

**"REUTILIZAÇÃO DE RECURSOS DE CONTROLE PARA TRANSMISSÃO DE
DADOS EM COMUNICAÇÃO SEM FIO"**

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

[0001] Este pedido reivindica prioridade para e o benefício do Pedido Provisório sob nº 62/457,097, depositado no Escritório de Marcas e Patentes dos EUA em 9 de fevereiro de 2017, Pedido Provisório sob nº 62/458,502 depositado no Escritório de Marcas e Patentes dos EUA em 13 de fevereiro de 2017, e Pedido não Provisório sob nº 15/703,821 depositado no Escritório de Marcas e Patentes dos EUA em 13 de setembro de 2017, cujos conteúdos inteiros são incorporados no presente documento a título de referência como se fosse completamente apresentado abaixo em sua totalidade e para todos os fins aplicáveis.

CAMPO DA TÉCNICA

[0002] A tecnologia discutida abaixo refere-se, de modo geral, a sistemas de comunicação sem fio, e mais particularmente, para controlar a reutilização de recurso para transmitir dados de carga útil em comunicação sem fio.

INTRODUÇÃO

[0003] As redes móveis da próxima geração podem fornecer maior desempenho em comunicação de banda larga sem fio com um custo por bit inferior em comparação às tecnologias 3G e/ou 4G atuais. Um exemplo de uma rede móvel da próxima geração é o Novo Rádio (NR) 5G, que pode habilitar um nível superior de desempenho em termos de latência, confiabilidade e segurança, e pode ser dimensionada para conectar de modo eficaz um grande número de dispositivos sem fio como dispositivos de Internet das Coisas (IoT) e sensores remotos. Embora o NR 5G possa fornecer largura de banda

significativamente mais ampla e capacidade maior do que as redes herdadas, nem todos os dispositivos de rede precisam e/ou têm capacidade para suportar ou utilizar a largura de banda completa ou recursos de comunicação disponíveis nas redes de NR 5G futuras.

[0004] Na medida em que a demanda por acesso de banda larga móvel continua a aumentar, pesquisa e desenvolvimento continuam a avançar a aprimorar largura de banda e utilização de recursos de comunicação em tecnologias de comunicação sem fio não apenas para satisfazer a demanda crescente para acesso de banda larga móvel, mas para avançar a aperfeiçoar a experiência de usuário com comunicações móveis.

BREVE SUMÁRIO DE ALGUNS EXEMPLOS

[0005] O seguinte apresenta um sumário simplificado de um ou mais aspectos da presente revelação, a fim de fornecer uma compreensão básica desses aspectos. Esse sumário não é uma visão geral extensiva de todos os recursos contemplados da revelação, e não é destinado a identificar elementos críticos ou chave de todos os aspectos da revelação nem delinear o escopo de qualquer um ou todos os aspectos da revelação. Seu único propósito é apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos da revelação em uma forma simplificada como um prelúdio à descrição mais detalhada que é apresentada posteriormente.

[0006] Os aspectos da presente revelação fornecem vários métodos e aparelhos configurados para reutilizar, realocar, reservar ou reatribuir recursos de controle disponíveis em uma região de controle para carregar dados de usuário ou carga útil de enlace descendente (DL). O conceito

inventivo e ideia também podem ser aplicados para reutilizar recursos de controle para transmissão de dados de usuário de enlace ascendente (UL) e/ou enlace lateral em ambas as configurações de dúplex por divisão de frequência (FDD) e dúplex por divisão de tempo (TDD) em outras modalidades.

[0007] Um aspecto da presente revelação fornece um método de comunicação sem fio. Um aparelho se comunica com um equipamento de usuário (UE) que utiliza um slot que inclui uma porção de controle e a porção de dados. O aparelho determinar adicionalmente que um ou mais recursos de comunicação alocados à porção de controle não são utilizados para transmitir dados de controle, e realoca e utiliza o um ou mais recursos de comunicação realocados para transmitir dados de usuário na porção de dados.

[0008] Outro aspecto da presente revelação fornece um aparelho que inclui uma interface de comunicação configurada para se comunicar com um equipamento de usuário (UE), uma memória e um processador acoplado de modo operacional com a interface de comunicação e memória. O processador e memória são configurados para se comunicar com o UE que utiliza um slot que inclui uma porção de controle e uma porção de dados. O processador e memória são configurados adicionalmente para determinar que um ou mais recursos de comunicação alocados para a porção de controle não são utilizados para transmitir dados de controle. O processador e memória são configurados adicionalmente para realocar e utiliza o um ou mais recursos de comunicação realocados para transmitir dados de usuário na porção de dados.

[0009] Outro aspecto da presente revelação fornece

um método de comunicação sem fio. Um aparelho recebe, a partir de uma entidade de agendamento, uma indicação de que um ou mais recursos de comunicação de uma porção de controle de um slot são realocados para uma porção de dados do slot. O aparelho recebe adicionalmente, a partir da entidade de agendamento, dados de usuário na porção de dados que incluem o um ou mais recursos de comunicação realocados.

[0010] Outro aspecto da presente revelação fornece um aparelho que inclui uma interface de comunicação configurada para se comunicar com uma entidade de agendamento, memória e um processador acoplado de modo operacional com a interface de comunicação e memória. O processador e memória são configurados para receber, a partir da entidade de agendamento, uma indicação de que um ou mais recursos de comunicação de uma porção de controle de um slot são realocados para uma porção de dados do slot. O processador e memória são configurados adicionalmente para receber, a partir da entidade de agendamento, dados de usuário na porção de dados que incluem o um ou mais recursos de comunicação realocados.

[0011] Esses e outros aspectos da invenção se tornarão mais totalmente compreendidos mediante uma revisão da descrição detalhada, que segue. Outros aspectos, particularidades e modalidades da presente invenção se tornarão evidentes para aqueles indivíduos de habilidade comum na técnica, mediante a revisão da seguinte descrição de modalidades específicas exemplificativas da presente invenção em combinação com as figuras anexas. Embora os recursos da presente invenção possam ser discutidos em relação a determinadas modalidades e figuras abaixo, todas

as modalidades da presente invenção podem incluir um ou mais dos recursos vantajosos discutidos no presente documento. Em outras palavras, embora uma ou mais modalidades possam ser discutidas como tendo determinadas particularidades vantajosas, uma ou mais de tais particularidades também podem ser usadas de acordo com os vários aspectos da invenção discutidos no presente documento. De modo semelhante, embora as modalidades exemplificativas possam ser discutidas abaixo como modalidades de dispositivo, sistema ou método, deve-se compreender que essas modalidades exemplificativas podem ser implantadas em vários dispositivos, sistemas e métodos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0012] A Figura 1 é um diagrama conceitual que ilustra um exemplo de uma rede de acesso a rádio de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0013] A Figura 2 é um diagrama de blocos que ilustra conceitualmente um exemplo de uma entidade de agendamento em comunicação com uma ou mais entidades agendadas de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0014] A Figura 3 é um diagrama de blocos que ilustra um exemplo de uma implantação de hardware para uma entidade de agendamento que emprega um sistema de processamento de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0015] A Figura 4 é um diagrama de blocos que ilustra um exemplo de uma implantação de hardware para uma entidade agendada que emprega um sistema de processamento de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0016] A Figura 5 é um diagrama que ilustra um exemplo de um slot centrado em enlace descendente de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0017] A Figura 6 é um diagrama que ilustra um exemplo de slot centrado em enlace ascendente de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0018] A Figura 7 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma grade de recurso de comunicação de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0019] A Figura 8 é um diagrama que ilustra uma porção da grade de recurso de comunicação da Figura 7 de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0020] A Figura 9 é um diagrama que ilustra alguns espaços de busca exemplificativos de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0021] A Figura 10 é um diagrama que ilustra um design de conjunto de recursos de controle (CORESET) de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0022] A Figura 11 é um diagrama que ilustra um método de apenas domínio de tempo para reutilizar recursos de controle para carregar dados de usuário de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0023] A Figura 12 é um diagrama que ilustra um método de domínio de tempo e frequência para reutilizar recursos de controle para carregar dados de usuário de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0024] A Figura 13 é um diagrama que ilustra um método de correspondência em taxa de dados de usuário de enlace descendente (DL) fora de CORESETs de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0025] A Figura 14 é um diagrama que ilustra um método de correspondência em taxa de dados de usuário de DL fora dos espaços de busca de acordo com alguns aspectos da

revelação.

[0026] A Figura 15 é um diagrama que ilustra um método de correspondência em taxa de dados de usuário de DL fora dos canais de controle de enlace descendente físicos de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0027] A Figura 16 é um diagrama que ilustra um método para reutilizar recursos de controle para dados de usuário de DL em múltiplos slots de acordo com alguns aspectos da revelação.

[0028] A Figura 17 é um fluxograma que ilustra um processo exemplificativo em uma entidade de agendamento para reutilizar recursos de controle em uma porção de dados de um slot de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

[0029] A Figura 18 é um fluxograma que ilustra um processo exemplificativo em uma entidade agendada para reutilizar recursos de controle em uma porção de dados de um slot de acordo com alguns aspectos da presente revelação.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0030] A descrição detalhada apresentada abaixo, em conexão com os desenhos anexos, se destina a descrever várias configurações e não se destina a representar apenas as únicas configurações em que os conceitos descritos no presente documento podem ser praticados. A descrição detalhada inclui detalhes específicos para fornecer um entendimento minucioso de vários conceitos. Entretanto, será evidente para aqueles indivíduos versados na técnica que esses conceitos podem ser praticados sem esses detalhes específicos. Em alguns casos, as estruturas e componentes bem conhecidos são mostrados sob a forma de diagrama de blocos a fim de evitar o obscurecimento de tais conceitos.

[0031] As redes móveis da próxima geração podem fornecer largura de banda significativamente maior do que as redes 3G/4G herdadas para suportar a comunicação sem fio para um grande número de dispositivos sem fio. Uma rede da próxima geração exemplificativa é o Novo Rádio 5G (NR). Entretanto, alguns dispositivos sem fio podem não precisar ou ter capacidade para utilizar a largura de banda completa ou disponibilizar recursos de comunicação devido a, por exemplo, limitações de hardware ou recurso. Em alguns exemplos, um dispositivo de comunicação pode não ter capacidade para utilizar ou precisar de todos os recursos de comunicação disponíveis (por exemplo, recursos de tempo e/ou frequência em uma região de controle) para transmitir e/ou receber informações de controle. Nesse caso, recursos de controle não utilizados podem ser reutilizados ou realocados para carregar dados ou carga útil de usuário.

[0032] Os aspectos da presente revelação fornecem vários métodos e aparelhos configurados para reutilizar, realocar, reservar ou reatribuir recursos de controle disponíveis em uma região de controle para carregar dados de usuário ou carga útil de enlace descendente (DL). Entretanto, a presente revelação não é limitada aos exemplos de DL descritos abaixo. O conceito inventivo e ideia podem ser aplicados para reutilizar recursos de controle para transmissão de dados de usuário de enlace ascendente (UL) e/ou enlace lateral em ambas as configurações de dúplex por divisão de frequência (FDD) e dúplex por divisão de tempo (TDD) em outras modalidades.

[0033] Os vários conceitos apresentados por toda esta revelação podem ser implantados através de uma ampla

variedade de sistemas de comunicação, arquiteturas de rede e padrões de comunicação. Referindo-se agora à Figura 1, como um exemplo ilustrativo sem limitação, uma ilustração esquemática de uma rede de acesso a rádio 100 é fornecida.

[0034] A região geográfica coberta pela rede de acesso a rádio 100 pode ser dividida em várias regiões celulares (células) que podem ser identificadas unicamente por um equipamento de usuário (UE) com base em uma identificação difundida por uma área geográfica a partir de um ponto de acesso ou estação-base. A Figura 1 ilustra macrocélulas 102, 104 e 106, e uma célula pequena 108, cada uma das quais pode incluir um ou mais setores. Um setor é uma subárea de uma célula. Todos os setores dentro de uma célula são servidos pela mesma estação-base. Um enlace de rádio dentro de um setor pode ser identificado por uma única identificação lógica pertencente àquele setor. Em uma célula que é dividida em setores, os múltiplos setores dentro de uma célula podem ser formados por grupos de antenas com cada antena responsável para comunicação com UEs em uma porção da célula.

[0035] Em geral, uma estação-base (BS) serve cada célula. De modo amplo, uma estação-base é um elemento de rede em uma rede de acesso a rádio responsável pela transmissão de rádio e recebimento em uma ou mais células para ou a partir de um UE. Uma BS também pode ser referida por aqueles versados na técnica como uma estação transceptora-base (BTS), uma estação-base de rádio, um transceptor de rádio, uma função de transceptor, um conjunto de serviços básicos (BSS), um conjunto de serviços estendidos (ESS), um ponto de acesso (AP), um Nó B (NB), um eNode B

(eNB), um gNB, ou alguma outra terminologia adequada.

[0036] Na Figura 1, duas estações-base de alta potência 110 e 112 são mostradas nas células 102 e 104; e uma terceira estação-base de alta potência 114 é mostrada controlando uma cabeça de rádio remota (RRH) 116 na célula 106. Isto é, uma estação-base pode ter uma antena integrada ou pode ser conectada a uma antena ou RRH por cabos alimentadores. No exemplo ilustrado, as células 102, 104 e 106 podem ser referidas como macrocélulas, à medida que as estações-base de alta potência 110, 112 e 114 suportam células que têm um tamanho grande. Adicionalmente, uma estação-base de baixa potência 118 é mostrada na célula pequena 108 (por exemplo, uma microcélula, picocélula, femtocélula, estação-base doméstica, Nó B doméstico, eNode B doméstico, etc.) que pode sobrepor-se a uma ou mais macrocélulas. Nesse exemplo, a célula 108 pode ser referida como uma célula pequena, à medida que a estação-base de baixa potência 118 suporta uma célula que tem um tamanho relativamente pequeno. O dimensionamento de célula pode ser feito de acordo com o design de sistema bem como restrições de componente. Deve ser compreendido que a rede de acesso a rádio 100 pode incluir inúmeras estações-base sem fio e células. Adicionalmente, um nó de relé pode ser implementada para estender o tamanho ou área de cobertura de uma dada célula. As estações-base 110, 112, 114, 118 fornecem pontos de acesso sem fio para uma rede central para qualquer número de aparelhos móveis.

[0037] A Figura 1 inclui adicionalmente um quadcóptero ou drone 120, que pode ser configurado para funcionar como uma estação-base ou entidade de agendamento.

Isto é, em alguns exemplos, uma célula pode não necessariamente ser estacionária, e a área geográfica da célula pode se mover de acordo com a localização de uma estação-base móvel como o quadcóptero 120.

[0038] Em geral, as estações-base podem incluir uma interface de backhaul para comunicação com uma porção de backhaul da rede. O backhaul pode fornecer um enlace entre uma estação-base e uma rede de núcleo, e em alguns exemplos, o backhaul pode fornecer interconexão entre as respectivas estações-base. A rede de núcleo é uma parte de um sistema de comunicação sem fio que é geralmente independente da tecnologia de acesso a rádio usada na rede de acesso a rádio. Vários tipos de interfaces de backhaul podem ser empregues, como uma conexão física direta, uma rede virtual, ou similares usando-se qualquer rede de transporte adequada. Algumas estações-base podem ser configuradas como nós de acesso integrado e backhaul (IAB), em que o espectro sem fio pode ser usado tanto para enlaces de acesso (isto é, enlaces sem fio com UEs) quanto para enlaces de backhaul. Esse esquema é algumas vezes referido como auto-backhauling sem fio. Usando-se o auto-backhauling sem fio, ao invés de exigir cada que nova implementação de estação-base seja equipada com sua própria conexão de backhaul com fio, o espectro sem fio utilizado para comunicação entre uma estação-base e UE pode ser aproveitado para comunicação de backhaul, habilitando implementação rápida e fácil de redes de célula pequena altamente densas.

[0039] A rede de acesso a rádio 100 é ilustrada suportando comunicação sem fio para múltiplos aparelhos móveis. Um aparelho móvel é comumente referido como

equipamento de usuário (UE) em padrões e especificações promulgadas pelo Projeto de Parceria de 3ª Geração (3GPP), mas também pode ser referida por aqueles indivíduos versados na técnica como uma estação móvel (MS), uma estação de assinante, uma unidade móvel, uma unidade de assinante, uma unidade sem fio, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo sem fio, um dispositivo de comunicações sem fio, um dispositivo remoto, uma estação de assinante móvel, um terminal de acesso (AT), um terminal móvel, um terminal sem fio, um terminal remoto, um monofone, um terminal, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente ou alguma outra terminologia adequada. Um UE pode ser um aparelho que fornece a um usuário acesso a serviços de rede.

[0040] Dentro do presente documento, um aparelho "móvel" não precisa necessariamente ter uma capacidade de se mover e pode ser estacionário. O termo aparelho móvel ou dispositivo móvel se refere, de modo geral, a um arranjo diverso de dispositivos e tecnologias. Por exemplo, alguns exemplos não limitadores de um aparelho móvel inclui um móvel, um telefone celular (célula), um telefone inteligente, um telefone de protocolo de iniciação de sessão (SIP), um computador do tipo laptop, um computador pessoal (PC), um computador do tipo notebook, um netbook, um smartbook, um computador do tipo tablet, um assistente digital pessoal (PDA), e um arranjo amplo de sistemas incorporados, por exemplo, correspondente a uma "Internet das coisas" (IoT). Um aparelho móvel pode ser, adicionalmente, um automóvel ou outro veículo de transporte, um atuador ou sensor remoto, um dispositivo robótico ou robô, um rádio de satélite, um dispositivo de

sistema de posicionamento global (GPS), um dispositivo de rastreamento de objeto, um drone, um multicóptero, um quadcóptero, um dispositivo de controle remoto, um consumidor e/ou dispositivo vestível, como óculos, uma câmera vestível, um dispositivo de realidade virtual, um relógio inteligente, um acompanhador de saúde ou bem-estar, um reproduutor de áudio digital (por exemplo, reproduutor de MP3), uma câmera, um console de jogos, etc. Um aparelho móvel pode, adicionalmente, ser um dispositivo doméstico inteligente ou doméstico digital como um dispositivo de multimídia, vídeo e/ou áudio doméstico, um eletrodoméstico, uma máquina de vendas, iluminação inteligente, um sistema de segurança doméstico, um medidor inteligente, etc. Um aparelho móvel pode, adicionalmente, ser um dispositivo de energia inteligente, um dispositivo de segurança, um painel solar ou arranjo solar, um dispositivo de infraestrutura municipal que controla energia elétrica (por exemplo, uma rede inteligente), iluminação, água, etc.; uma automação industrial e dispositivo empresarial; um controlador de logística; equipamento agrícola; equipamento de defesa militar, veículos, aeronave, navios, e armamento, etc. Adicionalmente, um aparelho móvel pode fornecer para suporte de telesaúde ou saúde conectada, isto é, assistência média à distância. Os dispositivos de telesaúde podem incluir dispositivos de monitoramento de telesaúde e dispositivos de administração de telesaúde, cuja comunicação pode ser dada tratamento preferencial ou acesso priorizada em relação a outros tipos de informações, por exemplo, em termos de acesso priorizado para transporte de dados de serviço críticos, e/ou QoS relevante para transporte de dados de serviço

críticos.

[0041] Dentro da rede de acesso a rádio 100, as células podem incluir UEs que podem estar em comunicação com um ou mais setores de cada célula. Por exemplo, os UEs 122 e 124 podem estar em comunicação com a estação-base 110; os UEs 126 e 128 podem estar em comunicação com a estação-base 112; os UEs 130 e 132 podem estar em comunicação com a estação-base 114 por meio de RRH 116; o UE 134 pode estar em comunicação com estação-base de baixa potência 118; e o UE 136 pode estar em comunicação com a estação-base móvel 120. No presente contexto, cada estação-base 110, 112, 114, 118 e 120 pode ser configurada para fornecer um ponto de acesso a uma rede central (não mostrada) para todos os UEs nas respectivas células.

[0042] Em outro exemplo, um nó de rede móvel (por exemplo, quadcóptero 120) pode ser configurado para funcionar como um UE. Por exemplo, o quadcóptero 120 pode operar dentro da célula 102 comunicando-se com a estação-base 110. Em alguns aspectos da revelação, dois ou mais UEs (por exemplo, UEs 126 e 128) podem se comunicar entre si usando-se ponto a ponto (P2P) ou sinais de enlace secundário 127 sem retransmitir aquela comunicação através de uma estação-base (por exemplo, estação-base 112).

[0043] As transmissões de difusão ou difusão seletiva de informações de tráfego e/ou informações de controle a partir de uma estação-base (por exemplo, estação-base 110) para um ou mais UEs (por exemplo, UEs 122 e 124) podem ser referidas como transmissão de enlace descendente (DL), enquanto as transmissões de tráfego e/ou informações de controle originários de um UE (por exemplo, UE 122) podem

ser referidas como transmissões de enlace ascendente (UL). Adicionalmente, as informações de controle e/ou informações de tráfego de enlace ascendente e/ou enlace descendente podem ser divididas por tempo em quadros, subquadros, slots e/ou símbolos. Conforme usado no presente documento, um símbolo pode se referir a uma unidade de tempo que, em um formato de onda de OFDM, carrega um elemento de recurso (RE) por subportadora. Um slot pode carregar 7 ou 14 símbolos de OFDM. Um subquadro pode se referir a uma duração de 1 ms. Múltiplos subquadros podem ser agrupados para formar um único quadro ou quadro de rádio. Obviamente, essas definições não são necessárias, e qualquer esquema adequado para organizar formatos de onda pode ser utilizado, e várias divisões de tempo do formato de onda podem ter qualquer duração adequada.

[0044] A interface pelo ar na rede de acesso a rádio 100 pode utilizar um ou mais algoritmos de acesso múltiplo e multiplexação para habilitar a comunicação simultânea dos vários dispositivos. Por exemplo, acesso múltiplo para transmissões de enlace reverso ou enlace ascendente (UL) a partir dos UEs 122 e 124 para a estação-base 110 pode ser fornecido utilizando acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA), acesso múltiplo por código esparsos (SCMA), acesso múltiplo por espalhamento de recursos (RSMA), ou outros esquemas de acesso múltiplo adequados. Adicionalmente, transmissões de enlace progressivo ou enlace descendente (DL) de multiplexação a partir da estação-base 110 para os UEs 122 e 124 podem ser fornecidas utilizando multiplexação

por divisão de tempo (TDM), multiplexação por divisão de código (CDM), multiplexação por divisão de frequência (FDM), multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM), multiplexação por código esparsa (SCM), ou outros esquemas de multiplexação adequados.

[0045] Adicionalmente, a interface aérea na rede de acesso a rádio 100 pode utilizar um ou mais algoritmos de duplexação. Dúplex se refere a um enlace de comunicação de ponto a ponto em que ambos pontos de extremidade podem se comunicar entre si em ambas as direções. Dúplex completo significa que ambos os pontos de extremidade podem se comunicar entre si simultaneamente. Semidúplex significa que apenas um ponto de extremidade pode enviar informações para o outro por vez. Em um enlace sem fio, um canal de dúplex completo depende, de modo geral, de isolamento físico de um transmissor e receptor, e tecnologias de cancelamento de interferência adequadas. A emulação de dúplex completo é frequentemente implantada para enlaces sem fio utilizando-se dúplex por divisão de frequência (FDD) ou dúplex por divisão de tempo (TDD). Em FDD, transmissões em diferentes direções operam em diferentes frequências de portadora. Em TDD, as transmissões em diferentes direções em um dado canal são separadas uma da outra usando-se multiplexação por divisão de tempo. Isto é, em alguns momentos o canal é dedicado para transmissões em uma direção, enquanto em outros momentos o canal é dedicado para transmissões na outra direção, em que a direção pode mudar muito rapidamente, por exemplo, várias vezes por slot.

[0046] Na rede de acesso a rádio 100, a capacidade para um UE se comunicar enquanto se move, independentemente

de sua localização, é referido como mobilidade. Os vários canais físicos entre o UE e a rede de acesso a rádio são geralmente configurados, mantidos e liberados sob o controle de uma entidade de gerenciamento de mobilidade (MME). Em vários aspectos da revelação, uma rede de acesso a rádio 100 pode utilizar mobilidade com base em DL ou mobilidade com base em UL para habilitar mobilidade e handovers (isto é, a transferência de uma conexão do UE de um canal de rádio para outro). Em uma rede configurada para mobilidade com base em DL, durante uma chamada com uma entidade de agendamento, ou em qualquer outro momento, um UE pode monitorar vários parâmetros do sinal de sua célula de serviço bem como vários parâmetros de célula vizinhas. Dependendo da qualidade desses parâmetros, o UE pode manter comunicação com uma ou mais das células vizinhas. Durante esse momento, se o UE se mover de uma célula para outra, ou se a qualidade de sinal de uma célula vizinha exceder aquela da célula de serviço por uma dada quantidade de tempo, o UE pode passar por handoff ou handover a partir da célula de serviço para a célula vizinha (alvo). Por exemplo, o UE 124 (ilustrado como um veículo, embora qualquer forma adequada de UE possa ser usada) pode se mover da área geográfica correspondente à sua célula de serviço 102 para a área geográfica correspondente a uma célula vizinha 106. Quando a qualidade ou intensidade de sinal da célula vizinha 106 exceder aquela de sua célula de serviço 102 por uma dada quantidade de tempo, o UE 124 pode transmitir uma mensagem de relatório para sua estação-base de serviço 110 indicando essa condição. Em resposta, o UE 124 pode receber um comando de handover, e o UE pode passar por um handover para a célula 106.

[0047] Em uma rede configurada para mobilidade com base em UL, sinais de referência de UL de cada UE podem ser utilizados pela rede para selecionar uma célula de serviço para cada UE. Em alguns exemplos, as estações-base 110, 112, e 114/116 podem difundir sinais de sincronização unificados (por exemplo, Sinais de Sincronização Primários unificados (PSSs), Sinais de Sincronização Secundários unificados (SSSs) e Canais de Difusão Físicos unificados (PBCH)). Os UEs 122, 124, 126, 128, 130 e 132 podem receber os sinais de sincronização unificados, derivar a frequência de portadora e temporização de slot a partir dos sinais de sincronização, e em resposta à derivação de temporização, transmitir um sinal de referência ou piloto de enlace ascendente. O sinal piloto de enlace ascendente transmitido por um UE (por exemplo, UE 124) pode ser recebido de modo concomitante por duas ou mais células (por exemplo, estações-base 110 e 114/116) dentro da rede de acesso a rádio 100. Cada uma das células pode medir uma intensidade do sinal piloto, e a rede de acesso a rádio (por exemplo, uma ou mais das estações-base 110 e 114/116 e/ou um nó central dentro da rede central) pode determinar uma célula de serviço para o UE 124. Na medida em que o UE 124 se move através da rede de acesso a rádio 100, a rede pode continuar a monitorar o sinal piloto de enlace ascendente transmitido pelo UE 124. Quando a qualidade ou intensidade de sinal do sinal piloto medido por uma célula vizinha exceder aquela da qualidade ou intensidade de sinal medida pela célula de serviço, a rede 100 pode realizar o handover da UE 124 da célula de serviço para a célula vizinha, com ou sem informar ao UE 124.

[0048] Embora o sinal de sincronização transmitido

pelas estações-base 110, 112, e 114/116 possa ser unificado, o sinal de sincronização pode não identificar uma célula particular, mas, ao invés disso, pode identificar uma zona de múltiplas células que operam na mesma frequência e/ou com a mesma temporização. O uso de zonas em redes de 5G ou outras redes de comunicação da próxima geração habilita a conformação de mobilidade com base em enlace ascendente e aprimora a eficiência tanto do UE quanto da rede, visto que o número de mensagens de mobilidade que precisam ser trocadas entre o UE e a rede pode ser reduzido.

[0049] Em várias implantações, a interface aérea na rede de acesso a rádio 100 pode utilizar espectro licenciado, espectro não licenciado, ou espectro compartilhado. O espectro licenciado proporciona uso exclusivo de uma porção do espectro, geralmente em virtude de um operador de rede móvel adquirir uma licença de um órgão regulador do governo. O espectro não licenciado proporciona o uso compartilhado de uma porção do espectro sem necessidade para uma licença concedida pelo governo. Embora a conformidade com algumas regras técnicas ainda seja necessária para acessar espectro não licenciado, geralmente, qualquer operador ou dispositivo pode ganhar acesso. O espectro compartilhado pode estar entre espectro licenciado e não licenciado, em que as regras técnicas ou limitações podem ser necessárias para acessar o espectro, mas o espectro ainda pode ser compartilhado por múltiplos operadores e/ou múltiplos RATs. Por exemplo, o retentor de uma licença para uma porção de espectro licenciado pode fornecer acesso compartilhado licenciado (LSA) para compartilhar aquele espectro com terceiros, por exemplo, com condições

determinadas por licenciado adequadas para ganhar acesso.

[0050] Em alguns exemplos, o acesso à interface pelo ar pode ser agendado, em que uma entidade de agendamento (por exemplo, uma estação-base) aloca recursos para a comunicação dentre alguns ou todos os dispositivos e equipamento dentro de sua célula ou área de serviço. Na presente revelação, conforme discutido adicionalmente abaixo, a entidade de agendamento pode ser responsável pelo agendamento, atribuição, reconfiguração e liberação de recursos para uma ou mais entidades agendadas. Isto é, para a comunicação agendada, os UEs ou as entidades agendadas utilizam recursos alocados pela entidade de agendamento.

[0051] As estações-base não são as únicas entidades que podem funcionar como uma entidade de agendamento. Isto é, em alguns exemplos, um UE pode funcionar como uma entidade de agendamento, recursos de agendamento para uma ou mais entidades de agendamento (por exemplo, um ou mais outros UEs). Em outros exemplos, os sinais de enlace secundário podem ser usados entre UEs sem necessariamente depender de informações de controle ou agendamento de uma estação-base. Por exemplo, o UE 138 é ilustrado em comunicação com os UEs 140 e 142. Em alguns exemplos, o UE 138 está funcionando como uma entidade de agendamento ou um dispositivo de enlace secundário primário, e os UEs 140 e 142 podem funcionar como uma entidade de agendada ou um dispositivo de enlace secundário não primário (por exemplo, secundário). Em ainda outro exemplo, um UE pode funcionar como uma entidade de agendamento em uma rede de dispositivo a dispositivo (D2D), ponto a ponto (P2P), ou veículo a veículo (V2V) e/ou em uma rede de malha. Em um exemplo de

rede de malha, os UEs 140 e 142 podem, opcionalmente, se comunicar diretamente entre si além de se comunicar com a entidade de agendamento 138.

[0052] Portanto, em uma rede de comunicação sem fio com acesso agendado para recursos de frequência de tempo e que tem uma configuração celular, uma configuração de P2P, ou uma configuração de malha, uma entidade de agendamento e uma ou mais entidades agendadas podem se comunicar utilizando os recursos de tempo-frequência agendados. Referindo-se agora à Figura 2, um diagrama de blocos ilustra uma entidade de agendamento 202 e uma pluralidade de entidades agendadas 204 (por exemplo, 204a e 204b). No presente contexto, a entidade de agendamento 202 pode corresponder à estação-base 110, 112, 114 e/ou 118. Em exemplos adicionais, a entidade de agendamento 202 pode corresponder a um UE 138, o quadcóptero 120 ou qualquer outro nó adequado na rede de acesso a rádio 100. De modo semelhante, em vários exemplos, a entidade agendada 204 pode corresponder ao UE 122, 124, 126, 128, 130, 132, 134, 136, 138, 140 e 142, ou qualquer outro nó adequado na rede de acesso a rádio 100.

[0053] Conforme ilustrado na Figura 2, a entidade de agendamento 202 pode difundir tráfego 206 para uma ou mais entidades agendadas 204 (o tráfego pode ser referido como tráfego de enlace descendente). De acordo com determinados aspectos da presente revelação, o termo enlace descendente pode se referir a uma transmissão de ponto a multipontos originando-se na entidade de agendamento 202. De modo geral, a entidade de agendamento 202 é um nó ou dispositivo responsável para agendar recursos ou tráfego em uma rede de comunicação sem fio, incluindo as transmissões

de enlace descendente e, em alguns exemplos, tráfego de enlace ascendente 210 de uma ou mais entidades agendadas para a entidade de agendamento 202. Outra forma de descrever o sistema pode ser usar o termo multiplexação de canal de difusão. De acordo com os aspectos da presente revelação, o termo enlace ascendente pode se referir a uma transmissão de ponto a ponto originando-se em uma entidade agendada 204. De modo geral, a entidade agendada 204 é um nó ou dispositivo que recebe informações de controle de agendamento, incluindo, sem limitação, concessões de agendamento, informações de sincronização ou temporização, ou outras informações de controle de outra entidade na rede de comunicação sem fio como a entidade de agendamento 202.

[0054] A entidade de agendamento 202 pode difundir informações de controle 208 que incluem um ou mais canais de controle, como um PBCH; um PSS; um SSS; um canal de indicador de formato de controle físico (PCFICH); um canal de indicador (PHICH) de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) físico; e/ou um canal de controle de enlace descendente físico (PDCCH), etc., para uma ou mais entidades agendadas 204. O PHICH porta transmissões de retroalimentação de HARQ como uma confirmação (ACK) ou confirmação negativa (NACK). HARQ é uma técnica bem conhecida àqueles indivíduos de habilidade comum na técnica, em que as transmissões de pacote podem ser verificadas no lado de recebimento por precisão, e se confirmadas, uma ACK pode ser transmitida, considerando que se não for confirmada, uma NACK pode ser transmitida. Em resposta a uma NACK, o dispositivo de transmissão pode enviar uma retransmissão de HARQ, que pode implantar combinação chase, redundância

incremental, etc.

[0055] O tráfego de enlace ascendente 210 e/ou tráfego de enlace descendente 206 que incluem um ou mais canais de tráfego, como um canal compartilhado de enlace descendente físico (PD SCH) ou um canal compartilhado de enlace ascendente físico (PU SCH) (e, em alguns exemplos, blocos de informações de sistema (SIBs)), podem, adicionalmente, ser transmitidos adicionalmente entre a entidade de agendamento 202 e a entidade de agendada 204. As transmissões das informações de controle e tráfego podem ser organizadas subdividindo-se uma portadora, em tempo, em intervalos de tempo de transmissão adequados (TTIs).

[0056] Além do mais, as entidades agendadas 204 podem transmitir informações de controle de enlace ascendente 212 que incluem um ou mais canais de controle de enlace ascendente para a entidade de agendamento 202. As informações de controle de enlace ascendente podem incluir uma variedade de tipos de pacote e categorias, incluindo pilotos, sinais de referência e informações configuradas para habilitar ou assistir na decodificação de transmissões de tráfego de enlace ascendente. Em alguns exemplos, as informações de controle 212 podem incluir uma solicitação de agendamento (SR), isto é, solicitação para a entidade de agendamento 202 agendar transmissões de enlace ascendente. No presente contexto, em resposta ao SR transmitido no canal de controle 212, a entidade de agendamento 202 pode transmitir informações de controle de enlace descendente 208 que pode agendar o TTI para transmissões de pacote de enlace ascendente.

[0057] As transmissões de enlace ascendente e

enlace descendente podem utilizar, de modo geral, um código de bloco de correção de erro adequado. Em um código de bloco típico, uma sequência ou mensagem de informações é dividida em blocos, e um codificador no dispositivo de transmissão então adiciona matematicamente redundância à mensagem de informações. A exploração dessa redundância na mensagem de informações codificada pode aprimorar a confiabilidade da mensagem, habilitando a correção para quaisquer erros de bit que podem ocorrer devido ao ruído. Alguns exemplos de códigos de correção de erro incluem códigos de Hamming, códigos de Bose-Chaudhuri-Hocquenghem (BCH), turbo códigos, códigos de verificação de paridade de baixa densidade (LDPC) e códigos polares. Várias implantações de entidades de agendamento 202 e entidades agendadas 204 podem incluir capacidades e hardware adequados (por exemplo, um codificador e/ou decodificador) para utilizar qualquer um ou mais desses códigos de correção de erro para comunicação sem fio.

[0058] Os canais ou portadoras ilustrados na Figura 2 não são necessariamente todos os canais ou portadoras que podem ser utilizados entre uma entidade de agendamento 202 e entidades agendadas 204, e aqueles indivíduos de habilidade comum na técnica reconhecerá que outros canais ou portadoras podem ser utilizados além daqueles ilustrados, como canais de retroalimentação, tráfego e controle.

[0059] A Figura 3 é um diagrama de blocos que ilustra um exemplo de uma implantação de hardware para uma entidade de agendamento 300 que emprega um sistema de processamento 314. Por exemplo, a entidade de agendamento 300 pode ser um equipamento de usuário (UE) conforme

ilustrado em qualquer uma ou mais das Figuras 1 e/ou 2. Em outro exemplo, a entidade de agendamento 300 pode ser uma estação-base conforme ilustrado em qualquer uma ou mais das Figuras 1 e/ou 2.

[0060] A entidade de agendamento 300 pode ser implantada com um sistema de processamento 314 que inclui um ou mais processadores 304. Os exemplos de processadores 304 incluem microprocessadores, microcontroladores, processadores de sinal digital (DSPs), matrizes de porta programável em campo (FPGAs), dispositivos de lógica programável (PLDs), máquinas de estado, lógica com porta, circuitos de hardware distintos e outro hardware adequado configurado para realizar as várias funcionalidades descritas ao longo da presente revelação. Em vários exemplos, a entidade de agendamento 300 pode ser configurada para realizar qualquer uma ou mais das funções e processos descritos no presente documento. Isto é, o processador 304, conforme utilizado em uma entidade de agendamento 300, pode ser usado para implantar qualquer um ou mais dos processos e procedimentos descritos abaixo e ilustrados nas Figuras 5 a 18.

[0061] Nesse exemplo, o sistema de processamento 314 pode ser implantado com uma arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 302. O barramento 302 pode incluir vários barramentos e pontes interconectados dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 314 e das restrições gerais de projeto. O barramento 302 acopla comunicativamente vários circuitos que incluem um ou mais processadores (representados geralmente pelo processador 304), uma memória 305 e mídias legíveis por

computador (representadas geralmente pela mídia legível por computador 306). O barramento 302 também pode ligar vários outros circuitos como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão e circuitos de gerenciamento de potência, os quais são bem conhecidos na técnica e, portanto, não serão descritos em maiores detalhes. Uma interface de barramento 308 fornece uma interface entre o barramento 302 e um transceptor 310. O transceptor 310 fornece uma interface de comunicação ou meio para se comunicar com vários outros aparelhos através de uma mídia de transmissão. Dependendo da natureza do aparelho, uma interface de usuário 312 (por exemplo, teclado numérico, visor, alto-falante, microfone, joystick) também pode ser fornecida.

[0062] Em alguns aspectos da revelação, o processador 304 pode incluir conjunto de circuitos configurado para implantar uma ou mais das funções descritas abaixo em relação às Figuras 5 a 18. Em alguns exemplos, o processador 304 pode incluir um circuito de comunicação 332, um circuito de determinação de recurso 334 e um circuito de alocação de recurso 336. O circuito de comunicação 332 em conexão com instruções de comunicação 342 pode ser configurado para realizar várias funções de comunicação, por exemplo, receber, transmitir, codificar, decodificar, multiplexar, intercalar, correspondência de taxa, etc. O circuito de determinação de recurso 334 em conexão com as instruções de determinação de recurso 344 pode ser configurado para determinar se quaisquer elementos de recurso (REs) ou recursos de controle de tempo-frequência não são usados ou necessários para transmitir dados de controle em uma porção de controle de um slot ou subquadro.

O circuito de alocação de recurso 336 em conexão com as instruções de alocação de recurso 346 pode ser configurado para alocar recursos de tempo-frequência em um slot ou subquadro. Por exemplo, o circuito de alocação de recurso 336 pode realocar recursos de controle para uma porção de dados para carregar dados de usuário ou carga útil.

[0063] O processador 304 é responsável por gerenciar o barramento 302 e processamento geral, incluindo a execução de software armazenado na mídia legível por computador 306. Em um ou mais exemplos, a mídia de armazenamento legível por computador 306 pode incluir software configurado para implantar uma ou mais das funções e processos descritos em relação às Figuras 5 a 18. Por exemplo, o software pode incluir instruções de comunicação 342, instruções de determinação de recurso 344, e instruções de alocação de recurso 346. O software, quando executado pelo processador 304, faz com que o sistema de processamento 314 realize as várias funções descritas abaixo para qualquer aparelho particular. A memória/mídia legível por computador 306 e a memória 305 também podem ser usadas para armazenar dados que são manipulados pelo processador 304 ao executar o software.

[0064] Um ou mais processadores 304 no sistema de processamento podem executar um software. O software deve ser interpretado amplamente para significar instruções, conjuntos de instruções, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicativos, aplicativos de software, pacotes de software, rotinas, sub-rotinas, objetivos, executáveis, encadeamentos de execução, procedimentos, funções, etc., referido como

linguagem de descrição de software, firmware, middleware, microcódigo, hardware ou de outro modo. O software pode residir em um meio legível por computador 306. A mídia legível por computador 306 pode ser uma mídia legível por computador não transitória. Uma mídia legível por computador não transitória inclui, a título de exemplo, um dispositivo de armazenamento magnético (por exemplo, disco rígido, disco flexível, tira magnética), um disco óptico (por exemplo, um disco compacto (CD) ou um disco versátil digital (DVD)), um cartão inteligente, um dispositivo de memória flash (por exemplo, um cartão, um pendrive (stick ou key drive)), uma memória de acesso aleatório (RAM), uma memória de somente leitura (ROM), uma ROM programável (PROM), uma PROM apagável (EPROM), uma PROM eletricamente apagável (EEPROM), um registro, um disco removível, e qualquer outra mídia adequada para armazenar software e/ou instruções que podem ser acessadas e lidas por um computador. A mídia legível por computador também pode incluir, a título de exemplo, uma onda portadora, uma linha de transmissão e qualquer outra mídia adequada para transmitir software e/ou instruções que podem ser acessadas e lidas por um computador. A mídia legível por computador 306 pode residir no sistema de processamento 314, externa ao sistema de processamento 314, ou distribuída através de múltiplas entidades que incluem o sistema de processamento 314. A mídia legível por computador 306 pode ser incorporada em um produto de programa de computador. A título de exemplo, um produto de programa de computador pode incluir uma mídia legível por computador em materiais de embalagem. Aqueles versados na técnica reconhecerão a melhor forma de implantar a funcionalidade

descrita apresentada por toda esta revelação dependendo da aplicação particular e das restrições gerais de projeto impostas sobre sistema como um todo.

[0065] A Figura 4 é um diagrama conceitual que ilustra um exemplo de uma implantação de hardware para uma entidade agendada exemplificativa 400 que emprega um sistema de processamento 414. De acordo com vários aspectos da revelação, um elemento, ou qualquer porção de um elemento, ou qualquer combinação de elementos pode ser implantada com um sistema de processamento 414 que inclui um ou mais processadores 404. Por exemplo, a entidade agendada 400 pode ser um equipamento de usuário (UE) conforme ilustrado em qualquer uma ou mais das Figuras 1 e/ou 2.

[0066] O sistema de processamento 414 pode ser substancialmente o mesmo que o sistema de processamento 314 ilustrado na Figura 3, incluindo uma interface de barramento 408, um barramento 402, memória 405, um processador 404 e uma mídia legível por computador 406. Além disso, a entidade agendada 400 pode incluir uma interface de usuário 412 e uma interface de comunicação (por exemplo, transceptor 410) substancialmente semelhante às aquelas descritas acima na Figura 3. Isto é, o processador 404, conforme utilizado em uma entidade agendada 400, pode ser usado para implantar qualquer uma ou mais das funções e processos descritos abaixo.

[0067] Em alguns aspectos da revelação, o processador 404 pode incluir conjunto de circuitos configurado para implantar uma ou mais das funções e processos descritos abaixo em relação às Figuras 5 a 18. Por exemplo, o processador 404 pode incluir um circuito de

comunicação 432 e um circuito de alocação de recurso 434. O circuito de comunicação 432 em conexão com instruções de comunicação pode ser configurado para realizar várias funções de comunicação, por exemplo, receber, transmitir, codificar, decodificar, multiplexar, intercalar, correspondência de taxa, etc. O circuito de alocação de recurso 434 em conexão com as instruções de alocação de recurso 444 pode ser configurado para determinar os recursos de comunicação em uma porção de dados expandida que inclui recursos realocados de uma porção de controle de um slot. Por exemplo, os recursos de controle podem ser reutilizados para carregar dados ou carga útil de usuário em um canal compartilhado de enlace descendente físico (PDSCH).

[0068] As Figuras 5 a 6 são diagramas esquemáticos que ilustram a estrutura de vários formatos de slot de acordo com uma variedade de aspectos desta revelação. Conforme ilustrado nas Figuras 5 e 6, em cada uma dessas ilustrações, a dimensão horizontal representa tempo, e a dimensão vertical representa frequência. Nenhuma dessas dimensões destina-se a ser precisa à escala, e são meramente utilizadas como um esquema para ilustrar características de diferentes formatos de onda ao longo do tempo à medida que as mesmas podem ser configuradas em respectivos exemplos e modalidades.

[0069] A Figura 5 é um diagrama que mostra um exemplo de um slot centrado em DL 500. O slot centrado em DL pode incluir uma porção de controle 502. A porção de controle 502 pode existir na porção inicial, de início ou de começo do slot centrado em DL. A porção de controle 502 pode incluir várias informações de agendamento e/ou recursos de controle correspondentes a várias porções do slot centrado em DL. Em

algumas configurações, a porção de controle 502 pode incluir um canal de controle de DL físico (PDCCH), conforme indicado na Figura 5. O slot centrado em DL também pode incluir uma porção de dados de DL 504. A porção de dados de DL 504 pode, algumas vezes, ser referida como a carga útil ou dados de usuário do slot centrado em DL. A porção de dados de DL 504 pode incluir os recursos de comunicação (por exemplo, recursos de tempo-frequência) utilizados para comunicar dados de DL de uma entidade de agendamento 202 (por exemplo, estação-base, eNB, gNB) para uma entidade agendada 204 (por exemplo, UE). Em algumas configurações, a porção de dados de DL 504 pode incluir um canal compartilhado de DL físico (PDSCH) ou similares.

[0070] O slot centrado em DL também pode incluir uma porção de UL comum (ilustrada como intermitência de UL comum 506 na Figura 5). A porção de UL comum 506 pode, algumas vezes, ser referida como uma intermitência de UL, uma intermitência de UL comum, e/ou vários outros termos adequados. A porção de UL comum 506 pode incluir informações de retroalimentação correspondente a várias outras porções do slot centrado em DL 500. Por exemplo, a porção de UL comum 506 pode incluir informações de retroalimentação correspondentes à porção de controle 506. Os exemplos não limitadores de informações de retroalimentação podem incluir um sinal de ACK, um sinal de NACK, um indicador de HARQ, qualidade de canal e/ou vários outros tipos adequados de informações de retroalimentação. Em alguns exemplos, a porção de UL comum 506 pode incluir informações adicionais ou alternativas, como informações pertencentes a procedimentos canal de acesso aleatório (RACH), solicitações

de agendamento (SRs), e vários outros tipos adequados de informações. Conforme ilustrado na Figura 5, o fim da porção de dados de DL 504 pode ser separado no tempo a partir do início da porção de UL comum 506. Essa separação de tempo pode, algumas vezes, ser referida como um vão, um período de guarda, um intervalo de guarda e/ou vários outros termos adequados. Essa separação fornece tempo para a comutação da comunicação de DL (por exemplo, operação de recebimento pela entidade agendada 204 (por exemplo, UE)) para a comunicação de UL (por exemplo, transmissão pela entidade agendada 204 (por exemplo, UE)). Um indivíduo de habilidade comum na técnica compreenderá que o anterior é meramente um exemplo de um subquadro centrado em DL e estruturas alternativas que têm particularidades semelhantes podem existir sem necessariamente se desviar dos aspectos descritos no presente documento.

[0071] A Figura 6 é um diagrama que mostra um exemplo de um slot centrado em UL 600. O slot centrado em UL pode incluir uma porção de controle de DL 602. A porção de controle 602 pode existir na porção inicial, de início ou de começo do slot centrado em UL. A porção de controle 602 na Figura 6 pode ser semelhante à porção de controle 502 descrita acima com referência à Figura 5. O slot centrado em UL 600 também pode incluir uma porção de dados de UL 604. A porção de dados de UL 604 pode, algumas vezes, ser referida como a carga útil ou dados de usuário do slot centrado em UL. A porção de dados de UL 604 pode se referir aos recursos de comunicação para comunicar dados de UL a partir da entidade agendada 204 (por exemplo, UE) para a entidade de agendamento 202 (por exemplo, estação-base, eNB, gNB). Em

algumas configurações, a porção de dados de UL 604 pode incluir um canal compartilhado de UL físico (PUSCH) ou similares. Conforme ilustrado na Figura 6, o fim da porção de controle 602 pode ser separado no tempo a partir do início da porção de dados de UL 604. Essa separação de tempo pode, algumas vezes, ser referida como um vão, período de guarda, intervalo de guarda e/ou vários outros termos adequados. Essa separação fornece tempo para a comutação da comunicação de DL (por exemplo, operação de recebimento pela entidade agendada 204 (por exemplo, UE)) para a comunicação de UL (por exemplo, transmissão pela entidade agendada 204 (por exemplo, UE)). O slot centrado em UL também pode incluir uma porção de UL comum 606. A porção de UL comum 606 na Figura 6 pode ser semelhante à porção de UL comum 506 descrita acima com referência à Figura 5. A porção de UL comum 606 pode incluir informações adicionais ou alternativas pertencentes ao indicador de qualidade de canal (CQI), sinais de referência de ressonância (SRSs), e vários outros tipos adequados de informações. Um indivíduo de habilidade comum na técnica compreenderá que o anterior é meramente um exemplo de um slot centrado em UL e estruturas alternativas que têm particularidades semelhantes podem existir sem necessariamente se desviar dos aspectos descritos no presente documento.

[0072] A Figura 7 é um diagrama que ilustra uma grade de recurso de comunicação 700 para comunicação sem fio de acordo com um aspecto da revelação. A comunicação sem fio pode utilizar recursos em um domínio de frequência e/ou um domínio de tempo. Na Figura 7, a direção vertical representa a frequência, com unidades de subportadoras ou tons, e a

direção horizontal representa tempo, com unidades de símbolos (por exemplo, símbolos de OFDM). Cada elemento de recurso (por exemplo, elemento de recurso 702) representa uma combinação de um recurso de domínio de tempo (por exemplo, tempo de símbolo) e um recurso de domínio de frequência (por exemplo, largura de banda, portadora, tom) que pode ser alocado, atribuído, reservado ou agendado para transmitir informações de controle ou dados de usuário. Alguns dos elementos de recurso podem ser agrupados para ser alocados como uma unidade ou bloco, por exemplo, um grupo de elemento de recurso (REG).

[0073] A Figura 8 ilustra uma porção de uma grade de recurso que mostra um número de elementos de recurso 800. Os elementos de recurso 800 podem ser iguais ao elemento de recurso 702 da Figura 7, por exemplo, cada um correspondente a um determinado símbolo de OFDM e tom/portadora de frequência em uma região de controle. Na Figura 8, frequência ou largura de banda (BW) se estende na direção vertical, e o tempo se estende na direção horizontal. A frequência ou dimensão de BW é dividida em unidades que podem ser referidas como tons de frequência, tons de OFDM ou subportadoras; e a dimensão de tempo é dividida em unidades que podem ser durações de símbolo ou símbolos de OFDM. Essas divisões que se cruzam formam uma grade de elementos de recurso (REs) semelhante aos elementos de recurso mostrados na Figura 7. Nesse exemplo, cada RE pode corresponder a uma unidade de um tom de OFDM e um símbolo de OFDM.

[0074] Os elementos de recurso correspondentes ao mesmo símbolo de OFDM podem ser agrupados em grupos de elemento de recurso (por exemplo, grupo de elemento de

recurso 802). Nesse exemplo, cada grupo de elemento de recurso (REG) pode incluir quatro elementos de recurso. Nove REGs, em que cada um inclui quatro REs são mostrados na Figura 8 (por exemplo, REG1 a REG9). Por exemplo, REG1 inclui os REs denotados pelo número 1. Em outros aspectos da revelação, um REG pode ter mais ou menos elementos de recurso em outros exemplos. Os elementos de recurso também podem ser agrupados em REGs diferentes daqueles mostrados na Figura 8. A Figura 8 mostra quatro sinais de referência exemplificativos 804 distribuídos no primeiro símbolo de OFDM. Em outros exemplos, mais ou menos sinais de referência podem ser usados em um ou mais símbolos, e os sinais de referência podem estar localizados em REs diferentes daqueles mostrados na Figura 8. Um REG pode incluir um ou mais sinais de referência. Em alguns exemplos, cada REG pode incluir sinais de referência.

[0075] Em alguns exemplos, a região de recurso de controle de um slot de DL abrange os primeiros vários símbolos do slot. Por exemplo, a região de recurso de controle pode abranger os primeiros 2 ou 3 símbolos. Os blocos de recurso (RBs) na região de controle podem ser referidos como um conjunto de recursos de controle (CORESET). Um número de REGs 802 podem ser agrupados ou mapeados para um número de elementos de canal de controle (CCEs) que podem ser representados logicamente por seus números de índice (consulte a Figura 9). Em alguns exemplos, nove REGs podem ser mapeados para um CCE. Um PDCCH pode incluir qualquer número de CCEs com base em diferentes níveis de agregação, e o PDCCH pode carregar as informações de controle de enlace descendente (DCI) e/ou outras mensagens de controle. Um ou

mais CCEs podem ser atribuídos ao espaço de busca (SS) de um ou mais UEs ou entidades agendadas, e o UE pode encontrar seu PDCCH no CCE (ou CCEs) ou SS atribuído.

[0076] O número de CCEs disponíveis para carregar o PDCCH pode ser variável dependendo do número de símbolos de OFDM usados na região de controle, a largura de banda do sistema, e/ou um número de portas de antena presente na entidade de agendamento. Em alguns exemplos, consecutivos CCEs podem ser mapeados em REGs que são distribuídos (isto é, não consecutivos) em frequência. Os CCEs consecutivos podem se referir a CCEs que são consecutivos em numeração ou ordenação no espaço lógico. Dois REGs não são consecutivos ou contíguos quando os mesmos não estiverem adjacentes entre si (isto é, separados por um ou mais REs em frequência e/ou domínio de tempo). Isso é chamado de mapeamento de CCE para REG distribuído. Em alguns exemplos, CCEs consecutivos são mapeados para REGs que são consecutivos ou contíguos na frequência. Isso é chamado de mapeamento de CCE para REG localizado. Por exemplo, REGs consecutivos ou adjacentes não são separados entre si por um ou mais REs.

[0077] Um nível de agregação (AL) de uma transmissão de PDCCH se refere ao número de CCEs utilizados para a transmissão. Em alguns exemplos, o PDCCH pode ser transmitidos usando-se AL1, AL2, AL4, e/ou AL8. Para AL1, um CCE pode ser usado para carregar o PDCCH. Para AL2, dois CCEs podem ser usados para carregar o PDCCH. Para AL4, quatro CCEs podem ser usados para carregar o PDCCH. Para AL8, oito CCEs podem ser usados para carregar o PDCCH. Portanto, um AL superior pode acomodar uma carga útil maior ou mais bits de dados na transmissão de PDCCH do que um AL inferior.

[0078] Um espaço de busca (SS) se refere aos recursos de controle (por exemplo, REG ou CCE) em um slot atribuído ou alocado para um UE para encontrar seu PDCCH. Os recursos de controle podem ser alocados nos símbolos iniciais (por exemplo, 1, 2 ou 3 OFDMs) de um slot. O espaço de busca inclui um conjunto de CCEs a partir dos quais o UE pode encontrar seu PDCCH. Diferentes UEs podem usar diferentes espaços de busca. Existem dois tipos de espaço de busca: o espaço de busca comum (CSS) e o espaço de busca (USS) específicos para UE. O espaço de busca comum pode carregar as informações de controle de enlace descendente (DCI) comum que é difundida para todos os UEs ou um grupo de UEs, e o espaço de busca específico para UE pode carregar as para um UE específico. Cada UE pode monitorar um espaço de busca (CSS e/ou USS) predeterminado para suas informações de controle de DL em uma região de PDCCH (por exemplo, porção de controle 502 na Figura 5) de um slot de DL.

[0079] Referindo-se à Figura 9, diferentes entidades agendadas ou UEs (por exemplo, UE1, UE2, UE3) podem ter um mesmo CSS 902 e diferente USS 904. Por exemplo, o CSS 902 pode incluir os primeiros dezesseis CCEs (por exemplo, CCE0 a CCE16) que são atribuídos a todos os UEs. O USS de cada UE pode incluir diferentes CCEs a partir dos CCEs disponíveis, e os respectivos USSs 904 dos UEs podem se sobrepor. Isto é, alguns CCEs podem ser incluídos em múltiplos USS 904. Por exemplo, CCE96 é incluído no USS de UE1 e UE2, e CCE93 é incluído no USS de UE2 e UE3. O CSS e USSs da Figura 9 são apenas exemplos ilustrativos, e outros designs de espaço de busca podem ser usados em outros aspectos da presente revelação.

[0080] Devido ao fato de que as redes da próxima geração (por exemplo, NR 5G) podem suportar uma largura de banda significativamente maior do que as redes 3G/4G herdadas, os recursos de controle (por exemplo, REs, CCEs) de um slot podem ser particionados ou agrupados em diferentes conjuntos de recurso de controle abrangem a largura de banda. Cada conjunto de recursos de controle (CORESET) inclui um ou mais espaços de busca conforme descrito acima. Os CORESETs podem ser determinados em sub-bandas ou portadoras de modo que um UE com uma largura de banda limitada possa ser atribuída ao CORESET adequado em uma largura de banda que pode ser suportada pelo UE. Isto é um CORESET pode não abranger a largura de banda de sistema inteira.

[0081] A Figura 10 é um diagrama que ilustra um design de CORESET de acordo com alguns aspectos da presente revelação. Em alguns exemplos, os recursos de controle de um CORESET podem estar localizados em uma região de sub-banda ou um subconjunto de subportadoras da largura de banda inteira suportada pela entidade de agendamento. Os recursos de controle podem estar em um CORESET comum (C-CORESET) 1002 e um CORESET específico para UE (U-CORESET) 1004. A entidade de agendamento pode configurar o C-CORESET 1002 para todos os UEs, e opcionalmente, um ou mais U-CORESETs 1004 para diferentes UEs. O C-CORESET pode incluir o CSS e USS de um ou mais UEs, e o U-CORESET pode incluir o USS do UE associado. Os CORESETs podem ser configurados e reconfigurados usando-se um procedimento de configuração de controle de recurso de rádio (RRC) ou outros procedimentos semi-estáticos. Uma configuração semi-estática (por exemplo, configuração de RRC) pode ser configurada uma vez e mantida por uma duração

predeterminada que pode abranger múltiplos slots. Um C-CORESET pode ser reconfigurado para outra frequência ou banda, por exemplo, quando os UEs com diferentes capacidades se unem e/ou deixam a rede.

[0082] Em alguns aspectos da revelação, alguns recursos de controle da região de controle de um slot de DL (por exemplo, porção de controle 502 na Figura 5) podem ser reutilizados ou realocados para carregar carga útil de DL ou dados de usuário na porção de dados do slot. Essa situação pode ocorrer quando a região de controle tem recursos de tempo-frequência extras que não são usados para transmitir informações de controle de DL (por exemplo, DCI em PDCCHs) para os UEs. Por exemplo, mais recursos de tempo-frequência podem estar disponíveis para reutilização quando menos UEs estiverem localizadas em uma determinada célula ou região. Nesse caso, por exemplo, haverá menos tráfego de PDCCH. Em alguns aspectos da revelação, os recursos de tempo-frequência da região de controle podem ser reutilizados ou realocados para carregar dados de usuário ou carga útil de DL em dois métodos diferentes que serão descritos em maiores detalhes abaixo.

[0083] A Figura 11 é um diagrama que ilustra um método de apenas domínio de tempo para reutilizar recursos de controle para carregar dados de usuário de acordo com alguns aspectos da revelação. Um slot de DL 1100 exemplificativo pode incluir uma região de controle de DL 1102, uma porção de dados de DL 1104 e uma porção de intermitência de UL comum 1106. Se uma entidade de agendamento (por exemplo, estação-base ou gNB) determinar que nem todos os recursos de tempo-frequência da região de

controle de DL 1102 são necessários para carregar informações de controle de DL (por exemplo, PDCCH), a entidade de agendamento pode reutilizar os recursos extras para a porção de dados de DL 1104. Por exemplo, pode-se presumir que existem X RBs na região de controle 1102. Se a estação-base ou entidade de agendamento alocar, agendar ou atribuir menos do que X RBs para transmitir dados de controle de DL para todos os UEs ou usuário na célula, existem recursos extras que podem ser reutilizadas para carregar dados de usuário de DL.

[0084] Em alguns exemplos, a entidade de agendamento pode expandir a porção de dados de DL no domínio de tempo apenas em relação à região de dados de DL originalmente. Em um slot exemplificativo 1110, a região de controle de DL 1112 é reduzida enquanto a região de dados de DL 1114 é expandida apenas no domínio de tempo apenas para reutilizar os recursos da região de controle. Em um aspecto da revelação, a entidade de agendamento pode transmitir uma mensagem de RRC ou DCI para informar ao UE a posição de símbolo inicial da região de dados de DL estendida (por exemplo, PDSCH) no domínio de tempo. Por exemplo, se o PDSCH originalmente for agendado para iniciar no símbolo 3 de um slot, o PDSCH expandido pode iniciar no símbolo 1 ou 2 que é originalmente agendado para a porção de controle de DL.

[0085] A Figura 12 é um diagrama que ilustra um método de domínio de tempo e frequência para reutilizar recursos de controle para carregar dados de usuário de acordo com alguns aspectos da revelação. Referindo-se à Figura 12, a entidade de agendamento pode informar ao UE as informações de tempo e frequência de alguns recursos de controle 1208

que podem ser reutilizados para a porção de dados de DL 1204. A entidade de agendamento pode transmitir uma mensagem de RRC e/ou DCI para informar ao UE as localizações de tempo e frequência dos recursos que podem ser reutilizados ou realocados. Esse método permite que os recursos reutilizados sejam identificados independentemente da localização de PDSCH na região de dados. Por exemplo, no domínio de tempo, a entidade de agendamento pode indicar a posição de símbolo inicial apenas, ou ambas as posições de símbolo inicial e final. No domínio de frequência, a entidade de agendamento pode indicar as frequências iniciais e finais ou CCE (ou CCEs) reutilizado correspondente aos recursos de controle reutilizáveis.

[0086] Quando os recursos de controle forem reutilizados ou realocados para carregar dados de DL, a entidade de agendamento pode corresponder em taxa a porção de dados (por exemplo, PDSCH) com base em várias regras para utilizar os recursos adicionais. A função de correspondência de taxa serve para corresponder o número de bits em um bloco de transporte (TB) ou unidade ao número de bits que pode ser transmitidos na dada alocação ou recursos. Por exemplo, a correspondência em taxa pode envolver intercalação de sub-bloco, coleção e/ou remoção de bit. A entidade de agendamento pode informar ao UE sobre as regras de correspondência em taxa usando-se mensagens de RRC ou DCI.

[0087] A Figura 13 é um diagrama que ilustra um método de correspondência em taxa DL de dados de acordo com alguns aspectos da revelação. No bloco 1302, a entidade de agendamento pode reutilizar ou realocar alguns recursos de região de controle para o canal compartilhado de enlace

descendente físico (PDSCH). Nesse exemplo, a entidade de agendamento não configura ou realoca elementos de recurso (REs) ou RBs que se sobrepõe ao CORESET (ou CORESETs) de outros UEs. No bloco 1304, a entidade de agendamento pode corresponder em taxa o PDSCH fora dos CORESETs. A correspondência em taxa envolve intercalar fluxos de bits de um codificador (por exemplo, turbo codificador) seguido pela coleção, seleção e remoção de bits para criar um fluxo de bits de saída com uma taxa de código desejada. Em alguns exemplos, a entidade de agendamento corresponde em taxa o PDSCH em torno ou fora do C-CORESET e U-CORESET (ou U-CORESETs), e informar ao UE sobre a correspondência em taxa. Em alguns exemplos, a entidade de agendamento pode informar a um UE, de modo semi-estático ou dinâmico, sobre os U-CORESETs de outros UEs, e corresponder em taxa o PDSCH em torno ou fora de todos os CORESETs informados. Em um exemplo dinâmico, um mapa de CORESET das portadoras podem ser configuradas por sinalização de camada superior (por exemplo, sinalização de RRC), e um bitmap para o CORESET (ou CORESETs) ativo pode ser fornecido dinamicamente no DCI de cada slot. No caso de aquele sinal de referência (RS) de banda ampla (WB) ser usado para o C-CORESET, a entidade de agendamento pode corresponder em taxa em torno de todo o RS de WB no C-CORESET.

[0088] A Figura 14 é um diagrama que ilustra outro método de correspondência em taxa DL de dados de acordo com alguns aspectos da revelação. No bloco 1402, uma entidade de agendamento pode reutilizar ou realocar alguns recursos de região de controle para um PDSCH de um determinado UE. Nesse exemplo, a entidade de agendamento não configura ou realoca

REs ou RBs que se sobrepõem ao espaço (ou espaços) de busca de outros UEs. No bloco 1404, a entidade de agendamento pode corresponder em taxa um PDSCH para um determinado UE fora do espaço (ou espaços) de busca configurado de outros UEs. Em alguns exemplos, a entidade de agendamento não configura ou realoca elementos de recurso que se sobrepõem ao USS de outros UEs, então corresponder em taxa o PDSCH de um UE em questão em torno ou fora do CSS e USS. Em outro exemplo, a entidade de agendamento pode informar ao UE, de modo semi-estático ou dinâmico (por slot), sobre o USS de outros UEs, então corresponder em taxa em torno ou fora de todos os espaços de busca informados. Em um exemplo dinâmico, um mapa de SS das portadoras podem ser configuradas por sinalização de camada superior (por exemplo, sinalização de RRC), e um bitmap para o SS ativo pode ser fornecido dinamicamente no DCI de cada slot.

[0089] A Figura 15 é um diagrama que ilustra outro método de correspondência em taxa DL de dados de acordo com alguns aspectos da revelação. No bloco 1502, uma entidade de agendamento pode reutilizar ou realocar alguns recursos de região de controle para um PDSCH de um determinado UE. No bloco 1504, a entidade de agendamento pode corresponder em taxa o PDSCH em torno de todos os PDCCHs. Em alguns exemplos, a entidade de agendamento não reconfigura elementos de recurso que se sobrepõem aos PDCCHs. Em outro aspecto da revelação, a entidade de agendamento pode corresponder em taxa o PDSCH em torno de todos os PDCCHs, mas dentro dos CORESETs configurados. Em um exemplo, a entidade de agendamento assegura não configurar os elementos de recurso que se sobrepõem a PDCCHs dentro dos CORESETs configurados.

No caso de RS de WB ser usado para o C-CORESET, a entidade de agendamento pode corresponder em taxa em torno de todo o RS de WB no C-CORESET.

[0090] Em outro aspecto da revelação, a entidade de agendamento pode corresponder em taxa um determinado PDSCH do UE em torno de todos os PDCCHs transmitidos, mas dentro dos SSSs configurados. Em um exemplo, a entidade de agendamento assegura não configurar elementos de recurso que se sobrepõem aos PDCCHs dentro dos SSSs configurados para um UE em questão. No caso de RS de WB ser usado para o C-CORESET, a entidade de agendamento pode corresponder em taxa em torno de todo o RS de WB em C-CORESET.

[0091] Em alguns aspectos da revelação, a entidade de agendamento pode transmitir um indicador para informar a um UE como os recursos de controle realocados devem ser usados na porção de dados de DL ou PDSCH. Por exemplo, a entidade de agendamento pode transmitir um indicador que indica uma regra selecionada ou predeterminada, no DCI ou por meio de RRC ou sinalização semi-estática. Por exemplo, essa regra informa ao UE como corresponder em taxa o PDSCH para utilizar os recursos de controle realocado (reutilizado). O indicador pode indicar um tipo de reutilização de recurso predeterminado ou selecionado. O tipo de reutilização de recurso pode ser o mesmo que a única expansão de domínio de tempo em relação à região de dados, ou tempo e expansão de domínio de frequência independente da região de dados, conforme descrito acima.

[0092] A Figura 16 é um diagrama que ilustra um método de reutilização de recursos de região de controle para uma região de dados em múltiplos slots de acordo com

alguns aspectos da revelação. Uma entidade de agendamento pode determinar configurar a reutilização de recurso de controle usando-se multi-slots. No bloco 1602, a entidade de agendamento pode determinar realocar alguns recursos de região de controle para uma região de dados de DL (por exemplo, PDSCH) em N slots (N é um número inteiro maior do que 1). No bloco 1604, a entidade de agendamento pode realocar recursos de controle não utilizados para um PDSCH em um primeiro slot de acordo com uma primeira regra que pode ser qualquer uma das regras de correspondência em taxa descritas acima. No bloco 1606, a entidade de agendamento pode realocar recursos de controle não utilizados para o PDSCH em um segundo slot de acordo com uma segunda regra que pode ser qualquer uma das regras de correspondência em taxa descritas acima. Subsequentemente, no bloco 1608, a entidade de agendamento pode realocar recursos de controle não utilizados para o PDSCH em um N-ésimo slot de acordo com uma N-ésima regra que pode ser qualquer uma das regras de correspondência em taxa descritas acima.

[0093] Em vários exemplos, as regras de reutilização de recurso para slots subsequentes podem ser as mesmas que um slot atual, diferente por slot conforme especificado no sinalização de RRC ou DCI. A entidade de agendamento pode corresponder em taxa o PDSCH para slots subsequentes com base em diferentes regras. Por exemplo, correspondência em taxa para os slots subsequentes pode usar a mesma regra que o slot atual, diferentes regras por slot conforme especificado em sinalização de RRC ou DCI, e/ou sempre aplicando regras conservadoras conforme descrito acima para corresponder em taxa fora dos CORESETs e/ou SSs.

[0094] A Figura 17 é um fluxograma que ilustra um processo exemplificativo 1700 para reutilizar recursos de controle em uma porção de dados de um slot de acordo com alguns aspectos da presente revelação. Conforme descrito abaixo, alguns ou todos os recursos ilustrados podem ser omitidos em uma implantação particular dentro do escopo da presente revelação, e alguns recursos ilustrados podem não ser necessários para implantação de todas as modalidades. Em alguns exemplos, o processo 1700 pode ser executado pela entidade de agendamento 300 ilustrada na Figura 3. Em alguns exemplos, o processo 1700 pode ser executado por qualquer aparelho adequado ou meios para executar as funções ou algoritmo descritos abaixo.

[0095] No bloco 1702, uma entidade de agendamento (por exemplo, estação-base, eNB, gNB) pode se comunicar com um UE que utiliza um slot que inclui uma porção de controle e uma porção de dados. Por exemplo, a entidade de agendamento pode utilizar um circuito de comunicação 332 (consulte a Figura 3) para se comunicar com um ou mais UEs por meio de um transceptor 310. A comunicação pode incluir codificação, transmissão, recebimento e/ou decodificação de dados para e/ou a partir de um ou mais UEs. Em um exemplo, o slot pode ser um slot de DL semelhante ao slot 500 ilustrado na Figura 5.

[0096] No bloco 1704, a entidade de agendamento pode determinar que um ou mais recursos de comunicação alocados para a porção de controle não são utilizados para transmitir dados de controle. Por exemplo, uma entidade de agendamento pode utilizar um circuito de determinação de recurso 334 para determinar que um ou mais elementos de

recurso (REs) ou recursos de tempo-frequência originalmente alocados para a porção de controle não são usados ou necessários para transmitir dados de controle.

[0097] No bloco 1706, a entidade de agendamento pode realocar o um ou mais recursos de comunicação para transmitir dados de usuário na porção de dados. Por exemplo, a entidade de agendamento pode utilizar um circuito de alocação de recurso 336 para realocar os recursos de comunicação da porção de controle para transmitir carga útil ou dados de usuário na porção de dados no mesmo slot. A entidade de agendamento pode indicar para o UE de modo semi-estático ou dinâmico para utilizar o um ou mais recursos de comunicação para a porção de dados. Por exemplo, o agendamento pode usar sinalização de RRC e/ou DCI para indicar a realocação dos recursos de controle para a porção de dados.

[0098] Em alguns aspectos da revelação, a entidade de agendamento pode expandir a porção de dados no domínio de tempo para incluir os recursos de controle realocados indicando-se uma posição de símbolo inicial da porção de dados expandida que inclui os recursos de comunicação reutilizados. Em alguns aspectos da revelação, a entidade de agendamento pode indicar a posição de símbolo e frequência dos recursos de controle reutilizados ou realocados. Em alguns aspectos da revelação, a entidade de agendamento pode corresponder em taxa um canal compartilhado de enlace descendente físico (PDSCH) que utiliza os recursos de controle reutilizados, fora dos CORESETs, espaços de busca, e/ou PDCCHs conforme descrito acima.

[0099] A Figura 18 é um fluxograma que ilustra um

processo exemplificativo 1800 para reutilizar recursos de controle em uma porção de dados de um slot de acordo com alguns aspectos da presente revelação. Conforme descrito abaixo, alguns ou todos os recursos ilustrados podem ser omitidos em uma implantação particular dentro do escopo da presente revelação, e alguns recursos ilustrados podem não ser necessários para implantação de todas as modalidades. Em alguns exemplos, o processo 1800 pode ser executado pela entidade agendada 400 ilustrada na Figura 4. Em alguns exemplos, o processo 1800 pode ser executado por qualquer aparelho adequado ou meios para executar as funções ou algoritmo descritos abaixo.

[0100] No bloco 1802, uma entidade agendada (por exemplo, UE) pode receber, a partir de uma entidade de agendamento (por exemplo, gNB), uma indicação de que um ou mais recursos de comunicação de uma porção de controle de um slot (por exemplo, slot 500 da Figura 5) são realocados para uma porção de dados do slot. Por exemplo, a entidade de agendamento pode utilizar um circuito de comunicação 432 para receber a indicação de modo semi-estático ou dinâmico em cada slot. A indicação pode ser recebida de modo semi-estático em uma mensagem de RRC ou recebida dinamicamente nas informações de controle de enlace descendente (DCI) do slot.

[0101] No bloco 1804, a entidade agendada pode receber, a partir da entidade de agendamento, dados de usuário na porção de dados expandida para incluir o um ou mais recursos de comunicação. Por exemplo, a entidade agendada pode utilizar um circuito de alocação de recurso 434 para determinar a porção de dados expandida e o circuito

de comunicação 432 para receber a porção de dados expandida. Em alguns exemplos, a porção de dados é expandida apenas no domínio de tempo. Nesse caso, a indicação pode indicar uma posição de símbolo inicial da porção de dados expandida para incluir o um ou mais recursos de comunicação. Em alguns exemplos, os recursos de controle reutilizados podem ser identificados independentemente da porção de dados. Nesse caso, a indicação indica a posição de símbolo e frequência do um ou mais recursos de comunicação que podem ser usados para carregar dados de usuário da porção de dados.

[0102] Diversos aspectos de uma rede de comunicação sem fio foram apresentados com referência a uma implantação exemplificativa. Como aqueles versados na técnica entenderão prontamente, vários aspectos descrito por toda esta revelação podem ser estendidos outros sistemas de telecomunicação, arquiteturas de rede e padrões de comunicação.

[0103] A título de exemplo, vários aspectos podem ser implantados dentro de outros sistemas definidos por 3GPP, como Evolução de Longo Prazo (LTE), o Sistema de Pacote Evoluído (EPS), o Sistema de Telecomunicação Móvel Universal (UMTS), e/ou o Sistema Global Móvel (GSM). Vários aspectos também podem ser estendidos a sistemas definidos pelo Projeto de Parceria de 3ª Geração 2 (3GPP2), como CDMA2000 e/ou Evolução de Dados Otimizados (EV-DO). Outros exemplos podem ser implantados dentro de sistemas que empregam IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Banda Ultra Ampla (UWB), Bluetooth e/ou outros sistemas adequados. O padrão de telecomunicação real, arquitetura de rede e/ou padrão de comunicação empregue dependerá da aplicação específica e das

restrições de design gerais impostas sobre o sistema.

[0104] Na presente revelação, a palavra "exemplificativo" é usada para significar "servindo como um exemplo, instância ou ilustração" Qualquer implantação ou aspecto descrito no presente documento como "exemplificativo" não deve necessariamente ser interpretado como preferencial ou vantajoso em relação a outros aspectos da revelação. Da mesma forma, o termo "aspectos" não exige que todos os aspectos da revelação incluam o discutido, vantagem ou modo de operação discutidos. O termo "acoplado" é usado no presente documento para se referir ao acoplamento direto ou indireto entre dois objetos. Por exemplo, se o objeto A tocar fisicamente o objeto B, e o objeto B tocar o objeto C, então os objetos A e C podem ainda ser considerados acoplados entre si – até mesmo se os mesmos não se tocarem de modo fisicamente direto. Por exemplo, um primeiro objeto pode ser aplicado a um segundo objeto embora o primeiro objeto nunca esteja em contato físico direto com o segundo objeto. Os termos "circuito" e "conjunto de circuitos" são usados amplamente, e destinados a incluir implantações tanto de hardware dos dispositivos e condutores elétricos que, quando conectados e configurados, habilitam o desempenho das funções descritas na presente revelação, sem limitação quanto ao tipo de circuitos eletrônicos, bem como implantações de software de informações e instruções que, quando executadas por um processador, habilitam o desempenho das funções descritas na presente revelação.

[0105] Um ou mais dos componentes, etapas, particularidades e/ou funções ilustradas nas Figuras 1 a 18 podem ser redistribuídos e/ou combinados em um único componente,

etapa, particularidade ou função ou incorporados em vários componentes, etapas ou funções. Elementos, componentes, etapas e/ou funções adicionais também podem ser adicionados sem se afastar dos recursos inovadores revelados no presente documento. O aparelho, dispositivos e/ou componentes ilustrados nas Figuras 1 a 18 podem ser configurados para realizar um ou mais dos métodos, particularidades ou etapas descritas no presente documento. Os algoritmos inovadores descritos no presente documento também podem ser implantados de modo eficaz no software e/ou incorporados no hardware.

[0106] Deve ser compreendido que a ordem ou hierarquia específica de etapas nos métodos revelados é uma ilustração de processos exemplificativos. Com base nas preferências do projeto, compreende-se que a ordem ou hierarquia específica das etapas nos métodos pode ser reorganizada. O método anexo reivindica os elementos presentes das várias etapas em uma ordem de amostra, e não se destinam a estarem limitados à ordem ou hierarquia específica apresentada, salvo especificamente citado no mesmo.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio que compreende:
comunicar-se com um equipamento de usuário (UE) utilizando um slot que compreende uma porção de controle e uma porção de dados;

determinar que um ou mais recursos de comunicação alocados para a porção de controle não são utilizados para transmitir dados de controle; e

realocar e utilizar o um ou mais recursos de comunicação realocados para transmitir dados de usuário na porção de dados.

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

indicar para o UE utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, em que a indicação compreende:

indicar, em cada slot, para o UE utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados.

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

indicar para o UE uma posição de símbolo inicial da porção de dados que inclui o um ou mais recursos de comunicação.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a realocação compreende:

indicar para o UE a posição de símbolo e frequência do um ou mais recursos de comunicação incluídos na porção de dados.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, que

compreende adicionalmente:

configurar o UE para utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados de um primeiro slot com base em uma primeira regra; e

configurar o UE para utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados de um segundo slot com base em uma segunda regra que é diferente da primeira regra.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente pelo menos um dentre:

corresponder em taxa um canal compartilhado de enlace descendente físico (PDSCH) que utiliza o um ou mais recursos de comunicação, fora de um conjunto de recursos de controle (CORESET);

corresponder em taxa o PDSCH que utiliza o um ou mais recursos de comunicação, fora de um espaço de busca; ou

corresponder em taxa o PDSCH que utiliza o um ou mais recursos de comunicação, fora de um canal de controle de enlace descendente físico (PDCCH).

8. Aparelho que compreende:

uma interface de comunicação configurada para se comunicar com um equipamento de usuário (UE);

uma memória; e

um processador acoplado de modo operacional com a interface de comunicação e memória, em que o processador e a memória são configurados para:

comunicar-se com o UE que utiliza um slot que compreende uma porção de controle e uma porção de dados;

determinar que um ou mais recursos de comunicação alocados para a porção de controle não são utilizados para

transmitir dados de controle; e

realocar e utilizar o um ou mais recursos de comunicação realocados para transmitir dados de usuário na porção de dados.

9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, em que o processador e a memória são configurados adicionalmente para:

indicar para o UE utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados.

10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, em que o processador e a memória são configurados adicionalmente para:

indicar, em cada slot, para o UE utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados.

11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, em que o processador e a memória são configurados adicionalmente para:

indicar para o UE uma posição de símbolo inicial da porção de dados que inclui o um ou mais recursos de comunicação.

12. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, em que o processador e a memória são configurados adicionalmente para:

indicar para o UE a posição de símbolo e frequência do um ou mais recursos de comunicação inclusos na porção de dados.

13. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, em que o processador e a memória são configurados adicionalmente para:

configurar o UE para utilizar o um ou mais recursos

de comunicação na porção de dados de um primeiro slot com base em uma primeira regra; e

configurar o UE para utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados de um segundo slot com base em uma segunda regra que é diferente da primeira regra.

14. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, em que o processador e a memória são configurados adicionalmente para:

corresponder em taxa um canal compartilhado de enlace descendente físico (PDSCH) que utiliza o um ou mais recursos de comunicação, fora de um conjunto de recursos de controle;

corresponder em taxa o PDSCH que utiliza o um ou mais recursos de comunicação, fora de um espaço de busca; ou

corresponder em taxa o PDSCH que utiliza o um ou mais recursos de comunicação, fora de um canal de controle de enlace descendente físico.

15. Método de comunicação sem fio que compreende:

receber, a partir de uma entidade de agendamento, uma indicação de que um ou mais recursos de comunicação de uma porção de controle de um slot são realocados para uma porção de dados do slot; e

receber, a partir da entidade de agendamento, dados de usuário na porção de dados que incluem o um ou mais recursos de comunicação realocados.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, em que o recebimento da indicação compreende:

receber uma mensagem de controle de recursos de rádio que compreende a indicação para utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados.

17. Método, de acordo com a reivindicação 15, em que o recebimento da indicação compreende:

receber, em cada slot, a indicação para utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados.

18. Método, de acordo com a reivindicação 15, em que a indicação indica uma posição de símbolo inicial da porção de dados expandida para incluir o um ou mais recursos de comunicação.

19. Método, de acordo com a reivindicação 15, em que a indicação indica a posição de símbolo e frequência do um ou mais recursos de comunicação incluídos na porção de dados.

20. Método, de acordo com a reivindicação 15, que compreende adicionalmente:

receber os dados de usuário na porção de dados com base em uma regra de correspondência em taxa predeterminada para excluir recursos de comunicação em pelo menos um dentre um conjunto de recursos de controle (CORESET), um espaço de busca ou um canal de controle de enlace descendente físico (PDCCH).

21. Método, de acordo com a reivindicação 15, que compreende adicionalmente:

utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados de um primeiro slot com base em uma primeira regra; e

utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados de um segundo slot com base em uma segunda regra que é diferente da primeira regra em relação a pelo menos um dentre uma reutilização de recurso ou correspondência de taxa.

22. Aparelho que compreende:

uma interface de comunicação configurada para se comunicar com uma entidade de agendamento;*uma memória; e um processador acoplado de modo operacional com a interface de comunicação e memória, em que o processador e a memória são configurados para:

receber, a partir da entidade de agendamento, uma indicação de que um ou mais recursos de comunicação de uma porção de controle de um slot são realocados para uma porção de dados do slot; e

receber, a partir da entidade de agendamento, dados de usuário na porção de dados que incluem o um ou mais recursos de comunicação realocados.

23. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que o processador e a memória são configurados adicionalmente para:

receber uma mensagem de controle de recursos de rádio que compreende a indicação para utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados.

24. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que o processador e a memória são configurados adicionalmente para:

receber, em cada slot, a indicação para utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados.

25. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que a indicação indica uma posição de símbolo inicial da porção de dados expandida para incluir o um ou mais recursos de comunicação.

26. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que a indicação indica a posição de símbolo e frequência do

um ou mais recursos de comunicação incluídos na porção de dados.

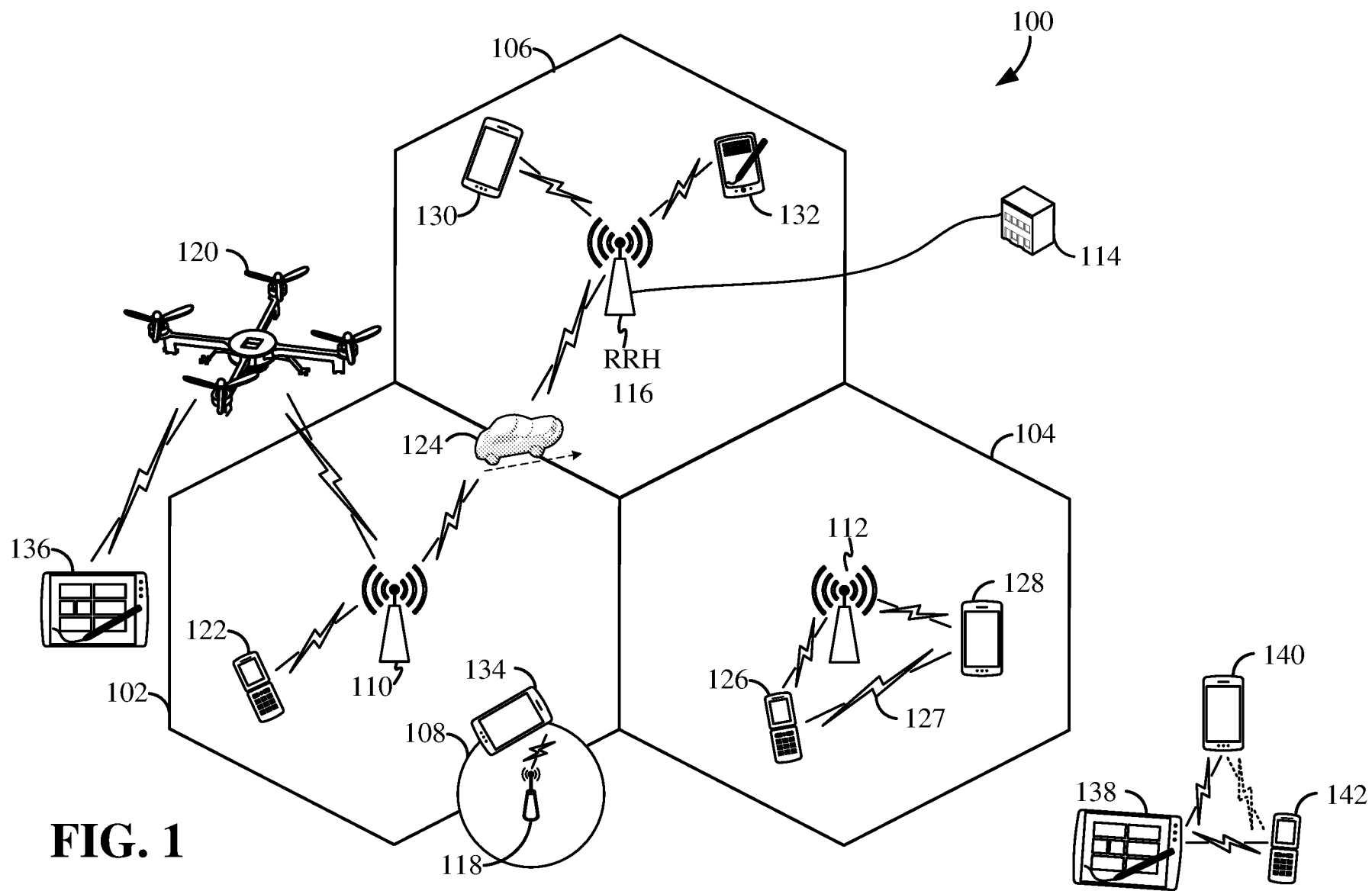
27. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que o processador e a memória são configurados adicionalmente para:

receber os dados de usuário na porção de dados com base em uma regra de correspondência em taxa predeterminada para excluir recursos de comunicação em pelo menos um dentre um conjunto de recursos de controle (CORESET), um espaço de busca ou um canal de controle de enlace descendente físico (PDCCH).

28. Aparelho, de acordo com a reivindicação 22, em que o processador e a memória são configurados adicionalmente para:

utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados de um primeiro slot com base em uma primeira regra; e

utilizar o um ou mais recursos de comunicação na porção de dados de um segundo slot com base em uma segunda regra que é diferente da primeira regra em relação a pelo menos um dentre uma reutilização de recurso e correspondência de taxa.



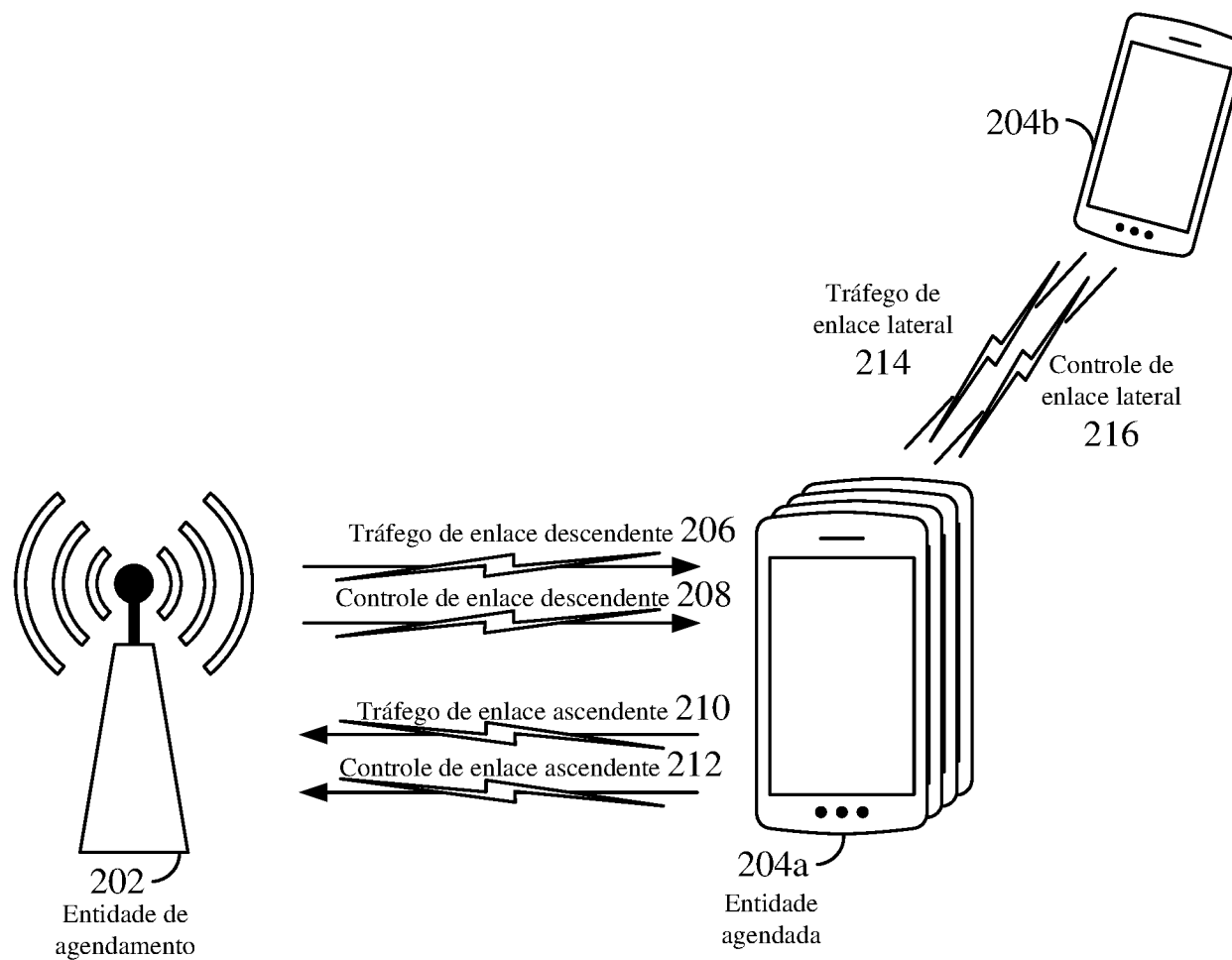


FIG. 2

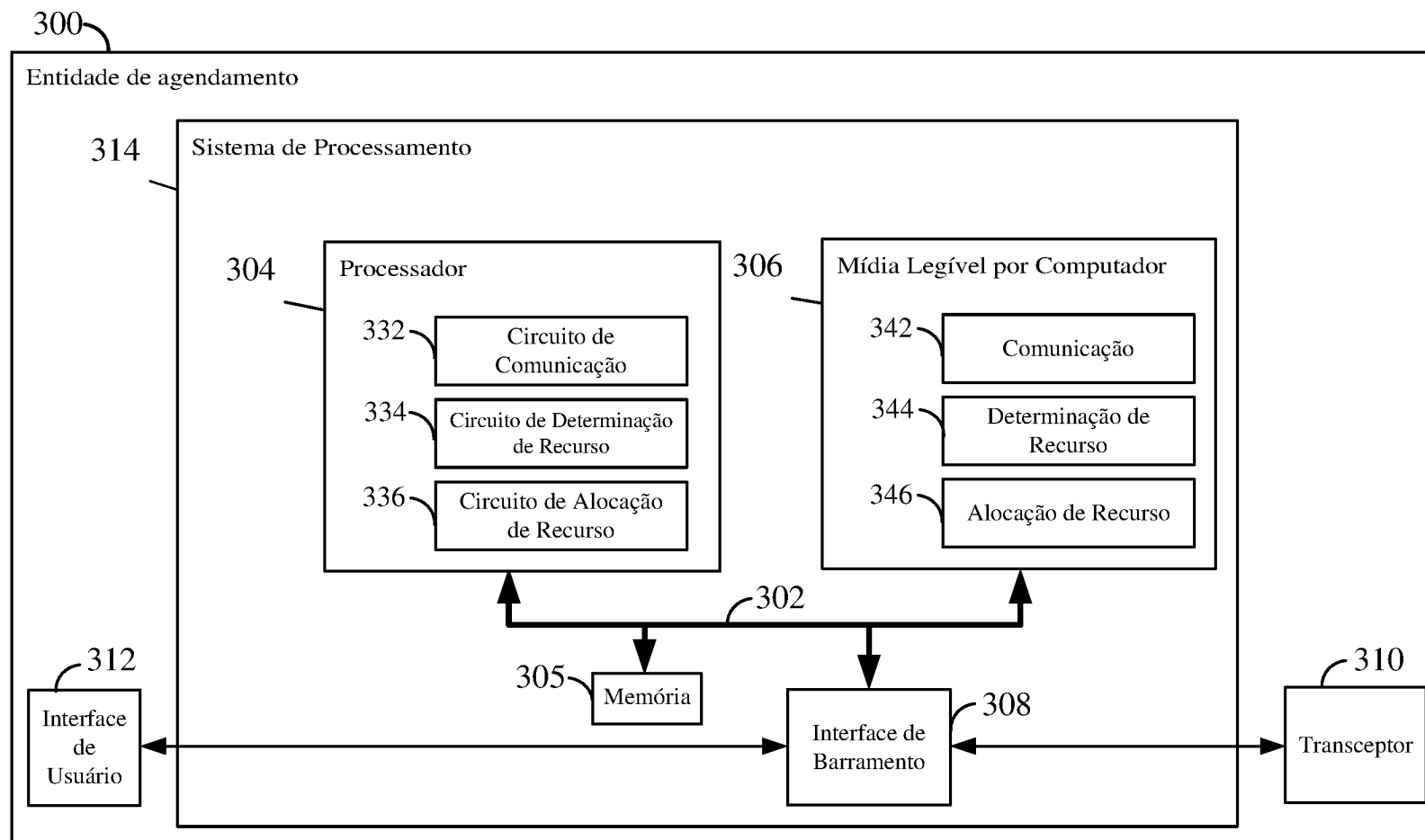


FIG. 3

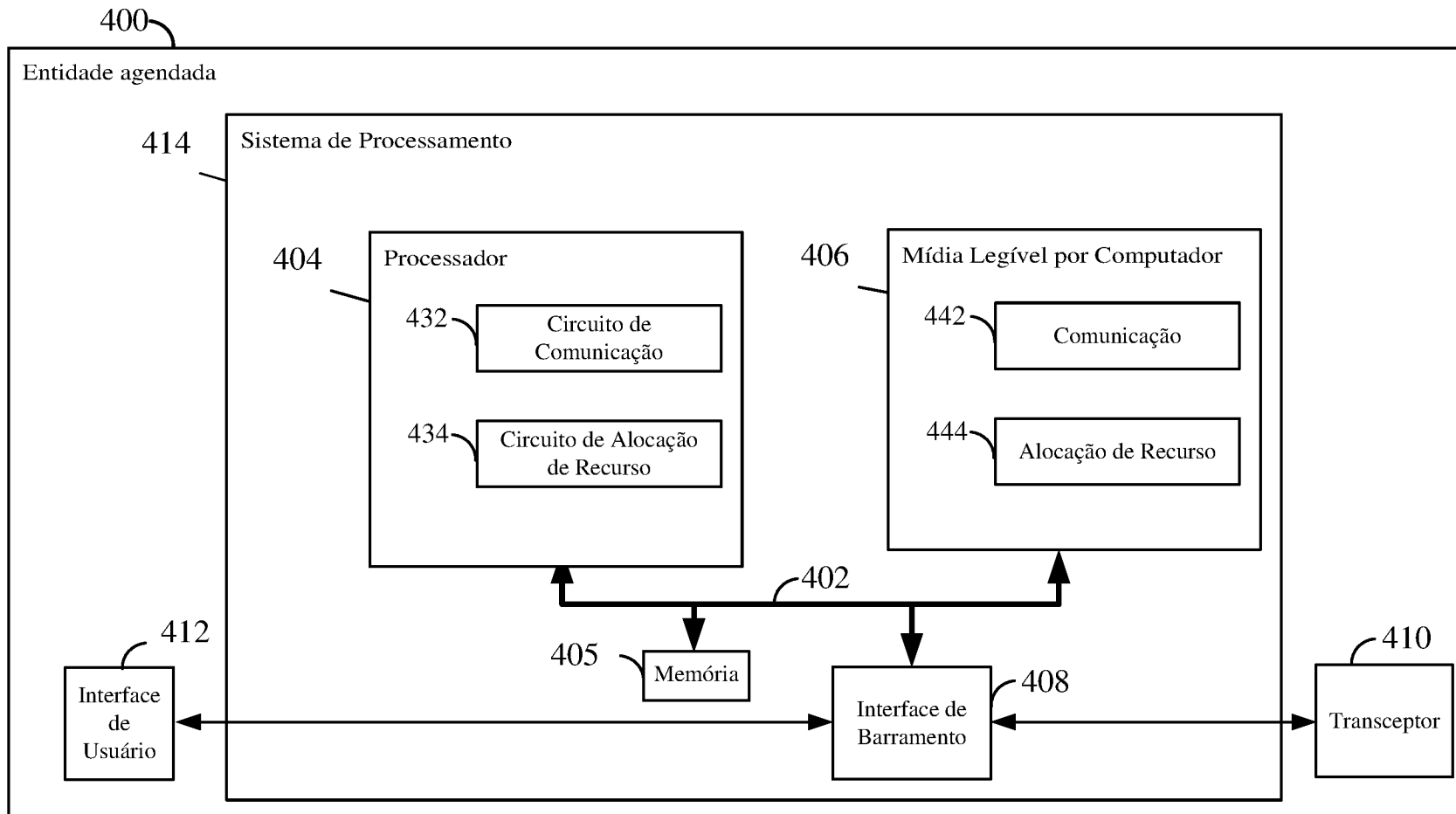


FIG. 4

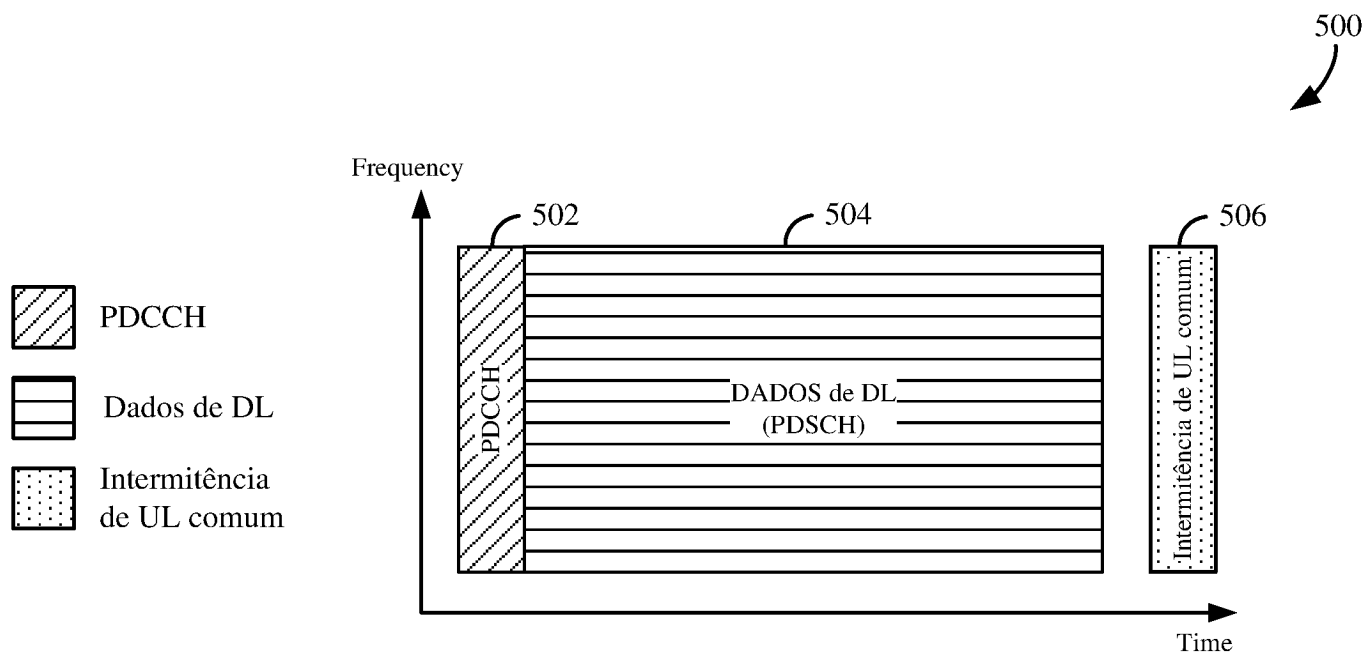


FIG. 5

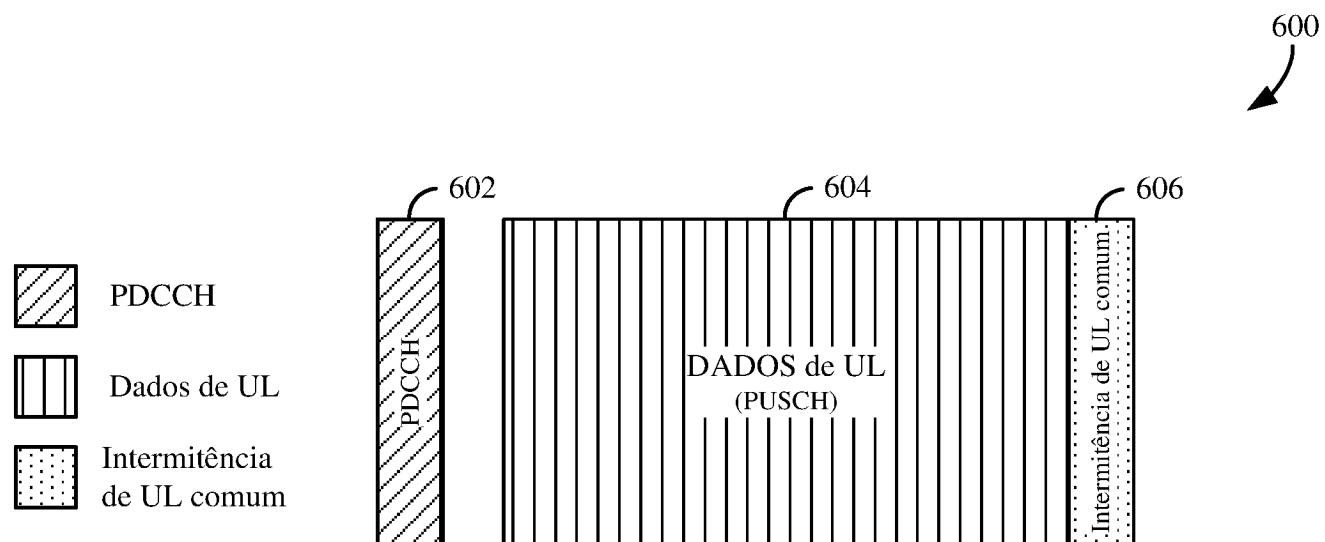


FIG. 6

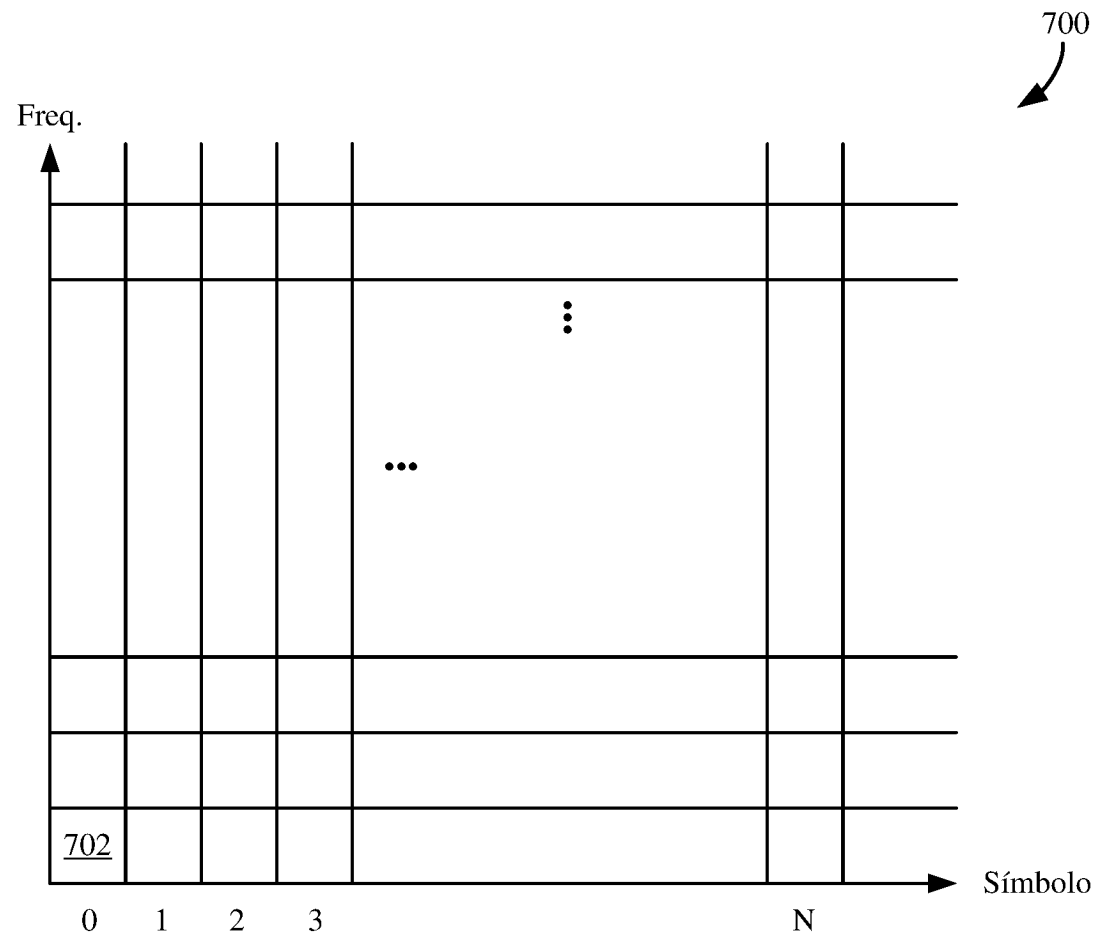


FIG. 7

Grupo de Elemento de Recurso

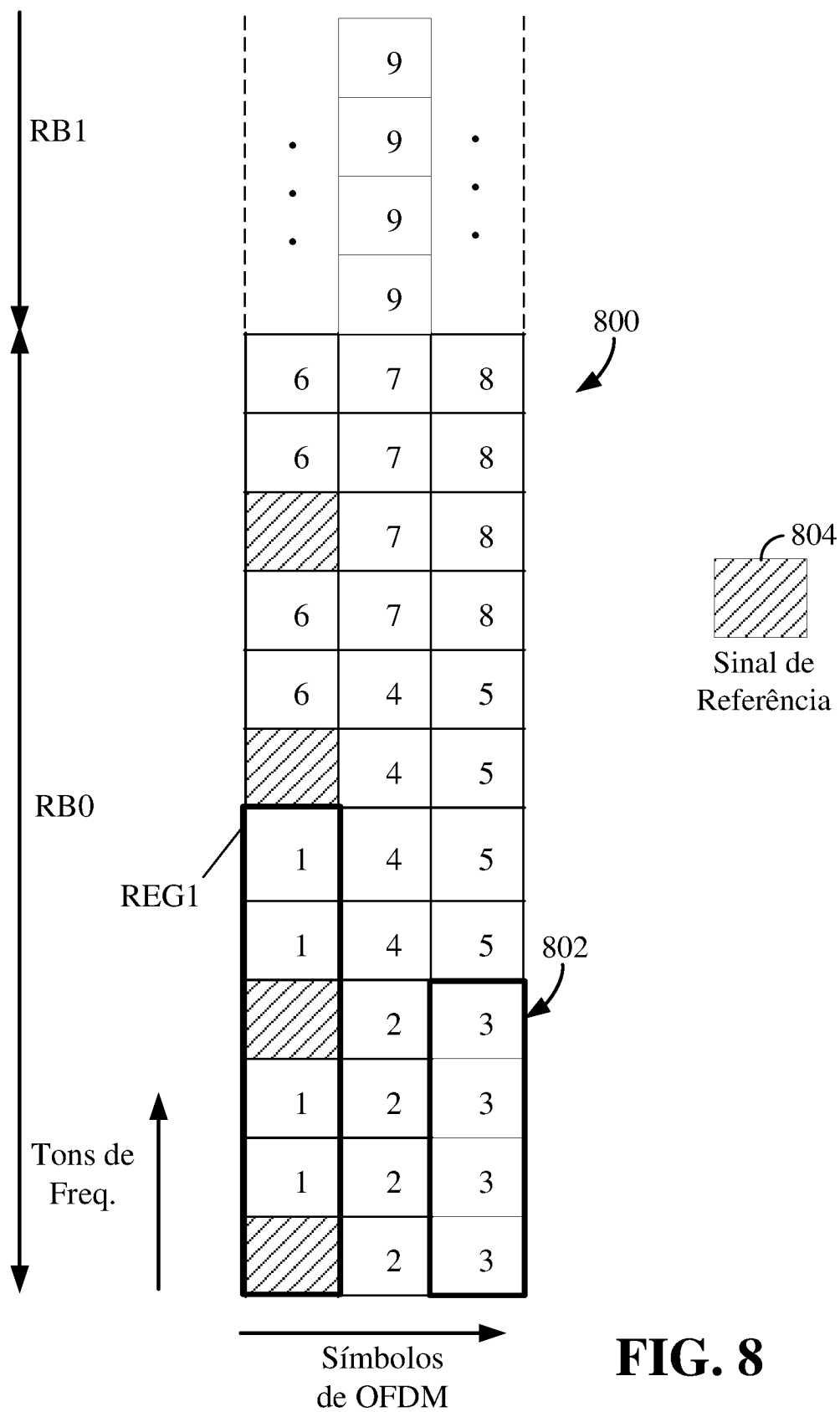


FIG. 8

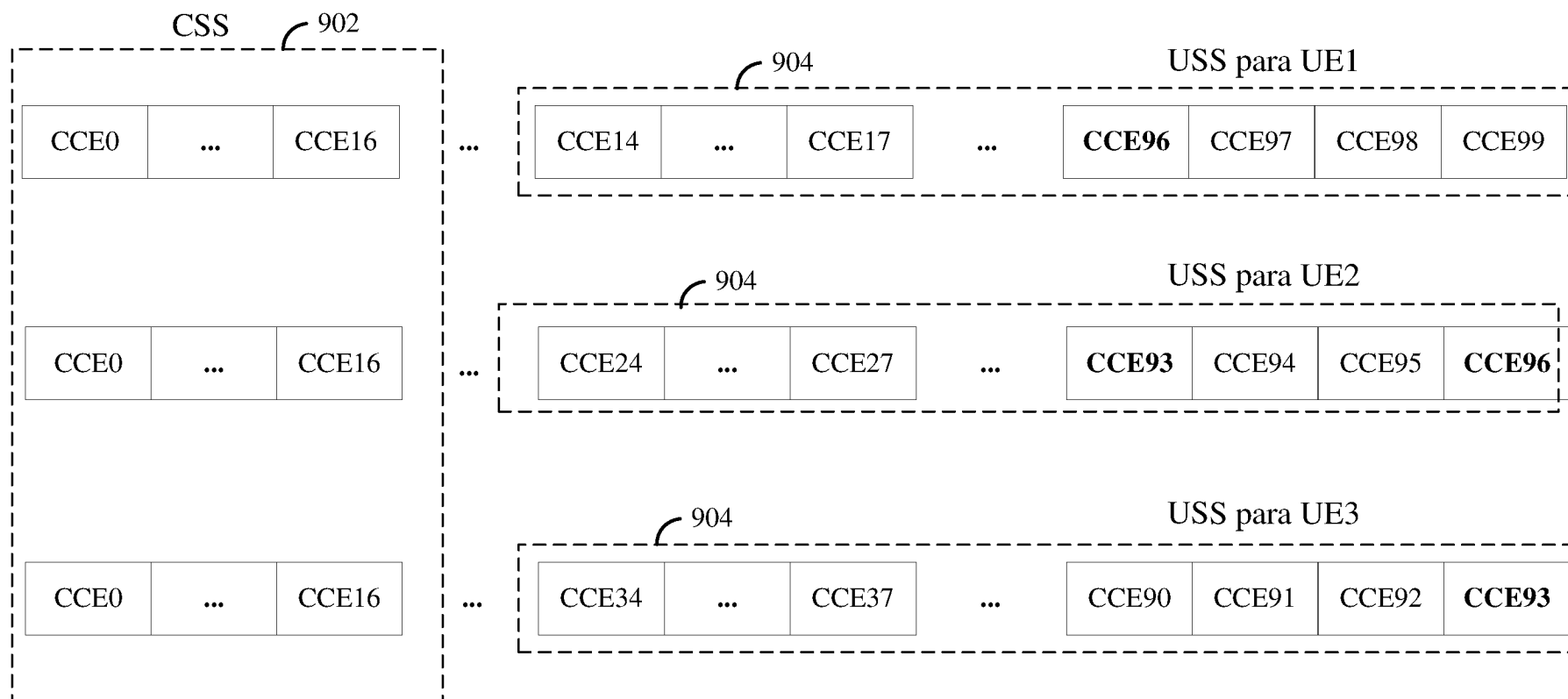


FIG. 9

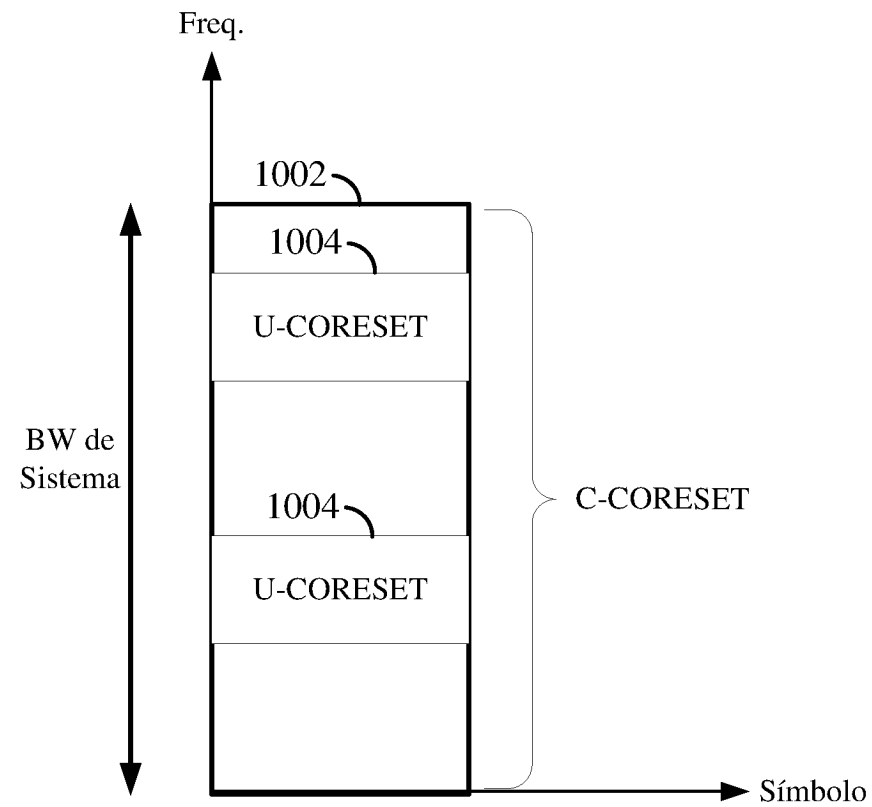


FIG. 10

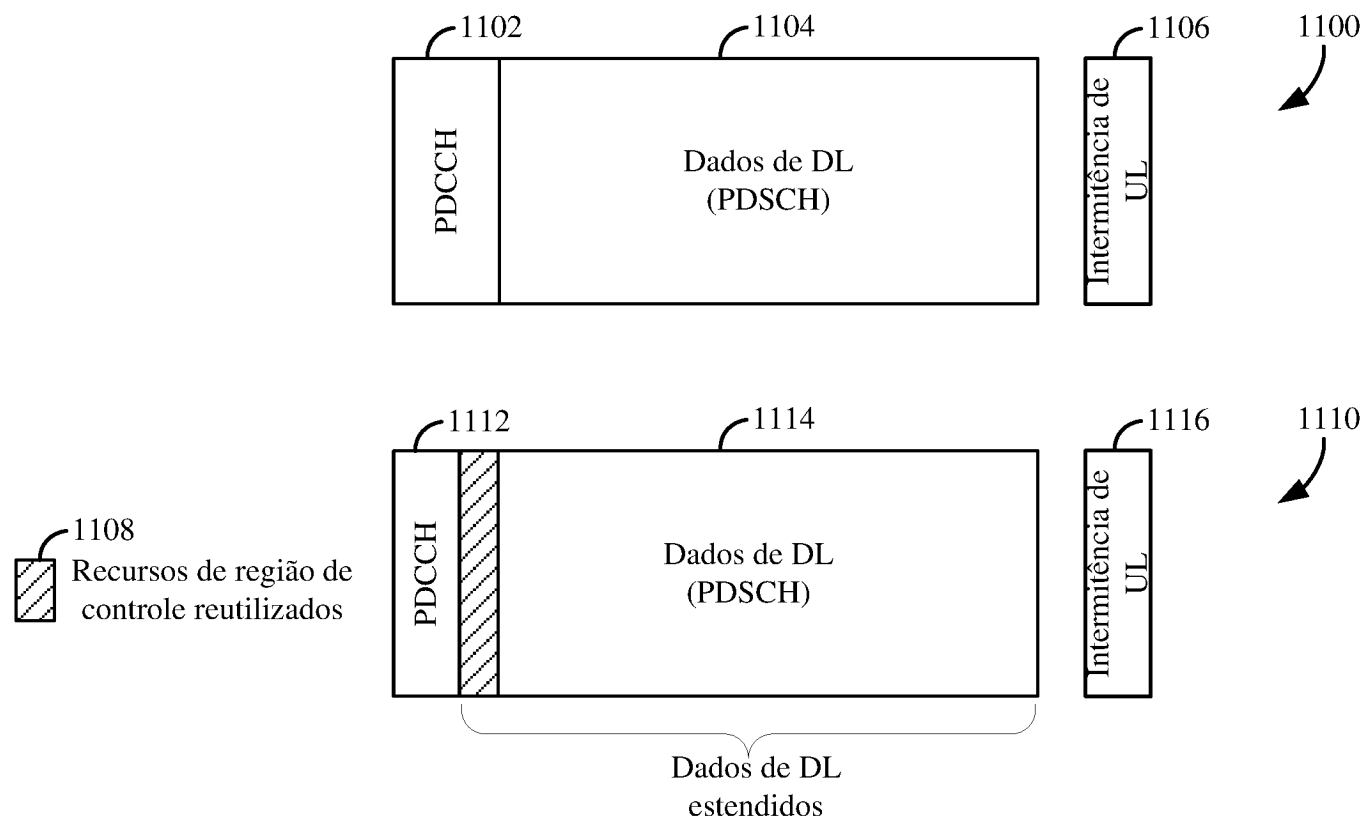


FIG. 11

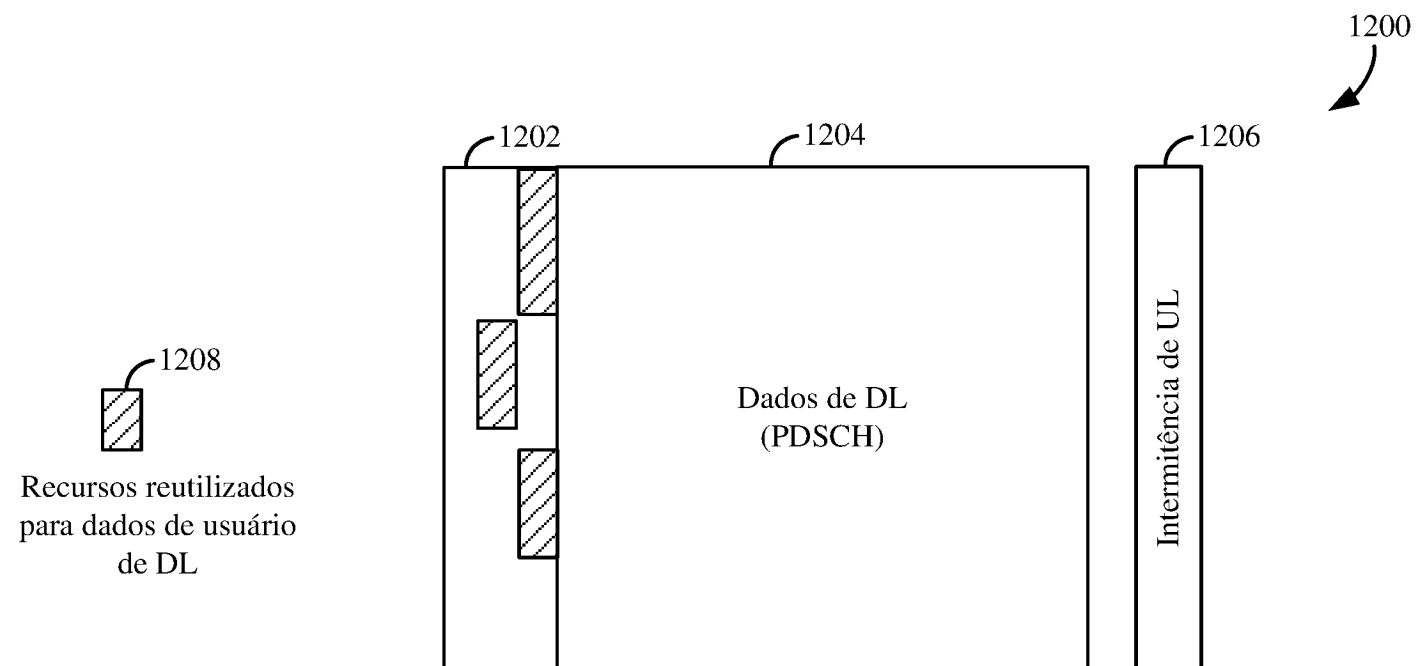


FIG. 12

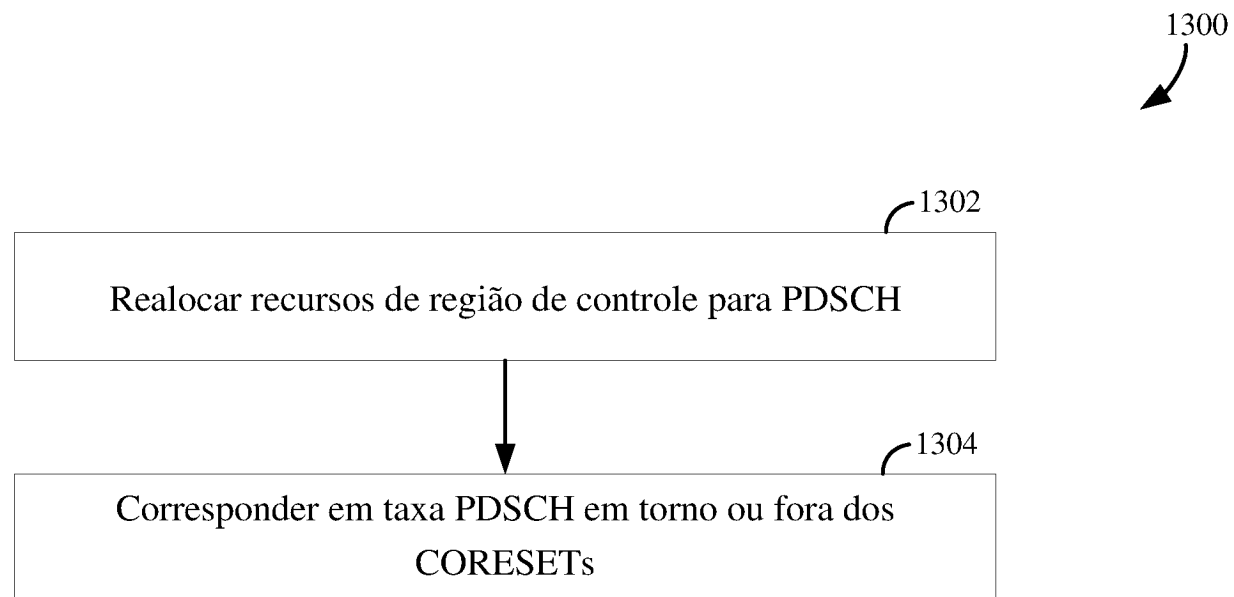


FIG. 13

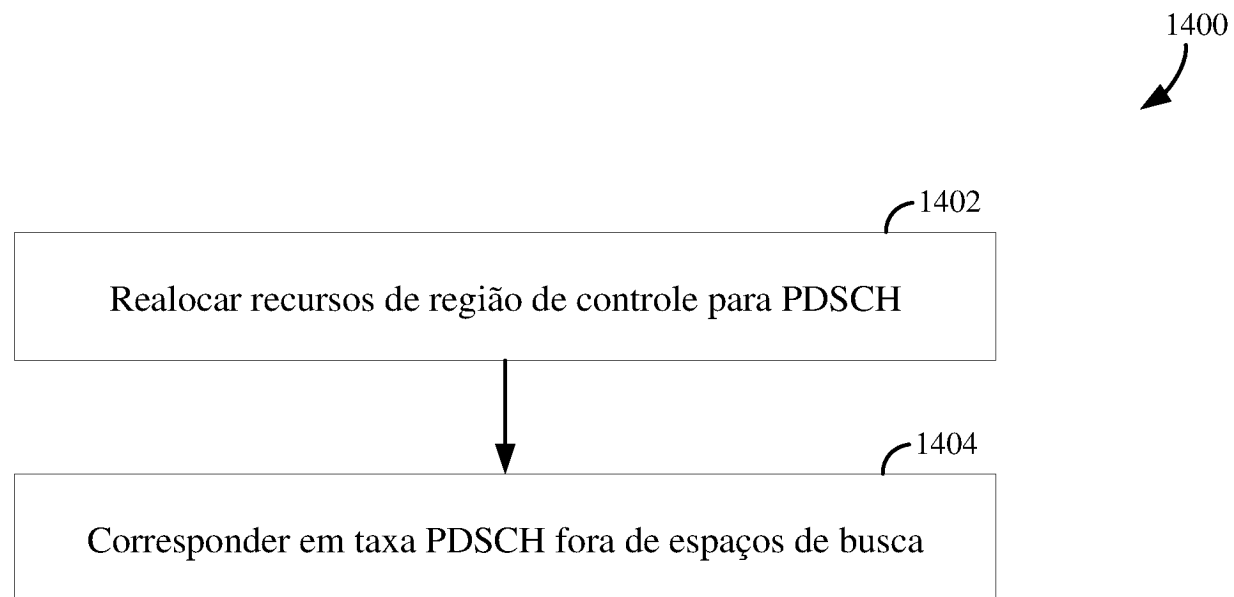


FIG. 14

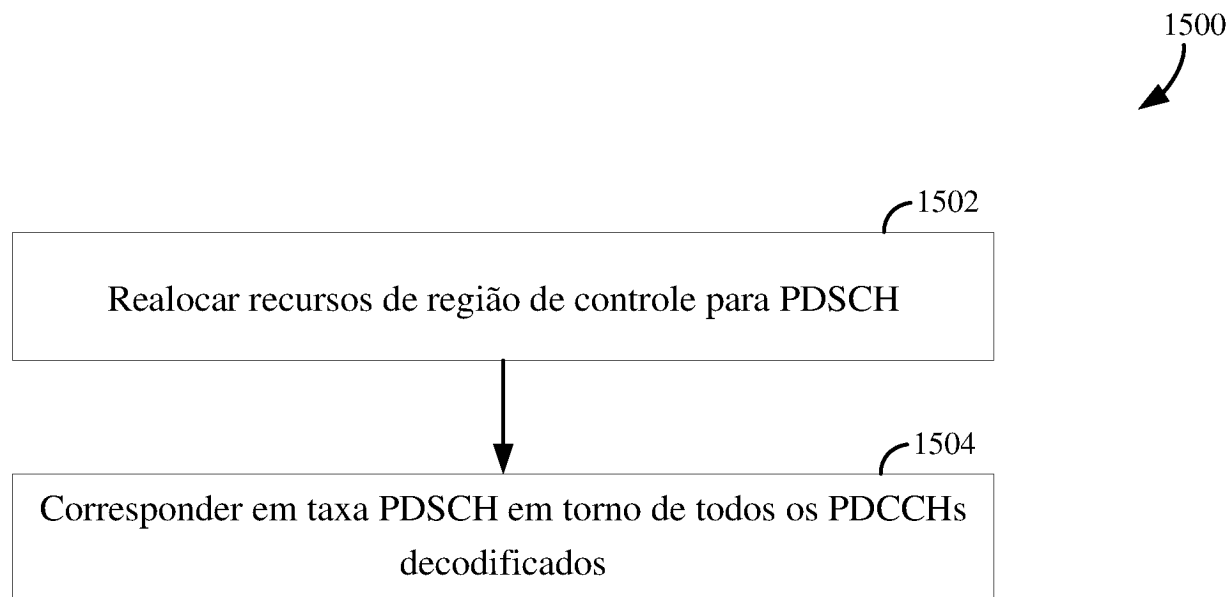


FIG. 15

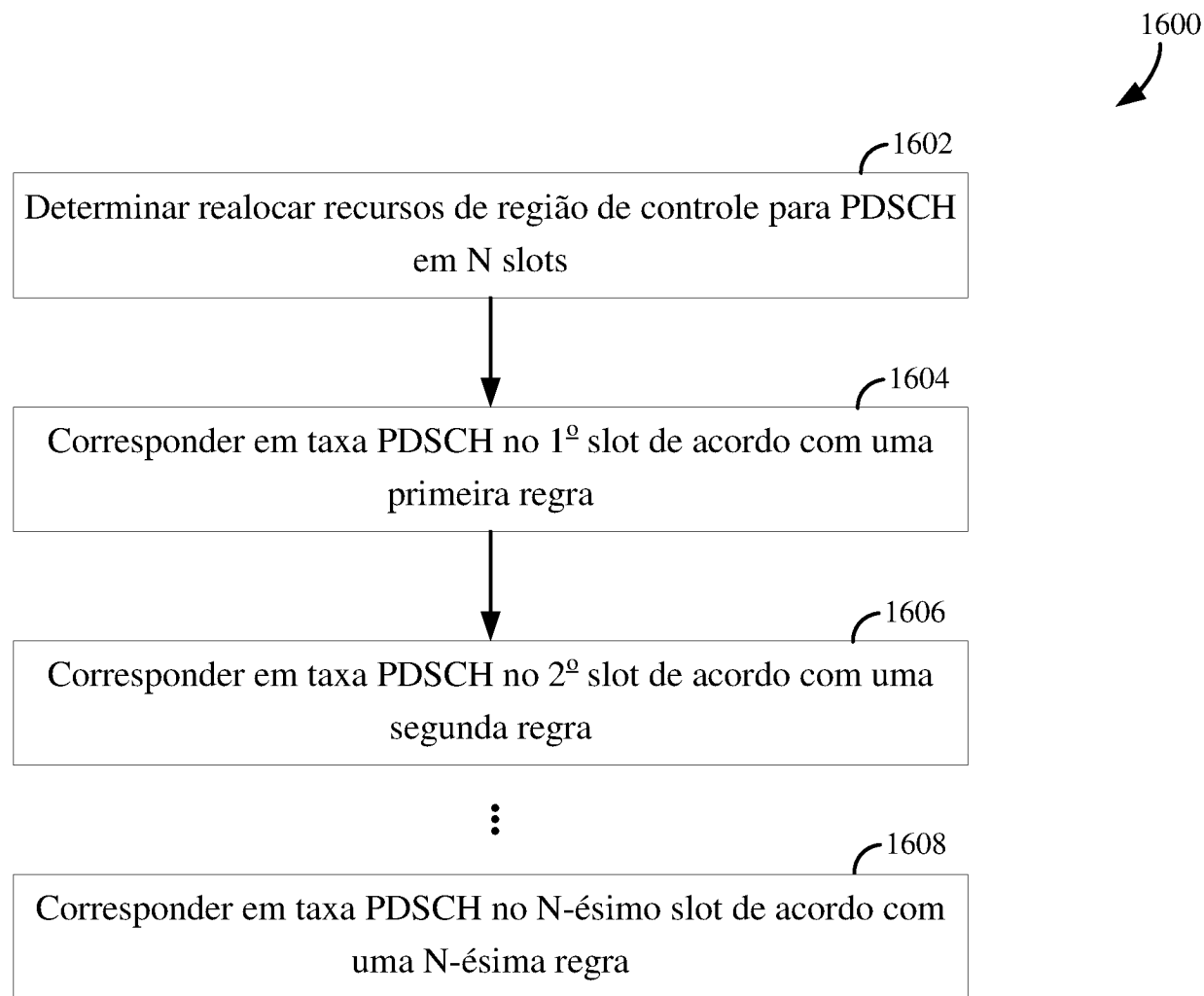


FIG. 16

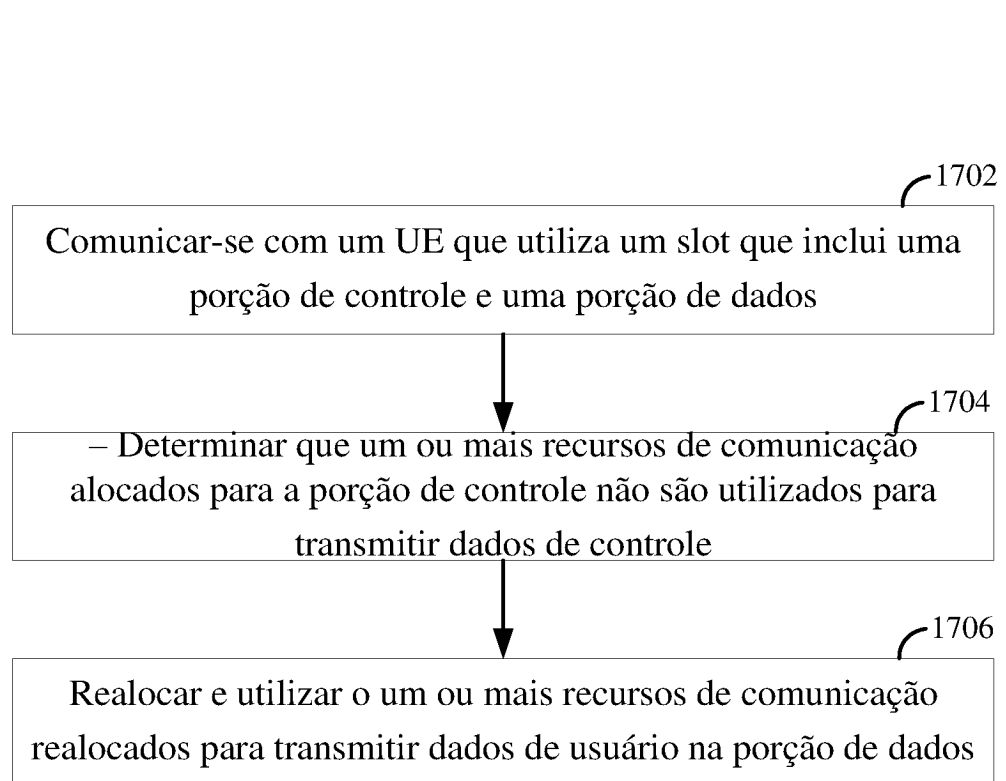


FIG. 17

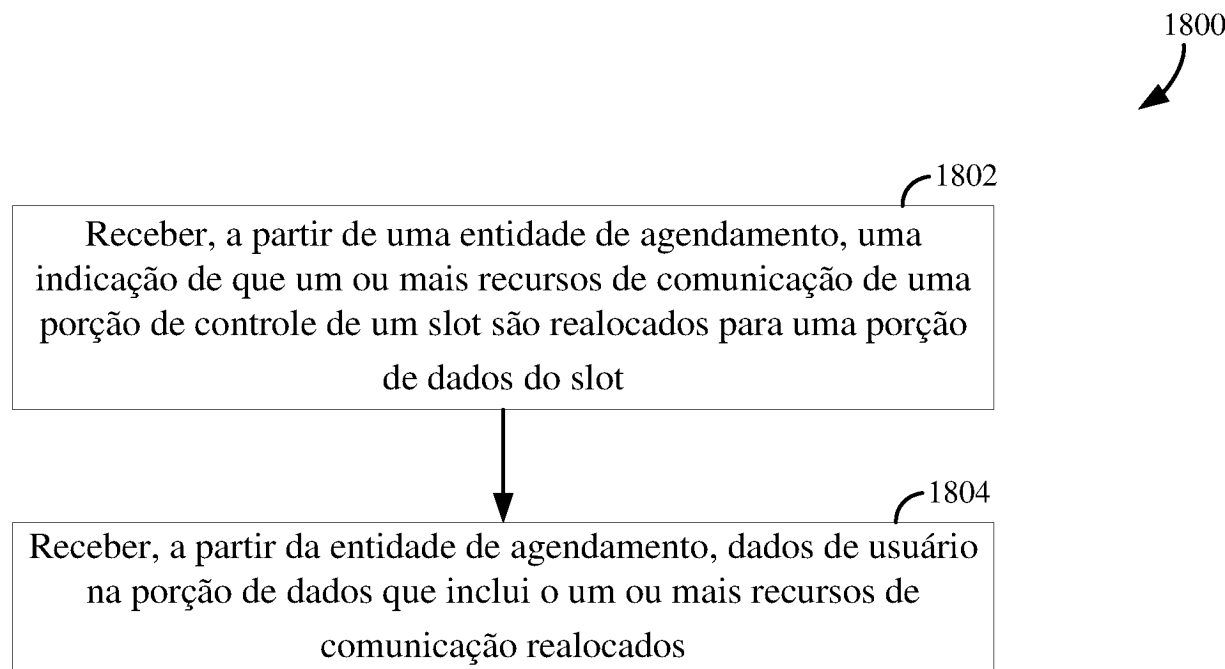


FIG. 18

RESUMO**"REUTILIZAÇÃO DE RECURSOS DE CONTROLE PARA TRANSMISSÃO DE DADOS EM COMUNICAÇÃO SEM FIO"**

Os aspectos da presente revelação fornecem vários métodos e aparelhos configurados para reutilizar, realocar, reservar ou reatribuir recursos de controle disponíveis em uma região de controle para carregar dados de usuário ou carga útil de enlace descendente (DL). O conceito inventivo e ideia também podem ser aplicados para reutilizar recursos de controle para transmissão de dados de usuário de enlace ascendente (UL) e/ou enlace lateral em ambas as configurações de dúplex por divisão de frequência (FDD) e dúplex por divisão de tempo (TDD) em outras modalidades.