



**República Federativa do Brasil**

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,  
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



**(11) BR 112017002276-1 B1**

**(22) Data do Depósito:** 06/08/2015

**(45) Data de Concessão:** 05/03/2024

**(54) Título:** MÉTODO E APARELHO PARA COMUNICAÇÃO DE RETORNO EM UMA REDE SEM FIO E MEMÓRIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR

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

**(30) Prioridade Unionista:** 05/08/2015 US 14/819,191; 08/08/2014 US 62/035,324.

**(73) Titular(es):** QUALCOMM INCORPORATED.

**(72) Inventor(es):** ALEKSANDAR DAMNJANOVIC; WANSI CHEN; MADHAVAN SRINIVASAN VAJAPHEYAM; DURGA PRASAD MALLADI; YONGBIN WEI; TAO LUO; PETER GAAL.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2015043998 de 06/08/2015

**(87) Publicação PCT:** WO 2016/022793 de 11/02/2016

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 03/02/2017

**(57) Resumo:** Aspectos aqui descritos referem-se a comunicar retorno em uma rede sem fio. Uma indicação para comunicar retorno para uma pluralidade de subquadros para um nó de rede de acesso pode ser recebida a partir do nó de rede de acesso. Uma pluralidade de identificadores de processos relacionados com o transporte de blocos recebidos na pluralidade de subquadros pode ser determinada. Retorno para a pluralidade de identificadores de processo recebidos na pluralidade de subquadros pode ser agrupado, e o retorno agrupado e/ou um marcador de retorno indicativo da pluralidade de subquadros pode ser transmitido para o nó de rede de acesso.

"MÉTODO E APARELHO PARA COMUNICAÇÃO DE RETORNO EM UMA REDE  
SEM FIO E MEMÓRIA LEGÍVEL POR COMPUTADOR"

REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE

[0001] O presente Solicitação para Patente reivindica prioridade ao Solicitação Não Provisório No. 14/819.191 intitulado "COMMUNICATING RETORNO IN LISTEN-BEFORE TALK (LBT) WIRELESS NETWORKS" depositado em 05 de agosto de 2015, e Solicitação Provisório No. 62/035,324 intitulado "COMMUNICATING RETORNO IN LISTEN-BEFORE TALK (LBT) WIRELESS NETWORKS" depositado em 08 de agosto de 2014, que é atribuído ao cessionário deste e aqui expressamente incorporado para referência.

FUNDAMENTOS

[0002] Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente utilizados para prover vários serviços de telecomunicações, tais como telefonia, vídeo, dados, troca de mensagens e broadcasts. Sistemas de comunicação sem fio típicos podem empregar tecnologias de múltiplo acesso capazes de suportar a comunicação com múltiplos usuários através do compartilhamento de recursos de sistema disponíveis (por exemplo, largura de banda, potência de transmissão). Exemplos de tais tecnologias de acesso múltiplo incluem sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Única Portadora (SC-FDMA) sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Código em Sincronia com Divisão de Tempo (TD-SCDMA).

[0003] Estas várias tecnologias de acesso têm sido adotadas em vários padrões de telecomunicações para prover um protocolo comum que permite aos diferentes

dispositivos sem fio se comunicarem em um nível municipal, nacional, regional e até mesmo global. Um exemplo de um padrão de telecomunicações emergente é Evolução de Longo Prazo (LTE). LTE é um conjunto de melhorias para o padrão móvel de Sistema de Telecomunicações Móveis Universal (UMTS) promulgado pelo Projeto de Parceria de Terceira Geração (3GPP). Ele é projetado para melhor suportar o acesso à Internet de banda larga móvel, melhorando a eficiência espectral, menores custos, melhorar serviços, fazer uso do novo espectro, e melhor integração com outros padrões abertos utilizando OFDMA no downlink (DL), SC-FDMA no uplink (UL), e tecnologia de múltipla antena e múltipla saída (MIMO). Contudo, como a demanda por acesso em banda larga móvel continua a aumentar, existe uma necessidade de melhoramentos na tecnologia LTE. De preferência, essas melhorias devem ser aplicáveis a outras tecnologias multiacesso e os padrões de telecomunicações que utilizam essas tecnologias.

[0004] Equipamento de usuário (UE) emprega estas tecnologias para se comunicar com Nó Bs Evoluído (eNB) para acessar os componentes da rede principal e funcionalidades. Em um exemplo, os UEs podem se comunicar com eNB utilizando LTE em um espectro de frequência não licenciado ou compartilhado (LTE-U). Em alguns casos, o espectro utilizado pode incluir frequências utilizadas em outros tipos de redes, tais como redes de área local sem fio (WLAN) que empregam Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11 (Wi-Fi). Estas redes podem implementar mecanismos de Escutar antes de Falar (LBT) onde os dispositivos executam uma avaliação de canal limpo (CCA) para adquirir ou obter acesso a um canal e pode se comunicar através do canal adquirido sem a necessidade de programação de recursos. Onde LTE é empregado nessas redes,

transmitir retorno de repetição / solicitação automática híbrida (HARQ) não pode cumprir com os padrões de LTE atuais com base em concessões regulares assim como um UE pode não ser capaz de adquirir um canal (por exemplo, executar um CCA bem sucedido) no momento em que o retorno é devido ao acordo com os padrões de LTE. Além disso, a execução da CCA para a transmissão de cada transmissão de retorno pode ser onerosa para os recursos da rede e pode causar atraso adicional na transmissão do retorno.

#### SUMÁRIO

[0005] A seguir é apresentado um resumo simplificado de um ou mais aspectos, a fim de prover uma compreensão básica de tais aspectos. Este resumo não é uma ampla visão geral de todos os aspectos contemplados, e destina-se a não identificar elementos chave ou críticos de todos os aspectos, nem delinear o âmbito de qualquer um ou de todos os aspectos. Seu único propósito é apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos de uma forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que é apresentada mais tarde.

[0006] De acordo com um exemplo, um método de comunicação de retorno de uma rede sem fio é provido. O método inclui receber, a partir de um nó de rede de acesso, uma indicação para comunicar retorno para uma pluralidade de subquadros para o nó de rede de acesso, determinar uma pluralidade de identificadores de processo relacionados com os blocos de transporte recebidos na pluralidade de subquadros, agrupar retorno para a pluralidade de identificadores de processo recebidos na pluralidade de subquadros, e transmitir o retorno agrupado e um marcador de retorno indicativo da pluralidade de subquadros para o nó de rede de acesso.

[0007] Em um outro exemplo, um aparelho para comunicar retorno em uma rede sem fio é provido. O aparelho inclui um componente de recepção de acionamento de retorno configurado para receber, a partir de um nó de rede de acesso, uma indicação para comunicar retorno para uma pluralidade de subquadros para o nó de rede de acesso, um componente de determinação de identificador de processo configurado para determinar uma pluralidade de identificadores de processo relacionados com blocos de transporte recebidos na pluralidade de subquadros, um componente de agrupamento de retorno configurado para agrupar retorno para a pluralidade de identificadores de processo recebidos na pluralidade de subquadros, e um componente de transmissão de retorno configurado para transmitir o retorno agrupado e um marcador de retorno indicativo da pluralidade de subquadros para o nó de rede de acesso.

[0008] Em ainda outro exemplo, um aparelho para comunicar retorno em uma rede sem fio é provido. O aparelho inclui meios para receber, a partir de um nó de rede de acesso, uma indicação para comunicar retorno para uma pluralidade de subquadros para o nó de rede de acesso, meios para determinar uma pluralidade de identificadores de processos relacionados com os blocos de transporte recebidos na pluralidade de subquadros, meios para agrupar retorno para a pluralidade de identificadores de processo recebidos na pluralidade de subquadros, e meios para transmitir o retorno agrupado e um marcador de retorno indicativo da pluralidade de subquadros para o nó de rede de acesso.

[0009] Em outro exemplo, um meio legível por computador compreendendo código executável por computador para comunicar retorno em uma rede sem fio é provido. O

código inclui código para receber, a partir de um nó de rede de acesso, uma indicação para comunicar retorno para uma pluralidade de subquadros para o nó de rede de acesso, código para determinar uma pluralidade de identificadores de processos relacionados com os blocos de transporte recebidos na pluralidade de subquadros, código para agrupar retorno para a pluralidade de identificadores de processo recebidos na pluralidade de subquadros, e código para transmitir o retorno agrupado e um marcador de retorno indicativo da pluralidade de subquadros para o nó de rede de acesso.

[0010] Para a realização do acima exposto e extremidades relacionadas, os um ou mais aspectos compreendem as características a seguir completamente descritas e particularmente salientadas nas reivindicações. A descrição seguinte e os desenhos anexos apresentam em certos detalhes características ilustrativas de um ou mais aspectos. Estas características são indicativas, contudo, de apenas algumas das várias maneiras em que podem ser empregues os princípios de vários aspectos, e desta descrição destina-se a incluir todos esses aspectos e os seus equivalentes.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0011] Os aspectos divulgados serão a seguir descritos em conjunto com os desenhos em anexo, providos para ilustrar e não limitar os aspectos divulgados, em que as designações indicam elementos semelhantes.

[0012] A figura 1 é um diagrama de blocos que ilustra um sistema de comunicações sem fio exemplo de acordo com os aspectos aqui descritos.

[0013] A figura 2 é um diagrama de fluxo que compreende uma pluralidade de blocos funcionais que

representam uma metodologia exemplar para a transmissão de retorno agrupado de acordo com os aspectos aqui descritos.

[0014] A figura 3 é um diagrama de fluxo que compreende uma pluralidade de blocos funcionais que representam uma metodologia exemplar para receber retorno agrupado de acordo com os aspectos aqui descritos.

[0015] A figura 4 ilustra um exemplo de um conjunto de quadros de comunicação de acordo com aspectos aqui descritos.

[0016] A figura 5 ilustra um exemplo de um conjunto de quadros de comunicação de acordo com aspectos aqui descritos.

[0017] A figura 6 ilustra um exemplo de um conjunto de quadros de comunicação de acordo com aspectos aqui descritos.

[0018] A figura 7 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento.

[0019] A figura 8 é um diagrama que ilustra um exemplo de um sistema transmissor e receptor de um sistema de uma rede de acesso.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[0020] A descrição detalhada apresentada a seguir em ligação com os desenhos anexos pretende ser uma descrição de várias configurações e não se destina a representar as únicas configurações em que os conceitos aqui descritos podem ser praticados. A descrição detalhada inclui detalhes específicos para a finalidade de prover uma compreensão completa de vários conceitos. No entanto, será evidente para os versados na técnica que estes conceitos podem ser praticados sem estes detalhes específicos. Em alguns casos, os componentes bem conhecidos são mostrados

em forma de diagrama de blocos, a fim de evitar obscurecer tais conceitos.

[0021] São aqui descritos aspectos relacionados com a comunicação de retorno em redes sem fio de escutar antes de falar (LBT) (por exemplo, redes de área local sem fio (WLAN)), que empregam tecnologias de comunicação sem fio que utilizam recursos programados (por exemplo, tecnologias de rede de área ampla sem fio (WWAN)). Por exemplo, isso pode incluir LTE em uma rede de banda não licenciada (LTE-U). Por conveniência, a LTE em uma banda de frequência de rádio não licenciada ou compartilhada (RF) pode ser aqui referida como LTE / LTE avançada no espectro não licenciado, LTE-U, ou simplesmente LTE no contexto circundante. LTE sobre uma banda não licenciada pode envolver um UE ou algum outro dispositivo que está configurado para acessar uma rede que opera em uma banda ou espectro de RF com base em contenção. Em um exemplo, em redes sem fio LBT, UEs podem realizar avaliações de canal limpo (CCA) (e/ou CCA estendida (ECCA), quando CCA falhar) ao longo de uma banda de frequência para verificar um nível de energia sobre a banda para determinar se transmite as comunicações em um determinado período, ou se a banda de frequência é ocupada. Neste exemplo, porque a CCA e/ou ECCA podem levar algum tempo ou não, os requisitos de retorno de LTE não podem ser atingidos de forma confiável quando as redes sem fio LBT são utilizadas. Assim, aspectos aqui descritos referem-se a facilitar a comunicação assíncrona de retorno para LTE em redes sem fio LBT, ou em outras redes que utilizam CCA/ECCA ou um mecanismo LBT semelhante para adquirir recursos de canal.

[0022] Em um exemplo, um nó B evoluído (eNB) na rede sem fio LBT pode acionar a comunicação de retorno para o UE, de modo a que o UE pode acessar um canal (por



exemplo, usando CCA) e transmitir o retorno para o eNB. Além disso, os recursos para retorno de uplink são concedidos pelo eNB para o UE, e podem indicar uma pluralidade de subquadros e/ou os identificadores de processo repetição / solicitação automática híbrida (HARQ) para os quais retorno (por exemplo, confirmação (ACK) / confirmação negativa (NACK) de dados recebidos a partir do eNB) deve ser transmitida pelo UE para o eNB. Em um exemplo, o eNB pode incluir um marcador de retorno na concessão de recursos, em um outro acionamento enviado para o UE para causar a transmissão de retorno, etc. um marcador de retorno pode referir-se substancialmente a qualquer identificador para indicar um conjunto de subquadros para os quais retorno deve ser transmitido pelo UE. Por exemplo, o marcador de retorno pode corresponder a um número que é configurado entre o UE e eNB como estando relacionado com um ou mais identificadores de processo HARQ, tal como aqui descrito. Em qualquer caso, o UE pode transmitir um retorno de um ou mais processos HARQ em relação a um ou mais subquadros utilizando um mapa de bits de identificador de processo HARQ, retorno empacotado, e/ou semelhantes. Além disso, o UE pode incluir o marcador de retorno, onde especificado para o UE, para permitir que o eNB verifique que o retorno esperado é recebido. Além disso, a concessão de recursos para o retorno de uplink pode permitir transmissão de retorno usando um canal de controle e um formato relacionado, um canal de dados compartilhado, etc.

[0023] Com referência às figuras 1-3, aspectos são descritos com referência a um ou mais componentes e um ou mais dos métodos que podem executar as ações ou funções aqui descritas. Embora as operações descritas abaixo nas figuras 2 e 3 sejam apresentadas em uma ordem particular e/ou como sendo realizadas por um componente exemplar, deve

ser entendido que a ordem das ações e os componentes que executam as ações podem ser variados, dependendo da aplicação. Além disso, deve ser entendido que as seguintes ações ou funções podem ser executadas por um processador programado especificamente projetado, um processador que executa software especialmente programado ou meios legíveis por computador, ou por qualquer outra combinação de um componente de hardware e/ou um componente de software capaz de realizar as ações ou funções descritas.

[0024] A figura 1 é um diagrama esquemático que ilustra um sistema 100 para a comunicação sem fio, de acordo com um exemplo de configuração. A figura 1 inclui um UE 102 que se comunica com um nó de rede de acesso 104 para receber o acesso para uma rede sem fio. Em um exemplo, a rede sem fio pode ser um rede WWAN, tal como LTE, acessível através de recursos de uma rede LBT, tal como Wi-Fi (por exemplo, em LTE-U). A este respeito, o UE 102 pode executar uma CCA e/ou ECCA no acesso a recursos de rede para a comunicação com o nó da rede de acesso 104. Além disso, embora ilustrado e descrito como um único UE 102 acessando um nó de rede de acesso 104, deve ser apreciado que vários UEs podem se comunicar com o nó de rede de acesso 104, um UE 102 pode se comunicar com múltiplos nós de rede de acesso, etc.

[0025] O UE 102 pode compreender qualquer tipo de dispositivo móvel, tal como, mas não limitado a, um aparelho, telefone celular, telefone móvel, computador laptop, computador tablet, ou outro dispositivo de rede portátil que pode ser um dispositivo autônomo, encaixado em outro dispositivo (por exemplo, um modem conectado a um computador), o dispositivo cabeável (por exemplo, relógio inteligente, óculos inteligentes, pulseira inteligente), e/ou similares. Além disso, o UE 102 pode também ser

referido pelos versados na técnica como uma estação móvel, uma estação de assinante, uma unidade móvel, uma unidade de assinante, uma unidade sem fio, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo de comunicações móvel, um dispositivo sem fio, um dispositivo de comunicações sem fio, um dispositivo remoto, uma estação de assinante móvel, um terminal de acesso, um terminal móvel, um terminal sem fio, um terminal remoto, um aparelho, um terminal, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente, ou alguma outra terminologia apropriada. Em geral, o UE 102 pode ser pequeno e leve o suficiente para ser considerado portátil e pode ser configurado para se comunicar de forma sem fio através de um link de comunicação através do ar (OTA) utilizando um ou mais protocolos de comunicação OTA aqui descritos. Além disso, em alguns exemplos, o UE 102 pode ser configurado para facilitar a comunicação em múltiplas redes separadas através de várias assinaturas separadas, múltiplos links de rádio, e/ou semelhantes.

[0026] Além disso, o nó de rede de acesso 104 pode compreender um ou mais de qualquer tipo de módulo de rede, tal como um ponto de acesso, uma célula macro, incluindo uma estação base (BS), o nó B, eNóB (eNB), um retransmissor, um dispositivo ponto a ponto, um controlador de rede rádio (RNC), uma célula pequena, etc. Tal como aqui usado, o termo "célula pequena" pode referir-se a um ponto de acesso ou a uma área de cobertura correspondente do ponto de acesso, onde o ponto de acesso, neste caso, tem uma potência de transmissão relativamente baixa ou cobertura relativamente pequena, em comparação com, por exemplo, a potência de transmissão ou área de cobertura de um ponto de rede de acesso macro ou célula macro. Por exemplo, uma célula macro pode abranger uma área geográfica relativamente grande, tal como, mas não limitada a, vários

km de raio. Em contraste, uma célula pequena pode cobrir uma área geográfica relativamente pequena, tais como, mas não limitado a, uma casa, um edifício ou um andar de um edifício. Como tal, uma célula pequena pode incluir, mas não está limitada a, um aparelho tal como uma BS, um ponto de acesso, um nó femto, uma célula femto, um nó pico, um nó micro, um Nó B, eNB, Nó B nativo (HeNB) ou Nó B evoluído nativo (HeNB). Portanto, o termo "célula pequena", tal como aqui utilizado, refere-se a uma potência de transmissão relativamente baixa e/ou uma área de cobertura celular relativamente pequena, em comparação com uma célula macro. Além disso, o nó de rede de acesso 104 pode se comunicar com uma ou mais outras entidades de rede de redes núcleo e/ou sem fio. O nó de rede de acesso 104 pode incluir um eNóB ou outros componentes de uma E-UTRAN, conforme descrito mais adiante, um nó sem fio, tal como um hotspot Wi-Fi que suporta comunicações sem fio com uma rede via acesso rádio Wi-Fi, etc.

[0027] Por exemplo, o sistema 100 pode incluir qualquer tipo de rede, tais como, mas não limitado a, redes de área ampla (WAN), redes sem fio (por exemplo, 802.11 ou uma rede celular) rede da Rede de Telefonia Pública Comutada (PSTN), redes ad hoc, redes de área pessoal (por exemplo, Bluetooth) ou outras combinações ou permutações de protocolos de rede e tipos de rede. Essa rede (s) pode incluir uma rede de local única (LAN) ou rede de área ampla (WAN), ou combinações de LANs ou WANs, como a Internet. Tais redes podem compreender um sistema de Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga (W-CDMA), e pode se comunicar com um ou mais UEs 102 de acordo com este padrão. Como os versados na técnica apreciarão facilmente, vários aspectos descritos ao longo da divulgação podem ser estendidos a outros sistemas de telecomunicações,

arquiteturas de rede e padrões de comunicação. A título de exemplo, vários aspectos podem ser estendidos a outros sistemas do Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS), tais como Acesso Múltiplo por Divisão de Código em Sincronia com Divisão de Tempo (TD-SCDMA), Acesso a Pacote de Downlink de Alta Velocidade (HSDPA), Acesso a Pacote de Uplink de Alta Velocidade (HSUPA), Acesso a Pacote de Alta Velocidade Plus (HSPA+) e CDMA com Divisão de Tempo (TD-CDMA). Vários aspectos também podem ser estendidos para sistemas que empregam Evolução de Longo Prazo (LTE) (em FDD, TDD, ou ambos os modos), LTE Avançado (LTE-A) (em FDD, TDD, ou ambos os modos), CDMA2000, Evolução de Dados Otimizada (EV-DO), banda Larga Ultra Móvel (UMB), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX®), IEEE 802.20, Banda Ultra Larga (UWB), Bluetooth e/ou outros sistemas adequados. O padrão atual de telecomunicações, arquitetura de rede, e/ou comunicação padrão utilizados dependerá da aplicação específica e restrições gerais de projeto impostas ao sistema. Os vários dispositivos acoplados à rede (s) (por exemplo, UE 102, nó de rede de acesso 104) podem ser acoplados a uma rede núcleo através de uma ou mais conexões com e sem fio.

[0028] Em um exemplo, o UE 102 e o nó de rede de acesso 104 se comunicam em uma rede onde o UE 102 realiza CCA e/ou ECCA para adquirir recursos de canal para se comunicar com o nó de rede de acesso 104. Assim, pode ser difícil se conformar a certos requisitos de programação de uma tecnologia de rede subjacente suportada pelo nó de rede de acesso 104 e/ou UE 102 com base no UE 102 adquirindo recursos em tempos desconhecidos. Por exemplo, para a comunicação de retorno, o UE 102 pode transmitir retorno para o nó de rede de acesso 104 para comunicações recebidas

dele da próxima vez que o UE 102 for capaz de adquirir um canal, o que não pode ocorrer de acordo com uma programação definida para o retorno (por exemplo, 4ms após as comunicações do nó de rede de acesso 104 em LTE). Além disso, adquirir o canal para relatar retorno para cada comunicação recebida do nó de rede de acesso 104 pode resultar em carga significativa sobre a rede causada por aquisição constante do canal.

[0029] A este respeito, onde o nó de rede de acesso 104 espera receber retorno em relação aos recursos de comunicação provenientes do UE 102, pode ser desejável agrupar retorno individual para múltiplos subquadros e/ou para múltiplos identificadores de processo em uma única comunicação de retorno agrupada que pode incluir a avaliação para cada um dos múltiplos subquadros ou um único retorno empacotado para os múltiplos subquadros (por exemplo, uma NACK para os múltiplos subquadros onde o retorno para pelo menos um dos subquadros é NACK). Assim, esse retorno pode ser comunicado de forma assíncrona para comunicações recebidas sobre os recursos para os quais o retorno é relatado. Esta abordagem pode conservar recursos de rede devido à redução do número de transmissões de retorno. Além disso, esta abordagem assíncrona pode atenuar requisitos de programação e temporização previamente especificados para certas tecnologias WWAN (por exemplo, LTE), tais requisitos podem ser difíceis de alcançar dados os processos CCA/ECCA para adquirir recursos de canal para transmissão. Por exemplo, programação pode não ser garantida a medida que a CCA / ECCA pode ou não finalizar de forma bem sucedida ou pode não finalizar por um tempo esperado.

[0030] Assim, o nó de rede de acesso 104 pode acionar comunicações de retorno agrupado provenientes do UE

102. A este respeito, o nó de rede de acesso 104 pode utilizar informação de agrupamento (por exemplo, um marcador de retorno) para facilitar a identificação de uma pluralidade de subquadros para a qual um relatório de retorno agrupado está sendo acionado. Assim, o UE 102 inclui um componente de comunicação 110, que pode incluir ou pode estar em comunicação com um componente de recepção de acionamento de retorno 112 para receber um acionamento de retorno a partir do nó de rede de acesso 104, um componente de determinação de identificador (ID) de processo 114 para determinar uma pluralidade de identificadores de processo recebidos em uma pluralidade de subquadros, um componente de agrupamento de retorno 116 para agrupamento de retorno para cada um da pluralidade de identificadores de processo (por exemplo, na pluralidade de subquadros), e um componente de transmissão de retorno 118 para transmitir o retorno agrupado para o nó de rede de acesso 104. O nó de rede de acesso 104 inclui um componente de comunicação 120, que pode incluir ou pode estar em comunicação com um componente de acionamento de retorno 122 para acionar relatório de retorno agrupado para uma pluralidade de subquadros provenientes do UE 102, e um componente de recepção e retorno 124 para receber o retorno agrupado a partir do UE 102.

[0031] Além disso, os componentes e funções representados pela figura 1, bem como outros componentes e funções aqui descritos, podem ser implementados utilizando qualquer meio adequado. Tais meios podem também ser implementados, pelo menos em parte, usando a estrutura correspondente, tal como aqui ensinado. Por exemplo, os componentes descritos acima em conjunto com os componentes da figura 1 também podem corresponder a funcionalidade de "meios para" semelhante designada. Assim, em alguns

aspectos um ou mais de tais meios podem ser implementados utilizando um ou mais dos componentes dos processadores, circuitos integrados, ou outra estrutura adequada, tal como aqui ensinado.

[0032] A figura 2 ilustra um método exemplar 200 para comunicar o retorno agrupado em uma rede sem fio. Método 200 inclui, no bloco 202, receber uma indicação para comunicar retorno para uma pluralidade de subquadros. O componente de recepção de acionamento de retorno 112 pode receber a indicação para comunicar retorno para a pluralidade de subquadros 130. Por exemplo, o componente de recepção de acionamento de retorno 112 pode receber a indicação 130 a partir do nó de rede de acesso 104, que pode incluir uma solicitação recebida pelo componente de recepção de acionamento de retorno 112 a partir do nó de rede de acesso 104 através da rede sem fio. Em um exemplo, receber a indicação no bloco 202 pode incluir, opcionalmente, no bloco 204, receber a indicação de uma concessão de recurso. Assim, por exemplo, componente de recepção de acionamento de retorno 112 pode receber a indicação em uma concessão de recurso de downlink para o retorno, através dos recursos aos quais a concessão de recurso de downlink refere-se a partir do nó de rede de acesso 104, e/ou similar.

[0033] Além disso, por exemplo, a indicação pode incluir uma atribuição de recursos para comunicar o retorno, que pode ser indicado explicitamente ou implicitamente na atribuição de recursos ou outra solicitação do nó de rede de acesso 104. Atribuição dos recursos para retorno pode ser implicitamente indicada e determinado com base, pelo menos em parte, no esquema de modulação e codificação (MCS) selecionado para os recursos atribuídos, um número de bits que estão sendo transmitidos



como um retorno de HARQ sobre os recursos atribuídos, e/ou semelhantes. Por exemplo, a componente de comunicação 110 pode receber uma configuração especificando um mapeamento de recursos (por exemplo, uma quantidade de recursos concedida ao UE 102 para a comunicação de retorno) para diferentes MCSs, e componente de transmissão de retorno 118 pode determinar a quantidade de recursos com base, pelo menos em parte no MCS e no mapeamento a este respeito. Em outro exemplo, o componente de transmissão de retorno 118 pode determinar a quantidade de recursos como aquela suficiente para comunicar o retorno para identificadores de processo indicados, como descrito adicionalmente aqui. Em qualquer caso, como descrito mais adiante, componente de transmissão de retorno 118 pode tentar usar os recursos atribuídos para a comunicação de retorno agrupado, e/ou pode recuar para usar outros recursos para transmitir o retorno onde a CCA/ECCA para os recursos atribuídos que não tiveram êxito (por exemplo, usando os recursos depois de uma próxima CCA/ECCA bem sucedida) de acordo com o montante determinado de recursos ou de outra forma.

[0034] Além disso, por exemplo, a indicação pode incluir um marcador de retorno ou outra informação de agrupamento, a partir da qual pode ser determinada a pluralidade de subquadros para a qual relatar retorno. Um marcador de retorno, tal como descrito, pode relacionar-se substancialmente a qualquer identificador para indicar um conjunto de subquadros para os quais o retorno deve ser transmitido pelo UE. Em um exemplo, o marcador de retorno pode incluir um marcador que é incrementado cada vez que retorno agrupado é solicitado pelo nó da rede de acesso 104 e/ou transmitido pelo UE 102. Assim, em um exemplo, o marcador de retorno pode indicar um marcador de retorno que foi recebido por último a partir do UE 102 ou um marcador

de retorno a ser recebido pelo UE 102 (por exemplo, o último marcador de retorno mais 1). Em ambos os casos, o marcador de retorno pode ser utilizado para assegurar o nó de rede de acesso do UE 102 e 104 são sincronizados em relação ao retorno ter sido comunicado, como descrito adicionalmente aqui. Por exemplo, o marcador de retorno pode ser uma confirmação implícita que o nó de rede de acesso 104 recebeu o último retorno agrupado a partir do UE 102 (por exemplo, onde o marcador de retorno tem um valor esperado pelo UE 102, se o último valor recebido ou um valor incrementado atual é usado).

[0035] Método 200 inclui opcionalmente, no bloco 206, determinar se a indicação inclui um marcador de retorno que é diferente de um marcador de retorno esperado. Por exemplo, o componente de recepção de acionamento de retorno 112 pode determinar se a indicação inclui um marcador de retorno que é diferente do marcador de retorno esperado. Em caso afirmativo, o método 200 também opcionalmente inclui, no bloco 208, a transmissão de NACK para o nó de rede de acesso. Componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir a NACK para o nó de rede de acesso 104, neste caso. Por exemplo, o componente de recepção de acionamento de retorno 112 pode esperar para receber um marcador de retorno que é, ou um marcador de retorno recebido anteriormente (por exemplo,  $n - 1$ , em que  $n$  é um número inteiro) ou um marcador de retorno atual (por exemplo,  $n$ ). Se um marcador de retorno diferente é recebido, o componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir NACK como retorno para a comunicação do nó de rede de acesso 104, por exemplo. Se o marcador de retorno esperado é incluído na indicação, o método pode opcionalmente passar para o bloco 210.

[0036] Método 200 inclui opcionalmente, no bloco 210, a determinação da pluralidade de subquadros com base na indicação. Componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar a pluralidade de subquadros com base na indicação. Em um exemplo, este pode, opcionalmente, incluir, no bloco 212, a determinação de um primeiro subquadro relacionado a receber a indicação e um segundo subquadro relacionado com uma indicação anteriormente recebida. Componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar o primeiro subquadro relacionado a receber a indicação e o segundo subquadro relacionado à indicação recebida anteriormente. Por exemplo, o componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar a pluralidade de subquadros com base, pelo menos em parte, na determinação de um número de subquadros entre a indicação anteriormente recebida (por exemplo, de um acionamento de retorno anterior a partir do nó de rede de acesso 104 e/ou de uma transmissão de retorno anterior para o nó de rede de acesso 104) e um subquadro atual relacionado com componente de recepção de acionamento de retorno 112 que recebe a indicação. Em outros exemplos, a indicação recebida pelo componente de recepção de acionamento de retorno 112 pode indicar o número de subquadro, uma gama de subquadros, etc., para os quais relatório de retorno é solicitado.

[0037] Em um exemplo específico, componente de determinação de ID de processo 114 pode, inicialmente, determinar relatar o retorno agrupado para identificadores de processo em um subquadro inicial, 1 (por exemplo, subquadro 0), e até um segundo subquadro, m, quando uma primeira indicação é recebida pelo componente de recepção de acionamento de retorno 112. Por exemplo, o segundo subquadro pode ser o subquadro atual ou algum outro subquadro que ocorra antes do subquadro atual por um número

de desvio de subquadros ou outra medida de tempo (por exemplo, subquadro atual menos 4 subquadros), que pode cumprir com LTE ou outros padrões de comunicação sem fio. Depois disso, por exemplo, se o retorno agrupado estava provido para os subquadros 1 a m (por exemplo, para o marcador de retorno n), então, ao receber a indicação, o componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar processar indicadores em subquadros  $m + 1$  para um subquadro atual (para marcador de retorno  $n + 1$ ), onde 1, m e n são inteiros, e  $1 < m$ .

[0038] Além disso, onde o componente de recepção de acionamento de retorno 112 recebe um marcador de retorno de um retorno agrupado relatado anterior, isso pode indicar que o nó de rede de acesso 104 não recebeu o retorno agrupado relatado anterior. Assim, o componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar prover retorno para identificadores de processo no subquadro correspondente ao marcador de retorno anterior (por exemplo, subquadro m acima) para o subquadro atual (ou um desvio do subquadro atual) para os quais relatar o retorno agrupado (por exemplo, para o marcador de retorno anterior,  $n - 1$ , mais 1, que é n).

[0039] Método 200 também inclui, no bloco 214, determinar uma pluralidade de identificadores de processos relacionados com os blocos de transporte recebidos na pluralidade de subquadros. Componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar a pluralidade de identificadores de processos relacionados com os blocos de transporte recebidos na pluralidade de subquadros. Por exemplo, os identificadores de processo podem se relacionar com identificadores de processo HARQ ou identificadores de processos relacionados a outros mecanismos de retorno assíncronos. Por exemplo, o identificador de processo pode

ser indicado pelo nó de rede de acesso 104 na transmissão de comunicações para o UE 102, e o UE 102 pode utilizar o identificador de processo para indicar o retorno para as comunicações relacionadas para permitir que o nó de rede de acesso 104 processe o retorno como referindo-se às comunicações que correspondem ao identificador de processo. Por exemplo, componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar identificadores de processo recebidos do nó de rede de acesso 104 na pluralidade de subquadros (por exemplo, como determinado no bloco 204). Em outro exemplo, a indicação recebida pelo componente de recepção de acionamento de retorno 112 pode especificar os identificadores de processo da pluralidade de subquadros para os quais o retorno é desejado pelo nó de rede de acesso 104. Deve ser apreciado que cada identificador de processo pode incluir um ou mais comunicações (por exemplo, um bloco de transporte) entre o UE 102 e nó de rede de acesso 104 em um ou mais subquadros.

[0040] Método 200 inclui ainda, no bloco 216, agrupar retorno para a pluralidade de identificadores de processo recebidos na pluralidade de subquadros. Componente de agrupamento de retorno 116 pode agrupar retorno para a pluralidade de identificadores de processo recebidos na pluralidade de subquadros. Em um exemplo, o agrupamento o retorno no bloco 216 pode, opcionalmente, incluir, no bloco 218, a geração de um mapa de bits de retorno, onde cada um de uma pluralidade de bits indica um retorno para um da pluralidade de identificadores de processo. Componente de agrupamento de retorno 116 pode gerar o mapa de bits de retorno, onde cada um de uma pluralidade de bits indica o retorno para um da pluralidade de identificadores de processo. Deve ser apreciado que o componente de agrupamento de retorno 116 pode gerar substancialmente

qualquer conjunto de bits onde um ou mais dos bits indicam o retorno para a pluralidade de identificadores de processo (por exemplo, os bits podem incluir pelo menos um bit de cada identificador de processo recebido na pluralidade de subquadros). Em outro exemplo, o agrupamento de retorno pode incluir agregação de retorno para a pluralidade de identificadores de processo recebidos na pluralidade de subquadros como um ou mais valores de retorno (por exemplo, um ou mais bits). Conforme descrito, o retorno indicado nos bits ou retorno empacotado pode se relacionar com o retorno HARQ (por exemplo, ACK / NACK) para comunicações recebidas a partir do nó de rede de acesso 104.

[0041] Método 200 também inclui, no bloco 220, transmitir o retorno agrupado e/ou um marcador de retorno indicativo da pluralidade de subquadros. O componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir o retorno agrupado e/ou o marcador de retorno 132 indicativo da pluralidade de subquadros (por exemplo, para o nó de rede de acesso 104). Em um exemplo, o marcador de retorno pode ser um valor incrementado com cada transmissão de retorno agrupado, como descrito. O marcador de retorno pode ser o marcador de retorno determinado a partir da indicação (por exemplo, no bloco 202) e/ou pode ser gerido de outra forma pelo UE 102 (e/ou incrementado antes de transmitir no bloco 220). Por exemplo, o marcador de retorno pode ser gerido pelo UE 102 e/ou nó de rede de acesso 104 para facilitar a determinação de que o UE 102 e nó de rede de acesso 104 estão comunicando o retorno como esperado (por exemplo, que o UE 102 está comunicando o retorno para certas comunicações como esperado pelo nó de rede de acesso 104). Assim, o marcador de retorno pode implicitamente indicar um subquadro final sendo confirmado e/ou pode implicitamente indicar que subquadros já têm sido confirmados (por

exemplo, com base em um subquadro relacionado ao subquadro através do qual a indicação é transmitida pelo nó de rede de acesso 104 incluindo o marcador de retorno).

[0042] Em qualquer caso, em um exemplo, o componente de transmissão de retorno 118 pode primeiro realizar uma CCA e/ou ECCA para adquirir recursos de canal para transmitir o retorno agrupado para o nó de rede de acesso 104 (por exemplo, com base na recepção da indicação ao retorno agrupado comunicado e agrupar o retorno para comunicação). Uma vez que recursos de canal são adquiridos, componente de transmissão de retorno 118 transmite o retorno agrupado para o nó de rede de acesso 104. A este respeito, a comunicação de retorno a partir do UE 102 para o nó de rede de acesso 104 pode ser independente de um tempo para completar CCA/ECCA.

[0043] Além disso, em um exemplo específico, componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir o retorno (por exemplo, o retorno agrupado e/ou o marcador de retorno) sobre um canal de controle de uplink (por exemplo, um canal de controle de uplink físico (PUCCH)) usando um formato definido (por exemplo, formato 3) ou um novo formato. Além disso, em um exemplo, o componente de transmissão de retorno 118 pode aplicar proteção de verificação de redundância cíclica (CRC) ao retorno agrupado transmitido para o nó de rede de acesso 104. Em adição, em um exemplo, o componente de transmissão de retorno 118 pode multiplexar o retorno agrupado nos recursos de canal partilhado de uplink (por exemplo, canal físico com partilhado (PUSCH)) se for determinado que o retorno agrupado colide com o canal de uplink compartilhado. Neste exemplo, o componente de transmissão de retorno 118 pode não se aplicar CRC; Contudo, o componente de transmissão de retorno 118 pode aplicar

controle de potência separado, codificação separada, etc., para o retorno agrupado para facilitar a diferenciação dos dados compartilhados pelo nó de rede de acesso 104 que recebe a retorno e dados compartilhados.

[0044] Em outro exemplo, o componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir um retorno agrupado, no Bloco 220, como uma transmissão inicial sobre os recursos de uplink concedidos pelo nó de rede de acesso 104. Neste exemplo, a indicação recebida no bloco 202 pode ser uma concessão de recursos de retorno, tal como descrito. O componente de transmissão de retorno 118 transmite o retorno agrupado e/ou o marcador de retorno sobre os recursos concedidos, e o nó de rede de acesso 104 usa o marcador de retorno para determinar e sincronizar o retorno agrupado com as transmissões para o UE 102 sobre a pluralidade de subquadros uma vez que o último retorno foi recebido (por exemplo, em resposta ao fornecimento do recurso de retorno para o UE 102), tal como descrito adicionalmente aqui.

[0045] A figura 3 ilustra um método 300 para solicitar e receber informações de retorno agrupado. Método inclui 300, no bloco 302, a transmissão de uma indicação para comunicar retorno para uma pluralidade de subquadros. O componente de acionamento de retorno 122 pode transmitir a indicação (por exemplo, para o UE 102) para comunicar de retorno para a pluralidade de subquadros. Conforme descrito, em um exemplo, a indicação pode incluir uma indicação da pluralidade de subquadros ou identificadores de processo relacionados aos quais o retorno é solicitado. Em outro exemplo, a indicação pode incluir um marcador de retorno ou outra informação de agrupamento que pode ser incrementada, pelo componente de acionamento de retorno 122, para cada solicitação para comunicação de informação



de retorno. Prover o marcador de retorno a este respeito pode permitir que o UE 102 determine a pluralidade de subquadros entre o marcador de retorno recebido e um marcador de retorno recebido anteriormente para o agrupamento de retorno, e para garantir que o retorno está sendo relatado pelo UE 102 corresponde ao retorno solicitado pelo nó de rede de acesso 104. Além disso, transmitir a indicação no bloco 302 pode opcionalmente incluir, no Bloco 304, transmitir a indicação de uma concessão de recursos para comunicação de retorno agrupado. Componente de acionamento de retorno 122 pode transmitir a indicação na concessão de recursos (por exemplo, para o UE 102) para comunicar o retorno agrupado, como descrito.

[0046] Por exemplo, o componente de acionamento de retorno 122 pode atribuir recursos para o UE 102 para comunicar o retorno, que pode incluir atribuir recursos semelhantemente aos recursos de PUSCH, indicando os recursos explicitamente, usando indexação para atribuir os recursos, e/ou semelhantes. Componente de acionamento de retorno 122 pode atribuir os recursos de retorno em concessões de downlink comunicadas ao UE 102 (por exemplo, nó de rede de acesso 104), por exemplo. Além disso, o componente de acionamento de retorno 122 pode indicar implicitamente a atribuição de recursos para a transmissão de retorno com base em um MCS selecionado para a concessão de downlink correspondente, um certo número de bits a ser transmitido como retorno de HARQ (por exemplo, com base em um número de identificadores de processo e/ou um número da pluralidade de subquadros, etc.), e/ou semelhantes. Em outro exemplo, a indicação pode ser uma indicação explícita que o componente de acionamento de retorno 122 transmite ao UE 102, (por exemplo, o que pode indicar um ou mais

identificadores de processo para o qual retorno deve ser transmitido), e/ou semelhantes.

[0047] Método 300 também inclui, opcionalmente, no bloco 306, receber o retorno agrupado para um ou mais identificadores de processo correspondente para a pluralidade de subquadros, o que pode incluir um marcador de retorno, indicando que a pluralidade de subquadros ao qual o retorno agrupado se refere. Componente de recepção de retorno 124 pode receber o retorno agrupado para que um ou mais identificadores de processo correspondentes à pluralidade de subquadros, que pode incluir o marcador de retorno, indicando a pluralidade de subquadros ao qual o retorno agrupado se refere. Por exemplo, o retorno agrupado pode indicar o retorno para a pluralidade de subquadros (e/ou mais especificamente para um ou mais identificadores de processo) em um mapa de bits de retorno. Tal como descrito, por exemplo, o mapa de bits de retorno pode incluir um ou mais dos bits que indicam, cada um, retorno para identificadores de processo recebidos na pluralidade de subquadros (por exemplo, um ou mais bits podem relacionar-se ao retorno para um dado identificador de processo), etc. Em outro exemplo, o retorno agrupado pode indicar a agregação de retorno para a pluralidade de identificadores de processo como um ou mais valores de retorno. Em outro exemplo, componente de recepção de retorno 124 pode receber retorno agrupado como uma recepção inicial sobre concessões de recursos de uplink pelo UE 102.

[0048] Método 300 pode, opcionalmente, incluir, no bloco 308, a determinação de se o retorno esperado é recebido. Componente de recepção de retorno 124 pode determinar se o retorno esperado é recebido (por exemplo, a partir do UE 102). Se não for, o método 300 pode opcionalmente incluir, no Bloco 310, transmitir uma outra

indicação para comunicar retorno para outra pluralidade de subquadros, onde a indicação especifica um marcador de retorno esperado. Componente de acionamento de retorno 122 pode transmitir a outra indicação para comunicar o retorno para outra pluralidade de subquadros (por exemplo, para o UE 102), em que a indicação especifica o marcador de retorno esperado. Por exemplo, o componente de recepção de retorno 124 pode esperar para receber retorno dentro de um período do tempo de componente de acionamento de retorno 122 que aciona o retorno pelo UE 102 (por exemplo, transmitir a indicação para o UE 102). Deste modo, determinar se o retorno esperado é recebido no bloco 308 pode incluir determinar se o retorno esperado é recebido dentro do período de tempo. Se não, outra indicação é transmitida no bloco 310, conforme descrito. Isso pode incluir o componente de acionamento de retorno 122 repetindo o acionamento (por exemplo, transmitindo a indicação com o mesmo marcador de retorno) para o UE 102. Onde componente de recepção de acionamento de retorno 112 recebe um ou mais acionamentos adicionais para o mesmo marcador de retorno,  $n$ , conforme relatado anteriormente, o componente de agrupamento de retorno 116 pode agrupar retorno grupo para identificadores de processo a partir do primeiro subquadro,  $l$ , correspondente ao marcador de retorno anterior,  $n - 1$ , para o subquadro,  $m$ , o que corresponde a um ou mais acionamentos adicionais com marcador de retorno  $n$ , em que  $m$  pode ser maior do que um  $m$  anterior correspondendo a um acionamento anterior com marcador de retorno  $n$ . A este respeito, por exemplo, os um ou mais disparadores podem fazer o UE 102 relatar o retorno agrupado para identificadores de processo para os quais o retorno não foi previamente recebido e também incluir identificadores de processo para quaisquer subquadros

adicionais entre o último acionamento e o subquadro relacionado com ao acionamento suplementar atual.

[0049] Além disso, determinar se o retorno esperado é recebido no bloco 308 pode incluir também componente de recepção de retorno 124 determinar se o retorno esperado é recebido com base na comparação do marcador de retorno no retorno agrupado para um marcador de retorno esperado pelo componente de recepção de retorno 124 (por exemplo, o marcador de retorno especificado na indicação pelo componente de acionamento de retorno 122 no bloco 302 ou de outro modo um valor incrementado do último marcador de retorno recebido do UE 102). Se os marcadores de retorno não correspondem, por exemplo, componente de recepção de retorno 124 pode determinar um cenário de erro, e pode transmitir outra indicação no bloco 310. Em um exemplo, em resposta ao cenário de erro, componente de acionamento de retorno 122 pode acionar uma nova solicitação de retorno para o UE 102 com o marcador de retorno esperado em uma tentativa de receber retorno correspondente ao marcador de retorno esperado. De modo semelhante, onde componente de recepção de acionamento de retorno 112 recebe um acionamento para retorno com um marcador de retorno inesperado (por exemplo, um marcador de retorno diferente de um incremento de um marcador de retorno anterior), tal como descrito, componente de recepção de acionamento de retorno 112 pode determinar um cenário de erro. Em um exemplo, o componente 116 de agrupamento de retorno pode gerar uma NACK (ou NACK agrupada) para responder ao acionamento de retorno.

[0050] Método 300 também pode incluir, no bloco 312, o processamento do retorno agrupado de modo a determinar se retransmite os dados relativos a um ou mais identificadores de processo. Componente de recepção de

retorno 124 pode processar o retorno para determinar se retransmite os dados relativos a um ou mais identificadores de processo (por exemplo, para o UE 102 via componente de comunicação 120). Por exemplo, quando o UE 102 indica NACK em um ou mais bits do retorno (por exemplo, em um ou mais bits de um mapa de bits de retorno), o componente de recepção de retorno 124 pode determinar a qual identificador do processo o NACK refere-se, e componente de comunicação 120 pode em conformidade retransmitir um ou mais blocos de transporte associados ao identificador de processo em um ou mais subquadros subsequentes. O componente de comunicação 120 pode programar retransmissão de dados similarmente para programar a transmissão inicial dos dados, e assim a retransmissão pode incluir informação de retorno, tal como indicação anteriormente descrita com referência aos Blocos 302 e 304.

[0051] Além disso, o processamento do retorno agrupado no bloco 312 pode incluir a execução de uma CRC com base na CRC recebida como parte da comunicação de retorno agrupado para assegurar a recepção bem sucedida do retorno. Em outros exemplos, onde o retorno agrupado é recebido no bloco 306 sobre os recursos de dados compartilhados (por exemplo, PUSCH), o processamento do retorno agrupado no bloco 312 pode adicionalmente ou alternativamente incluir a determinação de um controle de potência, de codificação, etc., do retorno agrupado para diferenciar o retorno agrupado de outras transmissões do canal de dados compartilhados a partir do UE 102.

[0052] A figura 4 ilustra um exemplo de um conjunto de quadros 400 de comunicações entre um UE (por exemplo, o UE 102) e o nó de rede de acesso (por exemplo, nó de rede de acesso 104), tal como aqui descrito. Quadros 400 incluem Quadro LTE # N 402, que tem 10 subquadros

numerados de 0 a 9, em que os subquadros correspondem a recursos de downlink (DL) de célula, que podem incluir as comunicações de downlink a partir de uma célula primária (PCell) ou célula secundária (SCell) onde o UE é configurado para se comunicar com múltiplas células (por exemplo, usando agregação de portadora), em um exemplo. O nó de rede de acesso 104 realiza uma CCA de downlink (DCCA) 404, e adquire ou ganha acesso ao canal em tempo para transmitir no subquadro 0 de Quadro LTE # N 402. Nó de rede de acesso 104 pode transmitir comunicações durante o downlink em tempo para subquadros 0 até parte do subquadro 6, após o que o nó de rede de acesso 104 não tem mais acesso limpo ao canal. Durante estes subquadros, componente de comunicação 120 de nó de rede de acesso 104 pode transmitir comunicações de downlink, e componente de acionamento de retorno 122 pode indicar identificadores de processos de HARQ 0 a 4 406 tal como para indicar que o UE 102 deve relatar o retorno para blocos de transporte relacionados com identificadores de processo HARQ correspondente. Componente de recepção de acionamento de retorno 112 pode receber a indicação dos identificadores de processo HARQ 0 a 4, juntamente com as comunicações de downlink associadas a partir do nó de rede de acesso 104.

[0053] Neste exemplo, o UE 102 pode executar uma CCA de uplink (UCCA) 408, e pode adquirir o canal para transmissão de comunicações de uplink para o nó de rede de acesso 104 no subquadro 7 410, em que os subquadros de 7 a 9 correspondem a recursos de uplink (UL) de célula para o UE. A este respeito, o UE 102 pode transmitir retorno para os identificadores de processo HARQ que ocorreram em subquadros até subquadro 3 (por exemplo, pelo menos 4 subquadros antes do subquadro 7). Assim, por exemplo, o componente de determinação de ID de processo 114 pode

determinar relatar retorno para identificadores de processo HARQ 0, 1 e 2, uma vez que estes identificadores de processo HARQ correspondem a subquadros a partir do subquadro sobre o qual comunicações iniciais são recebidas (por exemplo, subquadro 0) para o subquadro que é pelo menos 4 subquadros antes do subquadro atual (por exemplo, subquadro 3). Componente de agrupamento de retorno 116 pode em conformidade agrupar retorno relativo a estes identificadores de processo HARQ, e componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir o retorno agrupado ao nó de rede de acesso 104, como descrito. Por exemplo, o componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir o retorno como uma primeira comunicação no subquadro 7 410 com base na realização da UCCA bem sucedida 408. Em um outro exemplo, em que as comunicações de downlink recebidas do nó de rede de acesso 104 em subquadros 0 a 6 indicam recursos para comunicação de retorno, componente de transmissão de retorno 118 pode adicionalmente ou alternativamente transmitir o retorno sobre os recursos indicados. Além disso, em um exemplo, o componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir o retorno de acordo com recursos que podem ser implicitamente indicados em comunicação durante subquadros 0 a 6 a partir do nó de rede de acesso 104 (por exemplo, com base em um MCS das comunicações, o número de identificadores de processo para os quais relatar retorno, etc.)

[0054] Além disso, o componente de transmissão de retorno 118 pode indicar um marcador de retorno (também referido como um marcador de ACK de grupo (GACK)), n, no retorno transmitido para o nó de rede de acesso 104 no subquadro 7 410. Como descrito, o componente de recepção de retorno 124 pode gerenciar um marcador de retorno, bem como, e pode utilizar o marcador de retorno gerado pelo UE

102 e incluído no retorno agrupado para garantir o retorno agrupado é para um conjunto esperado de subquadros ou identificadores de processo de HARQ relacionados. Se não, o componente de acionamento de retorno 122 pode indicar o marcador de retorno esperado em uma indicação subsequente de recursos enviados para o UE 102 para comunicar o retorno para o nó de rede de acesso 104.

[0055] Neste exemplo, outra DCCA bem sucedida 420 é realizada em Quadro LTE# N + 2 422. Assim, o nó de rede de acesso 104, ou componente de comunicação 120 do mesmo, comunica através de subquadros 0 até parte de 6. O componente de acionamento de retorno 122 pode acionar avaliação para identificadores de processo HARQ 5, 6 e 7, e componente de recepção de acionamento de retorno 112 pode receber o acionamento para esse retorno. Neste quadro LTE 422, o UE 102 pode executar uma UCCA 424 para adquirir o canal para a transmissão de comunicações de uplink no subquadro 7 426. Assim, o componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar os identificadores de processo para a comunicação de retorno com base nos identificadores de processo para o qual retorno foi relatado anteriormente (por exemplo, para o marcador de retorno  $n - 1$ , onde  $n$  é o marcador incrementado atual) para processar os identificadores correspondentes a um subquadro atual. Neste exemplo, o componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar relatar retorno para identificadores de processo 3 e 4, que ocorreram após subquadro anterior 3 em quadro LTE 402 (e assim não foram incluídos na última transmissão para marcador de retorno  $n - 1$ ). Sem outros identificadores de processos recebidos pelo subquadro 3 em quadro LTE 422 e antes, o componente de agrupamento de retorno 116 pode agrupar o retorno para estes identificadores de processos de HARQ 3 e 4, e



componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir o retorno agrupado para o nó de rede de acesso 104. componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar os identificadores de processo de HARQ 5, 6 e 7 para transmitir em uma próxima oportunidade de transmissão de retorno, como descrito. Deve ser apreciado que neste exemplo, o canal não é adquirido para DL de célula e UL de célula nos subquadros  $N + 1$  e  $N + 3$ . Por exemplo, o canal não pode ser adquirido por DL de célula devido a uma CCA mal sucedida, e/ou não pode ser adquirido pelo UL de célula devido à falta de comunicações DL correspondentes no subquadro e/ou devido a CCA que falhou.

[0056] A figura 5 ilustra um exemplo de um conjunto de quadros 500 de comunicação entre um UE e nó de rede de acesso, como aqui descrito. Quadros 500 incluem Quadro LTE # N 502, que tem 10 subquadros numerados de 0 a 9. O nó de rede de acesso 104 realiza uma CCA de downlink (DCCA) 504, e adquire o canal em tempo para transmitir para o subquadro 0 de Quadro LTE# N 502. O nó de rede de acesso 104 pode transmitir comunicações durante o downlink em tempo para os subquadros 0 até parte de subquadro 6, após o qual o nó de rede de acesso 104 não tem mais acesso limpo para o canal. Durante estes subquadros, componente de comunicação 120 de nó de rede de acesso 104 pode transmitir comunicações de downlink, e componente de acionamento de retorno 122 pode indicar identificadores de processo de HARQ 0 até 4 506 para indicar que o UE 102 deve reportar retorno para os blocos de transporte relacionados com os identificadores de processo HARQ correspondente. Componente de recepção de acionamento de retorno 112 pode receber a indicação dos identificadores de processo HARQ 0 a 4, juntamente com as comunicações de downlink associadas de nó de rede de acesso 104.

[0057] Neste exemplo, o UE 102 pode executar uma CCA de uplink (UCCA) 508, e pode adquirir o canal para transmissão de comunicações de uplink para o nó de rede de acesso 104 no subquadro 7 510. A este respeito, o UE 102 pode transmitir o retorno para o identificadores de processo HARQ que ocorreram em subquadros até subquadro 3 (por exemplo, pelo menos 4 subquadros antes do subquadro 7). Assim, por exemplo, o componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar a relatório de retorno para os identificadores de processo HARQ de 0, 1 e 2, uma vez que estes identificadores de processo HARQ correspondem a subquadros a partir do subquadro sobre o qual comunicações iniciais são recebidas (por exemplo, subquadro 0) para o subquadro que é pelo menos 4 subquadros antes do subquadro atual (por exemplo, subquadro 3). Componente de agrupamento de retorno 116 pode em conformidade agrupar retorno relativo a estes identificadores de processo HARQ, e componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir o retorno agrupado ao nó de rede de acesso 104, como descrito. Por exemplo, o componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir o retorno como uma primeira comunicação no subquadro 7 510 com base na realização UCCA bem sucedida 508. Em um outro exemplo, em que as comunicações de downlink recebidas a partir do nó de rede de acesso 104 em subquadros de 0 a 6 indicam recursos para comunicação de retorno, componente de transmissão de retorno 118 pode adicionalmente ou alternativamente transmitir o retorno sobre os recursos indicados. Além disso, em um exemplo, o componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir o retorno de acordo com os recursos que podem ser indicados implicitamente em comunicação durante os subquadros de 0 a 6, a partir do nó de rede de acesso 104 (por exemplo, com base em um MCS das

comunicações, o número de identificadores de processo para os quais relatar retorno, etc.).

[0058] Além disso, neste exemplo, o UE 102 tem ainda o canal no subquadro 8 512, e pode, conseqüentemente, comunicar o retorno para identificadores de processos relacionados com os blocos de transporte comunicados entre um último subquadro para o qual o retorno foi relatado anteriormente e um subquadro relacionado com o subquadro atual (4 subquadros do subquadro atual, neste exemplo). Assim, por exemplo, o componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar comunicar retorno para identificador de processo 3 no subquadro 8 512, e componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir o retorno para o identificador de processo 3. Da mesma forma, o UE 102 tem ainda o canal adquirido no subquadro 9 514 baseado em UCCA 508. Por conseguinte, componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar se comunicar retorno para identificadores de processos relacionados com os blocos de transporte comunicados entre um último subquadro para o qual o retorno foi relatado anteriormente, e um subquadro relacionado com o subquadro atual (4 subquadros do subquadro atual, neste exemplo). Assim, por exemplo, o componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar comunicar retorno para identificador do processo 4 no subquadro 9 514, e componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir o retorno para o identificador de processo 4. Deve ser apreciado que neste exemplo, o canal não é adquirido para DL de célula e UL de célula no subquadro  $n + 1$ . Por exemplo, o canal não pode ser adquirido por DL de célula devido a uma CCA mal sucedida, e/ou pode não ser adquirido para UL de célula devido a comunicações de DL não correspondentes no subquadro e/ou devido a CCA que falhou.

[0059] A figura 6 ilustra um exemplo de um conjunto de quadros 600 de comunicação entre um UE e nó de rede de acesso, como aqui descrito. Quadros 600 incluem Quadro LTE# N 602, que tem 10 subquadros numerados de 0 a 9. O nó de rede de acesso 104 realiza uma CCA de downlink (DCCA) 604, e adquire o canal em tempo para transmitir para o subquadro 0 de Quadro LTE# N 602. O nó de rede de acesso 104 pode transmitir comunicações durante o downlink em tempo para os subquadros 0 até parte de subquadro 6, após o qual o nó de rede de acesso 104 não tem mais acesso limpo para o canal. Durante estes subquadros, componente de comunicação 120 de nó de rede de acesso 104 pode transmitir comunicações de downlink, e componente de acionamento de retorno 122 pode indicar identificadores de processo de HARQ 0 a 4 606 para indicar que o UE 102 deve reportar retorno para os blocos de transporte relacionados com os identificadores de processo HARQ correspondente. Componente de recepção de acionamento de retorno 1 12 pode receber a indicação dos identificadores de processo HARQ 0 a 4, juntamente com as comunicações de downlink associadas do nó de rede de acesso 104.

[0060] Neste exemplo, o UE 102 pode executar uma CCA de uplink (UCCA) 608, que pode não ter sucesso até antes do subquadro 9 614 devido ao canal a ser ocupado por uma comunicação sem fio 616 a partir do UE ou um ou mais outros UEs. Em qualquer caso, o UE adquire o canal 102 em 610 para a transmissão de comunicações de uplink para o nó de rede de acesso 104 no subquadro 9 614. A este respeito, o UE 102 pode transmitir retorno para os identificadores de processo HARQ que ocorreram em subquadros até subquadro 5 (por exemplo, pelo menos 4 subquadros antes do subquadro 9). Assim, por exemplo, o componente de determinação de ID de processo 114 pode determinar a relatório de retorno para

os identificadores de processo HARQ 0, 1, 2, 3, e 4, uma vez que estes identificadores de processo HARQ correspondem a subquadros do subquadro sobre o qual as comunicações iniciais são recebidas (por exemplo, subquadro 0) para o subquadro que é pelo menos 4 subquadros antes do subquadro atual (por exemplo, subquadro 5). Componente de agrupamento de retorno 116 pode em conformidade agrupar retorno relativo a estes identificadores de processo HARQ, e componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir o retorno agrupado ao nó de rede de acesso 104, como descrito. Por exemplo, o componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir o retorno como uma primeira comunicação no subquadro 9 614 com base na realização de UCCA bem sucedida 608. Em um outro exemplo, em que as comunicações de downlink recebidas a partir do nó de rede de acesso 104 em subquadros de 0 a 6 indicam recursos para comunicar retorno, componente de transmissão de retorno 118 pode adicionalmente ou alternativamente transmitir o retorno sobre os recursos indicados. Além disso, em um exemplo, o componente de transmissão de retorno 118 pode transmitir o retorno de acordo com os recursos que podem ser indicados implicitamente em comunicação durante os subquadros de 0 a 6, a partir do nó de rede de acesso 104 (por exemplo, com base em um MCS das comunicações, o número de identificadores de processo para o qual relatar retorno, etc.). Deve ser apreciado que neste exemplo, o canal não é adquirido para DL de célula e UL de célula no subquadro  $n + 1$ . Por exemplo, o canal não pode ser adquirido por DL de célula devido a uma CCA mal sucedida, e/ou não pode ser adquirido por UL de célula devido à falta de comunicações DL correspondentes no subquadro e/ou devido a CCA que falhou.

[0061] A figura 7 é um diagrama conceitual que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 700 que emprega um sistema de processamento 714. Em alguns exemplos, o sistema de processamento 714 pode compreender um UE (por exemplo, o UE 102 da figura 1), um nó de rede de acesso (por exemplo, o nó de rede de acesso 104 da figura 1), etc. Neste exemplo, o sistema de processamento 714 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, geralmente representada pelo barramento 702. O barramento 702 pode incluir qualquer número de barramentos e pontes de interligação e dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 714 e das restrições globais de projeto. O barramento 702 interliga vários circuitos, incluindo um ou mais processadores, representados geralmente pelo processador 704, meios legíveis por computador, representados geralmente pelo meio legível por computador 706, componente de comunicação 110, ou um ou mais componentes dos mesmos, (vide figura 1, componente de comunicação 120, ou um ou mais componentes do mesmo (vide figura 1), etc. que podem ser configurados para realizar um ou mais métodos ou procedimentos descritos aqui (por exemplo método 200 na figura 2, método 300 na figura 3, etc.) e/ou comunicar com base nos conjuntos exemplares de quadros 400 na figura 4, quadros 500 na figura 5, quadros 600 na figura 6, etc. Além disso, tal como descrito, transceptor 710, como aqui descrito, pode ser semelhante a, ou pode incluir ou implementar, componente de comunicação 110, ou um ou mais componentes ou funções do mesmo, componente de comunicação 120, ou um ou mais componentes ou funções do mesmo, etc. Em alguns casos, pelo menos algumas das operações de componente de comunicação 110, um ou mais componentes do mesmo, componente de comunicação 120, um ou mais dos seus componentes, ou outros

componentes descritos acima e/ou na figura 1 e/ou funções do mesmo, podem ser implementados ou executados pelo processador 704 utilizando a informação e/ou instruções armazenadas no meio legível por computador 706.

[0062] O barramento 702 também pode ligar vários outros circuitos tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão, e circuitos de gerenciamento de energia, que são bem conhecidos na técnica. Uma interface de barramento 708 provê uma interface entre o barramento 702 e um transceptor 710. O transceptor 710 provê um meio para comunicação com vários outros aparelhos através de um meio de transmissão. Dependendo da natureza do aparelho, uma interface de usuário 712 (por exemplo, teclado, monitor, tela sensível ao toque, altofalante, microfone, joystick) também pode ser provida.

[0063] O processador 704 é responsável pelo gerenciamento do barramento 702 e processamento geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível por computador 706. O software, quando executado pelo processador 704, faz com que o sistema de processamento 714 execute as várias funções descritas infra para qualquer aparelho particular, componentes, etc., aqui descrito. O meio legível por computador 706 também pode ser usado para armazenar dados que são manipulados pelo processador 704 durante a execução de software.

[0064] Em um aspecto, o processador 704, o meio legível por computador 706, transceptor 710, ou uma combinação dos mesmos, pode ser configurada de outra forma ou especialmente programada para executar a funcionalidade do componente de comunicação 110, componente de comunicação 120, os componentes dos mesmos, etc. (vide figura 1), ou outros componentes aqui descritos. Por exemplo, o

processador 704, o meio legível por computador 706, transceptor 710, ou uma combinação dos mesmos, pode ser configurada de outra forma ou especialmente programada para executar a funcionalidade do componente de comunicação 110, componente de comunicação 120, os componentes dos mesmos, etc., como descrito em referência a um ou mais métodos aqui descritos (por exemplo, o método 200 na figura 2, o método 300 na figura 3, etc.), e/ou semelhantes. Por exemplo, processador 704 pode ter lógica para realizar funções descritas acima com relação ao componente de comunicação 110, um ou mais componentes do mesmo, componente de comunicação 120, um ou mais componentes do mesmo.

[0065] A figura 8 é um diagrama de blocos de uma modalidade de um sistema transmissor 810 (por exemplo, um UE, nó de rede de acesso, etc.) e um sistema receptor 850 (por exemplo, um nó de rede de acesso, o UE, etc.) em um sistema MIMO 800. Em um exemplo, o sistema transmissor 810 pode incluir um ou mais componentes de um UE ou nó de rede de acesso, tal como um componente de comunicação 897, que pode ser um componente de comunicação 110 e/ou 120, e, assim, pode incluir um ou mais componentes do mesmo para realizar uma ou mais funções descritas do mesmo (por exemplo, um ou mais blocos de método 200 ou 300, as funções relacionadas aqui descritas, etc.). Componente de comunicação 897 é mostrado como acoplado a um processador 830, e, assim, o processador 830 pode incluir ou pode implementar o componente de comunicação 897, um ou mais dos seus componentes, ou a funcionalidade do mesmo. Por exemplo, processador 830 pode incluir lógica para desempenhar as funções descritas acima em relação a um componente de comunicação 897 e/ou um ou mais componentes do mesmo. Deve ser apreciado que processadores adicionais (por exemplo, processador de dados TX 814, processador de



dados RX 842, etc.) e/ou outros componentes do sistema transmissor 810 (por exemplo, um transmissor / receptor 822a-822t, etc.) pode incluir ou implementar componente de comunicação 897, um ou mais dos seus componentes, ou a funcionalidade do mesmo.

[0066] Além disso, em um exemplo, o sistema receptor 850 pode ser e/ou pode incluir um UE ou o nó de rede de acesso, como descrito aqui, e, assim, pode incluir um ou mais componentes dos mesmos, tais como um componente de comunicação 898, que pode ser um componente de comunicação 110 e/ou 120, e, assim, pode incluir um ou mais componentes do mesmo para a realização de uma ou mais funções descritas do mesmo (por exemplo, um ou mais blocos de método 200 ou 300, as funções relacionadas aqui descritas, etc.). Componente de comunicação 898 é mostrado como acoplado a um processador 870, e, assim, o processador 870 pode incluir ou pode implementar o componente de comunicação 898, um ou mais dos seus componentes, ou a funcionalidade do mesmo. Por exemplo, o processador 870 pode incluir lógica para desempenhar as funções descritas acima em relação a um componente de comunicação 898 e/ou um ou mais componentes do mesmo.

[0067] Deve ser apreciado que o sistema transmissor 810, embora referido como um sistema transmissor, pode ser capaz de realizar as operações de recepção, tal como aqui descrito para o sistema receptor 850. Do mesmo modo, embora sistema receptor 850 seja aqui referido como um sistema receptor, pode ser também capaz de executar operações de transmissão, tal como aqui descrito para o sistema transmissor 810. No sistema transmissor 810, dados de tráfego para um número de fluxos de dados é provido a partir de uma fonte de dados 812 para um processador de dados de transmissão (TX) 814.

Adicionalmente, deve ser apreciado que o sistema transmissor 810 e/ou o sistema receptor 850 pode empregar os sistemas (figuras 1 e 7), os métodos (figuras 2 e 3), estruturas de quadro (figuras 4-6), etc. aqui descrito, para facilitar a comunicação sem fio entre o sistema transmissor 810 e o sistema receptor 850. Por exemplo, componentes ou funções do sistema e/ou métodos aqui descritos (por exemplo, componente de comunicação 897, um ou mais componentes do mesmo, componente de comunicação 898, um ou mais componentes do mesmo, método 200, método 300, etc.) podem ser parte de uma memória 832 e/ou 872 ou processadores 830 e/ou 870 descritos abaixo, e/ou podem ser executados por processadores 830 e/ou 870 para executar as funções descritas.

[0068] Em uma modalidade, cada fluxo de dados é transmitido através de uma respectiva antena de transmissão. O processador de dados TX 814 formata, e intercala os dados de tráfego para cada fluxo de dados com base em um esquema de codificação particular selecionado para esse fluxo de dados para prover dados codificados.

[0069] Os dados codificados para cada fluxo de dados podem ser multiplexados com dados piloto utilizando técnicas OFDM. Os dados piloto são tipicamente um padrão de dados conhecido que é processado de um modo conhecido e pode ser usado no sistema receptor para estimar a resposta de canal. O piloto multiplexado e dados codificados para cada fluxo de dados são então modulados (por exemplo, mapeado em símbolo) com base em um determinado esquema de modulação (por exemplo, BPSK, QSPK, M-PSK ou M-QAM) selecionado para esse fluxo de dados para prover símbolos de modulação. A taxa de dados, a codificação e modulação para cada fluxo de dados podem ser determinadas por instruções executadas pelo processador 830.

[0070] Os símbolos de modulação para todos os fluxos de dados são então providos a um processador MIMO TX 820, que pode ainda processar os símbolos de modulação (por exemplo, para OFDM). O processador MIMO TX 820 provê então  $N_T$  fluxos de símbolo de modulação para  $N_T$  transmissores (TMTR) 822a a 822t. Em certas modalidades, processador TX MIMO 820 aplica ponderações de formação de feixes aos símbolos dos fluxos de dados e à antena a partir da qual o símbolo está sendo transmitido.

[0071] Cada transmissor 822 recebe e processa um fluxo de símbolos respectivo para prover um ou mais sinais analógicos, e adicionalmente condiciona (por exemplo, amplifica, filtra e converte) os sinais analógicos para prover um sinal modulado adequado para transmissão através do canal MIMO.  $N_T$  sinais modulados de transmissores 822a a 822t são então transmitidos a partir de  $N_T$  antenas 824a a 824t, respectivamente.

[0072] Por exemplo, onde o sistema de transmissão 810 é um nó de rede de acesso os sinais transmitidos podem estar relacionados com sinais para prover retorno ao sistema transmissor 810, como descrito acima. Além disso, por exemplo, onde o sistema de transmissão 810 é um UE, os sinais transmitidos podem se referir ao retorno provido para o sistema receptor 850.

[0073] No sistema receptor 850, os sinais modulados transmitidos são recebidos por  $N_R$  antenas 852a a 852r e o sinal recebido por cada antena 852 é provido a um respectivo receptor (RCVR) 854a a 854r. Cada receptor 854 condiciona (por exemplo, filtra, amplifica e converte descendentemente) um respectivo sinal recebido, digitaliza o sinal condicionado para prover amostras, e adicionalmente processa as amostras para prover um fluxo de símbolos "recebido" correspondente.

[0074] Um processador de dados RX 860, em seguida, recebe e processa os  $N_R$  fluxos de símbolos recebidos a partir dos  $N_R$  receptores 854 com base em uma técnica de processamento de receptor particular para prover  $N_T$  fluxos de símbolos "detectados". O processador de dados RX 860 em seguida demodula, deintercala, e decodifica cada fluxo de símbolos detectado para recuperar os dados de tráfego para o fluxo de dados. O processamento pelo processador de dados RX 860 é complementar ao executado pelo processador MIMO TX 820 e o processador de dados TX 814 no sistema transmissor 810.

[0075] Um processador 870 periodicamente determina qual matriz de pré-codificação usar. Processador 870 formula uma mensagem de link reverso compreendendo uma porção de índice de matriz e uma porção de valor de classificação.

[0076] A mensagem de link reverso pode compreender vários tipos de informação em relação ao link de comunicação e/ou ao fluxo de dados recebidos. A mensagem de link reverso é então processada por um processador de dados TX 838, o qual também recebe dados de tráfego para vários fluxos de dados a partir de uma fonte de dados 836, modulados por um modulador 880, condicionados por transmissores 854a a 854r, e transmitidos de volta ao sistema transmissor 810.

[0077] No sistema transmissor 810, os sinais modulados do sistema receptor 850 são recebidos por antenas 824, condicionados pelos receptores 822, demodulados por um demodulador 840, e processados por um processador de dados RX 842 para extrair a mensagem de link reservada transmitida pelo sistema receptor 850. O processador 830 determina então qual matriz de pré-codificação a ser usada

para determinar as ponderações de formação de feixe, em seguida, processa a mensagem extraída.

[0078] Processadores 830 e 870 podem dirigir (por exemplo, controlar, coordenar, gerenciar, etc.) operação no sistema transmissor 810 e sistema receptor 850, respectivamente. Processadores respectivos 830 e 870 podem ser associados à memória 832 e 872, que armazenam os códigos e dados de programa. Por exemplo, os processadores 830 e 870 podem executar as funções aqui descritas no que diz respeito ao UE 102, o nó de rede de acesso 104, etc., e/ou pode operar um ou mais dos componentes correspondentes, como descrito. Da mesma forma, a memória 832 e 872 pode armazenar instruções para executar a funcionalidade ou componentes, e/ou dados relacionados.

[0079] De acordo com vários aspectos aqui descritos, um elemento, ou qualquer porção de um elemento, ou qualquer combinação dos elementos podem ser implementados com um "sistema de processamento", que inclui um ou mais processadores. Exemplos de processadores incluem microprocessadores, microcontroladores, processadores de sinal digital (DSPs), matrizes de porta programáveis em campo (FPGA), dispositivos lógicos programáveis (PLD), máquinas de estados, lógica fechada, circuitos de hardware discretos, e outro hardware adequado configurado para executar as várias funcionalidades descritas por toda parte. Um ou mais processadores no sistema de processamento podem executar o software. Software deve ser interpretado de forma ampla para significar instruções, conjuntos de instruções, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicações, aplicações de software, pacotes de software, rotinas, sub-rotinas, objetos, executáveis, sequências de execução, procedimentos, funções, etc., sejam referidos

como software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware, ou de outra forma. O software pode residir em um meio legível em computador. O meio legível por computador pode ser um meio legível por computador não transitório. Um meio legível por computador não transitório inclui, a título de exemplo, um dispositivo de armazenamento magnético (por exemplo, disco rígido, discos flexível, fita magnética), um disco óptico (por exemplo, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD)), um cartão inteligente, um dispositivo de memória flash (por exemplo, cartão, stick, unidade principal), memória de acesso aleatório (RAM), memória apenas para leitura (ROM), ROM programável (PROM), PROM apagável (EPROM), PROM eletricamente apagável (EEPROM), um registrador, um disco removível, e qualquer outro meio adequado para o armazenamento de software e/ou instruções que podem ser acessadas e lidas por um computador. O meio legível por computador também pode incluir, a título de exemplo, uma onda de portadora, uma linha de transmissão, e qualquer outro meio adequado para transmissão de software e/ou instruções que podem ser acessadas e lidas por um computador. O meio legível por computador pode ser residente no sistema de processamento, externo ao sistema de processamento, ou distribuído através de várias entidades, incluindo o sistema de processamento. O meio legível por computador pode ser incorporado em um produto de programa de computador. A título de exemplo, um produto de programa de computador pode incluir um meio legível por computador, em materiais de embalagem. Aqueles versados na técnica irão reconhecer como melhor implementar a funcionalidade descrita apresentada e toda a divulgação dependendo da aplicação particular e das restrições de projeto globais impostas ao sistema global.

[0080] Deve ser entendido que a ordem específica ou hierarquia das etapas nos processos descritos é uma ilustração dos processos exemplares. Com base nas preferências de projeto, entende-se que a ordem específica ou hierarquia das etapas nos métodos ou metodologias aqui descritas podem ser rearranjadas. As reivindicações de método acompanhantes apresentam elementos das várias etapas em uma ordem de amostra, e não se destinam a ser limitadas à ordem ou hierarquia específica apresentada, a menos que aí especificamente recitadas.

[0081] A descrição anterior é provida para permitir a qualquer pessoa versada na técnica de praticar os vários aspectos aqui descritos. Várias modificações a estes aspectos serão prontamente evidentes para os versados na técnica, e os princípios gerais aqui definidos podem ser aplicados a outros aspectos. Assim, as reivindicações não se destinam a ser limitadas aos aspectos aqui mostrados, mas deve ser dado o escopo completo de acordo com a linguagem das reivindicações, em que a referência a um elemento no singular não se destina a significar "um e apenas um" a menos que especificamente indicado de forma, mas sim "um ou mais". A menos que especificamente indicado de outra forma, o termo "um/uma" refere-se a um ou mais. Uma frase referindo-se a "pelo menos um de" uma lista de itens refere-se a qualquer combinação desses itens, incluindo membros individuais. Como um exemplo, "pelo menos um de: a, b, ou c" destina-se a cobrir: a; b; c; a e b; a e c; b e c; e a, b e c. Todos os equivalentes estruturais e funcionais aos elementos dos vários aspectos descritos ao longo que são conhecidos ou mais tarde, venham a ser conhecidos pelos versados na matéria estão expressamente aqui incorporados por referência e destinam-se a ser englobados pelas reivindicações. Além disso, nada aqui

divulgado destina-se a ser dedicado ao público independentemente de se essa divulgação é expressamente recitada nas reivindicações. Nenhum elemento de reivindicação deve ser interpretado de acordo com as disposições de 35 USC § 112 (f), a menos que o elemento seja expressamente recitado usando a frase "meios para" ou, no caso de uma reivindicação de método, o elemento seja recitado usando a frase "etapa para".



### REIVINDICAÇÕES

1. Método, em um equipamento de usuário, UE, de comunicação de retorno em uma rede sem fio, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

receber, a partir de um nó de rede de acesso (104), uma indicação para comunicar retorno de solicitação de repetição automática híbrida, HARQ, para uma pluralidade de subquadros recebidos do nó de rede de acesso, para o nó de rede de acesso (104), em que a indicação inclui uma atribuição de recursos para comunicar o retorno HARQ;

determinar a pluralidade de subquadros com base, pelo menos em parte, na indicação, em que a determinação da pluralidade de subquadros compreende determinar um primeiro subquadro relacionado ao recebimento da indicação e um segundo subquadro relacionado a uma indicação anteriormente recebida para comunicar retorno HARQ anterior para uma pluralidade de subquadros anteriores para o nó de rede de acesso (104);

determinar uma pluralidade de identificadores de processos HARQ relacionados a blocos de transporte recebidos na pluralidade de subquadros;

agrupar retorno HARQ para a pluralidade de identificadores de processo HARQ recebidos na pluralidade de subquadros; e

transmitir, usando os recursos atribuídos, um retorno HARQ agrupado resultante do agrupamento e um marcador de retorno indicativo da pluralidade de subquadros para o nó de rede de acesso (104) para permitir ao nó de rede de acesso verificar que o retorno HARQ esperado foi recebido.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o recebimento da indicação compreende receber uma concessão de recursos do nó de rede de acesso (104).

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a indicação especifica a pluralidade de identificadores de processo HARQ.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a indicação especifica o marcador de retorno a ser utilizado na transmissão do retorno HARQ agrupado.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o agrupamento do retorno HARQ compreende gerar um mapa de bits de retorno, em que cada um dentre uma pluralidade de bits no mapa de bits de retorno indica retorno HARQ agrupado para um dentre a pluralidade de identificadores de processo.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente realizar uma avaliação de canal livre sobre recursos de canal para comunicação com o nó de rede de acesso (104), em que a transmissão do retorno HARQ agrupado compreende transmitir através dos recursos de canal após a avaliação de canal livre.

7. Equipamento de usuário, UE, para comunicação de retorno em uma rede sem fio, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

meios para receber, a partir de um nó de rede de acesso (104), uma indicação para comunicar retorno de solicitação de repetição automática híbrida, HARQ, para uma pluralidade de subquadros recebidos do nó de rede de acesso, para o nó de rede de acesso (104), em que a indicação inclui uma atribuição de recursos para comunicar o retorno HARQ;

meios para determinar a pluralidade de subquadros com base, pelo menos em parte, na indicação, em que determinar a pluralidade de subquadros compreende determinar um primeiro subquadro relacionado ao recebimento da

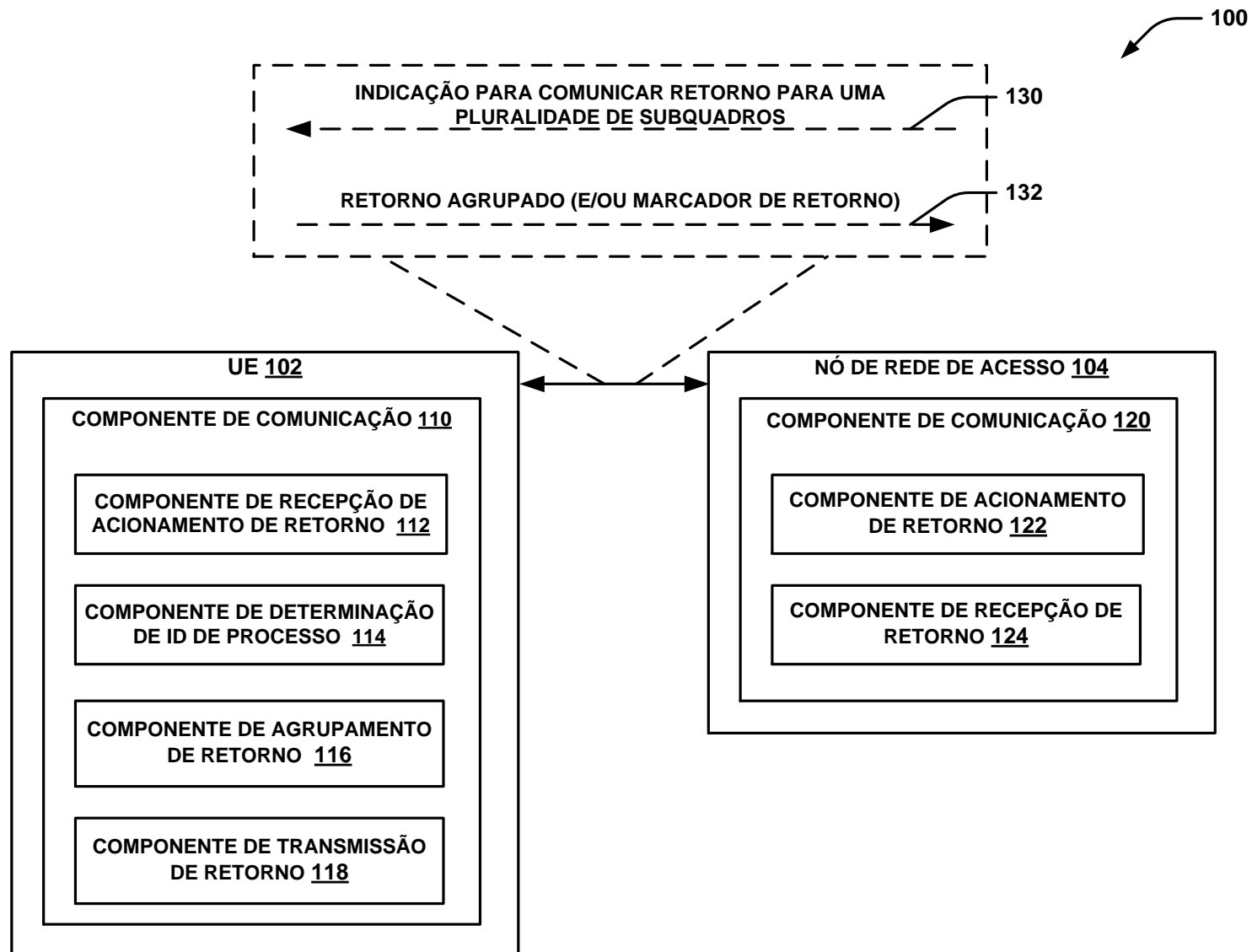
indicação e um segundo subquadro relacionado a uma indicação anteriormente recebida para comunicar retorno HARQ anterior para uma pluralidade de subquadros anteriores para o nó de rede de acesso (104);

meios para determinar uma pluralidade de identificadores de processos HARQ relacionados a blocos de transporte recebidos na pluralidade de subquadros;

meios para agrupar retorno HARQ para a pluralidade de identificadores de processo HARQ recebidos na pluralidade de subquadros; e

meios para transmitir, usando os recursos atribuídos, um retorno HARQ agrupado resultante do agrupamento e um marcador de retorno indicativo da pluralidade de subquadros para o nó de rede de acesso (104) para permitir ao nó de rede de acesso verificar que o retorno HARQ esperado foi recebido.

8. Memória legível por computador, **caracterizada** pelo fato de que compreende instruções nela armazenadas que, quando executadas, fazem com que o computador realize o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 6.



**FIG. 1**

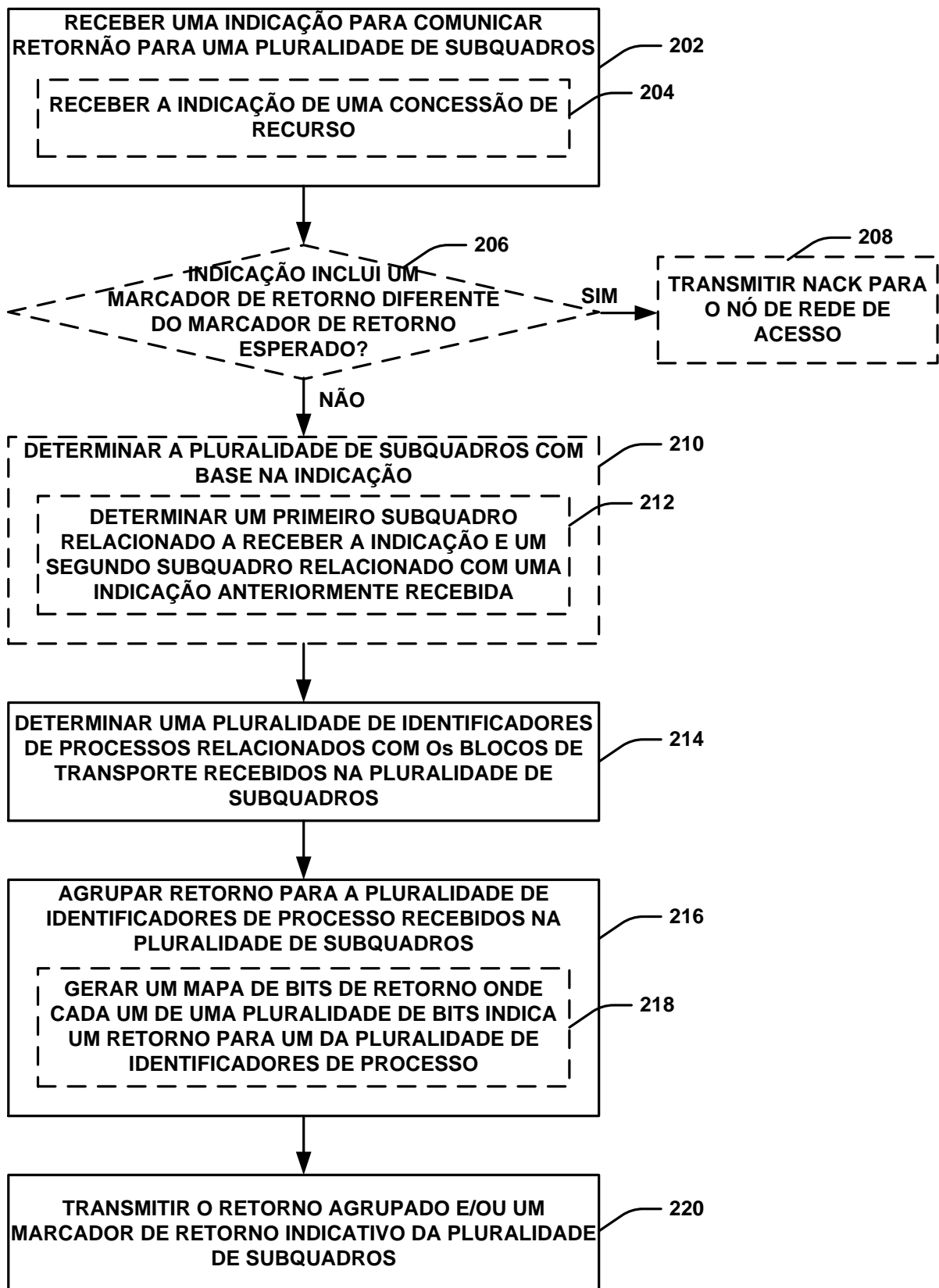
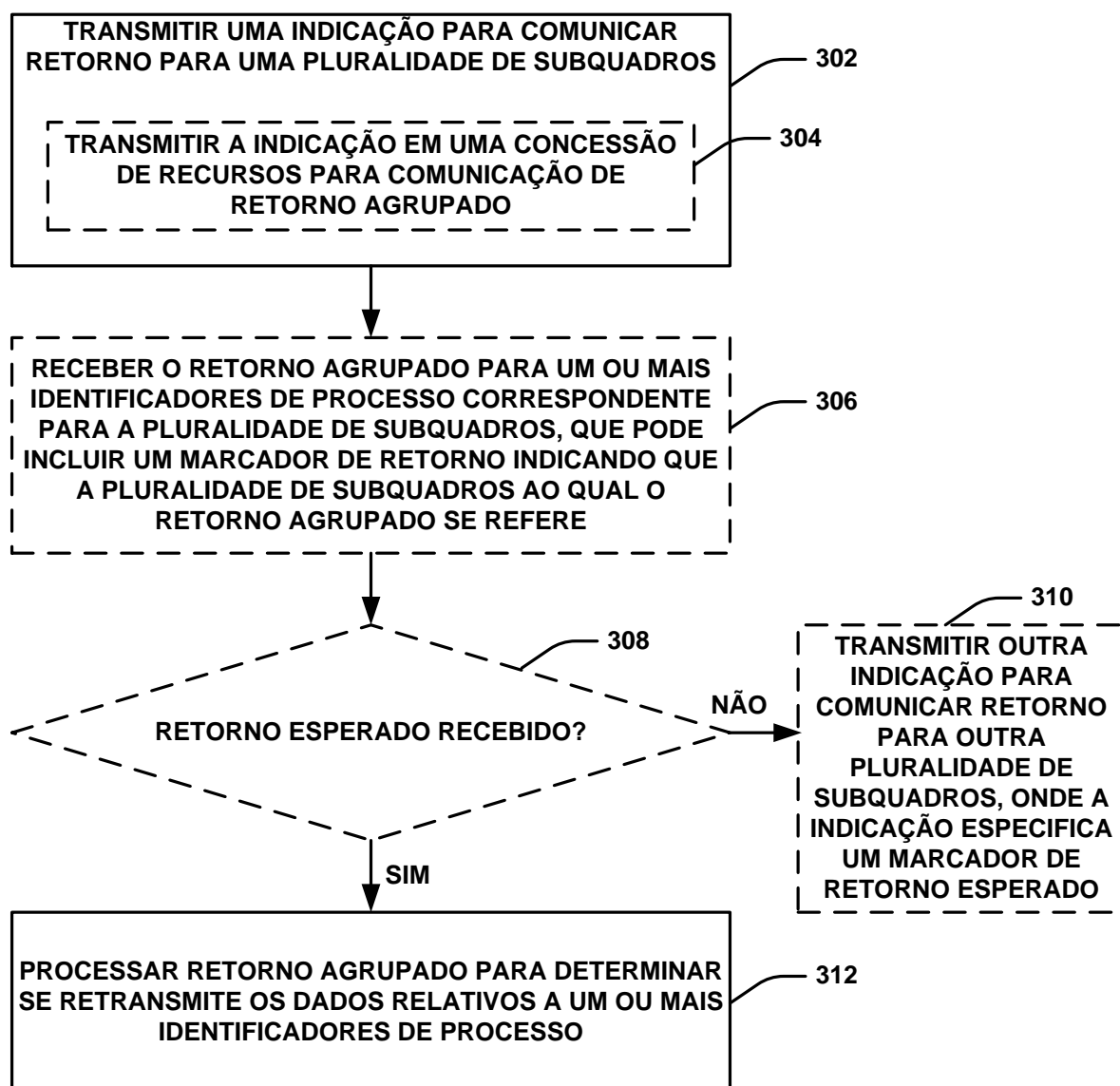
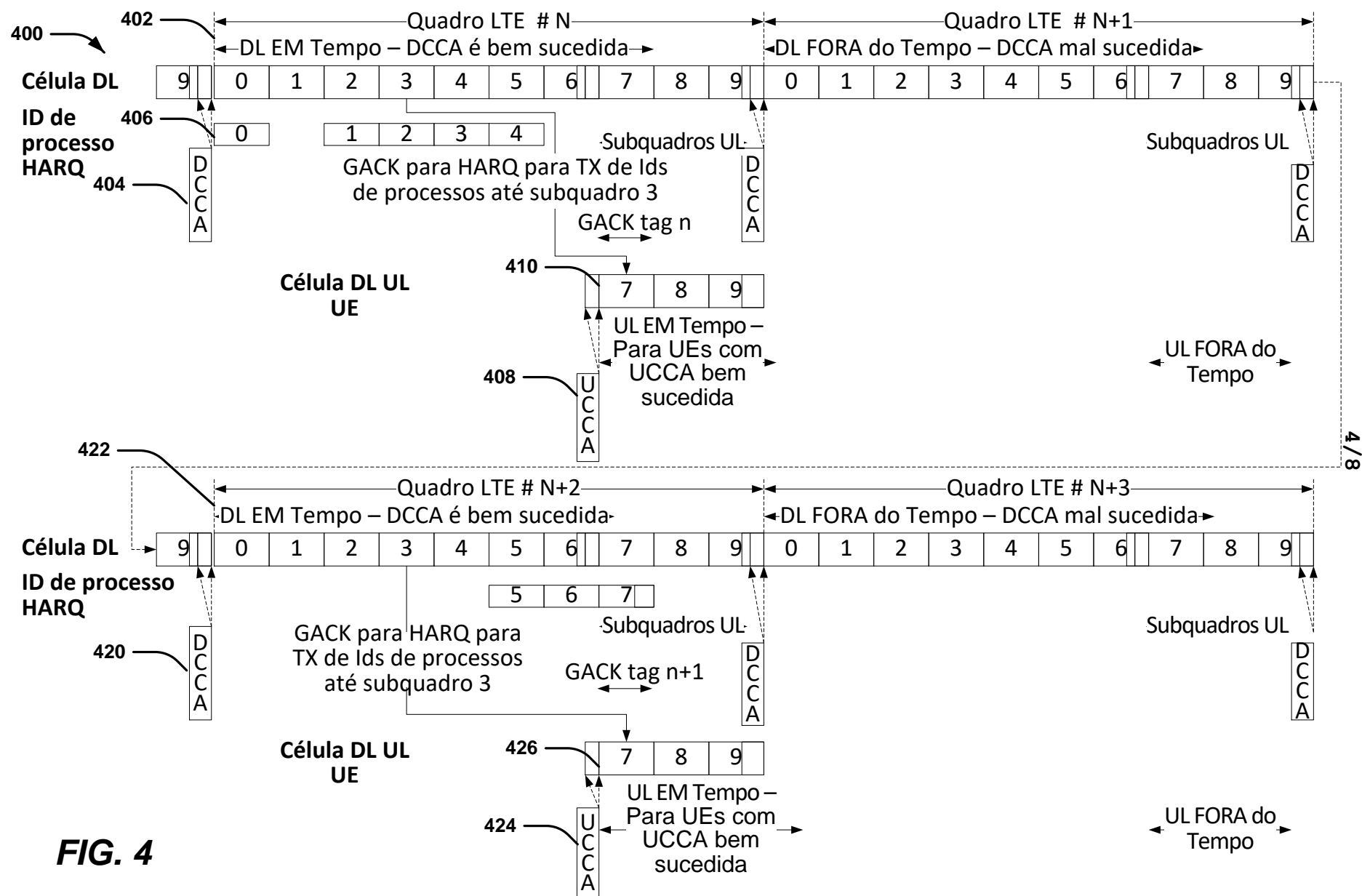
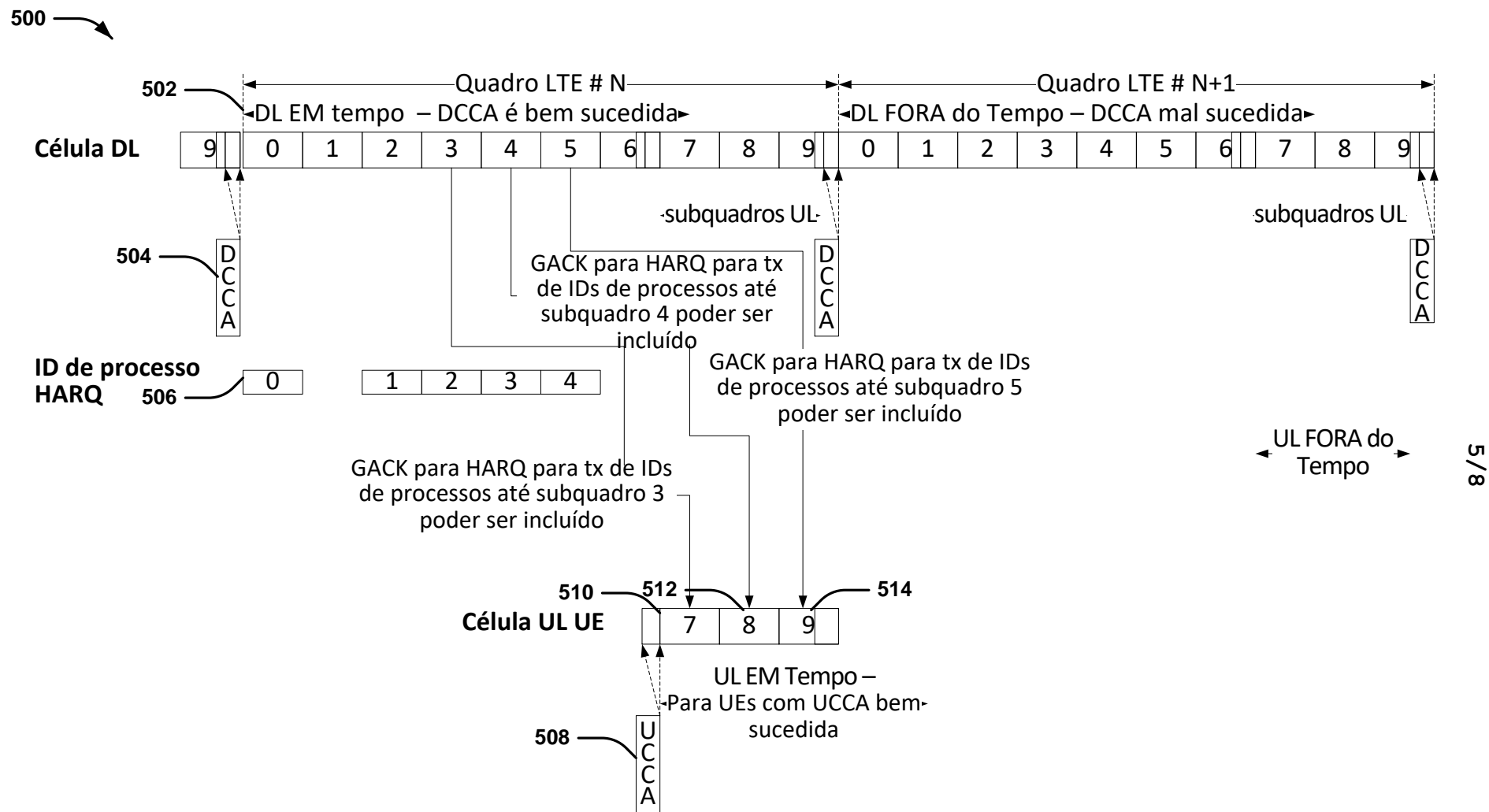


FIG. 2

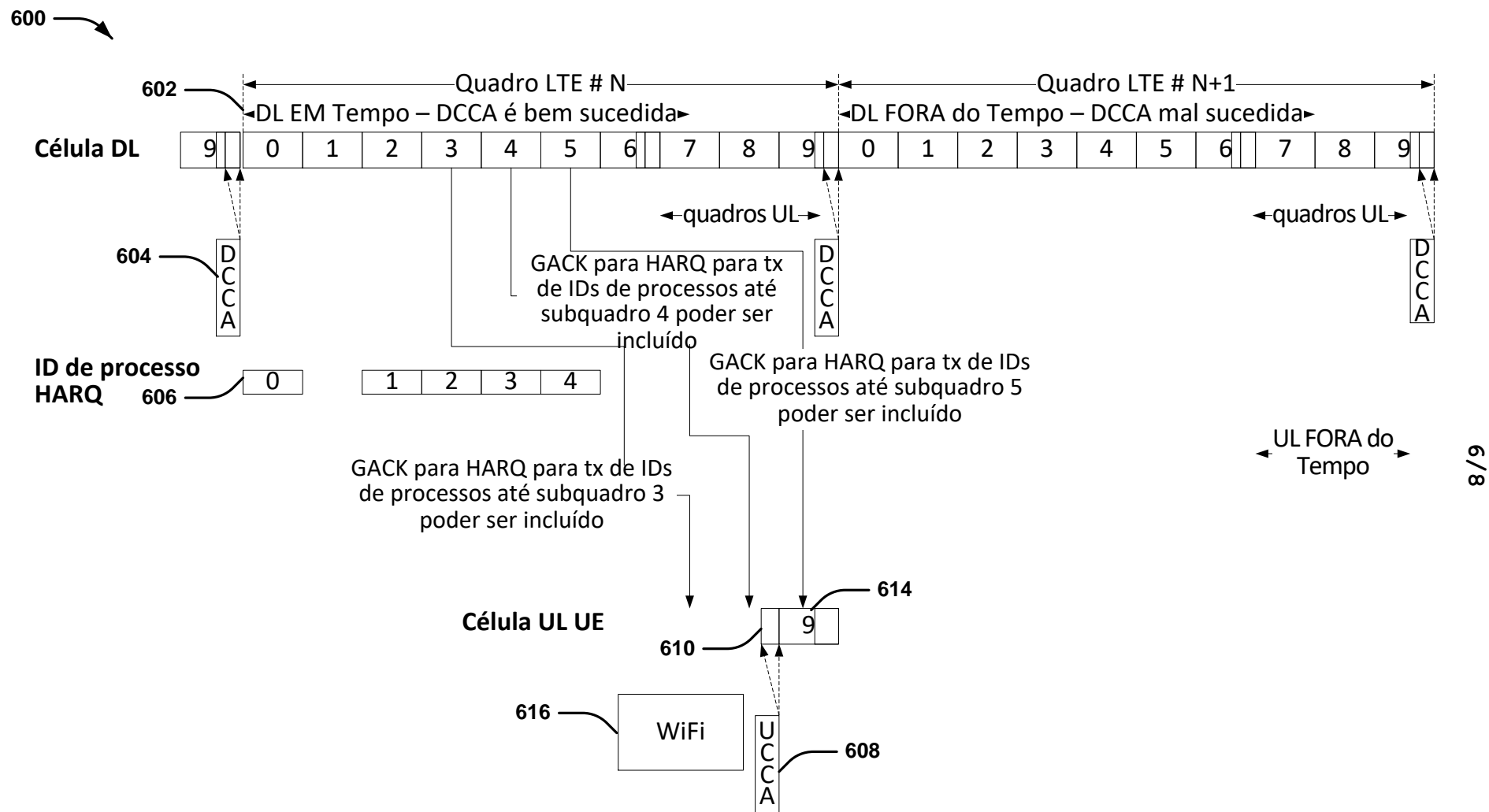
**FIG. 3**



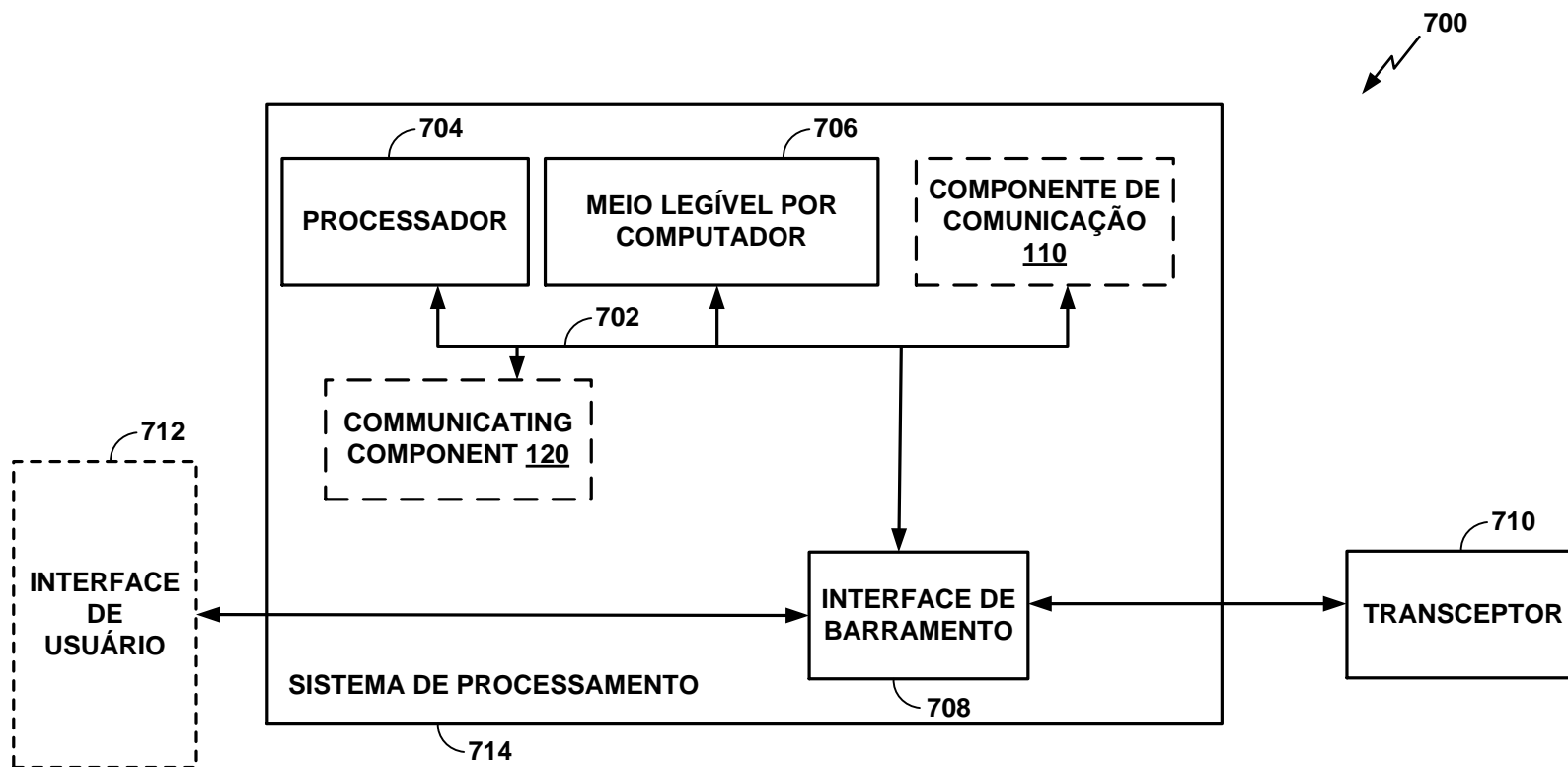


**FIG. 5**

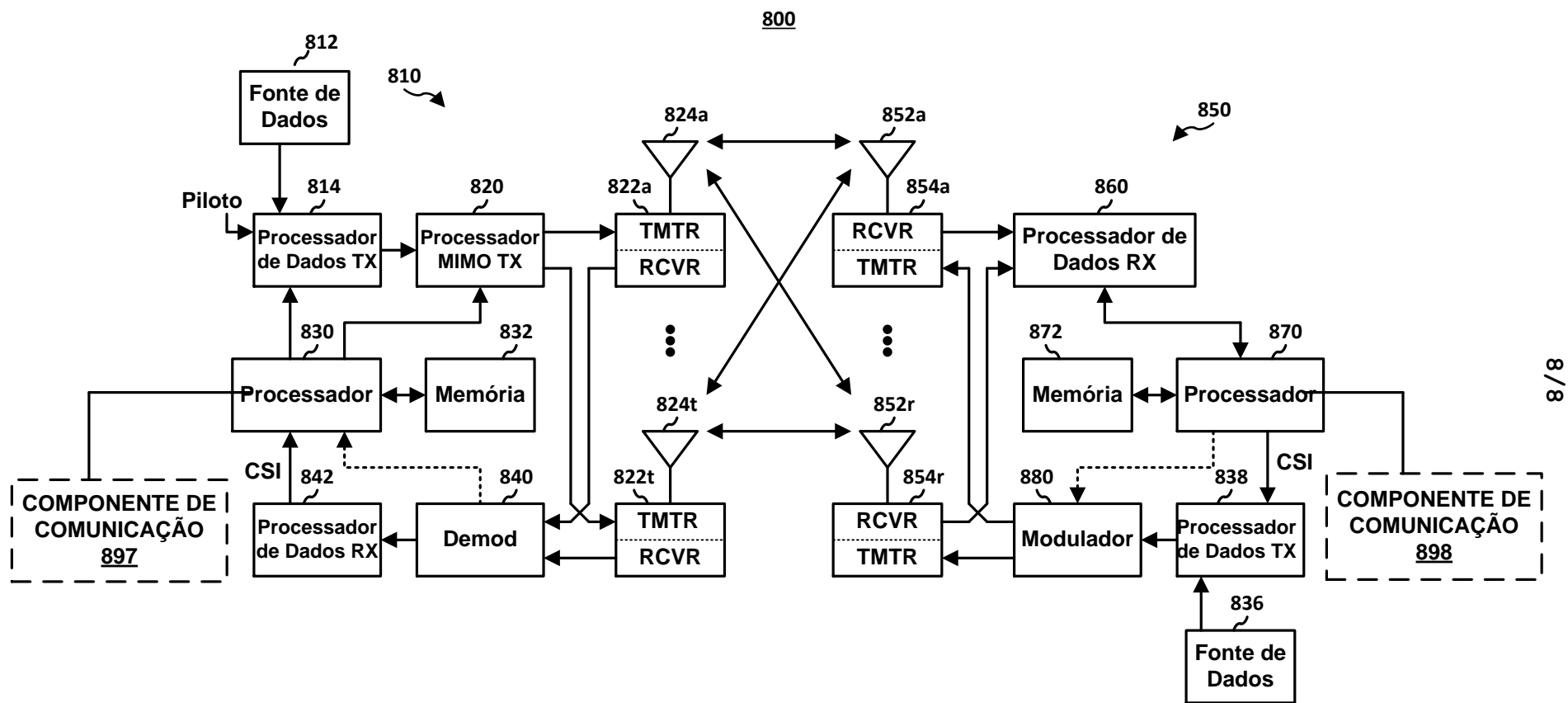




**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**