



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112016009599-5 B1

(22) Data do Depósito: 30/10/2014

(45) Data de Concessão: 14/02/2023

(54) Título: SISTEMAS E MÉTODOS PARA PROGRAMAR ACESSO DE GRUPO EM REDES SEM FIO

(51) Int.Cl.: H04W 74/08.

(30) Prioridade Unionista: 29/10/2014 US 14/527,590; 31/10/2013 US 61/898,436.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): SIMONE MERLIN; HEMANTH SAMPATH; GWENDOLYN DENISE BARRIAC; AMIN JAFARIAN; MAARTEN MENZO WENTINK; YAN ZHOU.

(86) Pedido PCT: PCT US2014063180 de 30/10/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/066340 de 07/05/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/04/2016

(57) Resumo: SISTEMA E MÉTODO PARA PROGRAMAR ACESSO DE GRUPO EM REDES SEM FIO. Sistemas, métodos e dispositivos para comunicação sem fio são descritos aqui. Em alguns aspectos, um método inclui determinar uma ou mais classes de transmissões compatíveis a partir de um ou mais dispositivos sem fio. O método inclui ainda definir partições de tempo programado para cada de uma ou mais classes. O método inclui ainda definir um procedimento de acesso de canal associado a cada das partições de tempo programado. O método inclui ainda acessar uma mídia sem fio durante uma partição de tempo programado associada de acordo com o procedimento de acesso de canal por um ou mais dos dispositivos sem fio.

SISTEMAS E MÉTODOS PARA PROGRAMAR ACESSO DE GRUPO EM REDES
SEM FIO

CAMPO

[0001] O presente pedido se refere em geral a comunicações sem fio, e mais especificamente a sistemas, métodos e dispositivos para programar acesso de grupo em redes sem fio.

ANTECEDENTES

[0002] Em muitos sistemas de telecomunicação, redes de comunicação são usadas para trocar mensagens entre vários dispositivos espacialmente separados em interação. Redes podem ser classificadas de acordo com o escopo geográfico, que pode ser, por exemplo, uma área metropolitana, uma área local ou uma área pessoal. Tais redes seriam designadas respectivamente como uma rede de área remota (WAN), rede de área metropolitana (MAN), rede de área local (LAN), rede de área local sem fio (WLAN), ou rede de área pessoal (PAN). Redes também diferem de acordo com a técnica de roteamento/comutação usada para interconectar os vários nós de rede e dispositivos (por exemplo, comutação de circuito vs. Comutação de pacote), o tipo de mídia física empregada para transmissão (por exemplo, com fio vs. Sem fio), e o conjunto de protocolos de comunicação usados (por exemplo, pacote de protocolo de Internet, SONET (Ligação em rede ótica síncrona), Ethernet, etc.).

[0003] Redes sem fio são frequentemente preferidas quando os elementos de rede são móveis e desse modo têm necessidades de conectividade dinâmicas, ou se a arquitetura de rede for formada em uma topologia ad hoc, em vez de fixa. Redes sem fio empregam mídia física intangível em um modo de propagação não guiado usando ondas eletromagnéticas nas faixas de frequência de rádio, micro-

ondas, infravermelho, ótica, etc. Redes sem fio facilitam vantajosamente mobilidade de usuário e implantação rápida em campo quando comparado com redes cabeadas fixas.

[0004] Entretanto, múltiplas redes sem fio podem existir no mesmo edifício, em edifícios próximos e/ou na mesma área externa. A prevalência de múltiplas redes sem fio pode causar interferência, capacidade de transmissão reduzida (Por exemplo, porque cada rede sem fio está operando na mesma área e/ou espectro) e/ou evitar a comunicação de certos dispositivos. Desse modo, sistemas, métodos e dispositivos aperfeiçoados para comunicar quando redes sem fio são densamente povoadas são desejáveis.

SUMÁRIO

[0005] Os sistemas, métodos e dispositivos da invenção têm cada vários aspectos, nenhum único dos quais é exclusivamente responsável por seus atributos desejáveis. Sem limitar o escopo da presente invenção como expresso pelas reivindicações que seguem, algumas características serão agora discutidas brevemente. Após considerar essa discussão, e particularmente após leitura da seção intitulada "Descrição detalhada" uma pessoa entenderá como as características da presente invenção fornecem vantagens que incluem comunicações aperfeiçoadas entre pontos de acesso e estações em uma rede sem fio.

[0006] Um aspecto da presente revelação fornece um método de comunicação sem fio. O método inclui determinar uma ou mais classes de transmissões compatíveis a partir de um ou mais dispositivos sem fio. O método inclui ainda definir partições de tempo programadas para cada de uma ou mais classes. O método inclui ainda definir um procedimento de acesso de canal associado a cada das partições de tempo programadas. O método inclui ainda acessar uma mídia sem fio durante uma partição de tempo

programada associada de acordo com o procedimento de acesso de canal por um ou mais dos dispositivos sem fio.

[0007] Outro aspecto fornece um dispositivo configurado para comunicação sem fio. O dispositivo compreende um processador configurado para determinar uma ou mais classes de transmissão compatível a partir de um ou mais dispositivos sem fio. O processador é adicionalmente configurado para definir partições de tempo programadas para cada de uma ou mais classes. O processador é adicionalmente configurado para definir um procedimento de acesso de canal associado a cada das partições de tempo programadas. O processador é adicionalmente configurado para acessar uma mídia sem fio durante uma partição de tempo programada associada de acordo com o procedimento de acesso de canal por um ou mais dos dispositivos sem fio.

[0008] Outro aspecto provê um aparelho para comunicação sem fio. O aparelho inclui meio para determinar uma ou mais classes de transmissões compatíveis a partir de um ou mais dispositivos sem fio. O aparelho inclui ainda meio para definir partições de tempo programadas para cada de uma ou mais classes. O aparelho inclui ainda meio para definir um procedimento de acesso de canal associado a cada das partições de tempo programadas. O aparelho inclui ainda meio para acessar uma mídia sem fio durante uma partição de tempo programada associada de acordo com o procedimento de acesso de canal por um ou mais dos dispositivos sem fio.

[0009] Outro aspecto provê uma mídia legível em computador não transitória compreendendo código que, quando executado em um ou mais processadores, faz com que um aparelho determine uma ou mais classes de transmissões compatíveis a partir de um ou mais dispositivos sem fio. A mídia inclui ainda código que, quando executado, faz com que o aparelho defina partições de tempo programado para

cada de uma ou mais classes. A mídia inclui ainda código que, quando executado, faz com que o aparelho acesse uma mídia sem fio durante uma partição de tempo programado associada de acordo com o procedimento de acesos de canal por um ou mais dos dispositivos sem fio.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0010] A figura 1 mostra um sistema de comunicação sem fio exemplar no qual aspectos da presente revelação podem ser empregados.

[0011] A figura 2 mostra um sistema de comunicação sem fio no qual múltiplas redes de comunicação sem fio estão presentes.

[0012] A figura 3 mostra outro sistema de comunicação sem fio no qual múltiplas redes de comunicação sem fio estão presentes.

[0013] A figura 4 mostra um diagrama de blocos funcional de um dispositivo sem fio exemplar que pode ser empregado nos sistemas de comunicação sem fio das figuras 1-3.

[0014] A figura 4A mostra um diagrama de blocos funcional exemplar de um controlador de programação de grupo que pode ser empregado nos sistemas de comunicação sem fio das figuras 1-3.

[0015] A figura 5 mostra um diagrama de timing no qual aspectos da presente revelação podem ser empregados.

[0016] A figura 6 mostra outro diagrama de timing no qual aspectos da presente revelação podem ser empregados.

[0017] A figura 7 mostra outro diagrama de timing no qual aspectos da presente revelação podem ser empregados.

[0018] A figura 8 mostra outro diagrama de

timing no qual aspectos da presente revelação podem ser empregados.

[0019] A figura 9 mostra outro diagrama de timing no qual aspectos da presente revelação podem ser empregados.

[0020] A figura 10 mostra outro diagrama de timing no qual aspectos da presente revelação podem ser empregados.

[0021] A figura 11 é um fluxograma de um método exemplar de comunicação sem fio.

[0022] A figura 12 é um diagrama de blocos funcional de um aparelho para comunicação sem fio.

[0023] A figura 13 é um gráfico mostrando transmissão simultânea de mensagem em canais de sobreposição, de acordo com uma modalidade.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0024] Vários aspectos dos novos sistemas, aparelhos e métodos são descritos mais completamente a seguir com referência aos desenhos em anexo. Essa revelação pode, entretanto, ser incorporada em muitas formas diferentes e não deve ser interpretada como limitada a nenhuma estrutura ou função específica apresentada em toda essa revelação. Em vez disso, esses aspectos são fornecidos de modo que essa revelação seja completa e total, e passe totalmente o escopo da revelação para aqueles versados na técnica. Com base nos ensinamentos da presente invenção uma pessoa versada na técnica deve reconhecer que o escopo da revelação pretende cobrir qualquer aspecto dos novos sistemas, aparelhos e métodos revelados aqui, quer implementados independentemente de ou combinados com, qualquer outro aspecto da invenção. Por exemplo, um aparelho pode ser implementado ou um método pode ser posto em prática usando qualquer número dos aspectos expostos

aqui. Além disso, o escopo da invenção pretende cobrir tal aparelho ou método que é posto em prática utilizando outra estrutura, funcionalidade, ou estrutura e funcionalidade além de ou diferente dos vários aspectos da invenção expostos aqui. Deve ser entendido que qualquer aspecto revelado aqui pode ser incorporado por um ou mais elementos de uma reivindicação.

[0025] Embora aspectos específicos sejam descritos aqui, muitas variações e permutações desses aspectos estão compreendidas no escopo da revelação. Embora alguns benefícios e vantagens dos aspectos preferidos sejam mencionados, o escopo da revelação não pretende ser limitado a benefícios, usos ou objetivos específicos. Em vez disso, aspectos da revelação pretendem ser amplamente aplicáveis a tecnologias sem fio diferentes, configurações de sistema, redes e protocolos de transmissão, alguns dos quais são ilustrados como exemplo nas figuras e na seguinte descrição dos aspectos preferidos. A descrição detalhada e desenhos são meramente ilustrativos da revelação em vez de limitadores, o escopo da revelação sendo definido pelas reivindicações apenas e equivalentes das mesmas.

[0026] Tecnologias de rede sem fio populares podem incluir vários tipos de redes de área local sem fio (WLANs). Uma WLAN pode ser usada para interconectar dispositivos próximos juntos, empregando protocolos de ligação em rede amplamente usados. Os vários aspectos descritos aqui podem se aplicar a qualquer padrão de comunicação, como um protocolo sem fio.

[0027] Em alguns aspectos, sinais sem fio podem ser transmitidos de acordo com o protocolo 802.11 usando multiplexagem de divisão de frequência ortogonal (OFDM), comunicações de espectro de espalhamento de sequência direta (DSSS), uma combinação de OFDM e

comunicações DSSS, ou outros esquemas. As implementações do protocolo 802.11 podem ser usadas para acesso de internet, sensores, medição, redes de grid inteligente, ou outras aplicações sem fio. Vantajosamente, aspectos de certos dispositivos implementando o protocolo 802.11 usando as técnicas revelada aqui podem incluir permitir serviços não hierarquizados aumentados (por exemplo, Miracast, Serviços Diretos de WiFi, WiFi social, etc.) na mesma área, suportar exigências de capacidade de transmissão mínima por usuário aumentadas, suportar mais usuários, fornecer cobertura externa e robustez aperfeiçoadas, e/ou consumir menos energia que dispositivos implementando outros protocolos sem fio.

[0028] Em algumas implementações, uma WLAN inclui vários dispositivos que são os componentes que acessam a rede sem fio. Por exemplo, pode haver dois tipos de dispositivos: pontos de acesso ("APs") e clientes (também mencionados como estações, ou "STAs"). Em geral, um AP pode servir como um hub ou estação base para a WLAN e uma STA serve como um usuário da WLAN. Por exemplo, uma STA pode ser um computador laptop, um assistente pessoal digital (PDA), um telefone celular, etc. Em um exemplo, uma STA conecta-se a um AP através de um link sem fio em conformidade com WiFi (por exemplo, IEEE 802.11) para obter conectividade geral com a Internet ou com outras redes de área remota. Em algumas implementações uma STA pode ser também usada como um AP.

[0029] Um ponto de acesso ("AP") pode compreender também, ser implementado como ou conhecido como um NodeB, Controlador de rede de rádio ("RNC"), eNodeB, Controlador de estação base ("BSC"), Estação de Transceptor de base ("BTS"), Estação base ("BS"), Função de Transceptor ("TF"), Roteador de rádio, Transceptor de rádio ou alguma

outra terminologia.

[0030] Uma estação "STA" pode compreender também, ser implementada como, ou conhecida como um terminal de acesso ("AT"), uma estação de assinante, uma unidade de assinante, uma estação móvel, uma estação remota, um terminal remoto, um terminal de usuário, um agente de usuário, um dispositivo de usuário, equipamento de usuário, ou alguma outra terminologia. Em algumas implementações um terminal de acesso pode compreender um telefone celular, um telefone sem fio, um telefone de Protocolo de Iniciação de sessão ("SIP"), uma estação de loop local sem fio ("WLL"), um assistente pessoal digital ("PDA"), um dispositivo portátil tendo capacidade de conectividade sem fio, ou algum outro dispositivo de processamento adequado conectado a um modem sem fio. Por conseguinte, um ou mais aspectos ensinados aqui podem ser incorporados em um telefone (por exemplo, um telefone celular ou smartphone), um computador (por exemplo, um laptop), um dispositivo de comunicação portátil, um aparelho telefônico, um dispositivo de computação portátil (por exemplo, um assistente pessoal de dados), um dispositivo de entretenimento (por exemplo, um dispositivo de música ou vídeo, ou um rádio de satélite), um sistema ou dispositivo de jogos, um dispositivo de sistema de posicionamento global, ou qualquer outro dispositivo adequado que seja configurado para comunicar através de uma mídia sem fio.

[0031] Como discutido acima, certos dos dispositivos descritos aqui podem implementar um padrão 802.11 de eficiência elevada, por exemplo. Tais dispositivos, quer usados como uma STA ou AP ou outro dispositivo, podem ser usados para medição inteligente ou em uma rede de grid inteligente. Tais dispositivos podem

fornecer aplicações de sensor ou ser usados em automação de casas. Os dispositivos podem ao invés disso ou além disso serem usados em um contexto de cuidados com a saúde, por exemplo, para cuidados com a saúde pessoal. Também podem ser usados para vigilância, para permitir conectividade de Internet em faixa estendida (por exemplo, para uso com hotspots) ou implementar comunicações de máquina para máquina.

[0032] A figura 1 mostra um sistema de comunicação sem fio exemplar 100 no qual aspectos da presente revelação podem ser empregados. O sistema de comunicação sem fio 100 pode operar de acordo com um padrão sem fio, por exemplo, um padrão 802.11 de eficiência elevada. O sistema de comunicação sem fio 100 pode incluir um AP 104, que se comunica com STAs 106A - 106D (genericamente mencionados aqui como STA(s) 106).

[0033] Uma variedade de processos e métodos pode ser usada para transmissões no sistema de comunicação sem fio 100 entre o AP 104 e as STAs 106. Por exemplo, sinais podem ser enviados e recebidos entre o AP 104 e as STAs 106 de acordo com técnicas OFDMA/OFDMA. Se esse for o caso, o sistema de comunicação sem fio 100 pode ser mencionado como um sistema OFDM/OFDMA. Alternativamente, sinais podem ser enviados e recebidos entre o AP 104 e as STAs 106 de acordo com técnicas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA). Se esse for o caso, o sistema de comunicação sem fio 100 pode ser mencionado como um sistema CDMA.

[0034] Um link de comunicação que facilita transmissão a partir do AP 104 para uma ou mais das STAs 106 pode ser mencionado como um downlink (DL) 108 e um link de comunicação que facilita transmissão de uma ou mais das STAs 106 para o AP 104 pode ser mencionado como um uplink

(UL) 110. Alternativamente, um downlink 108 pode ser mencionado como um link direto ou um canal direto, e um uplink 110 pode ser mencionado como um link reverso ou um canal reverso.

[0035] O AP 104 pode atuar como uma estação base e fornecer cobertura de comunicação sem fio em uma área de serviço básico (BSA) 102. O AP 104 juntamente com as STAs 106 associadas ao AP 104 e que usam o AP 104 para comunicação pode ser mencionado como um conjunto de serviço básico (BSS). Deve ser observado que o sistema de comunicação sem fio 100 pode não ter um AP central 104, porém ao invés pode funcionar como uma rede não hierarquizada entre as STAs 106. Por conseguinte, as funções do AP 104 descritas aqui podem ser alternativamente realizadas por uma ou mais das STAs 106.

[0036] Em alguns aspectos, uma STA 106 pode ser necessária para associar com o AP 104 a fim de enviar comunicações para e/ou receber comunicações a partir do AP 104. Em um aspecto, informações para associação são incluídas em um broadcast pelo AP 104. Para receber tal broadcast, a STA 106 pode, por exemplo, executar uma busca de cobertura ampla sobre uma região de cobertura. Uma busca pode ser também realizada pela STA 106 por varrer uma região de cobertura em um modo de farol, por exemplo. Após receber as informações para associação, a STA 106 pode transmitir um sinal de referência, como uma solicitação ou sonda de associação, para o AP 104. Em alguns aspectos, o AP 104 pode usar serviços de retorno, por exemplo, para comunicar com uma rede maior, como a Internet ou uma rede de telefonia comutada pública (PSTN).

[0037] Em uma modalidade, o AP 104 inclui um controlador de programação de grupo de AP (GSC) ("AP GSC") 154. O AP GSC 154 pode executar algumas ou todas as

operações descritas aqui para permitir comunicações entre o AP 104 e as STAs 106 usando o protocolo 802.11. A funcionalidade do AP GSC 154 é descrita em maior detalhe abaixo com relação às figuras 4-10.

[0038] Alternativamente ou além disso, as STAs 106 podem incluir um STA GSC 156. O STA GSC 156 pode executar algumas ou todas as operações descritas aqui para permitir comunicações entre as STAs 106 e o AP 104 usando o protocolo 802.11. A funcionalidade do STA GSC 156 é descrita em maior detalhe abaixo com relação às figuras 4-10.

[0039] Em algumas circunstâncias, um BSA pode ser localizado perto de outros BSAs. Por exemplo, a figura 2 mostra um sistema de comunicação sem fio 200 no qual múltiplas redes de comunicação sem fio estão presentes. Como ilustrado na figura 2, BSAs 202A, 202B e 202C podem ser fisicamente localizados próximos entre si. Apesar da proximidade estreita dos BSAs 202A-C, os APs 204A-C e/ou STAs 206A-H podem comunicar individualmente usando o mesmo espectro. Desse modo, se um dispositivo no BSA 202C (por exemplo, o AP 204C) estiver transmitindo dados, dispositivos fora do BSA 202C (por exemplo, APs 204A-B ou STAs 206A-F) podem sentir a comunicação na mídia.

[0040] Em geral, redes sem fio que usam um protocolo 802.11 regular (por exemplo, 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, etc.) operam sob um mecanismo de acesso múltiplo de sentido de portadora (CSMA) para acesso à mídia. De acordo com CSMA, dispositivos sentem a mídia e somente transmitem quando a mídia é detectada como estando inativa. Desse modo, se os APs 204A-C e/ou STAs 206A-H estiverem operando de acordo com o mecanismo CSMA e um dispositivo no BSA 202C (por exemplo, o AP 204C) está transmitindo dados, então os APs 204A-B e/ou STAs 206A-F

fora do BSA 202C podem não transmitir através da mídia embora façam parte de um BSA diferente.

[0041] A figura 2 ilustra tal situação. Como ilustrado na figura 2, AP 204C está transmitindo através da mídia. A transmissão é sentida por STA 206G, que está no mesmo BSA 202C que o AP 204C, e por STA 206A, que está em um BSA diferente do que o AP 204C. embora a transmissão possa ser endereçada à STA 206G e/ou somente STAs no BSA 202C, STA 206A não obstante pode não ser capaz de transmitir ou receber comunicações (Por exemplo, para ou a partir do AP 204A) até que o AP 204C (e qualquer outro dispositivo) não mais esteja transmitindo na mídia. Embora não mostrado, o mesmo pode se aplicar a STAs 206D-F no BSA 202B e/ou STAs 206B-C no BSA 202A também (por exemplo, se a transmissão pelo AP 204C for mais forte de modo que as outras STAs possam sentir a transmissão na mídia).

[0042] O uso do mecanismo CSMA então cria ineficiências porque alguns APs ou STAs fora de um BSA podem ser capazes de transmitir dados sem interferir com uma transmissão feita por um AP ou STA no BSA. À medida que o número de dispositivos sem fio ativos continua a aumentar, as ineficiências podem começar a afetar significativamente a latência e capacidade de transmissão de rede. Por exemplo, questões de latência de rede significativas podem aparecer em edifícios de apartamentos, nos quais cada unidade de apartamento pode incluir um ponto de acesso e estações associadas. Na realidade, cada unidade de apartamento pode incluir múltiplos pontos de acesso, visto que um residente pode possuir um roteador sem fio, um console de videogame com capacidades de centro de mídia sem fio, uma televisão com capacidade de centro de mídia sem fio, um telefone celular que pode atuar como um hot-spot pessoal, e/ou similares. A correção das ineficiências do mecanismo de

CSMA pode então ser vital para evitar questões de latência e capacidade de transmissão e insatisfação geral do usuário.

[0043] Tais questões de capacidade de transmissão e latência podem nem mesmo estar confinados a áreas residenciais. Por exemplo, múltiplos pontos de acesso podem ser localizados em aeroportos, estações de metrô, e/ou outros espaços públicos densamente povoados. Atualmente, o acesso de WiFi pode ser oferecido nesses espaços públicos, porém por uma taxa. Se as ineficiências criadas pelo mecanismo de CSMA não forem corrigidas, então os operadores das redes sem fio podem perder clientes visto que as taxas e qualidade inferior de serviço começam a superar quaisquer benefícios.

[0044] Por conseguinte, o protocolo 802.11 descrito aqui pode permitir que dispositivos operem sob um mecanismo modificado que minimize essas ineficiências e aumente a capacidade de transmissão de rede. Tal mecanismo é descrito abaixo com relação às figuras 4-10. Aspectos adicionais do protocolo 802.11 são descritos abaixo com relação às figuras 5A-23.

[0045] A figura 3 mostra um sistema de comunicação sem fio 250 no qual múltiplas redes de comunicação sem fio estão presentes. Ao contrário do sistema de comunicação sem fio 200 da figura 2, o sistema de comunicação sem fio 250 pode operar de acordo com um padrão 802.11 de alta eficiência discutido aqui. O sistema de comunicação sem fio 250 pode incluir um AP 254A, um AP 254B, e um AP 254C. O AP 254A pode se comunicar com STAs 256A-C, o AP 254B pode se comunicar com STAs 256D-F, e o AP 254C pode se comunicar com STAs 256G-H. Em várias modalidades, um ou mais dos APs 254A-254C podem pertencer a uma rede sem fio comum.

[0046] Uma variedade de processos e métodos pode ser usada para transmissões no sistema de comunicação sem fio 250 entre os APs 25A-C e as STAs 256A-H. Por exemplo, sinais podem ser enviados e recebidos entre os APs 254A-C e as STAs 256A-H de acordo com técnicas OFDM/OFDMA ou técnicas CDMA.

[0047] O AP 254A pode atuar como uma estação base e fornecer cobertura de comunicação sem fio em um BSA 252A. O AP 254B pode atuar como uma estação base e fornecer cobertura de comunicação sem fio em um BSA 252B. O AP 254C pode atuar como uma estação base e fornecer cobertura de comunicação sem fio em um BSA 252C. Deve ser observado que cada BSA 252A, 252B e/ou 252C pode não ter um AP central 254A, 254B, ou 254C, porém em vez disso pode permitir comunicações não hierarquizadas entre uma ou mais das STAs 256A-H. Por conseguinte, as funções do AP 254A-C descrito aqui podem ser alternativamente realizadas por uma ou mais das STAs 256A-H.

[0048] Em uma modalidade, os APs 254A-C e/ou STAs 256A-H incluem um controlador de programação de grupo. Como descrito aqui, o controlador de programação de grupo pode permitir comunicações entre os APs e STAs usando o protocolo 802.11 em particular, o controlador de programação de grupo pode permitir que os APs 254A-C e/ou STAs 256A-H utilizem um mecanismo modificado que minimiza as ineficiências do mecanismo de CSMA (por exemplo, permite comunicação simultânea através da mídia em situações nas quais a interferência não ocorreria). O controlador de programação de grupo é descrito em maior detalhe abaixo com relação às figuras 4 e 4A.

[0049] Como ilustrado na figura 3, os BSAs 252A-252C são fisicamente localizados próximos entre si. Quando, por exemplo, AP 254A e STA 256B estão se

comunicando entre si, a comunicação pode ser sentida por outros dispositivos em BSAs 252B-252C. Entretanto, a comunicação pode somente interferir em certos dispositivos, como STA 256F e/ou STA 256G. Sob CSMA, AP 254B não seria permitido comunicar com STA 256E embora tal comunicação não interferisse na comunicação entre AP 254A e STA 256B. Desse modo, o protocolo 802.11 opera sob um mecanismo modificado que diferencia entre dispositivos que podem se comunicar simultaneamente e dispositivos que não podem se comunicar simultaneamente. Em algumas modalidades TXOPs contendo transmissões com certas características podem ser definidos como pertencendo a uma certa classe de TXOP. Em algumas modalidades, transmissões a partir de dispositivos que não (ou são improváveis de) interferem podem se associadas a oportunidades de transmissão (TXOPs) atribuídas a uma mesma "classe de TXOP" (por exemplo, TXOP classe 1, TXOP classe 2, etc.). A classificação de transmissões e os dispositivos transmissor e receptor correspondentes podem ser realizados pelo controlador de programação de grupo nos APs 254A-254C e/ou STAs 256A-256H. Classe TXOP pode ser também uma função da entidade que possui ou administra os transmissores ou receptor dos TXOPs. A classe de TXOP pode ser também uma função da classe QoS permitida dos TXOPs. Vários outros critérios podem ser definidos para identificar uma classe de TXOP. Como descrito adicionalmente abaixo, em uma modalidade, uma classe pode compreender uma ou mais das transmissões downlink a partir de um ponto de acesso para uma estação de cliente ou transmissões uplink a partir de uma estação de cliente para um ponto de acesso. Em outra modalidade, uma classe pode compreender transmissões que podem ser corretamente recebidas simultaneamente, como adicionalmente descrito abaixo. Como adicionalmente descrito abaixo, em uma modalidade, a determinação de uma

ou mais classes pode estar em uma ou mais de receber informações a partir de uma estação associada, as informações sendo relacionadas a um ou mais de um nível de interferência de dispositivo sem fio ou uma topologia de rede, um broadcast de definições de classe em um farol, e/ou um quadro de resposta de associação.

[0050] Em uma modalidade, a determinação de se um dispositivo pode (por exemplo, deve ser limitado de ou permitido a) comunicar simultaneamente com outros dispositivos se baseia em um local do dispositivo. Por exemplo, um STA que é localizado perto de uma borda do BSA pode estar em um estado ou condição de modo que o STA não possa se comunicar simultaneamente com outros dispositivos. Como ilustrado na figura 2, STAs 206A, 206F e 206G podem ser dispositivos que estão em um estado ou condição na qual não podem se comunicar simultaneamente com outros dispositivos. De modo semelhante, uma STA que é localizada perto do centro do BSA pode estar em uma estação ou condição de modo que a STA possa se comunicar com outros dispositivos. Como ilustrado na figura 2, STAs 206B, 206D, e 206H podem ser todas associadas a TXOPs atribuídas a TXOP classe 1. Similarmente, STAs 206C e 206E podem ser associadas a TXOPs atribuídas a TXOP classe 2. Observe que a classificação de dispositivos não é permanente. Dispositivos podem transmitir entre estar em um estado ou condição de modo que possam se comunicar simultaneamente e estar em um estado ou condição de modo que não possam se comunicar simultaneamente (por exemplo, dispositivos podem alterar estados ou condições quando em movimento, ao associar-se a um novo AP, ao desassociar-se, etc.). Além disso, classes de TXOP diferentes podem ser atribuídas uma prioridade ordenada. Por exemplo, TXOP classe 1 pode receber uma prioridade de transmissão mais elevada do que

TXOP classe 2.

[0051] Além disso, dispositivos podem ser configurados para se comportar diferentemente com base em se são aqueles que estão ou não estão em um estado ou condição para se comunicar simultaneamente com outros dispositivos. Por exemplo, dispositivos que estão em um estado ou condição de modo que possam se comunicar simultaneamente podem se comunicar no mesmo espectro. Entretanto, dispositivos que estão em um estado ou condição de modo que não possam se comunicar simultaneamente podem empregar certas técnicas, como multiplexagem espacial ou multiplexagem de domínio de frequência, para comunicar através da mídia. Em várias modalidades, dispositivos podem programar transmissão com base em sua classe TXOP associada. O controle do comportamento dos dispositivos pode ser realizado pelo controlador de programação de grupo nos APs 254A-254C e/ou STAs 256A-256H, como adicionalmente descrito com relação à figura 4A.

[0052] A figura 4 mostra um diagrama de blocos funcional exemplar de um dispositivo sem fio 402 que pode ser empregado nos sistemas de comunicação sem fio 100, 200, e/ou 250 das figuras 1-3. O dispositivo sem fio 402 é um exemplo de um dispositivo que pode ser configurado para implementar os vários métodos descritos aqui. Por exemplo, o dispositivo sem fio 402 pode compreender o AP 104, uma das STAs 106, um dos APs 254, e/ou uma das STAs 256.

[0053] O dispositivo sem fio 402 pode incluir um processador 404 que controla a operação do dispositivo sem fio 402. O processador 404 pode ser também mencionado como uma unidade de processamento central (CPU). Uma memória 406, que pode incluir tanto memória somente de leitura (ROM) como memória de acesso aleatório (RAM), pode fornecer instruções e dados para o processador 404. Uma

porção da memória 406 pode incluir também memória de acesso aleatório não volátil (NVRAM). O processador 404 executa tipicamente operações lógicas e aritméticas com base em instruções de programa armazenadas na memória 406. As instruções na memória 406 podem ser executáveis para implementar os métodos descritos aqui.

[0054] O processador 404 pode compreender ou ser um componente de um sistema de processamento implementado com um ou mais processadores. Um ou mais processadores podem ser implementados com qualquer combinação de microprocessadores de propósito geral, microcontroladores, processadores de sinais digitais (DSPs), disposição de porta programável em campo (FPGAs), dispositivos de lógica programável (PLDs), controladores, máquinas de estado, logica gated, componentes de hardware discreto, máquinas de estado finito de hardware dedicado, ou quaisquer outras entidades adequadas que podem executar cálculos ou outras manipulações de informações.

[0055] O sistema de processamento pode incluir também mídia legível em máquina para armazenagem de software. Software será interpretado amplamente como significando qualquer tipo de instruções, quer mencionadas como software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware, ou de outro modo. Instruções podem incluir código (por exemplo, em formato de código de fonte, formato de código binário, formato de código executável, ou qualquer outro formato adequado de código). As instruções, quando executadas por um ou mais processadores, fazem com que o sistema de processamento execute as várias funções descritas aqui.

[0056] O dispositivo sem fio 402 pode incluir também um alojamento 408 que pode incluir um transmissor 410 e/ou um receptor 412 para permitir transmissão e

recepção de dados entre o dispositivo sem fio 402 e um local remoto. O transmissor 410 e receptor 412 podem ser combinados em um transceptor 414. Uma antena 416 pode ser fixada no alojamento 408 e eletricamente acoplada ao transceptor 414. O dispositivo sem fio 402 pode incluir também (não mostrado) múltiplos transmissores, múltiplos receptores, múltiplos transceptores e/ou múltiplas antenas.

[0057] O dispositivo sem fio 402 pode incluir também um detector de sinais 418 que pode ser usado em um esforço para detectar e quantificar o nível de sinais recebidos pelo transceptor 414. O detector de sinais 418 pode detectar tais sinais como energia total, energia por subportadora por símbolo, densidade espectral de potência e outros sinais. O dispositivo sem fio 402 pode incluir também um processador de sinais digitais (DSP) 420 para uso no processamento de sinais. O DSP 420 pode ser configurado para gerar um pacote para transmissão. Em alguns aspectos, o pacote pode compreender uma unidade de dados de camada física (PPDU).

[0058] O dispositivo sem fio 402 pode compreender ainda uma interface de usuário 422 em alguns aspectos. A interface de usuário 422 pode compreender um bloco de teclas, um microfone, um alto-falante, e/ou um display. A interface de usuário 422 pode incluir qualquer elemento ou componente que transfira informações para um usuário do dispositivo sem fio 402 e/ou recebe entrada a partir do usuário. Os dispositivos sem fio 402 podem compreender ainda um controlador de programação de grupo 424 (também mencionado aqui como "GSC") em alguns aspectos, como adicionalmente descrito com relação à figura 4A.

[0059] Os vários componentes do dispositivo sem fio 402 podem ser acoplados juntos por um sistema de barramento 426. O sistema de barramento 426 pode incluir um

barramento de dados, por exemplo, bem como um barramento de potência, um barramento de sinal de controle, e um barramento de sinal de status além do barramento de dados. Aqueles versados na técnica reconhecerão que os componentes do dispositivo sem fio 402 podem ser acoplados juntos ou aceitar ou fornecer entradas entre si usando algum outro mecanismo.

[0060] Embora um número de componentes separados seja ilustrado na figura 4, aqueles versados na técnica reconhecerão que um ou mais dos componentes podem ser combinados ou comumente implementados. Por exemplo, o processador 404 pode ser usado para implementar não somente a funcionalidade descrita acima com relação ao processador 404, como também implementar a funcionalidade descrita acima com relação ao detector de sinais 418 e/ou o DSP 420. Além disso, cada dos componentes ilustrados na figura 4 pode ser implementado usando uma pluralidade de elementos separados.

[0061] O dispositivo sem fio 402 pode compreender um AP 104, uma STA 106, um AP 254, e/ou uma STA 256, e pode ser usado para transmitir e/ou receber comunicações. Isto é, qualquer de AP 104, STA 106, AP 254, e/ou STA 256 pode servir como dispositivos transmissores ou receptores. Certos aspectos consideram detector de sinal 418 sendo usado por software rodando na memória 406 e processador 404 para detectar a presença de um transmissor ou receptor.

[0062] Como descrito acima, a capacidade de transmissão e latência de rede podem ser uma preocupação principal em redes sem fio quando o mecanismo de CSMA é usado. Por exemplo, dispositivos sem fio associados a uma rede sem fio podem ser localizados em proximidade estreita com outros dispositivos sem fio associados a outras redes

sem fio. Dispositivos sem fio de uma rede podem sentir uma transmissão por outro dispositivo sem fio de outra rede, e desse modo refrear de transmitir por outro dispositivo sem fio de outra rede, e desse modo refrear de transmitir através da mídia, mesmo quando nenhuma interferência ocorreria. Por conseguinte, um mecanismo modificado pode ser usado no protocolo 802.11 para aliviar algumas dessas questões.

[0063] No mecanismo modificado, dispositivos sem fio podem ser classificados de acordo com um estado ou condição do dispositivo sem fio. Por exemplo, um dispositivo sem fio pode estar em um estado ou condição na qual o dispositivo sem fio pode comunicar simultaneamente com outros dispositivos sem fio (por exemplo, porque o dispositivo sem fio é localizado distante de uma borda do BSA e desse modo não causaria interferência). Conjuntos de dispositivos sem fio que podem reutilizar a mídia sem fio podem ser atribuídos a classes TXOP "compatíveis". Em certas modalidades, por exemplo, uma classe de TXOP compatível poderia incluir todos os TXOPs onde somente um certo conjunto de STAs pode transmitir/receber (por exemplo, com base em um setor associado a cada STA ou suporte de STA para um certo esquema de controle de modulação). Em várias modalidades descritas aqui, as comunicações podem ser programadas (por exemplo, em partições de tempo com base em classe) de modo que TXOPs compatíveis obtêm acesso para a mídia sem fio ao mesmo tempo, desse modo melhorando reutilização de mídia.

[0064] A figura 4A mostra um diagrama de blocos funcional exemplar de um controlador de programação de grupo (por exemplo, controlador de programação de grupo de AP ou STA 424 da figura 4, também mencionado aqui como "GSC") que pode ser empregado nos sistemas de comunicação

sem fio 100, 200 e/ou 250 das figuras 1-3. Como descrito com relação à figura 4, em uma modalidade, o controlador de programação de grupo 424 pode ser operacionalmente conectado ao dispositivo sem fio 402 e/ou um ou mais dos componentes do dispositivo sem fio 402. Em uma modalidade, o controlador de programação de grupo 424 pode executar algumas ou todas as operações descritas aqui para permitir comunicações entre o AP 104 e as STAs 106 da figura 1 usando o protocolo 802.11. Em uma modalidade, certos aspectos realizados pelo controlador de programação de grupo e/ou seus componentes podem ser descritos como procedimentos de acessos de canal.

[0065] Em algumas modalidades, o controlador de programação de grupo 424 pode incluir uma unidade classificadora 430 e uma unidade de controle de transmissão 432. Como descrito aqui, o controlador de programação de grupo 424 pode permitir que APs e/ou STAs usem um mecanismo modificado que minimiza as ineficiências do mecanismo de CSMA (por exemplo, programa comunicações simultâneas através da mídia em situações nas quais interferência não ocorreria). O mecanismo modificado pode ser implementado pela unidade classificadora 430 e unidade de controle de transmissão 432. O controlador de programação de grupo 424 pode processar várias entradas de dados 434 a partir de vários dispositivos de entrada (não mostrados) e fornecer várias saídas de dados 436 para vários dispositivos de saída (não mostrados) para permitir que os APs e/ou as STAs usem o mecanismo modificado. Por exemplo, as entradas de dados 434 podem incluir informações de local de vários dispositivos (por exemplo, os APs e/ou as STAs) e as saídas de dados 436 podem incluir classificações dos vários dispositivos como determinado com base nas informações de local, como adicionalmente descrito abaixo. Os vários

dispositivos de entrada e dispositivos de saída podem incluir o dispositivo sem fio 402, o processador 404, a memória 406, o transceptor 414, e/ou quaisquer dos outros componentes como ilustrado na figura 4. Em uma modalidade, os vários dispositivos de entrada e dispositivos de saída podem incluir dispositivos diferentes daqueles ilustrados na figura 4.

[0066] Os vários componentes do controlador de programação de grupo 424 podem ser acoplados juntos por um sistema de barramento 426. O sistema de barramento 426 pode incluir um barramento de dados, por exemplo, bem como um barramento de potência, um barramento de sinal de controle, e um barramento de sinal de status além do barramento de dados. Aqueles versados na técnica reconhecerão que os componentes do controlador de programação de grupo 424 podem ser acoplados juntos ou aceitar ou fornecer entradas entre si usando algum outro mecanismo. Em uma modalidade, o controlador de programação de grupo pode receber as entradas de dados 434 e enviar as saídas de dados 436 através do sistema de barramento 426.

[0067] Em uma modalidade, a unidade classificadora 430 determina quais dispositivos (por exemplo, os APs e/ou as STAs) estão em um estado ou condição de modo que possam se comunicar simultaneamente com outros dispositivos e quais dispositivos estão em um estado ou condição de modo que não possam se comunicar simultaneamente com outros dispositivos. A unidade classificadora 430 pode fazer tais determinações com base em informações de localização sobre os APs e/ou as STAs, que o controlador de programação de grupo 424 pode receber (como as entradas de dados 434) através do sistema de barramento 426. Em uma modalidade, tal determinação pode permitir que o controlador de programação de grupo 424 (ou

algum outro dispositivo) associe (ou "classifique" transmissões a partir de tais dispositivos com certas oportunidades de transmissão (TXOPs) atribuídas a uma certa classe de TXOP, como adicionalmente descrito com relação à figura 3. Em um aspecto, o controlador de programação de grupo 424 pode classificar também os transmissores e/ou receptores associados às transmissões em uma certa classe de TXOP. A unidade classificadora 430 pode fornecer tais classificações para a unidade de controle de transmissão 432, o controlador de programação de grupo 424 e/ou qualquer outro dispositivo.

[0068] Em uma modalidade, a unidade de controle de transmissão 432 pode controlar o comportamento dos dispositivos (por exemplo, os APs e/ou as STAs). Por exemplo, a unidade de controle de transmissão 432 pode permitir que certos dispositivos transmitam simultaneamente na mesma mídia e permitir que outros dispositivos transmitam usando uma técnica de multiplexagem espacial ou multiplexagem de domínio de frequência. Em uma modalidade, a unidade de controle de transmissão 432 pode basear tal controle de comportamento em informações que a unidade de controle de transmissão 432 recebe a partir da unidade classificadora 430 (por exemplo, as classificações descritas acima) ou a partir de qualquer outro dispositivo.

[0069] A figura 5 mostra um diagrama de timing 500 no qual aspectos da presente revelação podem ser empregados. Em particular, a figura 5 mostra um diagrama de timing 500 que pode ser usado de acordo com um mecanismo indexado com partição para programar acesso de grupo à mídia sem fio. Como ilustrado na figura 5, três transmissores estão presentes; transmissor 510, transmissor 520 e transmissor 530. Embora três transmissores sejam mostrados, transmissores adicionais ou menos transmissores

podem ser usados. Em várias modalidades, cada transmissor 510, 520 e/ou 530 pode usar os mesmos canais ou canais sobrepostos (por exemplo, em uma mídia sem fio).

[0070] Em algumas modalidades, cada transmissor 510, 520 e/ou 530 pode ser associado a um AP separado como, por exemplo, os APs 254A-254C discutidos acima com relação à figura 3. Em algumas modalidades, cada transmissor 510, 520 e/ou 530 pode ser associado a AP único como, por exemplo, transmissores e/ou setores diferentes do AP 104 (figura 1). Em várias modalidades os transmissores 510, 520, e/ou 530 podem ser associados à mesma rede sem fio. Em algumas modalidades, um ou mais transmissores 510, 520 e/ou 530 podem ser associados a uma rede sem fio separada.

[0071] Como mostrado na figura 5, um ou mais APs transmitem faróis 540 em cada transmissor 510, 520 e/ou 530. Por exemplo, o AP 254A pode transmitir um farol 540 no transmissor 510, o AP 154B pode transmitir um farol 540 no transmissor 520, e o AP 254C pode transmitir um farol 540 no transmissor 530. Em algumas modalidades, os faróis 540 podem definir uma pluralidade de partições de tempo indexadas 550. Em outras modalidades, as partições de tempo indexadas 550 podem ser definidas em outros modos como, por exemplo, armazenadas como um valor predeterminado em uma memória. Em várias modalidades, os transmissores 510, 520 e/ou 530 podem pelo menos parcialmente sincronizar as partições de tempo 550, por exemplo, usando os faróis 540, comunicações de retorno, e/ou outras mensagens sem fio.

[0072] Na modalidade ilustrada, cada partição de tempo 550 é associada a uma classe de TXOP. Por exemplo, a classe de TXOP 1 pode ser associada ao número de índice 1, classe de TXOP 2 pode ser associada a o número de índice 2, etc. Embora quatro números de índice sejam mostrados (1-

4), uma pessoa tendo conhecimento comum na técnica reconhecerá que números de índice maiores ou menores podem ser usados. Além disso, embora as partições de tempo 550 sejam indexadas em um modo de padrão com peso igual, de incrementar e periódico, outras sequências de índice são possíveis como, por exemplo, decrementar, de peso (por exemplo, com números de índice mais baixos ocorrendo mais frequentemente do que números de índice mais elevados) e/ou não periódicos (por exemplo, não repetição).

[0073] Em várias modalidades, uma pluralidade de APs (como, por exemplo, transmissores 510, 520 e 530) pode coordenar para atribuir classes de TXOP com partições de tempo 550. Em algumas modalidades, os transmissores 510, 520 e 530 podem anunciar as associações de partição de tempo/classe de TXOP 550 nos faróis 540. Em algumas modalidades, os transmissores 510, 520 e 530 podem associar independentemente classes de TXOP com partições de tempo 550, por exemplo, dinamicamente baseado em comportamento observado de outros transmissores. Uma pessoa tendo conhecimentos comuns na técnica reconhecerá que a descrição da presente invenção relacionada a associações de partição/classe de TXOP pode aplicar-se a quaisquer outras modalidades descritas aqui.

[0074] Em várias modalidades, uma pluralidade de APs (como, por exemplo, transmissores 510, 520 e 530) pode coordenar para usar o mesmo tamanho de partição de tempo 550. Em algumas modalidades, os transmissores 510, 520 e 530 podem anunciar o tamanho de partição de tempo 550 nos faróis 540. Em algumas modalidades, os transmissores 510, 520 e 530 podem usar um tamanho de partição padrão, ou selecionar de uma pluralidade de tamanhos de partição padrão, que podem ser, por exemplo, recuperados de uma memória ou hard-coded.

[0075] Em várias modalidades, um dispositivo (por exemplo, quaisquer dos dispositivos descritos com relação às figuras 1-4) pode definir e/ou realizar um procedimento de acesso de canal durante uma ou mais das partições de tempo 550. Em uma modalidade, o procedimento de acesso de canal pode resultar em mensagens sendo (ou não sendo) transmitidas e/ou recebidas simultaneamente, como descrito acima. Em uma modalidade, um ou mais dispositivos podem acessar uma mídia sem fio e/ou executar várias operações (por exemplo, as operações de CCA, RTS, CTS, e/ou recuo, etc. descritas acima e abaixo) durante uma partição de tempo de associação 550 com base em um resultado do(s) procedimento(s) de acesso de canal.

[0076] Em algumas modalidades, cada partição de tempo pode ser longa o bastante para permitir que os transmissores 510, 520 e 530 executem um procedimento de CCA no canal, desse modo aumentando coexistência de legado e/ou conformidade reguladora e permitindo acesso de mídia coordenado através dos múltiplos transmissores. Em um exemplo, a partição de tempo 550 pode ser um comprimento de espaço interquadros de função de coordenação de ponto (PIFS) (por exemplo, 25 μ s). Em outro exemplo, a partição de tempo 550 pode ser um espaço interquadros de arbitragem (AIFS). Em outro exemplo, a partição de tempo 550 pode ser de um comprimento mais curto que PIFS, desse modo permitindo que os transmissores 510, 520 e 530 tenham prioridade sobre acesso de mídia que é mais elevado que qualquer dispositivo em conformidade com o padrão 802.11. Uma pessoa tendo conhecimentos comuns na técnica reconhecerá que a descrição aqui relacionada às partições de tempo 550 pode se aplicar a quaisquer outras modalidades descritas aqui, como, por exemplo, as partições 650 da figura 6.

[0077] Como mostrado na figura 5, quando os transmissores 510, 520 e/ou 530 têm dados para uma classe de TXOP específica, começam um procedimento de transmissão iniciando com uma partição de tempo 550 tendo um índice de associação. Desse modo, por exemplo, quando os transmissores 510, 520 e/ou 530 têm dados para a classe de TXOP 1, podem executar uma avaliação de canal clara (CCA) 545 no índice 1 de partição de tempo 550. Em uma modalidade, a CCA pode permitir seletivamente programar ou refrear de programar pelo menos uma mensagem para transmissão com base em um resultado da CCA. Por exemplo, se a CCA determinar que o canal esteja inativo, os transmissores 510, 520 e/ou 530 podem começar a transmissão. Na modalidade ilustrada, o comprimento das partições de tempo 550 é igual ao tempo de CCA 545. Desse modo, quando a CCA determina que o canal está inativo, os transmissores 510, 520 e/ou 530 começam a transmissão na partição de tempo seguinte, 550. Em algumas modalidades, a partição de tempo 550 pode ser mais curta ou maior que o tempo de CCA 545, em cujo caso os transmissores 510, 520 e/ou 530 após conclusão da CCA 545 (por exemplo, imediatamente, após um retardo ou em um tempo de limite predefinido).

[0078] Se a CCA determinar que o canal não está inativo, os transmissores 510, 520 e/ou 530 podem refrear de transmitir, e em algumas modalidades podem verificar novamente o canal durante o próximo período de partição de tempo 550. Em um aspecto, o estado de CCA 545 em uma partição para uma classe de TXOP específica pode ser usado pelos transmissores 510, 520 e/ou 530 para diminuir um contador de recuo associado à classe de TXOP. O recuo para uma classe pode diminuir somente se a CCA 545 indicar que a mídia está inativa durante as partições de tempo 550

alocadas para aquela classe de TXOP específica. Quando a contagem regressiva de recuo terminar em uma partição de tempo 550, o transmissor pode então começar uma transmissão para a classe de TXOP específica. Na modalidade ilustrada, por exemplo, os APs 254A-254C têm dados para a classe de TXOP 1 em vários pontos no diagrama de timing 500. Desse modo, os mesmos executam uma CCA no índice 1 de partição de tempo 550, durante cujo tempo o canal está inativo. Por conseguinte, começando no índice 2 de partição de tempo 550, os APs 254A-254C começam a transmitir as transmissões 560 de classe de TXOP 1. Em uma modalidade, a execução do procedimento de CCA pode começar em um início da partição de tempo associada, 550. Em tal modalidade, um procedimento de recuo de acordo com um valor de recuo associado à partição de tempo pode ser executado. Em um aspecto, o valor de recuo pode ser inicializado em um primeiro valor no início da partição de tempo associada, e o valor de recuo pode ser diminuído enquanto um canal associado é avaliado como sendo inativo, como adicionalmente descrito abaixo.

[0079] De modo semelhante, os APs 254A-254C têm dados para Classe de TXOP 2 em um ponto posterior no diagrama de timing 500. Desse modo, os mesmos executam uma CCA no índice 2 de partição de tempo 550, durante cujo tempo o canal está inativo. Por conseguinte, começando no índice 3 de partição de tempo 550, os APs 254A-254C começam a transmissão de transmissões 570 de Classe de TXOP 2.

[0080] Na modalidade ilustrada, as transmissões 560 de Classe de TXOP 1 começam nas partições de tempo 550 indexada 2 e as transmissões 570 de Classe de TXOP 2 começam nas partições de tempo 550 indexadas 3. Em outras modalidades, as transmissões 560 de classe de TXOP 1 podem começar em índices mais cedo ou mais tarde de

partição de tempo 550 como, por exemplo, índices 1 ou 3.

[0081] Em várias modalidades, uma pluralidade de APs (como, por exemplo, transmissores 510, 520 e 530) pode coordenar para definir um tempo máximo de transmissão. O tempo máximo de transmissão pode limitar o comprimento das transmissões 560 de Classe de TXOP 1 e transmissões 570 de Classe de TXOP 2, por exemplo em uma base por TXOP. Em algumas modalidades, os transmissores 510, 520 e 530 podem anunciar o tempo máximo de transmissão nos faróis 540. Em algumas modalidades, os transmissores 510, 520 e 530 podem usar um tempo máximo de transmissão, ou selecionar de uma pluralidade de tempo de transmissão máximo padrão, que pode ser, por exemplo, recuperado de uma memória ou hard-coded. Uma pessoa tendo conhecimentos comuns na técnica reconhecerá que a descrição aqui relacionada ao tempo máximo de transmissão pode aplicar a quaisquer outras modalidades descritas aqui como, por exemplo, as transmissões 660, 670 e 675 da figura 6, as transmissões 870 da figura 8, as transmissões 970 da figura 9 e as transmissões 1070 e 1075 da figura 10.

[0082] Nas modalidades descritas acima, pode ser possível a interferência de certas transmissões. Por exemplo, uma transmissão 560 da classe de TXOP 1 pode estender além de vários ms (ou um período de índice de partição de tempo 550 único) durante cujo tempo um AP oculto pode iniciar uma transmissão de classe de TXOP 2 durante o mesmo tempo, desse modo causando interferência. Em outras palavras, o AP oculto pode não estar ciente que a transmissão de classe de TXOP 1 já iniciou.

[0083] Em algumas modalidades, cada partição de tempo 550 pode ser longa o bastante para hospedar uma mensagem pronta para enviar (RTS) curta (quadro RTS curto) 580 e mensagem clara para enviar (CTS) (quadro CTS curto)

590. Os transmissores 510, 520 e/ou 530 podem ser configurados para iniciar as transmissões por enviar o quadro RTS curto 580, que em algumas modalidades é idêntico através de múltiplos transmissores ou APs. Um ou mais STAs que são o receptor pretendido da classe de TXOP pode enviar o quadro de CTS curto 590 em resposta. Em algumas modalidades, o quadro de CTS curto 590 pode ser fixo com base em classe de TXOP, e pode, portanto ser idêntico através de todos os dispositivos de resposta. Os transmissores 510, 520 e/ou 530 podem conceder o TXOP somente se pelo menos um quadro de CTS curto 590 for recebido. De modo semelhante, se outro AP (por exemplo, oculto) receber o quadro RTS curto 580 ou o quadro CTS curto 590, será notificado que o próximo TXOP é reservado para uma classe específica de TXOP. Desse modo, o AP oculto pode refrear de iniciar um TXOP de uma classe diferente.

[0084] Em algumas modalidades, cada partição de tempo 550 pode ser longa o bastante para hospedar uma transmissão de pacote inteira, por exemplo, de acordo com o tempo de transmissão máximo. Em várias modalidades, cada partição de tempo 550 pode ter 1 ms de comprimento, 2 ms de comprimento, etc. Em várias modalidades, os transmissores 510, 520 e/ou 530 podem ser configurados para iniciar transmissões somente em um horário de início de partição de tempo 550. Os transmissores 510, 520 e/ou 530 podem ser configurados para usar uma porção inicial de uma partição de tempo 550 para a verificação de CCA como discutido acima. Em uma modalidade, os transmissores 510, 520 e/ou 530 podem ser configurados para executar a verificação de CCA pouco antes de um horário de início de partição de tempo 550.

[0085] Em várias modalidades, os transmissores 510, 520 e/ou 530 podem ser configurados para completar

transmissão em uma partição de tempo única 550. Em algumas modalidades, os transmissores 510, 520 e/ou 530 podem ser configurados para transmissão que cobre múltiplas partições de tempo 550. Em várias modalidades, os transmissores 510, 520, e/ou 530 podem ser configurados para completar transmissão em uma quantidade limiar de tempo antes do término de uma partição de tempo 550, por exemplo, para fornecer tempo para uma verificação de CCA para a próxima partição como descrito acima.

[0086] Em várias modalidades, os transmissores 510, 520 e/ou 530 podem ser configurados para executar um procedimento de recuo antes de transmitir em uma dada partição de tempo 550. Em várias modalidades, os transmissores 510, 520 e/ou 530 podem ser configurados para executar o procedimento de recuo durante qualquer tempo antes da transmissão. Em algumas modalidades, um tamanho de partição (não mostrado) usado para contagem regressiva de recuo pode ser diferente do tamanho de partição de tempo 550 definido para acesso de mídia. Por exemplo, um procedimento de recuo similar ou em conformidade com um definido no padrão IEEE 802.11 pode ser usado. Em várias modalidades, os transmissores 510, 520 e/ou 530 podem ser configurados para esperar pelo horário de início de partição para iniciar a transmissão quando o contador de recuo expirar antes do horário de início de partição. Em tal caso, os transmissores 510, 520 e/ou 530 podem ser configurados para executar CCA no início da próxima partição ou logo antes da partição seguinte.

[0087] A figura 6 mostra outro diagrama de timing 600 no qual aspectos da presente revelação podem ser empregados. Em particular, a figura 6 mostra um diagrama de timing 600 que pode ser usado de acordo com um mecanismo com partição com recuo para programar acesso do grupo à

mídia sem fio. como ilustrado na figura 6, dois transmissores estão presentes: o transmissor 610 e transmissor 620. Embora três transmissores sejam mostrados, transmissores adicionais ou menos transmissores podem ser usados. Em várias modalidades, cada transmissor 610 e/ou 620 pode usar os mesmos canais ou canais de sobreposição.

[0088] Em algumas modalidades, cada transmissor 610 e/ou 620 pode ser associado a um AP separado como, por exemplo, os APs 254A-254B discutidos acima com relação à figura 3. Em algumas modalidades, cada transmissor 610 e/ou 620 pode ser associado a AP único como, por exemplo, transmissores e/ou setores diferentes do AP 104 (figura 1). Em várias modalidades, os transmissores 610 e/ou 620 podem ser associados à mesma rede sem fio. Em algumas modalidades, um ou mais transmissores 610 e/ou 620 pode ser associado a uma rede sem fio separada.

[0089] Como mostrado na figura 6, um ou mais APs transmitem faróis 640 em cada transmissor 610 e/ou 620. Por exemplo, o AP 254A pode transmitir um farol 640 no transmissor 610 e o AP 254B pode transmitir um farol 640 no transmissor 620. Em algumas modalidades, os faróis 640 podem definir uma pluralidade de partições de tempo 650. Em outras modalidades, as partições de tempo 650 podem ser definidas em outros modos como, por exemplo, armazenadas como um valor predeterminado em uma memória. Em várias modalidades, os transmissores 610 e/ou 620 podem pelo menos parcialmente sincronizar as partições de tempo 650, por exemplo, usando os faróis 640, comunicações de retorno e/ou outras mensagens sem fio.

[0090] Em contraste com as partições de tempo 550 descritas acima com relação à figura 5, cada partição de tempo 650 não é necessariamente associada a uma classe de TXOP. Ao invés disso, os transmissores 610 e/ou 620

podem estar em conflito para transmitir qualquer transmissão de classe de TXOP 660, 670 e/ou 675 durante qualquer partição de tempo 650, de acordo com um período de recuo 680, 685 e/ou 690 associado a cada classe de TXOP.

[0091] Em algumas modalidades, cada partição de tempo 650 pode ser longa o bastante para hospedar uma transmissão de pacote inteiro, por exemplo, de acordo com o tempo máximo de transmissão. Em várias modalidades, cada partição de tempo 650 pode ter 1 ms de comprimento, 2 ms de comprimento, etc. Em várias modalidades, os transmissores 610 e/ou 620 podem ser configurados para iniciar transmissões somente em um horário de início de partição de tempo 650. Os transmissores 610 e/ou 620 podem ser configurados para usar uma porção inicial de uma partição de tempo 650 para a verificação de CCA como discutido acima. Em uma modalidade, os transmissores 610 e/ou 620 podem ser configurados para executar a verificação de CCA pouco antes de um horário de início de partição de tempo 650.

[0092] Em várias modalidades, os transmissores 610 e/ou 620 podem ser configurados para executar um procedimento de recuo antes de transmissão em uma dada partição de tempo 650. Em várias modalidades, os transmissores 610 e/ou 620 podem ser configurados para executar o procedimento de recuo durante qualquer tempo antes da transmissão. Em um exemplo, um procedimento de recuo similar ou em conformidade com um definido no padrão IEEE 802.11 pode ser usado. Em algumas modalidades, um tamanho de uma partição de tempo dada 650 a ser usada para uma contagem regressiva de recuo pode ser diferente de um tamanho de uma partição de tempo dada 650 como definido para ser usado para acesso de mídia. Em várias modalidades, os transmissores 610 e/ou 620 podem ser configurados para

esperar pelo horário de início de partição para iniciar a transmissão quando o contador de recuo expira antes do horário de início de partição. Em tal caso, os transmissores 610 e/ou 620 podem ser configurados para executar CCA no início da próxima partição ou logo antes da próxima partição.

[0093] Em várias modalidades, as transmissões que pertencem a uma certa classe podem ser limitadas a serem concluídas na partição de tempo atribuída à certa classe. Como ilustrado na figura 6, na transmissão das transmissões de classe de TXOP, 675 (por exemplo, para classe número 3) os transmissores 610 e/ou 620 podem ser configurados para completar cada de suas transmissões respectivas em uma partição de tempo única 650. Por exemplo, como ilustrado na figura 6, e como adicionalmente descrito abaixo, a transmissão de classe de TXOP 675 associada aos transmissores 610 e 620 terminam no final de cada das partições de tempo 650 (por exemplo, as transmissões de classe de TXOP 675 não cruzam o limite da próxima partição de tempo 650). Em algumas modalidades, os transmissores 610 e/ou 620 podem ser configurados para transmissão que cobre múltiplas partições de tempo 650. Por exemplo, em várias modalidades, os transmissores 610 e/ou 620 podem ser configurados para completar transmissão em uma quantidade limiar de tempo antes do término de uma partição de tempo 650, por exemplo, para fornecer tempo para uma verificação de CCA para a próxima partição como descrito acima.

[0094] Como mostrado na figura 6 quando transmissores 610 e/ou 620 têm dados para uma classe de TXOP específica, começam um procedimento de transmissão iniciando com a próxima partição de tempo 650. Desse modo, por exemplo, quando os transmissores 610 e/ou 620 têm dados

para a classe de TXOP 1, podem esperar um período de recuo 680 de classe de TXOP 1 associado à classe de TXOP 1. Em várias modalidades, os períodos de recuo associados a cada classe de TXOP podem ser diferentes para cada classe de TXOP, classificados ou priorizados, deterministas, dependentes da classe, uma função da classe, um valor residual de um período de recuo em uma partição de tempo anterior atribuída à mesma classe, e/ou podem ser diferentes para partições diferentes 650. Em uma modalidade, o período de recuo associado a cada classe de TXOP pode ser aleatório. Por exemplo, o período de recuo 680 de classe de TXOP 1 para a classe de TXOP 1 pode ser mais curto que o período de recuo 685 da classe de TXOP 2 para a classe de TXOP 2, que pode ser mais curto que o período de recuo 690 da classe de TXOP 3 para a classe de TXOP 3 e assim por diante. Em várias modalidades, os períodos de recuo podem começar no início de cada partição.

[0095] Na modalidade ilustrada, por exemplo, os APs 254A-254B (por exemplo, transmissores 610 e 620) têm dados para classes de TXOP 1, 2 e 3 primeiramente. Desse modo, executam procedimento de conflito incluindo o período de recuo 680 da classe de TXOP 1 associado à classe de TXOP 1. Como o período de recuo 680 da classe de TXOP 1 é o período de recuo mais curto, as transmissões 660 da classe de TXOP 1 vencerão o conflito. Desse modo, os transmissores 610 e 620 podem começar a transmissão das transmissões 660 de classe de TXOP 1 ao mesmo tempo, desse modo permitindo reutilização da mídia sem fio.

[0096] De modo semelhante, os APS 254A-254B (por exemplo, transmissores 610 e 620) têm dados para classes de TXOP 2 e 3 (porém não mais para classe 1) em um ponto posterior no diagrama de timing 600. Desse modo, executam procedimento de conflito incluindo o período de

recuo 685 associado à classe de TXOP 2. Como o período de recuo 685 da classe de TXOP 2 é mais curto que o período de recuo 690 da classe de TXOP 3, as transmissões 670 de classe de TXOP 2 vencerão o conflito, e assim por diante.

[0097] Em várias modalidades, a duração do período de recuo pode ser diferente em uma base por classe por alterar um ou mais da Duração de AIFS, os números CWmin e CWmax. Em algumas modalidades, o procedimento de recuo pode ser redefinido em cada partição de tempo. Em outras modalidades, recuos residuais podem ser transportados para a próxima partição disponível.

[0098] A figura 7 mostra outro diagrama de timing 700 no qual aspectos da presente revelação podem ser empregados. Em particular, a figura 7 mostra um diagrama de timing 700 que pode ser usado de acordo com uma janela de acesso reservado (RAW) para programar acesso de grupo à mídia sem fio. Como ilustrado na figura 7, dois transmissores estão presentes: o transmissor 710 e o transmissor 720. Embora três transmissores sejam mostrados, transmissores adicionais ou menos transmissores podem ser usados. Em várias modalidades, cada transmissor 710 e/ou 720 pode usar os mesmos canais ou canais de sobreposição.

[0099] Em algumas modalidades, cada transmissor 710 e/ou 720 pode ser associado a um AP separado como, por exemplo, os APs 254A-254B discutidos acima com relação à figura 3. Em algumas modalidades, cada transmissor 710 e/ou 720 podem ser associados a AP único como, por exemplo, transmissores e/ou setores diferentes do AP 104 (figura 1). Em várias modalidades os transmissores 710 e/ou 720 podem ser associados à mesma rede sem fio. Em algumas modalidades, um ou mais transmissores 710 e/ou 720 podem ser associados a uma rede sem fio separada.

[0100] Como mostrado na figura 7, um ou mais

APs transmitem faróis 740 em cada transmissor 710 e/ou 720. Por exemplo, o AP 254A pode transmitir um farol 740 no transmissor 710 e o AP 254B pode transmitir um farol 740 no transmissor 720. Em algumas modalidades, os faróis 740 podem definir uma pluralidade de janelas de acesso reservado (RAWs) 750. Em outras modalidades, as RAWs 750 podem ser definidas em outros modos como, por exemplo, armazenadas como um valor predeterminado em uma memória. Em várias modalidades, os transmissores 710 e/ou 720 podem pelo menos parcialmente sincronizar e/ou alinhar as RAWs 750, por exemplo usando os faróis 740, comunicações de retorno, e/ou outras mensagens sem fio.

[0101] Em contraste com as partições de tempo 550 descritas acima com relação à figura 5, cada RAW 750 pode ser associada a uma ou mais classes de TXOP compatíveis. Por exemplo, os faróis 740 podem reservar as RAWs 750 somente para transmissões de classe de TXOP 1. Em uma modalidade, classes de TXOP não associadas às RAWs 750 não são permitidas. Por exemplo, os transmissores 710 e/ou 720 podem refrrear de transmitir transmissões de classe de TXOP 2 durante uma RAW 750 reservada somente para transmissões de classe de TXOP 1. Desse modo, em algumas modalidades onde, por exemplo, não há transmissões de classe de TXOP 1, a mídia pode ser subutilizada.

[0102] A figura 8 mostra outro diagrama de timing 800 no qual aspectos da presente revelação podem ser empregados. Em particular, a figura 8 mostra um diagrama de timing 800 que pode ser usado de acordo com uma janela de acesso reservado(RAW) e indicador de uso para programar acesso de grupo à mídia sem fio. Como ilustrado na figura 8, dois transmissores estão presentes: transmissor 810 e transmissor 820. Embora três transmissores sejam mostrados, transmissores adicionais ou menos transmissores podem ser

usados. Em várias modalidades, cada transmissor 810 e/ou 820 pode usar os mesmos canais ou canais de sobreposição.

[0103] Em algumas modalidades, cada transmissor 810 e/ou 820 pode ser associado a um AP separado como, por exemplo, os APs 254A-254B discutidos acima com relação à figura 3. Em algumas modalidades, cada transmissor 810 e/ou 820 podem ser associados a AP único como, por exemplo, transmissores e/ou setores diferentes do AP 104 (figura 1). Em várias modalidades os transmissores 810 e/ou 820 podem ser associados à mesma rede sem fio. Em algumas modalidades, um ou mais transmissores 810 e/ou 820 podem ser associados a uma rede sem fio separada.

[0104] Como mostrado na figura 8, um ou mais APs transmitem faróis 840 em cada transmissor 810 e/ou 820. Por exemplo, o AP 254A pode transmitir um farol 840 no transmissor 810 e o AP 254B pode transmitir um farol 840 no transmissor 820. Em algumas modalidades, os faróis 840 podem definir uma pluralidade de janelas de acesso reservado (RAWs) 850. Em outras modalidades, as RAWs 850 podem ser definidas em outros modos como, por exemplo, armazenadas como um valor predeterminado em uma memória. Em várias modalidades, os transmissores 810 e/ou 820 podem pelo menos parcialmente sincronizar e/ou alinhar as RAWs 850, por exemplo, usando os faróis 840, comunicações de retorno, e/ou outras mensagens sem fio.

[0105] Como discutido acima com relação às RAWs 750 da figura 7, cada RAW 850 pode ser associada a uma ou mais classes de TXOP compatíveis. Por exemplo, os faróis 840 podem reservar as RAWs 850 somente para transmissões de classe de TXOP 1. Em contraste com as RAWs 750 da figura 7, classes de TXOP não associadas às RAWs 850 podem ser permitidas em certas circunstâncias, como onde uma RAW 850 não está sendo utilizada para uma classe de TXOP associada.

[0106] Por exemplo, os transmissores 810 e/ou 820 podem ser configurados para transmitir uma indicação de uso 860 antes do início de uma transmissão 870 durante a RAW 750. A indicação de uso 860 pode alertar outros transmissores que a RAW 750 está em uso para uma classe de TXOP associada. Em uma modalidade, transmissores 810 e/ou 820 podem refrear de transmitir para uma classe de TXOP não associada a RAW 750 quando recebem a indicação de uso 860. Por outro lado, quando nenhuma indicação de uso 860 é recebida no início da RAW 850, os transmissores 810 e/ou 820 podem prosseguir para transmitir para qualquer classe de TXOP durante a RAW 850. Desse modo, quando nenhuma indicação de uso 860 é recebida em um tempo limiar do início da RAW 750, a RAW pode ser dita como sendo uma RAW dispensada 855.

[0107] Por exemplo, os transmissores 810 e/ou 820 podem ser configurados para transmitir uma indicação de não uso 880 após terminar a transmissão 870 durante a RAW 850. A indicação de não uso 880 pode alertar outros transmissores que a RAW 850 não mais está em uso para uma classe de TXOP associada. Em uma modalidade, transmissores 810 e/ou 820 podem refrear de transmitir para uma classe de TXOP não associada a RAW 750 antes de receberem a indicação de não uso 880. Por outro lado, quando a indicação de não uso 880 é recebida antes do término da RAW 750, os transmissores 810 e/ou 820 podem prosseguir para transmitir para qualquer classe de TXOP durante a porção restante da RAW 850. Desse modo, quando a indicação de não uso 860 é recebida a porção restante da RAW 850 pode ser dita como sendo dispensada. Em várias modalidades, a indicação de uso 860 e a indicação de não uso 880 podem ser usadas individualmente ou em combinação entre si.

[0108] A figura 9 mostra outro diagrama de

timing 900 no qual aspectos da presente revelação podem ser empregados. Em particular, a figura 9 mostra um diagrama de timing 900 que pode ser usado de acordo com uma janela de acesso reservado de multi-redes (RAW) para programar acesso de grupo à mídia sem fio. Como ilustrado na figura 9, dois transmissores estão presentes: transmissor 910 e transmissor 920. Embora três transmissores sejam mostrados, transmissores adicionais ou menos transmissores podem ser usados. Em várias modalidades, cada transmissor 910 e/ou 920 pode usar os mesmos canais ou canais de sobreposição.

[0109] Em algumas modalidades, cada transmissor 910 e/ou 920 pode ser associado a um AP separado como, por exemplo, os APs 254A-254B discutidos acima com relação à figura 3. Em algumas modalidades, cada transmissor 910 e/ou 920 pode ser associado a AP único como, por exemplo, transmissores e/ou setores diferentes do AP 104 (figura 1). Na modalidade ilustrada, os transmissores 910 e/ou 920 são individualmente associados a uma rede sem fio separada.

[0110] Como mostrado na figura 9, um ou mais APs transmitem faróis 940 em cada transmissor 910 e/ou 920. Por exemplo, o AP 254A pode transmitir um farol 940 no transmissor 910 e o AP 254B pode transmitir um farol 940 no transmissor 920. Em algumas modalidades, os faróis 940 podem definir uma pluralidade de janelas de acesso reservado de sobreposição (RAWs) 950 e 955. Em outras modalidades, as RAWs 950 e 955 podem ser definidas em outros modos como, por exemplo, armazenadas como um valor predeterminado em uma memória. Em várias modalidades, os transmissores 910 e/ou 920 podem espalhar as RAWs 950 e 955, por exemplo usando os faróis 940, comunicações de retorno, e/ou outras mensagens sem fio. As RAWs 950 e 955 podem ser espalhadas de modo que quadros de indicação de

uso 960 a partir de redes diferentes são enviados em tempos diferentes. Em várias modalidades, o espalhamento pode ser variado ao longo do tempo para fornecer preferência igual a cada rede. As RAWs 950 e 955 para cada rede podem ser associadas a uma classe de TXOP separada.

[0111] Como discutido acima com relação às RAWs 750 da figura 7, cada RAW 950 pode ser associada a uma ou mais classes de TXOP compatíveis. Por exemplo, os faróis 940 podem reservar as RAWs 950 somente para transmissões de classe de TXOP 1. Em contraste com as RAWs 750 da figura 7, classes de TXOP não associadas às RAWs 950 podem ser permitidas em certas circunstâncias, como onde uma RAW 950 não está sendo utilizada para uma classe de TXOP associada.

[0112] Por exemplo, os transmissores 910 e/ou 920 podem ser configurados para transmitir um quadro de indicação de uso 960 antes do início de uma transmissão 970 durante a RAW 950. O quadro de indicação de uso 960 pode alertar outros transmissores que a RAW 950 está em uso para uma classe de TXOP associada. Em uma modalidade, transmissores 910 e/ou 920 podem refrear de transmitir para uma classe de TXOP não associada à RAW 950 quando recebem o quadro de indicação de uso 960. Por outro lado, quando nenhum quadro de indicação de uso 960 é recebido no início da RAW 950, os transmissores 910 e/ou 920 podem prosseguir para transmitir para qualquer classe de TXOP durante a RAW 950. Desse modo, quando nenhum quadro de indicação de uso 960 é recebido em um tempo limiar do início da RAW 950, pode-se dizer que a RAW é uma RAW dispensada 955.

[0113] Por exemplo, os transmissores 910 e/ou 920 podem ser configurados para transmitir uma indicação de não uso 980 após terminar a transmissão 970 durante a RAW 950. A indicação de não uso 980 pode alertar outros transmissores que a RAW 950 não mais está em uso para uma

classe de TXOP associada. Em uma modalidade, transmissores 910 e/ou 920 pode refrear de transmitir para uma classe de TXOP não associada à RAW 950 antes de receberem a indicação de não uso 980. Por outro lado, quando a indicação de não uso 980 é recebida antes do final da RAW 950, os transmissores 910 e/ou 920 podem prosseguir para transmitir para qualquer classe de TXOP durante a porção restante da RAW 950. Desse modo, quando, a indicação de não uso 980 é recebida pode-se dizer que a porção restante da RAW 950 é dispensada. Em várias modalidades, o quadro de indicação de uso 960 e a indicação de não uso 980 podem ser usados individualmente ou em combinação entre si.

[0114] A figura 10 mostra outro diagrama de timing 1000 no qual aspectos da presente revelação podem ser empregados. Em particular, a figura 10 mostra um diagrama de timing 1000 que pode ser usado de acordo com um tempo de espera alvo de multi-redes (TWT) para programar acesso de grupo à mídia sem fio. Como ilustrado na figura 10, três transmissores estão presentes: transmissor 1010, transmissor 1020 e transmissor 1030. Embora três transmissores sejam mostrados, transmissores adicionais ou menos transmissores podem ser usados. Em várias modalidades, cada transmissor 1010, 1020 e/ou 1030 pode usar os mesmos canais ou canais de sobreposição.

[0115] Em algumas modalidades, cada transmissor 1010, 1020 e /ou 1030 pode ser associado a um AP separado como, por exemplo, os APs 254A - 254C discutidos acima com relação à figura 3. Em algumas modalidades, cada transmissor 1010, 1020, e/ou 1030 pode ser associado a AP único como, por exemplo, transmissores e/ou setores diferentes do AP 104 (figura 1). Na modalidade ilustrada, os transmissores 1010, 1020 e/ou 1030 são individualmente associados a uma rede sem fio separado.

[0116] Como mostrado na figura 10, um ou mais APs transmitem faróis 1040 em cada transmissor 1010, 1020 e/ou 1030. Por exemplo, o AP 154A pode transmitir um farol 1040 no transmissor 1010, o AP 154B pode transmitir um farol 1040 no transmissor 1020 e assim por diante. Em algumas modalidades, os faróis 1040 podem definir uma pluralidade de tempos de espera alvo (TWTs) 1050 e 1055. Em outras modalidades, os TWTs 1050 e 1055 podem ser definidos em outros modos como, por exemplo, armazenados como um valor predeterminado em uma memória. Em várias modalidades, os transmissores 1010, 1020 e/ou 1030 podem pelo menos parcialmente alinhar os TWTs 1050 e 1055, por exemplo, usando os faróis 1040, comunicações de retorno e/ou outras mensagens sem fio.

[0117] Como discutido acima com relação às RAWs 750 da figura 7, cada TWT 1050 e 1055 pode ser associado a uma ou mais classes de TXOP compatíveis. Por exemplo, os faróis 1040 podem atribuir TWT 1050 para transmissões de classe de TXOP 1 e podem atribuir TWT 1055 para transmissões de classe de TXOP 2. Em contraste com as RAWs 750 da figura 7, os TWTs 1050 e 1055 não reservam explicitamente a mídia sem fio para classes de TXOP associadas. Em vez disso, podem indicar um tempo de espera antes que um transmissor 1010, 1020 e/ou 1030 tente transmitir para a classe de TXOP associada.

[0118] Por exemplo, os transmissores 1010, 1020 e/ou 1030 podem ser configurados para esperar até o TWT 1050 para transmissões de classe de TXOP 1 e esperar até o TWT 1055 para transmissões de classe de TXOP 2. Na modalidade ilustrada, os transmissores 1010 e 1020 têm dados para classe de TXOP 1. Por conseguinte, começam a transmitir transmissões de classe de TXOP 1 no TWT 1050.

[0119] Na modalidade ilustrada, o transmissor

1030 tem dados para classe de TXOP 2. Por conseguinte, o transmissor 1030 sente a mídia no TWT 1055. Quando os transmissores 1010 e 1020 estão transmitindo a transmissão de classe de TXOP 1 1070, o transmissor 1030 refreia de iniciar uma transmissão de classe de TXOP 2 1075. Quando a mídia está livre no TWT seguinte 1055, o transmissor 1030 começa a transmitir a transmissão de classe de TXOP 2 1075.

[0120] A figura 11 é um fluxograma 1100 de um método exemplar de comunicação sem fio. Embora o método do fluxograma 1100 seja descrito aqui com referência aos sistemas de comunicação sem fio 100, 200 e 250 discutidos acima com relação à figura 3 e o dispositivo sem fio 402 discutido acima com relação à figura 4, uma pessoa com conhecimentos comuns na técnica reconhecerá que o método de fluxograma 1100 pode ser implementado por outro dispositivo descrito aqui, qualquer outro dispositivo adequado, ou qualquer combinação de múltiplos dispositivos. Em uma modalidade, uma ou mais etapas no fluxograma 1100 podem ser realizadas por um processador ou controlador como, por exemplo, o AP GSC 154 e/ou 156A - 156D (figura 1) e/ou o controlador de programação de grupo 424 (figura 4). Embora o método do fluxograma 1100 seja descrito aqui com referência a uma ordem específica, em várias modalidades, blocos da presente invenção podem ser realizados em uma ordem diferente ou omitidos e blocos adicionais podem ser acrescentados.

[0121] Primeiramente, no bloco 1110, o dispositivo sem fio 402 determina uma ou mais classes de transmissão compatíveis em que mensagens simultâneas nas classes de transmissão compatíveis são permitidas. Por exemplo, o AP 254A pode determinar que transmissões para o STA 256B não interferirão (ou são improváveis de interferir) com transmissões a partir do AP 254C para a STA

256H, por exemplo, porque estão distantes. Desse modo, o AP 254A pode associar transmissões para as STAs 256B e 256H com uma classe de TXOP específica (por exemplo, classe de TXOP 1).

[0122] A seguir, no bloco 1120, o dispositivo sem fio 402 pode programar uma pluralidade de mensagens para transmissão em canais pelo menos parcialmente sobrepostos. Cada mensagem pode ter uma classe de transmissão compatível. Por exemplo, o AP 254A pode programar uma mensagem para transmissão para a STA 256B (que pode ser associado a classe de TXOP 1) pelo menos parcialmente simultaneamente com uma mensagem para transmissão a partir do AP 254C para a STA 256H (que pode ser também associado à classe de TXOP 1). Em algumas modalidades, APs separados podem programar as transmissões de mensagem. Em algumas modalidades, um AP único pode programar as transmissões de mensagem (por exemplo, uma transmissão por transmissor). Desse modo, embora cada transmissão de mensagem pudesse de outro modo interferir (estando em canais sobrepostos), as mensagens podem ser programadas para transmissão simultânea porque são associadas a classes de transmissão compatíveis.

[0123] Em várias modalidades, o dispositivo sem fio 402 pode programar a pluralidade de mensagens de acordo com o mecanismo indexado com partição descrito acima com relação ao diagrama de timing 500 da figura 5. Particularmente, o dispositivo sem fio 402 pode definir uma pluralidade de partições de tempo indexadas. Cada índice de partição de tempo pode ser associado a pelo menos uma classe de transmissão compatível. O dispositivo sem fio 402 pode programar as mensagens com base nas partições de tempo. Por exemplo, o transmissor 510 (figura 5) pode programar as transmissões de classe de TXOP 1, 560, para

transmissão começando no índice 1 da partição de tempo 550. Como usado aqui, começar na transmissão pode incluir um ou mais de: começar a transmissão efetiva, tentar uma transmissão falha ou abortada, e começar a avaliação de capacidade de transmissão.

[0124] Em várias modalidades, o dispositivo sem fio 402 pode executar uma avaliação de canal livre e pode seletivamente programar ou refrear de programar pelo menos uma mensagem para transmissão com base em um resultado da avaliação de canal livre. Por exemplo, o transmissor 510 (figura 5) pode executar uma avaliação de canal livre no índice 1 da partição de tempo 550 para transmissão das transmissões 560 de classe de TXOP 1. Se o canal for livre, o transmissor 510 pode programar a transmissão de mensagem na partição de tempo subsequente 550 (por exemplo, índice 2 de partição de tempo 550).

[0125] O transmissor 530 (figura 5), por exemplo, também pode executar uma avaliação de canal livre no índice 2 de partição de tempo 550 para transmissão de transmissões 570 da classe de TXOP 2. Onde, como descrito acima, a transmissão da transmissão 560 da classe de TXOP 1 já começou durante a avaliação de canal livre, o transmissor 530 pode refrear de programar a transmissão de mensagem até o próximo índice 2 de partição de tempo 550 quando o canal está livre.

[0126] Em várias modalidades, o dispositivo sem fio 402 pode transmitir um quadro pronto para enviar, e pode receber, um quadro livre-para-enviar (em algumas modalidades em uma partição de tempo). Por exemplo, o transmissor 510 pode transmitir o quadro de RTS curto 580 e pode receber o quadro CTS curto 590 durante, como descrito acima com relação à figura 5. Se o canal estiver livre, como indicado pelo recebimento bem sucedido do quadro CTS

curto 590, o transmissor 510 pode programar a transmissão de mensagem na partição de tempo subsequente 550 (por exemplo, índice 2 de partição de tempo 550).

[0127] O transmissor 530, por exemplo, também pode receber o quadro RTS curto 580 e/ou o quadro CTS curto 590 enquanto prepara para transmissão de transmissões 570 da classe de TXOP 2 no índice 2 de partição de tempo 550, como descrito acima com relação à figura 5. Desse modo, o transmissor 530 pode refrear de programar transmissão de mensagem até o próximo índice 2 de partição de tempo 550 quando o canal está livre.

[0128] Em várias modalidades, o dispositivo sem fio 402 pode programar a pluralidade de mensagens de acordo com o mecanismo de partição com recuo descrito acima com relação ao diagrama de timing 600 da figura 6. Particularmente, o dispositivo sem fio 402 pode definir uma pluralidade de partições de tempo indexadas. O dispositivo sem fio 402 pode definir ainda uma pluralidade de períodos de recuo, cada período de recuo associado a pelo menos uma classe de transmissão compatível. O dispositivo sem fio 402 pode estar em conflito ainda por transmissão (por exemplo, para determinar uma classe de prioridade de transmissões compatíveis) com base pelo menos em um período de recuo associado à classe de transmissão de pelo menos uma mensagem. Por exemplo, quando o transmissor 610 tem uma transmissão 660 de classe de TXOP 1, pode estar em conflito durante as partições de tempo 650 com base no período de recuo 680 de classe de TXOP 1. Similarmente, quando o transmissor 620 tem uma transmissão 670 de classe de TXOP 2, pode estar em conflito durante as partições de tempo 650 com base no período de recuo 685 da classe de TXOP 2. Como o período de recuo 680 da classe de TXOP 1 é mais curto que o período de recuo 685 da classe de TXOP 2, as transmissões

670 da classe de TXOP 1 podem vencer o conflito.

[0129] Em várias modalidades, o dispositivo sem fio 402 pode programar a pluralidade de mensagens de acordo com a janela de acesso reservado (RAW) descrita acima com relação ao diagrama de timing 700 da figura 7. Particularmente, o dispositivo sem fio 402 pode definir uma janela de acesso reservado associada a pelo menos uma classe de transmissão compatível. O dispositivo sem fio 402 pode transmitir ainda somente mensagens tendo uma classe de transmissão associada à janela de acesso reservado durante a janela de acesso reservado, e pode refrear de transmitir mensagens não tendo uma classe de transmissão associada à janela de acesso reservado durante a janela de acesso reservado. Por exemplo, o transmissor 710 pode transmitir o farol 740 definindo uma RAW 750 para transmissão de classe de TXOP 1. Durante a RAW 750, o transmissor 710 pode transmitir transmissões de classe de TXOP 1, e pode refrear de transmitir transmissões de classe de TXOP 2.

[0130] Em várias modalidades, o dispositivo sem fio 402 pode programar a pluralidade de mensagens de acordo com a janela de acesso reservado (RAW) e indicação de uso descrita acima com relação ao diagrama de timing 800 da figura 8. Particularmente, o dispositivo sem fio 402 pode definir uma janela de acesso reservado associada a pelo menos uma classe de transmissão compatível. O dispositivo sem fio 402 pode transmitir ainda um indicador de uso para a janela de acesso reservado antes de transmitir as mensagens programadas. O dispositivo sem fio 402 pode transmitir ainda mensagens tendo uma classe de transmissão associada à janela de acesso reservado durante a janela de acesos reservado, e pode refrear de transmitir mensagens não tendo uma classe de transmissão associada à janela de acesso reservado após receber o indicador de uso.

Por exemplo, o transmissor 810 pode transmitir o farol 840 definindo uma RAW 850 para transmissão de classe de TXOP 1. Durante a RAW 850, o transmissor 810 pode transmitir o indicador de uso 860. O transmissor 820 pode refrear de transmitir transmissões de classe de TXOP 2 durante RAWs 850 nas quais o indicador de uso 860 foi transmitido.

[0131] Em várias modalidades, o dispositivo sem fio 402 pode transmitir um indicador de não uso para a janela de acesso reservado após transmitir as mensagens programadas. O dispositivo sem fio 402 pode refrear de transmitir mensagens não tendo uma classe de transmissão associada à janela de acesso reservada até receber o indicador de uso. Por exemplo, o transmissor 810 pode transmitir o farol 840 definindo uma RAW 850 para a transmissão de classe de TXOP 1. Após transmitir a transmissão 870, o transmissor 810 pode transmitir a indicação de não uso 880. O transmissor 820 pode refrear de transmitir transmissões de classe de TXOP 2 durante RAWs 850 até receber a indicação de não uso 880.

[0132] Em várias modalidades, o dispositivo sem fio 402 pode programar a pluralidade de mensagens de acordo com a programação das janelas de acesso reservado espalhadas (RAWs) descrita acima com relação ao diagrama de timing 900 da figura 9. Particularmente, o dispositivo sem fio 402 pode definir uma pluralidade de janelas de acesso reservado espalhadas, cada associada a uma classe de transmissão separada. Por exemplo, o transmissor 910 pode transmitir um farol 940 que define uma RAW 950 para transmissão de classe de TXOP 1. O transmissor 920 pode transmitir um farol 940 que define uma RAW espalhada 950, tendo um horário de início diferente, para transmissão de classe de TXOP 2.

[0133] Em várias modalidades, o dispositivo

sem fio 402 pode programar a pluralidade de mensagens de acordo com a programação do tempo de espera alvo (por exemplo, que pode ser predeterminado em uma modalidade) descrita acima com relação ao diagrama de timing 1000 da figura 10. Particularmente, o dispositivo sem fio 402 pode definir um tempo de espera alvo associado a uma classe de transmissão compatível, e pode esperar até o tempo de espera alvo associado à classe de transmissão das mensagens e sentir a mídia sem fio antes de transmitir as mensagens. Por exemplo, o transmissor 1010 pode transmitir um farol 1040 que define um TWT 1050 para transmissão de classe de TXOP 1 e/ou um TWT 1055 para transmissão de classe de TXOP 2. O transmissor 1020 pode esperar até que o TWT 1050 transmita a transmissão 1070 da classe de TXOP 1. O transmissor 1020 pode esperar até que o TWT 1055 transmita a transmissão 1080 da classe de TXOP 2.

[0134] Então, no bloco 1130, o dispositivo sem fio 402 transmite simultaneamente as mensagens programadas. Por exemplo, o dispositivo sem fio 402 pode transmitir simultaneamente quaisquer das mensagens e/ou transmissões 560, 570, 660, 670, 870, 970 e 1070 descritas acima com relação às figuras 5-10. Como discutido aqui, em várias modalidades, o dispositivo sem fio 402 pode transmitir uma das mensagens simultânea com a transmissão de outra mensagem por um transmissor ou dispositivo diferente.

[0135] A figura 12 é um diagrama de blocos funcional de um aparelho 1200 para comunicação sem fio. Aqueles versados na técnica reconhecerão que um aparelho para detectar comunicação sem fio pode ter mais componentes do que o aparelho simplificado 1200 mostrado na figura 12. O aparelho 1200 para comunicação sem fio mostrado inclui apenas aqueles componentes úteis para descrever algumas características proeminentes de implementações no escopo

das reivindicações. O aparelho 1200 para comunicação sem fio inclui meio 1210 para determinar uma ou mais classes de transmissão compatíveis, meio 1220 para programar uma pluralidade de mensagens, cada mensagem em uma classe de transmissão compatível, para transmissão em canais pelo menos parcialmente sobrepostos, e meio 1230 para simultaneamente transmitir as mensagens programadas. Em várias modalidades, o aparelho 1200 pode incluir ainda meio para executar qualquer outro bloco ou função descrita aqui.

[0136] Em uma modalidade, meio 1210 para determinar uma ou mais classes de transmissão compatíveis pode ser configurado para executar uma ou mais das funções descritas acima com relação ao bloco 1110 (figura 11). Em várias modalidades, o meio 1210 para determinar uma ou mais classes de transmissão compatíveis podem ser implementadas por um ou mais do processador 404 (figura 4), memória 406 (figura 4), detector de sinais 418 (figura 4), DSP 420 (figura 4), controlador de programação de grupo 424 (figura 4), ou qualquer combinação de outros processadores, DSPs, e/ou controladores.

[0137] Em uma modalidade, meio 1220 para programar uma pluralidade de mensagens pode ser configurado para executar uma ou mais das funções descritas acima com relação ao bloco 1120 (figura 11). Em várias modalidades, o meio 1220 para programar uma pluralidade de mensagens pode ser implementado por um ou mais do processador 404 (figura 4), memória 406 (figura 4), detector de sinais 418 (figura 4), DSP 420 (figura 4), o controlador de programação de grupo 424 (figura 4) ou qualquer combinação de outros processadores, DSPs, e/ou controladores.

[0138] Em uma modalidade, meio 1230 para simultaneamente transmitir as mensagens programadas pode ser configurado para executar uma ou mais das funções

descritas acima com relação ao bloco 1130 (figura 11). Em várias modalidades, o meio 1230 para transmitir simultaneamente as mensagens programadas pode ser implementado por um ou mais do processador 404 (figura 4), memória 406 (figura 4), detector de sinais 418 (figura 4), DSP 420 (figura 4), o controlador de programação de grupo 424 (figura 4), o transmissor 410 (figura 4), o transceptor 414 (figura 4) e/ou antena 416 (figura 4).

[0139] A figura 13 é um gráfico 1300 mostrando transmissão simultânea de mensagem em canais sobrepostos, de acordo com uma modalidade. O gráfico 1300 mostra tempo ao longo do eixo-x e frequência ao longo do eixo-y. como mostrado na figura 13, duas mensagens 1310 e 1320 são transmitidas simultaneamente em canais sobrepostos 1330 e 1340. As mensagens 1310 e 1320 podem ser transmitidas como discutido acima com relação às figuras 5-12. Por exemplo, a mensagem 1310 pode ser a transmissão 560 da classe de TXOP 1 transmitida pelo transmissor 510 mostrado na figura 5. A mensagem 1320 pode ser uma transmissão 560 da classe de TXOP 1 diferente pelo transmissor 520 mostrado na figura 5.

[0140] Como descrito aqui, várias mensagens são transmitidas simultaneamente em canais sobrepostos. Transmissões simultâneas incluem mensagens que pelo menos parcialmente sobrepõem em tempo de transmissão. Transmissões simultâneas não necessitam, entretanto, iniciar ou terminar ao mesmo tempo. Canais sobrepostos incluem canais que são idênticos e também canais que compartilham pelo menos alguns recursos lógicos ou físicos. Como mostrado na figura 13, os canais 1330 e 1340 são definidos por frequência. Uma pessoa com conhecimentos comuns na técnica reconhecerá que canais podem incluir qualquer tecnologia de acesso múltiplo por exemplo, acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), acesso múltiplo

por divisão de tempo (TDMA), acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), OFDM, DSSS, etc.

[0141] Como usado aqui, o termo "determinar" abrange uma ampla variedade de ações. Por exemplo, "determinar" pode incluir calcular, computar, processar, derivar, investigar, consultar (por exemplo, consultar em uma tabela, um banco de dados ou outra estrutura de dados), verificar e similares. Também, "determinar" pode incluir receber (por exemplo, receber informações), acessar (Por exemplo, acessar dados em uma memória) e similares. Também "determinar" pode incluir resolver, selecionar, escolher, estabelecer e similares. Além disso, uma "largura de canal" como usado aqui pode abranger ou pode também ser mencionada como uma largura de banda em certos aspectos.

[0142] Como usado aqui, uma frase se referindo a "pelo menos um de" uma lista de itens se refere a qualquer combinação daqueles itens, incluindo elementos únicos. Como exemplo, "pelo menos um de: a, b, ou c" pretende cobrir: a, b, c, a-b, a-c, b-c e a-b-c.

[0143] As várias operações de métodos descritos acima podem ser realizadas por qualquer meio adequado capaz de executar as operações, como vários componente(s) de hardware e/ou software, circuitos, e/ou módulo(s). Em geral, quaisquer operações ilustradas nas figuras podem ser realizadas por meio funcional correspondente capaz de executar as operações.

[0144] Os vários blocos lógicos ilustrativos, módulos e circuitos descritos com relação à presente revelação podem ser implementados ou executados com um processador de propósito geral, um processador de sinais digitais (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um sinal de disposição de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo de lógica

programável (PLD), porta discreta ou logica de transistor, componentes discretos de hardware ou qualquer combinação dos mesmos projetada para executar as funções descritas aqui. Um processador de propósito geral pode ser um microprocessador, porém na alternativa, o processador pode ser qualquer processador comercialmente disponível, controlador, microcontrolador ou máquina de estado. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em combinação com um núcleo de DSP ou qualquer outra tal configuração.

[0145] Em um ou mais aspectos, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementado em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em uma mídia legível em computador. Mídia legível em computador inclui tanto mídia de armazenagem em computador como mídia de comunicação incluindo qualquer mídia que facilite transferência de um programa de computador a partir de um lugar para outro. Uma mídia de armazenagem pode ser qualquer mídia disponível que possa ser acessada por um computador. Como exemplo, e não limitação, tal mídia legível em computador pode compreender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outra armazenagem de disco ótico, armazenagem de disco magnético ou outros dispositivos de armazenagem magnética, ou qualquer outra mídia que possa ser usada para carregar ou armazenar código de programa desejável na forma de instruções ou estruturas de dados e que possa ser acessada por um computador. Também, qualquer conexão é adequadamente denominada uma mídia legível em computador.

Por exemplo, se o software for transmitido a partir de um website, servidor, ou outra fonte remota usando um cabo coaxial, cabo de fibra ótica, par torcido, linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio, e micro-ondas, então o cabo coaxial, cabo de fibra ótica, par torcido, DSL, ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e micro-onda são incluídos na definição de mídia. Disk e disco, como usado aqui, incluem compact disc (CD), disco laser, disco ótico, digital versatile disc (DVD), disquete, e disc Blu-ray® onde discos normalmente reproduzem dados magneticamente, enquanto discs reproduzem dados oticamente com lasers. Desse modo, em alguns aspectos, mídia legível em computador pode compreender mídia legível em computador não transistor (por exemplo, mídia tangível). Além disso, em alguns aspectos, mídia legível em computador pode compreender mídia legível em computador transitório (por exemplo, um sinal). As combinações do acima devem ser também incluídas no escopo de mídia legível em computador.

[0146] Desse modo, certos aspectos podem compreender um produto de programa de computador para executar as operações apresentadas aqui. Por exemplo, tal produto de programa de computador pode compreender uma mídia legível em computador tendo instruções armazenadas (e/ou codificadas) na mesma, as instruções sendo executáveis por um ou mais processadores para executar as operações descritas aqui. Para certos aspectos, o produto de programa de computador pode incluir material de embalagem.

[0147] Os métodos revelados aqui compreendem uma ou mais etapas ou ações para obter o método descrito. As etapas e/ou ações de método podem ser trocadas entre si sem se afastar do escopo das reivindicações. Em outras

palavra, a menos que uma ordem específica de etapas ou ações seja especificada, a ordem e/ou uso de etapas e/ou ações específicas pode ser modificada sem se afastar do escopo das reivindicações.

[0148] Software ou instruções também podem ser transmitidas através de um meio de transmissão. Por exemplo, se o software for transmitido de um website, servidor ou outra fonte remota usando um cabo coaxial, cabo de fibra ótica, par torcido, linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio e micro-ondas, então o cabo coaxial, cabo de fibra ótica, par torcido, DSL ou tecnologias sem fio como infravermelho, radio, e micro-ondas são incluídos na definição de meio de transmissão.

[0149] Além disso, deve ser reconhecido que módulos e/ou outros meios apropriados para executar os métodos e técnicas descritas aqui podem ser baixados e/ou de outro modo obtidos por um terminal de usuário e/ou estação base como aplicável. Por exemplo, tal dispositivo pode ser acoplado a um servidor para facilitar a transferência de meios para executar os métodos descritos aqui. Alternativamente, vários métodos descritos aqui podem ser fornecidos através de meio de armazenagem (por exemplo, RAM, ROM, uma mídia de armazenagem física como um compact disc (CD) ou disquete, etc.), de modo que um terminal de usuário e/ou estação base possa obter os vários métodos após acoplamento ou fornecer o meio de armazenagem para o dispositivo. Além disso, qualquer outra técnica adequada para fornecer os métodos e técnicas descritas aqui para um dispositivo pode ser utilizada.

[0150] Deve ser entendido que as reivindicações não são limitadas à configuração e componentes precisos ilustrados acima. Várias modificações,

alterações e variações podem ser feitas na disposição, operação e detalhes dos métodos e aparelho descritos acima sem se afastar do escopo das reivindicações.

[0151] Embora o acima seja dirigido a aspectos da presente revelação, outros e adicionais aspectos da revelação podem ser idealizados sem se afastar do escopo básico da mesma, e o escopo da mesma é determinado pelas reivindicações que seguem.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação sem fio caracterizado pelo fato de que compreende:

determinar (1110), por um ponto de acesso, uma ou mais classes de transmissões compatíveis a partir de um ou mais dispositivos sem fio;

definir (1120), por um ponto de acesso, intervalos de tempo programados para cada uma dentre as uma ou mais classes e coordenar com outros pontos de acesso para atribuir classes para os intervalos de tempo programados;

definir, por um ponto de acesso, um procedimento de acesso de canal associado a cada um dentre os intervalos de tempo programados; e

acessar (1130), por um ponto de acesso, uma mídia sem fio durante um intervalo de tempo programado dentre os intervalos de tempo programados definidos de acordo com o procedimento de acesso de canal associado.

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

as classes compreendem uma ou mais de transmissões de enlace descendente a partir de um ponto de acesso para uma estação de cliente ou transmissões de enlace ascendente a partir de uma estação de cliente para um ponto de acesso,

ou uma das classes compreende transmissões que podem ser recebidas corretamente ao mesmo tempo,

ou determinar as uma ou mais classes é baseada em um ou mais dentre: receber informações provenientes de uma estação associada, as informações estando relacionadas a um ou mais dentre um nível de interferência de dispositivo sem fio ou uma topologia de rede; um *broadcast* de definições de classe em um sinalizador; e um quadro de resposta de associação,

ou a mídia sem fio compreende um ou mais canais,

e o método compreende adicionalmente transmitir as transmissões compatíveis das uma ou mais classes no mesmo canal,

ou definir os intervalos de tempo programados compreende definir intervalos de tempo indexados em um padrão periódico.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que definir o procedimento de acesso de canal compreende determinar se deve permitir ou restringir as transmissões concorrentes durante o intervalo de tempo programado associado, em que a determinação da possibilidade de permitir ou restringir transmissões concorrentes é baseada em uma localização de um dispositivo sem fio associado, compreendendo adicionalmente:

determinar restringir transmissões concorrentes durante o intervalo de tempo programado associado se o dispositivo sem fio associado estiver localizado na ou próximo a uma borda de uma área de serviço básica; e

determinar permitir transmissões concorrentes durante o intervalo de tempo programado associado se o dispositivo sem fio associado estiver localizado em ou próximo a um centro de uma área de serviço básico.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que acessar a mídia sem fio compreende realizar um procedimento de avaliação de canal livre durante o intervalo de tempo programado associado, e o método compreende adicionar programar ou não seletivamente a partir da programação de pelo menos uma mensagem para transmissão com base em um resultado da avaliação de canal livre, em que o desempenho do procedimento de avaliação de canal livre inicia em um começo do intervalo de tempo programado associado, e o método compreende adicionalmente realizar um procedimento de retirada de acordo com um valor

de retirada associado com o intervalo de tempo programado, o valor de retirada sendo inicializado para um primeiro valor no começo do intervalo de tempo programado associado, e o valor de retirada sendo reduzido enquanto um canal associado é avaliado como ocioso, em que o primeiro valor é aleatório ou é baseado em uma ou mais dentre uma função de uma classe associada ao intervalo de tempo programado ou um valor residual de um valor de retirada anterior associado a um intervalo de tempo programado anterior atribuído à classe associada.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que

acessar a mídia sem fio compreende: realizar um procedimento de avaliação de canal livre em um primeiro quadro do intervalo de tempo programado associado; transmitir um quadro pronto-para-enviar em um segundo quadro do intervalo de tempo programado associado; receber um quadro livre-para-enviar em um terceiro quadro do intervalo de tempo programado associado; e programar ou não seletivamente a partir da programação de pelo menos uma mensagem para transmissão com base em um resultado de uma ou mais dentre a avaliação de canal livre, o quadro pronto-para-enviar e o quadro livre-para-enviar,

ou acessar a mídia sem fio compreende receber um quadro pronto para enviar ou um quadro livre para enviar durante o intervalo de tempo programado associado, e o método compreende ainda programar ou não pelo menos uma transmissão com base no dito recebimento,

ou compreende adicionalmente: durante cada um dentre os intervalos de tempo programados, iniciar a transmissão apenas de mensagens que estão associadas a uma classe associada ao intervalo de tempo programado; e deixar de iniciar a transmissão de mensagens que são associadas a

uma classe que não está associada ao intervalo de tempo programado durante o intervalo de tempo programado,

ou cada uma dentre os intervalos de tempo programados compreende um comprimento equivalente a um espaço interquadros de função de coordenação de ponto,

ou compreende adicionalmente definir uma pluralidade de períodos de retirada, cada período de retirada associado a pelo menos uma das classes de transmissões compatíveis, em que definir o procedimento de acesso de canal compreende determinar uma classe de prioridade de transmissões compatíveis com base em uma comparação de um ou mais dentre os períodos de retirada, e em que acessar a mídia sem fio compreende começar ou retomar a transmissão de mensagens que estão associadas à classe de prioridade com base na comparação.

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

definir uma janela de acesso reservada durante um ou mais dentre os intervalos de tempo programados, a janela de acesso reservada sendo associada a pelo menos uma das classes de transmissões compatíveis; e

durante a janela de acesso reservada, iniciar a transmissão apenas de mensagens que são associadas a uma classe associada à janela de acesso reservada ou deixar de iniciar a transmissão de mensagens que não estão associadas à classe associada à janela de acesso reservada.

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

transmitir um indicador para a janela de acesso reservada, em que a transmissão ocorre antes da transmissão de uma ou mais mensagens se o indicador for um indicador de uso, e em que a transmissão ocorre depois da transmissão de uma ou mais mensagens se o indicador for um indicador de não

uso; e

transmitir ou deixar de transmitir uma ou mais mensagens com base no indicador e se as uma ou mais mensagens estão associadas a uma classe associada com a janela de acesso reservada.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que

compreende adicionalmente definir uma pluralidade de janelas de acesso reservadas em ziguezague, cada uma associada a uma classe de transmissão separada,

ou compreende adicionalmente: esperar até um tempo de espera alvo predeterminado associado a uma das classes; determinar uma situação ociosa da mídia sem fio após o tempo de espera alvo predeterminado; e transmitir mensagens associadas à classe com base na situação ociosa.

9. Ponto de acesso configurado para comunicação sem fio **caracterizado** pelo fato de que compreende:

meios (1210) para determinar uma ou mais classes de transmissões compatíveis a partir de um ou mais dispositivos sem fio;

meios (1220) para definir intervalos de tempo programados para cada uma dentre as uma ou mais classes e coordenar com outros pontos de acesso para designar classes com intervalos de tempo programados;

meios para definir um procedimento de acesso de canal associado a cada um dentre os intervalos de tempo programados; e

meios (1230) para acessar uma mídia sem fio durante um intervalo de tempo programado dos intervalos de tempo programados de acordo com o procedimento de acesso de canal associado.

10. Ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que

as classes compreendem uma ou mais dentre transmissões de enlace descendente a partir de um ponto de acesso para uma estação de cliente ou transmissões de enlace ascendente a partir de uma estação de cliente para um ponto de acesso,

ou uma das classes compreende transmissões que podem ser recebidas corretamente ao mesmo tempo,

ou o processador determina as uma ou mais classes com base em um ou mais dentre entre: receber informações a partir de uma estação associada, as informações sendo relacionadas a um ou mais dentre um nível de interferência de dispositivo sem fio ou uma topologia de rede; um broadcast de definições de classe em um sinalizador; e um quadro de resposta de associação,

ou a mídia sem fio compreende um ou mais canais, e o processador é configurado adicionalmente para transmitir as transmissões compatíveis das uma ou mais classes no mesmo canal,

ou o processador define os intervalos de tempo programados com base em ser configurado adicionalmente para definir intervalos de tempo indexados em um padrão periódico,

ou o processador define o procedimento de acesso de canal com base em ser configurado adicionalmente para determinar se deve permitir ou restringir transmissões concorrentes durante o intervalo de tempo programado associado, em que o processador determina se deve permitir ou restringir transmissões concorrentes com base em uma localização de um dispositivo sem fio associado, em que o processador é configurado adicionalmente para: determinar restringir transmissões concorrentes durante o intervalo de tempo programado associado se o dispositivo sem fio associado estiver localizado em ou próximo a uma borda de uma área de serviço básico; e determinar permitir transmissões

concorrentes durante o intervalo de tempo programado associado se o dispositivo sem fio associado estiver localizado em ou próximo a um centro de uma área de serviço básico,

ou o processador é configurado adicionalmente para: acessar a mídia sem fio com base na realização de um procedimento de avaliação de canal livre durante o intervalo de tempo programado associado; e programar seletivamente ou não a partir da programação pelo menos uma mensagem para transmissão com base em um resultado da avaliação de canal livre, em que o processador é configurado adicionalmente para: iniciar o desempenho da avaliação de canal livre em um começo do intervalo de tempo programado associado; e realizar um procedimento de retirada de acordo com um valor de retirada associado ao intervalo de tempo programado, o valor de retirada sendo inicializado a um primeiro valor no começo do intervalo de tempo programado associado, e o valor de retirada sendo reduzido enquanto um canal associado for avaliado como ocioso, em que o primeiro valor é aleatório ou baseado em uma ou mais dentre uma função de uma classe associada ao intervalo de tempo programado ou a um valor residual de um valor de retirada anterior associado a um intervalo de tempo programado anterior atribuído à classe associada.

11. Ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que

o processador avalia a mídia sem fio com base em ser configurado adicionalmente para: realizar um procedimento de avaliação de canal livre em um primeiro quadro do intervalo de tempo programado associado; transmitir um quadro pronto para enviar em um segundo quadro do intervalo de tempo programado associado; receber um quadro livre para enviar em um terceiro quadro do intervalo de tempo

programado associado; e programar seletivamente ou não a partir da programação pelo menos uma mensagem para transmissão com base em um resultado de uma ou mais dentre a avaliação de canal livre, o quadro pronto para enviar, e o quadro livre para enviar,

ou o processador avalia a mídia sem fio com base em ser configurado adicionalmente para: receber um quadro pronto para enviar ou um quadro livre para enviar durante o intervalo de tempo programado associado; e programar ou não a partir da programação pelo menos uma transmissão com base no dito recebimento,

ou o processador é configurado adicionalmente para: durante cada um dentre os intervalos de tempo programados, iniciar a transmissão apenas de mensagens que estão associadas a uma classe associada ao intervalo de tempo programado; e deixar de iniciar a transmissão de mensagens que estão associadas a uma classe que não está associada ao intervalo de tempo programado durante o intervalo de tempo programado,

ou cada um dentre os intervalos de tempo programados compreende um comprimento equivalente a um espaço interquadros de função de coordenação de ponto,

ou o processador é configurado adicionalmente para definir uma pluralidade de períodos de retirada, cada período de retirada associado a pelo menos uma das classes de transmissões compatíveis, em que o processador define o procedimento de acesso de canal com base em ser configurado adicionalmente para determinar uma classe de prioridade de transmissões compatíveis com base em uma comparação de um ou mais períodos de retirada, e em que o processador acessa a mídia sem fio com base em ser configurado adicionalmente para começar ou retomar a transmissão de mensagens que estão associadas à classe de prioridade com base na comparação.

12. Ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que o processador é configurado adicionalmente para:

definir uma janela de acesso reservada durante um ou mais intervalos de tempo programados, a janela de acesso reservada sendo associada a pelo menos uma das classes de transmissões compatíveis; e

durante a janela de acesso reservada, iniciar a transmissão apenas de mensagens que estão associadas a uma classe associada à janela de acesso reservada ou deixar de iniciar a transmissão de mensagens que não estão associadas à classe associada à janela de acesso reservada.

13. Ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que o processador é configurado adicionalmente para:

transmitir um indicador para a janela de acesso reservada, em que o processador transmite o indicador antes da transmissão de uma ou mais mensagens se o indicador for um indicador de uso, e em que o processador transmite o indicador após a transmissão de uma ou mais mensagens se o indicador for um indicador de não uso; e

transmitir ou deixar de transmitir uma ou mais mensagens com base no indicador e se as uma ou mais mensagens estão associadas a uma classe associada à janela de acesso reservada.

14. Ponto de acesso, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que

o processador é configurado adicionalmente para definir uma pluralidade de janelas de acesso reservadas em ziguezague, cada uma associada a uma classe de transmissão separada ou em que o processador é configurado adicionalmente para: esperar até um tempo de espera alvo predeterminado associado a uma das classes; determinar uma situação ociosa

da mídia sem fio após o tempo de espera alvo predeterminado; e transmitir mensagens associadas à classe com base na situação ociosa.

15. Memória legível por computador **caracterizada** pelo fato de que compreende um código que, quando executado em um ou mais processadores, faz com que um aparelho execute um método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 8.

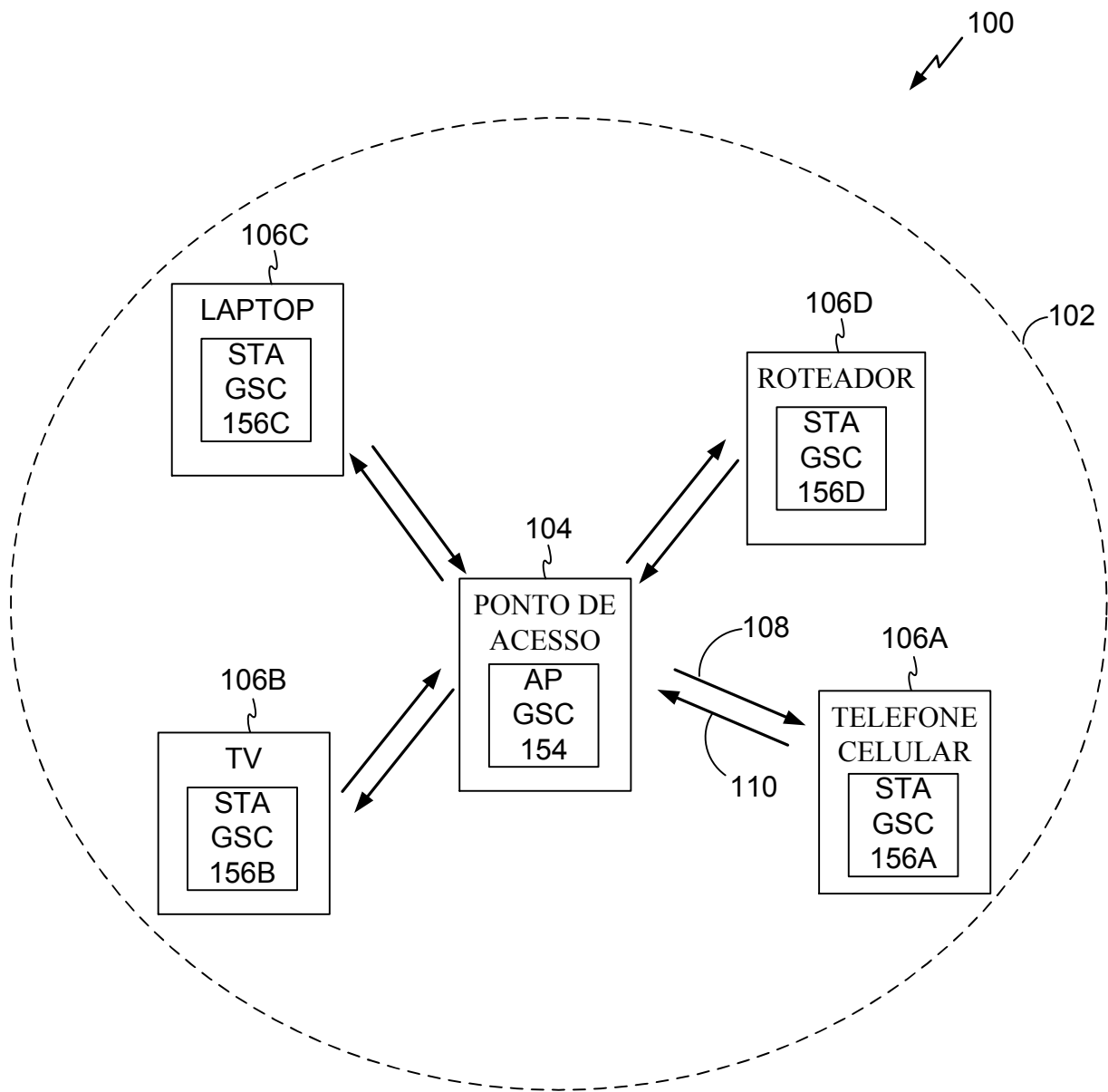


FIG. 1

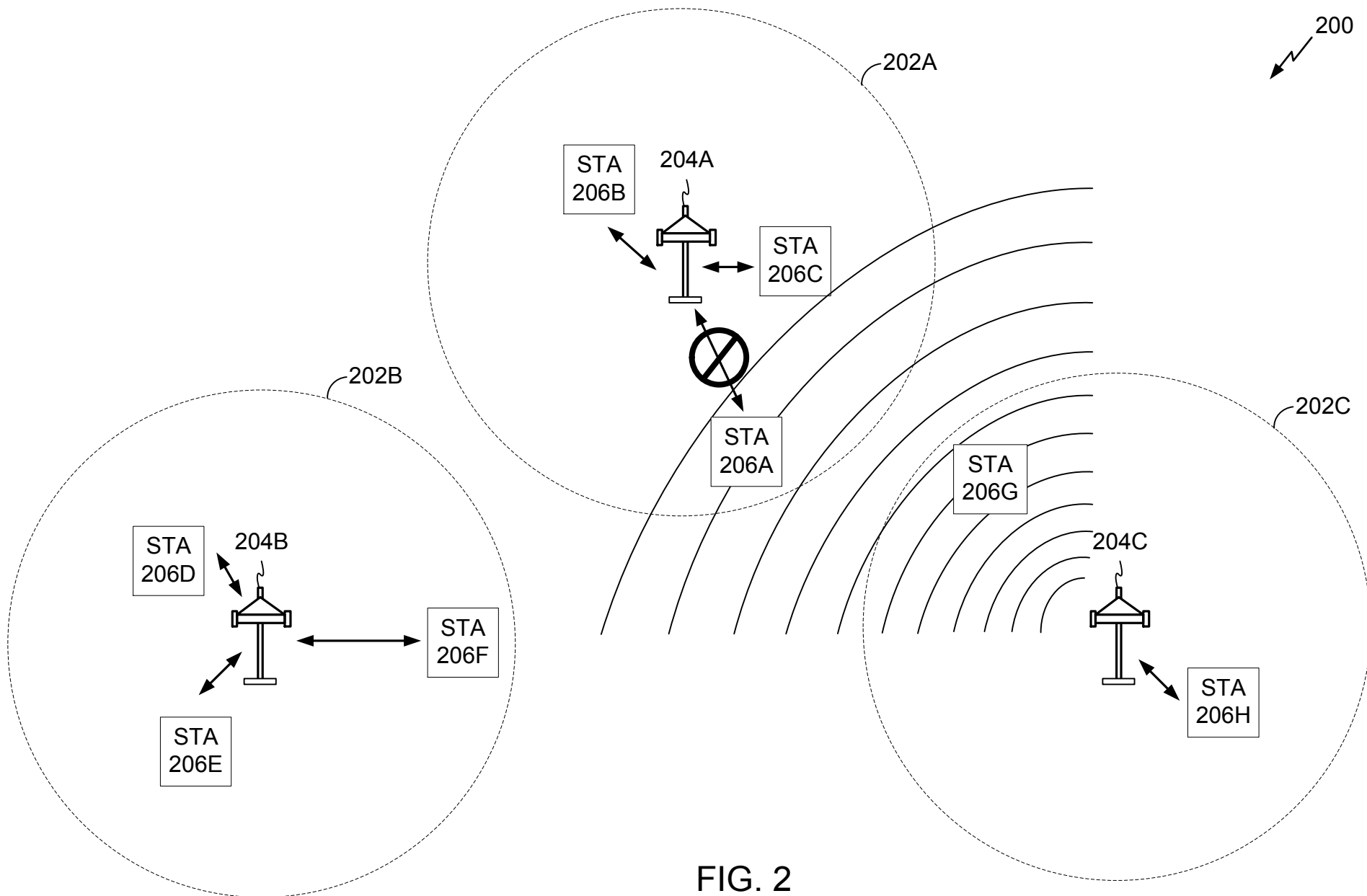


FIG. 2

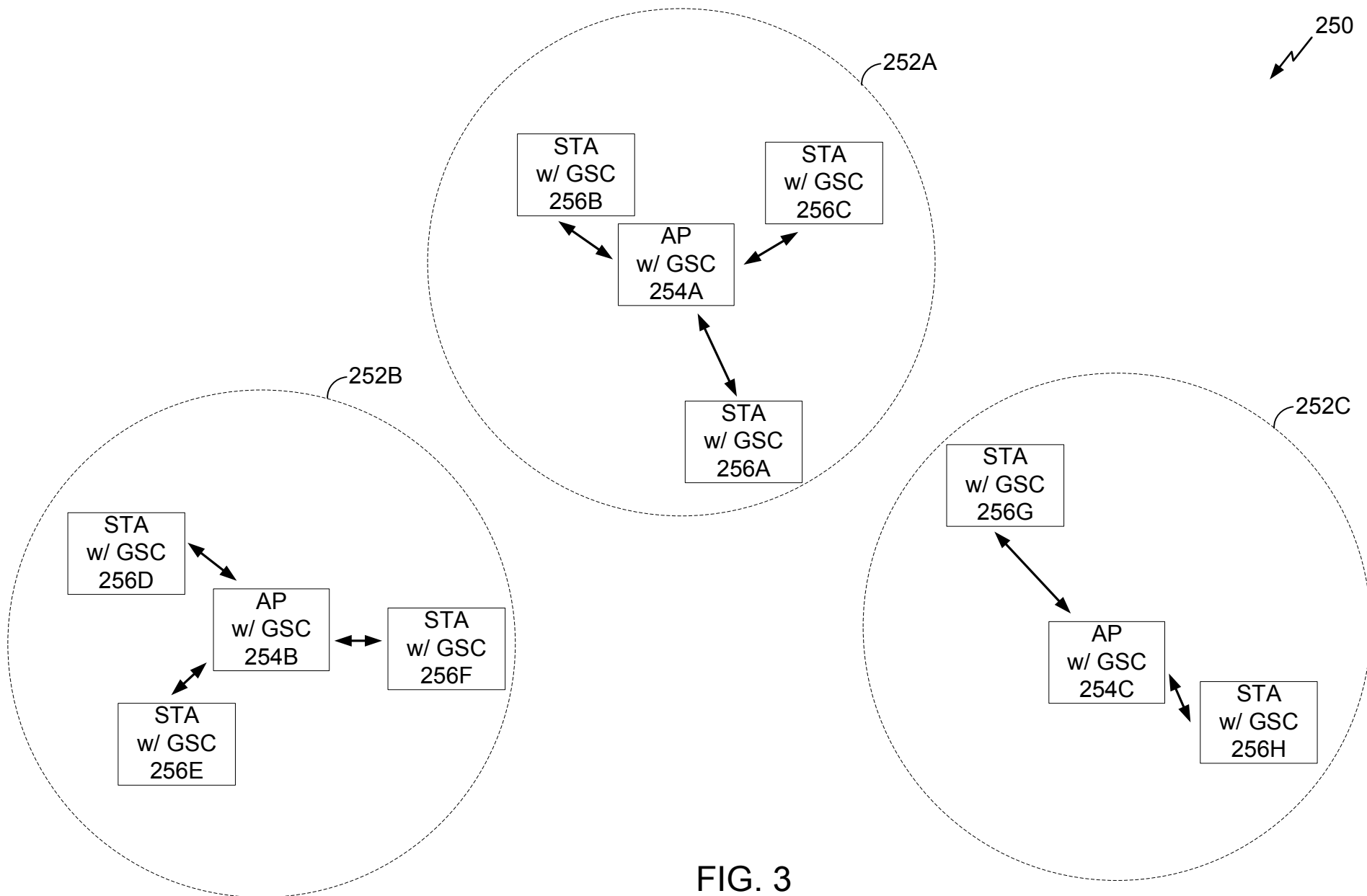


FIG. 3

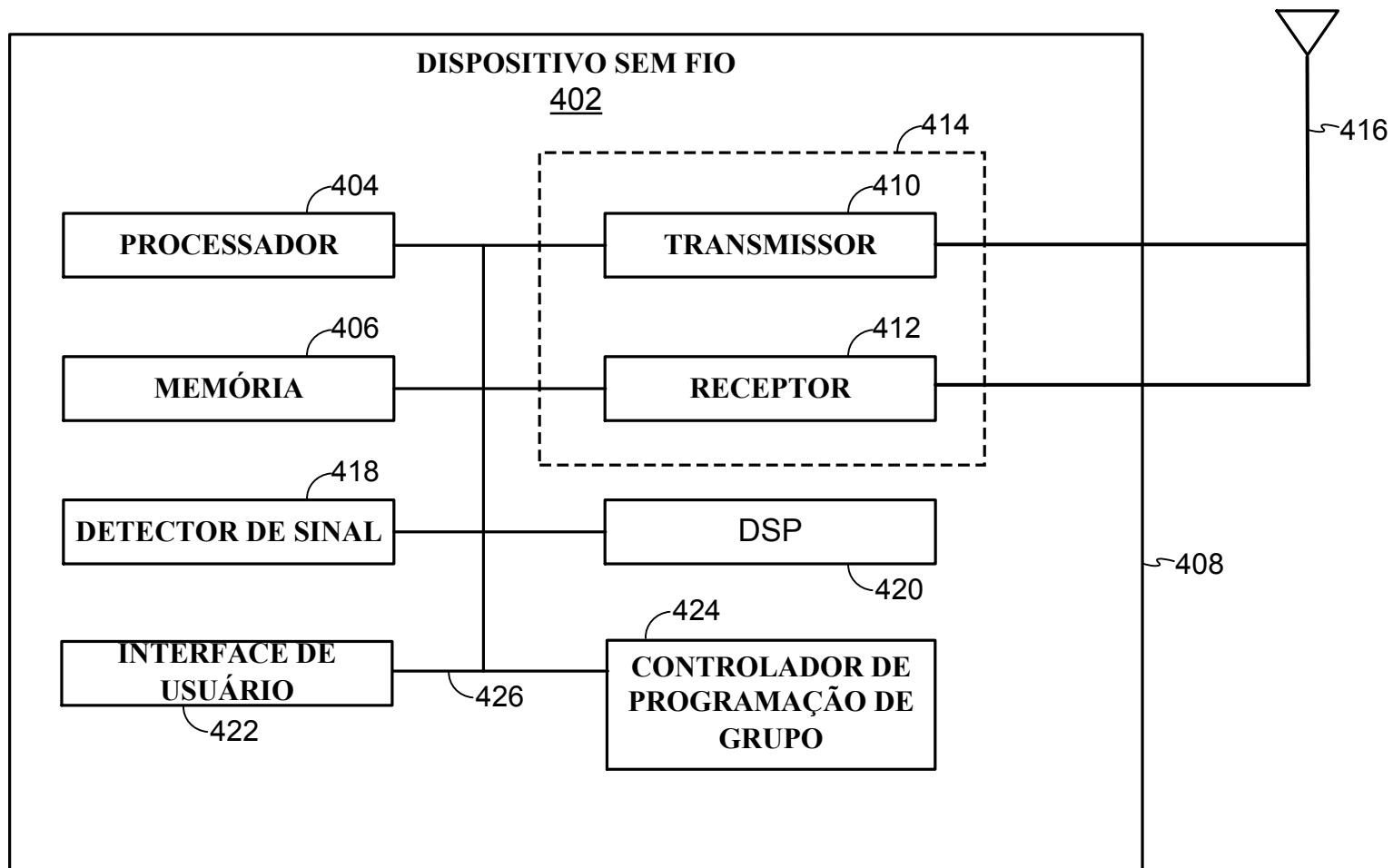


FIG. 4

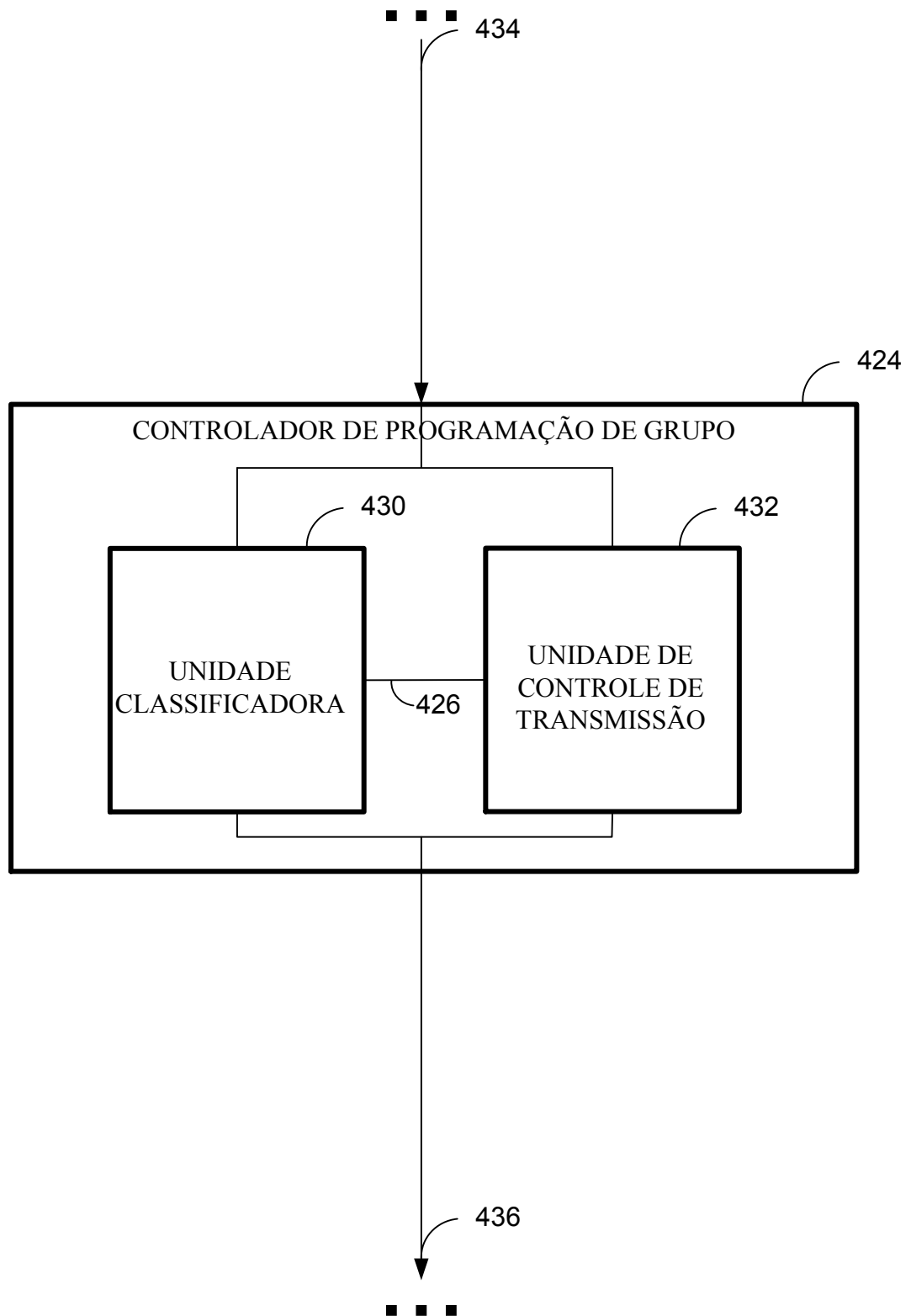


FIG. 4A

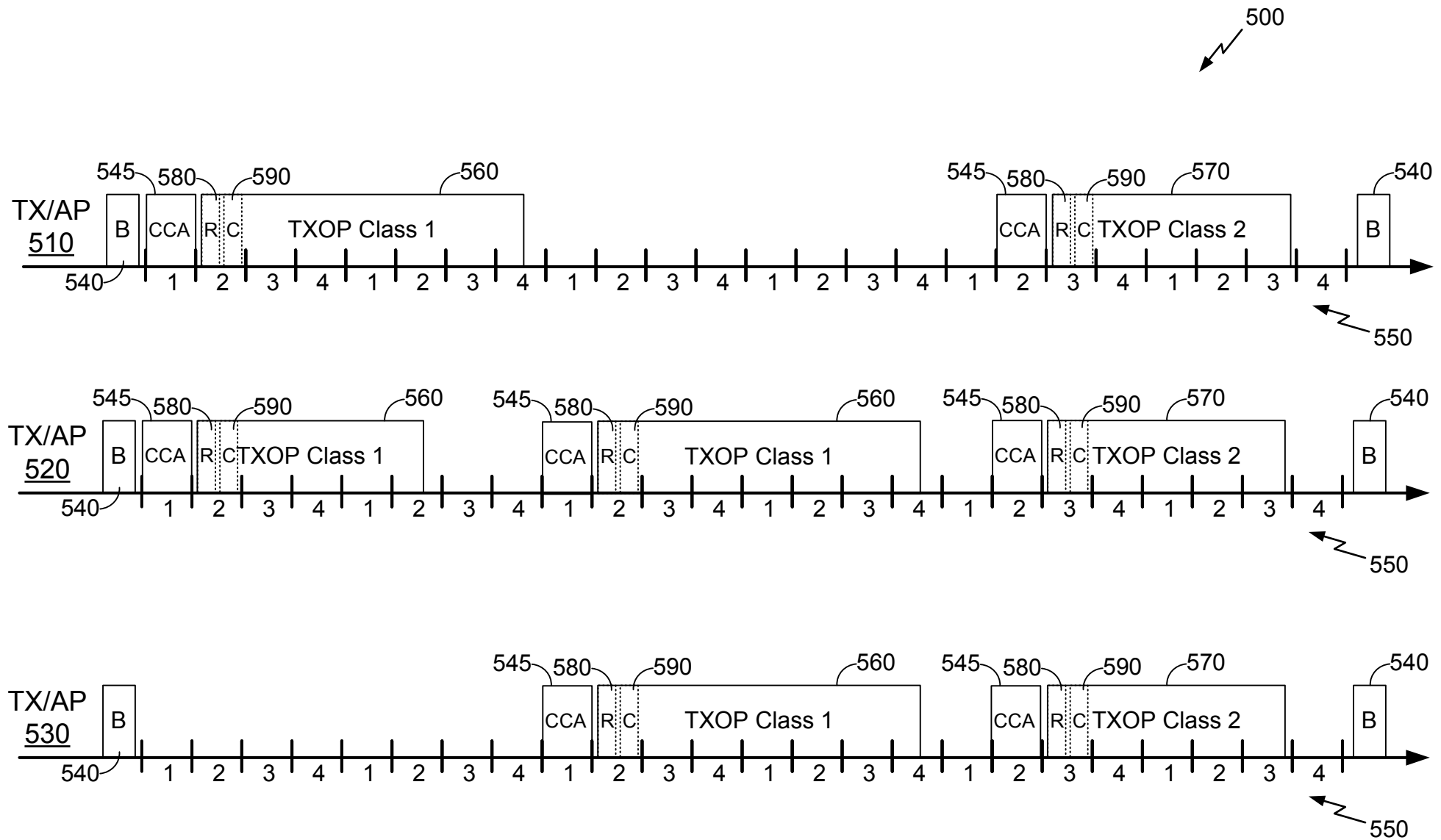
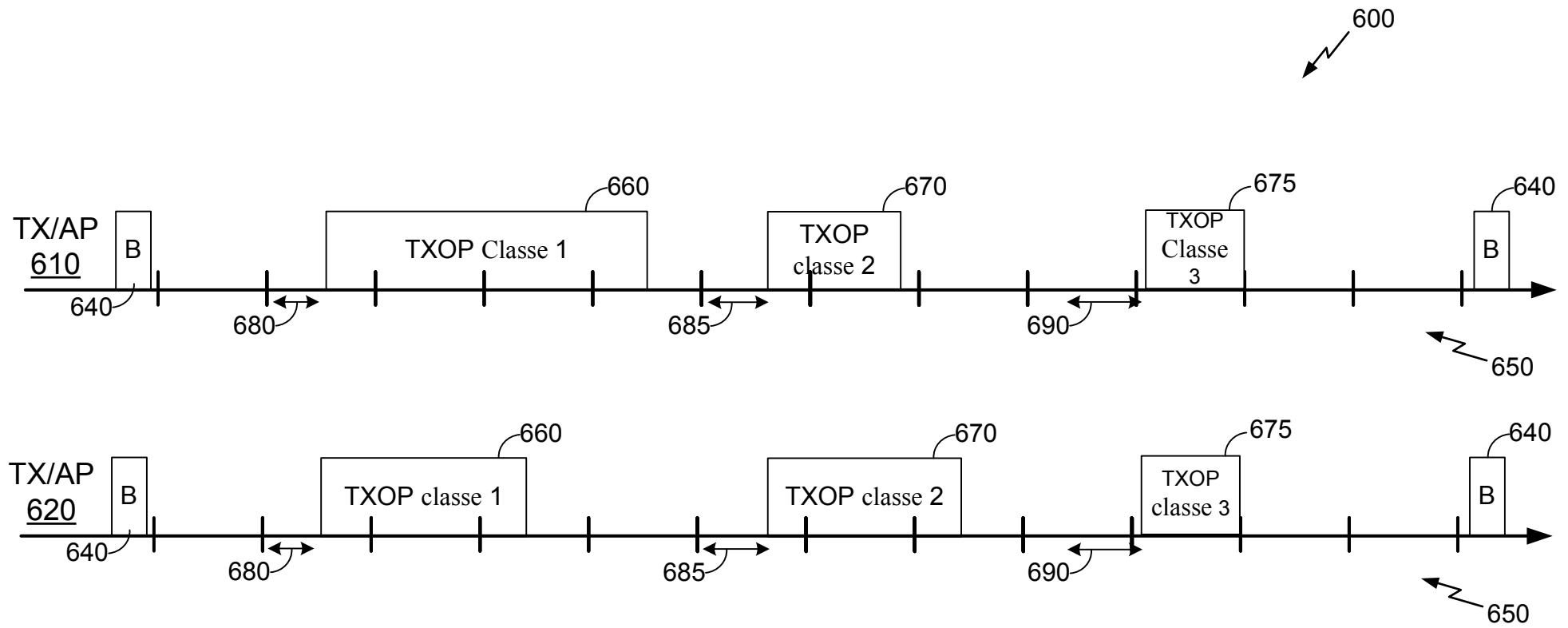


FIG. 5



7/14

FIG. 6

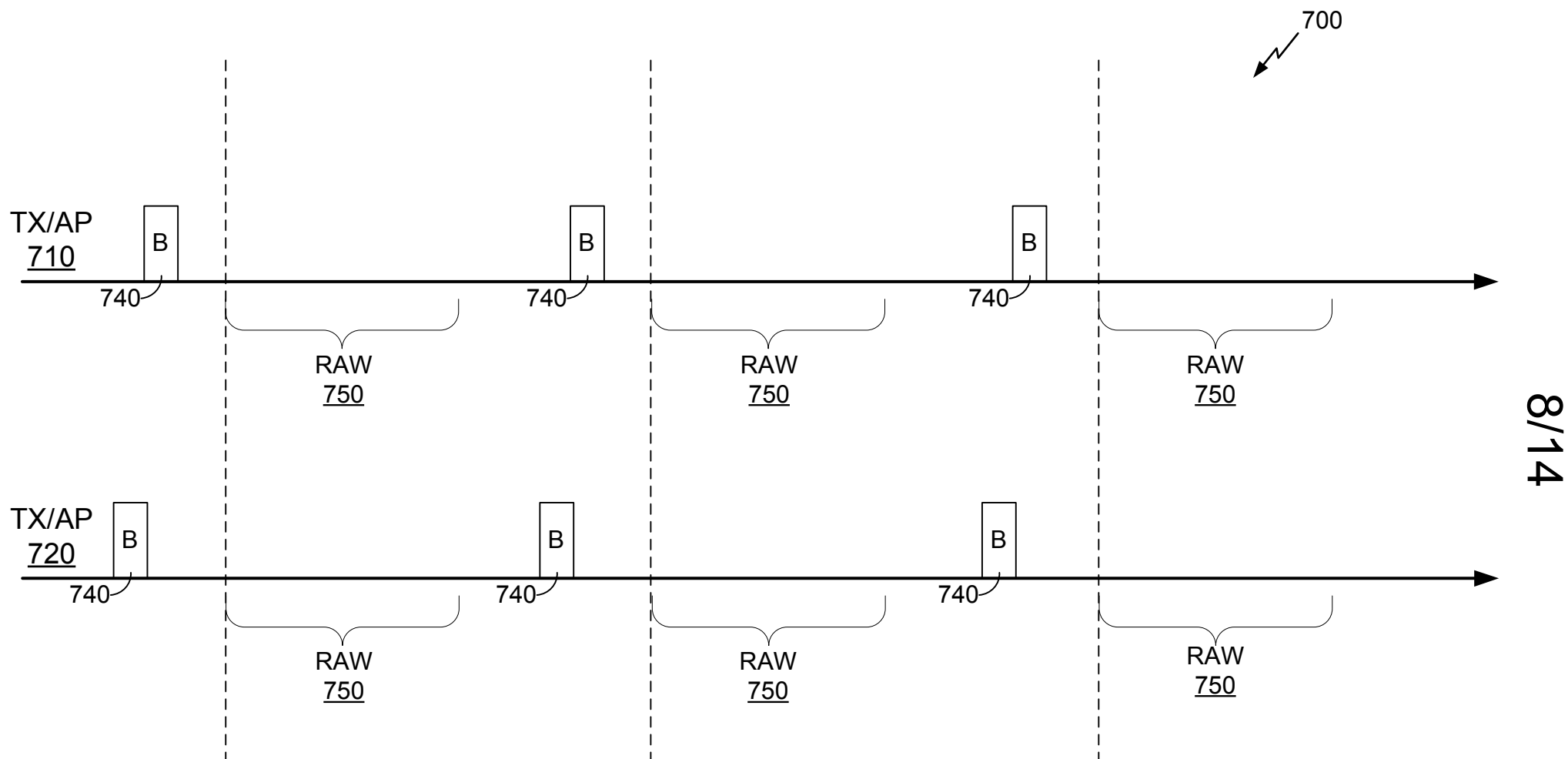


FIG. 7

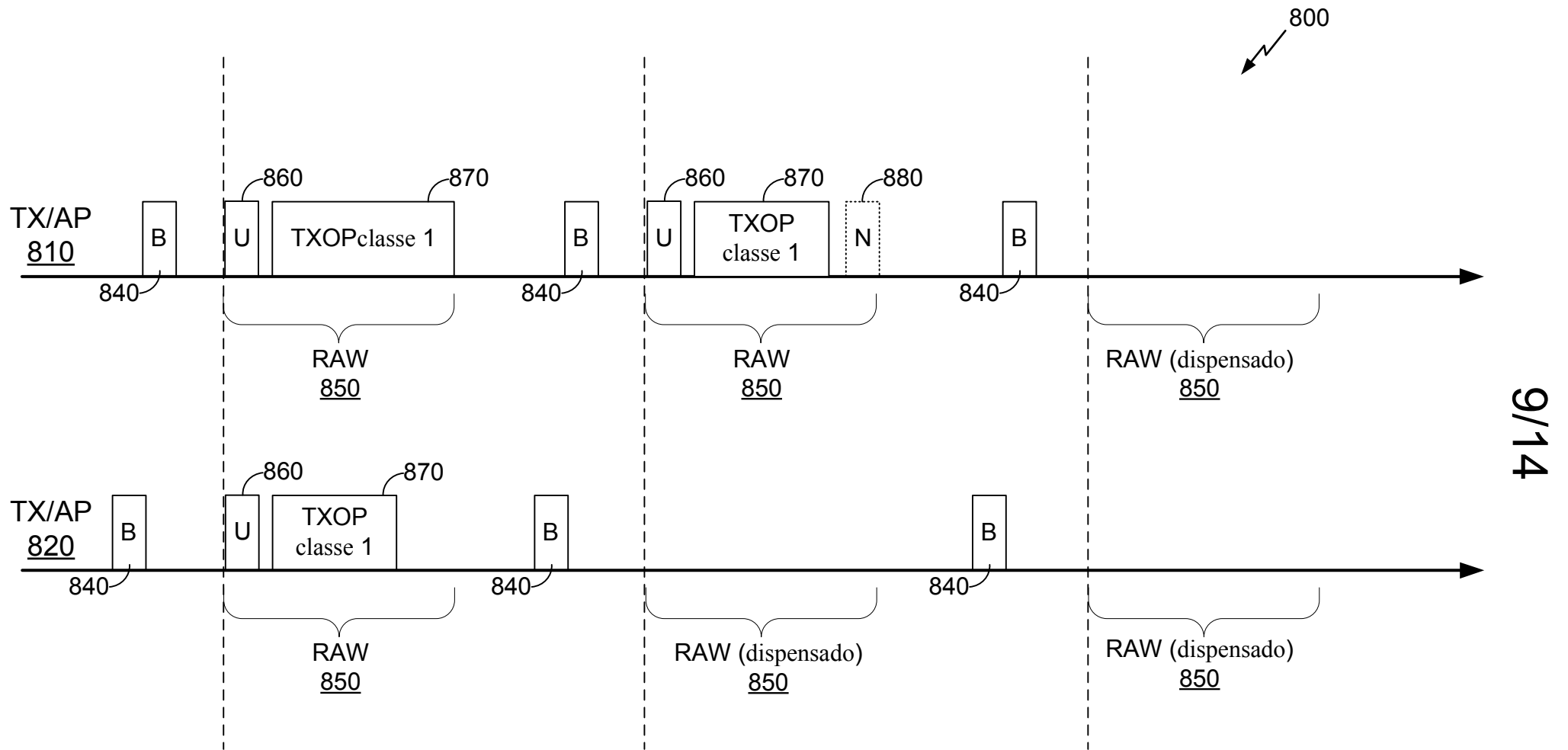


FIG. 8

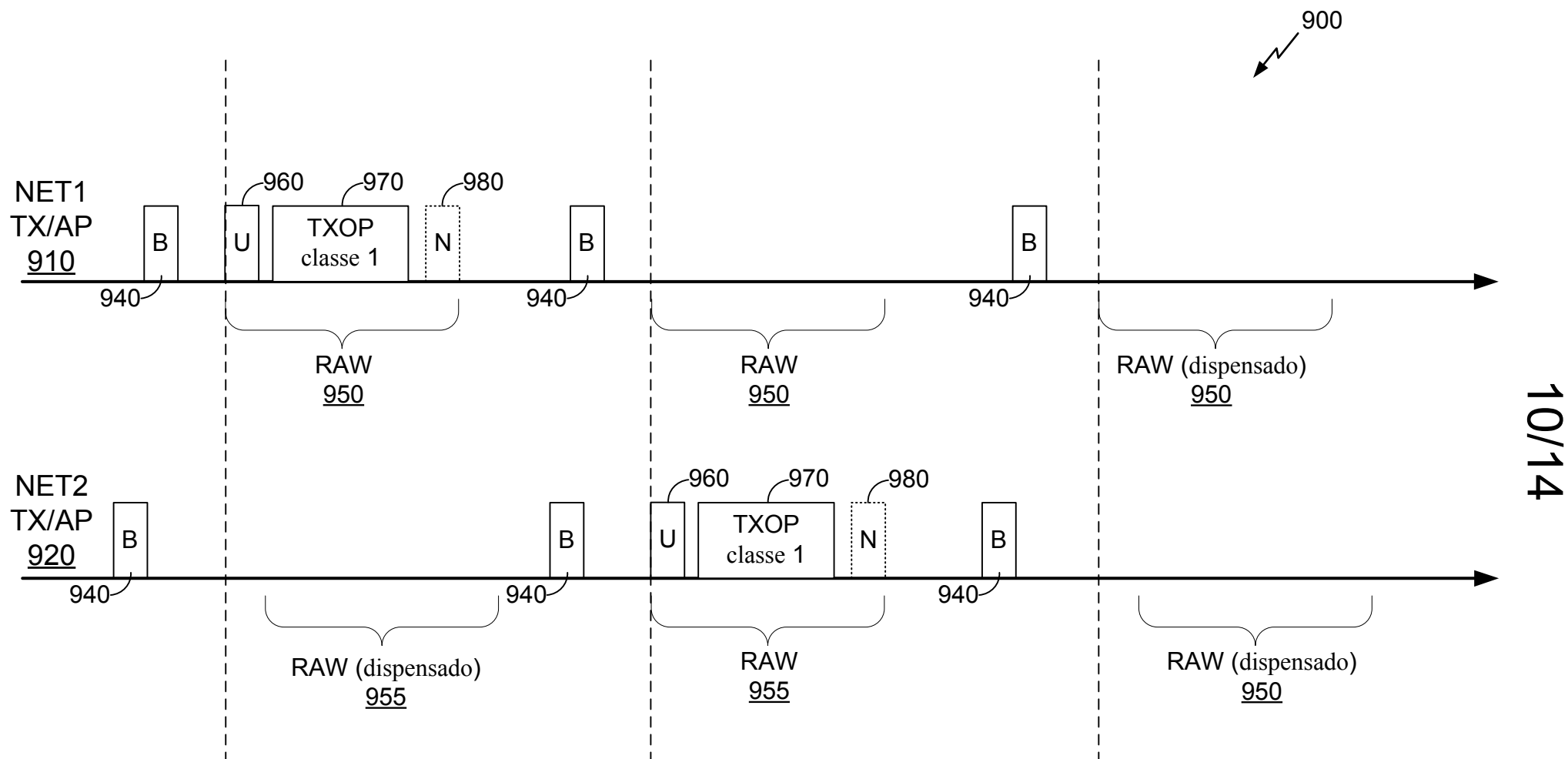


FIG. 9

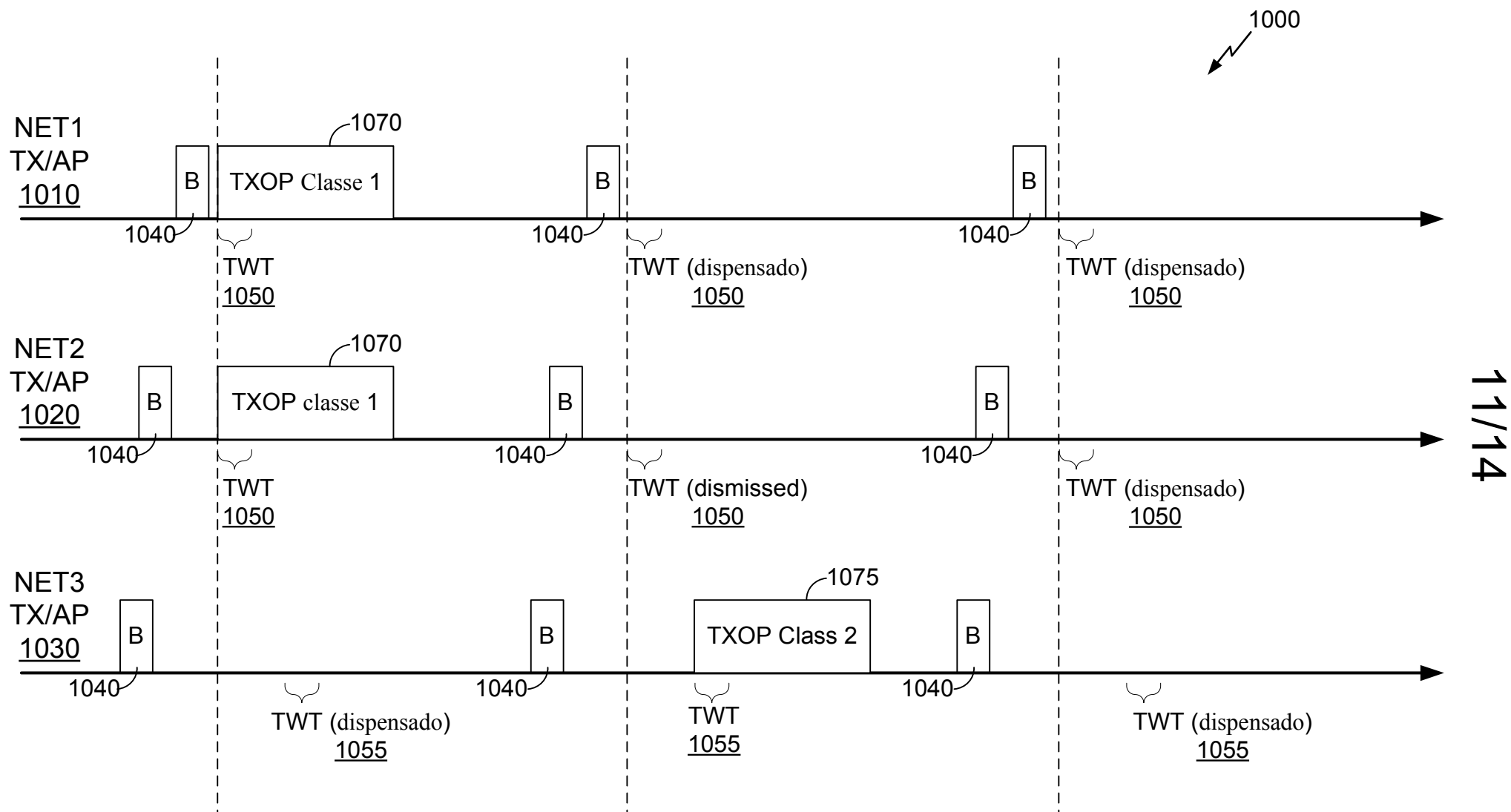


FIG. 10

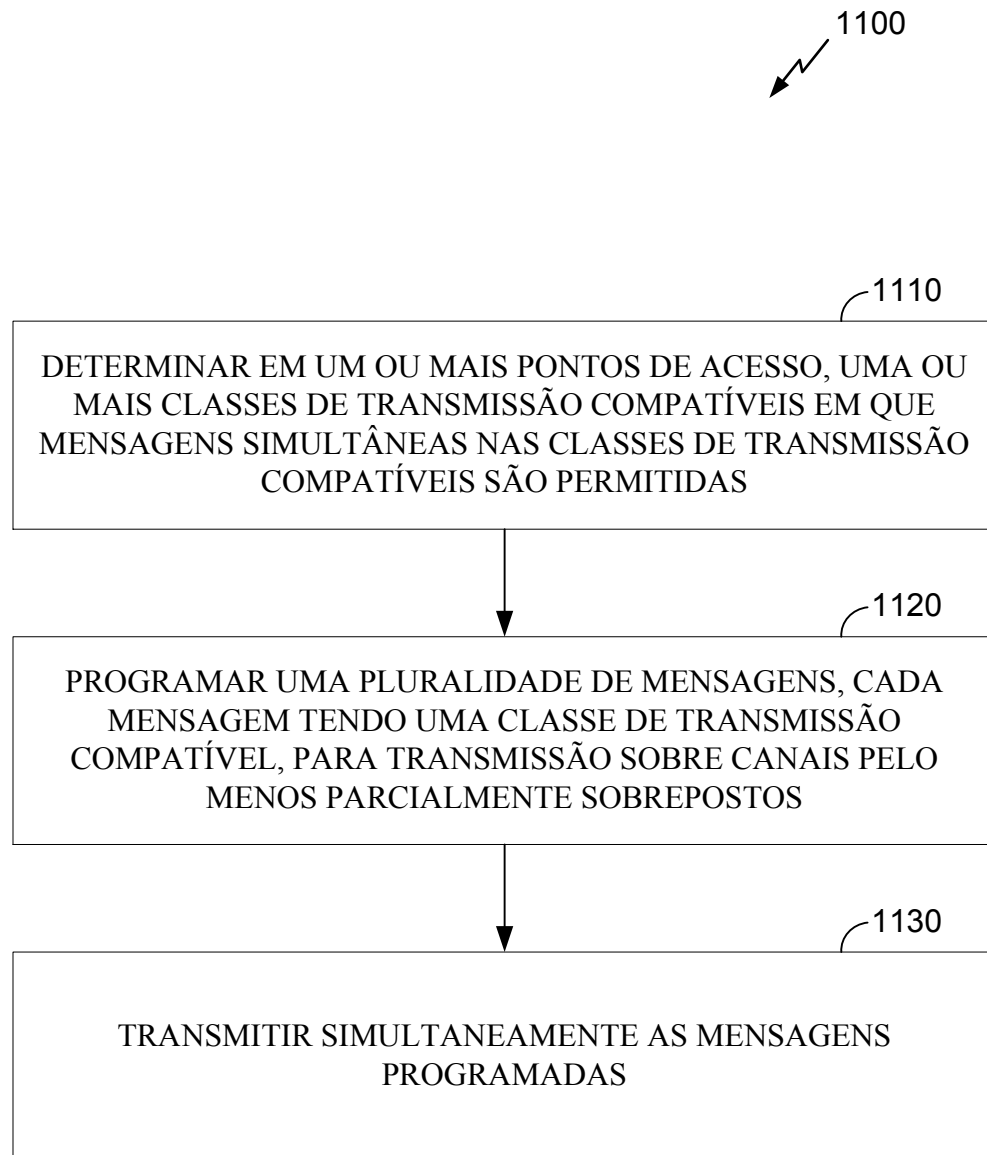


FIG. 11

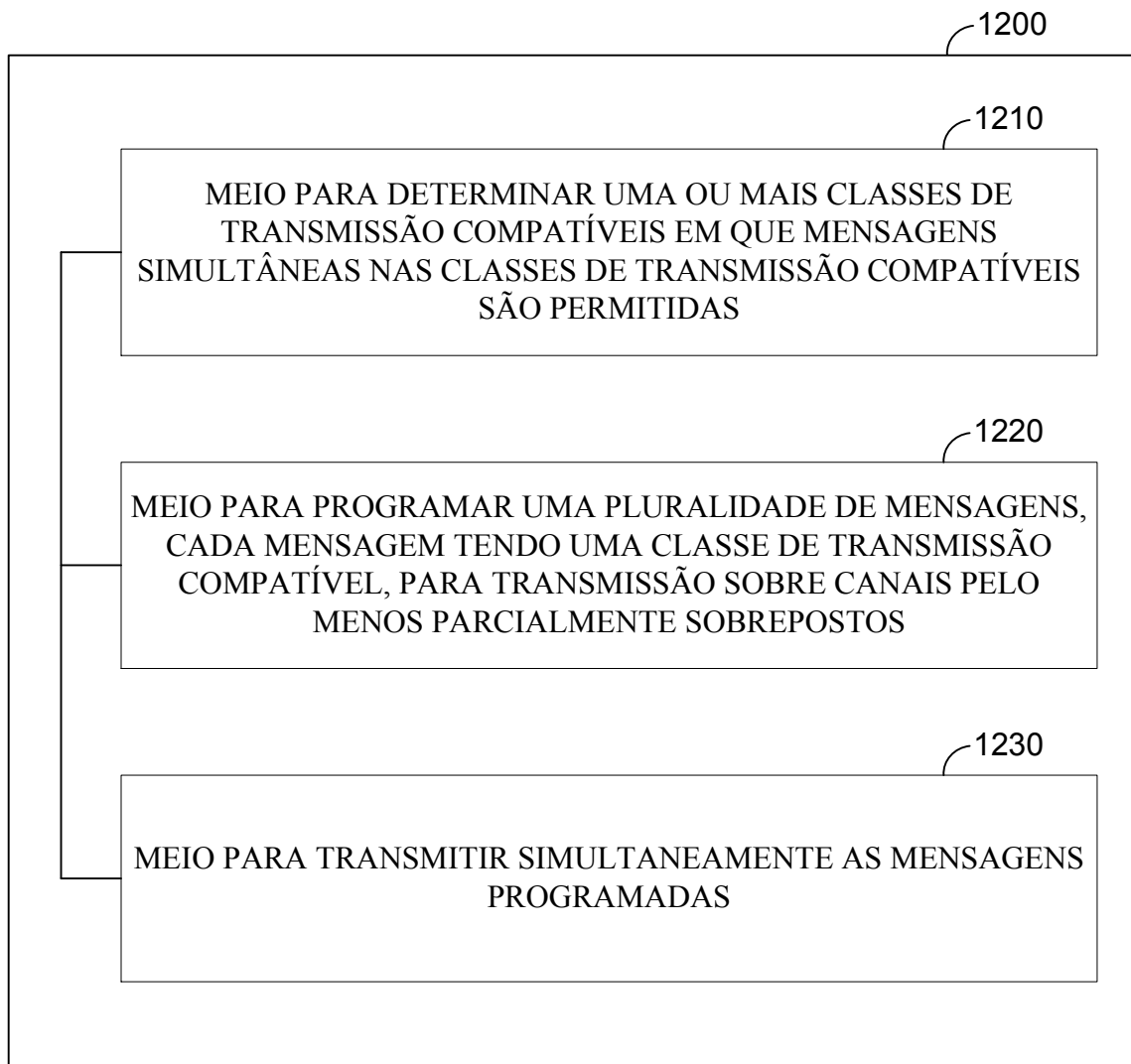


FIG. 12

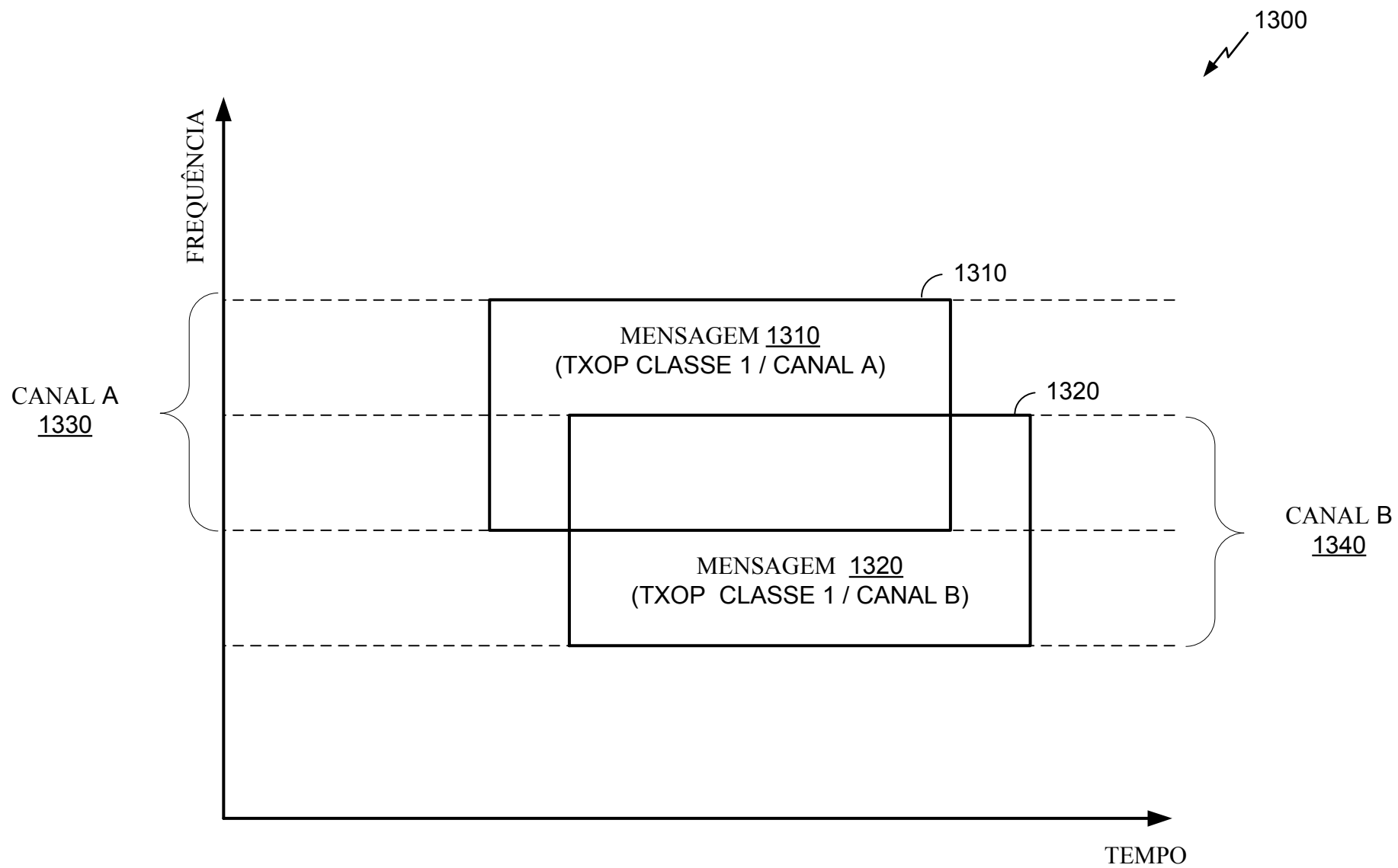


FIG. 13