

República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,  
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

---

(11) BR 112016025115-6 B1

(22) Data do Depósito: 31/03/2015

(45) Data de Concessão: 10/10/2023

**(54) Título:** PROCEDIMENTO DE MÚLTIPLOS IDENTIFICADORES DE CONJUNTO DE SERVIÇO BÁSICO (BSSID) COM CODIFICAÇÃO DE MAPA DE INDICAÇÃO DE TRÁFEGO (TIM)

**(51) Int.Cl.:** H04W 28/02; H04W 4/06; H04W 74/00.

**(52) CPC:** H04W 28/02; H04W 4/06; H04W 74/006.

**(30) Prioridade Unionista:** 29/04/2014 US 61/986,055; 30/03/2015 US 14/673,589.

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

**(72) Inventor(es):** ALFRED ASTERJADHI; AMIN JAFARIAN.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2015023501 de 31/03/2015

**(87) Publicação PCT:** WO 2015/167733 de 05/11/2015

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 26/10/2016

**(57) Resumo:** PROCEDIMENTO BSSID MÚLTIPLA COM CODIFICAÇÃO TIM. Determinados aspectos da presente revelação proporcionam métodos e aparelhos para comunicações sem fio, que compreende um sistema de processamento configurado para gerar um quadro com um elemento de informações (EI) tendo um campo de mapa de bits virtual parcial que indica zero ou mais ajustes de serviço básico (BSSs) tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente, em que o campo de mapa de bits virtual parcial compreende pelo menos um subcampo codificado que identifica pelo menos um BSS individual tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente usando um ou mais bits de um identificador do BSS individual, e uma interface para emitir o quadro contendo o EI para transmissão.

“PROCEDIMENTO DE MÚLTIPLOS IDENTIFICADORES DE CONJUNTO DE SERVIÇO BÁSICO (BSSID) COM CODIFICAÇÃO DE MAPA DE INDICAÇÃO DE TRÁFEGO (TIM) ”

REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE SOB O TÍTULO 35 DO CÓDIGO DOS ESTADOS UNIDOS §119

[0001] O presente pedido reivindica prioridade ao Pedido de Patente com número de série U.S. 14/673.589, depositado em 30 de março de 2015, que reivindica benefício do Pedido de Patente Provisório com número de série U.S. 61/986.055, depositado em 29 de abril de 2014, ambos atribuídos à requerente e encontram-se expressamente aqui incorporados a título de referência.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

[0002] Determinados aspectos da presente revelação referem-se, em geral, a comunicações sem fio e, com particularmente, a BSSID múltiplo com codificação TIM.

FUNDAMENTOS RELEVANTES

[0003] As redes de comunicação sem fio são amplamente instaladas para fornecer vários serviços de comunicação, como voz, vídeo, dados de pacote, mensagens, difusão, etc. Essas redes sem fio podem ser redes de acesso múltiplo que podem suportar múltiplos usuários através do compartilhamento dos recursos de rede disponíveis. Exemplos de tais redes de múltiplo acesso incluem redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), redes de FDMA Ortogonal (OFDMA) e redes de FDMA de Portadora Única (SC-FDMA).

[0004] A fim de abordar o desejo por uma cobertura maior e uma faixa de comunicação aumentada, vários esquemas estão sendo desenvolvidos. Um desses esquemas é a faixa de frequência sub-1-GHz (por exemplo, operando na faixa 902 a 928 MHz nos Estados Unidos) sendo desenvolvida pela força-tarefa 802.11ah do Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (IEEE). Esse desenvolvimento é conduzido pelo desejo de utilizar uma faixa de frequência que tenha uma faixa sem fio maior que outros grupos IEEE 802.11 e tenha perdas de obstrução menores.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0005] Determinados aspectos da presente revelação proporcionam um aparelho para comunicações sem fio. Tipicamente, o aparelho inclui um sistema de processamento configurado para gerar um quadro com um elemento de informações (EI) tendo um campo de mapa de bits virtual parcial que indica um ou mais ajustes de serviço básico (BSSs) tendo tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente, em que o campo de mapa de bits virtual parcial compreende pelo menos um subcampo codificado que identifica pelo menos um BSS individual tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente usando um ou mais bits de uma identificação de associação ou identificação atribuída (AID) do BSS individual e uma interface para emitir um quadro contendo o EI para transmissão.

[0006] Determinados aspectos da presente revelação proporcionam um aparelho para comunicações sem fio. Tipicamente, o aparelho inclui uma interface para receber um quadro contendo um elemento de informações (EI) e um sistema de processamento configurado para determinar a

presença de um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente para o aparelho com base em um campo de mapa de bits virtual parcial no EI que indica um ou mais ajustes de serviço básico (BSSs) tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente, em que o campo de mapa de bits compreende pelo menos um subcampo codificado que identifica pelo menos um BSS individual tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente usando um ou mais bits de uma identificação de associação ou identificação atribuída (AID) do BSS individual.

[0007] Determinados aspectos da presente revelação proporcionam um método para comunicações sem fio por um aparelho. Tipicamente, o método inclui gerar, em um aparelho, um quadro com um elemento de informações (EI) tendo um campo de mapa de bits virtual parcial que indica zero ou mais ajustes de serviço básico (BSSs) tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente, em que o campo de mapa de bits virtual parcial compreende pelo menos um subcampo codificado que identifica pelo menos um BSS individual tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente usando um ou mais bits de um identificador do BSS individual, e emitir o quadro contendo o EI para transmissão.

[0008] Determinados aspectos da presente revelação proporcionam um método para comunicações sem fio por um aparelho. Tipicamente, o método inclui receber, em um aparelho, um quadro contendo um elemento de informações (EI), em que o EI compreende um campo de mapa de bits virtual parcial que indica zero ou mais ajustes de serviço básico (BSSs) tendo um tráfego de difusão grupal armazenado

temporariamente e pelo menos um subcampo codificado que identifica pelo menos um BSS individual tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente usando um ou mais bits de um identificador do BSS individual, e determinar a presença do tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente para o aparelho com base no mapa de bits virtual parcial e decidir se altera ou não pelo menos um estado de potência para receber o tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente, com base na determinação.

[0009] Determinados aspectos da presente revelação proporcionam um aparelho para comunicações sem fio. Tipicamente, o aparelho inclui meios para gerar um quadro com um elemento de informações (EI) tendo um campo de mapa de bits virtual parcial que indica zero ou mais ajustes de serviço básico (BSSs) tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente, em que o campo de mapa de bits virtual parcial compreende pelo menos um subcampo codificado que identifica pelo menos um BSS individual tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente usando um ou mais bits de um identificador do BSS individual, e meios para emitir o quadro contendo o EI para transmissão.

[0010] Determinados aspectos da presente revelação proporcionam um aparelho para comunicações sem fio. Tipicamente, o aparelho inclui meios para receber um quadro contendo um elemento de informações (EI) em que o EI compreende um campo de mapa de bits virtual parcial que indica zero ou mais ajustes de serviço básico (BSSs) tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente e pelo menos um subcampo codificado que identifica pelo menos um BSS individual tendo um tráfego de difusão grupal

armazenado temporariamente usando um ou mais bits de um identificador do BSS individual e meios para determinar a presença de um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente para o aparelho com base no mapa de bits virtual parcial e decidir se altera ou não pelo menos um estado de potência para receber o tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente, com base na determinação.

[0011] Determinados aspectos da presente revelação proporcionam um produto de programa computacional para comunicações sem fio. Tipicamente, o produto de programa computacional compreende um meio legível por computador tendo instruções para gerar um quadro com um elemento de informações (EI) tendo um campo de mapa de bits virtual parcial que indica zero ou mais ajustes de serviço básico (BSSs) tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente, em que o campo de mapa de bits virtual parcial compreende pelo menos um subcampo codificado que identifica pelo menos um BSS individual tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente usando um ou mais bits de um identificador do BSS individual, e emitir o quadro contendo o EI para transmissão.

[0012] Determinados aspectos da presente revelação proporcionam um produto de programa computacional para comunicações sem fio. Tipicamente, o produto de programa computacional compreende um meio legível por computador tendo instruções para receber, em um aparelho, um quadro contendo um elemento de informações (EI), em que o EI compreende um campo de mapa de bits virtual parcial que indica zero ou mais ajustes de serviço básico (BSSs) tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente e

pelo menos um subcampo codificado que identifica pelo menos um BSS individual tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente usando um ou mais bits de um identificador do BSS individual e determinar a presença de um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente para o aparelho com base no mapa de bits virtual parcial e decidir se altera ou não pelo menos um estado de potência para receber o tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente, com base na determinação.

[0013] Determinados aspectos da presente revelação proporcionam um ponto de acesso. Tipicamente, o ponto de acesso inclui pelo menos uma antena, um sistema de processamento configurado para gerar um quadro com um elemento de informações (EI) tendo um campo de mapa de bits virtual parcial que indica zero ou mais ajustes de serviço básico (BSSs) tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente, em que o campo de mapa de bits virtual parcial compreende pelo menos um subcampo codificado que identifica pelo menos um BSS individual tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente usando um ou mais bits de um identificador do BSS individual, e um transmissor configurado para transmitir, através de pelo menos uma antena, o quadro contendo o EI para transmissão.

[0014] Determinados aspectos da presente revelação proporcionam um ponto de acesso. Tipicamente, o ponto de acesso inclui pelo menos uma antena, um receptor configurado para receber, através de pelo menos uma antena, um quadro contendo um elemento de informações (EI), em que o EI compreende um campo de mapa de bits virtual parcial que indica zero ou mais ajustes de serviço básico (BSSs) tendo

um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente e pelo menos um subcampo codificado que identifica pelo menos um BSS individual tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente usando um ou mais bits de um identificador do BSS individual, e um sistema de processamento configurado para determinar a presença de um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente para o aparelho com base no mapa de bits virtual parcial e decidir se altera ou não pelo menos um estado de potência para receber o tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente, com base na determinação.

[0015] Determinados aspectos também proporcionam vários métodos, aparelhos e produtos de programa computacional capazes de realizar operações correspondentes a esses descritos anteriormente.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0016] Com o intuito de que a maneira na qual os recursos supramencionados da presente revelação possam ser compreendidos em detalhes, uma descrição mais particular, brevemente resumida acima, pode ser feita com referência aos aspectos, sendo alguns desses ilustrados nos desenhos anexos. No entanto, deve-se notar que os desenhos anexos ilustram somente determinados aspectos típicos desta revelação e, portanto, não devem ser considerados limitantes de seu escopo, para que a descrição possa ser admitida a outros aspectos igualmente eficazes.

[0017] A Figura 1 ilustra um diagrama de uma rede de comunicações sem fio exemplificadora, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

[0018] A Figura 2 ilustra um diagrama de blocos

de um ponto de acesso exemplificador e terminais de usuário, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

[0019] A Figura 3 ilustra um diagrama de blocos de um dispositivo sem fio exemplificador, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

[0020] A Figura 4 ilustra uma estrutura de árvore exemplificadora de um sistema de retransmissão, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

[0021] A Figura 5 ilustra uma estrutura hierárquica exemplificadora de um mapa de indicação de tráfego (TIM), de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

[0022] As Figuras 6A-6C ilustram estruturas exemplificadoras de um mapa de bits virtual parcial para um modo de codificação em blocos, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

[0023] A Figura 7 ilustra uma estrutura exemplificadora de um mapa de bits virtual parcial para um modo de ID de associação simples (AID), de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

[0024] A Figura 8 ilustra um diagrama de blocos de operações exemplificadoras para comunicações sem fio, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

[0025] A Figura 8A ilustra meios exemplificadores capazes de realizar as operações mostradas na Figura 8.

[0026] A Figura 9 ilustra um diagrama de blocos de operações exemplificadoras para comunicações sem fio, de acordo com determinados aspectos da presente revelação.

[0027] A Figura 9A ilustra meios

exemplificadores capazes de realizar as operações mostradas na Figura 9.

[0028] A Figura 10 ilustra uma estrutura exemplificadora para um bloco codificado de um mapa de bits virtual parcial, de acordo com aspectos da presente revelação.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[0029] Os aspectos da presente revelação proporcionam aprimoramentos a mecanismos que envolvem determinados mecanismos de transmissão seletiva, tais como mapas de bits virtual parcial (PVB) e IDs de conjunto de serviços básicos múltiplos (BSSIDs). Proporcionando-se uma indicação de BSSID múltiplo em um mapa de bits virtual parcial (PVB) de um Elemento de informações (EI) de Mapa de indicação de tráfego (TIM), pode-se proporcionar suporte a BSS múltiplo enquanto usa uma identificação de associação (AID).

[0030] Vários aspectos da revelação serão descritos em maiores detalhes mais adiante com referência aos desenhos anexos. No entanto, esta revelação pode ser incorporada de muitas formas diferentes e não deve ser construída como limitada a qualquer estrutura ou função específica ao longo desta revelação. De preferência, esses aspectos são proporcionados de modo que esta revelação seja plena e completa, e transmitirá totalmente o escopo da revelação aos indivíduos versados na técnica. Com base nos ensinamentos contidos no presente documento, um indivíduo versado na técnica deve avaliar que o escopo da revelação é destinado a abranger qualquer aspecto da revelação aqui revelada, seja implementado independentemente ou combinado

com qualquer outro aspecto da revelação. Por exemplo, um aparelho pode ser implementado ou um método pode ser praticado usando qualquer número de aspectos aqui apresentados. Além disso, o escopo da revelação é destinado a abranger esse aparelho ou método que é praticado usando outra estrutura, funcionalidade ou estrutura e funcionalidade além, ou ao invés de vários aspectos da revelação aqui apresentada. Deve-se compreender que qualquer aspecto da revelação aqui revelada pode ser incorporado por um ou mais elementos de uma reivindicação.

[0031] Muito embora aspectos particulares sejam descritos no presente documento, muitas variações e permutações desses aspectos se enquadram no escopo da revelação. Embora alguns benefícios e vantagens dos aspectos preferenciais sejam mencionados, o escopo da revelação não é destinado a ser limitado a benefícios particulares, usos ou objetivos. De preferência, os aspectos da revelação são destinados a serem amplamente aplicáveis a diferentes tecnologias sem fio, configurações de sistema, redes, e protocolos de transmissão, estando alguns desses ilustrados a título de exemplo nas figuras e na descrição a seguir dos aspectos preferenciais. A descrição detalhada e os desenhos são meramente ilustrativos da revelação, ao invés de limitantes, sendo que o escopo da revelação é definido pelas reivindicações anexas e equivalentes das mesmas.

#### SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO EXEMPLIFICADOR

[0032] As técnicas descritas no presente documento podem ser usadas para vários sistemas de comunicação sem fio de banda larga, incluindo sistemas de comunicação que se baseiam em um esquema de multiplexação

ortogonal. Exemplos desses sistemas de multiplexação incluem sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão Espacial (SDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Portadora Única (SC-FDMA), e assim por diante. Um sistema SDMA pode utilizar direções suficientemente diferentes para transmitir simultaneamente dados pertencentes a múltiplos terminais de usuário. Um sistema TDMA pode permitir que múltiplos terminais de usuário compartilhem o mesmo canal de frequência dividindo-se o sinal de transmissão em diferentes intervalos de tempo, sendo que cada intervalo de tempo é atribuído a um terminal de usuário diferente. Um sistema OFDMA utiliza multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM), que é a técnica de modulação que partitiona a largura de banda de sistema geral em múltiplas subportadoras ortogonais. Essas subportadoras também podem ser denominadas como tons, bins, etc. Com OFDM, cada subportadora pode ser independentemente modulada com dados. Um sistema SC-FDMA pode utilizar FDMA intercalado (IFDMA) para transmitir em subportadoras que são distribuídas pela largura de banda do sistema, FDMA localizado (LFDMA) para transmitir em um bloco de subportadoras adjacentes, ou FDMA acentuado (EFDMA) para transmitir em múltiplos blocos de subportadoras adjacentes. Em geral, os símbolos de modulação são enviados no domínio de frequência com OFDM e no domínio de tempo com SC-FDMA.

[0033] Os ensinamentos contidos no presente documento podem ser incorporados a (por exemplo, implementados em ou realizados por) uma variedade de

aparelhos com ou sem fio (por exemplo, nós ou dispositivos). Em alguns aspectos, um nó sem fio implementado de acordo com os ensinamentos pode compreender um ponto de acesso ou um terminal de acesso.

[0034] Um ponto de acesso ("AP") pode compreender, ser implementado como, ou conhecido como um Nô B, Controlador de Rede de Rádio ("RNC"), Nô B Evoluído (eNB), Controlador de Estação Base ("BSC"), Estação de Transceptor de Base ("BTS"), Estação Base ("BS"), Função de Transceptor ("TF"), Roteador de Rádio, Transceptor de Rádio, Conjunto de Serviços Básicos ("BSS"), Conjunto de Serviços Estendidos ("ESS"), Estação Base de Rádio ("RBS"), ou alguma outra terminologia.

[0035] Um terminal de acesso ("AT") pode compreender, ser implementado como, ou conhecido como uma estação de assinante, uma unidade de assinante, uma estação móvel (MS), uma estação remota, um terminal remoto, um terminal de usuário (UT), um agente de usuário, um dispositivo de usuário, um equipamento de usuário (UE), uma estação 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 local sem fio 100p ("WLL"), um assistente pessoal digital ("PDA"), um dispositivo de mão tendo capacidade de conexão sem fio, uma Estação ("STA"), ou algum outro dispositivo de processamento adequado conectado a um modem sem fio. De modo correspondente, um ou mais aspectos aqui ensinados podem ser incorporados em um telefone (por exemplo, um telefone celular ou smartphone), um computador (por exemplo, um laptop), um

tablet, um dispositivo de comunicação portátil, um dispositivo de computação portátil (por exemplo, um assistente de dados pessoais), um dispositivo de entretenimento (por exemplo, um dispositivo de música ou vídeo, ou um rádio via satélite), um dispositivo de sistema de posicionamento global (GPS), ou qualquer outro dispositivo adequado que seja configurado para se comunicar através de um meio com ou sem fio. Em alguns aspectos, o nó é um nó sem fio. Esse nó sem fio pode proporcionar, por exemplo, conectividade a uma rede (por exemplo, uma rede de área ampliada como a Internet ou uma rede celular) através de um enlace de comunicação com ou sem fio.

[0036] A Figura 1 ilustra um sistema de acesso múltiplo em múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO) 100 com pontos de acesso e terminais de usuário. Por motivos de simplicidade, somente um ponto de acesso 110 é mostrado na Figura 1. Geralmente, um ponto de acesso é uma estação fixa que se comunica com os terminais de usuário e também pode ser referido como uma estação base ou alguma outra terminologia. Um terminal de usuário pode ser fixo ou móvel e também pode ser referido como uma estação móvel, um dispositivo sem fio, ou alguma outra terminologia. O ponto de acesso 110 pode se comunicar com um ou mais terminais de usuário 120 e qualquer dado momento no enlace descendente e enlace ascendente. O enlace descendente (isto é, enlace dianteiro) é o communication link a partir do ponto de acesso aos terminais de usuário, e o enlace ascendente (isto é, enlace reverso) é o communication link a partir dos terminais de usuário ao ponto de acesso. Um terminal de usuário também pode se comunicar ponto-a-ponto com outro terminal de

usuário. Um controlador de sistema 130 se acopla e proporciona coordenação e controle para os pontos de acesso.

[0037] Embora partes da revelação a seguir descrevam terminais de usuário 120 capazes de se comunicarem através de Acesso Múltiplo por Divisão Espacial (SDMA), para determinados aspectos, os terminais de usuário 120 também podem incluir alguns terminais de usuário que não suportam SDMA. Logo, para esses aspectos, um AP 110 pode ser configurado para se comunicar com terminais de usuário SDMA e não-SDMA. Essa abordagem pode convenientemente permitir que versões mais antigas de terminais de usuário (estações de "legado") permaneçam implantadas em uma empresa, estendendo sua vida útil, enquanto permitir que terminais de usuário SDMA mais novos sejam introduzidos conforme considerado apropriado.

[0038] O sistema 100 emprega antenas de transmissão múltipla e recepção múltipla para transmissão de dados no enlace descendente e enlace ascendente. O ponto de acesso 110 é equipado com antenas  $N_{ap}$  e representa as múltiplas entradas (MI) para transmissões em enlace descendente e múltiplas saídas (MO) para transmissões em enlace ascendente. Um conjunto de K terminais de usuário 120 selecionados coletivamente representa as múltiplas saídas para transmissões em enlace descendente e as múltiplas entradas para transmissões em enlace ascendente. Para SDMA puro, deseja-se ter  $N_{ap} \geq K \geq 1$  se os fluxos de símbolo de dados para os K terminais de usuário não forem multiplexados em código, frequência ou tempo por alguns meios. K pode ser maior que  $N_{ap}$  se os fluxos de símbolo de dados puderem ser multiplexados usando uma técnica TDMA, diferentes canais de

código com CDMA, conjuntos disjuntos de sub-bandas com OFDM, e assim por diante. Cada terminal de usuário selecionado transmite dados específicos ao usuário e/ou recebe dados específicos ao usuário a partir do ponto de acesso. Em geral, cada terminal de usuário selecionado pode ser equipado com uma ou múltiplas (isto é,  $N_{ut} \geq 1$ ). Os K terminais de usuário selecionados podem ter um número de antenas igual ou diferente.

[0039] O sistema SDMA pode ser um sistema de duplexação por divisão de tempo (TDD) ou um sistema de duplexação por divisão de frequência (FDD). Para um sistema TDD, o enlace descendente e o enlace ascendente compartilham a mesma banda de frequência. Para um sistema FDD, o enlace descendente e o enlace ascendente usam diferentes bandas de frequência. O sistema MIMO 100 também pode utilizar uma portadora única ou múltiplas portadoras para transmissão. Cada terminal de usuário pode ser equipado com uma antena única (por exemplo, a fim de manter os custos baixos) ou múltiplas antenas (por exemplo, onde custos adicionais podem ser tolerados). O sistema 100 também pode ser um sistema TDMA se os terminais de usuário 120 compartilharem o mesmo canal de frequência dividindo-se a transmissão/recepção em diferentes intervalos de tempo, sendo que cada intervalo de tempo é atribuído a um terminal de usuário 120 diferente.

[0040] A Figura 2 ilustra um diagrama de blocos do ponto de acesso 110 e dois terminais de usuário 120m e 120x em um sistema MIMO 100. O ponto de acesso 110 é equipado com antenas N<sub>t</sub> 224a a 224t. O terminal de usuário 120m é equipado com antenas N<sub>ut,m</sub> 252ma a 252mu, e o terminal de usuário 120x é equipado com antenas N<sub>ut,x</sub> 252xa a 252xu. O

ponto de acesso 110 é uma entidade de transmissão para o enlace descendente e uma entidade de recepção para o enlace ascendente. Cada terminal de usuário 120 é uma entidade de transmissão para o enlace ascendente e uma entidade de recepção para o enlace descendente. Conforme o uso em questão, uma "entidade de transmissão" é um aparelho ou dispositivo independentemente operado capaz de transmitir dados através de um canal sem fio, e uma "entidade de recepção" é um aparelho ou dispositivo independentemente operado capaz de receber dados através de um canal sem fio. Na descrição a seguir, o subscrito "dn" denota o enlace descendente, o subscrito "up" denota o enlace ascendente, terminais de usuário  $N_{up}$  são selecionados para transmissão simultânea no enlace ascendente, terminais de usuário  $N_{dn}$  são selecionados para transmissão simultânea no enlace descendente,  $N_{up}$  pode ou não ser igual a  $N_{dn}$ , e  $N_{up}$  e  $N_{dn}$ , podem ser valores estáticos ou podem se alterar para cada intervalo de planejamento. A orientação de feixes ou alguma outra técnica de processamento espacial pode ser usado no ponto de acesso e no terminal de usuário.

[0041] No enlace ascendente, em cada terminal de usuário 120 selecionado para transmissão em enlace ascendente, um processador de dados de transmissão (TX) 288 recebe dados de tráfego a partir de uma fonte de dados 286 e dados de controle a partir de um controlador 280. O processador de dados TX 288 processa (por exemplo, codifica, intercala e modula) os dados de tráfego para o terminal de usuário com base nos esquemas de codificação e modulação associados à taxa selecionado para o terminal de usuário e proporcionar um fluxo de símbolo de dados. Um processador

espacial TX 290 realiza um processamento espacial no fluxo de símbolo de dados e proporciona fluxos de símbolo de transmissão  $N_{ut,m}$  para as antenas  $N_{ut,m}$ . Cada unidade de transmissor (TMTR) 254 recebe e processa (por exemplo, converte em analógico, amplifica, filtra e converte ascendente em frequência) um respectivo fluxo de símbolo de transmissão para gerar um sinal de enlace ascendente. As unidades de transmissor  $N_{ut,m}$  254 proporcionam sinais de enlace ascendente  $N_{ut,m}$  para transmissão a partir de antenas  $N_{ut,m}$  252 ao ponto de acesso.

[0042] Os terminais de usuário  $N_{up}$  podem ser programados para transmissão simultânea no enlace ascendente. Cada um desses terminais de usuário realiza um processamento espacial em seu fluxo de símbolo de dados e transmite seu conjunto de fluxos de símbolo de transmissão no enlace ascendente ao ponto de acesso.

[0043] No ponto de acesso 110, antenas  $N_{ap}$  224a a 224ap recebem os sinais de enlace ascendente a partir de todos os terminais de usuário  $N_{up}$  que transmitem no enlace ascendente. Cada antena 224 proporciona um sinal recebido a uma respectiva unidade de receptor (RCVR) 222. Cada unidade de receptor 222 realiza um processamento complementar àquele realizado pela unidade de transmissor 254 e proporciona um fluxo de símbolo recebido. Um processador espacial RX 240 realiza um processamento espacial de receptor nos fluxos de símbolo recebidos  $N_{ap}$  a partir das unidades de receptor  $N_{ap}$  222 e proporciona fluxos de símbolo de dados em enlace ascendente recuperados  $N_{up}$ . O processamento espacial de receptor é realizado de acordo com a inversão de matriz de correlação de canal (CCMI), erro dos mínimos quadrados médios

(MMSE), cancelamento de interferência suave (SIC), ou alguma outra técnica. Cada fluxo de símbolo de dados em enlace ascendente recuperado é uma estimativa de um fluxo de símbolo de dados transmitido por um respectivo terminal de usuário. Um processador de dados RX 242 processa (por exemplo, demodula, desintercala e decodifica) cada fluxo de símbolo de dados em enlace ascendente recuperado de acordo com a taxa usada para que tal fluxo obtenha dados decodificados. Os dados decodificados para cada terminal de usuário podem ser proporcionados a um coletor de dados 244 para armazenamento e/ou um controlador 230 para processamento adicional.

[0044] No enlace descendente, no ponto de acesso 110, um processador de dados TX 210 recebe dados de tráfego a partir de uma fonte de dados 208 para terminais de usuário  $N_{dn}$  programados para transmissão em enlace descendente, dados de controle a partir de um controlador 230, e possivelmente outros dados de um agendador 234. Os vários tipos de dados podem ser enviados em diferentes canais de transporte. O processador de dados TX 210 processa (por exemplo, codifica, intercala e modula) os dados de tráfego para cada terminal de usuário com base na taxa selecionada para tal terminal de usuário. O processador de dados TX 210 proporciona fluxos de símbolo de dados em enlace descendente  $N_{dn}$  para os terminais de usuário  $N_{dn}$ . Um processador espacial TX 220 realiza um processamento espacial (como uma pré-codificação ou formação de feixes, conforme descrito na presente revelação) nos fluxos de símbolo de dados em enlace descendente  $N_{dn}$ , e proporciona fluxos de símbolo de transmissão  $N_{ap}$  para as antenas  $N_{ap}$ . Cada unidade de

transmissor 222 recebe e processa um respectivo fluxo de símbolo de transmissão para gerar um sinal em enlace descendente. As unidades de transmissor  $N_{ap}$  222 proporcionam sinais em enlace descendente  $N_{ap}$  para transmissão a partir de antenas  $N_{ap}$  224 aos terminais de usuário.

[0045] Em cada terminal de usuário 120, as antenas  $N_{ut,m}$  252 recebem os sinais em enlace descendente  $N_{ap}$  a partir do ponto de acesso 110. Cada unidade de receptor 254 processa um sinal recebido a partir de uma antena associada 252 e proporciona um fluxo de símbolo recebido. Um processador espacial RX 260 realiza um processamento espacial de receptor nos fluxos de símbolo recebido  $N_{ut,m}$  a partir das unidades de receptor 254 e proporciona um fluxo de símbolo de dados em enlace descendente recuperado para o terminal de usuário. O processamento espacial de receptor é realizado de acordo com CCMI, MMSE ou alguma outra técnica. Um processador de dados RX 270 processa (por exemplo, demodula, desintercala e decodifica) o fluxo de símbolo de dados em enlace descendente recuperado para obter dados decodificados para o terminal de usuário.

[0046] Em cada terminal de usuário 120, um estimador de canal 278 estima a resposta de canal em enlace descendente e proporciona as estimativas de canal em enlace descendente, que podem incluir estimativas de ganho de canal, estimativas SNR, variância de ruído e assim por diante. De modo similar, um estimador de canal 228 estima a resposta de canal em enlace ascendente e proporciona estimativas de canal em enlace ascendente. O controlador 280 para cada terminal de usuário tipicamente deriva a matriz de filtro espacial para o terminal de usuário com base na matriz de resposta de

canal em enlace descendente  $H_{dn,m}$  para tal terminal de usuário. O controlador 230 deriva a matriz de filtro espacial para o ponto de acesso com base na matriz de resposta de canal em enlace ascendente eficaz  $H_{up,eff}$ . O controlador 280 para cada terminal de usuário pode enviar informações de retroalimentação (por exemplo, os autovetores, autovalores em enlace descendente e/ou enlace ascendente, estimativas SNR, e assim por diante) ao ponto de acesso. Os controladores 230 e 280 também controlam a operação de várias unidades de processamento no ponto de acesso 110 e terminal de usuário 120, respectivamente.

[0047] A Figura 3 ilustra vários componentes que podem ser utilizados em um dispositivo sem fio 302 que pode ser empregado no sistema MIMO 100. O dispositivo sem fio 302 é um exemplo de um dispositivo que pode ser configurado para implementar os vários métodos descritos no presente documento. O dispositivo sem fio 302 pode ser um ponto de acesso 110 ou um terminal de usuário 120.

[0048] O dispositivo sem fio 302 pode incluir um processador 304 que controla a operação do dispositivo sem fio 302. O processador 304 também pode ser referido como uma unidade de processamento central (CPU). A memória 306, que pode incluir tanto memória somente para leitura (ROM) como memória de acesso aleatório (RAM), proporciona instruções e dados ao processador 304. Uma porção da memória 306 também pode incluir uma memória de acesso aleatório não-volátil (NVRAM). Tipicamente, o processador 304 realiza operações lógicas e aritméticas com base nas instruções de programa armazenadas na memória 306. As instruções na memória 306 podem ser executáveis para implementar os métodos

descritos no presente documento.

[0049] O dispositivo sem fio 302 também pode incluir um compartimento 308 que pode incluir um transmissor 310 e um receptor 312 para permitir a transmissão e a recepção de dados entre o dispositivo sem fio 302 e um local remoto. O transmissor 310 e o receptor 312 podem ser combinados em um transceptor 314. Uma ou várias antenas de transmissão 316 podem ser fixadas ao compartimento 308 e eletricamente acopladas ao transceptor 314. O dispositivo sem fio 302 também pode incluir múltiplos transmissores, múltiplos receptores e múltiplos transceptores (não mostrados).

[0050] O dispositivo sem fio 302 também pode incluir um detector de sinal 318 que pode ser usado em um esforço para detectar e quantificar o nível de sinais recebidos pelo transceptor 314. O detector de sinal 318 pode detectar esses sinais como energia total, energia por subportadora por símbolo, densidade espectral de potência e outros sinais. O dispositivo sem fio 302 também pode incluir um processador de sinal digital (DSP) 320 para uso em sinais de processamento.

[0051] Os vários componentes do dispositivo sem fio 302 podem ser acoplados juntos por um sistema de barramento 322, que pode incluir um barramento de potência, um barramento de sinal de controle, e um barramento de sinal de status além de um barramento de dados.

#### SINALIZAÇÃO DE ID DE FLUXO DE TEMPO DE ESPERA ALVO EXEMPLIFICADOR

[0052] Em um sistema de retransmissão que utiliza dispositivos de baixa potência como relés, pode-se

desejar permitir que os relés entrem em um modo de baixa potência (por exemplo, suspender com um ou mais componentes desligadas) sempre que for possível reduzir o consumo de energia. Ademais, para manter os custos baixos, pode-se desejar usar relés com somente memória limitada. Logo, um relé pode ser capaz de armazenar temporariamente somente uma pequena quantidade de dados, e pode precisar encaminhar dados antes de ser capaz de receber mais dados.

[0053] Em um sistema de retransmissão multi-hop, tal como aquele mostrado na Figura 4, podem surgir alguns desafios de como conservar energia e ainda garantir que os dispositivos sejam despertados em momentos apropriados para retransmitir dados. Em geral, todos os relés 430 (R1-R5) entre um AP 410 e um STA de folha 420 podem precisar ser capazes de sair de um estado de baixa potência (despertados) rapidamente, a fim de transmitir (retransmitir) dados em pequenos blocos.

[0054] As técnicas apresentadas no presente documento podem ser consideradas parte de um protocolo de economias de energia que alcança os dois objetivos anteriores, permitindo que os dispositivos conservem energia e operem com uma quantidade de memória limitada. De acordo com determinados aspectos, vários mecanismos previamente definidos em determinados padrões (por exemplo, 802.11 ah), para uso em comunicações diretas entre um AP e estações, podem ser modificados e estendidos para uso em sistemas de retransmissão.

[0055] Em vários sistemas, tal como IEEE 802.11 ah, podem existir motivações para utilizar dispositivos de retransmissão 430 entre pontos de acesso (APs) 410 e estações

420. Por exemplo, o uso de relés pode ser desejável porque, mesmo com uma faixa de enlace descendente (DL) aumentada potencial com uma portadora de 900MHz (ou outra "sub- 1 GHz), pode não ser suficiente em aplicações com sensores remotos ou cenários com obstruções em uma trajetória AP a STA. No enlace ascendente, um STA pode ter uma potência de transmissão substancialmente menor que um AP, logo, o STA pode não ser capaz de alcançar o AP.

[0056] As características principais desses sistemas podem incluir o uso de um relé multi-hop usando uma estrutura de árvore, conforme mostrado na Figura 4. Um nó de retransmissão pode ser formado por qualquer entidade adequada, tal como um não-AP-STA (por exemplo, qualquer estação que seja desprovida da capacidade de atuar - ou não esteja atualmente agindo - como um AP) que se conecta a um nó parental ou um AP-STA que permite a associação por nós filhos. Pode-se garantir uma segurança nó-a-nó, por exemplo, pela configuração de PSK entre cada par de nós. Os nós de retransmissão podem suportar um formato de 4 endereços com uma ponte de aprendizagem pelo caminho inverso. Em alguns casos, pode-se alcançar uma configuração e reconfiguração automática, por exemplo, com um nó de retransmissão capaz de se fixar a um "nó parental" melhor. Logo, um nó de retransmissão pode monitorar a saúde do enlace a um nó parental.

[0057] Conforme será descrito em maiores detalhes abaixo, um nó de retransmissão também pode ser configurado para entrar em um estado de baixa potência (por exemplo, um modo de suspensão com componentes de rádio desligados) a fim de conservar energia da bateria. Em alguns

casos, um nó de retransmissão pode ser configurado com período de despertar agendados, durante os quais o nó de retransmissão pode transmitir e receber dados. No entanto, para conservar energia ao invés de sair do estado de baixa potência a cada período de despertar, um relé pode decidir sair do estado de baixa potência somente quando uma ou mais condições forem satisfeitas (por exemplo, quando houver uma indicação que existem dados para que o nó de retransmissão transmita ou receba).

[0058] Em geral, um AP e STA podem realizar operações similares (por exemplo, simétricas ou complementares). Portanto, para muitas das técnicas descritas no presente documento, um AP ou STA pode realizar operações similares. Nesse sentido, a descrição a seguir se refere a um "AP/STA" para refletir que uma operação pode ser realizada por ambos. Embora deva ser compreendido que mesmo se somente "AP" ou "STA" seja usado, isso não significa que uma operação ou mecanismo correspondente é limitado a tal tipo de dispositivo.

#### MAPA DE INDICAÇÃO DE TRÁFEGO

[0059] Em sistemas onde muitas estações permanecem em estados de potência inferior na maior parte do tempo, um mapa de indicação de tráfego (TIM) pode ser proporcionado para indicar quais estações têm tráfego (e, portanto, devem despertar para receber tal tráfego). Um elemento de informações (EI) TIM é descrito em padrões IEEE 802.11, usando um mapa de bits para indicar a quaisquer estações de aprendizagem de hibernação se um tem quadros armazenados temporariamente para o mesmo. Esse EI TIM com o mapa de bits correspondente é tipicamente enviado em

sinalizadores de um AP, com cada bit no mapa de bits correspondente ao Id de Associação (AID) de uma estação. Em alguns casos, um AP pode transmitir um mapa de bits TIM menor, por exemplo, se for esperado que somente um pequeno número de estações estejam despertados. Nesse caso, somente um subconjunto de valores de mapa de bits pode ser transportado em o que é referido como um mapa de bits virtual parcial. Campos de controle de comprimento de mapa de bits do elemento de informações TIM são usados para transmitir uma faixa de valores de AID correspondentes ao mapa de bits virtual parcial.

[0060] Em alguns casos, ao invés de proporcionar um mapeamento um-a-um entre bits e AIDs, pode-se usar uma abordagem hierárquica. Por exemplo, conforme ilustrado no diagrama 500 da Figura 5, o espaço de AID total pode ser dividido em blocos pequenos de modo hierárquico e somente blocos com valores diferentes de zero podem ser transmitidos. Essa abordagem permite que um TIM para um espaço de AID relativamente grande seja rompido em pequenos grupos de STAs, que podem ser mais fáceis de manter. Conforme ilustrado, uma hierarquia de três níveis pode incluir Páginas, blocos em uma página, e sub-blocos em um bloco (por exemplo, com cada sub-bloco correspondendo a 8 estações individuais).

[0061] A Figura 6A ilustra uma estrutura 600A exemplificadora de um mapa de bits virtual parcial para tal estrutura hierárquica, de acordo com determinados aspectos da presente revelação. Conforme ilustrado, a estrutura 600A pode ter subcampos de bloco codificado de comprimento variável. Conforme ilustrado na Figura 6B, cada subcampo de

bloco codificado 600B pode ter um subcampo de controle de bloco, um subcampo de deslocamento de bloco, e um subcampo de informações de bloco codificado. Conforme mostrado na Figura 6C, o subcampo de controle de bloco 600C pode indicar qual tipo de modo de codificação é usado no campo de bloco codificado, com tipos de codificação exemplificadores na tabela 600D da Figura 6D. Conforme ilustrado, pode-se usar um modo de codificação de AID único.

[0062] A Figura 7 ilustra uma estrutura 700 exemplificadora para um subcampo de informações de bloco codificadas onde se utiliza o modo de codificação de AID único. Conforme ilustrado, no modo de codificação de AID único, o subcampo de informações de bloco codificadas pode incluir um subcampo de AID único contendo 6 bits (por exemplo, os 6 bits menos significantes) de um AID indicado no bloco e os bits restantes podem ser reservados. O valor do subcampo de AID único junto a outras informações incluídas no mapa de bits virtual parcial indica que há um tráfego de difusão única armazenado temporariamente para uma estação particular que é identificada por seu AID. O AID da estação pode ser obtido concatenando-se o subcampo de AID único, o campo de deslocamento de bloco, e o campo de índice de página, em sequência a partir do bit menos significante ao bit mais significante.

#### MAPA DE INDICAÇÃO DE TRÁFEGO

[0063] Conforme notado anteriormente, a codificação do mapa de bits virtual parcial que é incluído no elemento TIM pode ajudar a reduzir overhead (em relação a um “mecanismo de avaliação inicial” de transmitir um mapa de bits com bits para um espaço de AID completo). No entanto,

devido a um reprojeto que ocorre como resultado da codificação, o mecanismo de avaliação inicial pode não permitir prontamente a indicação de tráfego armazenado temporariamente em um ou mais BSSs enquanto opera em um modo de BSSID múltiplo.

[0064] No entanto, aspectos da presente revelação podem proporcionar mecanismos de sinalização para permitir um modo de BSSID múltiplo e outros mecanismos de entrega de tráfego de difusão grupal em sistemas (por exemplo, sistemas 802.11 ah) utilizando-se um campo de mapa de bits virtual parcial codificado que pode ser definido para estações capazes de suportar esse modo (por exemplo, sub- 1 GHz "SIG" STAs). Conforme o uso em questão, o termo difusão grupal se refere, em geral, ao tráfego atribuído a mais de um receptor, tal como um tráfego de difusão múltipla e radiodifusão. As técnicas apresentadas no presente documento podem evitar a reutilização de um espaço AID a partir do qual AIDs são atribuídos a STAs não-AP a fim de identificar múltiplos BSSs. Conforme descrito em maiores detalhes abaixo, as técnicas aqui apresentadas podem identificar esses BSSs utilizando-se BSS AIDs que estejam incluídos em blocos codificados que podem ser denominados como blocos BSS codificados.

[0065] A Figura 8 ilustra operações 800 exemplificadoras para comunicações sem fio por um aparelho, de acordo com aspectos da presente revelação. As operações 800 podem ser realizadas por um aparelho, tal como uma estação, que atua como um ponto de acesso.

[0066] As operações 800 podem começar em 802, gerando-se um quadro com um elemento de informações (EI)

tendo um campo de mapa de bits virtual parcial que indica um ou mais ajustes de serviço básico (BSSs) tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente, em que o campo de mapa de bits virtual parcial compreende pelo menos um subcampo codificado que identifica pelo menos um BSS individual tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente usando um identificador do BSS individual (por exemplo, um BSS AID). Em 804, o aparelho produz o quadro contendo o EI para transmissão.

[0067] A Figura 9 é um diagrama de blocos de operações 900 para comunicações sem fio por um aparelho, de acordo com aspectos da presente revelação. As operações 900 podem ser realizadas por um aparelho, tal como uma estação TIM.

[0068] As operações 900 podem começar em 902, recebendo-se um quadro contendo um elemento de informações (EI), em que o EI compreende um campo de mapa de bits virtual parcial que indica zero ou mais ajustes de serviço básico (BSSs) tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente e pelo menos um subcampo codificado que identifica pelo menos um BSS individual tendo um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente usando um identificador do BSS individual. Em 904, determina-se a presença de tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente para o aparelho com base no mapa de bits virtual parcial e decide-se se altera ou não pelo menos um estado de potência para receber o tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente, com base a determinação.

[0069] De acordo com determinados aspectos, o subcampo codificado pode ser um campo de bloco codificado e

pode compreender um subcampo de AID único e o EI TIM compreende, ainda, um campo de índice de página e um campo de deslocamento de bloco que sejam combináveis com o subcampo AID para gerar o AID do BSS individual (BSS AID) conforme descrito anteriormente. O campo de bloco codificado compreende uma indicação (por exemplo, através do bit indicador de BSS mostrado na Figura 10) de se o identificador derivado a partir do subcampo de AID único indica um tráfego de difusão grupal armazenado temporariamente para o BSS individual (isto é, um BSS AID) ou se indica um tráfego de difusão única para uma estação individual cujo AID pode ser construído usando o subcampo de AID único. Em alguns casos, a geração do AID do BSS individual (BSS AID) usa somente um subconjunto de um ou mais bits do campo de índice de página. Nesses casos, a geração do AID do BSS individual usa valores padrão, ao invés de valores dos determinados bits não-utilizados do campo de índice de página que está incluído no elemento TIM que transmite o campo de mapa de bits virtual parcial.

[0070] Em alguns casos, as técnicas podem ser usadas em sistemas que suportam uma capacidade de BSSID múltiplo, com detalhes de operação determinados em uma categoria de estações no sistema (por exemplo, com uma primeira categoria incluindo STAs não-SIG e uma segunda categoria incluindo STAs SIG). Em alguns casos, o campo de mapa de bits virtual parcial pode ser transmitido em um sinalizador BSSID, sinalizador SIG ou quadro de sinalizador DMG, pode indicar a presença ou ausência de tráfego a ser entregue a todas as estações associadas a um BSSID transmitido ou não-transmitido. Para a primeira categoria,

os primeiros  $2^n$  bits do mapa de bits no campo de mapa de bits virtual parcial podem ser reservados para a indicação do quadro atribuído a grupo para os BSSIDs transmitidos e não-transmitidos. Para a segunda categoria, os primeiros zero ou mais blocos codificados no campo de mapa de bits virtual parcial podem ser reservados para a indicação do quadro atribuído a grupo para os BSSIDs transmitidos e não-transmitidos. Para a primeira categoria, o espaço AID pode ser compartilhado por todos os BSSs e o menor valor AID atribuído a um STA associado pode ser  $2^n$ . Para casos na segunda categoria, o menor AID atribuído a um STA associado pode ser 1. Em qualquer caso, os blocos codificados que contêm AIDs podem ser os primeiros blocos, precedendo o campo de mapa de bits virtual parcial. Nota-se que nos casos da primeira categoria, qualquer método de codificação pode ser aplicado ao mapa de bits virtual parcial. Nesses casos, o mesmo princípio de ignorar o valor de índice de página para o propósito de obter o BSS AID ainda é válido.

[0071] Em alguns casos, quando uma capacidade de BSSID múltiplo não for habilitada (por exemplo, dot11MultiBSSIDActivated for falso e dot11SIGoptionImplemented for falso), o campo de mapa de bits virtual parcial consiste em octetos numerados N1 a N2 do mapa de bits virtual de indicação de tráfego, onde N1 é o maior número par de modo que os bits numerados de 1 a  $(N1 \times 8) - 1$  no mapa de bits virtual de indicação de tráfego possam ser todos 0 e N2 possa ser o menor número de modo que os bits numerados  $(N2 + 1) \times 8$  a 2007 no mapa de bits virtual sejam todos 0. Nesse caso, o valor de subcampo de deslocamento de mapa de bits pode conter o número  $N1/2$ , e o

campo de comprimento é ajustado para  $(N2 - N1) + 4$ .

[0072] Em alguns casos, quando uma capacidade de BSSID múltiplo não for habilitada (por exemplo, dot11MultiBSSIDActivated for verdadeiro), o campo de mapa de bits virtual parcial não-SIG do elemento TIM pode ser reconstruído da seguinte forma, onde o número máximo possível de BSSIDs é uma potência inteira de 2,  $n = \log_2$  (número máximo possível de BSSIDs),  $k$  é o número de BSSIDs não-transmitidos realmente suportados, e  $k \leq (2^n - 1)$ . Nesses casos, o tamanho máximo do campo de mapa de bits virtual parcial não-SIG do elemento TIM é  $2^n - 1$ .

[0073] Para um BSS não-SIG, os bits 1 a  $k$  do mapa de bits podem ser usados para indicar que um ou mais quadros atribuídos a grupo são armazenados temporariamente para cada AP correspondente a um BSSID não-transmitido. Os AIDs de 1 a  $k$  não são alocados a um STA não-SIG. Em um BSS não-SIG, os AIDs de  $(k + 1)$  a  $(2^n - 1)$  podem ser reservados e ajustados para 0. Os AIDs restantes podem ser compartilhados pelos BSSs não-SIG correspondentes ao BSSID transmitido e aos BSSIDs não-transmitidos. Em um BSS SIG, esses bits, 1 a  $k$ , podem ser incluídos em blocos codificados BSS e são identificados como AIDs BSS. Nesse caso, os AIDs BSS podem não formar parte do espaço de AID a partir do qual os AIDs são atribuídos a STAs não-AP. O espaço de AID pode ser compartilhado pelos BSSs SIG correspondentes ao BSSID transmitido e aos BSSIDs não-transmitidos.

[0074] Quando o campo de contagem de DTIM for 0 para um BSS que tenha um BSSID não-transmitido, e um ou mais quadros atribuídos a grupo forem armazenados temporariamente no AP para esse BSS, e os bits correspondentes de bit 1 a

bit k podem ser ajustados para 1.

[0075] Cada bit que começa a partir do bit  $2^n$  no mapa de bits virtual de indicação de tráfego não-SIG e que começa a partir do bit 1 no mapa de bits virtual de indicação de tráfego SIG pode corresponder a um tráfego individualmente atribuído armazenado temporariamente para um STA específico em qualquer BSS correspondente a um BSSID transmitido ou não-transmitido no momento em que o quadro de sinalizador for transmitido. A correspondência pode se basear no AID do STA.

[0076] Com base no reconhecimento do AP sobre a capacidade de estações associadas de suportarem a capacidade de BSSID múltiplo, conforme indicado pelo campo correspondente no elemento de capacidades estendidas e pelo conteúdo do mapa de bits virtual de indicação de tráfego, o AP pode codificar o mapa de bits virtual parcial e o capo de controle de mapa de bits do elemento TIM usando um dos três métodos a seguir, com as operações particulares na categoria de estações no sistema.

[0077] Por exemplo, para um sistema com uma primeira categoria de estações (por exemplo, não-SIG), um AP pode usar um método (referido como método B descrito abaixo) quando o mesmo determinar que o bit para cada STA não-AP associado no mapa de bits virtual de indicação de tráfego, quando corretamente ajustado, pode ser reconstruído por cada STA não-AP a partir do elemento TIM recuperado. De outro modo, o AP pode usar um segundo método (referido como Método A descrito abaixo), enquanto um AP em um sistema com uma segunda categoria de estações (por exemplo, SIG) pode usar um terceiro método (referido como Método C descrito abaixo).

[0078] De acordo com o Método A, o campo de mapa de bits virtual parcial pode consistir em octetos numerados de 0 a N2 do mapa de bits virtual de indicação de tráfego, onde N2 é o menor número de modo que os bits numerados (N2 + 1) x 8 a 2007 no mapa de bits virtual de indicação de tráfego (#234) sejam todos 0. Nesse valor, N2 não existe, ou seja, quando nem todos os bits no último octeto do mapa de bits virtual de indicação de tráfego forem iguais a 0, N2 = 250. Ao usar esse método, o valor de subcampo de deslocamento de mapa de bits pode conter o número 0, e o campo de comprimento é igual a N2 + 4.

[0079] De acordo com o Método B, o campo de mapa de bits virtual parcial pode consistir em uma concatenação de octetos numerados de 0 a N0 - 1 e octetos numerados de N1 a N2 do mapa de bits virtual de indicação de tráfego, onde N0 é o menor inteiro positivo de modo que  $N0 \times 8 - 2^n < 8$ . Se N0 for um número ímpar, então, N1 é o menor número ímpar de modo que  $N0 < N1$  e cada um dos bits  $N0 \times 8$  a  $(N1 \times 8 - 1)$  seja igual a 0. Quando N0 for um número par, N1 é o maior número par de modo que  $N0 < N1$  e cada um os bits  $N0 \times 8$  a  $(N1 \times 8 - 1)$  seja igual a 0. Se esse valor  $N1 > N0$  não existir, N1 = N0. Adicionalmente, N2 é o menor número inteiro para o qual os valores para bit  $(N2+1) \times 8$  a 2007 no mapa de bits virtual de indicação de tráfego (#234) são todos iguais a 0. Se esse valor N2 não existir, ou seja, quando todos os bits no último octeto do mapa de bits virtual de indicação de tráfego forem iguais a 0, N2 = 250. Ao usar esse método, o subcampo de deslocamento de mapa de bits contém o valor de  $(N1 - N0)/2$ , e o campo de comprimento é igual a  $N0 + N2 - N1 + 4$ .

[0080] De acordo com aspectos da presente revelação, de acordo com o Método C, o campo de mapa de bits virtual parcial pode consistir em uma concatenação de subcampos de bloco codificado que contêm AIDs BSS e subcampos de bloco codificado que contêm AIDs.

[0081] Para o Método A e o Método B, quando não existirem quadros armazenados temporariamente para qualquer BSS correspondente a um BSSID transmitido ou não-transmitido suportado, o campo de mapa de bits virtual parcial pode ser codificado como um octeto único igual a 0, o subcampo de deslocamento de mapa de bits é igual a 0, e o campo de comprimento é igual a 4. Quando não existirem quadros individualmente atribuídos armazenados temporariamente para qualquer BSS correspondente a um BSSID transmitido ou não-transmitido, mas existirem quadros atribuídos grupais armazenados temporariamente para um ou mais dos BSSs, o campo de mapa de bits virtual parcial não-SIG consiste em octetos número 0 a N0 - 1 onde N0 é o menor inteiro positivo de modo que ( $N0 \times 8 - 2^n < 8$ ), enquanto o campo de mapa de bits virtual parcial SIG contém um ou mais blocos codificados que contêm AIDs BSS. Nesse caso, o valor de subcampo de deslocamento de mapa de bits pode conter o número 0, e o campo de comprimento pode ser N0+3.

[0082] Em alguns casos, em cenários SIG (por exemplo, quando dot11SIGOptionImplemented for verdadeiro), o campo de mapa de bits virtual parcial pode ser construído com um ou mais subcampos de bloco codificado se pelo menos um bit no mapa de bits virtual de indicação de tráfego que é codificado com tal método de codificação particular é igual a 1. Nesse caso, o subcampo de bloco codificado pode

consistir em um subcampo de controle de bloco, o subcampo de deslocamento de bloco, e o subcampo de informações de bloco codificadas. Quando BSSID múltiplo for habilitado (por exemplo, `dot11MultipleBSSIDActivated` for verdadeiro), o campo de mapa de bits virtual parcial contém zero ou mais subcampos de bloco codificado BSS. O subcampo de modo de codificação pode indicar um dos quatro modos de codificação: o modo de mapa de bits de bloco, o modo de AID único, o modo OLB (deslocamento, comprimento, mapa de bits), e o modo ADE (codificação diferencial de AID). Um bloco codificado é codificado com um modo de AID único e inclui um AID BSS (isto é, o subcampo de indicador de BSS de seu subcampo de informações de bloco codificadas é igual a 1). Um bloco codificado com um modo de AID único que não seja um bloco BSS codificado tem o subcampo de indicador de BSS de seu sub-bloco igual a 0. Outros métodos também podem ser usados, conforme indicado acima.

[0083] Conforme ilustrado na Figura 10, o subcampo de informações de bloco codificadas 1000 pode consistir em um subcampo de AID único. Como um exemplo, o subcampo de AID único pode ter 6 bits de comprimento e contém os 6 LSBs do AID único no bloco. O indicador de BSS pode ser ajustado para 1 se o AID único identificar um AID BSS. De outro modo, o mesmo pode ser ajustado para 0. O resto dos bits do subcampo de informações de bloco codificado pode ser reservado. Se o campo de indicador de BSS for 0, o valor no subcampo de AID único pode indicar o tráfego armazenado temporariamente para o STA cujo AID é N, onde N pode ser construído concatenando-se o subcampo de AID único ( $N[0:5]$ ), o campo de deslocamento de bloco ( $N[6:10]$ ), e o campo de

índice de página ( $N[11:12]$ ) em sequência a partir de LSB a MSB. Se o campo de indicador de BSS for 1, o valor no subcampo de AID único indica que um ou mais grupos atribuídos são armazenados temporariamente no AP para o BSS que AID BSS é N, onde N pode ser construído conforme descrito acima, mas com o valor do campo de índice de página ( $N[11:12]$ ) igual a 0 (isto é, o AID BSS não depende do valor do campo de índice de página no campo de controle de mapa de bits).

[0084] Se o campo de identificador de BSS for 0, o valor no subcampo de AID único pode indicar um tráfego armazenado temporariamente para o STA cujo AID é N, onde N é construído concatenando-se o subcampo de AID único ( $N[0:5]$ ), o campo de deslocamento de bloco ( $N[6:10]$ ), e o campo de índice de página ( $N[11:12]$ ) em sequência a partir de LSB a MSB. Se o campo de identificador de BSS for 1, o valor no subcampo de AID único pode indicar que um ou mais tipos de tráfego atribuído a grupo são armazenados temporariamente no AP para o BSS que AID BSS é N, onde o valor do campo de índice de página ( $N[11:12]$ ) pode ser suposto como sendo um valor padrão (por exemplo, um valor padrão de 0 pode ser suposto para qualquer ou ambos os bits independentemente do valor de campo de índice de página no campo de controle de mapa de bits do elemento TIM).

[0085] As várias operações dos métodos descritos anteriormente podem ser realizadas por qualquer meio adequado capaz de realizar as funções correspondentes. O meio pode incluir vários componentes e/ou módulos de hardware e/ou software, incluindo, sem limitação, um circuito, um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), ou um processador. Em geral, quando existirem

operações ilustradas nas figuras, as operações podem ter componentes de meios-mais-função equivalentes correspondentes com uma numeração similar. Por exemplo, as operações 800 e 900 ilustradas nas Figuras 8 e 9 correspondem aos meios 800A e 900A ilustrados nas Figuras 8A e 9A, respectivamente.

[0086] Por exemplo, os meios para transmissão podem compreender um transmissor (por exemplo, a unidade de transmissor 222) e/ou uma antena 224 do ponto de acesso 110 ilustrado na Figura 2 ou o transmissor 310 e/ou antena 316 descrita na Figura 3. Os meios para recepção podem compreender um receptor (por exemplo, a unidade de receptor 222) e/ou uma antena 224 do ponto de acesso 110 ilustrado na Figura 2 ou o receptor 312 e/ou antena 316 descrito na Figura 3. Os meios para processamento, meios para determinação, meios para detecção, meios para varredura, meios para seleção, meios para geração, ou meios para encerramento de operação podem compreender um sistema de processamento, que pode incluir um ou mais processadores, como o processador de dados RX 242, o processador de dados TX 210, e/ou o controlador 230 do ponto de acesso 110 ilustrado na Figura 2 ou o processador 304 e/ou o DSP 320 retratado na Figura 3.

[0087] De acordo com determinados aspectos, esses meios podem ser implementados por sistemas de processamento configurados para realizar as funções correspondentes implementando-se vários algoritmos (por exemplo, em hardware ou executando-se instruções de software) descritos acima para realizar uma associação rápida. Por exemplo, os meios para identificação de períodos de despertar podem ser implementados por um sistema de

processamento que realiza um algoritmo que identifica períodos de despertar com base em uma configuração (por exemplo, através de um EI), meios para determinação se habilita funções de rádio durante períodos de despertar podem ser implementados por um sistema de processamento (igual ou diferente) que realiza um algoritmo que adota, como entrada, os períodos de despertar e se a presença de dados foi indicada, enquanto meios para habilitação de funções de rádio podem ser implementados a um sistema de processamento (igual ou diferente) que realiza um algoritmo que adota, como entrada, a decisão dos meios para determinação e gera sinais para habilitar/desabilitar as funções de rádio de modo correspondente.

[0088] Conforme o uso em questão, o termo "determinar" abrange uma ampla variedade de ações. Por exemplo, "determinar" pode incluir calcular, computar, processar, derivar, investigar, pesquisar (por exemplo, pesquisar em uma tabela, um banco de dados ou outra estrutura de dados), verificação, e similares. Da mesma forma, "determinar" pode incluir receber (por exemplo, receber informações), acessar (por exemplo, acessar dados em uma memória) e similares. Da mesma forma, "determinar" pode incluir resolver, selecionar, escolher, estabelecer e similares.

[0089] Conforme o uso em questão, o termo receptor pode se referir a um receptor RF (por exemplo, de front-end RF) ou uma interface (por exemplo, de um processador) para receber estruturas processadas por um front-end RF (por exemplo, através de um barramento). De modo similar, o termo transmissor pode se referir a um

transmissor RF de um front-end RF ou uma interface (por exemplo, de um processador) para emitir estruturas a um front-end RF para transmissão (por exemplo, através de um barramento).

[0090] Conforme o uso em questão, uma frase que se refere a "pelo menos um dentre uma lista de itens se refere a qualquer combinação desses itens, incluindo membros únicos. Como um exemplo, "pelo menos um dentre: a, b, ou c" é destinado a cobrir: a, b, c, a-b, a-c, b-c, e a-b-c, bem como qualquer combinação com múltiplos do mesmo elemento (por exemplo, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, e c-c-c ou qualquer outra ordenação de a, b e c).

[0091] Os vários blocos, módulos e circuitos lógicos ilustrativos descritos em conexão à presente revelação podem ser implementados ou realizados com um processador para propósitos gerais, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um arranjo de portas programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo de lógica programável (PLD), porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação dos mesmos projetados para realizar as funções descritas no presente documento. Um processador para propósitos gerais pode ser um microprocessador, mas na alternativa, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado comercialmente disponível. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de dispositivos computacionais, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de

microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração.

[0092] As etapas de um método ou algoritmo descrito em conexão à presente revelação podem ser incorporadas diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador, ou em uma combinação dos dois. Um módulo de software pode residir sob qualquer forma de meio de armazenamento que seja conhecido na técnica. Alguns exemplos de meios de armazenamento podem ser usados, incluindo memória de acesso aleatório (RAM), memória somente para leitura (ROM), memória flash, memória EPROM, memória EEPROM, registros, um disco rígido, um disco removível, um CD-ROM e assim por diante. Um módulo de software pode compreender uma instrução única, ou muitas instruções, e pode ser distribuído por vários segmentos de código diferente, dentre os programas diferentes, e ao longo dos múltiplos meios de armazenamento. Um meio de armazenamento pode ser acoplado a um processador de modo que o processador possa ler informações, e gravar informações, ao meio de armazenamento. Alternativamente, o meio de armazenamento pode ser integral ao processador.

[0093] Os métodos revelados no presente documento compreendem uma ou mais etapas ou ações para alcançar o método descrito. As etapas e/ou ações de método podem ser intercambiadas entre si sem divergir do escopo das reivindicações. Em outras palavras, exceto onde uma ordem específica de etapas ou ações é especificada, a ordem e/ou uso de etapas específicas e/ou ações podem ser modificadas sem divergir do escopo das reivindicações.

[0094] As funções descritas podem ser

implementadas em hardware, software, firmware, ou qualquer combinação dos mesmos. Se implementado em hardware, uma configuração de hardware exemplificadora pode compreender um sistema de processamento em um nó sem fio. O sistema de processamento pode ser implementado com uma arquitetura de barramento. O barramento pode incluir qualquer número de barramentos e pontes de interconexão dependendo da aplicação específica do sistema de processamento e restrições de projeto gerais. O barramento pode unir os vários circuitos incluindo um processador, meios legíveis por máquina, e uma interface de barramento. A interface de barramento pode ser usada para conectar um adaptador de rede, dentre outras coisas, ao sistema de processamento através do barramento. O adaptador de rede pode ser usado para implementar as funções de processamento de sinal da camada PHY. No caso de um terminal de usuário 120 (vide Figura 1), uma interface de usuário (por exemplo, keypad, tela, mouse, joystick, etc.) também pode ser conectada ao barramento. O barramento também pode unir vários outros circuitos como as fontes de temporização, periféricos, regulares de tensão, circuitos de gerenciamento de energia, e similares, que são bem conhecidos na técnica, e, portanto, não são descritos aqui.

[0095] O processador pode ser responsável pelo gerenciamento do barramento e processamento geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível por máquina. O processador pode ser implementado com um ou mais processadores para propósitos gerais e/ou propósitos especiais. Exemplos incluem microprocessadores, microcontroladores, processadores DSP, e outros conjuntos de circuitos que possam executar software. O software deve ser

construído amplamente para significar instruções, dados, ou quaisquer combinações desses, sejam referidos como software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware, ou similares. Os meios legíveis por máquina podem incluir, a título de exemplo, RAM (memória de acesso aleatório), memória flash, ROM (memória somente para leitura), PROM (memória somente para leitura programável), EPROM (memória somente para leitura programável apagável), EEPROM (memória somente para leitura programável eletricamente apagável), registros, discos magnéticos, discos ópticos, discos rígidos, ou qualquer outro meio de armazenamento adequado, ou qualquer combinação desses. Os meios legíveis por máquina podem ser incorporados em um produto de programa computacional. O produto de programa computacional pode compreender materiais de embalagem.

[0096] Em uma implementação de hardware, os meios legíveis por máquina podem ser parte do sistema de processamento separado do processador. No entanto, conforme os indivíduos versados na técnica prontamente avaliarão, os meios legíveis por máquina, ou qualquer porção dos mesmos, podem ser externos ao sistema de processamento. A título de exemplo, os meios legíveis por máquina podem incluir uma linha de transmissão, uma onda portadora modulada por dados, e/ou um produto computacional separado do nó sem fio, sendo que todos podem ser acessados pelo processador através da interface de barramento. Alternativa ou adicionalmente, os meios legíveis por máquina, ou qualquer porção dos mesmos, podem ser integrados no processador, tal como o caso que pode servir com arquivos de registro em cache e/ou geral.

[0097] O sistema de processamento pode ser

configurado como um sistema de processamento para propósitos gerais com um ou mais microprocessadores proporcionando a funcionalidade de processador e uma memória externa proporcionando pelo menos uma porção dos meios legíveis por máquina, todos ligados juntos com outros conjuntos de circuitos de suporte através de uma arquitetura de barramento externo. Alternativamente, o sistema de processamento pode ser implementado com um ASIC (circuito integrado de aplicação específica) com o processador, a interface de barramento, a interface de usuário no caso de um terminal de acesso), conjunto de circuitos de suporte, e pelo menos uma porção dos meios legíveis por máquina integrados em um chip único, ou com um ou mais FPGAs (arranjos de portas programáveis em campo), PLDs (dispositivos lógicos programáveis), controladores, máquinas de estado, lógica controlada por porta, componentes de hardware discreto, ou qualquer outro conjunto de circuitos adequados, ou qualquer combinação de circuitos que podem realizar as várias funcionalidades descritas ao longo desta revelação. Os indivíduos versados na técnica reconhecerão como melhor implementar a funcionalidade descrita para o sistema de processamento dependendo da aplicação particular e das restrições de projeto gerais impostas no sistema geral.

[0098] Os meios legíveis por máquina podem compreender uma série de módulos de software. Os módulos de software incluem instruções que, quando executados pelo processador, induzem o sistema de processamento a realizar várias funções. Os módulos de software podem incluir um módulo de transmissão e um módulo de recepção. Cada modulo de software pode residir em um dispositivo de armazenamento

único ou distribuído ao longo de múltiplos dispositivos de armazenamento. A título de exemplo, um módulo de software pode ser carregado em RAM a partir de um disco rígido quando um evento de acionamento ocorrer. Durante a execução do módulo de software, o processador pode carregar parte das instruções em cache para aumentar a velocidade de acesso. Então, uma ou mais linhas de cache podem ser carregadas em um arquivo de registro geral para execução pelo processador. Ao se referir à funcionalidade de um módulo de software abaixo, compreender-se-á que essa funcionalidade é implementada pelo processador ao executar instruções a partir de tal módulo de software.

[0099] Se forem implementadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas como uma ou mais instruções ou código em um meio legível por computador. Os meios legíveis por computador incluem tanto meios de armazenamento computacional como meios de comunicação incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa computacional de um lugar para outro. Um meio de armazenamento pode ser qualquer meio disponível que possa ser acessado por um computacional. A título de exemplo, e sem limitação, esses meios legíveis por computador podem compreender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro armazenamento de disco óptico, armazenamento de disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético, ou qualquer outro meio que possa ser usado para transferir ou armazenar um código de programa desejado sob a forma de instruções ou estruturas de dados e que possam ser acessados por um computador. Da mesma forma, qualquer conexão é apropriadamente denominada como um meio legível por

computador. Por exemplo, se o software for transmitido a parir de um site da web, servidor, ou outra fonte remota usando um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par entrançado, linha de assinante digital (DSL), ou tecnologias sem fio, como infravermelho (IR), rádio, e micro-ondas, então, o cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par entrançado, DSL, ou tecnologias sem fio como infravermelho, rádio, e micro-ondas são incluídos na definição de meio. Disco e disquete, conforme o uso em questão, incluem disco compacto (CD), disco a laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete flexível, e disco Blu-ray® onde os disquetes geralmente reproduzem dados magneticamente, enquanto os discos reproduzem dados opticamente com lasers. Logo, em alguns aspectos, os meios legíveis por computador podem compreende meios legíveis por computador não-transitórios (por exemplo, meios tangíveis). Além disso, para outros aspectos, os meios legíveis por computador podem compreender meios legíveis por computador transitórios (por exemplo, um sinal). Combinações desses também devem ser incluídas no escopo dos meios legíveis por computador.

[0100] Logo, determinados aspectos podem compreender um produto de programa computacional para realizar as operações apresentadas no presente documento. Por exemplo, esse produto de programa computacional pode compreender um meio legível por computador tendo instruções armazenadas (e/ou codificadas), sendo que as instruções são executáveis por um ou mais processadores para realizar as operações descritas no presente documento. Para determinados aspectos, o produto de programa computacional pode incluir um material de embalagem.

[0101] Ademais, deve-se avaliar que módulos e/ou outros meios apropriados para realizar os métodos e técnicas aqui descritos podem ser transferidos por download e/ou, de outro modo, obtidos por um terminal de usuário e/ou estação base conforme aplicável. Por exemplo, esse dispositivo pode ser acoplado a um servidor para facilitar a transferência de meios para realizar os métodos descritos no presente documento. Alternativamente, vários métodos descritos no presente documento podem ser proporcionados através de meios de armazenamento (por exemplo, RAM, ROM, um meio de armazenamento físico como um disco compacto (CD) ou disquete flexível, etc.), de modo que um terminal de usuário e/ou estação base possa obter os vários métodos mediante acoplamento ou fornecimento dos meios de armazenamento ao dispositivo. Ademais, pode-se utilizar qualquer outra técnica adequada para proporcionar os métodos e técnicas descritos no presente documento a um dispositivo.

[0102] Deve-se compreender que as reivindicações não se limitam à configuração precisa e componentes ilustrados acima. Várias modificações, alterações e variações podem ser feitas na disposição, operação e detalhes dos métodos e aparelhos descritos anteriormente sem divergir do escopo das reivindicações.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método (800) para comunicações sem fio por um equipamento, que compreende:

gerar (802), em um equipamento, um quadro com um elemento de informação, IE, que tem um campo de mapa de bits virtual parcial que indica zero ou mais conjuntos de serviços básicos, BSSs, que têm tráfego de grupo-cast armazenado, no qual o campo de mapa de bits virtual parcial compreende pelo menos um sub-campo codificado que identifica pelo menos um BSS individual que tem tráfego de grupo-cast armazenado que utiliza um ou mais bits de um identificador do BSS individual; e

transmitir (804) o quadro que contém o IE para transmissão; caracterizado pelo fato de que:

- o sub-campo codificado compreende um único sub-campo de identificador de associação ou um sub-campo de identificador atribuído, AID; e

- o IE compreende também um campo de índice de página e um campo de deslocamento de bloco, no qual o campo de índice de página e o campo de deslocamento de bloco podem ser utilizados com o único sub-campo de identificador de associação ou o único sub-campo AID de modo a se gerar um AID do BSS individual.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que gerar compreende supor que um ou mais bits mais significativos do identificador do BSS individual têm pelo menos um valor predefinido em vez de um valor real de um ou mais bits de um campo de índice de página incluído no IE.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o sub-campo codificado compreende uma indicação de se:

um valor de AID associado ao único sub-campo de identificador de associação ou único de sub-campo de AID indica tráfego de difusão grupal armazenado para o BSS individual; ou

o valor de AID associado ao único sub-campo de identificador de associação ou o único sub-campo de AID indica tráfego de difusão única para um aparelho.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sub-campo codificado precede o identificador de associação ou um identificador atribuído de um aparelho.

5. Método, (900) para comunicações sem fio, que compreende:

receber (902), em um equipamento, um quadro que contém um elemento de informação, IE, no qual o IE compreende um campo de mapa de bits virtual parcial que indica zero ou mais conjuntos de serviços básicos BSSs que têm tráfego de difusão grupal armazenado e pelo menos um sub-campo codificado que identifica pelo menos um BSS individual que tem tráfego de difusão grupal armazenado que utiliza um ou mais bits de um identificador do BSS individual; e

determinar (904) a presença de tráfego de difusão grupal armazenado para o equipamento com base no mapa de bits virtual parcial e decidir se ou não alterar pelo menos um estado de potência para receber o tráfego de difusão

grupal armazenado com base na determinação; caracterizado pelo fato de que:

o sub-campo codificado compreende um único sub-campo de identificador de associação ou um sub-campo de identificador atribuído, AID; e

o IE compreende também um campo de índice de página e um campo de deslocamento de blocos, no qual o campo de índice de página e o campo de deslocamento de blocos podem ser utilizados com o único sub-campo de identificador de associação ou o único sub-campo de AID para gerar um AID do BSS individual.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que determinar compreende gerar localmente o identificador do BSS individual utilizando menos que todos os bits de um campo de índice de página incluído no IE, no qual a determinação é baseada no identificador gerado localmente.

7. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o método compreende também:

gerar localmente um AID do BSS individual com base em pelo menos um do único sub-campo de identificador de associação, do único sub-campo de AID, do campo de índice de página ou do campo de deslocamento de blocos.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o sub-campo codificado compreende uma indicação de se:

um valor de AID associado ao único sub-campo de identificador de associação ou único sub-campo de AID indica tráfego de difusão grupal armazenado para o BSS individual; ou

o valor de AID associado ao único sub-campo de identificador de associação ou ao único sub-campo de AID indica tráfego de unicast para um aparelho; e

gerar localmente o AID do BSS individual utilizado pelo menos um valor predefinido, em vez de um valor real, de um ou mais bits de um campo de índice de página incluído no IE, com base na indicação.

9. Equipamento (800A) para comunicações sem fio, que compreende:

um dispositivo (802A) para gerar um quadro com um elemento de informação, IE, que tem um campo de mapa de bits virtual parcial que indica zero ou mais conjuntos de serviços básicos, BSSs, que têm tráfego de grupo-cast armazenado, no qual o campo de mapa de bits virtual parcial compreende pelo menos um sub-campo codificado que identifica pelo menos um BSS individual que tem tráfego de grupo-cast armazenado que utiliza um ou mais bits de um identificador do BSS individual; e

um dispositivo (804A) para transmitir o quadro que contém o IE para transmissão; caracterizado pelo fato de que:

o sub-campo codificado compreende um único sub-campo de identificador de associação ou um sub-campo de identificador atribuído, AID; e

o IE compreende também um campo de índice de página e um campo de deslocamento de bloco, no qual o campo de índice de página e o campo de deslocamento de bloco podem ser utilizados com o único sub-campo de identificador de associação ou o único sub-campo AID de modo a se gerar um AID do BSS individual.

10. Equipamento, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que gerar compreende supor que um ou mais bits mais significativos do identificador do BSS individual têm pelo menos um valor predefinido em vez de um valor real de um ou mais bits de um campo de índice de página incluído no IE.

11. Equipamento, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um sub-campo codificado precede um identificador de associação ou identificador atribuído de um aparelho.

12. Equipamento (900A) para comunicações sem fio, que compreende:

um dispositivo (902A) para receber um quadro que contém um elemento de informação, IE, no qual o IE compreende um campo de mapa de bits virtual parcial que indica zero ou mais conjuntos de serviços básicos BSSs que têm tráfego de difusão grupal armazenado e pelo menos um sub-campo codificado que identifica pelo menos um BSS individual que tem tráfego de difusão grupal armazenado que utiliza um ou mais bits de um identificador do BSS individual; e

um dispositivo (904A) para determinar a presença de tráfego de difusão grupal armazenado para o equipamento com base no mapa de bits virtual parcial e decidir se ou não alterar pelo menos um estado de potência para receber o tráfego de difusão grupal armazenado com base na determinação; caracterizado pelo fato de que:

o sub-campo codificado compreende um único sub-campo de identificador de associação ou um sub-campo de identificador atribuído, AID; e

o IE compreende também um campo de índice de página e um campo de deslocamento de blocos, no qual o campo de índice de página e o campo de deslocamento de blocos podem ser utilizados com o único sub-campo de identificador de associação ou o único sub-campo de AID para gerar o AID do BSS individual.

13. Equipamento, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o dispositivo para determinar localmente gera o identificador do BSS individual utilizando menos que todos os bits de um campo de índice de página incluído no IE, no qual a determinação é baseada no identificador gerado localmente.

14. Equipamento, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o dispositivo para determinar supõe pelo menos um valor predefinido, em vez de um valor real, de um ou mais bits de um campo de índice de página incluído no IE e gerar localmente um identificador de associação ou um identificador atribuído, AID do BSS individual com base na suposição.

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

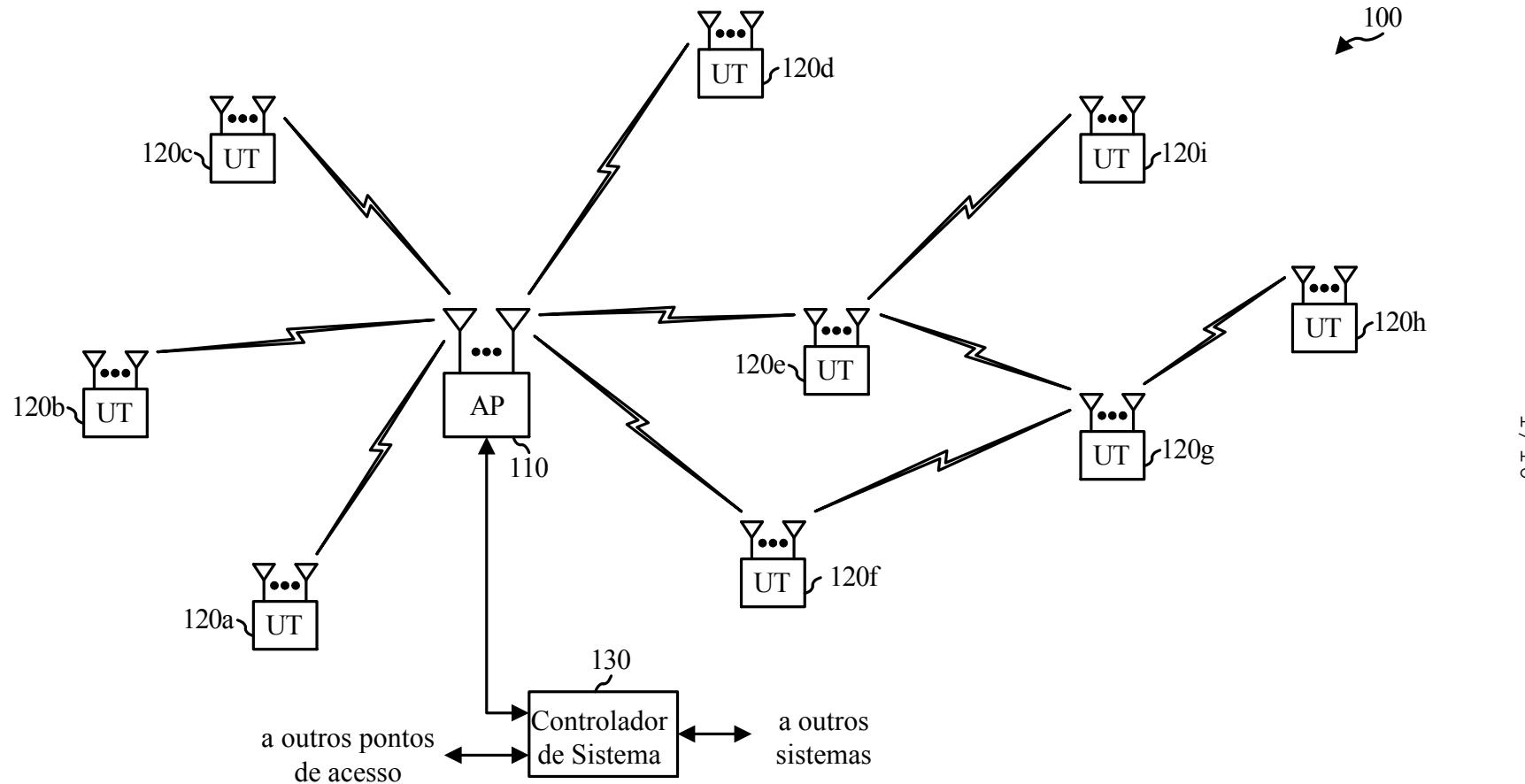
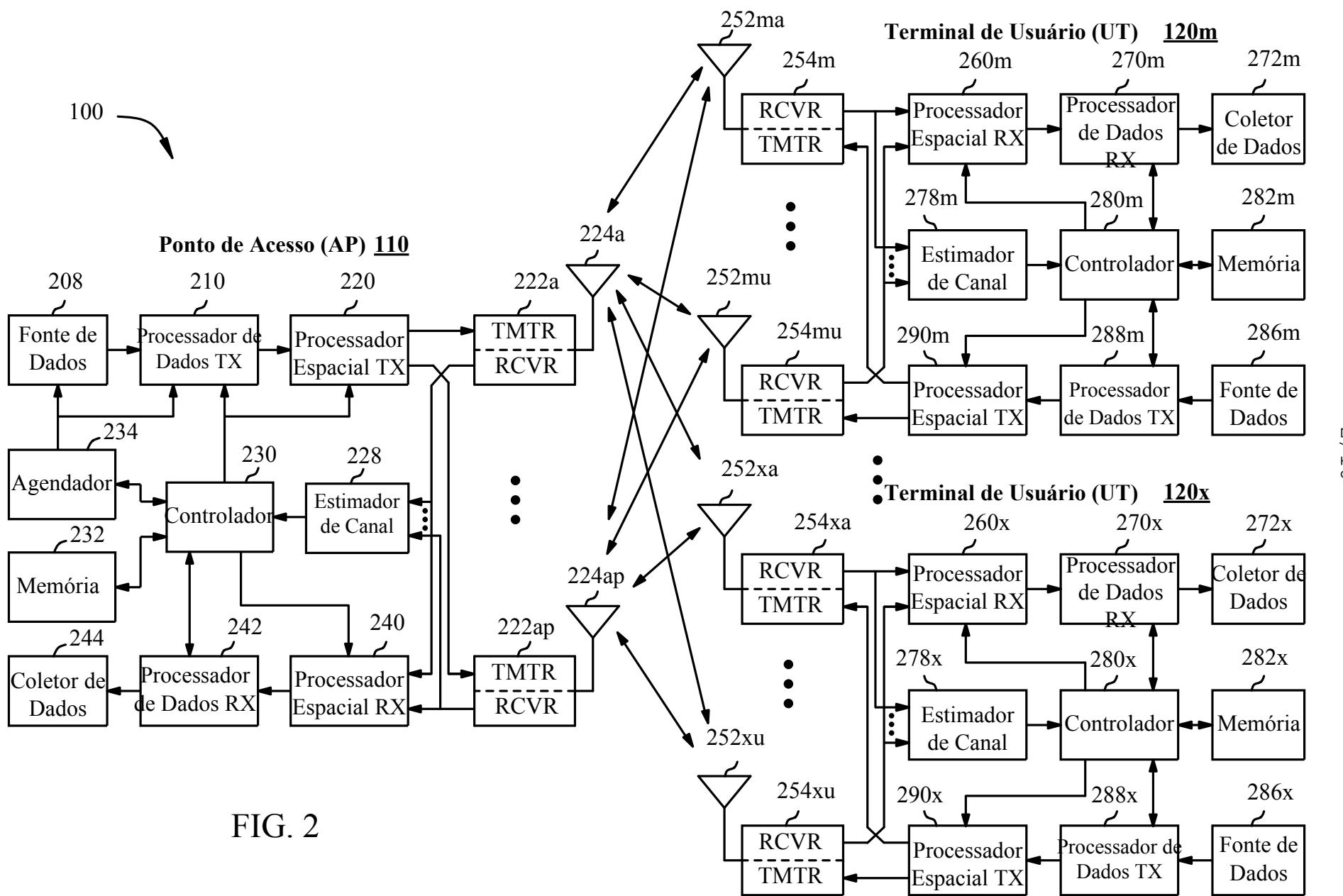


FIG. 1



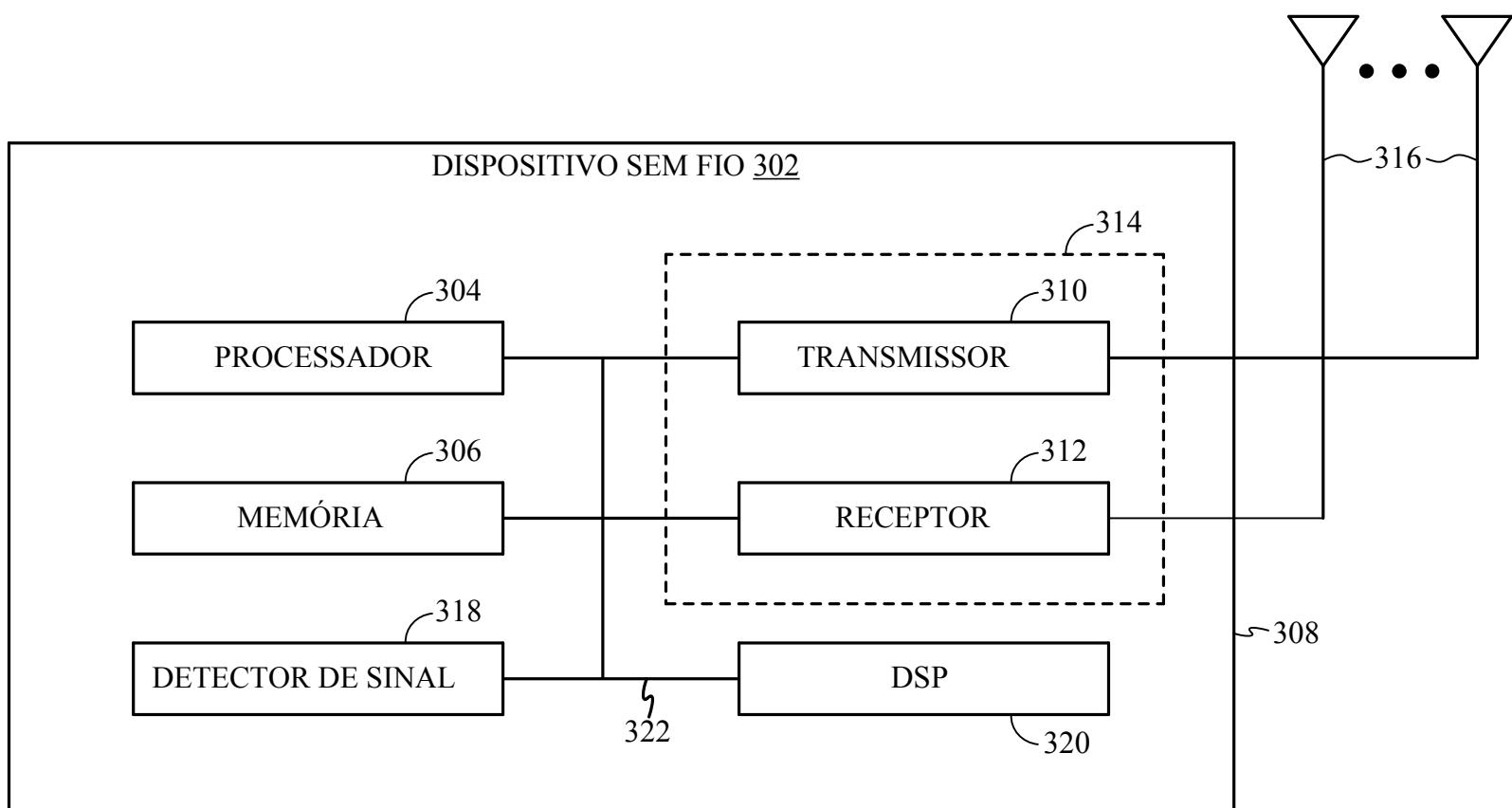


FIG. 3

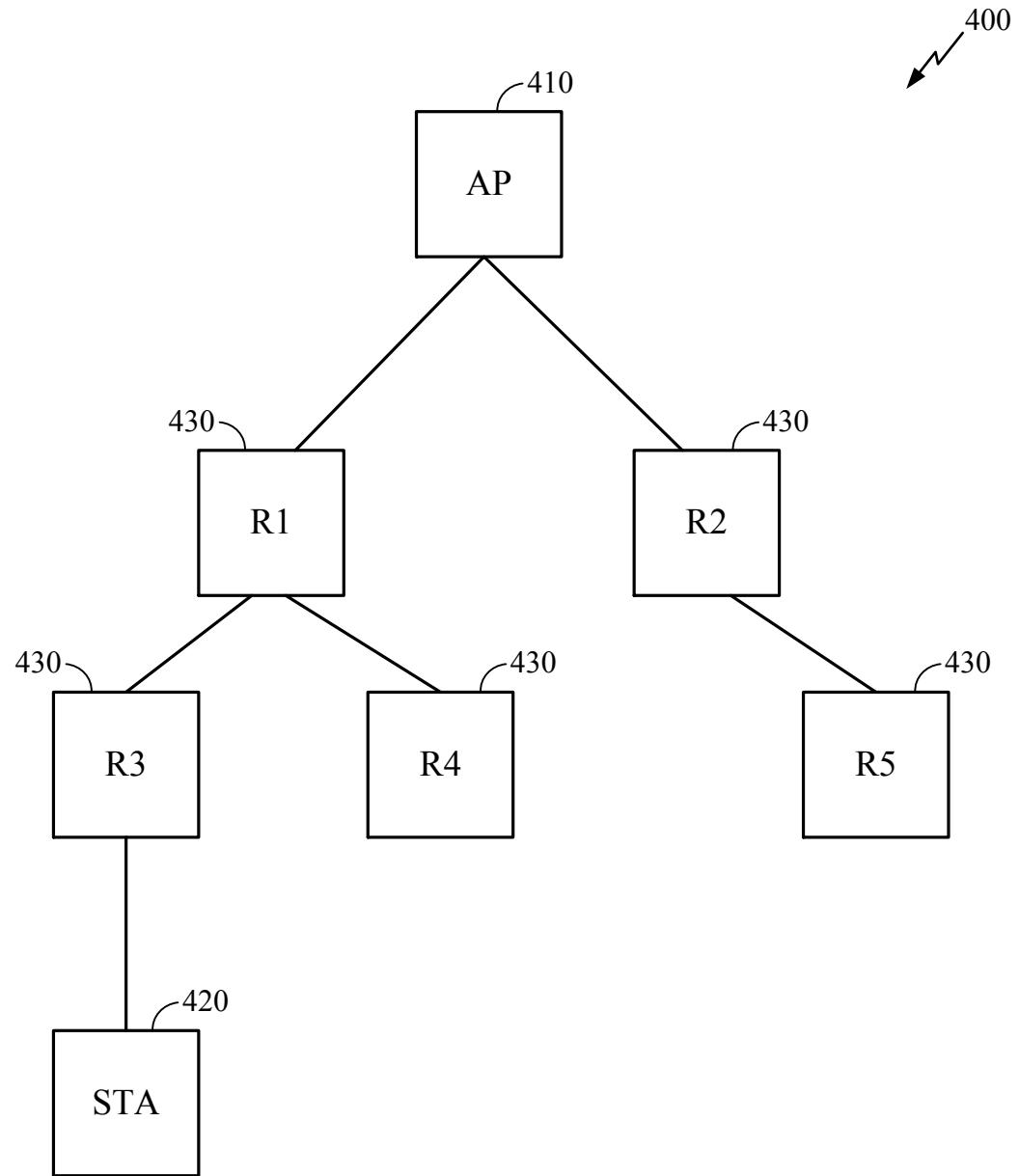


FIG. 4

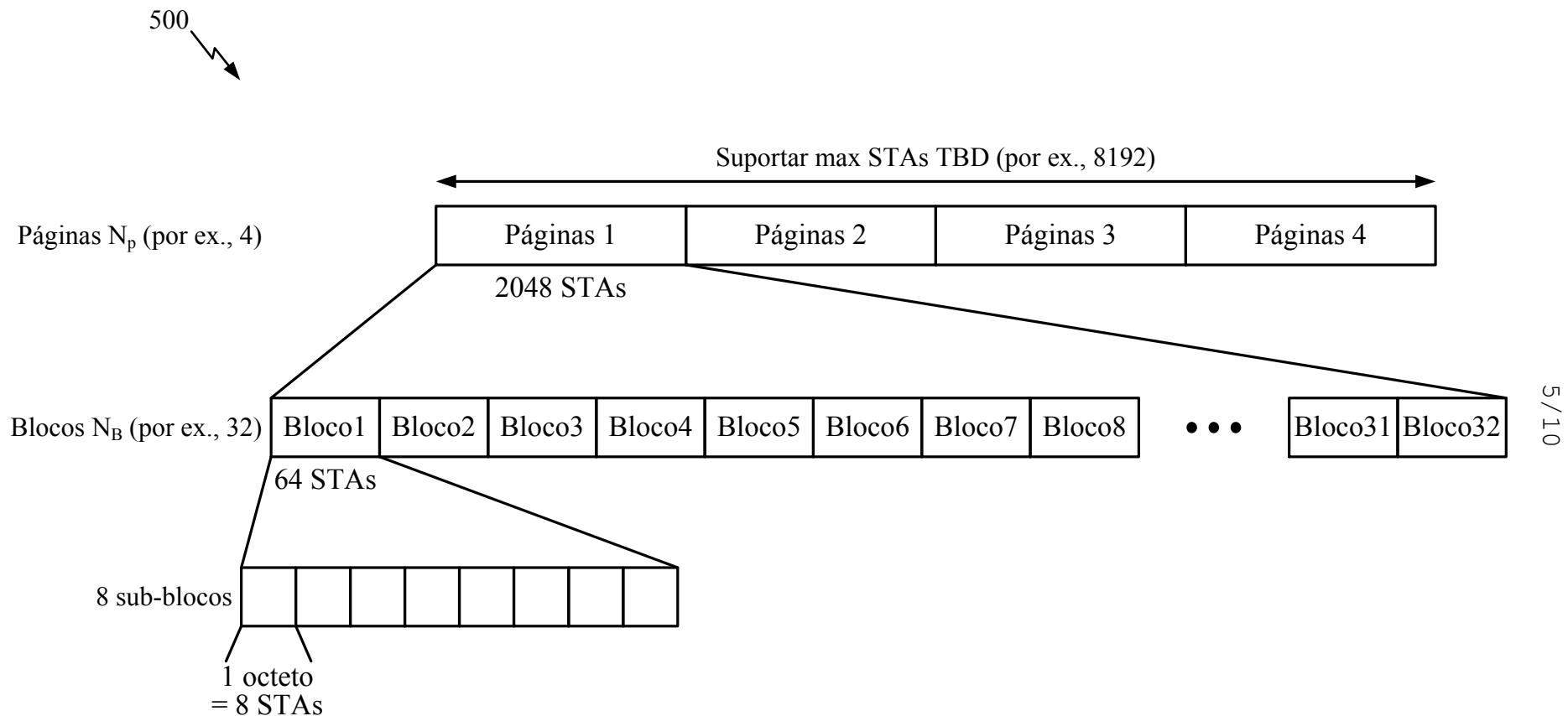


FIG. 5

600A ↘

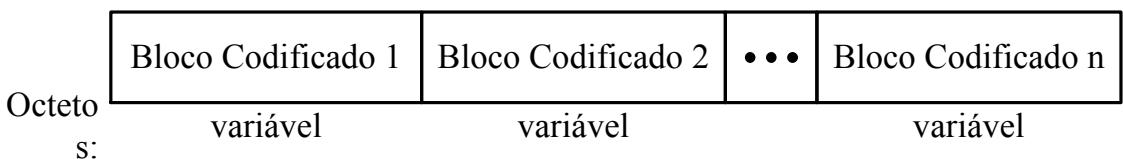


FIG. 6A

600B ↘

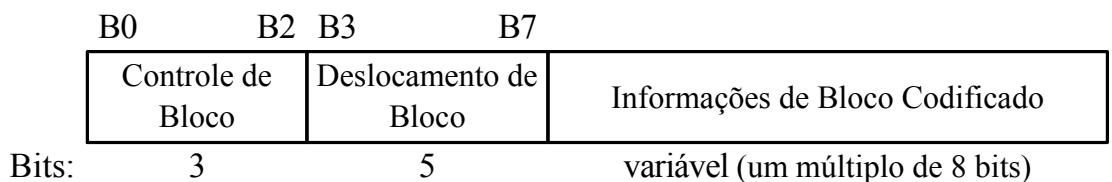


FIG. 6B

600C ↘

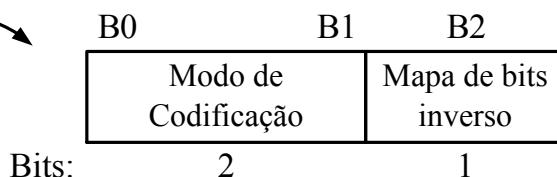


FIG. 6C

600D ↘

Bit 2	Bit 1	Bit 0	Modo de Codificação
0	0	0	Mapa de bits de Bloco
0	0	1	AID único
0	1	0	OLB
0	1	1	ADE
1	0	0	Mapa de bits inverso + mapa de bits de bloco
1	0	1	Mapa de bits inverso + AID único
1	1	0	Mapa de bits inverso + OLB
1	1	1	Mapa de bits inverso + ADE

FIG. 6D

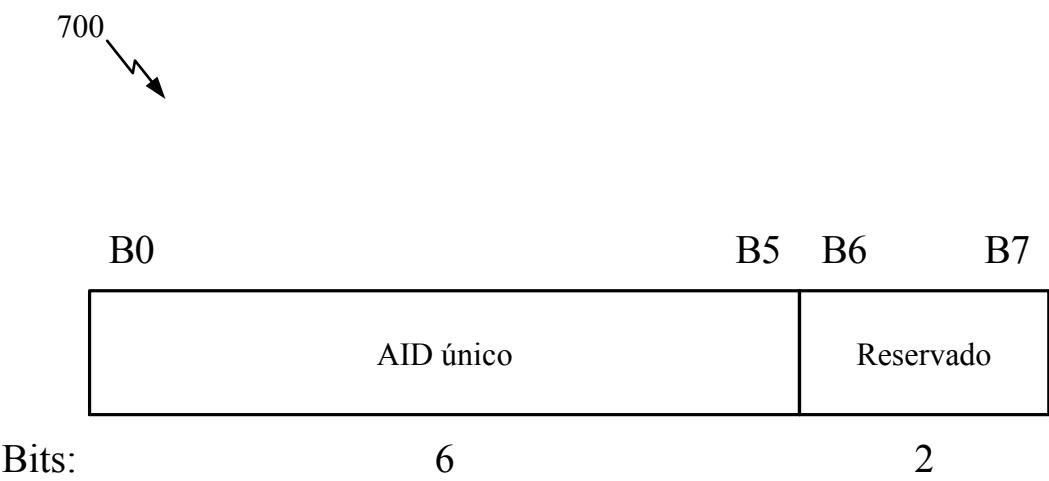


FIG. 7

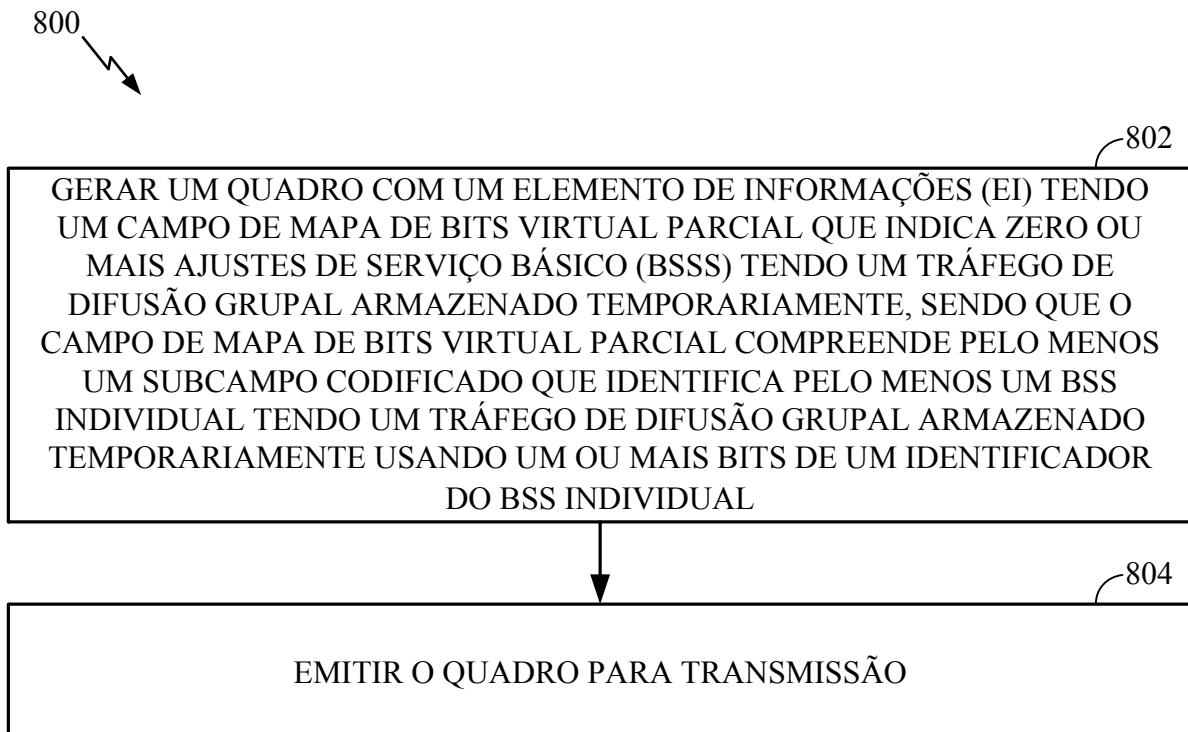


FIG. 8

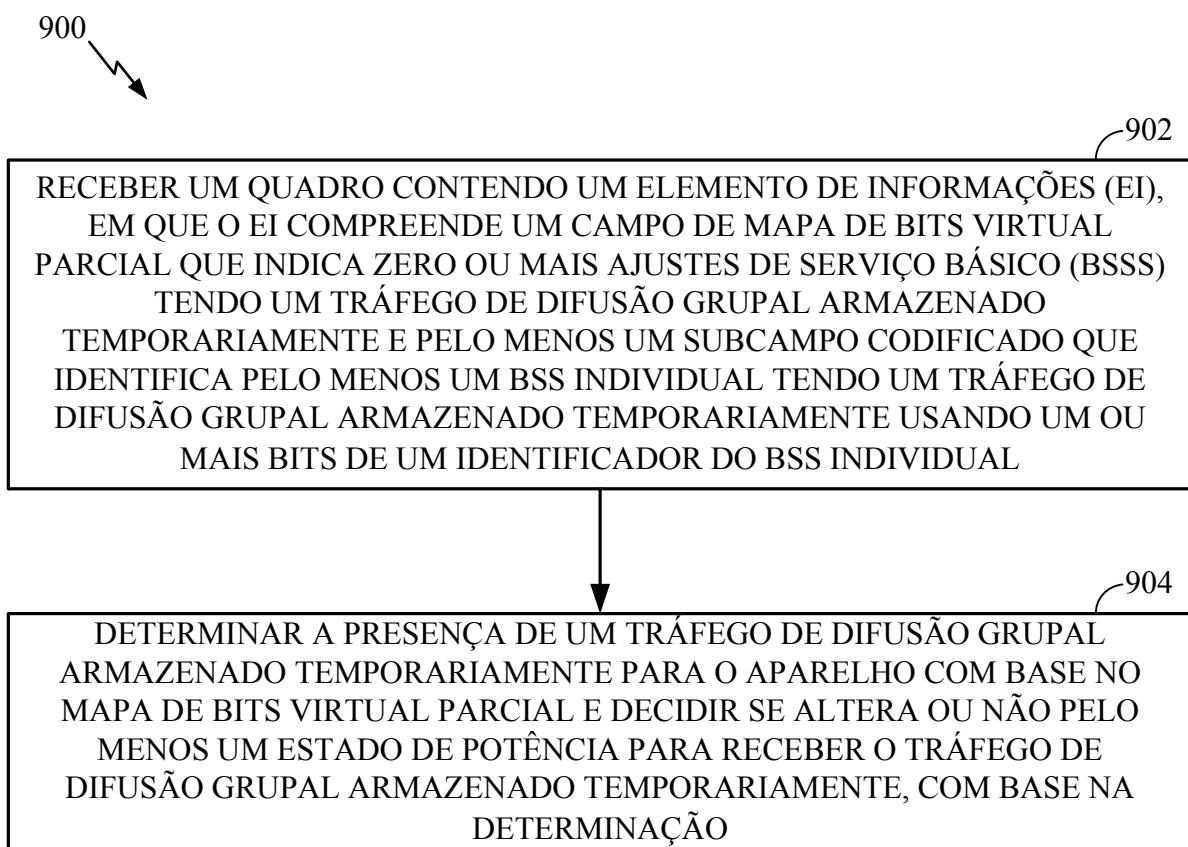
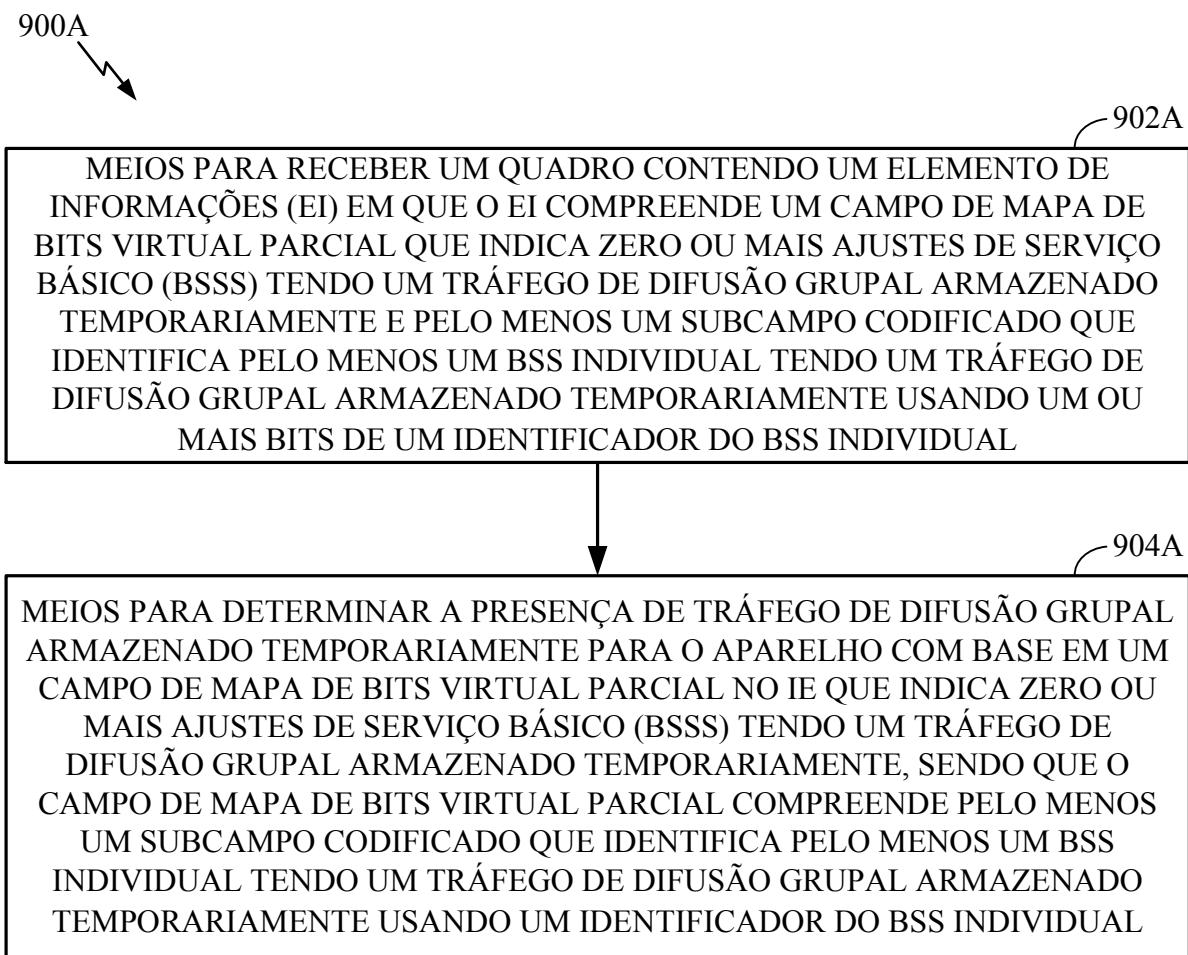
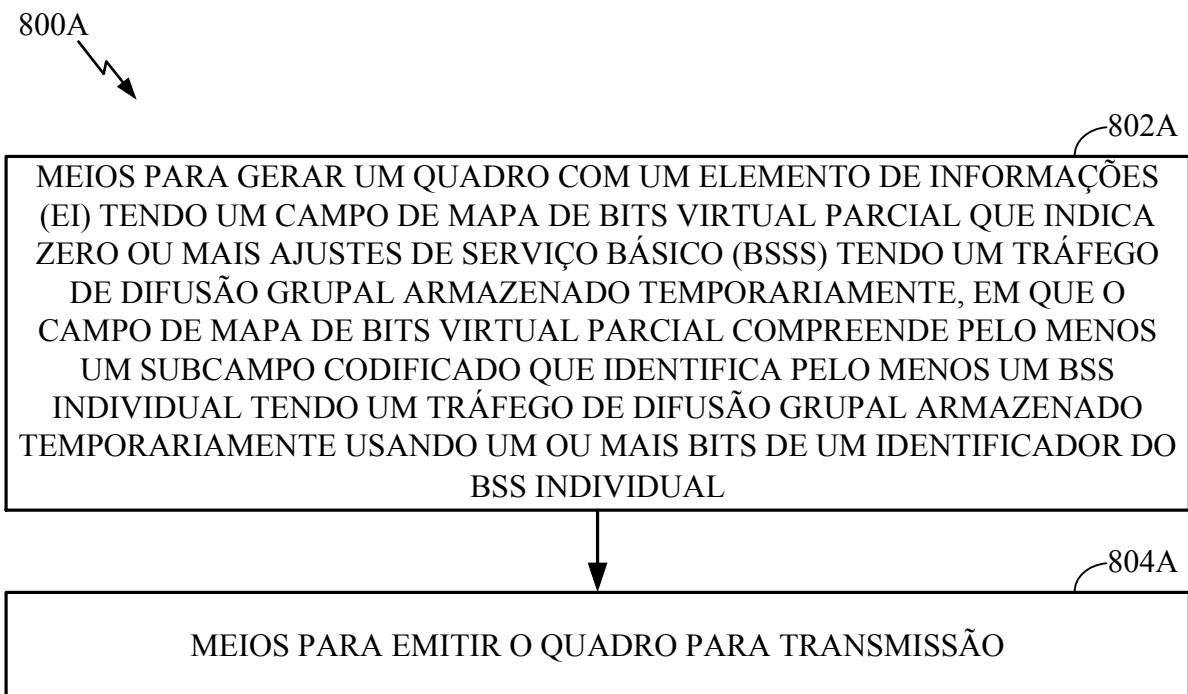
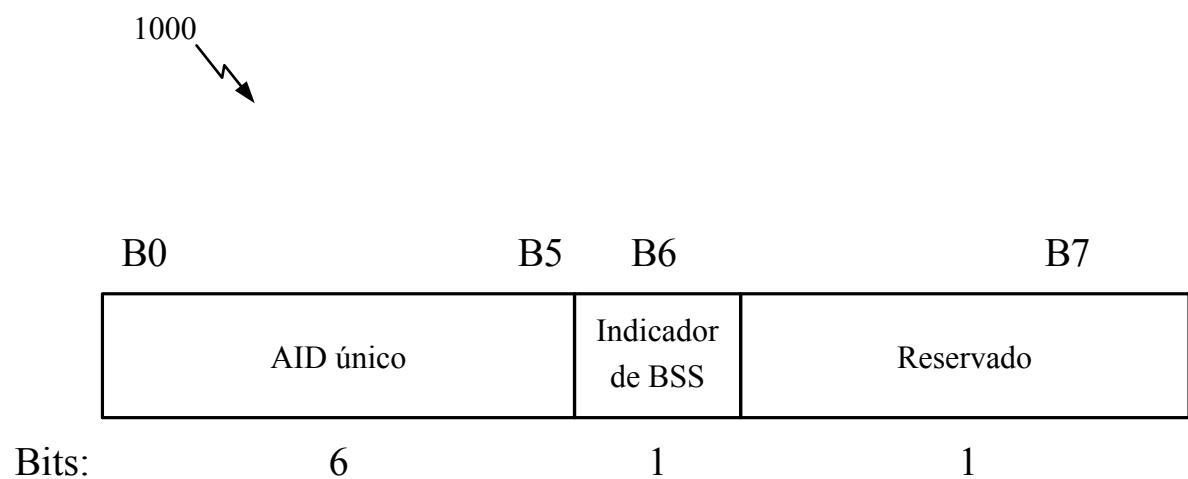


FIG. 9





Informações de Bloco Codificado (modo de AID único)

FIG. 10