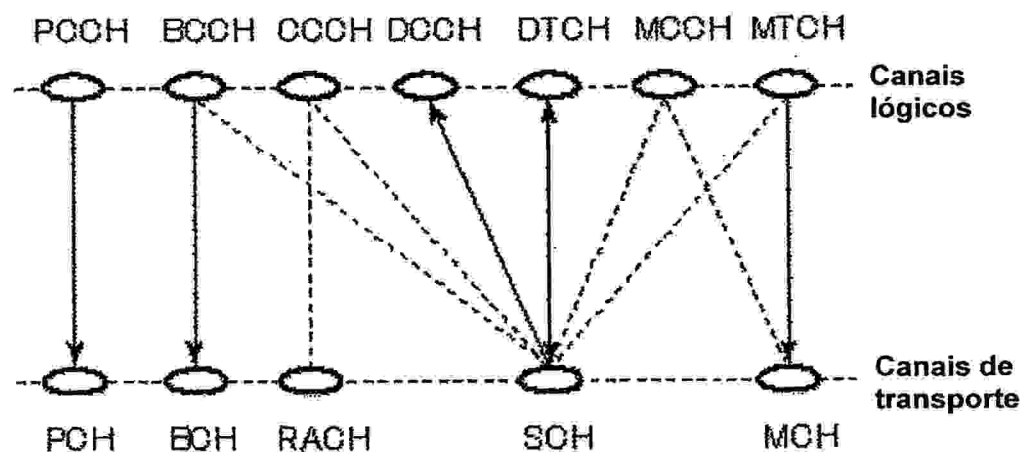


FIG. 4

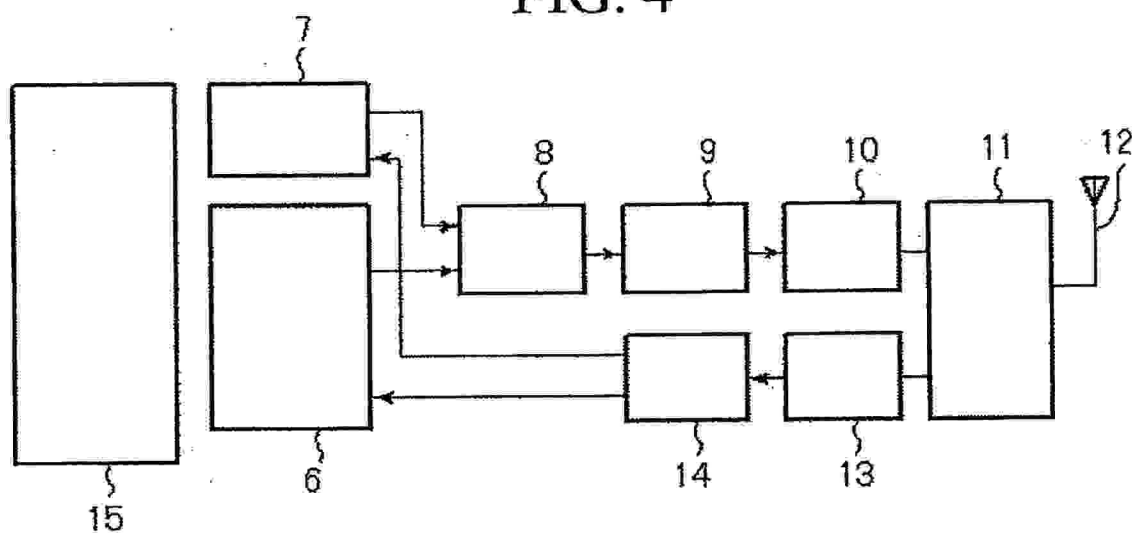


FIG. 5

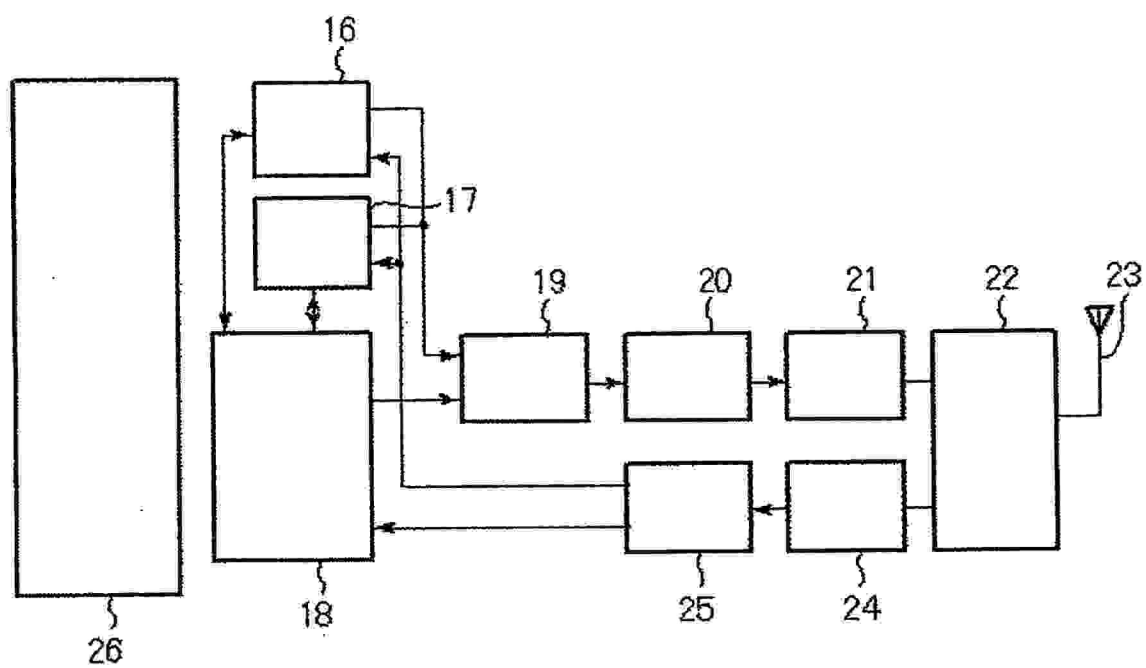


FIG. 6

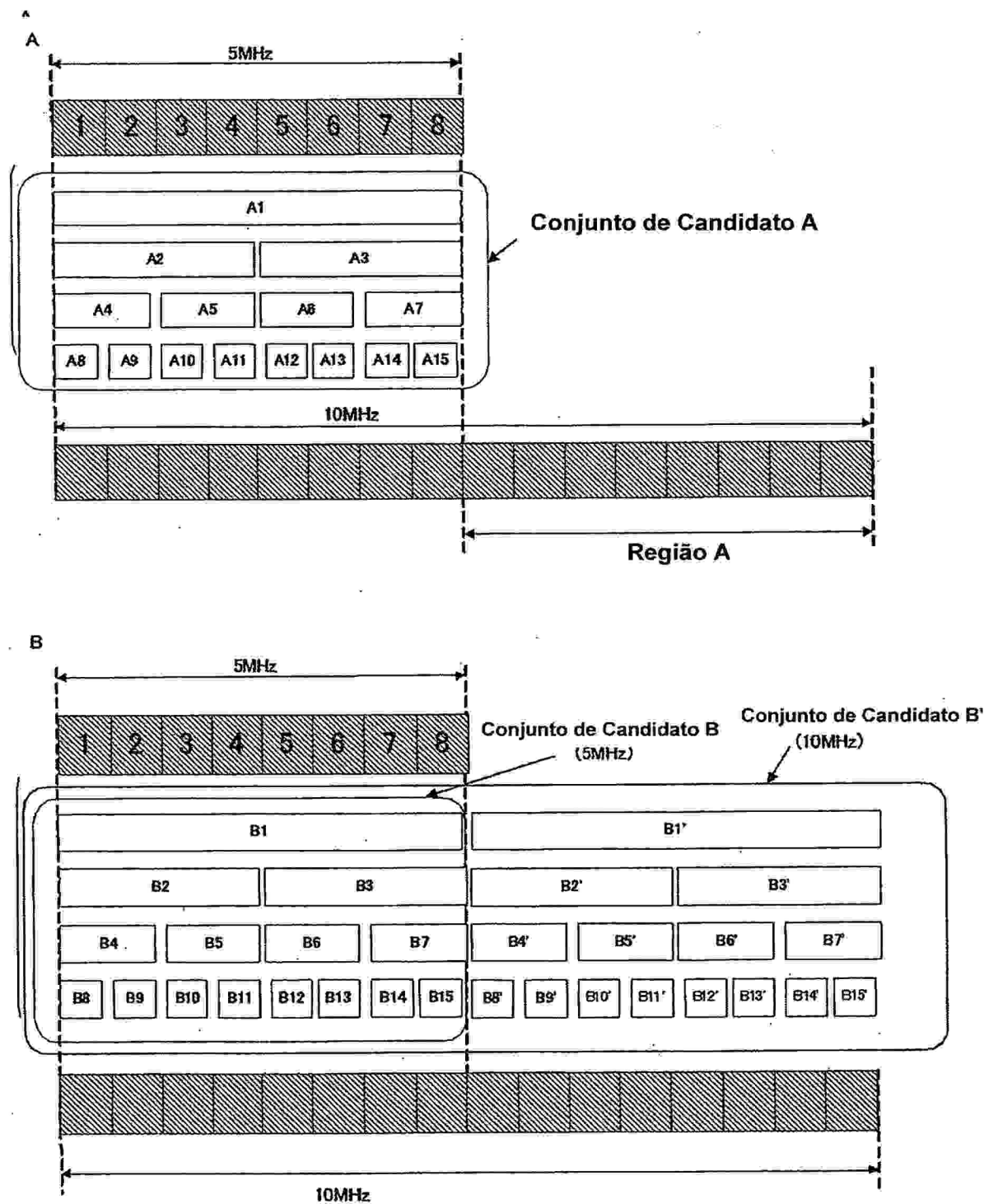


FIG. 7

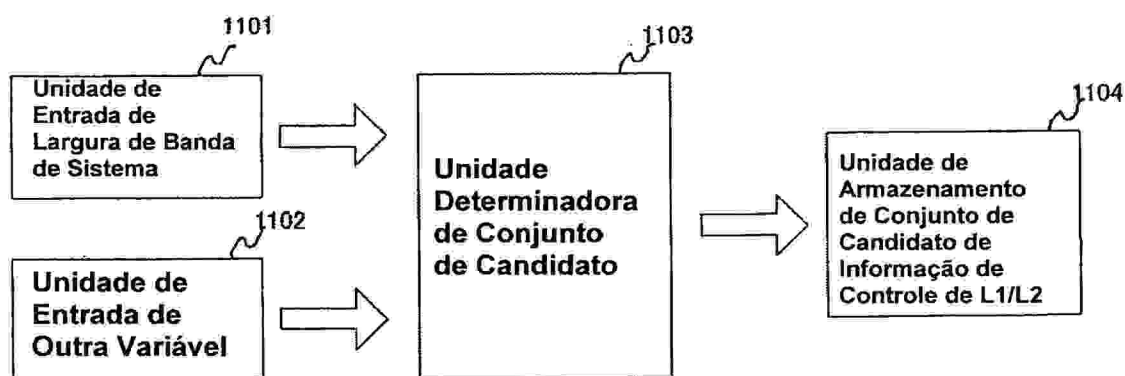


FIG. 8

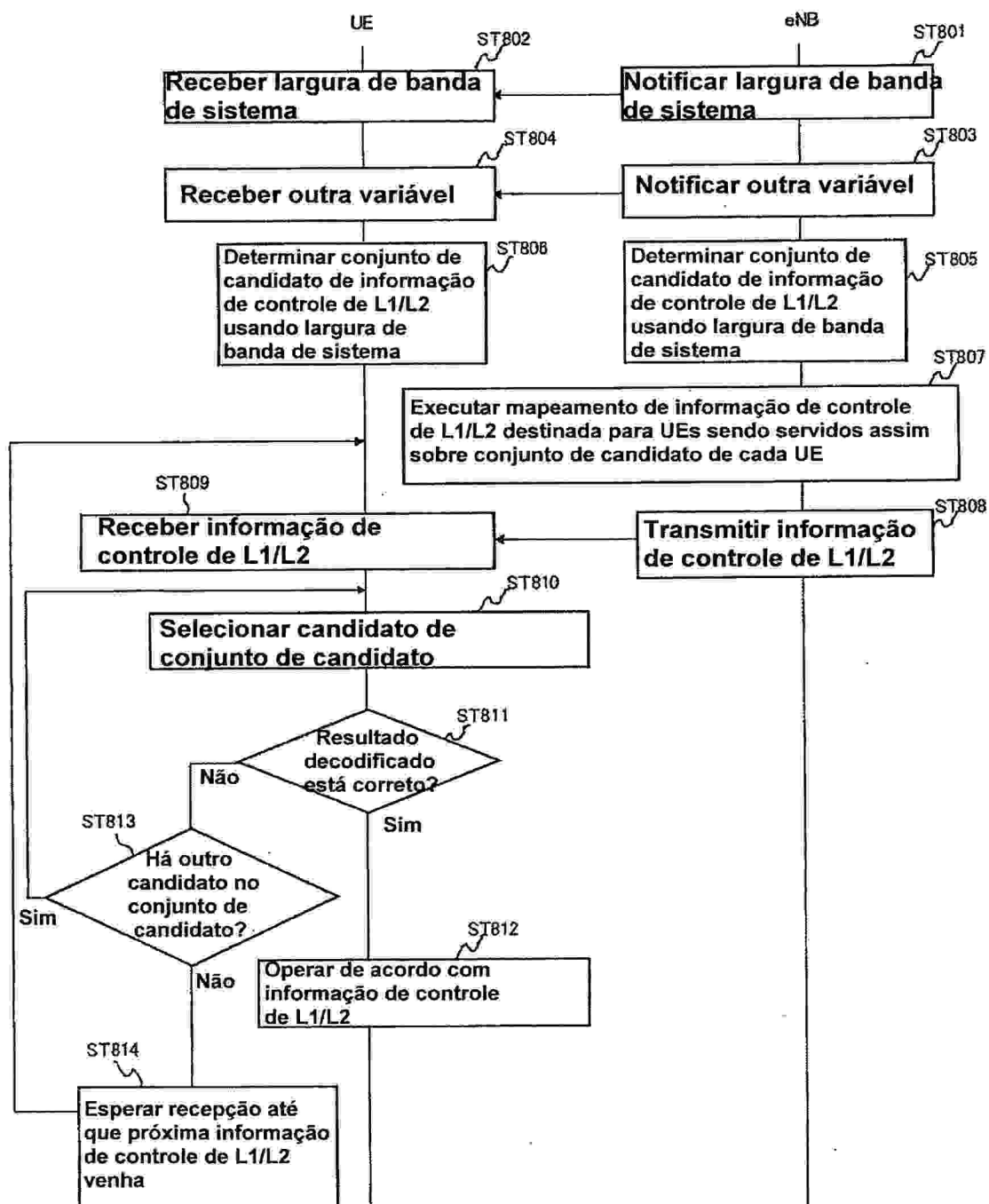


FIG. 9

Largura de Banda de sistema [MHz]	Conjunto de Candidato
1.25	Conjunto 1
2.5	Conjunto 2
5	Conjunto 3
10	Conjunto 4
15	Conjunto 5
20	Conjunto 6

FIG. 11

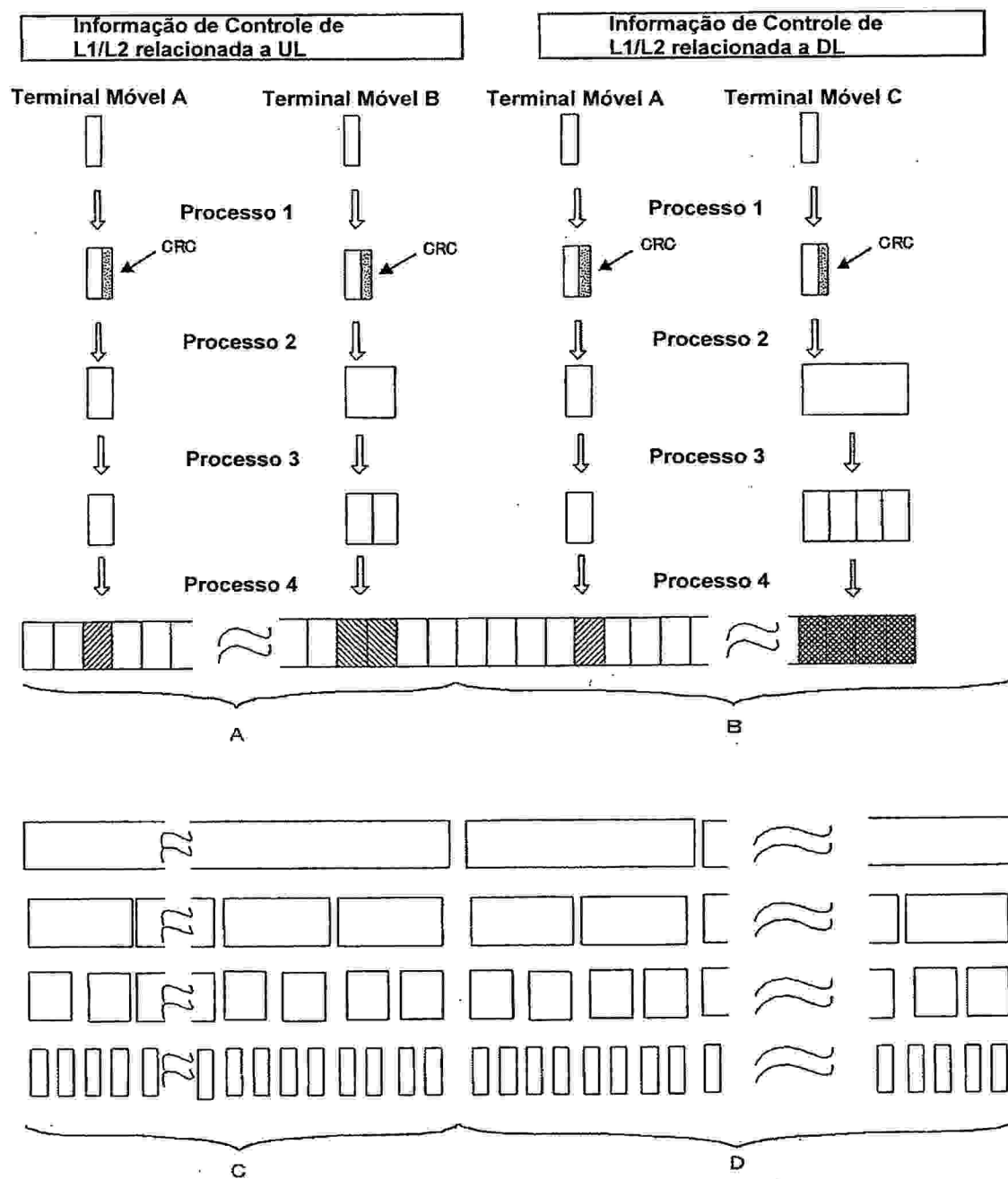


FIG. 12

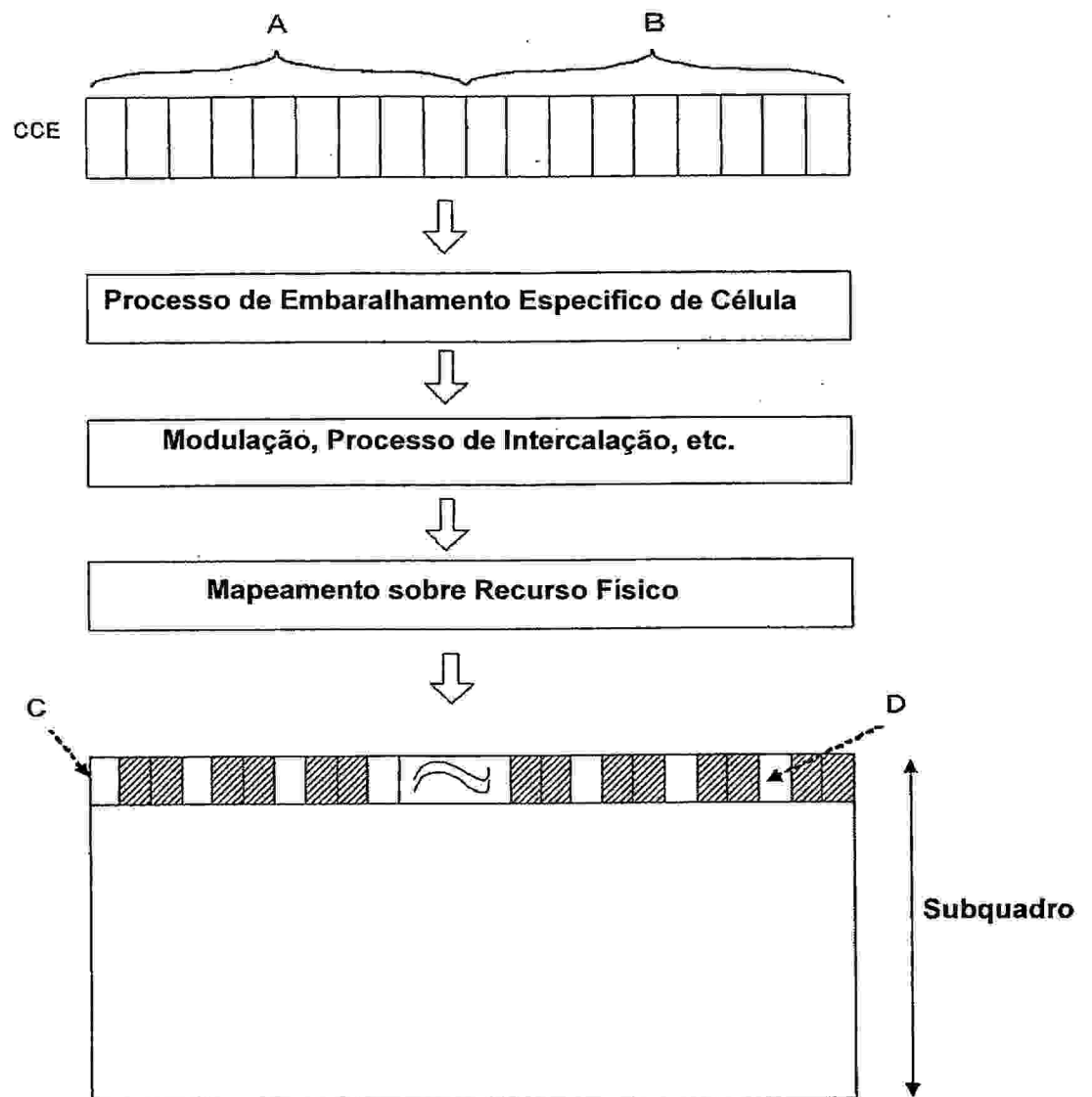


FIG. 13

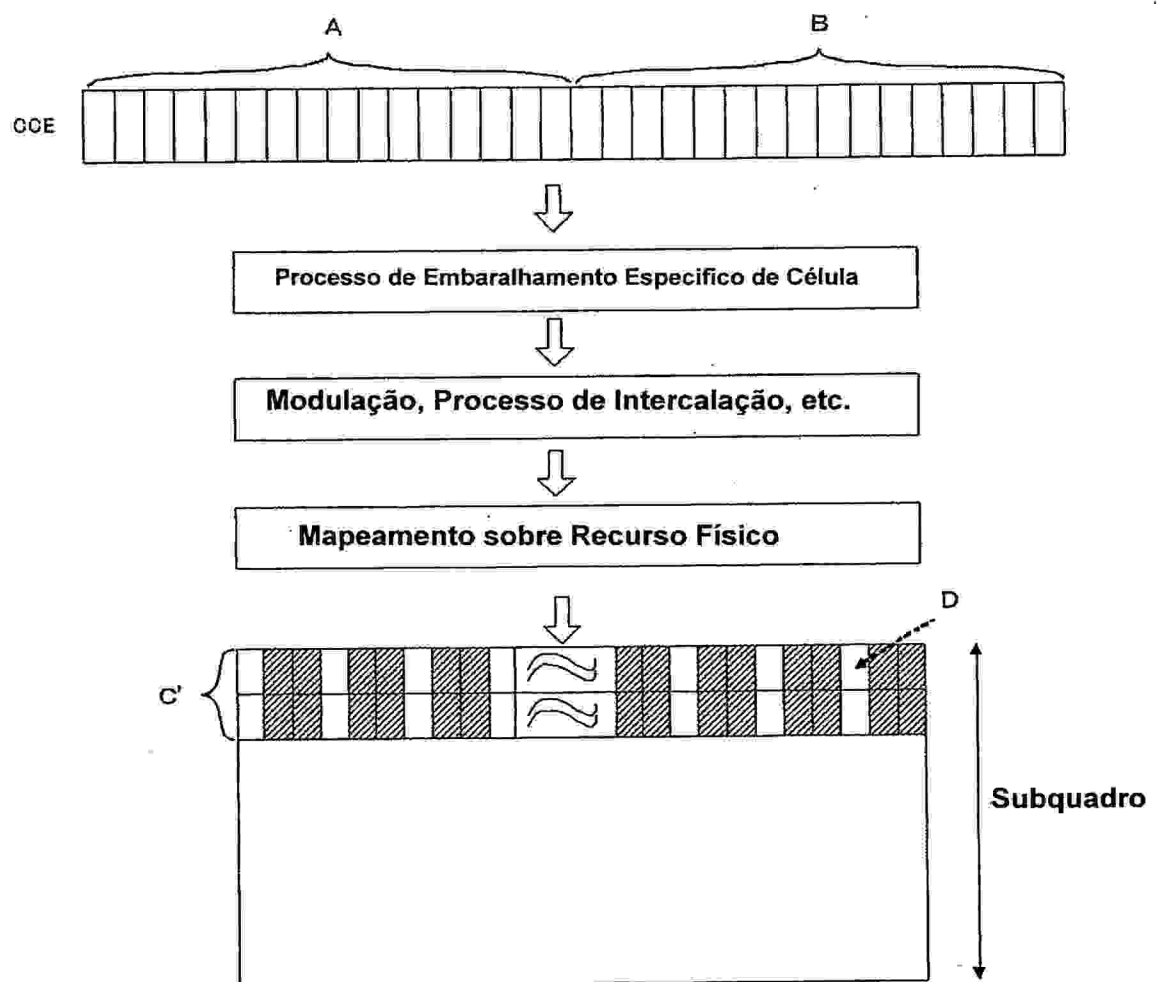


FIG. 14

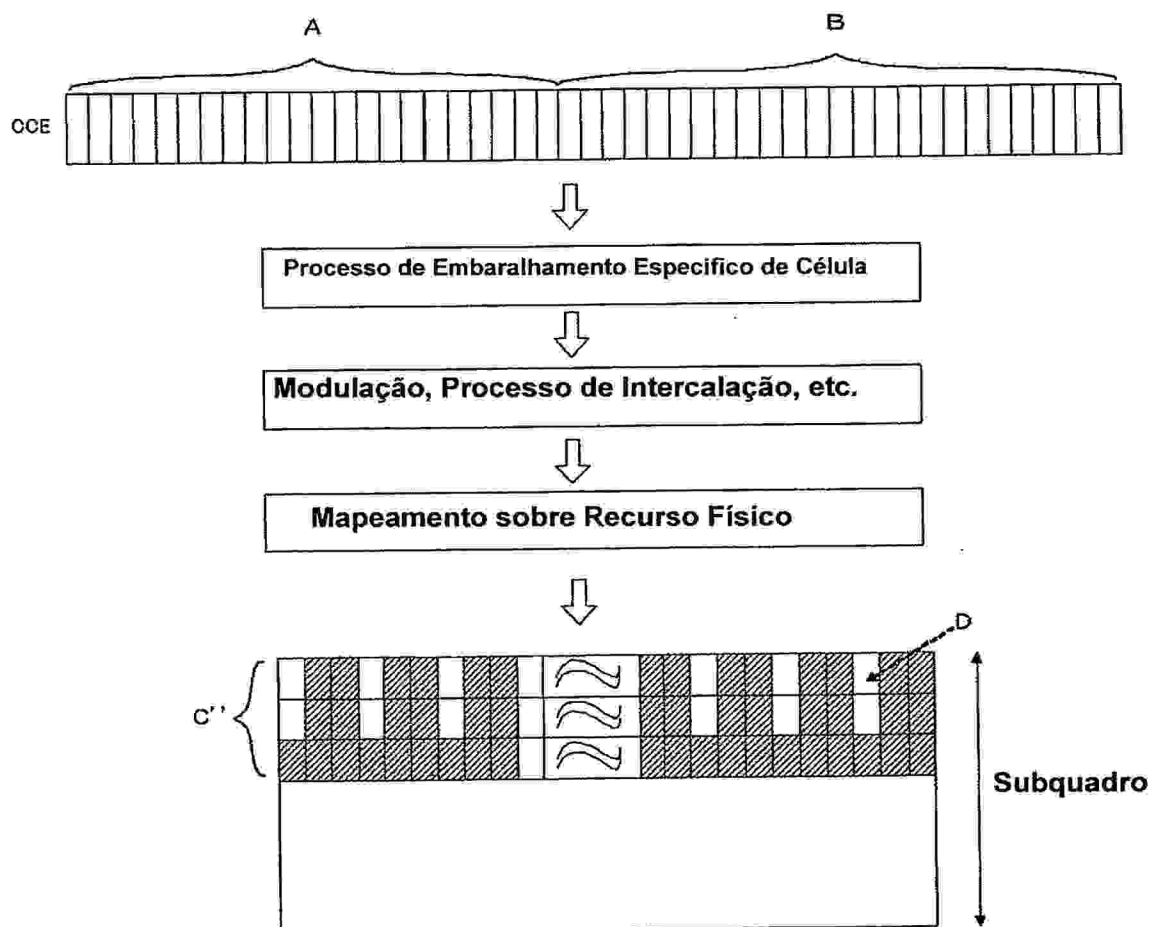


FIG. 15

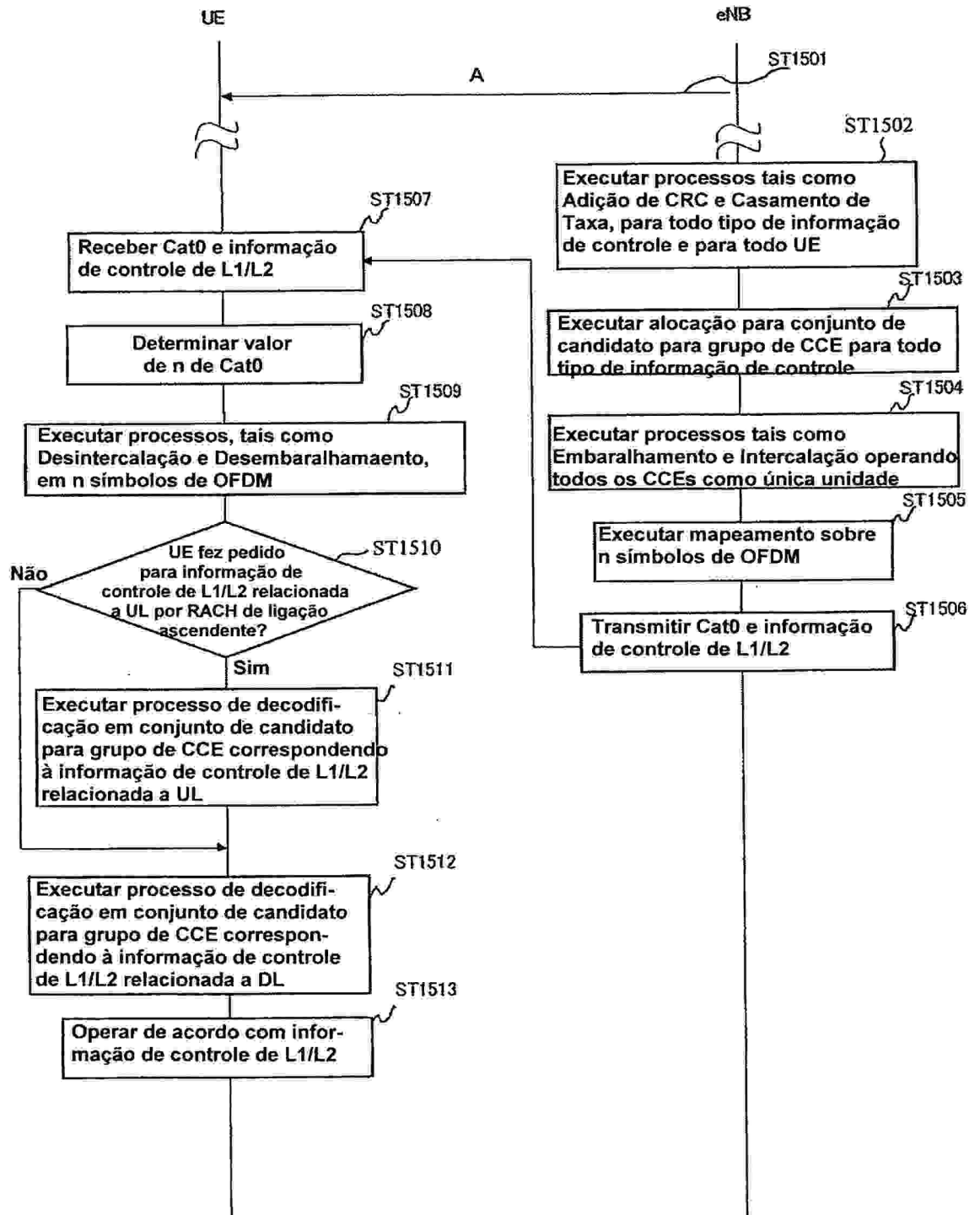


FIG. 16

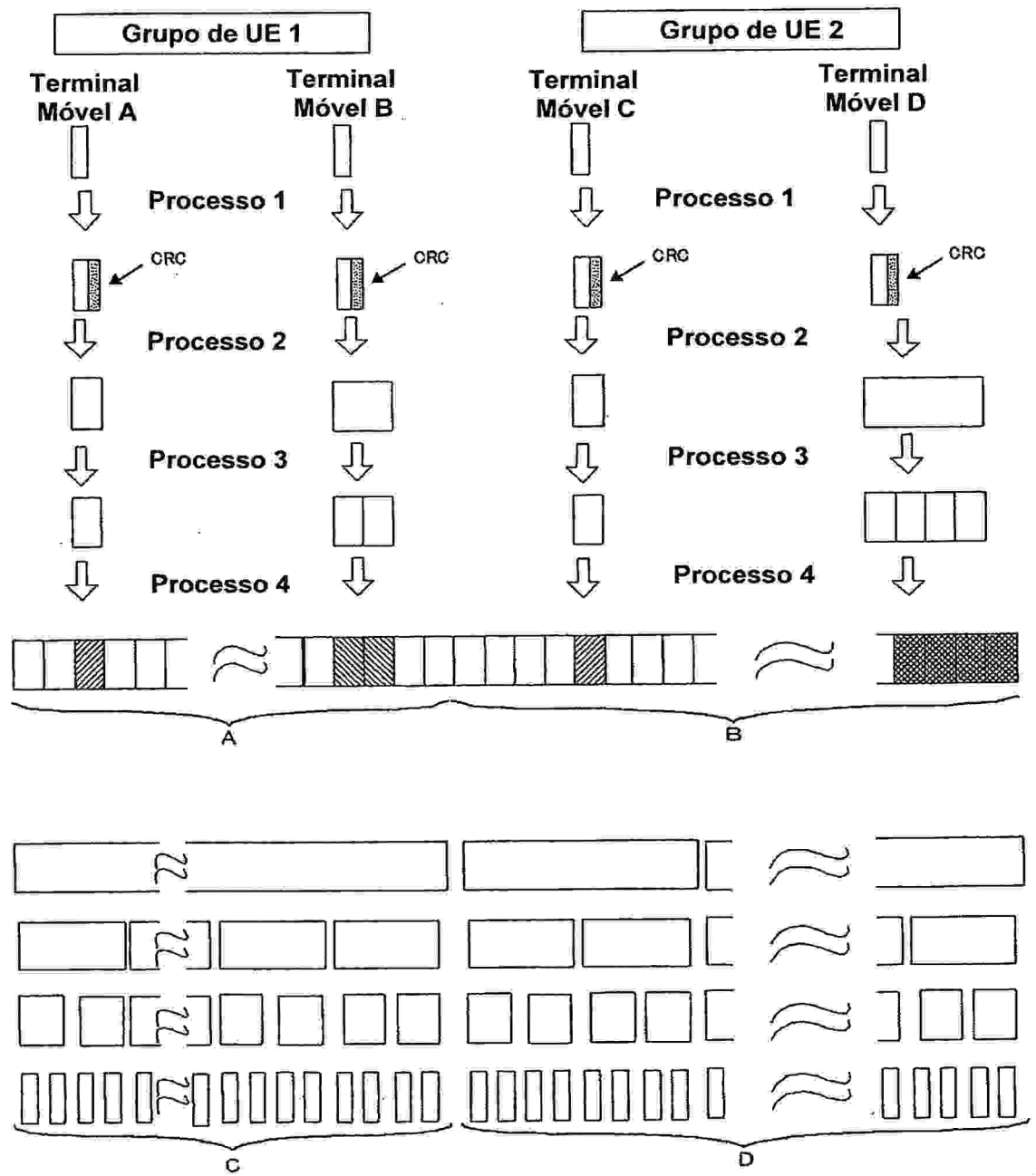


FIG. 17

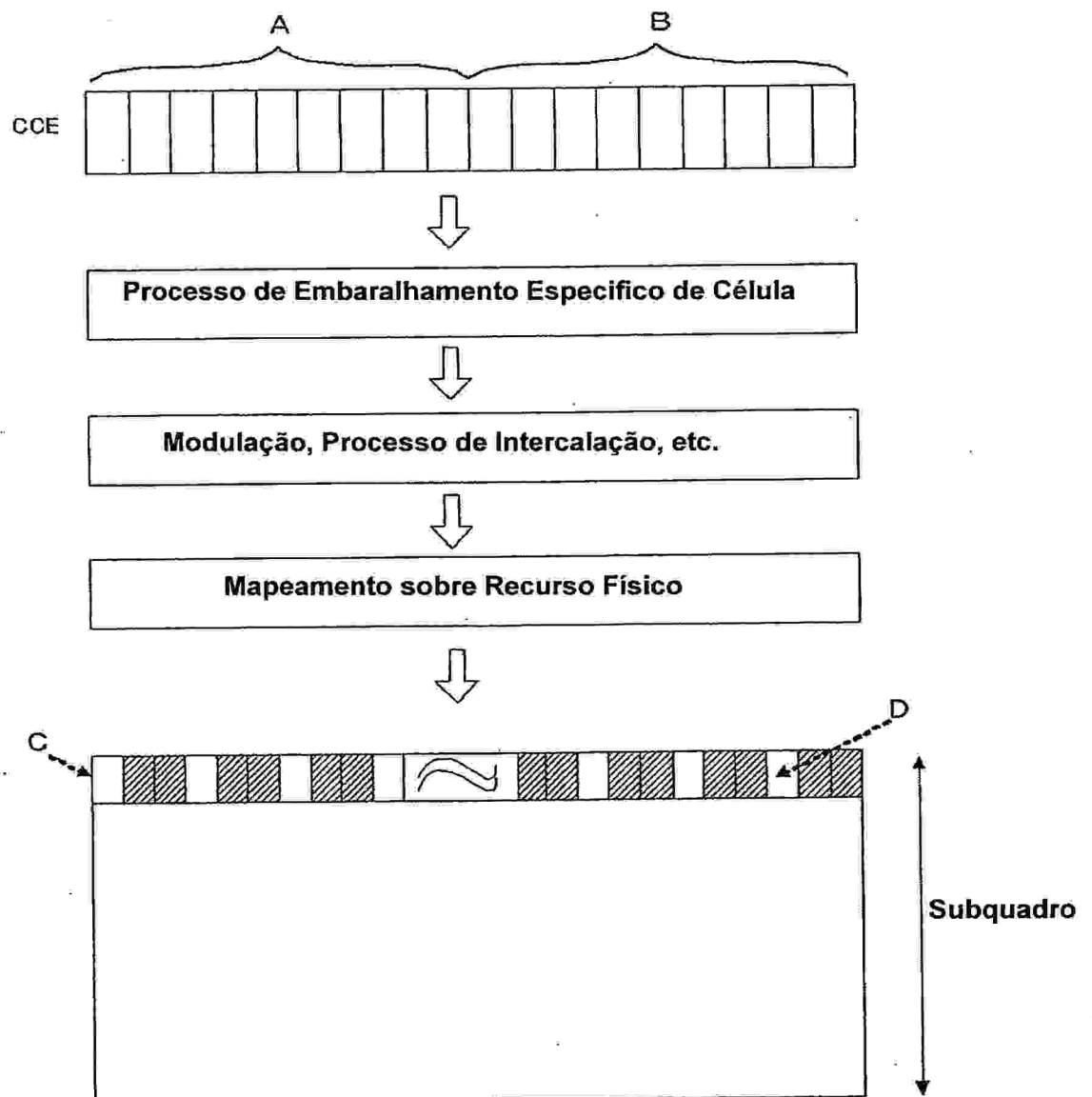


FIG. 18

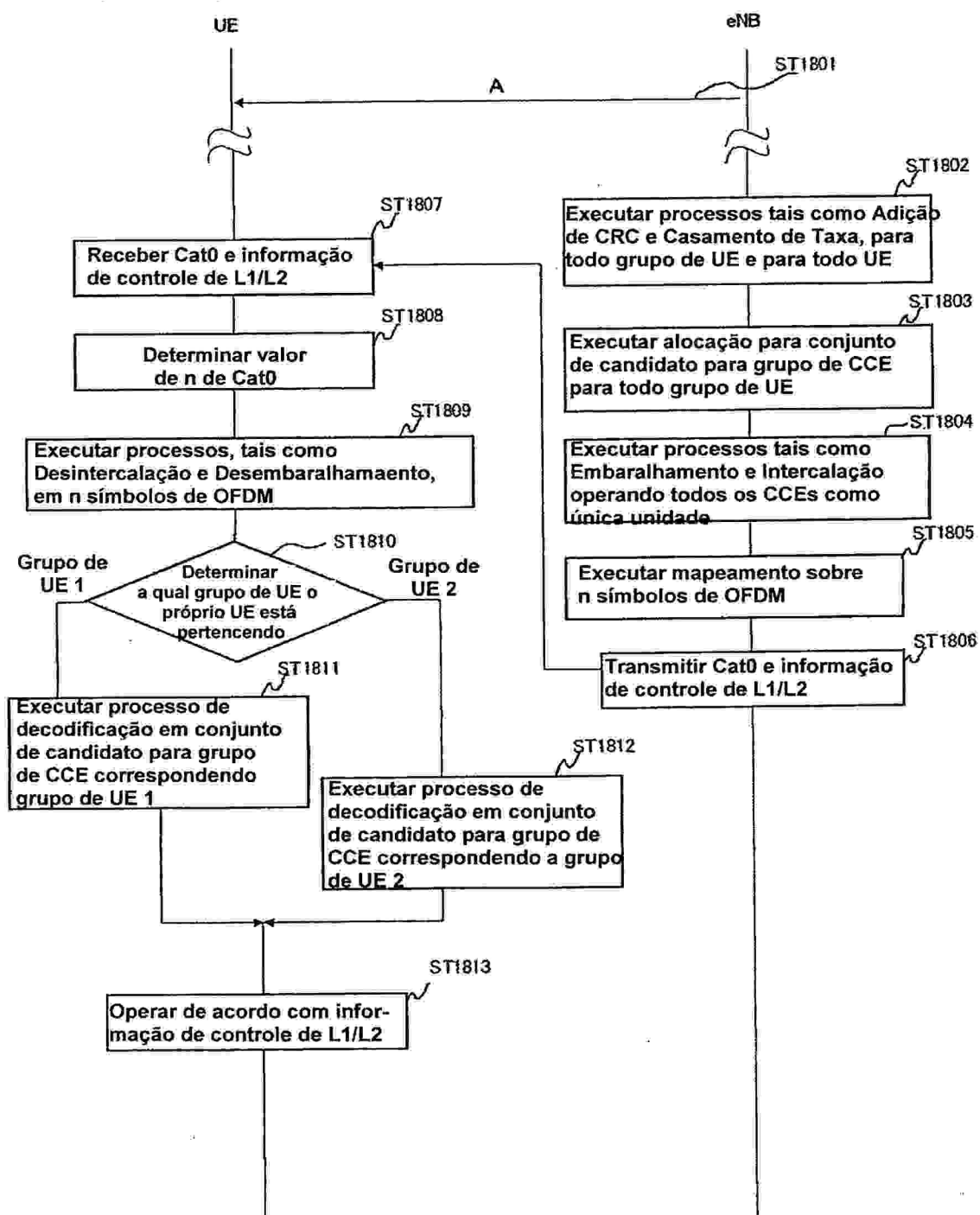


FIG. 19

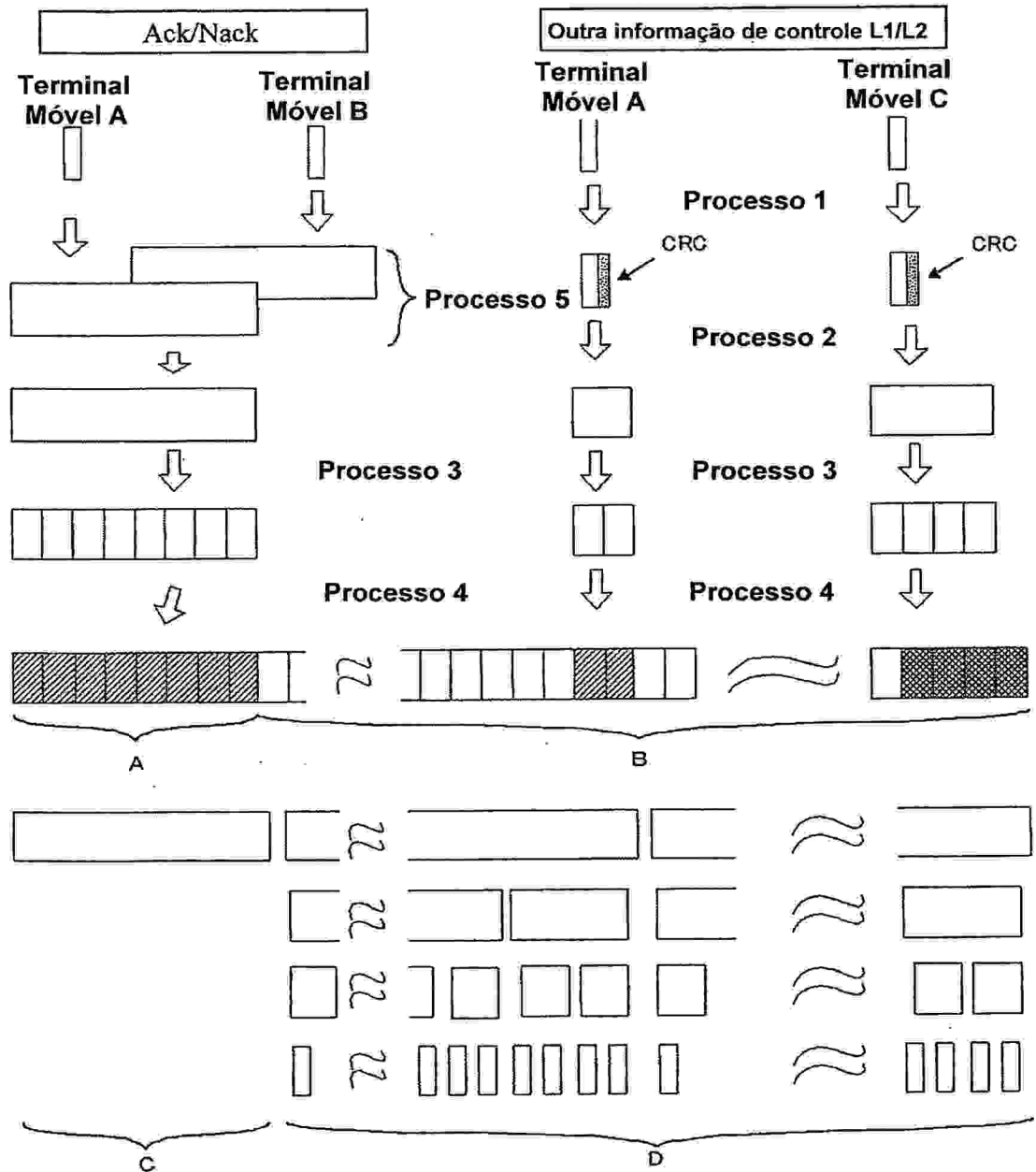


FIG. 20

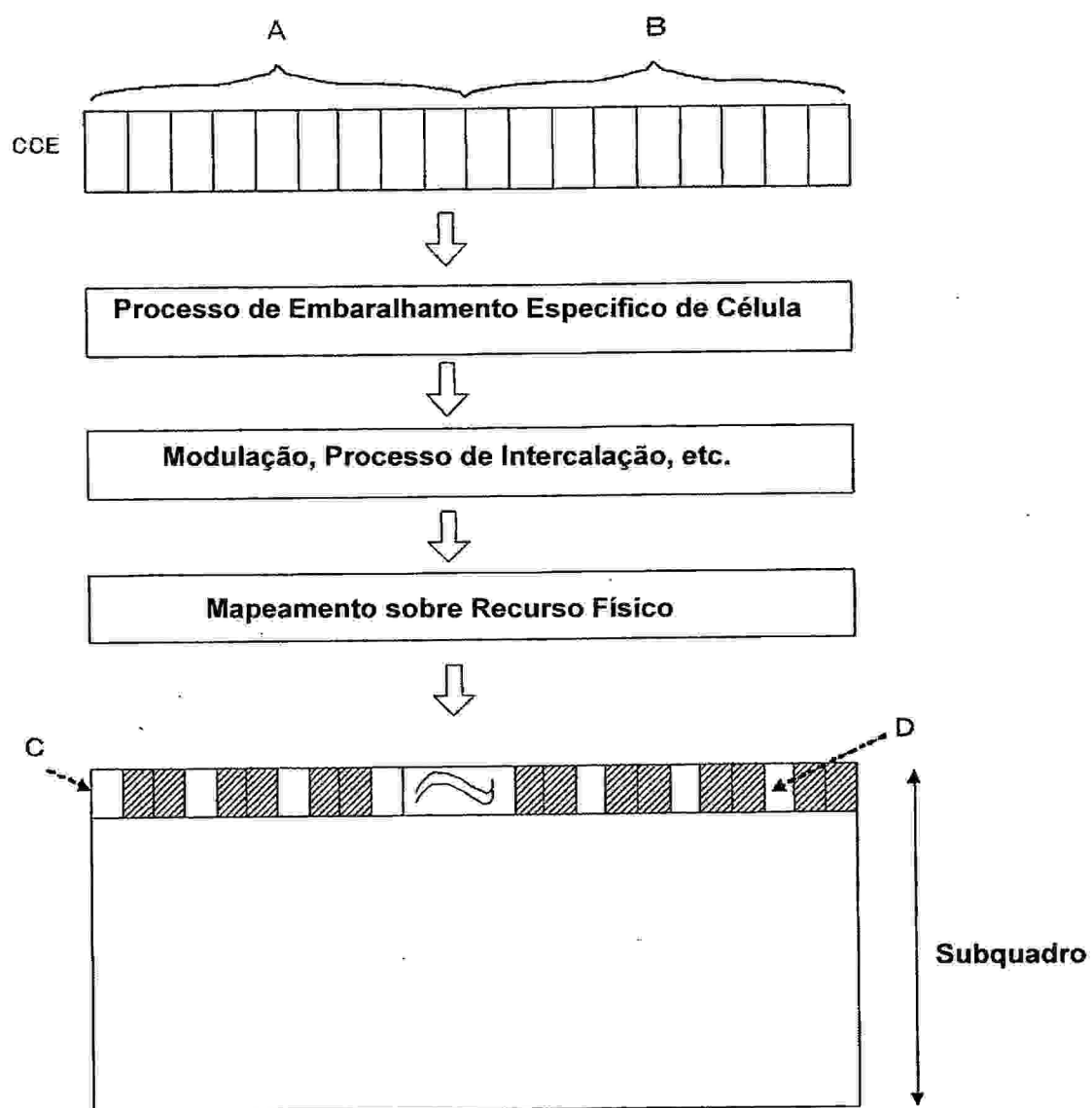


FIG. 21

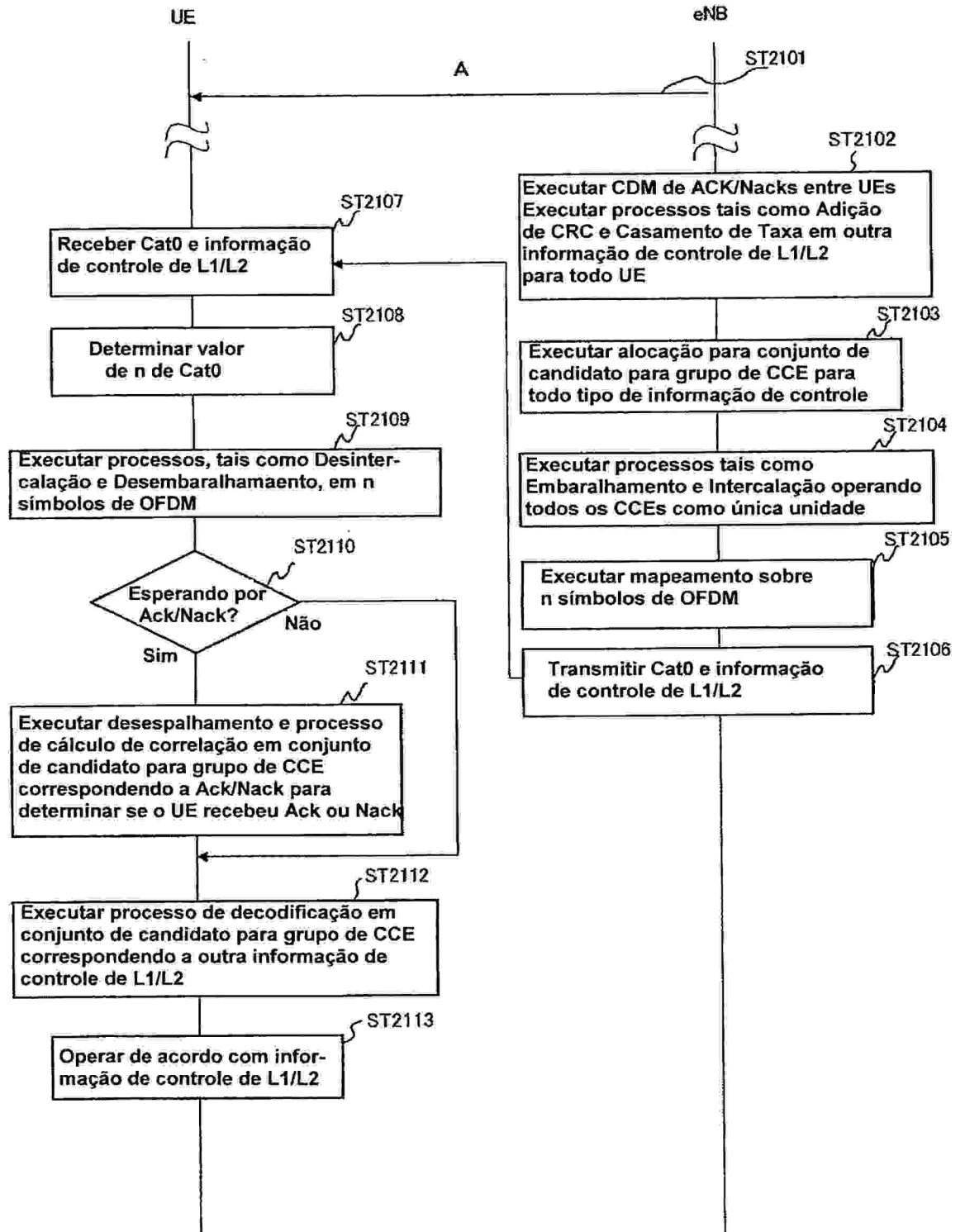


FIG. 22

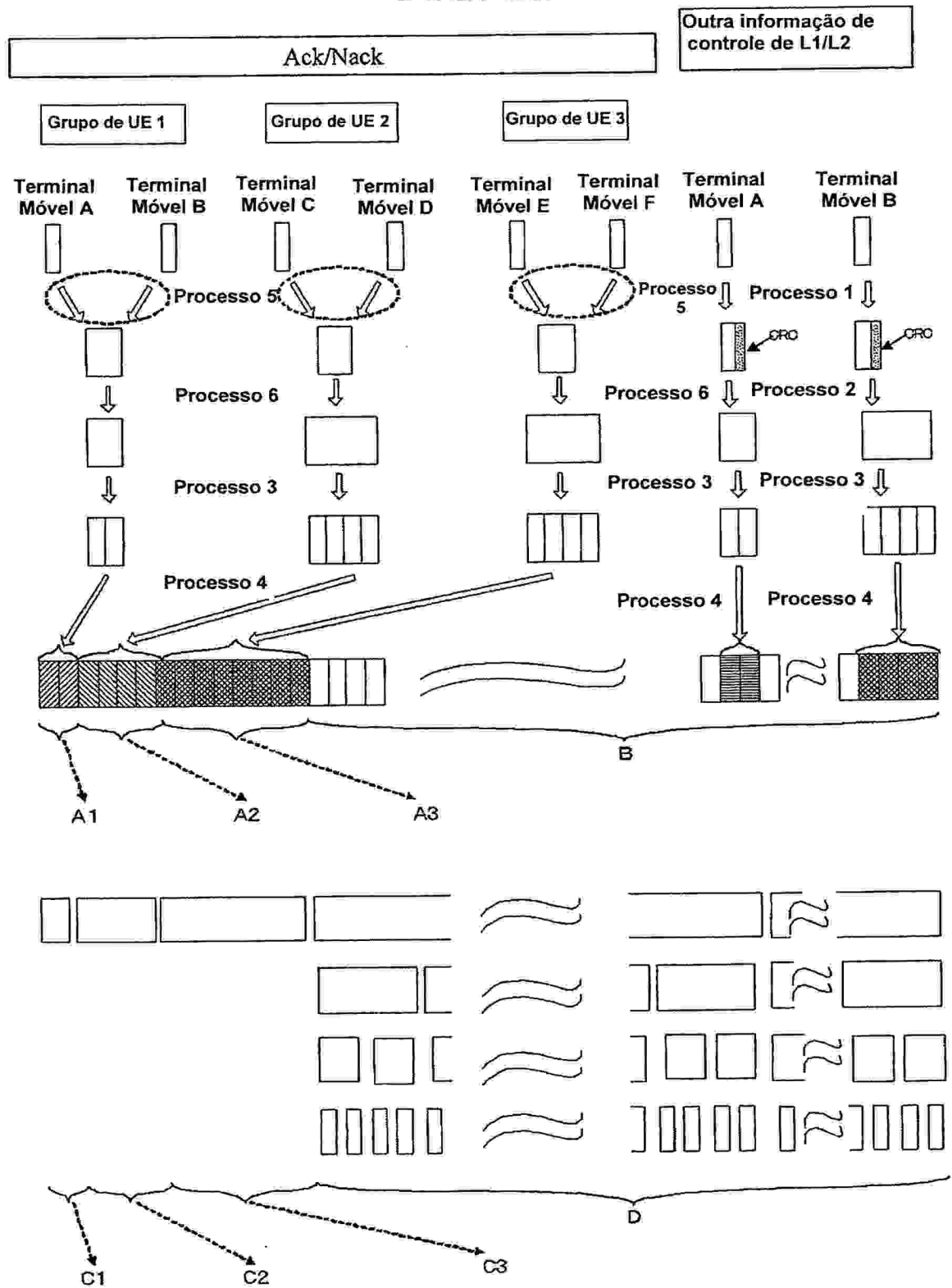
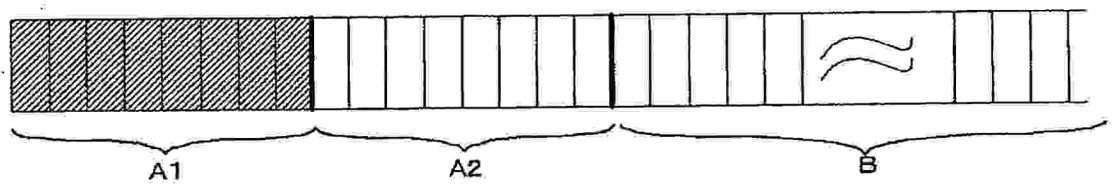


FIG. 23

(a)



(b)

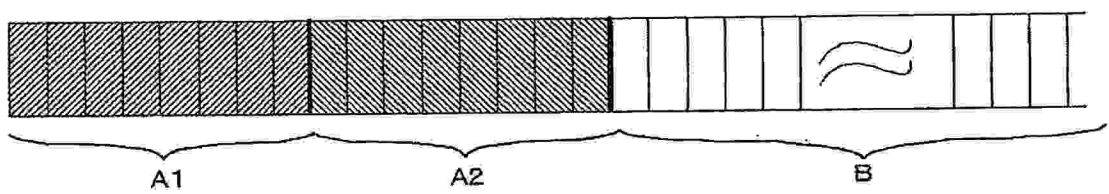


FIG. 24

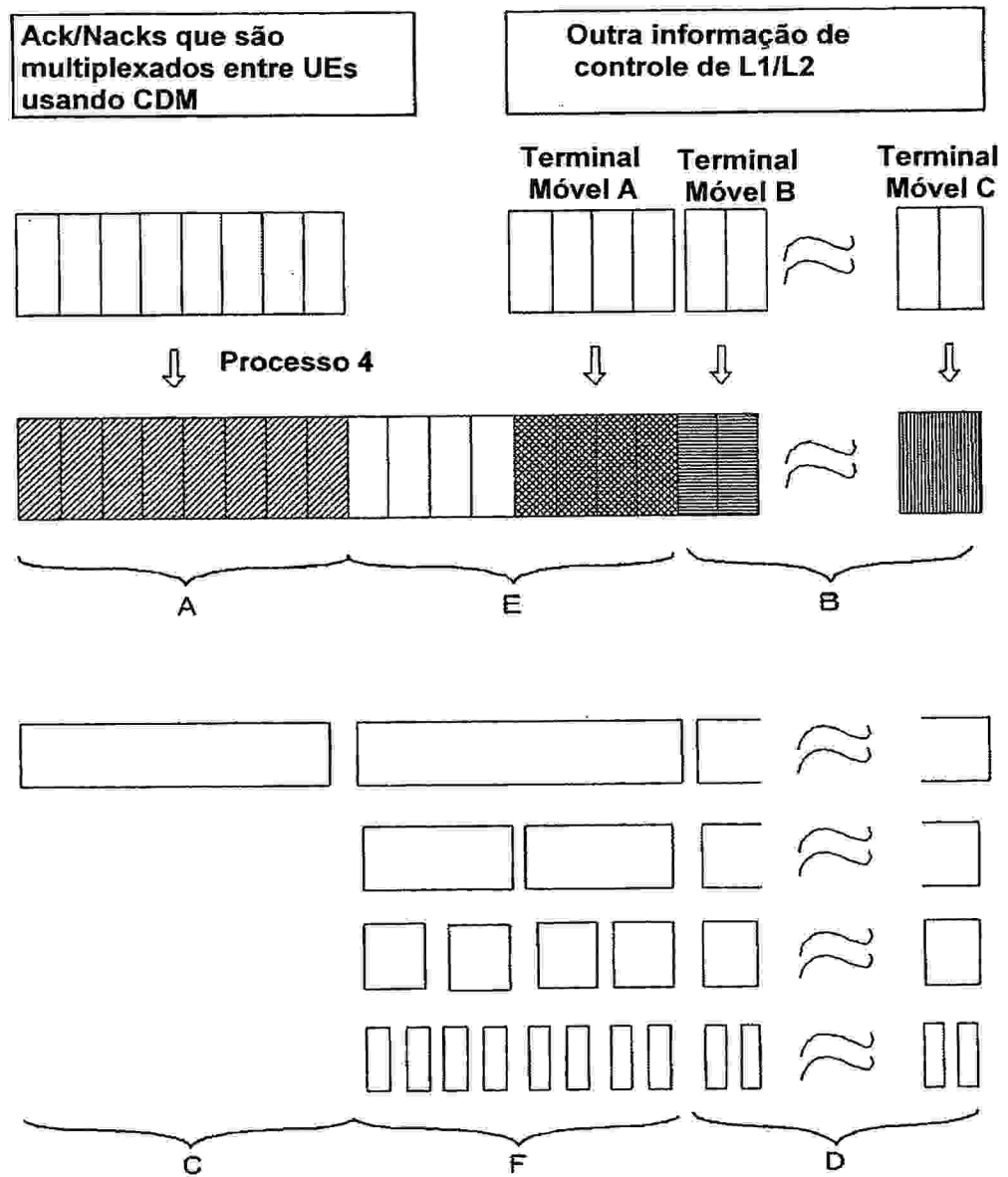


FIG. 25

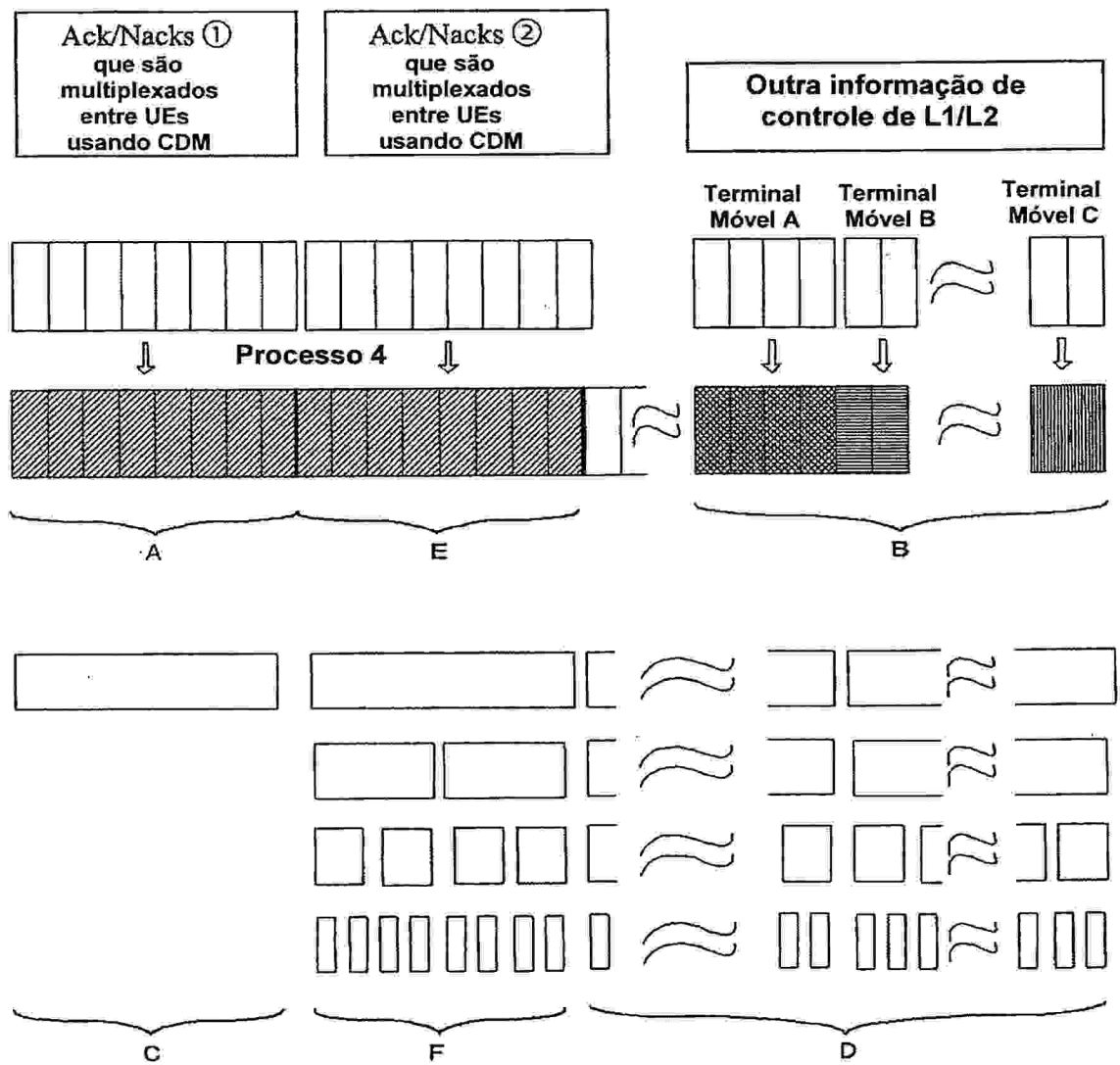


FIG. 26

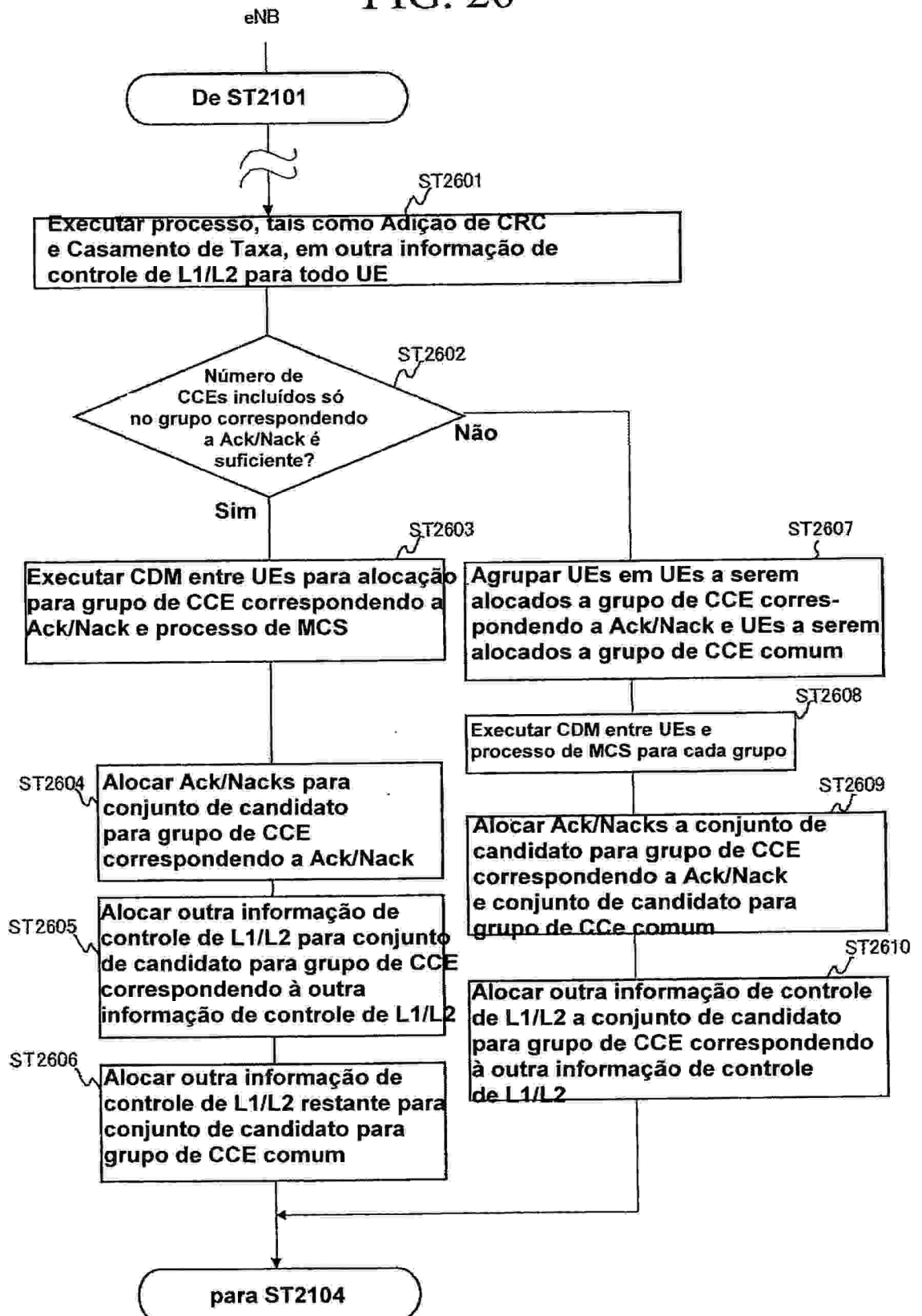


FIG. 27

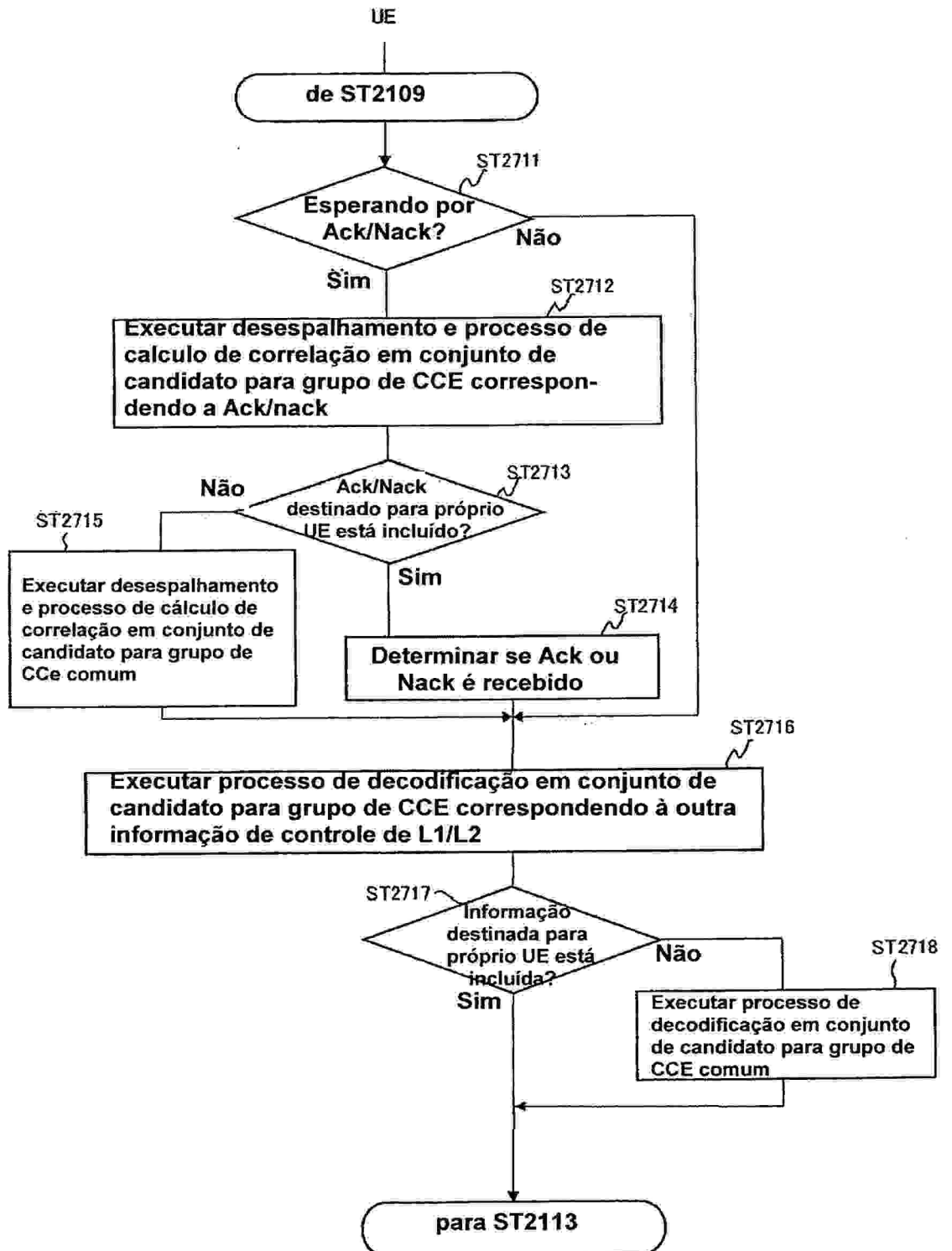


FIG. 28

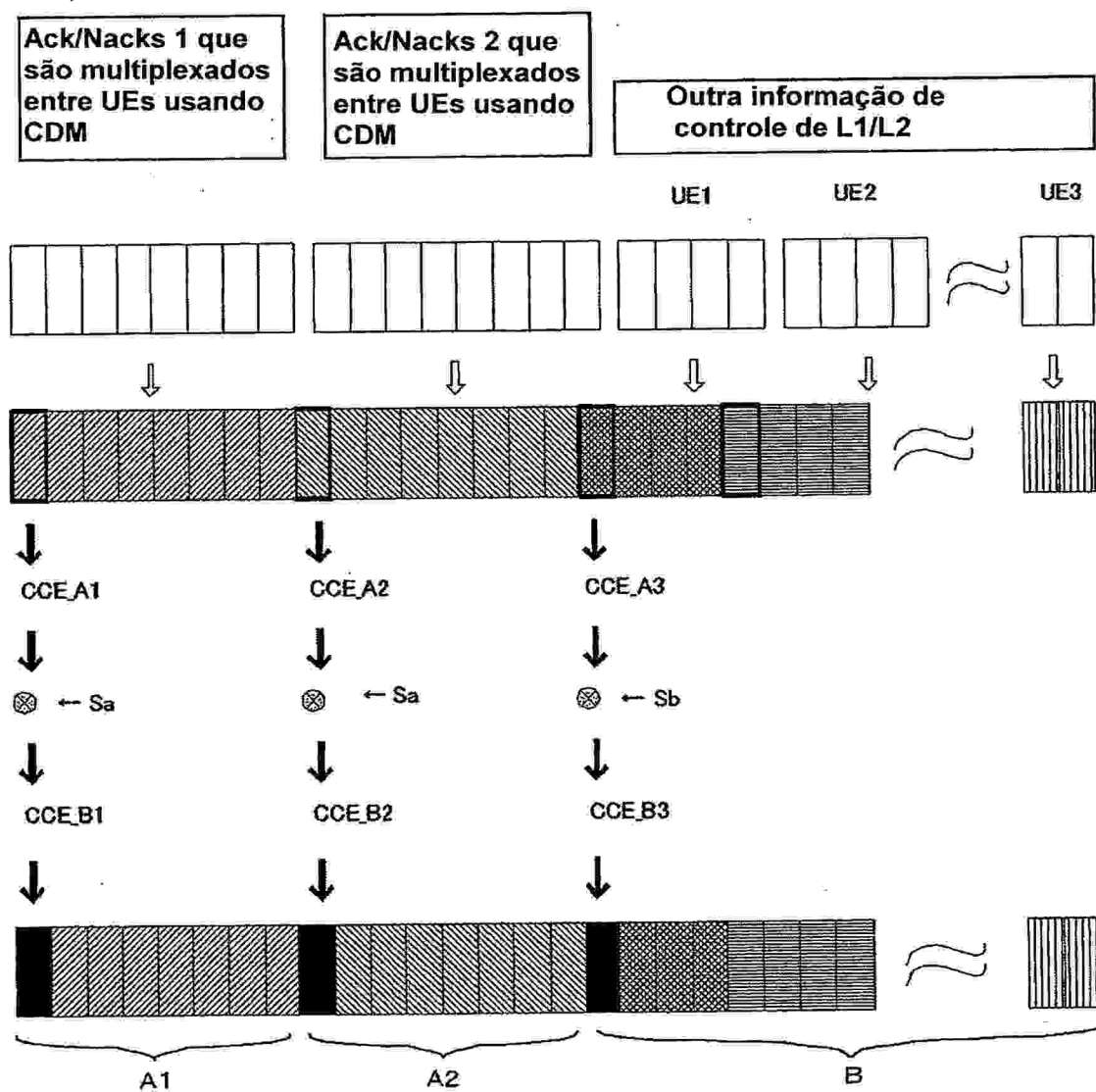


FIG. 29

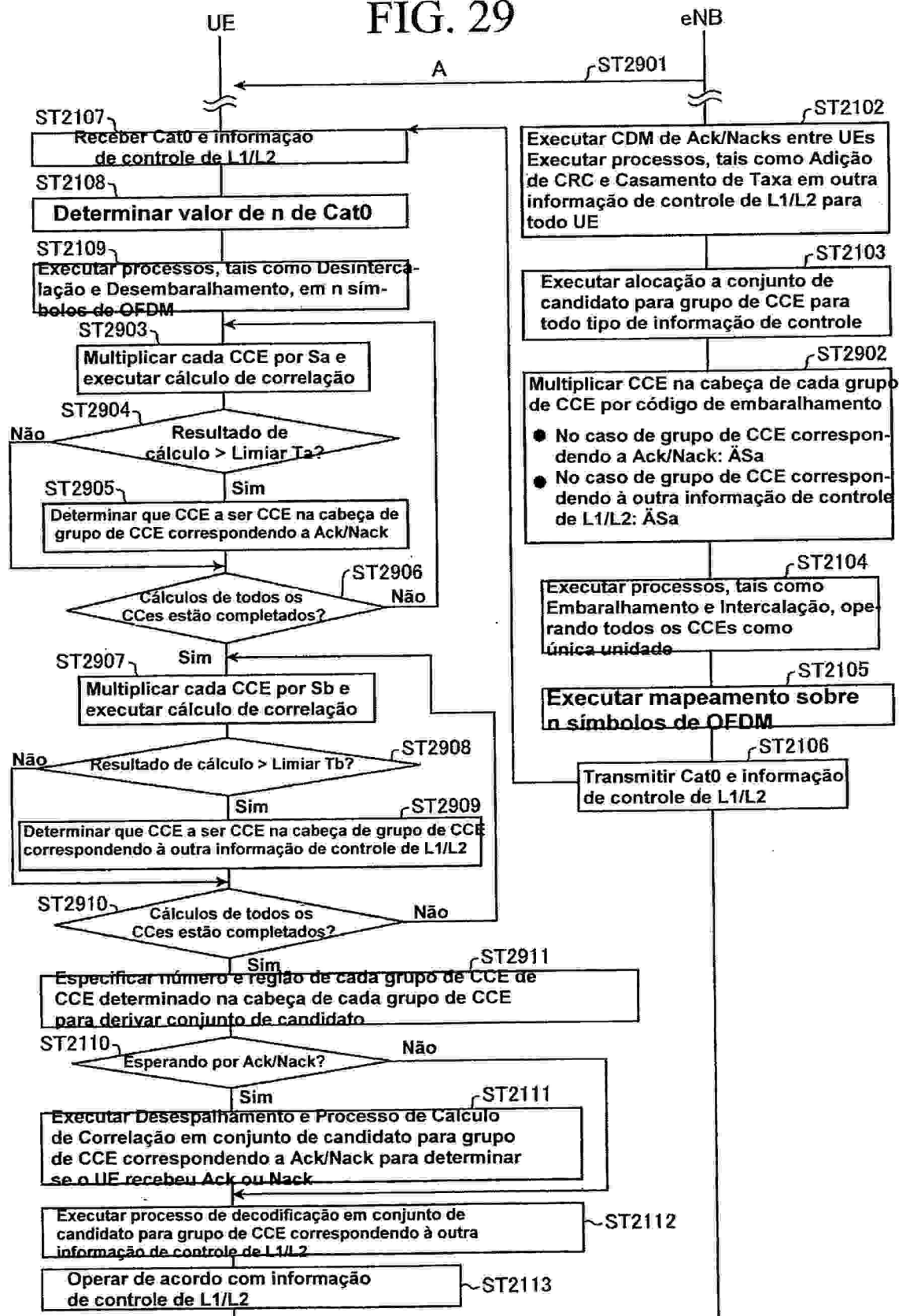


FIG. 30

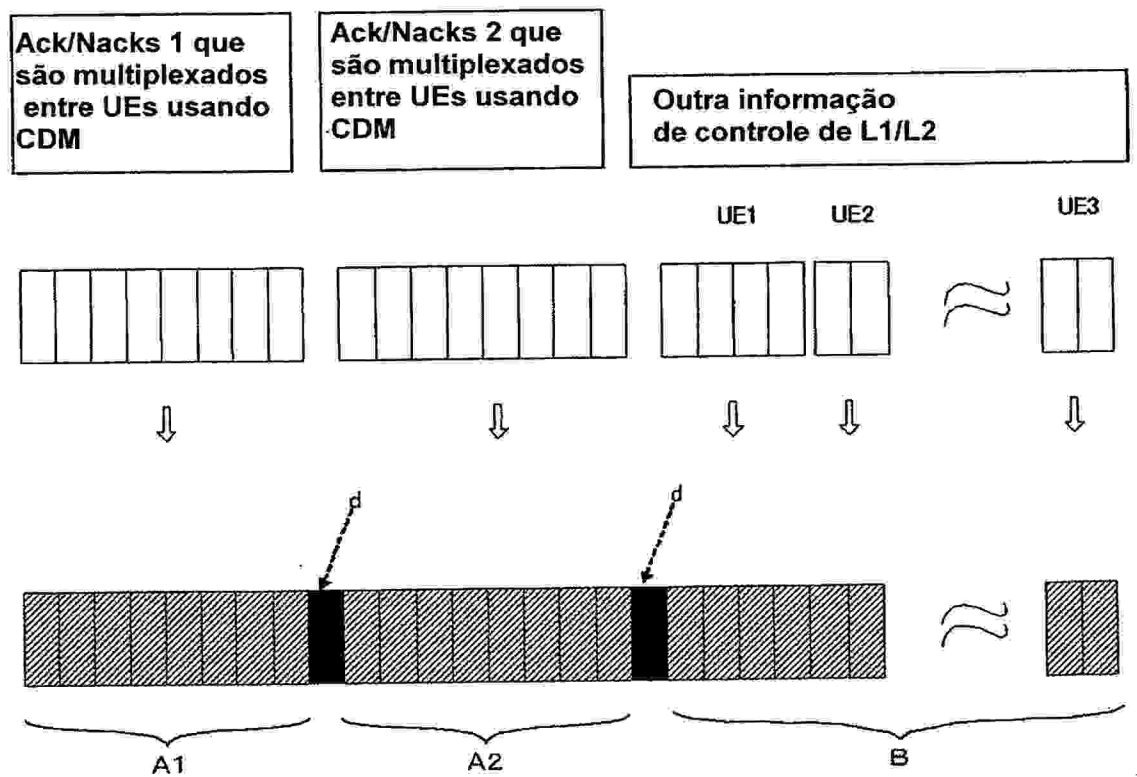


FIG. 31

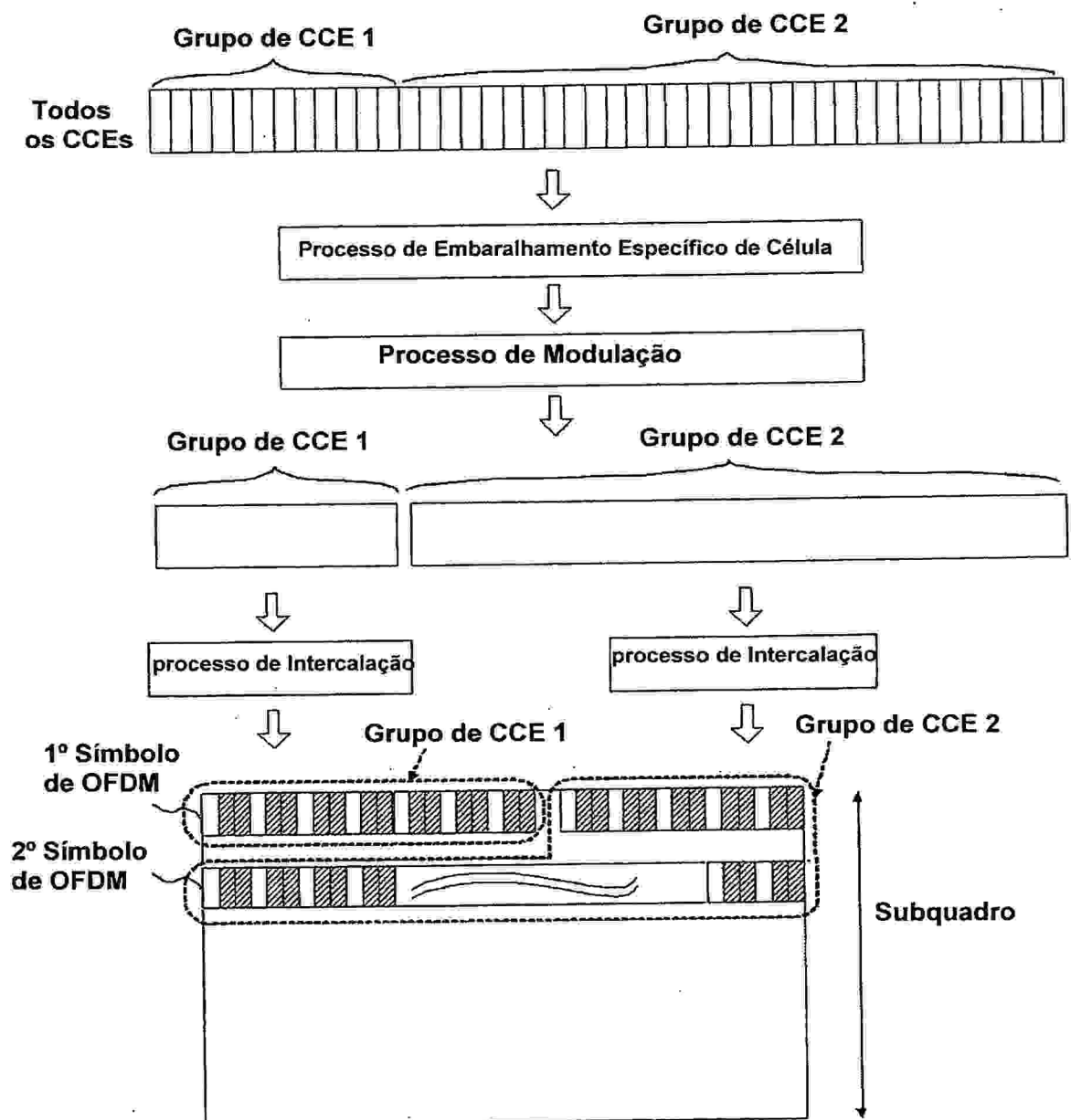


FIG. 32

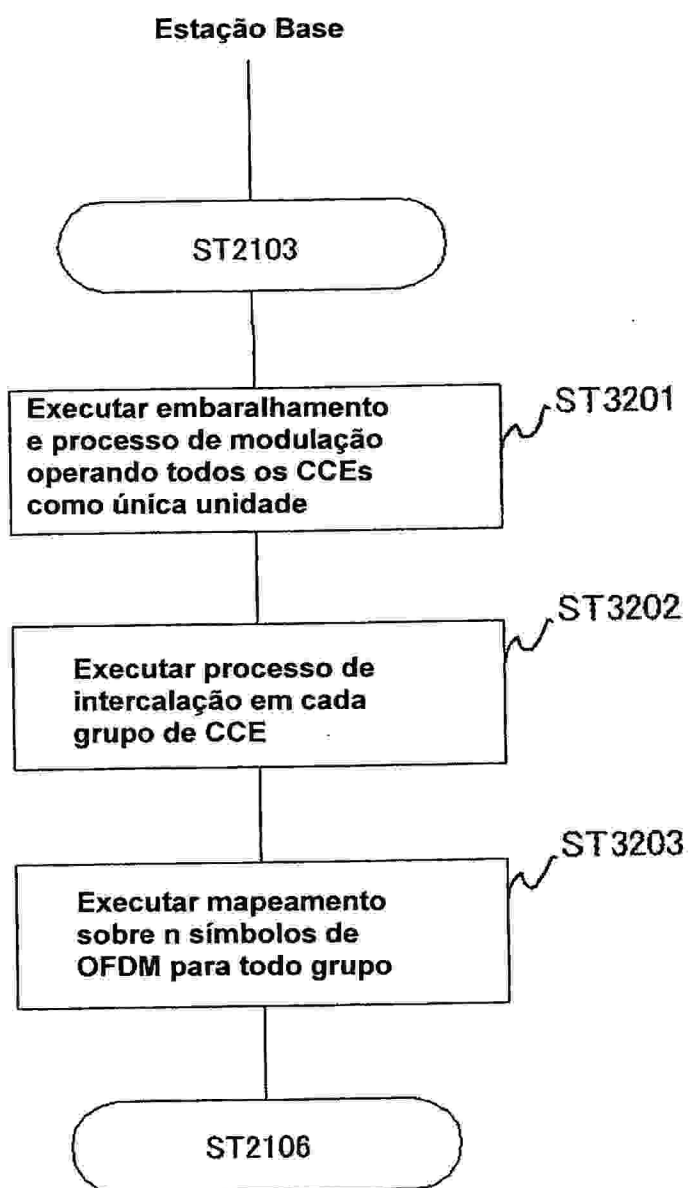


FIG. 33

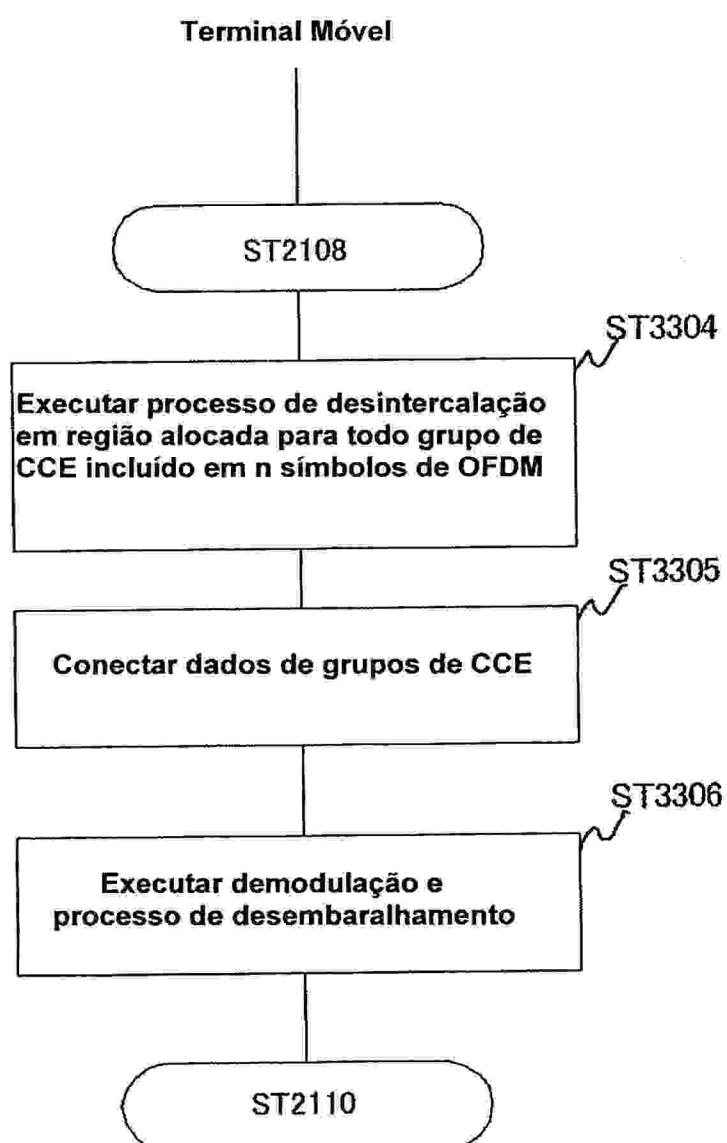


FIG. 34

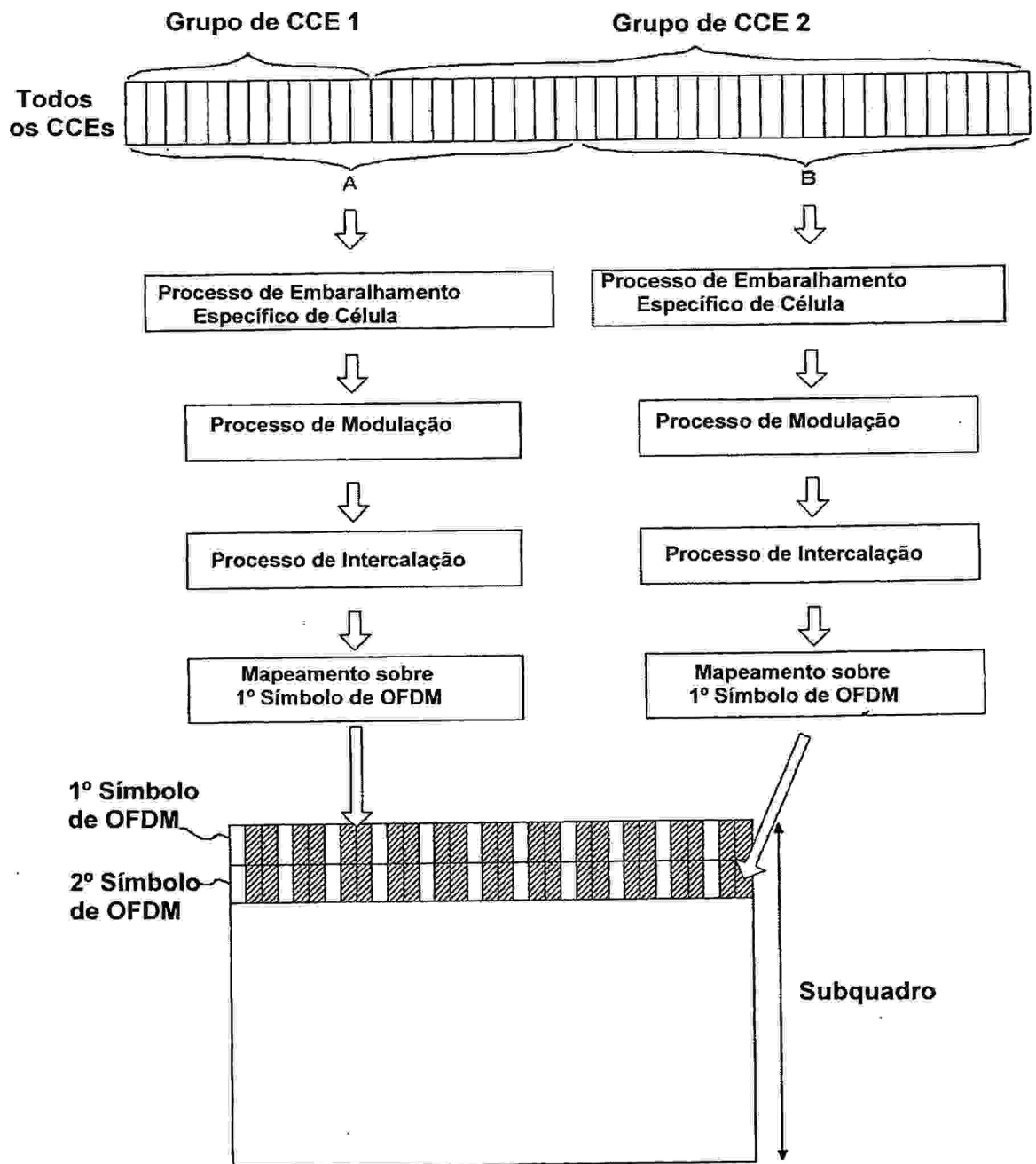


FIG. 35

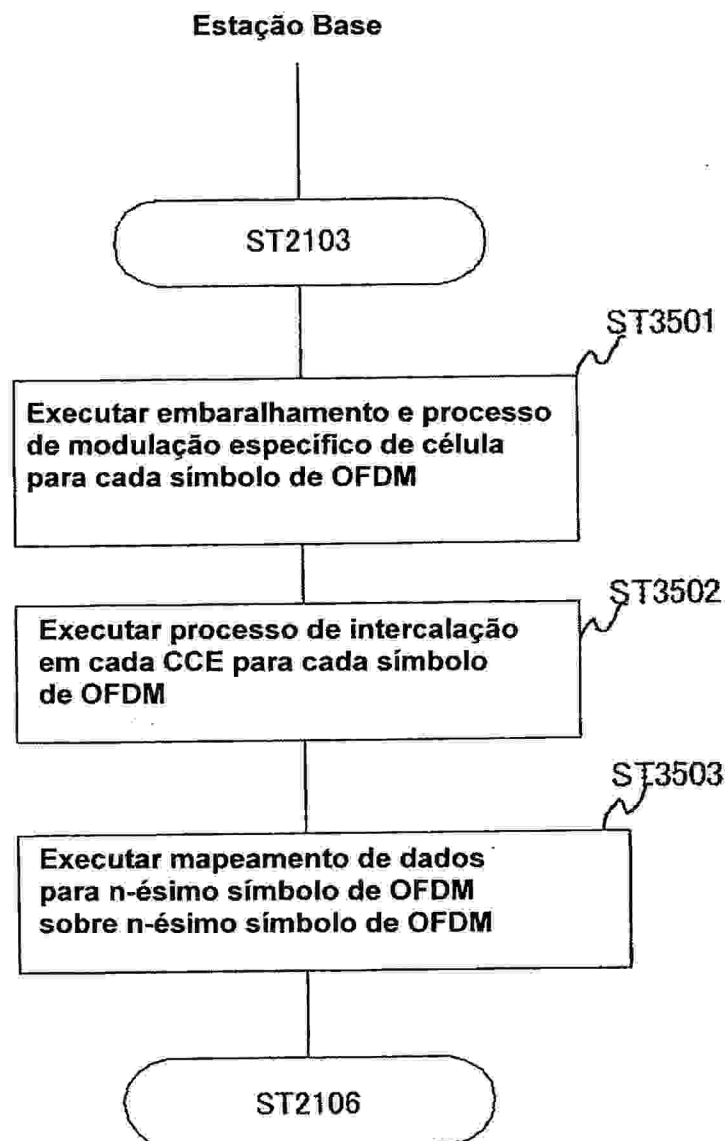


FIG. 36

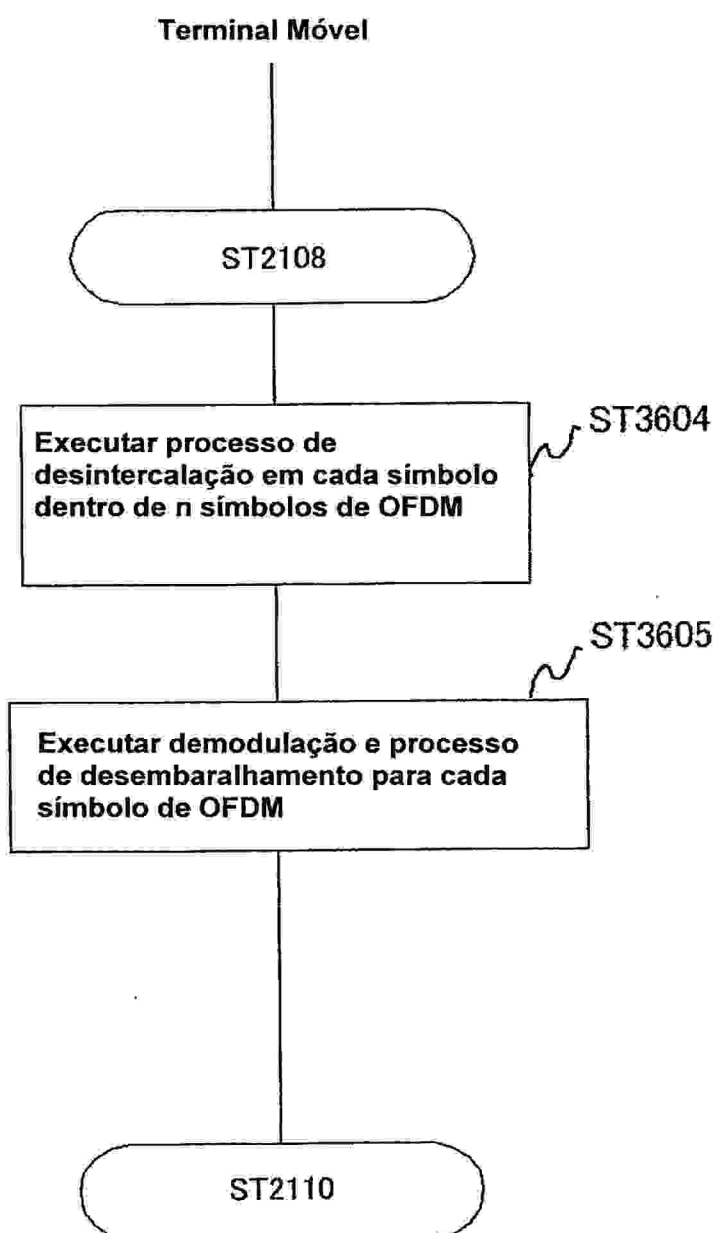


FIG. 37

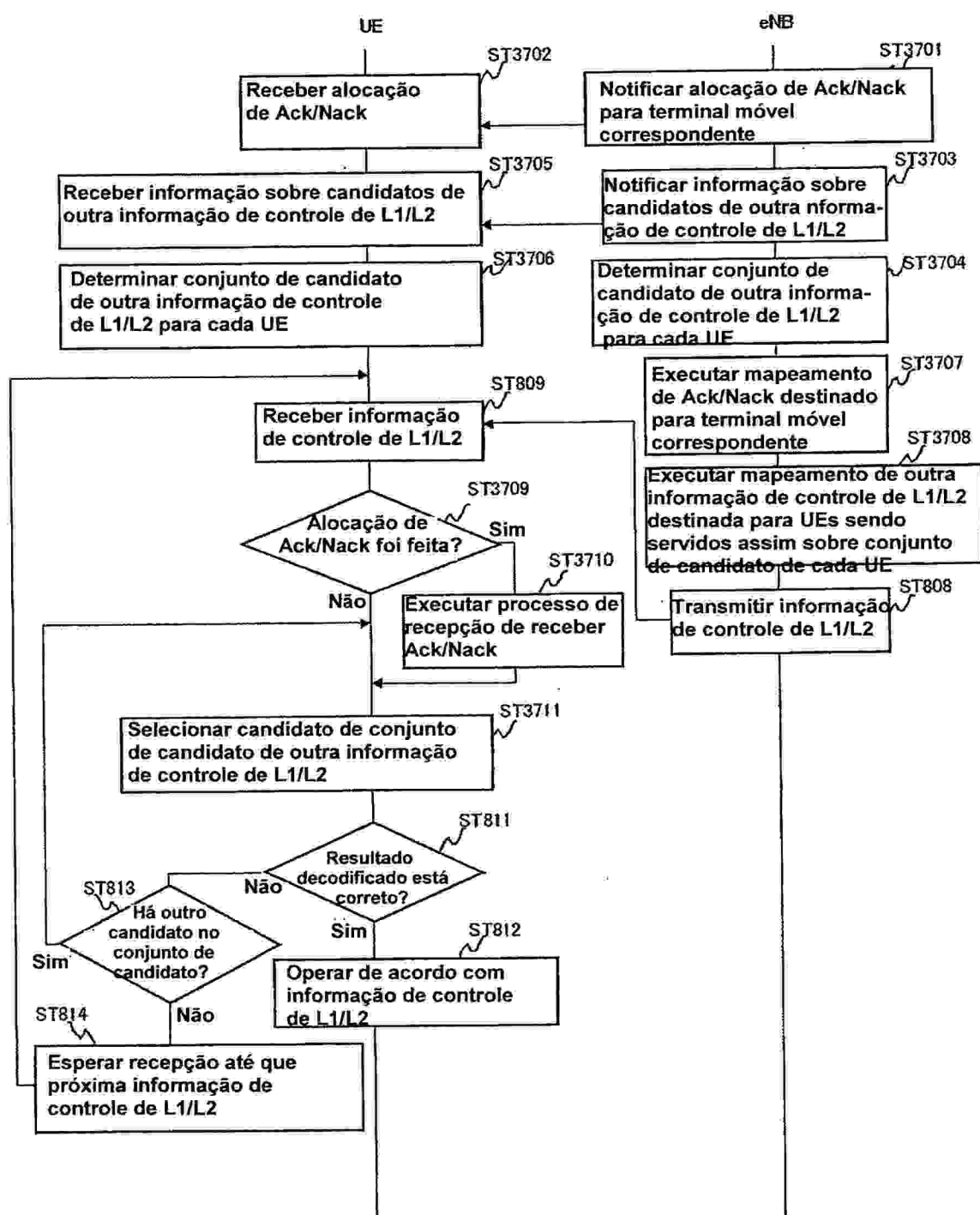


FIG. 38

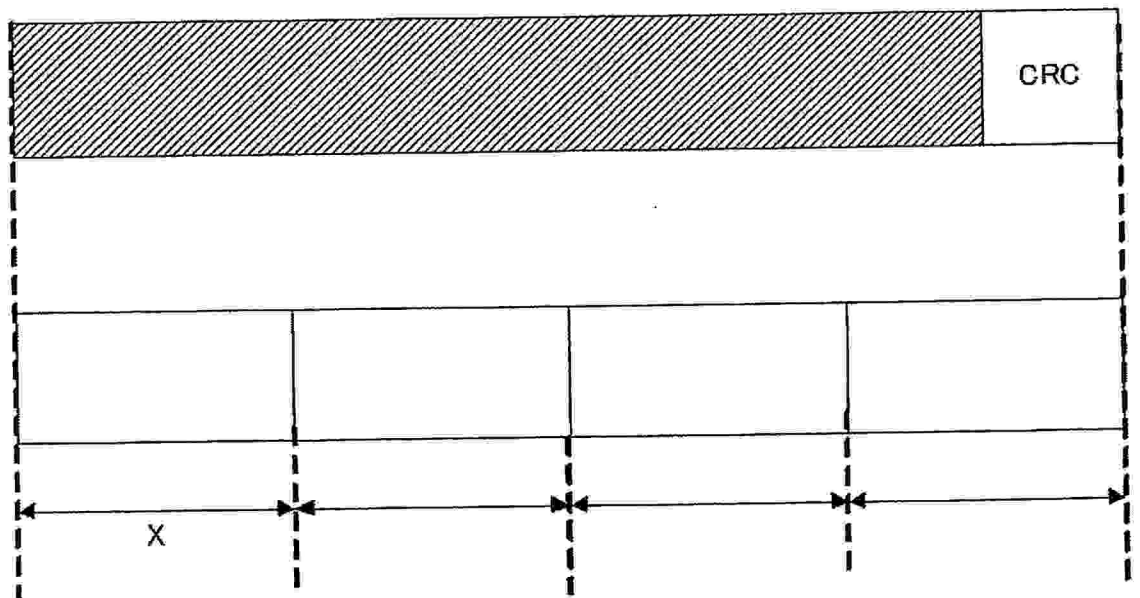


FIG. 39

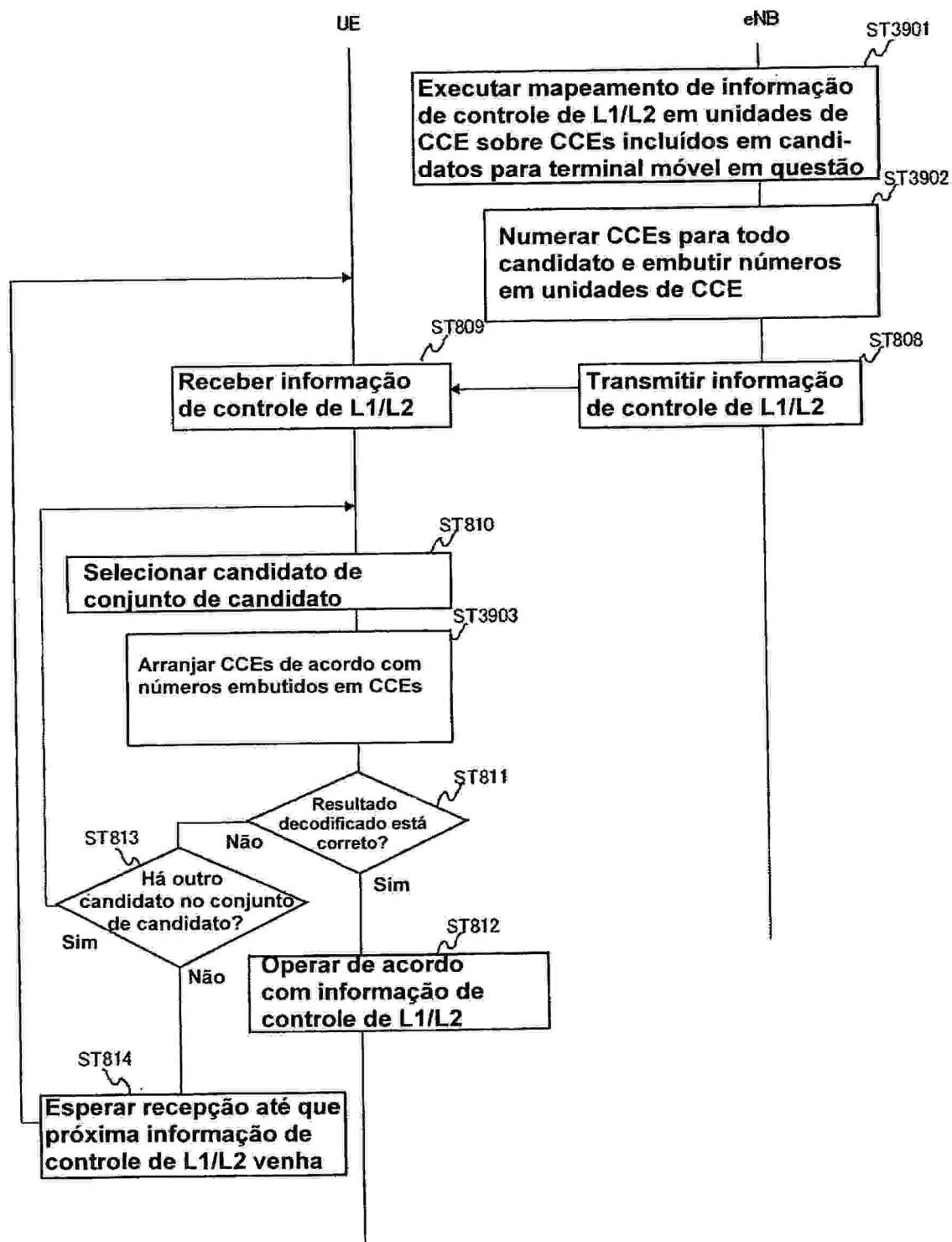


FIG. 40

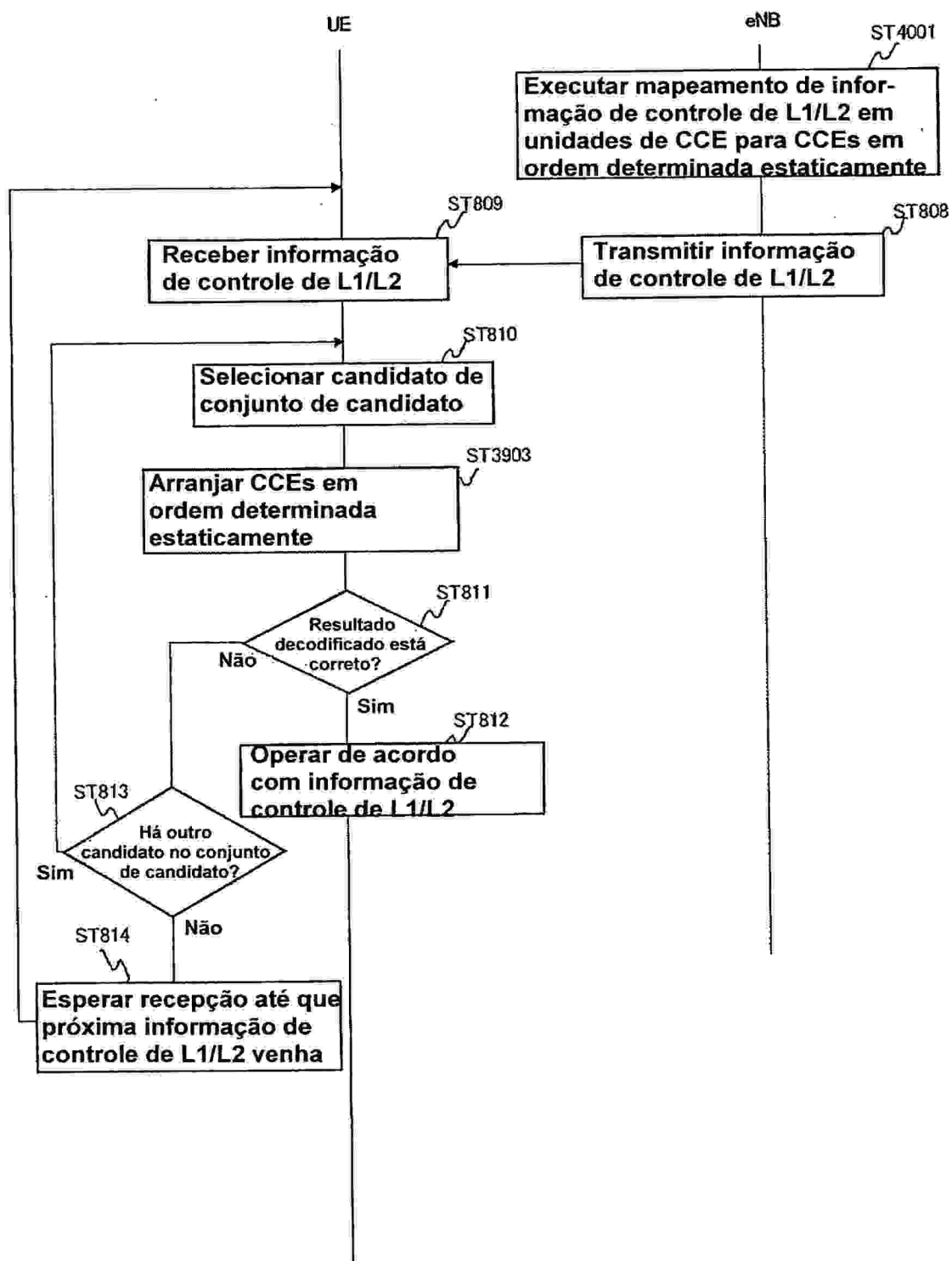


FIG. 41

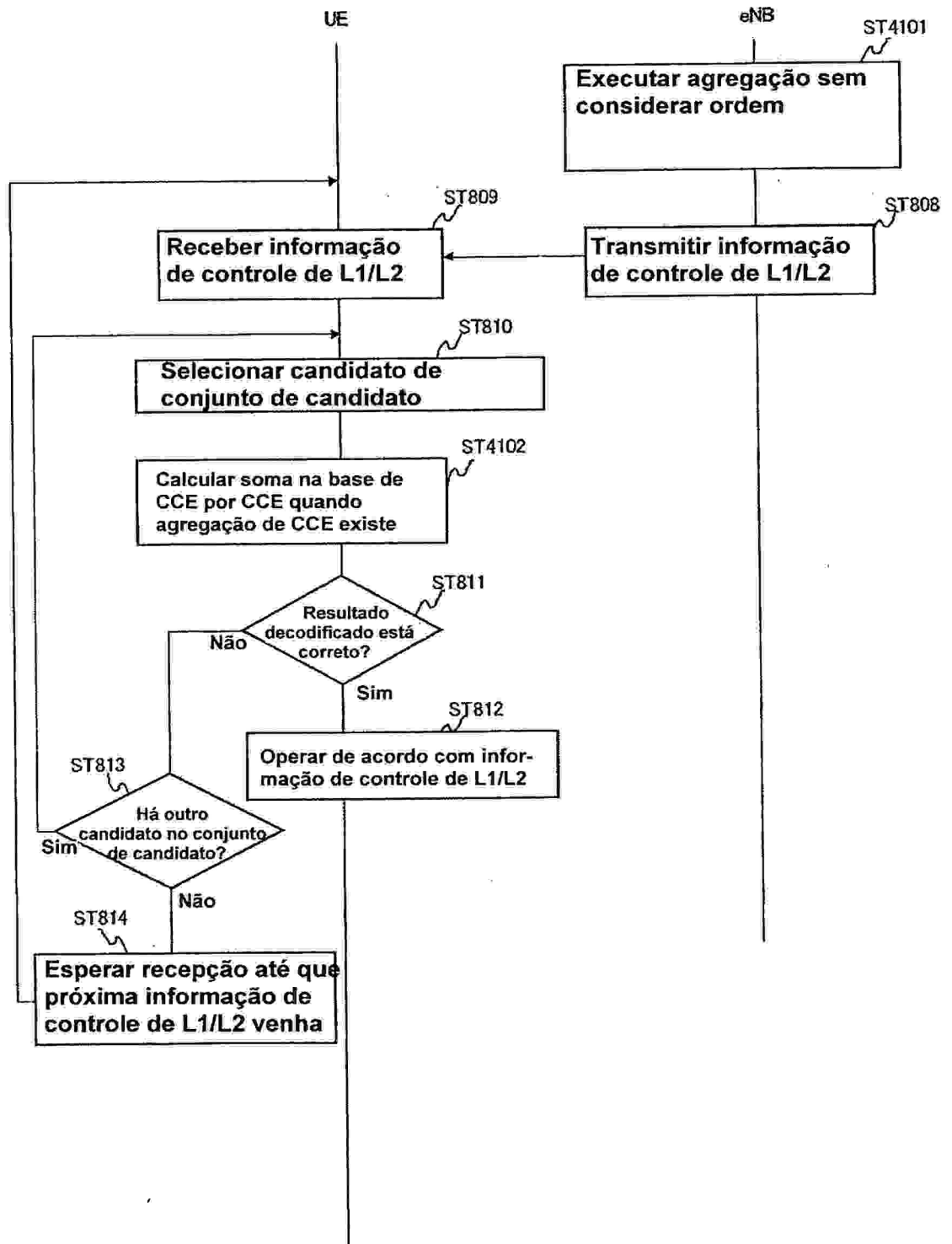


FIG. 42

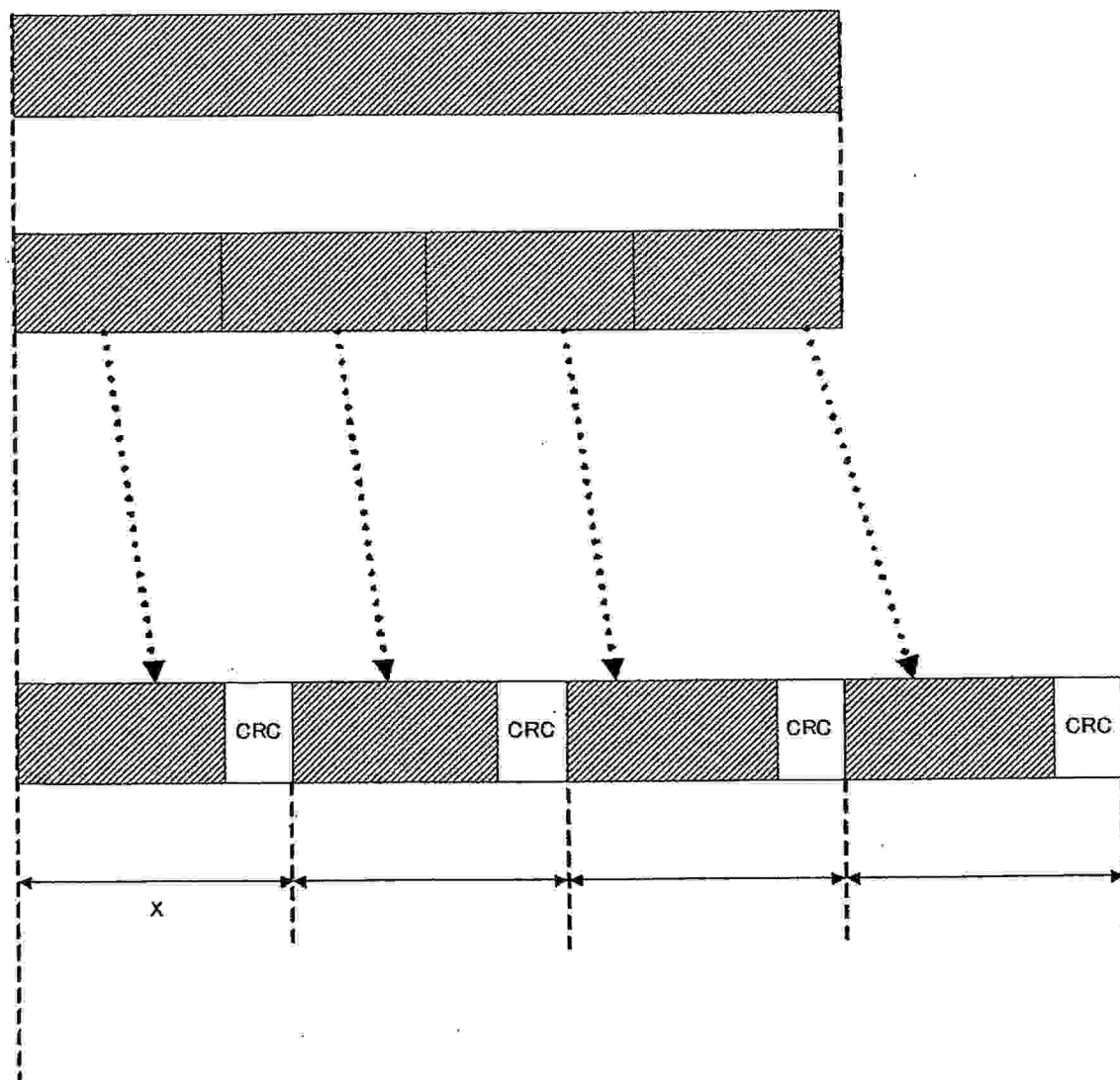


FIG. 43

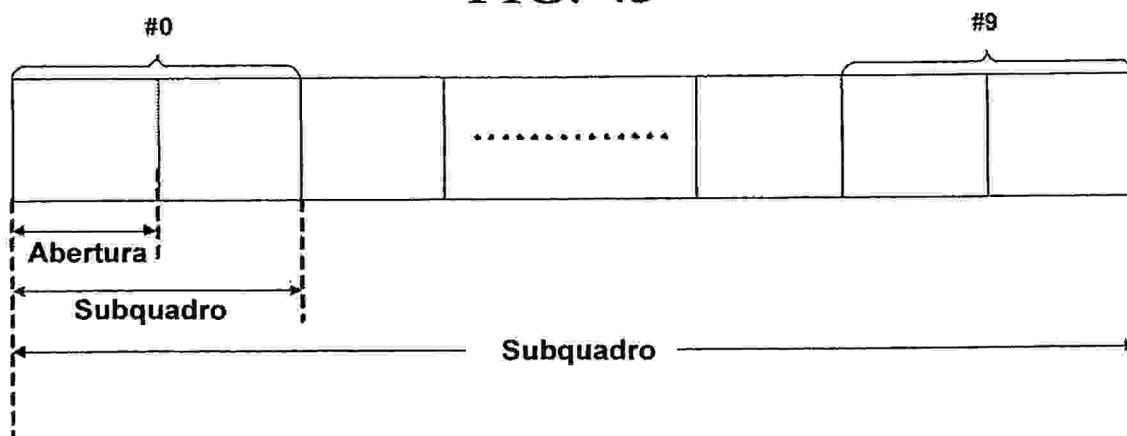


FIG. 44

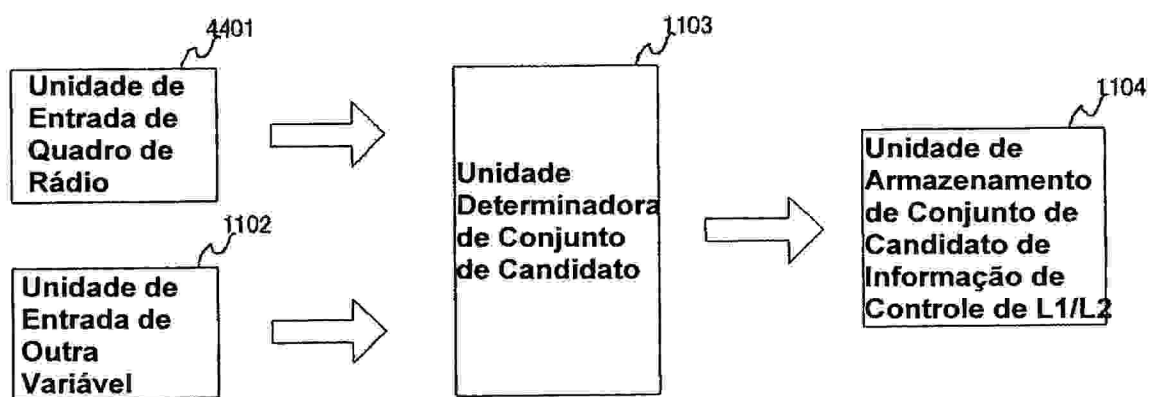


FIG. 45

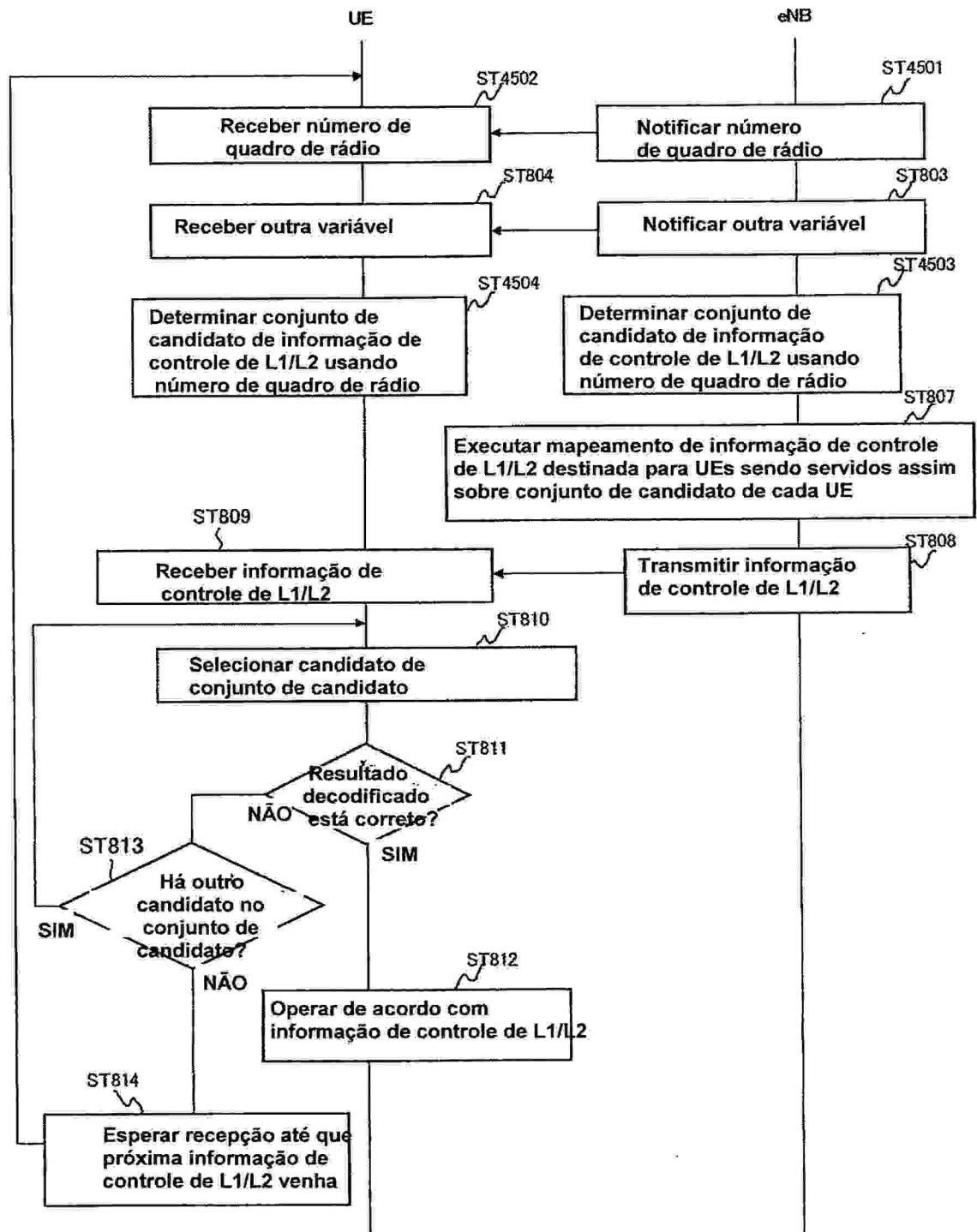


FIG. 46

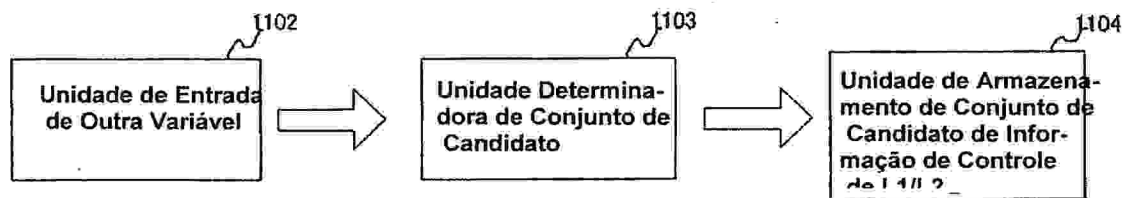


FIG. 47

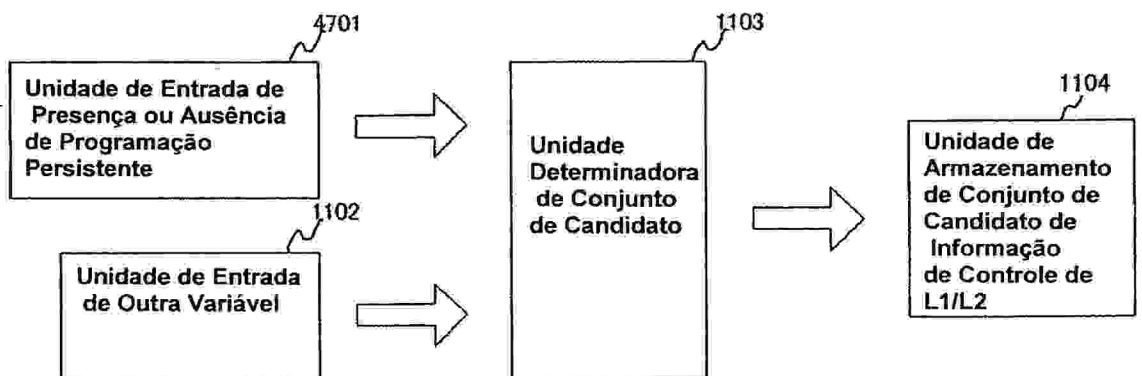


FIG. 48

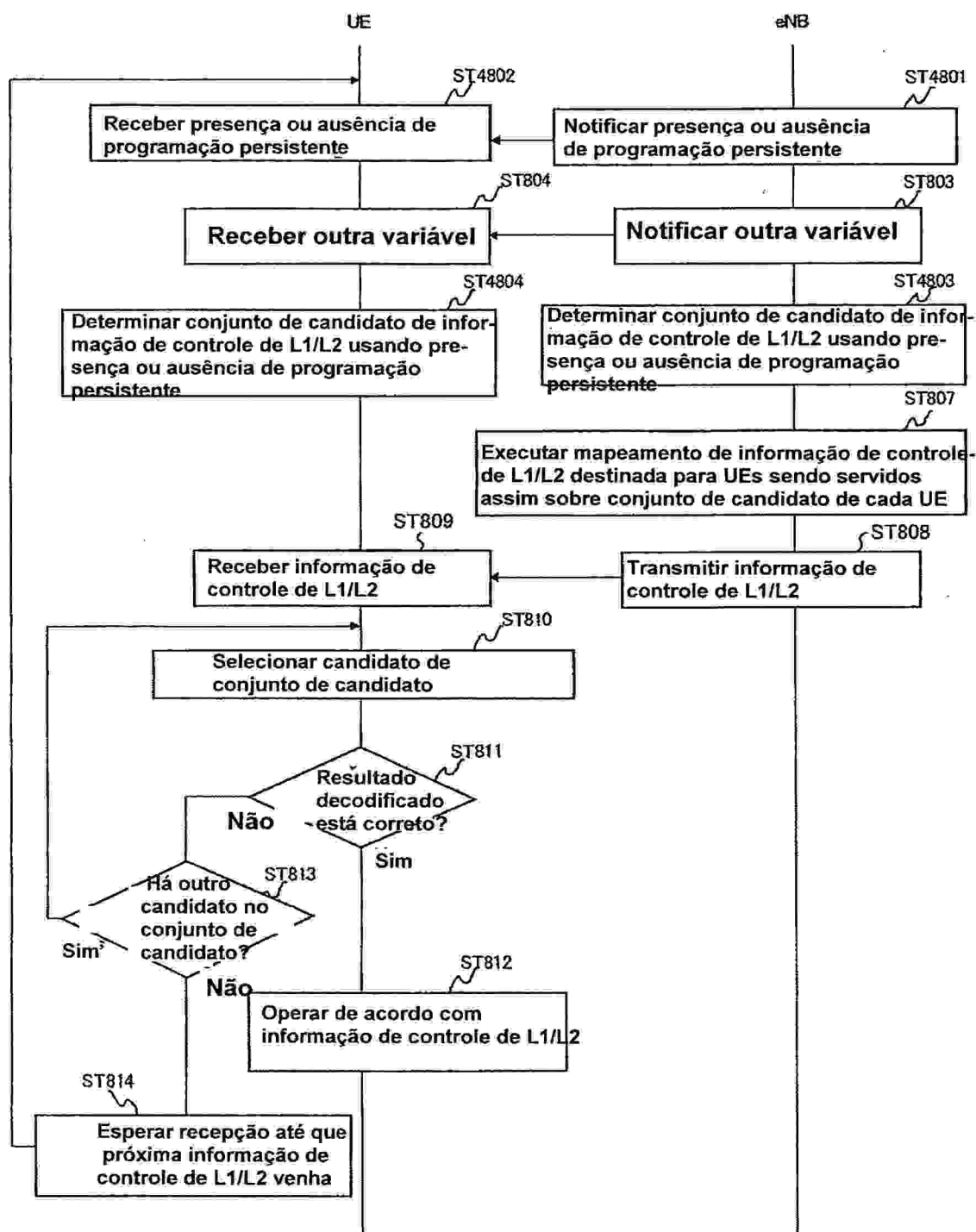


FIG. 49

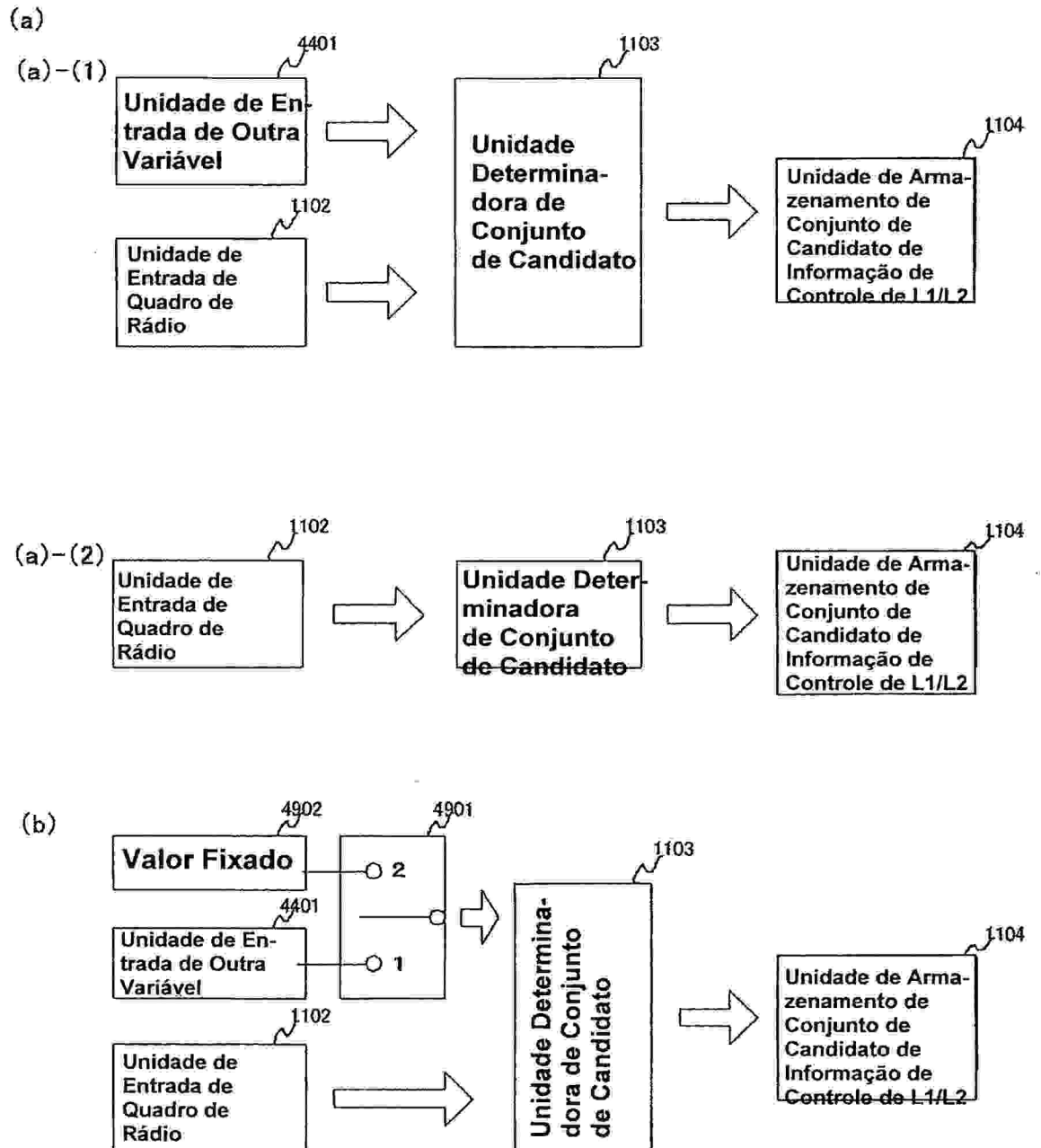


FIG. 50

