



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



* B R 1 1 2 0 1 7 0 1 8 9 5 9 B 1 *

(11) BR 112017018959-3 B1

(22) Data do Depósito: 02/02/2016

(45) Data de Concessão: 15/02/2024

(54) Título: HANDOVER DE LINK DUPLO

(51) Int.Cl.: H04W 36/02.

(30) Prioridade Unionista: 01/02/2016 US 15/012,062; 04/03/2015 US 62/128,094.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): OZCAN OZTURK; JUN WANG; RAVINDRA MANOHAR PATWARDHAN; ABHIJIT KHOBARE; AJAY GUPTA; MADHAVAN SRINIVASAN VAJAPEYAM.

(86) Pedido PCT: PCT US2016016162 de 02/02/2016

(87) Publicação PCT: WO 2016/140757 de 09/09/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/09/2017

(57) Resumo: Métodos, sistemas e dispositivos para a comunicação sem fio são descritos. Um equipamento de usuário (UE) pode receber dados de ambas uma estação base fonte e uma estação base alvo durante a transferência. Por exemplo, o UE pode se abster de reconfigurar ou reestabelecer as configurações de camada de controle de acesso a meio (MAC) e de protocolo de convergência de dados em pacote (PDCP) até depois de um procedimento de acesso bem-sucedido ser realizado com a estação base alvo. Em alguns casos, uma única pilha de controle de link de rádio (RLC)/PDCP pode ser utilizada durante os procedimentos de transferência. Uma estação base fonte pode, por exemplo, enviar dados para uma estação base alvo depois do recebimento de uma mensagem de execução de transferência. Um UE pode identificar e resolver quaisquer dados duplicados enviados por ambas as estações base durante a transição. A sinalização adicional pode ser utilizada (por exemplo, durante a configuração de controle de recursos de rádio (RRC)) para indicar que um UE suporta a transferência de link duplo.

"HANDOVER DE LINK DUPLO"

Referências Cruzadas

[001] O presente pedido de patente reivindica prioridade do pedido de patente U.S. No. 15/012.062 de Ozturk et al., intitulado "Handover de Link Duplo", depositado em 1 de fevereiro de 2016; e pedido de patente provisório U.S. No. 62/128.094 de Ozturk et al., intitulado "Handover de Link Duplo", depositado em 4 de março de 2015; cada um dos quais é cedido para o cessionário do presente pedido.

Fundamentos

[002] O descrito abaixo geralmente se refere à comunicação sem fio, e mais especificamente o handover de link duplo. Os sistemas de comunicações sem fio são amplamente desenvolvidos para fornecer vários tipos de conteúdo de comunicação tal como voz, vídeo, dados em pacote, envio de mensagens, difusão e assim por diante. Esses sistemas podem ser capazes de suportar a comunicação com múltiplos usuários pelo compartilhamento de recursos disponíveis do sistema (por exemplo, tempo, frequência e energia). Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA) e sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA), (por exemplo, um sistema de Evolução de Longo Termo (LTE)). Um sistema de comunicações de acesso múltiplo sem fio pode incluir várias estações base, cada uma suportando simultaneamente a comunicação para múltiplos dispositivos de comunicação, que podem, do contrário, ser conhecidos como equipamento de usuário (UE).

[003] Em alguns casos, um UE pode ser transferido de uma estação base servidora para outra. O UE pode encerrar sua conexão com a estação base de origem antes do estabelecimento de uma nova conexão com a estação base alvo. Isso pode resultar em um retardo que pode interromper as comunicações do usuário.

Sumário

[004] Métodos, sistemas e dispositivos que suportam handover de link duplo são descritos. Um UE dentro de um sistema de comunicações sem fio pode receber uma mensagem de reconfiguração de conexão associada com um procedimento de handover, e o UE pode continuar a receber as transmissões de dados de uma estação base de origem depois de receber a mensagem de reconfiguração de conexão e antes de realizar ou finalizar o handover. Por exemplo, o UE pode realizar um procedimento de acesso bem-sucedido com uma estação base alvo depois de receber a mensagem de reconfiguração de conexão, e o UE pode retardar a reconfiguração ou reestabelecimento de determinadas configurações, por exemplo, controle de acesso a meio (MAC), protocolo de convergência de dados em pacote (PDCP), controle de rádio enlace (RLC), etc. - até concluir o procedimento de acesso bem-sucedido.

[005] Um método de comunicação sem fio é descrito. O método pode incluir o recebimento de uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover a partir de uma estação base de origem para uma estação base alvo, recebimento de uma transmissão de dados a partir da estação base de origem depois do recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão, realizando um procedimento de acesso com a estação base alvo com base pelo menos em parte na mensagem de reconfiguração de conexão, e reconfigurando uma configuração MAC,

reconfigurando uma configuração RLC ou reestabelecendo uma configuração PDCP, ou qualquer combinação dos mesmos, com base pelo menos em parte em um procedimento de acesso bem-sucedido.

[006] Um aparelho para a comunicação sem fio é descrito. O aparelho pode incluir meios para receber uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de uma estação base de origem para uma estação base alvo, meios para receber uma transmissão de dados a partir da estação base de origem depois de receber a mensagem de reconfiguração de conexão, meios para realizar um procedimento de acesso com a estação base alvo com base pelo menos em parte na mensagem de reconfiguração de conexão, e meios para reconfigurar uma configuração MAC, reconfigurar uma configuração RLC, ou reestabelecer uma configuração PDCP, ou qualquer combinação dos mesmos, com base pelo menos em parte em um procedimento de acesso bem-sucedido.

[007] Um aparelho adicional para comunicação sem fio é descrito. O aparelho pode incluir um processador, memória em comunicação eletrônica com o processador, e instruções armazenadas na memória e que operam, quando executadas pelo processador, para fazer com que o aparelho receba uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de uma estação base de origem para uma estação base alvo, receber uma transmissão de dados da estação base de origem depois de receber a mensagem de reconfiguração de conexão, realizar um procedimento de acesso com a estação base alvo com base, pelo menos em parte, na mensagem de reconfiguração de conexão, e reconfigurar uma configuração MAC, reconfigurar uma configuração RLC, ou reestabelecer uma configuração PDCP,

ou qualquer combinação dos mesmos, com base, pelo menos em parte, em um procedimento de acesso bem-sucedido.

[008] Um meio legível por computador não transitório armazenando código para comunicação sem fio é descrito. O código pode incluir instruções executáveis para receber uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de uma estação base de origem para uma estação base alvo, receber uma transmissão de dados da estação base de origem depois de receber a mensagem de reconfiguração de conexão, realizar um procedimento de acesso com a estação base alvo com base pelo menos em parte na mensagem de reconfiguração de conexão, e reconfigurar uma configuração MAC, reconfigurar uma configuração RLC, ou reestabelecer uma configuração PDCP, ou qualquer combinação dos mesmos, com base, pelo menos em parte, em um procedimento de acesso bem-sucedido.

[009] Alguns exemplos do método, aparelho ou meio legível por computador não transitório descritos aqui podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para transmitir uma indicação de uma capacidade de handover de link duplo para a estação base de origem onde a transmissão de dados é recebida em resposta à indicação. Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos a capacidade de handover de link duplo é associada a uma baixa capacidade de latência.

[0010] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório, descritos aqui podem, adicionalmente, incluir processos, características, meios ou instruções para o recebimento de uma transmissão de dados subsequente a partir da estação base alvo com base pelo menos em parte na configuração MAC reconfigurada, configuração RLC reconfigurada, configuração PDCP reestabelecida ou qualquer combinação dos mesmos.

Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos, a transmissão de dados e a transmissão subsequente de dados utilizam uma mesma pilha RLC/PDCP.

[0011] Alguns exemplos dos métodos, aparelhos ou meio legível por computador não transitório descritos aqui podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para o recebimento de uma segunda transmissão de dados a partir da estação base alvo antes da reconfiguração da configuração MAC, reconfiguração da configuração RLC ou reestabelecimento da configuração PDCP ou qualquer combinação dos mesmos. Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos, a segunda transmissão de dados é uma transmissão criptografada de estação base.

[0012] Em alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório descritos aqui a segunda transmissão de dados corresponde a um mesmo canal lógico que a transmissão de dados da estação base de origem. Adicionalmente ou alternativamente alguns exemplos podem incluir processos, características, meios ou instruções para suprimir um procedimento de monitoramento de rádioenlace (RLM) com base pelo menos em parte no recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão.

[0013] Alguns exemplos do método, aparelhos, ou meio legível por computador não transitório, descritos aqui podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para retomar um procedimento RLM com a estação base de origem com base, pelo menos em parte, na determinação de que o procedimento de acesso não foi bem-sucedido. Adicionalmente ou alternativamente, alguns exemplos podem incluir processos, características, meios ou instruções para retomar um procedimento RLM com a estação

base alvo com base, pelo menos em parte, na determinação de que o procedimento de acesso foi bem-sucedido.

[0014] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório descritos aqui podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para a purga da mensagem de reconfiguração de conexão com base pelo menos em parte na determinação de que o procedimento de acesso não foi bem-sucedido e continuando com a comunicação com a estação base de origem. Em alguns exemplos do método, aparelhos, ou meio legível por computador não transitório descritos aqui, a determinação de que o procedimento de acesso foi bem-sucedido compreende o recebimento de uma mensagem de resolução de contenção a partir da estação base alvo.

[0015] Um método de comunicação sem fio é descrito. O método pode incluir o envio de uma mensagem de reconfiguração de conexão associado a um handover de um dispositivo sem fio para uma estação base alvo, envio de uma transmissão de dados para o dispositivo sem fio depois do envio da mensagem de reconfiguração de conexão e recebimento de uma mensagem de execução de handover a partir da estação base alvo depois que o dispositivo sem fio realiza um procedimento de acesso bem-sucedido para a estação base alvo.

[0016] Um aparelho para comunicação sem fio é descrito. O aparelho pode incluir meios para enviar uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de um dispositivo sem fio para uma estação base alvo, meios para enviar uma transmissão de dados para o dispositivo sem fio depois do envio da mensagem de reconfiguração de conexão e meios para receber uma mensagem de execução de handover da estação base alvo depois que o

dispositivo sem fio realiza um procedimento de acesso bem-sucedido para a estação base alvo.

[0017] Um aparelho adicional para comunicação sem fio é descrito. O aparelho pode incluir um processador, memória em comunicação eletrônica com o processador, e instruções armazenadas na memória e operáveis, quando executadas pelo processador, para fazer com que o aparelho envie uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de um dispositivo sem fio para uma estação base alvo, envie uma transmissão de dados para o dispositivo sem fio depois do envio da mensagem de reconfiguração de conexão, e receba uma mensagem de execução de handover da estação base alvo depois que o dispositivo sem fio realiza um procedimento de acesso bem-sucedido para a estação base alvo

[0018] Um meio legível por computador não transitório armazenado código para comunicação sem fio é descrito. O código pode incluir instruções executáveis para enviar uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de um dispositivo sem fio para uma estação base alvo, envie uma transmissão de dados para o dispositivo sem fio depois de enviar a mensagem de reconfiguração de conexão, e receba uma mensagem de execução de handover a partir da estação base alvo depois que o dispositivo sem fio realiza um procedimento de acesso bem-sucedido para a estação base alvo.

[0019] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitórios descritos aqui podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para o recebimento de uma indicação de uma capacidade de handover de link duplo a partir do dispositivo sem fio, onde a transmissão de dados é enviada com base pelo menos em parte na indicação. Adicionalmente

ou alternativamente, em alguns exemplos, a capacidade de handover de link duplo é associada com uma baixa capacidade de latência. Alguns exemplos do método, aparelho, ou meio legível por computador não transitório descritos aqui podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para interromper a transmissão para o dispositivo sem fio em resposta ao recebimento da mensagem de execução de handover.

[0020] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório descritos aqui podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para o envio da indicação da capacidade de handover de link duplo para a estação base alvo.

[0021] Um método de comunicação sem fio é descrito. O método pode incluir o recebimento de uma indicação de uma capacidade de handover de link duplo a partir de um dispositivo sem fio, determinando que uma estação base alvo não suporta o handover de link duplo, e se abstendo da transmissão de uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover do dispositivo sem fio para a estação base alvo com base pelo menos em parte na determinação de que a estação base alvo não suporta o handover de link duplo.

[0022] Um aparelho para comunicação sem fio é descrito. O aparelho pode incluir meios para receber uma indicação de uma capacidade de handover de link duplo a partir de um dispositivo sem fio, determinando que uma estação base alvo não suporta o handover de link duplo, e se abstendo de transmitir uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover do dispositivo sem fio para a estação base alvo, com base pelo menos em parte na determinação.

[0023] Um aparelho adicional para a comunicação sem fio é descrito. O aparelho pode incluir um processador, memória em comunicação eletrônica com o processador, e instruções armazenadas na memória e operáveis, quando executadas pelo processador, para fazer com que o aparelho receba uma indicação de uma capacidade de handover de link duplo a partir de um dispositivo sem fio, determine que uma estação base alvo não suporta o handover de link duplo, e se abstenha de transmitir uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover do dispositivo sem fio para a estação base alvo com base pelo menos em parte na determinação.

[0024] Um código de armazenamento de meio legível por computador não transitório para comunicação sem fio é descrito. O código pode incluir instruções executáveis para receber uma indicação de uma capacidade de handover de link duplo a partir de um dispositivo sem fio, determinar que uma estação base alvo não suporta o handover de link duplo e se abster de transmitir uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover do dispositivo sem fio para a estação base alvo, com base, pelo menos em parte, na determinação.

[0025] Um método de comunicação sem fio é descrito. O método pode incluir o recebimento de uma solicitação de preparação de handover de uma estação base de origem, receber uma solicitação de acesso de um dispositivo sem fio, receber uma mensagem de conclusão de reconfiguração de conexão do dispositivo sem fio com base pelo menos em parte na solicitação de acesso, e transmitir uma mensagem de execução de handover para a estação base de origem com base, pelo menos em parte, na mensagem de conclusão de reconfiguração de conexão.

[0026] Um aparelho para a comunicação sem fio é descrito. O aparelho pode incluir meios para receber uma solicitação de preparação de handover a partir de uma estação base de origem, meios para receber uma solicitação de acesso a partir de um dispositivo sem fio, meios para receber uma mensagem de conclusão de reconfiguração de conexão a partir do dispositivo sem fio com base pelo menos em parte na solicitação de acesso, e meios para transmitir uma mensagem de execução de handover para a estação base de origem com base pelo menos em parte na mensagem de conclusão de reconfiguração de conexão.

[0027] Um aparelho adicional para comunicação sem fio é descrito. O aparelho pode incluir um processador, memória em comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na memória e que operam, quando executadas pelo processador, para fazer com que o aparelho receba uma solicitação de preparação de handover a partir de uma estação base de origem, receber uma solicitação de acesso de um dispositivo sem fio, receber uma mensagem de conclusão de reconfiguração de conexão do dispositivo sem fio com base, pelo menos em parte, na solicitação de acesso, e transmitir uma mensagem de execução de handover para a estação base de origem com base pelo menos em parte na mensagem de conclusão de reconfiguração de conexão.

[0028] Um meio legível por computador não transitório armazenando código para comunicação sem fio é descrito. O código pode incluir instruções executáveis para receber uma solicitação de preparação de handover a partir de uma estação base de origem, receber uma solicitação de acesso de um dispositivo sem fio, receber uma mensagem de conclusão de reconfiguração de conexão do dispositivo sem fio com base pelo menos em parte na solicitação de acesso, e transmitir uma mensagem de execução de handover para a

estação base de origem com base pelo menos em parte na mensagem de conclusão de reconfiguração de conexão.

[0029] Alguns exemplos do método, aparelhos, ou meio legível por computador não transitório descritos aqui podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para o recebimento de uma indicação de uma capacidade de handover de link duplo a partir da estação base de origem, onde a transmissão de dados é enviada em resposta à indicação. Adicionalmente ou alternativamente, em alguns exemplos, a capacidade de handover de link duplo é associada com uma baixa capacidade de latência. Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório descritos aqui podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para o envio de uma transmissão criptografada da estação base de origem antes do recebimento da mensagem de conclusão de reconfiguração de conexão.

[0030] Alguns exemplos do método, aparelhos ou meio legível por computador não transitório descritos aqui podem incluir processos, características, meios ou instruções para receber uma mensagem de handover de situação de número de sequência (SN) ou uma mensagem de dados de suporte a partir da estação base de origem em resposta à mensagem de execução de handover. Adicionalmente ou alternativamente, alguns exemplos podem incluir processos, características, meios ou instruções para enviar uma transmissão de dados para o dispositivo sem fio com base pelo menos em parte no recebimento da mensagem de handover de situação SN ou mensagem de dados de suporte.

Breve Descrição dos Desenhos

[0031] A natureza da presente descrição pode ser compreendida por referência aos desenhos a seguir:

[0032] A figura 1 ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio que suporta o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[0033] A figura 2 ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio que suporta o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[0034] A figura 3 ilustra um exemplo de um fluxo de processos que suporta o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[0035] As figuras de 4 a 6 ilustram os diagramas em bloco de um dispositivo ou dispositivos sem fio que suportam o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[0036] A figura 7 ilustra um diagrama em bloco de um sistema incluindo um equipamento de usuário (UE) que suporta o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[0037] As figuras de 8 a 10 ilustram diagramas em bloco de um dispositivo ou dispositivos sem fio que suportam o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição;

[0038] A figura 11 ilustra um diagrama em bloco de um sistema incluindo uma estação base que suporta o handover de link duplo com vários aspectos da presente descrição; e

[0039] As figuras de 12 a 17 ilustram métodos para o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição.

Descrição Detalhada

[0040] Alguns sistemas sem fio podem empregar um procedimento de handover "break-and-make", onde uma

conexão com uma estação base de origem é encerrada antes do estabelecimento de uma nova conexão com a estação base alvo. De acordo com a presente descrição, um equipamento de usuário (UE) dentro de determinados sistemas pode, em alguns casos, utilizar um procedimento de handover "make-before-break". Isso pode ser referido como um handover de link duplo. Em tais casos, um UE pode receber dados de ambas uma estação base de origem e uma estação base alvo durante o handover. Por exemplo, o UE pode se abster de reconfigurar ou reestabelecer as configurações de camada de controle de acesso a meio (MAC) e de protocolo de convergência de dados em pacote (PDCP) até depois de um procedimento de acesso bem-sucedido ser realizado com a estação base alvo. Em alguns casos, uma única pilha de controle de rádio enlace (RLC)/PDCP pode ser utilizada durante os procedimentos de handover. A estação base de origem pode, em alguns exemplos, enviar os dados para a estação base alvo depois de receber uma mensagem de execução de handover. O UE pode identificar e resolver quaisquer dados duplicados enviados por ambas as estações base durante a transição. Em alguns casos, a sinalização adicional pode ser utilizada (por exemplo, durante a configuração de controle de recurso de rádio (RRC)) para indicar a capacidade de handover de link duplo dos UEs. A estação base de origem pode retransmitir essa informação para a estação base alvo a fim de facilitar o handover de link duplo.

[0041] A figura 1 ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio 100 que suportam o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. O sistema de comunicações sem fio 100 inclui estações base 105, UEs 115 e uma rede núcleo 130. Em alguns exemplos, o sistema de comunicações sem fio 100 pode ser

uma rede de Evolução de Longo Termo (LTE)/LTE-Avançada (LTE-A).

[0042] As estações base 105 podem comunicar sem fio com os UEs 115 através de uma ou mais antenas de estação base. Cada uma das estações base 105 pode fornecer cobertura de comunicação para uma área de cobertura geográfica respectiva 110. Os links de comunicação 125 ilustrados no sistema de comunicações sem fio 100 podem incluir transmissões em uplink (UL) a partir de um UE 115 para uma estação base 105, ou transmissões em downlink (DL), de uma estação base 105 para um UE 115. As estações base 105 podem suportar, e podem comunicar com um outro para suportar, o handover de link duplo. Por exemplo, as estações base 105 podem interfacear com a rede núcleo 130 através de links de canal de acesso de retorno 132 (por exemplo, S1, etc.). As estações base 105 também podem comunicar um com o outro através de links de canal de acesso de retorno 134 (por exemplo, X1, etc.) direta ou indiretamente (por exemplo, através da rede núcleo 130). As estações base 105 podem realizar a configuração de rádio e programar a comunicação com os UEs 115, ou pode operar sob o controle de um controlador de estação de base (não ilustrado). Em vários exemplos, as estações base 105 podem ser macro células, células pequenas, hot spots, ou similares. As estações base podem ser referidas como eNodeBs 105 ou eNBs 105, em alguns exemplos.

[0043] Os UEs 115 podem ser dispersos por todo o sistema de comunicação sem fio 100, e cada UE 115 pode ser estacionário ou móvel. Um UE 115 também pode incluir ou ser referido pelos versados a técnica como uma estação móvel, uma estação de assinante, uma unidade móvel, uma unidade de assinante, uma unidade sem fio, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo sem fio, um

dispositivo de comunicações sem fio, um dispositivo remoto, uma estação de assinante móvel, um terminal de acesso, um terminal móvel, um terminal sem fio, um terminal remoto, um aparelho, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente, ou alguma outra terminologia adequada. Um UE 115 pode ser um telefone celular, um assistente digital pessoal (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, um computador tablet, um computador laptop, um telefone sem fio, uma estação de circuito local sem fio (WLL) ou similar. Os UEs 115 podem comunicar com as estações base 105, e podem suportar o handover de link duplo.

[0044] A rede núcleo 130 pode fornecer autenticação de usuário, autorização de acesso, rastreamento, conectividade de protocolo de internet (IP), e outras funções de acesso, direcionamento ou mobilidade. A rede núcleo 130 pode incluir componentes tal como uma entidade de gerenciamento de mobilidade (MME), um circuito de acesso servidor (S-GW), e um circuito de acesso de pacote (P-GW).

[0045] MME dentro da rede núcleo 130 pode ser envolvida no processo de ativação/desativação de conexão de rede e também pode estar envolvida na autenticação de um usuário na coordenação com um HSS. A sinalização de Extrato de Não Acesso (NAS) - que pode ser utilizada para ao estabelecimento de sessões de comunicação e para manutenção de comunicações contínuas com os UEs 115 à medida que movem - pode ser iniciada ou direcionada na MME. Em alguns exemplos, a MME pode suportar ou facilitar o handover de link duplo, como descrito abaixo. MME também pode alocar sempre uma identidade temporária para um UE 115. Por exemplo, MME pode alocar uma identidade temporária globalmente singular (GUTI) para um UE 115 que inclui a

informação de identificação para MME além de uma identidade temporária para o UE 115. Uma GUTI pode minimizar a frequência com a qual uma identidade persistente, por exemplo, uma identidade de assinante móvel internacional (IMSI) é transmitida dentro da rede. MME também pode verificar se um UE 115 está autorizado a acampar em uma rede móvel terrestre pública do provedor de serviço (PLMN), e pode gerenciar as chaves de segurança para sinalização NAS tal como procedimentos de fixação para os UEs 115 e manuseia o gerenciamento de chave de segurança.

[0046] As funções de S-GW podem incluir o estabelecimento de suportes com base na direção de MME, direcionamento e envio de pacotes de dados de usuário para um P-GW, conexão com um S-GW em um PLMN, canalização de plano de usuário (por exemplo, utilizando um protocolo de canalização de serviço de rádio em pacote geral (GPRS)), ancoragem para mobilidade LTE, e coleta de informação de usuário e suporte. As funções de P-GW podem incluir a conexão com redes de dados externas, gerenciamento de handovers inter S-GW, política de coordenação, funções de regra e cobrança e ancoragem de suporte de sistema comutado por pacote evoluído (EPS). Em alguns exemplos, S-GW ou P-GW, ou ambos, podem suportar o handover de link duplo, como descrito abaixo.

[0047] O sistema de comunicações sem fio 100 pode ser uma rede com base em pacote que opera de acordo com uma pilha de protocolo em camadas. Os dados podem ser divididos em canais lógicos, canais de transporte, e canais de camada física. Os canais de transporte podem ser mapeados para canais físicos na camada física (PHY). Os canais também podem ser classificados em canais de controle e canais de tráfego. Ademais, a arquitetura de protocolo de rádio do sistema de comunicações sem fio 100 pode ser

dividida, geralmente, em um plano de controle e um plano de usuário.

[0048] No plano de controle, a camada de protocolo de controle de recurso de rádio (RRC) pode fornecer o estabelecimento, configuração, e manutenção de uma conexão RRC entre um UE 115 e as estações base 105. A camada de protocolo RRC também pode ser utilizada para suporte de rede núcleo 130 de suportes de rádio para os dados de plano de usuário. Uma camada de protocolo de convergência de dados em pacote (PDCP) pode ser responsável pela compressão e descompressão de cabeçalho de fluxos de dados IP utilizando o protocolo de compressão de cabeçalho robusto (ROHC), handover de dados (plano de usuário ou plano de controle), manutenção de números de sequência PDCP (SNS), e distribuição em sequência de unidades de dados de protocolo de camada superior (PDUs) para camadas inferiores. A camada PDCP também pode gerenciar a eliminação de pacotes duplicados, criptografia e descryptografia de dados de plano de usuário e dados de plano de controle, proteção de integridade e verificação de integridade dos dados de plano de controle, e eliminação de pacote com base em um temporizador expirado. Uma camada de controle de rádio enlace (RLC) pode realizar a segmentação de pacote e remontagem para comunicar através de canais lógicos. Uma camada de controle de acesso a meio (MAC) pode realizar o manuseio de prioridade e a multiplexação de canais lógicos nos canais de transporte. A camada MAC também pode ser uma solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) para fornecer a retransmissão na camada MAC para aperfeiçoar a eficiência do link.

[0049] A camada RLC pode conectar camadas superiores (por exemplo, RRC e PDCP) às camadas inferiores (por exemplo, a camada MAC). Se, por exemplo, um pacote de

dados de entrada (por exemplo, uma unidade de dados de serviço PDCP ou RRC (SDU)) for muito grande para transmissão, a camada RLC pode segmentar a mesma em várias PDUs RLC menores. Alternativamente, se os pacotes de entrada forem muito pequenos, a camada RLC pode concatenar vários dos mesmos em uma única PDU RLC maior. Cada PDU RLC pode incluir um cabeçalho incluindo informação sobre como remontar os dados. A camada RLC também pode ajudar a garantir que os pacotes sejam transmitidos de forma confiável. O transmissor pode manter um armazenador de PDUs RLC indexadas e continuar com a retransmissão de cada PDU até que receba o aviso de recebimento correspondente (ACK). Em alguns casos, o transmissor pode enviar uma Solicitação de Pesquisa para determinar quase PDUs foram recebidas e o receptor pode responder com um relatório de situação. Diferentemente de HARQ de camada MAC, a solicitação de repetição automática RLC (ARQ) pode não incluir uma função de correção de erro de avanço. Em alguns exemplos, UEs 115 podem reconfigurar as configurações MAC, PDCP ou RLC em conjunto com um procedimento de handover.

[0050] A fim de iniciar as comunicações com o sistema de comunicações sem fio 100, um UE 115 pode receber sinais de sincronização, um bloco de informação mestre (MIB) e um ou mais blocos de informação de sistema (SIBs). O UE 115 pode então transmitir um preâmbulo de canal de acesso randômico (RACH) para uma estação base 105. Por exemplo, o preâmbulo RACH pode ser selecionado de forma aleatória a partir de um conjunto de 64 sequências predeterminadas. Isso pode permitir que a estação base 105 distinga entre múltiplos UEs 115 tentando acessar o sistema simultaneamente. A estação base 105 pode responder com uma resposta de acesso aleatório que fornece uma concessão de recurso UL, um avanço de temporização, e uma identidade

temporária de rede de rádio celular (C-RNTI). O UE 115 pode, então, transmitir uma solicitação de conexão RRC juntamente com uma identidade de assinante móvel temporário (TMSI) (se o UE 115 tiver sido previamente conectado à mesma rede sem fio) ou um identificador aleatório. A solicitação de conexão RRC também pode indicar a razão pela qual o UE 115 está conectando a rede (por exemplo, emergência, sinalização, permuta de dados, etc.). A estação base 104 pode responder à solicitação de conexão com uma mensagem de resolução de competição endereçada ao UE 115 que pode fornecer um novo C-RNTI. Se o UE 115 receber uma mensagem de resolução de competição com a identificação correta, o mesmo pode prosseguir com a configuração RRC. Se o UE 115 não receber uma mensagem de resolução de competição (por exemplo, se houver um conflito com outro UE 115) o mesmo pode repetir o processo RACH pela transmissão de um novo preâmbulo RACH.

[0051] Um UE 115 pode determinar que um rádioenlace falhou na realização das medições de monitoramento de rádioenlace (RLM). Se um link falhar, o UE 115 pode iniciar um procedimento de falha de rádioenlace (RLF). Por exemplo, um procedimento RLF pode ser acionado mediante uma indicação RLC de que um número máximo de retransmissões foi atingido, depois do recebimento de um número máximo de indicações de RLM fora de sincronia, ou depois da falha de rádio durante um procedimento RACH. Em alguns casos (por exemplo, depois de atingir o limite de indicações fora de sincronia) um UE 115 pode iniciar um temporizador e esperar para determinar se um número limite de indicações em sincronia foi recebido. Se o número de indicações em sintonia exceder o limite antes da expiração do temporizador, o UE 115 pode abortar o procedimento RLF. Do contrário, o UE 115 pode realizar um procedimento RACH

para obter novamente acesso à rede. O procedimento RACH pode incluir a transmissão de uma solicitação de reestabelecimento de conexão RRC incluindo C-RNTI, a identificação de célula (ID), a informação de verificação de segurança, e uma causa para o reestabelecimento. A estação base 105 recebendo a solicitação pode responder com uma mensagem de reestabelecimento de conexão RRC ou uma rejeição de reestabelecimento de conexão RRC. A mensagem de reestabelecimento de conexão RRC pode conter parâmetros para estabelecer um suporte de rádio de sinalização (SRB) para o UE 115 além da informação para a geração de uma chave de segurança. Uma vez que o UE 115 recebe a mensagem de estabelecimento de conexão RRC, o mesmo pode implementar a nova configuração SRB e transmitir uma mensagem de conclusão de reestabelecimento de conexão RRC para a estação base 105.

[0052] Em alguns casos, um UE 115 pode ser transferido de uma estação base servidora 105 (que pode ser referida como uma estação base de origem) para outra estação base 105 (que pode ser referida como uma estação base alvo). Por exemplo, o UE 115 pode estar se movendo para dentro da área de cobertura da estação base alvo 105, ou a estação base alvo 105 pode ser capaz de fornecer um melhor serviço para o UE 115 ou aliviar a estação base de origem 105 da carga excessiva. A transição pode ser referida como um "handover". Antes de um handover, a estação base de origem 105 pode configurar o UE 115 com procedimentos para a medição da qualidade de sinal das estações base vizinhas 105. O UE 115 pode, então, responder com um relatório de medição. A estação base de origem 105 pode utilizar o relatório de medição para tomar a decisão de handover. A decisão também pode ser baseada nos fatores

de gerenciamento de recurso de erradio (RRM) tal como carga de rede e mitigação de interferência.

[0053] Quando a decisão de handover é feita, a estação base de origem 105 pode enviar uma mensagem de solicitação de handover para a estação base alvo 105, que pode incluir informação de contexto para preparar a estação base alvo 105 para servir o UE 115. A estação base alvo 105 pode tomar uma decisão de controle de admissão, por exemplo, para garantir que possa corresponder aos padrões de qualidade de serviço (QoS) do UE 115. A estação base alvo 105 pode então configurar os recursos para o UE de entrada 115, e enviar uma mensagem de aviso de recebimento de solicitação de handover para a estação base de origem 105, que pode incluir informação RRC a ser passada para o UE 115. A estação base de origem 105 pode então direcionar o UE 115 para realizar o handover, e passar uma mensagem de handover de situação para a estação base alvo com a informação de situação de suporte PDCP. O UE 115 pode fixar à estação base alvo 105 através de um procedimento RACH.

[0054] Como mencionado acima, alguns procedimentos de handover podem ser baseados em uma sinalização "break-and-make". Isso é, a conexão com uma estação base de origem 105 pode ser interrompida antes da conexão com a estação base alvo 105 é ser criada. Isso pode causar uma interrupção de dados entre "break" e "make". Em outros exemplos, no entanto, um UE 115 pode ser conectado a ambas as células de origem e alvo, possuindo, dessa forma, um link duplo, durante o handover. Em alguns casos, um UE 115 pode receber atualmente dados em múltiplas células (por exemplo, utilizando diferentes canais de controle de downlink físicos (PDCCHs) e canais compartilhados em downlink físico (PDSCCHs)) no modo de agregação de portador (CA) ou de conectividade dupla (DC). Em alguns exemplos,

pode haver uma única conexão RRC. Dessa forma, durante um handover o UE 115 pode receber um comando para reconfigurar RRC, mas pode permanecer conectado à estação base servidora 105 até que uma nova conexão possa ser feita com a estação base alvo 105.

[0055] A figura 2 ilustra um exemplo de um sistema de comunicações sem fio 200 que suporta o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. O sistema de comunicações sem fio 200 pode incluir UE 115-a, estação base de origem 105-a e estação base alvo 105-b, que podem ser exemplos de um UE 115 ou estações base 105 descritos aqui e com referência à figura 1. O sistema de comunicações sem fio 200 pode incluir uma rede núcleo 130-a, que pode incluir MME 205 e S-GW 210, que podem ser exemplos dos componentes de rede descritos aqui e com referência à figura 1.

[0056] UE 115-a pode sofrer um procedimento de handover de link duplo a partir da estação base de origem 105-a para a estação base alvo 105-b. Por exemplo, o UE 115-a pode estar movendo da área de cobertura geográfica 110-a para a área de cobertura 110-b. Antes do handover, UE 115-a pode ter uma pilha de protocolo configurada para comunicações com a estação base de origem 105-a. Por exemplo, UE 115-a pode ter configurações de camada RRC, PDCP, RLC e MAC. UE 115-a pode se abster de reconfigurar a configuração MAC ou reestabelecer a configuração a configuração PDCP até depois que um procedimento RACH bem sucedido é realizado com a estação base alvo 105-b. Isso pode permitir que o UE 115-a continue a comunicar com a estação base de origem 105-a até que esteja pronto para transferir as comunicações para a estação base alvo 105-b. Durante os estágios finais do handover, MME 205 e P-GW podem transferir um suporte EPS para o UE 115-a a partir da

estação base de origem 105-a para a estação base alvo 105-b.

[0057] Em alguns casos, um mecanismo de handover pode incluir três etapas: primeiramente, a estação base de origem 105-a pode decidir transferir UE 115-a para a estação base alvo 105-b e enviar um comando de handover incluindo a informação de configuração RRC da estação base alvo 105-b para o UE 115-a; em segundo lugar, o UE 115-a pode aplicar a nova configuração RRC, reconfigurar a configuração MAC e iniciar o reestabelecimento PDCP, em terceiro lugar, o UE 115-a pode realizar um procedimento RACH na estação base alvo 105-b. De acordo com a presente descrição, o UE 115-a pode continuar a receber dados e enviar retorno HARQ ou CSI com a estação base de origem 105-a. Apesar de, em alguns exemplos, o UE 115-a poder suspender a medição RLM para a estação base de origem 105-a durante o handover. Se RACH falhar, UE 115-a pode retornar para a estação base de origem 105-a (e retomar RLM, se adequado).

[0058] Em alguns casos, a estação base de origem 105-a pode decidir não transferir o UE 115-a para a estação base alvo 105-b. Por exemplo, a estação base alvo 105-b pode indicar para a estação base de origem 105-a (por exemplo, através de um link de canal de acesso de retorno) que não possui capacidades de handover de link duplas. A estação base de origem 105-a pode então se abster de transmitir o comando de handover com base nas capacidades indicadas da estação base alvo 105-b.

[0059] Em alguns casos, uma única pilha RLC/PDCP pode ser utilizada pelo UE 115-a durante os procedimentos de handover. Um procedimento RACH bem-sucedido para a estação base alvo 105-b pode ser um ponto de acionamento para comutar RLC/PDCP. Isso também pode

acionar a estação base alvo 105-b para indicar para a estação base de origem 105-a que deve interromper a transmissão dos pacotes de dados. Nesse ponto, um relatório de situação PDCP pode ser enviado do UE 115-a para a estação base alvo 105-a. Em outros casos, RLC/PDCP duplo pode ser utilizado e o UE 115-a pode receber dados de ambas as células durante o handover utilizando diferentes pilhas de protocolo.

[0060] A estação base de origem 105-a pode enviar dados para a estação base alvo 105-b depois do handover. A estação base de origem 105-a pode, no entanto, continuar a transmitir SDUs PDCP para o UE 115-a, e um relatório de situação de número de sequência pode ser enviado para a estação base alvo 105-b depois de a estação base de origem 105-a interromper a transmissão para o UE 115-a. Se RLC/PDCP duplo for utilizado, por exemplo, ambas as PDUs PDCP criptografadas e não criptografadas podem ser enviadas. Quando os pacotes de marcador são recebidos pela estação base de origem 105-a, PDUs PDCP podem ser enviadas (com ou sem criptografia). Isso é, a estação base alvo 105-a pode transmitir as PDUs criptografadas de origem até que possam assumir a transmissão (isso é, depois que a estação base de origem interrompe a transmissão). O UE 115-a pode monitorar ambas as estações base 105 e pode receber PDUs PDCP de ambas a estação base 105 utilizando o mesmo canal lógico. Se a estação base alvo 105-b transmitir algumas das mesmas PDUs PDCP durante a transição, duplicatas podem ser recebidas e processadas no UE 115-a.

[0061] Em alguns casos, a sinalização adicional entre UE 115-a e a estação base de origem 105-a pode ser utilizada para indicar ou negociar o tipo de adequado de handover. Por exemplo, UE 115-a pode sinalizar que é capaz de participar de um handover de link duplo, isso é, pode

ser capaz de comunicar com ambas as estações base 105 durante o período de transição de handover entre o recebimento do comando de handover da estação base de origem 105-a e a realização de um RACH bem-sucedido com a estação base alvo 105-b. A capacidade de handover de link duplo para ambos o UE 115-a e a estação base de origem 105-a pode ser permutada durante a configuração RRC, e a informação pode ser enviada para a estação base alvo 105-b antes de ou durante o handover.

[0062] Em alguns casos, o procedimento de handover de link duplo descrito aqui pode ser associado com um UE 115 que é capaz de realizar operações de baixa latência. Por exemplo, a sinalização da capacidade de baixa latência pode indicar a capacidade de handover de link duplo, ou vice-versa. As operações de baixa latência podem envolver a comunicação utilizando intervalos de tempo de transmissão (TTIs) que são inferiores a um subquadro em comprimento. Por exemplo, TTI pode variar de um comprimento de subquadro para um comprimento de período de símbolo. O uso de handover de link duplo pode complementar a redução na latência associada com um comprimento TTI reduzido.

[0063] Em alguns casos, UE 115-a pode retomar RLM na estação base de origem 105-a se o acesso na estação base alvo 105-b falhar. Em alguns casos, a sinalização da estação base alvo 105-b para a estação base de origem 105-a pode ser utilizada para informar que o UE 115-a completou o acesso à estação base alvo 105-b. Isso pode servir para notificar a estação base de origem 105-a para interromper a transmissão de dados. Em alguns casos, um handover de avanço pode ser utilizado no qual o UE 115-a toma a decisão de transferir para a estação base alvo 105-b. Em um handover de avanço ou de outra forma, o UE 115-a pode não

reconfigurar a configuração MAC/PDCP até que complete com sucesso o acesso à estação base alvo 105-b

[0064] A figura 3 ilustra um exemplo de um fluxo de processo 300 para um sistema que suporta o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. O fluxo de processo 300 pode incluir um UE 115-b que pode ser um exemplo de um UE 115 descrito aqui e com referência às figuras 1 e 2. O fluxo de processo 300 também pode incluir estações base 105-c, 105-d, MME 205-a e S-GW 210-a que podem ser exemplos de componentes de rede como descrito aqui e com referência às figuras 1 e 2.

[0065] Em 305, UE 115-b e a estação base de origem 105-c podem estabelecer uma configuração RRC. Em alguns casos, UE 115-b pode transmitir uma indicação de uma capacidade de handover de link duplo para a estação base de origem 105-c, e uma transmissão de dados pode ser recebida com base pelo menos em parte na indicação. Em alguns exemplos, a capacidade de handover de link duplo é associada com uma capacidade de baixa latência.

[0066] Em 310, UE 115-b e a estação base de origem 105-c podem realizar uma ou mais medições de linha de rádio indicando que o UE 115-b pode receber um serviço melhor pelo handover para a estação base alvo 105-d. Em 315, a estação base de origem 105-c pode enviar uma solicitação de preparação de handover para a estação base alvo 105-d. Em 317, a estação base alvo 105-d pode acusar o recebimento da solicitação de preparação de handover.

[0067] Em 320, a estação base de origem 105-c pode transmitir um comando de handover (por exemplo, uma mensagem de reconfiguração RRC) para o UE 115-b. Dessa forma, o UE 115-b pode receber uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover da estação base de origem 105-c para a estação base alvo 105-

d. Como utilizado aqui, um procedimento de acesso pode ser considerado qualquer combinação de 305-320 dentro do fluxo de processo 300. Adicionalmente, o UE 115-b pode determinar se o procedimento de acesso foi bem-sucedido ou não com base no conteúdo da mensagem de reconfiguração de conexão. Por exemplo, a mensagem de reconfiguração de conexão pode incluir um elemento de informação indicando se o procedimento de acesso foi bem-sucedido. Em alguns casos, UE 115-b pode suprimir um procedimento RLM com base no recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão. Em alguns casos, o UE 115-b pode retomar um procedimento RLM com a estação base de origem com base pelo menos em parte na determinação de que um procedimento de acesso não foi bem-sucedido. Adicionalmente ou alternativamente, o UE 115-b pode retomar um procedimento RLM com a estação base alvo com base pelo menos em parte na determinação de que o procedimento de acesso foi bem-sucedido. Em alguns casos, o UE 115-b pode purgar a mensagem de reconfiguração de conexão com base, pelo menos em parte, na determinação de que um procedimento de acesso não foi bem-sucedido, e continuar com a comunicação com a estação base de origem 105-c.

[0068] Em 325, a estação base de origem 105-c pode continuar a enviar as transmissões de dados (correspondentes a PDUs RLC) para o UE 115-b. O UE 115-b pode, portanto, receber uma transmissão de dados da estação base de origem 105-c depois de receber a mensagem de reconfiguração de conexão.

[0069] Em 330, o UE 115-b pode transmitir uma solicitação de reconfiguração RRC (por exemplo, de acordo com um procedimento RACH) para a estação base alvo 105-d. O UE 115-b pode, dessa forma, realizar um procedimento de

acesso bem-sucedido com a estação base alvo 105-d com base no recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão.

[0070] Em 332, a estação base alvo 105-d pode transmitir a informação de configuração tal como a informação de concessão de UL e informação de ajuste de temporização para o UE 115-b. Em alguns exemplos, a realização de um procedimento de acesso bem-sucedido inclui o recebimento de uma mensagem de resolução de competição a partir da estação base alvo 105-d.

[0071] Em 334, UE 115-b pode enviar uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com p handover para a estação base alvo 105-d. Em alguns casos, o UE 115-b pode receber uma segunda transmissão de dados a partir da estação base alvo 105-d antes de reconfigurar a configuração MAC, reconfigurar a configuração RLC, ou reestabelecer a configuração PDCP. Em alguns exemplos, a segunda transmissão de dados é uma transmissão criptografada da estação base de origem. Em alguns casos, a transmissão criptografada da estação base de origem pode ser enviada pela estação base de origem 105 para a estação base alvo 105, e então enviada para o UE 115-b. Em alguns casos, a segunda transmissão de dados corresponde a um mesmo canal lógico que a transmissão de dados da estação base de origem.

[0072] Em 335, o UE 115-b pode reconfigurar as configurações MAC e/ou RLC, ou reestabelecer uma configuração PDCP para comunicações com a estação base alvo 105-d. Isso é, o UE 115-b pode reconfigurar uma configuração MAC, reconfigurar uma configuração RLC, ou reestabelecer uma configuração PDCP ou qualquer combinação dos mesmos, com base no procedimento de acesso bem-sucedido.

[0073] Em 340, a estação base alvo 105-d pode enviar uma mensagem de execução de handover para a estação base de origem 105-d. Dessa forma, a estação base de origem 105-c pode receber uma mensagem de execução de handover da estação base alvo 105-d depois que o UE 115-b realiza um procedimento de acesso bem-sucedido para a estação base alvo 105-d. A estação base de origem 105-c pode interromper a transmissão de mensagens subsequentes para o UE 115-b com base no recebimento da mensagem de execução de handover.

[0074] Em 345, a estação base alvo 105-d pode enviar uma solicitação de comutação de percurso para MME 205-a. Em 347, MME 205-a pode enviar uma solicitação de suporte de modificação para S-GW 210-a. Em 350, a estação base de origem 105-c pode enviar uma mensagem de handover de situação de número de sequência (SN) para a estação base alvo 105-d. Em 352, a estação base de origem 105-c pode enviar os dados de suporte EPS para a estação base alvo 105-d. Em 255, S-GW 210-a pode comutar um percurso DL para UE 115-b a partir da estação base de origem 105-c para a estação base alvo 105-d.

[0075] Em 360, a estação base alvo 105-d pode transmitir uma ou mais PDUs RLC para o UE 115-b. Dessa forma, o UE 115-b pode receber uma transmissão de dados subsequente da estação base alvo 105-d com base na configuração MAC reconfigurada, a configuração RLC reconfigurada, a configuração PDCP reestabelecida, ou qualquer combinação dos mesmos. Em alguns exemplos, as transmissões de dados da estação base de origem 105-c e a transmissão de dados subsequente a partir da estação base alvo 105-d utilizam a mesma pilha RLC/PDCP.

[0076] Em 365, S-GW 210-a pode enviar um marcador de encerramento para a estação base de origem 105-c. Em 367, a estação base de origem 105-c pode transmitir

um marcador de encerramento para a estação base alvo 105-d. Em 370, S-GW 210-a pode direcionar os dados de pacote para o UE 115-b para a estação base alvo 105-d. Em 375, S-GW 210-a pode enviar uma resposta de suporte de modificação para MME 205-a. Em 377, MME 205-a pode enviar uma resposta de comutação de percurso para a estação base alvo 105-d. Em 380, a estação base alvo 105-d pode transmitir uma mensagem de liberação de contexto de UE para a estação base de origem 105-c.

[0077] A figura 4 ilustra um diagrama em bloco de um dispositivo sem fio 400 que suporta o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. O dispositivo sem fio 400 pode ser um exemplo de aspectos de um UE 115 descrito com referência às figuras de 1 a 3. O dispositivo sem fio 400 pode incluir um receptor 405, um módulo de handover de link duplo 410, ou um transmissor 415. O dispositivo sem fio 400 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação com outro.

[0078] O receptor 405 pode receber informação tal como pacotes, dados de usuário, ou informação de controle associada com vários canais de informação (por exemplo, canais de controle, canais de dados, e informação relacionado com o handover de link duplo, etc.). A informação pode ser passada para o módulo de handover de link duplo 410 e para outros componentes do dispositivo sem fio 400.

[0079] O módulo de handover de link duplo 410 pode, por exemplo, em combinação com o receptor 405, receber uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de uma estação base de origem para uma estação base alvo, receber uma transmissão de dados da estação base de origem depois do recebimento da mensagem de

reconfiguração de conexão, realizar um procedimento de acesso bem-sucedido com a estação base alvo com base no recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão e reconfigurar uma configuração MAC, uma configuração PDCP, ou uma configuração RLC, com base no procedimento de acesso bem-sucedido.

[0080] O transmissor 415 pode transmitir sinais recebidos de outros componentes do dispositivo sem fio 400. Em alguns exemplos, o transmissor 415 pode ser co-localizado com o receptor 405 em um módulo transceptor. O transmissor 415 pode incluir uma única antena ou pode incluir uma pluralidade de antenas.

[0081] A figura 5 ilustra um diagrama em bloco de um dispositivo sem fio 500 que suporta o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. O dispositivo sem fio 500 pode ser um exemplo dos aspectos de um dispositivo sem fio 400 ou um UE 115 descrito com referência às figuras de 1 a 4. O dispositivo sem fio 500 pode incluir um receptor 405-a, um módulo de handover de link duplo 410-a, ou um transmissor 415-a. O dispositivo sem fio 500 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro. O módulo de handover de link duplo 410-a também pode incluir um módulo de reconfiguração de conexão 505, um módulo de dados 510, um módulo de acesso 515, e um módulo de reconfiguração 520.

[0082] O receptor 405-a pode receber informação que pode ser passada para o módulo de handover de link duplo 410-a, e para outros componentes do dispositivo sem fio 500. O módulo de handover de link duplo 410-a pode realizar as operações descritas aqui e com referência à figura 4. O transmissor 415-a pode transmitir sinais recebidos de outros componentes do dispositivo sem fio 500.

[0083] O módulo de reconfiguração de conexão 505 pode receber uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de uma estação base de origem para uma estação base alvo como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3.

[0084] O módulo de dados 510 pode receber uma transmissão de dados a partir da estação base de origem depois do recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. O módulo de dados 510 também pode receber uma transmissão de dados subsequente da estação base alvo com base na configuração MAC reconfigurada, configuração RLC reconfigurada ou configuração PDCP reestabelecida. Em alguns exemplos, a transmissão de dados e a transmissão de dados subsequente utilizam uma mesma pilha RLC/PDCP. O módulo de dados 510 também pode receber uma segunda transmissão de dados a partir da estação base alvo antes da reconfiguração da configuração MAC, reconfiguração da configuração RLC, ou reestabelecendo a configuração PDCP. Em alguns exemplos, a segunda transmissão de dados pode ser uma transmissão criptografada da estação base de origem. Adicionalmente ou alternativamente, a segunda transmissão de dados corresponde a um mesmo canal lógico que a transmissão de dados da estação base de origem. O módulo de dados 510 também pode enviar uma transmissão de dados para o dispositivo sem fio com base no recebimento da mensagem de handover de situação SN ou mensagem de dados de suporte.

[0085] O módulo de acesso 515 pode realizar um procedimento de acesso com a estação base alvo com base na mensagem de reconfiguração de conexão como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. O módulo de acesso 515 também pode determinar se o procedimento de acesso foi bem-sucedido. Em alguns exemplos, a realização de um

procedimento de acesso bem-sucedido inclui o recebimento de uma mensagem de resolução de competição a partir da estação base alvo. O módulo de acesso 515 também pode receber uma mensagem de conclusão de reconfiguração de conexão a partir do dispositivo sem fio com base na solicitação de acesso.

[0086] O módulo de reconfiguração 520 pode reconfigurar uma configuração MAC, reconfigurar uma configuração RLC, ou reestabelecer uma configuração PDCP, ou todos os três, com base no procedimento de acesso bem-sucedido como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3.

[0087] A figura 6 ilustra um diagrama em bloco 600 de um módulo de handover de link duplo 410-b que pode ser um componente de um dispositivo sem fio 400 ou um dispositivo sem fio 500 que suporta o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. O módulo de handover de link duplo 410-b pode ser um exemplo dos aspectos de um módulo de handover de link duplo 410 descrito com referência às figuras 4 e 5. O módulo de handover de link duplo 410-b pode incluir um módulo de reconfiguração de conexão 505-a, um módulo de dados 510-a, um módulo de acesso 515-a, e um módulo de reconfiguração 520-a. Cada um desses módulos pode realizar as funções descritas aqui e com referência à figura 5. O módulo de handover de link duplo 410-b também pode incluir um módulo de capacidade de link duplo 605, e um módulo RLM 610.

[0088] O módulo de capacidade de link duplo 605 pode transmitir uma indicação de uma capacidade de handover de link duplo para a estação base de origem, e a transmissão de dados pode ser recebida com base pelo menos em parte na indicação como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em alguns exemplos, a capacidade de handover de link duplo pode ser associada a uma capacidade

de baixa latência. O módulo de capacidade de link duplo 605 também pode enviar a indicação da capacidade de handover de link duplo para a estação base alvo. O módulo RLM 610 pode suprimir um procedimento RLM com base, por exemplo, no recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão como descrito aqui com referência às figuras 2 e 3.

[0089] A figura 7 ilustra um digrama de um sistema 700 incluindo um UE 115 que suporta o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. O sistema 700 pode incluir UE 115-c, que pode ser um exemplo de um dispositivo sem fio 400, um dispositivo sem fio 500, ou um UE 115 descrito aqui e com referência às figuras 1, 2 e de 4 a 6. O UE 115-c pode incluir um módulo de handover de link duplo 710, que pode ser um exemplo de um módulo de handover de link duplo 410, descrito com referência às figuras de 4 a 6. O UE 115-c também pode incluir um módulo de baixa latência 725. O UE 115-c também pode incluir componentes para comunicações de voz e dados bidirecionais incluindo componentes para a transmissão de comunicações e componentes para o recebimento de comunicações. Por exemplo, UE 115-c pode comunicar de forma bidirecional com a estação base 105-e ou a estação base 105-f. Por exemplo, a estação base 105-e pode ser uma estação base de origem 105, e a estação base 105-f pode ser uma estação base alvo 105 durante um procedimento de handover.

[0090] O módulo de baixa latência 725 pode realizar as operações de baixa latência ou configurar o UE 115-d para operações de baixa latência. Por exemplo, o módulo de baixa latência 725 pode suportar as comunicações utilizando um comprimento TTI que é inferior a um subquadro LTE. Em alguns exemplos, as operações de baixa latência

podem ser baseadas em um comprimento TTI de um período de símbolo LTE.

[0091] O UE 115-c também pode incluir um processador 705, e uma memória 715 (incluindo software (SW) 720), um transceptor 735, e uma ou mais antenas 740, cada uma das quais pode comunicar, direta ou indiretamente, com outra (por exemplo, através de barramentos 745). O transceptor 735 pode comunicar de forma bidirecional, através das antenas 740 ou links com ou sem fio, com uma ou mais redes, como descrito acima. Por exemplo, o transceptor 735 pode comunicar de forma bidirecional com uma estação base 105 ou outro UE 115. O transceptor 735 pode incluir um modem para modular os pacotes e fornecer os pacotes modulados para as antenas 740 para transmissão, e para demodular pacotes recebidos das antenas 740. Enquanto o UE 115-c pode incluir uma única antena 740, o UE 115-c também pode ter múltiplas antenas 740 capazes de transmitir ou receber simultaneamente múltiplas transmissões sem fio.

[0092] A memória 715 pode incluir memória de acesso randômico (RAM) e memória de leitura apenas (ROM). A memória 715 pode armazenar um código de software/firmware executável por computador e legível por computador 720 incluindo instruções que, quando executadas, fazem com que o processador 705 realize várias funções descritas aqui (por exemplo, handover de link duplo, etc.). Alternativamente, o código de software/firmware 720 pode não ser diretamente executável pelo processador 705, mas fazer com que um computador (por exemplo, quando compilado e executado) realize as funções descritas aqui. O processador 705 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente (por exemplo, uma unidade de processamento central (CPU), um microcontrolador, um ASIC, etc.).

[0093] A figura 8 ilustra um diagrama em bloco de um dispositivo sem fio 800 que suporta o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. O dispositivo sem fio 800 pode ser um exemplo dos aspectos de uma estação base 105 descrita com referência às figuras de 1 a 3 e 7. O dispositivo sem fio 800 pode incluir um receptor 805, um módulo de handover de link duplo de estação base (BS) 810, ou um transmissor 815. O dispositivo sem fio 800 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro.

[0094] O receptor 805 pode receber informação tal como pacotes, dados de usuário, ou informação de controle associada com vários canais de informação (por exemplo, canais de controle, canais de dados, e informação relacionado com o handover de link duplo, etc.). A informação pode ser passada para o módulo de handover de link duplo da estação base 810, e para outros componentes do dispositivo sem fio 800.

[0095] O módulo de handover de link duplo de estação base 810 pode enviar uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de um dispositivo sem fio para uma estação base alvo, enviar uma transmissão de dados para o dispositivo sem fio depois do envio da mensagem de reconfiguração de conexão, e receber uma mensagem de execução de handover a partir da estação base alvo ou dispositivo sem fio depois que o dispositivo sem fio realiza um procedimento de acesso bem-sucedido para a estação base alvo. Em alguns exemplos, o módulo de handover de link duplo de estação base 810 pode receber uma solicitação de preparação de handover de uma estação base de origem, receber uma solicitação de acesso de um dispositivo sem fio (por exemplo, UE), receber uma mensagem

de conclusão de reconfiguração de conexão do dispositivo sem fio, e transmitir uma mensagem de execução de handover para a estação base de origem com base na mensagem de conclusão de reconfiguração de conexão . Em alguns exemplos, o módulo de handover de link duplo de estação base 810 pode determinar que a estação base alvo não suporta o handover de link duplo. Por exemplo, o módulo de handover de link duplo de estação base de origem 810 pode receber uma indicação das capacidades da estação base alvo, que pode indicar que a estação base alvo não possui uma capacidade de handover de link duplo. O módulo de handover de link duplo de estação base 810 pode se abster de transmitir a mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover do dispositivo sem fio para a estação base alvo, com base na determinação.

[0096] O transmissor 815 pode transmitir sinais recebidos de outros componentes do dispositivo sem fio 800. Em alguns exemplos, o transmissor 815 pode ter a mesma localização que o receptor 805 em um módulo transceptor. O transmissor 815 pode incluir uma única antena, ou pode incluir uma pluralidade de antenas.

[0097] A figura 9 ilustra um diagrama em bloco de um dispositivo sem fio 900 que suporta o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. O dispositivo sem fio 900 pode ser um exemplo dos aspectos de um dispositivo sem fio 800 ou uma estação base 105 descrita com referência às figuras de 1 a 8. O dispositivo sem fio 900 pode incluir um receptor 805-a, um módulo de handover de link duplo de estação base 810-a, ou um transmissor 815-a. O dispositivo sem fio 900 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação com o outro. O módulo de handover de link duplo de estação base 810-a também pode incluir um

módulo de reconfiguração de conexão BS 905, um módulo de dados BS 910, um módulo de execução de handover 915, um módulo de preparação de handover 920, e um módulo de acesso BS 925.

[0098] O receptor 805-a pode receber informação que pode ser passada para o módulo de handover de link duplo de estação base 810-a, e para outros componentes do dispositivo sem fio 900. O módulo de handover de link duplo de estação base 810-a pode realizar as operações descritas aqui e com referência a figura 8. O transmissor 815-a pode transmitir sinais recebidos de outros componentes do dispositivo sem fio 900.

[0099] O módulo de reconfiguração de conexão BS 905 pode enviar uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de um dispositivo sem fio para uma estação base alvo como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3.

[00100] O módulo de dados BS 910 pode enviar uma transmissão de dados para o dispositivo sem fio depois de enviar a mensagem de reconfiguração de conexão como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3.

[00101] O módulo de execução de handover 915 pode receber uma mensagem de execução de handover a partir da estação base alvo ou dispositivo sem fio depois que o dispositivo sem fio realiza um procedimento de acesso bem-sucedido para a estação base alvo como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. O módulo de execução de handover 915 também pode transmitir uma mensagem de execução de handover para a estação base de origem com base na mensagem de conclusão de reconfiguração de conexão .

[00102] O módulo de preparação de handover 920 pode receber uma solicitação de preparação de handover a partir da estação base de origem como descrito aqui e com

referência às figuras 2 e 3. O módulo de acesso BS 925 pode receber uma solicitação de acesso a partir de um dispositivo sem fio como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3.

[00103] A figura 10 ilustra um diagrama em bloco 1000 de um módulo de handover de link duplo de estação base 810-b que pode ser um componente de um dispositivo sem fio 800 ou um dispositivo sem fio 900 que suporta o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. O módulo de handover de link duplo de estação base 810-b pode ser um exemplo dos aspectos de um módulo de handover de link duplo de estação base 810 descrito com referência às figuras 8 e 9. O módulo de handover de link duplo de estação base 810-b pode incluir um módulo de reconfiguração de conexão BS 905-a, um módulo de dados BS 910-a, um módulo de execução de handover 915-a, um módulo de preparação de handover 920-a, e um módulo de acesso BS 925-a. Cada um desses módulos pode realizar as funções descritas aqui e com referência à figura 9. O módulo de handover de link duplo de estação base 810-b também pode incluir um módulo de capacidade de link duplo BS 1005, e um módulo de handover de suporte 1010.

[00104] O módulo de capacidade de link duplo BS 1005 pode receber uma indicação de uma capacidade de handover de link duplo a partir do dispositivo sem fio, de modo que uma transmissão de dados possa ser enviada com base pelo menos em parte na indicação como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. O módulo de capacidade de link duplo BS 1005 também pode transmitir uma mensagem de handover de situação SN ou uma mensagem de dados de suporte para a estação base alvo em respostas à mensagem de execução de handover. Em alguns casos, o módulo de capacidade de link duplo BS 1005 pode transmitir uma

primeira indicação de uma capacidade de handover de link duplo para a estação base de origem. O módulo de capacidade de link duplo BS 1005 também pode receber uma segunda indicação de uma capacidade de handover de link duplo a partir da estação base de origem, de modo que a transmissão de dados seja enviada com base pelo menos em parte na segunda indicação. Em alguns exemplos, a capacidade de handover de link duplo pode estar associada a uma baixa capacidade de latência.

[00105] O módulo de handover de suporte 1010 pode receber uma mensagem de handover de situação SN ou uma mensagem de dados de suporte da estação base de origem em resposta à mensagem de execução de handover como descrito aqui com referência às figuras 2 e 3.

[00106] A figura 11 ilustra um diagrama de um sistema 1100 incluindo uma estação base 105 que suporta o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. O sistema 1100 pode incluir a estação base 105-g, que pode ser um exemplo de um dispositivo sem fio 800, um dispositivo sem fio 900, ou uma estação base 105 descritos aqui e com referência às figuras 1, 2 e de 8 a 10. A estação base 105-g pode incluir um módulo de handover de link duplo de estação base 1110, que pode ser um exemplo de um módulo de handover de link duplo de estação base 810 descrito com referência às figuras de 8 a 10. A estação base 105-g também pode incluir componentes para as comunicações de voz e dados bidirecionais incluindo componentes para a transmissão de comunicações e componentes para o recebimento de comunicações. Por exemplo, a estação base 105-g pode comunicar de forma bidirecional com o UE 115-d ou UE 115-e. A estação base 105-g pode realizar ambos o papel de uma estação base de

origem 105 ou uma estação base alvo 105 para UEs diferentes 115.

[00107] Em alguns casos, a estação base 105-g pode ter um ou mais links de canal de acesso de retorno com fio. A estação base 105-g pode ter um link de canal de acesso de retorno com fio (por exemplo, interface S1, etc.) com a rede núcleo 130-b. A estação base 105-g também pode comunicar com outras estações base 105, tal como a estação base 105-h e a estação base 105-i através dos links de canal de acesso de retorno interestação base (por exemplo, uma interface X2). Cada uma das estações base 105 pode comunicar com os UEs 115 utilizando as mesmas ou outras tecnologias de comunicação sem fio. Em alguns casos, a estação base 105-g pode comunicar com outras estações base tal como 105-h ou 105-i utilizando o módulo de comunicações de estação base 1125. Em alguns exemplos, o módulo de comunicações de estação base 1125 pode fornecer uma interface X2 dentro de uma tecnologia de rede de comunicação sem fio LTE/LTE-A para fornecer comunicação entre algumas das estações base 105. Em alguns exemplos, a estação base 105-g pode comunicar com outras estações base através da rede núcleo 130-b. Em alguns casos, a estação base 105-g pode comunicar com a rede núcleo 130-b através do módulo de comunicações de rede 1130.

[00108] A estação base 105-g pode incluir um processador 1105, memória 1115 (incluindo software (SW) 1120), transceptor 1135 e antenas 1140, com cada um podendo estar em comunicação, direta ou indiretamente, com o outro (por exemplo, através do sistema de barramento 1145). O transceptor 1135 pode ser configurado para comunicar de forma bidirecional, através das antenas 1140, com os UEs 115, que podem ser dispositivos de múltiplos modos. O transceptor 1135 (ou outros componentes da estação base

105-g) também pode ser configurado para comunicar de forma bidirecional, através das antenas 1140, com uma ou mais outras estações base (não ilustradas). O transceptor 1135 pode incluir um modem configurado para modular os pacotes e fornecer os pacotes modulados para as antenas 1140 para transmissão, e para demodular os pacotes recebidos das antenas 1140. A estação base 105-g pode incluir múltiplos transceptores 1135, cada um com uma ou mais antenas associadas 1140. O transceptor pode ser um exemplo de um receptor 805 e um transmissor 815 combinados da figura 8.

[00109] A memória 1115 pode incluir RAM ou ROM. A memória 1115 também pode armazenar código de software executável por computador e legível por computador 1120 contendo instruções que são configuradas para, quando executadas, fazer com que o processador 1105 realize as várias funções descritas aqui (por exemplo, handover de link duplo, seleção de técnicas de aprimoramento de cobertura, processamento de chamada, gerenciamento de base de dados, direcionamento de mensagem, etc.). Alternativamente, o código de software 1120 pode não ser diretamente executável pelo processador 1105, mas pode ser configurado para fazer com que o computador, por exemplo, quando compilado e executado, realize as funções descritas aqui. O processador 1105 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente, por exemplo, uma CPU, um microcontrolador, um ASIC, etc. O processador 1105 pode incluir vários processadores de finalidade especial tal como codificadores, módulos de processamento de fila, processadores de banda de base, controladores de cabeçalho de rádio, processador de sinal digital (DPS) e similares.

[00110] O módulo de comunicações de estação base 1125 pode gerenciar as comunicações com outras estações base 105. O módulo de gerenciamento de comunicações pode

incluir um controlador ou programador para controlar as comunicações com os UEs 115 em cooperação com outras estações base 105. Por exemplo, o módulo de comunicações de estação base 1125 podem coordenar a programação para procedimentos de handover ou para transmissões para os UEs 115 para várias técnicas de mitigação de interferência tal como formação de feixe ou transmissão conjunta.

[00111] Os componentes do dispositivo sem fio 400, dispositivo sem fio 500, módulo de handover de link duplo 410, sistema 700, dispositivo sem fio 800, dispositivo sem fio 900, módulo de handover de link duplo de estação base 810-b e sistema 1100 podem, individualmente ou coletivamente, ser implementados com pelo menos um ASIC adaptado para realizar algumas ou todas as funções aplicáveis em hardware. Alternativamente, as funções podem ser realizadas por uma ou mais unidades de processamento (ou núcleos) em pelo menos um IC. Em outros exemplos, outros tipos de circuitos integrados podem ser utilizados (por exemplo, ASICs Estruturados/Plataforma, FPGA ou outro IC semipersonalizado), que podem ser programados de qualquer forma conhecida na técnica. As funções de cada unidade também podem ser implementadas, em todo ou em parte, com instruções consubstanciadas em uma memória, formatadas para serem executadas por um ou mais processadores de finalidade geral ou específicos de aplicativo.

[00112] A figura 12 ilustra um fluxograma ilustrando um método 1200 para um handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. As operações do método 1200 podem ser implementadas por um UE 115 ou seus componentes como descrito com referência às figuras de 1 a 11. Por exemplo, as operações do método 1200 podem ser realizadas pelo módulo de handover de link duplo

410 como descrito com referência às figuras de 4 a 7. Em alguns exemplos, um UE 115 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do UE 115 para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE 115 pode realizar os aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial.

[00113] No bloco 1205, o UE 115 pode receber uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de uma estação base de origem para uma estação base alvo como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1205 podem ser realizadas pelo módulo de reconfiguração de conexão 505 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00114] No bloco 1210, o UE 115 pode receber uma transmissão de dados da estação base de origem depois de receber a mensagem de reconfiguração de conexão como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1210 podem ser realizadas pelo módulo de dados 510 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00115] No bloco 1215, o UE 115 pode realizar um procedimento de acesso com a estação base alvo com base no recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1215 podem ser realizadas pelo módulo de acesso 515 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00116] No bloco 1220, o UE 115 pode determinar se o procedimento de acesso foi bem-sucedido como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1220 podem ser realizadas

pelo módulo de acesso 515 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00117] No bloco 1225, o UE 115 pode reconfigurar uma configuração MAC, reconfigurar uma configuração RLC, ou reestabelecer uma configuração PDCP, ou qualquer combinação dos mesmos, com base em um procedimento de acesso bem-sucedido como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1225 podem ser realizadas pelo módulo de reconfiguração 520 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00118] A figura 13 ilustra um fluxograma ilustrando um método 1300 para o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. A operação do método 1300 pode ser implementada por um UE 115 ou seus componentes como descrito com referência às figuras de 1 a 11. Por exemplo, as operações do método 1300 podem ser realizadas pelo módulo de handover de link duplo 410 como descrito com referência às figuras de 4 a 7. Em alguns exemplos, um UE 115 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do UE 115 para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE 115 pode realizar os aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial. O método 1300 também pode incorporar aspectos do método 1200 da figura 12.

[00119] No bloco 1305, o UE 115 pode transmitir uma indicação de uma capacidade de handover de link duplo para a estação base de origem, de modo que uma transmissão de dados possa ser recebida depois de um comando de handover com base, pelo menos em parte, na indicação, como descrito aqui, e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1305 podem ser

realizadas pelo módulo de capacidade de link duplo 605 como descrito aqui e com referência à figura 6.

[00120] No bloco 1310, o UE 115 pode receber uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de uma estação base de origem para uma estação base alvo como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1310 podem ser realizadas pelo módulo de reconfiguração de conexão 505 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00121] No bloco 1315, o UE 115 pode receber uma transmissão de dados da estação base de origem depois de receber a mensagem de reconfiguração de conexão como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1315 podem ser realizadas pelo módulo de dados 510 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00122] No bloco 1320, o UE 115 pode realizar um procedimento de acesso bem-sucedido com a estação base alvo com base no recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1320 podem ser realizadas pelo módulo de acesso 515 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00123] No bloco 1325, o UE pode determinar se o procedimento de acesso foi bem-sucedido como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1325 podem ser realizadas pelo módulo de acesso 515 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00124] No bloco 1330, o UE 115 pode reconfigurar uma configuração MAC, reconfigurar uma configuração RLC, ou reestabelecer uma configuração PDCP, ou qualquer combinação dos mesmos, com base em um

procedimento de acesso bem-sucedido como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1330 podem ser realizadas pelo módulo de reconfiguração 520 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00125] A figura 14 ilustra um fluxograma ilustrando um método 1400 para o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. As operações do método 1400 podem ser implementadas por um UE 115 ou seus componentes como descrito com referência às figuras de 1 a 11. Por exemplo, as operações de método 1400 podem ser realizadas pelo módulo de handover de link duplo 410 como descrito com referência às figuras de 4 a 7. Em alguns exemplos, um UE 115 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do UE 115 para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE 115 pode realizar os aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial. O método 1400 também pode incorporar aspectos dos métodos 1200, e 1300 das figuras 12 e 13.

[00126] No bloco 1405, o UE 115 pode receber uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de uma estação base de origem para uma estação base alvo como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1405 podem ser realizadas pelo módulo de reconfiguração de conexão 505 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00127] No bloco 1410, o UE 115 pode receber uma transmissão de dados da estação base de origem depois de receber a mensagem de reconfiguração de conexão como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1410 podem ser

realizadas pelo módulo de dados 510 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00128] No bloco 1415, o UE 115 pode realizar um procedimento de acesso com a estação base alvo com base no recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1415 podem ser realizadas pelo módulo de acesso 515 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00129] No bloco 1420, o UE 115 pode determinar se o procedimento de acesso foi bem-sucedido como descrito aqui com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1420 podem ser realizadas pelo módulo de acesso 515 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00130] No bloco 1425, o UE 115 pode reconfigurar uma configuração MAC, reconfigurar uma configuração RLC, reestabelecer uma configuração PDCP, ou qualquer combinação dos mesmos, com base em um procedimento de acesso bem-sucedido como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1425 podem ser realizadas pelo módulo de reconfiguração 520 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00131] No bloco 1430, o UE 115 pode receber uma transmissão de dados subsequente da estação base alvo com base na configuração MAC reconfigurada, configuração RLC reconfigurada, configuração PDCP reestabelecida, ou qualquer combinação dos mesmos como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1430 podem ser realizadas pelo módulo de dados 510 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00132] A figura 15 ilustra um fluxograma ilustrando um método 1500 para o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. As operações do método 1500 podem ser implementadas por uma estação base 105 ou seus componentes como descrito com referência às figuras de 1 a 11. Por exemplo, as operações do método 1500 podem ser realizadas pelo módulo de handover de link duplo de estação base 810 como descrito com referência às figuras de 8 a 11. Em alguns exemplos, uma estação base 105 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais da estação base 105 para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, a estação base 105 pode realizar os aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial. O método 1500 também pode incorporar aspectos dos métodos 1200, 1300, e 1400 das figuras de 12 a 14.

[00133] No bloco 1505, a estação base 105 pode enviar uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de um dispositivo sem fio para uma estação base alvo como descrito aqui com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1505 podem ser realizadas pelo módulo de reconfiguração de conexão BS 905 como descrito aqui e com referência à figura 9.

[00134] No bloco 1510, a estação base 105 pode enviar uma transmissão de dados para o dispositivo sem fio depois de enviar a mensagem de reconfiguração de conexão como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1510 podem ser realizadas pelo módulo de dados BS 910 como descrito aqui e com referência à figura 9.

[00135] No bloco 1515, a estação base 105 pode receber uma mensagem de execução de handover a partir da estação base alvo ou dispositivo sem fio depois de o dispositivo sem fio realizar um procedimento de acesso bem-sucedido para a estação base alvo como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações bloco 1515 podem ser realizadas pelo módulo de execução de handover 915 como descrito aqui e com referência à figura 9.

[00136] A figura 16 ilustra um fluxograma ilustrando um método 1600 para o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. As operações do método 1600 podem ser implementadas por uma estação base 105 ou seus componentes como descrito com referência às figuras de 1 a 11. Por exemplo, as operações do método 1600 podem ser realizadas pelo módulo de handover de link duplo de estação ase 810 como descrito com referência às figuras de 8 a 11. Em alguns exemplos, uma estação base 105 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais da estação base 105 para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, a estação base 105 pode realizar os aspectos das funções descritas abaixo utilizando o hardware de finalidade especial. O método 1600 também pode incorporar os aspectos dos métodos 1200, 1300, 1400 e 1500 das figuras de 12 a 15.

[00137] No bloco 1605, a estação base 105 pode receber uma indicação de uma capacidade de handover de link duplo a partir do dispositivo sem fio, de modo que a transmissão de dados seja enviada com base pelo menos em parte na indicação como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1605 podem ser realizadas pelo módulo de capacidade

de link duplo BS 1005 como descrito aqui e com referência à figura 10.

[00138] No bloco 1601, a estação base 105 pode enviar uma mensagem de reconfiguração de conexão associado com um handover de um dispositivo sem fio para uma estação base alvo como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1610 podem ser realizadas pelo módulo de reconfiguração de conexão BS 905 como descrito aqui e com referência à figura 9.

[00139] No bloco 1615, a estação base 105 pode enviar uma transmissão de dados para o dispositivo sem fio depois de enviar a mensagem de reconfiguração de conexão como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1615 podem ser realizadas pelo módulo de dados BS 910 como descrito aqui e com referência à figura 9.

[00140] No bloco 1620, a estação base 105 pode receber uma mensagem de execução de handover a partir da estação base alvo ou dispositivo sem fio depois que o dispositivo sem fio realiza um procedimento de acesso bem-sucedido para a estação base alo como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1620 podem ser realizadas pelo módulo de execução de handover 915 como descrito aqui e com referência à figura 9.

[00141] A figura 17 ilustra um fluxograma ilustrando um método 1700 para o handover de link duplo de acordo com vários aspectos da presente descrição. As operações do método 1700 podem ser implementadas por uma estação base 105 ou seus componentes como descrito com referência às figuras 1 a 11. Por exemplo, as operações do método 1700 podem ser realizadas pelo módulo de handover de

link duplo de estação base 810 como descrito com referência às figuras de 8 a 11. Em alguns exemplos, uma estação base 105 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais da estação base 105 para realizar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, a estação base 105 pode realizar os aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware de finalidade especial. O método 1700 também pode incorporar aspectos dos métodos 1200, 1300, 1400, 1500 e 1600 das figuras de 12 a 16.

[00142] No bloco 1705, a estação base 105 pode receber uma solicitação de preparação de handover de uma estação base de origem como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1705 podem ser realizadas pelo módulo de preparação de handover 920 como descrito aqui e com referência à figura 9.

[00143] No bloco 1710, a estação base 105 pode receber uma solicitação de acesso de um dispositivo sem fio como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1710 podem ser realizadas pelo módulo de acesso BS 925 como descrito aqui e com referência à figura 9.

[00144] No bloco 1715, a estação base 105 pode receber uma mensagem de conclusão de reconfiguração de conexão a partir do dispositivo sem fio com base na solicitação de acesso como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1715 podem ser realizadas pelo módulo de acesso 515 como descrito aqui e com referência à figura 5.

[00145] No bloco 1720, a estação base 105 pode transmitir uma mensagem de execução de handover para a estação base de origem com base na mensagem de conclusão de

reconfiguração de conexão como descrito aqui e com referência às figuras 2 e 3. Em determinados exemplos, as operações do bloco 1720 podem ser realizadas pelo módulo de execução de handover 915 como descrito aqui e com referência à figura 9.

[00146] Dessa forma, os métodos 1200, 1300, 1400, 1500, 1600 e 1700 podem suportar o handover de link duplo. Deve-se notar que os métodos 1200, 1300, 1400, 1500, 1600 e 1700 descrevem possíveis implementações, e que as operações e etapas podem ter nova disposição ou de outra forma podem ser modificadas de modo que outras implementações sejam possíveis. Em alguns exemplos, aspectos de dois ou mais dos métodos 1200, 1300, 1400, 1500, 1600 e 1700 podem ser combinados.

[00147] A descrição fornece aqui exemplos, e não limita o escopo, aplicabilidade ou exemplos apresentados nas reivindicações. Mudanças podem ser feitas na função e disposição dos elementos discutidos sem se distanciar do escopo da descrição. Vários exemplos podem omitir, substituir ou adicionar vários procedimentos ou componentes como adequado. Por exemplo, os métodos descritos podem ser realizados em uma ordem diferente da descrita, e várias etapas podem ser adicionadas, omitidas ou combinadas. Além disso, as características descritas com relação a alguns exemplos podem ser combinadas em outros exemplos.

[00148] Técnicas descritas aqui podem ser utilizadas para vários sistemas de comunicações sem fio tal como acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA), acesso múltiplo por divisão de frequência de portador único (SC-FDMA), e outros sistemas. Os termos "sistema" e "rede" são frequentemente

utilizados de forma intercambiável. Um sistema CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como CDMA2000, Acesso a Rádio Terrestre Universal (UTRA), etc. CDMA2000 cobre os padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. IS-2000 versões 0 e A são comumente referidas como CDMA2000 1X, 1X, etc. IS-856 (TIA-856) é comumente referido como CDMA2000 1X eV-DO, Dados de Pacote de Alta Taxa (HRPD), etc. UTRA inclui CDMA de Banda Larga (WCDMA) e outras variações de CDMA. Um sistema TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Um sistema OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como Banda Larga Ultra Móvel (UMB), UTRA Evoluída (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. UTRA e E-UTRA são parte do sistema de Telecomunicações Móveis Universal (UMTS). Evolução de Longo Termo (LTE) 3GPP e LTE-Avançada (LTE-A) são novas versões do sistema de Telecomunicações Móveis Universal (UMTS) que utiliza E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A e Sistema Global para comunicações Móveis (GSM) são descritos em documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria de 3a. Geração" (3GPP). CDMA2000 e UMB são descritos nos documentos de uma organização chamada de "Projeto de Parceria de 3a. Geração 2" (3GPP2). As técnicas descritas aqui podem ser utilizadas para sistemas e tecnologias de rádio mencionadas acima além de outros sistemas e tecnologias de rádio. A descrição aqui, no entanto, descreve um sistema LTE para fins de exemplo, e a terminologia LTE é utilizada em muito da descrição acima, apesar de as técnicas serem aplicáveis além dos aplicativos LTE.

[00149] Nas redes LTE/LTE-A, incluindo tais redes descritas aqui, o termo nó B evoluído (eNB) pode ser geralmente utilizado para descrever as estações base. O

sistema ou sistemas de comunicações sem fio descritos aqui podem incluir uma rede LTE/LTE-A heterogênea na qual tipos diferentes de eNBs fornecem cobertura para várias regiões geográficas. Por exemplo, cada eNB ou estação base pode fornecer cobertura de comunicação para uma macro célula, uma célula pequena, ou outros tipos de célula. O termo "célula" é um termo 3GPP que pode ser utilizado para descrever uma estação base, um portador ou portador de componente associado com uma estação base ou uma área de cobertura (por exemplo, setor, etc.) de um portador ou estação base, dependendo do contexto.

[00150] Estações base podem incluir ou podem ser referidas pelos versados na técnica como uma estação transceptora de base, uma estação base de rádio, um ponto de acesso, um transceptor de rádio, um Nó B, um eNodeB (eNB), Nó B doméstico, eNodeB doméstico, ou alguma outra terminologia adequada. A área de cobertura geográfica para uma estação base pode ser dividida em setores que compõem apenas uma parte da área de cobertura. O sistema ou sistemas de comunicações sem fio descritos aqui podem incluir estações base de tipos diferentes (por exemplo, macro estações base ou estações base pequenas). Os UEs descritos aqui podem se comunicar com vários tipos de estações base e equipamento de rede incluindo macro eNBs, eNBs de célula pequena, estações base retransmissoras, e similares. Pode haver áreas de cobertura geográfica sobrepostas para diferentes tecnologias.

[00151] Uma macro célula cobre geralmente uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, vários quilômetros de raio) e pode permitir o acesso irrestrito por UEs com assinaturas de serviço com o provedor de rede. Uma célula pequena é uma estação base de baixa energia, em comparação com uma macro célula, que pode operar na mesma

banda de frequência ou em uma banda de frequência diferente (por exemplo, licenciada, não licenciada, etc.) como macro células. As células pequenas podem incluir pico células, femto células, e micro células de acordo com os vários exemplos. Uma pico célula, por exemplo, pode cobrir uma pequena área geográfica e pode permitir o acesso irrestrito pelos UEs com assinaturas de serviço com o provedor de rede. Uma femto célula pode cobrir também uma pequena área geográfica (por exemplo, uma residência) e pode fornecer acesso restrito pelos UEs possuindo uma associação com a femto célula (por exemplo, UEs em um grupo de assinante fechado (CSG), UEs para usuários na residência, e similares). Um eNB para uma macro célula pode ser referido como um macro eNB. Um eNB para uma célula pequena pode ser referido como um eNB de célula pequena, um pico eNB, um femto eNB, ou um eNB doméstico. Um eNB pode suportar uma ou várias células (por exemplo, duas, três, quatro e similares) (por exemplo, portadores de componente). Um UE pode ser capaz de comunica com vários tipos de estações base e equipamentos de rede incluindo macro eNBs, eNBs de célula pequena, estações base retransmissoras e similares.

[00152] O sistema ou sistemas de comunicações sem fio descritos aqui podem suportar operação sincronizada ou assíncrona. Para a operação sincronizada, as estações base podem ter uma temporização de quadro similar, e as transmissões de diferentes estações base podem ser aproximadamente alinhadas em tempo. Para a operação assíncrona, as estações base podem ter diferentes temporizações de quadro, e as transmissões de diferentes estações base podem não estar alinhadas em tempo. As técnicas descritas aqui podem ser utilizadas para operações sincronizadas ou assíncronas.

[00153] As transmissões de downlink descritas aqui também podem ser chamadas de transmissões de link de avanço enquanto as transmissões de uplink também podem ser chamadas de transmissões de link reverso. Cada link de comunicação descrito aqui, incluindo, por exemplo, sistemas de comunicações sem fio 100 e 200 das figuras 1 e 2, podem incluir um ou mais portadores, onde cada portador pode ser um sinal feito de múltiplos subportadores (por exemplo, sinais de forma de onda de frequências diferentes). Cada sinal modulado pode ser enviado em um subportador diferente e pode portar informação de controle (por exemplo, sinais de referência, canais de controle, etc.), informação de overhead, dados de usuário, etc. Os links de comunicação descritos aqui (por exemplo, links de comunicação 125 da figura 1) podem transmitir comunicações bidirecionais utilizando a duplexação por divisão de frequência (FDD) (por exemplo, utilizando recursos de espectro emparelhados) ou operação de duplexação por divisão de tempo (TDD) (por exemplo, utilizando recursos de espectro não emparelhados). As estruturas de quadro podem ser definidas para FDD (por exemplo, tipo de estrutura de quadro 1) e TDD (por exemplo, tipo de estrutura de quadro 2).

[00154] A descrição apresentada aqui, com relação aos desenhos em anexo, descreve as configurações ilustrativas e não representa todos os exemplos que podem ser implementados ou que estão dentro do escopo das reivindicações. O termo "ilustrativo" utilizado aqui significa "servindo como um exemplo, caso ou ilustração e não "preferido" ou "vantajoso sobre outros exemplos". A descrição detalhada inclui detalhes específicos para fins de fornecimento de uma compreensão das técnicas descritas. Essas técnicas, no entanto, podem ser praticadas sem esses detalhes específicos. Em alguns casos, estruturas e

dispositivos bem conhecidos são ilustrados na forma de diagrama em bloco a fim de evitar obscurecer os conceitos dos exemplos descritos.

[00155] Nas figuras em anexo, componentes similares ou características podem ter o mesmo rótulo de referência. Adicionalmente, vários componentes do mesmo tipo podem ser distinguidos seguindo-se o rótulo de referência por um traço e um segundo rótulo que distingue entre os componentes similares. Se apenas o primeiro rótulo de referência for utilizado na especificação, a descrição é aplicável a qualquer um dos componentes similares possuindo o mesmo primeiro rótulo de referência independentemente do segundo rótulo de referência.

[00156] Informação e sinais descritos aqui podem ser representados utilizando-se qualquer uma dentre uma variedade de diferentes tecnologias e técnicas. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informação, sinais, bits, símbolos e chips que podem ser referidos por toda a descrição acima podem ser representados por voltagens, correntes, ondas eletromagnéticas, partículas ou campos magnéticos, partículas ou campos óticos ou qualquer combinação dos mesmos.

[00157] Os vários blocos e módulos ilustrativos descritos com relação à descrição apresentada aqui podem ser implementados ou realizados com um processador de finalidade geral, um DSP, um ASIC, um FPGA ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas aqui. Um processador de finalidade geral pode ser um microprocessador, mas na alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador, ou máquina de estado. Um processador

também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação (por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, múltiplos microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP ou qualquer outra configuração similar).

[00158] As funções descritas aqui podem ser implementadas em hardware, software executado por um processador, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementadas em software executado por um processador, as funções podem ser armazenadas em ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. Outros exemplos e implementações estão dentro do escopo da descrição e nas reivindicações em anexo. Por exemplo, devido à natureza do software, funções descritas acima podem ser implementadas utilizando-se software executado por um processador, hardware, firmware, fiação ou combinações de qualquer um dos mesmos. Acessórios implementando funções também podem ser fisicamente localizados em várias posições, incluindo distribuídos de modo que partes de funções sejam implementadas em diferentes locais físicos. Como utilizado aqui, incluindo nas reivindicações, o termo "e/ou", quando utilizado em uma lista de dois ou mais itens, significa que qualquer um dos itens listados pode ser empregado sozinho, ou qualquer combinação de dois ou mais dos itens listados pode ser empregado. Por exemplo, se uma composição for descrita como contendo componentes A, B e/ou C, a composição pode conter A apenas; B apenas; C apenas; A e B em combinação; A e C em combinação; B e C em combinação; ou A, B e C em combinação. Além disso, como utilizado aqui, incluindo nas reivindicações, "ou" como utilizado em uma lista de itens (por exemplo, uma lista de itens introduzida por uma frase tal como "pelo menos um dentre" ou "um ou mais de") indica

uma lista inclusiva de modo que, por exemplo, uma frase fazendo referência a "pelo menos um dentre: A, B ou C" deva cobrir A, B, C, A-B, A-C, B-C e A-B-C, além de qualquer combinação com múltiplos do mesmo elemento (por exemplo, A-A, A-A-A, A-A-B, A-A-C, A-B-B, A-C-C, B-B, B-B-B, B-B-C, C-C e C-C-C ou qualquer outra ordenação de A, B e C).

[00159] Como utilizada aqui, a frase "com base em" não deve se considerada como uma referência a um conjunto fechado de condições. Por exemplo, uma etapa ilustrativa que é descrita como "com base na condição A" pode ser baseada em ambas uma condição A e uma condição B sem se distanciar do escopo da presente descrição. Em outras palavras, como utilizada aqui, a frase "com base em" deve ser considerada da mesma forma que a frase "com base pelo menos em parte em".

[00160] Todas as equivalências estruturais e funcionais aos elementos dos vários aspectos descritos por toda essa descrição que sejam conhecidas ou se tornem conhecidas posteriormente dos versados na técnica são expressamente incorporadas aqui por referência e devem ser englobadas pelas reivindicações. Ademais, nada descrito aqui deve ser dedicado ao público independentemente de se tal descrição é explicitamente mencionada nas reivindicações. As palavras "módulo", "mecanismo", "elemento", "dispositivo" e similares não podem ser um substituto para a palavra "meio". Como tal, nenhum elemento de reivindicação deve ser considerado como um meio mais função a menos que o elemento seja expressamente mencionado utilizando-se a frase "meios para".

[00161] Meio legível por computador inclui ambos o meio de armazenamento em computador não transitório e meio de comunicação incluindo qualquer meio que facilite o handover de um programa de computador de um lugar para o

outro. Um meio de armazenamento não transitório pode ser qualquer meio disponível que possa ser acessado por um computador de finalidade geral ou especial. Por meio de exemplo, e não de limitação, o meio legível por computador não transitório pode compreender RAM, ROM, memória de leitura apenas eletricamente programável e eliminável (EEPROM), ROM de disco compacto (CD) (CD-ROM) ou outro armazenamento em disco ótico, armazenamento em disco magnético, ou outros dispositivos de armazenamento magnético ou qualquer outro meio não transitório que possa ser utilizado para portar ou armazenar meio de código de programa desejado na forma de instruções ou estruturas de dados e que possa ser acessado por um computador de finalidade geral ou especial, ou um processador de finalidade geral ou especial. Além disso, qualquer conexão é adequadamente chamada de meio legível por computador. Por exemplo, se o software for transmitido a partir de uma página da rede, servidor ou outra fonte remota utilizando um cabo coaxial, cabo de fibra ótica, par torcido, linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias sem fio, tal como infravermelho, rádio e micro-ondas, então o cabo coaxial, o cabo de fibra ótica, o par torcido, DSL ou tecnologias sem fio tal como infravermelho, rádio e micro-ondas são incluídos na definição de meio. Disquete e disco, como utilizados aqui, incluem CD, disco a laser, disco ótico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco Blu-ray onde disquetes normalmente reproduzem os dados magneticamente, enquanto discos reproduzem os dados óticamente com lasers. Combinações do acima exposto também estão incluídas no escopo de meio legível por computador.

[00162] A descrição aqui é fornecida para permitir que os versados na técnica criem ou façam uso da descrição. Várias modificações à descrição serão

prontamente aparentes aos versados na técnica, e os princípios genéricos definidos aqui podem ser aplicados a outras variações sem se distanciar do escopo da descrição. Dessa forma, a descrição não está limitada aos exemplos e projetos descritos aqui, mas deve ser acordado o escopo mais amplo consistente com os princípios e características de novidade descritos aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Método (1200, 1300, 1400) de comunicação sem fio em um equipamento de usuário, caracterizado pelo fato de que compreende:

transmitir (1305) uma indicação de sua capacidade de handover de link duplo para a estação base de origem, em que a capacidade de handover de link duplo é associada com uma capacidade de latência baixa;

receber (1205, 1310, 1405) uma mensagem de reconfiguração de conexão associada com um handover de uma estação base de origem para uma estação base de destino, em que a mensagem de reconfiguração de conexão compreende uma informação de configuração de controle de recurso de rádio, RRC, da estação base de destino;

aplicar a configuração RRC com base, pelo menos em parte, na mensagem de reconfiguração de conexão recebida;

receber (1210, 1315, 1410) uma transmissão de dados da estação base de origem depois do recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão, em que a transmissão de dados é recebida com base, pelo menos em parte, na indicação;

realizar (1215, 1320, 1415) um procedimento de acesso com a estação base de destino com base, pelo menos em parte, no recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão;

determinar (1220, 1330, 1425) se o procedimento de acesso foi bem-sucedido; e

reajustar (1225, 1330, 1425) uma configuração de controle de acesso ao meio, MAC, reajustar uma configuração de controle de radioenlace, RLC, ou reajustar uma configuração de protocolo de convergência de dados em pacote, PDCP, ou qualquer combinação das mesmas, com base,

pelo menos em parte, em um procedimento de acesso bem-sucedido.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

receber (1430) uma transmissão de dados subsequente a partir da estação base de destino com base, pelo menos em parte, na configuração MAC reajustada, na configuração RLC reajustada, na configuração PDCP reestabelecida, ou qualquer combinação das mesmas.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a transmissão de dados e a transmissão de dados subsequente utilizam uma mesma pilha RLC/PDCP.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

receber uma segunda transmissão de dados a partir da estação base de destino antes de reajustar a configuração MAC, reajustar a configuração RLC, ou reestabelecer a configuração PDCP, ou qualquer combinação das mesmas.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a segunda transmissão de dados é uma transmissão criptografada de estação base de origem, ou em que a segunda transmissão de dados corresponde a um mesmo canal lógico que a transmissão de dados da estação base de origem.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

suprimir um procedimento de monitoramento de radioenlace, RLM, com base, pelo menos em parte, no recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

retomar o procedimento RLM com a estação base de origem com base, pelo menos em parte, na determinação de que o procedimento de acesso não foi bem-sucedido, ou

retomar o procedimento RLM com a estação base de destino com base, pelo menos em parte, na determinação de que o procedimento de acesso foi bem-sucedido.

8. Método (1500, 1600) de comunicação sem fio em uma estação base de origem, caracterizado pelo fato de que compreende:

receber, de um equipamento de usuário, uma indicação de uma capacidade de handover de link duplo do equipamento de usuário, em que a capacidade de handover de link duplo é associada com uma capacidade de latência baixa;

enviar (1505, 1610), pela estação base de origem, uma mensagem de reconfiguração de conexão de RRC associada com um handover de um equipamento de usuário para uma estação base de destino, em que a mensagem de reconfiguração de conexão RRC compreende uma informação de configuração RRC da estação base de destino;

enviar (1510, 1615) uma transmissão de dados para o equipamento de usuário depois do envio da mensagem de reconfiguração de conexão de RRC, em que a transmissão de dados é enviada com base, pelo menos em parte, na indicação, e

receber (1515, 1620) uma mensagem de execução de handover a partir da estação base de destino ou do equipamento de usuário que o equipamento de usuário realizou um procedimento de acesso bem-sucedido com a estação base de destino.

9. Equipamento de usuário (115, 115-a-e, 400, 500, 600) para comunicação sem fio, caracterizado pelo fato de que compreende:

meios para transmitir uma indicação de sua capacidade de handover de link duplo para a estação base de origem, em que a capacidade de handover de link duplo é associada com uma capacidade de latência baixa;

meios para receber uma mensagem de reconfiguração de conexão associada com um handover de uma estação base de origem para uma estação base de destino, em que a mensagem de reconfiguração de conexão compreende uma informação de configuração de controle de recurso de rádio, RRC, da estação base de destino;

meios para aplicar uma configuração RRC com base, pelo menos em parte, em uma mensagem de reconfiguração de conexão recebida;

meios para receber uma transmissão de dados a partir da estação base de origem depois do recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão, em que a transmissão de dados é enviada com base, pelo menos em parte, na indicação;

meios para realizar um procedimento de acesso com a estação base de destino com base, pelo menos em parte, no recebimento da mensagem de reconfiguração de conexão;

meios para determinar se o procedimento de acesso foi bem-sucedido; e

meios para reajustar uma configuração de controle de acesso ao meio, MAC, reajustar uma configuração de controle de radioenlace, RLC, ou reestabelecer uma configuração de protocolo de convergência de dados em pacote, PDCP, ou qualquer combinação das mesmas, com base, pelo menos em parte, em um procedimento de acesso bem-sucedido.

10. Aparelho (105, 105-a-i, 800, 900) para comunicação sem fio em uma estação base de origem, caracterizado pelo fato de que compreende:

meios para receber, de um equipamento de usuário, uma indicação de uma capacidade de handover de link duplo do equipamento de usuário, em que a capacidade de handover de link duplo é associada com uma capacidade de latência baixa;

meios para enviar uma mensagem de reconfiguração de conexão de RRC associada com um handover de um equipamento de usuário para uma estação base de destino, em que a mensagem de reconfiguração de conexão RRC compreende uma informação de configuração RRC da estação base de destino;

meios para enviar uma transmissão de dados para o equipamento de usuário depois do envio da mensagem de reconfiguração de conexão, em que a transmissão de dados é enviada com base, pelo menos em parte, na indicação; e

meios para receber uma mensagem de execução de handover a partir da estação base de destino ou do equipamento de usuário que o equipamento de usuário realizou um procedimento de acesso bem-sucedido com a estação base de destino.

11. Memória legível por computador caracterizada pelo fato de que compreende instruções armazenadas na mesma, as instruções sendo executáveis por um computador para realizar as etapas de método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 8.

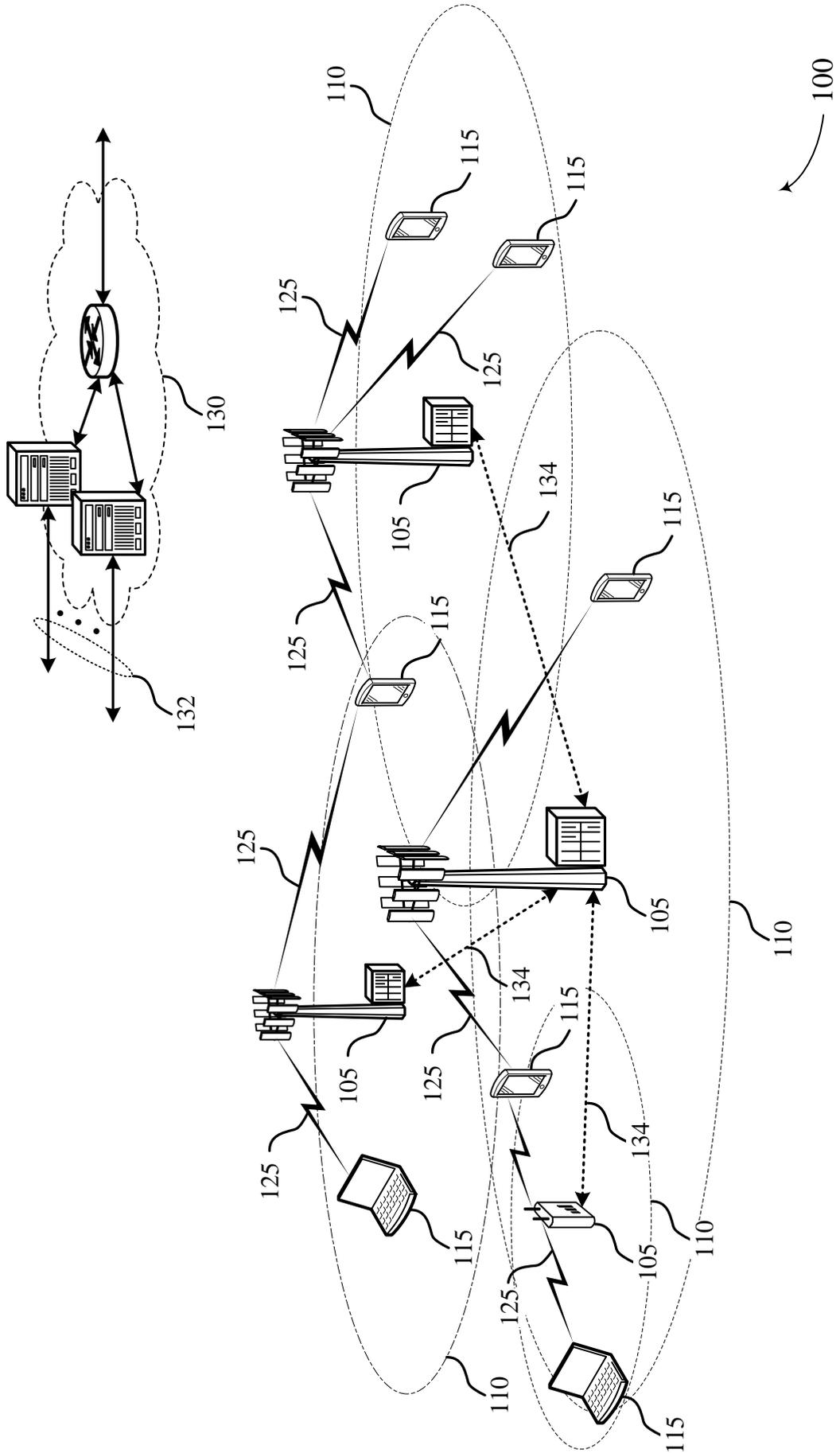


FIG. 1

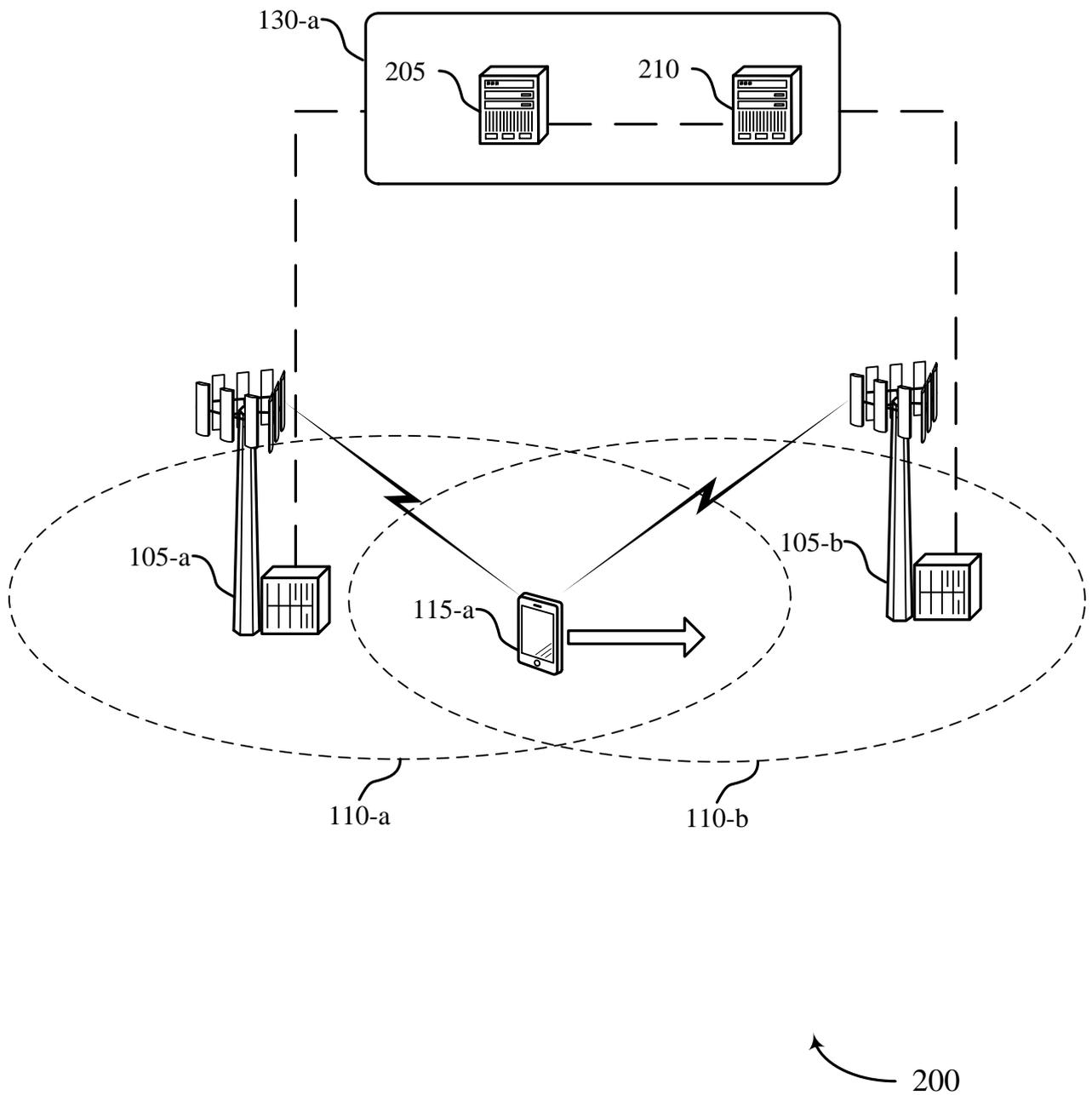


FIG. 2

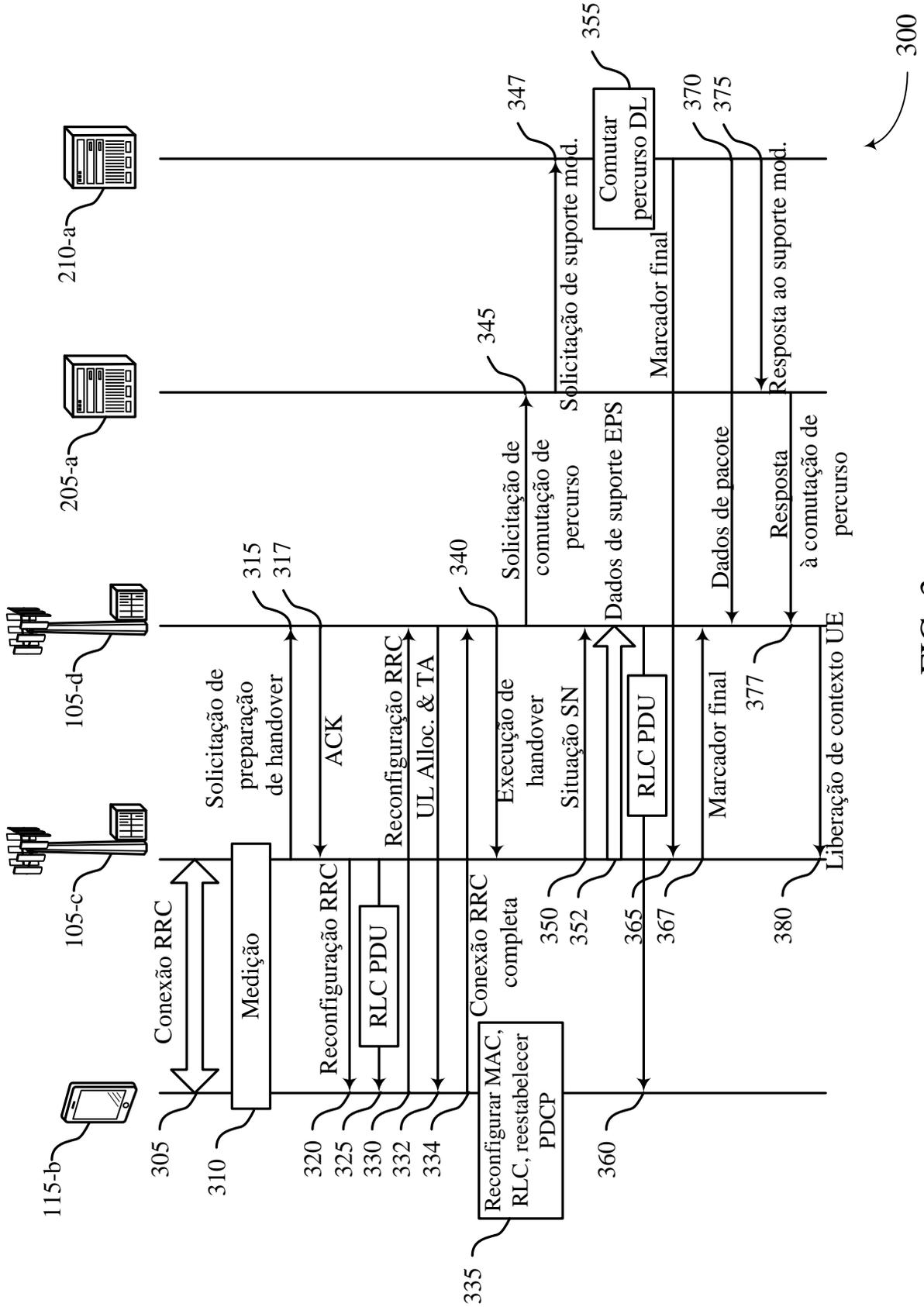


FIG. 3

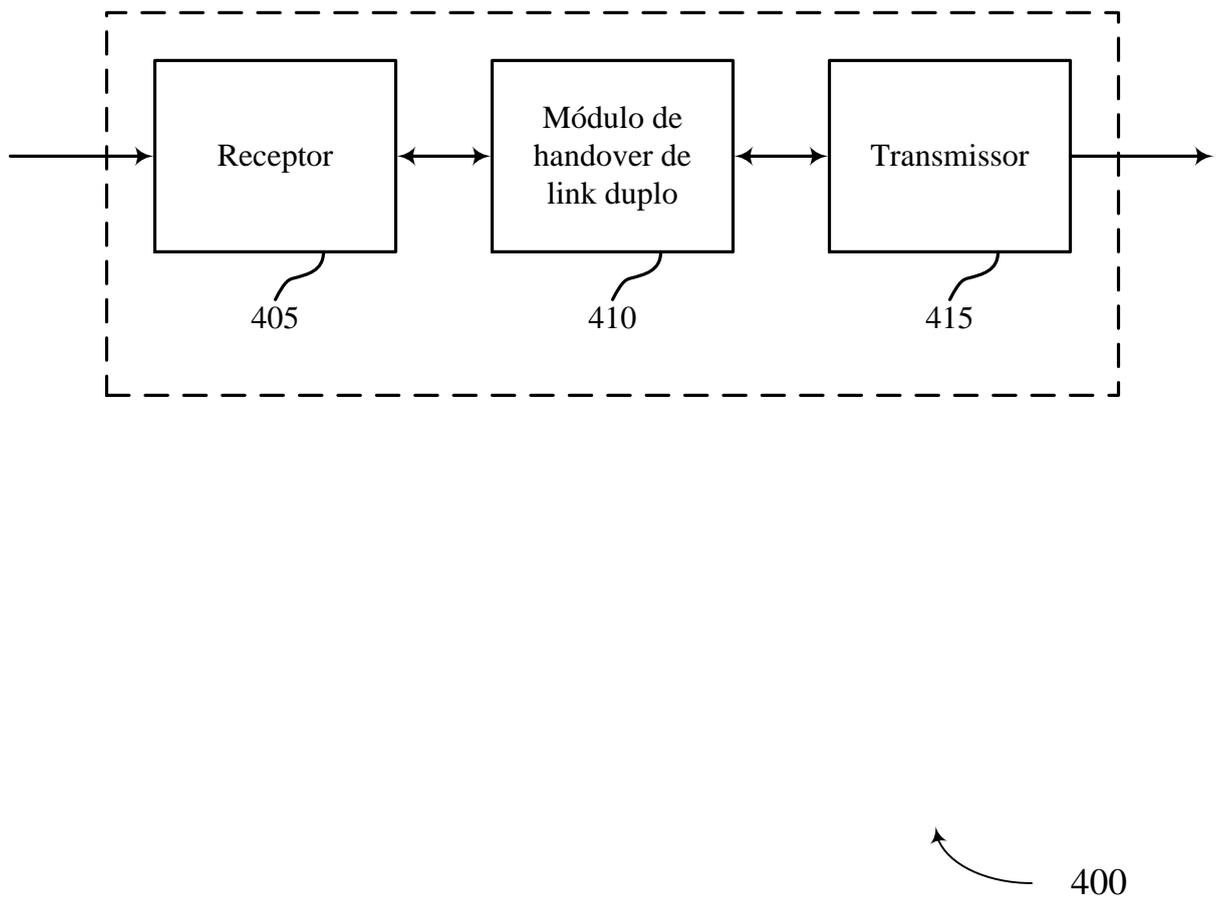


FIG. 4

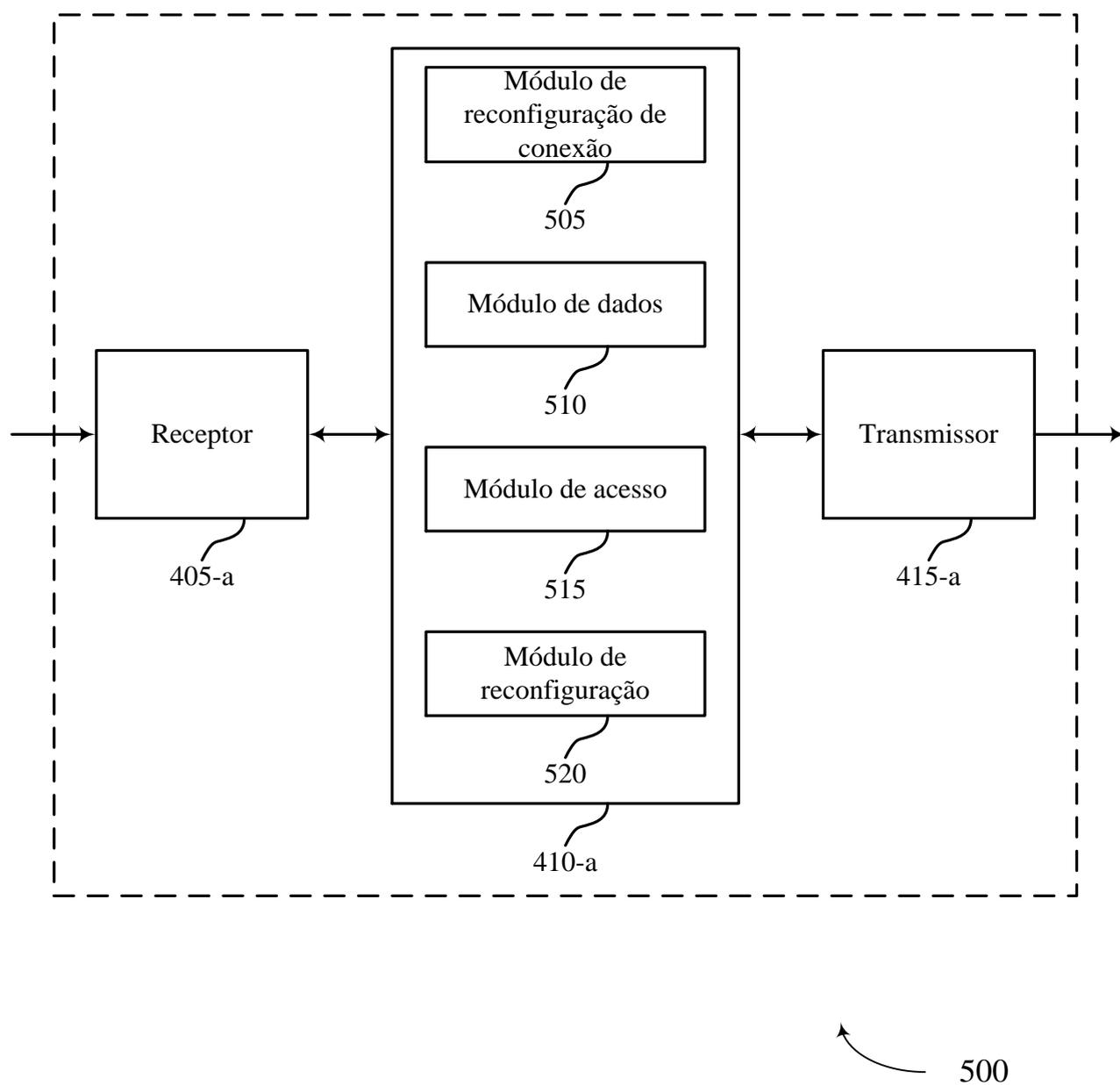
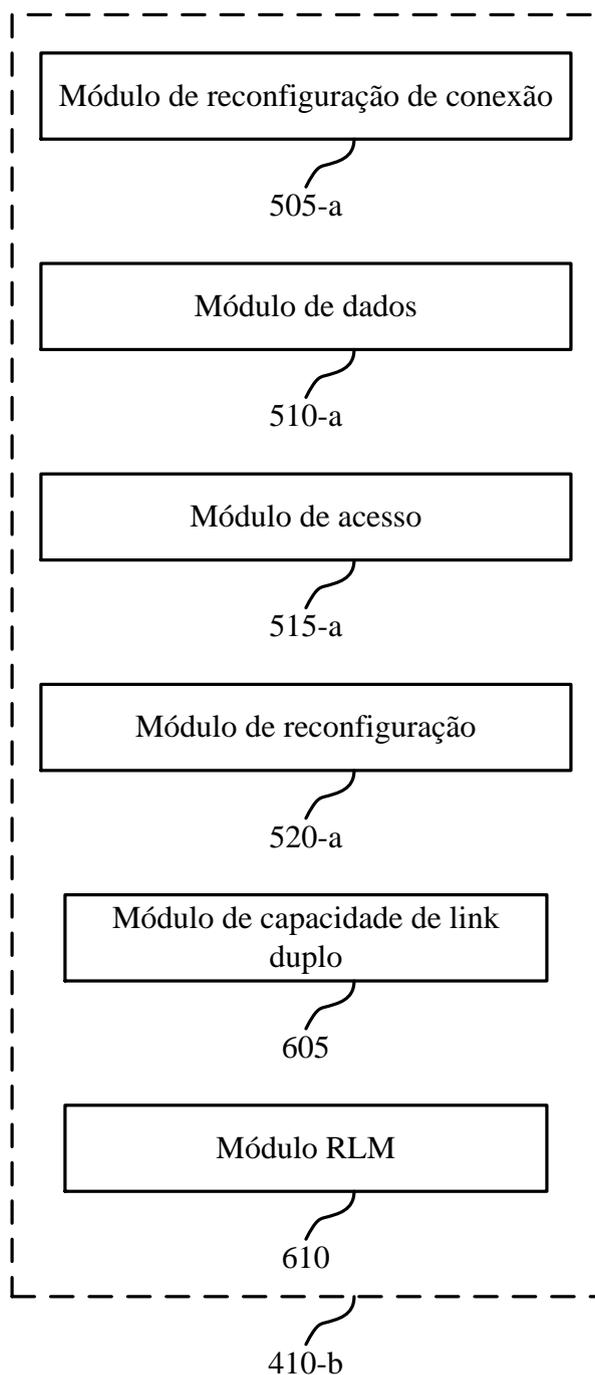
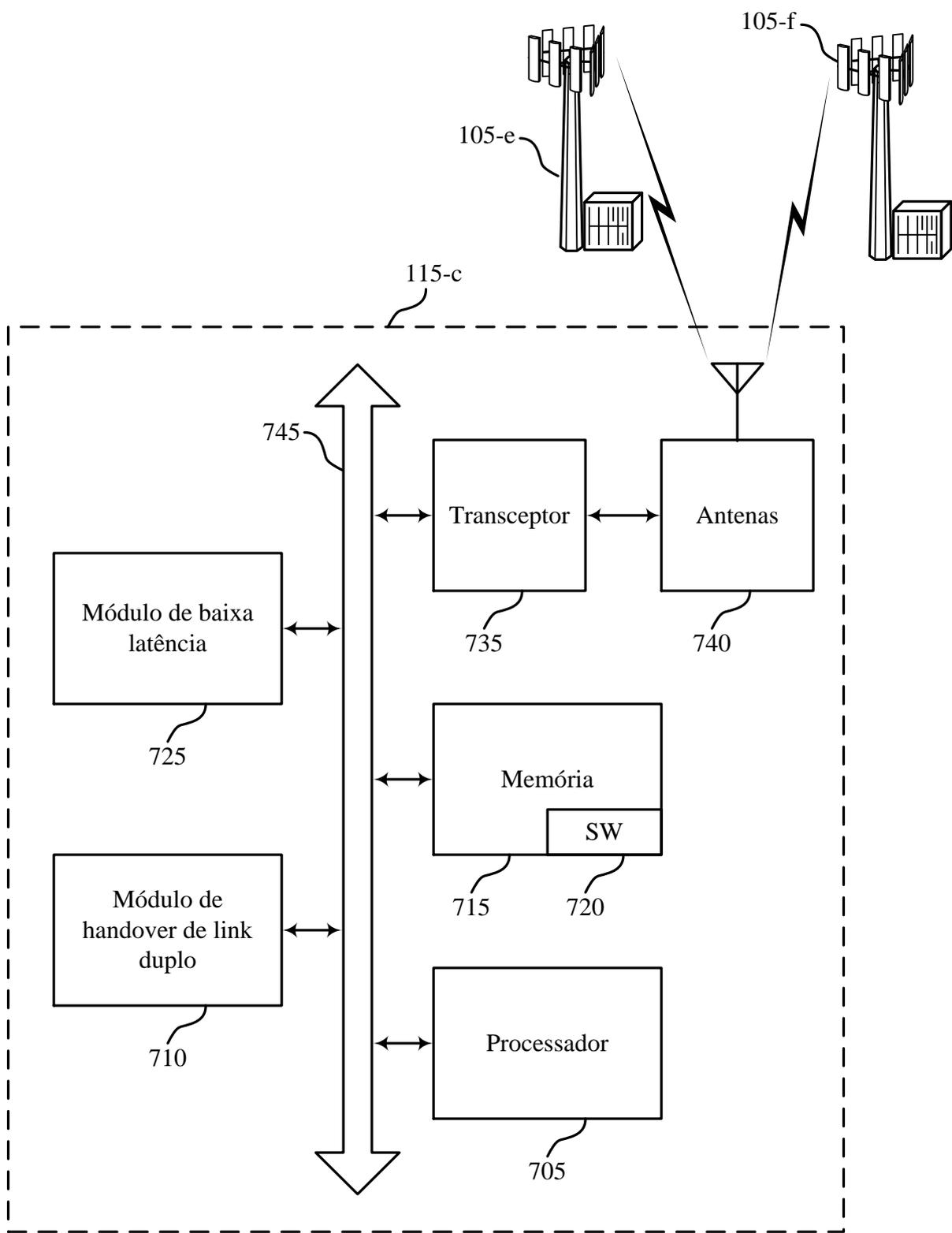


FIG. 5



600

FIG. 6



700

FIG. 7

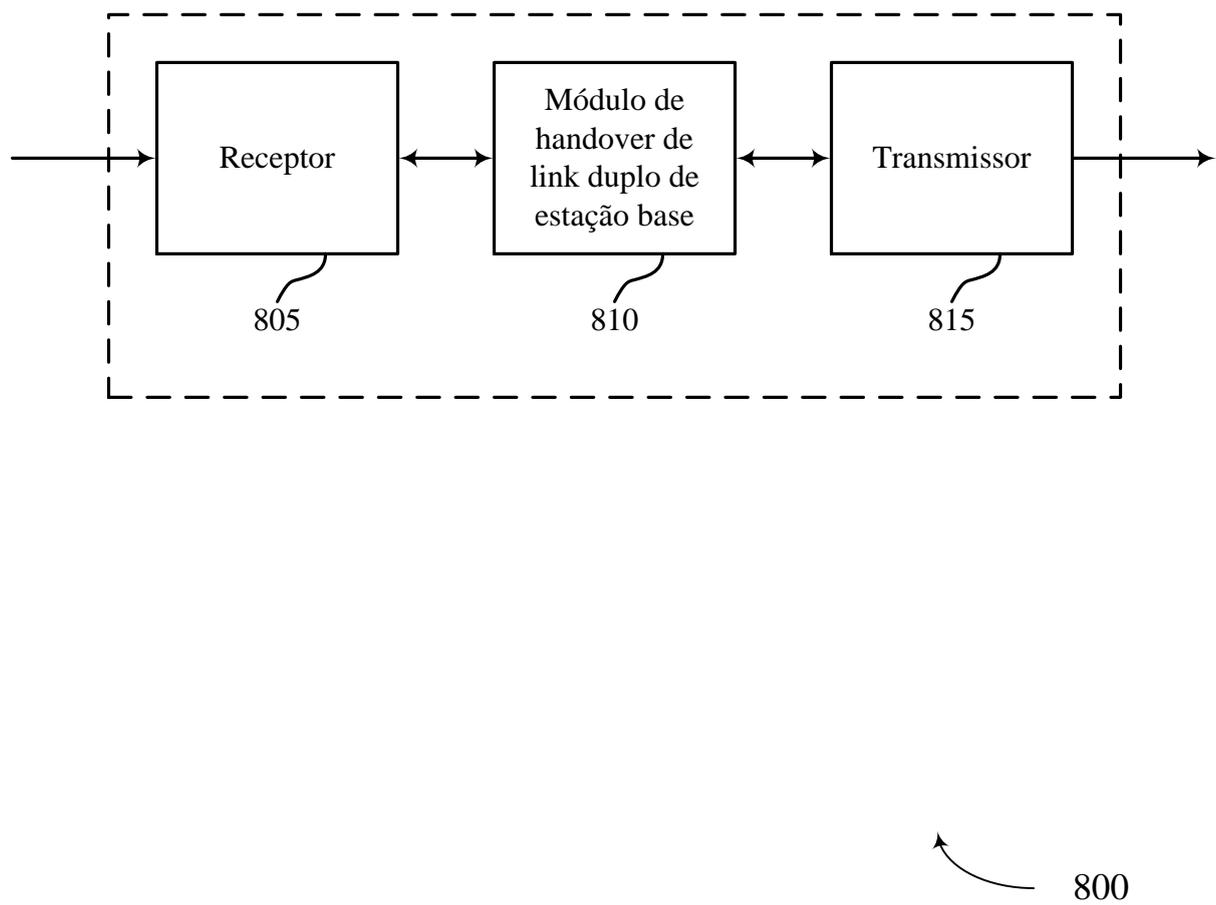


FIG. 8

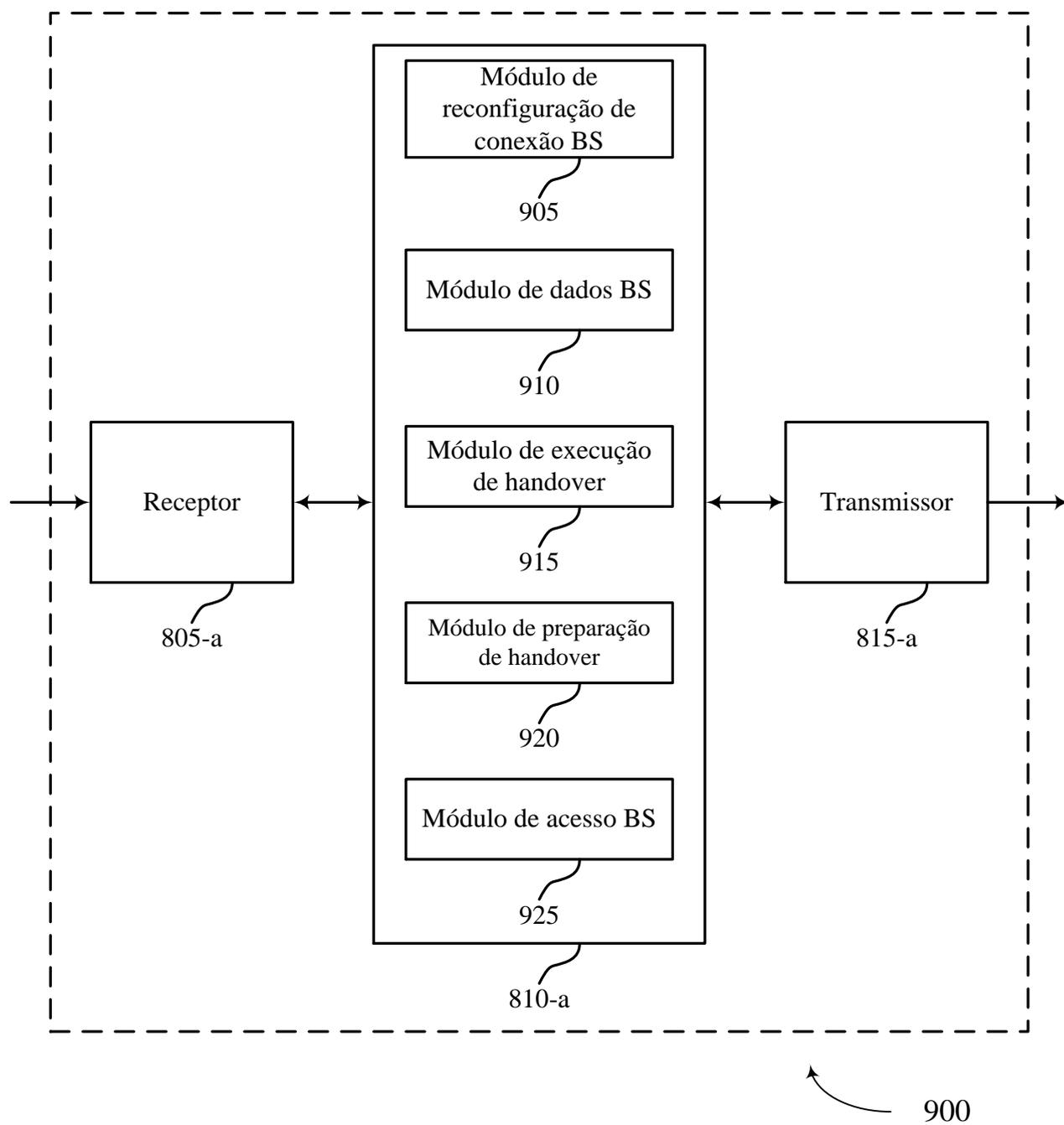


FIG. 9

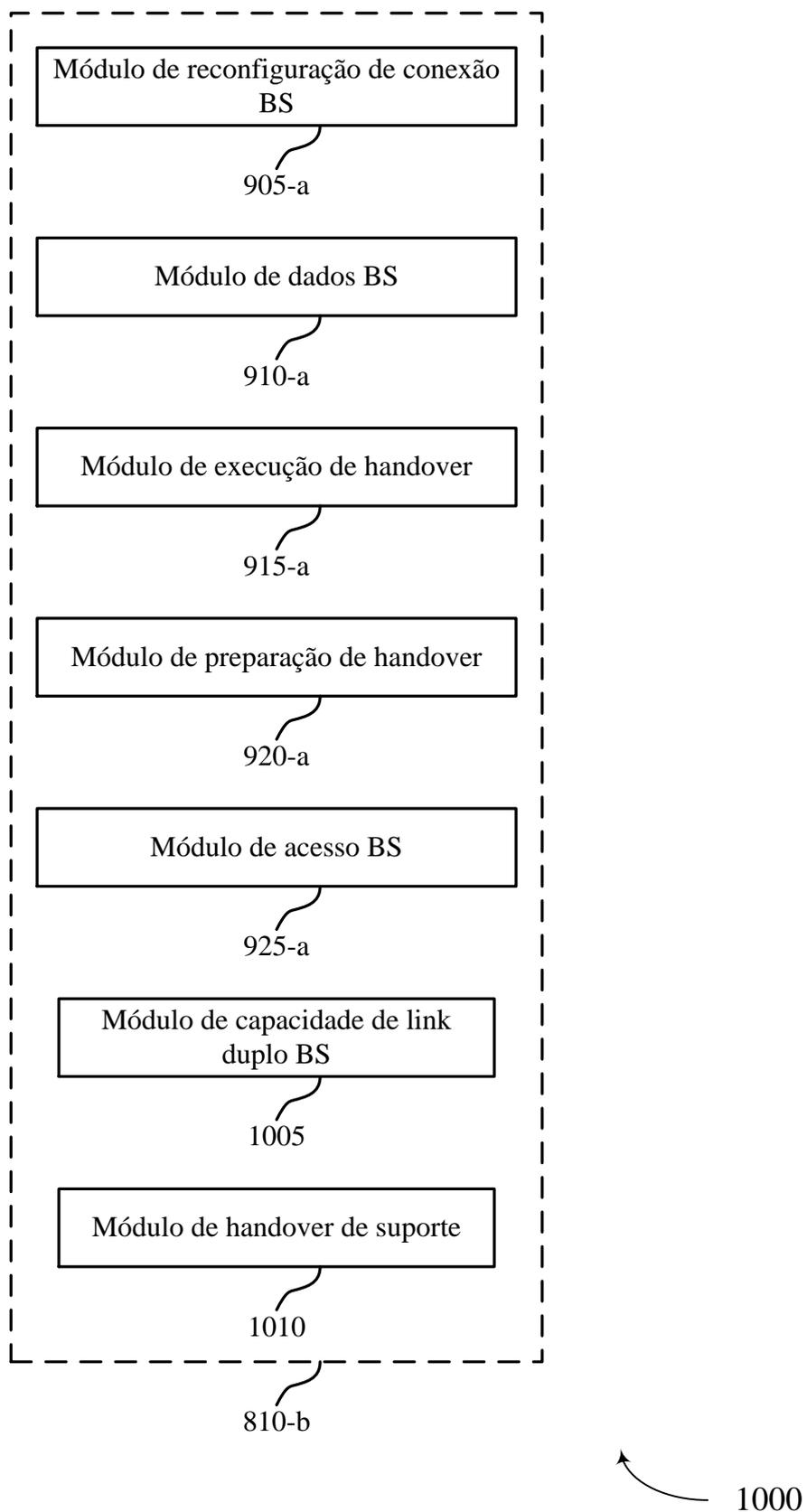


FIG. 10

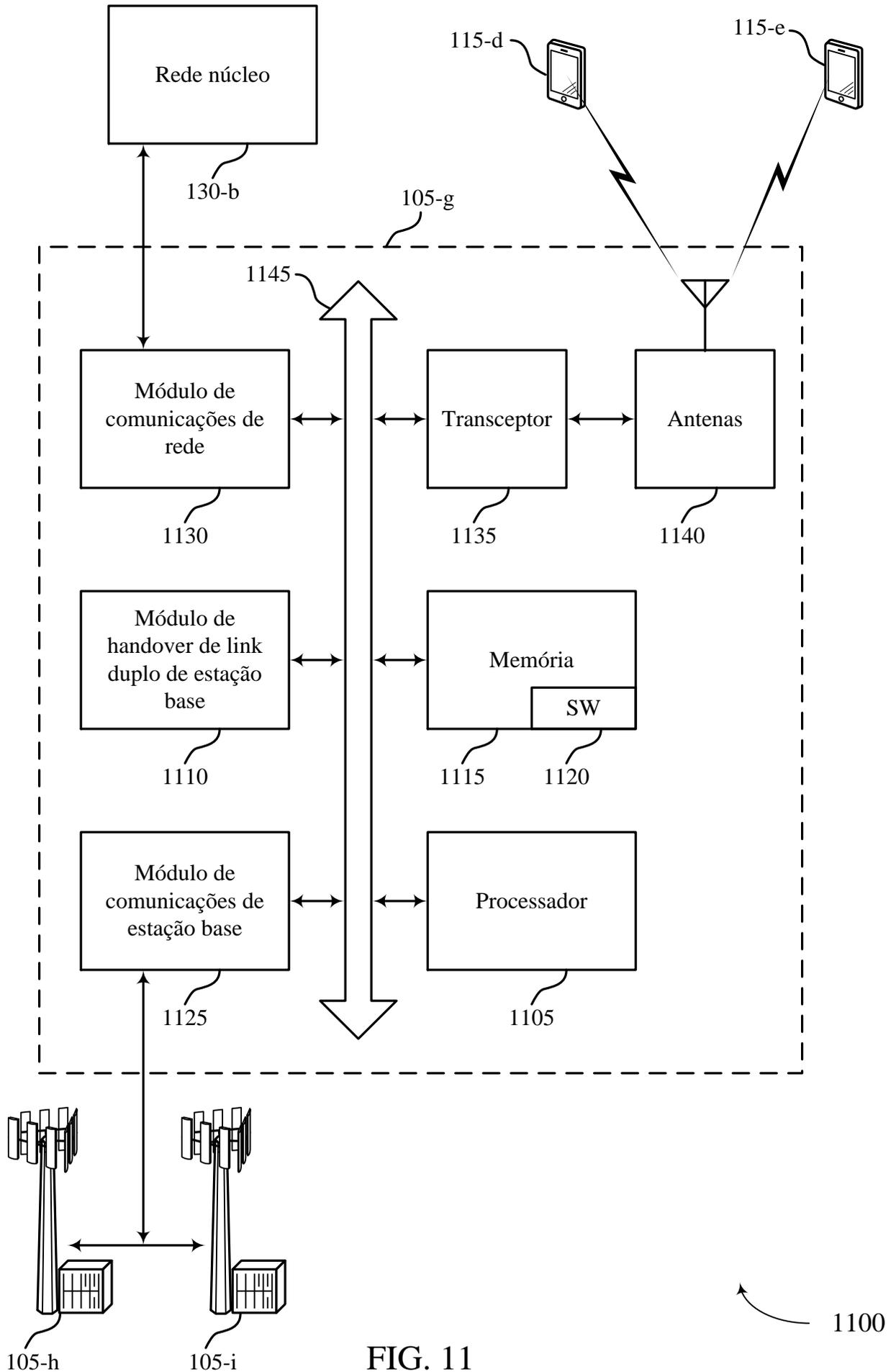
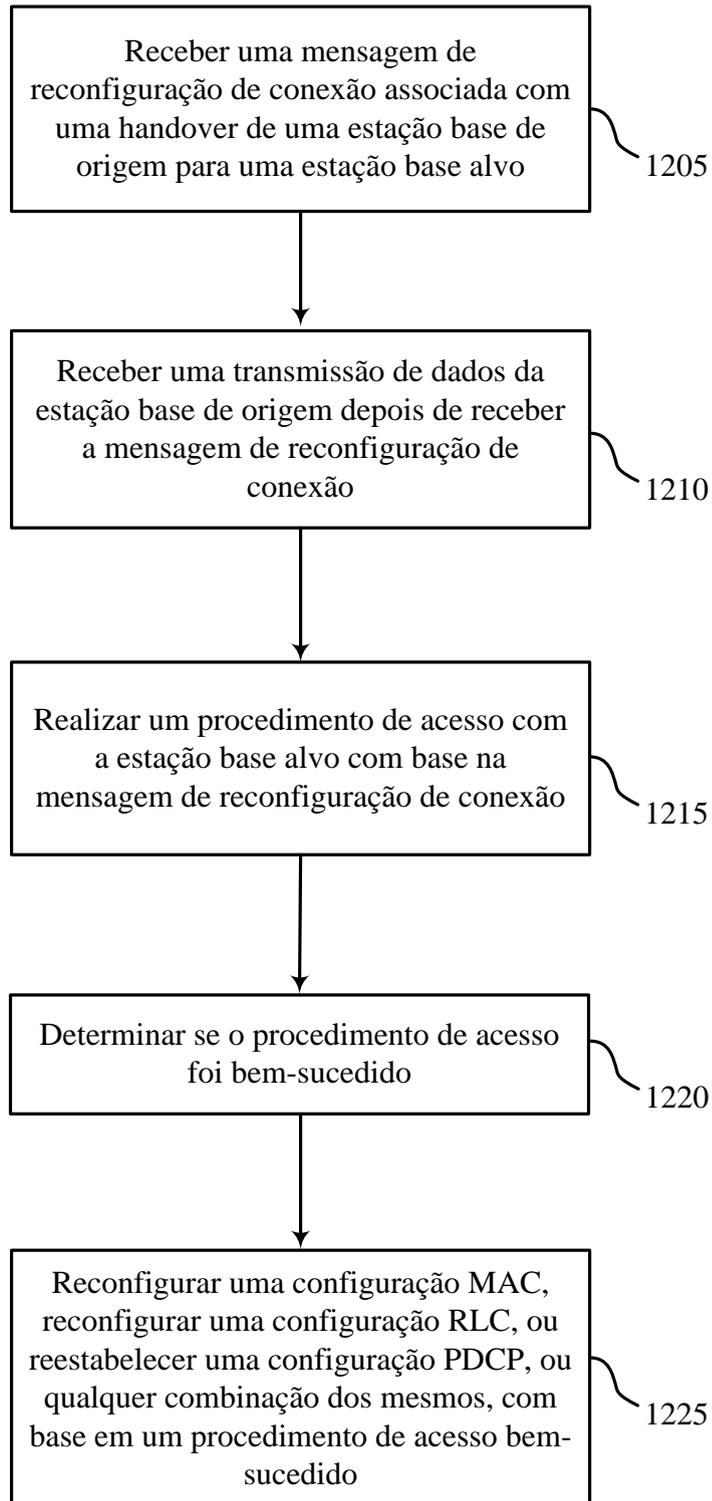


FIG. 11



1200

FIG. 12

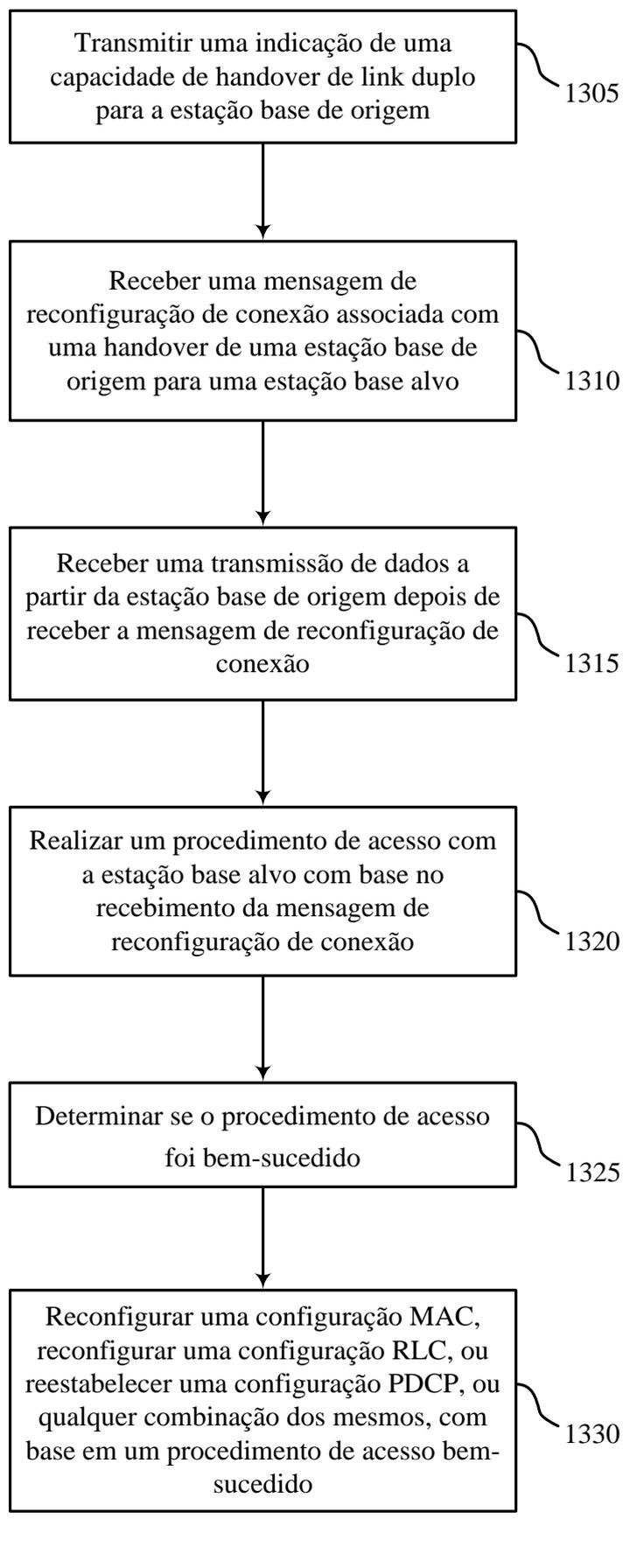


FIG. 13

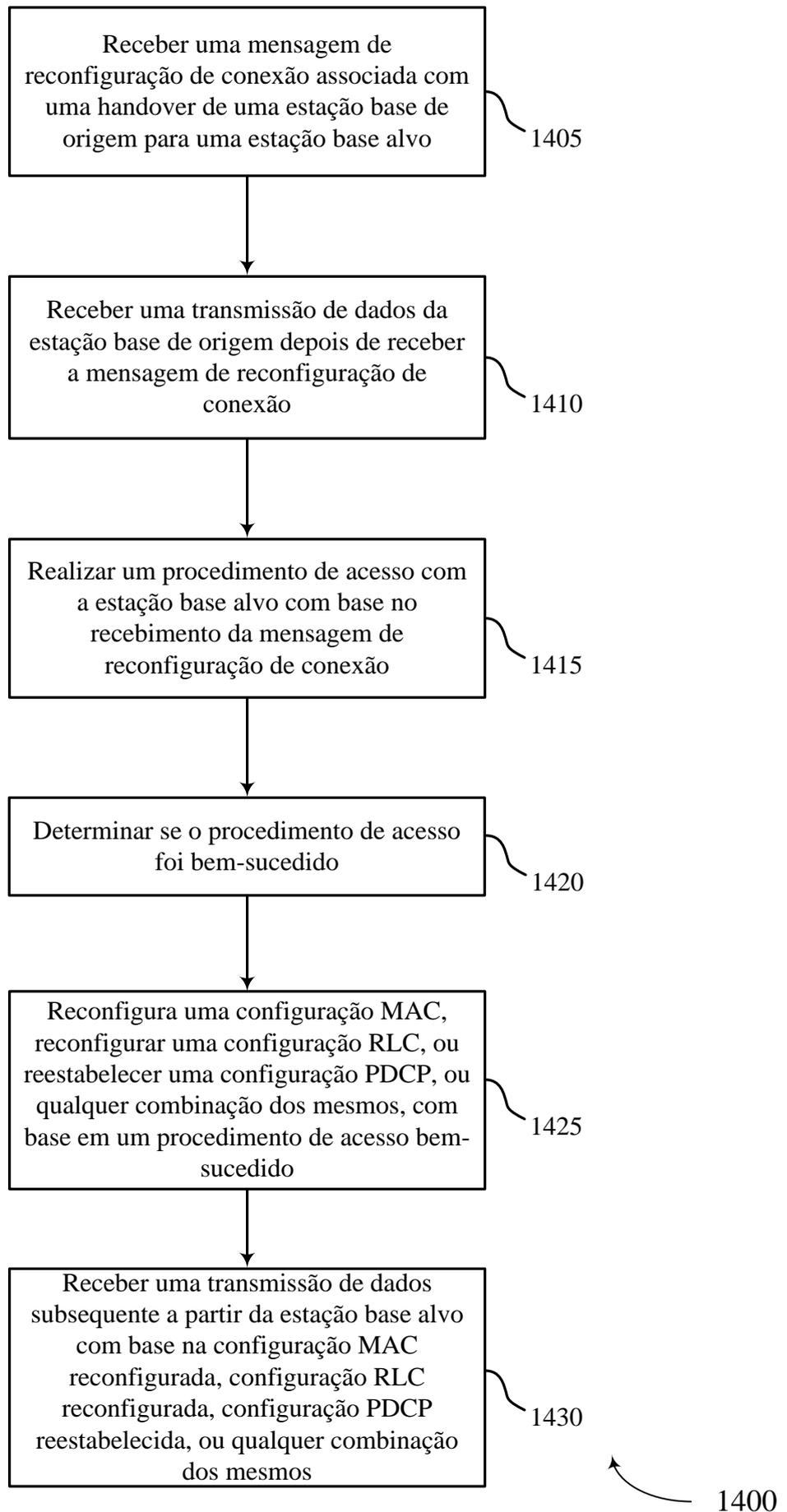


FIG. 14

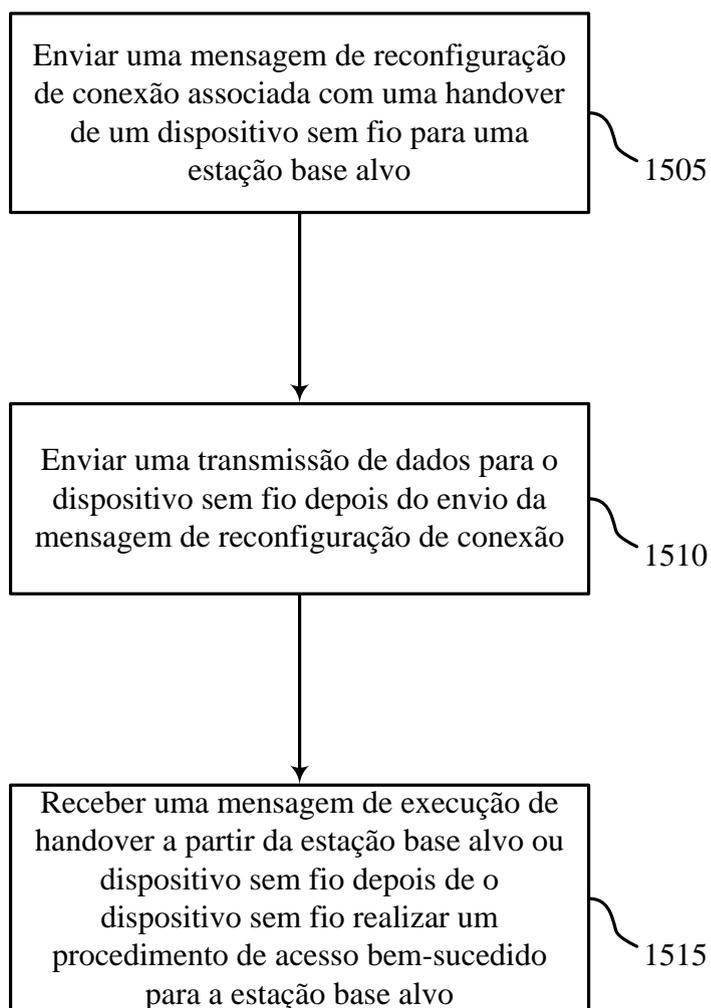
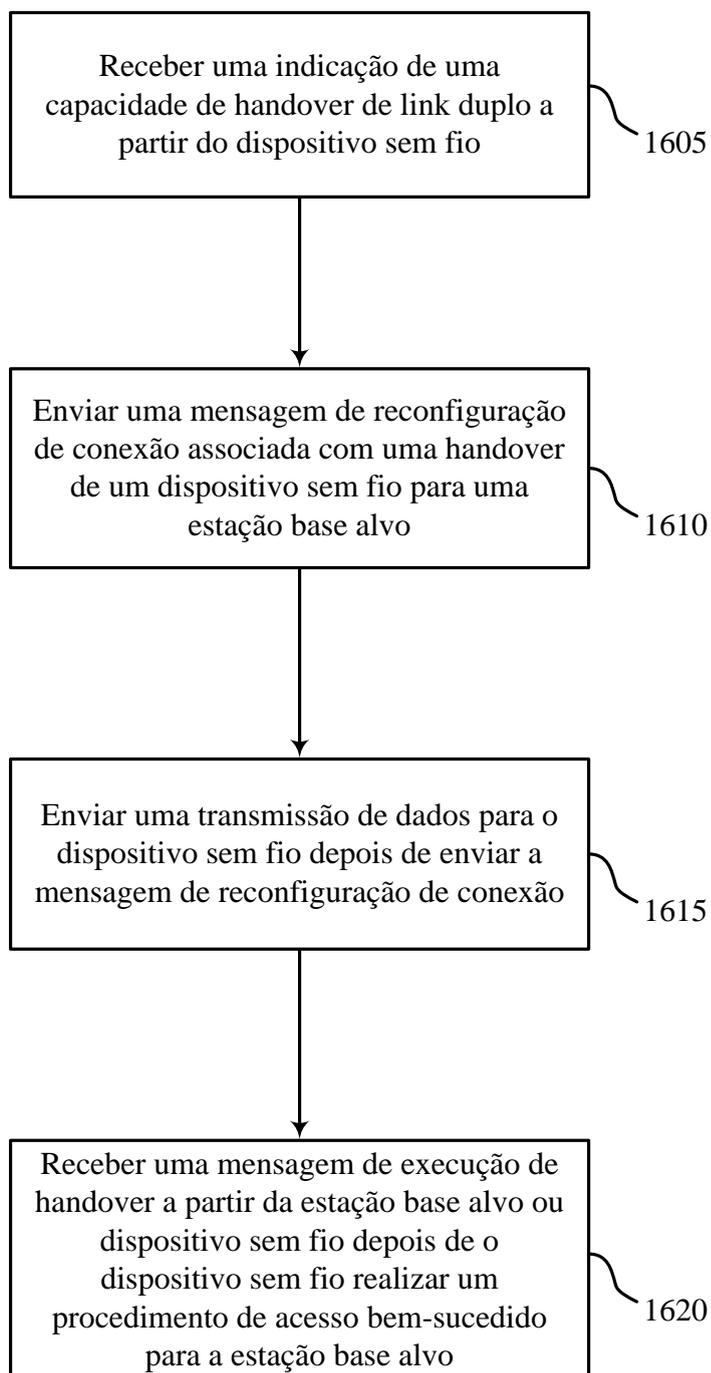
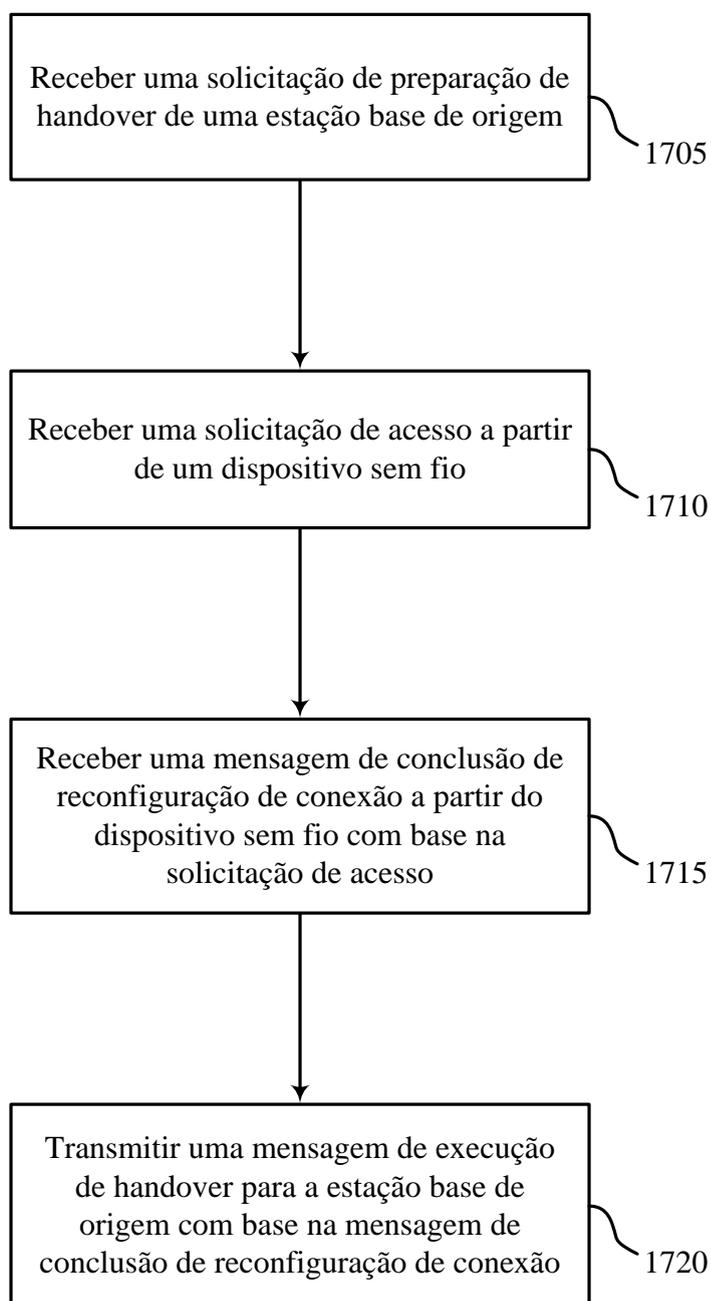


FIG. 15



1600

FIG. 16



1700

FIG. 17