



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

(21) BR 112020002989-0 A2



(22) Data do Depósito: 21/08/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 11/08/2020

(54) Título: MULTIPLEXAÇÃO DE CONTROLE E DADOS EM TRANSMISSÕES DE UPLINK NÃO CABEADAS

(51) Int. Cl.: H04L 1/18; H04L 5/00; H04L 1/16.

(30) Prioridade Unionista: 20/08/2018 US 16/105,813; 22/08/2017 US 62/548,960.

(71) Depositante(es): QUALCOMM INCORPORATED.

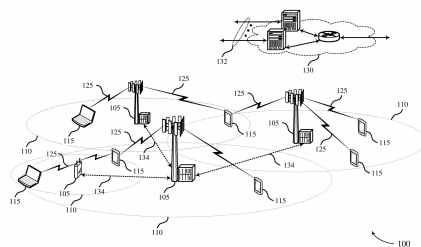
(72) Inventor(es): SONY AKKARAKARAN; PETER GAAL; TAO LUO; YI HUANG.

(86) Pedido PCT: PCT US2018047304 de 21/08/2018

(87) Publicação PCT: WO 2019/040478 de 28/02/2019

(85) Data da Fase Nacional: 12/02/2020

(57) Resumo: São descritos métodos, sistemas e dispositivos para comunicações não cabeadas que suportam multiplexação de controle e dados em transmissões não cabeadas de uplink. As técnicas descritas proporcionam comunicação eficiente de informação de controle de uplink (UCI) através de dados de uplink de correspondência de taxa em torno de informação de controle de uplink em transmissões de uplink, incluindo a informação sobre quantidades ou tipos da UCI a ser transmitida por um UE, indicações em transmissões de downlink de recursos UCI alocados e se a UCI associada deve ser incluída nos recursos UCI alocados, formatação e multiplexação de vários serviços não cabeadas no UE ou qualquer combinação dos mesmos.



**"MULTIPLEXAÇÃO DE CONTROLE E DADOS EM TRANSMISSÕES DE  
UPLINK NÃO CABEADAS"**

REFERÊNCIAS CRUZADAS

**[0001]** O presente pedido de Patente reivindica o benefício para o Pedido de Patente Provisório U.S. Nº 62/548,960, por Akkarakaran, et al., denominado de "Control and Data Multiplexing in Uplink Wireless Transmissions", depositado em 22 de Agosto de 2017, e para o Pedido de Patente U.S. Nº 16/105.813, por Akkarakaran, et al., denominado de "Control and Data Multiplexing in Uplink Wireless Transmissions", depositado em 20 de Agosto de 2018, cada um dos quais é atribuído para o cessionário desse pedido.

ANTECEDENTES

**[0002]** O dito a seguir geralmente relaciona-se à comunicação não cabeada e, mais especificamente, ao multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas.

**[0003]** Os sistemas de comunicações não cabeadas são amplamente implementados para proporcionar vários tipos de conteúdo de comunicação, tal como voz, vídeo, dados em pacotes, troca de mensagens, broadcast, dentre outros. Esses sistemas podem ser capazes de suportar a comunicação com vários usuários por compartilhar os recursos disponíveis do sistema (por exemplo, tempo, frequência e potência). Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem sistemas de quarta geração (4G), tais como os sistemas da Evolução à Longo Prazo (LTE) ou sistemas da LTE-Avançada (LTE-A) e sistemas de quinta geração (5G), os quais podem ser chamados de Sistemas de

Nova Rádio (NR). Esses sistemas podem empregar tecnologias tais 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 em frequência ortogonal (OFDMA) ou discrete Fourier transform-spread OFDM (DFT-S-OFDM). Um sistema de comunicações não cabeadas de acesso múltiplo pode incluir várias estações base ou nós de acesso de rede, cada um simultaneamente suportando comunicação para vários dispositivos, os quais podem ser conhecidos, de outro modo, como equipamento de usuário (UE).

**[0004]** Os sistemas de comunicações não cabeadas podem incluir informação de controle transmitida entre estações base e os UEs, a qual pode incluir informação de controle de downlink (DCI) que pode ser proporcionada a partir de uma estação base para um UE e que podem incluir informação para várias transmissões de downlink e/ou de uplink. A informação de controle também pode incluir a informação de controle de uplink (UCI) transmitida a partir de um UE para uma estação base, a qual pode incluir a informação em relação ao UE, como, por exemplo, um relatório de status do armazenamento (buffer) (BSR), a informação de qualidade do canal (CQI) ou a informação de reconhecimento/reconhecimento negativo (ACK/NACK) de solicitação de repetição de reconhecimento híbrida (HARQ) que indica se o UE recebeu, com êxito ou sem êxito, uma ou mais transmissões de downlink a partir da estação base.

#### SUMÁRIO

**[0005]** As técnicas descritas se relacionam a

métodos, sistemas, dispositivos ou aparelhos aprimorados que suportam multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas. Geralmente, as técnicas descritas proporcionam comunicação eficiente de informação de controle de uplink (UCI) através de dados de uplink de correspondência de taxa em torno da informação de controle de uplink em transmissões de uplink, incluindo a informação sobre quantidades ou tipos de UCI a serem transmitidos por um equipamento de usuário (UE), indicações nas transmissões de downlink de recursos UCI alocados e se a UCI associada deve ser incluída nos recursos UCI alocados, formatação e multiplexação de vários serviços não cabeados no UE, ou qualquer combinação dos mesmos.

**[0006]** Um método de comunicação não cabeada é descrito. O método pode incluir receber, em um UE, várias transmissões de downlink a partir de uma estação base, receber, no UE, uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink, gerar a informação de realimentação para as várias transmissões de downlink e transmitir a transmissão de uplink para a estação base.

**[0007]** Um aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir meio para receber, em um UE, várias transmissões de downlink a partir de uma estação base, meio para receber, no UE, uma



concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink, meio para gerar a informação de realimentação para as várias transmissões de downlink, e meio para transmitir a transmissão de uplink para a estação base.

**[0008]** Outro aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir um processador, uma memória em comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser operáveis para fazer com que o processador receba em um UE, várias transmissões de downlink a partir de uma estação base, receba, no UE, uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink, gerar a informação de realimentação para as várias transmissões de downlink e transmitir a transmissão de uplink para a estação base.

**[0009]** Um meio não temporário legível por computador para comunicação não cabeada é descrito. O meio

não temporário legível por computador pode incluir instruções operáveis para fazer com que um processador receba em um UE, várias transmissões de downlink a partir de uma estação base, receba, no UE, uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink, gerar a realimentação informação para as várias transmissões de downlink e transmitir a transmissão de uplink para a estação base.

**[0010]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a indicação do número das várias transmissões de downlink pode ser indicada em um índice de atribuição de downlink (DAI) transmitido na concessão de uplink. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a informação de realimentação é transmitida em uma transmissão de canal físico compartilhado de uplink (PUSCH) com dados de uplink a partir do UE, onde os dados de uplink podem ser correspondidos em taxa acerca da informação de realimentação.

**[0011]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a concessão de uplink adicionalmente compreende uma concessão de recursos de realimentação de uplink para a

transmissão da informação de realimentação associada com as várias transmissões de downlink e onde o UE adicionalmente determina se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para cada uma das várias transmissões de downlink e punctiona uma parte da transmissão de uplink que pode estar fora dos recursos de realimentação de uplink com a informação de realimentação a partir de pelo menos uma primeira transmissão de downlink das várias transmissões de downlink baseado, pelo menos em parte, em determinar que os recursos de realimentação de uplink não incluem recursos para a primeira transmissão de downlink.

**[0012]** Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meio ou instruções para receber no UE antes de receber as várias transmissões de downlink, uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink e onde a transmissão da transmissão de uplink compreende transmitir a informação de realimentação utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado, pelo menos em parte, na indicação na concessão de downlink.

**[0013]** Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meios ou instruções para identificar, no UE, a primeira UCI associada com um primeiro serviço não cabeado e a segunda

UCI associada com um segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI e a segunda UCI podem ser transmitidas para a estação base na transmissão de uplink e onde a primeira UCI pode possuir um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI pode possuir um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que pode ser diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho. Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meios, ou instruções para formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho. Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meios ou instruções para multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na transmissão de uplink.

**[0014]** Um método de comunicação não cabeada é descrito. O método pode incluir receber, em um UE, pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, receber, no UE, uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de pelo menos a primeira transmissão de

downlink, receber, no UE, pelo menos uma segunda transmissão de downlink a partir da estação base, determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink, formatar a transmissão de uplink para incluir a informação de realimentação para uma ou mais dentre a primeira transmissão de downlink ou a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em parte, na determinação e transmitir a transmissão de uplink para a estação base.

**[0015]** Um aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir meio para receber, em um UE, pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, meio para receber, no UE, uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de pelo menos a primeira transmissão de downlink, meio para receber, no UE, pelo menos uma segunda transmissão de downlink a partir da estação base, meio para determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com segunda transmissão de downlink, meio para formatar a transmissão de uplink para incluir a informação de realimentação para uma ou mais dentre a primeira transmissão de downlink ou a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em

parte, na determinação, e meio para transmitir a transmissão de uplink para a estação base.

**[0016]** Outro aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir um processador, uma memória em comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser operáveis para fazer com que o processador receba em um UE, pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, receba, no UE, uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de pelo menos a primeira transmissão de downlink, receber, no UE, pelo menos uma segunda transmissão de downlink A partir da estação base, determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink, formatar a transmissão de uplink para incluir a informação de realimentação para uma ou mais dentre a primeira transmissão de downlink ou a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em parte, na determinação e transmitir a transmissão de uplink para a estação base.

**[0017]** Um meio não temporário legível por computador para comunicação não cabeada é descrito. O meio não temporário legível por computador pode incluir instruções operáveis para fazer com que um processador

receba em um UE, pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, receba, no UE, uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de pelo menos a primeira transmissão de downlink, receba, no UE, pelo menos uma segunda transmissão de downlink a partir da estação base, determine se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink, formate a transmissão de uplink para incluir a informação de realimentação para um ou mais dentre a primeira transmissão de downlink ou a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em parte, na determinação, e transmita a transmissão de uplink para a estação base.

**[0018]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a determinação compreende determinar uma diferença de tempo entre receber a concessão de uplink e receber a segunda transmissão de downlink e determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em parte, na diferença de tempo.

**[0019]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos

acima, os recursos de realimentação de uplink podem ser determinados para incluir recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink quando a diferença de tempo pode estar abaixo de um valor limite e os recursos de realimentação de uplink podem ser determinados como não incluindo recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink quando a diferença de tempo pode estar igual ou acima do valor limite. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a diferença de tempo corresponde a uma diferença em um ou mais dentre vários subquadros, um número de partições, um número de símbolos, um número de mini-partições, ou um tempo absoluto entre receber a concessão de uplink e receber a segunda transmissão de downlink.

**[0020]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a determinação compreende identificar uma indicação em uma concessão de downlink associada com a segunda transmissão de downlink que indica se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a indicação compreende uma indicação explícita de que os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink ou uma indicação de que a informação de realimentação associada com a segunda



transmissão de downlink pode ser correspondida à taxa com outros dados da transmissão de uplink.

**[0021]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a determinação compreende determinar que uma diferença de tempo entre receber a concessão de uplink e receber a segunda transmissão de downlink excede um valor limite e, identificar uma indicação em uma concessão de downlink associada com a segunda transmissão de downlink que indica se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink.

**[0022]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a concessão de uplink compreende uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE pode estar para transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink.

**[0023]** Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meios ou instruções para receber no UE antes de receber a primeira transmissão de downlink, uma concessão de downlink associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para a transmissão da primeira informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, e onde a transmissão da transmissão de uplink compreende transmitir a primeira informação de realimentação utilizando os

recursos compartilhados de canal de uplink baseado, pelo menos em parte, na indicação na concessão de downlink.

**[0024]** Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meios ou instruções para identificar, no UE, a primeira UCI associada com um primeiro serviço não cabeado e a segunda UCI associada com um segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI e a segunda UCI a serem transmitidas para a estação base na transmissão de uplink, e onde a primeira UCI pode possuir um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI pode possuir um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que pode ser diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho. Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meios ou instruções para formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho. Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meios ou instruções para multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na transmissão de uplink.

**[0025]** Um método de comunicação não cabeada é descrito. O método pode incluir receber, em um UE, uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, a

concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, gerar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e transmitir a informação de realimentação em uma transmissão de uplink utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado, pelo menos em parte, na indicação na concessão de downlink.

**[0026]** Um aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir meio para receber, em um UE, uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, meio para gerar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e meio para transmitir a informação de realimentação em uma transmissão de uplink utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado, pelo menos em parte, na indicação na concessão de downlink.

**[0027]** Outro aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir um processador, uma memória em comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser operáveis para fazer com que o processador receba em um UE, uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, a concessão de

downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, gerar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e transmitir a informação de realimentação em uma transmissão de uplink utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado, pelo menos em parte, na indicação na concessão de downlink.

**[0028]** Um meio não temporário legível por computador para comunicação não cabeada é descrito. O meio não temporário legível por computador pode incluir instruções operáveis para fazer com que um processador receba em um UE, uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, gerar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e transmitir a informação de realimentação em uma transmissão de uplink utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado, pelo menos em parte, na indicação na concessão de downlink.

**[0029]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a informação de realimentação pode ser transmitida utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink, independentemente de se uma concessão de uplink pode ser recebida para a transmissão de uplink.

**[0030]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a indicação de recursos compartilhados de canal de uplink compreende pelo menos um número de blocos de recursos (RBs) da transmissão de uplink alocados para transmissão da informação de realimentação.

**[0031]** Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meios ou instruções para receber uma concessão de uplink que indica recursos e um ou mais parâmetros para a transmissão de uplink, e onde a transmissão de uplink pode ser baseada, pelo menos em parte, na concessão de uplink. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a concessão de uplink compreende uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE pode estar para transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink.

**[0032]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a concessão de uplink adicionalmente compreende uma concessão de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, e onde o método adicionalmente compreende determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para cada uma das várias transmissões de downlink e punccionar uma parte da transmissão de uplink que pode estar fora dos recursos de realimentação de uplink com a informação de

realimentação a partir de pelo menos uma segunda transmissão de downlink das várias transmissões de downlink baseado, pelo menos em parte, na determinação de que os recursos de realimentação de uplink não incluem recursos para a segunda transmissão de downlink.

**[0033]** Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meios ou instruções para identificar, no UE, a primeira UCI associada com um primeiro serviço não cabeado e a segunda UCI associada com um segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI e a segunda UCI a serem transmitidas para a estação base na transmissão de uplink, e onde a primeira UCI pode possuir um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI pode possuir um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que pode ser diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho. Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meios, ou instruções para formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho. Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meio ou instruções para multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na transmissão de uplink.

**[0034]** Um método de comunicação não cabeada é

descrito. O método pode incluir identificar, em um UE, a primeira UCI associada com um primeiro serviço não cabeado e a segunda UCI associada com um segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI e a segunda UCI devem ser transmitidas para uma estação base em uma primeira transmissão de uplink, e onde a primeira UCI possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho, formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho, multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na primeira transmissão de uplink, e transmitir a primeira transmissão de uplink para a estação base.

**[0035]** Um aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir meio para identificar, em um UE, a primeira UCI associada com um primeiro serviço não cabeado e a segunda UCI associada com um segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI e a segunda UCI devem ser transmitidas para uma estação base em uma primeira transmissão de uplink, e onde a primeira UCI possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho, meio para formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho,

meio para multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na primeira transmissão de uplink e meio para transmitir a primeira transmissão de uplink para a estação base.

**[0036]** Outro aparelho para a comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir um processador, uma memória em comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser operáveis para fazer com que o processador identifique em um UE, a primeira UCI associada com um primeiro serviço não cabeado e a segunda UCI associada com um segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI e a segunda UCI devem ser transmitidas para uma estação base em uma primeira transmissão de uplink, e onde a primeira UCI possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho, formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho, multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na primeira transmissão de uplink, e transmitir a primeira transmissão de uplink para a estação base.

**[0037]** Um meio não temporário legível por computador para comunicação não cabeada é descrito. O meio não temporário legível por computador pode incluir instruções operáveis para fazer com que um processador identifique em um UE, a primeira UCI associada com um



primeiro serviço não cabeado e a segunda UCI associada com um segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI e a segunda UCI são para serem transmitidas para uma estação base em uma primeira transmissão de uplink, e onde a primeira UCI possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho, formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho, multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na primeira transmissão e uplink, e transmitir a primeira transmissão de uplink para a estação base.

**[0038]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a multiplexação compreende multiplexar por divisão de frequência à primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada em um PUSCH e em um canal físico de controle de uplink (PUCCH). Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a multiplexação compreende multiplexar por divisão do tempo à primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada em um PUCCH. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a formatação compreende codificar independentemente a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a primeira UCI formatada pode ser codificada utilizando um primeiro número

de símbolos de modulação e a segunda UCI formatada pode ser codificada utilizando um segundo número de símbolos de modulação que pode ser diferente do primeiro número de símbolos de modulação. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a primeira UCI e a segunda UCI incluem a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de uma ou mais transmissões de downlink de cada serviço não cabeado. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a primeira UCI e a segunda UCI incluem a informação de qualidade de canal (CQI) associada com cada serviço não cabeado.

**[0039]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, uma concessão de uplink compreende uma indicação de um número de várias transmissões de downlink para as quais o UE pode se para transmitir a informação de realimentação durante a primeira transmissão de uplink.

**[0040]** Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem incluir adicionalmente processos, características, meios ou instruções para receber uma concessão de uplink, incluindo recursos de realimentação de uplink para transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink. Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meios ou instruções para determinar se os recursos de realimentação de uplink

incluem recursos para cada uma de várias transmissões de downlink. Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meios, ou instruções para punccionar um parte da primeira transmissão de uplink que podem estar para fora dos recursos de realimentação de uplink com a informação de realimentação a partir de pelo menos uma segunda transmissão das várias transmissões de downlink baseado pelo menos em parte em determinar que os recursos de realimentação de uplink não incluem recursos para a segunda transmissão de downlink.

**[0041]** Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meios ou instruções para receber, no UE, antes de receber uma primeira transmissão de downlink, uma concessão de downlink associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para transmissão da primeira informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, e onde a transmissão da primeira transmissão de uplink compreende transmitir a primeira informação de realimentação utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado, pelo menos em parte, na indicação na concessão de downlink.

**[0042]** Um método de comunicação não cabeada é descrito. O método pode incluir transmitir, a partir de uma estação base, várias transmissões de downlink para um

UE, transmitir para o UE uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink e receber a transmissão de uplink a partir do UE.

**[0043]** Um aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir meio para transmitir, a partir de uma estação base, várias transmissões de downlink para um UE, meio para transmitir, para o UE, uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink e meio para receber a transmissão de uplink a partir do UE.

**[0044]** Outro aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir um processador, uma memória em comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser operáveis para fazer com que o processador transmita, a partir de uma estação base, várias transmissões de downlink para um UE, transmita, para o UE, uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a

partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink e receber a transmissão de uplink a partir do UE.

**[0045]** É descrito um meio não temporário legível por computador para comunicação não cabeada. O meio não temporário legível por computador pode incluir instruções operáveis para fazer com que um processador transmita, a partir de uma estação base, várias transmissões de downlink para um UE, transmita, para o UE, uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink e receber a transmissão de uplink a partir do UE.

**[0046]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a indicação do número das várias transmissões de downlink pode ser indicada em um DAI transmitido na concessão de uplink. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a informação de realimentação é

transmitida em uma transmissão PUSCH com dados de uplink a partir do UE, onde os dados de uplink podem ser correspondidos em taxa em torno da informação de realimentação.

**[0047]** Um método de comunicação não cabeada é descrito. O método pode incluir transmitir, a partir de uma estação base, pelo menos uma primeira transmissão de downlink para um UE, transmitir para o UE uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para transmissão da informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de pelo menos a primeira transmissão de downlink, transmitir, para o UE, pelo menos uma segunda transmissão de downlink, determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a segunda transmissão de downlink, receber a transmissão de uplink a partir do UE, e identificar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e para a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em parte, na determinação.

**[0048]** Um aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir meio para transmitir, a partir de uma estação base, pelo menos uma primeira transmissão de downlink para um UE, meio para transmitir, para o UE, uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de recursos

de realimentação de uplink para transmissão da informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de pelo menos a primeira transmissão de downlink, meio para transmitir, para o UE, pelo menos uma segunda transmissão de downlink, meio para determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a segunda transmissão de downlink, meio para receber a transmissão de uplink a partir do UE, e meio para identificar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e para a segunda transmissão de downlink baseado pelo menos em parte na determinação.

**[0049]** Outro aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir um processador, uma memória em comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser operáveis para fazer com que o processador transmita, a partir de uma estação base, pelo menos uma primeira transmissão de downlink para um UE, transmita, para o UE, uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de pelo menos a primeira transmissão de downlink, transmita, para o UE, pelo menos uma segunda transmissão de downlink, determine se os recursos de realimentação de uplink incluem

recursos para a segunda transmissão de downlink, receba a transmissão de uplink a partir do UE, e identifique a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e para a segunda transmissão de downlink baseado pelo menos em parte na determinação.

**[0050]** Um meio não temporário legível por computador para comunicação não cabeada é descrito. O meio não temporário legível por computador pode incluir instruções operáveis para fazer com que um processador transmita, a partir de uma estação base, pelo menos uma primeira transmissão de downlink para um UE, transmita, para o UE, uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de pelo menos a primeira transmissão de downlink, transmita, para o UE, pelo menos uma segunda transmissão de downlink, determine se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a segunda transmissão de downlink, receba a transmissão de uplink a partir do UE, e identifique a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e para a segunda transmissão de downlink baseado pelo menos em parte na determinação.

**[0051]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a determinação compreende determinar uma diferença de tempo entre receber a concessão de uplink e receber a



segunda transmissão de downlink e determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em parte, na diferença de tempo.

**[0052]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, os recursos de realimentação de uplink podem ser determinados como incluindo recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink quando a diferença de tempo pode estar abaixo de um valor limite e os recursos de realimentação de uplink podem ser determinados como não incluindo recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink quando a diferença de tempo pode estar igual ou acima do valor limite.

**[0053]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a diferença de tempo corresponde a uma diferença em um ou mais dentre um número de subquadros, um número de partições, um número de símbolos, um número de mini-partições ou um tempo absoluto entre receber a concessão de uplink e receber a segunda transmissão de downlink.

**[0054]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, uma concessão de downlink para a segunda transmissão de downlink inclui uma indicação de se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink.

**[0055]** Um método de comunicação não cabeada é descrito. O método pode incluir transmitir, a partir de uma estação base para um UE, uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir da estação base, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para utilização na transmissão de informação de realimentação associadas com a primeira transmissão de downlink, independentemente de se o UE recebe uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink, transmitir a concessão de uplink para o UE, a concessão de uplink compreendendo um ou mais parâmetros para os recursos compartilhados de canal de uplink para uma transmissão de uplink contendo a informação de realimentação, e receber a informação de realimentação a partir do UE na transmissão de uplink.

**[0056]** Um aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir meio para transmitir, a partir de uma estação base para um UE, uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir da estação base, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para utilização na transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, independentemente de o UE recebe uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink, meio para transmitir a concessão de uplink para o UE, a concessão de uplink compreendendo um ou mais parâmetros para os recursos compartilhados de canal de uplink para uma transmissão de uplink contendo a informação

de realimentação, e meio para receber a informação de realimentação a partir do UE na transmissão de uplink.

**[0057]** Outro aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir um processador, uma memória em comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser operáveis para fazer com que o processador transmita a partir de uma estação base para um UE, uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir da estação base, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para utilização em transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, independentemente de se o UE recebe uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink transmita a concessão de uplink para o UE, a concessão de uplink compreendendo um ou mais parâmetros para os recursos compartilhados de canal de uplink para uma transmissão de uplink contendo a informação de realimentação, e receba a informação de realimentação a partir do UE na transmissão de uplink.

**[0058]** Um meio não temporário legível por computador para comunicação não cabeada é descrito. O meio não temporário legível por computador pode incluir instruções operáveis para fazer com que um processador transmita, a partir de uma estação base para um UE, uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir da estação base, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para utilização

na transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, independentemente de se o UE recebe uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink, transmita a concessão de uplink para o UE, a concessão de uplink compreendendo um ou mais parâmetros para os recursos compartilhados de canal de uplink para uma transmissão de uplink contendo a informação de realimentação, e receba a informação de realimentação a partir do UE na transmissão de uplink.

**[0059]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a informação de realimentação pode ser transmitida utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink independentemente de se uma concessão de uplink pode ser recebida para a transmissão de uplink. Alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima podem adicionalmente incluir processos, características, meios ou instruções para transmitir uma concessão de uplink que indica recursos e um ou mais parâmetros para a transmissão de uplink e onde a transmissão de uplink pode ser baseada, pelo menos em parte, na concessão de uplink.

**[0060]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a indicação de recursos compartilhados de canal de uplink compreende pelo menos um número de RBs da transmissão de uplink alocados para a transmissão da informação de realimentação.

**[0061]** Um método de comunicação não cabeada é descrito. O método pode incluir configurar um UE com um

primeiro serviço não cabeado para comunicações entre o UE e uma estação base e um segundo serviço não cabeado para comunicações entre o UE e a estação base, onde o primeiro serviço não cabeado possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e o segundo o serviço não cabeado tem um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho, receber, em uma primeira transmissão de uplink a partir do UE, a primeira UCI associada com o primeiro serviço não cabeado estabelecido e a segunda UCI associada com o segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI é formatada de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI é formatada de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho, e onde a primeira UCI é multiplexada com a segunda UCI na primeira transmissão de uplink, e decodificar a primeira UCI e a segunda UCI baseado pelo menos em parte no primeiro parâmetro de confiabilidade e no segundo parâmetro de confiabilidade.

**[0062]** Um aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir meio para configurar um UE com um primeiro serviço não cabeado para comunicações entre o UE e uma estação base e um segundo serviço não cabeado para comunicações entre o UE e a estação base, onde o primeiro serviço não cabeado possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e o segundo serviço não cabeado possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho, meio para receber, em uma primeira transmissão de uplink a partir do

UE, a primeira UCI associada com o primeiro serviço não cabeado estabelecido e a segunda UCI associada com o segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI é formatada de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI é formatada de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho, e onde a primeira UCI é multiplexada com a segunda UCI na primeira transmissão de uplink, e meio para decodificar a primeira UCI e a segunda UCI baseado pelo menos em parte no primeiro parâmetro de confiabilidade e no segundo parâmetro de confiabilidade.

**[0063]** Outro aparelho para comunicação não cabeada é descrito. O aparelho pode incluir um processador, uma memória em comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na memória. As instruções podem ser operáveis para fazer com que o processador configure um UE com um primeiro serviço não cabeado para comunicações entre o UE e uma estação base e um segundo serviço não cabeado para comunicações entre o UE e a estação base, onde o primeiro serviço não cabeado possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e o segundo serviço não cabeado possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho, receba, em uma primeira transmissão de uplink a partir do UE, a primeira UCI associada com o primeiro serviço não cabeado estabelecido e a segunda UCI associada com o segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI é formatada de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI é formatada de

acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho, e onde a primeira UCI é multiplexada com a segunda UCI na primeira transmissão de uplink, e decodificar a primeira UCI e a segunda UCI baseado pelo menos em parte no primeiro parâmetro de confiabilidade e no segundo parâmetro de confiabilidade.

**[0064]** Um meio não temporário legível por computador para comunicação não cabeada é descrito. O meio não temporário legível por computador pode incluir instruções operáveis para fazer com que um processador configure um UE com um primeiro serviço não cabeado para comunicações entre o UE e uma estação base e um segundo serviço não cabeado para comunicações entre o UE e a estação base, onde o primeiro serviço não cabeado possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e o segundo serviço não cabeado possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho, receba, em uma primeira transmissão de uplink a partir do UE, a primeira UCI associada com o primeiro serviço não cabeado estabelecido e a segunda UCI associada com o segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI é formatada de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI é formatada de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho, e onde a primeira UCI é multiplexada com a segunda UCI na primeira transmissão de uplink, e decodifique a primeira UCI e a segunda UCI baseado pelo menos em parte no primeiro parâmetro de confiabilidade e no segundo parâmetro de confiabilidade.

**[0065]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada podem ser multiplexadas de acordo com a multiplexação por divisão de frequência em um PUSCH e em um PUCCH. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada podem ser multiplexadas de acordo com a multiplexação por divisão do tempo em um PUCCH.

**[0066]** Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a formatação compreende codificar independentemente a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada podem ser codificadas independentemente. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a primeira UCI e a segunda UCI incluem a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de uma ou mais transmissões de downlink de cada serviço não cabeado. Em alguns exemplos do método, aparelho e meio não temporário legível por computador descritos acima, a primeira UCI e a segunda UCI incluem a CQI associada com cada serviço não cabeado.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

**[0067]** As FIGs. 1 até 2 ilustram exemplos de sistemas de comunicações não cabeadas que suportam multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação.



**[0068]** A FIG. 3 ilustra um exemplo de recursos não cabeados que suportam multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação.

**[0069]** As FIGS. 4 e 5 ilustram exemplos de fluxos de processos que suportam multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação.

**[0070]** As FIGS. 6 até 8 apresentam diagramas de blocos de um dispositivo que suporta multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação.

**[0071]** A FIG. 9 ilustra um diagrama de blocos de um sistema incluindo um UE que suporta multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação.

**[0072]** As FIGS. 10 até 12 apresentam diagramas de blocos de um dispositivo que suporta multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação.

**[0073]** A FIG. 13 ilustra um diagrama de blocos de um sistema incluindo uma estação base que suporta multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação.

**[0074]** As FIGS. 14 até 21 ilustram métodos para multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

**[0075]** Em algumas redes de comunicações não

cabeadas, uma estação base pode proporcionar informação de programação para equipamentos de usuário (UEs), a qual pode incluir uma ou mais concessões de downlink que indicam recursos de downlink alocados para transmissões de downlink para um UE e uma ou mais concessões de uplink que indicam recursos de uplink alocados para transmissões de uplink a partir do UE para uma estação base. Os recursos de uplink podem incluir recursos do canal físico de controle de uplink (PUCCH), os quais podem ser utilizados para transmitir alguma informação de controle a partir de um UE para uma estação base e recursos de canal físico compartilhado de uplink (PUSCH), os quais podem ser utilizados para transmitir dados e/ou informação de controle a partir do UE para a estação base. Em alguns sistemas, a informação de controle de uplink (UCI), tal como a informação de realimentação de reconhecimento e reconhecimento negativo e solicitação de repetição automática híbrida (HARQ ACK/NACK), pode ser transmitida por um UE para uma estação base utilizando recursos PUSCH. Quando utilizando esses recursos PUSCH para transmissões UCI, um UE pode punccionar os dados PUSCH com a UCI, em alguns sistemas (por exemplo, Evolução à Longo Prazo (LTE) e LTE-Avançada (LTE-A)). Tal punccionamento causa alguma perda em relação a um esquema no qual a taxa de dados corresponde à UCI, pois alguns dados não serão transmitidos em favor da transmissão da UCI. Entretanto, se um UE não recebeu de forma bem sucedida uma atribuição de downlink (por exemplo, se o UE perder uma transmissão de concessão de downlink), o UE não tentará receber a transmissão de dados de downlink associada e, portanto, não transmitiria a

UCI, mas transmitiria os dados de uplink programados regularmente. Assim, se tal técnica fosse utilizada, a estação base tentaria decodificar ambas as hipóteses de modo a receber e decodificar apropriadamente a transmissão de uplink.

**[0076]** Adicionalmente, em alguns sistemas, tal como sistemas de quinta geração (5G) ou de Nova Rádio (NR), um UE e uma estação base podem suportar simultaneamente vários serviços diferentes, os quais podem possuir diferentes requisitos de qualidade de serviço (QoS). Por exemplo, um primeiro serviço pode ser um serviço para comunicações de baixa latência, tal como comunicações de baixa latência ultra-confiáveis (URLLC), nas quais a comunicação de uplink e de downlink pode utilizar intervalos de tempo de transmissão (TTIs) mais curtos que possuem um comprimento reduzido em relação aos TTIs de outros serviços que podem ser relativamente insensíveis à latência, tais como transmissões de banda larga móvel (MBB) que podem utilizar uma duração TTI de 1 ms. Em tais sistemas, vários serviços diferentes para comunicações de dados podem ser selecionados dependendo da natureza das comunicações. Por exemplo, as comunicações que exigem baixa latência e alta confiabilidade, às vezes chamadas de comunicações de missão crítica (MiCr), podem ser servidas através de um serviço de baixa latência (por exemplo, um serviço URLLC) que utiliza TTIs encurtados. Correspondentemente, as comunicações que são mais tolerantes a retardo podem ser servidas através de um serviço que proporciona taxa de transmissão efetiva relativamente mais alta com latência um pouco mais alta,

tal como um serviço de banda larga móvel (por exemplo, um serviço de banda larga móvel aprimorada (eMBB)) que utiliza TTIs de 1 ms. Em outros exemplos, as comunicações podem estar com UEs incorporados a outros dispositivos (por exemplo, medidores, veículos, equipamentos e maquinário), e um serviço de comunicação de tipo máquina (MTC) (por exemplo, MTC massiva (mMTC)) pode ser utilizado para tais comunicações. Em alguns casos, serviços diferentes (por exemplo, MBB aprimorada (eMBB), URLLC, mMTC) podem possuir TTIs diferentes, espaçamento de subportador (ou tom) diferente e prefixos cíclicos diferentes.

**[0077]** Várias técnicas discutidas neste documento proporcionam transmissão UCI a partir de um UE para uma estação base de maneira eficiente e que atendem aos parâmetros de qualidade de serviço de diferentes serviços que podem possuir UCI transmitida simultaneamente a partir do UE. Em alguns casos, um UE pode transmitir UCI utilizando recursos PUSCH, e os dados PUSCH podem ser correspondidos em taxa em torno da UCI para proporcionar transmissão eficiente dos dados PUSCH e da UCI. Em alguns casos, uma estação base pode proporcionar uma indicação para o UE em uma concessão de uplink de um número de transmissões de downlink para as quais o UE deve proporcionar informação de realimentação (por exemplo, informação de realimentação HARQ ACK/NACK). Tal indicação pode ser, por exemplo, um índice de atribuição de downlink (DAI) proporcionado em uma concessão de uplink que pode indicar ao UE um número de transmissão de downlink que deve possuir dados ACK/NACK transmitidos pelo UE na UCI. De tal maneira, o UE pode transmitir a UCI possuindo um tamanho

estabelecido e a estação base pode receber os dados de PUSCH e de UCI utilizando uma única hipótese de decodificação.

**[0078]** Em alguns casos, uma ou mais concessões de downlink podem ser proporcionadas próximo ou após a transmissão de uma concessão de uplink que não eram antecipadas quando a estação base proporcionou recursos de uplink em uma concessão de uplink. Por exemplo, uma transmissão URLLC possuindo alta prioridade pode ser transmitida depois que uma estação base proporciona uma concessão de uplink, e a UCI (por exemplo, a informação ACK/NACK) para a transmissão downlink de chegada tardia pode não ter sido antecipada quando a estação base proporcionou a concessão de uplink. Em tais casos, o UE ainda pode transmitir o ACK/NACK associado com a transmissão de downlink de chegada tardia por puncionar a transmissão de dados PUSCH com a UCI. Em alguns casos, o UE pode puncionar apenas partes da transmissão PUSCH que não contêm outra UCI. Em alguns casos, a concessão de downlink para a transmissão de downlink de chegada tardia pode incluir uma indicação explícita (por exemplo, um sinalizador ou bit configurado para proporcionar uma indicação) de se os recursos de uplink anteriormente alocados incluem ou não recursos para proporcionar a informação de realimentação (por exemplo, a informação HARQ ACKNACK) para essa transmissão de downlink particular. Em outros casos, uma diferença de tempo entre a concessão de downlink e a concessão de uplink que indica os recursos alocados de uplink pode ser utilizada para determinar se os recursos de uplink incluem recursos para proporcionar a

informação de realimentação para uma transmissão de downlink particular. Por exemplo, se uma diferença de tempo entre a concessão de downlink e a concessão de uplink (antes ou depois do tempo da concessão de uplink) for inferior a um limite, o UE pode assumir que os recursos de uplink alocados incluem recursos para proporcionar informação de realimentação e caso contrário, pode assumir que nenhum recurso foi alocado para essa transmissão de downlink particular (em cada caso, o UE pode punccionar uma transmissão PUSCH, em alguns exemplos).

**[0079]** Em alguns casos, de modo a proporcionar que um UE ainda possa proporcionar informação de realimentação para uma ou mais transmissões de downlink, mesmo se o UE perder uma concessão de uplink a partir de uma estação base, uma ou mais das transmissões de downlink podem incluir (por exemplo, uma ou mais transmissões de concessão de downlink), podem indicar diretamente que a informação de realimentação correspondente deve ser transmitida utilizando recursos PUSCH. Em alguns exemplos, tal indicação pode incluir informação o suficiente sobre a concessão PUSCH (por exemplo, um número de blocos de recursos (RBs)) para permitir que o UE seja capaz de transmitir a realimentação mesmo se a concessão PUSCH for perdida.

**[0080]** Em casos adicionais, a UCI para vários serviços não cabeados diferentes pode ser multiplexada em uma transmissão de uplink para proporcionar UCI associada com cada serviço não cabeado. Em alguns casos, uma UCI do primeiro serviço não cabeado (por exemplo, um serviço URLLC) pode ser transmitida em uma transmissão PUCCH/PUSCH

diferente de uma UCI do segundo serviço não cabeado (por exemplo, um serviço eMBB). Por exemplo, um UE pode multiplexar por divisão de frequência (FDM) o PUSCH e o PUCCH, com a UCI para o primeiro serviço não cabeado transmitido utilizando recursos PUCCH e a UCI para o segundo serviço não cabeado transmitida utilizando os recursos PUSCH. Em outros exemplos, um UE pode multiplexar por divisão de tempo (TDM) as transmissões PUCCH com a UCI para o primeiro serviço não cabeado com outras transmissões PUCCH com a UCI para o segundo serviço não cabeado. Em alguns casos, as durações do PUCCH e/ou as alocações de RB podem ser diferentes, para atender aos diferentes requisitos de desempenho dos diferentes serviços não cabeados. Em outros casos, um UE pode transmitir a UCI para ambos os serviços não cabeados em uma mesma transmissão, mas codificar independentemente cada UCI, e possivelmente com diferentes fatores beta, os quais podem proporcionar diferentes números de símbolos de modulação para obter confiabilidade diferente para cada serviço não cabeado. Em alguns casos, uma concessão de downlink de um serviço não cabeado pode indicar recursos PUCCH para a transmissão UCI correspondente (por exemplo, ACK/NACK).

**[0081]** Aspectos da revelação são descritos inicialmente no contexto de um sistema de comunicações não cabeadas. Aspectos da revelação são adicionalmente ilustrados e descritos com referência aos diagramas de aparelho, diagramas de sistema e fluxogramas relacionados com a multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas.

**[0082]** A FIG. 1 ilustra um exemplo de um

sistema de comunicações não cabeadas 100 de acordo com vários aspectos da presente revelação. O sistema de comunicações não cabeadas 100 inclui estações base 105, UEs 115 e uma rede principal 130. Em alguns exemplos, o sistema de comunicações não cabeadas 100 pode ser uma rede LTE, uma rede LTE-A ou uma rede NR. Em alguns casos, o sistema de comunicações não cabeadas 100 pode suportar comunicações de banda larga aprimoradas, comunicações ultra confiáveis (por exemplo, de missão crítica), comunicações de baixa latência ou comunicações com dispositivos de baixo custo e de baixa complexidade.

**[0083]** As estações base 105 podem se comunicar de modo não cabeado com os UEs 115 via uma ou mais antenas de estação base. As estações base 105 descritas neste documento podem incluir ou podem ser referidas pelos versados na técnica como uma estação transceptora base, uma estação rádio base, um ponto de acesso, um transceptor de rádio, um NodeB, um eNodeB (eNB), um Node B de próxima geração ou giga-nodeB (qualquer um dos quais pode ser referido como gNB), um Home NodeB, um Home eNodeB ou alguma outra terminologia adequada. O sistema de comunicações não cabeadas 100 pode incluir estações base 105 de diferentes tipos (por exemplo, as estações base de macro célula ou de pequena célula). Os UEs 115 descritos neste documento podem ser capazes de se comunicar com vários tipos de estações base 105 e de equipamentos de rede, incluindo macro eNBs, eNBs de célula pequena, gNBs, estações base de retransmissão, dentre outros.

**[0084]** Cada estação base 105 pode ser associada a uma área de cobertura geográfica 110 particular



na qual as comunicações com vários UEs 115 são suportadas. Cada estação base 105 pode proporcionar cobertura de comunicação para uma respectiva área geográfica de cobertura 110 via os links de comunicação 125, e os links de comunicação 125 entre uma estação base 105 e um UE 115 podem utilizar um ou mais portadores. Os links de comunicação 125 apresentados no sistema de comunicações não cabeadas 100 podem incluir transmissões de uplink a partir de um UE 115 para uma estação base 105 ou transmissões de downlink a partir de uma estação base 105 para um UE 115. As transmissões de downlink também podem ser chamadas de transmissão de link direto enquanto as transmissões de uplink também podem ser chamadas transmissões de link reverso.

**[0085]** A área de cobertura geográfica 110 para uma estação base 105 pode ser dividida em setores que constituem somente uma parte da área de cobertura geográfica 110, e cada setor pode estar associado com uma célula. Por exemplo, cada estação base 105 pode proporcionar cobertura de comunicação para uma macro célula, uma célula pequena, um ponto ativo ou outros tipos de células ou várias combinações dos mesmos. Em alguns exemplos, uma estação base 105 pode ser móvel e, portanto, proporcionar cobertura de comunicação para uma área de cobertura geográfica móvel 110. Em alguns exemplos, as diferentes áreas de cobertura geográfica 110 associadas com diferentes tecnologias podem se sobrepor, e as áreas de cobertura geográfica sobrepostas 110 associadas com diferentes tecnologias pode ser suportada pela mesma estação base 105 ou por diferentes estações base 105. O

sistema de comunicações não cabeadas 100 pode incluir, por exemplo, uma rede LTE/LTE-A ou NR heterogênea na qual diferentes tipos de estações base 105 proporcionam cobertura para várias áreas geográficas de cobertura 110.

**[0086]** O termo "célula" refere-se a uma entidade de comunicação lógica utilizada para comunicação com uma estação base 105 (por exemplo, através de um portador) e pode ser associado a um identificador para distinguir células vizinhas (por exemplo, um identificador de célula física (PCID), um identificador de célula virtual (VCID)) operando via o mesmo portador ou por um portador diferente. Em alguns exemplos, um portador pode suportar várias células e células diferentes podem ser configuradas de acordo com diferentes tipos de protocolo (por exemplo, MTC, Internet das Coisas de banda estreita (NB-IoT), eMBB ou outros) que podem proporcionar acesso a diferentes tipos de dispositivos. Em alguns casos, o termo "célula" pode se referir a uma parte da área de cobertura geográfica 110 (por exemplo, um setor) através da qual a entidade lógica opera.

**[0087]** Os UEs 115 podem ser dispersos através do sistema de comunicações não cabeadas 100 e cada UE 115 pode ser estacionário ou móvel. Um UE 115 também pode ser referido como dispositivo móvel, dispositivo não cabeado, dispositivo remoto, dispositivo portátil ou dispositivo de assinante ou alguma outra terminologia adequada, onde o "dispositivo" também pode ser referido como unidade, uma estação, um terminal ou um cliente. Um UE 115 também pode ser um dispositivo eletrônico pessoal, tal como um telefone celular, um assistente digital pessoal (PDA), um computador

tablet, um computador laptop ou um computador pessoal. Em alguns exemplos, um UE 115 também pode se referir a uma estação de loop local não cabeado (WLL), um dispositivo Internet das Coisas (IoT), um dispositivo Internet de Tudo (IoE) ou um dispositivo MTC, dentre outros, os quais podem ser implementado em vários artigos, tais como eletrodomésticos, veículos, medidores, dentre outros.

**[0088]** Alguns UEs 115, tais como os dispositivos MTC ou IoT, podem ser dispositivos de baixo custo ou de baixa complexidade e podem proporcionar comunicação automatizada entre máquinas (por exemplo, via a Comunicação máquina a máquina (M2M)). A comunicação M2M ou MTC pode se referir a tecnologias de comunicação de dados que permitem aos dispositivos se comunicarem uns com os outros ou com uma estação base 105 sem intervenção humana. Em alguns exemplos, a comunicação M2M ou MTC pode incluir as comunicações a partir de dispositivos que integram sensores ou medidores para medir ou capturar informação e retransmitir essa informação para um servidor central ou programa de aplicativo que possa fazer uso da informação ou apresentar a informação para humanos interagindo com o programa ou com o aplicativo. Alguns UEs 115 podem ser projetados para coletar informação ou permitir o comportamento automatizado de máquinas. Exemplos de aplicativos para dispositivos MTC incluem medição inteligente, monitoramento de inventário, monitoramento do nível da água, monitoramento de equipamento, monitoramento de assistência médica, monitoramento da vida selvagem, monitoramento climático e de eventos geológicos, gerenciamento e rastreamento de frotas, detecção remota de

segurança, controle físico de acesso e cobrança comercial baseada em transação. Em alguns casos, os UEs 115 podem ser projetado para suportar funções críticas (por exemplo, funções de missão crítica), e um sistema de comunicações não cabeadas 100 pode ser configurado para proporcionar comunicações ultra confiáveis para estas funções.

**[0089]** Em alguns casos, um UE 115 também pode estar apto a se comunicar diretamente com outros UEs 115 (por exemplo, utilizando um protocolo ponto a ponto (P2P) ou de dispositivo a dispositivo (D2D)). Um ou mais de um grupo de UEs 115 utilizando comunicações D2D podem estar dentro da área de cobertura geográfica 110 de uma estação base 105. Outros UEs 115 em tal grupo podem estar fora da área de cobertura geográfica 110 de uma estação base 105 ou podem estar, de outro modo, incapazes de receber transmissões a partir de uma estação base 105. Em alguns casos, grupos de UEs 115 se comunicando via as comunicações D2D podem utilizar um sistema de um para muitos (1:M), no qual cada UE 115 transmite para todos os outros UE 115 do grupo. Em alguns casos, uma estação base 105 facilita a programação de recursos para as comunicações D2D. Em outros casos, as comunicações D2D são realizadas entre UEs 115 sem o envolvimento de uma estação base 105.

**[0090]** As estações base 105 podem se comunicar com a rede principal 130 e uma com as outras. Por exemplo, as estações base 105 podem realizar interface com a rede principal 130 via links de canal de transporte de retorno 132 (por exemplo, através de uma interface S1 ou de outra interface). As estações base 105 podem se comunicar umas com as outras através de links de canal de transporte de

retorno 134 (por exemplo, via uma X2 ou outra interface) diretamente (por exemplo, diretamente entre estações de base 105) ou indiretamente (por exemplo, através da rede principal 130).

**[0091]** A rede principal 130 pode proporcionar autenticação de usuário, autorização de acesso, rastreamento, conectividade de Protocolo de Internet (IP) e outras funções de acesso, roteamento ou mobilidade. A rede principal 130 pode ser um núcleo de pacote evoluído (EPC), o qual pode incluir pelo menos uma entidade de gerenciamento de mobilidade (MME), pelo menos um gateway servidor (S-GW) e pelo menos um gateway de Rede de Dados em Pacote (PDN) (P-GW). A MME pode gerenciar as funções de estrato que não é de acesso (por exemplo, plano de controle) tal como mobilidade, autenticação e gerenciamento de portadores para os UEs 115 servidos por estações base 105 associadas com o EPC. Os pacotes IP de usuário podem ser transferidos através do S-GW, o qual pode estar conectado com o P-GW. O P-GW pode proporcionar alocação de endereço IP, bem como outras funções. O P-GW pode estar conectado com os serviços IP das operadoras de rede. Os serviços IP das operadoras podem incluir acesso à Internet, Intranet(s), um Subsistema de Multimídia IP (IMS) ou um Serviço de Streaming Comutado por Pacote (PS).

**[0092]** Pelo menos alguns dos dispositivos de rede, tal como uma estação base 105, podem incluir subcomponentes, tal como uma entidade de rede de acesso, a qual pode ser um exemplo de um controlador de nó de acesso (ANC). Cada entidade da rede de acesso pode se comunicar com os UEs 115 através de uma série de outras entidades de

transmissão da rede de acesso, as quais podem ser referidas como uma cabeça de rádio, uma cabeça de rádio inteligente ou um ponto de transmissão/recepção (TRP). Em algumas configurações, várias funções de cada entidade da rede de acesso ou da estação base 105 podem ser distribuídas através de vários dispositivos de rede (por exemplo, cabeças de rádio e controladores de rede de acesso) ou consolidadas em um único dispositivo de rede (por exemplo, uma estação base 105).

**[0093]** Em alguns casos, o sistema de comunicações não cabeadas 100 pode utilizar bandas de espectro de radio frequência licenciadas e não licenciadas. Por exemplo, o sistema de comunicações não cabeadas 100 pode empregar a tecnologia de rádio acesso de Acesso Assistido por Licença (LAA), LTE-não licenciado (LTE-U) ou tecnologia NR em uma banda não licenciada, tal como a banda industrial, científica e médica (ISM) de 5 GHz. Quando operar em bandas de espectro de radio frequência não licenciado, dispositivos não cabeados, tal como estações base 105 e os UEs 115, podem empregar procedimentos de escutar antes de falar (LBT) para garantir que um canal de frequência esteja desimpedido antes de transmitir dados. Em alguns casos, as operações em bandas não licenciadas podem ser baseadas em uma configuração CA em conjunto com CCs operando em uma banda licenciada (por exemplo, LAA). As operações no espectro não licenciado podem incluir transmissões de downlink, transmissões de uplink, transmissões ponto a ponto ou uma combinação destas. A duplexação no espectro não licenciado pode ser baseada em duplexação por divisão de frequência (FDD), duplexação por

divisão de tempo (TDD) ou em uma combinação de ambas.

**[0094]** Em alguns exemplos, a estação base 105 ou o UE 115 pode ser equipado com várias antenas, as quais podem ser utilizadas para empregar técnicas tais como diversidade de transmissão, diversidade de recepção, comunicações de várias entradas e várias saídas (MIMO) ou conformação de feixe. Por exemplo, o sistema de comunicações não cabeadas 100 pode utilizar um esquema de transmissão entre um dispositivo de transmissão (por exemplo, uma estação base 105) e um dispositivo de recepção (por exemplo, um UE 115), onde o dispositivo de transmissão está equipado com várias antenas e os dispositivos de recepção estão equipados com uma ou mais antenas. As comunicações MIMO podem empregar propagação de sinal de multipercurso para aumentar a eficiência espectral por transmitir ou receber vários sinais via diferentes camadas espaciais, as quais podem ser denominadas de multiplexação espacial. Os vários sinais podem, por exemplo, ser transmitidos pelo dispositivo transmissor via diferentes antenas ou diferentes combinações de antenas. Da mesma forma, os vários sinais podem ser recebidos pelo dispositivo de recepção via diferentes antenas ou diferentes combinações de antenas. Cada um dos vários sinais pode ser referido como um fluxo espacial separado e pode transportar bits associados com mesmo fluxo de dados (por exemplo, a mesma palavra de código) ou fluxos de dados diferentes. Camadas espaciais diferentes podem ser associadas com diferentes portas de antena utilizadas para relatório e medição de canal. As técnicas MIMO incluem MIMO de usuário único (SU-MIMO), onde várias camadas

espaciais são transmitidas para o mesmo dispositivo de recepção, e MIMO de vários usuários (MU-MIMO), onde várias camadas espaciais são transmitidas para vários dispositivos.

**[0095]** Em alguns casos, o sistema de comunicações não cabeadas 100 pode ser uma rede baseada em pacotes que opera de acordo com uma pilha de protocolos em camadas. No plano do usuário, as comunicações no portador ou na camada de Protocolo de Convergência de Dados em Pacotes (PDCP) podem ser baseadas em IP. Uma camada de Controle de Link de Rádio (RLC) pode, em alguns casos, executar a segmentação e remontagem de pacotes para se comunicar através de canais lógicos. Uma camada de Controle de Acesso ao Meio (MAC) pode executar o tratamento de prioridade e a multiplexação de canais lógicos nos canais de transporte. A camada MAC também pode utilizar a solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) para proporcionar retransmissão na camada MAC para aprimorar a eficiência do link. No plano de controle, a camada de protocolo de Controle de Recursos de Rádio (RRC) pode proporcionar o estabelecimento, a configuração, e a manutenção de uma conexão RRC entre um UE 115 e uma estação base 105 ou a rede principal 130 suportando portadores de rádio para dados do plano do usuário. Na camada Física (PHY), os canais de transporte podem ser mapeados para os canais físicos.

**[0096]** Em alguns casos, os UEs 115 e as estações base 105 podem suportar retransmissões de dados para aumentar a probabilidade de que dados são recebidos com sucesso. A realimentação HARQ é uma técnica para



aumentar a probabilidade de que os dados são recebidos corretamente através de um link de comunicação 125. A HARQ pode incluir uma combinação de detecção de erro (por exemplo, utilizando uma verificação de redundância cíclica (CRC)), uma correção antecipada de erro (FEC) e retransmissão (por exemplo, a solicitação de repetição automática (ARQ)). A HARQ pode melhorar a taxa de transmissão efetiva na camada MAC em más condições de rádio (por exemplo, condições de sinal para ruído). Em alguns casos, um dispositivo não cabeado pode suportar realimentação HARQ na mesma partição, onde o dispositivo pode proporcionar realimentação HARQ em uma partição específica para dados recebidos em um símbolo anterior na partição. Em outros casos, o dispositivo pode proporcionar realimentação HARQ em uma partição subsequente, ou de acordo com algum outro intervalo de tempo.

**[0097]** Os intervalos de tempo em LTE ou NR podem ser expressos em múltiplos de uma unidade básica de tempo, os quais podem, por exemplo, se referir a um período de amostragem de  $T_s = 1/30,720.000$  segundos. Os intervalos de tempo de um recurso de comunicações podem ser organizados de acordo com os quadros de rádio, cada um possuindo uma duração de 10 milissegundos (ms), onde o período do quadro pode ser expresso como  $T_f = 307.200 T_s$ . Os quadros de rádio podem ser identificados por um número de quadro do sistema (SFN) variando de 0 a 1023. Cada quadro pode incluir 10 subquadros numerados de 0 até 9, e cada subquadro pode possuir uma duração de 1 ms. Um subquadro pode adicionalmente ser dividido em 2 partições, cada uma com uma duração de 0,5 ms, e cada partição pode

conter 6 ou 7 períodos de símbolo de modulação (por exemplo, dependendo do comprimento do prefixo cíclico anexado em cada período de símbolo). Excluindo o prefixo cíclico, cada período de símbolo pode conter 2048 períodos de amostragem. Em alguns casos, um subquadro pode ser a menor unidade de programação do sistema de comunicações não cabeadas 100 e pode ser chamado de TTI. Em outros casos, a menor unidade de programação do sistema de comunicações não cabeadas 100 pode ser menor do que um subquadro ou pode ser selecionada dinamicamente (por exemplo, em rajadas de TTIs encurtados (sTTIs) ou em portadores componentes selecionados utilizando sTTIs).

**[0098]** Em alguns sistemas de comunicações não cabeadas, uma partição pode ser adicionalmente dividida em várias mini-partições contendo um ou mais símbolos. Em alguns casos, um símbolo de uma mini partição ou uma mini partição pode ser a menor unidade de programação. Cada símbolo pode variar em duração, dependendo do espaçamento da subportadora ou da faixa de frequências da operação, por exemplo. Adicionalmente, alguns sistemas de comunicações não cabeadas podem implementar a agregação de partições, na qual várias partições ou mini-partições são agregadas e utilizadas para comunicação entre um UE 115 e uma estação base 105.

**[0099]** O termo "portador" refere-se a um conjunto de recursos do espectro de radiofrequências possuindo uma estrutura de camada física definida para suportar comunicações através de um link de comunicação 125. Por exemplo, um portador de um link de comunicação 125 pode incluir uma parte de uma banda de espectro de

frequências de rádio que é operada de acordo com os canais da camada física para uma dada tecnologia de acesso por rádio. Cada canal da camada física pode transportar dados do usuário, controlar a informação ou outra sinalização. Um portador pode ser associado com um canal de frequência predefinido (por exemplo, um número absoluto de canal de frequência de rádio E-UTRA (EARFCN)) e pode ser posicionado de acordo com uma varredura de canal para descoberta pelos UEs 115. Os portadores podem ser downlink ou uplink (por exemplo, no modo FDD) ou ser configurados para transportar comunicações de downlink e de uplink (por exemplo, em um modo TDD). Em alguns exemplos, as formas de onda de sinal transmitidas por um portador podem ser compostas por vários subportadores (por exemplo, utilizando técnicas de modulação de portador múltiplo (MCM), tal como técnicas de multiplexação por divisão em frequência ortogonal (OFDM) ou discrete Fourier transform-spread-OFDM (DFT-s-OFDM)).

**[00100]** A estrutura organizacional dos portadores pode ser diferente para diferentes tecnologias de acesso via rádio (por exemplo, LTE, LTE-A, NR, etc.). Por exemplo, as comunicações através de um portador podem ser organizadas de acordo com TTIs ou partições, cada um dos quais pode incluir dados do usuário, bem como a informação de controle ou a sinalização para suportar a decodificação dos dados do usuário. Um portador também pode incluir a sinalização de aquisição dedicada (por exemplo, os sinais de sincronização ou a informação do sistema, etc.) e a sinalização de controle que coordena a operação para o portador. Em alguns exemplos (por exemplo, em uma configuração de agregação de portadores), um

portador também pode possuir sinalização de aquisição ou sinalização de controle que coordena operações para outros portadores.

**[00101]** Os canais físicos podem ser multiplexados em um portador de acordo com várias técnicas. Um canal físico de controle e um canal físico de dados podem ser multiplexados em um portador de downlink, por exemplo, utilizando técnicas TDM, técnicas FDM ou técnicas híbridas de TDM-FDM. Em alguns exemplos, a informação de controle transmitida em um canal físico de controle pode ser distribuída entre diferentes regiões de controle de maneira em cascata (por exemplo, entre uma região de controle comum ou um espaço de pesquisa comum e uma ou mais regiões de controle específicas do UE ou espaços de pesquisa específicos do UE).

**[00102]** Um portador pode estar associado com uma largura de banda particular do espectro de radio frequências e, em alguns exemplos, a largura de banda do portador pode ser referida como "largura de banda do sistema" do portador ou do sistema de comunicações não cabeadas 100. Por exemplo, a largura de banda do portador pode ser uma dentre várias larguras de banda predeterminadas para portadores de uma tecnologia de rádio acesso particular (por exemplo, 1,4, 3, 5, 10, 15, 20, 40 ou 80 MHz). Em alguns exemplos, cada UE 115 servido pode ser configurado para operar através de partes ou de toda a largura de banda do portador. Em outros exemplos, alguns UEs 115 podem ser configurados para operação utilizando um tipo de protocolo de banda estreita que está associado com uma parte ou faixa predefinida (por exemplo, conjunto de

subportadores ou RBs) dentro de um portador (por exemplo, implementação "em banda" de um tipo de protocolo de banda estreita).

**[00103]** Em um sistema empregando técnicas de MCM, um elemento de recurso pode consistir de um período de símbolo (por exemplo, a duração de um símbolo de modulação) e um subportador, onde o período do símbolo e o espaçamento de subportador são inversamente relacionados. O número de bits transportados por cada elemento de recurso pode depender do esquema de modulação (por exemplo, a ordem do esquema de modulação). Assim, quanto mais elementos de recurso o UE 115 receber e maior a ordem do esquema de modulação, maior a taxa de dados do UE 115. Nos sistemas MIMO, um recurso de comunicações não cabeadas pode se referir a uma combinação de um recurso de espectro de rádio frequência, um recurso de tempo e um recurso espacial (por exemplo, camadas espaciais), e a utilização de várias camadas espaciais pode adicionalmente aumentar a taxa de dados para comunicações com um UE 115.

**[00104]** O sistema de comunicações não cabeadas 100 pode suportar a comunicação com um UE 115 em várias células ou portadores, uma característica a qual pode ser referido como agregação de portadores (CA) ou operação de portador múltiplo. Um UE 115 pode ser configurado com vários CCs de downlink e um ou mais CCs de uplink de acordo com uma configuração de agregação de portadores. A agregação de portadores pode ser utilizada com portadores componentes FDD e TDD.

**[00105]** Em alguns casos, o sistema de comunicações não cabeadas 100 pode utilizar os portadores

componentes aprimorados (eCCs). Um eCC pode ser caracterizado por uma ou mais características, incluindo maior largura de banda do portador ou do canal de frequência, menor duração do símbolo, menor duração da TTI ou da configuração modificada do canal de controle. Em alguns casos, um eCC pode ser associado com uma configuração de agregação de portadores ou com uma configuração de conectividade dupla (por exemplo, quando várias células servidoras possuem um link de canal de transporte de retorno sub-ideal ou não ideal). Um eCC também pode ser configurado para utilização em espectro não licenciado ou espectro compartilhado (por exemplo, onde mais de um operador tem permissão de utilizar o espectro). Um eCC caracterizado por uma largura de banda de portador larga pode incluir um ou mais segmentos que podem ser utilizados pelos UEs 115 que não são capazes de monitorar toda a largura de banda do portador ou são, de outro modo, configurados para utilizar uma largura de banda do portador limitada (por exemplo, para conservar energia).

**[00106]** Em alguns casos, um eCC pode utilizar uma duração de símbolo diferente de outros CCs, o que pode incluir a utilização de uma duração reduzida de símbolo quando comparada com as durações de símbolo dos outros CCs. Uma duração mais curta do símbolo pode estar associada com o aumento do espaçamento entre subportadores adjacentes. Um dispositivo, tal como um UE 115 ou a estação base 105, que utiliza eCCs pode transmitir sinais de banda larga (por exemplo, de acordo com o canal de frequência ou com as larguras de banda portadoras de 20, 40, 60, 80 MHz, etc.) com durações reduzidas de símbolo (por exemplo, 16,67

microssegundos). Um TTI no eCC pode consistir de um ou vários períodos de símbolos. Em alguns casos, a duração do TTI (ou seja, o número de períodos de símbolo em um TTI) pode ser variável.

**[00107]** Os sistemas de comunicação não cabeada, como um sistema NR, podem utilizar qualquer combinação de bandas de espectro licenciadas, compartilhadas e não licenciadas, entre outras. A flexibilidade da duração do símbolo eCC e do espaçamento de subportador pode permitir a utilização de eCC em vários espectros. Em alguns exemplos, o espectro compartilhado de NR pode aumentar a utilização do espectro e a eficiência espectral, especificamente através do compartilhamento de recursos vertical (por exemplo, através da frequência) e horizontal (por exemplo, através do tempo) dinâmico.

**[00108]** Como indicado acima, o sistema de comunicações não cabeadas 100 da FIG. 1 pode empregar várias técnicas que proporcionam comunicação eficiente de UCI a partir de um UE 115 para uma estação base 105. A UCI pode ser transmitido em transmissões de uplink nas quais os dados PUSCH podem ser correspondidos em taxa em torno da UCI em transmissões de uplink. Em alguns casos, uma concessão de uplink para um UE 115 pode incluir informação sobre quantidades ou tipos de UCI a serem transmitida por um UE. Em alguns casos, as transmissões de concessão de downlink podem incluir uma indicação dos recursos UCI alocados, se a UCI associada deve ser incluída nos recursos UCI alocados, parâmetros para formatação e multiplexação de vários serviços não cabeados no UE ou qualquer combinação dos mesmos.

**[00109]** A FIG. 2 ilustra um exemplo de um sistema de comunicação não cabeada 200 que suporta multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com vários aspectos da presente revelação. Em alguns exemplos, o sistema de comunicação não cabeada 200 pode implementar aspectos do sistema de comunicação não cabeada 100. O sistema de comunicação não cabeada 200 pode incluir uma estação base 105-a e um UE 115-a, os quais podem ser exemplos dos dispositivos correspondentes descritos com referência à FIG. 1.

**[00110]** Em alguns exemplos, a estação base 105-a pode estar em comunicação com um ou mais UEs 115 dentro da área de cobertura geográfica 205. Por exemplo, a estação base 105-a pode estar em comunicação com o UE 115-a via o link de comunicação bidirecional 210. A estação base 105-a pode transmitir uma ou mais transmissões de downlink 215, as quais podem incluir transmissões de concessão de downlink, transmissões de dados de downlink ou qualquer combinação das mesmas. O UE 115-a pode transmitir transmissões de uplink 220 para a estação base 105-a, onde as transmissões de uplink 220 podem conter UCI, tal como a informação de realimentação ACK/NACK, a informação de qualidade de canal (CQI), outra UCI ou qualquer combinação dos mesmos.

**[00111]** Como indicado acima, em alguns casos, uma ou mais transmissões de downlink 215 podem incluir uma concessão de downlink, a qual indica recursos de downlink alocados para uma transmissão de downlink a partir da estação base 105-a para o UE 115-a. Uma concessão de downlink também pode indicar, em alguns exemplos, recursos



de uplink ou informação suficiente sobre recursos de uplink para permitir que o UE 115-a transmita a UCI para a transmissão de downlink associada 215 em uma transmissão de uplink 220. Em alguns casos, o UE 115-a pode não receber com êxito uma concessão de downlink em uma transmissão de downlink 215 (por exemplo, devido à interferência de outro transmissor ou más condições de cobertura). Em tais casos, o UE 115-a não saberá monitorar os dados correspondentes do downlink e pode não saber que a estação base 105-a está esperando a UCI associada em uma transmissão de uplink. Em alguns casos, a estação base 105-a, em uma concessão de uplink para o UE, pode incluir informação DAI a qual pode ser lida pelo UE 115-a para determinar uma quantidade de UCI (por exemplo, um número de bits ACK/NACK) que deve ser transmitida. Por exemplo, o DAI inserido na concessão de uplink pode transmitir quantos ACKs/NACKs devem ser multiplexados com o PUSCH que ele programa. Assim, mesmo que o UE 115-a tenha perdido o canal físico de controle de downlink (PDCCH) do downlink associado à concessão de downlink a ser reconhecida, o UE 115-a pode preencher um NACK "falso" para o canal físico compartilhado de downlink (PDSCH) associado na transmissão de uplink 220. Assim, a estação base 105-a pode estar ciente de quanta informação de realimentação o UE 115-a enviará e outros dados PUSCH de uplink podem ser correspondidos em taxa em torno da UCI. Em alguns casos, o UE 115-a pode proporcionar uma realimentação ACK/NACK de três estados que distingue entre o PDCCH perdido e a falha de decodificação do PDCCH, caso onde o NACK falso indicará então um PDCCH perdido.

**[00112]** Adicionalmente ou alternativamente, um

UE 115-a pode perder uma transmissão PDCCH nas transmissões de downlink 215 que inclui uma concessão de uplink para uma ou mais das transmissões de downlink 215. Em tais casos, o UE 115-a pode não ser capaz de transmitir a transmissão de uplink 220 com a UCI apropriada. Em alguns exemplos das técnicas proporcionadas neste documento, uma ou mais das concessões de downlink podem indicar diretamente que uma transmissão ACK/NACK correspondente deve ser transmitida utilizando recursos PUSCH da transmissão de uplink 220. Em alguns casos, as concessões de downlink podem incluir informação suficiente (por exemplo, um número de RBs) sobre a concessão PUSCH para permitir que o UE 115-a seja capaz de transmitir a realimentação ACK/NACK mesmo se a concessão PUSCH for perdida. Em alguns casos, a estação base 105-a pode omitir a informação específica de uma concessão PUSCH (por exemplo, MCS). Utilizando essa informação, o UE 115-a pode transmitir informação ACK/NACK de realimentação independentemente de se a concessão PUSCH é recebida de forma bem sucedida ou mal sucedida.

**[00113]** Também como indicado acima, em alguns casos, a estação base 105-a e o UE 115-a podem se comunicar utilizando dois ou mais serviços não cabeados simultâneos, tal como eMBB e URLLC. Em tais casos, a UCI transmitida pelo UE 115-a nas transmissões de uplink 220 pode possuir requisitos de desempenho diferentes. Por exemplo, uma transmissão eMBB ACK/NACK pode possuir um requisito de desempenho de taxa de erro de bloco (BLER) de 1%, enquanto uma transmissão URLLC ACK/NACK pode precisar de BLER de 0,001%. Em alguns casos, o UE 115-a pode multiplexar tal UCI diferente para diferentes serviços não cabeados em

diferentes recursos PUCCH/PUSCH na transmissão de uplink 220. Por exemplo, o UE 115-a pode FDM os recursos PUSCH e PUCCH, com a UCI para um primeiro serviço transmitido nos recursos PUCCH e a UCI para um segundo serviço transmitido nos recursos PUSCH. Em outros exemplos, o UE 115-a pode TDM os recursos PUCCH para um primeiro serviço com recursos PUCCH para um segundo serviço. As durações PUCCH e/ou alocações RB podem ser diferentes, para atender aos diferentes requisitos de desempenho. Em outros exemplos, o UE 115-a pode transmitir a UCI para cada serviço em uma mesma transmissão, mas codificar independentemente (por exemplo, utilizando diferentes fatores beta) a UCI diferente para proporcionar um número diferente de símbolos de modulação para alcançar confiabilidade diferente conforme exigido por Parâmetros de QoS de cada serviço. Em alguns casos, uma concessão de downlink pode indicar um recurso PUCCH para uma transmissão de realimentação ACK/NACK correspondente. Embora vários dos exemplos discutidos neste documento discutam a informação de realimentação do ACK/NACK como a UCI transmitido a partir do UE 115-a, as técnicas proporcionadas neste documento também se aplicam a outros tipos de UCI. Por exemplo, o UE 115-a pode transmitir CQIs para o URLLC e o eMBB separadamente, ou o UE 115-a pode codificar e multiplexar independentemente as CQIs para URLLC e eMBB juntos (por exemplo, utilizando diferentes fatores beta).

**[00114]** A FIG. 3 ilustra um exemplo de recursos não cabeados 300 que suportam multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com vários aspectos da presente revelação. Em alguns exemplos,

os recursos não cabeados 300 podem implementar aspectos do sistema de comunicação não cabeada 100. Como indicado acima, uma estação base (por exemplo, uma estação base 105 da FIG. 1 ou 2) pode transmitir as transmissões de concessão de downlink 305 e as transmissões de dados de downlink 310 para um UE (por exemplo, um UE 115 da FIG. 1 ou 2). Em alguns casos, os dados de downlink de alta prioridade (por exemplo, os dados URLLC) podem chegar a uma estação base e serem transmitidos para o UE em uma transmissão de downlink de chegada tardia 310-c para a qual os recursos de uplink para uma transmissão de realimentação ACK/NACK associada não foram alocados em uma concessão de uplink relacionada. Em alguns exemplos, a estação base pode fazer um orçamento para algumas concessões posteriores de downlink adicionais quando alocando recursos de uplink e, opcionalmente, pode incluir tais concessões extras posteriores de downlink no DAI emitido junto com a concessão de uplink. Tais concessões de downlink podem não ser enviadas se não forem necessárias. Entretanto, tais concessões de downlink ausentes podem contribuir para um monitoramento PDCCH BLER do UE, pois o UE pode não estar ciente de que a estação base intencionalmente enviou a concessão agora, caso em que a estação base pode ajustar os relatórios BLER do UE adequadamente ou sinalizar para o UE fazer isso periodicamente.

**[00115]** Em outros casos, as concessões de downlink de chegada tardia ou imprevista podem possuir a UCI associada que punciona os dados PUSCH. Dessa maneira, as concessões extras de downlink podem não precisar ser orçadas por uma estação base. Tal UCI pode ser transmitida

para punccionar dados PUSCH, ao invés de punccionar recursos alocados para outras transmissões UCI, já que as localizações de recursos para tais transmissões UCI no mapeamento de símbolo e modulação são conhecidas. Em alguns casos, o UE e a estação base podem determinar quais transmissões UCI são antecipadas e alocaram recursos de uplink e quais transmissões UCI não são antecipadas. Em alguns exemplos, tal determinação pode ser feita baseada na temporização das concessões de downlink 305 e de uma concessão de uplink 315. Por exemplo, as transmissões de UCI correspondentes a uma concessão de downlink 305-b recebidas dentro de algum primeiro período de tempo 325 (por exemplo, um número limite de unidades de tempo) antes da concessão de uplink 315 ou dentro de algum segundo período de tempo 330 após a concessão de uplink 315, podem ser assumidas como imprevistas. As unidades de tempo podem corresponder a um partição, subquadro, símbolo OFDM, mini-partição ou tempo absoluto (por exemplo, milissegundos), por exemplo. Assim, neste exemplo, a UCI associada com a concessão de downlink 305-b e 305-c, e as transmissões de dados do downlink associadas 310-b e 310-c podem ser tratadas como imprevistas, e o UE pode punccionar a transmissão PUSCH com os dados UCI correspondentes na transmissão de uplink 320, enquanto a UCI associada com a concessão de downlink 305-a e a transmissão de dados de downlink associada 310-a podem ser tratadas como previstas e o UE pode corresponder em taxa os dados PUSCH em torno da UCI correspondente.

**[00116]** Em outros exemplos, as concessões de downlink 305 podem incluir uma indicação explícita (por

exemplo, um bit ou sinalizador) sobre se elas são 'antecipadas' (incluídas no contador DAI) ou não, ou, alternativamente, se devem ser correspondidas em taxa ou não. Em outros casos, combinações de indicações explícitas e de temporização podem ser utilizadas para determinar se a UCI é correspondida em taxa ou funciona os dados PUSCH. Por exemplo, uma estação base pode proporcionar indicações explícitas somente em concessões de downlink recebidas dentro de um limite de tempo da concessão de uplink. Em alguns casos, a estação base também pode proporcionar indicações explícitas para a UCI que é para ser transmitida utilizando os recursos PUCCH. Por exemplo, um UE pode transmitir uma realimentação ACK/NACK para uma transmissão de downlink não antecipada (por exemplo, uma transmissão URLLC urgente) juntamente com uma realimentação antecipada ACK/NACK nos recursos PUCCH, casos onde uma estação base pode executar várias hipóteses de decodificação para determinar se essas concessões de downlink são recebidas ou não. Em alguns casos, a estação base pode ativar ou desativar essas indicações explícitas (por exemplo, utilizando sinalização RRC).

**[00117]** A FIG. 4 ilustra um exemplo de um fluxo de processo 400 que suporta multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com vários aspectos da presente revelação. Em alguns exemplos, o fluxo de processo 400 pode implementar aspectos do sistema de comunicação não cabeada 100. O fluxo de processo 400 pode incluir uma estação base 105-b e um UE 115-b, os quais podem ser exemplos dos dispositivos correspondentes descritos com referência à FIG. 1 e 2. A

estação base 105-b e o UE 115-b podem estabelecer uma conexão 405 de acordo com técnicas de estabelecimento de conexão estabelecidas para o sistema de comunicações não cabeadas.

**[00118]** No bloco 410, a estação base 105-b pode identificar uma alocação de recurso de downlink para as transmissões de downlink para o UE 115-b. A alocação de recurso de downlink pode ser determinada baseada em, por exemplo, uma quantidade de dados de downlink a serem transmitidos ao UE 115-b, condições de canal no UE 115-b, outro tráfego, outros parâmetros para alocar recursos de downlink ou quaisquer combinações dos mesmos. A estação base 105-b pode transmitir as alocações de downlink em uma ou mais concessões de downlink 415 para o UE 115-b.

**[00119]** O UE 115-b, no bloco 420, pode receber a concessão de downlink 415 e identificar recursos de downlink a serem monitorizados para transmissões de downlink. A estação base 105-b pode transmitir a(s) transmissão (transmissões) de downlink 425 para o UE 115-b. Em alguns casos, como discutido acima, a concessão de downlink 415 pode incluir informação para transmissões de uplink da UCI (por exemplo, realimentação ACK/NACK), de modo que o UE 115-b possa transmitir a UCI mesmo na ausência de receber uma concessão de uplink 435.

**[00120]** No bloco 430, a estação base 105-b pode determinar uma alocação de recurso de uplink para transmissões de uplink a partir do UE 115-b para a estação base 105-a. A alocação de recursos de uplink pode incluir recursos PUCCH e PUSCH, e a estação base 105-a pode transmitir uma indicação dos recursos de uplink na

concessão de uplink 435. Em alguns casos, a concessão de uplink 435 inclui o DAI, que pode ser utilizado pelo UE 115-b para determinar uma quantidade de UCI que deve ser transmitida na transmissão de uplink correspondente 455.

**[00121]** No bloco opcional 440, a estação base 105-b pode determinar uma ou mais alocações de recursos de downlink adicionais para uma ou mais transmissões de downlink adicionais 445. Em alguns casos, as transmissões de downlink adicionais 445 podem ser transmissões de downlink de alta prioridade recebidas na estação base 105-b depois que os recursos de uplink proporcionados na concessão de uplink 435 são gerados.

**[00122]** No bloco 450, o UE 115-b pode determinar a informação de realimentação (ou outra UCI) associada com cada uma das concessões e transmissões de downlink. O UE 115-b pode então transmitir as transmissões de uplink 455.

**[00123]** A FIG. 5 ilustra um exemplo de um fluxo de processo 500 que suporta multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com vários aspectos da presente revelação. Em alguns exemplos, o fluxo de processo 500 pode implementar aspectos do sistema de comunicação não cabeada 100. O fluxo de processo 500 pode incluir uma estação base 105-c e um UE 115-c, os quais podem ser exemplos dos dispositivos correspondentes descritos com referência às FIGs. 1 e 2. A estação base 105-c e o UE 115-c podem estabelecer uma primeira conexão 505-a para um primeiro serviço não cabeado (por exemplo, um serviço URLLC) de acordo com técnicas de estabelecimento de conexão estabelecidas para o sistema de



comunicações não cabeadas. A estação base 105-c e o UE 115-c também podem estabelecer uma segunda conexão 505-b para um segundo serviço não cabeado (por exemplo, um serviço eMBB) de acordo com as técnicas de estabelecimento de conexão estabelecidas para o sistema de comunicações não cabeadas.

**[00124]** No bloco 510, a estação base 105-c pode identificar uma alocação de recurso de downlink para as transmissões de downlink do primeiro serviço não cabeado para o UE 115-c. A alocação de recursos de downlink pode ser determinada baseada em, por exemplo, uma quantidade de dados de downlink a serem transmitidos para o UE 115-c, condições de canal no UE 115-c, outro tráfego, outros parâmetros para alocar recursos de downlink ou quaisquer combinações dos mesmos. A estação base 105-c pode transmitir as alocações de downlink para o primeiro serviço em uma ou mais concessões de downlink 515 para o UE 115-c.

**[00125]** O UE 115-c, no bloco 520, pode receber a concessão de downlink 515 e identificar recursos de downlink a serem monitorados para as transmissões de downlink do primeiro serviço. A estação base 105-c pode transmitir a(s) transmissão (transmissões) de downlink 525 do primeiro serviço para o UE 115-c. Em alguns casos, como discutido acima, a concessão 515 de downlink pode incluir informação para as transmissões de uplink da UCI (por exemplo, realimentação ACK/NACK), de modo que o UE 115-c possa transmitir a UCI mesmo na ausência de receber uma concessão de uplink 550.

**[00126]** Similarmente, no bloco 530, a estação base 105-c pode identificar uma alocação de recurso de

downlink para as transmissões de downlink do segundo serviço não cabeado para o UE 115-c. A alocação de recursos de downlink pode ser determinada baseada em, por exemplo, uma quantidade de dados de downlink a serem transmitidos para o UE 115-c, condições de canal no UE 115-c, outro tráfego, outros parâmetros para alocar de recursos de downlink ou quaisquer combinações dos mesmos. A estação base 105-c pode transmitir as alocações de downlink para o segundo serviço em uma ou mais concessões de downlink 535 para o UE 115-c.

**[00127]** O UE 115-c, no bloco 540, pode receber a concessão de downlink 535 e identificar os recursos de downlink a serem monitorizados para as transmissões de downlink do segundo serviço. A estação base 105-c pode transmitir a(s) transmissão (transmissões) de downlink 545 do segundo serviço para o UE 115-c. Em alguns casos, como discutido acima, a concessão 545 de downlink pode incluir informação para as transmissões de uplink da UCI (por exemplo, a realimentação ACK/NACK), de modo que o UE 115-c possa transmitir a UCI mesmo na ausência de receber uma concessão de uplink 550.

**[00128]** No bloco 555, o UE 115-c pode determinar a UCI (por exemplo, a informação de realimentação e/ou a CQI) para cada serviço associado com cada uma das concessões e transmissões de downlink. O UE 115-c pode então formatar, multiplexar e transmitir a(s) transmissão (transmissões) de uplink 560 de acordo com técnicas tais como discutidas neste documento.

**[00129]** A FIG. 6 apresenta um diagrama de blocos 600 de um dispositivo não cabeado 605 que suporta

multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas de acordo com aspectos da presente revelação. O dispositivo não cabeado 605 pode ser um exemplo de aspectos de um UE 115 como descrito neste documento. O dispositivo não cabeado 605 pode incluir o receptor 610, o gerenciador de comunicações do UE 615 e o transmissor 620. O dispositivo não cabeado 605 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação um com o outro (por exemplo, via um ou mais barramentos).

**[00130]** O receptor 610 pode receber informação tal como pacotes, dados do usuário ou informação de controle associada com vários canais de informação (por exemplo, canais de controle, canais de dados e informação relacionada com a multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas). A informação pode ser transmitida para outros componentes do dispositivo. O receptor 610 pode ser um exemplo de aspectos do transceptor 935 descrito com referência à FIG. 9. O receptor 610 pode utilizar uma única antena ou um conjunto de antenas.

**[00131]** O gerenciador de comunicações do UE 615 pode ser um exemplo de aspectos do gerenciador de comunicações do UE 915 descrito com referência à FIG. 9.

**[00132]** O gerenciador de comunicações do UE 615 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser implementados em hardware, software executado por um processador, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementados em software executado por um processador, as funções do gerenciador de comunicações do UE 615 e/ou de pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser

executadas por um processador de propósito geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um arranjo de portas programáveis em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos ou qualquer combinação dos mesmos projetados para executar as funções descritas na presente revelação. O gerenciador de comunicações do UE 615 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem estar fisicamente localizados em várias posições, incluindo sendo distribuídos de modo que partes das funções sejam implementadas em diferentes locais físicos por um ou mais dispositivos físicos. Em alguns exemplos, o gerenciador de comunicações do UE 615 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser um componente separado e distinto de acordo com vários aspectos da presente revelação. Em outros exemplos, o gerenciador de comunicações do UE 615 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser combinados com um ou mais outros componentes de hardware, incluindo, mas não limitado a um componente de E/S, um transceptor, um servidor de rede, outro dispositivo de computação, um ou mais componentes descritos na presente revelação, ou uma combinação dos mesmos de acordo com vários aspectos da presente revelação.

**[00133]** O gerenciador de comunicações do UE 615 pode receber um conjunto de transmissões de downlink a partir de uma estação base, receber uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink incluindo uma

indicação de um número do conjunto de transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink, gerar a informação de realimentação para o conjunto de transmissões de downlink e transmitir a transmissão de uplink para a estação base.

**[00134]** O gerenciador de comunicações do UE 615 também pode receber pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, receber uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink incluindo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de pelo menos a primeira transmissão de downlink. O gerenciador de comunicações do UE 615 pode receber pelo menos uma segunda transmissão de downlink a partir da estação base, determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink, formatar a transmissão de uplink para incluir informação de realimentação para uma ou mais dentre a primeira transmissão de downlink ou a segunda transmissão de downlink baseado na determinação e transmitir a transmissão de uplink para a estação base.

**[00135]** O gerenciador de comunicações do UE 615

também pode receber uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, a concessão de downlink incluindo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, gerar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e transmitir a informação de realimentação em uma transmissão de uplink utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado na indicação na concessão de downlink.

**[00136]** O gerenciador de comunicações do UE 615 também pode identificar a primeira UCI associada com um primeiro serviço não cabeado e a segunda UCI associada com um segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI e a segunda UCI devem ser transmitidas para uma estação base em uma primeira transmissão de uplink e onde a primeira UCI possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho. O gerenciador de comunicações do UE 615 pode formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho, multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na primeira transmissão de uplink e transmitir a primeira transmissão de uplink para a estação base.

**[00137]** O transmissor 620 pode transmitir sinais gerados por outros componentes do dispositivo. Em alguns exemplos, o transmissor 620 pode estar co-localizado

com um receptor 610 em um módulo transceptor. Por exemplo, o transmissor 620 pode ser um exemplo de aspectos do transceptor 935 descrito com referência à FIG. 9. O transmissor 620 pode utilizar uma única antena ou um conjunto de antenas.

**[00138]** A FIG. 7 apresenta um diagrama de blocos 700 de um dispositivo não cabeado 705 que suporta multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas de acordo com aspectos da presente revelação. O dispositivo não cabeado 705 pode ser um exemplo de aspectos de um dispositivo não cabeado 605 ou de um UE 115, conforme descrito com referência à FIG. 6. O dispositivo não cabeado 705 pode incluir o receptor 710, o gerenciador de comunicações do UE 715 e o transmissor 720. O dispositivo não cabeado 705 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação um com o outro (por exemplo, via um ou mais barramentos).

**[00139]** O receptor 710 pode receber informação tal como pacotes, dados do usuário ou informação de controle associada com vários canais de informação (por exemplo, canais de controle, canais de dados e informação relacionada com a multiplexação de controle e dados nas transmissões de uplink não cabeadas, etc.). A informação pode ser transmitida para outros componentes do dispositivo. O receptor 710 pode ser um exemplo de aspectos do transceptor 935 descrito com referência à FIG. 9. O receptor 710 pode utilizar uma única antena ou um conjunto de antenas.

**[00140]** O gerenciador de comunicações do UE 715

pode ser um exemplo de aspectos do gerenciador de comunicações do UE 915 descrito com referência à FIG. 9.

**[00141]** O gerenciador de comunicações do UE 715 também pode incluir o gerenciador de transmissão de downlink 725, o gerenciador de transmissão de uplink 730, o gerenciador de realimentação 735, o gerenciador de serviço não cabeado 740 e o gerenciador de UCI 745.

**[00142]** O gerenciador de transmissão de downlink 725 pode receber um conjunto de transmissões de downlink a partir de uma estação base, receber antes de receber o conjunto de transmissões de downlink, uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink, a concessão de downlink incluindo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink e onde a transmissão da transmissão de uplink inclui transmitir a informação de realimentação utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado na indicação na concessão de downlink. Em alguns casos, o gerenciador de transmissão de downlink 725 pode receber pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, receber pelo menos uma segunda transmissão de downlink a partir da estação base, receber, antes de receber a primeira transmissão de downlink, uma concessão de downlink associada com a pelo menos primeira transmissão de downlink, a concessão de downlink incluindo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para a transmissão da primeira informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink e onde a



transmissão da transmissão de uplink inclui transmitir a primeira informação de realimentação utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado na indicação na concessão de downlink. Em alguns exemplos, a indicação dos recursos compartilhados de canal de uplink inclui pelo menos um número de RBs da transmissão de uplink alocados para a transmissão da informação de realimentação.

**[00143]** O gerenciador de transmissão de uplink 730 pode receber uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink incluindo uma indicação de um número do conjunto de transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink. Em alguns casos, a informação de realimentação na transmissão de uplink pode punccionar uma parte da primeira transmissão de uplink que está fora dos recursos de realimentação de uplink inculcados na concessão de uplink. Em alguns exemplos, a indicação do número do conjunto de transmissões de downlink é indicada em um DAI transmitido na concessão de uplink. Em alguns casos, a informação de realimentação é transmitida em uma transmissão PUSCH com dados de uplink a partir do UE, onde os dados de uplink são correspondidos em taxa em torno da informação de realimentação. Em alguns casos, a concessão de uplink adicionalmente inclui uma concessão de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com o conjunto de transmissões de downlink, e o UE pode

adicionalmente determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para cada um dos conjuntos de transmissões de downlink, e punccionar uma parte da transmissão de uplink que está fora dos recursos de realimentação de uplink.

**[00144]** Em alguns casos, o UE pode determinar uma diferença de tempo entre receber a concessão de uplink e receber a segunda transmissão de downlink e determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink baseado na diferença de tempo. Em alguns exemplos, os recursos de realimentação de uplink são determinados como incluindo recursos para informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink quando a diferença de tempo estiver abaixo de um valor limite e os recursos de realimentação de uplink são determinados como não incluindo recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink quando a diferença de tempo é igual ou superior ao valor limite. Em alguns casos, a diferença de tempo corresponde a uma diferença em um ou mais dentre vários subquadros, várias partições, vários símbolos, várias mini-partições ou um tempo absoluto entre receber a concessão de uplink e receber a segunda transmissão de downlink. Em alguns aspectos, a informação de realimentação é transmitida utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink, independentemente de se uma concessão de uplink é recebida para a transmissão de uplink.

**[00145]** O gerenciador de realimentação 735 pode gerar a informação de realimentação para o conjunto de

transmissões de downlink, determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink e formatar a transmissão de uplink para incluir a informação de realimentação para um ou mais dentre a primeira transmissão de downlink ou a segunda transmissão de downlink baseado na determinação. Em alguns casos, a determinação inclui identificar uma indicação em uma concessão de downlink associada com a segunda transmissão de downlink que indica se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink. Em alguns exemplos, a indicação inclui uma indicação explícita de que os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink ou uma indicação de que a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink deve correspondida em taxa em torno de outros dados da transmissão de uplink. Em alguns casos, a primeira UCI e a segunda UCI incluem informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de uma ou mais transmissões de downlink de cada serviço não cabeado.

**[00146]** O gerenciador de serviço não cabeado 740 pode identificar, no UE, a primeira UCI associada com um primeiro serviço não cabeado e a segunda UCI associada com um segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI e a segunda UCI devem ser transmitidas para a estação base na transmissão de uplink e onde a primeira UCI possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a

segunda UCI possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho.

**[00147]** O gerenciador de UCI 745 pode formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI, e multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na primeira transmissão de uplink. Em alguns casos, a multiplexação inclui multiplexar por divisão de frequência a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada em um PUSCH e em um PUCCH. Em alguns exemplos, a formatação inclui codificar independentemente a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada. Em alguns casos, a primeira UCI formatada é codificada utilizando um primeiro número de símbolos de modulação e a segunda UCI formatada é codificada utilizando um segundo número de símbolos de modulação que é diferente do primeiro número de símbolos de modulação.

**[00148]** O transmissor 720 pode transmitir sinais gerados por outros componentes do dispositivo. Em alguns exemplos, o transmissor 720 pode estar co-localizado com um receptor 710 em um módulo transceptor. Por exemplo, o transmissor 720 pode ser um exemplo de aspectos do transceptor 935 descrito com referência à FIG. 9. O transmissor 720 pode utilizar uma única antena ou um conjunto de antenas.

**[00149]** A FIG. 8 apresenta um diagrama de blocos 800 de um gerenciador de comunicações do UE 815 que suporta multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente

revelação. O gerenciador de comunicações do UE 815 pode ser um exemplo de aspectos de um gerenciador de comunicações do UE 615, de um gerenciador de comunicações do UE 715 ou de um gerenciador de comunicações do UE 915 descritos com referência às FIGs. 6, 7 e 9. O gerenciador de comunicações do UE 815 pode incluir o gerenciador de transmissão de downlink 820, o gerenciador de transmissão de uplink 825, o gerenciador de realimentação 830, o gerenciador de serviço não cabeado 835, o gerenciador de UCI 840, o multiplexador 845 e o componente CQI 850. Cada um desses módulos pode se comunicar, diretamente ou indiretamente, entre si (por exemplo, via um ou mais barramentos).

**[00150]** O gerenciador de transmissão de downlink 820 pode receber um conjunto de transmissões de downlink a partir de uma estação base, receber antes de receber o conjunto de transmissões de downlink, uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink, a concessão de downlink incluindo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink e onde a transmissão da transmissão de uplink inclui transmitir a informação de realimentação utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado na indicação na concessão de downlink. Em alguns casos, o gerenciador de transmissão de downlink 820 pode receber pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, receber pelo menos uma segunda transmissão de downlink a partir da estação base, receber, antes de receber a

primeira transmissão de downlink, uma concessão de downlink associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a concessão de downlink incluindo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para transmissão da primeira informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink e onde a transmissão da transmissão de uplink inclui transmitir a primeira informação de realimentação utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado na indicação na concessão de downlink. Em alguns exemplos, a indicação de recursos compartilhados de canal de uplink inclui pelo menos um número de RBs da transmissão de uplink alocados para a transmissão da informação de realimentação.

**[00151]** O gerenciador de transmissão de uplink 825 pode receber uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink incluindo uma indicação de um número do conjunto de transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink. Em alguns casos, a informação de realimentação na transmissão de uplink pode punccionar uma parte da primeira transmissão de uplink que está fora dos recursos de realimentação de uplink inculcados na concessão de uplink. Em alguns casos, a indicação do número do conjunto de transmissões de downlink é indicada em um DAI transmitido na concessão de uplink. Em alguns exemplos, a informação de realimentação é transmitida em uma transmissão PUSCH com dados de uplink a

partir do UE, onde os dados de uplink são correspondidos em taxa em torno da informação de realimentação. Em alguns casos, a concessão de uplink adicionalmente inclui uma concessão de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com o conjunto de transmissões de downlink, e o UE pode adicionalmente determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para cada uma do conjunto de transmissões de downlink e punccionar uma parte da transmissão de uplink que está fora dos recursos de realimentação de uplink.

**[00152]** Em alguns casos, o UE pode determinar uma diferença de tempo entre receber a concessão de uplink e receber a segunda transmissão de downlink e determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink baseado na diferença de tempo. Em alguns exemplos, os recursos de realimentação de uplink são determinados como incluindo recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink quando a diferença de tempo estiver abaixo de um valor limite e os recursos de realimentação de uplink são determinados como não incluindo recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão e downlink quando a diferença de tempo é igual ou superior ao valor limite. Em alguns casos, a diferença de tempo corresponde a uma diferença em um ou mais dentre vários subquadros, várias partições, vários símbolos, várias mini-partições ou um tempo absoluto entre o recebimento da concessão de uplink e o recebimento da segunda transmissão

de downlink. Em alguns casos, a informação de realimentação é transmitida utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink, independentemente de se uma concessão de uplink é recebida para a transmissão de uplink.

**[00153]** O gerenciador de realimentação 830 pode gerar informação de realimentação para o conjunto de transmissões de downlink, determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink e formatar a transmissão de uplink para incluir informação de realimentação para um ou mais dentre a primeira transmissão de downlink ou a segunda transmissão de downlink baseado na determinação. Em alguns casos, a determinação inclui identificar uma indicação em uma concessão de downlink associada com a segunda transmissão de downlink que indica se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink. Em alguns casos, a indicação inclui uma indicação explícita de que os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink ou uma indicação de que a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink deve ser correspondida em taxa em torno de outros dados da transmissão de uplink. Em alguns casos, a primeira UCI e a segunda UCI incluem a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de uma ou mais transmissões de downlink de cada serviço não cabeado.



**[00154]** O gerenciador de serviço não cabeado 835 pode identificar, no UE, a primeira UCI associada com um primeiro serviço não cabeado e a segunda UCI associada com um segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI e a segunda UCI devem ser transmitidas para a estação base na transmissão de uplink e onde a primeira UCI possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho.

**[00155]** O gerenciador da UCI 840 pode formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI, e multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na primeira transmissão de uplink. Em alguns casos, a multiplexação inclui multiplexar por divisão de frequência a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada em um PUSCH e um PUCCH. Em alguns casos, a formatação inclui a codificar independentemente a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada. Em alguns exemplos, a primeira UCI formatada é codificada utilizando um primeiro número de símbolos de modulação e a segunda UCI formatada é codificada utilizando um segundo número de símbolos de modulação que é diferente do primeiro número de símbolos de modulação.

**[00156]** O multiplexador 845 pode multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na transmissão de uplink. Em alguns casos, a multiplexação inclui multiplexar por divisão de tempo a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada em um PUCCH. O

componente CQI 850 pode identificar a primeira UCI e a segunda UCI quando a CQI associada com cada serviço não cabeado deve ser transmitida.

**[00157]** A FIG. 9 apresenta um diagrama de um sistema 900 incluindo um dispositivo 905 que suporta multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação. O dispositivo 905 pode ser um exemplo ou incluir os componentes do dispositivo não cabeado 605, do dispositivo não cabeado 705 ou de um UE 115 como descritos acima, por exemplo, com referência às FIGs. 6 e 7. O dispositivo 905 pode incluir componentes para comunicação bidirecional de voz e dados, incluindo componentes para transmitir e receber comunicações, incluindo o gerenciador de comunicações de UE 915, o processador 920, a memória 925, o software 930, o transceptor 935, a antena 940 e o controlador de E/S 945. Esses componentes podem estar em comunicação eletrônica via um ou mais barramentos (por exemplo, o barramento 910). O dispositivo 905 pode se comunicar de modo não cabeado com uma ou mais estações base 105.

**[00158]** O processador 920 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente (por exemplo, um processador de propósito geral, um DSP, uma unidade de processamento central (CPU), um microcontrolador, um ASIC, um FPGA, um dispositivo lógico programável, uma porta discreta ou componente de lógica de transistor, um componente de hardware discreto ou qualquer combinação dos mesmos). Em alguns casos, o processador 920 pode ser configurado para operar uma matriz de memórias utilizando

um controlador de memória. Em outros casos, um controlador de memória pode ser integrado ao processador 920. O processador 920 pode ser configurado para executar instruções legíveis por computador armazenadas na memória para executar várias funções (por exemplo, funções ou tarefas que suportam multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas).

**[00159]** A memória 925 pode incluir a memória de acesso aleatório (RAM) e a memória somente para leitura (ROM). A memória 925 pode armazenar software executável por computador e legível por computador 930, incluindo instruções que, quando executadas, fazem com que o processador execute várias funções descritas neste documento. Em alguns casos, a memória 925 pode conter, entre outras coisas, um sistema básico de entrada/saída (BIOS), o qual pode controlar a operação básica de hardware ou de software, tal como a interação com componentes ou dispositivos periféricos.

**[00160]** O software 930 pode incluir código para implementar aspectos da presente revelação, incluindo código para suportar multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas. O software 930 pode ser armazenado em um meio não temporário legível por computador, tal como a memória do sistema ou outra memória. Em alguns casos, o software 930 pode não ser diretamente executável pelo processador, mas pode fazer com que um computador (por exemplo, quando compilado e executado) execute as funções descritas neste documento.

**[00161]** O transceptor 935 pode se comunicar bidirecionalmente, via uma ou mais antenas, links cabeados

ou não cabeados, como descrito acima. Por exemplo, o transceptor 935 pode representar um transceptor não cabeado e pode se comunicar bidirecionalmente com outro transceptor não cabeado. O transceptor 935 também pode incluir um modem para modular os pacotes e proporcionar os pacotes modulados para as antenas para transmissão e para demodular os pacotes recebidos a partir das antenas.

**[00162]** Em alguns casos, o dispositivo não cabeado pode incluir uma única antena 940. Entretanto, em alguns casos, o dispositivo pode possuir mais de uma antena 940, a qual pode ser capaz de transmitir ou receber simultaneamente várias transmissões não cabeadas.

**[00163]** O controlador de E/S 945 pode gerenciar sinais de entrada e de saída para o dispositivo 905. O controlador de E/S 945 também pode gerenciar periféricos não integrados ao dispositivo 905. Em alguns casos, o controlador de E/S 945 pode representar uma conexão ou porta física para um periférico externo. Em alguns casos, o controlador de E/S 945 pode utilizar um sistema operacional tal como iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX® ou outro sistema operacional conhecido. Em outros casos, o controlador de E/S 945 pode representar ou interagir com um modem, um teclado numérico, um mouse, uma tela sensível ao toque ou um dispositivo similar. Em alguns casos, o controlador de E/S 945 pode ser implementado como parte de um processador. Em alguns casos, um usuário pode interagir com o dispositivo 905 via o controlador de E/S 945 ou via os componentes de hardware controlados pelo controlador de E/S 945.

**[00164]** A FIG. 10 apresenta um diagrama de

blocos 1000 de um dispositivo não cabeado 1005 que suporta multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação. O dispositivo não cabeado 1005 pode ser um exemplo de aspectos de uma estação base 105, como descrito neste documento. O dispositivo não cabeado 1005 pode incluir o receptor 1010, o gerenciador de comunicações da estação base 1015 e o transmissor 1020. O dispositivo não cabeado 1005 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação um com o outro (por exemplo, via um ou mais barramentos).

**[00165]** O receptor 1010 pode receber informação tal como pacotes, dados do usuário ou informação de controle associada com vários canais de informação (por exemplo, canais de controle, canais de dados e a informação relacionada com a multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, etc.). A informação pode ser transmitida para outros componentes do dispositivo. O receptor 1010 pode ser um exemplo de aspectos do transceptor 1335 descrito com referência à FIG. 13. O receptor 1010 pode utilizar uma única antena ou um conjunto de antenas.

**[00166]** O gerenciador de comunicações da estação base 1015 pode ser um exemplo de aspectos do gerenciador de comunicações da estação base 1315 descrito com referência à FIG. 13.

**[00167]** O gerenciador de comunicações da estação base 1015 e/ou pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser implementados em hardware, software executado por um processador, firmware ou qualquer

combinação dos mesmos. Se implementadas em software executado por um processador, as funções do gerenciador de comunicações da estação base 1015 e/ou de pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser executadas por um processador de propósito 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 executar as funções descritas na presente revelação. O gerenciador de comunicações da estação base 1015 e/ou de pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem estar fisicamente localizados em várias posições, incluindo sendo distribuídos de modo que partes das funções sejam implementadas em diferentes localizações físicas por um ou mais dispositivos físicos. Em alguns exemplos, o gerenciador de comunicações da estação base 1015 e/ou de pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser um componente separado e distinto de acordo com vários aspectos da presente revelação. Em outros exemplos, o gerenciador de comunicações da estação base 1015 e/ou de pelo menos alguns de seus vários subcomponentes podem ser combinados com um ou mais outros componentes de hardware, incluindo, mas não limitado a um componente de E/S, um transceptor, um servidor de rede, outro dispositivo de computação, um ou mais outros componentes descritos na presente revelação ou uma combinação dos mesmos de acordo com vários aspectos da presente revelação.

**[00168]** O gerenciador de comunicações da estação base 1015 pode transmitir um conjunto de transmissões de downlink para um UE, transmitir para o UE

uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink incluindo uma indicação de um número do conjunto de transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink e receber a transmissão de uplink a partir do UE.

**[00169]** O gerenciador de comunicações da estação base 1015 também pode transmitir pelo menos uma primeira transmissão de downlink para um UE, transmitir, para o UE, uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink incluindo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de pelo menos a primeira transmissão de downlink, transmitir, para o UE, pelo menos uma segunda transmissão de downlink, determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a segunda transmissão de downlink, receber a transmissão de uplink a partir do UE e identificar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e para a segunda transmissão de downlink baseado na determinação.

**[00170]** O gerenciador de comunicações da estação base 1015 também pode transmitir uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão

de downlink a partir da estação base, a concessão de downlink incluindo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para utilização na transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, independentemente de se o UE receber uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink, transmitir a concessão de uplink para o UE, a concessão de uplink incluindo um ou mais parâmetros para os recursos compartilhados de canal de uplink para uma transmissão de uplink contendo a informação de realimentação e receber a informação de realimentação a partir do UE na transmissão de uplink.

**[00171]** O gerenciador de comunicações da estação base 1015 também pode configurar um UE com um primeiro serviço não cabeado para as comunicações entre o UE e uma estação base e um segundo serviço não cabeado para as comunicações entre o UE e a estação base, onde o primeiro serviço não cabeado possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e o segundo serviço não cabeado possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho, receber, em uma primeira transmissão de uplink a partir do UE, a primeira UCI associada com o primeiro serviço não cabeado estabelecido e a segunda UCI associada com o segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI é formatada de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI é formatada de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho, e onde a primeira UCI é multiplexado com a segunda UCI na primeira transmissão de



uplink, e decodificar a primeira UCI e a segunda UCI baseado no primeiro parâmetro de confiabilidade e no segundo parâmetro de confiabilidade.

**[00172]** O transmissor 1020 pode transmitir sinais gerados por outros componentes do dispositivo. Em alguns exemplos, o transmissor 1020 pode estar co-localizado com um receptor 1010 em um módulo transceptor. Por exemplo, o transmissor 1020 pode ser um exemplo de aspectos do transceptor 1335 descrito com referência à FIG. 13. O transmissor 1020 pode utilizar uma única antena ou um conjunto de antenas.

**[00173]** A FIG. 11 apresenta um diagrama de blocos 1100 de um dispositivo não cabeado 1105 que suporta multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas de acordo com aspectos da presente revelação. O dispositivo não cabeado 1105 pode ser um exemplo de aspectos de um dispositivo não cabeado 1005 ou de uma estação base 105, como descrito com referência à FIG. 10. O dispositivo não cabeado 1105 pode incluir o receptor 1110, o gerenciador de comunicações da estação base 1115 e o transmissor 1120. O dispositivo não cabeado 1105 também pode incluir um processador. Cada um desses componentes pode estar em comunicação um com o outro (por exemplo, via um ou mais barramentos).

**[00174]** O receptor 1110 pode receber informação tal como pacotes, dados do usuário ou informação de controle associada com vários canais de informação (por exemplo, canais de controle, canais de dados e a informação relacionada com a multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas). A informação pode

ser transmitida para outros componentes do dispositivo. O receptor 1110 pode ser um exemplo de aspectos do transceptor 1335 descrito com referência à FIG. 13. O receptor 1110 pode utilizar uma única antena ou um conjunto de antenas.

**[00175]** O gerenciador de comunicações da estação base 1115 pode ser um exemplo de aspectos do gerenciador de comunicações da estação base 1315 descrito com referência à FIG. 13.

**[00176]** O gerenciador de comunicações da estação base 1115 também pode incluir o gerenciador de transmissão de downlink 1125, o gerenciador de transmissão de uplink 1130, o gerenciador de realimentação 1135 e o gerenciador de serviço não cabeado 1140.

**[00177]** O gerenciador de transmissão de downlink 1125 pode transmitir um conjunto de transmissões de downlink para um UE e transmitir uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir da estação base, a concessão de downlink incluindo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para utilização na transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, independentemente de se o UE recebe uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink. Em alguns casos, o gerenciador de transmissão de downlink 1125 pode transmitir a concessão de uplink para o UE, a concessão de uplink incluindo um ou mais parâmetros para os recursos compartilhados de canal de uplink para uma transmissão de uplink contendo a informação de realimentação. Em alguns exemplos, a indicação do número

do conjunto de transmissões de downlink é indicada em um DAI transmitido na concessão de uplink. Em alguns casos, a concessão de downlink para a segunda transmissão de downlink inclui uma indicação de se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink.

**[00178]** O gerenciador de transmissão de uplink 1130 pode transmitir para o UE uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink incluindo uma indicação de um número do conjunto de transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink. Em alguns casos, o gerenciador de transmissão de uplink 1130 pode receber a informação de realimentação ou a UCI a partir do UE na transmissão de uplink. Em alguns casos, a formatação da UCI inclui codificar independentemente a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada. Em alguns exemplos, a indicação de recursos compartilhados de canal de uplink inclui pelo menos um número de RBs da transmissão de uplink alocados para a transmissão da informação de realimentação. Em alguns casos, a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada são multiplexadas de acordo com a multiplexação por divisão de frequência em um PUSCH e um PUCCH. Em alguns casos, a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada são multiplexadas de acordo com a multiplexação por divisão de tempo em um PUCCH.

**[00179]** O gerenciador de realimentação 1135 pode determinar se os recursos de realimentação de uplink

incluem recursos para a segunda transmissão de downlink e identificar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e para a segunda transmissão de downlink baseado na determinação. Em alguns casos, a informação de realimentação é transmitida em uma transmissão PUSCH com dados de uplink a partir do UE, onde os dados de uplink são correspondidos em taxa em torno da informação de realimentação. Em alguns exemplos, os recursos de realimentação de uplink são determinados como incluindo recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink quando uma diferença de tempo entre uma concessão de uplink e uma concessão de downlink está abaixo de um valor limite e os recursos de realimentação de uplink são determinados como não incluindo recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink quando a diferença de tempo for igual ou superior ao valor limite. Em alguns casos, a diferença de tempo corresponde a uma diferença em um ou mais dentre vários subquadros, várias partições, vários símbolos, várias mini-partições ou um tempo absoluto entre receber a concessão de uplink e receber a segunda transmissão de downlink. Em alguns aspectos, a informação de realimentação é transmitida utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink, independentemente de se uma concessão de uplink é recebida para a transmissão de uplink. Em alguns casos, a primeira UCI e a segunda UCI incluem informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de uma ou mais transmissões de downlink de cada serviço não cabeado.

**[00180]** O gerenciador de serviço não cabeado 1140 pode configurar um UE com um primeiro serviço não cabeado para comunicações entre o UE e uma estação base e um segundo serviço não cabeado para comunicações entre o UE e a estação base, onde o primeiro serviço não cabeado possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e o segundo serviço não cabeado possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho.

**[00181]** O transmissor 1120 pode transmitir sinais gerados por outros componentes do dispositivo. Em alguns exemplos, o transmissor 1120 pode estar co-localizado com um receptor 1110 em um módulo transceptor. Por exemplo, o transmissor 1120 pode ser um exemplo de aspectos do transceptor 1335 descrito com referência à FIG. 13. O transmissor 1120 pode utilizar uma única antena ou um conjunto de antenas.

**[00182]** A FIG. 12 apresenta um diagrama de blocos 1200 de um gerenciador de comunicações de estação base 1215 suportando a multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação. O gerenciador de comunicações da estação base 1215 pode ser um exemplo de aspectos de um gerenciador de comunicações da estação base 1315 descrito com referência às FIGs. 10, 11 e 13. O gerenciador de comunicações da estação base 1215 pode incluir o gerenciador de transmissão de downlink 1220, o gerenciador de transmissão de uplink 1225, o gerenciador de realimentação 1230, o gerenciador de serviço não cabeado 1235 e o gerenciador da UCI 1240. Cada um desses módulos

pode se comunicar, diretamente ou indiretamente, um com o outro (por exemplo, via um ou mais barramento).

**[00183]** O gerenciador de transmissão de downlink 1220 pode transmitir um conjunto de transmissões de downlink para um UE e transmitir uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir da estação base, a concessão de downlink incluindo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para utilização na transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, independentemente de se o UE recebe uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink. Em alguns casos, o gerenciador de transmissão de downlink 1220 pode transmitir a concessão de uplink para o UE, a concessão de uplink incluindo um ou mais parâmetros para os recursos compartilhados de canal de uplink para uma transmissão de uplink contendo a informação de realimentação. Em alguns exemplos, a indicação do número do conjunto de transmissões de downlink é indicada em um DAI transmitido na concessão de uplink. Em alguns casos, uma concessão de downlink para a segunda transmissão de downlink inclui uma indicação de se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink.

**[00184]** O gerenciador de transmissão de uplink 1225 pode transmitir, para o UE, uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink incluindo uma indicação de um número do conjunto de transmissões de downlink para

as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink. Em alguns casos, o gerenciador de transmissão de uplink 1225 pode receber a informação de realimentação ou a UCI a partir do UE na transmissão de uplink. Em alguns exemplos, a formatação da UCI inclui codificar independentemente a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada. Em alguns casos, a indicação de recursos compartilhados de canal de uplink inclui pelo menos um número de RBs da transmissão de uplink alocados para transmissão da informação de realimentação. Em alguns aspectos, a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada são multiplexadas de acordo com a multiplexação por divisão de frequência em um PUSCH e um PUCCH. Em alguns casos, a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada são multiplexadas de acordo com a multiplexação por divisão de tempo em um PUCCH.

**[00185]** O gerenciador de realimentação pode determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a segunda transmissão de downlink e identificar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e para a segunda transmissão de downlink baseado na determinação. Em alguns casos, a informação de realimentação é transmitida em uma transmissão PUSCH com dados de uplink a partir do UE, onde os dados de uplink são correspondidos em taxa em torno da informação de realimentação. Em alguns exemplos, os recursos de realimentação de uplink são determinados como incluindo recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink quando uma diferença de tempo entre uma concessão de uplink e uma

concessão de downlink está abaixo de um valor limite e os recursos de realimentação de uplink são determinados como não incluindo recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink quando a diferença de tempo for igual ou superior ao valor limite. Em alguns casos, a diferença de tempo corresponde a uma diferença em um ou mais dentre vários subquadros, várias partições, vários símbolos, várias mini-partições ou um tempo absoluto entre receber a concessão de uplink e receber a segunda transmissão de downlink. Em alguns aspectos, a informação de realimentação é transmitida utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink, independentemente de se uma concessão de uplink é recebida para a transmissão de uplink. Em alguns casos, a primeira UCI e a segunda UCI incluem a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de uma ou mais transmissões de downlink de cada serviço não cabeado.

**[00186]** O gerenciador de serviço não cabeado 1235 pode configurar um UE com um primeiro serviço não cabeado para comunicações entre o UE e uma estação base e um segundo serviço não cabeado para comunicações entre o UE e a estação base, onde o primeiro serviço não cabeado possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e o segundo serviço não cabeado possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho.

**[00187]** O gerenciador da UCI 1240 pode ler a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada que são codificadas independentemente. Em alguns casos, a primeira



UCI e a segunda UCI incluem a CQI associada com cada serviço não cabeado.

**[00188]** A FIG. 13 apresenta um diagrama de um sistema 1300 incluindo um dispositivo 1305 que suporta multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação. O dispositivo 1305 pode ser um exemplo ou incluir os componentes da estação base 105 como descrito acima, por exemplo, com referência à FIG. 1. O dispositivo 1305 pode incluir componentes para comunicações bidirecionais de voz e de dados, incluindo componentes para transmitir e receber comunicações, incluindo o gerenciador de comunicações da estação base 1315, o processador 1320, a memória 1325, o software 1330, o transceptor 1335, a antena 1340, o gerenciador de comunicações da rede 1345 e o gerenciador de comunicações entre estações 1350. Esses componentes podem estar em comunicação eletrônica via um ou mais barramentos (por exemplo, o barramento 1310). O dispositivo 1305 pode se comunicar de modo não cabeado com um ou mais UEs 115.

**[00189]** O processador 1320 pode incluir um dispositivo de hardware inteligente (por exemplo, um processador de propósito geral, um DSP, uma CPU, um microcontrolador, um ASIC, um FPGA, um dispositivo lógico programável, uma porta discreta ou componente de lógica de transistor, um componente de hardware discreto ou qualquer combinação dos mesmos). Em alguns casos, o processador 1320 pode ser configurado para operar uma matriz de memórias utilizando um controlador de memória. Em outros casos, um controlador de memória pode ser integrado com processador 1320. O processador 1320 pode ser configurado

para executar as instruções legíveis por computador armazenadas em uma memória para executar várias funções (por exemplo, funções ou tarefas suportando a multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas).

**[00190]** A memória 1325 pode incluir RAM e ROM. A memória 1325 pode armazenar software legível por computador e executável por computador 1330, incluindo instruções que, quando executadas, fazem com que o processador execute várias funções descritas neste documento. Em alguns casos, a memória 1325 pode conter, entre outras coisas, uma BIOS que pode controlar a operação básica de hardware ou software, tal como a interação com componentes ou dispositivos periféricos.

**[00191]** O software 1330 pode incluir código para implementar aspectos da presente revelação, incluindo código para suportar a multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas. O software 1330 pode ser armazenado em um meio não temporário legível por computador, tal como a memória do sistema ou outra memória. Em alguns casos, o software 1330 pode não ser diretamente executável pelo processador, mas pode fazer com que um computador (por exemplo, quando compilado e executado) execute as funções descritas neste documento.

**[00192]** O transceptor 1335 pode se comunicar bidirecionalmente, via uma ou mais antenas, links cabeados ou não cabeados como descrito acima. Por exemplo, o transceptor 1335 pode representar um transceptor não cabeado e pode se comunicar bidirecionalmente com outro transceptor não cabeado. O transceptor 1335 também pode

incluir um modem para modular os pacotes e proporcionar os pacotes modulados às antenas para transmissão e para demodular os pacotes recebidos a partir das antenas.

**[00193]** Em alguns casos, o dispositivo não cabeado pode incluir uma única antena 1340. Entretanto, em alguns casos, o dispositivo pode possuir mais de uma antena 1340, as quais podem ser capazes de transmitir ou receber simultaneamente várias transmissões não cabeadas.

**[00194]** O gerenciador de comunicações da rede 1345 pode gerenciar as comunicações com a rede principal (por exemplo, via um ou mais links do canal de transporte de retorno cabeados). Por exemplo, o gerenciador de comunicações da rede 1345 pode gerenciar a transferência de comunicações de dados para dispositivos clientes, tais como um ou mais UEs 115.

**[00195]** O gerenciador de comunicações entre estações 1350 pode gerenciar as comunicações com outra estação base 105 e pode incluir um controlador ou programador para controlar as comunicações com UEs 115 em cooperação com outras estações base 105. Por exemplo, o gerenciador de comunicações entre estações 1350 pode coordenar a programação para transmissões para os UEs 115 para várias técnicas de mitigação de interferência, tais como a conformação de feixe ou a transmissão conjunta. Em alguns exemplos, o gerenciador de comunicações entre estações 1350 pode proporcionar uma interface X2 dentro de uma tecnologia de rede de comunicação não cabeada LTE/LTE-A para proporcionar comunicação entre estações base 105.

**[00196]** A FIG. 14 apresenta um fluxograma ilustrando um método 1400 para multiplexação de controle e

dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação. As operações do método 1400 podem ser implementadas por um UE 115 ou por seus componentes como descrito neste documento. Por exemplo, as operações do método 1400 podem ser executadas por um gerenciador de comunicações do UE, conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9. Em alguns exemplos, um UE 115 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do dispositivo para executar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE 115 pode executar aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware com propósito especial.

**[00197]** No bloco 1405, o UE 115 pode receber várias transmissões de downlink a partir de uma estação base. As operações do bloco 1405 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, aspectos das operações do bloco 1405 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de downlink conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00198]** No bloco 1410, o UE 115 pode receber uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink. As operações do bloco 1410 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste

documento. Em alguns exemplos, aspectos das operações do bloco 1410 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de uplink, conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00199]** No bloco 1415, o UE 115 pode gerar a informação de realimentação para as várias transmissões de downlink. As operações do bloco 1415 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, aspectos das operações do bloco 1415 podem ser executados por um gerenciador de realimentação conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00200]** No bloco 1420, o UE 115 pode transmitir a transmissão de uplink para a estação base. As operações do bloco 1420 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, aspectos das operações do bloco 1420 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de uplink, conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00201]** A FIG. 15 apresenta um fluxograma ilustrando um método 1500 para multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação. As operações do método 1500 podem ser implementadas por um UE 115 ou por seus componentes como descrito neste documento. Por exemplo, as operações do método 1500 podem ser executadas por um gerenciador de comunicações do UE, conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9. Em alguns exemplos, um UE 115 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do dispositivo para executar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou

alternativamente, o UE 115 pode executar aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware de propósito especial.

**[00202]** No bloco 1505, o UE 115 pode receber pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base. As operações do bloco 1505 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, aspectos das operações do bloco 1505 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de downlink conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00203]** No bloco 1510, o UE 115 pode receber uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido pelo menos da primeira transmissão de downlink. As operações do bloco 1510 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, aspectos das operações do bloco 1510 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de uplink, conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00204]** No bloco 1515, o UE 115 pode receber pelo menos uma segunda transmissão de downlink a partir da estação base. As operações do bloco 1515 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, aspectos das operações do

bloco 1515 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de downlink conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00205]** No bloco 1520, o UE 115 pode determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink. As operações do bloco 1520 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, aspectos das operações do bloco 1520 podem ser executados por um gerenciador de realimentação conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00206]** No bloco 1525, o UE 115 pode formatar a transmissão de uplink para incluir informação de realimentação para uma ou mais dentre a primeira transmissão de downlink ou a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em parte, na determinação. As operações do bloco 1525 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1525 podem ser executados por um gerenciador de realimentação, conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00207]** No bloco 1530, o UE 115 pode transmitir a transmissão de uplink para a estação base. As operações do bloco 1530 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1530 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de uplink, conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00208]** A FIG. 16 apresenta um fluxograma

ilustrando um método 1600 para multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação. As operações do método 1600 podem ser implementadas por um UE 115 ou por seus componentes como descrito neste documento. Por exemplo, as operações do método 1600 podem ser executadas por um gerenciador de comunicações do UE, conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9. Em alguns exemplos, um UE 115 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do dispositivo para executar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE 115 pode executar aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware de propósito especial.

**[00209]** No bloco 1605, o UE 115 pode receber uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com primeira transmissão de downlink. As operações do bloco 1605 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1605 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de downlink conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00210]** No bloco 1610, o UE 115 pode gerar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink. As operações do bloco 1610 podem ser executadas de acordo com os métodos descrito neste documento. Em



alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1610 podem ser executados por um gerenciador de realimentação conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00211]** No bloco 1615, o UE 115 pode transmitir a informação de realimentação em uma transmissão de uplink utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado, pelo menos em parte, na indicação na concessão de downlink. As operações do bloco 1615 podem ser executadas de acordo com os métodos descrito neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1615 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de uplink, conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00212]** A FIG. 17 apresenta um fluxograma ilustrando um método 1700 para multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação. As operações do método 1700 podem ser implementadas por um UE 115 ou por seus componentes como descrito neste documento. Por exemplo, as operações do método 1700 podem ser executadas por um gerenciador de comunicações do UE, conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9. Em alguns exemplos, um UE 115 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do dispositivo para executar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, o UE 115 pode executar aspectos das funções descritas abaixo utilizando o hardware de propósito especial.

**[00213]** No bloco 1705, o UE 115 pode identificar a primeira UCI associada com um primeiro serviço não cabeado e a segunda UCI associada com um

segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI e a segunda UCI devem ser transmitidas para uma estação base em uma primeira transmissão de uplink e onde a primeira UCI possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho. As operações do bloco 1705 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, aspectos das operações do bloco 1705 podem ser executados por um gerenciador de serviço não cabeado, conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00214]** No bloco 1710, o UE 115 pode formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho. As operações do bloco 1710 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1710 podem ser executados por um gerenciador da UCI conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00215]** No bloco 1715, o UE 115 pode multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na primeira transmissão de uplink. As operações do bloco 1715 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, aspectos das operações do bloco 1715 podem ser executados por um gerenciador da UCI conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00216]** No bloco 1720, o UE 115 pode transmitir

a primeira transmissão de uplink para a estação base. As operações do bloco 1720 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1720 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de uplink, conforme descrito com referência às FIGs. 6 até 9.

**[00217]** A FIG. 18 apresenta um fluxograma ilustrando um método 1800 para a multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação. As operações do método 1800 podem ser implementadas por uma estação base 105 ou por seus componentes como descrito neste documento. Por exemplo, as operações do método 1800 podem ser executadas por um gerenciador de comunicações da estação base, conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13. Em alguns exemplos, uma estação base 105 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do dispositivo para executar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, a estação base 105 pode executar aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware de propósito especial.

**[00218]** No bloco 1805, a estação base 105 pode transmitir várias transmissões de downlink para um UE. As operações do bloco 1805 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1805 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de downlink conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00219]** No bloco 1810, a estação base 105 pode transmitir, para o UE, uma concessão de uplink para uma

transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink. As operações do bloco 1810 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1810 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de uplink, conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00220]** No bloco 1815, a estação base 105 pode receber a transmissão de uplink a partir do UE. As operações do bloco 1815 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, aspectos das operações do bloco 1815 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de uplink, conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00221]** A FIG. 19 apresenta um fluxograma ilustrando um método 1900 para a multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação. As operações do método 1900 podem ser implementadas por uma estação base 105 ou por seus componentes como descrito neste documento. Por exemplo, as operações do método 1900 podem ser executadas por um gerenciador de comunicações da estação base, conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13. Em alguns exemplos, uma estação base 105 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais

do dispositivo para executar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, a estação base 105 pode executar aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware de propósito especial.

**[00222]** No bloco 1905, a estação base 105 pode transmitir pelo menos uma primeira transmissão de downlink para um UE. As operações do bloco 1905 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1905 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de downlink conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00223]** No bloco 1910, a estação base 105 pode transmitir, para o UE, uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de pelo menos a primeira transmissão de downlink. As operações do bloco 1910 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1910 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de uplink, conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00224]** No bloco 1915, a estação base 105 pode transmitir, para o UE, pelo menos uma segunda transmissão de downlink. As operações do bloco 1915 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste

documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1915 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de downlink conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00225]** No bloco 1920, a estação base 105 pode determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a segunda transmissão de downlink. As operações do bloco 1920 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1920 podem ser executados por um gerenciador de realimentação, conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00226]** No bloco 1925, a estação base 105 pode receber a transmissão de uplink a partir do UE. As operações do bloco 1925 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1925 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de uplink, conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00227]** No bloco 1930, a estação base 105 pode identificar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e para a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em parte, na determinação. As operações do bloco 1930 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 1930 podem ser executados por um gerenciador de realimentação conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00228]** A FIG. 20 apresenta um fluxograma ilustrando um método 2000 para multiplexação de controle e

dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação. As operações do método 2000 podem ser implementadas por uma estação base 105 ou por seus componentes como descrito neste documento. Por exemplo, as operações do método 2000 podem ser executadas por um gerenciador de comunicações da estação base, conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13. Em alguns exemplos, uma estação base 105 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do dispositivo para executar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, a estação base 105 pode executar aspectos das funções descritas abaixo utilizando o hardware de propósito especial.

**[00229]** No bloco 2005, a estação base 105 pode transmitir a um UE, uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir da estação base, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para utilização na transmissão da informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, independentemente de se o UE recebe uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink. As operações do bloco 2005 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 2005 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de downlink conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00230]** No bloco 2010, a estação base 105 pode transmitir a concessão de uplink para o UE, a concessão de uplink compreendendo um ou mais parâmetros para os recursos

compartilhados de canal de uplink para uma transmissão de uplink contendo a informação de realimentação. As operações do bloco 2010 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 2010 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de downlink, conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00231]** No bloco 2015, a estação base 105 pode receber a informação de realimentação a partir do UE na transmissão de uplink. As operações do bloco 2015 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 2015 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de uplink, conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00232]** A FIG. 21 apresenta um fluxograma ilustrando um método 2100 para multiplexação de controle e dados em transmissões de uplink não cabeadas, de acordo com aspectos da presente revelação. As operações do método 2100 podem ser implementadas por uma estação base 105 ou por seus componentes, como descrito neste documento. Por exemplo, as operações do método 2100 podem ser executadas por um gerenciador de comunicações da estação base, conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13. Em alguns exemplos, uma estação base 105 pode executar um conjunto de códigos para controlar os elementos funcionais do dispositivo para executar as funções descritas abaixo. Adicionalmente ou alternativamente, a estação base 105 pode executar aspectos das funções descritas abaixo utilizando hardware de propósito especial.



**[00233]** No bloco 2105, a estação base 105 pode configurar um UE com um primeiro serviço não cabeado para comunicações entre o UE e uma estação base e um segundo serviço não cabeado para comunicações entre o UE e a estação base, onde o primeiro serviço não cabeado possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e o segundo serviço não cabeado possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho. As operações do bloco 2105 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 2105 podem ser executados por um gerenciador de serviço não cabeado, conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00234]** No bloco 2110, a estação base 105 pode receber, em uma primeira transmissão de uplink a partir do UE, a primeira UCI associada com o primeiro serviço não cabeado estabelecido e a segunda UCI associada com o segundo serviço não cabeado, onde a primeira UCI é formatada de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI é formatada de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho e onde a primeira UCI é multiplexada com a segunda UCI na primeira transmissão de uplink. As operações do bloco 2110 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 2110 podem ser executados por um gerenciador de transmissão de uplink, conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00235]** No bloco 2115, a estação base 105 pode

decodificar a primeira UCI e a segunda UCI baseada pelo menos em parte no primeiro parâmetro de confiabilidade e no segundo parâmetro de confiabilidade. As operações do bloco 2115 podem ser executadas de acordo com os métodos descritos neste documento. Em alguns exemplos, os aspectos das operações do bloco 2115 podem ser executados por um gerenciador de serviço não cabeado, conforme descrito com referência às FIGs. 10 até 13.

**[00236]** Deve ser notado que os métodos descritos acima descrevem implementações possíveis, e que as operações e as etapas podem ser reorganizadas ou de outro modo, modificadas e que outras implementações são possíveis. Adicionalmente, aspectos de dois ou mais dos métodos podem ser combinados.

**[00237]** As técnicas descritas neste documento podem ser utilizadas para vários sistemas de comunicações não cabeadas, como o acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), o acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), o acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), o acesso múltiplo por divisão em frequência ortogonal (OFDMA), o acesso múltiplo por divisão de frequência de portador único (SC-FDMA) e outros sistemas. Um sistema CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, tal como CDMA2000, Acesso por Rádio Terrestre Universal (UTRA), etc. O CDMA2000 cobre os padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. As versões IS-2000 podem ser comumente referidas como CDMA2000 1X, 1X, etc. O IS-856 (TIA-856) é comumente referido como CDMA2000 1xEV-DO, Dados em Pacotes de Alta Taxa (HRPD), etc. O UTRA inclui CDMA de Banda Larga (WCDMA) e outras variações do CDMA. Um sistema TDMA pode implementar uma

tecnologia de rádio tal como o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM).

**[00238]** Um sistema OFDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como Banda Ultra Larga Móvel (UMB), UTRA evoluído (E-UTRA), Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (IEEE) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, etc. O UTRA e o E-UTRA fazem parte do Sistema Universal de Telecomunicações Móveis (UMTS). A LTE e a LTE-A 3GPP são novas versões do UMTS que utilizam E-UTRA. O UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, NR e GSM são descritos em documentos a partir da organização denominada "Projeto Parceria de Terceira Geração" (3GPP). O CDMA2000 e o UMB são descritos em documentos a partir de uma organização denominada "Projeto Parceria de Terceira Geração 2" (3GPP2). As técnicas descritas neste documento podem ser utilizadas para os sistemas e tecnologias de rádios mencionados acima, assim como para outros sistemas e tecnologias de rádios. Enquanto aspectos de um sistema LTE ou NR podem ser descritos para propósitos de exemplo, e a terminologia LTE ou NR poder ser utilizada em grande parte da descrição, as técnicas descritas neste documento são aplicáveis além das aplicações LTE e NR.

**[00239]** Uma macro célula geralmente cobre uma área geográfica relativamente grande (por exemplo, vários quilômetros de raio) e pode permitir acesso irrestrito pelos UEs 115 com assinaturas de serviço com o provedor de rede. Uma célula pequena pode ser associada com uma estação base de baixa potência 105, quando comparada com uma macro célula, e uma célula pequena pode operar na mesma ou em diferentes (por exemplo, licenciadas, não

licenciadas, etc.) faixas de frequências como as macro células. As células pequenas podem incluir pico células, femto células e micro células de acordo com vários exemplos. Uma pico célula, por exemplo, pode cobrir uma área geográfica pequena e pode permitir acesso irrestrito pelos UEs 115 com assinaturas de serviço com o provedor de rede. Uma femto célula também pode cobrir uma área geográfica pequena (por exemplo, uma casa) e pode proporcionar acesso restrito pelos UEs 115 possuindo uma associação com a femto célula (por exemplo, os UEs 115 em um grupo fechado de assinantes (CSG), os UEs 115 para usuários em casa, dentre outros). 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 home eNB. Um eNB pode suportar uma ou várias (por exemplo, duas, três, quatro, dentre outras) células e também pode suportar comunicações utilizando um ou vários portadores componentes.

**[00240]** O sistema de comunicações não cabeadas 100 ou sistemas descritos neste documento podem suportar operação síncrona ou assíncrona. Para operação síncrona, as estações base 105 podem possuir temporização de quadro similar, e transmissões a partir de diferentes estações base 105 podem ser aproximadamente alinhadas no tempo. Para operação assíncrona, as estações base 105 podem possuir diferente temporização de quadro, e transmissões a partir de diferentes estações base 105 podem não estar alinhadas no tempo. As técnicas descritas neste documento podem ser utilizadas para operações síncronas ou

assíncronas.

**[00241]** Informações e sinais descritos neste documento podem ser representados utilizando qualquer uma dentre várias diferentes tecnologias e técnicas. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informações, sinais, bits, símbolos e chips que podem ser referenciados por toda a descrição acima podem ser representados por tensões elétricas, correntes, ondas eletromagnéticas, campos ou partículas magnéticos, campos ou partículas óticos, ou por qualquer combinação dos mesmos.

**[00242]** Os vários blocos e módulos ilustrativos descritos em conexão com a revelação neste documento podem ser implementados ou executados com um processador de propósito geral, com um DSP, com um ASIC, com um FPGA ou com outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para executar as funções descritas neste documento. Um processador de propósito geral pode ser um microprocessador, mas alternativamente, o processador pode ser qualquer processador, controlador, micro controlador ou máquina de estado convencional. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação (por exemplo, uma combinação de um DSP com um microprocessador, vários microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração).

**[00243]** As funções descritas neste documento 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 ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. Outros exemplos e implementações estão dentro do escopo da revelação e das reivindicações anexas. Por exemplo, devido à natureza do software, as funções descritas acima podem ser implementadas utilizando software executado por um processador, hardware, firmware, circuitos permanentes, ou combinações de qualquer um destes. Os aspectos implementando funções também podem estar fisicamente localizados em várias posições, incluindo sendo distribuídos de modo que partes de funções sejam implementadas em diferentes localizações físicas.

**[00244]** A mídia legível por computador inclui tanto mídia de armazenamento não temporária do computador como mídia de comunicação incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um local para outro. Um meio de armazenamento não temporário pode ser qualquer meio disponível que possa ser acessado por um computador de propósito geral ou de propósito especial. A título de exemplo e não de limitação, a mídia não temporária legível por computador pode compreender RAM, ROM, memória somente para leitura programável eletricamente apagável (EEPROM), memória flash, disco compacto (CD) ROM ou outro armazenamento em disco ótico, armazenamento em disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético, ou qualquer outro meio não temporário que possa ser utilizado para transportar ou armazenar o aparelho de código de programa desejado na forma de instruções ou de

estruturas de dados e que possa ser acesso por um computador de propósito geral ou de propósito especial, ou processador de propósito geral ou de propósito especial. Além disso, qualquer conexão é apropriadamente denominada meio legível por computador. Por exemplo, se o software for transmitido a partir de um website, servidor ou outra fonte remota utilizando um cabo coaxial, cabo de fibra ótica, par trançado, linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias não cabeadas tais como infravermelho, rádio e micro-ondas, então o cabo coaxial, cabo de fibra ótica, par trançado, linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias não cabeadas tal como infravermelho, rádio e micro-ondas estão incluídos na definição de meio. Disco magnético e disco ótico, como utilizado neste documento, incluem CD, disco ótico a laser, disco ótico, disco ótico versátil digital (DVD), disco ótico flexível e disco ótico Blu-ray onde discos magnéticos normalmente reproduzem dados magneticamente, enquanto disco óticos reproduzem dados opticamente com lasers. Combinações do dito acima também estão incluídas dentro do escopo da mídia legível por computador.

**[00245]** Como utilizado neste documento, incluindo na reivindicações, "ou" como utilizado em uma lista de itens (por exemplo, uma lista de itens prefaciada por uma frase tal como "pelo menos um dentre" ou "um ou mais dentre") indica uma lista inclusiva de modo que, por exemplo, uma lista de pelo menos um dentre A, B ou C significa A ou B ou C ou AB ou AC ou BC ou ABC (isto é, A e B e C). Além disso, como utilizado neste documento, a frase "baseado em" não deve ser construída como uma

referência a um conjunto fechado de condições. Por exemplo, uma etapa ilustrativa que é descrita como "baseado na condição A" pode ser baseada tanto em uma condição A como em uma condição B sem divergir do escopo da presente revelação. Em outras palavras, como utilizado neste documento, a frase "baseado em" deve ser construída da mesma maneira que a frase "baseado pelo menos em parte em".

**[00246]** Conforme utilizado neste documento, 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 por si mesmo ou qualquer combinação de dois ou mais dos itens listados pode ser empregada. Por exemplo, se uma composição é descrita como contendo os componentes A, B e/ou C, a composição pode conter A sozinho; B sozinho; C sozinho; A e B em combinação; A e C em combinação; B e C em combinação; ou A, B e C em combinação. Além disso, conforme utilizado neste documento, incluindo nas reivindicações "ou", como utilizado em uma lista de itens (por exemplo, uma lista de itens precedidos por uma frase como "pelo menos um dentre" ou "um ou mais dentre") indica uma lista inclusiva de modo que, por exemplo, uma frase referindo-se a "pelo menos uma dentre" uma lista de itens se refira a qualquer combinação desses itens, incluindo membros únicos. Como exemplo, "pelo menos um dentre: A, B ou C" é pretendido para cobrir A, B, C, A-B, A-C, B-C e A-B-C, bem como 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).



**[00247]** Nas figuras anexas, componentes ou aspectos similares podem possuir o mesmo rótulo de referência. Adicionalmente, os vários componentes do mesmo tipo podem ser distinguidos por seguir 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 no relatório descritivo, à descrição será aplicável a qualquer um dos componentes similares possuindo o mesmo primeiro rótulo de referência, independentemente do segundo rótulo de referência ou de outro rótulo de referência subsequente.

**[00248]** A descrição exposta neste documento, em conexão com os desenhos anexos, descreve configurações ilustrativas e não representa todos os exemplos que podem ser implementados ou que estão dentro do escopo das reivindicações. O termo "ilustrativo" utilizado neste documento significa "servir como exemplo, instância ou ilustração" e não "preferido" ou "vantajoso em relação a outros exemplos". A descrição detalhada inclui detalhes específicos com o propósito de proporcionar um entendimento das técnicas descritas. Essas técnicas, entretanto, podem ser praticadas sem esses detalhes específicos. Em alguns casos, estruturas e dispositivos bem conhecidos são apresentados na forma de diagrama de blocos de modo a evitar obscurecer os conceitos dos exemplos descritos.

**[00249]** A descrição deste documento é proporcionada para permitir que os versados na técnica construam ou utilizem a revelação. Várias modificações à revelação serão prontamente aparentes para os versados na técnica, e os princípios genéricos definidos neste

documento podem ser aplicados para outras variações sem divergir a partir do escopo da revelação. Assim, a revelação não está limitada aos exemplos e projetos descritos neste documento, mas deve estar de acordo com o escopo mais amplo consistente com os princípios e as novas características revelados neste documento.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para comunicação não cabeada, compreendendo:

receber, em um equipamento de usuário (UE), várias transmissões de downlink a partir de uma estação base;

receber, no UE, uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink;

gerar a informação de realimentação para as várias transmissões de downlink; e

transmitir a transmissão de uplink para a estação base.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que:

a indicação do número das várias transmissões de downlink é indicada em um índice de atribuição de downlink (DAI) transmitido na concessão de uplink.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que:

a informação de realimentação é transmitida em uma transmissão do canal físico compartilhado de uplink (PUSCH) com dados de uplink a partir do UE, em que os dados de uplink são correspondidos em taxa em torno da informação de realimentação.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que:

a concessão de uplink adicionalmente compreende uma concessão de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com as várias transmissões de downlink, e em que o método adicionalmente compreende;

determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para cada uma das várias transmissões de downlink; e

puncionar uma parte da transmissão de uplink que está fora dos recursos de realimentação de uplink com a informação de realimentação de pelo menos uma primeira transmissão de downlink das várias transmissões de downlink baseado pelo menos em parte na determinação de que os recursos de realimentação de uplink não incluem recursos para a primeira transmissão de downlink.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo:

receber, no UE antes de receber as várias transmissões de downlink, uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, e em que a transmissão da transmissão de uplink compreende transmitir a informação de realimentação utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado, pelo menos em parte, na indicação na concessão de downlink.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, adicionalmente compreendendo:

identificar, no UE, a primeira informação de controle de uplink (UCI) associada com um primeiro serviço não cabeado e a segunda UCI associada com um segundo serviço não cabeado, em que a primeira UCI e a segunda UCI devem ser transmitidas para a estação base na transmissão de uplink, e em que a primeira UCI possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho;

formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho; e

multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na transmissão de uplink.

7. Método para comunicação não cabeada, compreendendo:

receber, em um equipamento de usuário (UE), pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base;

receber, no UE, uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal

sucedido de pelo menos a primeira transmissão de downlink;  
receber, no UE, pelo menos uma segunda transmissão de downlink a partir da estação base;  
determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink;  
formatar a transmissão de uplink para incluir informação de realimentação para uma ou mais dentre a primeira transmissão de downlink ou a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em parte, na determinação;  
e  
transmitir a transmissão de uplink para a estação base.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, em que a determinação compreende:

determinar uma diferença de tempo entre receber a concessão de uplink e receber a segunda transmissão de downlink; e

determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em parte, na diferença de tempo.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que:

os recursos de realimentação de uplink são determinados como incluindo recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink quando a diferença de tempo estiver abaixo de um valor limite e os recursos de realimentação de uplink são determinados como não incluindo recursos para a informação

de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink quando a diferença de tempo for igual ou superior ao valor limite.

10. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que:

a diferença de tempo corresponde a uma diferença em um ou mais dentre vários subquadros, várias partições, vários símbolos, várias mini-partições ou um tempo absoluto entre receber a concessão de uplink e receber a segunda transmissão de downlink.

11. Método, de acordo com a reivindicação 7, em que a determinação compreende:

identificar uma indicação em uma concessão de downlink associada com a segunda transmissão de downlink que indica se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, em que:

a indicação compreende uma indicação explícita de que os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink ou uma indicação de que a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink deve ser correspondida em taxa por outros dados da transmissão de uplink.

13. Método, de acordo com a reivindicação 7, em que:

a determinação compreende determinar que uma diferença de tempo entre receber a concessão de uplink e

receber a segunda transmissão de downlink excede um valor limite e identificar uma indicação em uma concessão de downlink associada com a segunda transmissão de downlink que indica se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink.

14. Método, de acordo com a reivindicação 7, em que:

a concessão de uplink compreende uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink.

15. Método, de acordo com a reivindicação 7, adicionalmente compreendendo:

receber, no UE antes de receber a primeira transmissão de downlink, uma concessão de downlink associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para a transmissão da primeira informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, e em que a transmissão da transmissão de uplink compreende transmitir a primeira informação de realimentação utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado, pelo menos em parte, na indicação na concessão de downlink.

16. Método, de acordo com a reivindicação 7, adicionalmente compreendendo:

identificar, no UE, a primeira informação de controle de uplink (UCI) associada com um primeiro serviço



não cabeado e a segunda UCI associada com um segundo serviço não cabeado, em que a primeira UCI e a segunda UCI a serem transmitidos para a estação base na transmissão de uplink, e em que a primeira UCI possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho;

formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho; e

multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na transmissão de uplink.

17. Método para comunicação não cabeada, compreendendo:

receber, em um equipamento de usuário (UE), uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink;

gerar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink; e

transmitir a informação de realimentação em uma transmissão de uplink utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado, pelo menos em parte, na indicação na concessão de downlink.

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, em

que:

a informação de realimentação é transmitida utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink, independentemente de se uma concessão de uplink é recebida para a transmissão de uplink.

19. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que:

a indicação de recursos compartilhados de canal de uplink compreende pelo menos um número de blocos de recursos (RBs) da transmissão de uplink alocados para a transmissão da informação de realimentação.

20. Método, de acordo com a reivindicação 17, adicionalmente compreendendo:

receber uma concessão de uplink que indica recursos e um ou mais parâmetros para a transmissão de uplink e em que a transmissão de uplink é baseada, pelo menos em parte, na concessão de uplink.

21. Método, de acordo com a reivindicação 20, em que:

a concessão de uplink compreende uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink.

22. Método, de acordo com a reivindicação 20, em que:

a concessão de uplink adicionalmente compreende uma concessão de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, e em que o método adicionalmente compreende:

determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para cada uma de várias transmissões de downlink; e

puncionar uma parte da transmissão de uplink que está fora dos recursos de realimentação de uplink com a informação de realimentação a partir de pelo menos uma segunda transmissão de downlink das várias transmissões de downlink baseado, pelo menos em parte, na determinação de que os recursos de realimentação de uplink não incluem recursos para a segunda transmissão de downlink.

23. Método, de acordo com a reivindicação 17, adicionalmente compreendendo:

identificar, no UE, a primeira informação de controle de uplink (UCI) associada com um primeiro serviço não cabeado e a segunda UCI associada com um segundo serviço não cabeado, em que a primeira UCI e a segunda UCI a serem transmitidos para a estação base na transmissão de uplink, e em que a primeira UCI possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho;

formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho; e

multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na transmissão de uplink.

24. Método para comunicação não cabeada, compreendendo:

identificar, em um equipamento de usuário (UE), a primeira informação de controle de uplink (UCI) associada com um primeiro serviço não cabeado e a segunda UCI associada com um segundo serviço não cabeado, em que a primeira UCI e a segunda UCI devem ser transmitidas para uma estação base em uma primeira transmissão de uplink, e em que a primeira UCI possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho;

formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho;

multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na primeira transmissão de uplink; e

transmitir a primeira transmissão de uplink para a estação base.

25. Método, de acordo com a reivindicação 24, em que:

a multiplexação compreende multiplexar por divisão de frequência à primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada em um canal físico compartilhado de uplink (PUSCH) e em um canal físico de controle de uplink (PUCCH).

26. Método, de acordo com a reivindicação 24, em que:

a multiplexação compreende multiplexar por divisão de tempo à primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada em um canal físico de controle de uplink (PUCCH).

27. Método, de acordo com a reivindicação 24, em que:

a formatação compreende codificar independentemente a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada.

28. Método, de acordo com a reivindicação 27, em que:

a primeira UCI formatada é codificada utilizando um primeiro número de símbolos de modulação e a segunda UCI formatada é codificada utilizando um segundo número de símbolos de modulação que é diferente do primeiro número de símbolos de modulação.

29. Método, de acordo com a reivindicação 24, em que:

a primeira UCI e a segunda UCI incluem a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de uma ou mais transmissões de downlink de cada serviço não cabeado.

30. Método, de acordo com a reivindicação 24, em que:

a primeira UCI e a segunda UCI incluem a informação de qualidade do canal (CQI) associada com cada serviço não cabeado.

31. Método, de acordo com a reivindicação 24, em que:

uma concessão de uplink compreende uma indicação de um número de várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a primeira transmissão de uplink.

32. Método, de acordo com a reivindicação 24,

adicionalmente compreendendo:

receber uma concessão de uplink, incluindo recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink;

determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para cada uma de várias transmissões de downlink; e

puncionar uma parte da primeira transmissão de uplink que está fora dos recursos de realimentação de uplink com a informação de realimentação de pelo menos uma segunda transmissão de downlink das várias transmissões de downlink baseado pelo menos em parte na determinação de que os recursos de realimentação de uplink não incluem recursos para a segunda transmissão de downlink.

33. Método, de acordo com a reivindicação 24, adicionalmente compreendendo:

receber, no UE antes de receber uma primeira transmissão de downlink, uma concessão de downlink associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para a transmissão da primeira informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, e em que a transmissão da primeira transmissão de uplink compreende transmitir a primeira informação de realimentação utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado, pelo menos em parte, na indicação na concessão de downlink.

34. Método para comunicação não cabeada,

compreendendo:

transmitir, a partir de uma estação base, várias transmissões de downlink para um equipamento de usuário (UE);

transmitir, para o UE, uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink; e

receber a transmissão de uplink a partir do UE.

35. Método, de acordo com a reivindicação 34, em que:

a indicação do número das várias transmissões de downlink é indicada em um índice de atribuição de downlink (DAI) transmitido na concessão de uplink.

36. Método, de acordo com a reivindicação 34, em que:

a informação de realimentação é transmitida em uma transmissão de canal físico compartilhado de uplink (PUSCH) com dados de uplink a partir do UE, em que os dados de uplink são correspondidos em taxa em torno da informação de realimentação.

37. Método para comunicação não cabeada, compreendendo:

transmitir, a partir de uma estação base, pelo menos uma primeira transmissão de downlink para um equipamento de usuário (UE);

transmitir, para o UE, uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de pelo menos a primeira transmissão de downlink;

transmitir, para o UE, pelo menos uma segunda transmissão de downlink;

determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a segunda transmissão de downlink;

receber a transmissão de uplink a partir do UE; e  
identificar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e para a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em parte, na determinação.

38. Método, de acordo com a reivindicação 37, em que a determinação compreende;

determinar uma diferença de tempo entre receber a concessão de uplink e receber a segunda transmissão de downlink, e determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em parte, na diferença de tempo.

39. Método, de acordo com a reivindicação 38, em que:

os recursos de realimentação de uplink são



determinados como incluindo recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink quando a diferença de tempo estiver abaixo de um valor limite e os recursos de realimentação de uplink são determinados como não incluindo recursos para a informação de realimentação associada com segunda transmissão de downlink quando a diferença de tempo é igual ou superior ao valor limite.

40. Método, de acordo com a reivindicação 38, em que:

a diferença de tempo corresponde a uma diferença em um ou mais dentre vários subquadros, várias partições, vários símbolos, várias mini-partições ou um tempo absoluto entre receber a concessão de uplink e receber a segunda transmissão de downlink.

41. Método, de acordo com a reivindicação 37, em que:

uma concessão de downlink para a segunda transmissão de downlink inclui uma indicação de se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink.

42. Método para comunicação não cabeada, compreendendo:

transmitir, a partir de uma estação base para um equipamento de usuário (UE), uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir da estação base, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para utilização na transmissão de

informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, independentemente de se o UE recebe uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink;

transmitir a concessão de uplink para o UE, a concessão de uplink compreendendo um ou mais parâmetros para os recursos compartilhados de canal de uplink para uma transmissão de uplink contendo a informação de realimentação; e

receber a informação de realimentação a partir do UE na transmissão de uplink.

43. Método, de acordo com a reivindicação 42, em que:

a informação de realimentação é transmitida utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink, independentemente de se uma concessão de uplink é recebida para a transmissão de uplink.

44. Método, de acordo com a reivindicação 42, adicionalmente compreendendo:

transmitir uma concessão de uplink que indica recursos e um ou mais parâmetros para a transmissão de uplink, e em que a transmissão de uplink é baseada, pelo menos em parte, na concessão de uplink.

45. Método, de acordo com a reivindicação 44, em que:

a indicação de recursos compartilhados de canal de uplink compreende pelo menos um número de blocos de recursos (RBs) da transmissão de uplink alocados para a transmissão da informação de realimentação.

46. Método para comunicação não cabeada, compreendendo:

configurar um equipamento de usuário (UE) com um primeiro serviço não cabeado para comunicações entre o UE e uma estação base e um segundo serviço não cabeado para comunicações entre o UE e a estação base, em que o primeiro serviço não cabeado possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e o segundo o serviço não cabeado possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho;

receber, em uma primeira transmissão de uplink a partir do UE, a primeira informação de controle de uplink (UCI) associada com o primeiro serviço não cabeado estabelecido e a segunda UCI associada como segundo serviço não cabeado, em que a primeira UCI é formatada de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI é formatada de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho e em que a primeira UCI é multiplexada com a segunda UCI na primeira transmissão de uplink; e

decodificar a primeira UCI e a segunda UCI baseado, pelo menos em parte, no primeiro parâmetro de confiabilidade e no segundo parâmetro de confiabilidade.

47. Método, de acordo com a reivindicação 46, em que:

a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada são multiplexadas de acordo com a multiplexação por divisão de frequência em um canal físico compartilhado de uplink (PUSCH) e em um canal físico de controle de uplink (PUCCH).

48. Método, de acordo com a reivindicação 46, em

que:

a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada são multiplexadas de acordo com a multiplexação por divisão de tempo em um canal físico de controle de uplink (PUCCH).

49. Método, de acordo com a reivindicação 46, em que:

a formatação compreende codificar independentemente a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada.

50. Método, de acordo com a reivindicação 49, em que:

a primeira UCI formatado e a segunda UCI formatado são codificadas independentemente.

51. Método, de acordo com a reivindicação 46, em que:

a primeira UCI e a segunda UCI incluem informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de uma ou mais transmissões de downlink de cada serviço não cabeado.

52. Método, de acordo com a reivindicação 46, em que:

a primeira UCI e a segunda UCI incluem informação de qualidade do canal (CQI) associada a cada serviço não cabeado.

53. Aparelho para comunicação não cabeada, compreendendo:

meio para receber, em um equipamento de usuário (UE), várias transmissões de downlink a partir de uma estação base;

meio para receber, no UE, uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir a informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink;

meio para gerar a informação de realimentação para as várias transmissões de downlink; e

meio para transmitir a transmissão de uplink para a estação base.

54. Aparelho para comunicação não cabeada, compreendendo:

meio para receber, em um equipamento de usuário (UE), pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base;

meio para receber, no UE, uma concessão de uplink associada com uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de pelo menos a primeira transmissão de downlink;

meio para receber, no UE, pelo menos uma segunda transmissão de downlink a partir da estação base;

meio para determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a informação

de realimentação associada com a segunda transmissão de downlink;

meio para formatar a transmissão de uplink para incluir a informação de realimentação para uma ou mais dentre a primeira transmissão de downlink ou a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em parte, na determinação; e

meio para transmitir a transmissão de uplink para a estação base.

55. Aparelho para comunicação não cabeada, compreendendo:

meio para receber, em um equipamento de usuário (UE), uma concessão de downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir de uma estação base, a concessão de downlink compreendendo uma indicação dos recursos compartilhados de canal de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink;

meio para gerar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink; e

meio para transmitir a informação de realimentação em uma transmissão de uplink utilizando os recursos compartilhados de canal de uplink baseado, pelo menos em parte, na indicação na concessão de downlink.

56. Aparelho para comunicação não cabeada, compreendendo:

meio para identificar, em um equipamento de usuário (UE), a primeira informação de controle de uplink (UCI) associada com um primeiro serviço não cabeado e a segunda UCI associada com um segundo serviço não cabeado,

em que a primeira UCI e a segunda UCI devem ser transmitidas para uma estação base em uma primeira transmissão de uplink e em que a primeira UCI possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho que é diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho;

meio para formatar a primeira UCI de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho;

meio para multiplexar a primeira UCI formatada e a segunda UCI formatada na primeira transmissão de uplink; e

meio para transmitir a primeira transmissão de uplink para a estação base.

57. Aparelho para comunicação não cabeada, compreendendo:

meio para transmitir, a partir de uma estação base, várias transmissões de downlink para um equipamento de usuário (UE);

meio para transmitir, para o UE, uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de um número das várias transmissões de downlink para as quais o UE deve transmitir informação de realimentação durante a transmissão de uplink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de cada transmissão de downlink; e

meio para receber a transmissão de uplink a

partir do UE.

58. Aparelho para comunicação não cabeada, compreendendo:

meio para transmitir, a partir de uma estação base, pelo menos uma primeira transmissão de downlink para um equipamento de usuário (UE);

meio para transmitir, para o UE, uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink a partir do UE para a estação base, a concessão de uplink compreendendo uma indicação de recursos de realimentação de uplink para a transmissão de informação de realimentação associada com pelo menos a primeira transmissão de downlink, a informação de realimentação indicando o recebimento bem sucedido ou mal sucedido de pelo menos a primeira transmissão de downlink;

meio para transmitir, para o UE, pelo menos uma segunda transmissão de downlink;

meio para determinar se os recursos de realimentação de uplink incluem recursos para a segunda transmissão de downlink;

meio para receber a transmissão de uplink a partir do UE; e

meio para identificar a informação de realimentação para a primeira transmissão de downlink e para a segunda transmissão de downlink baseado, pelo menos em parte, na determinação.

59. Aparelho para comunicação não cabeada, compreendendo:

meio para transmitir, a partir de uma estação base para um equipamento de usuário (UE), uma concessão de



downlink associada com pelo menos uma primeira transmissão de downlink a partir da estação base, a concessão de downlink compreendendo uma indicação de recursos compartilhados de canal de uplink para utilização na transmissão de informação de realimentação associada com a primeira transmissão de downlink, independentemente de se o UE recebe uma concessão de uplink para uma transmissão de uplink;

meio para transmitir a concessão de uplink para o UE, a concessão de uplink compreendendo um ou mais parâmetros para os recursos compartilhados de canal de uplink para uma transmissão de uplink contendo a informação de realimentação; e

meio para receber a informação de realimentação a partir do UE na transmissão de uplink.

60. Aparelho para comunicação não cabeada, compreendendo:

meio para configurar um equipamento de usuário (UE) com um primeiro serviço não cabeado para comunicações entre o UE e uma estação base e um segundo serviço não cabeado para comunicações entre o UE e a estação base, em que o primeiro serviço não cabeado possui um primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e o segundo serviço não cabeado possui um segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho diferente do primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho;

meio para receber, em uma primeira transmissão de uplink a partir do UE, a primeira informação de controle de uplink (UCI) associada como primeiro serviço não cabeado estabelecido e a segunda UCI associada com o segundo

serviço não cabeado, em que a primeira UCI é formatada de acordo com o primeiro parâmetro de confiabilidade de desempenho e a segunda UCI é formatada de acordo com o segundo parâmetro de confiabilidade de desempenho e em que a primeira UCI é multiplexada com a segunda UCI na primeira transmissão de uplink; e

meio para decodificar a primeira UCI e a segunda UCI baseado, pelo menos em parte, no primeiro parâmetro de confiabilidade e no segundo parâmetro de confiabilidade.

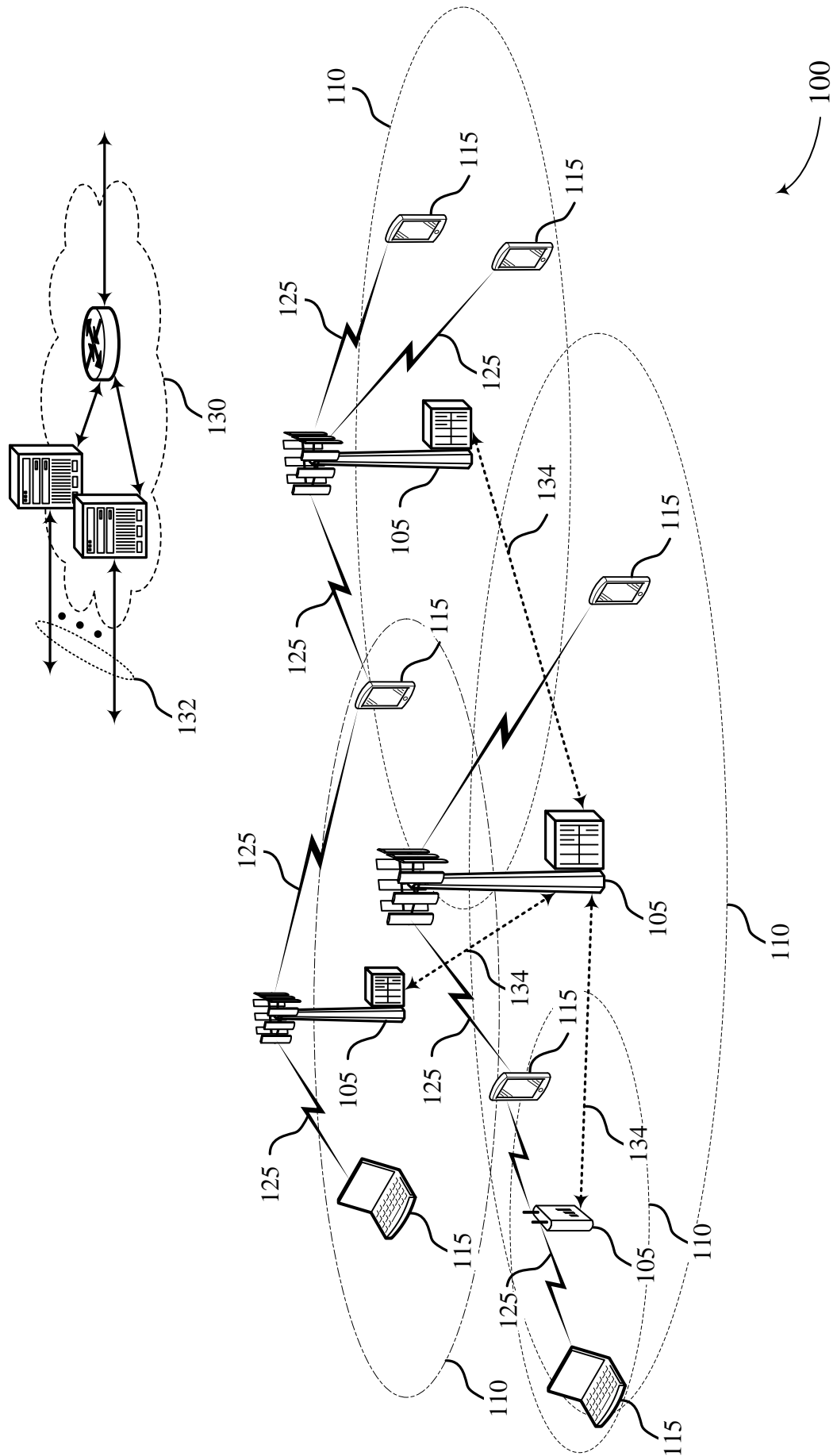


FIG. 1

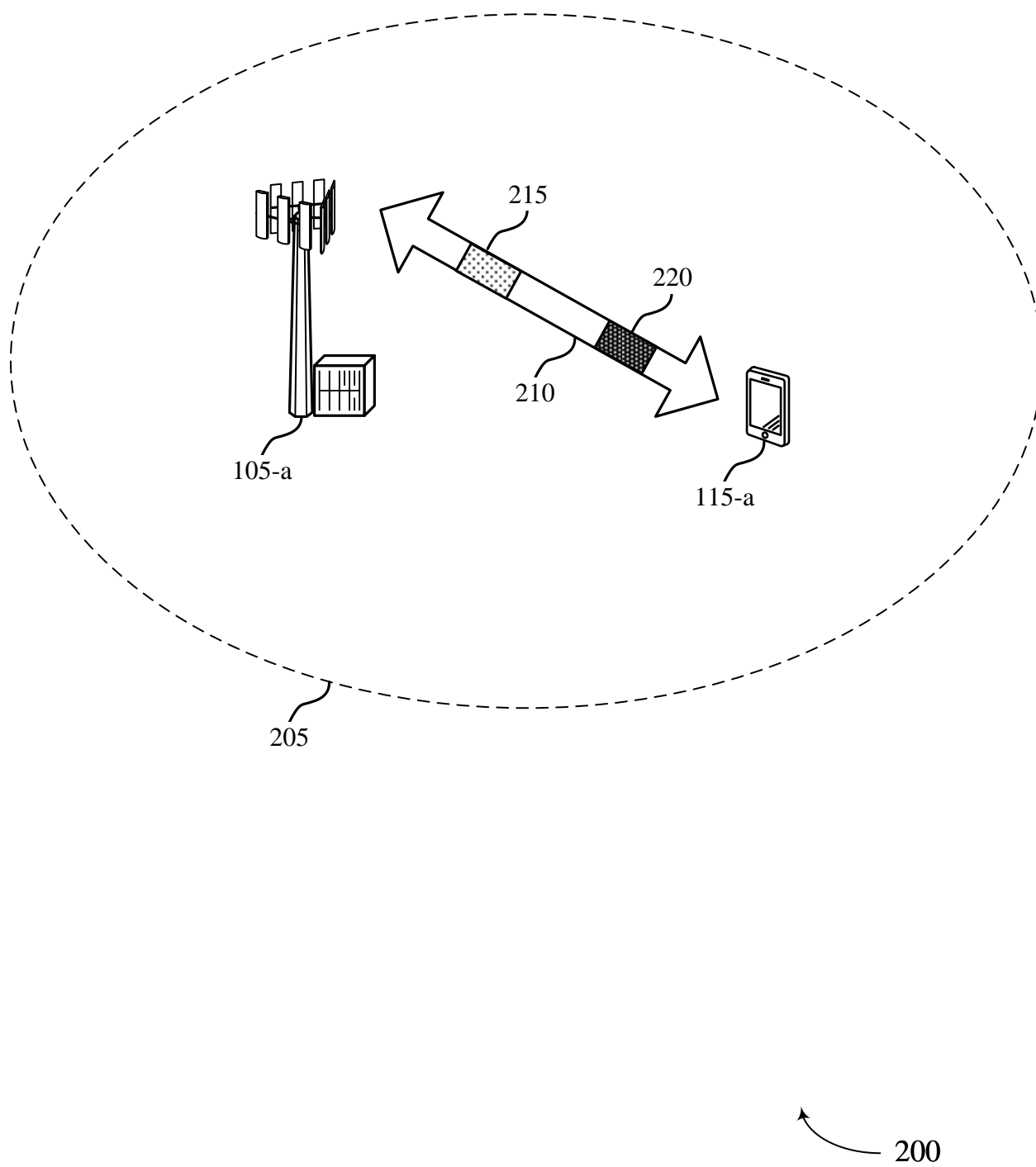
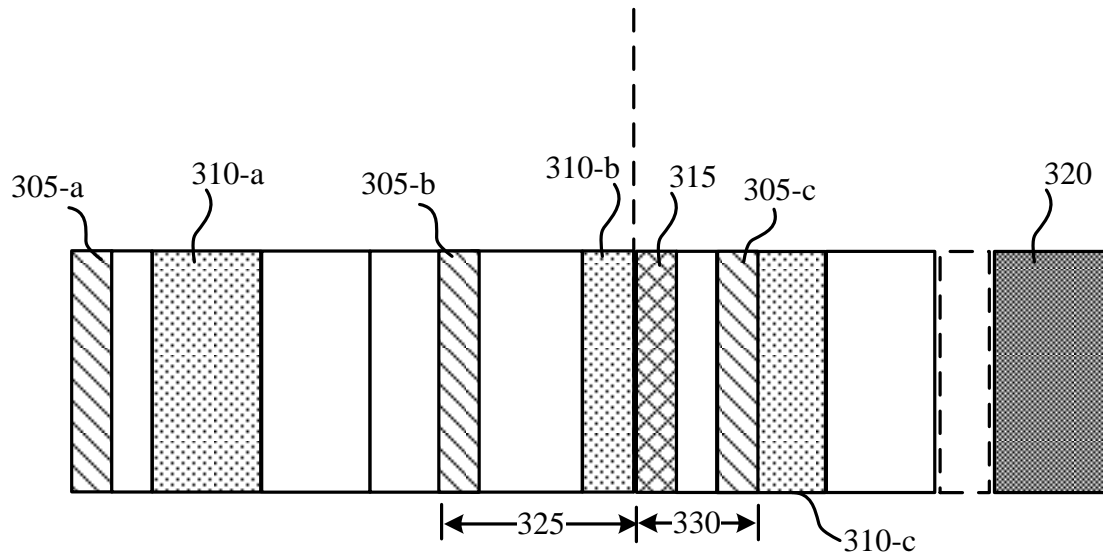






FIG. 2



-  Concessão de DL
-  Transmissão de Dados de DL
-  Concessão de UL (com DAI opcional)
-  Transmissão de UL

300

FIG. 3

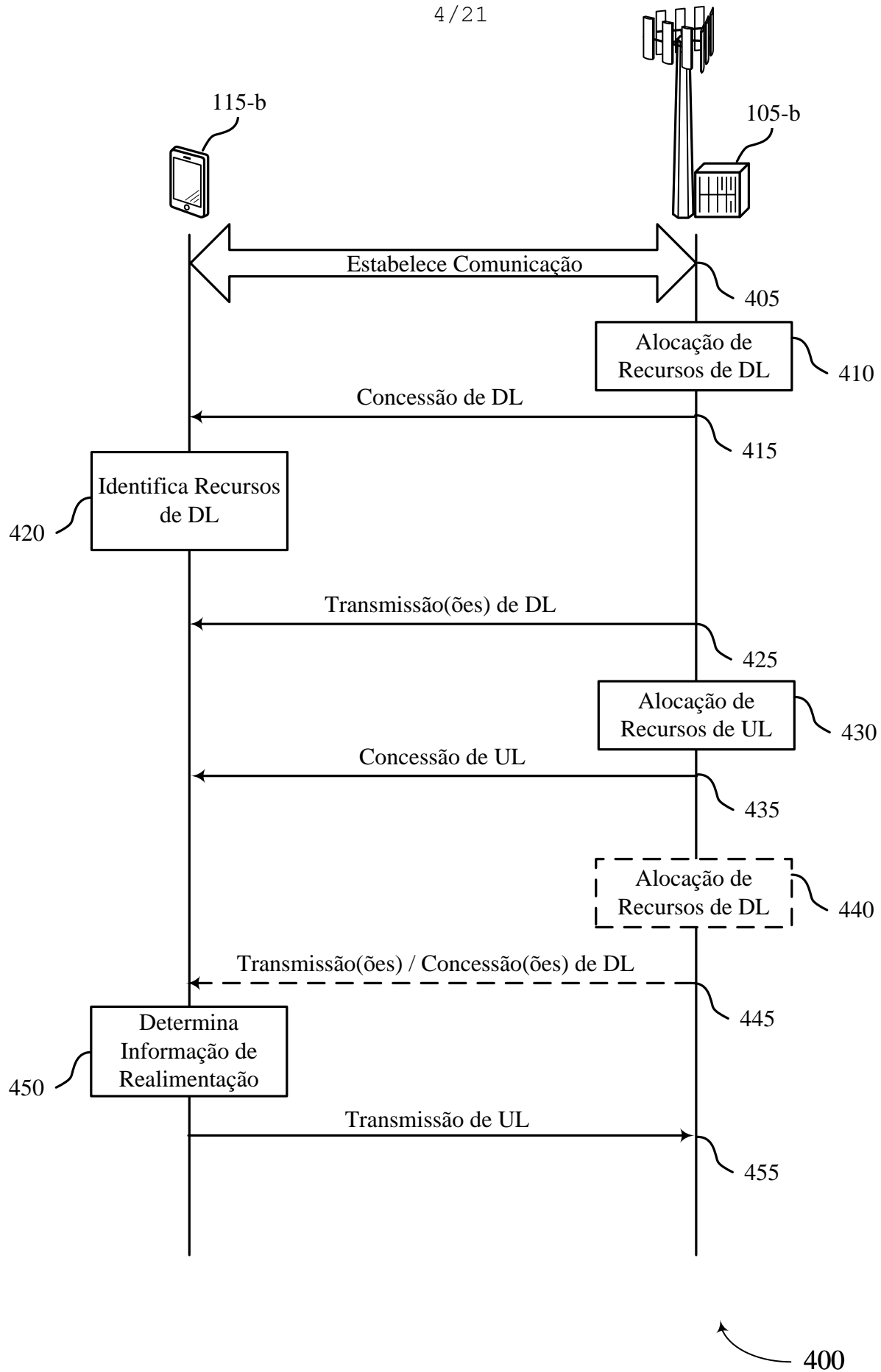


FIG. 4

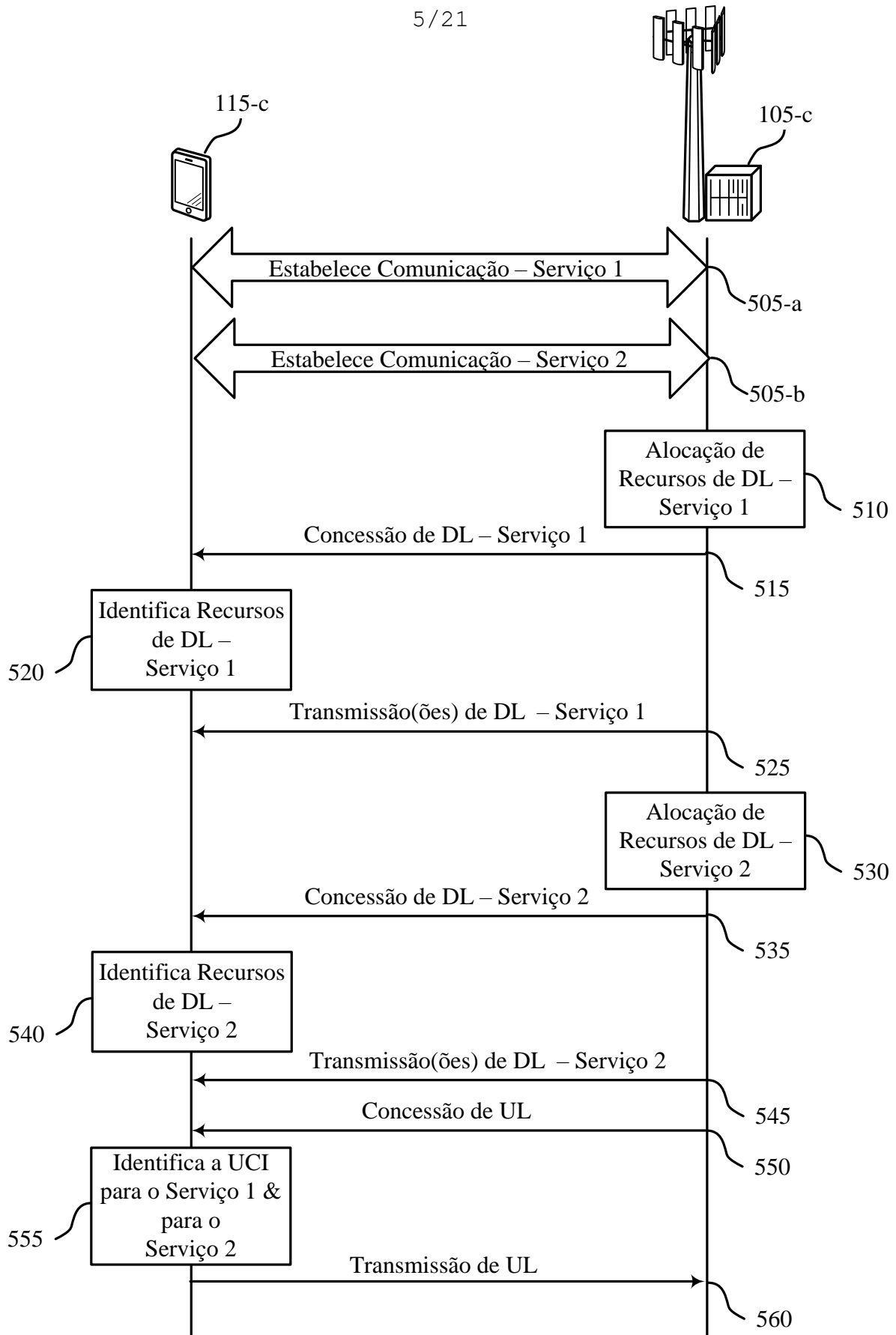


FIG. 5

500

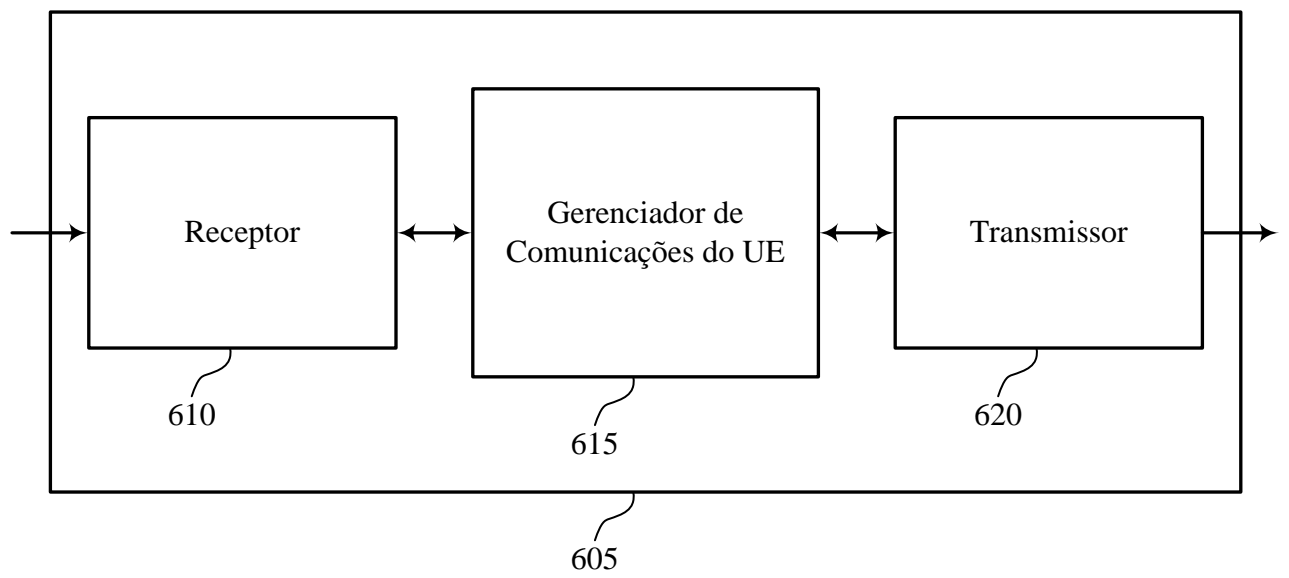


FIG. 6

600



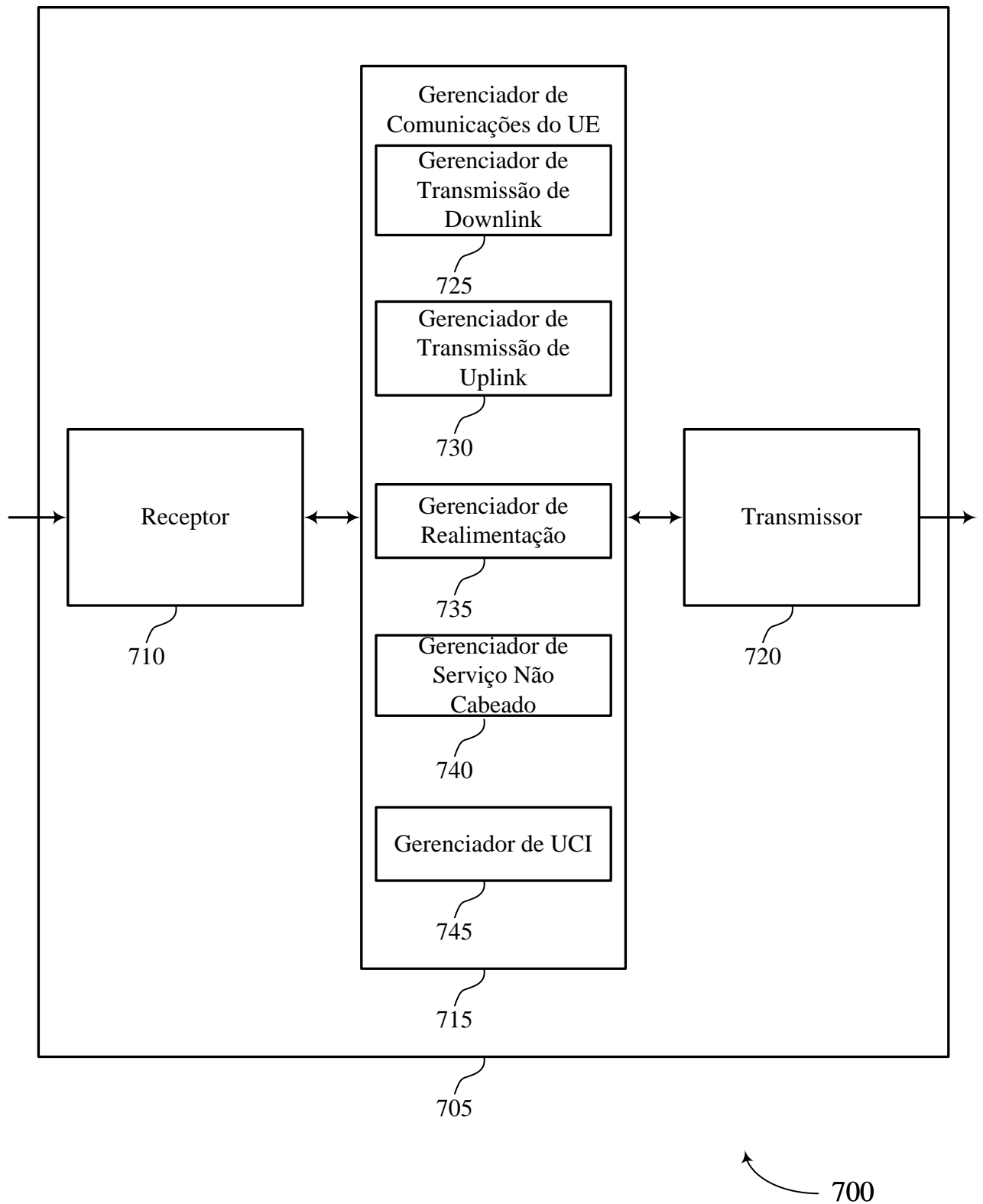


FIG. 7

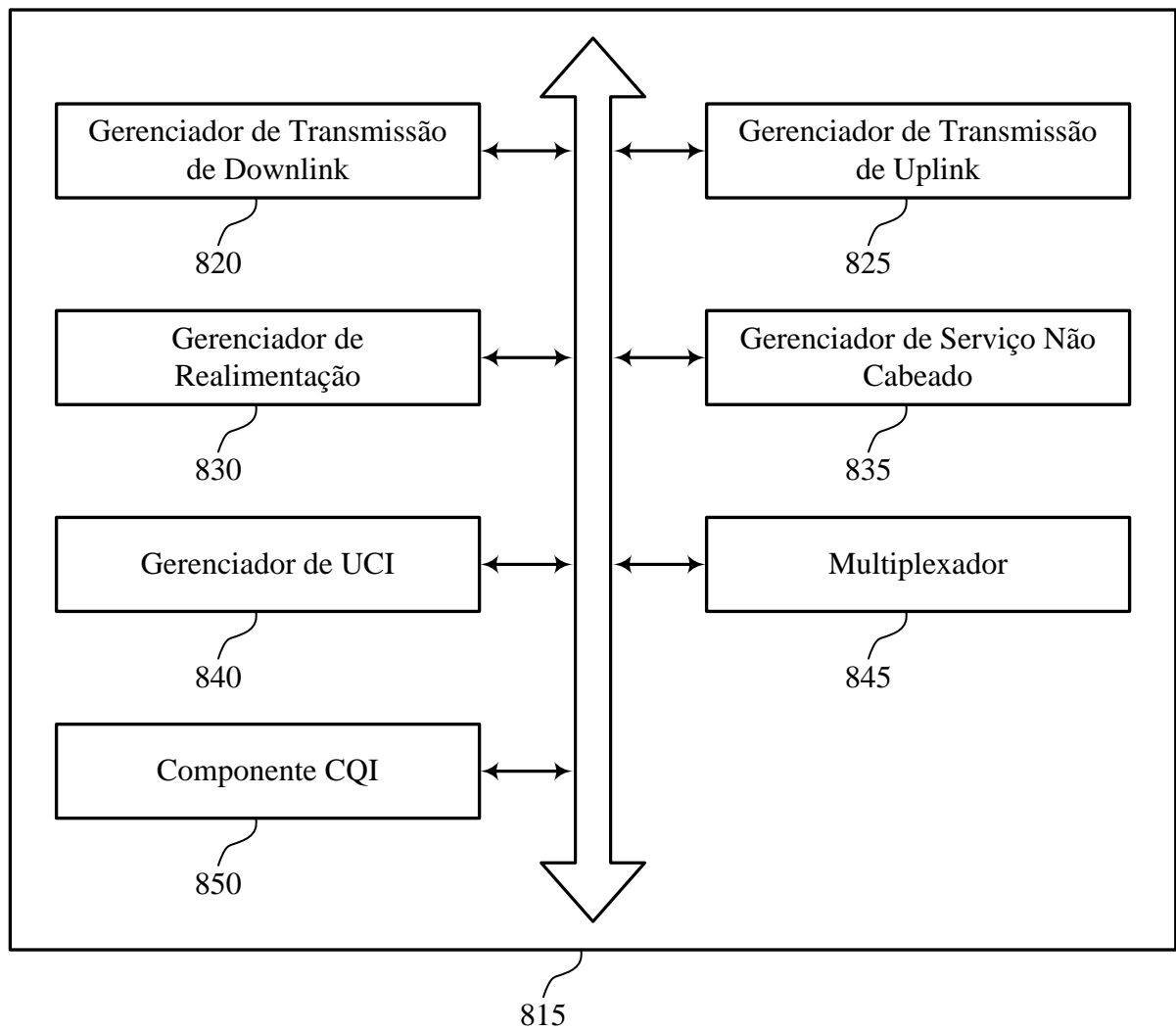


FIG. 8

800

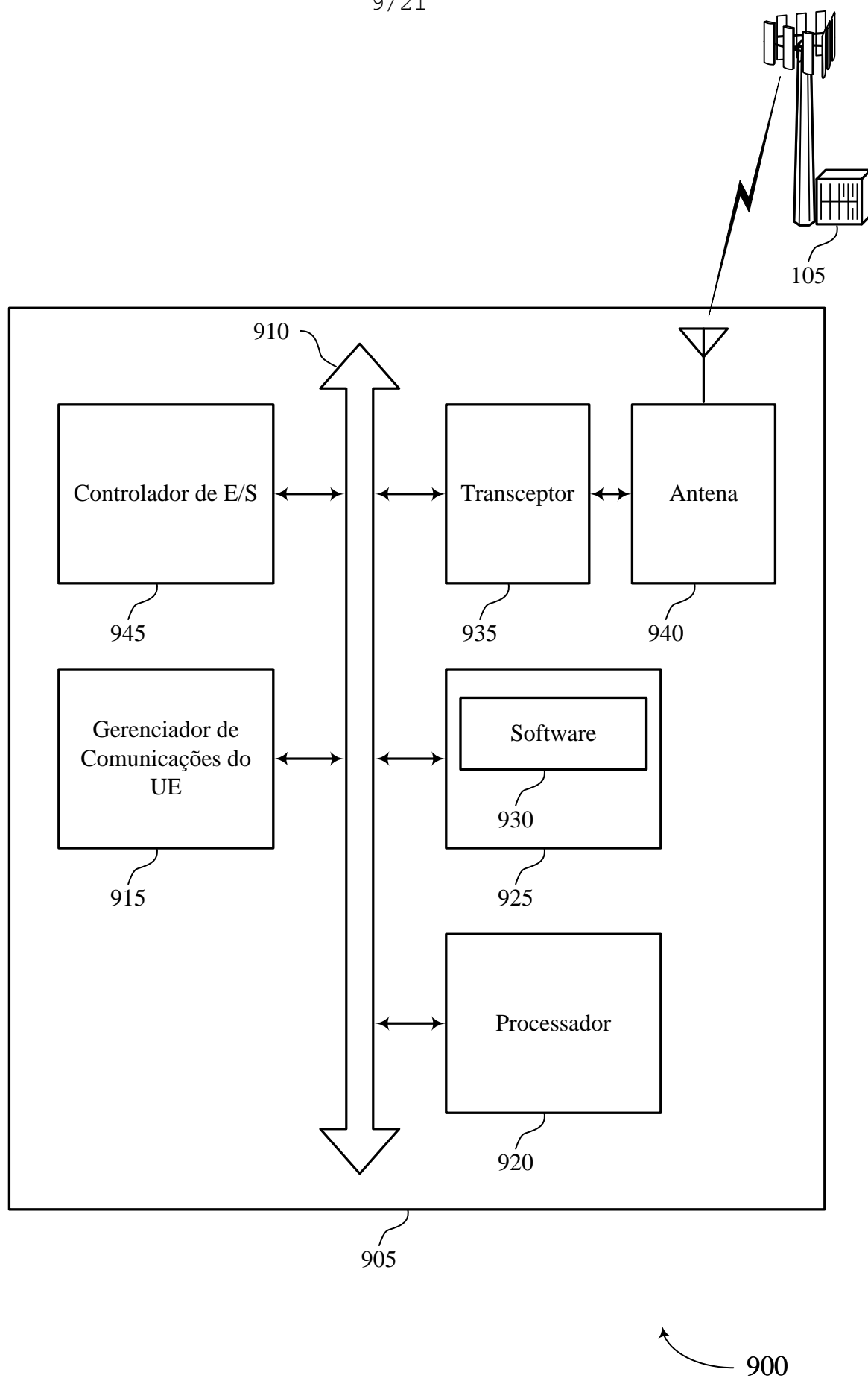
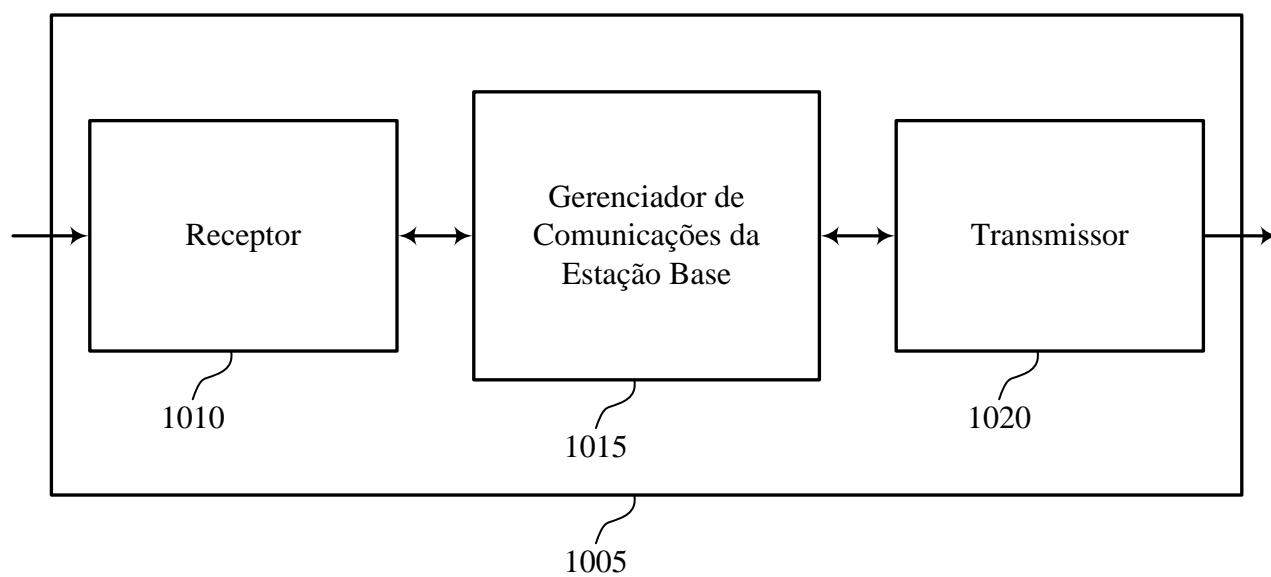
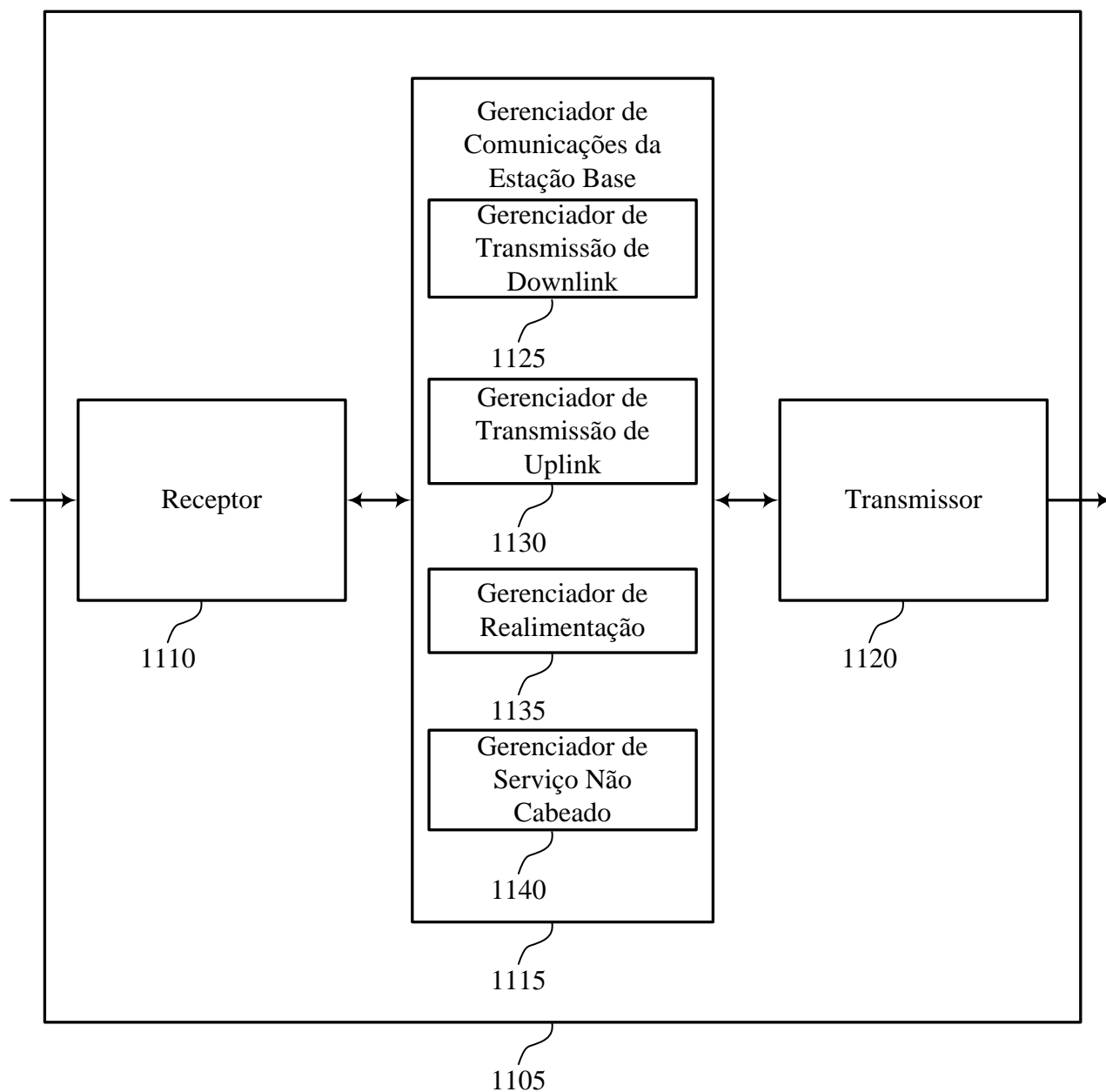


FIG. 9



1000

FIG. 10



1100

FIG. 11

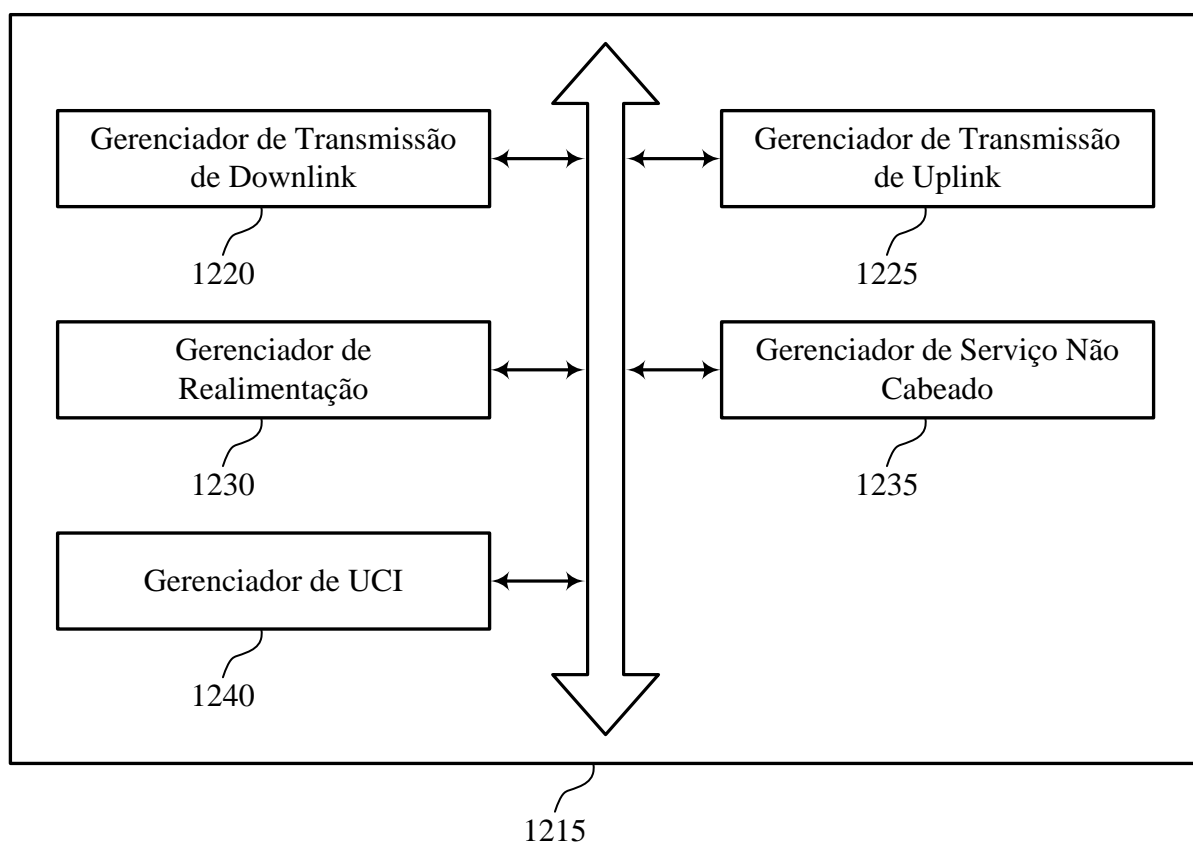


FIG. 12

1200

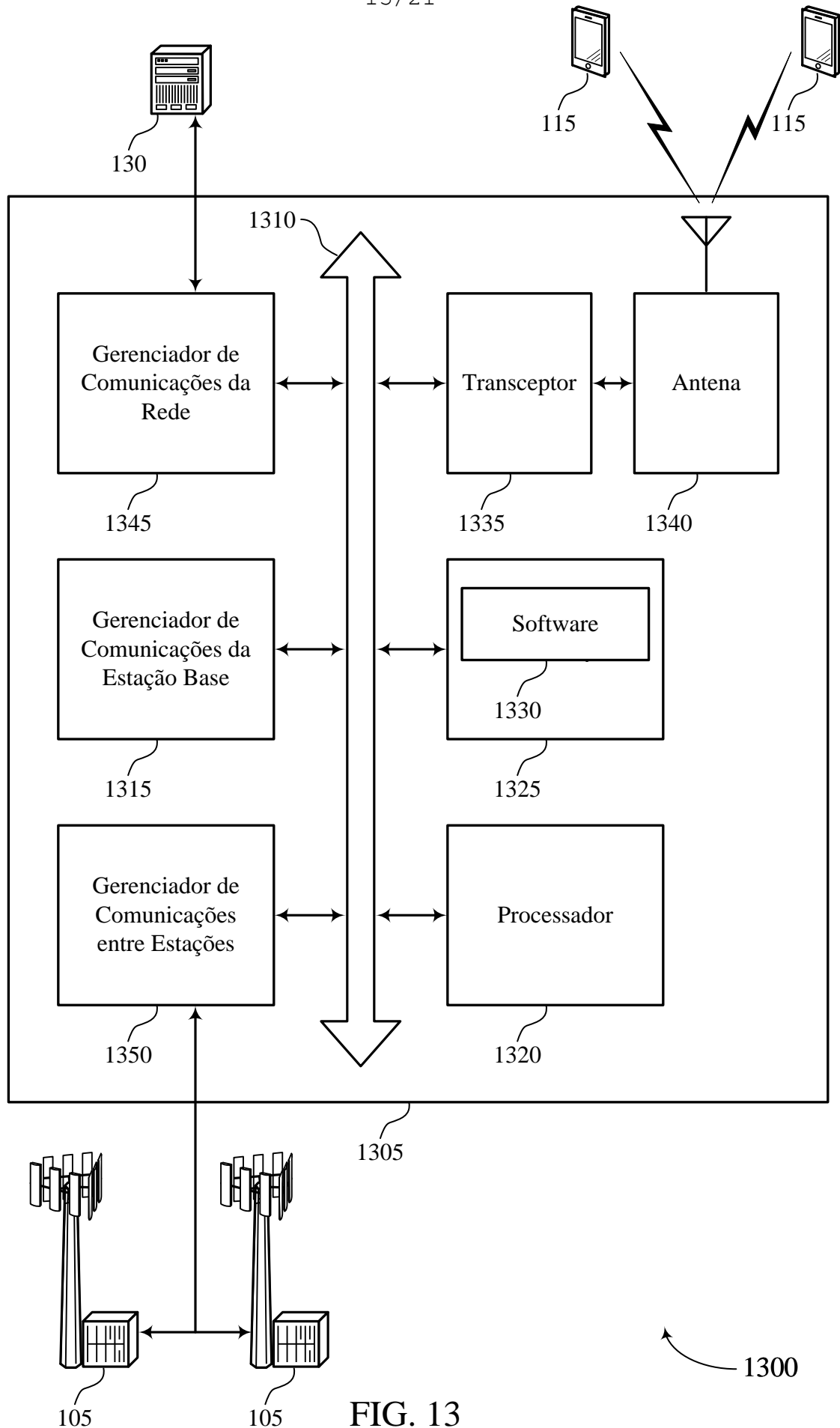


FIG. 13

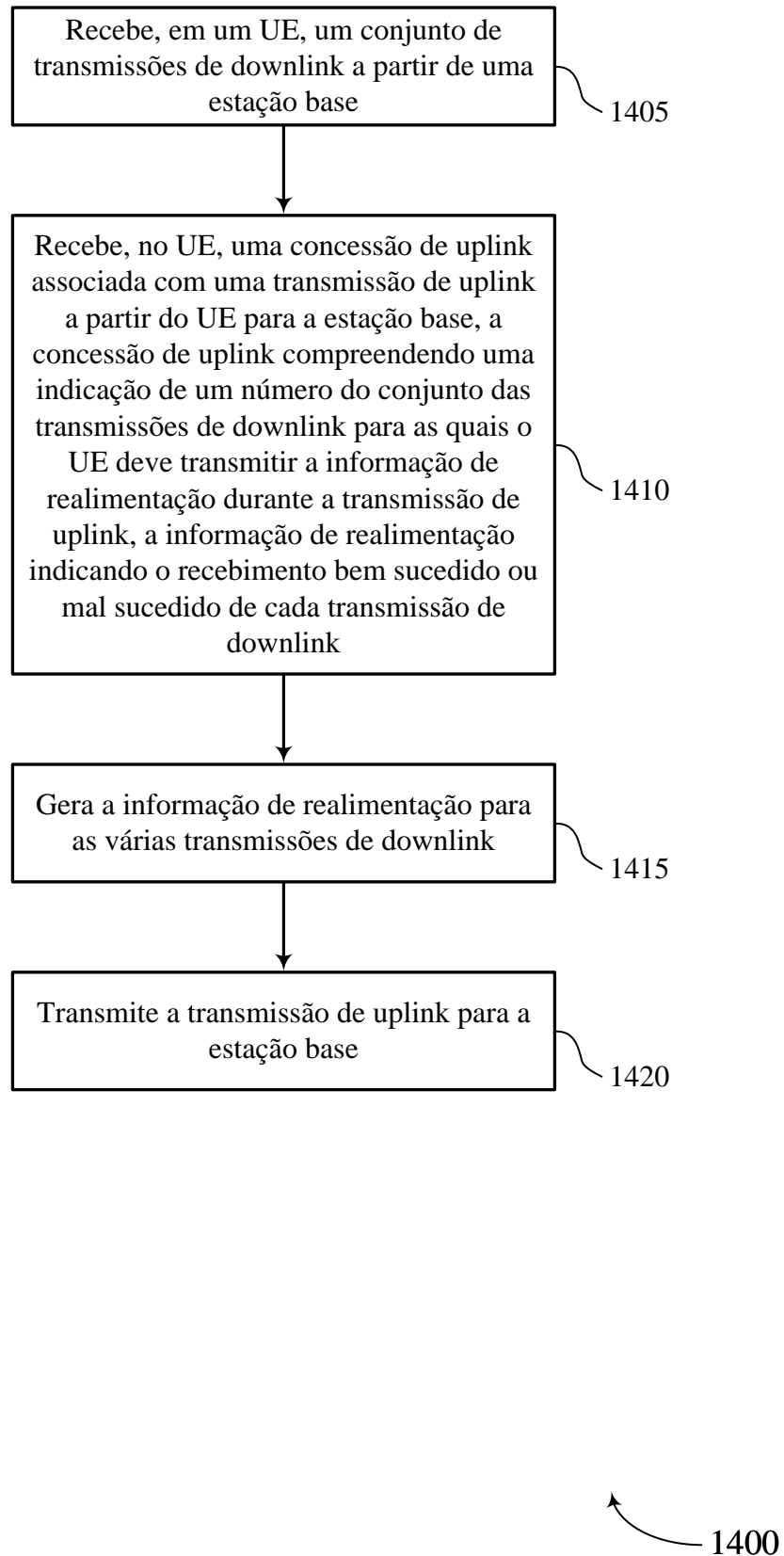


FIG. 14



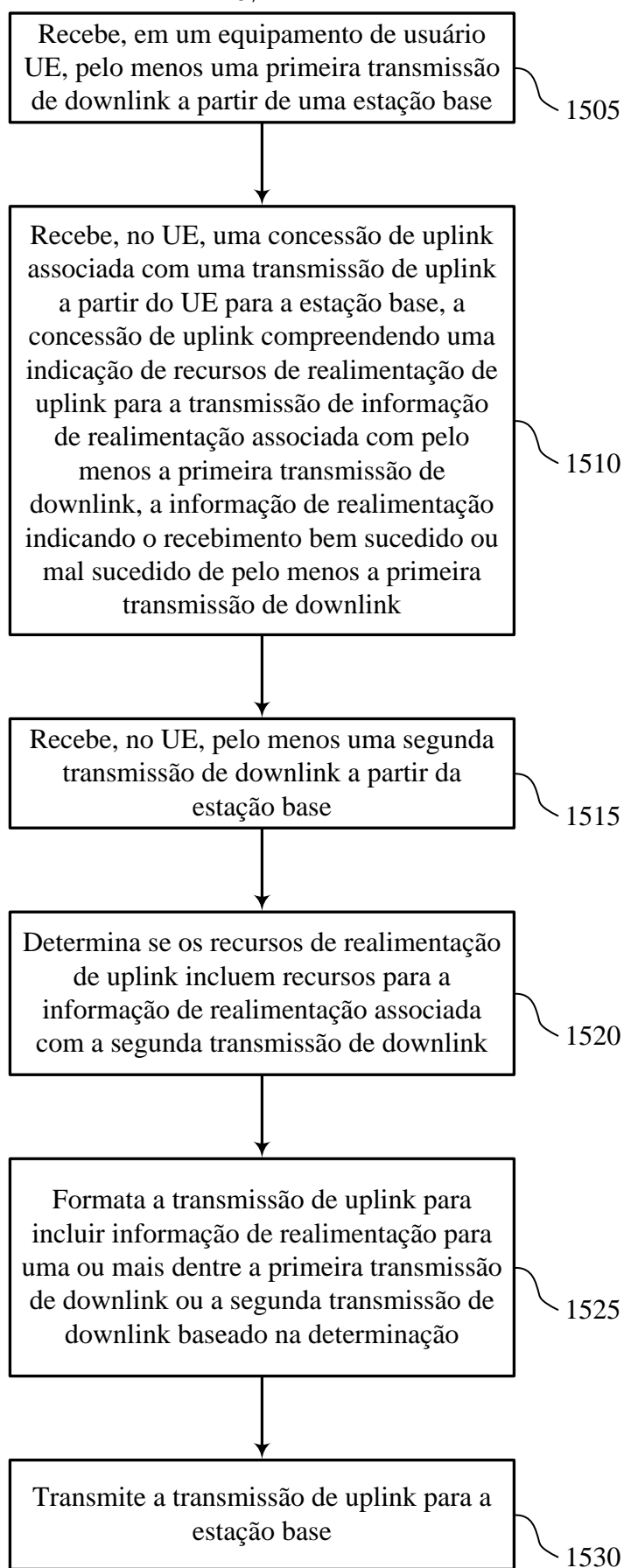
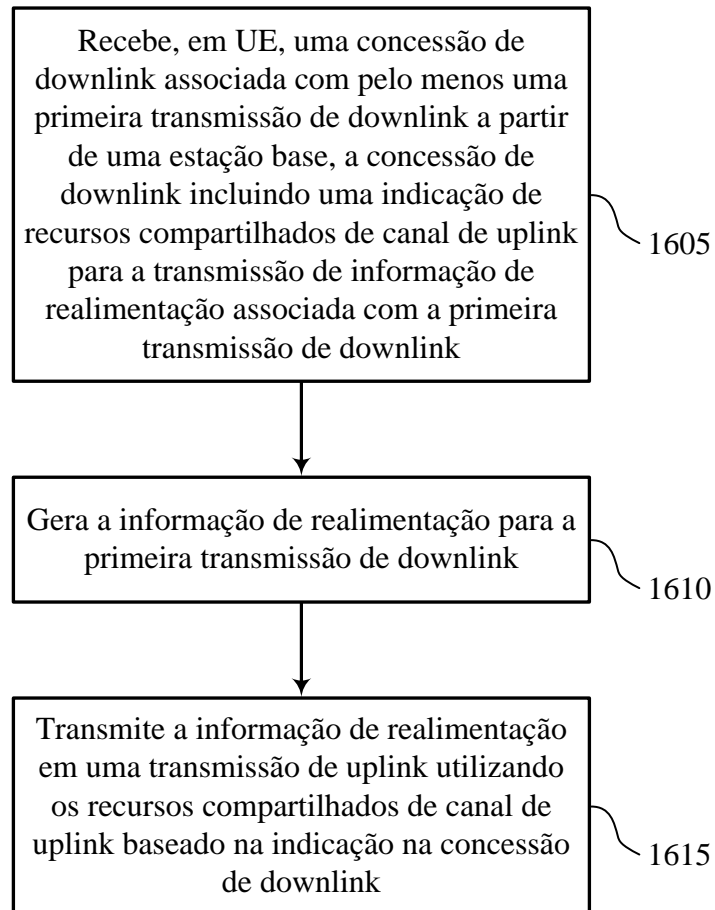


FIG. 15

1500



1600

FIG. 16

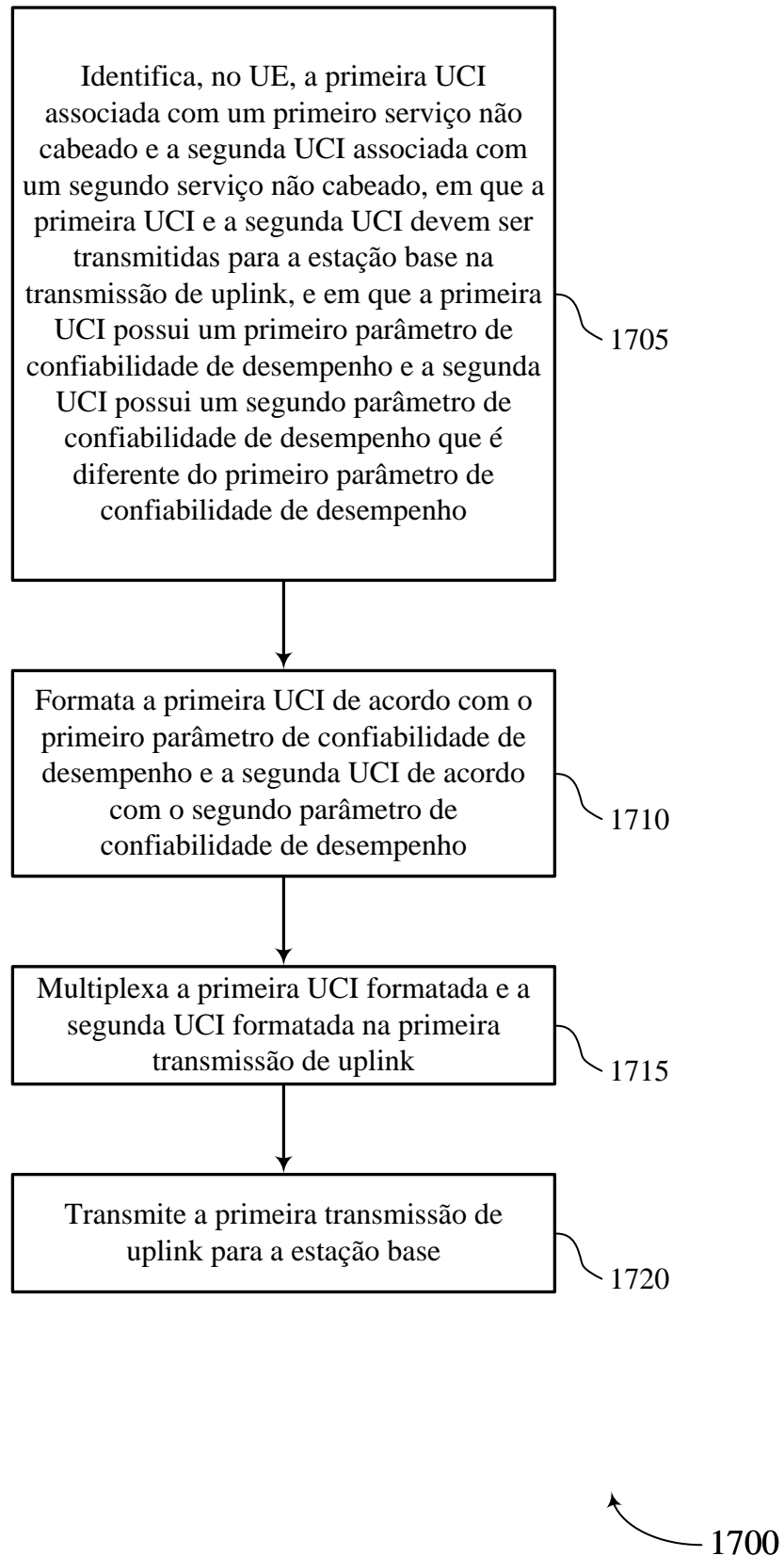


FIG. 17

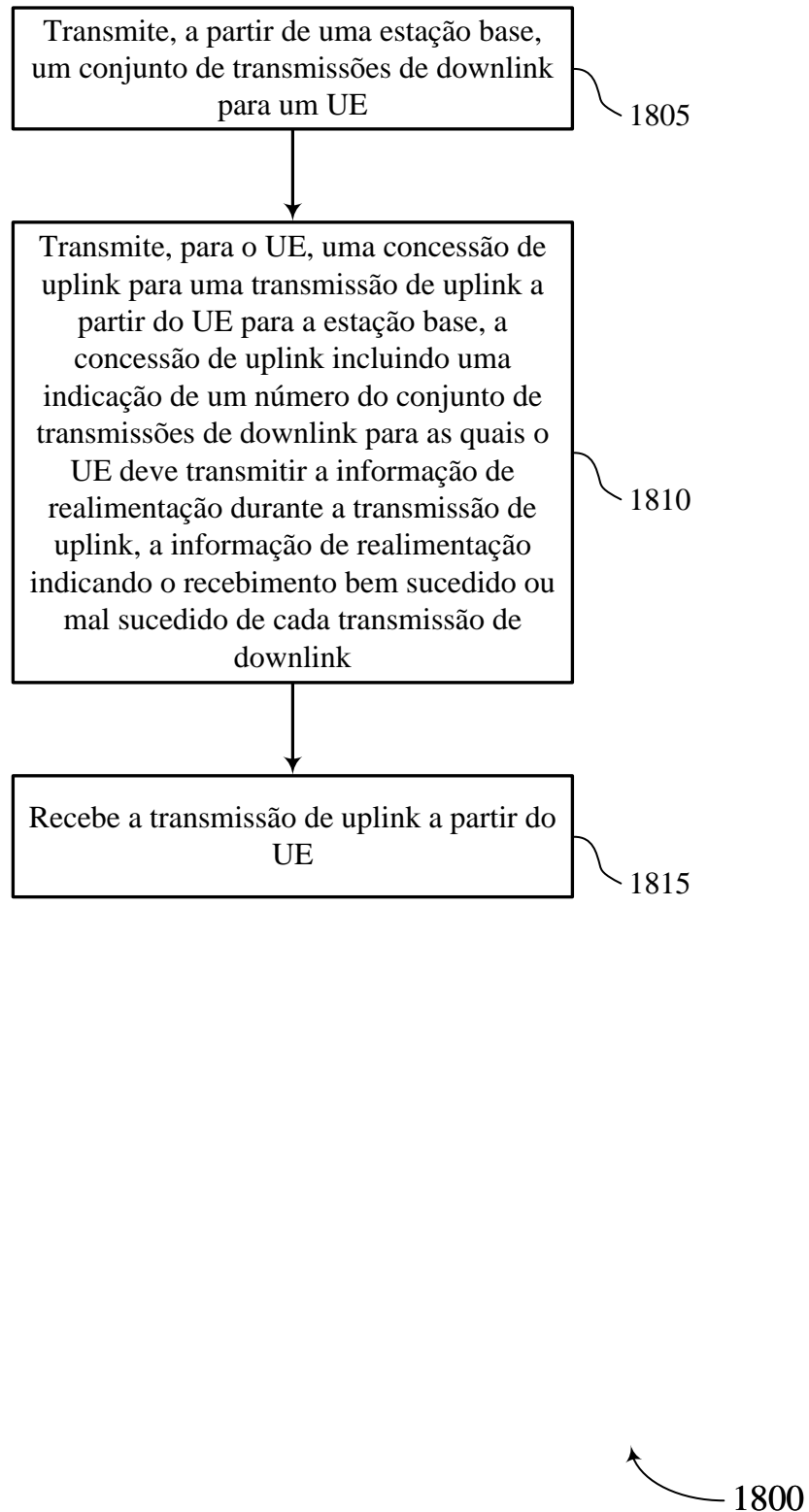


FIG. 18

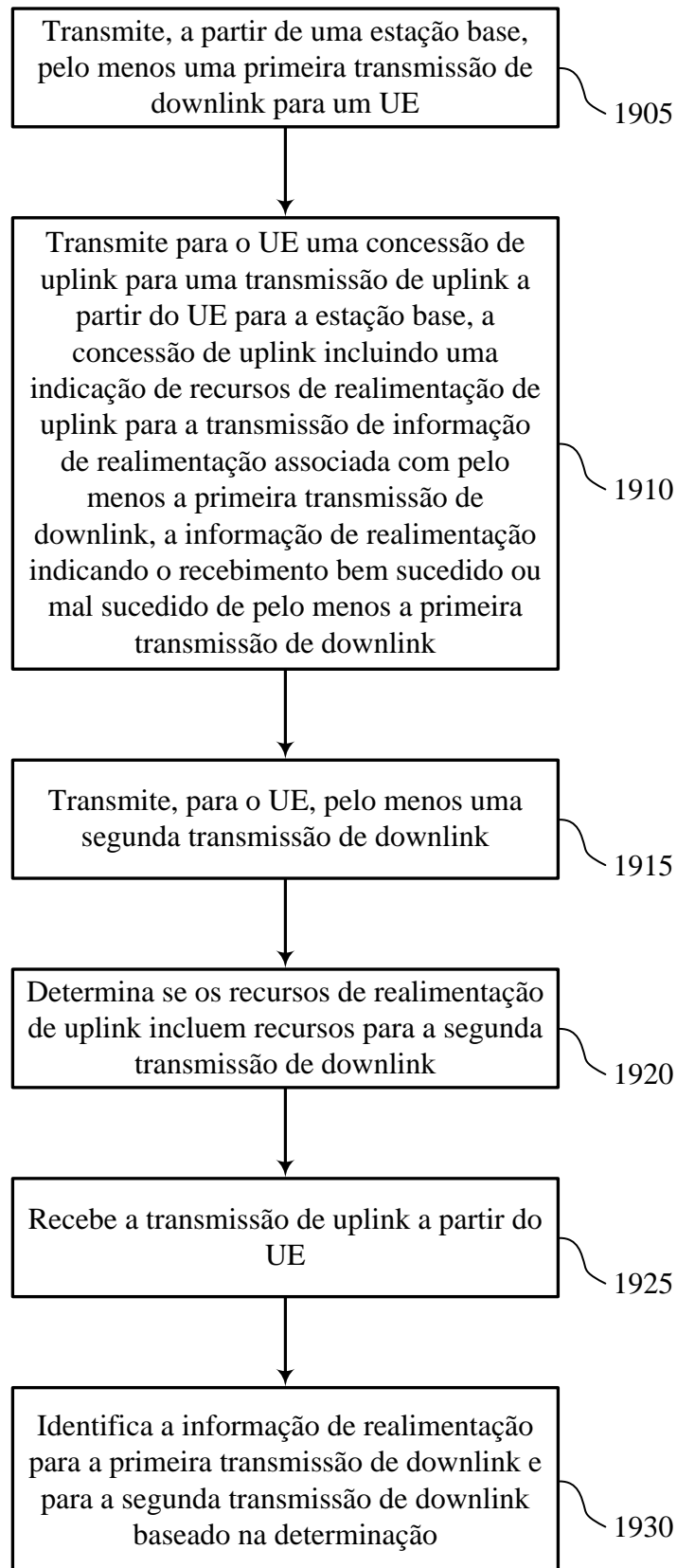


FIG. 19

1900



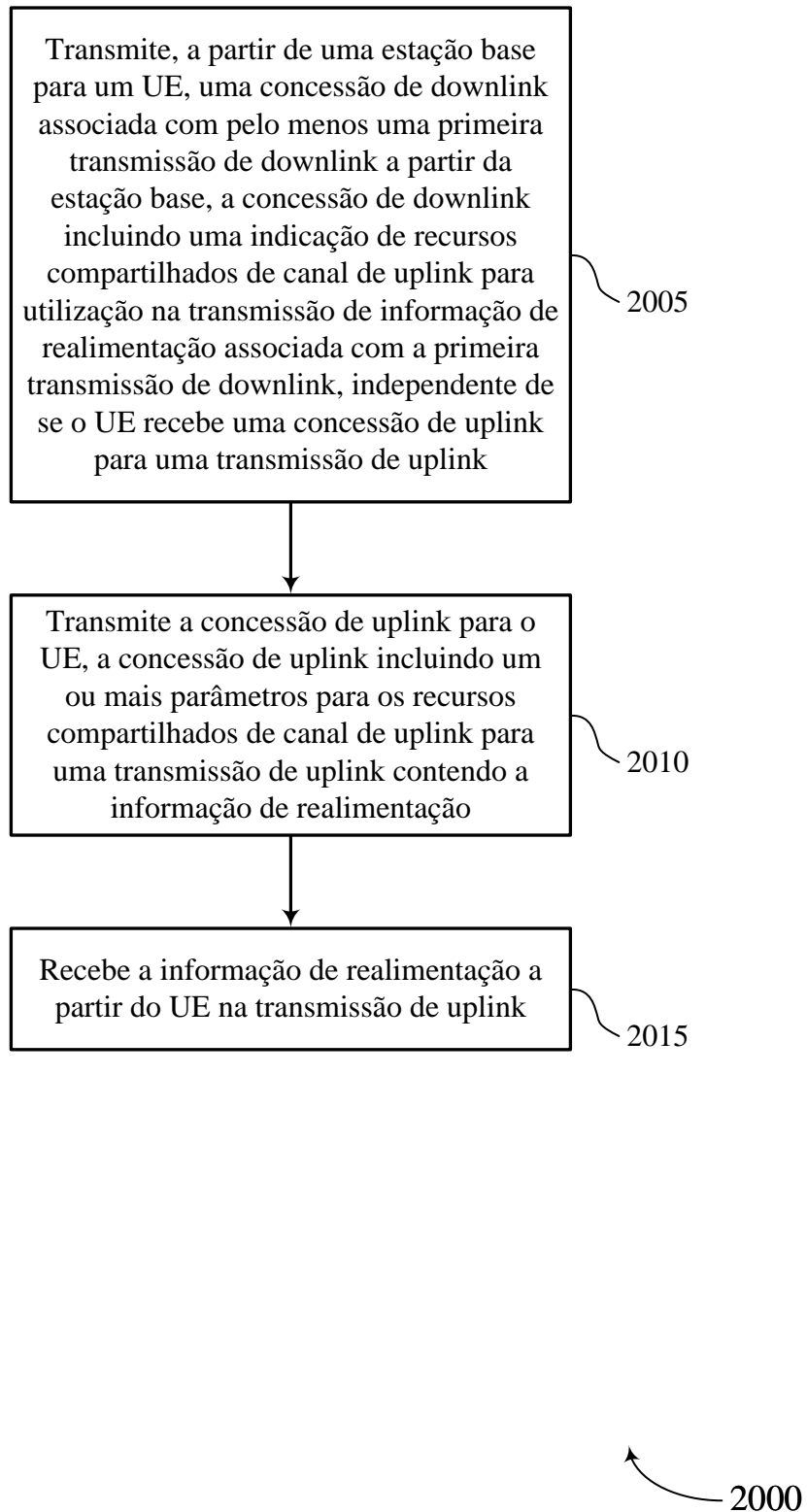


FIG. 20

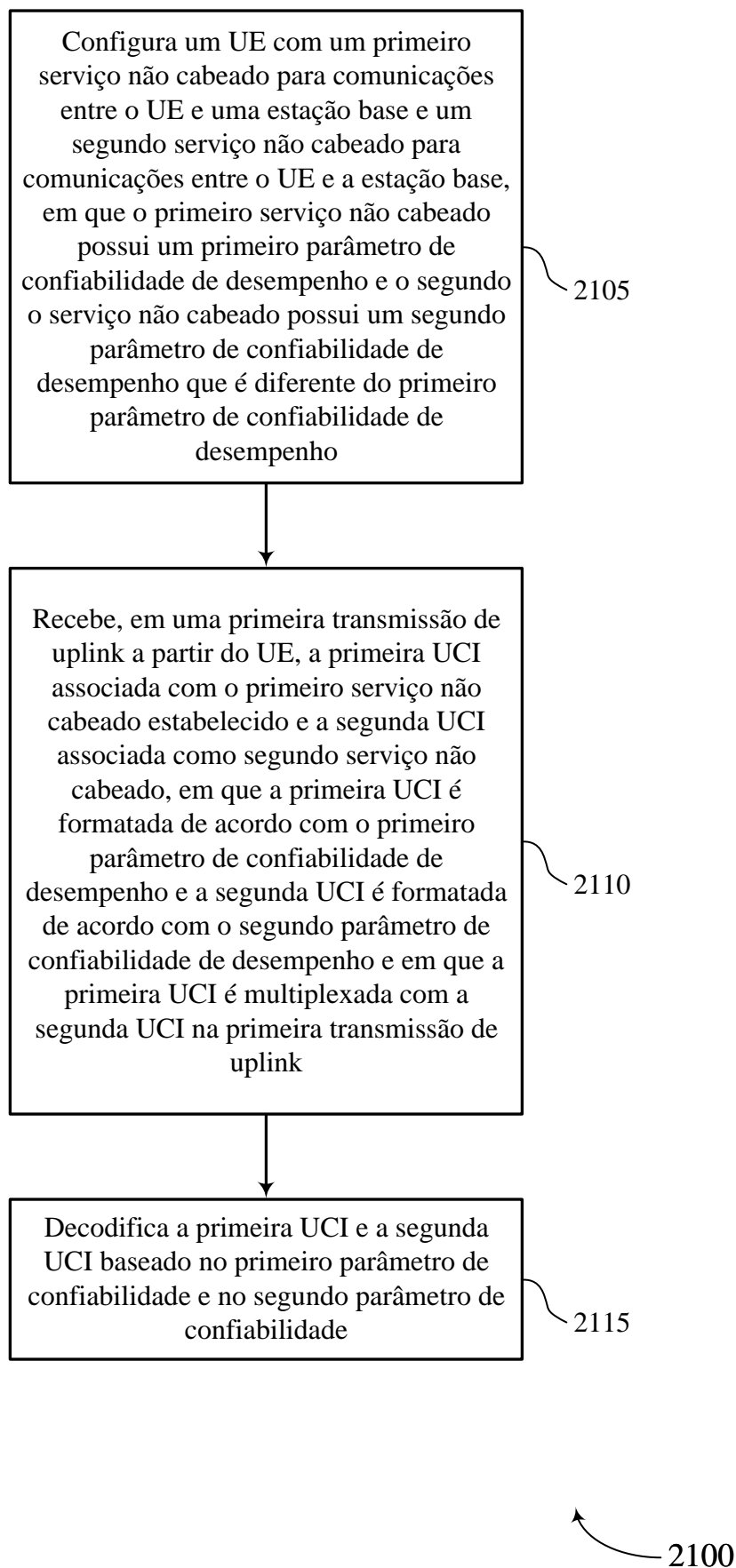


FIG. 21

RESUMO**"MULTIPLEXAÇÃO DE CONTROLE E DADOS EM TRANSMISSÕES DE  
UPLINK NÃO CABEADAS"**

São descritos métodos, sistemas e dispositivos para comunicações não cabeadas que suportam multiplexação de controle e dados em transmissões não cabeadas de uplink. As técnicas descritas proporcionam comunicação eficiente de informação de controle de uplink (UCI) através de dados de uplink de correspondência de taxa em torno de informação de controle de uplink em transmissões de uplink, incluindo a informação sobre quantidades ou tipos da UCI a ser transmitida por um UE, indicações em transmissões de downlink de recursos UCI alocados e se a UCI associada deve ser incluída nos recursos UCI alocados, formatação e multiplexação de vários serviços não cabeados no UE ou qualquer combinação dos mesmos.