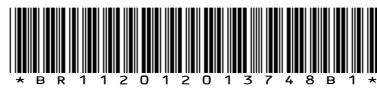




República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112012013748-4 B1



(22) Data do Depósito: 07/12/2010

(45) Data de Concessão: 14/12/2021

(54) Título: APARELHO DE ESTAÇÃO MÓVEL E MÉTODO DE GERENCIAMENTO DE ESTADO DE ENLACE DE RÁDIO

(51) Int.Cl.: H04L 5/00; H04W 76/15.

(52) CPC: H04L 5/001; H04L 5/0082; H04W 76/15; H04L 5/0007.

(30) Prioridade Unionista: 09/12/2009 JP 2009-279652.

(73) Titular(es): SHARP KABUSHIKI KAISHA.

(72) Inventor(es): KATSUNARI UEMURA; SHOHEI YAMADA; DAIICHIRO NAKASHIMA; YASUYUKI KATO.

(86) Pedido PCT: PCT JP2010071895 de 07/12/2010

(87) Publicação PCT: WO 2011/071037 de 16/06/2011

(85) Data do Início da Fase Nacional: 06/06/2012

(57) Resumo: SISTEMA DE COMUNICAÇÃO, APARELHO DE ESTAÇÃO MÓVEL, MÉTODO DE GERENCIAMENTO DE ESTADO DE ENLACE POR RÁDIO E CIRCUITO INTEGRADO. A presente invenção refere-se ao fato de que, em um sistema de comunicação que inclui um aparelho de estação base que realiza uma comunicação através do uso de uma pluralidade de bandas de frequência e um aparelho de estação móvel conectado sem fio ao aparelho de estação base, um gerenciamento eficientemente de um estado de enlace sem fio da banda de frequência é obtido considerando-se uma relação de cooperação entre a pluralidade de bandas de frequência. No sistema de comunicação compreendendo o aparelho de estação base e o aparelho de estação móvel, eles se comunicam com cada outro pela agregação de uma pluralidade de células de frequências diferentes, o aparelho de estação base, em um caso de configuração de uma pluralidade de células de frequências diferentes para o aparelho de estação móvel, configura uma informação de formação de enlace indicando uma relação de cooperação entre um enlace ascendente e um enlace descendente para cada uma das células, e um temporizador para o gerenciamento de um estado das células, e o aparelho de estação móvel simultaneamente muda os estados do (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"APARELHO DE ESTAÇÃO MÓVEL E MÉTODO DE
GERENCIAMENTO DE ESTADO DE ENLACE DE RÁDIO".**

[001] A presente invenção refere-se a um sistema de comunicação, um aparelho de estação móvel, um método de gerenciamento de estado de enlace de rádio e um circuito integrado e, em particular, ao método de gerenciamento de estado de enlace de rádio quando o aparelho de estação móvel é conectado de forma sem fio a um aparelho de estação base através do uso de uma pluralidade de bandas de frequência.

Técnica Antecedente

[002] Em 3GPP (Projeto de Parceria de 3^a Geração), o qual é um projeto de padronização, foi examinado um sistema de comunicação de OFDM (multiplexação com divisão de frequência ortogonal) e acesso por rádio terrestre universal evoluído (referido a partir deste ponto como EUTRA), no qual uma comunicação de alta velocidade tem sido obtida pelo emprego de uma programação flexível de uma unidade de frequência/tempo predeterminada denominada um bloco de recurso e, mais ainda, um exame de EUTRA Avançado (também referido como LTE-Avançada), o qual é o tipo evoluído de EUTRA que avançou.

[003] Em EUTRA Avançado, uma agregação de portadora foi proposta como uma tecnologia a qual pode realizar uma transmissão de dados a uma velocidade mais alta, enquanto se mantém a compatibilidade com EUTRA. Uma agregação de portadora é uma tecnologia a qual melhora uma taxa de dados pelo recebimento respectivamente de dados de um aparelho de transmissão transmitidos em uma pluralidade de bandas de frequência diferentes (também referidas como frequências portadoras ou portadoras de componente) em aparelhos de recepção correspondendo às diferentes bandas de frequência. Deve ser notado que, embora aqui adiante um aparelho de

recepção em uma transmissão de enlace descendente seja descrito como um aparelho de estação móvel, e um aparelho de transmissão em uma transmissão de enlace descendente seja descrito como um aparelho de estação base, enquanto um aparelho de recepção em uma transmissão de enlace ascendente é descrito como o aparelho de estação móvel e um aparelho de transmissão em uma transmissão de enlace ascendente é descrito como o aparelho de estação móvel, não há necessidade de limitar a faixa de aplicação da presente invenção a estes aparelhos.

[004] Um aparelho de estação móvel de EUTRA determina se um aparelho de estação base atualmente conectado de forma sem fio ao aparelho de estação móvel é apropriado como um destino de comunicação pela detecção de um problema de enlace de rádio em uma camada mais alta. O problema de enlace de rádio é um problema (um problema de camada física em uma camada física ou um problema de acesso randômico em uma camada de enlace de dados) gerado em uma camada mais baixa (a camada física e a camada de enlace de dados). O problema de camada física é detectado por um RRC (controle de recurso de rádio) com base em uma notificação de saída de sincronização de enlace descendente e uma notificação de entrada em sincronização de enlace descendente, as quais são resultados de comparação de uma qualidade de recepção de um sinal de transmissão a partir do aparelho de estação base, e um valor de limite em uma camada física.

[005] Além disso, o problema de acesso randômico é detectado por um MAC (controle de acesso a meio) da camada de enlace de dados, e o MAC notifica o RRC do problema de acesso randômico quando o número de transmissão de preâmbulo atinge o número máximo de transmissão. O MAC realiza principalmente o gerenciamento de uma transmissão de acesso randômico, o gerenciamento de um

espaço de sincronismo de transmissão de enlace ascendente, o gerenciamento de um estado de buffer, etc. O RRC realiza principalmente um gerenciamento de um estado da camada mais baixa, o gerenciamento de um controle de recurso de rádio, controle de mobilidade, etc. Além disso, o RRC detecta uma falha de enlace de rádio indicando que um erro ocorreu em uma conexão de rádio com o aparelho de estação base, com base no problema de enlace de rádio, o qual foi detectado ou cuja notificação foi provida.

[006] Deve ser notado que um aparelho de estação base de terceira geração especificado por 3GPP é referido como um nó B (Nó B), e que um aparelho de estação base em EUTRA e EUTRA Avançado é referido como um e-nó B (eNó B). O aparelho de estação base gerencia uma célula a qual é uma área em que o aparelho de estação móvel pode se comunicar com o aparelho de estação base, e a célula também é referida como uma femtocélula, uma picocélula ou uma nanocélula, de acordo com o tamanho da área em que o aparelho de estação base pode se comunicar com o aparelho de estação móvel. Além disso, quando o aparelho de estação base pode se comunicar com certo aparelho de estação móvel, uma célula do aparelho de estação base é uma célula de serviço do aparelho de estação móvel, e uma célula dos outros aparelhos de estação base ou de uma frequência diferente é referida como uma célula vizinha.

[Lista de Citação](#)

[Documento Não de Patente](#)

Documento Não de Patente 1: R2-096505, CATT, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #68, Jeju, Coreia de Sul, 9 a 13 de novembro de 2009

Documento Não de Patente 2: R2-096496, Huawei, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #68, Jeju, Coreia de Sul, 9 a 13 de novembro de 2009

Documento Não de Patente 3: R2-096845, Nokia Corporation, Nokia Siemens Networks, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #68, Jeju, Coreia do Sul, 9 a 13 de novembro de 2009

Exposição da Invenção

Problemas a Serem Resolvidos pela Invenção

[007] Um aparelho de estação móvel é requerido para a detecção de uma falha de enlace de rádio do ponto de vista de uma eficiência de utilização de um recurso de rádio, mesmo quando uma pluralidade de bandas de frequência for recebida. Contudo, embora ainda agora uma pluralidade de propostas tenha sido feita como nos Documentos Não de Patente 1 a 3 para um problema de camada física e um problema de acesso randômico do aparelho de estação móvel, o qual recebe a pluralidade de bandas de frequência, não foi determinada uma operação de um aparelho de estação móvel em EUTRA Avançado (a partir deste ponto abreviado simplesmente como um aparelho de estação móvel), quando o problema de camada física e o problema de acesso randômico tiverem ocorrido. Particularmente, não foi determinado como o aparelho de estação móvel gerencia um estado de enlace de rádio de uma banda de frequência (portadora de componente) na qual o problema de enlace de rádio ocorreu. Particularmente, não foi determinado como o aparelho de estação móvel gerencia um estado de enlace de rádio de uma banda de frequência (portadora de componente) no qual o problema de enlace de rádio ocorreu.

[008] Embora os Documentos Não de Patente 1 a 3 mencionados acima tenham mostrado que o aparelho de estação móvel detecta o problema de camada física e o problema de acesso randômico para cada portadora de componente, e que um método de determinação para detecção da ocorrência de uma falha de enlace de rádio, eles não mostraram como o aparelho de estação móvel deve gerenciar um estado de enlace de rádio (estado de conexão de rádio) da outra

portadora de componente de enlace descendente ou portadora de componente de enlace ascendente quando o problema de enlace de rádio tiver ocorrido em uma portadora de componente configurada para o aparelho de estação móvel.

[009] Tendo em vista os problemas descritos acima, um objetivo da presente invenção é prover um sistema de comunicação, um aparelho de estação móvel, um método de gerenciamento de estado de enlace de rádio, e um circuito integrado os quais possam eficientemente gerenciar um estado de enlace de rádio de uma banda de frequência, considerando uma relação de cooperação entre a pluralidade de bandas de frequência, quando o aparelho de estação móvel estiver conectado de forma sem fio a um aparelho de estação base usando a pluralidade de bandas de frequência.

Meios para Resolução dos Problemas

[0010] De modo a alcançar o objetivo descrito acima, uma modalidade da presente invenção tomou as medidas a seguir. Isto é, um sistema de comunicação da presente invenção é um sistema de comunicação no qual um aparelho de estação base e um aparelho de estação móvel realizam uma comunicação com cada outro pela agregação de uma pluralidade de bandas de frequência diferentes, e o sistema de comunicação é caracterizado pelo fato de o aparelho de estação base configurar a informação de determinação de estado de enlace descendente de aparelho de estação móvel para o gerenciamento de um estado de enlace de rádio de pelo menos uma banda de frequência de enlace descendente, e uma informação de acesso randômico para o gerenciamento de um estado de enlace de rádio de pelo menos uma banda de frequência de enlace ascendente, e pelo fato de o aparelho de estação móvel detectar um problema de enlace de rádio indicando uma deterioração de qualidade da banda de frequência para cada uma das bandas de frequência, com base na

informação configurada pelo aparelho de estação base, e, simultaneamente, muda os estados de enlace de rádio da banda de frequência na qual o problema de enlace de rádio foi detectado, e de uma outra banda de frequência tendo uma relação de cooperação com a banda de frequência na qual o problema de enlace de rádio foi detectado.

[0011] Além disso, o sistema de comunicação em uma modalidade da presente invenção é caracterizado pelo fato de, quando o aparelho de estação móvel muda um estado de enlace de rádio de uma ou mais bandas de frequência de enlace descendente para a qual a informação de determinação de estado de enlace descendente foi configurada pelo aparelho de estação base para uma falha de portadora de componente de enlace descendente indicando uma deterioração de qualidade de uma banda de frequência de enlace descendente, ele simultaneamente mudar o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace ascendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace descendente.

[0012] Mais ainda, o sistema de comunicação em uma modalidade da presente invenção é caracterizado pelo fato de o aparelho de estação móvel mudar o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace ascendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace descendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace descendente para uma falha de portadora de componente de enlace ascendente indicando uma deterioração de qualidade da banda de frequência de enlace ascendente.

[0013] Mais ainda, o sistema de comunicação em uma modalidade da presente invenção é caracterizado pelo fato de o aparelho de estação móvel começar um procedimento de restabelecimento de recurso de rádio quando todos os estados de enlace de rádio das bandas de

frequência de enlace descendente se tornarem a falha de portadora de componente de enlace descendente, e quando todos os estados de enlace de rádio das bandas de frequência de enlace ascendente se tornarem a falha de portadora de componente de enlace ascendente por terem mudado o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace ascendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace descendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace descendente.

[0014] Além disso, o sistema de comunicação em uma modalidade da presente invenção é caracterizado pelo fato de o aparelho de estação móvel começar o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio quando todos os estados de enlace de rádio das bandas de frequência de enlace ascendente se tornarem a falha de portadora de componente de enlace ascendente por terem mudado o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace ascendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace descendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace descendente.

[0015] Mais ainda, o sistema de comunicação em uma modalidade da presente invenção é caracterizado pelo fato de o aparelho de estação móvel começar o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio quando o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace ascendente a qual é uma portadora de ancoragem de enlace ascendente se tornar a falha de portadora de componente de enlace ascendente por ter mudado o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace ascendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace descendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace descendente.

[0016] Mais ainda, o sistema de comunicação em uma modalidade da presente invenção é caracterizado pelo fato de quando o aparelho de estação móvel mudar um estado de enlace de rádio de uma ou mais bandas de frequência de enlace ascendente para o que a informação de acesso randômico foi configurada pelo aparelho de estação base para a falha de portadora de componente de enlace ascendente indicando uma deterioração de qualidade de uma banda de frequência de enlace ascendente, mudar simultaneamente um estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace descendente tendo uma relação de cooperação com a banda de frequência de enlace ascendente.

[0017] Além disso, o sistema de comunicação em uma modalidade da presente invenção é caracterizado pelo fato de o aparelho de estação móvel mudar o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace descendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace ascendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace ascendente para a falha de portadora de componente de enlace descendente indicando uma deterioração de qualidade da banda de frequência de enlace descendente.

[0018] Mais ainda, o sistema de comunicação em uma modalidade da presente invenção é caracterizado pelo fato de o aparelho de estação móvel começar o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio quando todos os estados de enlace de rádio das bandas de frequência de enlace ascendente se tornarem a falha de portadora de componente de enlace ascendente, e quando todos os estados de enlace de rádio das bandas de frequência de enlace descendente se tornarem a falha de portadora de componente de enlace descendente por terem mudado o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace descendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace ascendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado

pela falha de portadora de componente de enlace ascendente.

[0019] Mais ainda, o sistema de comunicação em uma modalidade da presente invenção é caracterizado pelo fato de o aparelho de estação móvel começar o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio quando todos os estados de enlace de rádio das bandas de frequência de enlace descendente se tornarem a falha de portadora de componente de enlace descendente por terem mudado o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace descendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace ascendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace ascendente.

[0020] Além disso, o sistema de comunicação em uma modalidade da presente invenção é caracterizado pelo fato de o aparelho de estação móvel começar o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio quando o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace descendente a qual é uma portadora de ancoragem de enlace descendente se tornar a falha de portadora de componente de enlace descendente por ter mudado o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace descendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace ascendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace ascendente.

[0021] Mais ainda, o aparelho de estação móvel em uma modalidade da presente invenção é o aparelho de estação móvel em um sistema de comunicação no qual um aparelho de estação base e o aparelho de estação móvel se comunicam com cada outro pela agregação de uma pluralidade de bandas de frequência diferentes, e o aparelho de estação móvel é caracterizado por incluir uma unidade de gerenciamento de estado de enlace de rádio a qual detecta um problema de enlace de rádio indicando uma deterioração de qualidade

da banda de frequência para cada uma das bandas de frequência, com base em uma informação configurada pelo aparelho de estação base, e o que simultaneamente muda os estados de enlace de rádio da banda de frequência na qual o problema de enlace de rádio foi detectado, e de uma outra banda de frequência tendo uma relação de cooperação com a banda de frequência na qual o problema de enlace de rádio foi detectado.

[0022] Mais ainda, o aparelho de estação móvel em uma modalidade da presente invenção é caracterizado por incluir a unidade de gerenciamento de estado de enlace de rádio a qual simultaneamente muda o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace ascendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace descendente, quando o aparelho de estação móvel mudar um estado de enlace de rádio de uma ou mais bandas de frequência de enlace descendente para o que a informação de determinação de estado de enlace descendente foi configurada pelo aparelho de estação base para a falha de portadora de componente de enlace descendente indicando uma deterioração de qualidade da banda de frequência de enlace descendente.

[0023] Além disso, o aparelho de estação móvel em uma modalidade da presente invenção é caracterizado por incluir a unidade de gerenciamento de estado de enlace de rádio a qual muda o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace ascendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace descendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace descendente para a falha de portadora de componente de enlace ascendente indicando uma deterioração de qualidade da banda de frequência de enlace ascendente.

[0024] Mais ainda, o aparelho de estação móvel em uma modalidade da presente invenção é caracterizado por incluir a unidade de

gerenciamento de estado de enlace de rádio a qual começa o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio, quando todos os estados de enlace de rádio das bandas de frequência de enlace descendente se tornarem a falha de portadora de componente de enlace descendente, e quando todos os estados de enlace de rádio das bandas de frequência de enlace ascendente se tornarem a falha de portadora de componente de enlace ascendente por terem mudado o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace ascendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace descendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace descendente.

[0025] Mais ainda, o aparelho de estação móvel em uma modalidade da presente invenção é caracterizado por incluir a unidade de gerenciamento de estado de enlace de rádio a qual começa o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio, quando todos os estados de enlace de rádio das bandas de frequência de enlace ascendente se tornarem a falha de portadora de componente de enlace ascendente por terem mudado o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace ascendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace descendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace descendente.

[0026] Além disso, o aparelho de estação móvel em uma modalidade da presente invenção é caracterizado por incluir a unidade de gerenciamento de estado de enlace de rádio a qual começa o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio, quando o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace ascendente a qual é a portadora de ancoragem de enlace ascendente se tornar a falha de portadora de componente de enlace ascendente por ter mudado o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace ascendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace descendente na qual o

estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace descendente.

[0027] Mais ainda, o aparelho de estação móvel em uma modalidade da presente invenção de acordo com a concretização 12 é caracterizado por incluir a unidade de gerenciamento de estado de enlace de rádio a qual simultaneamente muda o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace descendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace ascendente, quando o aparelho de estação móvel mudar um estado de enlace de rádio de uma ou mais bandas de frequência de enlace ascendente para o que a informação de acesso randômico foi configurada pelo aparelho de estação base para a falha de portadora de componente de enlace ascendente indicando uma deterioração de qualidade da banda de frequência de enlace ascendente.

[0028] Mais ainda, o aparelho de estação móvel em uma modalidade da presente invenção é caracterizado por incluir a unidade de gerenciamento de estado de enlace de rádio a qual muda o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace descendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace ascendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace ascendente para a falha de portadora de componente de enlace descendente indicando uma deterioração de qualidade da banda de frequência de enlace descendente.

[0029] Além disso, o aparelho de estação móvel em uma modalidade da presente invenção é caracterizado por incluir a unidade de gerenciamento de estado de enlace de rádio a qual começa o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio, quando todos os estados de enlace de rádio das bandas de frequência de enlace descendente se tornarem a falha de portadora de componente de enlace descendente, e quando todos os estados de enlace de rádio das bandas de frequência de enlace descendente se tornarem a falha de portadora de componente de enlace

descendente por terem mudado o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace descendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace ascendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace ascendente.

[0030] Mais ainda, o aparelho de estação móvel em uma modalidade da presente invenção é caracterizado por incluir a unidade de gerenciamento de estado de enlace de rádio a qual começa o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio quando todos os estados de enlace de rádio das bandas de frequência de enlace descendente se tornarem a falha de portadora de componente de enlace descendente por terem mudado o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace descendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace ascendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace ascendente.

[0031] Mais ainda, o aparelho de estação móvel em uma modalidade da presente invenção é caracterizado por incluir a unidade de gerenciamento de estado de enlace de rádio a qual começa o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio quando o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace descendente a qual é a portadora de ancoragem de enlace descendente se tornar a falha de portadora de componente de enlace descendente por ter mudado o estado de enlace de rádio da banda de frequência de enlace descendente tendo a relação de cooperação com a banda de frequência de enlace ascendente na qual o estado de enlace de rádio foi mudado para a falha de portadora de componente de enlace ascendente.

[0032] Além disso, um método de gerenciamento de estado de enlace de rádio em uma modalidade da presente invenção é o método de gerenciamento de estado de enlace de rádio em um sistema de comunicação no qual um aparelho de estação base e um aparelho de

estação móvel se comunicam com cada outro pela agregação de uma pluralidade de bandas de frequência diferentes, e o método de gerenciamento de estado de enlace de rádio é caracterizado por incluir as etapas de: no aparelho de estação móvel, a detecção de um problema de enlace de rádio indicando uma deterioração de qualidade da banda de frequência para cada uma das bandas de frequência com base em uma informação configurada pelo aparelho de estação base; e, simultaneamente, a mudança de estados de enlace de rádio da banda de frequência na qual o problema de enlace de rádio foi detectado, e de uma outra banda de frequência tendo uma relação de cooperação com a banda de frequência na qual o problema de enlace de rádio foi detectado.

[0033] Além disso, um circuito integrado em uma modalidade da presente invenção é o circuito integrado o qual realiza um gerenciamento de estado de enlace de rádio de um aparelho de estação móvel em um sistema de comunicação no qual um aparelho de estação base e o aparelho de estação móvel se comunicam com cada outro pela agregação de uma pluralidade de bandas de frequência diferentes, e o circuito integrado é caracterizado por incluir uma unidade de gerenciamento de estado de enlace de rádio a qual detecta um problema de enlace de rádio indicando uma deterioração de qualidade da banda de frequência para cada uma das bandas de frequência, com base em uma informação configurada pelo aparelho de estação base, e o que simultaneamente muda os estados de enlace de rádio da banda de frequência na qual o problema de enlace de rádio foi detectado, e de uma outra banda de frequência tendo uma relação de cooperação com a banda de frequência na qual o problema de enlace de rádio foi detectado.

Vantagens da Invenção

[0034] Conforme descrito acima, a presente invenção pode prover um sistema de comunicação, um aparelho de estação móvel, um método de gerenciamento de estado de enlace de rádio, e um circuito

integrado, os quais podem eficientemente gerenciar um estado de enlace de rádio de uma banda de frequência, considerando uma relação de cooperação entre uma pluralidade de bandas de frequência quando o aparelho de estação móvel for conectado de forma sem fio a um aparelho de estação base pelo uso de uma pluralidade de bandas de frequência.

Breve Descrição dos Desenhos

[0035] A figura 1 é um diagrama de blocos que ilustra um exemplo de um aparelho de estação móvel 1 de acordo com uma modalidade da presente invenção;

[0036] a figura 2 é um diagrama de blocos que ilustra um exemplo de um aparelho de estação base 2 de acordo com uma modalidade da presente invenção;

[0037] a figura 3 é um diagrama para ilustração de um método de gerenciamento de enlace de rádio, quando um problema de enlace de rádio tiver sido detectado;

[0038] a figura 4 é um quadro que ilustra um método de transição de estado de um estado de enlace de rádio para cada portadora de componente com resfriamento ao problema de enlace de rádio;

[0039] a figura 5 é um outro diagrama para ilustração do método de gerenciamento de enlace de rádio quando o problema de enlace de rádio tiver sido detectado;

[0040] a figura 6 é um diagrama para ilustração de um método de gerenciamento de enlace de rádio quando um problema de enlace de rádio tiver sido detectado em uma portadora de componente com um enlace específico de célula com uma portadora de componente tendo uma pluralidade de enlaces específicos de célula;

[0041] a figura 7 é um outro quadro que ilustra o método para transição de estado do estado de enlace de rádio para cada portadora de componente com referência ao problema de enlace de rádio;

[0042] a figura 8 é um outro diagrama para ilustração do método de gerenciamento de enlace de rádio quando o problema de enlace de rádio tiver sido detectado;

[0043] a figura 9 é um outro quadro que ilustra o método para transição de estado do estado de enlace de rádio para cada portadora de componente com referência ao problema de enlace de rádio;

[0044] a figura 10 é um diagrama para ilustração de um método de gerenciamento de enlace de rádio quando um problema de enlace de rádio tiver ocorrido na portadora de componente tendo a pluralidade de enlaces específicos de célula;

[0045] a figura 11 é um outro quadro que ilustra o método para transição de estado do estado de enlace de rádio para cada portadora de componente com referência ao problema de enlace de rádio;

[0046] a figura 12 é um diagrama para ilustração de um método de gerenciamento de enlace de rádio quando um problema de enlace de rádio tiver ocorrido em uma portadora de componente tendo um enlace específico de célula estendida;

[0047] a figura 13 é um quadro que ilustra um método para uma transição de estado de um estado de enlace de rádio em um enlace descendente convencional;

[0048] a figura 14 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma configuração de rede de comunicação de acordo com a modalidade da presente invenção;

[0049] a figura 15 é um diagrama que ilustra um exemplo de regulagem de portadora de componente para o aparelho de estação móvel 1 de acordo com a modalidade da presente invenção; e

[0050] a figura 16 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma configuração de camada do aparelho de estação móvel 1 de acordo com a modalidade da presente invenção.

Melhores Modos para a Realização da Invenção

[0051] Antes de uma modalidade da presente invenção ser descrita, serão descritos um canal físico e um problema de camada física, um problema de acesso randômico e uma agregação de portadora com relação à presente invenção.

Canal físico

[0052] Um canal físico (ou um sinal físico) usado em EUTRA e EUTRA Avançado será descrito. O canal físico inclui um canal de enlace descendente em um enlace descendente usado para transmissão a partir de um aparelho de estação base para um aparelho de estação móvel, e um canal de enlace ascendente em um enlace ascendente usado para transmissão a partir do aparelho de estação móvel para o aparelho de estação base. Embora o canal físico possa ser adicionado ou uma estrutura do mesmo possa ser mudada no futuro em EUTRA e EUTRA Avançado, uma descrição de cada modalidade da presente invenção não é afetada, mesmo quando a configuração do canal físico for mudada.

[0053] Os sinais de sincronização são configurados com três tipos de sinais de sincronização primários, e um sinal de sincronização secundário configurado com trinta e um tipos de códigos alternadamente dispostos em um domínio de frequência, e quinhentos e quatro tipos de IDs de célula (PCI (identidade de célula física)), os quais identificam o aparelho de estação base, e um sincronismo de quadro para sincronização de rádio são indicados por uma combinação de sinais do sinal de sincronização primário e do sinal de sincronização secundário. O aparelho de estação móvel identifica uma ID de célula de um sinal de sincronização recebido por uma busca de célula.

[0054] Um PBCH (canal de difusão físico) é transmitido para fins de provisão de notificação de um parâmetro de controle (informação de difusão (informação de sistema)) comumente usado nos aparelhos de estação móvel em uma célula. A informação de difusão, a qual não é

notificada através do PBCH é transmitida com uma mensagem de camada 3 pelo uso de um canal compartilhado de enlace descendente físico após um recurso de rádio sendo notificada através de um canal de controle de enlace descendente físico. Como a informação de difusão, uma notificação de um CGI (identificador global de célula) indicando um identificador de uma célula individual, um TAI (identificador de área de rastreamento) o qual gerencia uma área de espera por chamada por rádio, ou similar é provida.

[0055] Um sinal de referência de enlace descendente é um sinal piloto transmitido com uma potência elétrica predeterminada para cada célula. Além disso, o sinal de referência de enlace descendente é um sinal conhecido repetido periodicamente em uma posição de frequência/tempo com base em uma regra predeterminada. O aparelho de estação móvel mede uma qualidade de recepção para cada célula pelo recebimento do sinal de referência de enlace descendente. Material sintético ainda, o aparelho de estação móvel usa o canal de controle de enlace descendente físico, o qual é transmitido simultaneamente com o sinal de referência de enlace descendente, ou o sinal de referência de enlace descendente também como um sinal de referência para demodulação do canal compartilhado de enlace descendente físico. Uma sequência a qual pode ser identificada para cada célula é usada como uma sequência usada no sinal de referência de enlace descendente. Deve ser notado que, embora também haja um caso no qual o sinal de referência de enlace descendente é descrito como um sinal de referência específico de célula, as aplicações e os significados dos dois são os mesmos que cada outro.

[0056] Um PDCCH (canal de controle de enlace descendente físico) é transmitido com alguns símbolos de OFDM a partir de um cabeçalho de cada subquadro, e é usado para fins de instrução, para o aparelho de estação móvel, de uma informação de alocação de recurso de rádio

de acordo com uma programação do aparelho de estação base, e uma quantidade de ajuste de aumento e diminuição de potência de transmissão. O aparelho de estação móvel precisa obter a informação de alocação de recurso de rádio referida como uma concessão de enlace ascendente no momento da transmissão e referida como uma concessão de enlace descendente no momento da recepção pela monitoração de um PDCCH endereçado para o aparelho de estação móvel em si e recebendo o PDCCH endereçado para o aparelho de estação móvel em si, antes da transmissão e da recepção da mensagem de camada 3 (chamada por rádio, um comando de transferência de ponto a ponto, etc.), o que são dados de enlace descendente ou dados de controle de enlace descendente.

[0057] Um PDSCH (canal compartilhado de enlace descendente físico) também é usado de modo a prover uma notificação de chamada por rádio e uma informação de difusão como a mensagem de camada 3 a qual é de dados de controle de enlace descendente, além de dados de enlace descendente. A informação de alocação de recurso de rádio do PDSCH é indicada através do PDCCH.

[0058] Um PUSCH (canal compartilhado de enlace ascendente físico) principalmente transmite dados de enlace ascendente e dados de controle de enlace descendente, e pode incluir uma qualidade de recepção nos dados de enlace descendente e de controle, tal como um ACK/NACK. Além disso, a informação de alocação de recurso de rádio do PUSCH é indicada através do PDCCH da mesma forma que no enlace descendente.

[0059] Um PRACH (canal de acesso randômico físico) é o canal usado para a provisão de notificação de uma sequência de preâmbulo e seu tempo de guarda. O PRACH é usado como um meio de acesso do aparelho de estação móvel ao aparelho de estação base. O aparelho de estação móvel usa o PRACH para uma requisição de programação

de dados de transmissão no caos de uma não configuração do PUSCH e para requisição de uma informação de ajuste de sincronismo de transmissão requerida para ajuste de um sincronismo de transmissão de enlace ascendente para uma janela de sincronismo de recepção do aparelho de estação base. O aparelho de estação móvel o qual recebeu a informação de ajuste de sincronismo de transmissão regula um tempo válido da informação de ajuste de sincronismo de transmissão, e se torna um estado de ajuste de sincronismo de transmissão durante um tempo válido, e se torna um estado não de ajuste de sincronismo de transmissão durante um outro período além do período válido. Deve ser notado que, uma vez que os outros canais físicos não estão relacionados a cada modalidade da presente invenção, uma descrição detalhada dos mesmos será omitida.

Problema de camada física

[0060] A figura 13 é um exemplo de um procedimento de determinação de estado de enlace de rádio usado convencionalmente com respeito a um problema de camada física, e ilustra uma transição de estado com a passagem do tempo. O aparelho de estação móvel gerencia um estado de enlace de rádio de um enlace descendente pela comparação de uma quadro de rádio de qualquer um dos canais de enlace descendente de recepção com um valor de limite. Uma comparação entre a qualidade de recepção e o valor de limite tipicamente é realizada em uma camada física, e o estado de enlace de rádio do enlace descendente tipicamente é gerenciado pelo RRC.

[0061] A figura 13 é um exemplo que ilustra uma transição de um estado de enlace de rádio de um enlace descendente de um aparelho de estação móvel quando uma qualidade de recepção no enlace descendente não é recuperada após uma saída de sincronização de enlace descendente ser detectada em uma camada física, e o aparelho de estação móvel transita para um estado inativo (um estado em que o

aparelho de estação móvel não é conectado a um aparelho de estação base através de um recurso de rádio) sem ser reconectado. Aqui, quando o aparelho de estação móvel determina que a qualidade de recepção deteriorou muito mais do que um valor de limite predeterminado, ele transmite uma saída de sincronização de enlace descendente a partir da camada física para o RRC. Quando uma notificação da saída de sincronização de enlace descendente é provida, o aparelho de estação móvel faz com que o estado de enlace de rádio do enlace descendente transite de um intervalo de sincronização para um intervalo de detecção de saída de sincronização no RRC, e determina se a saída de sincronização de enlace descendente ocorre ou não temporariamente.

[0062] Mais ainda, quando uma notificação de saída de sincronização de enlace descendente é provida continuamente a partir da camada física também no intervalo de detecção de saída de sincronização, e uma saída de sincronização de enlace descendente é detectada continuamente por um certo número de vezes, ou quando a saída de sincronização de enlace descendente é detectada continuamente por um certo tempo, o aparelho de estação móvel determina que um problema de enlace de rádio (problema de camada física) ocorreu, subsequentemente faz com que o estado de enlace de rádio do enlace descendente transite para um intervalo de proteção de sincronização, onde uma recuperação da qualidade de recepção é esperada, e, simultaneamente, começa um temporizador de proteção de sincronização o qual marca o tempo do intervalo de proteção de sincronização.

[0063] Quando a qualidade de recepção do canal de enlace descendente não é recuperada mesmo se o temporizador de proteção de sincronização expirar, o aparelho de estação móvel determina que o enlace descendente chegue a uma falha de enlace de rádio indicando a deterioração de qualidade do enlace descendente, faz com que o

estado de enlace de rádio do enlace descendente transite para um intervalo de reconexão em que se tenta restabelecer uma conexão de recurso de rádio, e, simultaneamente, começa um temporizador de reconexão, o qual marca o tempo do intervalo de reconexão. No intervalo de reconexão, o aparelho de estação móvel realiza um procedimento de resseleção de célula, no qual uma célula de uma qualidade de recepção boa é selecionada. O aparelho de estação móvel o qual selecionou a célula boa de acordo com o procedimento de resseleção de célula começa um procedimento de acesso randômico, e notifica para a célula boa uma mensagem de requisição de reconexão (mensagem de restabelecimento de recurso de rádio). Quando o aparelho de estação base não tiver provido uma notificação de permissão para a mensagem de requisição de reconexão pela medição do tempo pelo temporizador de reconexão expirar, o aparelho de estação móvel determina ter falhado no restabelecimento da conexão de recurso de rádio, libera o recurso de rádio armazenado e transita para um intervalo de estado inativo, em que o aparelho de estação móvel não é conectado ao aparelho de estação base através do recurso de rádio.

Problema de acesso randômico

[0064] O aparelho de estação móvel gerencia um problema de acesso randômico em uma camada de enlace de rádio pela contagem do número de tentativas de transmissão do PRACH. A contagem do número de tentativas de transmissão do PRACH nesta camada de enlace de dados tipicamente é realizada pelo MAC, e o problema de acesso randômico é gerenciado pelo RRC.

[0065] Quando a razão para a transmissão de qualquer PRACH para o aparelho de estação base é causada, o aparelho de estação móvel transmite uma sequência de preâmbulo selecionada relação de compressão mecânica ou uma sequência de preâmbulo alocada pelo

aparelho de estação base, para o aparelho de estação base pelo uso do PRACH. Neste momento, quando uma resposta ao PRACH não é retornada a partir do aparelho de estação base em um certo tempo por razões, tal como a incapacidade de o aparelho de estação base identificar o PRACH, o aparelho de estação móvel transmite o PRACH de novo. O aparelho de estação móvel conta o número de transmissão do PRACH, e determina que um problema de acesso randômico indicando uma deterioração de qualidade de um enlace ascendente foi detectado quando o número de transmissões exceder a um valor pré-definido (número máximo de transmissão). Deve ser notado que, mesmo se o aparelho de estação móvel detectar um problema de acesso randômico, ele continuará a transmissão do PRACH para o aparelho de estação base pelo uso do mesmo parâmetro, até que instruções para parada do acesso randômico, etc. sejam recebidas. A instrução para parada de acesso randômico tipicamente é realizada a partir do RRC para o MAC.

Agregação de portadora

[0066] Uma agregação de portadora é uma tecnologia a qual agrupa (realiza uma agregação) de uma pluralidade de bandas de frequência diferentes (portadoras de componente) para o tratamento delas com uma banda de frequência. Por exemplo, quando cinco portadoras de componente de largura de banda de frequência de 20 MHz são agregadas por uma agregação de portadora, o aparelho de estação móvel pode considerá-las como uma largura de banda de frequência de 100 MHz para a realização de acesso. Deve ser notado que as portadoras de componente a serem agregadas podem ser bandas de frequência contíguas ou o todo ou uma parte de portadora de componente pode ser de bandas de frequência não contíguas. Por exemplo, quando as bandas de frequência disponíveis são uma banda de 800 MHz, uma banda de 2,4 GHz e uma banda de 3,4 GHz, uma

portadora de componente pode ser transmitida na banda de 800 MHz, uma outra portadora de componente na banda de 2 GHz e ainda uma outra portadora de componente na banda de 3,4 GHz.

[0067] Além disso, também é possível agregar portadoras de componente contínuas ou descontínuas na mesma banda de frequência, por exemplo, na banda de 2,4 GHz. Uma largura de banda de frequência de cada portadora de componente pode ser a largura de banda de frequência mais estreita do que 20 MHz, ou pode ser diferente de cada outra.

[0068] O aparelho de estação base pode aumentar ou diminuir o número de portadoras de componente do enlace ascendente ou do enlace descendente alocado ao aparelho de estação móvel com base em vários fatores, tal como uma quantidade de buffer de dados retido e uma qualidade de recepção do aparelho de estação móvel, uma carga em uma célula e uma QoS.

Exemplo de configuração de rede de comunicação da presente invenção

[0069] A figura 14 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma configuração de rede de comunicação de acordo com a modalidade da presente invenção. Quando um aparelho de estação móvel 1 pode ser conectado de forma sem fio a um aparelho de estação base 2 por uma agregação de portadora simultaneamente pelo uso de uma pluralidade de bandas de frequência (portadoras de componente, Banda 1 a Banda 3), como uma configuração de rede de comunicação, uma configuração como essa é adequada do ponto de vista de simplificação de controle em que um certo aparelho de estação base 2 inclui os aparelhos de transmissão 11 a 13 (e os aparelhos de recepção 21 a 23, os quais não são ilustrados) para cada pluralidade de bandas de frequência, e que um controle para cada banda de frequência é realizado em um aparelho de estação base 2. Contudo, uma configuração como essa pode ser

empregada em que o aparelho de estação base 2 realiza uma transmissão da pluralidade de bandas de frequência por um aparelho de transmissão por razões, tal como a pluralidade de bandas de frequência ser de bandas de frequência contíguas. Uma faixa de comunicação de cada banda de frequência controlada pelo aparelho de transmissão do aparelho de estação base 2 é considerada como uma célula, e a célula existe espacialmente na mesma área. Neste momento, as áreas (células) cobertas por meio de cada banda de frequência podem ter um tamanho diferente e um formato diferente, respectivamente.

[0070] Contudo, embora as áreas cobertas por frequências de portadoras de componente formadas pelo aparelho de estação base 2 sejam descritas por referência como células, respectivamente em uma descrição a qual será mencionada aqui adiante, deve ser notado que uma definição da célula pode ser diferente daquela da célula em um sistema de comunicação realmente operado. Por exemplo, em um certo sistema de comunicação, uma parte das portadoras de componente usadas pela agregação de portadora pode ser definida como não uma célula, mas um mero recurso de rádio adicionado. Mesmo se um caso ocorrer em que a definição da célula aqui é diferente daquela da célula no sistema de comunicação realmente operado por uma referência à portadora de componente como a célula na presente invenção, o caso não afetará uma finalidade da presente invenção. Deve ser notado que o aparelho de estação móvel 1 pode ser conectado de forma sem fio ao aparelho de estação base 2 através de um aparelho de estação retransmissora (ou uma repetidora).

Exemplo de regulagem de configuração de portadora de componente

[0071] A figura 15 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma relação correspondente entre uma portadora de componente de enlace descendente que o aparelho de estação base 2 configura para o

aparelho de estação móvel 1, e uma portadora de componente de enlace ascendente, quando o aparelho de estação móvel 1 de acordo com a modalidade da presente invenção realiza uma agregação de portadora. Uma portadora de componente de enlace descendente DL_CC1 e uma portadora de componente de enlace ascendente UL_CC1, e uma portadora de componente de enlace descendente DL_CC2 e uma portadora de componente de enlace descendente DL_CC3 e uma portadora de componente de enlace ascendente UL_CC2, na figura 15, são com um enlace específico de célula. A formação de enlace específico de célula é uma relação de correspondência (relação de cooperação) entre bandas de frequência de enlace ascendente e de enlace descendente acessíveis ao aparelho de estação base 2, quando, por exemplo, o aparelho de estação móvel 1 não realiza uma agregação de portadora, e, tipicamente, a relação de correspondência é indicada por uma informação de difusão. A relação de correspondência entre as bandas de frequência de enlace ascendente e de enlace descendente é explicitamente indicada na informação de difusão como uma informação de frequência, ou é indicada de forma implícita por um método, tal como o uso de uma informação de uma diferença de frequência pré-definida entre o enlace ascendente e o enlace descendente, o que é determinado unicamente para cada frequência de operação, quando não indicado explicitamente. Sem limitação para estes métodos, a relação de correspondência pode ser indicada pelo uso de um outro método além destes, desde que seja possível indicar a relação de correspondência das bandas de frequência de enlace ascendente e de enlace descendente para cada célula. Há um caso em que uma pluralidade de portadoras de componente é com um enlace específico de célula para uma portadora de componente.

[0072] Em contraste com isto, é possível que o aparelho de estação base 2 configure, por uma formação de enlace específica de UE, a

relação de correspondência entre a portadora de componente de enlace descendente e a portadora de componente de enlace ascendente, para cada aparelho de estação móvel 1 separadamente da formação de enlace específica de célula. Há um caso em que uma pluralidade de portadoras de componente é com enlace específico de UE para uma portadora de componente. Em um caso da figura 15, as três portadoras de componente de enlace descendente DL_CC1 a DL_CC3 correspondem à portadora de componente de enlace ascendente UL_CC2 ao que um aparelho de estação móvel 1 é conectado de forma sem fio, o DL_CC1 e o UL_CC2 são de enlace específico de UE, e o DL_CC2 e o DL_CC3 são de enlace específico de célula para o UL_CC2. Neste caso, o aparelho de estação móvel 1 realiza um processamento de recepção do DL_CC1 ao DL_CC3, e realiza um processamento no UL_CC2. Isto é, do DL_CC1 ao DL_CC3 e o UL_CC2 são portadoras de componente conectadas ao aparelho de estação móvel 1 usados para comunicação com o aparelho de estação base 2, e o UL_CC1 é uma portadora de componente conectada que o aparelho de estação móvel 1 não usa para comunicação com o aparelho de estação base 2.

Exemplo de regulagem de configuração de camada de aparelho de estação móvel

[0073] A figura 16 ilustra um exemplo de um RRC (camada de RRC) e um MAC (camada de MAC), e uma configuração de camada (pilha de protocolo) de uma camada física e interfaces entre as camadas, em um aparelho de estação móvel. O RRC é uma camada mais alta do MAC e da camada física, e o MAC é uma camada mais baixa do RRC e é uma camada de material da camada física. Cada camada é conectada entre elas pelo uso das interfaces de controle P1 a P3, e das interfaces de dados P4 a P5. A interface de controle P1 entre o RRC e a camada física é usada de modo a se regular um parâmetro de controlado

esquerdo a partir do RRC para a camada física e de modo que a camada física notifique o RRC de uma saída de sincronização de enlace descendente. A interface de controle P2 entre o RRC e o MAC é usada de modo que o RRC regule um parâmetro de controle para o MAC, e de modo que o MAC notifique o RRC de um problema de acesso randômico.

[0074] A interface de controle P3 entre o MAC e a camada física é usada de modo que o MAC regule um parâmetro de controle para a camada física. Mais ainda, a interface de dados P4 entre o MAC e a camada física é usada de modo que o MAC notifique a camada física da transmissão de dados, e de modo que a camada física notifique o MAC dos dados recebidos. A interface de dados P5 entre o RRC e o MAC é usada de modo que o RRC notifique o MAC dos dados de transmissão, e de modo que o MAC notifique o RRC dos dados recebidos. Deve ser notado que, embora haja um caso em que uma entidade e uma subcamada tendo funções de controle de dados, tal como um RLC (controle de enlace de rádio) e um PDCP (protocolo de convergência de dados de pacote), são incluídas entre o RRC e o MAC como uma configuração real do aparelho de estação móvel, mesmo o caso não afeta a finalidade principal da presente invenção.

[0075] Considerando-se os itens acima, a partir deste ponto, as modalidades preferidas da presente invenção serão descritas em detalhes com base nos desenhos associados. Deve ser notado que, quando é determinado em uma descrição da presente invenção que descrições específicas das funções bem conhecidas e configurações relacionadas à presente invenção tornem um ponto da presente invenção ambíguo, as descrições detalhadas do mesmo serão omitidas.

Primeira Modalidade

[0076] Uma primeira modalidade da presente invenção será descrita a partir deste ponto. A modalidade se refere a um método de

gerenciamento para um estado de enlace de rádio de uma portadora de componente juntamente com um problema de enlace de rádio detectado pelo aparelho de estação móvel 1 durante uma agregação de portadora.

[0077] A figura 1 é um diagrama de blocos que ilustra um exemplo do aparelho de estação móvel 1 de acordo com a modalidade da presente invenção. O aparelho de estação móvel 1 é configurado com uma unidade de recepção 101, uma unidade de demodulação 102, uma unidade de decodificação 103, uma unidade de processamento de medição 104, uma unidade de controle 105, uma unidade de processamento de acesso randômico 106, uma unidade de codificação 107, uma unidade de modulação 108, uma unidade de transmissão 109 e uma camada mais alta 110. Antes da recepção, uma informação de controle de aparelho de estação móvel é introduzida na unidade de controle 105 a partir da camada mais alta 110, e a informação de controle de aparelho de estação móvel com referência à recepção é apropriadamente introduzida como uma informação de controle de recepção na unidade de recepção 101, na unidade de demodulação 102, na unidade de decodificação 103, e na unidade de processamento de medição 104. Na informação de controle de recepção, uma informação tal como uma informação de demodulação, uma informação de decodificação, uma informação de uma banda de frequência recebida, um sincronismo de recepção com referência a cada canal, um método de multiplexação, e uma informação de arranjo de recurso de rádio é incluída como uma informação de programação de recepção.

[0078] Um sinal de recepção é recebido na unidade de recepção 101. A unidade de recepção 101 recebe o sinal em uma banda de frequência, cuja notificação é provida pela informação de controle de recepção. O sinal de recepção é introduzido na unidade de demodulação 102. A unidade de demodulação 102 demodula o sinal de recepção, e introduz o sinal de recepção na unidade de decodificação 103. A unidade de decodificação

103 decodifica apropriadamente o sinal de recepção com base na informação de controle de recepção. A unidade de decodificação 103 separa apropriadamente o sinal de recepção nos dados de tráfego de enlace descendente e dados de controle de enlace descendente, e os introduz na camada mais alta 110, respectivamente. Além disso, a unidade de decodificação 103 introduz o sinal de recepção decodificado com referência à medição na unidade de processamento de medição 104. A unidade de processamento de medição 104 realiza um processamento de medição de uma qualidade de recepção de um sinal de referência de enlace descendente para cada célula, e o processamento de medição de uma taxa de erro de recepção de um PDCCH ou um PDSCH, gera uma informação de medição de enlace descendente obtida pelo cálculo da média (filtração) das qualidades de recepção medidas para cada amostra, e extrai a informação de medição de enlace descendente para a camada mais alta 110. Além disso, a unidade de processamento de medição 104 compara a qualidade de recepção obtida com um valor de limite (também denominado Qout) usado para a detecção de uma saída de sincronização de enlace descendente, e extrai a saída de sincronização de enlace descendente para a camada mais alta 110, conforme necessário.

[0079] Além disso, antes da transmissão, a informação de controle de aparelho de estação móvel é introduzida na unidade de controle 105 pela camada mais alta 110, e a informação de controle de aparelho de estação móvel referente a uma transmissão é apropriadamente introduzida como uma informação de controle de transmissão na unidade de processamento de acesso randômico 106, na unidade de codificação 107, na unidade de modulação 108 e na unidade de transmissão 109. Na informação de controle de transmissão, uma informação, tais como uma informação de codificação, uma informação de modulação, uma informação de uma banda de frequência de transmissão, um sincronismo de recepção referente a cada canal, um

método de multiplexação e uma informação de arranjo de recurso, é incluída como uma informação de programação de enlace ascendente de um sinal de transmissão. Na unidade de processamento de acesso randômico 106, a informação de acesso randômico requerida para a transmissão do PRACH, tais como uma informação de recurso de rádio e um número máximo de transmissões de acesso randômico, é introduzida a partir da camada mais alta 110. Além disso, quando a unidade de processamento de acesso randômico 106 tiver detectado um problema de acesso randômico pela contagem do número de transmissões do PRACH, a unidade notifica à camada mais alta 110 uma informação de problema de acesso randômico indicando que o problema de acesso randômico ocorreu. Na unidade de codificação 107, os dados de tráfego de enlace ascendente e os dados de controle de enlace ascendente são introduzidos a partir da camada mais alta 110, e os dados de acesso randômico são introduzidos a partir da unidade de processamento de acesso randômico 106. A unidade de codificação 107 apropriadamente codifica cada dado de acordo com a informação de controle de transmissão, e o extrai para a unidade de modulação 108. A unidade de modulação 108 modula a entrada a partir da unidade de codificação 107.

[0080] A unidade de transmissão 109 converte um sinal de um domínio de frequência em um sinal de um domínio de tempo, bem como um mapeamento da saída da unidade de modulação 108 no domínio de frequência, e transmite o sinal, bem como o colocando em uma portadora de uma frequência pré-definida para a realização de uma amplificação de potência. O PUSCH no qual os dados de controle de enlace ascendente são dispostos tipicamente configura uma mensagem de camada 3 (mensagem de RRC (mensagem de controle de recurso de rádio)). O RRC do aparelho de estação móvel 1 existe como uma parte da camada mais alta 110. O RRC ainda inclui uma unidade de

gerenciamento de estado de enlace de rádio (não ilustrada) a qual é um sub-bloco que gerencia um estado de enlace de rádio indicando um estado de uma banda de frequência, para cada pluralidade de bandas de frequência. Além disso, a unidade de processamento de acesso randômico 106 existe como uma parte do MAC do aparelho de estação móvel 1. Uma vez que os outros componentes do aparelho de estação móvel 1 não estão relacionados à modalidade, eles são omitidos na figura 1.

[0081] A figura 2 é um diagrama de blocos que ilustra um exemplo do aparelho de estação base 2 de acordo com a modalidade da presente invenção. O aparelho de estação base 2 é configurado com uma unidade de recepção 201, uma unidade de demodulação 202, uma unidade de decodificação 203, uma unidade de controle 204, uma unidade de codificação 205, uma unidade de modulação 206, uma unidade de transmissão 207, uma unidade de transmissão e de recepção de sinal de rede 208, uma unidade de gerenciamento de informação de vizinha 209 e uma camada mais alta 210.

[0082] A camada mais alta 210 introduz os dados de tráfego de enlace descendente e os dados de controle de enlace descendente na unidade de codificação 205. A unidade de codificação 205 codifica cada dado de entrada, e o introduz na unidade de modulação 206. A unidade de modulação 206 realiza uma modulação de um sinal codificado. Além disso, na unidade de modulação 206, um sinal de referência de enlace descendente é multiplexado com respeito ao sinal modulado, e é mapeado no domínio de frequência. A unidade de transmissão 207 converte um sinal de um domínio de frequência extraído a partir da unidade de modulação 206 em um sinal de um domínio de tempo, e transmite um sinal convertido, bem como o coloca em uma portadora de uma frequência pré-definida, para a realização de uma amplificação de potência. O PDSCH no qual os dados de controle de enlace

descendente são dispostos tipicamente configura a mensagem de camada 3 (mensagem de RRC).

[0083] Além disso, a unidade de recepção 201 converte um sinal de recepção a partir do aparelho de estação móvel 1 em um sinal digital de banda base. O sinal digital é introduzido na unidade de demodulação 202, e é demodulado. Um sinal demodulado pela unidade de demodulação 202 é subsequentemente introduzido na unidade de decodificação 203, e é decodificado. A unidade de decodificação 203 apropriadamente separa o sinal de recepção nos dados de tráfego de enlace ascendente e nos dados de controle de enlace ascendente, e os introduz na camada mais alta 210, respectivamente.

[0084] A informação de controle de aparelho de estação base requerida para controle de cada bloco descrito acima é introduzida na unidade de controle 204 a partir da camada mais alta 210, a informação de controle de aparelho de estação base relacionada à transmissão é apropriadamente introduzida com uma informação de controle de transmissão em cada bloco da unidade de codificação 205, da unidade de modulação 206 e da unidade de transmissão 207 a partir da unidade de controle 204, e a informação de controle de aparelho de estação base relacionada à recepção é apropriadamente introduzida como uma informação de controle de recepção em cada bloco da unidade de recepção 201, da unidade de demodulação 202, da unidade de decodificação 203.

[0085] Enquanto isso, a unidade de transmissão e de recepção de sinal de rede 208 realiza uma transmissão ou uma recepção de uma mensagem de controle entre os aparelhos de estação base 2 ou entre um aparelho de estação de controle (ou um aparelho de gateway) e o aparelho de estação base 2. A mensagem de controle é transmitida e recebida através de uma linha de rede. A unidade de gerenciamento de informação de vizinha 209 gerencia uma informação de rede para a

especificação do aparelho de estação base 2 (ou do aparelho de estação de controle ou do aparelho de gateway), o que é um destino de transmissão ou uma fonte de transmissão. A informação de rede é configurada com uma informação com a qual um endereço na rede de cada aparelho pode ser especificado, tal como um identificador de área de rastreamento (TAI), um identificador global de célula (CGI), uma identidade de célula física (PCI), um código de cor de rede, um endereço de protocolo de Internet (endereço IP).

[0086] A unidade de gerenciamento de informação de vizinha 209 provê à unidade de transmissão e de recepção de sinal de rede 208 a informação de rede, conforme necessário. A camada mais alta 210 gerencia a unidade de transmissão e de recepção de sinal de rede 208 e a unidade de gerenciamento de informação de vizinha 209. Um RRC do aparelho de estação base 2 existe como uma parte da camada mais alta 210. Uma vez que os outros componentes do aparelho de estação base 2 não estão relacionados à modalidade, eles são omitidos na figura 2.

[0087] Subsequentemente, pelo uso das figuras 3 a 12, será descrito um método de gerenciamento de estado de enlace de rádio para cada banda de frequência, o que é realizado pelo aparelho de estação móvel 1 da modalidade quando um problema de enlace de rádio é detectado. O gerenciamento de estado de enlace de rádio ilustrado abaixo é realizado por uma unidade de gerenciamento de estado de enlace de rádio do aparelho de estação móvel 1.

[0088] O aparelho de estação móvel 1 determina um problema de camada física para todas as portadoras de componente de enlace descendente configuradas a partir do aparelho de estação base 2, ou para cada portadora de componente de enlace descendente na qual o PDCCH (canal de controle de enlace descendente físico) é monitorado, ou para cada portadora de componente de enlace descendente para a qual uma informação de determinação de estado de enlace descendente

(cada temporizador ou similar usado para a determinação de um número máximo admissível de vezes de saída de sincronização de enlace descendente ou transição de estado) foi configurada. O aparelho de estação móvel 1 gerencia um estado de enlace de rádio (estado de enlace descendente) da portadora de componente de enlace descendente para a qual a informação de determinação de estado de enlace descendente foi configurada. Além disso, o aparelho de estação móvel 1 determina um problema de acesso randômico para cada uma de pelo menos uma ou mais portadoras de componente de enlace ascendente para a qual uma informação de acesso randômico (o número máximo de transmissão, etc.) foi configurada. O aparelho de estação móvel 1 gerencia um estado de enlace de rádio (estado de enlace ascendente) da portadora de componente de enlace ascendente para a qual a informação de acesso randômico foi configurada. Não é requerido que o aparelho de estação móvel 1 detecte o problema de acesso randômico em uma portadora de componente de enlace ascendente para a qual a informação de acesso randômico não foi configurada.

[0089] Deve ser notado que um problema de camada física detectado em uma portadora de componente de enlace descendente é referido como uma falha de DL_CC (falha de portadora de componente de enlace descendente) em uma descrição subsequente. Além disso, um problema de acesso randômico detectado em uma portadora de componente de enlace ascendente é referido como uma falha de UL_CC (falha de portadora de componente de enlace ascendente).

[0090] O aparelho de estação base 2 também pode configurar para o aparelho de estação móvel 1 a informação de determinação de estado de enlace descendente usada para a detecção do problema de camada física para cada portadora de componente de enlace descendente. Tipicamente, o aparelho de estação base 2 configura a informação de determinação de estado de enlace descendente apenas para uma

portadora de componente de enlace descendente na qual o aparelho de estação móvel 1 é instruído para monitorar o PDCCH. Além disso, o aparelho de estação base 2 também pode configurar uma informação de acesso randômico para o aparelho de estação móvel 1 para cada portadora de componente de enlace ascendente. Tipicamente, o aparelho de estação base 2 configura a informação de acesso randômico para pelo menos uma portadora de componente de enlace ascendente para cada grupo das portadoras de componente de enlace ascendente tendo sincronismos de transmissão de enlace ascendente diferentes, as quais são configuradas para o aparelho de estação móvel 1.

[0091] A figura 3 é um diagrama para ilustração de um método de gerenciamento de estado de enlace de rádio para cada portadora de componente em um caso em que um problema de enlace de rádio ocorreu em uma certa portadora de componente de enlace descendente, quando a pluralidade de portadoras de componente é configurada para o aparelho de estação móvel 1 por agregação de portadora.

[0092] Na figura 3, uma portadora de componente de enlace descendente DL_CC1 e uma portadora de componente de enlace descendente DL_CC2, e uma portadora de componente de enlace ascendente UL_CC1 e uma portadora de componente de enlace ascendente UL_CC2 são configuradas para o aparelho de estação móvel 1 como uma agregação de portadora pelo aparelho de estação base 2. Além disso, a DL_CC1 e a UL_CC1, e a DL_CC2 e a UL_CC2 são com enlace específico de célula, respectivamente.

[0093] Retornando à figura 3, quando o aparelho de estação móvel 1 tiver detectado a ocorrência da falha de DL_CC na DL_CC1, um procedimento de acesso randômico e um ajuste de potência de transmissão com referência à UL_CC1 são com base em uma qualidade de recepção da DL_CC1 cooperando, e, assim, um controle complicado

e especial diferente daquele convencional é requerido, de modo a se continuar a transmissão na UL_CC1, quando a falha de DL_CC tiver ocorrido na DL_CC1. Consequentemente, o aparelho de estação móvel 1 da modalidade regula a falha de UL_CC para a DL_CC1 a qual é com um enlace específico de célula com a DL_CC1, de modo a não realizar o controle especial descrito acima. Isto é, o RRC o qual detectou que o problema de camada física ocorreu na DL_CC1 atualiza um estado de enlace de rádio da UL_CC1 correspondente à DL_CC1. Deve ser notado que não é requerido que o aparelho de estação móvel 1 atualize os estados de enlace de rádio da DL_CC2 e da UL_CC2, as quais não são com enlace específico de célula com a DL_CC1.

[0094] Em um caso exemplificado na figura 3, o método de gerenciamento para um estado de enlace de rádio de cada portadora de componente, realizado pelo aparelho de estação móvel 1, será adicionalmente descrito pelo uso da figura 4.

[0095] A figura 4 é um quadro que ilustra um método para transição de estado com a passagem do tempo de um estado de enlace de rádio para cada portadora de componente gerenciada pelo aparelho de estação móvel 1. Uma primeira linha do desenho indica uma qualidade de recepção da DL_CC1, uma segunda linha indica um estado de enlace de rádio da DL_CC1 e uma terceira linha indica um estado de enlace de rádio da UL_CC1. A qualidade de recepção da DL_CC1 em uma linha superior pode ser separada em uma qualidade A e uma qualidade B. A qualidade A significa um estado em que uma qualidade de recepção de um enlace descendente é maior do que o valor de limite Qout, e uma saída de sincronização de enlace descendente não é detectada na camada física. Enquanto isso, a qualidade B significa um estado em que a qualidade de recepção é mais baixa do que o valor de limite Qout, e a saída de sincronização de enlace descendente foi detectada na camada física.

[0096] O aparelho de estação móvel 1 gerencia o estado de enlace de rádio da DL_CC1 como um intervalo de sincronização quando a qualidade de recepção da DL_CC1 está em um estado da qualidade A. Além disso, o aparelho de estação móvel 1 gerencia o estado de enlace de rádio da UL_CC1 como um intervalo válido de acesso randômico. O intervalo válido de acesso randômico é o intervalo em que um recurso de rádio (informação de acesso randômico) usado para transmissão de acesso randômico é efetivo, e indica que o aparelho de estação móvel 1 está em um estado capaz de transmitir o acesso randômico em um sincronismo arbitrário, conforme necessário. Embora um intervalo válido de acesso randômico possa ser adicionalmente dividido pelo uso de um temporizador em um intervalo em que uma informação de ajuste de sincronismo de transmissão é efetiva (estado de ajuste de sincronismo de transmissão), e um intervalo em que a informação de ajuste de sincronismo de transmissão é inválida (estado não de ajuste de sincronismo de transmissão), os dois intervalos são omitidos no desenho.

[0097] Aqui, quando uma qualidade de recepção da DL_CC1 se deteriora em um certo sincronismo T41, e a qualidade resultante é mudada para a qualidade B, o aparelho de estação móvel 1 notifica o RRC de saída de sincronização de enlace descendente a partir da camada física, e faz com que o estado de enlace de rádio da DL_CC1 transite para o intervalo de detecção de saída de sincronização. Quando o aparelho de estação móvel 1 tiver recebido continuamente uma notificação da saída de sincronização de enlace descendente a partir da camada física em um certo número de vezes, ou tiver continuamente recebido uma notificação da saída de sincronização de enlace descendente a partir da camada física por um certo tempo (sincronismo T42), o aparelho de estação móvel 1 determinará que um problema de enlace de rádio (problema de camada física) ocorreu, fará com que o estado de enlace de rádio da DL_CC1 transite para o intervalo de

proteção de sincronização onde é esperada uma recuperação da qualidade de recepção, e, simultaneamente, começa o temporizador de proteção de sincronização, o qual marca o tempo do intervalo de proteção de sincronização.

[0098] Quando a qualidade de recepção do canal de enlace descendente não é recuperada, mesmo se o temporizador de proteção de sincronização expirar (sincronismo T43), o aparelho de estação móvel 1 determinará que a DL_CC1 atingiu a falha de DL_CC. Neste momento, o aparelho de estação móvel 1 faz com que o estado de enlace de rádio da DL_CC1 transite para um intervalo de falha de DL_CC. O intervalo de falha de DL_CC é o intervalo no qual os dados de enlace descendente recebidos na portadora de componente são considerados inválidos. O aparelho de estação móvel 1 pode parar a monitoração do PDCCH no intervalo de falha de DL_CC. Além disso, o aparelho de estação móvel 1 considera que a falha de UL_CC ocorreu também na UL_CC1 com enlace específico de célula com a DL_CC1, e realiza uma regulagem de falha de UL_CC para a UL_CC1, e também faz com que o estado de enlace de rádio da UL_CC1 transite para um intervalo inválido de acesso randômico.

[0099] O intervalo inválido de acesso randômico é o intervalo no qual o recurso de rádio para uma transmissão de acesso randômico é considerado inválido. O aparelho de estação móvel 1 não pode transmitir o PRACH na portadora de componente de enlace ascendente cujo estado de enlace de rádio esteja no intervalo inválido de acesso randômico. Deve ser notado que o aparelho de estação móvel 1 considera que os recursos de rádio de todos os outros canais de enlace ascendente além do PRACH são inválidos na portadora de componente de enlace ascendente cujo estado de enlace de rádio esteja no intervalo inválido de acesso randômico, e que toda a transmissão é proibida. O aparelho de estação móvel 1 pode prover uma notificação de liberação

de regulagem de recurso de rádio do PRACH da portadora de componente de enlace ascendente (UL_CC1), e uma liberação de regulagem de recurso de rádio dos outros canais de enlace ascendente, ao mesmo tempo em que atualiza o estado de enlace de rádio da UL_CC1. O MAC recebe uma notificação da liberação da regulagem de recurso de rádio a partir do RRC.

[00100] A figura 5 é um outro diagrama para ilustração do método de gerenciamento do estado de enlace de rádio de cada portadora de componente no caso em que o problema de enlace de rádio ocorreu na certa portadora de componente de enlace descendente, quando a pluralidade de portadoras de componente é configurada para o aparelho de estação móvel 1 pela agregação de portadora.

[00101] Na figura 5, a portadora de componente de enlace descendente DL_CC1 e a portadora de componente de enlace descendente DL_CC2, e a portadora de componente de enlace ascendente UL_CC1 e a portadora de componente de enlace ascendente UL_CC2 são configuradas para a aparelho de estação móvel 1 como uma agregação de portadora pelo aparelho de estação base 2. Além disso, a DL_CC1 e a UL_CC2 são com enlace específico de UE com cada outra, e a DL_CC2 e a UL_CC2 são com um enlace específico de célula com cada outra.

[00102] Neste momento, quando o aparelho de estação móvel 1 detecta a ocorrência da falha de DL_CC na DL_CC1, ele não precisa atualizar os estados de enlace de rádio de outras portadoras de componente além da DL_CC1, uma vez que a portadora de componente de enlace ascendente com enlace específico de célula com a DL_CC1 não é configurada para o aparelho de estação móvel 1. Isto é, o aparelho de estação móvel 1 não atualiza os estados de enlace de rádio da DL_CC2 e da UL_CC2 os quais não são com enlace específico de célula com a DL_CC1.

[00103] A figura 6 é um diagrama para ilustração do método de gerenciamento do estado de enlace de rádio de cada portadora de componente no caso em que um problema de enlace de rádio ocorreu em uma portadora de componente de enlace descendente com enlace específico de célula com uma portadora de componente tendo uma pluralidade de formações de enlace específico de célula, quando a pluralidade de portadoras de componente for configurada para o aparelho de estação móvel 1 por agregação de portadora.

[00104] Na figura 6, a portadora de componente de enlace descendente DL_CC1 e a portadora de componente de enlace descendente DL_CC2, e a portadora de componente de enlace ascendente UL_CC1 são configuradas para o aparelho de estação móvel 1 como uma agregação de portadora pelo aparelho de estação base 2. Além disso, a DL_CC1 e a UL_CC1 são com enlace específico de célula com cada outra, e, mais ainda, a DL_CC2 e a UL_CC1 são com enlace específico de célula com cada outra. Isto é, a UL_CC1 tem uma pluralidade de formações de enlace específico de célula.

[00105] Neste momento, quando o aparelho de estação móvel 1 detecta a ocorrência da falha de DL_CC na DL_CC1, o aparelho de estação móvel 1 regula a falha de UL_CC para a UL_CC1, a qual é com enlace específico de célula com DL_CC1. Além disso, simultaneamente, o aparelho de estação móvel 1 regula a falha de UL_CC de forma similar à DL_CC2 a qual é com enlace específico de célula com a UL_CC1. Isto é, o RRC o qual detectou que o problema de camada física ocorreu na DL_CC1 atualiza em conjunto o estado de enlace de rádio da UL_CC1 e o estado de enlace de rádio da DL_CC2, os quais são correspondentes à DL_CC1.

[00106] Em um caso exemplificado na figura 6, o método de gerenciamento para o estado de enlace de rádio de cada portadora de componente realizado pelo aparelho de estação móvel 1 será

adicionalmente descrito usando-se a figura 7.

[00107] A figura 7 é um quadro ilustrando o método para transição de estado com a passagem do tempo do estado de enlace de rádio para cada portadora de componente gerenciada pelo aparelho de estação móvel 1. Uma primeira linha do desenho indica uma qualidade de recepção da DL_CC1, uma segunda linha indica um estado de enlace de rádio da DL_CC1, uma terceira linha indica um estado de enlace de rádio da UL_CC1, e um quarta linha indica um estado de enlace de rádio da DL_CC2, respectivamente.

[00108] O aparelho de estação móvel 1 gerencia o estado de enlace de rádio da DL_CC1 como um intervalo de sincronização quando a qualidade de recepção da DL_CC1 está em um estado da qualidade A. Além disso, o aparelho de estação móvel 1 gerencia o estado de enlace de rádio da UL_CC1 como o intervalo válido de acesso randômico. Embora o estado de enlace de rádio da DL_CC2 possa ser arbitrário, ele é definido como o intervalo de sincronização de modo a simplificar a descrição.

[00109] Aqui, quando uma qualidade de recepção da DL_CC1 se deteriora em um certo sincronismo T71 e a qualidade resultante é mudada para a qualidade B, o aparelho de estação móvel 1 notifica ao RRC a saída de sincronização de enlace descendente a partir da camada física, e faz com que o estado de enlace de rádio da DL_CC1 transite para o intervalo de detecção de saída de sincronização. Quando o aparelho de estação móvel 1 tiver recebido continuamente uma notificação da saída de sincronização de enlace descendente a partir da camada física um certo número de vezes, ou tiver recebido continuamente uma notificação da saída de sincronização de enlace descendente a partir da camada física por um certo tempo (sincronismo T72), o aparelho de estação móvel 1 determinará que um problema de enlace de rádio (problema de camada física) ocorreu, fará com que o

estado de enlace de rádio da DL_CC1 transite para o intervalo de proteção de sincronização em que uma recuperação da qualidade de recepção é esperada, e, simultaneamente, começará o temporizador de proteção de sincronização o qual marca o tempo do intervalo de proteção de sincronização. Nos sincronismos T71 e T72, o estado de enlace de rádio da UL_CC1 ou da DL_CC2 não é afetado pela mudança do estado de enlace de rádio da DL_CC1.

[00110] Quando a qualidade de recepção do canal de enlace descendente não é recuperada, mesmo se o temporizador de proteção de sincronização expirar, o aparelho de estação móvel 1 determinará que a DL_CC1 atingiu a falha de DL_CC (sincronismo T73). Neste momento, o aparelho de estação móvel 1 considera que a falha de UL_CC ocorreu também na UL_CC1 com enlace específico de célula com a DL_CC1, bem como fazendo com que o estado de enlace de rádio da DL_CC1 transite para o intervalo de falha de DL_CC, realiza uma regulagem de falha de UL_CC para a UL_CC1, e faz com que o estado de enlace de rádio da UL_CC1 transite para o intervalo válido de acesso randômico. Mais ainda, no mesmo sincronismo T73, o aparelho de estação móvel 1 considera que a falha de DL_CC ocorreu também na DL_CC2 com enlace específico de célula com a DL_CC1 através da UL_CC1, realiza uma regulagem de falha de DL_CC para a DL_CC2, e faz com que o estado de enlace de rádio da DL_CC2 transite para o intervalo de falha de DL_CC.

[00111] Desta forma, enquanto o aparelho de estação móvel 1 regula como a falha de UL_CC a portadora de componente de enlace ascendente com enlace específico de célula com a portadora de componente de enlace descendente na qual a falha de DL_CC ocorreu, ele não muda o estado de enlace de rádio da portadora de componente de enlace ascendente com enlace específico de UE. Mais ainda, quando uma outra portadora de componente de enlace descendente tem um

enlace específico de célula com a portadora de componente de enlace ascendente regulada como a falha de UL_CC, o aparelho de estação móvel 1 regula a portadora de componente de enlace descendente como a falha de DL_CC. Consequentemente, o aparelho de estação móvel 1 não realiza um gerenciamento de estado de enlace de rádio com respeito a portadoras de componente completamente separadas de cada portadora de componente, mas apenas pode gerenciar as portadoras de componente com enlace específico de célula como um grupo.

[00112] A figura 8 é um outro diagrama para ilustração do método de gerenciamento para o estado de enlace de rádio de cada portadora de componente no caso em que o problema de enlace de rádio ocorreu na certa portadora de componente de enlace ascendente, quando a pluralidade de portadoras de componente é configurada para o aparelho de estação móvel 1 por agregação de portadora. A regulagem da portadora de componente na figura 8 é a mesma que na figura 5.

[00113] Neste momento, quando o aparelho de estação móvel 1 detecta a ocorrência da falha de UL_CC na UL_CC2, um procedimento de retransmissão de dados de transmissão com referência à DL_CC2, etc. é realizado pela UL_CC2 cooperando, e, assim, um controle complicado e especial diferente de um convencional é requerido para continuar a recepção na DL_CC2, quando a falha de UL_CC tiver ocorrido na UL_CC2. Consequentemente, o aparelho de estação móvel 1 da modalidade regula a falha de DL_CC para a DL_CC2, a qual tem um enlace específico de célula com a UL_CC2, de modo a não realizar o controle especial descrito acima. Uma vez que as outras portadoras de componente não têm um enlace específico de célula com a UL_CC2, não é requerido que os estados de enlace de rádio das outras portadoras de componente sejam atualizados. Isto é, o RRC o qual recebeu uma notificação do fato que o problema de acesso randômico

ocorreu na UL_CC2, a partir do MAC, atualiza o estado de enlace de rádio da DL_CC2 correspondente à UL_CC2.

[00114] Em um caso exemplificado na figura 8, o método de gerenciamento para o estado de enlace de rádio de cada portadora de componente realizado pelo aparelho de estação móvel 1 será adicionalmente descrito usando-se a figura 9.

[00115] A figura 9 é um quadro que ilustra o método para transição de estado com a passagem de tempo do estado de enlace de rádio para cada portadora de componente gerenciada pelo aparelho de estação móvel 1. Uma primeira linha do desenho indica um estado de acesso randômico da portadora de componente de enlace ascendente UL_CC2, uma segunda linha indica um estado de enlace de rádio da UL_CC2, e uma terceira linha indica um estado de enlace de rádio da DL_CC2, respectivamente.

[00116] O aparelho de estação móvel 1 gerencia o estado do acesso randômico realizado na UL_CC2. O estado de enlace de rádio da UL_CC2 é definido como o intervalo válido de acesso randômico. Além disso, o estado de enlace de rádio da DL_CC2 é definido como o intervalo de sincronização. Uma vez que o estado de enlace de rádio da DL_CC1 não é relacionado com o estado de enlace de rádio da UL_CC1 ou da DL_CC2, um desenho e uma descrição do mesmo serão omitidos.

[00117] Aqui, assuma que o aparelho de estação móvel 1 tenha começado um acesso randômico em um certo sincronismo T91. A razão para o começo do acesso randômico não é questionada. Neste momento, o aparelho de estação móvel 1 faz com que um estado de acesso randômico da UL_CC2 transite para um intervalo de retransmissão de acesso randômico. O intervalo de retransmissão de acesso randômico é um estado em que um acesso randômico foi começado, mas não é bem sucedido, e o número de tentativas de acesso randômico é contado no intervalo. Não é requerido que o

aparelho de estação móvel 1 atualize os estados de enlace de rádio da UL_CC2 e da DL_CC2 no sincronismo T91. No aparelho de estação móvel 1, é considerado que um problema de acesso randômico ocorreu na UL_CC2, quando o número de tentativas de acesso randômico atingir um número predeterminado de vezes, e o MAC notifica ao RRC o problema de acesso randômico. O aparelho de estação móvel 1 o qual recebeu uma notificação do problema de acesso randômico a partir do MAC regula a falha de UL_CC para a UL_CC2 (sincronismo T92).

[00118] O aparelho de estação móvel 1 faz com que o estado de enlace de rádio da UL_CC2 transite para o intervalo inválido de acesso randômico no mesmo sincronismo T92. Além disso, o aparelho de estação móvel 1 considera que a falha de UL_CC ocorreu na DL_CC2 com enlace específico de célula com a UL_CC2 no sincronismo T92, realiza uma regulagem de falha de DL_CC para a DL_CC2, e faz com que o estado de enlace de rádio da DL_CC2 transite para o intervalo de falha de DL_CC.

[00119] A figura 10 é um diagrama para ilustração do método de gerenciamento para o estado de enlace de rádio de cada portadora de componente em um caso em que um problema de acesso randômico ocorre em uma portadora de componente de enlace ascendente tendo uma pluralidade de formações de enlace específico de célula, quando a pluralidade de portadoras de componente for configurada para o aparelho de estação móvel 1 por agregação de portadora. A regulagem da portadora de componente na figura 10 é a mesma que na figura 6.

[00120] Neste momento, quando o aparelho de estação móvel 1 detecta a ocorrência da falha de UL_CC na UL_CC1, o aparelho de estação móvel 1 regula a falha de DL_CC para a DL_CC1, a qual tem um enlace específico de célula com a UL_CC1. Além disso, simultaneamente, o aparelho de estação móvel 1 regula a falha de DL_CC de forma similar à DL_CC2, a qual tem um enlace específico de

célula com a UL_CC1. Isto é, o RRC o qual recebeu uma notificação da ocorrência do problema de acesso randômico a partir do MAC na UL_CC1 atualiza o estado de enlace de rádio da DL_CC1 correspondente à UL_CC1 e o estado de enlace de rádio da DL_CC2.

[00121] Em um caso exemplificado na figura 10, o método de gerenciamento para o estado de enlace de rádio de cada portadora de componente realizado pelo aparelho de estação móvel 1 será adicionalmente descrito usando-se a figura 11.

[00122] A figura 11 é um quadro que ilustra o método para transição de estado com a passagem de tempo do estado de enlace de rádio para cada portadora de componente, gerenciado pelo aparelho de estação móvel 1. Uma primeira linha do desenho indica um estado de acesso randômico da portadora de componente de enlace ascendente UL_CC1, uma segunda linha indica um estado de enlace de rádio da UL_CC1, uma terceira linha indica um estado de enlace de rádio da DL_CC1, e uma quarta linha indica um estado de enlace de rádio da DL_CC2, respectivamente.

[00123] O aparelho de estação móvel 1 gerencia o estado do acesso randômico realizado na UL_CC1. O estado de enlace de rádio da UL_CC1 é definido como o intervalo inválido de acesso randômico. Além disso, os estados de enlace de rádio da DL_CC1 e da DL_CC2 são definidos como o intervalo de sincronização.

[00124] Aqui, assuma que o aparelho de estação móvel 1 tenha começado um acesso randômico em um certo sincronismo T111. A razão para o começo do acesso randômico não é questionada. Neste momento, o aparelho de estação móvel 1 faz com que um estado de acesso randômico da UL_CC1 transite para o intervalo de retransmissão de acesso randômico. Não é requerido que o aparelho de estação móvel 1 atualize os estados de enlace de rádio da UL_CC1, da DL_CC1 e da DL_CC2 no sincronismo T111. No aparelho de estação

móvel 1, é considerado que um problema de acesso randômico ocorreu na UL_CC1, quando o número de tentativas de acesso randômico atingir um número predeterminado de vezes, e o MAC notifica ao RRC o problema de acesso randômico. O aparelho de estação móvel 1 o qual recebeu uma notificação do problema de acesso randômico a partir do MAC regula a falha de UL_CC para a UL_CC1 (sincronismo T112).

[00125] O aparelho de estação móvel 1 faz com que o estado de enlace de rádio da UL_CC1 transite para o intervalo inválido de acesso randômico no mesmo sincronismo T112. Além disso, o aparelho de estação móvel 1 considera que a falha de DL_CC ocorreu na DL_CC1 e na DL_CC2 com enlace específico de célula com a UL_CC1 no sincronismo T112, realiza uma regulagem de falha de DL_CC para a DL_CC1 e a DL_CC2, e faz com que os estados de enlace de rádio da DL_CC1 e da DL_CC2 transitem para o intervalo de falha de DL_CC.

[00126] A figura 12 é um diagrama para ilustração do método de gerenciamento do estado de enlace de rádio de cada portadora de componente em um caso em que um problema de enlace de rádio ocorreu em uma certa portadora de componente de enlace descendente, quando a portadora de componente de enlace descendente tiver um enlace específico de célula estendida efetivo apenas para um aparelho de estação móvel específico 1, quando a pluralidade de portadoras de componente for configurada para o aparelho de estação móvel 1 por agregação de portadora.

[00127] Na figura 12, a portadora de componente de enlace descendente DL_CC1 e a portadora de componente de enlace ascendente UL_CC1, e a portadora de componente de enlace ascendente UL_CC2 são configuradas para o aparelho de estação móvel 1 como uma agregação de portadora pelo aparelho de estação base 2. Além disso, a DL_CC1 e a UL_CC1 têm um enlace específico de célula com cada outra e, mais ainda, a DL_CC1 e a UL_CC2 têm um

enlace específico de célula estendida com cada outra. A formação de enlace específico de célula estendida é a formação de enlace específico de célula efetiva apenas para, por exemplo, o aparelho de estação móvel específico 1 (um aparelho de estação móvel 1 ou similar tendo uma função estendida, o que será liberado no futuro), e é notificado por uma nova informação de difusão a qual pode ser recebida apenas pelo aparelho de estação móvel específico 1 ou uma informação de uma diferença de frequência pré-definida entre o enlace ascendente e o enlace descendente efetiva apenas para o aparelho de estação móvel específico 1. Isto é, embora um aparelho de estação móvel usual 1 o qual é acessado pela DL_CC1 reconhece que apenas a DL_CC1 e a UL_CC1 têm um enlace específico de célula, o aparelho de estação móvel específico 1 reconhece que a DL_CC1 e a UL_CC2 têm um enlace específico de célula estendida. O aparelho de estação móvel específico 1 pode ter apenas a mesma configuração que o aparelho de estação móvel usual 1, exceto pelo recebimento da nova informação de difusão efetiva apenas para o aparelho de estação móvel específico 1, ou exceto pela manutenção da informação da diferença de frequência pré-definida entre o enlace ascendente e o enlace descendente.

[00128] Neste momento, um método de gerenciamento de estado de enlace de rádio quando o aparelho de estação móvel usual 1 detectou a ocorrência da falha de DL_CC na DL_CC1 pode ser o mesmo que na figura 6 ou 8, e, assim, uma descrição detalhada do método será omitida.

[00129] Enquanto isso, quando o aparelho de estação móvel específico 1 o qual pode reconhecer uma formação de enlace específico de célula estendida entre portadoras de componente detecta uma ocorrência da falha de DL_CC na DL_CC1, não é requerido que o aparelho de estação móvel específico 1 atualize o estado de enlace de rádio da UL_CC2, a qual tem um enlace específico de célula estendida

com a DL_CC1. Isto é, o aparelho de estação móvel específico 1 não atualiza o estado de enlace de rádio da UL_CC2, a qual tem um enlace específico de célula estendida com a DL_CC1.

[00130] Desta forma, enquanto o aparelho de estação móvel 1 regula a falha de DL_CC com enlace específico de célula com a portadora de componente de enlace ascendente na qual uma falha de UL_CC ocorreu, ele não muda o estado de enlace de rádio da portadora de componente de enlace descendente com enlace específico de UE. Mais ainda, quando uma outra portadora de componente de enlace descendente além da portadora de componente de enlace descendente regulada como a falha de DL_CC tem um enlace específico de célula, o aparelho de estação móvel 1 regula a portadora de componente de enlace descendente como a falha de DL_CC. Consequentemente, o aparelho de estação móvel 1 não realiza um gerenciamento de estado de enlace de rádio com respeito a portadoras de componente separadas completamente para cada portadora de componente, mas pode apenas gerenciar as portadoras de componente com enlace específico de célula como um grupo.

[00131] Como resultado de uma atualização de estados de enlace de rádio da portadora de componente de enlace descendente e/ou da portadora de componente de enlace ascendente, as quais têm um enlace específico de célula com a portadora de componente de enlace descendente na qual a falha de DL_CC foi detectada, ou com a portadora de componente de enlace ascendente na qual a falha de UL_CC foi detectada, quando todas as portadoras de componente de enlace descendente cujos estados de enlace de rádio são gerenciados pelo aparelho de estação móvel 1 são reguladas como a falha de DL_CC, ou quando todas as portadoras de componente de enlace ascendente cujos estados de enlace de rádio são gerenciados pelo aparelho de estação móvel 1 são reguladas como a falha de UL_CC, o

aparelho de estação móvel 1 determina que uma falha de enlace de rádio ocorreu, e começa um procedimento de restabelecimento de recurso de rádio.

[00132] Isto é, quando o RRC (unidade de gerenciamento de estado de enlace de rádio) do aparelho de estação móvel 1 regula os estados de enlace de rádio de todas as portadoras de componente de enlace descendente como a falha de DL_CC, ou quando o RRC regula os estados de enlace de rádio de todas as portadoras de componente de enlace ascendente como a falha de UL_CC, ele começa o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio.

[00133] Desta forma, na primeira modalidade, o aparelho de estação móvel 1 realiza uma determinação e uma detecção de um problema de camada física para cada portadora de componente de enlace descendente. Além disso, o aparelho de estação móvel 1 realiza uma determinação e uma detecção de um problema de acesso randômico para cada portadora de componente de enlace ascendente na qual um PRACH foi configurado. Subsequentemente, quando o aparelho de estação móvel 1 detecta um problema de acesso randômico (um problema de enlace físico ou um problema de acesso randômico) como o método para gerenciamento de um estado de enlace de rádio, ele atualiza os estados de enlace de rádio de todas as portadoras de componente com enlace específico de célula, com a portadora de componente na qual o problema de enlace de rádio ocorreu sendo um ponto de começo. É adequado que uma atualização do estado de enlace de rádio da portadora de componente de enlace descendente ou de uma portadora de componente de enlace ascendente seja realizada pelo RRC (unidade de gerenciamento de estado de enlace de rádio) do aparelho de estação móvel 1.

[00134] Conforme descrito acima, uma vez que o aparelho de estação móvel 1 apenas pode determinar qual estado de enlace de rádio da

portadora de componente pode apenas ser atualizado de acordo com se há ou não qualquer formação de enlace específico de célula entre as portadoras de componente juntamente com a ocorrência do problema de enlace de rádio, mesmo em um caso em que é necessário gerenciar os estados de enlace de rádio da pluralidade de portadoras de componente por agregação de portadora, um gerenciamento do estado de enlace de rádio é simplificado. Além disso, uma vez que se torna possível gerenciar o problema de enlace de rádio para cada portadora de componente com enlace específico de célula, ao invés de gerenciar o problema de enlace de rádio independentemente para cada portadora de componente, o método de gerenciamento se torna eficiente. Além disso, uma vez que uma transmissão não é mais realizada no enlace ascendente correspondente quando o problema de camada física tiver ocorrido, torna-se desnecessário que o aparelho de estação móvel 1 realize um controle especial e complicado para o procedimento de acesso randômico e o ajuste de potência de transmissão no enlace ascendente correspondente, mesmo se o problema de camada física tiver ocorrido. Além disso, uma vez que uma recepção não é mais realizada no enlace descendente correspondente quando o problema de acesso randômico tiver ocorrido, torna-se desnecessário que o aparelho de estação móvel 1 realize um controle complicado e especial para um procedimento de retransmissão de dados recebidos no enlace descendente correspondente, etc., mesmo se o problema de acesso randômico tiver ocorrido.

Segunda modalidade

[00135] Uma segunda modalidade da presente invenção será descrita aqui adiante. A modalidade se refere a um método de gerenciamento para um estado de enlace de rádio de uma portadora de componente pelo aparelho de estação móvel 1 durante uma agregação de portadora, quando uma portadora de componente especial for regulada para uma portadora de componente de enlace descendente

ou uma portadora de componente de enlace ascendente, e um problema de enlace de rádio tiver ocorrido na portadora de componente.

[00136] Uma vez que as configurações do aparelho de estação móvel 1 e do aparelho de estação base 2, os quais são usados para a modalidade podem ser apenas as mesmas configurações que, respectivamente, nas figuras 1 e 2, as descrições das mesmas serão omitidas.

[00137] O aparelho de estação móvel 1 configura uma das portadoras de componente de enlace descendente configuradas pelo aparelho de estação base 2 como uma portadora de componente de enlace descendente especial. Aqui, a portadora de componente de enlace descendente é referida como uma portadora de ancoragem de enlace descendente. A portadora de ancoragem de enlace descendente pode ser configurada individualmente para o aparelho de estação móvel 1 pelo aparelho de estação base 2, ou pode ser configurada como uma portadora de componente de enlace descendente, o que provê uma informação usada para uma informação de segurança, etc. dentre as portadoras de componente de enlace descendente configuradas para o aparelho de estação móvel 1.

[00138] Além disso, o aparelho de estação móvel 1 configura uma das portadoras de componente de enlace ascendente configuradas pelo aparelho de estação base 2 como uma portadora de componente de enlace ascendente especial. Aqui, a portadora de componente de enlace ascendente é referida como uma portadora de ancoragem de enlace ascendente. A portadora de ancoragem de enlace ascendente pode ser individualmente configurada para o aparelho de estação móvel 1 pelo aparelho de estação base 2, ou pode ser configurada como uma portadora de componente de enlace ascendente para a qual o PUCCH para transmissão de uma informação de confirmação de recepção (ACK/NACK) etc. foi configurado dentre as portadoras de componente de enlace ascendente configuradas para o aparelho de estação móvel 1.

[00139] Como resultado de uma atualização de um estado de enlace de rádio de uma portadora de componente com enlace específico de célula de acordo com a primeira modalidade após a ocorrência do problema de enlace de rádio, em um caso em que a portadora de ancoragem de enlace descendente e a portadora de ancoragem de enlace ascendente, ou uma delas, são configurada para o aparelho de estação móvel 1, quando a pacote de dados se tornou a falha de DL_CC e a portadora de ancoragem de enlace ascendente se tornou a falha de UL_CC, o aparelho de estação móvel 1 atualiza os estados de enlace de rádio de todas as portadoras de componente para o falha de DL_CC ou a falha de UL_CC, independentemente de estados de enlace de rádio das outras portadoras de componente, para determinar, desse modo, que uma falha de enlace de rádio ocorreu, e começa o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio.

[00140] Alternativamente, quando um problema de camada física ocorreu na portadora de ancoragem de enlace descendente, ou quando um problema de acesso randômico ocorreu na portadora de ancoragem de enlace ascendente, em um caso em que ambas a portadora de ancoragem de enlace descendente e a portadora de ancoragem de enlace ascendente, ou uma delas, são configuradas para o aparelho de estação móvel 1, o aparelho de estação móvel 1 atualiza os estados de enlace de rádio de todas as portadoras de componente para a falha de DL_CC ou a falha de UL_CC, independentemente dos estados de enlace de rádio das outras portadoras de componente, para determinar, desse modo, que a falha de enlace de rádio ocorreu, e começa o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio.

[00141] Desta forma, na segunda modalidade, o aparelho de estação móvel 1 realiza uma determinação e uma detecção do problema de camada física da portadora de ancoragem de enlace descendente ou do problema de acesso randômico da portadora de ancoragem de

enlace ascendente separadamente das outras portadoras de componente. Adicionalmente, quando o aparelho de estação móvel 1 tiver detectado o problema de enlace de rádio (o problema de camada física ou o problema de acesso randômico) na portadora de ancoragem de enlace descendente ou na portadora de ancoragem de enlace ascendente, ele atualiza os estados de enlace de rádio de todas as outras portadoras de componente. É adequado que uma atualização do estado de enlace de rádio da portadora de componente de enlace descendente ou da portadora de componente de enlace ascendente seja realizada pelo RRC do aparelho de estação móvel 1.

[00142] Conforme descrito acima, quando a portadora de ancoragem de enlace descendente tiver se tornar a falha de DL_CC e a portadora de ancoragem de enlace ascendente tiver se tornado a falha de UL_CC pela regulagem da portadora de ancoragem de enlace descendente ou da portadora de ancoragem de enlace ascendente, o aparelho de estação móvel 1 pode apenas começar o procedimento de restabelecimento de recurso de rádio, independentemente dos estados de enlace de rádio das outras portadoras de componente, e, assim, um gerenciamento do estado de enlace de rádio é adicionalmente simplificado.

[00143] Deve ser notado que as modalidades descritas acima são apenas meras exemplificações, e a presente invenção pode ser obtida pelo uso de vários exemplos modificados e exemplos de substituição.

[00144] Por exemplo, a falha de DL_CC e a falha de UL_CC nas modalidades descritas acima podem ser gerenciadas em relação a uma Desativação de DL_CC e uma Desativação de UL_CC. A Desativação de DL_CC é um estado em que pelo menos um processamento de recepção do PDSCH não é realizado no aparelho de estação móvel 1, embora uma informação requerida para a realização do processamento de recepção na portadora de componente de enlace descendente tenha sido configurada pelo aparelho de estação base 2. A Desativação de

UL_CC é um estado em que pelo menos um processamento de transmissão do PUSCH não é realizado no aparelho de estação móvel 1, embora uma informação requerida para a realização do processamento de transmissão na portadora de componente de enlace ascendente tenha sido configurada pelo aparelho de estação base 2.

[00145] Isto é, cada portadora de componente tem intervalos de desativação (a Desativação de DL_CC e a Desativação de UL_CC) como um estado de enlace de rádio ao invés da falha de DL_CC e da falha de UL_CC. O aparelho de estação móvel 1 muda o estado de enlace de rádio para desativação, quando não usar a portadora de componente configurada pelo aparelho de estação base 2. As condições para o aparelho de estação móvel 1 mudar o estado de enlace de rádio da portadora de componente para desativação pode ser a mesma que as condições para o aparelho de estação móvel 1 determinando o estado de enlace de rádio da portadora de componente como sendo a falha de DL_CC ou a falha de UL_CC na modalidade descrita acima. O aparelho de estação móvel 1 pode receber explicitamente uma notificação da transição para a desativação e retornar a partir da desativação, a partir do aparelho de estação base 2. É possível que o aparelho de estação base 2 use o PDCCH, uma mensagem de MAC (elemento de controle de MAC) e uma mensagem de RRC como um método para notificação do aparelho de estação móvel 1. Quando o aparelho de estação móvel 1 regula o estado de enlace de rádio da portadora de componente para ser de desativação (a Desativação de DL_CC ou a Desativação de UL_CC) com base na detecção do problema de enlace de rádio, ou uma notificação do aparelho de estação base 2, ele pode simultaneamente fazer com que um estado de enlace de rádio de uma outra portadora de componente tendo uma relação de cooperação com a portadora de componente regulada como a desativação como nas modalidades descritas acima transite para desativação.

[00146] Além disso, embora o aparelho de estação móvel 1 e o aparelho de estação base 2 das modalidades tenham sido descritos pelo uso de diagramas de blocos funcionais por conveniência de descrição, um controle do aparelho de estação móvel ou do aparelho de estação base pode ser realizado pela gravação de um programa para a obtenção das funções de respectivas unidades do aparelho de estação móvel 1 e do aparelho de estação base 2 ou uma parte das funções, em um meio de gravação que pode ser lido em computador, fazendo com que um programa gravado neste meio de gravação seja lido por um sistema de computador, e executando o programa. Deve ser notado que o "sistema de computador" aqui é suposto como incluindo um OS e hardwares, tal como um dispositivo periférico.

[00147] Além disso, o "meio de gravação que pode ser lido em computador" significa um dispositivo de armazenamento, tal como: um meio portátil incluindo um meio de semicondutor (por exemplo, uma RAM, um cartão de memória não volátil, etc.), um meio de gravação ótico (por exemplo, um DVD, um MO, um MD, um CD, um BD, etc.), um meio de gravação magnético (por exemplo, uma fita magnética, um disco flexível, etc.); e uma unidade de disco incorporada no sistema de computador. Mais ainda, o "meio de gravação que pode ser lido em computador" também pode incluir um meio que mantém dinamicamente um produto por um tempo curto e um meio que mantém o programa por um certo tempo exatamente como uma memória volátil dentro do sistema de computador servindo como um servidor ou um cliente naquele caso, como um fio de comunicação usado quando o programa é transmitido através da linha de comunicação, tal coo a rede como a Internet, e a linha telefônica. Além disso, o programa descrito acima pode ser o programa para a obtenção de uma parte da função mencionada acima e, ainda, pode ser o programa no qual a função mencionada acima pode ser obtida em combinação com o programa já tendo sido gravado no sistema de computador.

[00148] Mais ainda, cada bloco funcional do aparelho de estação móvel 1 e do aparelho de estação base 2 usados como descrito acima em cada modalidade pode ser tipicamente realizado como um LSI, o qual é um circuito integrado. Cada bloco funcional pode ser colocado em um chip individualmente, ou uma parte dele ou todo ele pode ser integrado e colocado em um chip. Além disso, uma técnica para tornar os blocos funcionais o circuito integrado pode ser realizada não apenas como o LSI, mas como um circuito dedicado ou um processador de finalidade geral. Mais ainda, quando uma tecnologia para tornar blocos funcionais o circuito integrado como uma alternativa ao LSI aparecer, devido ao progresso de uma tecnologia de semicondutor, também é possível usar um circuito integrado feito pela tecnologia.

[00149] Conforme descrito acima, embora as modalidades da presente invenção tenham sido mencionadas em detalhe com referência aos desenhos, uma configuração específica não é limitada às modalidades, e um projeto e similar no escopo não se desviando da finalidade principal da presente invenção são incluídos nas concretizações.

Listagem de Referência

- 1... APARELHO DE ESTAÇÃO MÓVEL
- 2... APARELHO DE ESTAÇÃO BASE
- 11 a 13... APARELHO DE TRANSMISSÃO
- 21 a 23... APARELHO DE RECEPÇÃO
- 101 e 201... UNIDADE DE RECEPÇÃO
- 102 e 202... UNIDADE DE DEMODULAÇÃO
- 103 e 203... UNIDADE DE DECODIFICAÇÃO
- 104... UNIDADE DE PROCESSAMENTO DE MEDI-
ÇÃO
- 105 e 204... UNIDADE DE CONTROLE
- 106... UNIDADE DE PROCESSAMENTO DE ACES-
SO RANDÔMICO

- 107 e 205... UNIDADE DE CODIFICAÇÃO
- 108 e 206... UNIDADE DE MODULAÇÃO
- 109 e 207... UNIDADE DE TRANSMISSÃO
- 110 e 210... CAMADA MAIS ALTA
- 208... UNIDADE DE TRANSMISSÃO E DE RECEPÇÃO DE SINAL DE REDE VIZINHA
- 209... UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÃO

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de estação móvel (1) configurado para se comunicar com um aparelho de estação base (2) por agregação de portadora usando uma pluralidade de portadoras de componente de acordo com LTE, o aparelho de estação móvel (1) compreendendo uma unidade de controle (105), em que o aparelho de estação móvel (1) é **caracterizado pelo fato de que**:

a unidade de controle (105) é configurada para mudar, após receber informações de ligação pelo aparelho de estação móvel (1), um estado de enlace de rádio para um primeiro estado mediante expiração de um temporizador com base nas informações de ligação, o estado de enlace de rádio sendo de uma portadora de componente de enlace ascendente da pluralidade de portadoras de componente para uma célula e uma portadora de componente de enlace descendente da pluralidade de portadoras de componente para a uma célula, o temporizador sendo configurado pelo aparelho de estação base (2), em que

as informações de ligação indicam uma relação de cooperação entre a portadora de componente de enlace ascendente e a portadora de componente de enlace descendente, e

o primeiro estado é um estado onde pelo menos processamento de transmissão de dados de enlace ascendente ao usar a portadora de componente de enlace ascendente não é realizado, processamento de transmissão ao usar a portadora de componente de enlace ascendente não é realizado em um Canal de Acesso Aleatório Físico, PRACH, e em um Canal de Controle de Enlace Descendente Físico, PDCCH, ao usar a portadora de componente de enlace descendente não é monitorado.

2. Método de gerenciamento de estado de enlace de rádio de um aparelho de estação móvel (1) configurado para se comunicar

com um aparelho de estação de base (2) por agregação de portadora usando uma pluralidade de portadoras de componente de acordo com LTE, o método de gerenciamento de estado de enlace de rádio **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas de:

receber informações de ligação; e

alterar, após a etapa de receber, um estado de enlace de rádio para um primeiro estado mediante expiração de um temporizador com base nas informações de ligação, o estado de enlace de rádio sendo de uma portadora de componente de enlace ascendente da pluralidade de portadoras de componente para uma célula e uma portadora de componente de enlace descendente da pluralidade de portadoras de componente para a uma célula, o temporizador sendo configurado pelo aparelho de estação base (2), em que

as informações de ligação indicam uma relação de cooperação entre a portadora de componente de enlace ascendente e a portadora de componente de enlace descendente, e

o primeiro estado é um estado onde pelo menos processamento de transmissão de dados de enlace ascendente ao usar a portadora de componente de enlace ascendente não é realizado, processamento de transmissão ao usar a portadora de componente de enlace ascendente não é realizado em um Canal de Acesso Aleatório Físico, PRACH, e em um Canal de Controle de Enlace Descendente Físico, PDCCH, ao usar a portadora de componente de enlace descendente não é monitorado.

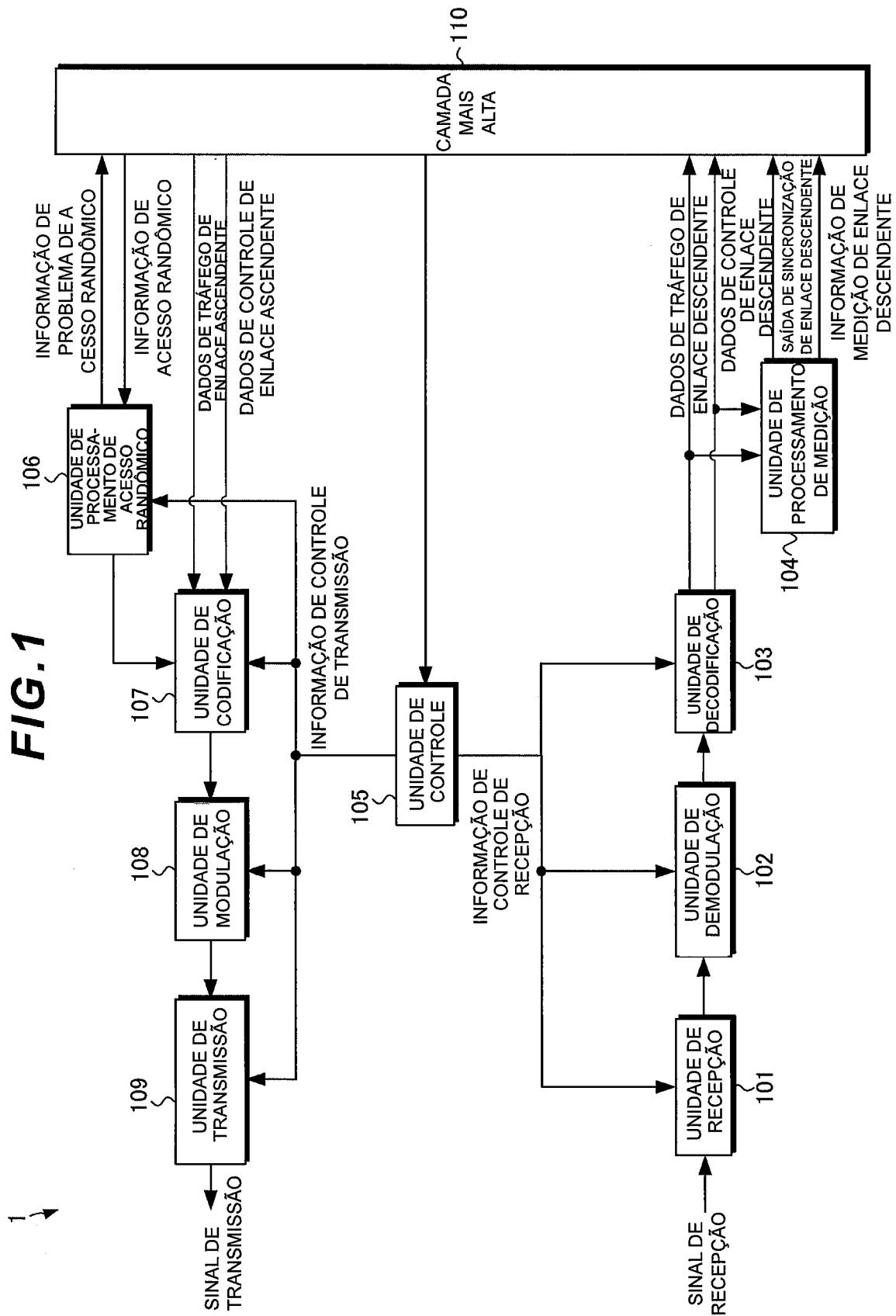
FIG. 1

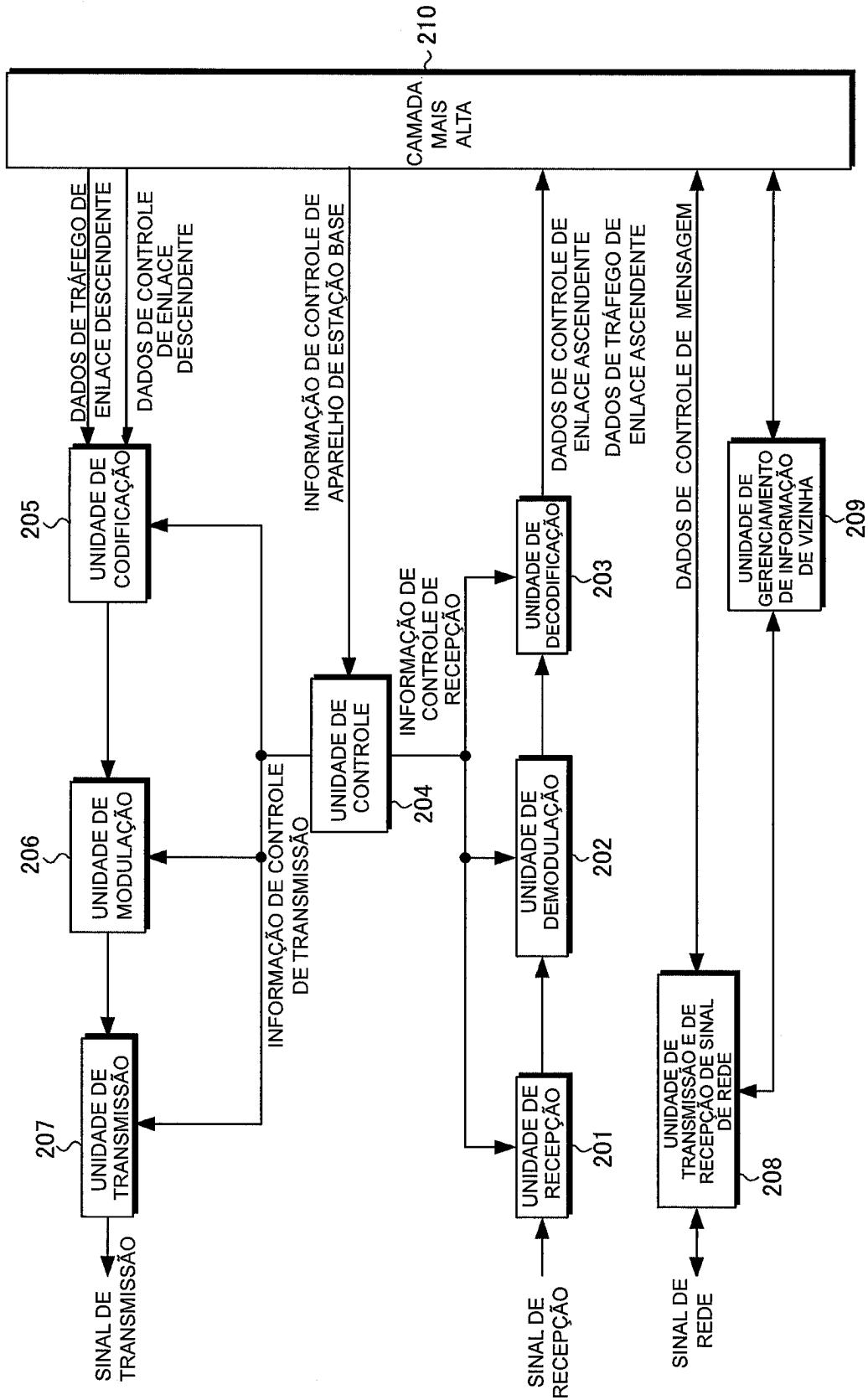
FIG. 2

FIG. 3

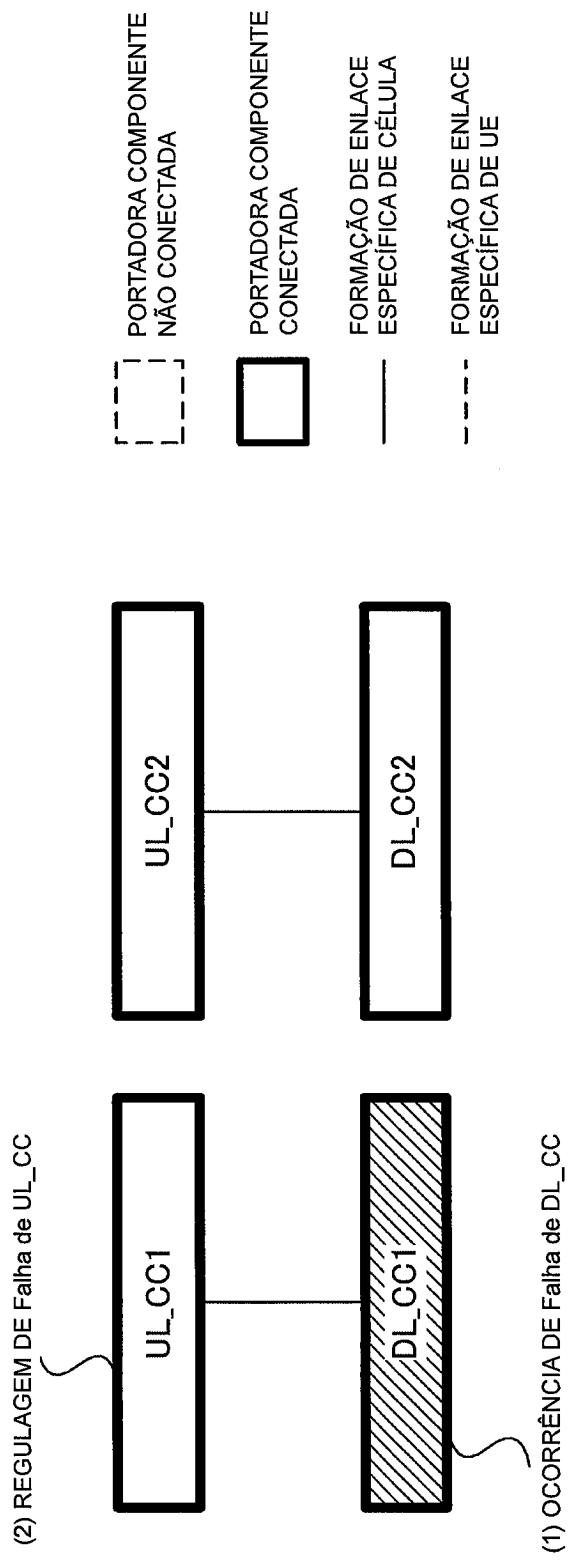


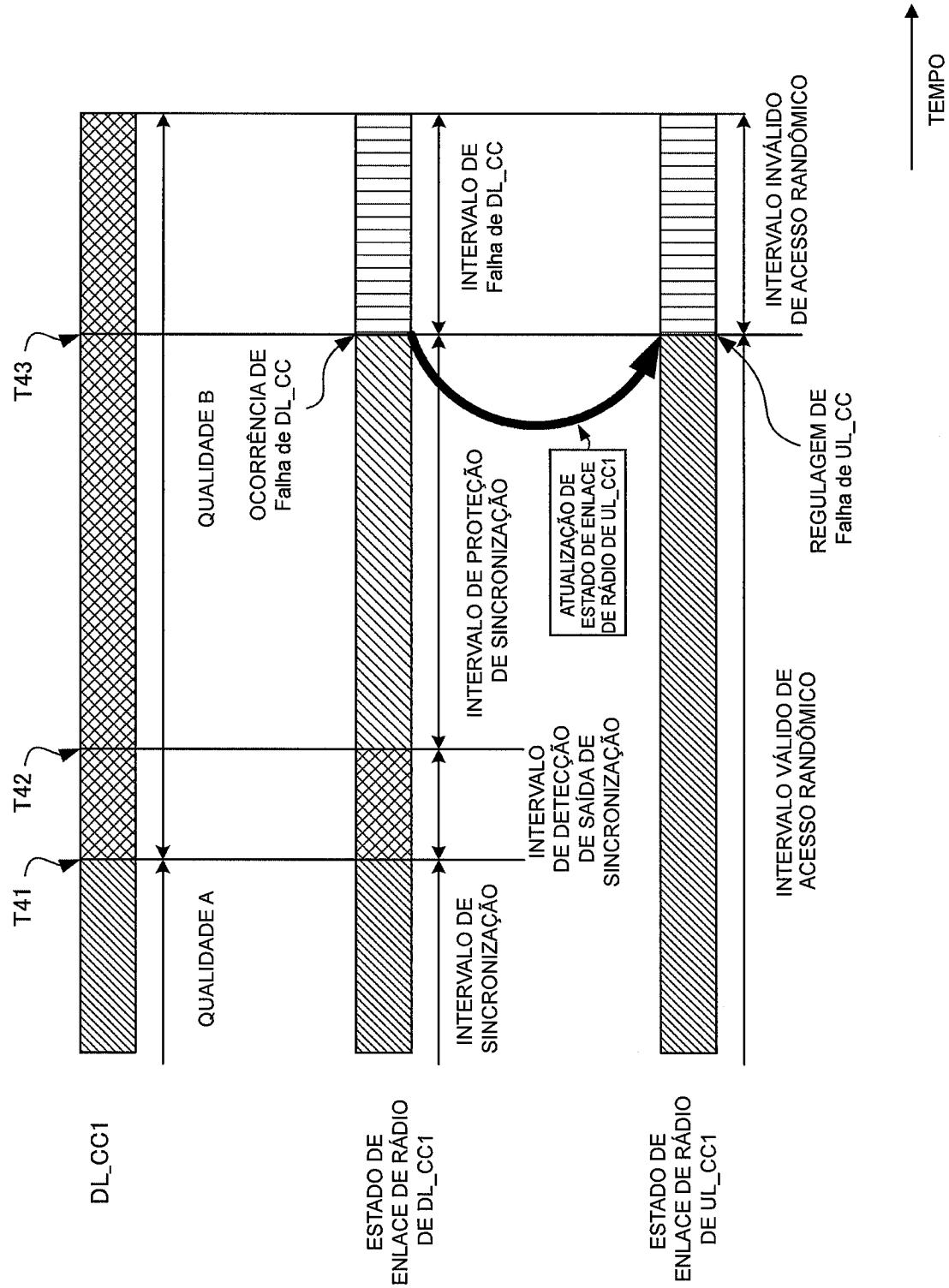
FIG. 4

FIG. 5

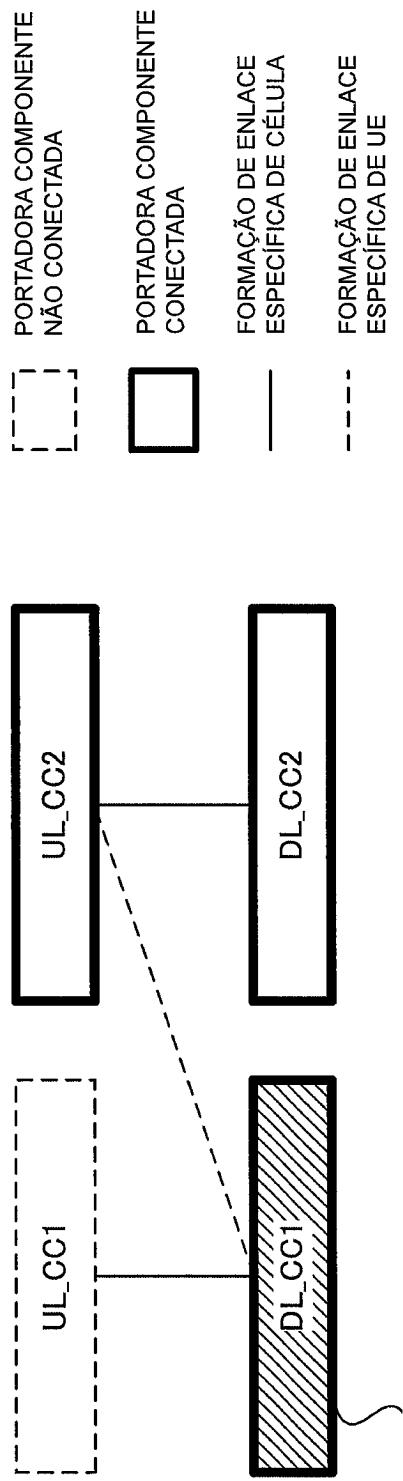


FIG. 6

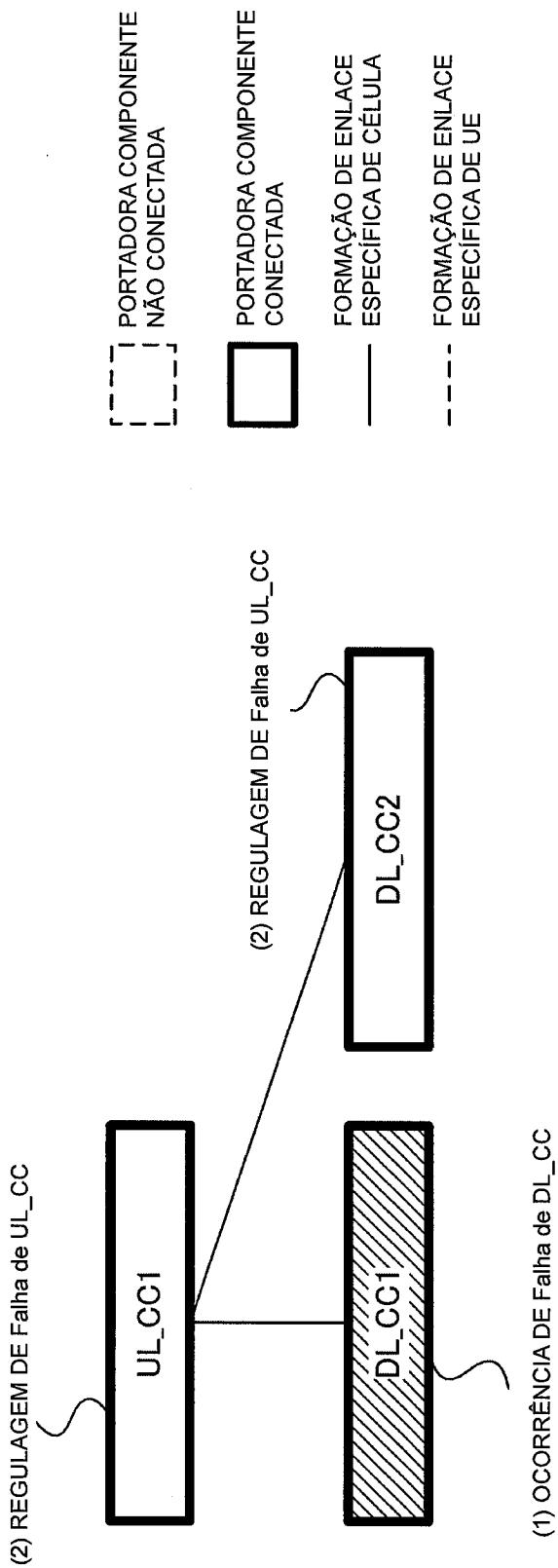


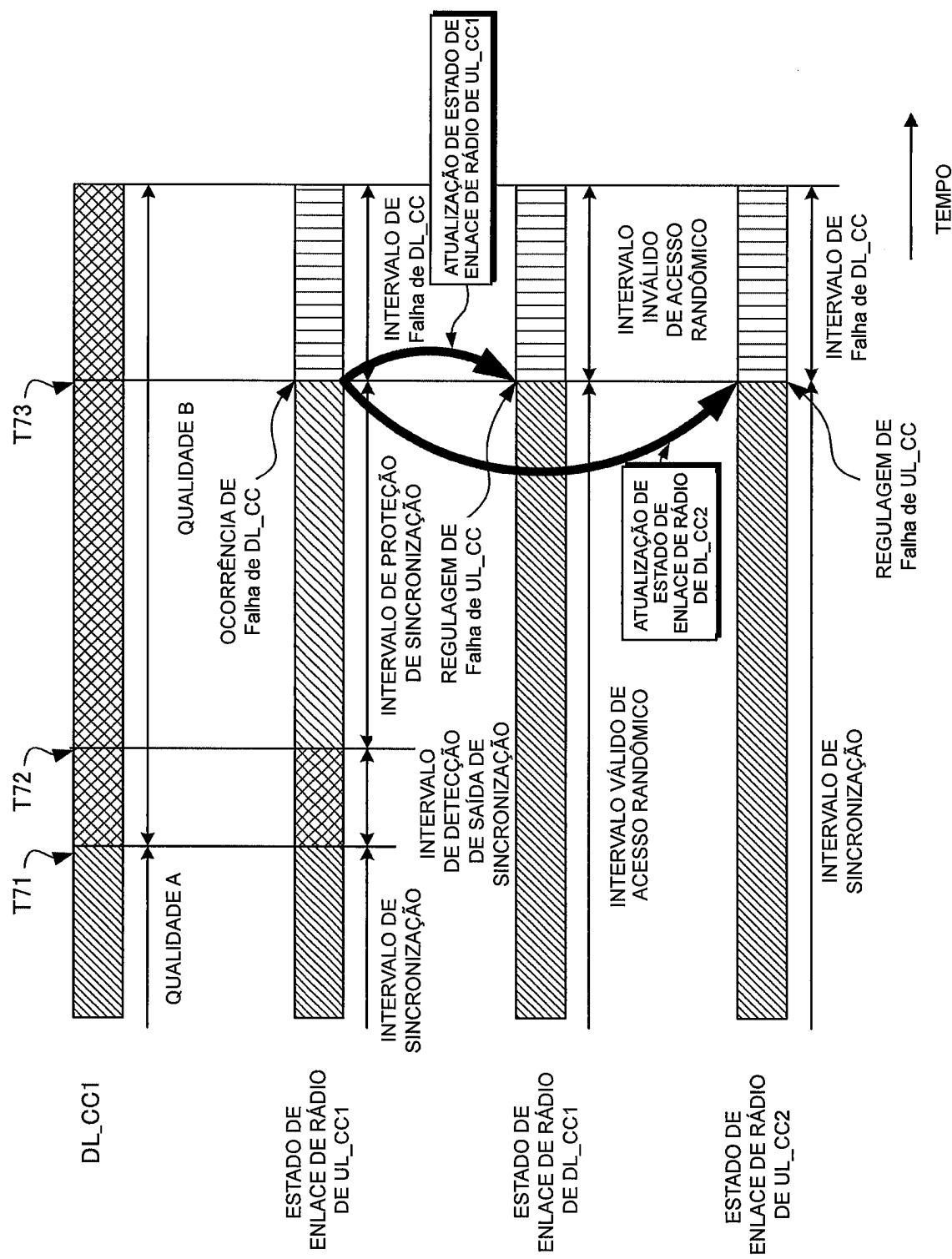
FIG. 7

FIG. 8

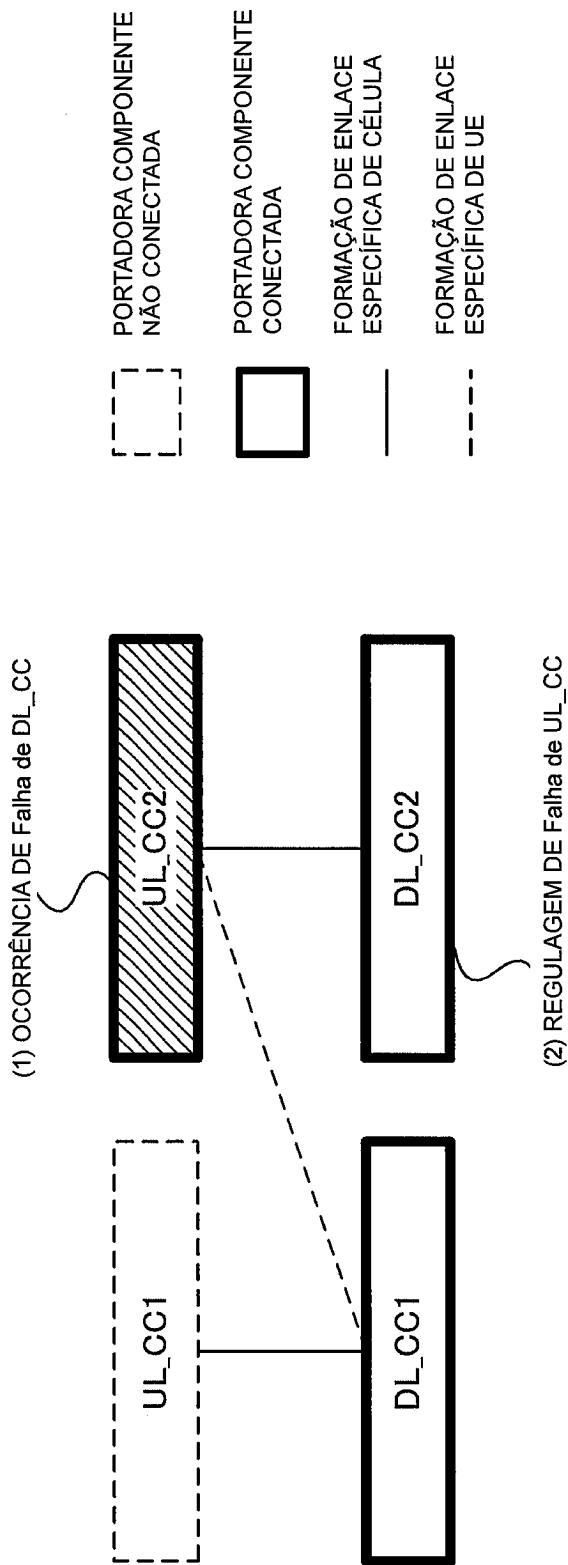


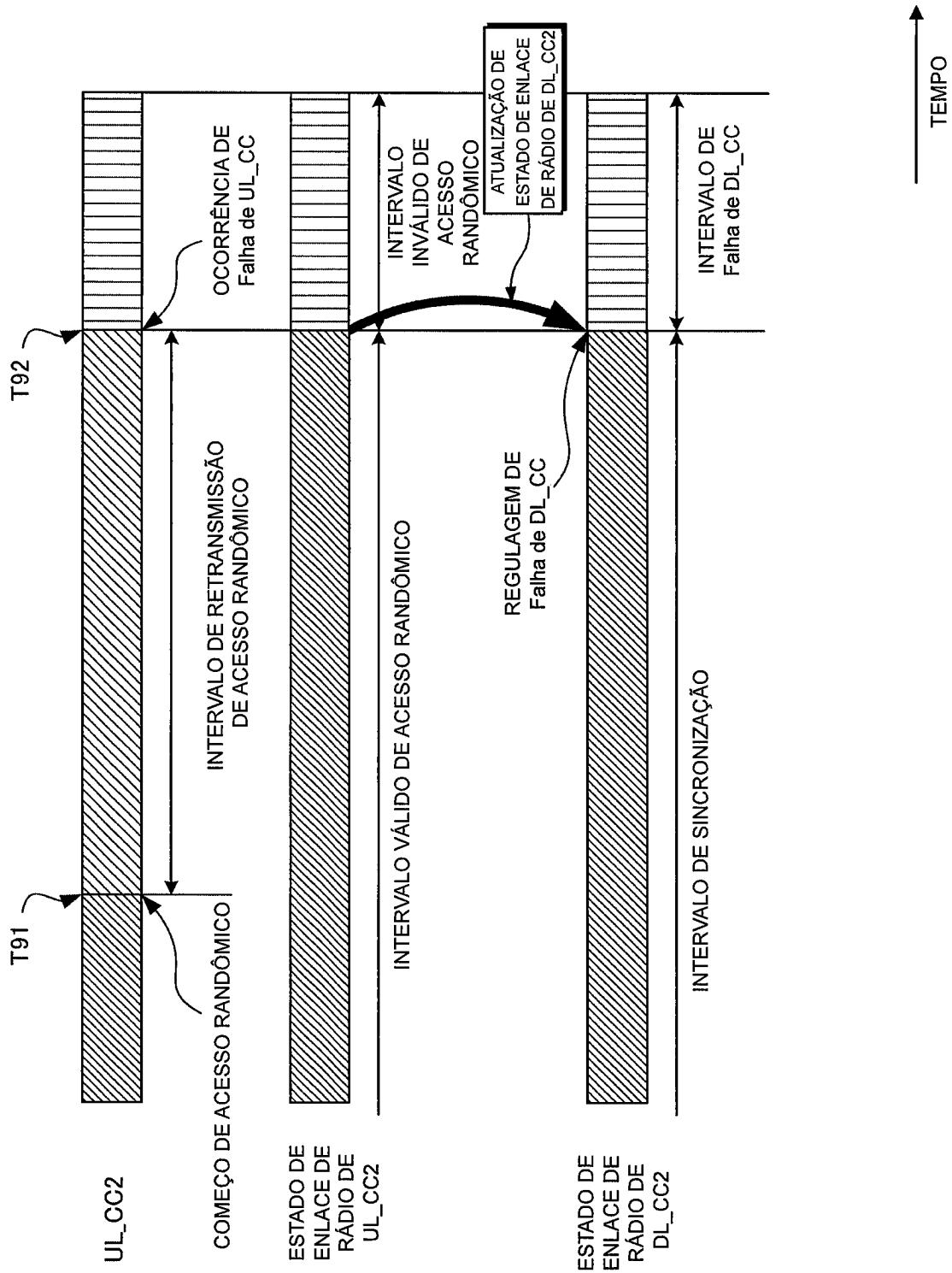
FIG. 9

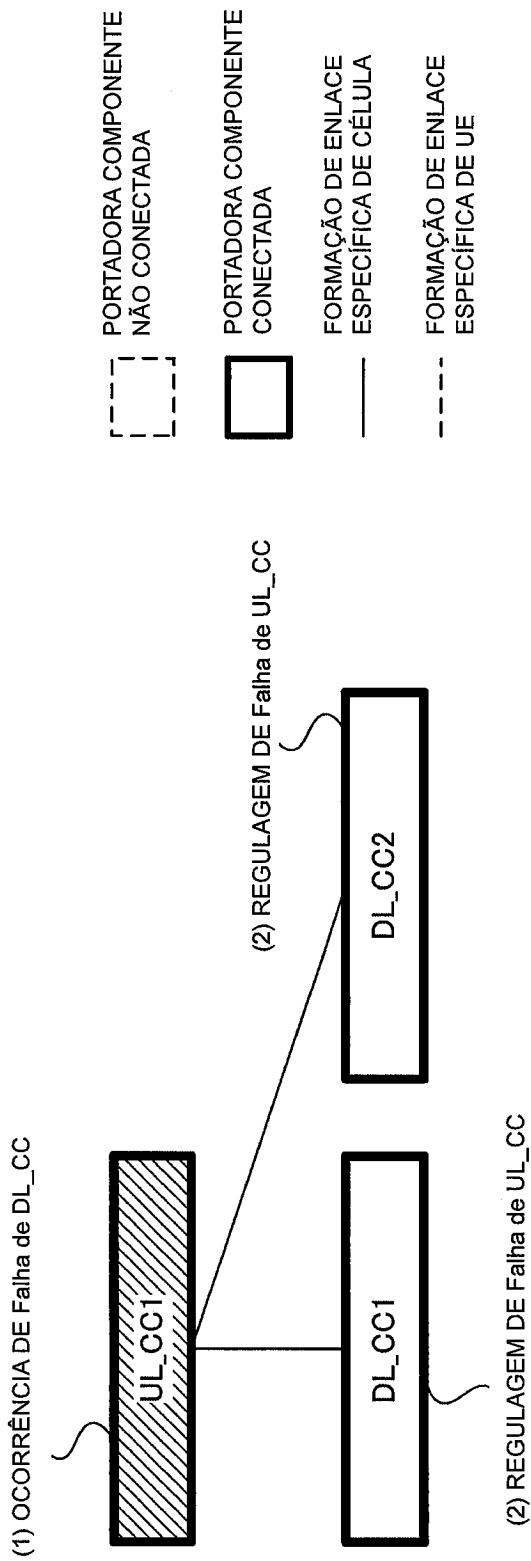
FIG. 10

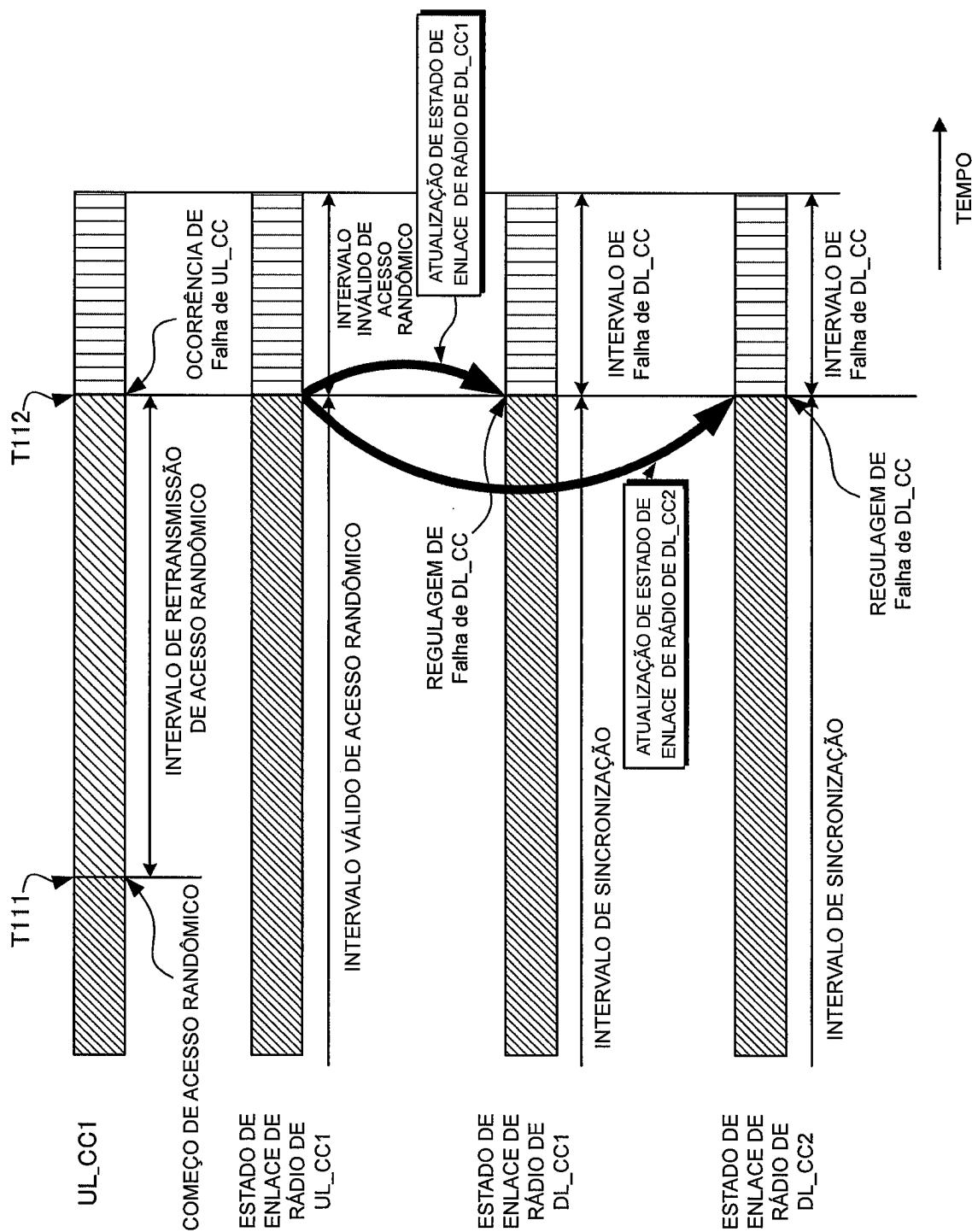
FIG. 11

FIG. 12

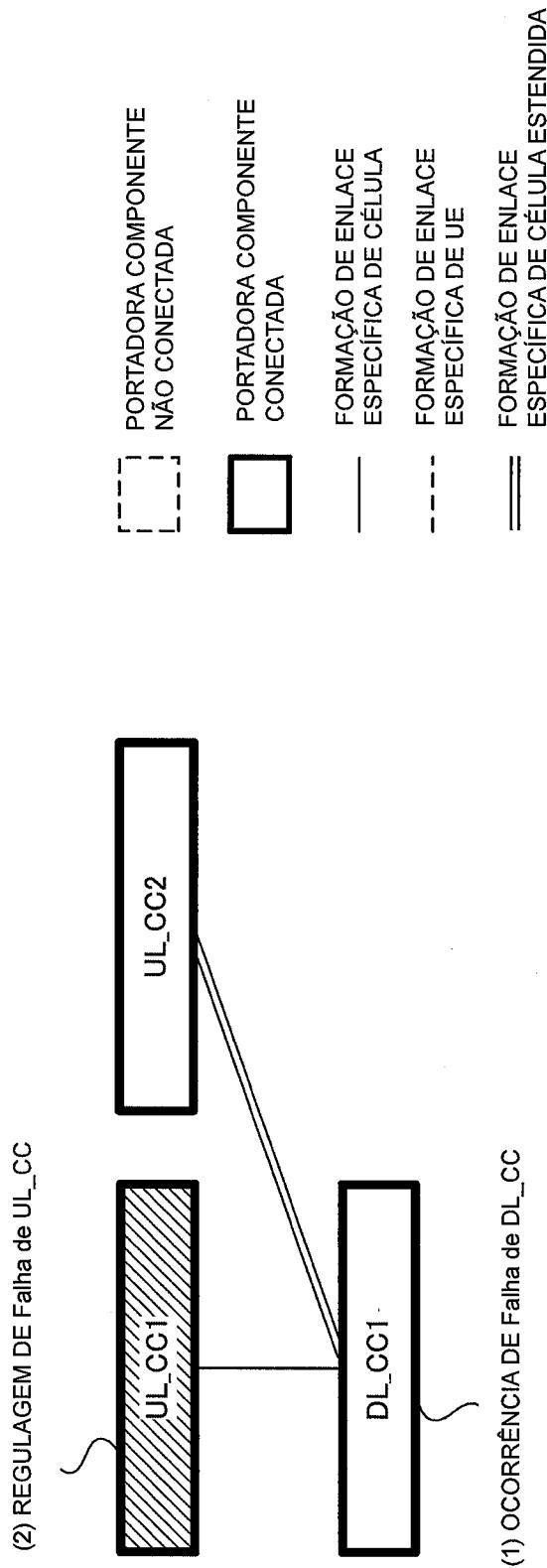


FIG. 13

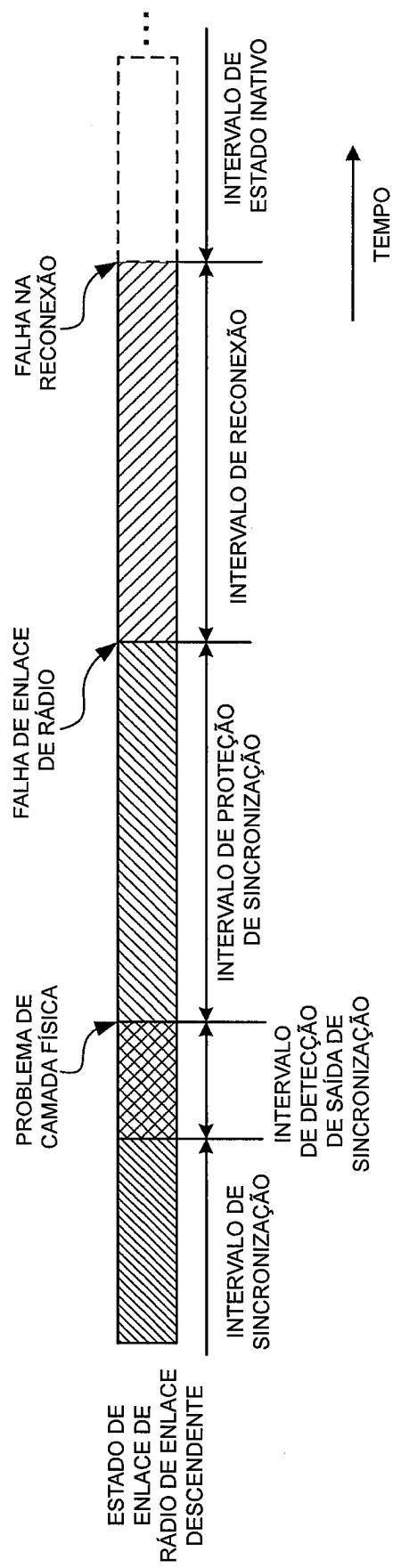


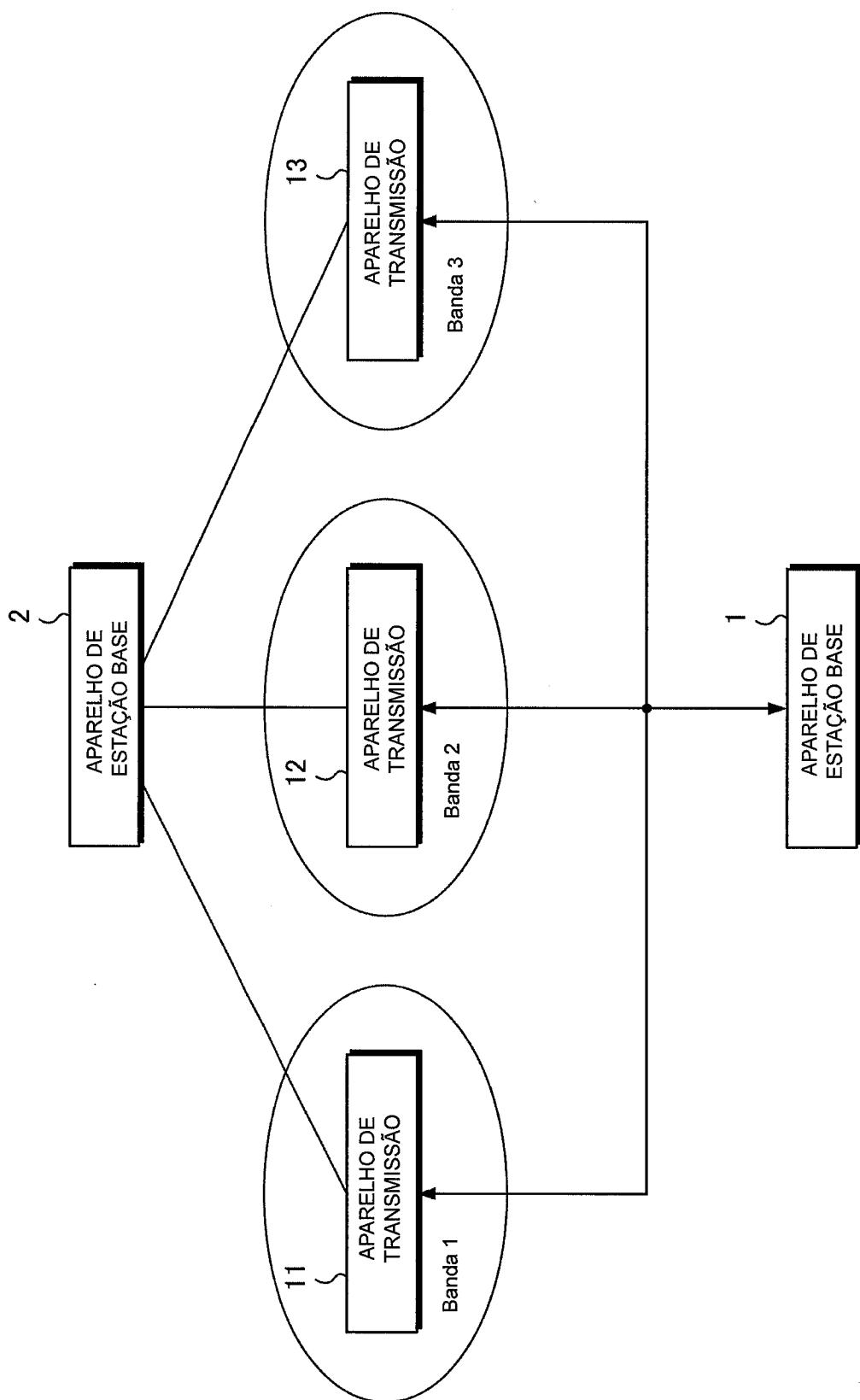
FIG. 14

FIG. 15

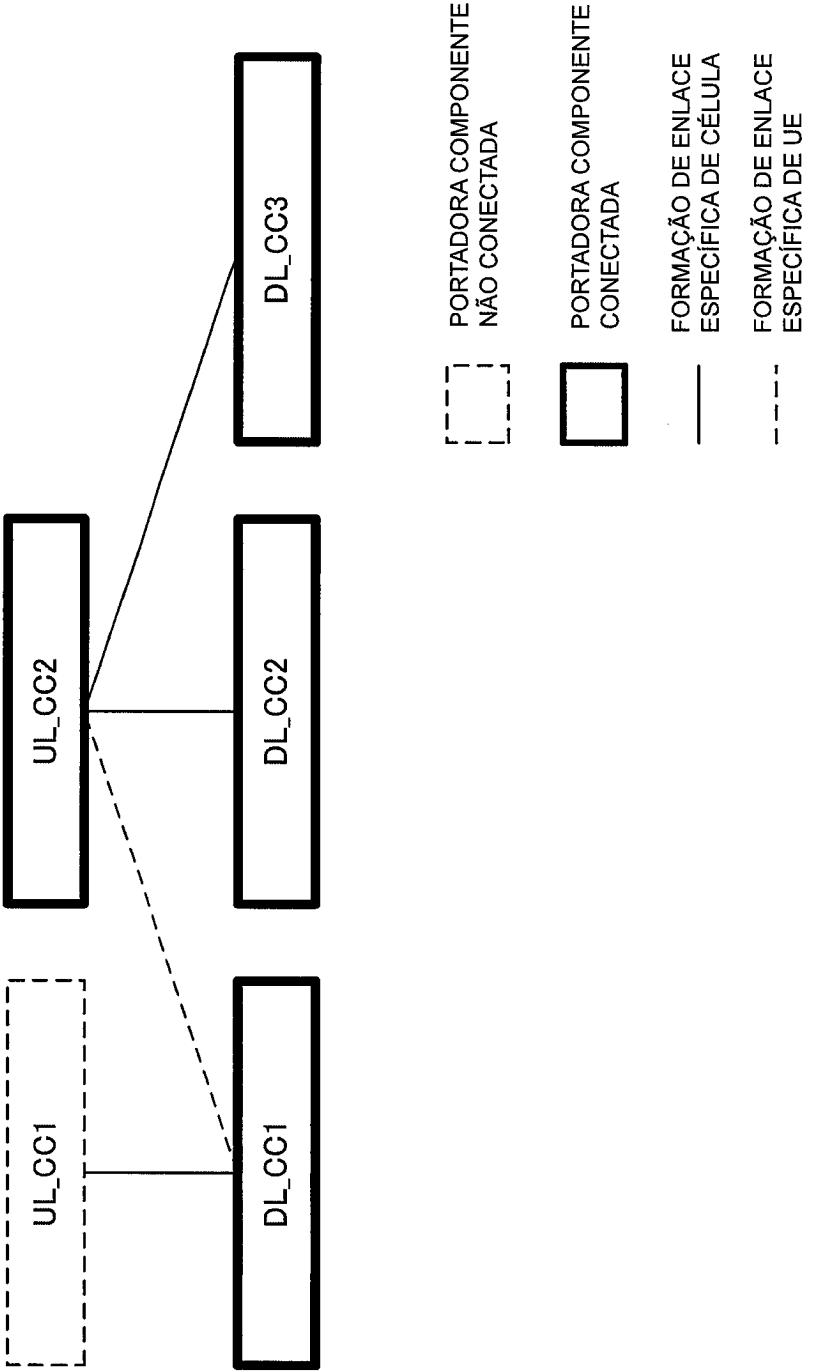


FIG. 16

