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

(11) PI 0917452-4 B1

BRPI0917452B1

(22) Data do Depósito: 07/08/2009

(45) Data de Concessão: 24/11/2020

(54) Título: APARELHO DE ESTAÇÃO BASE DE RÁDIO COMUNICAÇÃO, APARELHO DE TERMINAL DE RÁDIO COMUNICAÇÃO, MÉTODO DE DESIGNAÇÃO DE CANAL E MÉTODO DE EXTRAÇÃO DE SINAL DE RESPOSTA

(51) Int.Cl.: H04W 72/04; H04L 5/00; H04W 4/06.

(52) CPC: H04W 72/042; H04L 5/0094; H04W 72/0453; H04L 5/001; H04L 5/0023; (...).

(30) Prioridade Unionista: 08/08/2008 JP 2008-205644; 25/12/2008 JP 2008-330641; 31/10/2008 JP 2008-281390.

(73) Titular(es): SUN PATENT TRUST.

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

(86) Pedido PCT: PCT JP2009003802 de 07/08/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/016274 de 11/02/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 08/02/2011

(57) Resumo: DISPOSITIVO ESTAÇÃO BASE DE COMUNICAÇÃO SEM FIOS, DISPOSITIVO TERMINAL DE COMUNICAÇÃO SEM FIOS, E MÉTODO DE ALOCAÇÃO DE CANAL. A presente invenção refere-se a uma estação base na qual a eficiência de utilização de frequência de utilização de frequência pode ser melhorada quando as larguras de banda de comunicação são assimétricas na linha de enlace reverso e na linha de enlace direto. Uma estação base (200) pode ser comunicar por utilizar várias bandas de unidade de enlace direto e um número menor de bandas de unidade de enlace reverso. Uma unidade de controle (201) aloca a informação de alocação de recurso de enlace reverso e a informação de alocação de recurso de enlace direto para um PDCCH que é disposto em cada uma das várias bandas de unidade de enlace direto, e aloca um sinal de resposta para os dados da linha de enlace direto a partir das várias bandas de unidade de enlace direto como se elas fossem bandas de enlace reverso. Uma unidade de transmissão RF (212) transmite a informação de alocação de recurso ou o sinal de resposta.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"APARELHO DE ESTAÇÃO BASE DE RÁDIO COMUNICAÇÃO, APARELHO DE TERMINAL DE RÁDIO COMUNICAÇÃO, MÉTODO DE DESIGNAÇÃO DE CANAL E MÉTODO DE EXTRAÇÃO DE SINAL DE RESPOSTA".**

Campo Técnico

[0001] A presente invenção refere-se a com um aparelho de estação base de rádio comunicação, com um aparelho de terminal de rádio comunicação e com um método de designação de canal.

Técnica Antecedente

[0002] No 3GPP-LTE, um OFDMA (Acesso Múltiplo por Divisão em Frequências Ortogonais) é adotado como um esquema de comunicação de enlace descendente. Em um esquema de rádio comunicação adotando a 3GPP LTE, um aparelho de estação base de rádio comunicação (daqui para frente, simplesmente "estação base") transmite um canal de sincronização ("SCH") e um canal de difusão ("BCH") utilizando recursos predeterminados de comunicação. Então, primeiramente, um aparelho de terminal de rádio comunicação (daqui para frente, simplesmente "terminal") assegura a sincronização com a estação base por capturar o SCH. Após isto, o terminal obtém parâmetros únicos para a estação base (tal como uma largura de banda da frequência) pela leitura da informação do BCH (veja as Literaturas de Não Patente 1, 2, e 3).

[0003] Além disso, na 3GPP LTE, a HARQ (Solicitação Híbrida de Repetição Automática) é aplicada para os dados do enlace ascendente transmitidos a partir do terminal para a estação base no enlace ascendente. Na HARQ, a estação base executa a detecção da CRC (Verificação Cíclica de Redundância) dos dados do enlace ascendente e realimenta um ACK (Reconhecimento) se CRC = OK (sem erro) ou NACK se CRC = NG (erro presente), para uma estação móvel como um

sinal de resposta. Estes sinais de resposta são transmitidos via um canal físico para a transmissão de sinal de resposta do enlace descendente, tal como um PHICH (Canal Físico Indicador de ARQ Híbrido).

[0004] Além disso, a padronização da 3GPP LTE avançada, a qual realiza a comunicação mais rápida do que a 3GPP LTE foi iniciada (veja a Literatura que Não é de Patente 4). O sistema 3GPP LTE avançada (daqui para frente "sistema LTE+") segue o sistema 3GPP LTE (daqui para frente, "sistema LTE").

Lista de Citação

Literatura de Não Patente

[0005] [LNP 1] 3GPP TS 36.211 V8.3.0, "Physical Channels and Modulation (Release 8)", maio de 2008

[0006] [LNP 2] 3GPP TS 36.212 V8.3.0, "Multiplexing and channel coding (Release 8)" maio de 2008

[0007] [LNP 3] 3GPP TS 36.213 V8.3.0, "Physical layer procedures (Release 8)" maio de 2008

[0008] [LNP 4] 3GPP TR 36.913 V8.0.0, "Requirements for Further Advancements for E-UTRA (LTE-Advanced) (Release 8)" junho de 2008

Sumário da Invenção

Problema Técnico

[0009] Na 3GPP LTE avançada, para realizar a velocidade de transmissão de enlace descendente igual ou maior do que o máximo de 1 Gbps é esperado adotar uma estação base e terminal que possam executar comunicação em uma frequência de banda larga igual ou maior do que 40 MHz. Além disso, na 3GPP LTE avançada, as larguras de banda de comunicação podem ser feitas assimétricas entre o enlace ascendente e o enlace descendente, levando em consideração a diferença entre a solicitação de taxa efetiva de transmissão para o enlace ascendente e a solicitação de taxa efetiva de transmissão para

o enlace descendente. Para ser mais específico, na 3GPP LTE avançada, a largura de banda de comunicação do enlace descendente pode ser feita mais ampla do que a largura de banda de comunicação do enlace ascendente.

[00010] Aqui, uma estação base suportando o sistema LTE+ (daqui para frente, "estação base LTE+") é projetada para estar apta a executar comunicação utilizando uma pluralidade de "bandas de componente". Aqui, uma "banda de componente" é uma banda possuindo uma largura máxima de 20 MHz, e é definida como uma unidade de referência de uma banda de comunicação. Adicionalmente, uma "banda de componente" no enlace descendente (daqui para frente, uma "banda de componente de enlace descendente") pode ser definida como uma banda dividida pela informação de banda de frequência do enlace descendente em um BCH difundido a partir de uma estação base ou uma banda definida pela largura de banda em um caso onde um canal físico de controle de enlace descendente (PDCCH) é colocado no domínio de frequência de uma maneira distribuída. Além disso, uma "banda de componente" no enlace ascendente (daqui para frente, "banda de componente de enlace ascendente") pode ser definida como uma banda dividida pela informação de banda de frequência do enlace ascendente em um BCH difundido a partir de uma estação base ou uma unidade de referência em uma banda de comunicação igual ou abaixo de 20 MHz incluindo um PUCCH em ambas as partes de extremidade. Além disso, uma "banda de componente" pode ser expressa como "portadora (portadoras) componente" em Inglês na 3GPP LTE.

[00011] Uma estação base LTE+ suporta um terminal de suporte do sistema LTE+ (daqui para frente, "terminal LTE+"). Os terminais LTE+ incluem um terminal que pode executar comunicação utilizando somente uma banda de componente (daqui para frente, "terminal LTE+ do tipo 1") e um terminal que pode executar a comunicação utilizando

uma pluralidade de bandas de componente (daqui para frente, "terminal LTE+ do tipo 2"). Além disso, a estação base LTE+ precisa suportar não somente o terminal LTE+ acima, mas também um terminal que suporta o sistema LTE e que pode executar comunicação utilizando somente uma banda de componente (daqui para frente, "terminal LTE"). Ou seja, o sistema LTE+ é projetado para estar apto a designar uma pluralidade de bandas de componente para comunicação única, e segue o sistema LTE no qual a comunicação única é independentemente designada para cada banda de componente.

[00012] A figura 1 e a figura 2 apresentam um exemplo de colocação de canais no sistema LTE+ no qual as larguras de banda de comunicação (isto é, os números de bandas de componente) são assimétricas entre o enlace ascendente e o enlace descendente. Na figura 1 e na figura 2, no sistema LTE+, a largura de banda de comunicação do enlace descendente é 40 MHz, incluindo duas bandas de componente de enlace descendente, e a largura de banda de comunicação do enlace ascendente é 20 MHz, incluindo uma banda de componente de enlace ascendente.

[00013] No enlace descendente apresentado na parte superior da figura 1, PHICHs e PDCCHs são colocados através das bandas de componente 1 e 2 de uma maneira distribuída. Além disso, o SCH que pode ser recebido pelo terminal LTE e pelo terminal LTE+ (daqui para frente, simplesmente "SCH") e um BCH que pode ser recebido pelo terminal LTE e pelo terminal LTE+ (daqui para frente, simplesmente "BCH") são colocados próximos das frequências centrais das bandas de componente de enlace descendente 1 e 2. Além disso, como apresentado na parte inferior da figura 1, um canal físico de dados de enlace ascendente ("PUSCH") é colocado em toda a banda de componente de enlace ascendente de uma maneira distribuída, e um PUCCH é colocado em ambos os lados do PUSCH. Além disso, as

bandas de componente de enlace descendente 1 e 2 estão associadas com uma banda de componente de enlace ascendente. Por exemplo, em um caso onde a comunicação é executada utilizando somente uma banda de componente, mesmo quando qualquer uma das duas bandas de componente de enlace descendente mutuamente diferentes 1 e 2 é utilizada como enlace descendente, a mesma banda de componente de enlace ascendente é utilizada como o enlace ascendente.

[00014] Além disso, uma estação base LTE+ designa um sinal de resposta para os dados do enlace ascendente, o qual é colocado em um PUSCH e então transmitido, para um PHICH e realimenta o resultado para um terminal. Aqui, por exemplo, o número do recurso PHICH indicando a posição do recurso PHICH é definido em associação com um número do bloco de recurso ("RB") PUSCH. Ou seja, os números de recurso PHICH de PHICHs nas bandas de componente 1 e 2 apresentados na figura 1 estão associados com os respectivos números de RB PUSCH.

[00015] Além disso, cada terminal recebe um sinal de resposta designado para um PHICH colocado na mesma banda de componente de enlace descendente que esta de um PDCCH para o qual a informação de alocação de recurso para este terminal é designada. Então, o terminal encontra o número do recurso PHICH do PHICH para o qual o sinal de resposta para os dados de enlace ascendente é designado, a partir do número do RB de um PUSCH para o qual os dados de enlace ascendente são designados. Por exemplo, como apresentado na figura 1, quando a informação de alocação de recurso para o terminal em questão é designada para o PDCCH colocado na banda de componente de enlace descendente 1, este terminal recebe um sinal de resposta designado para o PHICH colocado na banda de componente de enlace descendente 1. Por outro lado, como apresentado na figura 1, quando a informação de alocação de recurso

para o terminal em questão é designada para o PDCCH colocado na banda de componente de enlace descendente 2, este terminal recebe um sinal de resposta designado para o PHICH colocado na banda de componente de enlace descendente 2.

[00016] Entretanto, na figura 1, se um dos PHICHs na banda de componente de enlace descendente 1 e 2 associado com o mesmo PUSCH (o mesmo número de RB) for utilizado, o outro PHICH não é utilizado. Ou seja, os PHICHs associados com o mesmo PUSCH (o mesmo número de RB) são de forma redundante colocados nas bandas de componente de enlace descendente 1 e 2. Portanto, somente uma metade dos recursos para PHICHs colocados nas bandas de componente de enlace descendente 1 e 2 é probabilisticamente utilizada, e, por consequência, a sobrecarga dos recursos PHICH aumenta. Portanto, com a colocação do PHICH e do PDCCH apresentada na figura 1, a eficiência de uso da frequência degrada.

[00017] Em contraste, com o enlace descendente apresentado na figura 1, um PHICH e um PDCCH são colocados somente em uma banda de componente de enlace descendente.

[00018] Na figura 2, o enlace descendente inclui uma banda de componente de enlace descendente na qual um terminal LTE e um terminal LTE+ podem executar comunicação (daqui para frente, "banda coexistente LTE / LTE+") e uma banda de componente de enlace descendente na qual somente o terminal LTE+ pode executar comunicação (daqui para frente, "banda LTE+"). Um SCH / BCH é colocado na banda coexistente LTE / LTE+, e tanto o terminal LTE como o terminal LTE+ pode acessar uma estação base LTE+ na banda coexistente LTE / LTE+. Em contraste, na banda LTE+, o SCH / BCH que pode ser recebido pelo terminal LTE não é colocado, e um canal físico compartilhado de enlace descendente ("PDSCH") é colocado.

[00019] Portanto, o terminal LTE e o terminal LTE+ recebem

informação de alocação de recurso designada para um PDCCH colocado na banda coexistente LTE / LTE+, e recebem um sinal de resposta designado para um PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+. Aqui, mesmo em um caso da utilização da banda coexistente LTE / LTE+ e da banda LTE+ apresentada na figura 2, o terminal LTE+ do tipo 2 que pode executar comunicação utilizando uma pluralidade de bandas de componente utiliza o PDCCH e o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+.

[00020] De acordo com o exemplo de colocação apresentado na figura 2, um PHICH não é colocado na banda LTE+, e, por consequência, recursos que podem ser utilizados como um PDSCH aumentam comparados com a figura 2.

[00021] Entretanto, na figura 2, apesar dos recursos para um PDSCH colocado na banda LTE+ aumentarem, um PDCCH requerido para alocar um PDSCH para cada terminal é colocado somente na banda coexistente LTE / LTE+. Portanto, a quantidade de recursos PDCCH não é suficiente, os PDSCHs não podem ser designados de forma eficiente, e, por consequência, existe uma alta possibilidade de que a eficiência de uso dos PDSCHs degrade. Portanto, mesmo com a colocação do PHICH e do PDCCH apresentada na figura 2, a eficiência de uso da frequência degrada.

[00022] Assim, se as larguras de banda de comunicação (os números de banda) forem feitas assimétricas entre o enlace ascendente e o enlace descendente, a eficiência de uso da frequência pode degradar dependendo da colocação do PHICH e do PDCCH.

[00023] Portanto, é um objetivo da presente invenção proporcionar uma estação base, um terminal e um método de designação de canal para melhorar a eficiência de uso da frequência em um caso onde as larguras de banda de comunicação são assimétricas entre o enlace ascendente e o enlace descendente.

Solução para o Problema

[00024] A estação base da presente invenção, a qual é um aparelho de estação base de rádio comunicação que pode executar comunicação utilizando uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e um número menor de bandas de componente de enlace ascendente do que a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente emprega uma configuração possuindo: uma seção de controle que designa informação de alocação de recurso para um primeiro canal colocado em cada uma da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e designa um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente para um segundo canal colocado em um mesmo número de bandas de componente parciais de enlace descendente como bandas de componente de enlace ascendente; e uma seção de transmissão que transmite a informação de alocação de recurso ou o sinal de resposta.

[00025] O terminal da presente invenção, o qual é um aparelho de terminal de comunicação que pode executar comunicação utilizando uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e um número menor de bandas de componente de enlace ascendente do que a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente emprega uma configuração possuindo: uma seção de obtenção que obtém informação de alocação de recurso para o aparelho de terminal de rádio comunicação designado para um primeiro canal colocado em cada uma da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente; uma seção de mapeamento que mapeia dados de enlace ascendente nas bandas de componente de enlace ascendente de acordo com a informação de alocação de recurso dos dados de enlace ascendente; e uma seção de extração que extrai um sinal de resposta para os dados do enlace ascendente a partir de um segundo canal colocado em um mesmo número de bandas de componente de enlace

descendente como as bandas de componente de enlace ascendente.

[00026] O método de designação de canal da presente invenção para designar um segundo canal para um sinal de resposta para dados de enlace ascendente no aparelho de estação base de rádio comunicação que pode executar comunicação utilizando uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e um número menor de bandas de componente de enlace descendente do que a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente inclui: designar informação de alocação de recurso para um primeiro canal colocado em cada uma da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente; e designar um sinal de resposta para os dados do enlace ascendente para um segundo canal colocado em um mesmo número de bandas de componente parciais de enlace descendente, como as bandas de componente de enlace ascendente, entre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente.

Efeitos Vantajosos da Invenção

[00027] De acordo com a presente invenção, é possível melhorar a eficiência de uso da frequência em um caso onde as larguras de banda de comunicação são assimétricas entre o enlace ascendente e o enlace descendente.

Breve Descrição dos Desenhos

[00028] A figura 1 apresenta um exemplo de colocação de PHICH e de PDCCH;

[00029] A figura 2 apresenta um exemplo de colocação de PHICH e PDCCH;

[00030] A figura 3 é um diagrama de blocos apresentando uma configuração de um terminal de acordo com a Concretização 1 da presente invenção;

[00031] A figura 4 é um diagrama de blocos apresentando uma configuração de uma estação base de acordo com a Concretização 1

da presente invenção;

[00032] A figura 5 apresenta um exemplo de colocação de PHICH e de PDCCH de acordo com a Concretização 1 da presente invenção;

[00033] A figura 6 apresenta um exemplo de colocação de PHICH e de PDCCH de acordo com a Concretização 2 da presente invenção;

[00034] A figura 7 é um diagrama de blocos apresentando uma configuração de um terminal de acordo com a Concretização 3 da presente invenção;

[00035] A figura 8 é um diagrama de blocos apresentando uma configuração de uma estação base de acordo com a Concretização 3 da presente invenção;

[00036] A figura 9 apresenta um exemplo de colocação de PHICH e de PDCCH de acordo com a Concretização 3 da presente invenção;

[00037] A figura 10 apresenta bandas de componente gerenciadas por uma estação base de acordo com a Concretização 5 da presente invenção;

[00038] A figura 11 apresenta um exemplo de colocação de PHICH e de PDCCH de acordo com a Concretização 5 da presente invenção;

[00039] A figura 12 apresenta um exemplo de colocação de PHICH e de PDCCH de acordo com a Concretização 6 da presente invenção; e

[00040] A figura 13 apresenta uma variação da presente invenção.

Descrição das Concretizações

[00041] Considerando os problemas acima, a presente invenção foca o fato de que, enquanto um terminal LTE pode executar a comunicação somente em uma banda coexistente LTE / LTE+ na qual um SCH e um BCH são colocados, o terminal LTE+ do tipo 2 pode executar comunicação utilizando tanto as bandas de componente de enlace descendente da banda coexistente LTE / LTE+ como a banda LTE+. Ou seja, na banda coexistente LTE / LTE+, todos os terminais suportados

em um sistema LTE+ podem ler informação.

[00042] Além disso, a presente invenção foca o fato de que um PDCCH e um PHICH são colocados dependendo dos recursos do enlace ascendente ou dos recursos do enlace descendente. Para ser mais específico, a informação de alocação de recurso do enlace ascendente indicando os recursos do enlace ascendente (por exemplo, PUSCH) para designar dados de enlace ascendente dos terminais, e informação de alocação de recurso de enlace descendente indicando recursos do enlace descendente (por exemplo, PDSCH) para designar dados de enlace descendente para terminais, são designadas para PDCCHs e então reportadas para cada terminal. Portanto, um PDCCH precisa ser colocado de acordo com as quantidades de recursos do enlace ascendente e dos recursos de enlace descendente. Em contraste, PHICHs (números de recurso PHICH) e PUSCHs (números de RB de PUSCH) são associados. Portanto, um PHICH precisa ser colocado de acordo com um número de RBs do PUSCH. Ou seja, um PHICH precisa ser colocado de acordo somente com a quantidade de recursos do enlace ascendente.

[00043] Portanto, com a presente invenção, a estação base LTE+ designa a informação de alocação de recurso dos dados do enlace ascendente e dos dados do enlace descendente para os PDCCHs colocados nas respectivas bandas de componente de enlace descendente, e designa um sinal de resposta para os dados do enlace ascendente para PHICHs colocados em um mesmo número de bandas de componente parciais de enlace descendente (bandas coexistentes LTE / LTE+) como o número de bandas de componente de enlace ascendente, entre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. Além disso, o terminal LTE+ do tipo 2 mapeia os dados de enlace ascendente nas bandas de componente de enlace ascendente de acordo com a informação de alocação de recurso para

este terminal designada para PDCCHs colocados nas respectivas bandas de componente de enlace descendente, e extrai um sinal de resposta para os dados do enlace ascendente a partir dos PHICHs colocados em um mesmo número de bandas de componente parciais de enlace descendente (bandas coexistentes LTE / LTE+) como o número de bandas do enlace ascendente de entre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente.

[00044] Agora, concretizações da presente invenção serão explicadas em detalhes com referência aos desenhos acompanhantes. Além disso, nas concretizações, os mesmos componentes serão designados com os mesmos números de referência e sua explicação sobreposta será omitida.

(Concretização 1)

[00045] A figura 3 é um diagrama de blocos apresentando uma configuração do terminal 100 de acordo com a presente concretização. O terminal 100 é um terminal LTE+ do tipo 2 que pode executar a comunicação utilizando uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente ao mesmo tempo.

[00046] A seção de recepção RF 102 é designada para estar apta a alterar uma banda de recepção. A seção de recepção RF 102 executa o processamento de rádio recepção (tal como a conversão para frequência inferior e a conversão de analógico para digital (A / D)) de um sinal de recepção de rádio (sinal OFDM, neste caso) recebido na banda de recepção via a antena 101, e emite o sinal de recepção resultante para a seção de remoção de CP (Prefixo Cíclico) 103.

[00047] A seção de remoção de CP 103 remove um CP a partir do sinal de recepção e a seção FFT (Transformada Rápida de Fourier) 104 transforma o sinal de recepção sem um CP em um sinal no domínio de frequência. Este sinal no domínio de frequência é emitido para a seção de sincronização de quadro 105.

[00048] A seção de sincronização de quadro 105 pesquisa um SCH incluído no sinal recebido, como entrada a partir da seção FFT 104 e encontra a sincronização (sincronização de quadro) com a estação base 200 (descrita posteriormente). Além disso, a seção de sincronização de quadro 105 encontra um ID de célula associado com uma sequência utilizada para o SCH (sequência SCH). Ou seja, a seção de sincronização de quadro 105 executa o mesmo processamento que uma pesquisa de célula normal. Então, a seção de sincronização de quadro 105 emite a informação de momento de sincronização de quadro indicando o momento de sincronização de quadro e o sinal recebido como entrada a partir da seção FFT 104, para a seção de demultiplexação 106.

[00049] A seção de demultiplexação 106 demultiplexa o sinal recebido como entrada a partir da seção de sincronização de quadro 105 dentro do BCH, o sinal de resposta (isto é, o sinal PHICH), o sinal de controle (isto é, o sinal PDCCH) e o sinal de dados (isto é, o sinal PDSCH), baseada na informação de momento de sincronização de quadro recebida como entrada a partir da seção de sincronização de quadro 105. Aqui, ao receber o sinal PHICH, a seção de demultiplexação 106 extrai um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente do terminal em questão a partir do sinal PHICH demultiplexado, de acordo com uma banda de componente de enlace descendente e com um número do recurso PHICH indicado pela informação de controle de recurso recebida como entrada a partir da seção de controle de recurso 108. Ou seja, a seção de demultiplexação 106 extrai o sinal de resposta para os dados de enlace ascendente do terminal em questão a partir do PHICH colocado nas bandas coexistentes LTE / LTE+, as quais são um mesmo número de bandas de componente parciais de enlace descendente que o número de bandas de componente de enlace descendente dentre uma pluralidade

de bandas de componente de enlace descendente e nas quais um SCH / BCH é colocado. Então, a seção de demultiplexação 106 emite o BCH para a seção de recepção de informação de difusão 107, o sinal PHICH para a seção de recepção de PHICH 109, o sinal PDCCH para a seção de recepção de PDCCH 110 e o sinal PDSCH para a seção de recepção de PDSCH 111.

[00050] A seção de recepção de difusão 107 lê o conteúdo do BCH recebido como entrada a partir da seção de demultiplexação 106, associa o número de RB do PUSCH com o número do recurso PHICH do PHICH e obtém a informação de recurso PHICH indicando o número de recursos PHICH. Então, a seção de recepção de informação de difusão 107 emite a informação de recurso PHICH para a seção de controle de recurso 108.

[00051] A seção de controle de recurso 108 especifica um PHICH para o qual um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente do terminal em questão é designado, baseada na informação de recurso PHICH recebida como entrada a partir da seção de recepção de informação de difusão 107 e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente recebida como entrada a partir da seção de recepção PDCCH 110. Aqui, o PHICH é colocado em parte da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. Portanto, a seção de controle de recurso 108 especifica uma banda de componente de enlace descendente na qual o PHICH é colocado, baseado na informação de recurso PHICH. Adicionalmente, baseada na informação de alocação de recurso de enlace ascendente, a seção de controle de recurso 108 especifica o número do recurso PHICH do PHICH associado com o número do RB de um PUSCH utilizado para transmitir os dados de enlace ascendente do terminal em questão. Então, a seção de controle de recurso 108 emite a informação de controle de recurso, a qual indica a banda de componente de enlace

descendente especificada e o número do recurso PHICH do PHICH, para a seção de demultiplexação 106.

[00052] A seção de recepção de PHICH 109 decodifica o sinal PHICH recebido como entrada a partir da seção de demultiplexação 106 e emite um sinal de resposta (sinal ACK ou sinal NACK), como o resultado da decodificação para a seção de controle de retransmissão 112.

[00053] A seção de recepção de PDCCH 110 executa a decodificação cega do sinal PDCCH recebido como entrada a partir da seção de demultiplexação 106. Aqui, o sinal PDCCH é colocado em cada uma da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. A seção de recepção de PDCCH 110 decide um sinal PDCCH de CRC = OK (sem erro) obtido pela retirada de máscara dos bits CRC do sinal PDCCH recebido como entrada a partir da seção de demultiplexação 106 pelo ID do terminal do terminal em questão, como um sinal PDCCH para este terminal. Então, a seção de recepção PDCCH 110 obtém a informação de alocação de recurso de enlace descendente e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente incluídas no sinal PDCCH para o terminal em questão, emite a informação de alocação de recurso de enlace descendente para a seção de recepção de PDSCH 111 e emite a informação de alocação de recurso de enlace ascendente para a seção de mapeamento de frequência 115 e para a seção de controle de recurso 108.

[00054] A seção de recepção de PDSCH 111 extrai o sinal PDSCH recebido como entrada a partir da seção de demultiplexação 106, baseada na informação de alocação de recurso de enlace descendente recebida como entrada a partir da seção de recepção de PDCCH 110.

[00055] A seção de controle de retransmissão 112 controla a retransmissão dos dados de transmissão de acordo com um sinal de resposta (sinal ACK ou sinal NACK) recebido como entrada a partir da

seção de recepção de PHICH 109. Para ser mais específico, ao receber um sinal ACK da estação base 200 a partir da seção de recepção de PHICH 109, a seção de controle de retransmissão 112 comanda a seção de modulação 113 para modular os novos dados de transmissão. Em contraste, ao receber um NACK da estação base 200 a partir da seção de recepção de PHICH 109, ou seja, quando da retransmissão, a seção de controle de retransmissão 109 comanda a seção de modulação 113 para modular os dados de transmissão (dados de retransmissão) para o sinal NACK.

[00056] A seção de modulação 113 modula os dados de transmissão (novos dados de transmissão ou dados de retransmissão) de acordo com o comando a partir da seção de controle de retransmissão 112, e emite o sinal de modulação resultante para a seção DFT (Transformada Discreta de Fourier) 114.

[00057] A seção DFT 114 transforma o sinal de modulação recebido como entrada a partir da seção de modulação 113 para o domínio de frequência e emite uma pluralidade de componentes de frequência resultantes para a seção de mapeamento de frequência 115.

[00058] A seção de mapeamento de frequência 115 mapeia a pluralidade de componentes de frequência recebidos como entrada a partir da seção DFT 114 em um PUSCH colocado em uma banda de componente de enlace ascendente, de acordo com a informação de alocação de recurso de enlace ascendente recebida como entrada a partir da seção de recepção de PDCCH 110.

[00059] A seção IFFT (Transformada Rápida de Fourier Inversa) 116 transforma os componentes de frequência mapeados para uma forma de onda no domínio do tempo e uma seção de anexação de CP 117 anexa um CP para a forma de onda no domínio do tempo.

[00060] A seção de transmissão RF 118 executa o processamento de rádio transmissão (tal como conversão para frequência superior e

conversão de digital para analógico (D / A)) em relação ao sinal com um CP e transmite um resultado via a antena 101.

[00061] A figura 4 é um diagrama de blocos apresentando uma configuração da estação base 200 de acordo com a presente concretização. A estação base 200 é uma estação base LTE+.

[00062] A seção de controle 201 gera a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente, emite a informação de alocação de recurso de enlace ascendente para a seção de geração de PDCCH 202 e para a seção de extração 217, e emite a informação de alocação de recurso de enlace descendente para a seção de geração de PDCCH 202 e para a seção de multiplexação 209. Aqui, a seção de controle 201 designa a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente para PDCCHs colocados nas respectivas bandas de componente de enlace descendente.

[00063] Além disso, a seção de controle 201 designa um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente para PHICHs colocados nas bandas de enlace descendente que são um mesmo número de bandas de componente parciais de enlace descendente que o número de bandas de enlace ascendente dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. Para ser mais específico, a seção de controle 201 designa um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente para um PHICH colocado em uma banda coexistente LTE / LTE+ dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, independente de se o terminal fonte da transmissão dos dados do enlace ascendente é um terminal LTE ou o terminal fonte da transmissão é um terminal LTE+. Além disso, a seção de controle 201 especifica o número do recurso PHICH associado com o número do RB de um PUSCH para o qual os dados de enlace ascendente a partir do

terminal são designados. Então, a seção de controle 201 gera a informação de recurso PHICH indicando o número do recurso PHICH e a banda de componente de enlace descendente na qual um sinal de resposta para os dados do enlace ascendente deste terminal, e emite esta informação de recurso PHICH para a seção de colocação de PHICH 208.

[00064] A seção de geração de PDCCH 202 gera um sinal PDCCH incluindo a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente recebidas como entrada a partir da seção de controle 201. Além disso, a seção de geração de PDCCH 202 anexa bits CRC para o sinal PDCCH para o qual a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente são designadas, e, adicionalmente, coloca a máscara nos bits CRC pelo ID do terminal. Então, a seção de geração de PDCCH 202 emite o sinal PDCCH mascarado para a seção de modulação 203.

[00065] A seção de modulação 203 modula o sinal PDCCH recebido como entrada a partir da seção de geração de PDCCH 202 e emite o sinal PDCCH modulado para a seção de multiplexação 209.

[00066] Dependendo de um resultado da detecção de erro (quanto a se existe ou não um erro) recebido como entrada a partir da seção CRC 220, a seção de geração de sinal de resposta 204 gera um sinal ACK quando CRC = OK (sem erro) ou um sinal NACK quando CRC = NG (erro presente). Então, a seção de geração de sinal de resposta 204 emite o sinal de resposta gerado (sinal ACK ou sinal NACK) para a seção de modulação 205.

[00067] A seção de modulação 205 modula o sinal de resposta recebido como entrada a partir da seção de geração de sinal de resposta 204 e emite o sinal de resposta modulado para a seção de multiplexação 209.

[00068] A seção de modulação 206 modula os dados de transmissão de entrada (dados do enlace descendente) e emite os dados de transmissão modulados para a seção de multiplexação 209.

[00069] A seção de geração de SCH / BCH 207 gera e emite um SCH e um BCH para a seção de multiplexação 209.

[00070] A seção de colocação de PHICH 208 determina o PHICH colocado em cada banda de componente de enlace descendente, baseada na informação de recurso PHICH recebida como entrada a partir da seção de controle 201. Para ser mais específico, a seção de colocação de PHICH 208 determina o PHICH, o qual é colocado na banda de componente de enlace descendente indicada pela informação de recurso PHICH e que está associada com o número do recurso PHICH indicado pela informação de recurso PHICH, como o PHICH colocado em cada banda de componente. Então, a seção de colocação de PHICH 208 emite a informação de colocação indicando a colocação do PHICH determinado para a seção de multiplexação 209.

[00071] A seção de multiplexação 209 multiplexa o sinal PDCCH recebido como entrada a partir da seção de modulação 203, o sinal de resposta (isto é, o sinal PHICH) recebido como entrada a partir da seção de modulação 205, o sinal de dados (isto é, o sinal PDSCH) recebido como entrada a partir da seção de modulação 206 e o SCH e o BCH recebidos como entrada a partir da seção de geração de SCH / BCH 207. Aqui, a seção de multiplexação 209 mapeia o sinal de dados (sinal PDSCH) nas bandas de componente de enlace descendente baseada na informação de recurso de enlace descendente recebida como entrada a partir da seção de controle 201, e mapeia o sinal de resposta (sinal PHICH) para as bandas de componente de enlace descendente baseada na informação de colocação recebida como entrada a partir da seção de colocação de PHICH 208.

[00072] A seção IFFT 210 transforma o sinal multiplex em uma forma

de onda no domínio do tempo e a seção de anexação de CP 211 obtém um sinal OFDM pela anexação de um CP para esta forma de onda no domínio do tempo.

[00073] A seção de transmissão RF 212 executa o processamento de rádio transmissão (tal como conversão para frequência superior e conversão de digital para analógico (D / A)) no sinal OFDM recebido como entrada a partir da seção de anexação de CP 211 e transmite um resultado via a antena 213. Por este dispositivo, um sinal OFDM incluindo a informação de alocação de recurso ou o sinal de resposta, é transmitido.

[00074] Em contraste, a seção de recepção RF 214 executa o processamento de rádio recepção (tal como conversão para frequência inferior e conversão de analógico para digital (A / D)) em um sinal de recepção de rádio recebido em uma banda de recepção via a antena 213, e emite o sinal de recepção resultante para a seção de remoção de CP 215.

[00075] A seção de remoção de CP 215 remove um CP a partir do sinal de recepção e a seção FFT 26 transforma o sinal de recepção sem um CP em um sinal no domínio de frequência.

[00076] A seção de extração 217 extrai os dados do enlace ascendente a partir do sinal no domínio de frequência recebido como entrada a partir da seção FFT 216 baseada na informação de alocação de recurso de enlace ascendente recebida como entrada a partir da seção de controle 201, e a seção IDFT (Transformada Discreta de Fourier Inversa) 218 transforma o sinal extraído em um sinal no domínio do tempo e emite este sinal no domínio do tempo para a seção de recepção de dados 219.

[00077] A seção de recepção de dados 219 decodifica o sinal no domínio do tempo recebido como entrada a partir da seção IDFT 218. Então, a seção de recepção de dados 219 emite os dados de enlace

ascendente decodificados como dados de recepção e também emite estes dados para a seção CRC 220.

[00078] A seção CRC 220 executa a detecção de erro dos dados de enlace ascendente decodificados utilizando a CRC e emite o resultado da detecção de erro (CRC = OK (sem erro) ou CRC = NG (erro presente)) para a seção de geração de sinal de resposta 204.

[00079] A seguir, serão explicadas em detalhes as operações do terminal 100 e da estação base 200.

[00080] A estação base 200 transmite um PHICH e um PDCCH nas posições de frequência, como apresentado na parte superior da figura 5. Como apresentado na figura 5, a estação base 200 pode executar a comunicação utilizando duas bandas de componente de enlace ascendente (banda coexistente LTE / LTE+ e banda LTE+) e uma banda de componente de enlace descendente (banda coexistente LTE / LTE+). Aqui, como apresentado na parte superior da figura 5, PDCCHs são colocados nas duas bandas de componente de enlace descendente, respectivamente. Em contraste, um PHICH somente é colocado em um mesmo número de bandas de componente parciais de enlace descendente como o número de bandas de componente de enlace ascendente (isto é, um) entre as duas bandas de componente de enlace descendente. Para ser mais específico, como apresentado na parte superior da figura 5, um PHICH é colocado na banda coexistente LTE / LTE+ na qual tanto o terminal LTE como o terminal LTE+ podem executar comunicação. Ou seja, o PHICH é colocado na banda coexistente LTE / LTE+ na qual um SCH e um BCH são colocados.

[00081] Além disso, o BCH inclui a informação relacionada com um número de símbolos OFDM nos quais o PHICH é colocado e a informação relacionada com um número de recursos para o PHICH. Aqui, assuma que o número de símbolos OFDM nos quais o PHICH é colocado possui dois padrões (isto é, um símbolo e três símbolos).

Portanto, um número de símbolos OFDM colocados no PHICH está incluído no BCH como uma informação de um bit. Além disso, por conveniência, o número dos recursos PHICH é reportado associado com o número de RBs incluídos na banda de componente de enlace descendente. Para ser mais específico, o número de recursos PHICH é duas vezes, uma vez, metade ou um quarto do número de RBs incluídos na banda de componente de enlace descendente. Além disso, se uma pluralidade de RBs forem utilizados para transmitir os dados do enlace ascendente, o terminal 100 e a estação base 200 decidem que um sinal de resposta é designado para o PHICH associado com o RB do número mínimo de RB dentre a pluralidade de RBs utilizados para transmitir os dados do enlace ascendente.

[00082] Primeiro, será explicado um caso onde a estação base 200 (estação base LTE+) e o terminal 100 (terminal LTE+ do tipo 2) executam a comunicação.

[00083] Primeiro, a seção de controle 201 da estação base 200 designa a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente a ser reportada para o terminal 100, para um dos PDCCHs colocados na banda coexistente LTE / LTE+ e na banda LTE+ apresentadas na parte superior da figura 5.

[00084] A seção de demultiplexação 106 do terminal 100 demultiplexa os sinais PDCCH colocados na banda coexistente LTE / LTE+ e na banda LTE+ apresentadas na parte superior da figura 5, a partir dos sinais de recepção, e a seção de recepção de PDCCH 110 obtém a informação de alocação de recurso (informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente) para o terminal em questão a partir dos sinais PDCCH demultiplexados. Então, de acordo com a informação de alocação de recurso de enlace ascendente obtida, a seção de

mapeamento de frequência 115 do terminal 100 mapeia os dados de transmissão no PUSCH colocado na banda de componente de enlace ascendente (banda coexistente LTE / LTE+) apresentada na parte inferior da figura 5.

[00085] A seguir, a seção de geração de sinal de resposta 204 da estação base 200 gera um sinal de resposta (sinal ACK ou sinal NACK) para os dados de enlace ascendente a partir do terminal 100. Além disso, a seção de controle 201 da estação base 200 designa um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente do terminal 100 para o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+ apresentada na parte superior da figura 5. Aqui, a seção de controle 201 especifica o número do recurso PHICH do número do recurso PHICH associado com o número do RB do PUSCH designado para os dados de enlace ascendente, a partir do PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+ apresentada na parte superior da figura 5.

[00086] Ou seja, como apresentado na figura 5, independente de se o PDCCH para o qual a informação de alocação de recurso de enlace ascendente para o terminal 100 é designada é o PDCCH colocado na banda coexistente LTE / LTE+ ou o PDCCH colocado na banda LTE+, a seção de controle 201 da estação base 200 designa um sinal de resposta para o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+. Por exemplo, como apresentado na figura 5, mesmo em um caso onde a estação base 200 transmite a informação de alocação de recurso utilizando o PDCCH colocado na banda LTE+, a seção de controle 201 designa um sinal de resposta para os dados do enlace ascendente transmitidos de acordo com a informação de alocação de recurso, para o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+.

[00087] Além disso, a seção de controle 108 do terminal 100 seleciona a banda coexistente LTE / LTE+ a partir das duas bandas de componente de enlace descendente, como uma banda de componente

de enlace descendente para a qual o sinal de resposta para os dados de enlace ascendente é designado. Ou seja, como apresentado na figura 5, independente de se o PDCCH para o qual a informação de alocação de recurso de enlace ascendente para o terminal em questão é designado, o PDCCH é colocado na banda coexistente LTE / LTE+ ou o PDCCH é colocado na banda LTE+, similar à seção de controle 201 da estação base 200, a seção de controle de recurso 108 executa o controle de modo a extrair o sinal de resposta para os dados do enlace ascendente a partir do PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+. Adicionalmente, a seção de controle de recurso 108 calcula o número do recurso PHICH do PHICH associado com o número de RB do PUSCH no qual os dados de enlace ascendente são mapeados. Adicionalmente, a seção de demultiplexação 106 extrai o sinal de resposta para os dados do enlace ascendente a partir do PHICH que é colocado na banda de componente de enlace descendente (banda coexistente LTE / LTE+) selecionada na seção de controle de recurso 108 e que possui o número do recurso PHICH calculado na seção de controle de recurso 108.

[00088] Em contraste, ao se comunicar com um terminal que pode executar a comunicação somente utilizando uma banda de componente (isto é, terminal LTE ou terminal LTE+ do tipo 1), a estação base 200 (estação base LTE+) inclui o terminal LTE e o terminal LTE+ do tipo 1 na banda coexistente LTE / LTE+. Portanto, o terminal LTE ou o terminal LTE+ do tipo 1 recebe a informação de alocação de recurso designada para o PDCCH colocado na banda coexistente LTE / LTE+ e transmite os dados do enlace ascendente (sinal PUSCH) para a estação base 200 de acordo com a informação de alocação de recurso. Então, o terminal LTE ou o terminal LTE+ do tipo 1 extrai um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente a partir do PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+. Ou seja, o terminal LTE ou o terminal LTE+ do

tipo 1 se comunica com a estação base 200 sempre utilizando a banda coexistente LTE / LTE+.

[00089] Assim, dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, uma banda de componente de enlace descendente na qual um SCH e um BCH são colocados, ou seja, uma banda de componente de enlace descendente, na qual tanto o terminal LTE como o terminal LTE+ podem executar a comunicação que é utilizada como uma banda de componente parcial do enlace descendente, na qual um PHICH é colocado. Por este dispositivo, todos os terminais (terminal LTE, terminal LTE+ do tipo 1, e terminal LTE+ do tipo 2 (terminal 100)) suportados por um terminal LTE+ (estação base 200) recebem um sinal de resposta designado para o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+. Ou seja, todos os terminais suportados pelo sistema LTE+ podem receber o mesmo PHICH. Portanto, um PHICH não precisa ser colocado na banda LTE+, de modo que é possível reduzir a sobrecarga de PHICH. Adicionalmente, desde que um PHICH não precisa ser colocado na banda LTE+, é possível colocar mais PDSCHs e melhorar a eficiência de uso da frequência.

[00090] Além disso, PDCCHs são colocados tanto na banda coexistente LTE / LTE+ como na banda LTE+. Por consequência, por utilizar PDCCHs colocados nas respectivas bandas de componente de enlace descendente, a estação base 200 pode eficientemente designar PDSCHs colocados nas duas respectivas bandas de componente e um PUSCH colocado em uma banda de componente de enlace ascendente para cada terminal.

[00091] Como descrito acima, de acordo com a presente concretização, uma estação base LTE+ designa a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e informação de alocação de recurso de enlace descendente para PDCCHs colocados nas respectivas bandas de componente de enlace descendente, e designa

um sinal de resposta para dados de enlace ascendente para um PHICH colocado nas bandas de componente de enlace descendente que são um mesmo número de bandas de componente parciais de enlace descendente que o número de bandas de componente de enlace ascendente entre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. Por este dispositivo, a estação base LTE+ pode transmitir PHICHs e PDCCHs requeridos para o terminal LTE e o terminal LTE+, com a colocação de uma alta eficiência de uso de frequência. Portanto, de acordo com a presente concretização, é possível melhorar a eficiência de uso de frequência em um caso onde as larguras de banda de comunicação são assimétricas entre o enlace ascendente e o enlace descendente.

(Concretização 2)

[00092] Será explicado um caso com a presente concretização onde um terminal LTE+ do tipo 1 executa a comunicação em uma banda LTE+. Além disso, as configurações básicas de um terminal e de uma estação base de acordo com a presente concretização são as mesmas que a configuração do terminal e da estação base explicada na Concretização 1. Portanto, o terminal de acordo com a presente concretização será explicado utilizando a figura 3 e a figura 4 também.

[00093] A estação base 200 de acordo com a presente concretização transmite PHICHs e PDCCHs na colocação de frequência, como apresentado na parte superior da figura 6. Como apresentado na figura 6, similar à figura 5 da Concretização 1, a estação base 200 pode executar a comunicação utilizando duas bandas de componente de enlace descendente (banda coexistente LTE / LTE+ e banda LTE+) e uma banda de componente de enlace ascendente (banda coexistente LTE / LTE+). Aqui, como apresentado na parte superior da figura 6, PHICHs são colocados nas bandas de componente de enlace descendente da banda coexistente LTE / LTE+ e da banda LTE+. Aqui,

como apresentado na parte superior da figura 6, a quantidade de recursos para o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+ é maior do que a quantidade de recursos para o PHICH colocado na banda LTE+. Para ser mais específico, enquanto a quantidade de recursos para o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+ é a mesma que na Concretização 1 (parte superior da figura 5), a quantidade de recursos para o PHICH colocado na banda LTE+ é menor do que a quantidade de recursos para o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+.

[00094] Além disso, a quantidade de recursos para o PHICH colocado na banda LTE+ está associada antecipadamente com a quantidade de recursos para o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+. Por exemplo, a quantidade de recursos para o PHICH colocado na banda LTE+ é metade da quantidade de recursos para o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+.

[00095] Além disso, como apresentado na parte superior da figura 6, similar à Concretização 1, os PDCCHs são colocados em duas bandas de componente de enlace descendente, respectivamente, e um SCH / BCH é colocado somente na banda coexistente LTE / LTE+.

[00096] Alem disso, as operações do terminal LTE e do terminal LTE+ do tipo 1 e do terminal LTE+ do tipo 2 (terminal 100) incluídas na banda coexistente LTE / LTE+ apresentada na parte superior da figura 6 são as mesmas que na Concretização 1. Ou seja, cada um destes terminais recebe um sinal de resposta colocado no PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+ apresentada na parte superior da figura 6.

[00097] Portanto, será explicado um caso abaixo onde a estação base 200 (estação base LTE+) e o terminal LTE+ do tipo 1 incluídos na banda LTE+ apresentada a parte superior da figura 6 executam comunicação.

[00098] Primeiramente, o terminal LTE+ do tipo 1 (isto é, um terminal que pode executar comunicação utilizando somente uma banda de componente) é incluído na banda coexistente LTE / LTE+, recebe um SCH / BCH colocado na banda coexistente LTE / LTE+ e acessa a estação base 200. A seguir, a estação base 200 comanda o terminal LTE+ do tipo 1 para se mover da banda coexistente LTE / LTE+ para a banda LTE+, e o terminal LTE+ do tipo 1 se move para a banda LTE+ de acordo com o comando a partir da estação base 200. Por este dispositivo, o terminal LTE+ do tipo 1 é incluído na banda LTE+.

[00099] Aqui, o terminal LTE+ do tipo 1 obtém a informação de recurso PHICH (por exemplo, um símbolo OFDM no qual um PHICH é colocado ou o número de recursos PHICH) na banda coexistente LTE / LTE+, indicada pelo BCH colocado na banda coexistente LTE / LTE+. Então, o terminal LTE+ do tipo 1 calcula a informação de recurso para o PHICH colocado na banda LTE+, baseado na associação entre o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+ e o PHICH colocado na banda LTE+. Por exemplo, o terminal LTE+ do tipo 1 calcula uma metade do número de recursos para o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+ como o número de recursos para o PHICH colocado na banda LTE+.

[000100] Então, o terminal LTE+ do tipo 1 recebe a informação de alocação de recurso designada para o PDCCH colocado na banda LTE+ apresentada na parte superior da figura 6 e transmite os dados do enlace ascendente (sinal PUSCH) para a estação base 200 de acordo com a informação de alocação de recurso.

[000101] A seção de controle 201 da estação base 200 executa o controle para designar um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente do terminal LTE+ do tipo 1 para o PHICH colocado na banda LTE+ dentre duas bandas de componente de enlace descendente apresentadas na parte superior da figura 6. Ou seja, como apresentado

na figura 6, a estação base 200 designa um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente do terminal LTE+ do tipo 1 incluído na banda LTE+, para o PHICH colocado na banda LTE+. Além disso, similar à estação base 200, o terminal LTE+ do tipo 1 extrai o sinal de resposta para os dados do enlace ascendente a partir do PHICH colocado na banda LTE+.

[000102] Assim, um PHICH é colocado na banda LTE+ apresentada na figura 6, de modo que é possível incluir o terminal LTE+ do tipo 1 na banda LTE+. Portanto, quando incluído na banda LTE+, o terminal LTE+ do tipo 1 recebe o sinal de resposta designado para o PHICH colocado na banda LTE+. Em contraste, similar à Concretização 1, o terminal LTE e o terminal LTE+ do tipo 2 (terminal 100) recebem o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+. Ou seja, o PHICH colocado na banda LTE+ é utilizado somente no terminal LTE+ do tipo 1 incluído na banda LTE+.

[000103] Aqui, o PHICH colocado na banda LTE+ é associado com o mesmo PUSCH que o PUSCH associado com o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+. Entretanto, como descrito acima, a quantidade de recursos para o PHICH colocado na banda LTE+ é menor do que a quantidade de recursos para o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+, de modo que é possível reduzir a sobrecarga de PHICH na banda LTE+. Além disso, na banda LTE+, por tornar a quantidade de recursos PHICH menor do que a quantidade de recursos para o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+, é possível colocar mais PDSCHs.

[000104] Como descrito acima, de acordo com a presente concretização, mesmo em um caso onde o terminal LTE+ do tipo 1 é incluído na banda LTE+, similar à Concretização 1, é possível melhorar a eficiência de uso da frequência. Adicionalmente, de acordo com a presente concretização, quando incluído na banda LTE+, o terminal

LTE+ do tipo 1 calcula a informação de recurso PHICH na banda LTE+ baseado na informação de recurso PHICH na banda coexistente LTE / LTE+. Por este dispositivo, a estação base não requer sinalização da informação de recurso PHICH na banda LTE+, de modo que é possível adicionalmente melhorar a eficiência de uso da frequência.

[000105] Além disso, foi descrito um caso acima com a presente concretização onde a informação de recurso de um PHICH colocada em uma banda LTE+ é associada com a informação de recurso de um PHICH colocado em uma banda coexistente LTE / LTE+. Entretanto, com a presente invenção, a informação de recurso do PHICH colocada na banda LTE+ pode ser reportada utilizando um BCH na banda coexistente LTE / LTE+ ou pode ser reportada separadamente para o terminal LTE+ do tipo 1 incluído na banda LTE+.

[000106] Além disso, foi descrito um caso acima com a presente concretização onde, da mesma forma que na Concretização 1, um terminal LTE+ do tipo 2 seleciona um PHICH colocado em uma banda de componente de enlace descendente (banda coexistente LTE / LTE+) na qual um SCH / BCH é colocado, a partir de uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. Entretanto, com a presente invenção, uma estação base LTE+ pode comandar o terminal LTE+ do tipo 2 separadamente de modo a selecionar o PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+ ou um PHICH colocado na banda LTE+. Por este dispositivo, mesmo em um caso onde um SCH / BCH é colocado em todas as bandas de componente de enlace descendente, o terminal LTE+ do tipo 2 pode especificar uma banda de componente de enlace descendente na qual um sinal de resposta designado para o PHICH é colocado, de modo que é possível proporcionar o mesmo efeito que na presente invenção.

(Concretização 3)

[000107] Similar à Concretização 1, quando as larguras de banda de

comunicação (o número de bandas de componente) são assimétricas entre o enlace ascendente e o enlace descendente, será explicado um caso com a presente concretização onde os recursos PHICH são colocados somente em uma banda de componente e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente dos dados de enlace ascendente é transmitida para terminais por um PDCCH somente em uma banda de componente parcial de enlace descendente na qual os recursos PHICH são colocados.

[000108] Além disso, a informação de alocação de recurso de enlace descendente e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente da banda de componente de enlace descendente na qual os recursos PHICH são colocados, possuem o mesmo tamanho de informação (isto é, o número de bits requeridos para a transmissão). Além disso, um sinal PDCCH inclui a informação de tipo da informação de alocação de recurso (por exemplo, um indicador de um bit). Portanto, mesmo se um sinal PDCCH incluindo a informação de alocação de recurso de enlace descendente e um sinal PDCCH incluindo a informação de alocação de recurso de enlace ascendente tiverem o mesmo tamanho, por identificar a informação de tipo da informação de alocação de recurso, é possível distinguir entre a informação de alocação de recurso de enlace descendente e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente. Além disso, o formato do PDCCH quando da transmissão da informação de alocação de recurso de enlace ascendente é o formato PDCCH 0, e o formato PDCCH ao transmitir a informação de alocação de recurso do enlace descendente é o formato PDCCH 1A.

[000109] Em contraste, se a largura de banda do enlace ascendente e a largura de banda do enlace descendente forem diferentes, o tamanho da informação é diferente entre a informação de alocação de recurso de enlace descendente e a informação de alocação de recurso

de enlace ascendente. Com a presente concretização, se o tamanho da informação da informação de alocação de recurso do enlace descendente e o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace ascendente forem diferentes devido a tal diferença da largura de banda, por anexar a informação zero (enchimento zero) para a informação de alocação de recurso designada para um PDCCH em uma banda de componente parcial de enlace descendente, o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace descendente e o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace ascendente de tornam iguais. Por este dispositivo, independente da informação de alocação de recurso de enlace descendente e da informação de alocação de recurso de enlace ascendente, o tamanho do sinal do PDCCH é mantido o mesmo.

[000110] Os componentes do terminal 800 de acordo com a Concretização 3 da presente invenção serão explicados utilizando a figura 7.

[000111] A figura 7 é um diagrama de blocos apresentando uma configuração do terminal 800 de acordo com a Concretização 3 da presente invenção. O terminal 800 apresentado na figura 7 emprega uma seção de decisão de formato de adição de configuração 803 e a seção de recepção de PDCCH de substituição 110 com a seção de recepção de PDCCH 802 e a seção de recepção de informação de difusão 107 com a seção de recepção de informação de difusão 801 no terminal 100 de acordo com a Concretização 1 apresentada na figura 3. Além disso, na figura 7, os mesmos componentes que na figura 3 serão designados com os mesmos números de referência e suas explicações serão omitidas.

[000112] Baseado na informação de momento de sincronização de quadro recebida como entrada a partir da seção de sincronização de quadro 105, a seção de demultiplexação 106 demultiplexa um sinal

recebido como entrada a partir da seção de sincronização de quadro 105 no BCH, no sinal de resposta (isto é, sinal PHICH), no sinal de controle (isto é, sinal PDCCH), e no sinal de dados (isto é, sinal PDSCH). Aqui, ao receber o sinal PHICH, a seção de demultiplexação 106 extrai um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente do terminal em questão a partir do sinal PHICH demultiplexado, de acordo com uma banda de componente de enlace descendente e com um número do recurso PHICH indicados pela informação de controle de recursos recebida como entrada a partir da seção de controle de recurso 108. Ou seja, a seção de demultiplexação 106 extrai um sinal de resposta para os dados do enlace ascendente do terminal em questão a partir de um PHICH colocado nas bandas coexistentes LTE / LTE que são um mesmo número de bandas de componente parciais de enlace descendente que o número de bandas de componente de enlace ascendente dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e na qual um SCH / BCH é colocado. Então, a seção de demultiplexação 106 emite o BCH para a seção de recepção de informação de difusão 801, o sinal PHICH para a seção de recepção de PHICH 109, o sinal PDCCH para a seção de recepção de PDCCH 802 e o sinal PDSCH para a seção de recepção de PDSCH 111.

[000113] A seção de recepção de informação de difusão 801 lê o conteúdo do BCH recebido como entrada a partir da seção de demultiplexação 106, associa o número de RB do PUSCH e o número do recurso PHICH do PHICH, e obtém a informação de recurso PHICH indicando o número de recursos PHICH. Então, a seção de recepção de informação de difusão 801 emite a informação de recurso PHICH para a seção de controle de recurso 108. Além disso, a seção de recepção de informação de difusão 801 lê o conteúdo do BCH recebido como entrada a partir da seção de demultiplexação 106 e obtém a informação do BCH relacionada com os formatos das bandas de componente de

enlace descendente e da banda de componente de enlace ascendente da estação base 900 (descrita posteriormente). A seção de recepção de informação de difusão 801 obtém, por exemplo, o número de bandas de componente de enlace ascendente, o número de bandas de componente de enlace descendente, o número de identificação e a largura de banda de cada banda de componente, informação associando as bandas de enlace ascendente e as bandas de enlace descendente, e a informação da banda de componente de referência. Além disso, apesar da banda de componente de referência poder ser encontrada a partir da largura de banda de uma banda de componente de enlace ascendente e da largura de banda de uma banda de componente de enlace descendente, a estação base 900 inclui a informação de identificação da banda de componente de referência em um BCH neste caso. Então, a seção de recepção de informação de difusão 801 emite a informação do BCH obtida para a seção de decisão de formato 803 e para a seção de recepção de PDCCH 802.

[000114] A seção de recepção de PDCCH 802 executa a decodificação cega do sinal PDCCH em cada banda de componente de enlace descendente, recebido como entrada a partir da seção de demultiplexação 106, utilizando o tamanho da informação da informação de alocação de recurso suportando a largura de banda de cada banda de componente de enlace descendente, o tamanho da informação da informação de alocação de recurso suportando a largura de banda da banda de componente de enlace ascendente e o ID do terminal do terminal em questão. Aqui, os sinais PDCCH são colocados na pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, respectivamente.

[000115] Ou seja, primeiro, a seção de recepção de PDCCH 802 especifica a parte correspondendo ao bit CRC, incluída em cada sinal PDCCH. Nesta hora, é possível um caso onde a estação base 900

ajusta o tamanho da informação pelo enchimento com zeros. Portanto, a seção de recepção de PDCCH 802 especifica a parte correspondente ao bit CRC no sinal PDCCH da banda de componente de referência, utilizando o tamanho da informação (tamanho da carga útil) encontrado a partir da largura de banda mais ampla entre a largura de banda da banda de componente de referência e a largura de banda da banda de componente de enlace ascendente associada com esta banda de componente de referência. Em contraste, somente a informação de alocação de recurso de enlace descendente está incluída nas bandas de componente de enlace descendente diferentes da banda de componente de referência. Portanto, a seção de recepção de PDCCH 802 especifica a parte correspondendo ao bit CRC nas bandas de componente de enlace descendente diferentes da banda de componente de referência, utilizando o tamanho da informação baseada nas larguras de banda das bandas de componente de enlace descendente. Além disso, a seção de recepção de PDCCH 802 decide um sinal PDCCH com CRC = OK (sem erro) obtido por retirar a máscara dos bits CRC do sinal PDCCH recebido como entrada a partir da seção de demultiplexação 106 pelo ID do terminal do terminal em questão, como um sinal PDCCH para este terminal. Assim, o sinal PDCCH decidido para o terminal em questão é emitido para a seção de decisão de formato 803. Além disso, a banda de componente de referência será descrita posteriormente.

[000116] Baseada na informação de tipo da informação de alocação de recurso incluída no sinal PDCCH recebido como entrada a partir da seção de recepção de PDCCH 802, a seção de decisão de formato 803 decide se o formato do sinal PDCCH é o "formato 0" ou o "formato 1A". Ao decidir o formato 0, a seção de decisão de formato 803 emite a informação de alocação de recurso de enlace ascendente incluída no sinal PDCCH para a seção de mapeamento de frequência 115 e para a

seção de controle de recurso 108. Além disso, ao decidir o formato 1A, a seção de decisão de formato 803 emite a informação de alocação de recurso de enlace descendente incluída no sinal PDCCH para a seção de recepção de PDSCH 111. Nesta hora, a informação de alocação de recurso de enlace ascendente não é designada para um PDCCH de uma banda de componente na qual os recursos PHICH não são colocados, e, por consequência, a seção de decisão de formato 803 decide o formato 0 na banda de componente na qual os recursos PHICH não são colocados.

[000117] A seção de controle de recurso 108 especifica um PHICH para o qual um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente do terminal em questão é designado, baseada na informação de recurso PHICH recebida como entrada a partir da seção de recepção de informação de difusão 801 e na informação de recurso de enlace ascendente recebida como entrada a partir da seção de decisão de formato 803. Aqui, um PHICH é colocado em uma banda de componente parcial dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. Portanto, a seção de controle de recurso 108 especifica a banda de componente de enlace descendente na qual o PHICH é colocado, baseada na informação de recurso PHICH. Adicionalmente, a seção de controle de recurso 108 especifica o número do recurso PHICH do PHICH associado com o número do RB de um PUSCH utilizado para transmitir os dados do enlace ascendente para o terminal em questão, baseada na informação de alocação de recurso de enlace ascendente. Então, a seção de controle de recurso 108 emite a informação de controle de recurso indicando a banda de componente de enlace descendente especificada e o número do recurso PHICH do PHICH, para a seção de demultiplexação 106.

[000118] A seção de recepção PDSCH 111 extrai dados de recepção a partir do sinal PDSCH recebido como entrada a partir da seção de

demultiplexação 106, baseada na informação de alocação de recurso de enlace descendente recebida como entrada a partir da seção de decisão de formato 803.

[000119] A seção de mapeamento de frequência 115 mapeia a pluralidade de componentes de frequência recebidos como entrada a partir da seção DFT 114 no PUSCH colocado na banda de componente de enlace ascendente, de acordo com a informação de alocação de recurso de enlace ascendente recebida como entrada a partir da seção de decisão de formato 803.

[000120] A seguir, uma configuração da estação base 900 de acordo com a Concretização 3 da presente invenção será explicada utilizando a figura 8. A figura 8 é um diagrama de blocos apresentando uma configuração da estação base 900 de acordo com a Concretização 3 da presente invenção.

[000121] A estação base 900 apresentada na figura 8 emprega uma seção de enchimento de adição de configuração 903 e uma seção de controle de substituição 201 com a seção de controle 901 e a seção de geração de PDCCH 202 com a seção de geração PDCCH 902 na estação base 200 de acordo com a Concretização 1 apresentada na figura 4. Além disso, na figura 8, os mesmos componentes que na figura 4 receberão os mesmos números de referência e a sua explicação será omitida.

[000122] A seção de controle 901 gera a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente, emite a informação de alocação de recurso de enlace ascendente para a seção de geração de PDCCH 902 e para a seção de extração 217, e emite a informação de alocação de enlace descendente para a seção de geração de PDCCH 902 e para a seção de multiplexação 209. A seção de controle 901 designa a informação de alocação de recurso de enlace descendente para todas a pluralidade de

bandas de componente de enlace descendente, enquanto designando a informação de alocação de recurso de enlace ascendente somente para parte da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. Aqui, especialmente, entre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente associadas com uma banda de componente de enlace ascendente, a informação de alocação de recurso de enlace ascendente é designada para a banda de componente de enlace descendente possuindo a largura de banda mais próxima da largura de banda da banda de componente de enlace ascendente. Aqui, uma banda de componente de enlace descendente alvo de designação para a qual a informação de alocação de recurso de enlace ascendente é designada pode ser chamada de "banda de componente de referência".

[000123] A seção de controle 901 emite a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente para a seção de geração de PDCCH 902 e emite a informação relacionada com a banda de componente de referência (a qual pode ser referida como "informação da banda de componente de referência") para a seção de geração de PDCCH 902. Aqui, esta informação da banda de componente de referência pode ser incluída em um BCH na seção de geração de SCH / BCH 207.

[000124] Além disso, a seção de controle 901 emite a informação de comparação de largura de banda indicando qual das larguras de banda da banda de componente de referência e da banda de componente de enlace ascendente é maior, para a seção de enchimento 903 via a seção de geração de PDCCH 902.

[000125] Além disso, a seção de controle 901 designa um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente para um PHICH colocado em um mesmo número de bandas de componente parciais como o número de bandas de componente de enlace ascendente, dentre a

pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. Para ser mais específico, a seção de controle 901 designa um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente para um PHICH colocado na banda coexistente LTE / LTE+ dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, independente de se o terminal fonte da transmissão dos dados do enlace ascendente é ou não um terminal LTE ou um terminal LTE+. Além disso, a seção de controle 901 especifica o número do recurso PHICH associado com o número do RB de um PUSCH para o qual os dados do enlace ascendente a partir do terminal são designados. Então, a seção de controle 901 gera a informação de recurso PHICH indicando o número do recurso PHICH e a banda de componente de enlace descendente na qual o sinal de resposta para os dados do enlace ascendente do terminal é colocado, e emite esta informação de recurso PHICH para a seção de colocação de PHICH 208.

[000126] A seção de geração de PDCCH 902 gera um sinal PDCCH incluindo a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente a partir da seção de controle 901. Nesta hora, a seção de geração de PDCCH 902 inclui a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente no sinal PDCCH colocado na banda de componente de enlace descendente indicada pela informação de banda de componente de referência, e inclui somente a informação de alocação de recurso de enlace descendente nos sinais PDCCH colocados em outras bandas de componente de enlace descendente. Então, a seção de geração de PDCCH 902 emite estes sinais PDCCH para a seção de enchimento 903.

[000127] A seção de enchimento 903 anexa a informação de zeros (enchimento com zeros) para uma dentre a informação de alocação de

recurso de enlace descendente e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente com o menor tamanho de informação até que os tamanhos da informação sejam iguais, no sinal PDCCH recebido como entrada a partir da seção de geração de PDCCH 902. Nesta hora, a seção de enchimento 903 não anexa a informação de zeros para a informação de alocação de recurso de enlace descendente para um PDCCH colocado em uma banda de componente de enlace descendente na qual os recursos PHICH não estão colocados, e anexa a informação de zeros somente para a informação de alocação de recurso de enlace descendente ou para a informação de alocação de recurso de enlace ascendente para um PDCCH colocado em uma banda de componente de enlace descendente na qual os recursos PHICH estão colocados. Além disso, a seção de enchimento 903 decide para qual dentre a informação de alocação de recurso de enlace descendente e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente, a informação de zeros é anexada, baseada na informação de comparação de largura de banda. Além disso, a seção de enchimento 903 anexa bits CRC para o sinal PDCCH para o qual a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente são designadas, e coloca máscara nos bits CRC pelo ID do terminal. Então, a seção de enchimento 903 emite o sinal PDCCH com os bits CRC para a seção de modulação 203.

[000128] A seção de modulação 203 modula o sinal PDCCH recebido como entrada a partir da seção de enchimento 903 e emite o sinal PDCCH modulado para a seção de multiplexação 209.

[000129] A seguir, as operações do terminal 800 e da estação base 900 serão explicadas utilizando a figura 9. A figura 9 apresenta um exemplo de colocação de um PHICH e de um PDCCH.

[000130] A estação base 900 coloca recursos PHICH somente em

uma banda de componente parcial dentre uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, e transmite a informação de alocação de recurso de enlace ascendente dos dados de enlace ascendente utilizando um PDCCH somente a partir da banda de componente parcial na qual os recursos PHICH são colocados. Ou seja, a estação base 900 não utiliza os recursos PDCCH para transmitir a informação de alocação de recurso de enlace ascendente dos dados de enlace ascendente em uma banda de componente na qual os recursos PHICH não são colocados.

[000131] Além disso, similar à Concretização 1 acima, a seção de recepção de PDCCH 802 do terminal 802 executa a decodificação cega de um sinal PDCCH recebido como entrada a partir da seção de demultiplexação 106. O tamanho dos bits de informação PDCCH requeridos para decodificação cega é determinado por um resultado de decisão quanto a se os recursos PHICH são colocados ou não em uma banda de componente na qual o PDCCH é transmitido, e pela largura de banda da banda de componente de enlace ascendente associado com a banda de componente de enlace descendente na qual os recursos PDCCH são transmitidos.

[000132] Ou seja, em uma banda de componente de enlace descendente na qual os recursos PHICH não são colocados, o tamanho da informação utilizado para a decodificação cega do PDCCH é determinado somente pela largura de banda da banda de componente de enlace descendente.

[000133] Em contraste com isto, em uma banda de componente de enlace descendente na qual os recursos PHICH são colocados, o tamanho da informação utilizado para a decodificação cega do PDCCH é determinado com referência à largura de banda mais ampla entre a largura de banda da banda de componente de enlace descendente e a largura de banda da banda de componente de enlace ascendente. Para

ser mais específico, quando a frequência da banda de componente é menor, o número de bits requeridos para indicar a posição da frequência dos recursos de ligação designados é pequeno. Por consequência, por exemplo, quando a banda de componente de enlace ascendente é maior do que a banda de componente de enlace descendente, é decidido que "0" é inserido (enchimento com zeros) na informação de alocação de recurso de enlace descendente dos dados de enlace descendente. Por este dispositivo, é possível assumir que a informação de alocação de recurso de enlace ascendente dos dados de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente possuem o mesmo tamanho de informação. Por este enchimento com zeros, o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace ascendente dos dados de enlace ascendente e o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace descendente são os mesmos, de modo que é possível tentar a decodificação cega para estes itens de dados ao mesmo tempo e reduzir o tamanho do circuito do terminal. Alem disso, baseado no "indicador de decisão de informação de alocação de enlace ascendente / enlace descendente" incluído nos bits de informação, é possível decidir se a informação com a decodificação cega com sucesso é a informação de alocação de recurso de enlace ascendente dos dados de enlace ascendente ou a informação de alocação de recurso de enlace descendente dos dados de enlace descendente.

[000134] Alem disso, no enchimento com zeros, quando a largura de banda é diferente entre a banda de componente de enlace descendente no lado de frequência superior e a banda de componente de enlace ascendente, com respeito a este par, a informação de zeros é anexada para a informação de alocação de recurso de enlace descendente com o menor tamanho até que o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace descendente e o tamanho da informação

da informação de alocação de recurso de enlace ascendente sejam os mesmos. Entretanto, o enchimento com zeros é executado para ajuste do tamanho e, por consequência, a informação de zeros não contém significado particular. Ou seja, um sinal que não é essencialmente necessário é incluído na informação de controle de enlace descendente e, por consequência, se toda a potência for fixa, a potência por bit de informação, que é essencialmente necessária, pode degradar. Além disso, o nível de importância da informação de controle de enlace descendente é geralmente mais elevado do que o da informação de controle de enlace ascendente. Ou seja, isto é devido ao fato de que a informação de controle de enlace descendente é utilizada para reportar não somente a informação de alocação de recurso dos canais de dados de enlace descendente, mas também a informação de programação de outras informações importantes (por exemplo, informação de busca ou informação de difusão). Portanto, é desejável que a frequência do enchimento com zeros com respeito à informação de controle de enlace descendente se torne menor.

[000135] Aqui, o efeito de diversidade de frequência obtido pelo PDCCH depende da largura de banda de uma banda de componente de enlace descendente. Portanto, em uma banda de componente de enlace descendente com uma largura de banda mais estreita, o efeito de diversidade de frequência é menor, e, por consequência, é demandado que fatores que degradam a qualidade sejam removidos o máximo possível. Entretanto, com respeito ao enchimento com zeros, existe uma maior possibilidade de enchimento com zeros em uma banda de componente de enlace descendente com uma largura de banda mais estreita.

[000136] Tal situação não pode ocorrer devido ao fato de uma banda de frequência de enlace descendente ser maior do que uma banda de frequência de enlace ascendente no sistema LTE não incluindo o

conceito de agregação de portadora. Em contraste com isso, no sistema LTE+, o qual adota a agregação de portadora e, adicionalmente, associa uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente com uma banda de componente de enlace ascendente, ocorre frequentemente uma situação na qual, se toda a largura de banda da frequência de enlace descendente for mais ampla do que a largura de banda da frequência do enlace ascendente, uma banda de componente de enlace descendente é mais estreita do que a banda de enlace ascendente, focando em relação às bandas de componente.

[000137] Além disso, para evitar o enchimento com zeros, é possível um método para tornar os tamanhos diferentes entre a informação de controle de enlace ascendente e a informação de controle de enlace descendente. Entretanto, neste caso, o lado do terminal precisa executar a decodificação cega de dois itens da informação de controle com bits de informação diferentes. Portanto, surge um problema pelo fato de que o número de vezes da codificação cega aumenta e, portanto, o tamanho do circuito aumenta.

[000138] Em contraste com isto, com a presente concretização, em um PDCCH colocado em uma banda de componente de enlace descendente, na qual recursos PHICH não são colocados, somente a informação de alocação de recurso de enlace descendente dos dados de enlace descendente é designada, e o enchimento com zeros não é executado, de modo que é possível reduzir a degradação na potência essencialmente necessária por bit de informação.

[000139] Assim, de acordo com a presente concretização, em adição ao efeito da Concretização 1 acima, a informação de alocação de recurso de enlace ascendente não é transmitida em uma banda de componente de enlace descendente, na qual recursos PHICH não são colocados, e é possível evitar o enchimento com zeros executado para ajustar o tamanho da informação da informação de alocação de recurso

dos dados de enlace descendente para o tamanho da informação da informação de alocação de recurso dos dados de enlace ascendente. Por este dispositivo, a transmissão desnecessária de dados não é executada, de modo que é possível melhorar a potência essencialmente necessária por bit de informação.

[000140] Além disso, com a presente concretização, um terminal é designado para decidir se um enchimento com zeros é ou não necessário quando executando a decodificação cega, baseado em se os recursos PHICH estão ou não presentes, mas, realmente, um SCH e BCH para um terminal LTE para incluir terminais LTE são colocados em uma banda de componente na qual recursos PHICH estão presentes. Portanto, o terminal pode decidir se o enchimento com zeros é ou não necessário, baseado em se um SCH / BCH para incluir terminais LTE está ou não presente.

[000141] Além disso, com a presente concretização, apesar do enchimento com zeros para inserir "0" ser executado para tornar os tamanhos de informação iguais, a presente concretização não está limitada a isto, e é igualmente possível tornar os tamanhos de informação iguais pela anexação de um bit redundante arbitrário diferente de "0".

[000142] Além disso, com a presente concretização, o formato 0 não é decidido em uma banda de componente, na qual recursos PHICH não são colocados, de modo que é possível reduzir os bits da informação de tipo da informação de alocação de recurso incluída no PDCCH em uma banda de componente, na qual recursos PHICH não são colocados. Ou seja, é possível melhorar a eficiência de potência na transmissão de PDCCH. Além disso, se uma parte correspondendo aos bits de informação de tipo não for reduzida, uma parte correspondendo aos bits de informação de tipo da informação de alocação de recurso adota um valor fixo (isto é, a informação de tipo indicando a designação de enlace

descendente) em uma banda de componente, na qual recursos PHICH não são colocados, de modo que o lado do terminal pode utilizar esta parte como um bit de paridade parcial.

(Concretização 4)

[000143] A presente concretização difere da Concretização 3 somente pelo fato de que os tamanhos da informação podem ser diferentes entre a informação de alocação de recurso de enlace descendente e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente mesmo em um caso onde a largura de banda do enlace ascendente e a largura de banda do enlace descendente são iguais.

[000144] Ou seja, foi descrito um caso descrito com a Concretização 3 onde, se a largura de banda do enlace ascendente e a largura de banda do enlace descendente forem as mesmas, os tamanhos de informação são os mesmos entre a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente em uma banda de componente de enlace descendente na qual recursos PHICH são colocados. Em contraste com isto, com a presente concretização, mesmo se a largura de banda do enlace ascendente e a largura de banda do enlace descendente forem as mesmas, os tamanhos de informação são substancialmente os mesmos, mas não são sempre os mesmos entre a informação de alocação de recurso de enlace descendente e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente. Além disso, quando a diferença entre a largura de banda do enlace ascendente e a largura de banda do enlace descendente se torna maior, a diferença dos tamanhos de informação entre a informação de alocação de recurso de enlace descendente e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente se torna maior.

[000145] Portanto, com a presente concretização, para manter os tamanhos de informação os mesmos entre a informação de alocação de

recurso de enlace descendente e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente, se os tamanhos de informação forem diferentes entre a informação de alocação de recurso de enlace descendente e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente, similar à Concretização 3, a informação de zeros é anexada para a informação de alocação de recurso designada para um PDCCH em uma banda de componente parcial de enlace descendente (enchimento com 0).

[000146] A presente concretização será explicada abaixo em detalhes. Aqui, as configurações básicas de um terminal e de uma estação base de acordo com a presente concretização são as mesmas que as configurações do terminal e da estação base explicadas na Concretização 3. Portanto, o terminal e a estação base de acordo com a presente concretização também serão explicados utilizando a figura 7 e a figura 8.

[000147] A seção de recepção de PDCCH 802 do terminal 800 (figura 7) de acordo com a presente concretização executa a decodificação cega do sinal PDCCH em cada banda de componente de enlace descendente recebido como entrada a partir da seção de demultiplexação 106, utilizando o tamanho da informação da informação de alocação de recurso suportando a largura de banda de cada banda de componente de enlace descendente, o tamanho da informação da informação de alocação de recurso suportando a largura de banda da banda de componente de enlace ascendente e o ID do terminal deste terminal. Aqui, o sinal PDCCH é colocado em cada uma da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente.

[000148] Ou seja, primeiro, a seção de recepção de PDCCH 802 especifica a parte correspondendo ao bit CRC incluída em cada sinal PDCCH. Nesta hora, na estação base 900 (figura 8), o tamanho da informação precisa ser ajustado pelo enchimento com zeros. Por consequência, a seção de recepção de PDCCH 802 especifica a parte

correspondendo ao bit CRC no sinal PDCCH da banda de componente de referência, utilizando o tamanho de informação maior (tamanho de carga útil) entre o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace descendente determinado pela largura de banda da banda de componente de referência e o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace ascendente determinado pela largura de banda da banda de componente de enlace ascendente associada com a banda de componente de referência. Em contaste, somente a informação de alocação de recurso de enlace descendente é incluída em uma banda de componente de enlace descendente diferente da banda de componente de referência. Portanto, similar à Concretização 3, a seção de recepção de PDCCH 802 especifica a parte correspondente ao bit CRC em uma banda de componente de enlace descendente diferente da banda de componente de referência, utilizando o tamanho da informação correspondendo à largura de banda da banda de componente de enlace descendente.

[000149] Em contraste, a seção de controle 901 da estação base 900 (figura 8) de acordo com a presente concretização emite, para a seção de enchimento 903 via a seção de geração de PDCCH 902, informação de comparação de tamanho de informação indicando a relação de magnitude entre o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace descendente determinado pela largura de banda da banda de componente de referência e o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace ascendente determinado pela largura de banda da banda de componente de enlace ascendente.

[000150] A seção de enchimento 903 anexa a informação de zeros para a informação do tamanho de informação menor entre a informação de alocação de recurso de enlace descendente e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente, em um sinal PDCCH recebido como entrada a partir da seção de geração de PDCCH 902,

até que estes tamanhos sejam iguais (enchimento com zeros). Nesta hora, a seção de enchimento 9803 decide para qual dentre a informação de alocação de recurso de enlace descendente e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente, a informação com zeros é anexada, baseada na informação de comparação de tamanho de informação.

[000151] A seguir, similar à Concretização 3, as operações do terminal 800 e da estação base 900 serão explicadas utilizando a figura 9. A figura 9 apresenta um exemplo de colocação de um PHICH e de um PDCCH.

[000152] Similar à Concretização 3, a estação base 900 coloca recursos PHICH somente em uma banda de componente parcial de enlace descendente dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, e transmite a informação de alocação de recurso de enlace ascendente dos dados de enlace ascendente utilizando um PDCCH somente a partir da banda de componente parcial de enlace descendente na qual os recursos PHICH são colocados. Ou seja, a estação base 900 não utiliza os recursos PDCCH para transmitir a informação de alocação de recurso de enlace ascendente dos dados de enlace ascendente em uma banda de componente na qual recursos PHICH não são colocados. Portanto, a seção de recepção de PDCCH 802 do terminal 800 obtém a informação de alocação de recurso de enlace descendente a partir de cada uma da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e obtém a informação de alocação de recurso de enlace ascendente a partir da banda de componente parcial de enlace descendente na qual recursos PHICH são colocados.

[000153] Além disso, similar à Concretização 1 acima, a seção de recepção 802 do terminal 800 executa a decodificação cega de um sinal PDCCH recebido como entrada a partir da seção de demultiplexação 106. O tamanho de bits da informação PDCCH requerido para a

decodificação cega é determinado por: um resultado de decisão quanto a se os recursos PHICH são colocados ou não em uma banda de componente de enlace descendente para a qual um PDCCH é transmitido; o tamanho da informação de alocação de recurso de enlace descendente determinado pela largura de banda da banda de componente de enlace descendente, na qual recursos PDCCH são colocados; e o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace ascendente determinado pela largura de banda da banda de componente de enlace ascendente associada com a banda de componente de enlace descendente.

[000154] Ou seja, em uma banda de componente de enlace descendente, na qual recursos PHICH não são colocados, a seção de recepção de PDCCH 802 determina o tamanho da informação utilizado para a decodificação cega do PDCCH somente pelo tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace descendente determinado pela largura de banda da banda de componente de enlace descendente.

[000155] Em contraste com isto, em uma banda de componente de enlace descendente, na qual recursos PHICH são colocados, a seção de recepção de PDCCH 802 determina o tamanho da informação utilizado para a detecção cega do PDCCH com referência ao tamanho de informação maior entre o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace descendente determinado pela largura de banda da banda de componente de enlace descendente e o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace ascendente determinado pela largura de banda da banda de componente de enlace ascendente associada com a banda de componente de enlace descendente. Aqui, quando a largura de banda de uma banda de componente se torna mais estreita, o número de bits requerido para indicar a posição da frequência dos recursos de ligação

designados se torna menor. Portanto, por exemplo, quando a largura de banda de uma banda de componente de enlace ascendente é mais ampla do que a largura de banda de uma banda de componente de enlace descendente, o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace ascendente é maior do que o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace descendente na maioria dos casos. Portanto, se o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace ascendente for maior do que o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace descendente, a seção de recepção de PDCCH 802 decide que "0" é inserido (enchimento com zeros) na informação de alocação de recurso de enlace descendente. Por este dispositivo, é possível presumir que a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente possuem um mesmo tamanho de informação. Por este enchimento com zeros, o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace ascendente e o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace descendente são os mesmos, similar à Concretização 3, o terminal 800 pode tentar a decodificação cega destes itens de informação ao mesmo tempo, de modo que é possível reduzir o tamanho do circuito do terminal. Além disso, é possível decidir se a informação sujeita à decodificação cega com sucesso é a informação de alocação de recurso de enlace ascendente de dados de enlace ascendente ou a informação de alocação de recurso de enlace descendente dos dados de enlace descendente pelo "indicador de decisão de informação de designação de enlace ascendente / enlace descendente" com um bit incluído nos bits de informação.

[000156] Aqui, em um caso onde um enchimento com zeros é executado, focando um par de certa banda de componente de enlace

descendente e banda de componente de enlace ascendente, se o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace descendente determinado pela largura de banda da banda de componente de enlace descendente for menor do que o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace ascendente determinado pela largura de banda da banda de componente de enlace ascendente, com respeito a este par, a informação de zeros é anexada para a informação de alocação de recurso de enlace descendente do tamanho de informação menor até que o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace descendente e o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de enlace ascendente sejam iguais. Entretanto, o enchimento com zeros é executado para ajuste de tamanho, e, por consequência, a informação de zeros não contém significado particular. Ou seja, um sinal que não é essencialmente necessário é incluído na informação de controle de enlace descendente, e, por consequência, se toda a potência for fixa, a potência por bit de informação, o qual é essencialmente necessário, pode degradar.

[000157] Além disso, o nível de importância da informação de controle de enlace descendente geralmente é maior do que o da informação de controle de enlace ascendente. Isto é devido ao fato de que a informação de controle de enlace ascendente é utilizada para reportar não somente a informação de alocação de recurso dos canais de dados de enlace descendente, mas também a informação de programação de outras informações importantes (por exemplo, informação de busca ou informação de difusão). Portanto, é desejável que a frequência do enchimento com zeros com respeito à informação de controle de enlace descendente se torne menor.

[000158] Aqui, o efeito de diversidade de frequência obtido pelo PDCCH depende da largura de banda de uma banda de componente

de enlace descendente. Portanto, em uma banda de componente de enlace descendente com uma largura de banda mais estreita, o efeito de diversidade de frequência é menor, e, por consequência, é demandado que fatores que degradam a qualidade sejam removidos o máximo possível. Entretanto, com respeito ao enchimento com zeros, existe uma possibilidade mais alta de enchimento com zeros em uma banda de componente de enlace descendente de uma largura de banda mais estreita.

[000159] Tal situação não pode ocorrer devido ao fato de que uma banda de frequência de enlace descendente é maior do que uma banda de frequência de enlace ascendente no sistema LTE não incluindo os conceitos de agregação de portadora. Em contraste com isto, no sistema LTE+ que adota a agregação de portadora e, adicionalmente, associa uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente com uma banda de componente de enlace ascendente, frequentemente ocorre uma situação na qual se toda a largura de banda da frequência de enlace descendente for mais ampla do que a largura de banda da frequência de enlace ascendente, uma banda de componente de enlace descendente é mais estreita do que a banda de enlace ascendente, focando nas bandas de componente.

[000160] Além disso, para evitar o enchimento com zeros, é possível um método para tornar os tamanhos diferentes entre a informação de controle de enlace ascendente e a informação de controle de enlace descendente. Entretanto, neste caso, o lado do terminal precisa executar a decodificação cega de dois itens de informação de controle com bits de informação diferentes. Portanto, surge um problema pelo fato de que o número de vezes da decodificação cega aumenta e, portanto, o tamanho do circuito aumenta.

[000161] Em contraste com isto, com a presente concretização, similar à Concretização 3, somente informação de alocação de recurso de

enlace descendente dos dados de enlace descendente é designada e o enchimento com zeros não é executado em um PDCCH colocado em uma banda de componente de enlace descendente, na qual recursos PHICH não são colocados, de modo que é possível controlar a diminuição na potência essencialmente necessária por bit de informação.

[000162] Por este dispositivo, de acordo com a presente concretização, similar à Concretização 3, a informação de alocação de recurso de enlace ascendente não é transmitida em uma banda de componente de enlace descendente na qual recursos PHICH não são colocados, de modo que é possível evitar executar o enchimento com zeros para associar o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de dados de enlace descendente com o tamanho da informação da informação de alocação de recurso de dados de enlace ascendente. Por este dispositivo, a transmissão de dados desnecessários não é executada, de modo que é possível melhorar a potência essencialmente necessária por bit de informação.

[000163] Além disso, com a presente concretização, um terminal decide se o enchimento com zeros é ou não necessário ao executar a decodificação cega, baseado em se recursos PHICH estão ou não presentes, mas, na verdade, um SCH e um BCH para terminais LTE incluindo terminais LTE são designados para uma banda de componente, na qual recursos PHICH estão presentes. Portanto, o terminal pode decidir se o enchimento com zeros é ou não necessário, baseado em se um SCH / BCH para incluir terminais LTE está ou não presente.

[000164] Além disso, com a presente concretização, apesar do enchimento com zeros para inserir "0" ser executado para tornar os tamanhos de informação os mesmos, a presente concretização não está limitada a isto, e é igualmente possível tornar os tamanhos de

informação os mesmos pela anexação de bits arbitrários de informação diferentes de "0".

[000165] Além disso, com a presente concretização, o formato 0 não pode ser decidido em uma banda de componente, na qual recursos PHICH não são colocados, de modo que é possível reduzir os bits de informação de tipo da informação de alocação de recurso incluída em um PDCCH, em uma banda de componente, na qual recursos PHICH não são colocados. Ou seja, é possível melhorar a eficiência de potência na transmissão PDCCH. Além disso, em um caso onde uma parte correspondendo aos bits de informação de tipo não é reduzida, a parte correspondente dos bits de informação de tipo da informação de alocação de recurso possui um valor fixo (isto é, a informação de tipo indicando a alocação de enlace descendente) em uma banda de componente, na qual recursos PHICH não são colocados, de modo que é possível utilizar esta parte como parte de bits de paridade no lado do terminal.

(Concretização 5)

[000166] A presente concretização difere da Concretização 1 na formação da agregação assimétrica de portadora entre o enlace ascendente e o enlace descendente em cada terminal, utilizando um par de bandas de componente de enlace descendente e um par de bandas de componente de enlace ascendente.

[000167] Por exemplo, como apresentado na figura 10, uma estação base gerencia duas bandas de componente de enlace descendente e duas bandas de componente de enlace ascendente. Entretanto, considerando o consumo de energia na transmissão de um terminal e a capacidade de um circuito de transmissão RF, a estação base estabelece duas bandas de componente de enlace descendente para um terminal no enlace descendente (isto é, a banda de recepção do terminal) enquanto estabelecendo somente uma banda de componente

de enlace ascendente para o terminal no enlace ascendente (isto é, a banda de transmissão do terminal). Além disso, na figura 10, duas bandas de componente de enlace descendente e uma banda de componente de enlace ascendente no lado da frequência inferior (associada com as linhas contínuas apresentadas na figura 10) são estabelecidas no terminal 1, e as mesmas duas bandas de componente de enlace descendente que estas do terminal 1 e uma banda de componente de enlace ascendente no lado da frequência mais elevada (associada com as linhas pontilhadas apresentadas na figura 10) são estabelecidas no terminal 2. Ou seja, no terminal 1 e no terminal 2 da figura 10, apesar das mesmas bandas de componente de enlace descendente serem estabelecidas no enlace descendente, as respectivas bandas de componente de enlace ascendente são estabelecidas no enlace ascendente.

[000168] Neste caso, se uma estação base transmite a informação de alocação de recurso de enlace ascendente utilizando qualquer um dos PDCCHs colocados nas bandas de componente de enlace descendente, cada terminal transmite dados de enlace ascendente baseado no número de RB de um PUSCH correspondendo à informação de alocação de enlace ascendente para este terminal, na banda de componente de enlace ascendente estabelecida. Ou seja, cada terminal recebe um sinal transmitido utilizando uma das duas bandas de componente de enlace descendente no enlace descendente enquanto transmitindo um sinal utilizando somente uma banda de componente de enlace ascendente no enlace ascendente.

[000169] Além disso, como apresentado na figura 10, quando o número de bandas de componente estabelecido em cada terminal varia entre o enlace ascendente e o enlace descendente (assimétrico), como descrito acima (na figura 1), um recurso PUSCH pode ser associado com uma pluralidade de recursos PHICH colocados em cada banda de

componente de enlace descendente. Por este dispositivo, apesar dos recursos PHICH poderem ser desperdiçados, é possível impedir a disputa para o recurso PHICH e a degradação significativa na capacidade do sistema.

[000170] Entretanto, como apresentado na figura 10, em um caso onde o número de bandas de componente estabelecidas em cada terminal é assimétrico entre o enlace ascendente e o enlace descendente, e onde a agregação de portadora é formada, na qual a posição da banda de componente de enlace ascendente estabelecida em cada terminal varia, recursos PUSCH colocados nas diferentes bandas de componente de enlace ascendente podem ser associados com os mesmos recursos PHICH. Por exemplo, na figura 10, recursos PUSCH colocados nas respectivas bandas de componente de enlace ascendente (no lado da frequência inferior e no lado da frequência superior) estabelecidas para o terminal 1 e para o terminal 2, e recursos PHICH colocados na mesma banda de componente de enlace descendente estabelecida para o terminal 1 e para o terminal 2, podem ser associadas umas com as outras e utilizadas. Neste caso, ocorre um estado onde os mesmos recursos PHICH são utilizados entre o terminal 1 e o terminal 2, ou seja, onde a disputa para os recursos PHICH é causada.

[000171] Aqui, no sistema LTE, o número de bandas de componente de enlace ascendente e o número de bandas de componente de enlace descendente estabelecido para um terminal LTE são ambos um, e simetria é garantida no número de bandas de componente entre o enlace ascendente e o enlace descendente. Portanto, no sistema LTE, é possível sempre associar recursos PUSCH e recursos PHICH em uma base de um para um. Portanto, para reduzir a sobrecarga da sinalização requerida para reportar os recursos PHICH para os terminais, os recursos PHICH e os números de RB dos PUSCHs são associados. Ou

seja, no sistema LTE, recursos PUSCH colocados nas respectivas bandas de componente de enlace ascendente são associados com recursos PHICH colocados nas respectivas bandas de componente de enlace descendente. Em outras palavras, a disputa para os mesmos recursos PUSCH não é causada entre os recursos PUSCH colocados nas respectivas bandas de componente de enlace ascendente. Além disso, no sistema LTE, a informação indicando a banda de componente de enlace ascendente associada com cada banda de componente de enlace descendente é difundida para os terminais utilizando o BCH colocado em cada banda de componente de enlace descendente.

[000172] Portanto, com a presente concretização, um terminal LTE+ extrai um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente deste terminal, a partir de um PHICH colocado em uma banda de componente de enlace descendente na qual um BCH para difundir a informação (incluindo a posição da frequência de uma banda de componente de enlace ascendente e a largura de banda da frequência da banda de componente de enlace ascendente) relacionada com uma banda de componente de enlace ascendente utilizada por este terminal (isto é, banda de componente de enlace ascendente estabelecida para este terminal) é colocada, dentre uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente.

[000173] Isto será explicado abaixo em detalhes. Além disso, as configurações básicas de um terminal e de uma estação base de acordo com a presente concretização são as mesmas que as configurações do terminal e da estação base explicados na Concretização 1. Portanto, o terminal de acordo com a presente concretização também será explicado utilizando a figura 3 e a figura 4. Ou seja, o terminal 100 (figura 3) de acordo com a presente concretização é um terminal LTE+ do tipo 2 e pode executar a comunicação utilizando uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente ao mesmo tempo. além disso,

a estação base 200 (figura 4) de acordo com a presente concretização é uma estação base LTE+. Além disso, como apresentado na figura 10, um SCH e um BCH são colocados em cada banda de componente de enlace descendente.

[000174] Ao receber um sinal PHICH, a seção de demultiplexação 106 do terminal 100 extrai um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente para este terminal a partir do sinal PHICH demultiplexado, de acordo com uma banda de componente de enlace descendente e com o número do recurso PHICH indicado pela informação de controle de recurso recebida como entrada a partir da seção de controle de recurso 108. Para ser mais específico, a seção de demultiplexação 106 extrai um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente para este terminal a partir de um PHICH colocado em uma banda de componente de enlace descendente de semirreferência para este terminal, dentre uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. Aqui, uma banda de componente de enlace descendente de semirreferência é uma banda de componente de enlace descendente mapeando um BCH que difunde a informação em relação a uma banda de componente de enlace ascendente na qual a banda de componente de enlace ascendente é utilizada pelo terminal em questão por mapear dados de enlace ascendente do terminal em questão. então, a seção de demultiplexação 106 emite o sinal PHICH para a seção de recepção de sinal PHICH 109.

[000175] A seção de recepção de informação de difusão 107 lê o conteúdo dos BCHs colocados em cada uma da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, recebidas como entrada a partir da seção de demultiplexação 106, e obtém a informação da banda de componente de enlace ascendente associada com cada banda de componente de enlace descendente. Então, a seção de recepção de informação de difusão 107 especifica uma banda de componente de

enlace descendente na qual um BCH para difundir a informação relacionada com uma banda de componente de enlace ascendente estabelecida para o terminal em questão, dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, e define esta banda de componente de enlace descendente como uma banda de componente de enlace descendente de semirreferência para este terminal.

[000176] Além disso, a seção de recepção de informação de difusão 107 associa o número do RB de um PUSCH e o número de recurso PHICH de um PHICH, e obtém a informação de recurso PHICH indicando o número de recursos PHICH. Então, a seção de recepção de informação de difusão 107 emite a informação da banda de componente de enlace descendente de semirreferência indicando a banda de componente de enlace descendente de semirreferência e a informação de recurso PHICH para a seção de controle de recurso 108.

[000177] A seção de controle de recurso 108 especifica um PHICH para o qual um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente a partir do terminal em questão é designado, baseada na informação de banda de componente de enlace descendente de semirreferência e na informação de recurso PHICH recebidas como entrada a partir da seção de recepção de informação de difusão 107 e a informação de alocação de recurso de enlace ascendente recebida como entrada a partir da seção de recepção de PDCCH 110. Aqui, o PHICH para o qual o sinal de resposta para os dados de enlace ascendente a partir do terminal 100 é colocado na banda de componente de enlace descendente de semirreferência para o terminal 100 dentre a pluralidade de bandas de componentes de enlace descendente. Portanto, a seção de controle de recurso 108 especifica a banda de componente de enlace descendente na qual o PHICH é colocado, baseada na informação de recurso PHICH e na informação de banda de componente de enlace descendente de semirreferência. Adicionalmente, baseada na informação de alocação

de recurso de enlace ascendente, a seção de controle de recurso 108 especifica o número do recurso PHICH do PHICH associado com o número de RB de um PUSCH utilizado para transmitir dados de enlace ascendente do terminal em questão. Então, a seção de controle de recurso 108 emite a informação de controle de recurso indicando a banda de componente de enlace descendente especificada e o número do recurso PHICH do PHICH, para a seção de demultiplexação 106.

[000178] Por outro lado, a seção de controle 201 da estação base 200 (figura 4) designa um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente a partir de cada terminal para um PHICH colocado na banda de componente de enlace descendente de semirreferência de cada terminal, dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. Ou seja, independente de em qual banda de componente de enlace descendente a informação de alocação de recurso de enlace ascendente designada para um terminal possuindo dados de enlace ascendente é colocada, a seção de controle 201 designa um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente a partir de cada terminal para um PHICH colocado na banda de componente de enlace descendente de semirreferência de cada terminal.

[000179] A seguir, as operações do terminal 100 e da estação base 200 serão explicadas em detalhes.

[000180] Na explicação seguintes, como apresentado na figura 11, um PDCCH, um PHICH e um SCH / BCH são colocados em cada uma das duas bandas de componente de enlace descendente. Além disso, cada um dentre o terminal 1 e o terminal 2 (terminais LTE+) apresentados na figura 11 possui a mesma configuração que esta do terminal 100 apresentada na figura 3. Além disso, a estação base 200 determina qual banda de componente de enlace descendente e banda de componente de enlace ascendente é estabelecida para cada terminal. Aqui, como apresentado na figura 11, o número de bandas de componente de

enlace descendente estabelecidas em cada terminal é dois, e o número de bandas de enlace ascendente é um, o qual é menos um do que o número de bandas de componente de enlace descendente. Portanto, como apresentado na figura 11, a estação base 200 estabelece duas bandas de componente de enlace descendente e uma banda de componente de enlace ascendente no lado da frequência inferior (associada com as linhas contínuas apresentadas na figura 11) para o terminal 1, e estabelece as mesmas bandas de componente de enlace descendente que estas do terminal 1 e uma banda de componente de enlace ascendente (associada com as linhas pontilhadas apresentadas na figura 11) para o terminal 2. Ou seja, apesar da estação base 200 poder utilizar duas bandas de componente de enlace descendente e duas bandas de componente de enlace ascendente, cada terminal somente pode utilizar duas bandas de componente de enlace descendente e uma banda de componente de enlace ascendente.

[000181] Além disso, apesar da estação base 200 reportar as bandas de componente de enlace descendente e as bandas de componente de enlace ascendente estabelecidas para cada terminal, nas bandas de componente estabelecidas, um sinal de enlace descendente não é necessariamente transmitido para cada terminal em todos os subquadros, e a transmissão de um sinal de enlace ascendente não é necessariamente comandada para cada terminal. Ou seja, as bandas de componente de enlace descendente estabelecidas para cada terminal apresentam em qual banda de componente um sinal de controle de enlace descendente e dados de enlace descendente para o terminal podem ser mapeados, e a banda de enlace ascendente estabelecida para cada terminal apresenta qual banda de componente de enlace ascendente foi utilizada em um caso onde um terminal recebe um sinal de controle de enlace ascendente.

[000182] Como apresentado na parte superior da figura 11, cada

terminal LTE+ (terminal 1 e terminal 2) utiliza PDCCHs colocados nas duas bandas de componente de enlace descendente. Em contraste, cada terminal LTE+ (terminal 1 e terminal 2) utiliza somente um PHICH colocado na banda de componente de enlace descendente de semirreferência parta cada terminal dentre as duas bandas de componente de enlace descendente. Aqui, a banda de componente de semirreferência para o terminal 1 é a banda de componente de enlace descendente na banda de frequência inferior apresentada na figura 11, na qual um BCH para difundir a informação relacionada com uma banda de componente de enlace ascendente utilizada pelo terminal 1 (isto é, a banda de componente de enlace ascendente no lado da frequência inferior apresentado na figura 11) é colocado. Além disso, a banda de componente de enlace descendente de semirreferência para o terminal 2 é a banda de componente de enlace descendente no lado da frequência superior apresentado na figura 11, na qual um BCH para difundir a informação relacionada com uma banda de componente de enlace ascendente utilizada pelo terminal 2 (isto é, banda de componente de enlace ascendente no lado de frequência superior apresentada na figura 11) é colocado. Ou seja, cada um dentre o terminal 1 e o terminal 2 (terminais LTE+) apresentados na figura 11 especifica uma banda de componente de enlace descendente na qual um BCH para a LTE difundir a informação relacionada com uma banda de componente de enlace ascendente estabelecida para o terminal em questão, é colocado, dentre BCHs para LTE colocados na pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, e determina a banda de componente de enlace descendente especificada como uma banda de componente de enlace descendente de semirreferência para o terminal em questão.

[000183] Abaixo, será explicado um caso onde a estação base 200 (estação base LTE+) e o terminal 100 (terminal LTE+) executam

comunicação.

[000184] Primeiro, a seção de controle 201 da estação base 200 designa a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente a serem reportadas para o terminal 100, para um dos PDCCHs colocados nas duas bandas de componente de enlace descendente apresentadas na parte superior da figura 11.

[000185] A seção de demultiplexação 106 do terminal 100 demultiplexa sinais PDCCH colocados nas duas bandas de componente de enlace descendente apresentadas na parte superior da figura 11 a partir de um sinal de recepção, e a seção de recepção de PDCCH 110 obtém a informação de alocação de recurso (informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente) para o terminal em questão a partir dos sinais PDCCH demultiplexados. Então, a seção de mapeamento 115 do terminal 100 mapeia os dados de transmissão (dados do enlace ascendente) nos PUSCHs colocados nas bandas de componente de enlace ascendente apresentadas na parte inferior da figura 11, de acordo com a informação de alocação de recurso de enlace ascendente obtida. Aqui, qual banda de componente de enlace ascendente é estabelecida, é reportado antecipadamente a partir da estação base 200 para o terminal 100.

[000186] A seguir, a seção de geração de sinal de resposta 204 da estação base 200 gera um sinal de resposta (sinal ACK ou sinal NACK) para os dados de enlace ascendente a partir do terminal 100. Além disso, a seção de controle 201 da estação base 200 designa o sinal de resposta para os dados de enlace ascendente a partir do terminal 100 para um PHICH colocado em uma banda de componente de enlace descendente de semirreferência para o terminal 100. adicionalmente, a seção de controle 201 especifica um PHICH do número do recurso

PHICH associado com o número de RB de um PUSCH designado para os dados de enlace ascendente, dentre os PHICHs colocados na banda de enlace descendente que é a banda de componente de enlace descendente de semirreferência para o terminal 100.

[000187] Ou seja, como apresentado na figura 11, independente de no qual dois PDCCHs colocados nas duas bandas de componente de enlace descendente, a informação de alocação de recurso de enlace ascendente para o terminal 100 é colocada, a seção de controle 201 da estação base 200 executa a designação em um PHICH colocado na banda de componente de enlace descendente que é a banda de componente de enlace descendente de semirreferência para cada terminal. Por exemplo, como apresentado com as setas contínuas na figura 11, mesmo em um caso onde a estação base 200 transmite a informação de alocação de recurso de enlace ascendente para o terminal 1 (terminal LTE+) utilizando um PDCCH colocado na banda de componente de enlace descendente no lado de frequência superior, a seção de controle 201 designa um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente transmitidos baseada na informação de alocação de recurso, para um PHICH colocado na banda de componente de enlace descendente no lado de frequência inferior (isto é, a banda de componente de enlace descendente de semirreferência para o terminal 1). Além disso, como apresentado nas linhas pontilhadas na figura 11, o mesmo se aplica para o terminal 2.

[000188] Além disso, a seção de controle de recurso 108 do terminal 100 seleciona uma banda de componente de enlace descendente de semirreferência para este terminal como uma banda de componente de enlace descendente para a qual um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente é designado. Por exemplo, como apresentado na figura 11, independente de em qual das duas bandas de componente um PDCCH designou a informação de alocação de recurso para o

terminal 1 é colocada, da mesma maneira que na seção de controle 201 da estação base 200, a seção de controle de recurso 108 do terminal 1 controla um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente a serem extraídos a partir de um PHICH colocado na banda de componente de enlace descendente no lado da frequência inferior (isto é, uma banda de componente de enlace descendente de semirreferência para o terminal 1). Adicionalmente, a seção de controle de recurso 108 calcula o número do recurso PHICH do PHICH associado com o número do RB de um PUSCH no qual os dados de enlace ascendente são mapeados. Então, a seção de demultiplexação 106 extrai o sinal de resposta para os dados do enlace ascendente a partir do PHICH, o qual é colocado na banda de componente de enlace descendente selecionada na seção de controle de recurso 108 e que possui o número do recurso PHICH calculado na seção de controle de recurso 108.

[000189] Deste modo, em um caso onde a agregação de portadora assimétrica é formada para cada terminal LTE+ entre o enlace ascendente e o enlace descendente, uma banda de componente de enlace descendente de semirreferência na qual um PHICH que designou um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente a partir de um terminal LTE+ é colocado, é determinada baseada em um BCH para o terminal LTE. Por este dispositivo, em um caso onde diferentes bandas de componente de enlace ascendente são designadas entre os terminais LTE+, cada terminal LTE+ pode utilizar os recursos PHICH colocados nas diferentes bandas de componente de enlace descendente (bandas de componente de enlace descendente de semirreferência) associadas com as respectivas bandas de componente de enlace ascendente. Portanto, mesmo em um sistema (por exemplo, sistema LTE+) no qual o número de bandas de componente de enlace ascendente e o número de bandas de componente de enlace

descendente estabelecidas para os terminais LTE+ é assimétrico, é possível evitar a disputa para recursos PHICH entre os terminais LTE+, de modo que é possível impedir a degradação na eficiência do sistema.

[000190] Além disso, um PDCCH para o qual a informação de alocação de recurso para certo terminal, é colocado em ambas as duas bandas de componente de enlace descendente. Portanto, mesmo se os recursos PHICH colocados em uma banda de componente de enlace descendente não forem suficientes, a estação base 200 pode utilizar um PDCCH colocado em outra banda de componente de enlace descendente, de modo que é possível operar os PDCCHs de forma eficiente.

[000191] Assim, de acordo com a presente concretização, uma estação base LTE+ designa a informação de alocação de recurso de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de enlace descendente para PDCCHs colocados em uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, e designa um sinal de resposta para dados de enlace ascendente para um PHICH colocado na banda de componente de enlace descendente de semirreferência para cada terminal dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente. Por este dispositivo, mesmo em um caso onde a estação base LTE+ utiliza uma banda de componente de enlace ascendente e uma banda de componente de enlace descendente com simetria única para cada terminal LTE+ (por exemplo, em um caso de utilizar diferentes bandas de componente de enlace ascendente entre os terminais LTE+), é possível impedir a disputa para recursos PHICH entre diferentes terminais LTE+ e utilizar os recursos PHICH de forma eficiente. Portanto, de acordo com a presente concretização, mesmo em um caso onde a agregação de portadora assimétrica é independentemente formada para cada terminal entre um enlace ascendente e o enlace descendente, é possível melhorar a eficiência de uso da frequência.

(Concretização 6)

[000192] A presente concretização difere da Concretização 5 em formar a recepção descontínua (DRX) independentemente para cada banda de componente, para reduzir o consumo de energia de um terminal.

[000193] Apesar de cada terminal continuamente receber um relato de configuração das duas bandas de componente de enlace descendente a partir de uma estação base, é raro, na verdade, que exista uma pluralidade de sinais consecutivos a serem transmitidos no domínio do tempo a partir da estação base para cada terminal, de modo que é suficiente para o terminal receber somente uma banda de componente de enlace descendente de cada vez. Portanto, é possível reduzir o consumo de energia em um terminal por determinar antecipadamente as operações DRX entre uma estação base e um terminal em certa banda de componente, onde as operações DRX representam operações nas quais o terminal recebe um sinal na banda de componente em tempo (período) parcial e não recebe um sinal na banda de componente em outro tempo (período) diferente do tempo parcial. Aqui, focando em uma banda de componente, um ciclo formado com um "período de recepção de um sinal" e com um "período de paralisação de recepção de um sinal", é chamado de "ciclo DRX". O ciclo DRX é repetido, por exemplo, em uma pluralidade de dezenas de ciclos de ms.

[000194] Neste caso, o terminal executa DRX independentemente de cada banda de componente de enlace descendente. Aqui, por exemplo, na figura 11 (Concretização 5), mesmo em um caso onde a informação de alocação de recurso de enlace ascendente para o terminal 1 é transmitida utilizando um PDCCH colocado na banda de componente de enlace descendente no lado da frequência elevada, a estação base tem que transmitir um sinal de resposta utilizando um PHICH colocado na banda de componente de enlace descendente no lado de frequência

inferior (isto é, banda de componente de semirreferência para o terminal 1). Entretanto, dependendo do ciclo DRX, é possível um caso onde, mesmo se o terminal puder receber um sinal na banda de componente de enlace descendente no lado de frequência mais elevada, o terminal não pode receber um sinal de resposta devido ao fato de que a banda de componente de enlace descendente no lado da frequência inferior está em um estado de DRX, isto é, enquanto parando a recepção.

[000195] Portanto, com a presente concretização, como apresentado na figura 12, o nível de importância é designado para as bandas de componente de enlace descendente na qual um PHICH com um sinal de resposta designado para cada terminal é colocado.

[000196] Isto será explicado abaixo em detalhes. Similar à Concretização 5, cada terminal de acordo com a presente concretização especifica uma banda de componente de enlace descendente na qual um PHICH com um sinal designado para o terminal em questão é colocado, baseado na informação de uma banda de componente de semirreferência para este terminal. Aqui, se a banda de componente de semirreferência estiver em um estado de DRX na hora da recepção de um sinal de resposta, o terminal determina uma banda de componente de enlace descendente na qual um PDCCH utilizado para transmitir a informação de alocação de recurso de enlace ascendente é colocado, como uma banda de componente de enlace descendente na qual um PHICH utilizado para receber o sinal de resposta é colocado.

[000197] Por exemplo, como apresentado na figura 12, em um caso onde a informação de alocação de recurso de enlace ascendente é transmitida utilizando um PDCCH colocado na banda de componente de enlace descendente no lado da frequência mais elevada, normalmente, o terminal 1 extrai um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente a partir de um PHICH colocado na banda de componente de enlace descendente no lado de frequência inferior, a

qual é uma banda de componente de enlace descendente de semirreferência para o terminal em questão, do mesmo modo que na Concretização 5. Entretanto, em um caso onde a banda de componente no lado da frequência inferior apresentada na figura 12 está em um estado de DRX, o terminal 1 extrai um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente a partir de um PHICH colocado na mesma banda de componente de enlace descendente no lado da frequência mais elevada que esta de um PDCCH utilizado para transmitir a informação de alocação de recurso de enlace ascendente para o terminal. Aqui, similar à Concretização 5, o número do recurso PHICH é determinado em associação com o número do RB do PUSCH utilizado para transmitir os dados de enlace ascendente.

[000198] Ou seja, na figura 12, o terminal 1 fornece um nível de importância de primeiro lugar para um PHICH colocado na banda de componente de enlace descendente no lado de frequência inferior (isto é, a banda de componente de enlace descendente de semirreferência para o terminal 1), e fornece um nível de importância de um segundo lugar para um PHICH colocado na banda de componente de enlace descendente no lado da frequência mais elevada. Então, o terminal 1 especifica um PHICH para o qual um sinal de resposta para os dados do enlace ascendente a partir deste terminal é designado, de acordo com o nível de importância do PHICH e com o estado de DRX. Além disso, na figura 12, o terminal 2 também estabelece os níveis de importância dos PHICH do mesmo modo (não apresentado).

[000199] Assim, de acordo com a presente concretização, um terminal fornece um nível de importância para PHICHs colocados em uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente designadas para este terminal como bandas de componente de enlace descendente nas quais PHICHs para receberem um sinal de resposta são colocados. Basicamente, o terminal recebe a informação de

alocação de recurso de enlace ascendente utilizando um PDCCH colocado em uma banda de componente de enlace descendente que não está em um estado de DRX, e, por consequência, ao receber um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente, existe uma grande possibilidade de que uma banda de componente de enlace descendente na qual o PDCCH é colocado não esteja em um estado de DRX. Portanto, de acordo com a presente concretização, em um caso onde a DRX é executada independentemente de cada banda de componente, é possível reduzir a sobrecarga dos recursos PHICH e impedir um terminal de não estar apto a receber um PHICH para o qual um sinal de resposta para este terminal é designado.

[000200] Além disso, foi descrito um caso acima com a presente concretização onde, ao receber um sinal de resposta utilizando um recurso PHICH (por exemplo, PHICH de um nível de importância de "2" apresentado na figura 12) colocado na mesma banda de componente de enlace descendente que esta de um PDCCH utilizado para receber a informação de alocação de recurso de enlace ascendente, um terminal extrai o sinal de resposta a partir do PHICH do número do recurso PHICH associado com o número do RB do PUSCH. Entretanto, de acordo com a presente invenção, um PHICH a partir do qual um terminal extrai um sinal de resposta não está limitado a um PHICH associado com o número RN de um PUSCH, e é igualmente possível utilizar um PHICH separadamente reportado para o terminal. Existe uma possibilidade muito baixa de que um PHICH com o nível de importância inferior (PHICH com um nível de importância de "2" na figura 12) seja utilizado. Portanto, se uma estação base reportar um recurso PHICH com um nível de importância inferior para um terminal, este recurso PHICH é compartilhado com outros terminais por controle fácil de programação no lado da estação base, de modo que a sobrecarga deste recurso PHICH se torna extremamente pequeno.

[000201] As concretizações da presente invenção foram descritas acima.

[000202] Além disso, as Concretizações 1 até 4 da presente invenção podem ser aplicadas somente para um caso onde as larguras de banda de comunicação são assimétricas entre o enlace ascendente e o enlace descendente, ou seja, onde um número de bandas de componente de enlace ascendente é menor do que o número de bandas de componente de enlace descendente. Por exemplo, em um caso onde as larguras de banda de comunicação são simétricas entre o enlace ascendente e o enlace descendente (onde a proporção de larguras de banda de comunicação é 1:1 entre o enlace ascendente e o enlace descendente), como apresentado na figura 13, um terminal seleciona um PHICH colocado na mesma banda de componente de enlace descendente que uma banda de componente de enlace descendente na qual um PDCCH recebido é colocado. Em contraste, em um caso onde as larguras de banda de comunicação são assimétricas entre o enlace ascendente e o enlace descendente, similar às concretizações acima (por exemplo, figura 5 e figura 6), um terminal seleciona um PHICH colocado em uma banda de componente parcial de enlace descendente (a banda coexistente LTE / LTE+). Entretanto, apesar de um caso ter sido descrito com a figura 13 onde a banda de componente parcial é a banda LTE+, a presente invenção é igualmente aplicável a um caso onde todas as bandas de componente são bandas coexistentes LTE / LTE+ na figura 13.

[000203] Além disso, apesar da alocação de canal de um sinal de resposta de enlace descendente para dados de enlace ascendente ter sido descrita com as Concretizações 1, 2, 5 e 6 da presente invenção, a presente invenção é igualmente aplicável para a alocação de canal de um sinal de resposta de enlace ascendente para dados de enlace descendente. Por exemplo, em um caso onde uma banda de

componente de enlace descendente está associada com uma pluralidade de bandas de componente de enlace ascendente, um terminal designa um sinal de resposta de enlace ascendente para os recursos de sinal de resposta de enlace ascendente colocados em um mesmo número de bandas de componente parciais de enlace ascendente (por exemplo, banda coexistente LTE / LTE+) como o número de bandas de componente de enlace descendente dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace ascendente. Ou seja, independente de em quais bandas de componente de enlace ascendente um PDCCH ou PDSCH colocado em uma banda de componente de enlace descendente é recebido, o terminal designa um sinal de resposta para os recursos de sinal de resposta de enlace ascendente na banda de componente parcial de enlace ascendente. Mesmo neste caso, é possível proporcionar o mesmo efeito que nas concretizações acima.

[000204] Além disso, apesar de terem sido descritos casos acima com concretizações onde um SCH / BCH não é colocado em uma banda LTE+, com a presente invenção, um SCH / BCH que pode ser recebido por um terminal LTE+ pode ser colocado na banda LTE+. Ou seja, com a presente invenção, independente de se um SCH / BCH está presente ou não, uma banda de componente na qual um terminal LTE não está contido é referida como "banda LTE+".

[000205] Além disso, com a concretização acima, para facilidade de explicação, um PHICH e um PDCCH são divididos por tempo para a colocação do PHICH e do PDCCH (por exemplo, figura 5 e figura 6). Ou seja, recursos que são ortogonais no domínio do tempo são alocados para um PHICH e PDCCH, respectivamente. Entretanto, com a presente invenção, a colocação do PHICH e do PDCCH não está limitada a isto, ou seja, recursos possuindo as respectivas frequências, tempos ou códigos, ou seja, recursos ortogonais, são designados para um PHICH

e para um PDCCH, respectivamente.

[000206] Além disso, apesar de terem sido descritos casos acima com concretizações onde a largura de banda de comunicação de uma banda de componente é 20 MHz, a largura de banda de comunicação de uma banda de componente não está limitada a 20 MHz.

[000207] Apesar de casos ilustrativos terem sido descritos acima com as Concretizações 1 até 4, onde a presente invenção é implementada com hardware, a presente invenção pode ser implementada com software.

[000208] Adicionalmente, cada bloco de função empregado na descrição de cada uma das Concretizações 1 até 4 tipicamente pode ser implementado como uma LSI constituída por um circuito integrado. Estes podem ser chips individuais ou parcialmente ou totalmente contidos em um único chio. "LSI" é adotada aqui, mas esta também pode ser referida como "IC", "LSI de sistema", "super LSI" ou "ultra LSI", dependendo de diferentes extensões de integração.

[000209] Adicionalmente, o método de integração de circuito não está limitado às LSIs, e a implementação utilizando o conjunto de circuitos dedicados ou processadores de propósito geral também é possível. Após a fabricação da LSI, a utilização de um FPGA (Arranjo de Portas Programável em Campo) ou de um processador reconfigurável onde conexões e configurações de células do circuito em uma LSI podem ser regenerados, também é possível.

[000210] Adicionalmente, se surgir a tecnologia de circuito integrado para substituir as LSIs como resultado do avanço da tecnologia de semicondutor ou como derivada de outra tecnologia, também é naturalmente possível realizar a integração dos blocos de função utilizando esta tecnologia. A aplicação de biotecnologia também é possível.

[000211] As revelações do Pedido de Patente Japonês Nº 2008-

205644, depositado em 8 de agosto de 2008, do Pedido de Patente Japonês Nº 2008-281390, depositado em 31 de outubro de 2008, do Pedido de Patente Japonês Nº 2008-330641, depositado em 25 de dezembro de 2008, incluindo os relatórios descritivos, os desenhos e os resumos, são incorporadas neste documento por referência em sua totalidade.

Aplicabilidade Industrial

[000212] A presente invenção é aplicável para um sistema de comunicações móvel, por exemplo.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de estação base de rádio comunicação (200, 900) que pode executar comunicação utilizando uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e uma pluralidade de bandas de componente de enlace ascendente, no qual o número de bandas de componente de enlace ascendente é menor do que o número de bandas de componente de enlace descendente, o aparelho **caracterizado pelo fato de que** compreende:

uma seção de controle (201, 901) que designa informação de alocação de recurso para um primeiro canal colocado em cada uma da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e designa um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente para um segundo canal colocado no mesmo número de bandas de componente parciais de enlace descendente como o número das bandas de componente de enlace ascendente; e

uma seção de transmissão (212) que transmite a informação de alocação de recurso ou o sinal de resposta.

2. Aparelho de estação base de rádio comunicação (200, 900), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a seção de controle (201, 901) designa a informação de alocação de recurso de dados de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de dados de enlace descendente para o primeiro canal colocado nas bandas de componente parciais de enlace descendente, e designa a informação de alocação de recurso de dados de enlace descendente para o primeiro canal colocado nas bandas de componente de enlace descendente diferentes das bandas de componente parciais de enlace descendente.

3. Aparelho de estação base de rádio comunicação (200, 900), de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende uma seção de inserção (903) que iguala o número

de bits da informação de alocação de recurso dos dados de enlace ascendente e o número de bits da informação de alocação de recurso dos dados de enlace descendente por inserir um bit redundante na informação de alocação de recurso designada para o primeiro canal colocado nas bandas de componente parciais de enlace descendente.

4. Aparelho de estação base de rádio comunicação (200, 900), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo fato de que** a seção de controle (201, 901) designa a informação de alocação de recurso de dados de enlace ascendente e a informação de alocação de recurso de dados de enlace descendente para o primeiro canal colocado em cada uma da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente.

5. Aparelho de estação base de rádio comunicação (200, 900), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo fato de que** as bandas de componente parciais de enlace descendente são bandas de componente de enlace descendente alocando um canal de sincronização e um canal de difusão.

6. Aparelho de estação base de rádio comunicação (200, 900), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo fato de que** as bandas de componente parciais de enlace descendente são bandas de componente de enlace descendente nas quais um terminal suportando um sistema de evolução a longo prazo e um terminal suportando um sistema avançado de evolução a longo prazo podem ambos executar comunicação.

7. Aparelho de estação base de rádio comunicação (200, 900), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo fato de que** uma quantidade de recursos de um segundo canal colocado nas bandas de componente parciais de enlace descendente é maior do que uma quantidade de recursos de um

segundo canal colocado nas bandas de componente de enlace descendente diferentes das bandas de componente parciais de enlace descendente.

8. Aparelho de terminal de rádio comunicação (100, 800) que pode executar comunicação utilizando uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e uma pluralidade de bandas de componente de enlace ascendente, no qual o número de bandas de componente de enlace ascendente é menor do que o número de bandas de componente de enlace descendente, o aparelho **caracterizado pelo fato de que** compreende:

uma seção de obtenção (110, 802) que obtém informação de alocação de recurso para o aparelho de terminal de rádio comunicação designado para um primeiro canal colocado em cada uma da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente;

uma seção de mapeamento (115) que mapeia dados de enlace ascendente nas bandas de componente de enlace ascendente de acordo com a informação de alocação de recurso de dados de enlace ascendente; e

uma seção de extração (109) que extrai um sinal de resposta para os dados do enlace ascendente a partir de um segundo canal colocado no mesmo número de bandas de componente parciais de enlace descendente como o número das bandas de componente de enlace ascendente.

9. Aparelho de terminal de rádio comunicação (100, 800), de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** a seção de obtenção (110, 802):

obtém a informação de alocação de recurso de dados de enlace descendente a partir de cada uma da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e obtém a informação de alocação de recurso dos dados de enlace ascendente a partir das bandas de

componente parciais de enlace descendente;

nas bandas de componente parciais de enlace descendente dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, como um tamanho da informação de alocação de recurso, determina um tamanho maior entre um tamanho da informação de alocação de recurso de dados de enlace descendente determinado a partir de uma largura de banda das bandas de componente parciais de enlace descendente e um tamanho da informação de alocação de recurso de dados de enlace ascendente determinado a partir de uma largura de banda das bandas de componente de enlace ascendente; e

nas bandas de componente de enlace descendente diferentes das bandas de componente parciais de enlace descendente dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente, como um tamanho da informação de alocação de recurso, determina um tamanho da informação de alocação de recurso de dados de enlace descendente determinado a partir de uma largura de banda das bandas de componente de enlace descendente diferentes das bandas de componente parciais de enlace descendente.

10. Aparelho de terminal de rádio comunicação (100, 800), de acordo com a reivindicação 8 ou 9, **caracterizado pelo fato de que** a seção de mapeamento (115) executa o mapeamento de acordo com a informação de alocação de recurso de dados de enlace ascendente designados para o primeiro canal colocado na banda de componente parcial de enlace descendente.

11. Aparelho de terminal de rádio comunicação (100, 800), de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 10, **caracterizado pelo fato de que** a seção de mapeamento (115) executa o mapeamento de acordo com a informação de alocação de recurso de dados de enlace ascendente designados para o primeiro canal colocado em cada uma da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente.

12. Aparelho de terminal de rádio comunicação (100, 800), de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 11, **caracterizado pelo fato de que** as bandas de componente parciais de enlace descendente são bandas de componente de enlace descendente nas quais um canal de difusão para difundir informação relacionada com as bandas de componente de enlace ascendente nas quais os dados de enlace ascendente são mapeados, é colocado.

13. Método de designação de canal para designar um segundo canal para um sinal de resposta para dados de enlace ascendente em um aparelho de estação base de rádio comunicação que pode executar comunicação utilizando uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e uma pluralidade de bandas de componente de enlace ascendente, no qual o número de bandas de componente de enlace ascendente é menor do que o número de bandas de componente de enlace descendente, o método **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas de:

designar informação de alocação de recurso para um primeiro canal colocado em cada uma da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente; e

designar um sinal de resposta para os dados do enlace ascendente para um segundo canal colocado no mesmo número de bandas de componente parciais de enlace descendente como o número das bandas de componente de enlace ascendente, dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente.

14. Método de extração de sinal de resposta para extrair um sinal de resposta para dados de enlace ascendente a partir de um segundo canal em um aparelho de terminal de rádio comunicação que pode executar comunicação utilizando uma pluralidade de bandas de componente de enlace descendente e uma pluralidade de banda de componentes de enlace ascendente, no qual o número de bandas de

componente de enlace ascendente é menor do que o número de bandas de componente de enlace descendente, o método **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas de:

obter informação de alocação de recurso para o aparelho de terminal de rádio comunicação designada para um primeiro canal colocado em cada uma da pluralidade de bandas de componente de enlace descendente;

mapear dados de enlace ascendente nas bandas componente de enlace ascendente de acordo com a informação de alocação de recurso dos dados de enlace ascendente; e

extrair um sinal de resposta para os dados de enlace ascendente a partir de um segundo canal colocado no mesmo número de bandas de componente parciais de enlace descendente como o número das bandas de componente de enlace ascendente dentre a pluralidade de bandas de componente de enlace descendente.

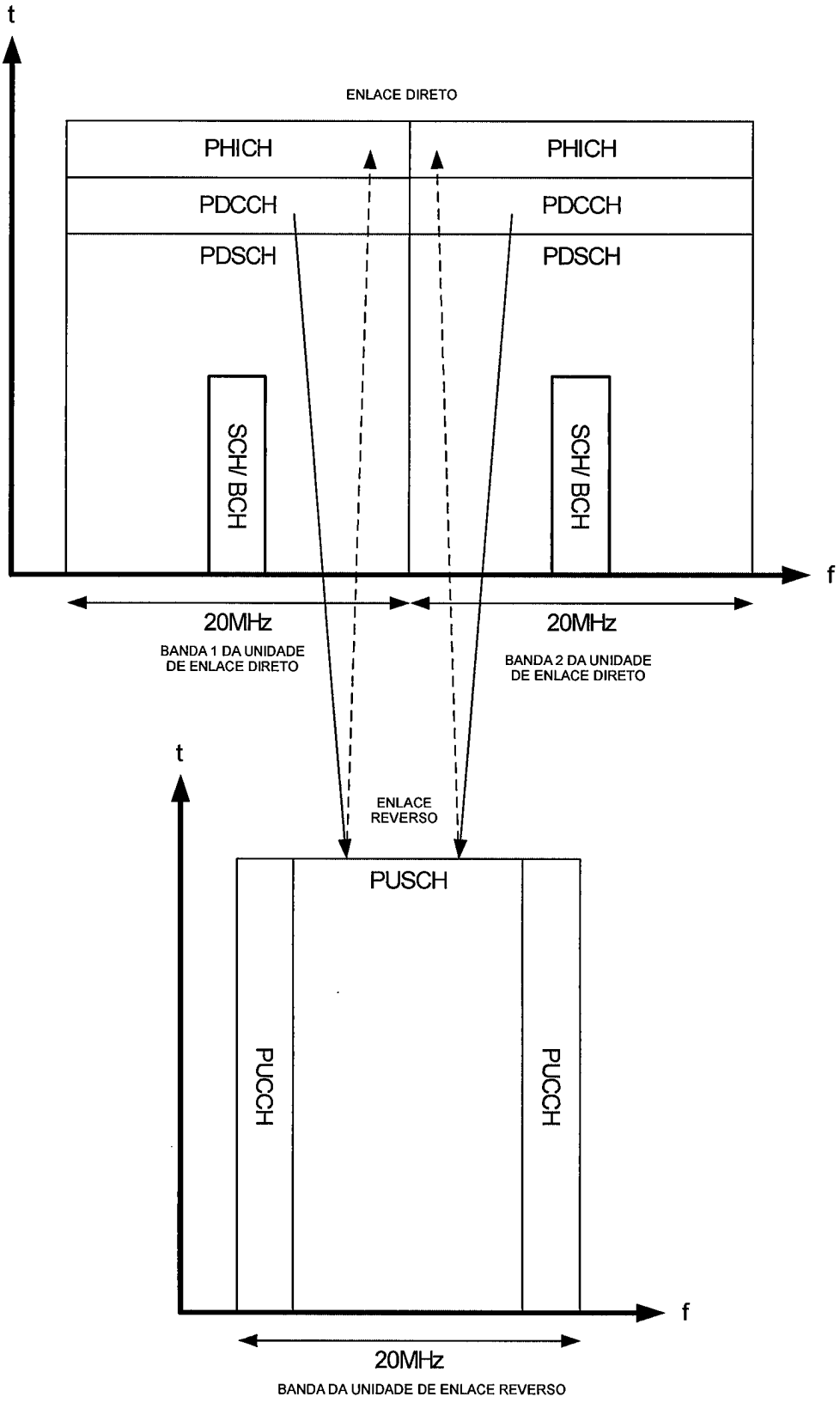

t
ENLACE DIRETO
PHICH
PHICH
PDCCH
PDCCH
PDSCH
PDSCH
SCH/ BCH
SCH/ BCH
f
20MHz
20MHz
BANDA 1 DA UNIDADE DE ENLACE DIRETO
BANDA 2 DA UNIDADE DE ENLACE DIRETO
t
ENLACE REVERSO
PUSCH
PUCCH
PUCCH
f
20MHz
BANDA DA UNIDADE DE ENLACE REVERSO

FIG.1

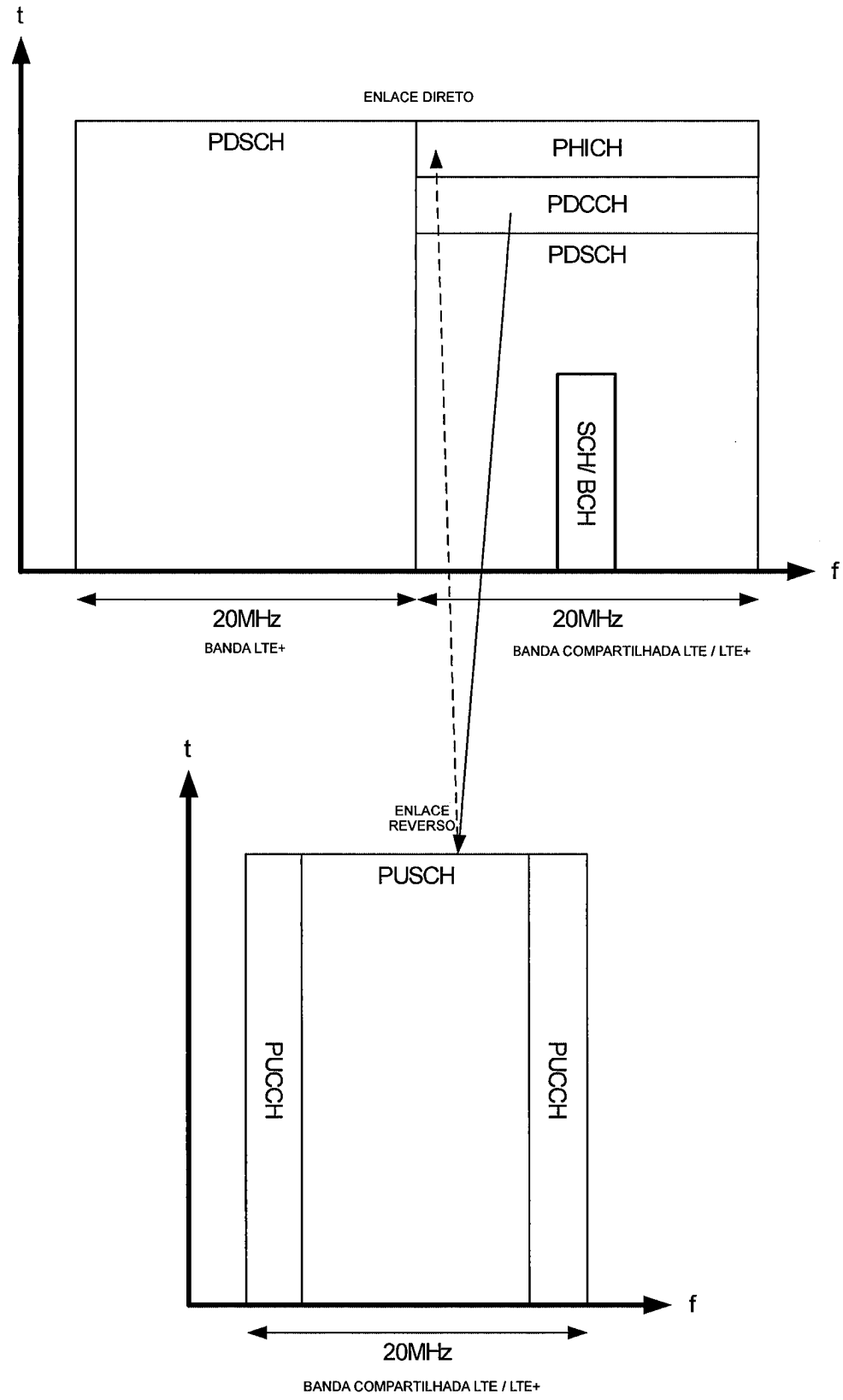

t
ENLACE DIRETO
PDSCH
PHICH
PDCCH
PDSCH
SCH/ BCH
f
20MHz
BANDA LTE+
20MHz
BANDA COMPARTILHADA LTE / LTE+
t
ENLACE REVERSO
PUSCH
PUCCH
PUCCH
f
20MHz
BANDA COMPARTILHADA LTE / LTE+

FIG.2

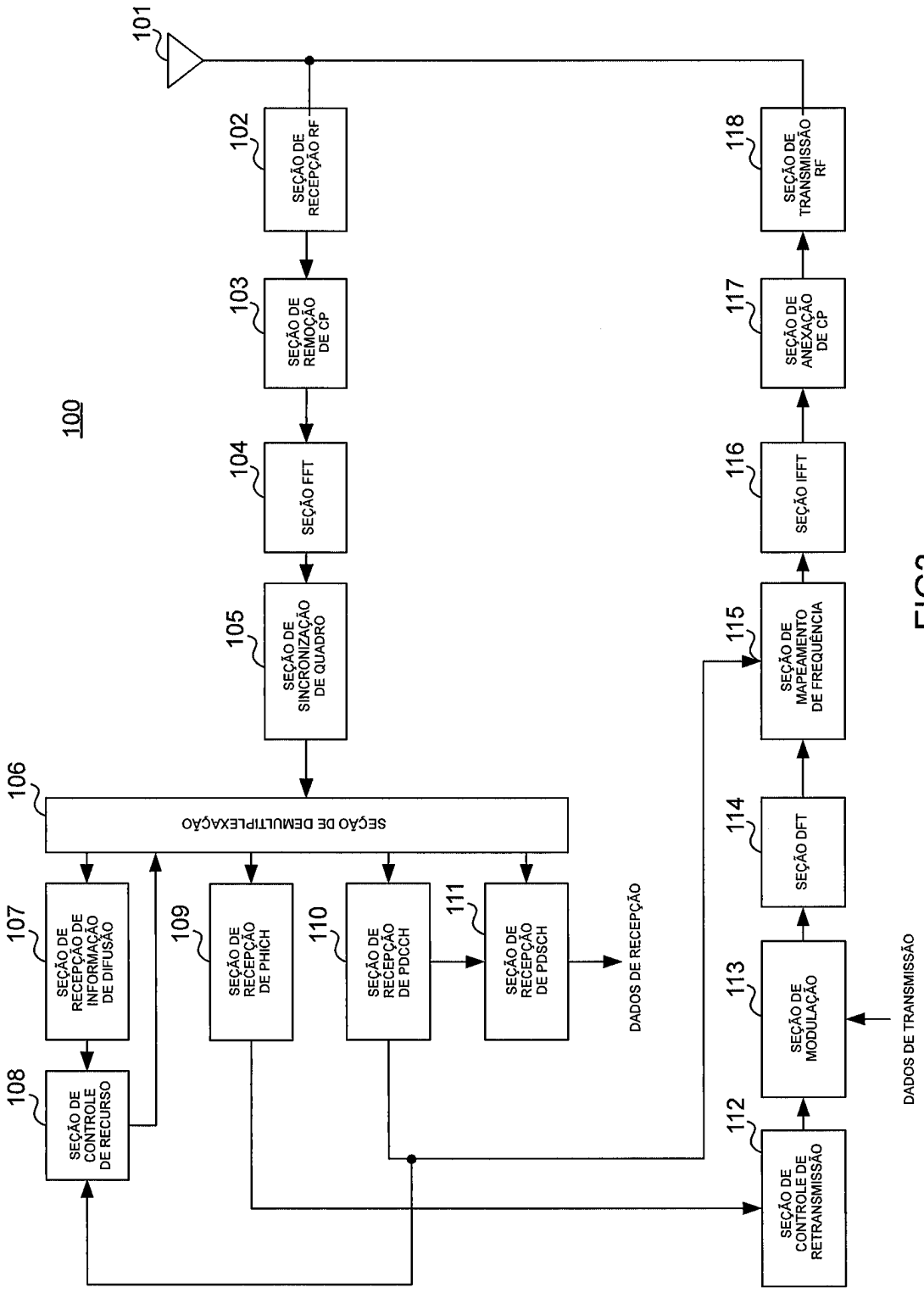

100
101
102
SEÇÃO DE RECEPÇÃO RF
103
SEÇÃO DE REMOÇÃO DE CP
104
SEÇÃO FFT
105
SEÇÃO DE SINCRONIZAÇÃO DE QUADRO
106
SEÇÃO DE DEMULTIPLEXAÇÃO
107
SEÇÃO DE RECEPÇÃO DE INFORMAÇÃO DE DIFUSÃO
108
SEÇÃO DE CONTROLE DE RECURSO
109
SEÇÃO DE RECEPÇÃO DE PHICH
110
SEÇÃO DE RECEPÇÃO DE PDCCH
111
SEÇÃO DE RECEPÇÃO DE PDSCH
DADOS DE RECEPÇÃO
112
SEÇÃO DE CONTROLE DE RETRANSMISSÃO
113
SEÇÃO DE MODULAÇÃO
DADOS DE TRANSMISSÃO
114
SEÇÃO DFT
115
SEÇÃO DE MAPEAMENTO DE FREQUÊNCIA
116
SEÇÃO IFFT
117
SEÇÃO DE ANEXAÇÃO DE CP
118
SEÇÃO DE TRANSMISSÃO RF

FIG3

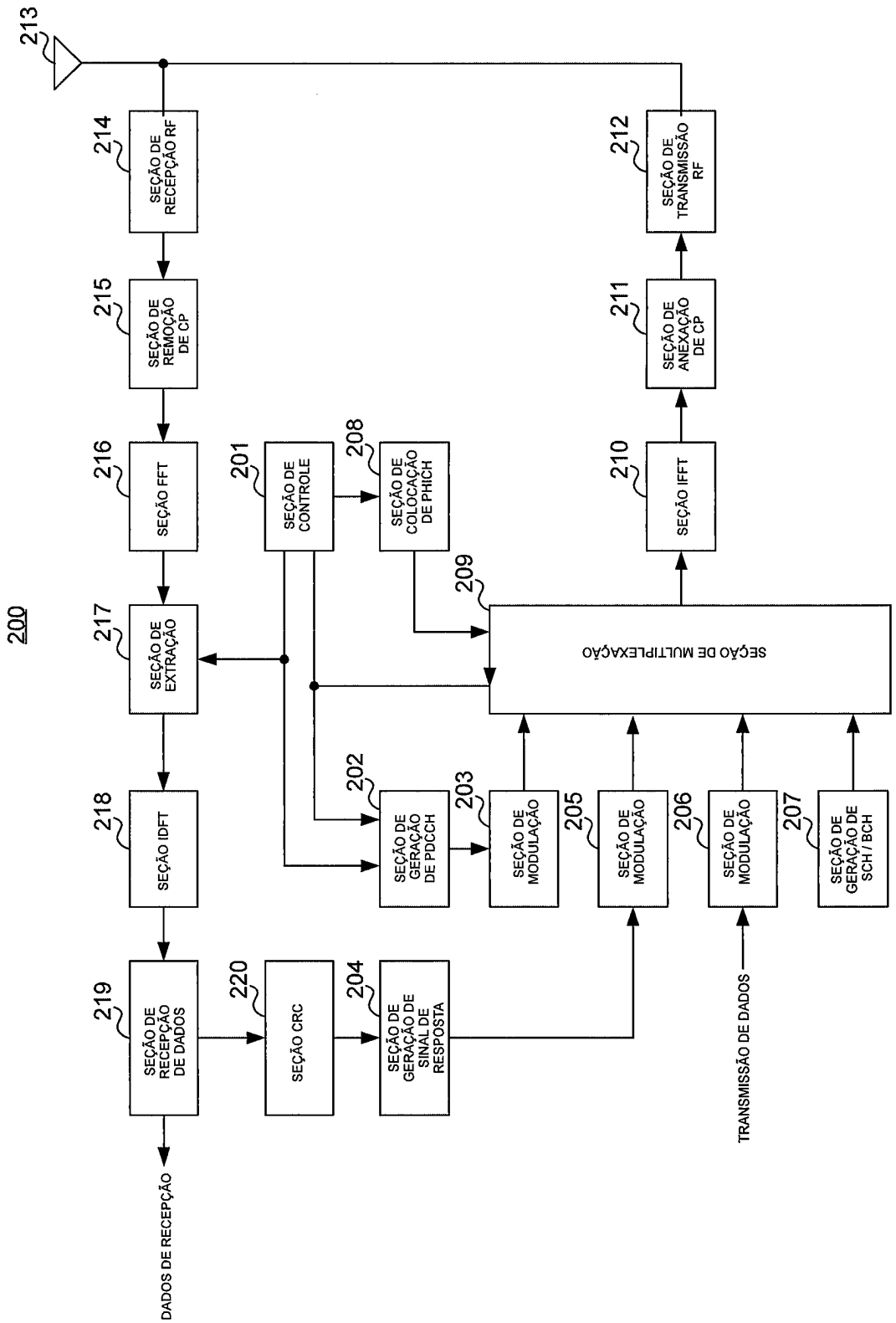

200
213
214
SEÇÃO DE RECEPÇÃO RF
215
SEÇÃO DE REMOÇÃO DE CP
216
SEÇÃO FFT
217
SEÇÃO DE EXTRAÇÃO
218
SEÇÃO IDFT
219
SEÇÃO DE RECEPÇÃO DE DADOS
DADOS DE RECEPÇÃO
220
SEÇÃO CRC
204
SEÇÃO DE GERAÇÃO DE SINAL DE RESPOSTA
201
SEÇÃO DE CONTROLE
208
SEÇÃO DE COLOCAÇÃO DE PHICH
202
SEÇÃO DE GERAÇÃO DE PDCCH
203
SEÇÃO DE MODULAÇÃO
205
SEÇÃO DE MODULAÇÃO
206
SEÇÃO DE MODULAÇÃO
207
SEÇÃO DE GERAÇÃO DE SCH / BCH
TRANSMISSÃO DE DADOS
209
SEÇÃO DE MULTIPLEXAÇÃO
210
SEÇÃO IFFT
211
SEÇÃO DE ANEXAÇÃO DE CP
212
SEÇÃO DE TRANSMISSÃO RF

FIG4

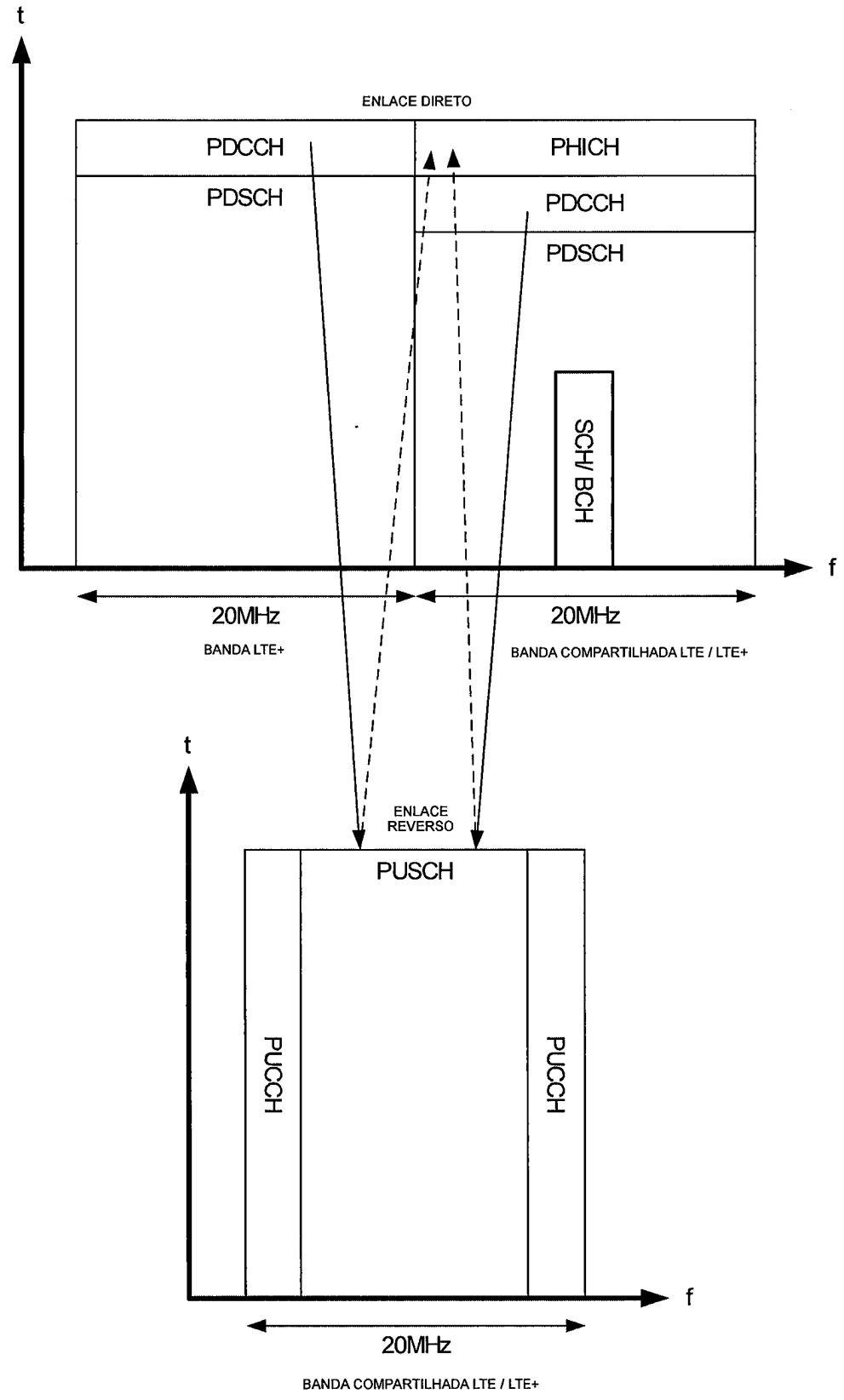

t
ENLACE DIRETO
PDCCH
PHICH
PDSCH
PDCCH
PDSCH
SCH/ BCH
f
20MHz
BANDA LTE+
20MHz
BANDA COMPARTILHADA LTE / LTE+
t
ENLACE
REVERSO
PUSCH
PUCCH
PUCCH
f
20MHz
BANDA COMPARTILHADA LTE / LTE+

FIG.5

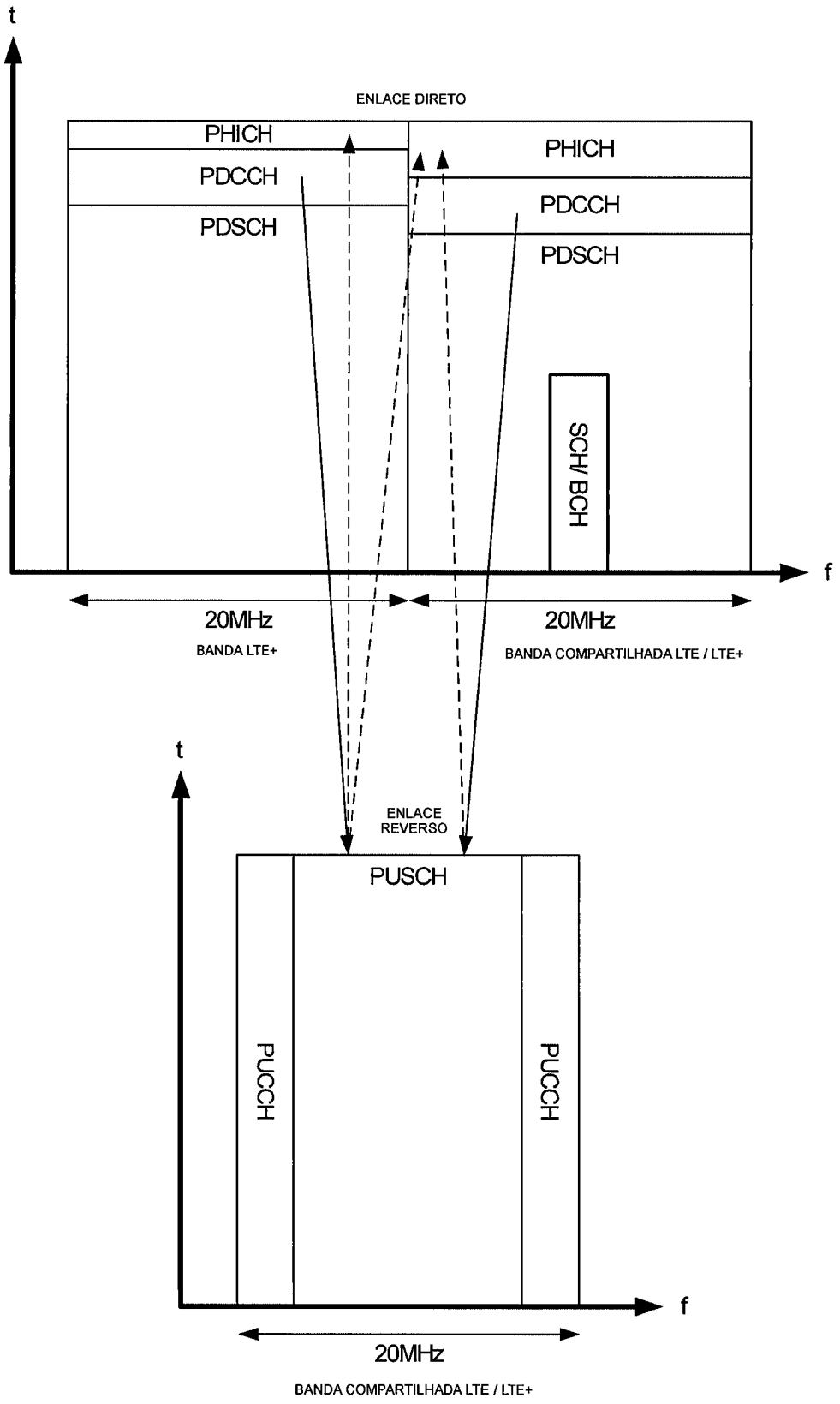

t
ENLACE DIRETO
PHICH
PDCCH
PDSCH
PHICH
PDCCH
PDSCH
SCH/ BCH
f
20MHz
BANDA LTE+
20MHz
BANDA COMPARTILHADA LTE / LTE+
t
ENLACE
REVERSO
PUSCH
PUCCH
PUCCH
f
20MHz
BANDA COMPARTILHADA LTE / LTE+

FIG.6

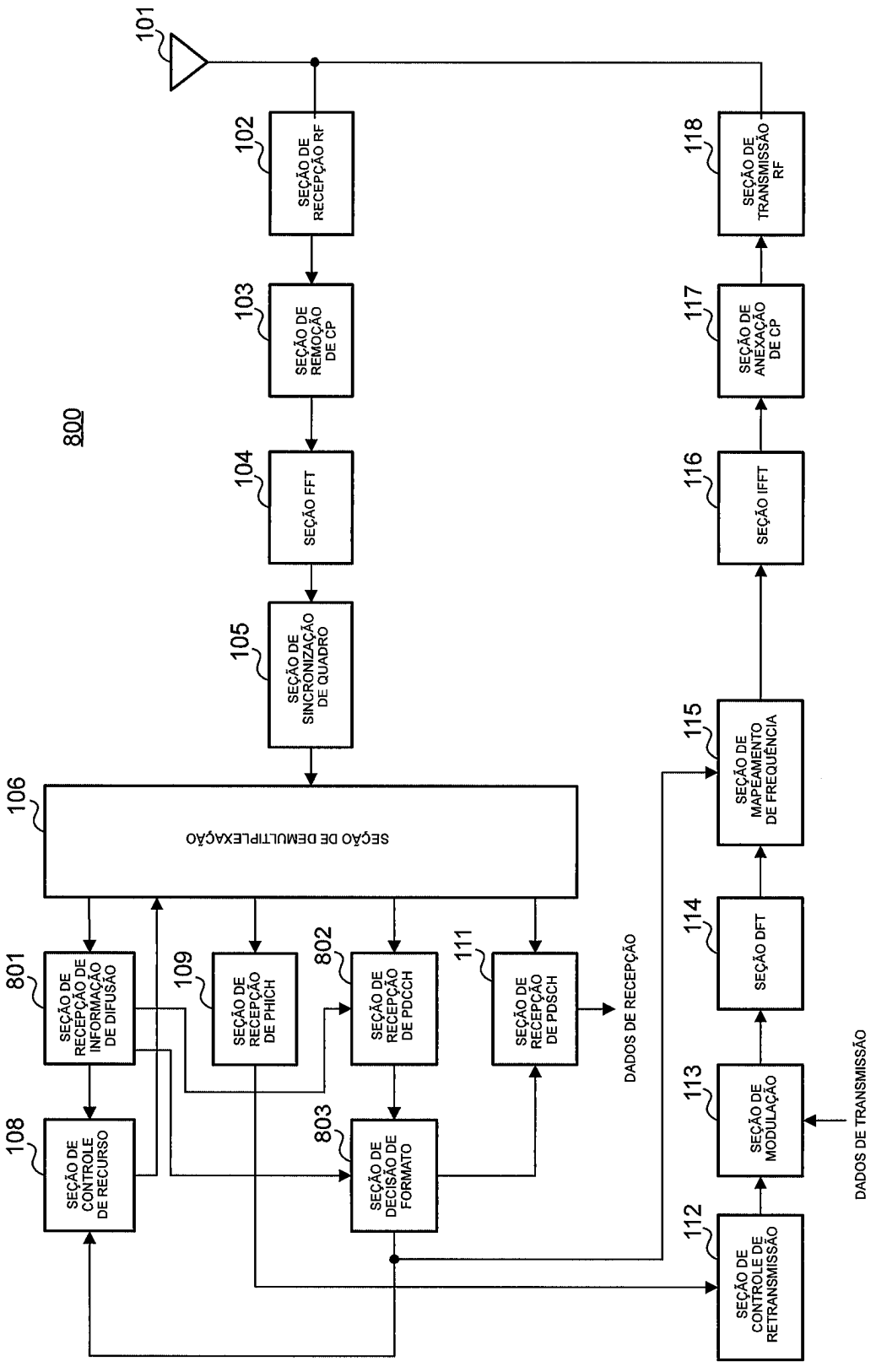

800
101
102
SEÇÃO DE RECEPÇÃO RF
103
SEÇÃO DE REMOÇÃO DE CP
104
SEÇÃO FFT
105
SEÇÃO DE SINCRONIZAÇÃO DE QUADRO
106
SEÇÃO DE DEMULTIPLEXAÇÃO
801
SEÇÃO DE RECEPÇÃO DE INFORMAÇÃO DE DIFUSÃO
109
SEÇÃO DE RECEPÇÃO DE PHICH
802
SEÇÃO DE RECEPÇÃO DE PDCCH
111
SEÇÃO DE RECEPÇÃO DE PDSCH
DADOS DE RECEPÇÃO
108
SEÇÃO DE CONTROLE DE RECURSO
803
SEÇÃO DE DECISÃO DE FORMATO
112
SEÇÃO DE CONTROLE DE RETRANSMISSÃO
113
SEÇÃO DE MODULAÇÃO
DADOS DE TRANSMISSÃO
114
SEÇÃO DFT
115
SEÇÃO DE MAPEAMENTO DE FREQUÊNCIA
116
SEÇÃO IFFT
117
SEÇÃO DE ANEXAÇÃO DE CP
118
SEÇÃO DE TRANSMISSÃO RF

FIG7

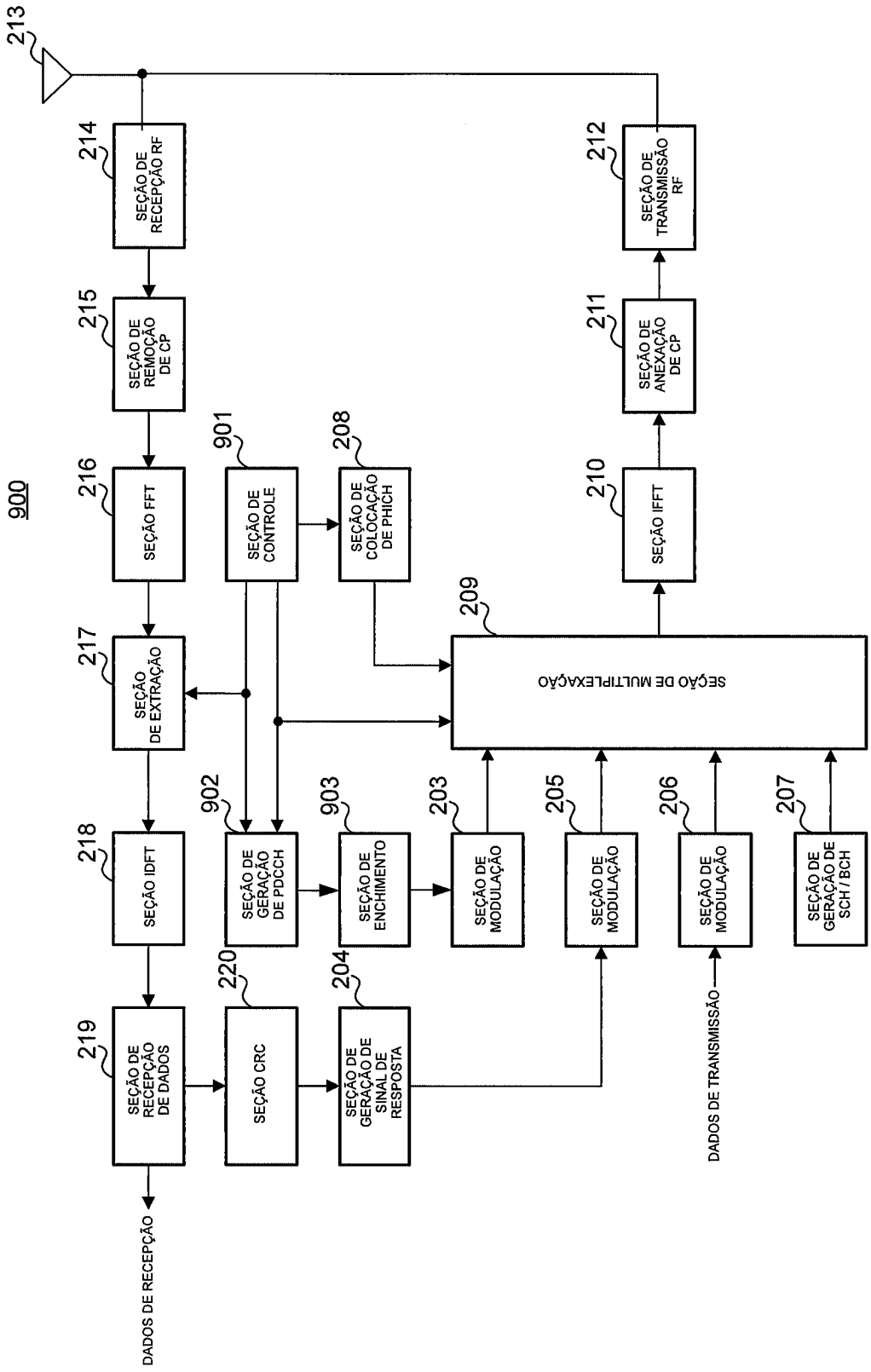

900
213
214
SEÇÃO DE RECEPÇÃO RF
215
SEÇÃO DE REMOÇÃO DE CP
216
SEÇÃO FFT
217
SEÇÃO DE EXTRAÇÃO
218
SEÇÃO IDFT
219
SEÇÃO DE RECEPÇÃO DE DADOS
DADOS DE RECEPÇÃO
220
SEÇÃO CRC
204
SEÇÃO DE GERAÇÃO DE SINAL DE RESPOSTA
901
SEÇÃO DE CONTROLE
902
SEÇÃO DE GERAÇÃO DE PDCCH
903
SEÇÃO DE ENCHIMENTO
208
SEÇÃO DE COLOCAÇÃO DE PHICH
203
SEÇÃO DE MODULAÇÃO
205
SEÇÃO DE MODULAÇÃO
206
SEÇÃO DE MODULAÇÃO
DADOS DE TRANSMISSÃO
207
SEÇÃO DE GERAÇÃO DE SCH / BCH
209
SEÇÃO DE MULTIPLEXAÇÃO
210
SEÇÃO IFFT
211
SEÇÃO DE ANEXAÇÃO DE CP
212
SEÇÃO DE TRANSMISSÃO RF

FIG8

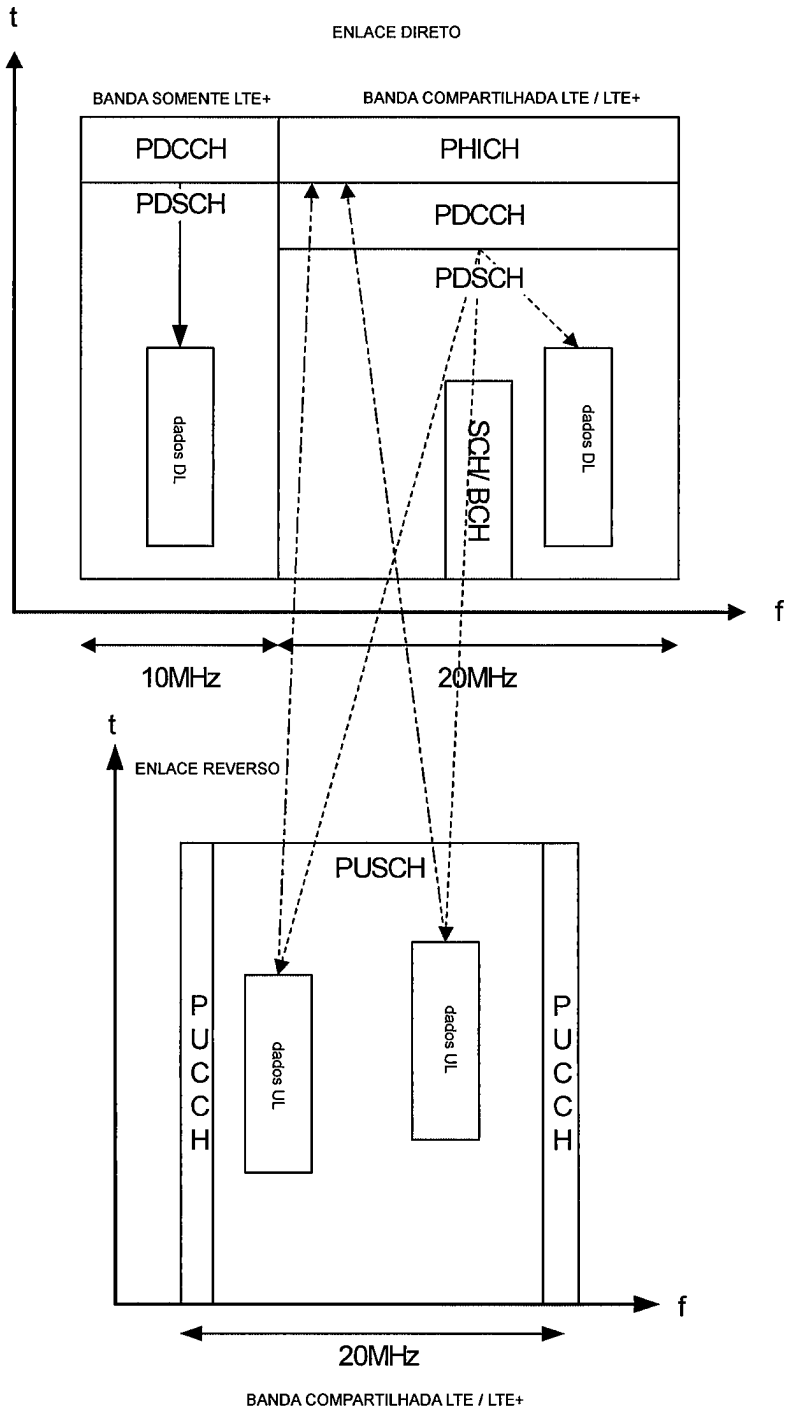

t
ENLACE DIRETO
BANDA SOMENTE LTE+
BANDA COMPARTILHADA LTE / LTE+
PDCCH
PHICH
PDSCH
PDCCH
PDSCH
dados DL
SCH/BCH
dados DL
f
10MHz
20MHz
t
ENLACE REVERSO
PUSCH
PUCCH
dados UL
dados UL
PUCCH
f
20MHz
BANDA COMPARTILHADA LTE / LTE+

FIG.9

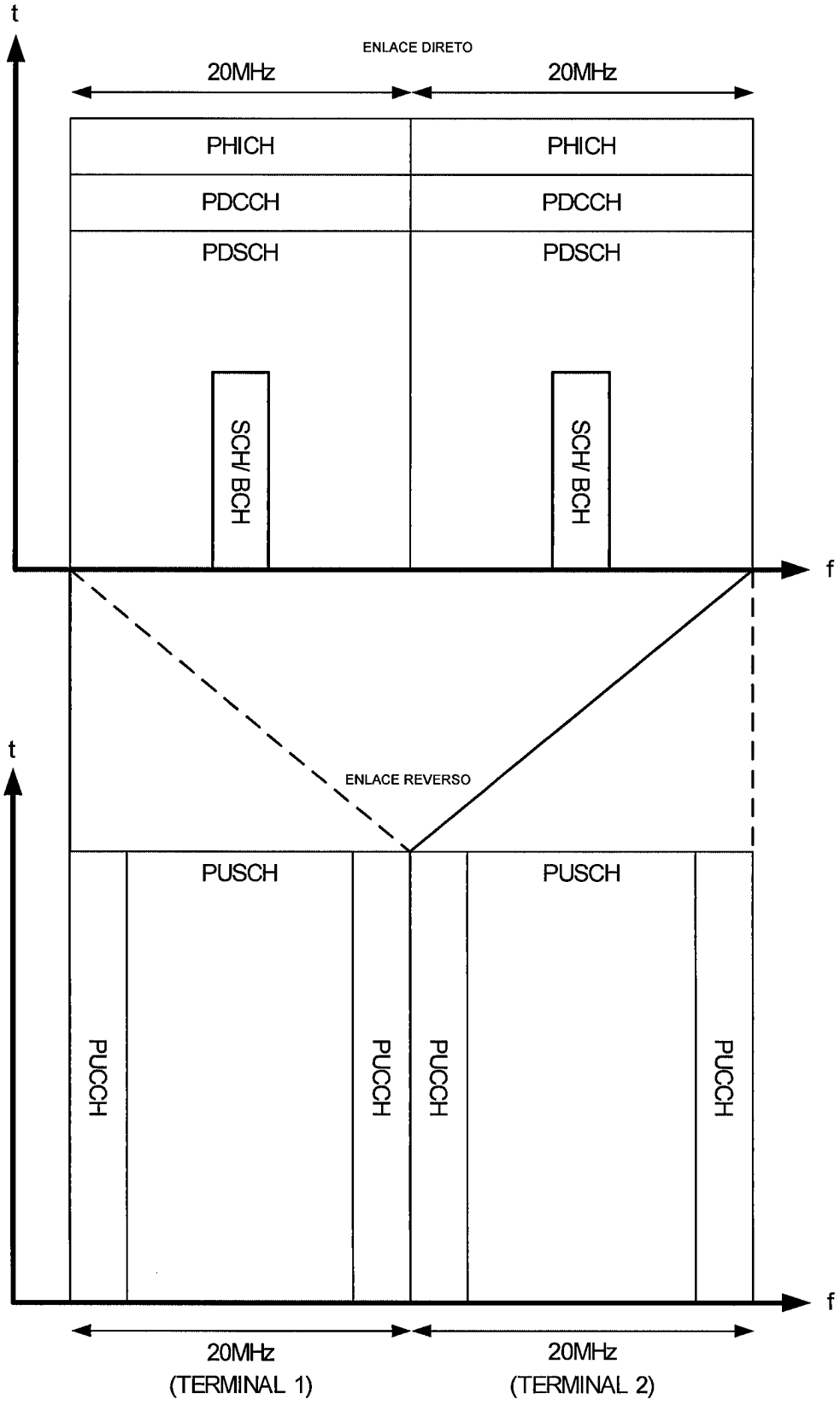

t
ENLACE DIRETO
20MHz
20MHz
PHICH
PHICH
PDCCH
PDCCH
PDSCH
PDSCH
SCH/ BCH
SCH/ BCH
f
t
ENLACE REVERSO
PUSCH
PUSCH
PUCCH
PUCCH
PUCCH
PUCCH
f
20MHz
(TERMINAL 1)
20MHz
(TERMINAL 2)

FIG.10

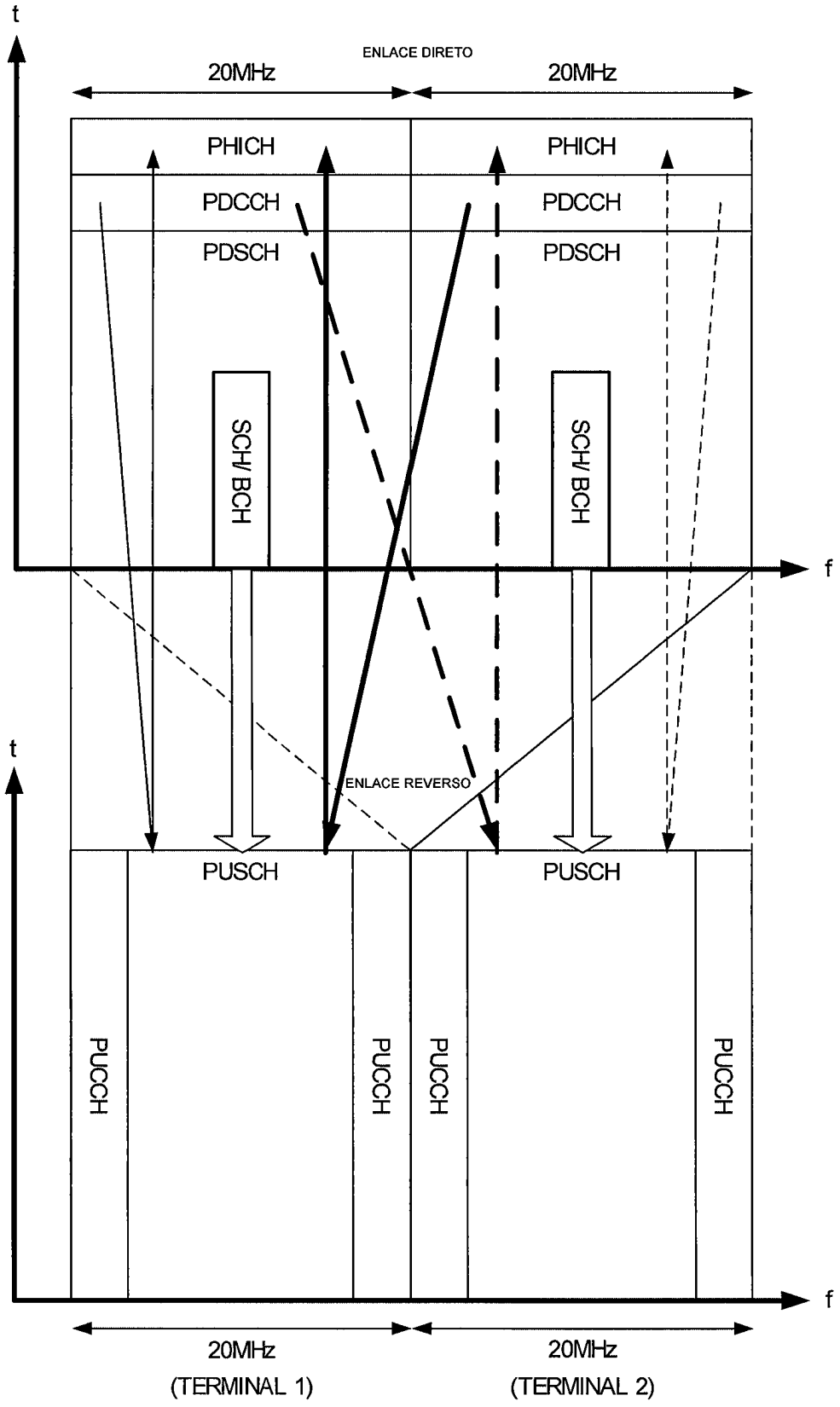

t
ENLACE DIRETO
20MHz
20MHz
PHICH
PHICH
PDCCH
PDCCH
PDSCH
PDSCH
SCH/ BCH
SCH/ BCH
f
t
ENLACE REVERSO
PUSCH
PUSCH
PUCCH
PUCCH
PUCCH
PUCCH
f
20MHz
20MHz
(TERMINAL 1)
(TERMINAL 2)

FIG.11

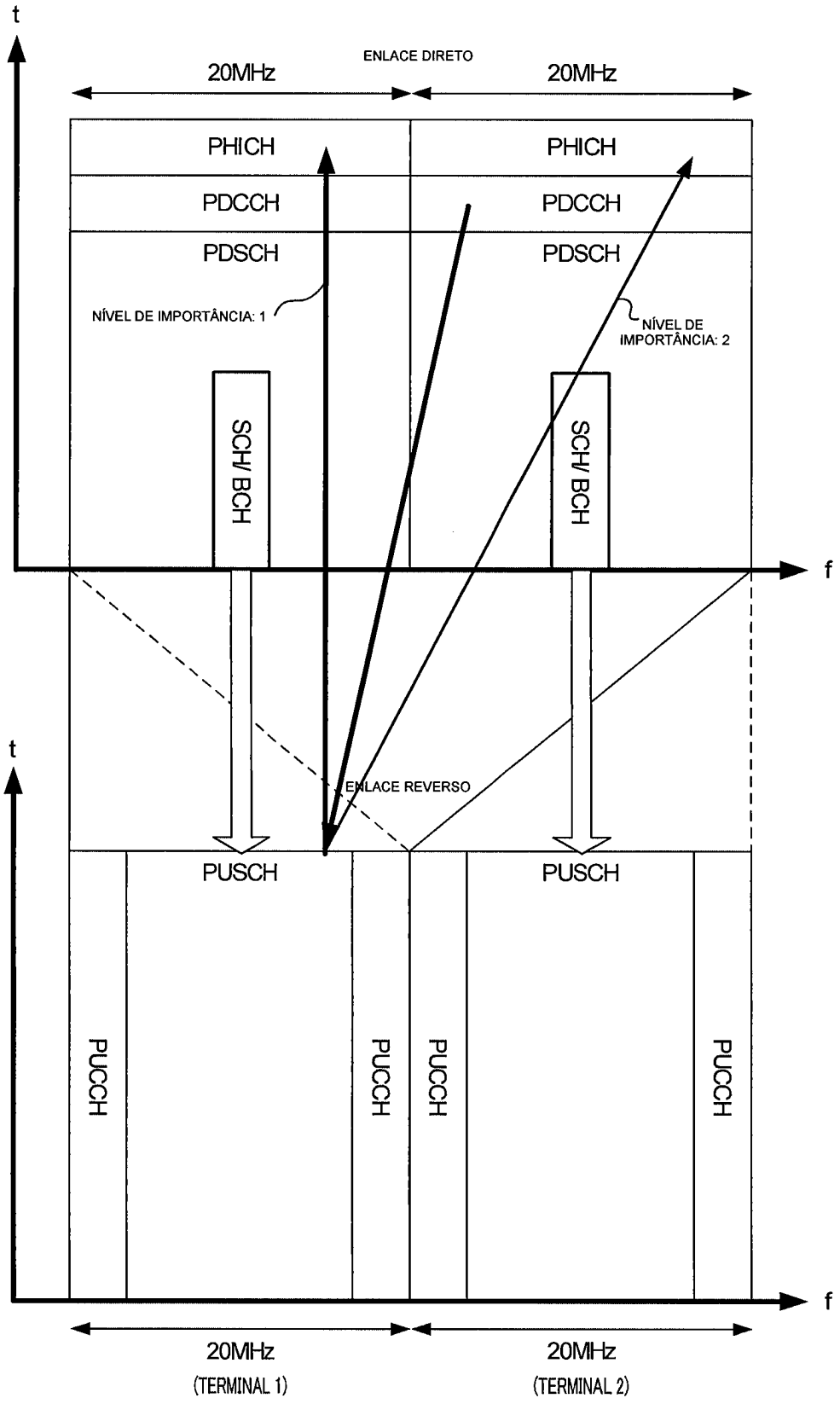

t
ENLACE DIRETO
20MHz
20MHz
PHICH
PHICH
PDCCH
PDCCH
PDSCH
PDSCH
NÍVEL DE IMPORTÂNCIA: 1
NÍVEL DE IMPORTÂNCIA: 2
SCH/ BCH
SCH/ BCH
f
t
ENLACE REVERSO
PUSCH
PUSCH
PUCCH
PUCCH
PUCCH
PUCCH
f
20MHz
(TERMINAL 1)
20MHz
(TERMINAL 2)

FIG.12

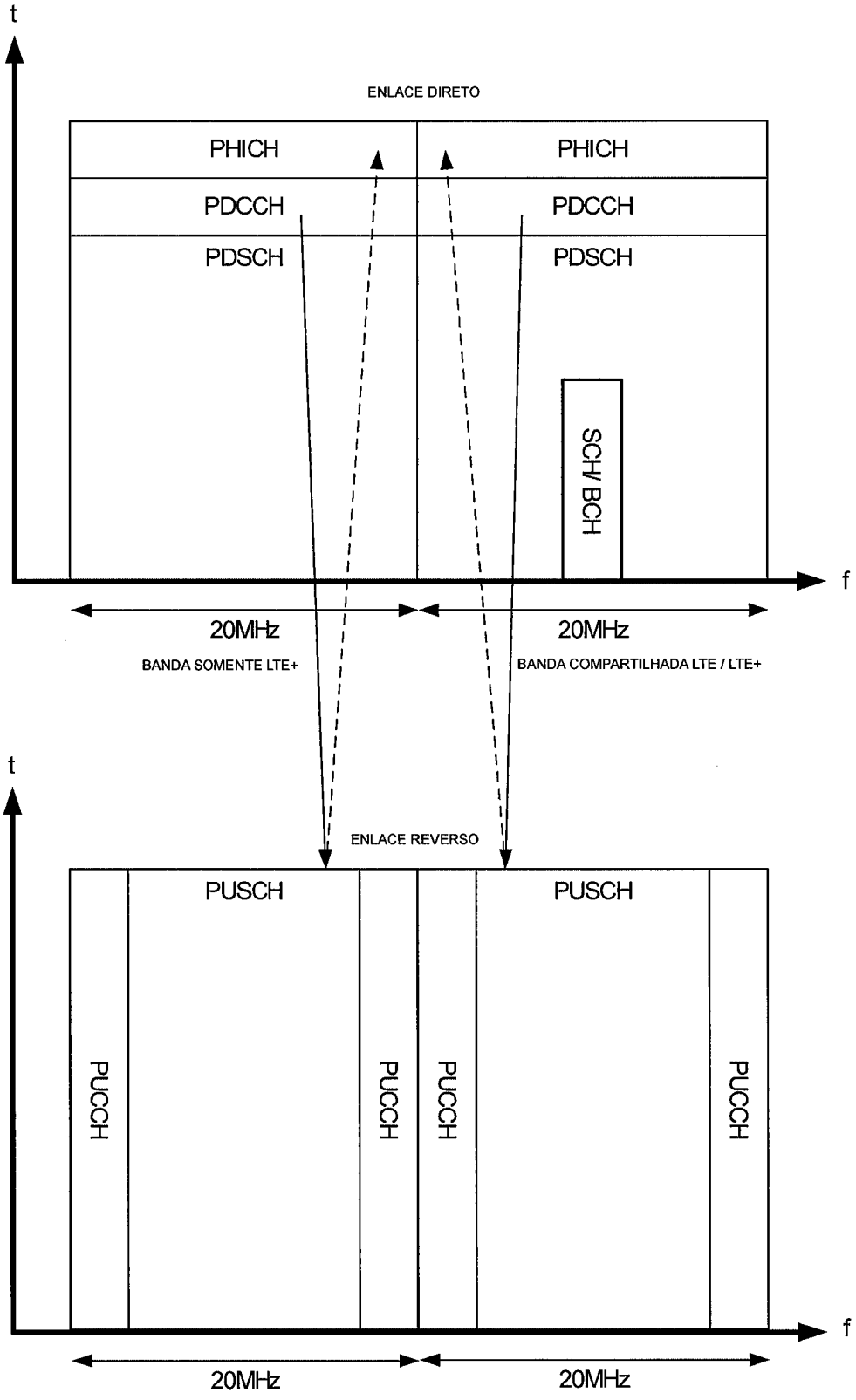

t
ENLACE DIRETO
PHICH
PHICH
PDCCH
PDCCH
PDSCH
PDSCH
SCH/ BCH
f
20MHz
20MHz
BANDA SOMENTE LTE+
BANDA COMPARTILHADA LTE / LTE+
t
ENLACE REVERSO
PUSCH
PUSCH
PUCCH
PUCCH
PUCCH
PUCCH
f
20MHz
20MHz

FIG.13