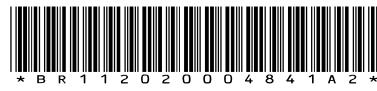




República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 112020004841-0 A2



(22) Data do Depósito: 11/09/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 15/09/2020

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

(51) Int. Cl.: H04W 72/04; H04L 27/26; H04W 28/04; H04W 28/06.

(30) Prioridade Unionista: 14/09/2017 JP 2017-176818.

(71) Depositante(es): SHARP KABUSHIKI KAISHA; FG INNOVATION COMPANY LIMITED.

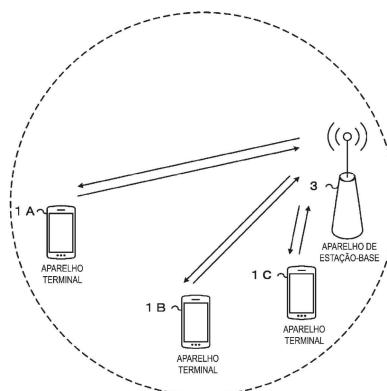
(72) Inventor(es): LIQING LIU; SHOUEI SUZUKI; WATARU OHUCHI; TOMOKI YOSHIMURA; TAEWOO LEE.

(86) Pedido PCT: PCT JP2018033707 de 11/09/2018

(87) Publicação PCT: WO 2019/054388 de 21/03/2019

(85) Data da Fase Nacional: 11/03/2020

(57) Resumo: A presente invenção se refere a um aparelho terminal com capacidade de executar de forma eficiente a comunicação de enlace ascendente e/ou de enlace descendente. O aparelho terminal recebe sinalização de camada mais alta utilizada para configurar múltiplas configurações de solicitação de agendamento e transmite bits de HARQ-ACK e bits de solicitação de agendamento com o uso de um recurso de PUCCH de HARQ-ACK. Cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento corresponde a um ou mais canais lógicos. Cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento inclui um recurso de PUCCH de SR. Os bits de solicitação de agendamento são adicionados a uma sequência dos bits de HARQ-ACK. Em um caso em que o recurso de PUCCH de HARQ-ACK e o recurso de PUCCH de SR se sobreponem um ao outro no domínio do tempo, um tamanho dos bits de solicitação de agendamento é dado com base em um número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto.



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

CAMPO DA TÉCNICA

[1] A presente invenção se refere a um aparelho terminal, a um aparelho de estação base e a um método de comunicação.

ANTECEDENTES

[2] Um método de acesso por rádio e uma rede de rádio para comunicações móveis celulares (deste ponto em diante chamados de Evolução de Longo Prazo (LTE) ou Acesso Universal por Rádio Terrestre Evoluído (EUTRA) foram estudados no Projeto de Parceria de Terceira Geração (3GPP). No sistema LTE, um aparelho de estação base é também chamado de um NodeB evoluído (eNodeB), e um aparelho terminal é também chamado de equipamento de usuário (UE). LTE é um sistema de comunicação celular no qual múltiplas áreas são instaladas em uma estrutura celular, com cada uma dentre múltiplas áreas sendo coberta por um aparelho de estação base. Um único aparelho de estação base pode gerenciar múltiplas células.

[3] No 3GPP, como proposta para o padrão IMT-2020 (da International Mobile Telecommunication), que é um padrão para sistemas de comunicações móveis de próxima geração desenvolvido pela União Internacional de Telecomunicações (ITU), estudou-se um padrão de próxima geração (Novo Rádio (NR - "New Radio")) (NPL 1). Uma premissa é de que a NR deve, em uma única estrutura tecnológica, atender requisitos que presumem três cenários: banda larga móvel melhorada (eMBB), comunicação massiva tipo máquina (mMTC) e comunicação ultraconfiável de baixa latência (URLLC).

[4] Para a NR, foi conduzido um estudo com relação a múltiplas configurações de solicitação de agendamento (NPL 2). As múltiplas configurações de solicitação de agendamento são configuradas para

dados de diferentes serviços. A solicitação de agendamento para uma configuração de solicitação de agendamento é utilizada para solicitar um recurso de UL-SCH para uma transmissão inicial de dados.

LISTA DE REFERÊNCIAS

Literatura não Patente

- [5] NPL 1: "New SID proposal: Study on New Radio Access Technology", RP-160671, NTT DoCoMo, 3GPP TSG RAN, reunião nº 71, Goteborg, Suécia, de 7 a 10 de março de 2016.
- [6] NPL 2: "Scheduling request design in NR system," R1-1713951, NTT DoCoMo, Praga, República Checa, de 21 a 25 de agosto de 2017.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Problema técnico

- [7] Entretanto, os métodos específicos para bits de solicitação de agendamento correspondentes a múltiplas configurações de solicitação de agendamento e transmissão ainda não foram completamente estudados.
- [8] A presente invenção foi elaborada em vista do exposto acima e fornece um aparelho terminal com capacidade para executar eficientemente a comunicação de enlace ascendente e/ou de enlace descendente, um método de comunicação utilizado para o aparelho terminal, um circuito integrado implementado pelo aparelho terminal, um aparelho de estação base com capacidade para executar eficientemente a comunicação de enlace ascendente e/ou de enlace descendente, um método de comunicação utilizado para o aparelho de estação base e um circuito integrado implementado pelo aparelho de estação base.

Solução do problema

- [9] De acordo com alguns aspectos da presente invenção, são fornecidas as medidas apresentadas a seguir. Especificamente, um primeiro aspecto da presente invenção é um aparelho terminal que inclui um receptor configurado para receber sinalização de camada mais alta

utilizada para configurar múltiplas configurações de solicitação de agendamento; e um transmissor configurado para transmitir bits de HARQ-ACK e bits de solicitação de agendamento com o uso de um formato de PUCCH e um recurso de PUCCH utilizado para a transmissão de um HARQ-ACK, sendo que cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento inclui um recurso de PUCCH de SR, em um caso em que o recurso de PUCCH utilizado para a transmissão do HARQ-ACK e um ou múltiplos recursos de PUCCH de SR correspondentes a K configurações de solicitação de agendamento das múltiplas configurações de solicitação de agendamento se sobrepõem uns aos outros no domínio do tempo, um valor de um tamanho L dos bits de solicitação de agendamento é determinado com o uso de a relação teto ($\log_2(K + 1)$), e os bits de solicitação de agendamento são adicionados a uma sequência dos bits de HARQ-ACK.

[10] Um segundo aspecto da presente invenção é um aparelho de estação base que inclui: um transmissor configurado para transmitir sinalização de camada mais alta utilizada para configurar múltiplas configurações de solicitação de agendamento; e um receptor configurado para receber bits de HARQ-ACK e bits de solicitação de agendamento com o uso de um formato de PUCCH e um recurso de PUCCH utilizado para a transmissão de um HARQ-ACK, sendo que cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento inclui um recurso de PUCCH de SR, em um caso em que o recurso de PUCCH utilizado para a transmissão do HARQ-ACK e um ou múltiplos recursos de PUCCH de SR correspondentes a K configurações de solicitação de agendamento das múltiplas configurações de solicitação de agendamento se sobrepõem uns aos outros no domínio do tempo, um valor de um tamanho L dos bits de solicitação de agendamento é determinado com o uso de a relação teto ($\log_2(K + 1)$), e os bits de solicitação de agendamento são adicionados a uma sequência dos bits de HARQ-ACK.

[11] Um terceiro aspecto da presente invenção é um método de comunicação para um aparelho terminal, sendo que o método de comunicação inclui as etapas de: receber sinalização de camada mais alta utilizada para configurar múltiplas configurações de solicitação de agendamento; e transmitir bits de HARQ-ACK e bits de solicitação de agendamento com o uso de um formato de PUCCH e um recurso de PUCCH utilizado para a transmissão de um HARQ-ACK, sendo que cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento inclui um recurso de PUCCH de SR, em um caso em que o recurso de PUCCH utilizado para a transmissão do HARQ-ACK e um ou múltiplos recursos de PUCCH de SR correspondentes a K configurações de solicitação de agendamento das múltiplas configurações de solicitação de agendamento se sobrepõem uns aos outros no domínio do tempo, um valor de um tamanho L dos bits de solicitação de agendamento é determinado com o uso de a relação teto ($\log_2(K + 1)$), e os bits de solicitação de agendamento são adicionados a uma sequência dos bits de HARQ-ACK.

[12] Um quarto aspecto da presente invenção é um método de comunicação para um aparelho de estação-base, sendo que o método de comunicação inclui as etapas de: transmitir sinalização de camada mais alta utilizada para configurar múltiplas configurações de solicitação de agendamento; e receber bits de HARQ-ACK e bits de solicitação de agendamento com o uso de um formato de PUCCH e um recurso de PUCCH utilizado para a transmissão de um HARQ-ACK, sendo que cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento inclui um recurso de PUCCH de SR, em um caso em que o recurso de PUCCH utilizado para a transmissão do HARQ-ACK e um ou múltiplos recursos de PUCCH de SR correspondentes a K configurações de solicitação de agendamento das múltiplas configurações de solicitação de agendamento se sobrepõem uns aos outros no domínio do tempo,

um valor de um tamanho L dos bits de solicitação de agendamento é determinado com o uso de a relação teto ($\log_2(K + 1)$), e os bits de solicitação de agendamento são adicionados a uma sequência dos bits de HARQ-ACK.

Efeitos vantajosos da invenção

[13] De acordo com a presente invenção, o aparelho terminal pode executar de forma eficiente a comunicação de enlace ascendente e/ou de enlace descendente. O aparelho de estação base pode executar de forma eficiente a comunicação de enlace ascendente e/ou de enlace descendente.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[14] A Figura 1 é um diagrama conceitual de um sistema de radiocomunicação de acordo com a presente modalidade.

[15] A Figura 2 é um exemplo que ilustra configurações de um quadro de rádio, subquadros e intervalos de acordo com um aspecto da presente modalidade.

[16] A Figura 3 é um diagrama que ilustra uma relação exemplificadora do mapeamento entre canais lógicos e configurações de solicitação de agendamento de acordo com a presente modalidade.

[17] A Figura 4 é um diagrama que ilustra um exemplo de configurações de solicitações de agendamento de acordo com a presente modalidade.

[18] A Figura 5 é um fluxograma para a transmissão de um HARQ-ACK e/ou a transmissão de bits de solicitação de agendamento de acordo com a presente modalidade.

[19] A Figura 6 é um diagrama que ilustra um exemplo no qual um recurso de PUCCH de HARQ-ACK e um recurso de PUCCH de SR não se sobrepõem um ao outro no domínio do tempo de acordo com a presente modalidade.

[20] A Figura 7 é um diagrama que ilustra um exemplo da

determinação de um tamanho de bits de solicitação de agendamento em um caso em que um recurso de PUCCH de HARQ-ACK e um recurso de PUCCH de SR se sobreponem um ao outro no domínio do tempo de acordo com a presente modalidade.

[21] A Figura 8 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma tabela de correspondências entre informações de solicitação de agendamento e pontos de código de acordo com a presente modalidade.

[22] A Figura 9 é um diagrama que ilustra outro exemplo da determinação de um tamanho de bits de solicitação de agendamento em um caso em que um recurso de PUCCH de HARQ-ACK e um recurso de PUCCH de SR se sobreponem um ao outro no domínio do tempo de acordo com a presente modalidade.

[23] A Figura 10 é um diagrama que ilustra outro exemplo de uma tabela de correspondências entre informações de solicitação de agendamento e pontos de código de acordo com a presente modalidade.

[24] A Figura 11 é um diagrama de blocos esquemático ilustrando uma configuração de um aparelho terminal 1 de acordo com a presente modalidade.

[25] A Figura 12 é um diagrama de blocos esquemático ilustrando uma configuração de um aparelho de estação base 3 de acordo com a presente modalidade.

DESCRÍÇÃO DAS MODALIDADES

[26] A seguir, serão descritas modalidades da presente invenção. O termo "dado" incluído na descrição a seguir pode ser interpretado como "determinado" ou "configurado".

[27] A Figura 1 é um diagrama conceitual de um sistema de radiocomunicação de acordo com a presente modalidade. Na Figura 3, um sistema de radiocomunicação inclui os aparelhos terminais 1A a

1C, e um aparelho de estação base 3. Deste ponto em diante, os aparelhos terminais 1A a 1C são, cada um, também chamados de aparelho terminal 1.

[28] A agregação de portadora será descrita a seguir.

[29] Na presente modalidade, uma ou múltiplas células servidoras são configuradas para o terminal 1. Uma técnica pela qual o aparelho terminal 1 se comunica por meio das múltiplas células servidoras é chamada de agregação de células ou agregação de portadoras. As múltiplas células servidoras podem incluir uma célula primária e uma ou mais células secundárias. A célula primária é uma célula servidora na qual foi executado um procedimento de estabelecimento de conexão inicial, uma célula servidora na qual foi iniciado um procedimento de restabelecimento da conexão ou uma célula indicada como uma célula primária em um procedimento de "handover" (transferência entre células). A célula primária pode ser uma célula utilizada para a transmissão no PUCCH. A célula secundária pode ser configurada em um ponto no tempo quando, ou depois que, for estabelecida uma conexão de controle de recurso de rádio (RRC).

[30] Uma portadora correspondente a uma célula servidora no enlace descendente é chamada de portadora componente de enlace descendente. Uma portadora correspondente a uma célula servidora no enlace ascendente é chamada de portadora componente de enlace ascendente. A portadora componente de enlace descendente e a portadora componente de enlace ascendente são coletivamente chamadas de portadora componente.

[31] O aparelho terminal 1 pode simultaneamente executar transmissão e/ou recepção de múltiplos canais físicos em múltiplas células servidoras (portadoras componentes). Um canal físico é transmitido em uma célula servidora (portadora componente) dentre múltiplas células servidoras (portadoras componentes).

[32] Aqui, o aparelho de estação base 3 pode configurar uma ou múltiplas células servidoras através da sinalização de camada mais alta (por exemplo, sinalização de RRC, informações de RRC). Por exemplo, uma ou múltiplas células secundárias podem ser configuradas para formar um conjunto de múltiplas células servidoras com uma célula primária. Na presente modalidade, a agregação de portadoras é aplicada ao aparelho terminal 1, exceto onde especificado em contrário. O aparelho terminal 1 executa a transmissão e/ou a recepção de canais em múltiplas células servidoras.

[33] No enlace ascendente configurado com agregação de portadoras, existe uma entidade de HARQ independente para cada célula servidora (portadora componente de enlace ascendente). No enlace ascendente configurado com agregação de portadoras, existe uma entidade de HARQ independente na entidade de MAC para cada célula servidora (portadora componente de enlace ascendente). A entidade de HARQ gerencia múltiplos processos de HARQ em paralelo. O processo de HARQ se refere a um buffer de HARQ. Em outras palavras, a entidade de HARQ se refere a múltiplos buffers de HARQ. O processo de HARQ armazena dados da camada de MAC no buffer de HARQ. O processo de HARQ indica para uma camada física que ela deve transmitir os dados da camada de MAC.

[34] Um exemplo de uma configuração de uma estrutura de rádio de acordo com a presente modalidade será descrito a seguir.

[35] A Figura 2 é um exemplo que ilustra configurações de um quadro de rádio, subquadros e intervalos de acordo com um aspecto da presente modalidade. Em um exemplo ilustrado na Figura 2, o comprimento do intervalo é 0,5 m, o comprimento do subquadro é 1 ms, e o comprimento do quadro de rádio é 10 ms. O intervalo pode ser uma unidade para alocação de recursos no domínio do tempo. O intervalo pode ser uma unidade para mapeamento de um bloco de transporte. O

bloco de transporte pode ser mapeado para um intervalo. O bloco de transporte pode ser uma unidade de dados transmitidos em um intervalo preestabelecido (por exemplo, intervalo de tempo de transmissão (TTI)) definido em uma camada mais alta (por exemplo, controle de acesso a mídias (MAC)).

[36] O comprimento do intervalo pode ser dado de acordo com o número de símbolos de OFDM. Por exemplo, o número de símbolos de OFDM pode ser 7 ou 14. O comprimento do intervalo pode ser dado com base ao menos no comprimento do símbolo de OFDM. O comprimento do símbolo de OFDM pode ser dado com base ao menos no segundo espaçamento entre subportadoras. O comprimento do símbolo de OFDM pode ser dado com base ao menos no número de pontos da transformada rápida de Fourier (FFT) usados para gerar o símbolo de OFDM. O comprimento do símbolo de OFDM pode incluir um comprimento de um prefixo cíclico (CP) adicionado ao símbolo de OFDM. Aqui, o símbolo de OFDM pode ser chamado de símbolo. Em um caso em que um método de comunicação além da OFDM é utilizado na comunicação entre o aparelho terminal 1 e o aparelho de estação base 3 (por exemplo, no uso de SC-FDMA, DFT-s-OFDM, ou similar), o símbolo de SC-FDMA e/ou o símbolo de DFT-s-OFDM gerados são também chamados de símbolo de OFDM. Em outras palavras, o símbolo de OFDM pode incluir um símbolo de DFT-s-OFDM e/ou um símbolo de SC-FDMA. Por exemplo, o comprimento do intervalo pode ser de 0,25 ms, 0,5 ms, 1 ms, 2 ms ou 3 ms. A OFDM pode incluir SC-FDMA ou DFT-s-OFDM.

[37] A OFDM inclui um método de comunicação de múltiplas portadoras que aplica formatação de forma de onda (formato de pulso), redução da razão entre a potência de pico e a potência média (PAPR), redução, ou filtragem, da radiação fora de banda, e/ou processamento de fase (por exemplo, rotação de fase e similares). Além disso, o método de comunicação de múltiplas portadoras pode ser um método

de comunicação que gera/transmite um sinal no qual múltiplas subportadoras são multiplexadas.

[38] O comprimento do subquadro pode ser de 1 ms. O comprimento do subquadro pode ser dado com base em um primeiro espaçamento entre subportadoras. Por exemplo, em um caso em que o primeiro espaçamento entre subportadoras ser de 15 kHz, o comprimento do subquadro pode ser de 1 ms. O subquadro pode incluir um ou mais intervalos. Por exemplo, o subquadro pode incluir dois intervalos.

[39] O quadro de rádio pode incluir múltiplos subquadros. O número de subquadros para o quadro de rádio pode ser, por exemplo, 10. O quadro de rádio pode incluir múltiplos intervalos. O número de intervalos para o quadro de rádio pode ser, por exemplo, 10.

[40] A seguir, canais físicos e sinais físicos serão descritos de acordo com vários aspectos da presente modalidade. O aparelho terminal pode transmitir um canal físico e/ou um sinal físico. O aparelho de estação base pode transmitir um canal físico e/ou um sinal físico.

[41] O canal físico de enlace descendente e o sinal físico de enlace descendente são também chamados de sinal de enlace descendente. O canal físico de enlace ascendente e o sinal físico de enlace ascendente são também chamados de sinal de enlace ascendente. O canal físico de enlace descendente e o canal físico de enlace ascendente são também chamados de canal físico. O sinal físico de enlace descendente e o sinal físico de enlace ascendente são também chamados de sinal físico.

[42] Na radiocomunicação de enlace ascendente do aparelho terminal 1 para o aparelho de estação base 3, os seguintes canais físicos de enlace ascendente podem ser usados. O sinal físico de enlace ascendente não precisa ser utilizado para transmitir informações emitidas a partir da camada mais alta, mas é utilizado pela

camada física.

[43] - Sinal de referência de enlace ascendente (ULRS)

[44] De acordo com a presente modalidade, ao menos os dois tipos de sinais de referência de enlace ascendente citados abaixo podem ser utilizados.

[45] - Sinal de referência de demodulação (DMRS)

[46] - Sinal de referência sondagem (SRS)

[47] O DMRS está associado à transmissão do PUSCH ou do PUCCH. O DMRS pode ser multiplexado com o PUSCH ou o PUCCH. O aparelho de estação base 3 usa o DMRS para executar a compensação de canal do PUSCH ou do PUCCH. A transmissão tanto do PUSCH como do DMRS é chamada, deste ponto em diante, simplesmente de transmissão do PUSCH. O DMRS pode corresponder ao PUSCH. A transmissão tanto do PUCCH como do DMRS é chamada, deste ponto em diante, simplesmente de transmissão do PUCCH. O DMRS pode corresponder ao PUCCH.

[48] O SRS pode não estar associado à transmissão do PUSCH e/ou do PUCCH. O SRS pode estar associado à transmissão do PUSCH e/ou do PUCCH. O aparelho de estação base 3 pode usar o SRS para medir o estado do canal. O SRS pode ser transmitido no final do subquadro em um intervalo de enlace ascendente ou em um símbolo de OFDM de um número predefinido a partir do final.

[49] Os seguintes canais físicos de enlace descendente podem ser usados para a radiocomunicação de enlace descendente do aparelho de estação base 3 para o aparelho terminal 1. Os canais físicos de enlace descendente podem ser utilizados pela camada física para transmitir informações emitidas a partir da camada mais alta.

[50] - Canal físico de radiodifusão (PBCH)

[51] - Canal físico compartilhado de enlace descendente (PDSCH)

- [52] - Canal físico de controle de enlace descendente (PDCCH)
- [53] O PBCH é utilizado para radiodifusão de um bloco de informações mestre (MIB, um canal de radiodifusão (BCH)) que é comumente utilizado pelos aparelhos terminais 1. O PBCH pode ser transmitido com base em um intervalo de transmissão predefinido. Por exemplo, o PBCH pode ser transmitido em um intervalo de 80 ms. Ao menos parte das informações incluídas no PBCH pode ser atualizada a cada 80 ms. O PBCH pode incluir 288 subportadoras. O PBCH pode incluir 2, 3 ou 4 símbolos de OFDM. O MIB pode incluir informações relacionadas a um identificador (índice) de um sinal de sincronização. O MIB pode incluir informações para indicar ao menos parte de: o número do intervalo no qual o PBCH é transmitido; o número do subquadro no qual o PBCH é transmitido; e o número do quadro de rádio no qual o PBCH é transmitido. A primeira informação de configuração pode estar incluída no MIB. A primeira informação de configuração pode ser uma informação de configuração utilizada para ao menos algumas ou todas dentre a mensagem de acesso aleatório 2, a mensagem de acesso aleatório 3 e a mensagem de acesso aleatório 4.
- [54] O PDSCH é utilizado para transmitir dados de enlace descendente (TB, MAC PDU, DL-SCH, PDSCH, CB, CBG). O PDSCH é utilizado ao menos para transmitir uma mensagem de acesso aleatório 2 (resposta de acesso aleatório). O PDSCH é utilizado ao menos para transmitir as informações do sistema que incluem parâmetros usados para o acesso inicial.
- [55] O PDCCH é usado para transmitir informações de controle de enlace descendente (DCI). As informações de controle de enlace descendente também são chamadas de um formato de DCI. As informações de controle de enlace descendente podem incluir ao menos uma concessão de enlace descendente ou uma concessão de enlace

ascendente. A concessão de enlace descendente também é chamada de atribuição de enlace descendente ou alocação de enlace descendente. A concessão de enlace ascendente e a concessão de enlace descendente são também coletivamente chamadas de concessão.

[56] Uma única concessão de enlace descendente é utilizada para ao menos agendar um PDSCH dentro de uma célula servidora. A concessão de enlace descendente pode ser utilizada para ao menos agendar o PDSCH dentro do mesmo intervalo que o intervalo no qual a concessão de enlace descendente foi transmitida.

[57] Uma única concessão de enlace ascendente pode ser utilizada para ao menos agendar um PUSCH dentro de uma célula servidora.

[58] Por exemplo, as informações de controle de enlace descendente podem incluir um indicador de novos dados (NDI). O indicador de novos dados pode ser utilizado para ao menos indicar se o bloco de transporte correspondente ao indicador de novos dados é ou não uma transmissão inicial. O indicador de novos dados pode corresponder a um número predefinido de processo de HARQ, pode corresponder ao bloco de transporte transmitido imediatamente antes e ao número de processo de HARQ, e pode ser uma informação indicativa de se o bloco de transporte incluído no PDSCH e/ou o PUSCH agendado pelas informações de controle de enlace descendente que inclui o indicador de novos dados são ou não iguais. O número de processo de HARQ é um número utilizado para identificar o processo de HARQ. O número de processo de HARQ pode estar incluído nas informações de controle de enlace descendente. O processo de HARQ é um processo para gerenciar uma HARQ. O indicador de novos dados pode corresponder a um número predefinido de processo de HARQ, a transmissão do bloco de transporte incluído no PDSCH e/ou no PUSCH agendado pelas informações de controle de enlace descendente que incluem o indicador de

novos dados pode corresponder ao número predefinido de processo de HARQ, e pode indicar se é ou não a retransmissão do bloco de transporte incluído no PDSCH e/ou no PUSCH transmitido imediatamente antes. Se a transmissão do bloco de transporte incluído no PDSCH e/ou no PUSCH agendado pelas informações de controle de enlace descendente é ou não a retransmissão do bloco de transporte transmitido imediatamente antes pode ter como base se o indicador de novos dados é ou não comutado (ou alternado) em relação a um indicador de novos dados que corresponde ao bloco de transporte transmitido imediatamente antes.

[59] Em outras palavras, o indicador de novos dados indica uma transmissão inicial ou uma retransmissão. A entidade de HARQ do aparelho terminal 1 indica a um determinado processo de HARQ que acione uma transmissão inicial em um caso em que um indicador de novos dados fornecido pelas informações de HARQ é alternado em relação a um valor de um indicador de novos dados para uma transmissão anterior do determinado processo de HARQ. A entidade de HARQ indica a um determinado processo de HARQ que acione a retransmissão caso um indicador de novos dados fornecido pelas informações de HARQ não seja acionado em relação a um valor de um indicador de novos dados para uma transmissão anterior do determinado processo de HARQ. Deve-se notar que o processo de HARQ pode determinar se o indicador de novos dados está alternado ou não.

[60] Para a radiocomunicação de enlace descendente, os sinais físicos de enlace descendente abaixo podem ser utilizados. Embora o sinal físico de enlace descendente não precise ser utilizado para a transmissão de informações emitidas a partir de uma camada mais alta, o sinal físico de enlace descendente pode ser utilizado na camada física.

[61] - Sinal de sincronização (SS)

[62] - Sinal de referência de enlace descendente (DLRS)

[63] O sinal de sincronização é usado para que o aparelho terminal 1 estabeleça uma sincronização no domínio da frequência e no domínio do tempo no enlace descendente. O sinal de sincronização inclui ao menos um sinal de sincronização primário (PSS) e um sinal de sincronização secundário (SSS).

[64] O sinal de sincronização pode ser transmitido com um ID (ID de célula) da célula alvo incluído no sinal. O sinal de sincronização pode ser transmitido com uma sequência gerada com base ao menos no ID de célula incluído no sinal. O sinal de sincronização que inclui o ID de célula pode significar que uma sequência de sinais de sincronização é fornecida com base no ID de célula. O sinal de sincronização pode ser transmitido com um feixe (ou pré-codificador) aplicado ao sinal.

[65] O feixe exibe um fenômeno de que o ganho da antena varia de acordo com a direção. O feixe pode ser fornecido com base ao menos na direcionalidade da antena. O feixe pode ser fornecido com base ao menos no deslocamento de fase do sinal portador. O feixe pode ser fornecido mediante a aplicação de um pré-codificador.

[66] O sinal de referência de enlace descendente é utilizado ao menos para que o aparelho terminal 1 execute uma compensação de canal em um canal físico de enlace descendente. O sinal de referência de enlace descendente é utilizado ao menos para que o aparelho terminal 1 obtenha as informações de estado do canal de enlace descendente.

[67] De acordo com a presente modalidade, são usados os dois tipos de sinais de referência de enlace descendente citados a seguir.

[68] - Sinal de referência de demodulação (DMRS)

[69] - Sinal de referência compartilhado (RS compartilhado)

[70] O DMRS está associado à transmissão do PDCCH e/ou do

PDSCH. O DMRS é multiplexado com o PDCCH ou o PDSCH. Para executar a compensação de canal do PDCCH ou do PDSCH, o aparelho terminal 1 pode usar o DMRS correspondente ao PDCCH ou ao PDSCH. Deste ponto em diante, a transmissão conjunta do PDCCH e do DMRS correspondente ao PDCCH é chamada simplesmente de transmissão do PDCCH. Deste ponto em diante, a transmissão conjunta do PDSCH e do DMRS correspondente ao PDSCH é chamada simplesmente de transmissão do PDSCH.

[71] O RS compartilhado pode estar associado pelo menos à transmissão do PDCCH. O RS compartilhado pode ser multiplexado com o PDCCH. O aparelho terminal 1 pode usar o RS compartilhado para executar a compensação de canal do PDCCH. Deste ponto em diante, a transmissão conjunta do PDCCH e do RS compartilhado também é chamada simplesmente de transmissão do PDCCH.

[72] O DMRS pode ser um RS que é configurado individualmente para o aparelho terminal 1. A sequência de DMRS pode ser fornecida com base ao menos em parâmetros configurados individualmente para o aparelho terminal 1. O DMRS pode ser transmitido individualmente para o PDCCH e/ou o PDSCH. Por outro lado, o RS compartilhado pode ser um RS que é comumente configurado para múltiplos aparelhos terminais 1. A sequência de RS compartilhado pode ser fornecida independentemente de parâmetros configurados individualmente para o aparelho terminal 1. Por exemplo, a sequência de RS compartilhado pode ser determinada com base ao menos em parte do número de intervalo, do número de mini-intervalo, ou de um ID de célula (identidade). O RS compartilhado pode ser o RS transmitido independentemente de o PDCCH e/ou o PDSCH ser transmitido ou não.

[73] O BCH, o UL-SCH e o DL-SCH descritos acima são canais de transporte. O canal utilizado na camada de Controle de Acesso a Mídias (MAC) é chamado de canal de transporte. Uma unidade do

canal de transporte utilizada na camada de MAC é também chamada de bloco de transporte (TB) ou unidade de dados de protocolo (PDU) de MAC. Uma solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) é controlada para cada bloco de transporte na camada de MAC. O bloco de transporte é uma unidade de dados que a camada de MAC fornece à camada física. Na camada física, o bloco de transporte é mapeado para uma palavra-código, e o processamento de modulação é executado para cada palavra-código.

[74] O aparelho de estação base 3 e o aparelho terminal 1 podem trocar (transmitir e/ou receber) um sinal na camada mais alta. Por exemplo, o aparelho de estação base 3 e o aparelho terminal 1 podem transmitir e/ou receber, em uma camada de controle de recursos de rádio (RRC), sinalização de RRC (também chamada de mensagem de controle de recursos de rádio (RRC), ou mensagem de RRC), ou informações de controle de recursos de rádio (informações de RRC). O aparelho de estação base 3 e o aparelho terminal 1 podem transmitir e/ou receber um elemento de controle (CE) de MAC na camada MAC. Aqui, a sinalização de RRC e/ou o CE de MAC também são chamados de sinalização de camada mais alta.

[75] O PUSCH e o PDSCH são ao menos utilizados para transmitir a sinalização de RRC e o CE de MAC. Aqui, a sinalização de RRC transmitida a partir do aparelho de estação base 3 através do PDSCH pode ser uma sinalização de RRC comum aos múltiplos aparelhos terminais 1 em uma célula. A sinalização de RRC comum aos múltiplos aparelhos terminais 1 na célula é também chamada de sinalização de RRC comum. A sinalização de RRC transmitida a partir do aparelho de estação base 3 através do PDSCH pode ser uma sinalização de RRC dedicada a um determinado aparelho terminal 1 (também chamada de sinalização dedicada ou sinalização específica de UE). A sinalização de RRC dedicada ao aparelho terminal 1 é também chamada de sinalização de

RRC dedicada. Um parâmetro específico de célula pode ser transmitido com o uso da sinalização de RRC comum aos múltiplos aparelhos terminais 1 na célula, ou com o uso da sinalização de RRC dedicada ao determinado aparelho terminal 1. Um parâmetro específico de UE pode ser transmitido com o uso da sinalização de RRC dedicada ao determinado aparelho terminal 1.

[76] O canal de controle de radiodifusão (BCCH), o canal de controle comum (CCCH, e o canal de controle dedicado (DCCH) são canais lógicos. Por exemplo, o BCCH é um canal de camada mais alta utilizado para transmitir o MIB. O BCCH é um canal de camada mais alta utilizado para transmitir as informações do sistema. Deve-se notar que as informações do sistema podem incluir um bloco de informações de sistema tipo 1 (SIB1). As informações do sistema podem incluir uma mensagem de informações do sistema (SI) incluindo um bloco de informações de sistema tipo 2 (SIB2). O canal de controle comum (CCCH) é um canal de camada mais alta utilizado para transmitir informações comuns aos múltiplos aparelhos terminais 1. Aqui, o CCCH é utilizado para o aparelho terminal 1 que não está em um estado conectado de RRC, por exemplo. O canal de controle dedicado (DCCH) é um canal de camada mais alta utilizado para transmitir informações de controle individuais (informações de controle dedicadas) ao aparelho terminal 1. Aqui, o DCCH é utilizado para o aparelho terminal 1 que está em um estado conectado de RRC, por exemplo.

[77] O BCCH no canal lógico pode ser mapeado para o BCH, o DL-SCH, ou o UL-SCH no canal de transporte. O CCCH no canal lógico pode ser mapeado para o DL-SCH ou o UL-SCH no canal de transporte. O DCCH no canal lógico pode ser mapeado para o DL-SCH ou o UL-SCH no canal de transporte.

[78] O UL-SCH no canal de transporte é mapeado para o PUSCH no canal físico. O DL-SCH no canal de transporte é mapeado para o

PDSCH no canal físico. O BCH no canal de transporte é mapeado para o PBCH no canal físico.

[79] Para a radiocomunicação de enlace ascendente do aparelho terminal 1 para o aparelho de estação base 3, ao menos os seguintes canais físicos de enlace ascendente podem ser usados. O canal físico de enlace ascendente pode ser utilizado pela camada física transmitir informações emitidas a partir de uma camada mais alta.

[80] - Canal físico compartilhado de enlace ascendente (PUSCH)

[81] - Canal físico de acesso aleatório (PRACH)

[82] - Canal físico de controle de enlace ascendente (PUCCH)

[83] O PUSCH é utilizado para transmitir dados de enlace ascendente (TB, MAC PDU, UL-SCH, PUSCH, CB, CBG). O PUSCH pode ser utilizado para transmitir o HARQ-ACK e/ou informações de estado de canal juntamente com os dados de enlace ascendente. O PUSCH pode ser utilizado para transmitir apenas as informações de estado de canal ou para transmitir apenas o HARQ-ACK e as informações de estado de canal. O PUSCH é usado para transmitir uma mensagem de acesso aleatório 3.

[84] O PRACH é usado para transmitir um preâmbulo de acesso aleatório (mensagem de acesso aleatório 1). O PRACH pode ser utilizado para indicar ao menos algum procedimento de estabelecimento de conexão inicial, um procedimento de transferência entre células ("handover"), um procedimento de restabelecimento de conexão, sincronização (ajuste de temporização) para transmissão de dados de enlace ascendente e uma solicitação para um recurso de PUSCH (UL-SCH).

[85] O PUCCH é usado para transmitir informações de controle de enlace ascendente (UCI). As informações de controle de enlace ascendente incluem: informações de estado de canal (CSI) de um canal de enlace descendente, uma solicitação de agendamento (SR) utilizada

para solicitar um recurso de canal físico compartilhado de enlace ascendente (PUSCH, ou UL-SCH) para a transmissão inicial, e um reconhecimento de solicitação de repetição automática híbrida com indicação de reconhecimento positivo ou negativo (HARQ-ACK) para dados de enlace descendente (bloco de transporte (TB), unidade de dados de protocolo (PDU) de controle de acesso a mídias (MAC) (MAC PDU), canal compartilhado de enlace descendente (DL-SCH), e canal físico compartilhado de enlace descendente (PDSCH), bloco de código (CB), grupo de blocos de código (CBG). O HARQ-ACK indica um reconhecimento positivo (ACK) ou um reconhecimento negativo (NACK).

[86] O HARQ-ACK é também chamado de ACK/NACK, retroinformação de HARQ, retroinformação de HARQ-ACK, resposta de HARQ, resposta de HARQ-ACK, informações de HARQ, informações de HARQ-ACK, informações de controle de HARQ e informações de controle de HARQ-ACK. Em um caso em que os dados de enlace descendente são decodificados com sucesso, o ACK para os dados de enlace descendente é gerado. Em um caso em que os dados de enlace descendente não são decodificados com sucesso, o NACK para os dados de enlace descendente é gerado. A transmissão descontínua (DTX) pode significar que não foram detectados dados de enlace descendente. A transmissão descontínua (DTX) pode significar que não foram detectados dados para os quais uma resposta de HARQ-ACK deve ser transmitida. Um recurso de PUCCH para um HARQ-ACK é também chamado de recurso de PUCCH de HARQ-ACK.

[87] As informações de estado de canal (CSI) podem incluir um indicador de qualidade de canal (CQI) e um indicador de classificação (RI). O indicador de qualidade de canal pode incluir um indicador de matriz de pré-codificador (PMI). As informações de estado de canal podem incluir o indicador de matriz de pré-codificador. O CQI é um indicador associado à qualidade de canal (força de propagação), e o

PMI é um indicador para indicar um pré-codificador. O RI é um indicador para indicar uma classificação de transmissão (ou o número de camadas de transmissão).

[88] A solicitação de agendamento inclui uma solicitação de agendamento positiva ou solicitação de agendamento negativa. A solicitação de agendamento positiva indica que o recurso de UL-SCH para a transmissão inicial é solicitado. A solicitação de agendamento negativa indica que o recurso de UL-SCH para a transmissão inicial não é solicitado. O aparelho terminal 1 pode determinar se transmite a solicitação de agendamento positiva. Uma solicitação de agendamento negativa pode significar que o aparelho terminal 1 decidiu não transmitir a solicitação de agendamento positiva. Note-se que a informação da solicitação de agendamento é uma informação que indica se a solicitação de agendamento é a solicitação de agendamento positiva ou a solicitação de agendamento negativa para uma dada configuração de solicitação de agendamento.

[89] A configuração de solicitação de agendamento pode ser configurada para o aparelho terminal 1 por meio de sinalização de camada mais alta (mensagem de RRC, informações de RRC, sinalização de RRC). Deve-se notar que a configuração de solicitação de agendamento pode incluir uma informação (parâmetro) indicativa do recurso de PUCCH para a solicitação de agendamento. O recurso de PUCCH para a solicitação de agendamento pode ser chamado de recurso de PUCCH de SR. As informações que indicam o recurso de PUCCH para a solicitação de agendamento podem incluir uma informação indicativa da atribuição do domínio da frequência e uma informação indicativa da atribuição do domínio do tempo para o recurso de PUCCH de SR. A informação que indica a atribuição do domínio da frequência para o recurso de PUCCH de SR pode ser uma informação indicativa do índice de PRB ao qual o recurso de PUCCH de SR está atribuído. A informação que indica a atribuição do domínio do tempo para o recurso

de PUCCH de SR pode ser uma informação indicativa do deslocamento (deslocamento de subquadro, deslocamento de intervalo, deslocamento de símbolo) do período e do domínio do tempo. Deve-se notar que o deslocamento pode ser um deslocamento no domínio do tempo ou pode ser um deslocamento para o período. Por exemplo, o período pode ser definido no tempo, pode ser definido como o número de quadros de rádio (em unidades de quadros de rádio), pode ser definido como o número de subquadros (em unidades de subquadros), pode ser definido como o número de intervalos (em unidades de intervalos), ou pode ser definido como o número de símbolos de OFDM (em unidades de símbolos). Deve-se notar que o deslocamento pode ser definido no tempo, pode ser definido como o número de quadros de rádio (em unidades de quadros de rádio), pode ser definido como o número de subquadros (em unidades de subquadros), pode ser definido como o número de intervalos (em unidades de intervalos), ou pode ser definido como o número de símbolos de OFDM (em unidades de símbolos). Deve-se notar que a informação que indica a atribuição do domínio do tempo para o recurso de PUCCH de SR pode ser uma informação indicativa do intervalo de transmissão do recurso de PUCCH de SR (unidade de tempo, temporização de transmissão).

[90] A entidade de MAC pode ser configurada com 0, 1 ou mais configurações de solicitação de agendamento. Em outras palavras, o aparelho de estação base 3 pode configurar múltiplas configurações de solicitação de agendamento (múltiplas configurações de SR) para o aparelho terminal 1 com o uso de sinalização de camada mais alta. As informações que indica o recurso de PUCCH para a solicitação de agendamento podem ser configuradas de maneira independente (individualmente) para cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento. Em outras palavras, um recurso de PUCCH de SR pode ser configurado individualmente para cada uma das

configurações de solicitação de agendamento. Cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento pode corresponder a um ou mais canais lógicos. Cada um dos canais lógicos pode ser mapeado para uma ou mais das múltiplas configurações de solicitação de agendamento, com base nas de sinalização de camada mais alta. A determinação de qual configuração de solicitação de agendamento é utilizada nas múltiplas configurações de solicitação de agendamento pode ser feita com base no canal lógico que aciona a solicitação de agendamento. Deve-se notar que o acionamento da configuração de solicitação de agendamento pode significar que a solicitação de agendamento está acionada para a configuração de solicitação de agendamento. Em um caso em que a solicitação de agendamento está acionada, a solicitação de agendamento é considerada pendente até que a solicitação de agendamento seja cancelada.

[91] Os canais lógicos podem corresponder a serviços de transferência de dados. Por exemplo, cada um dos múltiplos canais lógicos pode suportar a transferência de certos tipos de informações. Em outras palavras, cada um dos tipos de canal lógico pode ser definido pelo tipo de informação que é transferida.

[92] A Figura 3 é um diagrama que ilustra uma relação exemplificadora do mapeamento entre canais lógicos e configurações de solicitação de agendamento de acordo com a presente modalidade. A Figura 3 ilustra um caso no qual três configurações de solicitação de agendamento são configuradas para o aparelho terminal 1. Cada uma das três configurações de solicitação de agendamento corresponde a um ou mais canais lógicos. Na Figura 3, a configuração de SR n° 0 pode corresponder ao canal lógico n° 0. A configuração de SR n° 1 pode corresponder ao canal lógico n° 1 e ao canal lógico n° 2. A configuração de SR n° 2 pode corresponder ao canal lógico n° 3 e ao canal lógico n° 4. Por exemplo, em um caso em que o canal lógico que aciona a solicitação de

agendamento é o canal lógico n° 0, a configuração de SR n° 0 pode ser utilizada. Por exemplo, em um caso em que o canal lógico que aciona a solicitação de agendamento é o canal lógico n° 3, a configuração de SR n° 2 pode ser utilizada. Em outras palavras, a determinação de qual configuração de solicitação de agendamento é utilizada pode ser feita com base no canal lógico correspondente.

[93] Em um caso em que múltiplas configurações de solicitação de agendamento são configuradas, a transmissão de uma ou múltiplas solicitações de agendamento (recursos de PUCCH de SR) ocorre em uma certa unidade de tempo.

[94] O aparelho de estação base 3 pode configurar uma prioridade entre múltiplas configurações de solicitação de agendamento para cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento configuradas para o aparelho terminal 1 por meio de sinalização de camada mais alta. Em um caso em que a transmissão das múltiplas solicitações de agendamento ocorre (é acionada) em uma certa unidade de tempo, com base na prioridade configurada por sinalização de camada mais alta, o aparelho terminal 1 pode realizar a transmissão da solicitação de agendamento usando o recurso de PUCCH de SR para a configuração de solicitação de agendamento com a prioridade máxima.

[95] A camada de MAC pode notificar/indicar para a camada física, com base na prioridade, qual solicitação de agendamento correspondente a qual configuração de solicitação de agendamento deve ser transmitida para a transmissão das múltiplas solicitações de agendamento que ocorre (é acionada) em uma certa unidade de tempo. Em um caso em que a solicitação de agendamento é acionada simultaneamente para cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento em uma certa unidade de tempo, a prioridade da configuração de solicitação de agendamento pode significar um processamento para notificar/indicar, para a camada física, para qual configuração de

solicitação de agendamento a camada de MAC sinaliza a solicitação de agendamento. Em outras palavras, em um caso em que a solicitação de agendamento é acionada simultaneamente para cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento em uma certa unidade de tempo, a camada de MAC pode notificar/indicar à camada física que selecione a configuração de solicitação de agendamento com a prioridade máxima para sinalizar a solicitação de agendamento entre as múltiplas configurações de solicitação de agendamento correspondentes à solicitação de agendamento acionada.

[96] A prioridade da configuração de solicitação de agendamento pode estar ligada à prioridade dos canais lógicos correspondentes às configurações de solicitação de agendamento. A prioridade da configuração de solicitação de agendamento pode ser determinada com base nos índices dos canais lógicos correspondentes. Por exemplo, a prioridade de uma configuração de solicitação de agendamento com um índice menor entre os canais lógicos correspondentes pode ser mais alta. Por exemplo, a prioridade da configuração de solicitação de agendamento com um índice menor do canal lógico que aciona a solicitação de agendamento pode ser mais alta entre as configurações de solicitação de agendamento nas quais a solicitação de agendamento é acionada. A prioridade das múltiplas configurações de solicitação de agendamento pode ser determinada implicitamente com base nos índices das configurações de solicitação de agendamento. Por exemplo, a prioridade da configuração de solicitação de agendamento com um valor menor do índice pode ser mais alta, ou a prioridade da configuração de solicitação de agendamento com um valor menor maior do índice pode ser mais alta. A prioridade da configuração de solicitação de agendamento pode estar ligada ao tipo de dados de transferência correspondente ao canal lógico. A prioridade da configuração de solicitação de agendamento pode ser determinada com base no espaçamento entre

subportadoras utilizado para a transmissão de dados correspondentes ao canal lógico. Por exemplo, a prioridade do canal lógico com um valor maior do espaçamento entre subportadoras correspondente ao canal lógico (o espaçamento entre subportadoras é maior ou o período de intervalo é mais curto) pode ser mais alta. A prioridade da configuração de solicitação de agendamento pode ser determinada com base no número de símbolos de OFDM usados para a transmissão de dados correspondentes ao canal lógico. Por exemplo, a prioridade do canal lógico com um número menor de símbolos de OFDM usados para a transmissão de dados (o tempo de transmissão dos dados é mais curto) pode ser mais alta. Em outras palavras, o aparelho terminal 1 pode determinar a prioridade da configuração de solicitação de agendamento, com base na prioridade do canal lógico correspondente à configuração de solicitação de agendamento. A prioridade da configuração de solicitação de agendamento pode ser determinada com base no número de símbolos de OFDM do recurso de PUCCH configurados para a configuração de solicitação de agendamento. Por exemplo, a prioridade da configuração de solicitação de agendamento com um número menor de símbolos de OFDM do recurso de PUCCH utilizado para a transmissão de SR pode ser mais alta.

[97] Em um caso em que a transmissão das múltiplas solicitações de agendamento para as múltiplas configurações de solicitação de agendamento é acionada em uma certa unidade de tempo, a camada de MAC pode notificar/indicar à camada física que sinalize múltiplas solicitações de agendamento. Nesse caso, o aparelho terminal 1 pode transmitir outro recurso de PUCCH correspondente às múltiplas solicitações de agendamento em vez do recurso de PUCCH de SR correspondente às múltiplas configurações de solicitação de agendamento acionada. O recurso de PUCCH pode ser configurado previamente por meio de sinalização de camada mais alta. O recurso de

PUCCH pode ser utilizado para indicar a informação da solicitação de agendamento positiva para as múltiplas configurações de solicitação de agendamento acionada. O recurso de PUCCH pode ser utilizado para transmitir um campo de bits de solicitação de agendamento formado por vários bits. O aparelho de estação base 3 pode determinar que as múltiplas solicitações de agendamento correspondentes às múltiplas respectivas configurações de solicitação de agendamento são solicitações de agendamento positivas, com base na detecção da transmissão da solicitação de agendamento no recurso de PUCCH.

[98] A Figura 4 é um diagrama que ilustra um exemplo de configurações de solicitações de agendamento de acordo com a presente modalidade. Na Figura 4, três configurações de solicitação de agendamento são configuradas para o aparelho terminal 1. Na Figura 4, três configurações de solicitação de agendamento correspondem às SR n° 0, SR n° 1 e SR n° 2. Os valores 0, 1 e 2 são os índices das configurações de solicitação de agendamento. Por exemplo, a SR n° 0 com o menor índice pode ter a prioridade máxima. A SR n° 2 com o maior índice pode ter a prioridade mínima. Cada uma entre a SR n° 0, a SR n° 1 e a SR n° 2 inclui um recurso de PUCCH de SR correspondente (associado). Conforme ilustrado na Figura 4, os períodos, deslocamentos e/ou símbolos de OFDM dos recursos de PUCCH para as solicitações de agendamento podem ser configurados de modo diferente para a SR n° 0, a SR n° 1 e a SR n° 2. Por exemplo, em um caso em que a solicitação de agendamento é acionada para uma dada configuração de solicitação de agendamento, o aparelho terminal 1 pode transmitir a solicitação de agendamento com o uso do recurso de PUCCH de SR incluído na (correspondente à) configuração de solicitação de agendamento.

[99] Serão descritos a seguir formatos de PUCCH de acordo com a presente modalidade.

[100] Pelo menos cinco tipos de formatos de PUCCH podem ser

fornecidos. O formato de PUCCH 0 é um formato do PUCCH no qual a informação de controle de enlace ascendente UCI ("Uplink Control Information") é transmitida mediante a seleção da sequência. No formato de PUCCH 0, é definido um conjunto de sequências para o formato de PUCCH 0. O conjunto de sequências para o formato de PUCCH 0 inclui uma ou mais sequências para o formato de PUCCH 0. Entre a uma ou mais sequências para o formato de PUCCH 0, uma sequência para o formato de PUCCH 0 é selecionada com base ao menos em um bloco de bits. A sequência para o formato de PUCCH 0 selecionada é mapeada para o canal físico de enlace ascendente e transmitida. O bloco de bits pode ser dado pela UCI. O bloco de bits pode corresponder à UCI. No formato de PUCCH 0, o número de bits do bloco de bits M_{bit} pode ser menor que 3. No formato de PUCCH 0, o número de símbolos de OFDM do PUCCH pode ser 1 ou 2. No formato de PUCCH 0, o número de símbolos de OFDM do PUCCH pode ser 3.

[101] A sequência para o formato de PUCCH 0 selecionada pode ser multiplicada por um fator de redução de potência (ou fator de redução de amplitude) predefinido. A sequência para o formato de PUCCH 0 selecionada é mapeada em ordem ascendente em termos de k a partir do elemento de recurso (k, l) para o formato de PUCCH 0. O fator de redução de potência predefinido é utilizado, pelo menos, para transmitir o controle de potência. Aqui, k é um índice do domínio da frequência. l é o índice do domínio do tempo.

[102] Em outras palavras, o formato de PUCCH 0 pode ser utilizado para transmitir 1 bit ou 2 bits de HARQ-ACK, ou (se houver) a UCI incluindo a solicitação de agendamento. As informações que indica o recurso de PUCCH usadas no formato de PUCCH 0 podem incluir informações sobre o índice de RB e o deslocamento cílico. Em outras palavras, diferentes recursos de PUCCH podem significar que um entre o índice de RB e o deslocamento cílico é diferente.

[103] O formato de PUCCH 1 é um formato do PUCCH no qual a UCI é transmitida mediante modulação de uma sequência para o formato de PUCCH 1. O bloco de bits pode ser modulado por modulação por deslocamento de fase binária (BPSK) em um caso em que o número de bits incluídos no bloco de bits M_{bit} é igual a 1, e um símbolo de modulação de valor complexo d (0) pode ser gerado. O bloco de bits pode ser modulado por modulação por deslocamento de fase em quadratura (QPSK) em um caso em que o número de bits incluídos no bloco de bits M_{bit} é igual a 2, e um símbolo de modulação de valor complexo d (0) pode ser gerado. No formato de PUCCH 1, o número de bits do bloco de bits M_{bit} pode ser menor que 3. No formato de PUCCH 1, o número de símbolos de OFDM do PUCCH pode ser 4 ou maior.

[104] Em outras palavras, o formato de PUCCH 1 pode ser utilizado para transmitir 1 bit ou 2 bits de HARQ-ACK e/ou (se houver) a UCI incluindo a solicitação de agendamento.

[105] Em um caso em que o aparelho terminal 1 transmite um HARQ-ACK com o uso do formato de PUCCH 1, caso haja sobreposição no domínio do tempo do recurso de PUCCH de HARQ-ACK e do recurso de PUCCH de SR no qual a transmissão do formato de PUCCH 1 é realizada, o aparelho terminal 1 transmite um HARQ-ACK usando o recurso de PUCCH para o HARQ-ACK em um caso em que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa para cada uma das configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto.

[106] Em um caso em que o aparelho terminal 1 transmite um HARQ-ACK com o uso do formato de PUCCH 1, caso haja sobreposição no domínio do tempo do recurso de PUCCH de HARQ-ACK e do recurso de PUCCH de SR no qual a transmissão do formato de PUCCH 1 é realizada, o aparelho terminal 1 transmite um HARQ-ACK usando o

recurso de PUCCH para a solicitação de agendamento em um caso em que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para as configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto. O aparelho de estação base 3 identifica para qual configuração de solicitação de agendamento a solicitação de agendamento foi transmitida, com base em qual recurso de PUCCH de SR o HARQ-ACK foi identificado. Aqui, em um caso em que há múltiplas configurações de solicitação de agendamento para a solicitação de agendamento positiva, o aparelho terminal 1 pode transmitir um HARQ-ACK com o uso do recurso de PUCCH de SR correspondente à configuração de solicitação de agendamento com a prioridade máxima entre elas.

[107] Na presente modalidade, o aparelho terminal 1 pode realizar a transmissão do formato de PUCCH 0 ou do formato de PUCCH 1 no recurso de PUCCH de SR

[108] O formato de PUCCH 2 é um formato do PUCCH no qual a UCI é transmitida mediante modulação de uma sequência para o formato de PUCCH 2. Para o bloco de bits, uma sequência de saída $z^{(p)}(n)$ para o formato de PUCCH 2 pode ser gerada, por exemplo, com base no fato de o bloco ser modulado. No formato de PUCCH 2, o número de bits do bloco de bits M_{bit} pode ser maior que 2. No formato de PUCCH 2, o número de símbolos de OFDM do PUCCH pode ser 1 ou 2. No formato de PUCCH 2, o número de símbolos de OFDM do PUCCH pode ser 3.

[109] O formato de PUCCH 3 é um formato do PUCCH no qual a UCI é transmitida mediante modulação de uma sequência para o formato de PUCCH 3. Para o bloco de bits, uma sequência de saída $z^{(p)}(n)$ para o formato de PUCCH 3 pode ser gerada, por exemplo, com base no fato de o bloco ser modulado. No formato de PUCCH 3, o número de bits do bloco de bits M_{bit} pode ser maior que 2. No formato

de PUCCH 3, o número de símbolos de OFDM do PUCCH pode ser 4 ou maior.

[110] O formato de PUCCH 4 é um formato do PUCCH no qual a UCI é transmitida mediante modulação de uma sequência para o formato de PUCCH 4. Para o bloco de bits, uma sequência de saída $z^{(p)}(n)$ para o formato de PUCCH 3 pode ser gerada, por exemplo, com base no fato de o bloco ser modulado. No formato de PUCCH 4, o número de bits do bloco de bits M_{bit} pode ser maior que 2. No formato de PUCCH 3, o número de símbolos de OFDM do PUCCH pode ser 4 ou maior. O número de bits para o formato de PUCCH 4 pode ser menor que o número de bits para o formato de PUCCH 3. Por exemplo, o número de bits para o formato de PUCCH 4 pode ser limitado para não exceder um valor predefinido.

[111] Em outras palavras, o formato de PUCCH 2, o formato de PUCCH 3 e o formato de PUCCH 4 são usados para transmitir mais de dois bits do HARQ-ACK, a solicitação de agendamento (se houver) e/ou a UCI (se houver) incluindo a informação de estado de canal (CSI). Em outras palavras, a UCI é configurada com o número de bits maior que dois bits.

[112] Na presente modalidade, o aparelho terminal 1 não precisa transmitir o formato de PUCCH 2, o formato de PUCCH 3 ou o formato de PUCCH 4 no recurso de PUCCH de SR.

[113] Será descrita, a seguir, a transmissão de um HARQ-ACK e/ou uma solicitação de agendamento em um dado intervalo, de acordo com a presente modalidade. A Figura 5 é um fluxograma para a transmissão de um HARQ-ACK e/ou a transmissão de bits de solicitação de agendamento de acordo com a presente modalidade.

[114] (S800) O aparelho terminal 1 pode determinar (gerar) bits de HARQ-ACK para os dados de enlace descendente recebidos (PDSCH). Deve-se notar que o aparelho terminal 1 pode definir um

reconhecimento positivo (ACK) ou um reconhecimento negativo (NACK) para cada um dos bits de HARQ-ACK, com base no resultado da decodificação dos dados de enlace descendente. Subsequentemente, o aparelho terminal 1 pode determinar o formato de PUCCH e o recurso de PUCCH de HARQ-ACK para a transmissão do HARQ-ACK, ao menos com base na sinalização de camada mais alta e/ou em uma concessão de enlace descendente. Por exemplo, o aparelho terminal 1 pode determinar qualquer um dentre o formato de PUCCH 2, o formato de PUCCH 3 e o formato de PUCCH 4. Deste ponto em diante, na presente modalidade, o recurso de PUCCH de HARQ-ACK pode ser utilizado para a transmissão de qualquer um dentre o formato de PUCCH 2, o formato de PUCCH 3 e o formato de PUCCH 4.

[115] (S801) O aparelho terminal 1 pode determinar quais etapas selecionar e então prosseguir, com base na primeira condição. A primeira condição é uma condição na qual o recurso de PUCCH de HARQ-ACK utilizado para a transmissão do HARQ-ACK se sobrepõe ao recurso de PUCCH de SR no domínio do tempo. Aqui, o PUCCH de HARQ-ACK pode ser o recurso determinado na etapa (S800). Em outras palavras, o aparelho terminal 1 prossegue para a etapa S802 em um caso em que o recurso de PUCCH de HARQ-ACK e o recurso de PUCCH de SR não se sobrepõem um ao outro. O aparelho terminal 1 prossegue para a etapa S803 em um caso em que o recurso de PUCCH de HARQ-ACK e o recurso de PUCCH de SR se sobrepõem um ao outro.

[116] (S802) O aparelho terminal 1 determina o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} como sendo 0, e transmite os bits de HARQ-ACK no recurso de PUCCH de HARQ-ACK.

[117] (S803) O aparelho terminal 1 seleciona o primeiro método de determinação ou o segundo método de determinação, com base na segunda condição. Aqui, a etapa (S804) corresponde ao primeiro método de determinação. A etapa (S805) corresponde ao segundo método de

determinação. A segunda condição pode ser a sinalização de camada mais alta. A sinalização de camada mais alta é utilizada para indicar se deve ou não ser utilizado qualquer um dentre o primeiro e o segundo métodos de determinação. O primeiro método de determinação e o segundo método de determinação serão descritos mais adiante.

[118] A segunda condição é um tipo de formato de PUCCH utilizado para transmitir um HARQ-ACK. Em outras palavras, o método de determinação a ser utilizado é dado de acordo com o tipo de formato de PUCCH. Por exemplo, em um caso em que o aparelho terminal 1 transmite o HARQ-ACK com o uso do formato de PUCCH 2 ou 3, o aparelho terminal 1 pode selecionar o primeiro método de determinação (S804). Em um caso em que o aparelho terminal 1 transmite o HARQ-ACK com o uso do formato de PUCCH 4, o aparelho terminal 1 pode selecionar o segundo método de determinação (S805). Por exemplo, em um caso em que o aparelho terminal 1 transmite o HARQ-ACK com o uso do formato de PUCCH 3, o aparelho terminal 1 pode selecionar o primeiro método de determinação (S804). Em um caso em que o aparelho terminal 1 transmite o HARQ-ACK com o uso do formato de PUCCH 2, o aparelho terminal 1 pode selecionar o segundo método de determinação (S805).

[119] A segunda condição pode ser um tamanho dos bits de HARQ-ACK determinado na etapa (S800). Por exemplo, em um caso em que o tamanho dos bits de HARQ-ACK excede um valor predefinido, o aparelho terminal 1 seleciona o segundo método de determinação. Por exemplo, em um caso em que o tamanho dos bits de HARQ-ACK não excede um valor predefinido, o aparelho terminal 1 seleciona o primeiro método de determinação.

[120] A segunda condição pode ser o número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto no domínio do tempo ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK determinado na etapa (S800). Por exemplo, em um caso em que o

número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto excede um valor predefinido, o aparelho terminal 1 seleciona o segundo método de determinação. Por exemplo, em um caso em que o número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto não excede um valor predefinido, o aparelho terminal 1 seleciona o primeiro método de determinação. Por exemplo, o valor preestabelecido pode ser 2. Por exemplo, o valor preestabelecido pode ser 7.

[121] (S804) O aparelho terminal 1 determina o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} com o uso do primeiro método de determinação. O aparelho terminal 1 define como '0' ou '1' cada um dos bits de solicitação de agendamento. Aqui, cada um dos bits de solicitação de agendamento pode ser utilizado para indicar a informação da solicitação de agendamento para cada uma das configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto. Em seguida, o aparelho terminal 1 pode adicionar os bits de solicitação de agendamento gerados à sequência de bits de HARQ-ACK em seu final, indicativos da retroinformação de HARQ-ACK. Em outras palavras, os bits de solicitação de agendamento são multiplexados com o HARQ-ACK a ser transmitido no recurso de PUCCH para o HARQ-ACK.

[122] (S805) O aparelho terminal 1 determina o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} com o uso do segundo método de determinação. O aparelho terminal 1 define como '0' ou '1' cada um dos bits de solicitação de agendamento. Aqui, em um caso em que o número de configurações de solicitação de agendamento correspondente à solicitação de agendamento positiva entre as configurações de solicitação de agendamento é '1', os bits de solicitação de agendamento O^{SR} podem ser usados ao menos para indicar a configuração de solicitação de agendamento correspondente à solicitação de agendamento positiva. Em um caso em que o número de configurações de solicitação de

agendamento correspondente à solicitação de agendamento positiva entre as configurações de solicitação de agendamento é maior que '1', os bits de solicitação de agendamento O^{SR} podem ser usados ao menos para indicar a configuração de solicitação de agendamento com a prioridade máxima entre as configurações de solicitação de agendamento correspondente à solicitação de agendamento positiva. Em seguida, o aparelho terminal 1 pode adicionar os bits de solicitação de agendamento gerados à sequência de bits de HARQ-ACK em seu final, indicativos da retroinformação de HARQ-ACK. Em outras palavras, os bits de solicitação de agendamento são multiplexados com o HARQ-ACK a ser transmitido no recurso de PUCCH para o HARQ-ACK.

[123] Com base na operação de transmissão descrita acima, o aparelho de estação base 3 pode obter a informação da solicitação de agendamento correspondente a cada uma das configurações de solicitação de agendamento, com base na recepção dos bits de UCI no recurso de PUCCH de HARQ-ACK. Em outras palavras, o aparelho de estação base 3 pode determinar se a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva ou uma solicitação de agendamento negativa para cada uma das configurações de solicitação de agendamento, com base na recepção dos bits de UCI no recurso de PUCCH de HARQ-ACK.

[124] Em outras palavras, na presente modalidade, o aparelho terminal 1 pode transmitir a retroinformação de HARQ-ACK usando o recurso de PUCCH para o HARQ-ACK. Em um caso em que o recurso de PUCCH de HARQ-ACK é sobreposto no domínio do tempo ao recurso de PUCCH de SR configurado a partir da sinalização de camada mais alta, o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} pode ser determinado com base no número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto. Em um caso em que o recurso de PUCCH não se sobrepõe no domínio do tempo ao

recurso de PUCCH de SR configurado a partir da sinalização de camada mais alta, o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} pode ser dado como 0. Em outras palavras, em um caso em que a transmissão da solicitação de agendamento é configurada a partir da sinalização de camada mais alta na primeira unidade de tempo na qual a transmissão do formato de PUCCH é realizada, o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} pode ser determinado com base no número de configurações de solicitação de agendamento para a transmissão da solicitação de agendamento configurada ao mesmo tempo na primeira unidade de tempo. Em um caso em que a transmissão da solicitação de agendamento não é configurada a partir da sinalização de camada mais alta na primeira unidade de tempo na qual a transmissão do formato de PUCCH é realizada, o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} pode ser dado como 0. Aqui, a primeira unidade de tempo pode ser um período no qual a transmissão do formato de PUCCH é realizada no domínio do tempo, e um período no qual o recurso de PUCCH de HARQ-ACK utilizado para a transmissão do formato de PUCCH pode estar no domínio do tempo. O recurso de PUCCH de HARQ-ACK pode ser determinado com base ao menos na concessão de enlace descendente e/ou na sinalização de camada mais alta.

[125] A Figura 6 é um diagrama que ilustra um exemplo no qual um recurso de PUCCH de HARQ-ACK e um recurso de PUCCH de SR não se sobrepõem um ao outro no domínio do tempo de acordo com a presente modalidade.

[126] Na Figura 6, duas configurações de solicitação de agendamento {SR n° 0, SR n° 1} são configuradas no aparelho terminal 1 a partir da sinalização de camada mais alta no intervalo 502. Em outras palavras, cada uma das duas configurações de solicitação de agendamento configuradas a partir da sinalização de camada mais alta corresponde à SR n° 0 e à SR n° 1. No intervalo 502, a SR n° 0 inclui os recursos de PUCCH

de SR s004 e s005. No intervalo 502, a SR n° 1 inclui o recurso de PUCCH de SR s102. O recurso h002 é o recurso de PUCCH de HARQ-ACK no intervalo 502. No domínio do tempo, t002 é uma unidade de tempo na qual é realizada a transmissão do formato de PUCCH.

[127] Por exemplo, no intervalo 502, o aparelho terminal 1 transmite a retroinformação de HARQ-ACK pelo recurso h002 com o uso do formato de PUCCH 2 ou 3. Na unidade de tempo t002, os recursos de PUCCH de SR {s004, s005} incluídos na SR n° 0 e o recurso de PUCCH de SR s102 incluído na SR n° 1 são sobrepostos ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK no domínio do tempo. Nesse caso, o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} pode ser dado como 0. Nesse caso, o aparelho terminal 1 pode transmitir apenas o HARQ-ACK com o uso do recurso de PUCCH de HARQ-ACK h002 e o formato de PUCCH 2 ou o formato de PUCCH 3.

[128] Serão descritos a seguir com referência à Figura 7 o primeiro método de determinação e o segundo método de determinação utilizados para gerar os bits de solicitação de agendamento O^{SR} em um caso em que o recurso de PUCCH de HARQ-ACK e o recurso de PUCCH de SR se sobrepõem um ao outro no domínio do tempo. A Figura 7 é um diagrama que ilustra um exemplo da determinação de um tamanho de bits de solicitação de agendamento em um caso em que um recurso de PUCCH de HARQ-ACK e um recurso de PUCCH de SR se sobrepõem um ao outro no domínio do tempo de acordo com a presente modalidade.

[129] Na Figura 7, três configurações de solicitação de agendamento {SR n° 0, SR n° 1, SR n° 2} são configuradas no aparelho terminal 1 a partir da sinalização de camada mais alta no intervalo 501. Em outras palavras, cada uma das três configurações de solicitação de agendamento configuradas a partir da sinalização de camada mais alta corresponde à SR n° 0, à SR n° 1 e à SR n° 2. No intervalo 501, a SR n° 0 inclui os recursos de PUCCH de SR s001, s002 e s003. No

intervalo 501, a SR n° 1 inclui o recurso de PUCCH de SR s101. No intervalo 501, a SR n° 2 inclui o recurso de PUCCH de SR s201. O recurso h001 é o recurso de PUCCH de HARQ-ACK no intervalo 501.

[130] Por exemplo, no intervalo 501, o aparelho terminal 1 transmite a retroinformação de HARQ-ACK pelo recurso h001 com o uso do formato de PUCCH 2 ou 3. No domínio do tempo, t001 é uma unidade de tempo na qual a é realizada transmissão do formato de PUCCH 2 ou do formato de PUCCH 3. Os recursos {s001, s002} incluídos na SR n° 0, o recurso s101 incluído na SR n° 1 e o recurso s201 incluído na SR n° 2 se sobrepõem ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK h001 no domínio do tempo. Aqui, o recurso s003 incluído na SR n° 0 não se sobrepõe ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK h001 no domínio do tempo.

[131] Em outras palavras, em um caso em que o recurso de PUCCH para a transmissão do HARQ-ACK se sobrepõe ao recurso de PUCCH de SR configurado a partir da sinalização de camada mais alta no domínio do tempo, o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} pode ser dado pelo número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto. O primeiro método de determinação é um método no qual o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} é ajustado para o número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto. Em outras palavras, em um caso em que é utilizado o primeiro método de determinação, o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} é igual ao número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto. Cada um dos bits de solicitação de agendamento pode ser utilizado para indicar a informação da solicitação de agendamento para cada uma das configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto. Em um caso em que o recurso de PUCCH de HARQ-ACK e o recurso de PUCCH de SR se sobrepõem um ao outro no

domínio do tempo, o número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto é K. Quando o primeiro método de determinação é utilizado, K bits das informações de mapeamento para bits são notificados correspondendo às K configurações de solicitação de agendamento. Cada um dos bits de informação do mapeamento para bits corresponde a uma configuração de solicitação de agendamento. Por exemplo, nas informações de mapeamento para bits, "1" pode ser definido para a configuração de solicitação de agendamento correspondente à solicitação de agendamento positiva, e "0" pode ser definido para a configuração de solicitação de agendamento correspondente à solicitação de agendamento negativa.

[132] Na Figura 7, o número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK h001 é 3. Em outras palavras, o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} determinado pelo primeiro método de determinação é três bits ($O^{SR}(0)$, $O^{SR}(1)$, $O^{SR}(2)$) de bits de informação. Nesse caso, cada um dos bits de informação dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} corresponde a cada uma das configurações de solicitação de agendamento. Por exemplo, $O^{SR}(0)$ pode corresponder à SR n° 0. $O^{SR}(1)$ pode corresponder à SR n° 1. $O^{SR}(2)$ pode corresponder à SR n° 2. Para a SR n° 0, em um caso em que a solicitação de agendamento é a solicitação de agendamento positiva (SR positiva), o $O^{SR}(0)$ pode ser ajustado para 1. Em um caso em que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa (SR negativa), para a SR n° 0, o $O^{SR}(0)$ pode ser ajustado para 0. De modo similar, em um caso em que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva (SR positiva) para a SR n° 1, o $O^{SR}(1)$ pode ser ajustado para 1, e em um caso em que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa (SR negativa), o $O^{SR}(1)$ pode ser ajustado para 0. Em um caso em que a solicitação de

agendamento é uma solicitação de agendamento positiva (SR positiva) para a SR nº 2, o O^{SR} (2) pode ser ajustado para 1, e em um caso em que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa (SR negativa), o O^{SR} (2) pode ser ajustado para 0. O aparelho terminal 1 pode transmitir os bits de HARQ-ACK e os bits de solicitação de agendamento usando o recurso de PUCCH h001 e o formato de PUCCH 2 ou o formato de PUCCH 3. Dessa forma, o aparelho de estação base 3 pode identificar a informação da solicitação de agendamento para cada uma das configurações de solicitação de agendamento, com base nas informações do mapeamento para bits transmitidas.

[133] O primeiro método de determinação indica a solicitação de agendamento para cada uma das K configurações de solicitação de agendamento. O segundo método de determinação pode ajustar o tamanho de O^{SR} para ser um tamanho adequado em um caso em que o número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto é maior que um número predefinido. Será descrito, a seguir, o segundo método de determinação utilizado para a geração dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} .

[134] O segundo método de determinação é um método no qual o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} é ajustado para ser um número menor que o número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto. Por exemplo, o aparelho terminal 1 pode transmitir a retroinformação de HARQ-ACK com o uso do recurso de PUCCH para o HARQ-ACK com o uso do formato de PUCCH 2 ou do formato de PUCCH 3. Em um caso em que o recurso de PUCCH de HARQ-ACK e o recurso de PUCCH de SR se sobreponem um ao outro no domínio do tempo, o número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto é K. O tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} determinado com o uso do segundo método de determinação é L bits. O

valor de L pode ser dado como $L = \text{teto}(\log_2(K + 1))$. Aqui, $\text{teto}(*)$ é uma função que arredonda para cima o valor numérico $*$, e fornece um número inteiro que é o mais próximo de $*$, porém maior que $*$. Por exemplo, em um caso em que o valor de K é 3, L pode ser 2. Por exemplo, em um caso em que o valor de K é 4, L pode ser 3. Por exemplo, em um caso em que o valor de K é 7, L pode ser 3.

[135] Para o tamanho L dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} , o número de combinações de pontos de código é (2^L) . (2^L) indica 2 elevado à potência de L. Serão descritas a seguir a combinação dos pontos de código (2^L) e a informação da solicitação de agendamento para a configuração de solicitação de agendamento K.

[136] A Figura 8 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma tabela de correspondências entre informações de uma solicitação de agendamento e pontos de código de acordo com a presente modalidade. Aqui, a informação da solicitação de agendamento é uma informação indicativa de se a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva ou uma solicitação de agendamento negativa para cada uma das configurações de solicitação de agendamento. Na Figura 8, o número K das configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto no domínio do tempo ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK pode ser 3. Cada uma das configurações de solicitação de agendamento corresponde à SR n° 0, à SR n° 1 e à SR n° 2. Por exemplo, a SR n° 0 com o menor índice pode ter a prioridade máxima. Em outras palavras, a configuração de solicitação de agendamento com a prioridade máxima e a SR negativa podem ser mapeadas de modo que a distância de Hamming entre o primeiro ponto de código para o qual a configuração de solicitação de agendamento com prioridade máxima é mapeada e o segundo ponto de código para o qual a SR negativa é mapeada seja maximizada. Por exemplo, como a distância de Hamming entre o primeiro ponto de código e o segundo

ponto de código é maximizada, seria de se esperar que ela reduzisse a probabilidade de detecção de erros para os primeiro e segundo pontos de código. A SR n° 2 com o maior índice pode ter a prioridade mínima. Na Figura 8, o tamanho L dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} é de dois bits, e pode corresponder a quatro pontos de código (quatro estados). Na Figura 8, os bits de solicitação de agendamento O^{SR} são $\{O^{SR} (0), O^{SR} (1)\}$. Na Figura 8, 'Positiva' significa uma solicitação de agendamento positiva. 'Negativa' significa uma solicitação de agendamento negativa. 'Qualquer' significa que a solicitação de agendamento pode ser qualquer uma dentre uma solicitação de agendamento positiva e uma solicitação de agendamento negativa.

[137] Na Figura 8(a), o número de configurações de solicitação de agendamento correspondente à solicitação de agendamento positiva entre as K configurações de solicitação de agendamento é 0 ou 1. Por exemplo, em um caso em que a solicitação de agendamento é acionada para múltiplas configurações de solicitação de agendamento, a camada de MAC pode notificar/indicar à camada física que selecione a configuração de solicitação de agendamento com a prioridade máxima para sinalizar a solicitação de agendamento. A camada física pode transmitir a solicitação de agendamento para a configuração de solicitação de agendamento notificada, com base em uma indicação proveniente da camada de MAC. Em outras palavras, a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para a configuração de solicitação de agendamento notificada a partir da camada de MAC. A solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa para as outras configurações de solicitação de agendamento.

[138] Na Figura 8(a), um dos quatro pontos de código é utilizado para indicar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa para cada uma das K configurações de solicitação de agendamento. Os outros pontos de código são usados para

indicar a configuração de solicitação de agendamento correspondente à solicitação de agendamento positiva. Em outras palavras, a informação que indica a configuração de solicitação de agendamento correspondente à solicitação de agendamento positiva pode ser o ponto de código. Aqui, o uso da informação que indica a configuração de solicitação de agendamento correspondente à solicitação de agendamento positiva ao ponto de código pode ser a seleção do ponto de código, com base na informação indicativa da configuração de solicitação de agendamento correspondente à solicitação de agendamento positiva. O aparelho de estação base 3 pode determinar a informação da solicitação de agendamento para a configuração de solicitação de agendamento, com base no ponto de código notificado a partir do aparelho terminal 1. Por exemplo, na Figura 8(a), os tamanhos $O^{SR}(0)$ e $O^{SR}(1)$ ajustados para "00" podem ser usados para indicar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa para cada uma dentre a SR n° 0, a SR n° 1 e a SR n° 2. Os tamanhos $O^{SR}(0)$ e $O^{SR}(1)$ ajustados para "01" podem ser usados para indicar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa para cada uma dentre a SR n° 0 e a SR n° 1 e indicar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para a SR n° 2. Os tamanhos $O^{SR}(0)$ e $O^{SR}(1)$ ajustados para "10" podem ser usados para indicar que a solicitação de agendamento negativa para cada uma dentre a SR n° 0 e a SR n° 2 e indicar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para a SR n° 1. Os tamanhos $O^{SR}(0)$ e $O^{SR}(1)$ ajustados para "11" podem ser usados para indicar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa para cada uma dentre a SR n° 1 e a SR n° 2 e indicar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para a SR n° 0.

[139] Na Figura 8(b), o número de configurações de solicitação

de agendamento correspondente à solicitação de agendamento positiva entre as K configurações de solicitação de agendamento pode ser 0, 1 ou um número maior que 1. Por exemplo, em um caso em que a solicitação de agendamento é acionada para múltiplas configurações de solicitação de agendamento, a camada de MAC pode notificar/indicar à camada física que sinalize a solicitação de agendamento para cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento acionada. A camada física pode transmitir a solicitação de agendamento para a configuração de solicitação de agendamento notificada, com base em uma indicação proveniente da camada de MAC. Em outras palavras, no domínio do tempo do recurso de PUCCH de HARQ-ACK, o número de configurações de solicitação de agendamento correspondente à solicitação de agendamento positiva pode ser "vários".

[140] Na Figura 8(b), um dos quatro pontos de código é utilizado para indicar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa para cada uma dentre a SR n° 0, a SR n° 1 e a SR n° 2. Os outros pontos de código são usados para indicar a configuração de solicitação de agendamento com a prioridade máxima entre as configurações de solicitação de agendamento correspondente à solicitação de agendamento positiva. Na Figura 8(b), os tamanhos $O^{SR}(0)$ e $O^{SR}(1)$ ajustados para "00" podem ser usados para indicar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa para cada uma dentre a SR n° 0, a SR n° 1 e a SR n° 2. Os tamanhos $O^{SR}(0)$ e $O^{SR}(1)$ ajustados para "01" podem ser usados para indicar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para a SR n° 2, e indicar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa para cada uma dentre a SR n° 0 e a SR n° 1 com uma prioridade mais alta que a da SR n° 2. Os tamanhos $O^{SR}(0)$ e $O^{SR}(1)$ ajustados para "10" podem indicar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para a SR n° 1, podem indicar

que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa para a SR n° 0 com uma prioridade mais alta que a da SR n° 1, e podem não indicar a informação da solicitação de agendamento para a SR n° 2 com uma prioridade mais baixa que a da SR n° 1. Os tamanhos $O^{SR}(0)$ e $O^{SR}(1)$ ajustados para "11" podem indicar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para a SR n° 0, e podem não indicar a informação da solicitação de agendamento para a SR n° 1 e a SR n° 2 com uma prioridade mais baixa que a da SR n° 0. Como resultado, o aparelho de estação base 3 pode saber a configuração de solicitação de agendamento com a prioridade máxima entre as configurações de solicitação de agendamento para a solicitação de agendamento positiva.

[141] Em um caso em que o número de bits da retroinformação de HARQ-ACK é menor que ou igual a um valor predefinido, o tamanho L de O^{SR} pode ser 1 independentemente do número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto no domínio do tempo ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK. O valor predefinido pode ser, por exemplo, 11 bits. Em um caso em que o tamanho L de O^{SR} é igual a 1, a solicitação de agendamento associada ao canal lógico com a prioridade máxima pode ser transmitida. Em um caso em que o tamanho L de O^{SR} é igual a 1, a solicitação de agendamento associada ao canal lógico com a prioridade mínima pode ser transmitida.

[142] Como um outro aspecto da presente modalidade, em um caso em que o aparelho terminal 1 transmite a retroinformação de HARQ-ACK com o uso do formato de PUCCH 4 e o recurso de PUCCH de HARQ-ACK e em que o recurso de PUCCH de HARQ-ACK e o recurso de PUCCH de SR se sobrepõem um ao outro no domínio do tempo, o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} pode ser dado como 1, não baseado no número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto. Em

outras palavras, mesmo em um caso em que o número de configurações de solicitação de agendamento com os recursos de PUCCH de SR sobrepostos é maior que 1, o aparelho terminal 1 pode ajustar o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} para 1.

[143] Em um caso em que o aparelho terminal 1 transmite a retroinformação de HARQ-ACK com o uso do recurso de PUCCH de HARQ-ACK e o formato de PUCCH 2 ou 3, e em que o recurso de PUCCH de HARQ-ACK e o recurso de PUCCH de SR se sobrepõem no domínio do tempo, o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} pode ser determinado com base no número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto. Em outras palavras, mesmo em um caso em que o número de configurações de solicitação de agendamento com os recursos de PUCCH de SR sobrepostos é maior que 1, o aparelho terminal 1 pode ajustar o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} para um bit maior que 1.

[144] Como um outro aspecto da presente modalidade, será descrito a seguir um outro exemplo da determinação do tamanho dos bits de solicitação de agendamento, em um caso em que o aparelho terminal 1 transmite a retroinformação de HARQ-ACK usando o recurso de PUCCH de HARQ-ACK, e em que o recurso de PUCCH de HARQ-ACK e o recurso de PUCCH de SR se sobrepõem um ao outro no domínio do tempo.

[145] Conforme descrito acima, o primeiro método de determinação é um método no qual o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} é ajustado para o número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK no domínio do tempo. O primeiro método de determinação pode ser um método no qual o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} é ajustado para o número de configurações de solicitação de agendamento configuradas a partir da

sinalização de camada mais alta, independentemente do número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK no domínio do tempo.

[146] O número das configurações de solicitação de agendamento pode ser determinado a partir da sinalização de camada mais alta para cada formato de PUCCH.

[147] O primeiro método de determinação pode ser um método no qual o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} é ajustado com base ao menos na sinalização de camada mais alta, independentemente do número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK no domínio do tempo.

[148] Por exemplo, N configurações de solicitação de agendamento são configuradas para o aparelho terminal 1 a partir da sinalização de camada mais alta. O tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} multiplexados com a sequência de HARQ-ACK pode ser ajustado para N . Cada um dos bits de informação O^{SR} corresponde a uma das configurações de solicitação de agendamento configuradas a partir da sinalização de camada mais alta. Os bits de informação O^{SR} e a configuração de solicitação de agendamento são mapeados individualmente. Cada um dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} pode ser utilizado para indicar a informação da solicitação de agendamento para cada uma das configurações de solicitação de agendamento configuradas a partir da sinalização de camada mais alta. Em outras palavras, o aparelho terminal 1 pode notificar ao aparelho de estação base 3 a informação da solicitação de agendamento para cada uma das N configurações de solicitação de agendamento utilizando N bits do formato de mapa de bits. Por exemplo, entre as configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto no

domínio do tempo ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK, o aparelho terminal 1 pode ajustar para "1" os bits de informação correspondentes à configuração de solicitação de agendamento que corresponde à solicitação de agendamento positiva, e pode ajustar para "0" os bits de informação correspondentes à configuração de solicitação de agendamento que corresponde à solicitação de agendamento negativa. O aparelho terminal 1 pode ajustar para "0" os bits de informação correspondentes à configuração de solicitação de agendamento sem o recurso de PUCCH de SR sobreposto no domínio do tempo ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK.

[149] A Figura 9 é um diagrama que ilustra outro exemplo da determinação de um tamanho de bits de solicitação de agendamento em um caso em que um recurso de PUCCH de HARQ-ACK e um recurso de PUCCH de SR se sobrepõem um ao outro no domínio do tempo de acordo com a presente modalidade.

[150] Na Figura 9, três configurações de solicitação de agendamento {SR n° 0, SR n° 1, SR n° 2} são configuradas no aparelho terminal 1 a partir da sinalização de camada mais alta. Em outras palavras, o número N de configurações de solicitação de agendamento configuradas a partir da sinalização de camada mais alta é 3. No intervalo 901, a SR n° 0 inclui os recursos de PUCCH de SR s006, s007 e s008. No intervalo 901, a SR n° 1 não inclui um recurso de PUCCH de SR. No intervalo 901, a SR n° 2 inclui o recurso de PUCCH de SR s203. O recurso h003 é o recurso de PUCCH de HARQ-ACK no intervalo 901. Os recursos {s006, s007} incluídos na SR n° 0 e o recurso s203 incluído na SR n° 2 se sobrepõem ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK h003 no domínio do tempo. Em outras palavras, o número K de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK é 2.

[151] Na Figura 9(a), o aparelho terminal 1 ajusta para "1" ou para

"0" os bits de informação O^{SR} (0) correspondentes à SR n° 0, com base no fato de a solicitação de agendamento ser uma solicitação de agendamento positiva ou uma solicitação de agendamento negativa para a SR n° 0. O aparelho terminal 1 pode ajustar para "0" os bits de informação O^{SR} (1) correspondentes à SR n° 1 sem o recurso de PUCCH de SR sobreposto no domínio do tempo ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK. O aparelho terminal 1 ajusta para "1" ou para "0" os bits de informação O^{SR} (2) correspondentes à SR n° 2, com base no fato de a solicitação de agendamento ser uma solicitação de agendamento positiva ou uma solicitação de agendamento negativa para a SR n° 2. Em seguida, o aparelho terminal 1 pode notificar ao aparelho de estação base 3 a informação da solicitação de agendamento para cada uma das três configurações de solicitação de agendamento, com o uso de um formato de mapa de bits como aquele ilustrado na Figura 9(b). Por exemplo, o aparelho terminal 1 multiplexa as informações de mapeamento para bits (1, 0, 0) com o HARQ-ACK com o uso do recurso de PUCCH de HARQ-ACK e as transmite para o aparelho de estação base 3. Com base nas informações de mapeamento para bits (1, 0, 0), o aparelho de estação base 3 pode determinar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para a SR n° 0 e determinar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa para a SR n° 2.

[152] No presente aspecto, o segundo método de determinação é um método no qual o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} é ajustado para um número menor que o número N de configurações de solicitação de agendamento configuradas a partir da sinalização de camada mais alta. Em outras palavras, o tamanho dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} está associado ao número de configurações de solicitação de agendamento configuradas a partir da sinalização de camada mais alta, independentemente do número K das configurações de

solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK no domínio do tempo. Por exemplo, N configurações de solicitação de agendamento são configuradas para o aparelho terminal 1 a partir da sinalização de camada mais alta. O tamanho L dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} multiplexados com a sequência de HARQ-ACK pode ser dado por $L = \text{teto}(\log_2(N + 1))$. Por exemplo, em um caso em que o valor de N é 3, L pode ser 2. Por exemplo, em um caso em que o valor de N é 4, pode ser 3. Por exemplo, em um caso em que o valor de K é 7, L pode ser 3.

[153] Em seguida, será descrito o segundo método de determinação de acordo com o presente aspecto. Três configurações de solicitação de agendamento {SR n° 0, SR n° 1, SR n° 2} são configuradas no aparelho terminal 1 a partir da sinalização de camada mais alta. Aqui, o valor de N é 3. O tamanho L dos bits de solicitação de agendamento O^{SR} multiplexados com a sequência de HARQ-ACK pode ser dado como 2, com base na relação $L = \text{teto}(\log_2(3 + 1))$. Quatro combinações (padrões, estados) são configuradas a partir de dois bits dos bits de informação. Em seguida, será fornecida uma descrição com referência à Figura 8(a). O aparelho terminal 1 pode fazer com que a informação de solicitação de agendamento seja quatro pontos de código para as três configurações de solicitação de agendamento. Aqui, fazer com que a informação da solicitação de agendamento seja um ponto de código pode ser selecionar um ponto de código com base na informação da solicitação de agendamento. Por exemplo, o aparelho terminal 1 pode fazer com que a informação indicativa de que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa para as três configurações de solicitação de agendamento seja um ponto de código (por exemplo, "00"). Por exemplo, o aparelho terminal 1 pode fazer com que a informação indicativa de que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para a SR

nº 2 seja um ponto de código (por exemplo, "01"). Por exemplo, o aparelho terminal 1 pode fazer com que a informação indicativa de que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para a SR nº 1 seja um ponto de código (por exemplo, "10"). Por exemplo, o aparelho terminal 1 pode fazer com que a informação indicativa de que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para a SR nº 0 seja um ponto de código (por exemplo, "11").

[154] Em um caso em que o valor de K e o valor de N são iguais, o aparelho terminal 1 pode indicar a informação da solicitação de agendamento para a configuração de solicitação de agendamento configurado a partir da sinalização de camada mais alta, de acordo com a Figura 8. A seguir, a informação da solicitação de agendamento indicada pelo ponto de código será descrita para o caso em que o valor de K é menor que o valor de N. Por exemplo, com referência à Figura 10(a), o valor de K é 2; em outras palavras, o número de configurações de solicitação de agendamento (SR nº 0, SR nº 2) com o recurso de PUCCH de SR sobreposto no domínio do tempo ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK utilizado para a transmissão de o HARQ-ACK é 2. O recurso de PUCCH de SR incluído na SR nº 1 não é sobreposto ao recurso de PUCCH de HARQ-ACK no domínio do tempo. Nesse caso, a interpretação da informação da solicitação de agendamento indicada pelos pontos de código pode ser alterada. Por exemplo, conforme ilustrado na Figura 10(a), o aparelho terminal 1 pode fazer com que a informação indicativa de que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa para a SR nº 0 e a SR nº 2 seja um ponto de código (por exemplo, "00"). Por exemplo, o aparelho terminal 1 pode fazer com que a informação indicativa de que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para a SR nº 2 seja um ponto de código (por exemplo, "01"). Por exemplo, o

aparelho terminal 1 pode fazer com que a informação indicativa de que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para a SR n° 0 seja um ponto de código (por exemplo, "10"). Aqui, o aparelho terminal 1 pode usar três pontos de código para indicar a informação da solicitação de agendamento para duas configurações de solicitação de agendamento (SR n° 0, SR n° 2). Então, o ponto de código "11" excedente pode não ser utilizado para indicar a informação da solicitação de agendamento. Em outras palavras, o aparelho terminal 1 pode não notificar ao aparelho de estação base 3 que o ponto de código está ajustado para "11". O aparelho terminal 1 pode reinterpretar o ponto de código ajustado para "11". Por exemplo, o aparelho terminal 1 pode fazer com que a informação indicativa de que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva para cada uma dentre a SR n° 0 e a SR n° 2 seja um ponto de código ("11"). Conforme ilustrado na Figura 10(b), os três pontos de código podem ser utilizados para indicar a informação da solicitação de agendamento para a SR n° 0 e a SR n° 2. Os três pontos de código podem indicar que a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa para a SR n° 1. Então, o ponto de código "11" excedente pode não ser utilizado para indicar a informação da solicitação de agendamento. Dessa forma, o aparelho de estação base 3 pode determinar a informação da solicitação de agendamento para a configuração de solicitação de agendamento, com base no ponto de código notificado a partir do aparelho terminal 1.

[155] A seguir, será descrita a configuração do aparelho terminal 1 de acordo com a presente invenção.

[156] A Figura 11 é um diagrama de blocos esquemático que ilustra uma configuração do aparelho terminal 1 de acordo com a presente modalidade. Conforme ilustrado, o aparelho terminal 1 inclui ao menos um dentre os seguintes recursos: uma unidade de processamento de camada

mais alta 101, um controlador 103, um receptor 105, um transmissor 107 e uma antena de transmissão e recepção 109. A unidade de processamento de camada mais alta 101 inclui ao menos uma dentre uma unidade de controle de recursos de rádio 1011 e uma unidade de agendamento 1013. O receptor 105 inclui ao menos uma dentre uma unidade de decodificação 1051, uma unidade de demodulação 1053, uma unidade de demultiplexação 1055, uma unidade de radiorrecepção 1057 e uma unidade de medição de canal 1059. O transmissor 107 inclui ao menos uma dentre uma unidade de codificação 1071, uma unidade de geração de canal compartilhado 1073, uma unidade de geração de canal de controle 1075, uma unidade de multiplexação 1077, uma unidade de radiotransmissão 1079 e uma unidade de geração de sinal de referência de enlace ascendente 10711.

[157] A unidade de processamento de camada mais alta 101 fornece ao transmissor 107 dados de enlace ascendente gerados por uma operação de usuário, ou similar. A unidade de processamento de camada mais alta 101 executa o processamento de uma camada de controle de acesso a mídias (MAC), de uma camada de protocolo de convergência de dados de pacote (PDCP), de uma camada de controle de enlace de rádio (RLC) e de uma camada de controle de recursos de rádio (RRC). A unidade de processamento de camada mais alta 101 gera informações de controle para controle do receptor 105 e do transmissor 107, com base nas informações de controle de enlace descendente recebidas pelo canal de controle e similares, e fornece as informações geradas ao controlador 103.

[158] A unidade de controle de recursos de rádio 1011 incluída na unidade de processamento de camada mais alta 101 gerencia várias informações de configuração do aparelho terminal 1. Por exemplo, a unidade de controle de recurso de rádio 1011 gerencia a célula servidora configurada. A unidade de controle de recursos de rádio 1011 gera informações a serem mapeadas para cada canal de enlace

ascendente e fornece ao transmissor 107 as informações geradas. Caso a decodificação dos dados de enlace descendente recebidos seja bem-sucedida, a unidade de controle de recurso de rádio 1011 gera um reconhecimento positivo, ACK, e fornece o ACK ao transmissor 107, e caso a decodificação dos dados de enlace descendente recebidos seja malsucedida, a unidade de controle de recurso de rádio 1011 gera um reconhecimento negativo, NACK, e emite o NACK ao transmissor 107.

[159] A unidade de agendamento 1013 incluída na unidade de processamento de camada mais alta 101 armazena as informações de controle de enlace descendente recebidas através do receptor 105. A unidade de agendamento 1013 controla o transmissor 107 por meio do controlador 103 para transmitir o PUSCH de acordo com a concessão de enlace ascendente recebida no subquadro quatro subquadros após o subquadro no qual a concessão de enlace ascendente foi recebida. A unidade de agendamento 1013 controla o receptor 105 através do controlador 103 para receber o canal compartilhado de acordo com a concessão de enlace descendente no subquadro no qual a concessão de enlace descendente foi recebida.

[160] De acordo com as informações de controle provenientes da unidade de processamento de camada mais alta 101, o controlador 103 gera um sinal de controle para o controle do receptor 105 e do transmissor 107. O controlador 103 fornece para o receptor 105 e o transmissor 107 o sinal de controle gerado para controlar o receptor 105 e o transmissor 107.

[161] De acordo com a entrada de sinal de controle proveniente do controlador 103, o receptor 105 demultiplexa, demodula e decodifica um sinal de recepção recebido do aparelho de estação base 3 por meio da antena de transmissão e recepção 109, e fornece as informações decodificadas para a unidade de processamento de camada mais alta 101.

[162] A unidade de radiorrecepção 1057 executa uma demodulação ortogonal no sinal de enlace descendente recebido por meio da antena de transmissão e recepção 109 e converte o sinal analógico ortogonalmente demodulado em um sinal digital. Por exemplo, a unidade de radiorrecepção 1057 pode executar uma transformada rápida de Fourier (FFT, de "Fast Fourier Transform") no sinal digital para extrair um sinal no domínio da frequência.

[163] A unidade de demultiplexação 1055 separa os sinais extraídos no canal de controle, no canal compartilhado e no canal de sinal de referência. A unidade de demultiplexação 1055 emite o canal de sinal de referência separado para a unidade de medição de canal 1059.

[164] A unidade de demodulação 1053 demodula o canal de controle e o canal compartilhado de acordo com um esquema de modulação como QPSK, modulação de amplitude em quadratura (QAM) 16, QAM 64, e similares, e fornece o resultado da demodulação para a unidade de decodificação 1051.

[165] A unidade de decodificação 1051 decodifica dados de enlace descendente e fornece os dados de enlace descendente decodificados para a unidade de processamento de camada mais alta 101. A unidade de medição de canal 1059 calcula uma estimativa de canal de enlace descendente a partir do canal de sinal de referência e fornece a estimativa de canal de enlace descendente calculada para a unidade de demultiplexação 1055. A unidade de medição de canal 1059 calcula as informações de estado de canal e fornece essas informações para a unidade de processamento de camada mais alta 101.

[166] O transmissor 107 gera o canal de sinal de referência de enlace ascendente de acordo com o sinal de controle recebido do controlador 103, codifica e modula os dados de enlace ascendente e/ou as informações de controle de enlace ascendente recebidos da unidade de processamento de camada mais alta 101, multiplexa o canal

compartilhado, o canal de controle e o canal de sinal de referência, e transmite o resultado da multiplexação ao aparelho de estação base 3 por meio da antena de transmissão e recepção 109.

[167] A unidade de codificação 1071 codifica as informações de controle de enlace ascendente e os dados de enlace ascendente recebidos como entrada da unidade de processamento de camada mais alta 101, e emite os bits codificados à unidade de geração de canal compartilhado 1073 e/ou à unidade de geração de canal de controle 1075.

[168] A unidade de geração de canal compartilhado 1073 pode modular os bits codificados recebidos como entrada da unidade de codificação 1071 para gerar um símbolo de modulação, gerar o canal compartilhado mediante a execução de uma DFT (transformada discreta de Fourier) no símbolo de modulação e fornecer o canal compartilhado gerado para a unidade de multiplexação 1077. A unidade de geração de canal compartilhado 1073 pode modular os bits codificados recebidos como entrada da unidade de codificação 1071 para gerar o canal compartilhado e transmitir o canal compartilhado gerado para a unidade de multiplexação 1077.

[169] A unidade de geração de canal de controle 1075 gera o canal de controle com base nos bits codificados recebidos como entrada da unidade de codificação 1071 e/ou na solicitação de agendamento (SR), e fornece o canal gerado para a unidade de multiplexação 1077.

[170] A unidade de geração de sinal de referência de enlace ascendente 10711 gera o sinal de referência de enlace ascendente e emite o sinal de referência de enlace ascendente gerado para a unidade de multiplexação 1077.

[171] A unidade de multiplexação 1077 multiplexa um sinal recebido como entrada da unidade de geração de canal compartilhado 1073 e/ou um sinal recebido como entrada da unidade de geração de canal

de controle 1075 e/ou o sinal de referência de enlace ascendente recebido como entrada da unidade de geração de sinal de referência de enlace ascendente 10711 para o elemento de recurso de enlace ascendente para cada porta de antena de transmissão de acordo com o sinal de controle recebido como entrada do controlador 103.

[172] A unidade de radiotransmissão 1079 executa uma transformada rápida inversa de Fourier (IFFT) em um sinal resultante da multiplexação, gera um sinal digital de banda base, converte o sinal digital de banda base em um sinal analógico, gera um componente em fase e um componente ortogonal de uma frequência intermediária a partir do sinal analógico, remove os componentes de frequência desnecessários para a banda de frequência intermediária, converte (converte para cima) o sinal da frequência intermediária em um sinal de alta frequência, remove os componentes de frequência desnecessários, executa a amplificação de potência, e emite um resultado final para a antena de transmissão e recepção 109, para que seja transmitido.

[173] Em seguida, será descrita a configuração do aparelho de estação base 3 de acordo com a presente invenção.

[174] A Figura 12 é um diagrama de blocos esquemático ilustrando uma configuração do aparelho de estação base 3 de acordo com a presente modalidade. Conforme ilustrado, o aparelho de estação base 3 inclui uma unidade de processamento de camada mais alta 301, um controlador 303, um receptor 305, um transmissor 307 e uma antena de transmissão e recepção 309. A unidade de processamento de camada mais alta 301 inclui uma unidade de controle de recursos de rádio 3011 e uma unidade de agendamento 3013. O receptor 305 inclui uma unidade de demodulação/decodificação de dados 3051, uma unidade de demodulação/decodificação de informações de controle 3053, uma unidade de demultiplexação 3055, uma unidade de radiorrecepção 3057 e uma unidade de medição de canal

3059. O transmissor 307 inclui uma unidade de codificação 3071, uma unidade de modulação 3073, uma unidade de multiplexação 3075, uma unidade de radiotransmissão 3077 e uma unidade de geração de sinal de referência de enlace descendente 3079.

[175] A unidade de processamento de camada mais alta 301 executa o processamento de uma camada de controle de acesso a mídias (MAC), de uma camada de protocolo de convergência de dados de pacote (PDCP), de uma camada de controle de enlace de rádio (RLC) e de uma camada de controle de recursos de rádio (RRC). A unidade de processamento de camada mais alta 301 gera informações de controle para controle do receptor 305 e do transmissor 307, e fornece ao controlador 303 as informações de controle geradas.

[176] A unidade de controle de recursos de rádio 3011 incluída na unidade de processamento de camada mais alta 301 gera, ou adquire a partir de um nó mais alto, os dados de enlace descendente mapeados para o canal compartilhado de enlace descendente, a sinalização de RRC e o elemento de controle (CE - "Control Element") de MAC, e emite um sinal resultante da geração ou da aquisição para a unidade de controle de HARQ 3013. A unidade de controle de recursos de rádio 3011 gerencia várias informações de configuração para cada um dos aparelhos terminais 1. Por exemplo, a unidade de controle de recursos de rádio 3011 gerencia a célula servidora configurada para o aparelho terminal 1 e similares.

[177] A unidade de agendamento 3013 incluída na unidade de processamento de camada mais alta 301 gerencia os recursos de rádio do canal compartilhado e do canal de controle atribuídos ao aparelho terminal 1. Em um caso em que um recurso de rádio do canal compartilhado é atribuído ao aparelho terminal 1, a unidade de agendamento 3013 gera uma concessão de enlace ascendente indicativa a alocação do recurso de rádio do canal compartilhado, e emite para o transmissor 307 a concessão de enlace ascendente gerada.

[178] Com base nas informações de controle provenientes da unidade de processamento de camada mais alta 301, o controlador 303 gera um sinal de controle para o controle do receptor 305 e do transmissor 307. O controlador 303 emite para o receptor 305 e o transmissor 307 o sinal de controle gerado para controlar o receptor 305 e o transmissor 307.

[179] De acordo com o sinal de controle recebido como entrada do controlador 303, o receptor 305 demultiplexa, demodula e decodifica o sinal de recepção recebido do aparelho terminal 1 através da antena de transmissão e recepção 309, e emite as informações resultantes da decodificação para a unidade de processamento de camada mais alta 301.

[180] A unidade de radiorrecepção 3057 demodula ortogonalmente o sinal de enlace ascendente recebido através da antena de transmissão e recepção 309 e converte o sinal analógico ortogonalmente demodulado em um sinal digital. A unidade de radiorrecepção 3057 executa a transformada rápida de Fourier (FFT) no sinal digital, extrai um sinal no domínio da frequência e emite o sinal resultante para a unidade de demultiplexação 3055.

[181] A unidade de demultiplexação 1055 demultiplexa o sinal recebido como entrada da unidade de radiorrecepção 3057 em sinais como o canal de controle, o canal compartilhado, o canal de sinal de referência, e similares. Note-se que a demultiplexação é executada com base nas informações de alocação de recursos de rádio que são previamente determinadas pelo aparelho de estação base 3 através do uso da unidade de controle de recursos de rádio 3011 e que estão incluídas na concessão de enlace ascendente notificada a cada um dos aparelhos terminais 1. A unidade de demultiplexação 3055 faz uma compensação de canais do canal de controle e do canal compartilhado a partir da estimativa de canal recebida como entrada da unidade de

medição de canal 3059. A unidade de demultiplexação 3055 emite o canal de sinal de referência separado para a unidade de medição de canal 3059.

[182] A unidade de demultiplexação 3055 adquire o símbolo de modulação dos dados de enlace ascendente e o símbolo de modulação das informações de controle de enlace ascendente (HARQ-ACK) a partir do canal de controle e do canal compartilhado separados. A unidade de demultiplexação 3055 emite para a unidade de demodulação/decodificação de dados 3051 o símbolo de modulação dos dados de enlace ascendente adquirido a partir do sinal de canal compartilhado. A unidade de demultiplexação 3055 transmite o símbolo de modulação das informações de controle de enlace ascendente (HARQ-ACK), obtidas do canal de controle ou do canal compartilhado, para a unidade de demodulação/decodificação de informações de controle 3053.

[183] A unidade de medição de canal 3059 mede a estimativa de canal, a qualidade do canal, e similares, com base no sinal de referência de enlace ascendente recebido como entrada da unidade de demultiplexação 3055, e fornece um resultado da medição à unidade de demultiplexação 3055 e à unidade de processamento de camada mais alta 301.

[184] A unidade de demodulação/decodificação de dados 3051 decodifica os dados de enlace ascendente incluídos no símbolo de modulação dos dados de enlace ascendente recebido como entrada da unidade de demultiplexação 3055. A unidade de demodulação/decodificação de dados 3051 emite os dados de enlace ascendente decodificados para a unidade de processamento de camada mais alta 301.

[185] A unidade de demodulação/decodificação de informações de controle 3053 decodifica um HARQ-ACK a partir do símbolo de modulação da entrada de HARQ-ACK proveniente da unidade de demultiplexação

3055. A unidade de demodulação/decodificação de informações de controle 3053 transmite o HARQ-ACK decodificado para a unidade de processamento de camada mais alta 301.

[186] O transmissor 307 gera o sinal de referência de enlace descendente de acordo com o sinal de controle recebido como entrada do controlador 303, codifica e modula as informações de controle de enlace descendente e os dados de enlace descendente recebidos como entrada da unidade de processamento de camada mais alta 301, multiplexa o canal de controle, o canal compartilhado e o canal de sinal de referência, e transmite um sinal para o aparelho terminal 1 através da antena de transmissão e recepção 309.

[187] A unidade de codificação 3071 codifica as informações de controle de enlace descendente e os dados de enlace descendente recebidos como entrada da unidade de processamento de camada mais alta 301. A unidade de modulação 3073 modula os bits codificados provenientes da unidade de codificação 3071, de acordo com o esquema de modulação como BPSK, QPSK, 16 QAM ou 64 QAM. A unidade de modulação 3073 pode aplicar pré-codificação ao símbolo de modulação. A pré-codificação pode incluir um pré-código de transmissão. Deve-se notar que a pré-codificação pode ser uma multiplicação (aplicação) feita por um pré-codificador.

[188] A unidade de geração de sinal de referência de enlace descendente 3079 gera um sinal de referência de enlace descendente. A unidade de multiplexação 3075 multiplexa o símbolo de modulação de cada canal e o sinal de referência de enlace descendente para gerar um símbolo de transmissão.

[189] A unidade de multiplexação 3075 pode aplicar pré-codificação ao símbolo de transmissão. A pré-codificação que a unidade de multiplexação 3075 aplica ao símbolo de transmissão L pode ser aplicada ao sinal de referência de enlace descendente e/ou ao símbolo

de modulação. A pré-codificação aplicada ao sinal de referência de enlace descendente e a pré-codificação aplicada ao símbolo de modulação podem ser iguais ou diferentes.

[190] A unidade de radiotransmissão 3077 executa a transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) no símbolo de transmissão multiplexado e similares, para gerar um símbolo de tempo. A unidade de radiotransmissão 3077 executa a modulação de acordo com um esquema de OFDM no símbolo de tempo, gera um sinal digital em uma banda base, converte o sinal digital de banda base em um sinal analógico, gera um componente em fase e um componente ortogonal de uma frequência intermediária a partir do sinal analógico, remove os componentes de frequência desnecessários para a banda de frequência intermediária, converte (converte para cima) o sinal da frequência intermediária em um sinal de alta frequência, remove os componentes de frequência desnecessários, e gera um sinal de portadora (portadora, sinal de RF e similares). A unidade de radiotransmissão 3077 executa a amplificação de potência no sinal de portadora e transmite o sinal de portadora para a antena de transmissão e recepção 309.

[191] Deste ponto em diante, serão descritos vários aspectos do aparelho terminal e do aparelho de estação base de acordo com a presente modalidade.

[192] A fim de se atingir o objetivo descrito acima, aspectos da presente invenção são idealizados para fornecer as medidas expostas a seguir. Especificamente, um primeiro aspecto da presente invenção é um aparelho terminal que inclui: um receptor 105 configurado para receber sinalização de camada mais alta utilizada para configurar múltiplas configurações de solicitação de agendamento; e um transmissor 107 configurado para transmitir bits de HARQ-ACK e bits de solicitação de agendamento com o uso de um formato de PUCCH e um recurso de PUCCH de HARQ-ACK. Cada uma das múltiplas configurações de

solicitação de agendamento corresponde a um ou mais canais lógicos. Cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento inclui um recurso de PUCCH de SR. Os bits de solicitação de agendamento são adicionados a uma sequência dos bits de HARQ-ACK. Em um caso em que o recurso de PUCCH de HARQ-ACK e o recurso de PUCCH de SR se sobrepõem um ao outro no domínio do tempo, um valor de um tamanho L dos bits de solicitação de agendamento é dado com base em um número K de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto.

[193] No primeiro aspecto da presente invenção, em um caso em que um valor do tamanho L é dado como um valor igual ao valor de K, cada um dos bits de solicitação de agendamento é utilizado para indicar a informação de uma solicitação de agendamento para cada uma das K configurações de solicitação de agendamento, e a informação da solicitação de agendamento é uma informação indicativa de se a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva ou uma solicitação de agendamento negativa.

[194] No primeiro aspecto da presente invenção, em um caso em que um valor do tamanho L é dado como um valor menor que um valor de K, diferentes pontos de código são selecionados para indicar qual configuração de solicitação de agendamento corresponde a uma solicitação de agendamento positiva dentro das K configurações de solicitação de agendamento.

[195] Um segundo aspecto da presente invenção é um aparelho de estação base que inclui: um transmissor 307 configurado para transmitir sinalização de camada mais alta utilizada para configurar múltiplas configurações de solicitação de agendamento; e um receptor 305 configurado para receber bits de HARQ-ACK e bits de solicitação de agendamento com o uso de um formato de PUCCH e um recurso de PUCCH de HARQ-ACK. Cada uma das múltiplas configurações de solicitação de

agendamento corresponde a um ou mais canais lógicos. Cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento inclui um recurso de PUCCH de SR. Os bits de solicitação de agendamento são adicionados a uma sequência dos bits de HARQ-ACK. Em um caso em que o recurso de PUCCH de HARQ-ACK e o recurso de PUCCH de SR se sobrepõem um ao outro no domínio do tempo, um valor de um tamanho L dos bits de solicitação de agendamento OSR é dado com base em um número K de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto.

[196] No segundo aspecto da presente invenção, em um caso em que um valor do tamanho L é dado como um valor igual ao valor de K, cada um dos bits de solicitação de agendamento é utilizado para indicar a informação de uma solicitação de agendamento para cada uma das K configurações de solicitação de agendamento, e a informação da solicitação de agendamento é uma informação indicativa de se a solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento positiva ou uma solicitação de agendamento negativa.

[197] No segundo aspecto da presente invenção, em um caso em que um valor do tamanho L é dado como um valor menor que um valor de K, diferentes pontos de código são selecionados para indicar qual configuração de solicitação de agendamento corresponde a uma solicitação de agendamento positiva dentro das K configurações de solicitação de agendamento.

[198] Cada um dentre um programa executado no aparelho terminal 1 e no aparelho de estação base 3 de acordo com a presente invenção pode ser um programa que controla uma Unidade de Processamento Central (CPU) e similares, de modo a fazer com que um computador opere de maneira a executar as funções da modalidade acima descrita de acordo com a presente invenção. As informações tratadas nesses dispositivos são armazenadas temporariamente em

uma memória de acesso aleatório (RAM) enquanto são processadas. Depois disso, as informações são armazenadas em vários tipos de memória somente de leitura (ROM), como uma ROM Flash e uma unidade de disco rígido (HDD), e são lidas pela CPU para serem modificadas ou reescritas, conforme necessário.

[199] Deve-se notar que o aparelho terminal 1 e o aparelho de estação base 3 de acordo com a modalidade descrita acima podem ser parcialmente desempenhados por um computador. Naquele caso, essa configuração pode ser feita gravando-se um programa para executar essas funções de controle em uma mídia de gravação legível por computador e fazendo-se com que um sistema de computador leia o programa gravado na mídia de gravação para fins de execução.

[200] Deve-se notar que, para os propósitos da presente invenção, presume-se que "sistema de computador" mencionado aqui se refere a um sistema de computador incorporado em cada aparelho terminal 1 ou aparelho de estação base 3, e que o sistema de computador inclui um sistema operacional (OS) e componentes de hardware, como um aparelho periférico. O termo "mídia de gravação legível por computador" refere-se a uma mídia portátil, como um disco flexível, um disco magneto-óptico, uma ROM, um CD-ROM e similares, e um aparelho de armazenamento, como um disco rígido incorporado ao sistema de computador.

[201] Além disso, a "mídia de gravação legível por computador" pode incluir uma mídia que retém dinamicamente o programa por um curto período de tempo, como uma linha de comunicação que é utilizada para a transmissão do programa por uma rede como a internet ou uma linha de comunicação como uma linha telefônica, e pode incluir também uma mídia que retém um programa por um período fixo de tempo, como uma memória volátil dentro do sistema de computador para, nesse caso, funcionar como um servidor ou um cliente. Além disso, o programa pode ser

configurado para executar algumas das funções descritas acima e, adicionalmente, pode ser configurado para executar as funções descritas acima em combinação com um programa já gravado no sistema de computador.

[202] O aparelho terminal 1 ou o aparelho de estação base 3, de acordo com a modalidade descrita acima, pode ser implementado como uma agregação (grupo de aparelhos) que inclui múltiplos aparelhos. Cada um dos aparelhos em tal grupo de aparelhos pode incluir ao menos um dentre cada função ou cada bloco funcional do aparelho terminal 1 ou do aparelho de estação base 3 de acordo com a modalidade descrita acima. É necessário que o grupo de aparelhos tenha cada função geral ou cada bloco funcional do aparelho terminal 1 ou do aparelho de estação base 3. O aparelho terminal 1 ou o aparelho de estação base 3 de acordo com a modalidade descrita acima pode também se comunicar com o aparelho de estação base como a agregação.

[203] Adicionalmente, o aparelho de estação base 3 de acordo com a modalidade descrita acima pode servir como uma rede de acesso universal por rádio terrestre evoluída (EUTRAN). O aparelho de estação base 3, de acordo com a modalidade descrita acima, pode ter ao menos uma dentre as funções de um nó mais alto que um eNodeB.

[204] Além disso, algumas das ou todas as porções de cada um dentre o aparelho terminal 1 e o aparelho de estação base 3 de acordo com as modalidades descritas acima podem ser tipicamente alcançadas sob a forma de uma LSI (de "Large Scale Integration", ou Integração em larga escala), que é um circuito integrado, ou podem ser alcançadas sob a forma de um "chipset" (conjunto de circuitos integrados). Os blocos funcionais de cada um dentre o aparelho terminal 1 e o aparelho de estação base 3 podem ser implementados individualmente como um

circuito integrado, ou alguns ou todos dentre os blocos funcionais podem ser integrados em um circuito integrado. Adicionalmente, uma técnica de integração de circuitos não se limita a LSI, e pode ser realizada com um circuito dedicado ou um processador de propósitos gerais. Além disso, no caso de haver avanços na tecnologia de semicondutores, uma tecnologia de integração de circuitos pela qual os circuitos integrados atuais são substituídos, também é possível usar circuitos integrados com base nessa tecnologia.

[205] Além disso, cada bloco funcional ou as várias características dos aparelhos usados na modalidade descrita acima podem ser implementados ou executados em um circuito elétrico, por exemplo, um circuito integrado ou múltiplos circuitos integrados. Um circuito eletrônico projetado para executar as funções descritas no presente relatório descritivo pode incluir um processador de propósito geral, um processador digital de sinais (DSP), um circuito integrado para aplicação específica (ASIC), uma matriz de portas programável em campo (FPGA) ou outros dispositivos lógicos programáveis, portas distintas ou lógica de transistor, componentes de hardware distintos ou uma combinação dos mesmos. O processador de propósito geral pode ser um microprocessador ou um processador de tipo conhecido, um controlador, um microcontrolador ou, em vez disso, uma máquina de estado. Os circuitos eletrônicos acima mencionados podem incluir um circuito digital ou um circuito analógico. Além disso, caso surja, com os avanços na tecnologia de semicondutores, uma tecnologia de integração de circuitos que substitua os circuitos integrados atuais, é possível também usar um novo circuito integrado baseado na nova tecnologia, de acordo com um ou múltiplos aspectos da presente invenção.

[206] Além disso, de acordo com a modalidade descrita acima, o aparelho terminal foi descrito como um exemplo de um aparelho de comunicação, mas a presente invenção não se limita a esse tipo de

aparelho terminal, e é aplicável a um aparelho terminal ou a um aparelho de comunicação do tipo fixo ou um aparelho eletrônico do tipo estacionário instalado em ambientes internos ou externos, por exemplo, como um aparelho de áudio e vídeo (AV), um eletrodoméstico de cozinha, uma máquina para limpeza ou lavagem, um aparelho de ar condicionado, equipamentos de escritório, uma máquina de venda, e outros aparelhos domésticos.

[207] As modalidades da presente invenção foram descritas acima em detalhes com referência aos desenhos, mas a configuração específica não se limita a essas modalidades e inclui, por exemplo, uma emenda a um design que se enquadra no escopo que não se afasta do espírito da presente invenção. Várias modificações são possíveis dentro do escopo da presente invenção definido pelas reivindicações, e as modalidades que são produzidas mediante a combinação adequada dos meios técnicos revelados de acordo com as diferentes modalidades também estão incluídas no escopo técnico da presente invenção. Além disso, também está incluída no escopo técnico da presente invenção uma configuração na qual os elementos constituintes, descritos nas respectivas modalidades e tendo mutuamente os mesmos efeitos, são substituídos uns pelos outros.

Referência remissiva a pedido relacionado

[208] Este pedido reivindica o benefício de prioridade à Patente JP 2017-176818 depositada em 14 de setembro de 2017, que está aqui incorporado, em sua totalidade, a título de referência.

Lista de sinais de referência

1 (1A, 1B, 1C) Aparelho terminal

3 Aparelho de estação base

101 Unidade de processamento de camada mais alta

103 Controlador

105 Receptor

- 107 Transmissor
- 109 Antena de transmissão e recepção
- 1011 Unidade de controle de recursos de rádio
- 1013 Unidade de agendamento
- 1051 Unidade de decodificação
- 1053 Unidade de demodulação
- 1055 Unidade de demultiplexação
- 1057 Unidade de radiorrecepção
- 1059 Unidade de medição de canal
- 1071 Unidade de codificação
- 1073 Unidade de geração de canal compartilhado
- 1075 Unidade de geração de canal de controle
- 1077 Unidade de multiplexação
- 1079 Unidade de radiotransmissão
- 10711 Unidade de geração de sinal de referência de enlace ascendente
- 301 Unidade de processamento de camada mais alta
- 303 Controlador
- 305 Receptor
- 307 Transmissor
- 309 Antena de transmissão e recepção
- 3011 Unidade de controle de recursos de rádio
- 3013 Unidade de agendamento
- 3051 Unidade de demodulação/decodificação de dados
- 3053 Unidade de demodulação/decodificação de informações de controle
- 3055 Unidade de demultiplexação
- 3057 Unidade de radiorrecepção
- 3059 Unidade de medição de canal
- 3071 Unidade de codificação
- 3073 Unidade de modulação
- 3075 Unidade de multiplexação

3077 Unidade de radiotransmissão

3079 Unidade de geração de sinal de referência de enlace descendente

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho terminal, caracterizado por compreender:
um receptor configurado para receber sinalização de camada mais alta utilizada para configurar múltiplas configurações de solicitação de agendamento; e

um transmissor configurado para transmitir bits de HARQ-ACK e bits de solicitação de agendamento com o uso de um formato de PUCCH e um recurso de PUCCH utilizado para a transmissão de um HARQ-ACK, sendo que

cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento inclui um recurso de PUCCH de SR,

em um caso em que o recurso de PUCCH utilizado para a transmissão do HARQ-ACK e um ou múltiplos recursos de PUCCH de SR correspondentes a K configurações de solicitação de agendamento das múltiplas configurações de solicitação de agendamento se sobrepõem uns aos outros no domínio do tempo,

um valor de um tamanho L dos bits de solicitação de agendamento é determinado com o uso de a relação teto ($\log_2(K + 1)$), e

os bits de solicitação de agendamento são adicionados a uma sequência dos bits de HARQ-ACK.

2. Aparelho terminal, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por

os bits de solicitação de agendamento ajustados para zero indicarem que cada uma das K configurações de solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa.

3. Aparelho de estação base, caracterizado por compreender:

um transmissor configurado para transmitir sinalização de camada mais alta utilizada para configurar múltiplas configurações de solicitação de agendamento; e

um receptor configurado para receber bits de HARQ-ACK e bits de solicitação de agendamento com o uso de um formato de PUCCH e um recurso de PUCCH utilizado para a transmissão de um HARQ-ACK, sendo que

cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento inclui um recurso de PUCCH de SR,

em um caso em que o recurso de PUCCH utilizado para a transmissão do HARQ-ACK e um ou múltiplos recursos de PUCCH de SR correspondentes a K configurações de solicitação de agendamento das múltiplas configurações de solicitação de agendamento se sobreponem uns aos outros no domínio do tempo,

um valor de um tamanho L dos bits de solicitação de agendamento é determinado com o uso de a relação teto ($\log_2(K + 1)$), e

os bits de solicitação de agendamento são adicionados a uma sequência dos bits de HARQ-ACK.

4. Aparelho de estação base, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por:

os bits de solicitação de agendamento ajustados para zero indicarem que cada uma das K configurações de solicitação de agendamento é uma solicitação de agendamento negativa.

5. Método de comunicação para um aparelho terminal, caracterizado por compreender as etapas de:

receber sinalização de camada mais alta utilizada para configurar múltiplas configurações de solicitação de agendamento; e

transmitir bits de HARQ-ACK e bits de solicitação de agendamento com o uso de um formato de PUCCH e um recurso de PUCCH utilizado para a transmissão de um HARQ-ACK, sendo que

cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento inclui um recurso de PUCCH de SR,

em um caso em que o recurso de PUCCH utilizado para a

transmissão do HARQ-ACK e um ou múltiplos recursos de PUCCH de SR correspondentes a K configurações de solicitação de agendamento das múltiplas configurações de solicitação de agendamento se sobrepõem uns aos outros no domínio do tempo,

um valor de um tamanho L dos bits de solicitação de agendamento é determinado com o uso de a relação teto ($\log_2(K + 1)$), e

os bits de solicitação de agendamento são adicionados a uma sequência dos bits de HARQ-ACK.

6. Método de comunicação para um aparelho de estação base, caracterizado por compreender as etapas de:

transmitir sinalização de camada mais alta utilizada para configurar múltiplas configurações de solicitação de agendamento; e

receber bits de HARQ-ACK e bits de solicitação de agendamento com o uso de um formato de PUCCH e um recurso de PUCCH utilizado para a transmissão de um HARQ-ACK, sendo que

cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento inclui um recurso de PUCCH de SR,

em um caso em que o recurso de PUCCH utilizado para a transmissão do HARQ-ACK e um ou múltiplos recursos de PUCCH de SR correspondentes a K configurações de solicitação de agendamento das múltiplas configurações de solicitação de agendamento se sobrepõem uns aos outros no domínio do tempo,

um valor de um tamanho L dos bits de solicitação de agendamento é determinado com o uso de a relação teto ($\log_2(K + 1)$), e

os bits de solicitação de agendamento são adicionados a uma sequência dos bits de HARQ-ACK.

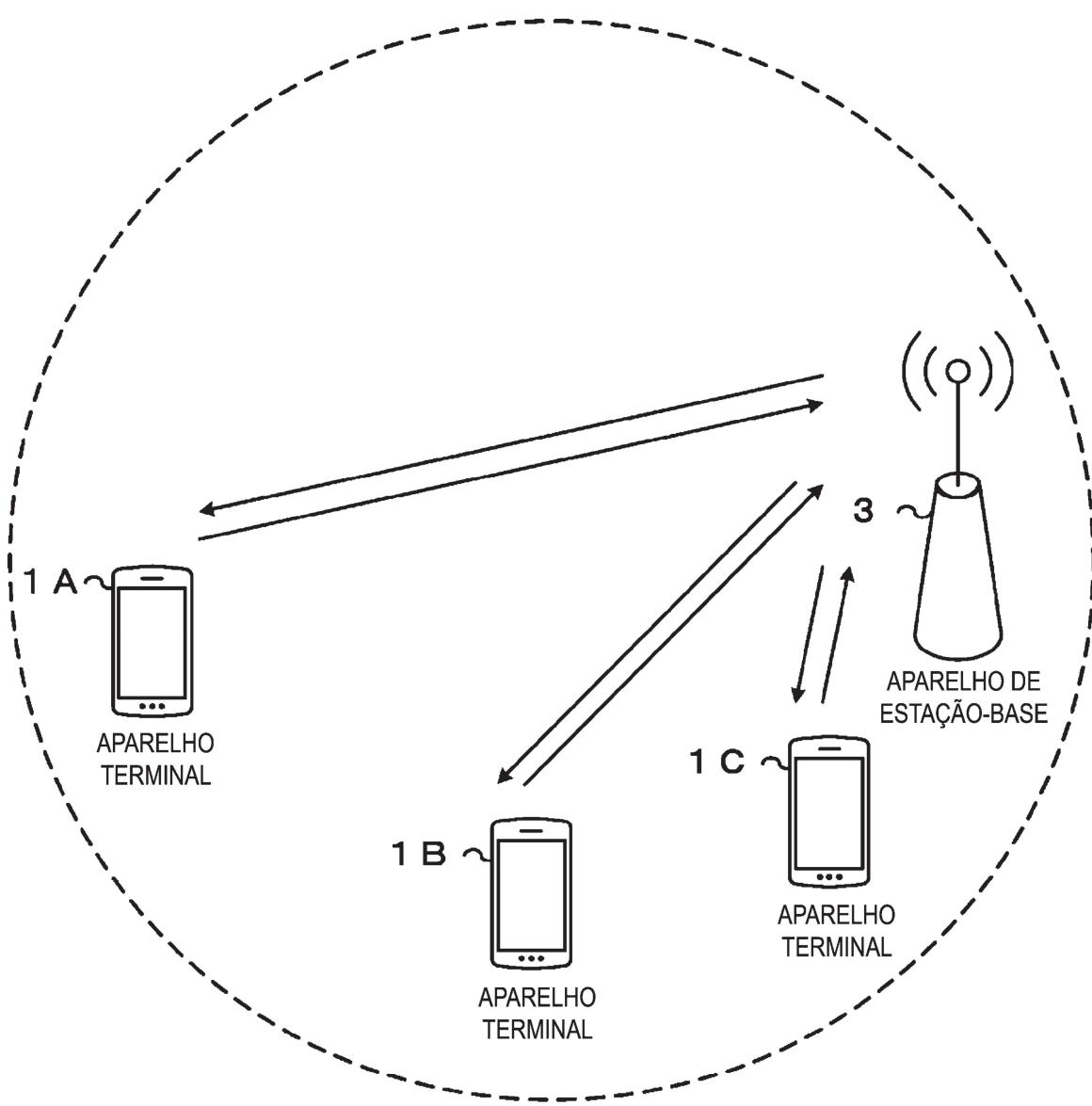


FIG. 1

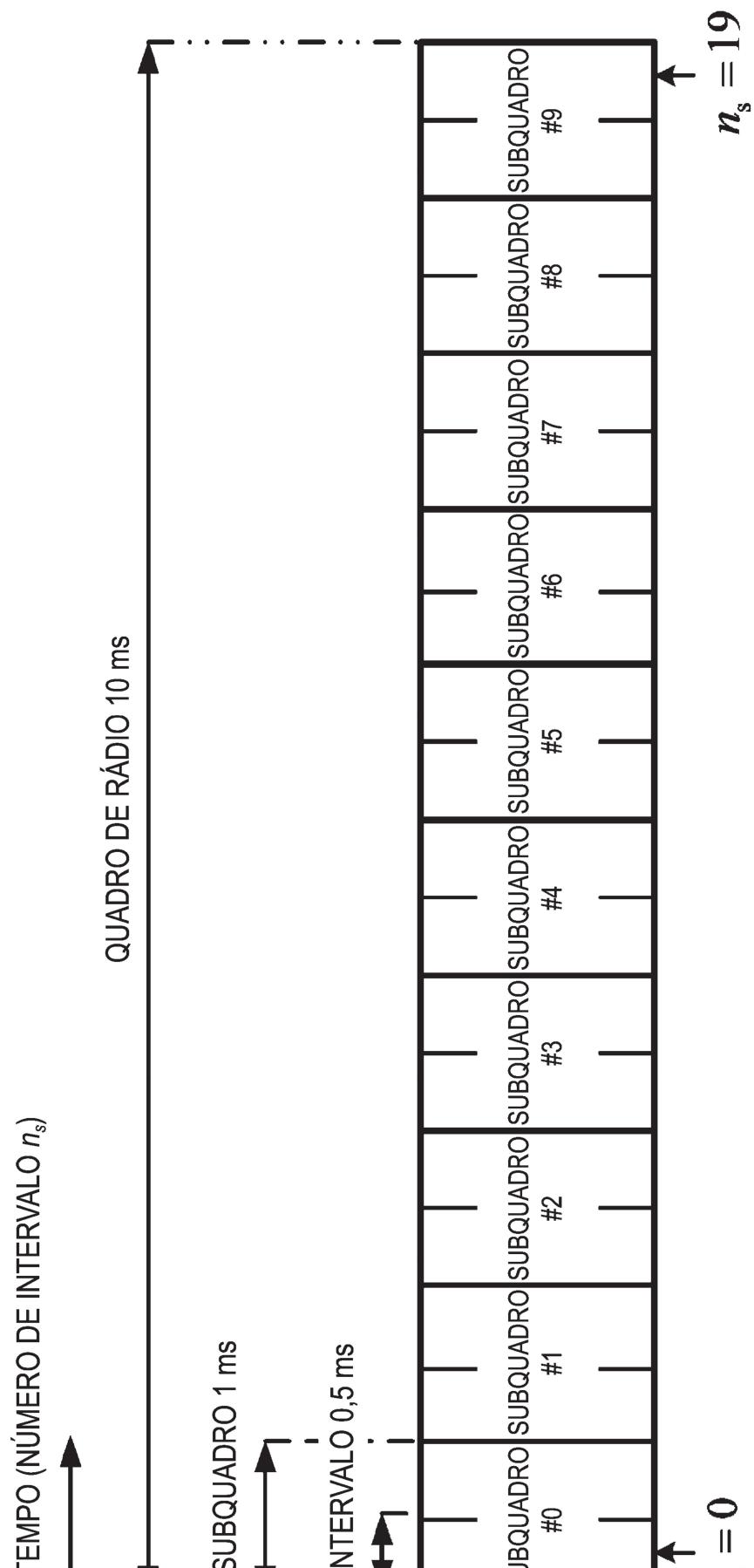


FIG. 2

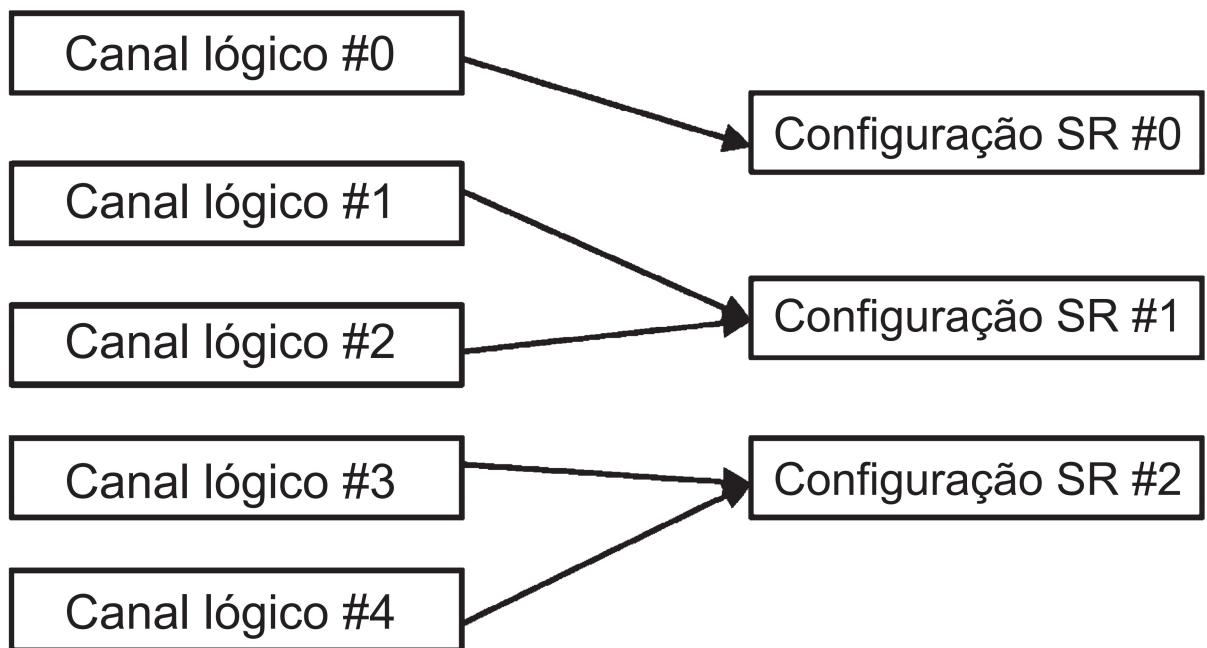


FIG. 3

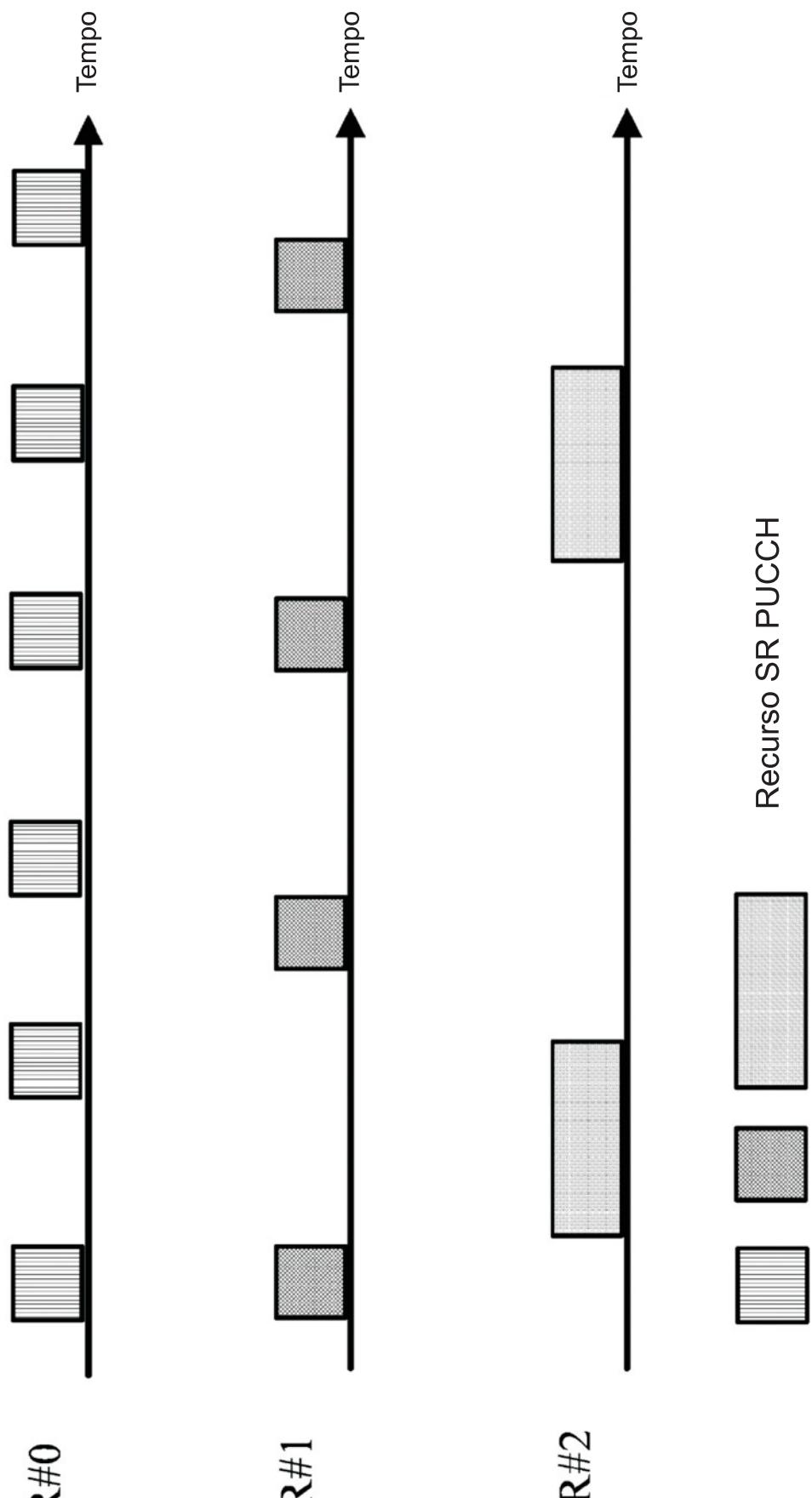


FIG. 4

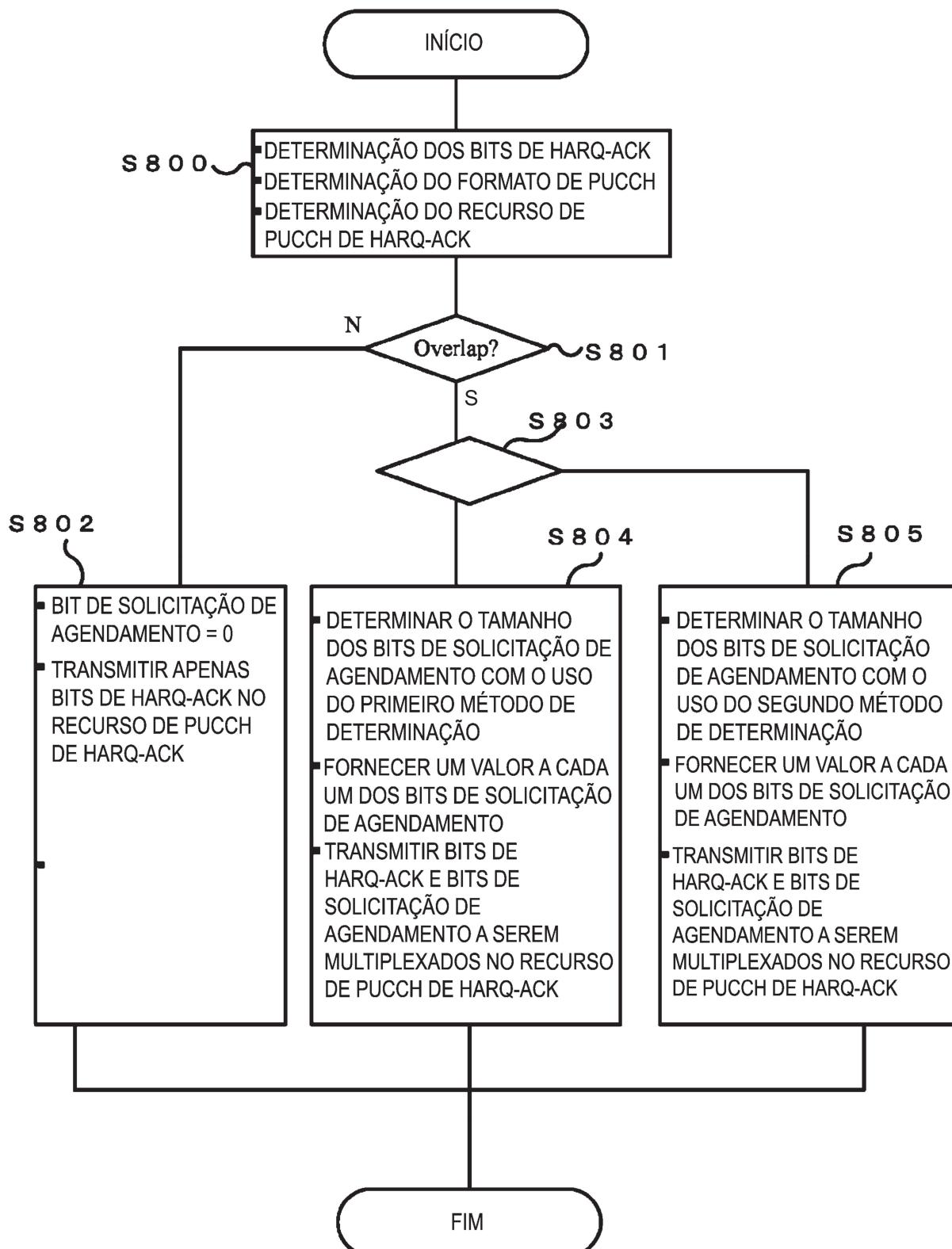
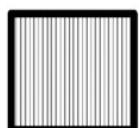
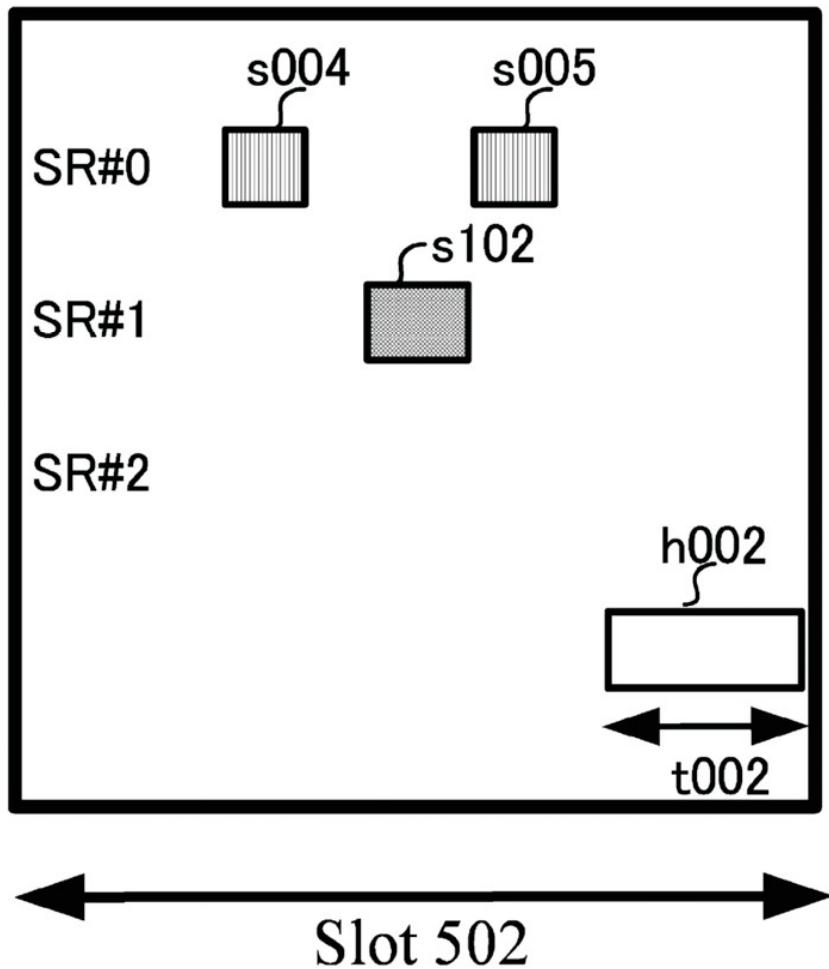
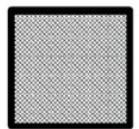


FIG. 5



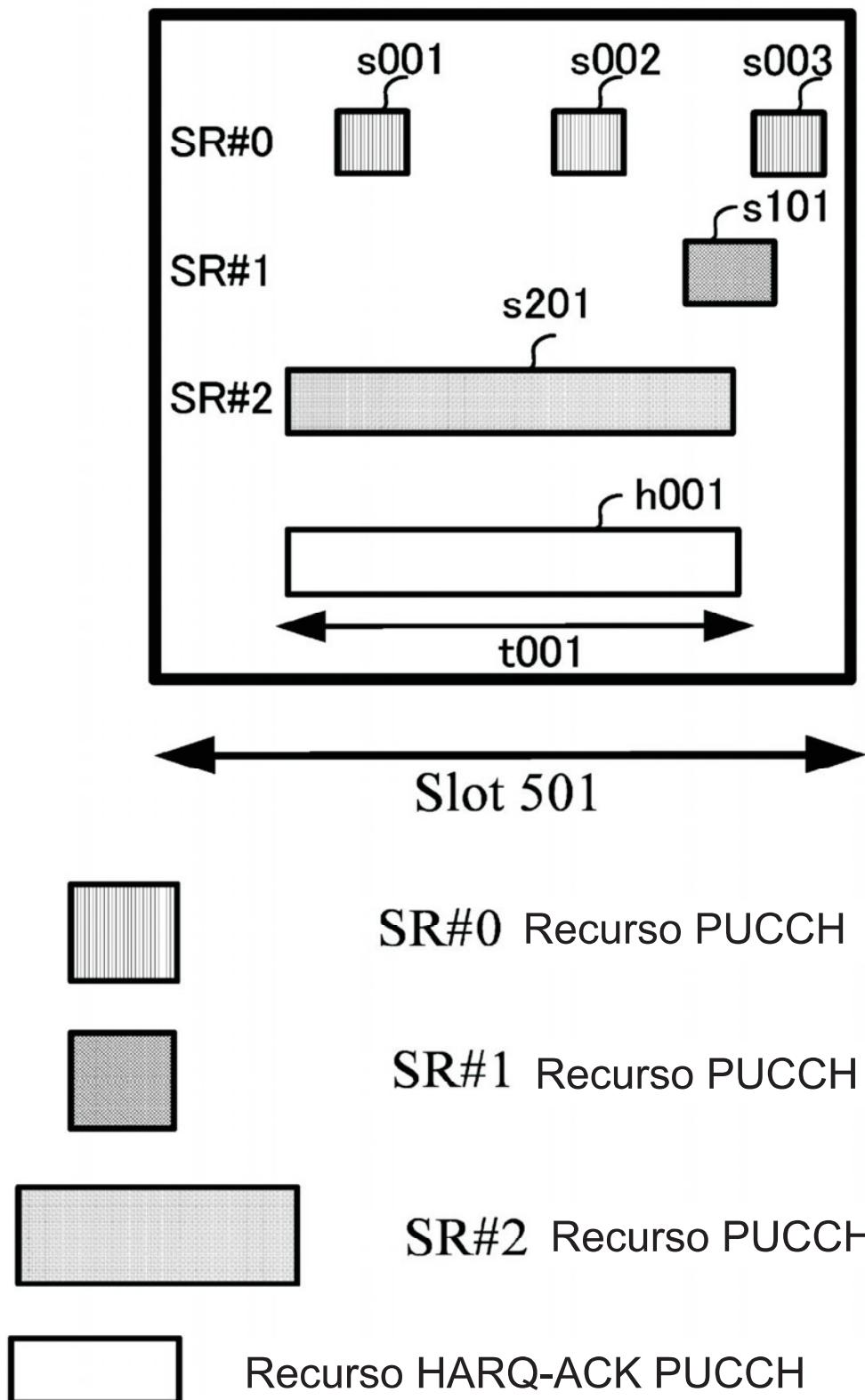
SR#0 Recurso PUCCH



SR#1 Recurso PUCCH



Recurso HARQ-ACK PUCCH



(a)

Ponto de código	SR#0	SR#1	SR#2
00	Negativo	Negativo	Negativo
01	Negativo	Negativo	Positivo
10	Negativo	Positivo	Negativo
11	Positivo	Negativo	Negativo

(b)

Ponto de código	SR#0	SR#1	SR#2
00	Negativo	Negativo	Negativo
01	Negativo	Negativo	Positivo
10	Negativo	Positivo	Qualquer um
11	Positivo	Qualquer um	Qualquer um

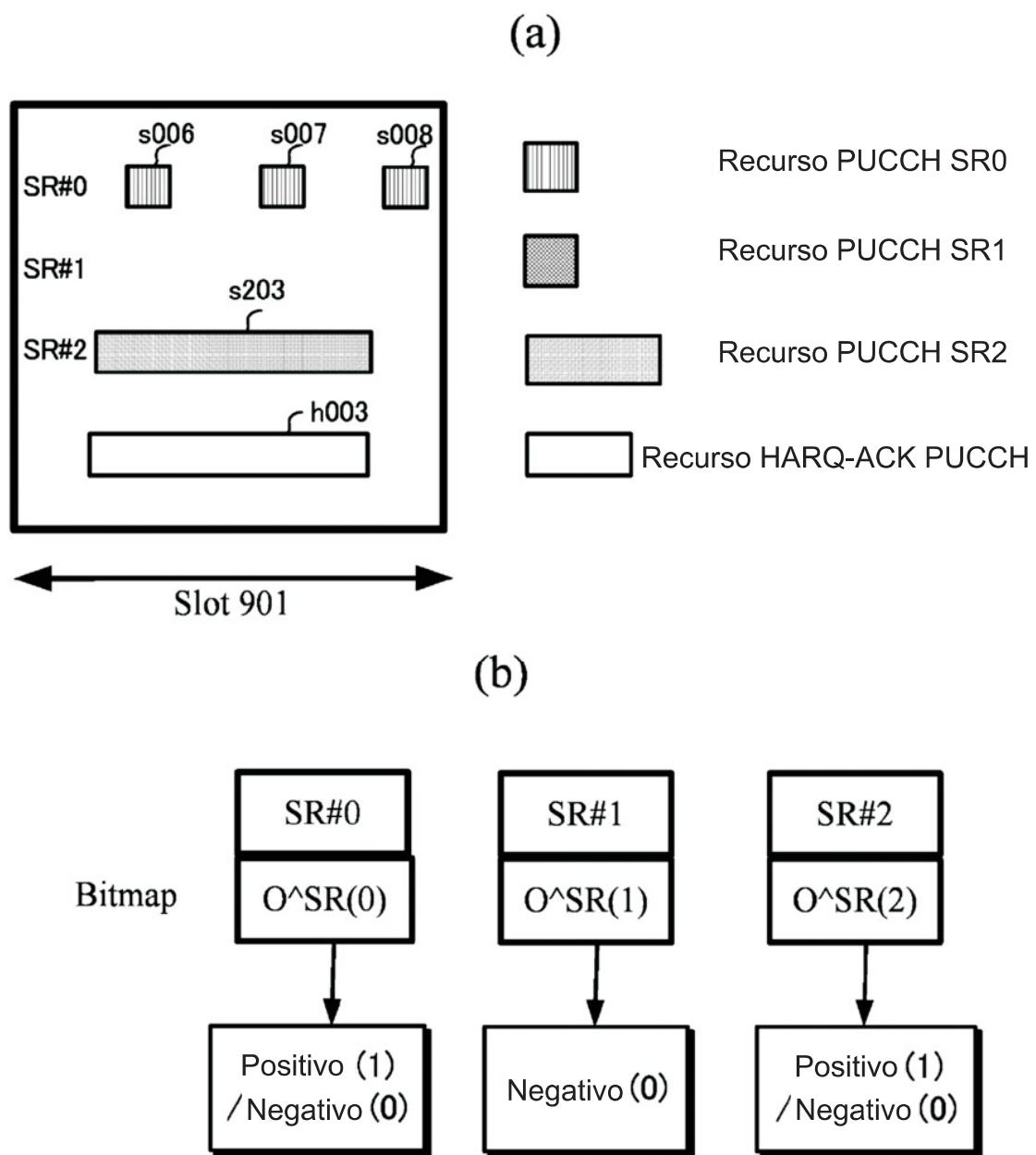


FIG. 9

(a)

Ponto de código	SR#0	SR#2
00	Negativo	Negativo
01	Negativo	Positivo
10	Positivo	Negativo
11	-	-

(b)

Ponto de código	SR#0	SR#1	SR#2
00	Negativo	Negativo	Negativo
01	Negativo	Negativo	Positivo
10	Positivo	Negativo	Negativo
11	-	-	-

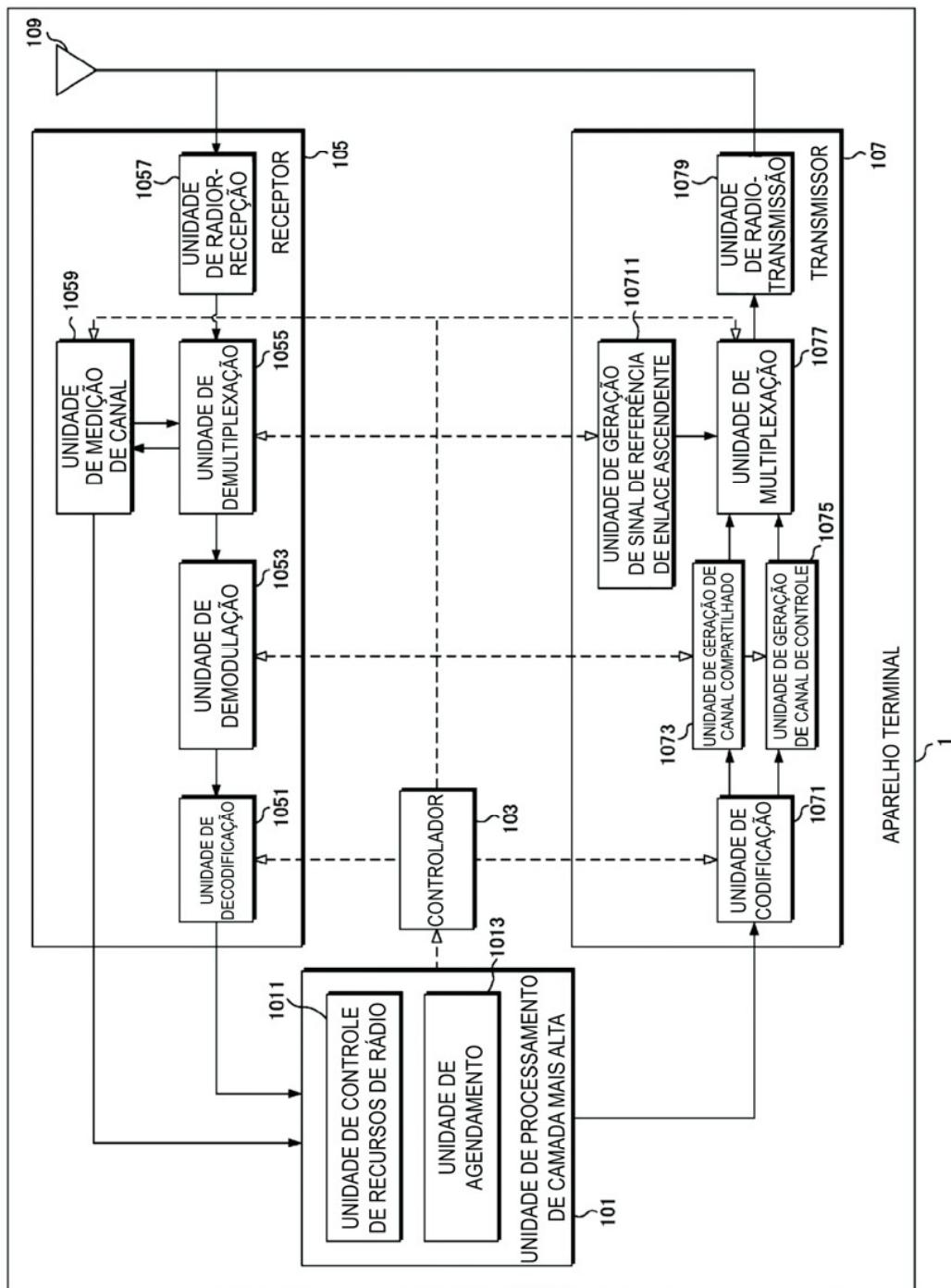


FIG. 11

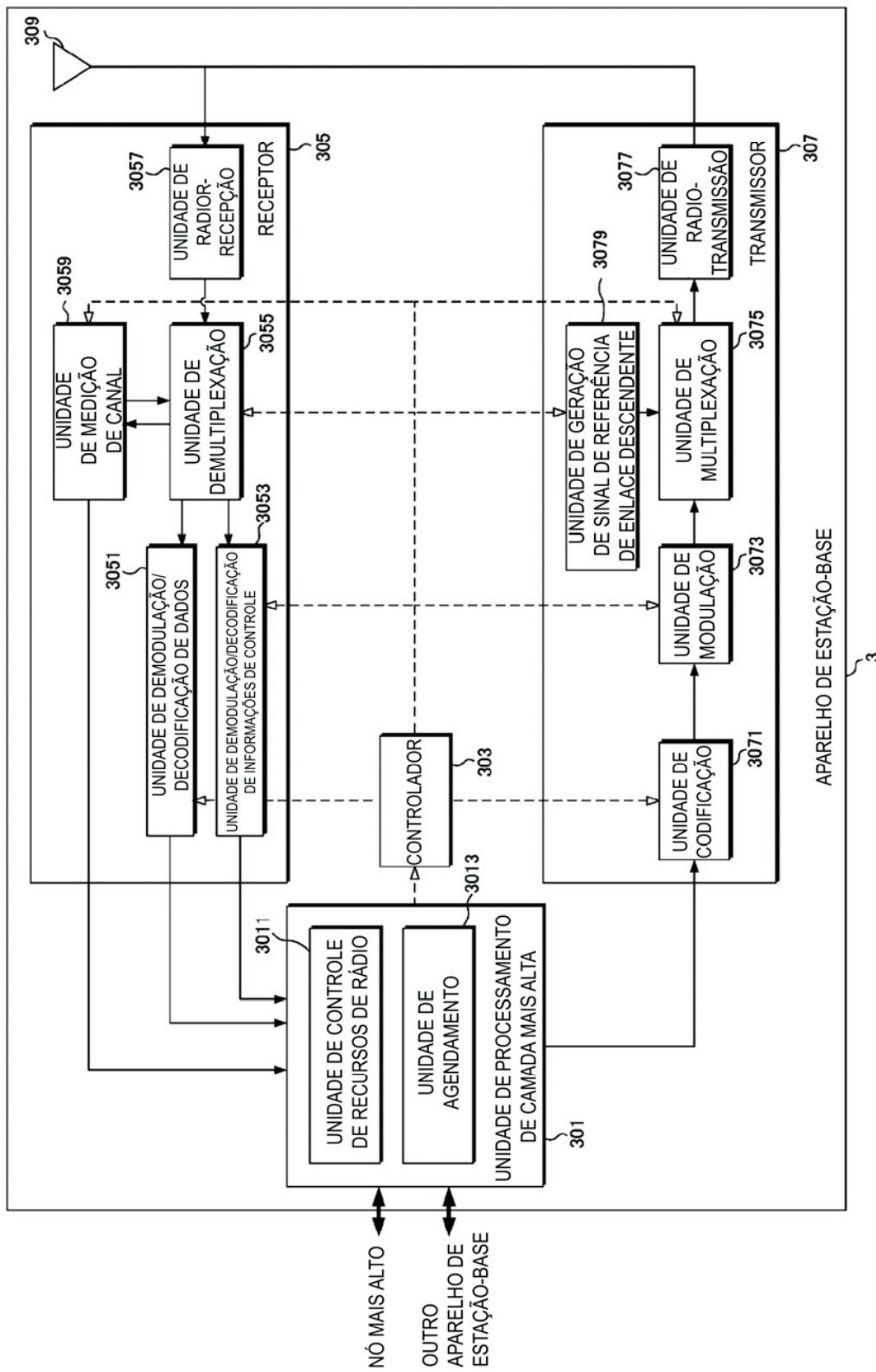


FIG. 12

RESUMO

Patente de Invenção: "**APARELHO TERMINAL, APARELHO DE ESTAÇÃO BASE E MÉTODO DE COMUNICAÇÃO**".

A presente invenção se refere a um aparelho terminal com capacidade de executar de forma eficiente a comunicação de enlace ascendente e/ou de enlace descendente. O aparelho terminal recebe sinalização de camada mais alta utilizada para configurar múltiplas configurações de solicitação de agendamento e transmite bits de HARQ-ACK e bits de solicitação de agendamento com o uso de um recurso de PUCCH de HARQ-ACK. Cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento corresponde a um ou mais canais lógicos. Cada uma das múltiplas configurações de solicitação de agendamento inclui um recurso de PUCCH de SR. Os bits de solicitação de agendamento são adicionados a uma sequência dos bits de HARQ-ACK. Em um caso em que o recurso de PUCCH de HARQ-ACK e o recurso de PUCCH de SR se sobrepõem um ao outro no domínio do tempo, um tamanho dos bits de solicitação de agendamento é dado com base em um número de configurações de solicitação de agendamento com o recurso de PUCCH de SR sobreposto.