



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0719242-8 A2



(22) Data de Depósito: 01/10/2007
(43) Data da Publicação: 29/04/2014
(RPI 2260)

(51) Int.Cl.:
H04L 29/02
H04W 36/00

(54) Título: CONTROLE DE REDIRECIONAR E INVERTER CÉLULA/PORTADORA POR OCASIÃO DA CONEXÃO RRC

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 03/10/2006 JP 2006-272353

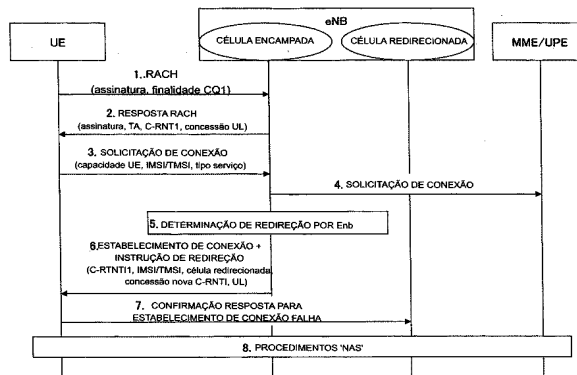
(73) Titular(es): NTT Docomo, Inc.

(72) Inventor(es): Mikio Iwamura, Minami Ishii

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT JP2007069209 de 01/10/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/044526de 17/04/2008



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**CONTROLE DE REDIRECIONAR E INVERTER CÉLULA/PORTADORA POR OCASIÃO DA CONEXÃO RRC**".

Campo Técnico

5 A presente invenção refere-se a uma tecnologia de controle de radiocomunicação, especificamente a um método de controle de redirecionar/ inverter células/portadoras que procura balanceamento de carga pela conexão de um terminal de usuário com uma célula apropriada sob uma situação em que múltiplas células definidas por áreas geográficas divididas
10 e/ou camadas portadoras são alocadas a uma estação base, e um terminal de usuário e um aparelho de estação base que habilita o método de controle.

Antecedentes da Técnica

15 Recentemente, a padronização de Evolução a Longo Prazo (LTE) como um padrão técnico desenvolvido adicionalmente a 3GPP tem estado em progresso. O LGE tem exigido um esquema de radiocomunicação com maior capacidade e velocidade mais elevada, e otimização de um controle de alocação de fonte de radio de acordo com uma performance e serviço de comunicação de um terminal de usuário (UE).

20 Frequências portadoras múltiplas diferentes e larguras de banda de sinal são definidas através da totalidade de uma rede em LTE, que possibilita usar diferentes camadas de frequência de uma maneira superposta até na mesma área geográfica. Além disso, terminais de usuário diferentes dotados de capacidades de comunicação diferentes (capacidade UE) são permitidos na rede.
25

 De maneira a manter um rendimento enquanto permitindo um aumento em capacidade de usuário, balanceamento de carga é indispensável entre as camadas de frequência. Foi proposto redirecionar (comutar) uma célula (portadora) com a qual o terminal de usuário está conectado para
30 uma célula (portadora) apropriada ao tempo de estabelecer RRC de maneira a realizar balanceamento de carga apropriado (vide "*Multi-band/carrier operation (2) – Load Balancing*", 3GPP TSG RAN WG2n^o54, R2-062172, 20/8 a

1/9, Tallin, Estônia, por exemplo).

Sumário da Invenção

Problemas a serem Resolvidos pela Invenção

5 Quando uma estação base instrui um terminal de usuário a redirecionar (comutar) para outra célula de maneira a dispersar cargas como acima mencionado, o processo de direcionar necessita ser realizado tão rapidamente quanto possível para reduzir o retardo de estabelecimento da conexão.

10 Além disso, constitui uma questão o quão rapidamente um terminal de usuário pode reverter de retorno à célula originária quando o terminal de usuário deixa de conectar-se à célula redirecionada conforme instruído a se redirecionar.

15 A presente invenção é direcionada a um método de inversão que permite um terminal de usuário retornar rapidamente à célula originária, mesmo quando o terminal de usuário deixa de conectar-se com uma célula redirecionada para balanceamento de carga.

Além disso, a presente invenção é também dirigida a uma configuração de terminal de usuário e uma configuração de estação base que realiza a dita inversão rápida.

20 Deve observar-se que uma "célula" é usada para expressar uma faixa definida por áreas geográficas (setores) dividida sob uma estação base e/ou frequências portadoras superpostas no presente relatório descritivo e nas reivindicações.

Recursos de Resolver os Problemas

25 Para resolver os problemas acima, um terminal de usuário propriamente dito determina se uma conexão com uma célula redirecionada é proveitosa, e efetua a reversão para uma célula originária (portadora) prontamente ao detectar pane de redirecionamento.

30 Para habilitar o terminal de usuário a determinar se o redirecionamento para a célula de conexão é proveitoso, por exemplo, uma Solicitação de Repetição Automática Híbrida (designada doravante como HARQ) é empregada.

Mais especificamente, de acordo com um primeiro aspecto da presente invenção, um método de redirecionar célula inclui:

- 5 (a) uma etapa de transmitir uma confirmação de resposta para um estabelecimento de conexão com uma célula redirecionada de acordo com uma instrução de redirecionar que instrui um redirecionamento para outra célula controlada por uma estação base e é transmitida pela estação base, em um terminal de usuário;
- 10 (b) uma etapa de determinar no terminal de usuário se a conexão com a célula redirecionada é proveitosa dentro de uma gama de um máximo número de retransmissões; e
- (c) uma etapa de realizar o processo de reversão para reverter de retorno a uma célula originária quando a conexão com a célula redirecionada falha, no terminal de usuário.

15 A título de exemplo preferencial, a etapa de determinar que a conexão com a célula redirecionada falha quando uma comprovação de confirmação em resposta à confirmação de resposta para o estabelecimento da conexão não é retornada dentro da faixa do máximo número de retransmissões.

20 Como outro exemplo, o método inclui uma etapa de transmitir em avanço uma alocação de recurso de ligação superior para a célula originária para o terminal de usuário em preparação para falha de redirecionamento, no qual o processo de reversão para reverter de retorno à célula originária é efetuado utilizando o recurso de ligação superior alocado em avanço.

25 De acordo com um segundo aspecto da presente invenção, um terminal de usuário que habilita o controle de redirecionar célula enumerado acima. O terminal de usuário inclui

- 30 (a) uma parte de recepção que recebe de uma estação base uma instrução de redirecionar instruindo um redirecionar para outra célula controlada pela estação base;
- (b) uma parte de controle de redirecionar/reverter que gera e transmite uma confirmação de resposta para o estabelecimento de uma conexão

com uma célula redirecionada de acordo com a instrução de redirecionar; e

- (c) uma parte de determinação que determina se uma conexão com uma célula redirecionada é proveitosa usando uma comprovação do reconhecimento da resposta para o estabelecimento da conexão;

em que a parte de controle de reversão/redirecionamento efetua a reversão de retorno para uma célula originária quando é determinado pela parte de determinação que a conexão com a célula redirecionada falha.

Um terceiro aspecto da presente invenção, uma estação base que controla múltiplas células identificadas por uma camada de frequência portadora e/ou áreas geográficas divididas. A estação base inclui

- (a) uma parte de medição de avanço que é prevista para cada célula e toma uma medição de uma carga para cada célula; e

(b) uma parte de determinação de destino que determina se o redirecionamento de uma célula de um terminal de usuário é necessário de acordo com informações acerca da carga medida pela parte de medição de carga, e determina uma célula de destino quando o redirecionamento de célula é necessário.

Em um exemplo de uma configuração preferencial, a estação base adicionalmente inclui uma parte de controle de redirecionar que gera uma instrução de redirecionar a ser transmitida para o terminal de usuário e aloca em avanço um recurso de enlace ascendente para uma célula pré-direcionada em preparação para falha de redirecionamento de célula, quando o redirecionamento de célula é determinado ser necessário pela parte de determinação de destino.

Neste caso, a parte de controle de redirecionar libera o recurso de enlace ascendente alocado em avanço para a célula pré-direcionada, na ocasião em que o terminal de usuário é conectado com a célula redirecionada.

30 Vantagem da Invenção

De acordo com o método e configuração acima, mesmo quando uma conexão com a célula redirecionada controlada por uma estação base

para a finalidade de dispersão de carga falha, a estação móvel pode rapidamente reverter de retorno à célula originária.

Consequentemente, o balanceamento de carga e confiabilidade de conexão é mantido, desse modo aperfeiçoando o rendimento na inteira
5 rede.

Descrição Sucinta dos Desenhos

A figura 1 é um diagrama em sequência para explicar um processo de redirecionamento de célula (comutação);

10 A figura 2A é uma vista para explicar um conceito de uma célula em uma modalidade da presente invenção;

A figura 2B é uma vista para explicar um conceito de uma célula em uma modalidade da presente invenção;

A figura 2C é uma vista para explicar um conceito de uma célula em uma modalidade da presente invenção;

15 A figura 3 é um diagrama em sequência ilustrando uma instrução de redirecionar e um processo de reverter quando uma conexão com a célula redirecionada falha, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

20 A figura 4 é um diagrama em blocos esquemático ilustrando uma configuração de um terminal de usuário usado em uma modalidade da presente invenção;

A figura 5 é um diagrama em blocos esquemático ilustrando uma configuração de uma estação base usada em uma modalidade da presente invenção; e

25 A figura 6 é um diagrama em sequência em um caso onde procedimentos de redirecionamento/reversão são aplicados ao tempo de recepção.

Modalidade(s) para Realização da Invenção

30 Reportando-se aos desenhos apensos, modalidades preferenciais da presente invenção passam a ser explicadas a seguir.

A figura 1 é um diagrama em sequência para explicar procedimentos de redirecionar (troca de conexão para uma célula e/ou portadora)

ao tempo de estabelecer RRC. A explanação a seguir é feita pelo tomar por exemplo uma situação onde um terminal de usuário (UE) é um emitente.

Inicialmente, o terminal de usuário (UE) transmite um canal de canal aleatório assíncrono (RACH) para uma estação base (eNB) (etapa 1).
5 O canal RACH inclui uma assinatura, que é uma ID aleatória para reduzir a probabilidade de contenção quando múltiplas UEs concorrentemente transmitem RACHs. Além disso, a RACH pode incluir um indicador de qualidade de canal (CQI), uma finalidade de conexão (*Purpose*) e similares. O terminal de usuário (UE) pertence a uma célula que está sob o controle da estação
10 base. Esta célula é designada de uma "célula acampada". A UE está correntemente em uma modalidade que habilita operações à uma frequência portadora proporcionada pela célula acampada.

A estação base transmite de retorno uma resposta RACH em resposta à ACH da UE (etapa 2). A resposta RACH inclui a assinatura, um
15 avanço de temporização (TA), que é um comando de controle para ajuste de temporização de acordo com o qual a UE transmite, uma ID Temporária de Rede de Rádio de Célula-específica (C-RNTI) para identificar UEs na célula, uma concessão UL (alocação de recurso de enlace ascendente) e similares.

Quando a resposta RACH é transmitida de volta, a UE transmite
20 uma solicitação por uma conexão RRC com a célula acampada usando o recurso de enlace ascendente alocado (etapa 3). Esta solicitação de conexão inclui informações acerca de capacidades de UE (uma banda de frequência utilizável, capacidade de processamento de larga de banda, e similares), um tipo de serviço, e similares. A solicitação de conexão é transmitida
25 para uma entidade de controle de mobilidade superior/plano de usuário (MME/UPE) através da estação base (etapa 4).

A estação base dirige a solicitação de conexão para as entidades superiores e avalia se o redirecionamento é necessário de acordo uma carga de trânsito atual, o tipo de serviço, e as capacidades. No presente exemplo mostrado na figura 1, é avaliado que o redirecionamento para outra
30 célula controlada por esta estação base se faz necessário, e assim o redirecionamento é determinado (etapa 5).

Reportando-se às figs. 2A a 2C inclusive, um conceito de "célula" na presente modalidade é explanado. Como declarado acima, quando a "célula" é usada no relatório descritivo e nas reivindicações, este termo significa um determinado alcance em uma área coberta pela estação base, e o
5 alcance é definido pelas camadas de portadoras e/ou regiões geográficas divididas. Em um exemplo mostrado na figura 2AA, a estação base (eNB) suporta frequências sobrepostas f1 e f2, e controla uma célula (portadora) correspondente a f1 e uma célula (portadora) correspondente a f2. Em outro exemplo mostrado na figura 2, a estação base divide a área geográfica co-
10 berta pela estação base em três setores onde uma frequência portadora f1 é utilizável. Neste caso, um setor 1 suportando f1 é uma célula; um setor 2 suportando f1 é outra célula; e um setor 3 suportando f1 é ainda outra célula.

Na figura 2C, a área geográfica da estação base é dividida em
15 três setores, e as duas frequências portadoras f1 e f2 são superpostas em todos os setores. Neste caso, um total de seis (três por duas) células, a saber um setor 1 suportando f1, um setor 2 suportando f1, um setor 3 suportando f1, o setor 1 suportando f2, o setor 2 suportando f2, e o setor 3 suportando f2 são cobertos pela estação base. Na presente modalidade, o destino
20 de redirecionamento é limitado a um de outras células controladas pela mesma estação base. Por exemplo, quando o terminal de usuário está localizado próximo a uma camada limite entre as células, os setores podem ser trocados sem alterar as frequências portadoras. Pelo contrário, as frequências portadoras podem ser trocadas sem troca dos setores. Alternativamente,
25 te, as frequências portadoras e os setores podem ser trocados, Qual célula deve ser selecionada como o destino é determinado pela estação base de acordo com um equilíbrio de carga entre as células e condições de terminal de usuário (capacidades de UE, tipos de serviço requeridos, e similares).

Reportando-se à figura 1, quando a estação base avalia que re-
30 direcionamento é necessário, a estação base transmite uma instrução de redirecionamento indicando uma célula redirecionada e uma instrução de estabelecimento de conexão RRC para a UE (etapa 6). Esta instrução inclui

C-RNTI na célula acampada, C-RNTI (nova C-RNTI) na célula redirecionada, Identidade de Assinante Móvel Temporário/Internacional (INSI/TMSI), e uma concessão UL alocando um recurso de enlace superior. IMSI/TMSI é uma ID para identificar singularmente a UE no mundo ou uma área de locação registrada, e transmitida para a finalidade de resolver um problema de contenção quando múltiplas UEs utilizam a mesma assinatura no mesmo RACH para acesso. Quando a INSI/TMSI correspondente a uma estação base não é incluída em uma mensagem, a estação base pode detectar a contenção e tentar conectar mais uma vez através do RACH. Além disso, a concessão UL aloca o recurso de enlace ascendente para um sinal de enlace ascendente a ser transmitido posteriormente, isto é, uma temporização de transmissão (quadro, fenda), um bloco de frequência e similar.

A UE utiliza o recurso de enlace ascendente alocado para transmitir uma confirmação de resposta para o estabelecimento de conexão RRC com a célula redirecionada (etapa 7). Ao ser conectado com a célula redirecionada, procedimentos de Estrato de Não Acesso usuais (NAS) são subsequentemente realizados (etapa 8).

Usualmente, carga sob o controle da estação base são dispersas de acordo com o redirecionamento acima mencionado. Todavia, o redirecionamento nem sempre é proveitoso na etapa 7. O redirecionamento pode terminar em falha devido, por exemplo, a uma diferença de perda de propagação atribuível a diferentes frequências portadoras, diferença de qualidade de radio devido a cargas entre portadoras, uma diferença de cobertura devido à continuidade de área, e similares. Por conseguinte, contramedidas contra falha de redirecionamento são de valia.

A figura 3 é um diagrama de sequência ilustrando um processo de redirecionamento por ocasião de uma falha de redirecionamento de acordo com uma modalidade da presente invenção. As etapas 1 a 6 inclusive são as mesmas que as correspondentes etapas na figura 1. Quando o terminal de usuário recebe a instrução de redirecionamento, para balanceamento de carga (etapa 6), o terminal de usuário transmite uma confirmação de resposta para o estabelecimento de conexão com a célula redirecionada

usando o bloco de recurso alocado (etapa 7). Juntamente com isto, o terminal de usuário inicia o monitoramento HARQ e avalia por si próprio se a conexão com a célula redirecionada é proveitosa (etapa 7-1). De acordo com HARQ, devido ao sinal por ocasião da primeira transmissão e ao sinal de retransmissão serem combinados no receptor e a seguir decodificados, a eficiência de radio transmissão é grandemente aperfeiçoada. O terminal de usuário monitora ACK ou NACK retornado da célula redirecionada em uma faixa do máximo número de retransmissões (por exemplo, três vezes) determinada em avanço. Quando a ACK é retornada dentro da faixa do máximo número de retransmissões, a conexão com a célula redirecionada é proveitosa e o processo procede aos procedimentos NAS usuais como mostrado na figura 1, Quando o ACK não é retornado dentro da faixa do máximo número de retransmissões, a falha de transmissão é detectada na etapa 7-1. O máximo número de retransmissões pode ser zero. Neste caso, o ACK ou NACK retornado pela célula redirecionada em resposta à primeira transmissão é monitorado.

Quando a falha de transmissão é detectada, o terminal de usuário prontamente inicia um processo de reversão (etapa 7-2). Isto é, o terminal de usuário transmite uma solicitação de programação para a célula originária (etapa 7a). Ao receber a concessão UL da célula originária (etapa 7b), o terminal de usuário transmite uma confirmação de resposta para o estabelecimento de conexão com a célula originária, e reverte de volta à célula originária (etapa 7c).

Conforme declarado, devido ao terminal de usuário propriamente dito poder avaliar se a conexão com a célula redirecionada é proveitosa por utilizar o HARQ, e prontamente reverter de volta à célula originária quando a conexão falha, o retardo de estabelecimento de conexão pode ser efetivamente reduzido, desse modo assegurando a confiabilidade de conexão.

Quando o redirecionamento é instruído na etapa 6 na figura 3, o recurso de enlace ascendente a ser usado para transmitir a confirmação de resposta (mensagem 7c) para o estabelecimento de conexão com a célula originária no caso da reversão também pode ser alocado. Neste caso, devi-

do às etapas 7a e 7b. a saber, a solicitação para a alocação de recurso de enlace ascendente para a célula originária e a recepção da alocação de recurso de enlace ascendente pode ser omitida, o retardo de estabelecimento de conexão pode ser adicionalmente reduzido. Quando o recurso de enlace ascendente é alocado neste caso, um período de tempo requerido para o terminal de usuário transmitir a confirmação de resposta (mensagem 7) para o estabelecimento de conexão com a célula redirecionada em resposta à última vez do máximo número de retransmissões e um período de tempo requerido para a UE alterar as frequências portadoras é tomado em consideração, de forma que o recurso de enlace ascendente a ser usado em um tempo suficientemente posterior necessita ser alocado.

Além disso, quando o redirecionamento é instruído na etapa 6 na figura 3, o recurso de enlace ascendente a ser usado para transmitir a solicitação para a programação, por exemplo, a assinatura para o RACH (preâmbulo RACH) também pode ser alocada. Neste caso, o preâmbulo RACH a ser usado na etapa 7a na estação base (eNB) pode ser selecionado dentre um grupo de preâmbulos individuais e alocado em avanço na etapa 6. O grupo de preâmbulos individuais são individualmente usados de acordo com a alocação pela estação base, e distinguido de um grupo de preâmbulos aleatórios que são selecionados pelo terminal de usuário (UE). Com isto, a contenção com as transmissões RACH pelos outros terminais de usuário pode ser evitada na transmissão de solicitação de programação na etapa 7a,

Além disso, o recurso de enlace ascendente para a célula redirecionada não pode ser alocado neste estágio, e os mesmos ou procedimentos similares às etapas 7a, 7b são usados para a célula redirecionada para que o recurso de enlace ascendente para a célula redirecionada seja alocado.

Outrossim, mesmo quando a conexão com a célula redirecionada é proveitosa, isto é, o ACK é proveitosamente recebido dentro do máximo número de retransmissões e assim a conexão proveitosa é detectada, o recurso de enlace ascendente alocado em avanço para a conexão com a célula originária não é desperdiçada. Isto porque a estação base pode reconhe-

cer que o terminal de usuário teve êxito na conexão com a célula redirecionada sob o controle da estação base, liberação do recurso de enlace ascendente alocado para o terminal de usuário ao mesmo tempo quando a conexão com a célula redirecionada é proveitosamente estabelecida, e alocar o recurso de enlace ascendente para outro terminal de usuário que tenta estabelecer comunicações na célula originária.

A figura 4 é um diagrama em blocos ilustrando uma configuração de um terminal de usuário (UE) 10 que executa o processo de redirecionamento. O terminal de usuário 10 recebe por uma antena 19 da estação base (eNB) a instrução de redirecionamento para uma redireção para outra célula que está sob o controle da estação base. Esta instrução de redirecionamento é transmitida para uma parte RF de recepção 12 através de um duplexor 11, objeto de conversão descendente, e demodulada. A instrução de redirecionamento demodulada é transmitida para uma parte de processo PHY/MAC 13, onde a ID Temporário de Rede de Rádio Célula-Específica (C-RNTI) para a célula redirecionada alocada pela e um número de bloco de recurso de enlace ascendente são convertidas em uma camada MAC. A parte de processo PHY/MAC de recepção 13 transmite para uma parte de protocolo RRC 14 aquelas peças de informação incluídas na instrução de redireção e inicia o controle HARQ.

A parte de protocolo RRC 14 reporta a instrução de redirecionamento de célula para uma parte de controle 15 de acordo com a informação de redirecionamento recebida, e proporciona uma parte de processo PHY/MAC de transmissão 18 com uma mensagem tal como a confirmação de resposta para o estabelecimento de conexão a ser transmitido para a célula redirecionada e a solicitação de transmissão da mesma. A parte de controle 15 controla um sintetizador de frequência 16 de maneira a alterar as frequências portadoras de f_1 para f_2 quando uma frequência diferente é usada na célula redirecionada, por exemplo, quando uma frequência diferente é usada na célula redirecionada, por exemplo, quando as frequências portadoras necessitam ser trocadas de f_1 para f_2 nas figs. 2A e 2C. Informações acerca da frequência portadora trocada são transmitidas para a parte de re-

cepção RF 12 e uma parte de RF de transmissão 17. Por outro lado, quando a mesma frequência portadora é usada até na célula redirecionada, por exemplo, quando as frequências portadoras são inalteradas mesmo se os setores como as áreas geográficas são alterados nas figs. 1B e 2C, a parte de controle 15 diretamente reporta retenção da frequência portadora para a parte RF de recepção 12 e a parte RF de transmissão 17, e reporta uma temporização de transmissão/recepção e um identificador de célula (por exemplo, um código misturador) a ser usado no setor de destino, quando necessário.

10 A confirmação de resposta transmitida para a parte de processo PHY/MAC de transmissão 18 é convertida na camada MAC, gerada em um pacote a ser transmitido através do canal físico, convertida no sentido ascendente para a frequência portadora a ser usada na célula redirecionada pela parte RF de transmissão 17, e transmitida pela antena 19 através do duplexor 11.

15 A parte de processo PHY/MAC de recepção 13 monitora se o ACK é retornado pela célula redirecionada em resposta à confirmação de resposta transmitida para o estabelecimento de conexão, em uma faixa do número máximo de retransmissões. Quando o ACK não é retornado, isto é, quando a falha HARQ é detectada, a parte de processo PHY/MAC 13 reporta a falha de conexão para a parte de protocolo RRC 14. A parte de protocolo RRC 14 reporta à parte de controle 15 a necessidade por reverter de volta à célula originária, e ao mesmo tempo emite para a parte de processo de transmissão PHY/MAC 18 a solicitação de programação para a célula originária. A parte de controle 15 controla a parte RF de recepção 12 e a parte RF de transmissão 17 diretamente quando a frequência portadora não é alterada e por intermédio do sintetizador de frequência 16 quando as frequências portadoras necessitam ser alteradas. A parte de processo PHY/MAC de transmissão 18 gera um pacote de solicitação de programação, e transmite o pacote pela antena 19 através da parte RF de transmissão 17 e do duplexor 11. Quando a alocação de enlace ascendente para a célula originária é introduzida na parte de protocolo RRC 14 através da antena 19, o duplexor 11,

a parte RF de recepção 12, e a parte de processo PHY/MAC de recepção 13, a parte de protocolo RRC 14 mune a parte de processo PHY/MAC 18 da confirmação de resposta para o estabelecimento da conexão e a solicitação de transmissão da mesma.

5 Quando o recurso de enlace ascendente para transmitir a confirmação de resposta para o estabelecimento de conexão com a célula redirecionada é alocado juntamente com a instrução de redirecionamento na etapa 6, a parte de protocolo RRC 14 armazena o recurso de enlace ascendente alocado em avanço ao receber a instrução de redirecionamento.

10 Quando a parte de processo PHY/MAC de recepção 13 deixa de detectar o HARQ, a parte de protocolo 14 mune a parte de processo PHY/MAC de transmissão 18 da confirmação de resposta para o estabelecimento de conexão e a solicitação de transmissão juntamente com o número de recurso de enlace ascendente alocado em avanço, sem gerar a solicitação de programação (a mensagem 7a na figura 3). A confirmação de resposta para o

15 estabelecimento de conexão com a célula originária é transmitida através do recurso de enlace ascendente alocado pela antena 19 através da parte RF de transmissão 17 e do duplexor 11.

Conforme declarado, o terminal de usuário que recebeu a instru-

20 ção de redirecionamento executa o processo de redireção para a célula redirecionada pela parte de protocolo RRC 14 e a parte de controle 15, e avalia e detecta se a conexão é proveitosa usando o controle de retransmissão HARQ pela parte de processo PHY/MAC de recepção 13. Quando a falha na conexão com a célula redirecionada é detectada, a parte de protocolo RRC

25 15 prontamente executa o processo de reversão para a célula originária. Com isto, o retardo de estabelecimento de conexão pode ser reduzido ao mínimo.

A figura 5 é um diagrama em blocos ilustrando uma configuração de uma estação base a ser usada em uma modalidade da presente inven-

30 ção. Uma estação base 20 tem antenas 29 e duplexores 21 para correspondentes setores que a estação base 20 controla. Por conseguinte, quando M setores são controlados, a estação base 20 tem M antenas 29-1 a 29-M in-

clusive e a M duplexores 21-1 a 21-M inclusive.

Além disso, a estação base 20 tem partes de transmissão/recepção RF 22, partes de processo PHY/MAC 23, e partes de medição de carga 24 para correspondentes setores controlados pela estação base
5 20. Por exemplo, quando existem L frequências portadoras suportadas pela estação base 20, o número de células é um produto do número dos setores e do número de portadoras ($M \times L$).

A parte RF de transmissão/recepção 23 mede a interferência entre enlaces ascendentes e potência de transmissão dos terminais de usuário de acordo com sinais transmitidos pelos terminais de usuário, e mune os
10 resultados de medição com a parte de medição de carga 24. A parte de processo PHY/MAC 23 mede um valor de tratamento (valor de processamento) do tráfego atual do número de terminais de usuário na célula, uma quantidade de pacotes armazenados em buffer e similares, e mune a parte de medição de carga 24 dos resultados de medição.
15

A parte de medição de carga 24 calcula a carga atual na célula de acordo com estas peças de informação, e dota a carga calculada da parte de determinação de destino 25. A parte de determinação de destino 25 introduz as informações de carga de cada uma das partes de medição de carga 241 a 24N ($N=M \times L$). Por outro lado, a parte de protocolo RRC 27 mune
20 a parte de determinação de destino 25 das faculdades UE recebidas e tipo de serviço requerido.

A parte de determinação de destino 25 avalia se o redirecionamento da célula é necessário, de acordo com as informações de carga para
25 cada célula e as informações de terminal de usuário (as faculdades, o tipo de serviço requerido e similares), levando em conta o equilíbrio de carga acerca de todas as células que a estação base controla e as condições de terminal de usuário, e, se necessário, avalia qual célula deve ser o destino de redireção.

O resultado da determinação da parte de determinação do destino 25 é fornecido à parte de protocolo RRC 27, onde a mensagem baseada
30 sobre o resultado de determinação e a solicitação de transmissão da mesma

é gerada Quando o redirecionamento da célula é determinado ser necessário, a parte de protocolo RRC 27 aloca o recurso de enlace ascendente para a célula de destino (redirecionada) juntamente com a instrução de redirecionamento. Porém a parte de protocolo RRC 27 pode também alocar o recurso de enlace ascendente para a célula originária no caso da conexão falhar. A mensagem e a solicitação de transmissão gerada são transmitidas para as partes de processo PHY/MAC 23 da correspondente célula (a célula a que o terminal de usuário atualmente pertence), e transmitidas pela antena 29 para o terminal de usuário 10 através da parte RF de transmissão/recepção 22 e o duplexor 21.

Quando parte de protocolo RRC 27 aloca ao terminal de usuário o recurso de enlace ascendente para a célula originária em avanço, a parte de protocolo RRC 27 libera o recurso de enlace ascendente alocado ao terminal de usuário em avanço ao identificar a conexão proveitosa do terminal de usuário com a célula redirecionada.

Conforme declarado, a estação base (eNB) instrui o redirecionamento (comutação) para uma célula apropriada de acordo com o equilíbrio de carga nas inteiras células controladas pela estação base e com as condições de terminal de usuário. Além disso, devido ao recurso de enlace ascendente para a célula originária poder ser alocado em avanço em preparação para a falha da conexão com a célula redirecionada, a rápida reversão do terminal de usuário do terminal de usuário para a célula originária é possível. Quando a conexão com a célula redirecionada é proveitosa, o recurso de enlace ascendente para a transmissão para a célula originária, que foi alocado em avanço, é prontamente liberado, e assim inexistem recursos desperdiçados.

O redirecionamento/retorno para a célula de acordo com o equilíbrio de carga conforme acima declarado é aplicável não somente ao tempo de chamada, porém, também ao tempo de recepção e no meio de comunicação.

A figura 6 é um diagrama de sequência em um caso onde o processo mostrado na figura 3 é aplicado à recepção. As etapas 1 a 8 inclusive

são as mesmas que as correspondentes etapas na figura 3. No caso de recepção, um canal é transmitido para a célula acampada, que está sob o controle da estação base, a partir de MME/UPE (etapa 0a) antes da etapa 1 onde o RACH é transmitido. Este canal de paginação é adicionalmente transmitido para o terminal de usuário (etapa 0b). Em resposta ao canal de paginação, o terminal de usuário transmite o RACH para a célula acampada.

Ao tempo de paginação, as facultades UE e o tipo de serviço do terminal de usuário, que são usados ao tempo de comunicação prévia e armazenados pela rede em avanço, podem ser reportados à estação base. Neste caso, não necessita transmitir suas facultades UE e o tipo de serviço ao tempo de transmitir suas capacidades UE e o tipo de serviço ao tempo de transmitir a solicitação de conexão, porém, pode transmitir o IMSI/TMSI e as informações requeridas no NAS. As subseqüentes etapas de determinação de redirecionamento de célula (etapa 5), instrução de redirecionamento (etapa 6), monitoramento HARQ (etapa 7-1), reversão de célula (etapa 7-2) e similares são as mesmas que as correspondentes etapas na figura 3. O mesmo se aplica por ocasião de comunicação. O processo de redirecionamento por ocasião de comunicação pode ser arbitrariamente iniciado de acordo com o equilíbrio de carga determinado pela parte de determinação de destino 25 de acordo com as informações de carga recolhidas em uma base regular ou de uma maneira baseada de gatilho da parte de medição de carga 24. Neste caso, os procedimentos de determinação de redirecionamento na etapa 5 e os subseqüentes procedimentos são executados.

De acordo com as modalidades da presente invenção, redirecionamento apropriado é instruído de acordo com o equilíbrio de carga e as condições de terminal de usuário aos tempos de chamada, recepção e comunicação. Além disso, mesmo quando o redirecionamento falha, rápida reversão à célula originária é possível. Por conseguinte, confiabilidade de conexão e rendimento de carga pode ser aperfeiçoado.

O presente pedido de patente internacional é baseado sobre o pedido prioritário Japonês Nº 272.353, depositado na repartição de patentes do Japão em 3 de outubro de 2006, o inteiro teor do qual é aqui incorporado

à título de referência

Listagem de Referência

- 10 terminal de usuário (UE)
- 11 duplexor
- 5 12 parte RF de recepção
- 13 parte de processo PHY/MAC (parte que determina se o redirecionamento é proveitoso)
- 14 parte de protocolo REC (parte de controle de redireção/reversão)
- 15 parte de controle
- 10 16 sintetizador de frequência
- 17 parte RF de transmissão
- 18 parte de processo de PHY/MAC de transmissão
- 19 antena (em um terminal de usuário)
- 20 estação base
- 15 21-1 duplexor através 21-M
- 221 parte RF de transmissão recepção através 22N
- 231 parte processo PHY/MAC através 23N
- 241 parte de medição de carga através 24N
- 25 parte de determinação de destino
- 20 27 parte protocolo RRC
- 28 interface de rede
- 29 antena (em uma estação base)

REIVINDICAÇÕES

1. Método de controle de redirecionamento de célula sob uma situação onde uma estação base controla duas ou mais células, o método compreendendo as etapas de:

5 transmitir uma confirmação de resposta para o estabelecimento de uma conexão com uma célula redirecionada de acordo com uma instrução de redirecionamento que instrui uma redireção para outra célula controlada por uma estação base e é transmitida pela estação base, em um terminal de usuário;

10 determinar se uma conexão com a célula redirecionada é proveitosa dentro de uma faixa de um número máximo de retransmissões, no terminal de usuário; e

 efetuar um processo de reversão para reverter a uma célula originária quando a conexão com a célula redirecionada falha, no terminal de
15 usuário.

2. Método de controle de redirecionamento de célula de acordo com a reivindicação 1, em que a etapa de determinar determina que a conexão com a célula redirecionada falha quando uma confirmação em resposta ao acusar a resposta para o estabelecimento da conexão não é retornada
20 dentro da faixa do máximo número de retransmissões.

3. Método de controle de redirecionamento de célula de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo uma etapa de transmitir em avanço uma alocação de recurso de enlace ascendente para a célula originária para o terminal de usuário em preparação para a falha de redirecionamento;
25

 em que o processo de reversão para reverter de retorno à célula originária é efetuado utilizando o recurso de enlace ascendente alocado em avanço.

4. Método de controle de redirecionamento de célula compreendendo as etapas de:
30

 determinar em uma estação base se um redirecionamento de célula de um terminal de usuário é necessário de acordo com uma condição

de terminal de usuário e/ou um equilíbrio de carga entre células controladas pela estação base;

transmitir ao terminal de usuário uma alocação de recurso de enlace ascendente para uma célula pré-redirecionada juntamente com uma
5 instrução de redireção quando redireção de célula é determinada ser necessária; e

transmitir uma confirmação de resposta para o estabelecimento de uma conexão com uma célula redirecionada especificada pela instrução de redirecionamento do terminal de usuário.

10 5. Método de redirecionamento de célula de acordo com a reivindicação 4, compreendendo uma etapa de liberar no terminal de usuário o recurso de enlace ascendente alocado para a célula pré-redirecionada quando a conexão com a célula redirecionada é proveitosa.

15 6. Método de redirecionamento de célula de acordo com a reivindicação 4, em que a condição de usuário inclui pelo menos tipo de serviço requerido e/ou capacidade do terminal de usuário.

7. Terminal de usuário compreendendo:

20 uma parte de recepção que recebe de uma estação base, uma instrução de redirecionar instruindo um redirecionamento para outra célula controlada pela estação base;

uma parte de controle de redireção/reversão que gera e transmite uma confirmação de resposta para o estabelecimento de uma conexão com uma célula redirecionada de acordo com a instrução de redireção; e

25 uma parte de determinação que determina se uma conexão com a célula redirecionada é proveitosa utilizando um reconhecimento de confirmação para a resposta para o estabelecimento da conexão;

em que parte de controle de redireção/reversão efetua a reversão de retorno para uma célula originária quando é determinado pela parte de determinação que a conexão com a célula redirecionada falha.

30 8. Terminal de usuário de acordo com a reivindicação 7, em que parte de determinação determina se a conexão é proveitosa, de acordo com se o reconhecimento de confirmação para o reconhecimento de resposta

para o estabelecimento de a conexão ser recebido da célula redirecionada dentro de um máximo número de retransmissões.

5 9. Terminal de usuário de acordo com a reivindicação 7, compreendendo ainda uma parte de controle de frequência que altera as frequências de operação quando uma frequência portadora usada na célula redirecionada é diferente.

10 10. Estação base que controla múltiplas células identificadas por uma camada de frequência portadora e/ou áreas geográficas divididas, a estação base compreendendo:

10 uma parte de medição de carga que é prevista para cada célula e toma uma medição de uma carga para cada célula; e

15 uma parte de determinação de destino que determina se um redirecionamento de célula de um terminal de usuário é necessário de acordo com informações acerca a carga medida pela parte de medição de carga, e uma condição de terminal de usuário, e determina uma célula de destino quando o redirecionamento de célula é necessário.

20 11. Estação base, compreendendo uma parte de controle de redireção que gera uma instrução de redirecionamento a ser transmitida para o terminal de usuário e aloca em avanço um recurso de enlace ascendente para uma célula pré-redirecionada em preparação para falha de redirecionamento de célula, quando o redirecionamento é determinado ser necessário pela parte de determinação de destino.

25 12. Estação base de acordo com a reivindicação 11, em que parte de controle de redirecionamento libera o recurso de enlace ascendente em avanço para a célula pré-direcionada, na ocasião em que o terminal de usuário é conectado com a célula redirecionada.

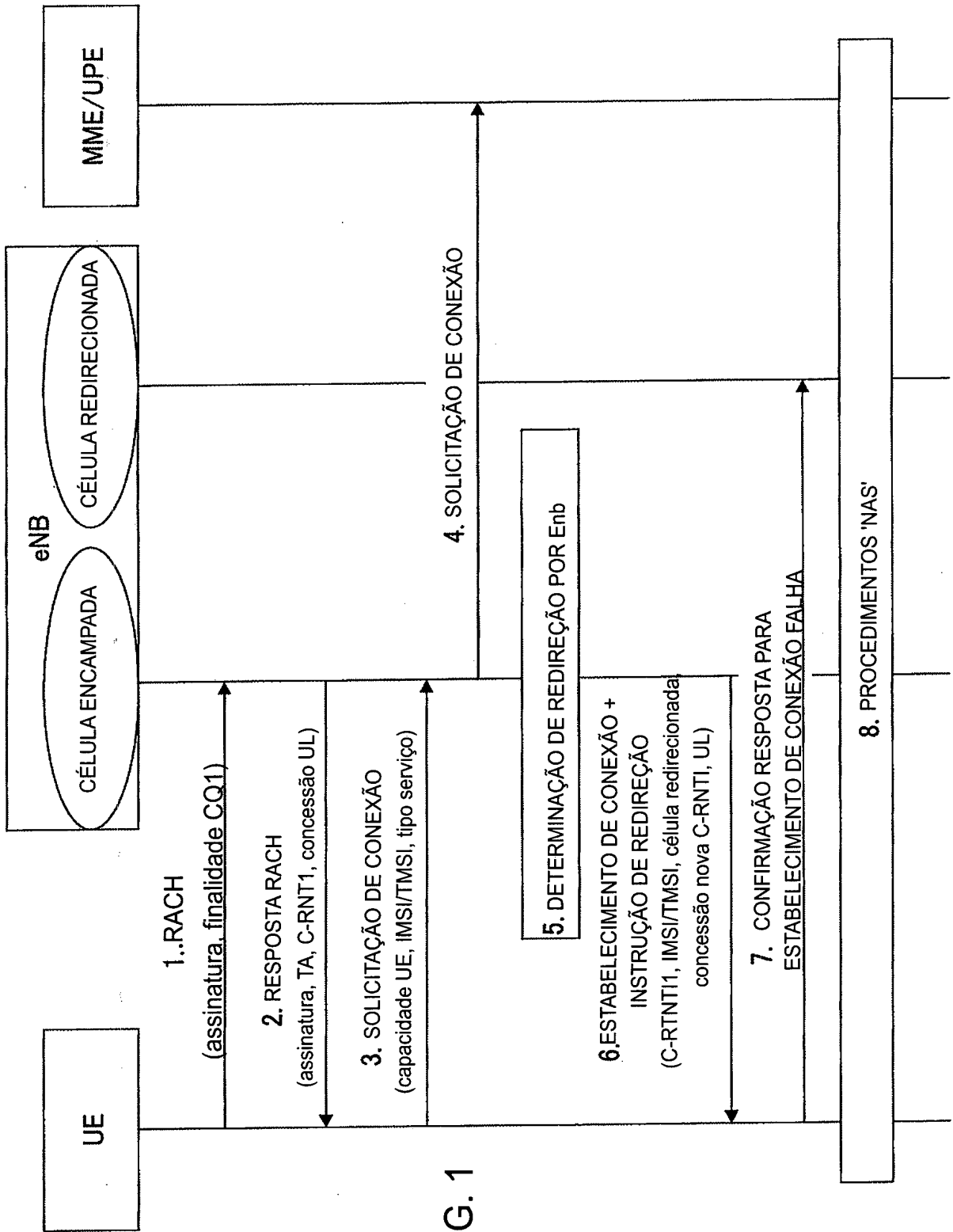


FIG. 1

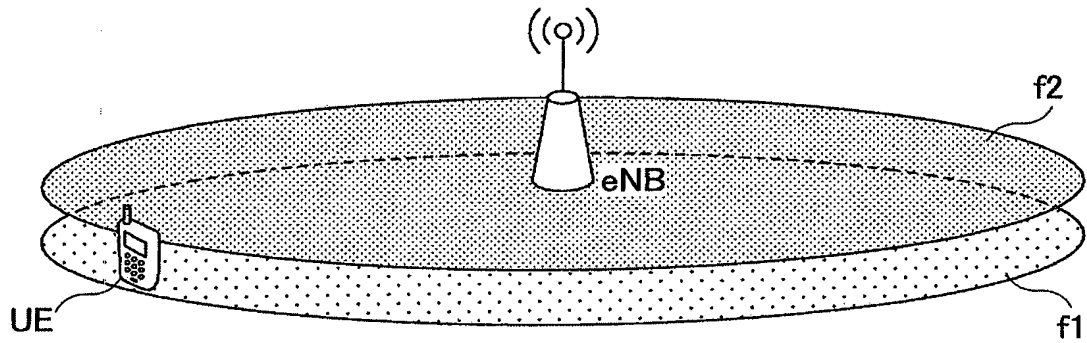


FIG. 2A

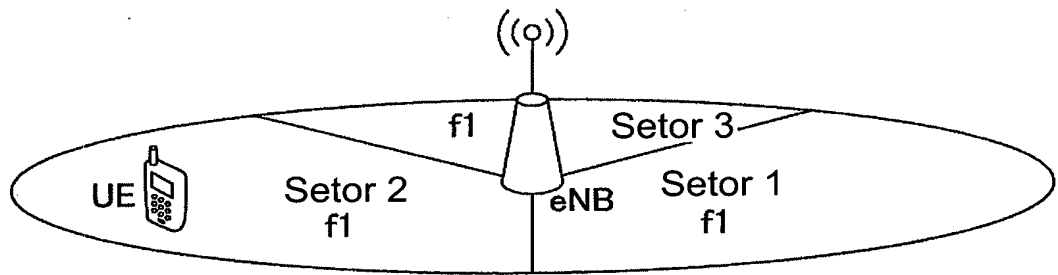


FIG. 2B

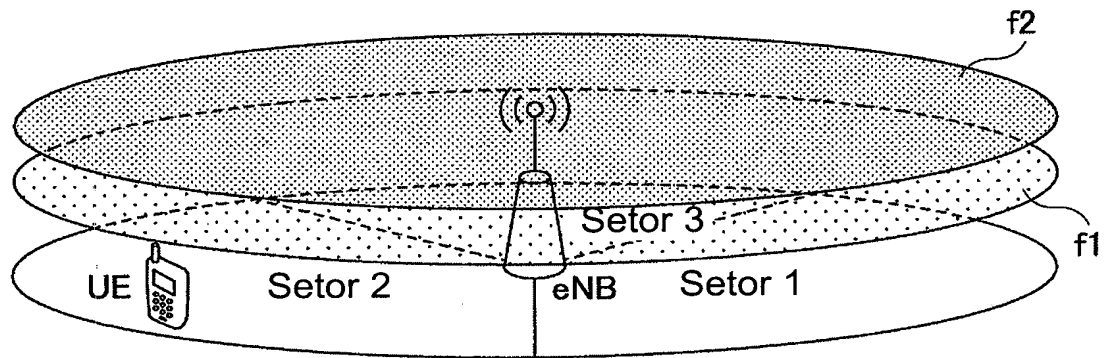


FIG. 2C

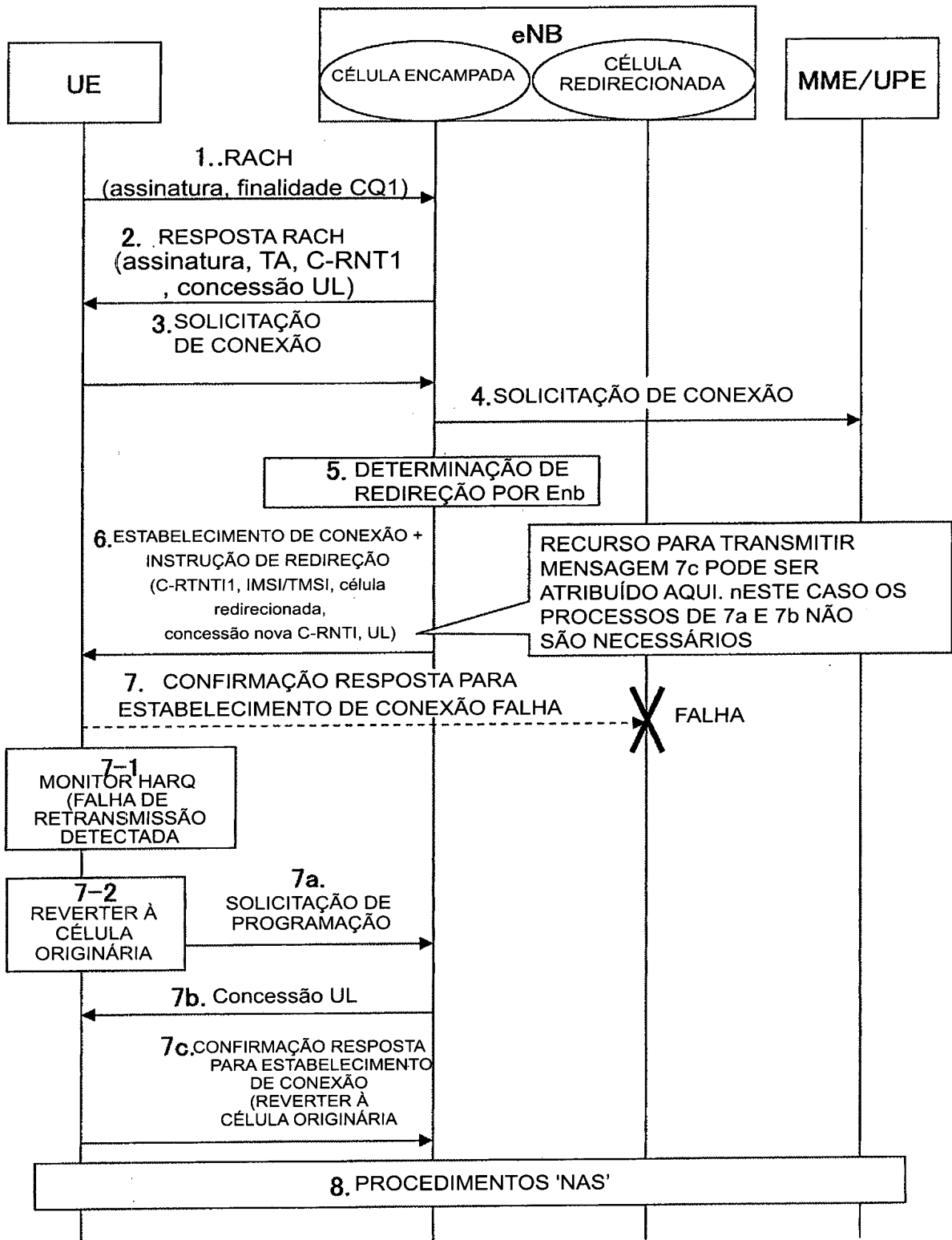
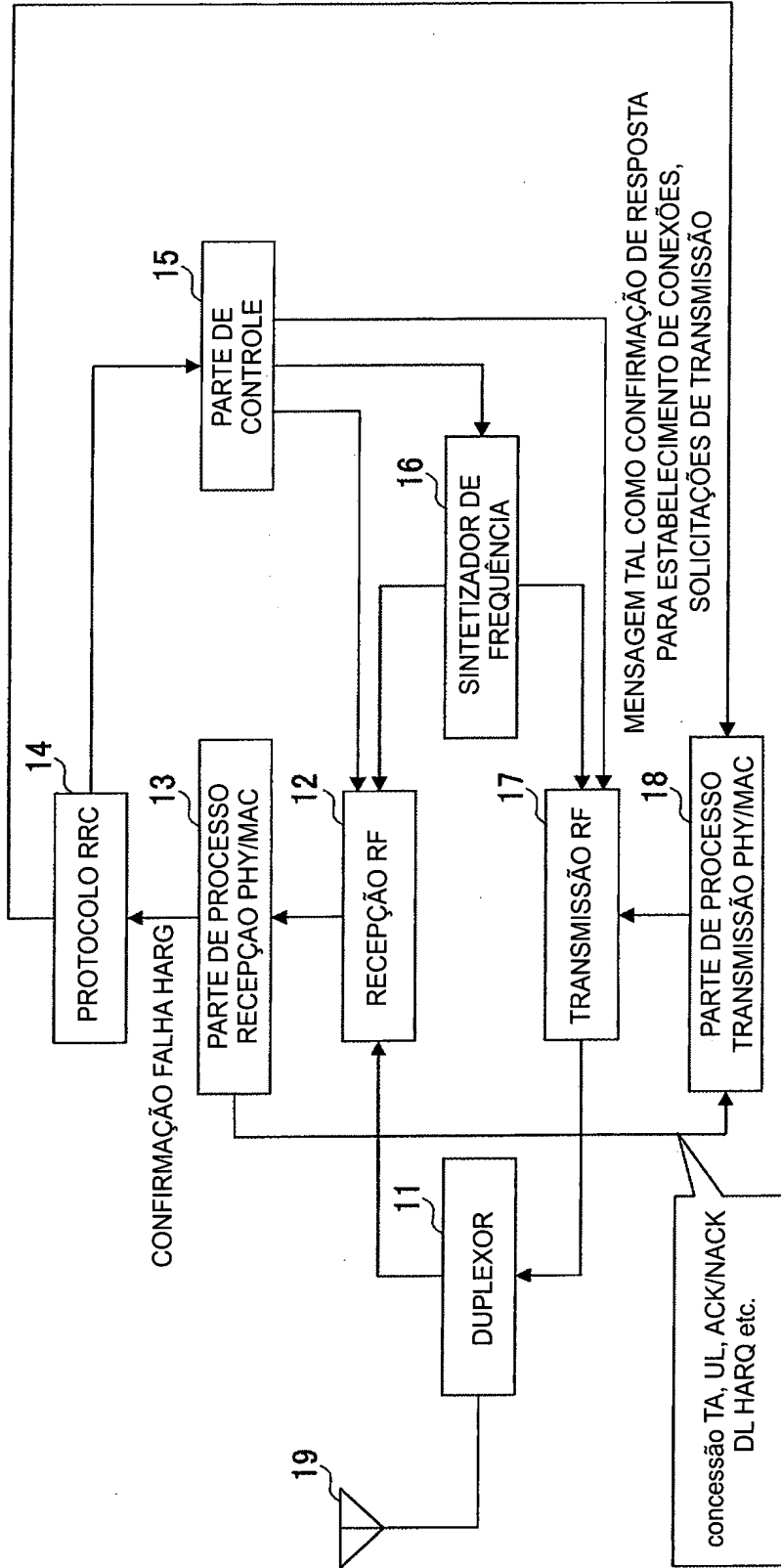
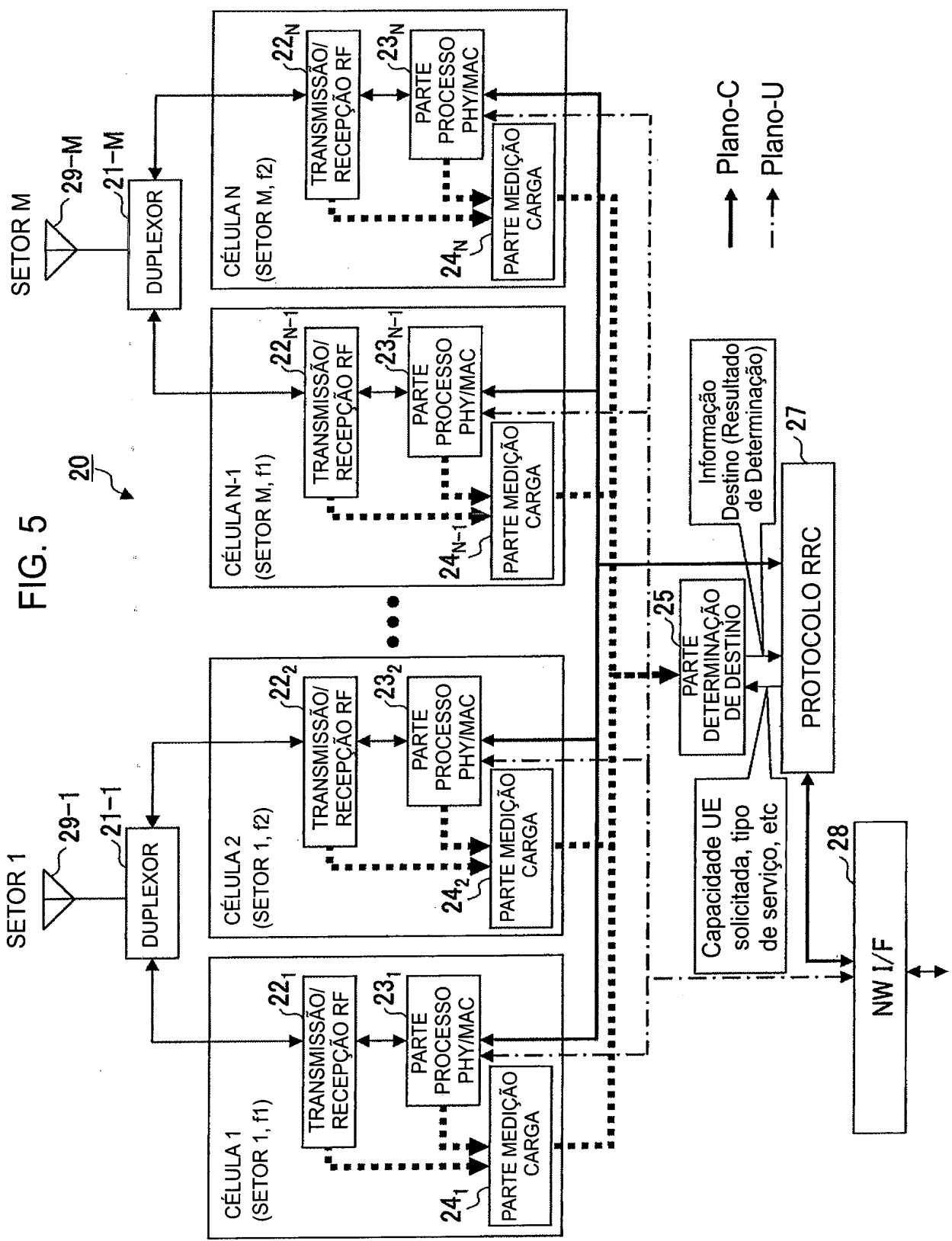


FIG. 3

FIG. 4

10





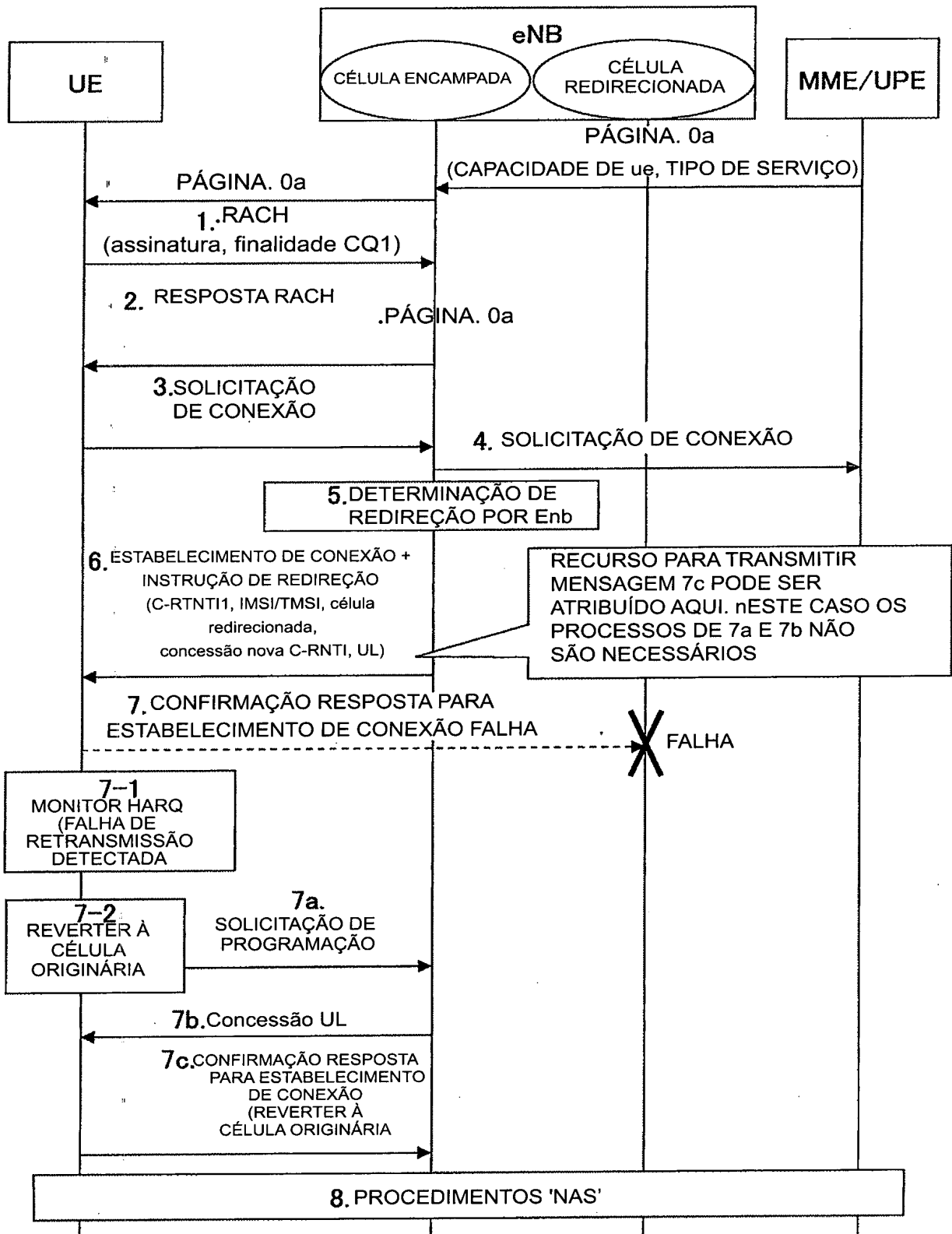


FIG. 6

RESUMO

Patente de Invenção: "**CONTROLE DE REDIRECIONAR E INVERTER CÉLULA/PORTADORA POR OCASIÃO DA CONEXÃO RRC**".

5 A presente invenção refere-se a um processo de redirecionamento celular de acordo com o balanceamento de carga e condições de terminal de usuário, e uma pronta reversão de célula ao tempo de falha de redirecionamento é assegurado. Um método de controle de redirecionamento sob uma situação onde uma estação base controla duas ou mais células, o método compreende as etapas de: transmitir uma confirmação de resposta
10 para o estabelecimento de uma conexão com uma célula redirecionada de acordo com uma instrução de redirecionamento que instrui uma redireção para outra célula controlada por uma estação base e é transmitida pela estação base por ocasião de uma conexão RRC em um terminal de usuário; determinar no terminal de usuário se uma conexão com a célula redirecionada
15 é proveitosa dentro de uma gama de um número máximo de retransmissões; e efetuar um processo de reversão para reverter de retorno a uma célula originária quando a conexão com a célula redirecionada falha, no terminal de usuário.