



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

**(11) BR 112019026617-8 B1**



**(22) Data do Depósito:** 13/06/2018

**(45) Data de Concessão:** 18/10/2022

**(54) Título:** ENTREGA DE GRANDE UNIDADE DE DADOS DE SERVIÇO DE CONTROLE DE ACESSO AO MEIO (MSDU)

**(51) Int.Cl.:** H04W 28/06; H04L 1/16.

**(30) Prioridade Unionista:** 12/06/2018 US 16/006,349; 23/06/2017 US 62/524,399.

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

**(72) Inventor(es):** SOLOMON TRAININ; ALECSANDER PETRU EITAN.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2018037331 de 13/06/2018

**(87) Publicação PCT:** WO 2018/236647 de 27/12/2018

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 13/12/2019

**(57) Resumo:** Certos aspectos da presente divulgação estão relacionados à entrega de MSDU jumbo. Certos aspectos da presente divulgação fornecem um aparelho para comunicações sem fio. O aparelho inclui pelo menos um sistema de processamento configurado para dividir uma primeira unidade de dados de serviço (MSDU) de controle de acesso ao meio (MAC) em uma primeira pluralidade de unidades de dados de protocolo MAC (MPDUs), cada uma tendo um número de sequência de MPDU exclusivo e um número de sequência de MSDU separado associado à primeira MSDU e uma primeira interface configurada para emitir a primeira pluralidade de MPDUs para transmissão a um destinatário.

**"ENTREGA DE GRANDE UNIDADE DE DADOS DE SERVIÇO DE CONTROLE  
DE ACESSO AO MEIO (MSDU)"**

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDO(S) RELACIONADO(S)

[0001] Este pedido reivindica prioridade ao Pedido dos EUA No. 16/006,349, depositado em 12 de junho de 2018, que reivindica o benefício do Pedido de Patente Provisória dos EUA No de Série 62/524,399, depositado em 23 de junho de 2017, ambos atribuídos ao cessionário e aqui expressamente incorporados por referência aqui.

FUNDAMENTOS

CAMPO DA DIVULGAÇÃO

[0002] Certos aspectos da presente divulgação geralmente se relacionam a comunicações sem fio e, mais particularmente, a técnicas para entrega de grande (jumbo) MSDU, por exemplo, entrega de MSDUs divididas em várias unidades de dados de protocolo de controle de acesso ao meio (MPDUs).

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

[0003] As redes de comunicação sem fio são amplamente implementadas para fornecer vários serviços de comunicação, como voz, vídeo, pacote de dados, troca de mensagens, difusão etc. Essas redes sem fio podem ser redes de acesso múltiplo capazes de suportar vários usuários compartilhando os recursos de rede disponíveis. Exemplos dessas redes de acesso múltiplo 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 FDMA Ortogonal (OFDMA) e redes FDMA de Portadora Única (SC-FDMA).

[0004] Para abordar a questão dos requisitos crescentes de largura de banda exigidos para sistemas de comunicação sem fio, diferentes esquemas estão sendo desenvolvidos para permitir que vários terminais de usuário se comuniquem com um único ponto de acesso compartilhando os recursos do canal e obtendo altos rendimentos de dados. A tecnologia de Múltiplas Entradas e Múltiplas Saídas (MIMO) representa uma dessas abordagens que surgiu como uma técnica popular para sistemas de comunicação. A tecnologia MIMO foi adotada em vários padrões de comunicação sem fio, como o padrão 802.11 do Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (IEEE). O IEEE 802.11 indica um conjunto de padrões de interface aérea da rede local sem fio (WLAN) desenvolvidos pelo comitê IEEE 802.11 para comunicações de curto alcance (por exemplo, dezenas de metros a algumas centenas de metros).

#### SUMÁRIO BREVE

[0005] Os sistemas, métodos e dispositivos da divulgação têm vários aspectos, nenhum dos quais é o único responsável por seus atributos desejáveis. Sem limitar o escopo desta divulgação, conforme expresso pelas reivindicações a seguir, alguns recursos serão agora discutidos brevemente. Depois de considerar essa discussão, e particularmente depois de ler a seção "Descrição detalhada", entenderemos como os recursos desta divulgação fornecem vantagens que incluem comunicações aprimoradas em uma rede sem fio.

[0006] Certos aspectos da presente divulgação fornecem um aparelho para comunicações sem fio. O aparelho geralmente inclui pelo menos um sistema de processamento

configurado para dividir uma primeira unidade de dados de serviço (MSDU) de controle de acesso ao meio (MAC - media control access) em uma primeira pluralidade de unidades de dados de protocolo MAC (MPDUs), cada uma tendo um número de sequência MPDU exclusivo e um número de sequência MSDU separado associado ao primeiro MSDU e uma primeira interface configurada para emitir a primeira pluralidade de MPDUs para transmissão a um destinatário.

[0007] Certos aspectos da presente divulgação fornecem um aparelho para comunicações sem fio. O aparelho geralmente inclui uma primeira interface configurada para obter uma primeira pluralidade de unidades de dados de protocolo (MPDU) de controle de acesso ao meio (MAC), cada uma tendo um número de sequência MPDU exclusivo e um número de sequência da unidade de dados de serviço MAC (MSDU) separado, e pelo menos um sistema de processamento configurado para manter um buffer de recebimento com base nos números de sequência MPDU e MSDU da primeira pluralidade de MPDUs.

[0008] Aspectos geralmente incluem métodos, aparelhos, sistemas, meios legíveis por computador e sistemas de processamento, como substancialmente descrito aqui com referência e como ilustrado pelos desenhos anexos.

[0009] Para a consecução dos fins anteriores e relacionados, um ou mais aspectos compreendem os recursos a seguir descritos completamente e particularmente apontados nas reivindicações. A descrição a seguir e os desenhos anexos estabelecem em detalhes certas características ilustrativas de um ou mais aspectos. Essas características são indicativas, no entanto, de apenas algumas das várias

maneiras pelas quais os princípios de vários aspectos podem ser empregados, e esta descrição pretende incluir todos esses aspectos e seus equivalentes.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0010] Para que a maneira pela qual as características citadas acima da presente divulgação possam ser entendidas em detalhes, uma descrição mais particular, resumida brevemente acima, possa ser obtida por referência a aspectos, alguns dos quais são ilustrados nos desenhos anexos. Deve-se notar, no entanto, que os desenhos anexos ilustram apenas certos aspectos típicos desta divulgação e, portanto, não devem ser considerados limitantes de seu escopo, pois a descrição pode admitir outros aspectos igualmente eficazes.

[0011] A FIG. 1 ilustra um exemplo de rede de comunicações sem fio, de acordo com certos aspectos da presente divulgação.

[0012] A FIG. 2 é um diagrama de blocos de um exemplo de ponto de acesso (AP) e terminais de usuário, de acordo com certos aspectos da presente divulgação.

[0013] A FIG. 3 é um diagrama de blocos de um dispositivo sem fio de exemplo, de acordo com certos aspectos da presente divulgação.

[0014] A FIG. 4 ilustra exemplos de operações para comunicação sem fio por um aparelho, de acordo com aspectos da presente divulgação.

[0015] A FIG. 4A ilustra exemplos de componentes capazes de realizar operações mostradas na FIG. 4.

[0016] A FIG. 5 ilustra exemplos de operações para comunicação sem fio por um aparelho, de acordo com

aspectos da presente divulgação.

[0017] A FIG. 5A ilustra exemplos de componentes capazes de realizar operações mostradas na FIG. 5.

[0018] A FIG. 6A ilustra um exemplo de um campo de controle de sequência, de acordo com aspectos da presente divulgação.

[0019] A FIG. 6B ilustra uma tabela que inclui exemplos de valores de campo de indicação de MSDU, de acordo com aspectos da presente divulgação.

[0020] A FIG. 7A ilustra um exemplo de um subcampo de controle de sequência inicial de confirmação de bloco, de acordo com aspectos da presente divulgação.

[0021] A FIG. 7B ilustra um exemplo de um formato de elemento de extensão, de acordo com aspectos da presente divulgação.

[0022] A FIG. 8 ilustra um exemplo de várias transmissões MSDU e retransmissão MPDU relacionada, de acordo com aspectos da presente divulgação.

[0023] A FIG. 9 ilustra um exemplo de uma solicitação de confirmação de bloco usada para pular um buraco de MPDU não entregue, de acordo com aspectos da presente divulgação.

[0024] A FIG. 10 ilustra um dispositivo de comunicação que pode incluir vários componentes configurados para realizar operações para as técnicas descritas neste documento de acordo com aspectos da presente divulgação.

[0025] A FIG. 11 ilustra um dispositivo de comunicação que pode incluir vários componentes configurados para realizar operações para as técnicas

descritas neste documento, de acordo com aspectos da presente divulgação.

[0026] Para facilitar o entendimento, números de referência idênticos foram usados, sempre que possível, para designar elementos idênticos comuns às figuras. É contemplado que os elementos descritos em uma modalidade possam ser utilizados de forma benéfica em outras modalidades sem recitação específica.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[0027] Vários aspectos da divulgação são descritos mais detalhadamente daqui em diante com referência aos desenhos anexos. Esta divulgação pode, no entanto, ser incorporada de muitas formas diferentes e não deve ser interpretada como limitada a qualquer estrutura ou função específica apresentada ao longo desta divulgação. Em vez disso, esses aspectos são fornecidos para que esta divulgação seja minuciosa e completa e transmita totalmente o escopo da divulgação aos especialistas na técnica. Com base nos ensinamentos deste documento, um especialista na técnica deve compreender que o escopo da divulgação se destina a abranger qualquer aspecto da divulgação aqui descrita, implementado independentemente ou combinado com qualquer outro aspecto da divulgação. Por exemplo, um aparelho pode ser implementado ou um método pode ser praticado usando qualquer número dos aspectos aqui estabelecidos. Além disso, o escopo da divulgação visa abranger tal aparelho ou método que é praticado usando outra estrutura, funcionalidade ou estrutura e funcionalidade em adição ou diferente dos vários aspectos da divulgação aqui estabelecidos. Deve ser entendido que

qualquer aspecto da divulgação aqui descrita pode ser incorporado por um ou mais elementos de uma reivindicação.

[0028] Certos aspectos da presente divulgação são descritos com relação ao padrão de comunicação sem fio IEEE 802.11 e utilizando a terminologia associada ao IEEE 802.11. No entanto, deve-se notar que as técnicas e aspectos aqui descritos também podem ser usados com outros padrões de comunicação sem fio adequados.

[0029] A palavra "exemplar" é usada aqui para significar "servindo como um exemplo, instância ou ilustração". Qualquer aspecto aqui descrito como "exemplar" não deve necessariamente ser interpretado como preferido ou vantajoso em relação a outros aspectos.

[0030] Embora aspectos particulares sejam descritos neste documento, muitas variações e permutações desses aspectos se enquadram no escopo da divulgação. Embora alguns benefícios e vantagens dos aspectos preferidos sejam mencionados, o escopo da divulgação não se limita a benefícios, usos ou objetivos específicos. Em vez disso, os aspectos da divulgação devem ser amplamente aplicáveis a diferentes tecnologias sem fio, configurações de sistemas, redes e protocolos de transmissão, alguns dos quais são ilustrados a título de exemplo nas figuras e na descrição a seguir dos aspectos preferidos. A descrição detalhada e os desenhos são meramente ilustrativos da divulgação e não limitativos, sendo o escopo da divulgação definido pelas reivindicações anexas e seus equivalentes.

[0031] As técnicas descritas neste documento podem ser usadas para vários sistemas de comunicação sem fio de banda larga, incluindo sistemas de comunicação que



são baseados em um esquema de multiplexação ortogonal. Exemplos de tais sistemas de comunicação incluem o sistema de Acesso Múltiplo por Divisão Espacial (SDMA), o sistema de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), o sistema de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDMA) e o sistema de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência de Portadora Única (SC-FDMA). Um sistema SDMA pode utilizar direções suficientemente diferentes para transmitir simultaneamente dados pertencentes a vários terminais de usuário. Um sistema TDMA pode permitir que vários terminais de usuário compartilhem o mesmo canal de frequência, dividindo o sinal de transmissão em diferentes slots de tempo, sendo cada slot de tempo atribuído a diferentes terminais de usuário. Um sistema OFDMA utiliza multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM), que é uma técnica de modulação que particiona a largura de banda geral do sistema em várias subportadoras ortogonais. Essas subportadoras também podem ser chamadas de tons, caixas, etc. Com OFDM, cada subportadora pode ser modulada independentemente com dados. Um sistema SC-FDMA pode utilizar FDMA intercalado (IFDMA) para transmitir em subportadoras distribuídas pela largura de banda do sistema, FDMA localizado (LFDMA) para transmitir em um bloco de subportadoras adjacentes ou FDMA melhorado (EFDMA) para transmitir em vários blocos de subportadoras adjacentes. Em geral, os símbolos de modulação são enviados no domínio da frequência com OFDM e no domínio do tempo com SC-FDMA.

[0032] Os ensinamentos deste documento podem ser incorporados a (por exemplo, implementados dentro ou

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

[0033] Um ponto de acesso ("AP") pode compreender, ser implementado como ou conhecido como nó sem fio, um nó B, Controlador de Rede de Rádio ("RNC"), Nó B evoluído (eNB), Controlador de Estação Base ("BSC"), Estação Base do Transceptor ("BTS"), Estação Base ("BS"), Função do 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.

[0034] Um terminal de acesso ("AT") pode compreender, ser implementado como ou conhecido como nó sem fio, 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, 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 Inicialização de Sessão ("SIP"), uma estação de loop local sem fio ("WLL"), um assistente digital pessoal ("PDA"), um dispositivo portátil com capacidade de conexão sem fio, uma Estação ("STA") ou algum outro dispositivo de processamento adequado conectado a um modem sem fio. Por conseguinte, um ou mais aspectos ensinados neste documento podem ser incorporados a 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 rádio por satélite), um dispositivo de sistema de posicionamento global (GPS) ou qualquer outro dispositivo adequado configurado para se comunicar por meio sem fio ou com fio. Em alguns aspectos, o AT pode ser um nó sem fio. Esse nó sem fio pode fornecer, por exemplo, conectividade para ou a uma rede (por exemplo, uma rede de área ampla, como a Internet ou uma rede celular) por meio de um link de comunicação cabeado ou sem fio.

#### UM EXEMPLO DE SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

[0035] A FIG. 1 ilustra um sistema 100 no qual aspectos da divulgação podem ser realizados. Por exemplo, vários terminais de usuário 120 podem realizar comunicação de acesso aleatório com um ponto de acesso 110 antes da associação com o ponto de acesso 110. Além disso, o ponto de acesso 110 pode gerar uma mensagem incluindo ACKs para cada um dos vários terminais de usuário 120 e transmitir a mensagem para os terminais de usuário 120.

[0036] O sistema 100 pode ser, por exemplo, um sistema 100 de acesso múltiplo de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO) com pontos de acesso e terminais de usuário. O sistema 100 pode ainda suportar comunicações multiusuário (MU)-MIMO e MU-OFDMA. Por simplicidade, apenas um ponto de acesso 110 é mostrado na FIG. 1. Um ponto de acesso é geralmente uma estação fixa que se comunica com os terminais de usuário e também pode ser referida como

estação base ou alguma outra terminologia. Um terminal de usuário pode ser fixo ou móvel e também pode ser chamado de estação móvel, dispositivo sem fio ou outra terminologia. O ponto de acesso 110 pode se comunicar com um ou mais terminais de usuário 120 a qualquer momento no downlink e uplink. O downlink (isto é, link direto) é o link de comunicação do ponto de acesso aos terminais de usuário, e o uplink (isto é, link reverso) é o link de comunicação dos terminais de usuário ao ponto de acesso. Um terminal de usuário também pode se comunicar ponto a ponto com outro terminal do usuário.

[0037] Um controlador de sistema 130 pode fornecer coordenação e controle para esses APs e/ou outros sistemas. Os APs podem ser gerenciados pelo controlador do sistema 130, por exemplo, que pode lidar com ajustes na energia, canais, autenticação e segurança de radiofrequência. O controlador do sistema 130 pode se comunicar com os APs através de um link backhaul. Os APs também podem se comunicar entre si, por exemplo, direta ou indiretamente, através de um link backhaul sem fio ou cabeado.

[0038] Embora porções da divulgação a seguir descrevam os terminais de usuário 120 capazes de se comunicar via Acesso Múltiplo por Divisão Espacial (SDMA), para certos aspectos, os terminais de usuário 120 também podem incluir alguns terminais de usuário que não suportam SDMA. Assim, para tais aspectos, um AP 110 pode ser configurado para se comunicar com terminais de usuário SDMA e não SDMA. Essa abordagem pode permitir convenientemente que versões mais antigas de terminais de usuário (estações

"herdadas") permaneçam implantadas em uma empresa, prolongando sua vida útil, enquanto permitem a introdução de terminais de usuário SDMA mais novos, conforme apropriado.

[0039] O sistema 100 emprega várias antenas de transmissão e de recepção para transmissão de dados no downlink e uplink. O ponto de acesso 110 está equipado com  $N_{ap}$  antenas e representa múltipla entrada (MI) para transmissões de downlink e a múltipla saída (MO) para transmissões de uplink. Um conjunto de  $K$  terminais de usuário selecionados 120 representa coletivamente múltipla saída para transmissões de downlink e múltipla entrada para transmissões de uplink. Para SDMA puro, é desejável ter  $N_{ap} \geq K \geq 1$  se os fluxos de símbolos 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 símbolos de dados puderem ser multiplexados usando a técnica TDMA, diferentes canais de código com CDMA, conjuntos separados de sub-bandas com OFDM e assim por diante. Cada terminal de usuário selecionado transmite dados específicos do usuário e/ou recebe dados específicos do usuário do ponto de acesso. Em geral, cada terminal de usuário selecionado pode ser equipado com uma ou várias antenas (ou seja,  $N_{ut} \geq 1$ ). Os  $K$  terminais de usuário selecionados podem ter o mesmo ou diferente número de antenas.

[0040] O sistema 100 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 downlink e o uplink compartilham a mesma faixa de

frequência. Para um sistema FDD, o downlink e o uplink usam diferentes faixas de frequência. O sistema MIMO 100 também pode utilizar uma única portadora ou múltiplas portadoras para transmissão. Cada terminal de usuário pode ser equipado com uma única antena (por exemplo, a fim de manter os custos baixos) ou várias antenas (por exemplo, onde o custo adicional pode ser suportado). O sistema 100 também pode ser um sistema TDMA se os terminais do usuário 120 compartilharem o mesmo canal de frequência dividindo a transmissão/recepção em diferentes slots de tempo, cada slot de tempo sendo atribuído ao terminal de usuário 120 diferente.

[0041] A FIG. 2 ilustra exemplos de componentes do AP 110 e UT 120 ilustrados na FIG. 1, que pode ser usado para implementar aspectos da presente divulgação. Um ou mais componentes do AP 110 e UT 120 podem ser usados para praticar aspectos da presente divulgação. Por exemplo, a antena 252, Tx/Rx 254, processadores 260, 270, 288 e 290 e/ou controlador 280 podem ser utilizados para realizar as operações descritas aqui e ilustradas com referência à FIG. 7. Por exemplo, a antena 224, Tx/Rx 222, os processadores 210, 220, 240 e 242 e/ou o controlador 230 podem ser utilizados para realizar as operações aqui descritas e ilustradas com referência à FIG. 6.

[0042] A FIG. 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 está equipado com as  $N_t$  antenas 224a a 224ap. O terminal de usuário 120m está equipado com  $N_{ut,m}$  antenas de 252ma a 252mu, e o terminal de usuário 120x é equipado com  $N_{ut,x}$  antenas de

252xa a 252xu. O ponto de acesso 110 é uma entidade de transmissão para o downlink e uma entidade de recebimento para o uplink. Cada terminal de usuário 120 é uma entidade de transmissão para o uplink e uma entidade de recebimento para o downlink. Como aqui utilizado, uma "entidade de transmissão" é um aparelho ou dispositivo operado independentemente, capaz de transmitir dados através de um canal sem fio, e uma "entidade de recebimento" é um aparelho ou dispositivo operado independentemente, capaz de receber dados através de um canal sem fio. Na descrição a seguir, o subscrito "dn" indica o downlink, o subscrito "up" indica o uplink, os  $N_{up}$  terminais de usuário são selecionados para transmissão simultânea no uplink, os  $N_{dn}$  terminais de usuário são selecionados para transmissão simultânea no downlink,  $N_{up}$  podem ou não podem ser iguais para  $N_{dn}$  e  $N_{up}$  e  $N_{dn}$  podem ser valores estáticos ou podem mudar para cada intervalo de agendamento. A direção do feixe ou alguma outra técnica de processamento espacial pode ser usada no ponto de acesso e no terminal do usuário.

[0043] No uplink, em cada terminal de usuário 120 selecionado para transmissão de uplink, um processador de dados de transmissão (TX) 288 recebe dados de tráfego de uma fonte de dados 286 e dados de controle de um controlador 280. O controlador 280 pode ser acoplado a uma memória 282. 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 selecionada para o terminal do usuário e fornece um fluxo de símbolos de dados. Um processador espacial TX 290 realiza processamento

espacial no fluxo de símbolos de dados e fornece  $N_{ut,m}$  fluxos de símbolos de transmissão para as  $N_{ut,m}$  antenas. Cada unidade transmissora (TMTR) do transceptor 254 recebe e processa (por exemplo, converte em analógico, amplifica, filtra e converte a frequência ascendente) um respectivo fluxo de símbolo de transmissão para gerar um sinal de uplink. As  $N_{ut,m}$  unidades transmissoras dos transceptores 254 fornecem  $N_{ut,m}$  sinais de uplink para transmissão das  $N_{ut,m}$  antenas 252 para o ponto de acesso.

[0044] Os  $N_{up}$  terminais de usuário podem ser agendados para transmissão simultânea no uplink. Cada um desses terminais do usuário realiza o processamento espacial em seu fluxo de símbolos de dados e transmite seu conjunto de fluxos de símbolos de transmissão no uplink para o ponto de acesso.

[0045] Em alguns aspectos, os  $N_{up}$  terminais de usuário podem não estar agendados para transmissão no uplink e, em vez disso, o ponto de acesso 110 pode permitir acesso aleatório a recursos (por exemplo, símbolos, fluxos espaciais, unidades de recursos etc.) no uplink para se comunicar com o ponto de acesso 110 transmitindo um quadro de gatilho que identifica os recursos para os  $N_{up}$  terminais de usuários. Por exemplo, os  $N_{up}$  terminais de usuário podem usar mecanismos de backoff aleatórios, nos quais os terminais do usuário primeiro verificam se um recurso está disponível antes de utilizar os recursos para evitar colisões. Os  $N_{up}$  terminais de usuário podem usar o acesso aleatório aos recursos no uplink para se comunicar com o ponto de acesso antes da associação com o ponto de acesso.



[0046] No ponto de acesso 110, as  $N_{ap}$  antenas 224a a 224ap recebem os sinais de uplink de todos os  $N_{up}$  terminais de usuário transmitidos no uplink. Por exemplo, o ponto de acesso 110 pode receber dados dos  $N_{up}$  terminais de usuário usando procedimentos de acesso aleatório no uplink. Cada antena 224 fornece um sinal recebido para um respectivo transceptor 222 que inclui uma unidade receptora (RCVR). Cada unidade receptora do transceptor 222 realiza um processamento complementar ao realizado pela unidade transmissora do transceptor 254 e fornece um fluxo de símbolo recebido. Um processador espacial RX 240 realiza processamento espacial do receptor nos  $N_{ap}$  fluxos de símbolos recebidos das  $N_{ap}$  unidades receptoras dos transceptores 222 e fornece  $N_{up}$  fluxos de símbolos de dados de uplink recuperados. O processamento espacial do receptor é realizado de acordo com a inversão da matriz de correlação de canal (CCMI), erro quadrático médio mínimo (MMSE), cancelamento de interferência suave (SIC) ou alguma outra técnica. Cada fluxo de símbolo de dados de uplink recuperado é uma estimativa de um fluxo de símbolo de dados transmitido por um respectivo terminal do usuário. Um processador de dados RX 242 processa (por exemplo, demodula, deintercala e decodifica) cada um dos fluxos de símbolos de dados de uplink recuperados de acordo com a taxa usada para esse fluxo para obter dados decodificados. Os dados decodificados para cada terminal do usuário podem ser fornecidos a um coletor de dados 244 para armazenamento e/ou um controlador 230 para processamento adicional. O controlador 230 pode ser acoplado a uma memória 232.

[0047] No downlink, no ponto de acesso 110, um

processador de dados TX 210 recebe dados de tráfego de uma fonte de dados 208 para  $N_{dn}$  terminais de usuário agendados para transmissão de downlink, dados de controle de um controlador 230 e possivelmente outros dados de um programador 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 do usuário com base na taxa selecionada para esse terminal do usuário. O processador de dados TX 210 fornece  $N_{dn}$  fluxos de símbolos de dados de downlink para os  $N_{dn}$  terminais de usuário. Um processador espacial TX 220 realiza processamento espacial (como uma pré-codificação ou conformação de feixe, como descrito na presente divulgação) nos  $N_{dn}$  fluxos de símbolos de dados de downlink e fornece  $N_{ap}$  fluxos de símbolos de transmissão para as  $N_{ap}$  antenas. Cada unidade transmissora do transceptor 222 recebe e processa um respectivo fluxo de símbolo de transmissão para gerar um sinal de downlink.  $N_{ap}$  unidades transmissoras dos transceptores 222 que fornecem  $N_{ap}$  sinais de downlink para transmissão das  $N_{ap}$  antenas 224 para os terminais do usuário. Os dados decodificados para cada terminal do usuário podem ser fornecidos a um coletor de dados 272 para armazenamento e/ou um controlador 280 para processamento adicional.

[0048] Em alguns aspectos, o ponto de acesso 110, em vez de agendar transmissões para os  $N_{dn}$  terminais do usuário no downlink, pode transmitir uma mensagem para os  $N_{dn}$  terminais do usuário com base nos dados recebidos dos terminais do usuário usando procedimentos de acesso

aleatório no uplink. Por exemplo, o ponto de acesso 110 pode gerar uma única mensagem de transmissão que inclui confirmações para uma pluralidade de  $N_{dn}$  terminais de usuário e transmitir a mensagem no downlink para os vários  $N_{dn}$  terminais de usuário.

[0049] Em cada terminal de usuário 120,  $N_{ut,m}$  antenas 252 recebem os  $N_{ap}$  sinais de downlink do ponto de acesso 110. Por exemplo, cada terminal de usuário 120 pode receber a mensagem de transmissão do ponto de acesso 110 com confirmações para vários terminais de usuário e processar a confirmação para o determinado terminal de usuário 120. Cada unidade receptora do transceptor 254 processa um sinal recebido de uma antena associada 252 e fornece um fluxo de símbolo recebido. Um processador espacial RX 260 realiza processamento espacial do receptor no  $N_{ut,m}$  fluxos de símbolos recebidos por  $N_{ut,m}$  unidades de transceptores 254, e fornece um fluxo de símbolos de dados de downlink recuperado para o terminal do usuário. O processamento espacial do receptor é realizado de acordo com a CCMI, o MMSE ou alguma outra técnica. Um processador de dados RX 270 processa (por exemplo, demodula, deintercala e decodifica) o fluxo de símbolos de dados de downlink recuperado para obter dados decodificados para o terminal do usuário.

[0050] Em cada terminal de usuário 120, um estimador de canal 278 estima a resposta do canal de downlink e fornece estimativas de canal de downlink, que podem incluir estimativas de ganho de canal, estimativas de SNR, variação de ruído e assim por diante. Da mesma forma, no ponto de acesso 110, um estimador de canal 228 estima a

resposta do canal de uplink e fornece estimativas de canal de uplink. O controlador 280 para cada terminal do usuário normalmente deriva a matriz de filtro espacial para o terminal do usuário com base na  $H_{dn,m}$  matriz de resposta do canal de downlink para esse terminal do usuário. O controlador 230 deriva a matriz de filtro espacial para o ponto de acesso 110 com base na  $H_{up,eff}$  matriz de resposta de canal de uplink efetiva. O controlador 280 para cada terminal do usuário pode enviar informações de feedback (por exemplo, os vetores próprios de downlink e/ou uplink, valores próprios, estimativas SNR e assim por diante) para o ponto de acesso 110. Os controladores 230 e 280 também controlam a operação de várias unidades de processamento no ponto de acesso 110 e no terminal do usuário 120, respectivamente.

[0051] A FIG. 3 ilustra vários componentes que podem ser utilizados em um dispositivo sem fio 302 que pode ser empregado dentro do sistema MIMO 100. O dispositivo sem fio 302 é um exemplo de um dispositivo que pode ser configurado para implementar os vários métodos descritos neste documento. Por exemplo, o dispositivo sem fio pode implementar as operações 600 e 700 ilustradas nas FIGs. 6 e 7, respectivamente. O dispositivo sem fio 302 pode ser um ponto de acesso 110 ou um terminal de usuário 120. Por exemplo, o dispositivo sem fio 302 pode ser um terminal de usuário configurado para usar procedimentos de acesso aleatório para enviar dados para um ponto de acesso 110 antes de se associar ao ponto de acesso 110. Em outro exemplo, o dispositivo sem fio 302 pode ser um ponto de acesso 110 configurado para gerar e transmitir uma única

mensagem para uma pluralidade de terminais de usuário 120 não associados ao ponto de acesso 110, incluindo confirmações para a pluralidade de terminais de usuário 120 com base em dados recebidos da pluralidade de terminais de usuário 120 usando procedimentos de acesso aleatório.

[0052] 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 memória somente de leitura (ROM) e memória de acesso aleatório (RAM), fornece instruções e dados para o processador 304. Uma porção da memória 306 também pode incluir memória de acesso aleatório não volátil (NVRAM). O processador 304 tipicamente realiza operações lógicas e aritméticas com base nas instruções do programa armazenadas na memória 306. As instruções na memória 306 podem ser executáveis para implementar os métodos aqui descritos. Por exemplo, o processador 304 pode realizar procedimentos de acesso aleatório, gerar mensagens com várias confirmações, confirmações de processos, etc.

[0053] O dispositivo sem fio 302 também pode incluir um invólucro 308 que pode incluir um transmissor 310 e um receptor 312 para permitir a transmissão e recepção de dados entre o dispositivo sem fio 302 e um nó remoto. O transmissor 310 e o receptor 312 podem ser combinados em um transceptor 314. Uma única ou uma pluralidade de antenas de transmissão 316 pode ser conectada ao invólucro 308 e acoplada eletricamente ao transceptor 314. O dispositivo sem fio 302 também pode incluir (não mostrado) múltiplos transmissores, múltiplos

receptores e múltiplos transceptores. Por exemplo, o transceptor 314 pode enviar dados usando procedimentos de acesso aleatório, receber dados, enviar mensagens por difusão com uma pluralidade de confirmações, receber mensagens por difusão com uma pluralidade de confirmações, etc.

[0054] 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 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 no processamento de sinais.

[0055] 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.

#### EXEMPLO DE ENTREGA EM MSDU JUMBO

[0056] A confirmação (Ack) de bloco é um mecanismo conhecido para entrega de dados confiável em redes sem fio. O mecanismo Ack de Bloco agrega notificações de entrega de várias Unidades de Dados de Protocolo (MPDU) de Controle de Acesso ao Meio (MAC) em um quadro de Confirmação de Bloco. Isso pode aumentar substancialmente o rendimento e a utilização do link. O mecanismo Ack de Bloco pode ser otimizado para funcionar com Unidades de Dados de Serviço MAC (MSDU) que não sejam mais longas que MPDUs. O

tamanho da MPDU pode ser limitado por 8 KB, devido a um limite de uma Sequência de Controle de Quadro que não pode proteger quadros mais longos.

[0057] Por outro lado, o tamanho da MSDU pode depender de níveis mais altos, como TCP/IP, USB e outros que não estão limitados ao tamanho do campo FCS. Portanto, o tamanho da MSDU pode ser substancialmente maior que o limite de MPDU. Dividir a chamada MSDU "jumbo" (JMSDU) em fragmentos iguais a um limite de MPDU pode exigir sobrecarga, potência e tempo de processamento substanciais nos dispositivos do usuário.

[0058] Os mecanismos atuais de confirmação de bloco não permitem a entrega de MSDUs mais longas que MPDUs. Outras soluções que permitem a transmissão de MSDUs que são substancialmente mais longas que as MPDUs não fornecem entrega confiável de MSDU. Por exemplo, em um caso de MSDUs perdidas ou rejeitadas, o Destinatário não recebe nenhuma indicação de que algumas das MSDUs estão perdidas.

[0059] Aspectos da presente divulgação, no entanto, fornecem técnica para a entrega de MSDUs jumbo (isto é, MSDUs maiores que o limite de tamanho da MPDU) que mantêm um nível de confiabilidade de transferência de dados igual ou semelhante ao das MSDUs regulares. Em alguns casos, o mecanismo de entrega de MSDU Jumbo fornecido neste documento permite que um Originador rastreie o sucesso da entrega de MSDU e, caso o Originador decida pular a entrega de uma JMSDU, notifique o Destinatário que a JMSDU foi perdida ou ignorada.

[0060] Conforme descrito aqui, uma entrega JMSDU pode ser fornecida por meio de uma separação da entrega e

notificação ponto a ponto do Ponto de Acesso de Serviço (SAP) de MAC da MSDU da entrega interna de MAC, notificação e retransmissão de MPDUs.

[0061] Em alguns casos, a separação pode ser realizada com a introdução de novos parâmetros de suporte da MSDU comunicados entre um Originador e um Destinatário (por exemplo, através de um contrato de acordo bloco Ack). Exemplos desses novos parâmetros incluem *MPDU\_Modulo*, *MSDU\_Modulo*, *MPDU\_SSN* e *MSDU\_SSN*. Como será descrito abaixo, o Originador e o Destinatário podem usar esses parâmetros para inicializar as variáveis locais usadas para controlar o buffer de transmissão (Originador) e o buffer de recebimento (Destinatário).

[0062] Em alguns casos, no lado do Originador, um novo conjunto de parâmetros, por exemplo, *WinStart<sub>oJ</sub>*, *WinStart<sub>oJ</sub>* e *WinSize<sub>oJ</sub>*, e regras relevantes (descritas abaixo) podem ser usadas para controlar a transmissão MSDU (buffer de transmissão).

[0063] Da mesma forma, no lado do Destinatário, um novo parâmetro *WinStart<sub>B</sub>* e regras relevantes (descritas abaixo) podem ser fornecidos para controlar o buffer de recebimento do Destinatário em relação à MSDU. Em alguns casos, uma nova regra para usar a sinalização *end\_of\_MSDU* pode ser usada para liberar MSDUs do buffer de recebimento do destinatário. Também pode ser introduzida uma nova regra que usa a indicação *start\_of\_MSDU* e *end\_of\_MSDU* para liberar MSDUs na recepção do BlockAckReq, ou a regra pode usar um quadro de solicitação ADDBA robusto para deslocar os valores *WinStart<sub>B</sub>* e *WinStart<sub>BJ</sub>* do destinatário além do buraco no espaço do número de sequência (MSDU) criado pela



MSDU descartada. Em alguns casos, uma primeira MSDU pode ser liberada apenas se o buffer de recebimento não incluir nenhuma MPDU com campos de controle com segundas indicações dos números de sequência da MSDU inferiores ao número de sequência da MSDU da primeira MSDU.

[0064] A FIG. 4 ilustra operações 400 exemplares para comunicação sem fio por um aparelho, de acordo com aspectos da presente divulgação. Por exemplo, a operação 400 pode ser realizada por um aparelho originador que inclui pelo menos um sistema de processamento e uma primeira interface.

[0065] As operações 400 começam, em 402, dividindo uma primeira unidade de dados de serviço (MSDU) de controle de acesso ao meio (MAC) em uma primeira pluralidade de unidades de dados de protocolo MAC (MPDUs), cada uma tendo um número de sequência MPDU exclusivo e um número de sequência MSDU separado associado com a primeira MSDU. Em 404, o originador emite a primeira pluralidade de MPDUs para transmissão a um destinatário. Em alguns casos, a primeira pluralidade de MPDUs é emitida para transmissão por meio de uma MPDU agregada (A-MPDU).

[0066] Em alguns casos, as operações 400 podem ainda incluir o aparelho originador gerando pelo menos um quadro com um conjunto de parâmetros para processar pelo menos a primeira MSDU, sendo o referido conjunto de parâmetros associado a pelo menos um número de sequência inicial (SSN) MPDU e um SSN MSDU para uma janela de transmissão na qual a primeira pluralidade de MPDUs são emitidas para transmissão. As operações 400 podem ainda incluir o aparelho originador que emite pelo menos um

quadro para transmissão ao destinatário. Em alguns casos, o conjunto de parâmetros também indica ou inclui uma indicação de quantos bits são usados para números de sequência MPDU e/ou uma indicação de quantos bits são usados para números de sequência MSDU.

[0067] A FIG. 5 ilustra exemplos de operações 500 para comunicação sem fio por um aparelho, de acordo com aspectos da presente divulgação. Por exemplo, as operações 500 podem ser realizadas por um aparelho receptor que inclui uma primeira interface e pelo menos um sistema de processamento.

[0068] As operações 500 começam, em 502, com a obtenção de uma primeira pluralidade de unidades de dados de protocolo de controle de acesso ao meio (MAC) (MPDUs), cada uma tendo um número de sequência MPDU exclusivo e um número de sequência da unidade de dados de serviço MAC separado (MSDU). Em 504, o destinatário mantém um buffer de recebimento com base nos números de sequência MPDU e MSDU da primeira pluralidade de MPDUs. Em alguns casos, a primeira pluralidade de MPDUs é obtida por meio de uma MPDU agregada (A-MPDU).

[0069] Em alguns casos, as operações 500 podem ainda incluir o aparelho receptor obtendo pelo menos um quadro com um conjunto de parâmetros associados a pelo menos um número de sequência inicial (SSN) da MPDU e um SSN MSDU. As operações 500 podem ainda incluir o aparelho receptor inicializando uma variável para um próximo número de sequência esperado com base no SSN MSDU e inicializar uma variável para um número de sequência da MPDU inicial com base no SSN MPDU. Em alguns casos, o conjunto de

parâmetros também indica quantos bits são usados para o SSN MPDU e quantos bits são usados para o SSN MSDU. Além disso, as operações 500 podem também incluir o aparelho receptor determinando o SSN MPDU e o SSN MSDU com base no número indicado de bits.

[0070] Em alguns casos, as operações 500 podem ainda incluir o aparelho receptor obtendo pelo menos um quadro indicando um número de sequência inicial (SSN) da MPDU e um SSN MSDU. As operações 500 podem incluir ainda que o aparelho receptor descarte MPDUs, do buffer de recebimento, que tenha pelo menos um de um número de sequência da MSDU menor que o SSN MSDU indicado ou um número de sequência da MPDU menor que o SSN MPDU indicado.

[0071] Em alguns casos, uma estrutura de campo de controle de sequência pode ser fornecida como mostrado na FIG. 6A, com campos (subcampos) para transmitir os números de sequência MSDU e MPDU para entrega de MSD jumbo (JMD). Como mostrado, um campo de indicação MSDU pode ser usado para indicar se a MPDU correspondente é uma MPDU inicial ou final para uma MSDU jumbo. A FIG. 6B ilustra uma tabela que inclui exemplos de valores de campo de indicação de MSDU, de acordo com aspectos da presente divulgação. Como será descrito abaixo, uma estrutura semelhante pode ser fornecida para um quadro BlockAck. Em alguns casos, um sistema de processamento é configurado para manter o buffer de recebimento, detectando uma MPDU que é uma MPDU final de uma primeira MSDU com base na terceira indicação e determinando, após a detecção, se todas as MPDUs associadas à primeira MSDU foram recebidas com êxito. O sistema de processamento pode liberar a primeira MSDU do buffer de

recebimento se a determinação for de que todas as MPDUs associadas à primeira MSDU foram recebidas com êxito. Como mostrado na FIG. 7A, uma variante semelhante de uma solicitação de confirmação de bloco (BlockAckReq) pode ser fornecida. O subcampo Número de Sequência Inicial do subcampo Controle de Sequência Inicial de Confirmação de Bloco pode compreender o número de sequência do primeiro MSDU ou A-MSDU para o qual esse quadro BlockAckReq é enviado. A FIG. 7A ilustra um exemplo de um subcampo de controle de sequência inicial de confirmação de bloco, de acordo com aspectos da presente divulgação. Uma estrutura semelhante pode ser aplicada a um quadro BlockAck.

[0072] Sob JMD, o subcampo SSN MSDU e o subcampo SSN MPDU do subcampo de Controle de Sequência Inicial de Confirmação de Bloco podem compreender o número de sequência da primeira MSDU ou A-MSDU e a primeira MPDU, respectivamente, para os quais esse quadro BlockAckReq é enviado.

[0073] Como ilustrado na FIG. 7B, em um ou mais casos, os parâmetros discutidos neste documento podem ser fornecidos via um elemento de extensão ADDBA. Este elemento pode incluir um novo campo para recursos JMD com subcampos, como: MPDU\_Modulo, MSDU\_Modulo, MPDU\_SSN e MSDU\_SSN.

[0074] Uma confirmação de bloco (bloco Ack) pode ser fornecido com um ou mais recursos. Por exemplo, as operações JMD no número de sequência da MPDU\_SN e MSDU\_SN são realizadas por MPDU\_Modulo e MSDU\_Modulo, respectivamente.

[0075] Os parâmetros descritos acima podem ser trocados pela configuração do JMD, por exemplo, via

negociação de bloco Ack. Em JMD, `MPDU_Buffer_Size` pode ser igual ou superior a um número inteiro  $\lceil (\text{tamanho máximo de uma MSDU}) / (\text{tamanho máximo de MPDU}) \rceil$ . Em alguns casos, é fornecido um tamanho máximo de uma MSDU (MSDU máxima) e um tamanho máximo de MPDU com uma variedade de valores diferentes, de forma que os tamanhos máximos da unidade de dados estejam em octetos. Para ilustrar o uso desses parâmetros, em JMD, os seguintes valores de exemplo podem ser usados:

```
MPDU_modulo <= 11;
MPDU_modulo + MSDU_modulo = 14; e
MPDU_Buffer_Size <= 2MPDU_modulo-2.
```

[0076] Os parâmetros JMD podem ser usados para controlar as operações de buffer de recebimento no lado do destinatário. Por exemplo, para cada contrato de bloco Ack, o destinatário mantém uma variável `MAC NextExpectedSequenceNumber`. O `NextExpectedSequenceNumber` é inicializado com o valor do campo `Block Ack Starting Sequence Control` do quadro de solicitação de ADDBA Request do contrato aceito do bloco Ack. Sob JMD, o `NextExpectedSequenceNumber` é inicializado com o valor do subcampo `SSN MSDU` do campo `Block Ack Starting Sequence Control` do quadro de solicitação de ADDBA do contrato de bloco Ack aceito.

[0077] Em alguns casos, os parâmetros podem ser usados para definir uma estrutura de bloco Ack HT imediato. *WinStarto* refere-se ao número de sequência inicial da janela de transmissão e *WinSizeo* é o número de buffers negociados no contrato de bloco Ack. Além disso, no contrato de bloco Ack JMD, o originador implementa um

controle de buffer de transmissão que usa o *WinStart<sub>oJ</sub>* e o *WinSize<sub>oJ</sub>* para enviar MPDUs para transmissão e libera os buffers de transmissão ao receber quadros BlockAck do destinatário. *WinStart<sub>oJ</sub>* é a *MSDU\_SN* inicial da janela de transmissão, e *WinSize<sub>oJ</sub>* é o número de MSDUs definido pelo originador igual à *MSDU\_Buffer\_Size*.

[0078] A manutenção de um registro de MPDUs e MSDUs correspondentes (referidas como contexto do placar) durante a operação de estado completo e estado parcial pode ser realizada usando os parâmetros descritos aqui, como segue. Por exemplo, em JMD, *WinStart<sub>R</sub>* = MPDU\_SSN do quadro de Solicitação ADDBA que provocou o quadro de Resposta ADDBA que estabeleceu o contrato de bloco Ack JMD. No procedimento a seguir em relação ao JMD para cada quadro de dados recebido, SN é o valor do subcampo MPDU\_SN do quadro de dados recebido. Para cada quadro BlockAckReq recebido que está relacionado a um contrato de bloco Ack JMD de operação de estado completo específico que não é um contrato de bloco Ack protegido, o registro de confirmação de bloco desse contrato é modificado da seguinte maneira, em que SSN é o valor do subcampo MPDU\_SSN do quadro BlockAckReq recebido.

[0079] No destinatário, o recebimento de um controle de buffer de reordenação pode ser realizado da seguinte maneira. Os comportamentos descritos neste documento podem ser aplicados a uma STA que usa operação de estado parcial ou operação de estado completo para um contrato de bloco Ack JMD. Um buffer de reordenação de recebimento deve ser mantido para cada contrato de bloco Ack JMD. Cada buffer de reordenação de recebimento inclui

um registro que compreende o seguinte: MPDUs em buffer pertencentes a MSDUs que foram recebidas, mas ainda não foram passadas para o próximo processo MAC; um parâmetro  $WinStart_B$ , indicando o valor do subcampo MPDU Sequence Number da primeira (em ordem do número de sequência crescente) MPDU que ainda não foi recebida; um parâmetro  $WinEnd_B$ , indicando o número de sequência mais alto que se espera receber na janela de recepção atual; um parâmetro  $WinSize_B$ , indicando o tamanho da janela de recepção; e um parâmetro  $WinStart_{BJ}$ , indicando o valor do subcampo MSDU Sequence Number da primeira (em ordem do número de sequência crescente) MSDU que ainda não foi recebida.

[0080] O  $WinStart_B$  pode ser inicializado no valor do subcampo MPDU Starting Sequence Number do quadro de Solicitação ADDBA que provocou o quadro de Resposta ADDBA que estabeleceu o contrato de bloco Ack JMD.  $WinEnd_B$  é inicializado para  $WinStart_B + WinSize_B - 1$ , em que  $WinSize_B$  é definido como o menor de 64 e o valor do campo MPDU Buffer Size do quadro de Resposta ADDBA que estabeleceu o contrato de bloco ACK.  $WinStart_{BJ}$  é inicializado no valor do subcampo MSDU Starting Sequence Number do quadro de solicitação ADDBA que provocou o quadro de resposta do ADDBA que estabeleceu o contrato Ack do bloco JMD.

[0081] Qualquer MSDU passada para o próximo processo MAC pode ser excluída do buffer de reordenação de recebimento. O destinatário sempre pode passar as MSDUs para o próximo processo MAC, a fim de aumentar o valor do subcampo MSDU\_SN (como será descrito, essa regra pode permitir que um originador faça sinal ao destinatário para pular MSDUs sinalizando MSDU e/ou SSNs MPDU maiores do que

os atualmente no buffer).

[0082] Para cada MPDU de dados recebidos relacionado a um contrato do bloco Ack JMD específico, o registro do buffer de reordenação de recebimento deve ser mantido/controlado da seguinte maneira, em que *MPDU\_SN* é o valor do subcampo Número de Sequência da MPDU recebida:

Para  $WinStart_B \leq MPDU\_SN \leq WinEnd_B$ ,

1) Armazenar a MPDU recebida em buffer, se nenhuma MPDU com o mesmo número de sequência já estiver presente, caso contrário, descarte a MPDU.

2) Se todas as MPDUs com a MSDU\_SN em ordem crescente de MPDU\_SN de  $MPDU\_SN = WinStart_B$  até MPDU com  $end\_of\_MSDU = true$  estiverem armazenadas no buffer, passe a MSDU para o próximo processo MAC. Se não 7)

3) Defina  $WinStart_B$  como o valor do subcampo MPDU\_SN da última MPDU da MSDU que foi passada para o próximo processo MAC mais um.

4) Defina  $WinStart_{BJ}$  com o valor do subcampo MSDU\_SN da MSDU que foi passada para o próximo processo MAC mais um.

5) Defina  $WinEnd_B = WinStart_B + WinSize_B - 1$ .

6) Se  $MPDU\_SN = WinStart_B$  e  $MSDU\_SN = WinStart_{BJ}$ , então 2)

7) Fazer nada

[0083] Para cada quadro BlockAckReq recebido relacionado a um contrato de bloco Ack JMD específico, o registro do buffer de reordenação de recebimento pode ser controlado da seguinte maneira, onde *MPDU\_SSN* e *MSDU\_SSN*



estão no valor do subcampo Starting Sequence Number do quadro BlockAckReq recebido:

Enquanto  $WinStart_B \leq MPDU\_SN \leq WinEnd_B$ ,

- 1) SE  $MPDU\_SN$  (start\_of\_MSDU for verdadeiro) então 2) se não 7)
- 2) SE todas as MPDUs com a  $MSDU\_SN$  em ordem crescente da  $MPDU\_SN$  de  $MPDU\_SN$  (start\_of\_MSDU for verdadeiro) até  $MPDU$  (end\_of\_MSDU = true) serem armazenadas no buffer e depois 3) se não 4)
- 3) Passe a MSDU para o próximo processo MAC.
- 4) Defina  $WinStart_B$  como o valor do subcampo  $MPDU\_SN$  da última MPDU ( $MSDU\_SN$ ) mais um
- 5) Defina  $WinStart_{BJ}$  como  $WinStart_{BJ} + 1$
- 6) SE  $WinStart_B \leq WinEnd_B$  Então 1)
- 7) Defina  $WinStart_B = MPDU\_SSN$ , defina  $WinStart_{BJ} = MSDU\_SSN$
- 8) Defina  $WinEnd_B = WinStart_B + WinSize_B - 1$ .

[0084] Um originador pode transmitir quadros de dados de QoS com um TID correspondente a um contrato bloco Ack estabelecido em qualquer ordem, desde que seus números de sequência estejam dentro da janela de transmissão atual.

[0085] Sob o contrato bloco Ack JMD, o originador não pode transmitir MPDU com  $MPDU\_SN$  além da janela de transmissão atual de MPDU ( $WinStart_o < MPDU\_SN \leq WinStart_o + WinSize_o - 1$ ) e não deve transmitir MPDU com  $MSDU\_SN$  além da janela de transmissão atual da MSDU ( $WinStart_{oJ} \leq MPDU\_SN \leq WinStart_{oJ} + WinSize_{oJ} - 1$ ).

[0086] O originador pode enviar um quadro BlockAckReq para contrato de bloco Ack que não é um

contrato de bloco Ack protegido ou um quadro de solicitação ADDBA robusto para contrato de bloco Ack protegido quando um quadro de dados que foi transmitido anteriormente dentro de uma A-MPDU com o campo Política Ack igual para Normal AcK é descartada devido à vida útil esgotada da MSDU. O objetivo desse quadro BlockAckReq ou ADDBA Request robusto é deslocar o valor  $WinStart_B$  do destinatário para além do buraco no espaço de número de sequência criado pelo quadro de dados descartado e, assim, permitir a passagem mais precoce possível de quadros em buffer até o próximo processo MAC.

[0087] Sob o contrato de bloco Ack JMD, o quadro BlockAckReq ou ADDBA Request robusto deve compreender os campos MPDU\_SSN e MSDU\_SSN da MPDU com a indicação de que a MPDU é o início de uma MSDU (por exemplo, `start_of_MSDU = verdadeiro`).

[0088] A FIG. 8 ilustra um exemplo de várias transmissões MSDU e retransmissão MPDU relacionada sob JMD, de acordo com aspectos da presente divulgação. Especificamente, a FIG. 8 mostra um exemplo de transmissão múltipla MSDU e retransmissão MPDU relacionada sob JMD.

[0089] No exemplo ilustrado, uma primeira MSDU (com SSN MSDU = 1) é dividida em 3 MPDUs (com SSNs MPDU 1-3), uma segunda MSDU (com SSN MSDU = 2) é dividida em 3 MPDUs (com SSNs MPDU 4-6), enquanto uma terceira MSDU (com MSDU SSN = 1) é dividida em 4 MPDUs (com SSNs MPDU 7-10). As MSDUs 1 e 2 são enviadas por uma primeira A-MPDU. Como ilustrado, podem ser fornecidas indicações das MPDUs iniciais e finais em cada caso.

[0090] Neste exemplo, a MPDU 3 não é recebida com

êxito no destinatário e esse resultado é sinalizado em um bloco Ack gerado pelo destinatário. Após receber essa indicação, o Originador (sabendo que a MPDU está relacionada à primeira MSDU) pode reenviá-la em uma A-MPDU subsequente com as MPDUs da terceira MSDU. Como as MPDUs compreendem os números de sequência MPDU e MSDU, o destinatário pode liberar MSDUs 1-3 após o recebimento bem-sucedido da segunda A-MPDU que compreende a retransmissão da MPDU 3.

[0091] A FIG. 9 ilustra o mesmo cenário, mas com uma ação diferente executada pelo originador após receber o bloco Ack indicando que uma ou mais MPDUs não foram recebidas com êxito. Como ilustrado, neste caso, o originador decide pular a MSDU 1 (devido ao buraco causado pela MPDU3 não entregue). Como mostrado, o originador pode notificar o destinatário desta decisão, definindo o número de sequência inicial (SSN) para a MSDU e MPDU no BlockAckReq (SSN MSDU = 2 e SSN MPDU = 4) para corresponder à MSDU 2. Em resposta, o Destinatário pode atualizar suas variáveis internas usadas para controlar o buffer de recebimento, para pular a MSDU 1 e, portanto, pode liberar a MSDU 2.

[0092] Conforme descrito aqui, os mecanismos aqui fornecidos para JMD podem permitir a manutenção da integridade desejada de entrega de dados no SAP, fornecendo SNs MSDU e MPDU.

[0093] A FIG. 10 ilustra um dispositivo de comunicação 1000 que pode incluir vários componentes (por exemplo, correspondentes aos componentes de meios mais função) configurados para realizar operações para as

técnicas descritas neste documento, como as operações 400 ilustradas na FIG. 4. O dispositivo de comunicação 1000 inclui um sistema de processamento 1014 acoplado a um transceptor 1012. O transceptor 1012 é configurado para transmitir e receber sinais para o dispositivo de comunicações 1000 através de uma antena 1020, tal como os vários sinais aqui descritos. O sistema de processamento 1014 pode ser configurado para realizar funções de processamento para o dispositivo de comunicação 1000, incluindo sinais de processamento recebidos e/ou a serem transmitidos pelo dispositivo de comunicação 1000.

[0094] O sistema de processamento 1014 inclui um processador 1008 acoplado a um meio/memória legível 1010 por computador através de um barramento 1024. Em certos aspectos, o meio/memória legível por computador 1010 é configurado para armazenar instruções que, quando executadas pelo processador 1008, fazem com que o processador 1008 realize as operações ilustradas na FIG. 4, ou outras operações para realizar as várias técnicas discutidas aqui. Em certos aspectos, o sistema de processamento 1014 inclui ainda um componente de divisão de MSDU 1002 para realizar as operações ilustradas em 402 na FIG. 4. O sistema de processamento 1014 também inclui um componente de processamento MPDU 1004 para realizar as operações ilustradas em 404 na FIG. 4.

[0095] O componente de divisão MSDU 1002 e o componente de processamento MPDU 1004 podem ser acoplados ao processador 1008 via barramento 1024. Em certos aspectos, o componente de divisão MSDU 1002 e o componente de processamento MPDU 1004 podem ser circuitos de hardware.

Em certos aspectos, o componente de divisão MSDU 1002 e o componente de processamento MPDU 1004 podem ser componentes de software que são executados e executados no processador 1008.

[0096] A FIG. 11 ilustra um dispositivo de comunicação 1100 que pode incluir vários componentes (por exemplo, correspondentes a componentes de meios mais função) configurados para realizar operações para as técnicas descritas neste documento, como as operações 500 ilustradas na FIG. 5. O dispositivo de comunicação 1100 inclui um sistema de processamento 1114 acoplado a um transceptor 1112. O transceptor 1112 está configurado para transmitir e receber sinais para o dispositivo de comunicação 1100 através de uma antena 1120, tal como os vários sinais aqui descritos. O sistema de processamento 1114 pode ser configurado para realizar funções de processamento para o dispositivo de comunicação 1100, incluindo sinais de processamento recebidos e/ou a serem transmitidos pelo dispositivo de comunicação 1100.

[0097] O sistema de processamento 1114 inclui um processador 1108 acoplado a um meio legível por computador 1110 através de um barramento 1124. Em certos aspectos, o meio legível por computador 1110 é configurado para armazenar instruções que, quando executadas pelo processador 1108, fazem com que o processador 1108 realize as operações ilustradas na FIG. 5, ou outras operações para realizar as várias técnicas discutidas neste documento. Em certos aspectos, o sistema de processamento 1114 inclui ainda um componente de obtenção de MPDU 1102 para realizar as operações ilustradas em 502 na FIG. 5. O sistema de

processamento 1114 também inclui um componente de manutenção de buffer 1104 para realizar as operações ilustradas em 504 na FIG. 5.

[0098] O componente de obtenção MPDU 1102 e o componente de manutenção de buffer 1104 podem ser acoplados ao processador 1108 via barramento 1124. Em certos aspectos, a MPDU que obtém o componente 1102 e o componente de manutenção de buffer 1104 pode ser um circuito de hardware. Em certos aspectos, a MPDU que obtém o componente 1102 e o componente de manutenção de buffer 1104 pode ser componentes de software que são executados e rodados no processador 1108.

[0099] Os métodos descritos neste documento compreendem uma ou mais etapas ou ações para alcançar o método ou operação descrito de comunicações sem fio. Uma etapa e/ou ação podem ser trocadas entre si ou removidas ou ignoradas, sem se afastar do escopo das reivindicações. A menos que uma ordem específica de etapas ou ações seja especificada, a ordem e/ou o uso de etapas e/ou ações específicas podem ser modificadas sem se afastar do escopo das reivindicações.

[0100] Conforme aqui utilizado, uma frase referente a "pelo menos um de" uma lista de itens refere-se a qualquer combinação desses itens, incluindo membros únicos. Como exemplo, "pelo menos um de: a, b ou c" destina-se 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 ordem de a, b e c). Conforme usados aqui, incluindo nas reivindicações, o

termo "e/ou", quando usado em uma lista de dois ou mais itens, significa que qualquer um dos itens listados pode ser empregado por si só ou qualquer combinação de dois ou mais itens listados podem ser empregados. Por exemplo, se uma composição é descrita como compreendendo os componentes A, B e/ou C, a composição pode compreender A sozinho; B sozinho; C sozinho; A e B em combinação; A e C em combinação; B e C em combinação; ou A, B e C em combinação.

[0101] Como aqui utilizado, o termo "determinar" abrange uma ampla variedade de ações. Por exemplo, "determinar" pode incluir calcular, computar, processar, derivar, investigar, pesquisar (por exemplo, pesquisa em uma tabela, banco de dados ou outra estrutura de dados), verificação e similares. Além disso, "determinar" pode incluir receber (por exemplo, receber informações), acessar (por exemplo, acessar dados em uma memória) e similares. Além disso, "determinar" pode incluir resolver, selecionar, escolher, estabelecer e similares.

[0102] Em alguns casos, em vez de realmente transmitir um quadro, um dispositivo pode ter uma interface para emitir um quadro para transmissão. Por exemplo, um processador pode emitir um quadro, através de uma interface de barramento, para uma extremidade frontal de RF para transmissão. Da mesma forma, em vez de realmente receber um quadro, um dispositivo pode ter uma interface para obter um quadro recebido de outro dispositivo. Por exemplo, um processador pode obter (ou receber) um quadro, através de uma interface de barramento, de uma extremidade frontal de RF para transmissão.

[0103] As várias operações dos métodos descritos

acima podem ser realizadas por qualquer meio adequado capaz de realizar as funções correspondentes. Os meios podem incluir vários componentes e/ou módulos de hardware e/ou software, incluindo, entre outros, um circuito, um circuito integrado específico de aplicação (ASIC) ou processador. Geralmente, onde existem operações ilustradas nas figuras, essas operações podem ter componentes correspondentes de meios mais função com uma numeração semelhante. Por exemplo, as operações 400 e 500 ilustradas nas FIGs. 4 e 5 correspondem aos meios 400A e 500A ilustrados nas FIGs. 4A e 5A.

[0104] Por exemplo, os meios para receber (ou meios para obter) podem ser um receptor (por exemplo, a unidade receptora do transceptor 254) e/ou uma(s) antena(s) 252 do terminal do usuário 120 ilustrado na FIG. 2 ou o receptor (por exemplo, a unidade receptora do transceptor 222) e/ou antena(s) 224 do ponto de acesso 110 ilustrado na FIG. 2. Os meios para transmitir (ou meios para emitir para transmissão) podem ser um transmissor (por exemplo, a unidade transmissora do transceptor 254) e/ou uma(s) antena(s) 252 do terminal de usuário 120 ilustrado na FIG. 2 ou o transmissor (por exemplo, a unidade transmissora do transceptor 222) e/ou antena(s) 224 do ponto de acesso 110 ilustrado na FIG. 2.

[0105] Qualquer um ou todos os meios para dividir, meios para gerar, meios para emitir, meios para liberar, meios para descartar, meios para manter, meios para detectar, meios para determinar e/ou meios para inicializar podem compreender um sistema de processamento, que pode incluir um ou mais processadores, como o



processador de dados RX 270, o processador de dados TX 288 e/ou o controlador 280 do terminal de usuário 120 ilustrado na FIG. 2 ou o processador de dados TX 210, o processador de dados RX 242 e/ou o controlador 230 do ponto de acesso 110 ilustrado na FIG. 2.

[0106] De acordo com certos aspectos, esses meios podem ser implementados por sistemas de processamento configurados para realizar as funções correspondentes, implementando vários algoritmos (por exemplo, em hardware ou executando instruções de software) aqui descritos.

[0107] Os vários blocos lógicos, módulos e circuitos ilustrativos descritos em conexão com a presente divulgação podem ser implementados ou realizados com um processador de uso geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um conjunto de portas programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável (PLD), porta discreta ou lógica do transistor, componentes de hardware discretos ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções aqui descritas. Um processador de uso geral pode ser um microprocessador, mas, alternativamente, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado disponível comercialmente. 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 conjunto com um núcleo de DSP ou qualquer outra configuração.

[0108] Se implementado no hardware, um exemplo de

configuração de hardware 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 das restrições gerais de projeto. O barramento pode conectar vários circuitos, incluindo um processador, mídia legível por máquina e uma interface de barramento. A interface do barramento pode ser usada para conectar um adaptador de rede, entre 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 (ver FIG. 1); uma interface do usuário (por exemplo, teclado, monitor, mouse, joystick, etc.) também pode ser conectada ao barramento. O barramento também pode conectar vários outros circuitos, como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão, circuitos de gerenciamento de energia e similares, que são bem conhecidos na técnica e, portanto, não serão mais descritos. O processador pode ser implementado com um ou mais processadores de uso geral e/ou de uso especial. Exemplos incluem microprocessadores, microcontroladores, processadores DSP e outros circuitos que podem executar software. Os especialistas na técnica reconhecerão a melhor forma de implementar a funcionalidade descrita para o sistema de processamento, dependendo da aplicação específica e das restrições gerais de projeto impostas ao sistema geral.

[0109] Se implementadas em software, as funções

podem ser armazenadas ou transmitidas como uma ou mais instruções ou códigos em um meio legível por computador. O software deve ser interpretado de maneira ampla como instruções, dados ou qualquer combinação dos mesmos, seja referido como software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware ou outros. Mídia legível por computador inclui mídia de armazenamento e mídia de comunicação, incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um lugar para outro. O processador pode ser responsável por gerenciar o barramento e o processamento geral, incluindo a execução de módulos de software armazenados na mídia de armazenamento legível por máquina. Um meio de armazenamento legível por computador pode ser acoplado a um processador, de modo que o processador possa ler informações e escrever informações no meio de armazenamento. Em alternativa, o meio de armazenamento pode ser parte integrante do processador. A título de exemplo, a mídia legível por máquina pode incluir uma linha de transmissão, uma onda portadora modulada por dados e/ou um meio de armazenamento legível por computador com instruções armazenadas separadas do nó sem fio, que podem ser acessadas pelo processador através da interface do barramento. Alternativamente, ou além disso, a mídia legível por máquina, ou qualquer parte dela, pode ser integrada ao processador, como o caso com cache e/ou arquivos de registro geral. Exemplos de mídia de armazenamento legível por máquina podem incluir, a título de exemplo, RAM (Memória de Acesso Aleatório), memória flash, ROM (Memória Somente Leitura), PROM (Memória Somente Leitura Programável), EPROM (memória Somente Leitura

Programável Apagável), EEPROM (Memória Somente Leitura Programável Apagável Eletricamente), registradores, discos magnéticos, discos ópticos, discos rígidos ou qualquer outro meio de armazenamento adequado ou qualquer combinação dos mesmos. A mídia legível por máquina pode ser incorporada em um produto de programa de computador.

[0110] Um módulo de software pode compreender uma única instrução, ou muitas instruções, e pode ser distribuído por vários segmentos de código diferentes, entre diferentes programas e por várias mídias de armazenamento. A mídia legível por computador pode compreender vários módulos de software. Os módulos de software incluem instruções que, quando executadas por um aparelho como um processador, fazem com que o sistema de processamento realize várias funções. Os módulos de software podem incluir um módulo de transmissão e um módulo receptor. Cada módulo de software pode residir em um único dispositivo de armazenamento ou ser distribuído por vários dispositivos de armazenamento. A título de exemplo, um módulo de software pode ser carregado na RAM a partir de um disco rígido quando ocorre um evento de disparo. Durante a execução do módulo de software, o processador pode carregar algumas das instruções no cache para aumentar a velocidade de acesso. 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, entender-se-á que essa funcionalidade é implementada pelo processador ao executar instruções desse módulo de software.

[0111] Além disso, qualquer conexão é

adequadamente denominada meio legível por computador. Por exemplo, se o software for transmitido de um site, servidor ou outra fonte remota usando um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias sem fio, como infravermelho (IR), rádio e micro-ondas, o cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, DSL ou tecnologias sem fio, como infravermelho, rádio e micro-ondas, são incluídos na definição de meio. Disco (disk) e disco (disc), conforme usados aqui, incluem disco compacto (CD), disco laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco Blu-ray®, onde os discos (disks) geralmente reproduzem dados magneticamente, enquanto os discos (discs) reproduzem dados opticamente com lasers. Assim, em alguns aspectos, a mídia legível por computador pode compreender mídia legível por computador não transitória (por exemplo, mídia tangível). Além disso, para outros aspectos, os meios legíveis por computador podem compreender meios transitórios legíveis por computador (por exemplo, um sinal). As combinações dos itens acima também devem ser incluídas no escopo da mídia legível por computador.

[0112] Assim, certos aspectos podem compreender um produto de programa de computador para realizar as operações aqui apresentadas. Por exemplo, esse produto de programa de computador pode compreender um meio legível por computador com instruções armazenadas (e/ou codificadas) no mesmo, sendo as instruções executáveis por um ou mais processadores para realizar as operações aqui descritas. Além disso, deve ser apreciado que os módulos e/ou outros meios apropriados para realizar os métodos e técnicas aqui

descritos podem ser baixados e/ou obtidos de outro modo por um terminal do 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 aqui descritos. Alternativamente, vários métodos aqui descritos podem ser fornecidos por meios de armazenamento (por exemplo, RAM, ROM, um meio de armazenamento físico, como um CD (disco compacto) ou disquete, etc.), de modo que um terminal do usuário e/ou estação base possa obter os vários métodos ao acoplar ou fornecer os meios de armazenamento ao dispositivo. Além disso, qualquer outra técnica adequada para fornecer os métodos e técnicas aqui descritos a um dispositivo pode ser utilizada.

[0113] Deve ser entendido que as reivindicações não se limitam à configuração e componentes precisos ilustrados acima. Várias modificações, alterações e variações podem ser feitas no arranjo, operação e detalhes dos métodos e aparelhos descritos acima, sem se afastar do escopo das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para comunicações sem fio, caracterizado pelo fato de que compreende:

dividir (402) uma primeira unidade de dados de serviço de controle de acesso ao meio (MAC), MSDU, em uma primeira pluralidade de unidades de dados de protocolo MAC, MPDUs, cada uma tendo um número de sequência MPDU exclusivo e um número de sequência MSDU separado associado com a primeira MSDU;

emitir (404) a primeira pluralidade de MPDUs para transmissão a um destinatário;

gerar pelo menos um quadro com um conjunto de parâmetros para processar pelo menos a primeira MSDU, o conjunto de parâmetros sendo associado a pelo menos um número de sequência inicial, SSN, MPDU e um SSN MSDU para uma janela de transmissão na qual a primeira pluralidade de MPDUs são emitidas para transmissão; e

emitir o pelo menos um quadro para transmissão ao destinatário.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada MPDU possui um campo de controle compreendendo:

uma indicação do número de sequência MPDU exclusivo;

uma indicação do número de sequência MSDU associado à primeira MSDU; e

uma indicação de se a MPDU é uma MPDU inicial ou final da primeira MSDU.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o conjunto de parâmetros também compreende:

uma indicação de quantos bits são usados nos números de sequência MPDU; e

uma indicação de quantos bits são usados nos números de sequência MSDU.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira pluralidade de MPDUs é emitida para transmissão por meio de uma MPDU agregada, A-MPDU:

dividir pelo menos uma segunda unidade de dados de serviço de controle de acesso ao meio (MAC), MSDU, em uma segunda pluralidade de unidades de dados de protocolo MAC, MPDUs, cada uma tendo um número de sequência MPDU exclusivo e um número de sequência MSDU separado associado à segunda MSDU; e

emitir a segunda pluralidade de MPDUs para transmissão através da A-MPDU.

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

obter um ou mais quadros de confirmação de blocos do destinatário, os um ou mais quadros de confirmação de blocos indicando quais dentre a primeira pluralidade de MPDUs foram recebidas com sucesso pelo destinatário; e

liberar a primeira MSDU de um buffer de transmissão se os um ou mais quadros de confirmação de bloco indicarem que cada uma da primeira pluralidade de MPDUs foi recebida com êxito pelo destinatário.

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

obter um ou mais quadros de confirmação de blocos do destinatário, os um ou mais quadros de confirmação de blocos indicando quais dentre a primeira pluralidade de MPDUs foram recebidas com sucesso pelo destinatário;



gerar um quadro incluindo pelo menos um dentre a primeira pluralidade de MPDUs que os um ou mais quadros de confirmação de bloco indicam que não foram recebidas com sucesso pelo destinatário; e

emitir o quadro para transmissão.

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

obter um ou mais quadros de confirmação de blocos do destinatário, os um ou mais quadros de confirmação de blocos indicando quais da primeira pluralidade de MPDUs foram recebidas com sucesso pelo destinatário; e

dividir uma segunda MSDU em uma segunda pluralidade de MPDU, cada uma tendo um número de sequência MPDU exclusivo e um número de sequência MSDU separado associado à segunda MSDU, em que um ou mais quadros de confirmação de bloco compreendem uma MPDU agregada, A-MPDU, também incluindo a segunda pluralidade de MPDUs.

8. Método para comunicação sem fio, caracterizado pelo fato de que compreende:

obter (502) uma primeira pluralidade de unidades de dados de protocolo de controle de acesso ao meio (MAC), MPDU, cada uma tendo um número de sequência MPDU exclusivo e um número de sequência de unidade de dados de serviço MAC, MSDU, separado;

manter (504) um buffer de recebimento com base nos números de sequência MPDU e MSDU da primeira pluralidade de MPDUs;

obter pelo menos um quadro com um conjunto de parâmetros associados a pelo menos um número de sequência inicial, SSN, MPDU e um SSN MSDU; e

inicializar uma variável para o próximo número de sequência esperado com base no SSN MSDU e para inicializar

uma variável para um número de sequência MPDU inicial com base no SSN MPDU.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que:

cada MPDU tem um campo de controle compreende:

uma primeira indicação do número de sequência MPDU exclusivo;

uma segunda indicação do número de sequência MSDU; e

uma terceira indicação sobre se a MPDU é uma MPDU inicial ou final de uma MSDU; e

a manutenção compreende:

detectar que uma MPDU é uma MPDU final de uma primeira MSDU com base na terceira indicação;

determinar, após a detecção, se todas as MPDUs associadas à primeira MSDU foram recebidas com sucesso; e

liberar a primeira MSDU a partir do buffer de recebimento se a determinação for de que todas as MPDUs associadas à primeira MSDU foram recebidas com êxito.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a primeira MSDU é liberada apenas se o buffer de recebimento não incluir nenhuma MPDU com campos de controle com segundas indicações dos números de sequência MSDU que são inferiores ao número de sequência MSDU da primeira MSDU.

11. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que:

o conjunto de parâmetros também indica quantos bits são usados para o SSN MPDU e quantos bits são usados para o SSN MSDU; e

o método compreendendo determinar o SSN MPDU e o SSN MSDU com base no número indicado de bits.

12. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

obter pelo menos um quadro indicando um número de sequência inicial, SSN, MPDU e um SSN MSDU; e

descartar MPDUs, do buffer de recebimento, que tenham pelo menos um dentre: um número de sequência MSDU menor que o SSN MSDU indicado ou um número de sequência MPDU menor que o SSN MPDU indicado.

13. Aparelho para comunicação sem fio, caracterizado pelo fato de que compreende:

meios (402A) para dividir uma primeira unidade de dados de serviço de controle de acesso ao meio (MAC), MSDU, em uma primeira pluralidade de unidades de dados de protocolo MAC, MPDUs, cada uma tendo um número de sequência MPDU exclusivo e um número de sequência MSDU separado associado à primeira MSDU;

meios (404A) para emitir a primeira pluralidade de MPDUs para transmissão a um destinatário;

meios para gerar pelo menos um quadro com um conjunto de parâmetros para processar pelo menos a primeira MSDU, tal conjunto de parâmetros sendo associado a pelo menos um número de sequência inicial (SSN), MPDU, e um SSN MSDU para uma janela de transmissão na qual a primeira pluralidade de MPDUs são emitidas para transmissão; e

meios para emitir o pelo menos um quadro para transmissão ao destinatário.

14. Aparelho para comunicação sem fio, caracterizado pelo fato de que compreende:

meios (502A) para obter uma primeira pluralidade de unidades de dados de protocolo de controle de acesso ao

meio (MAC), MPDUs, cada uma tendo um número de sequência MPDU exclusivo e um número de sequência da unidade de dados de serviço MAC, MSDU, separado;

meios (504A) para manter um buffer de recebimento com base nos números de sequência MPDU e MSDU da primeira pluralidade de MPDUs;

meios para obter pelo menos um quadro com um conjunto de parâmetros associados a pelo menos um número de sequência inicial, SSN, MPDU, e um SSN MSDU; e

meios para inicializar uma variável para um próximo número de sequência esperado baseado no SSN MSDU e para inicializar uma variável para um número de sequência MPDU inicial com base no SSN MPDU.

15. Memória legível por computador caracterizada pelo fato de que compreende instruções armazenadas na mesma, as instruções sendo executáveis por um computador para realizar as etapas de método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 7 ou 8 a 12.

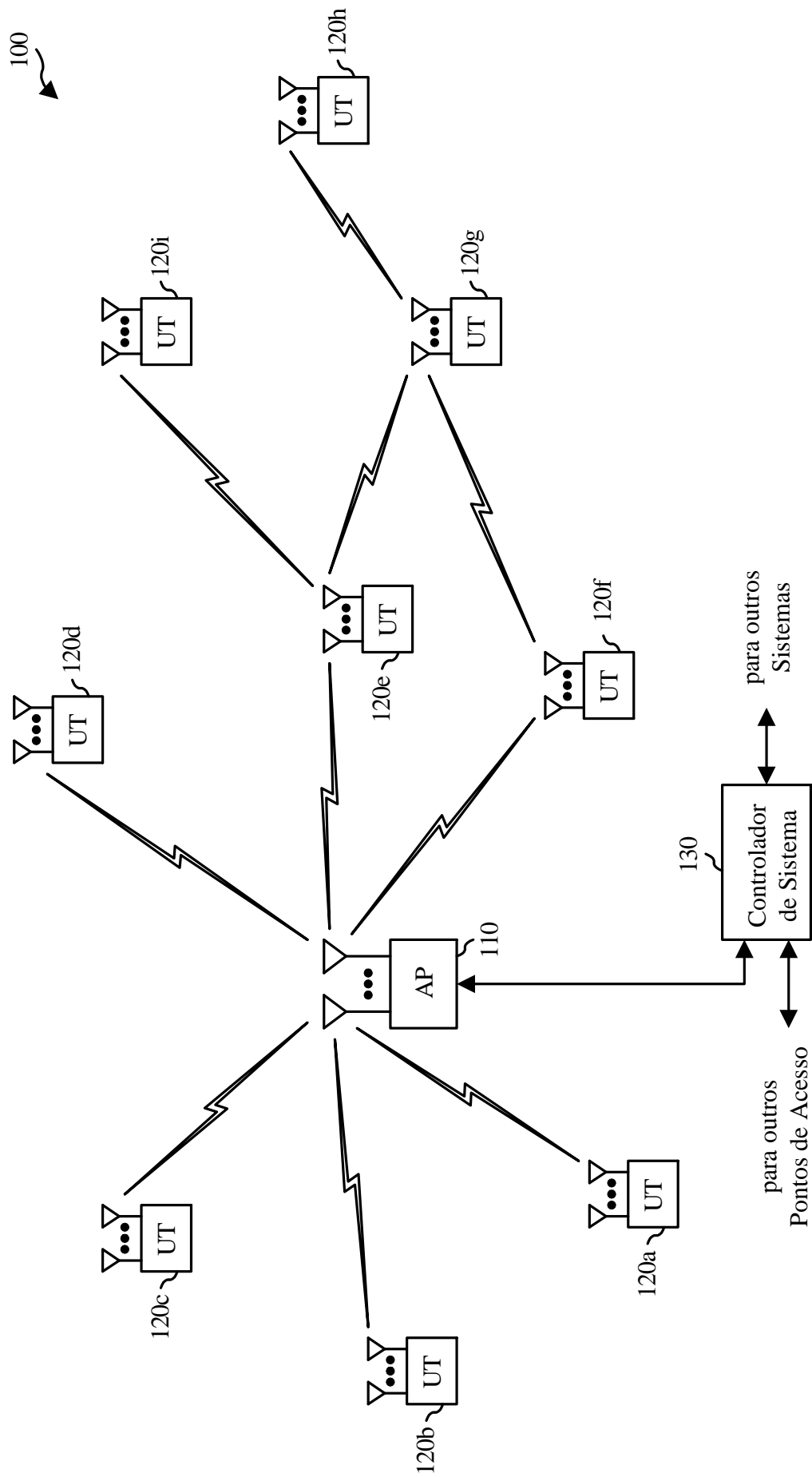


FIG. 1

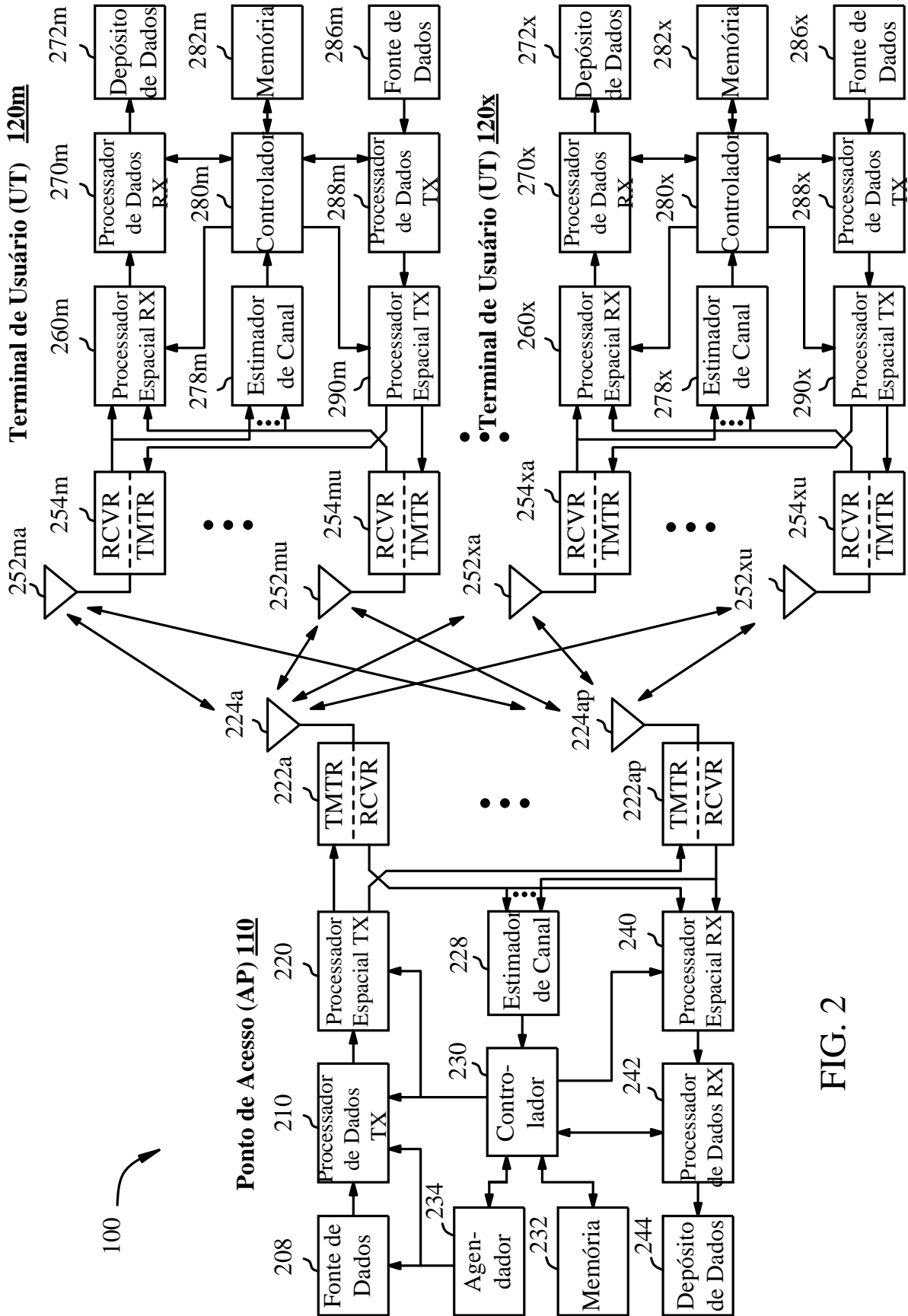


FIG. 2

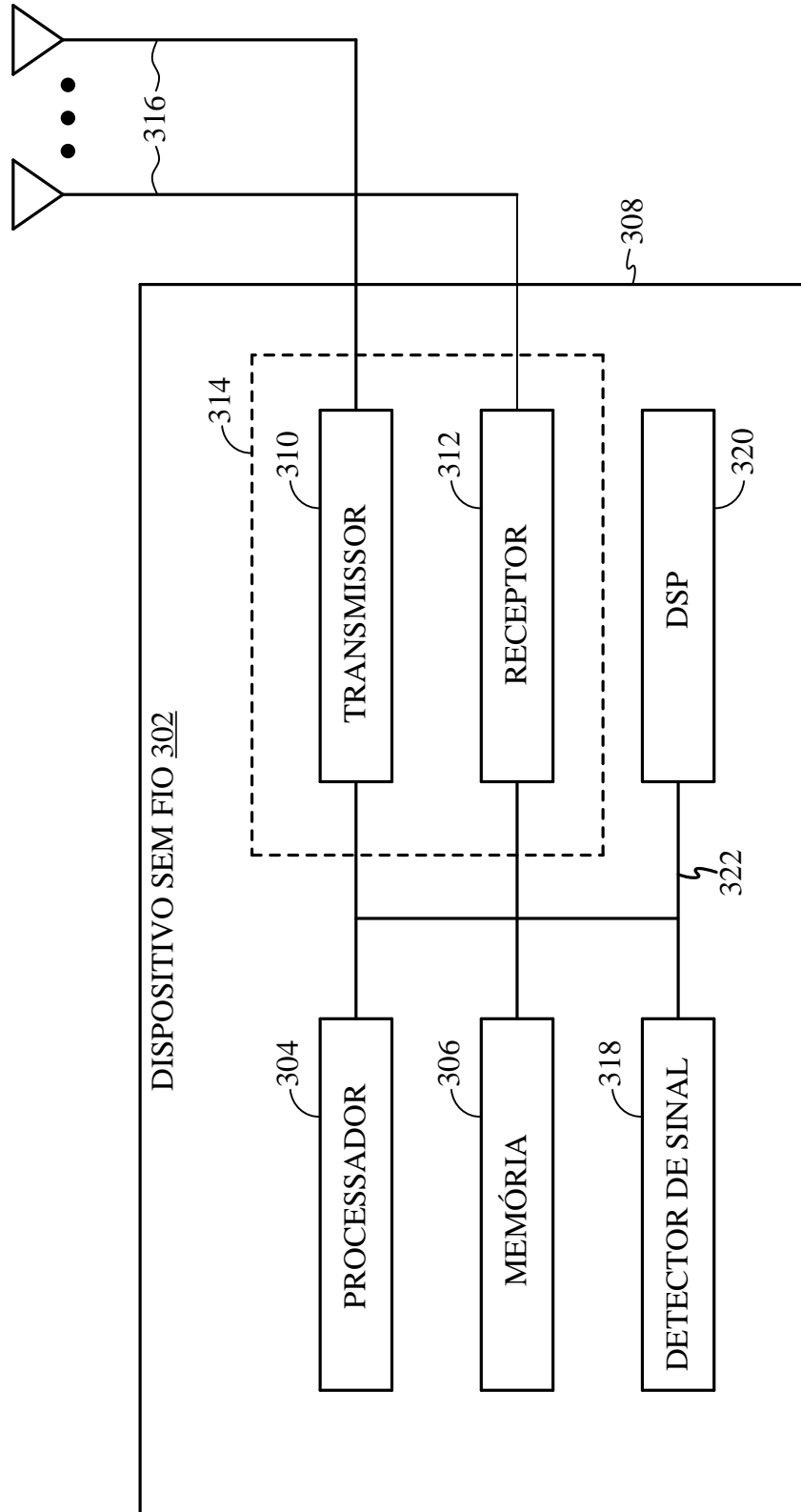


FIG. 3

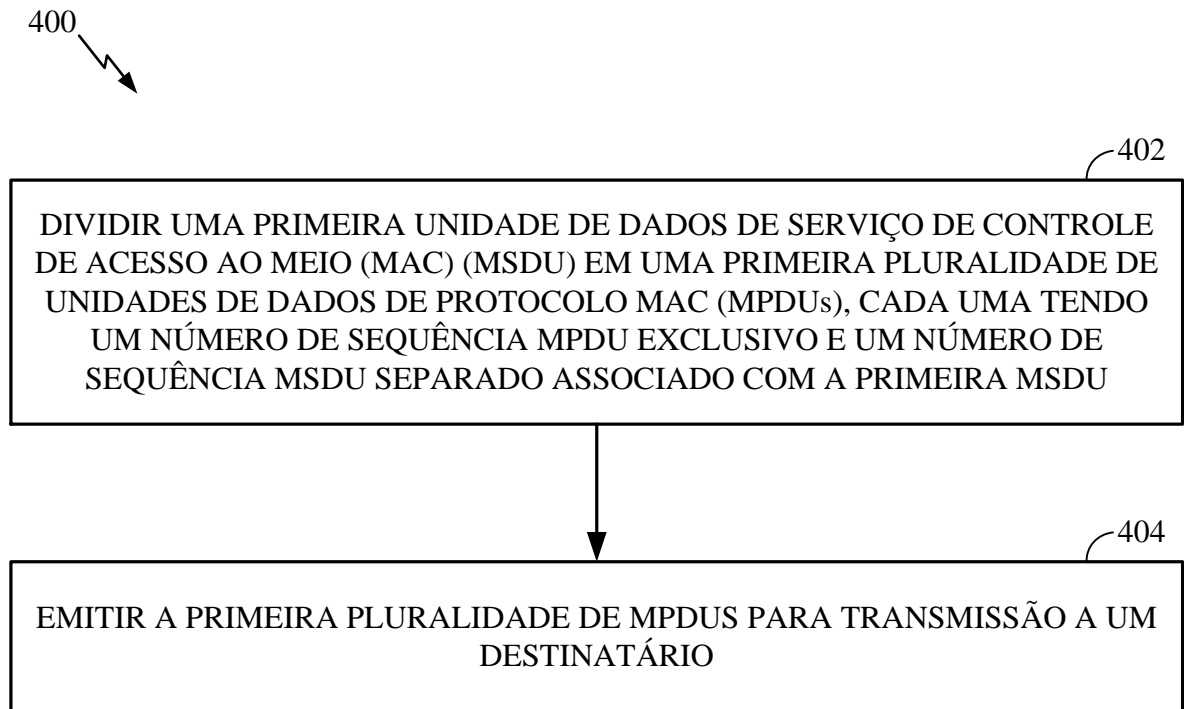


FIG. 4

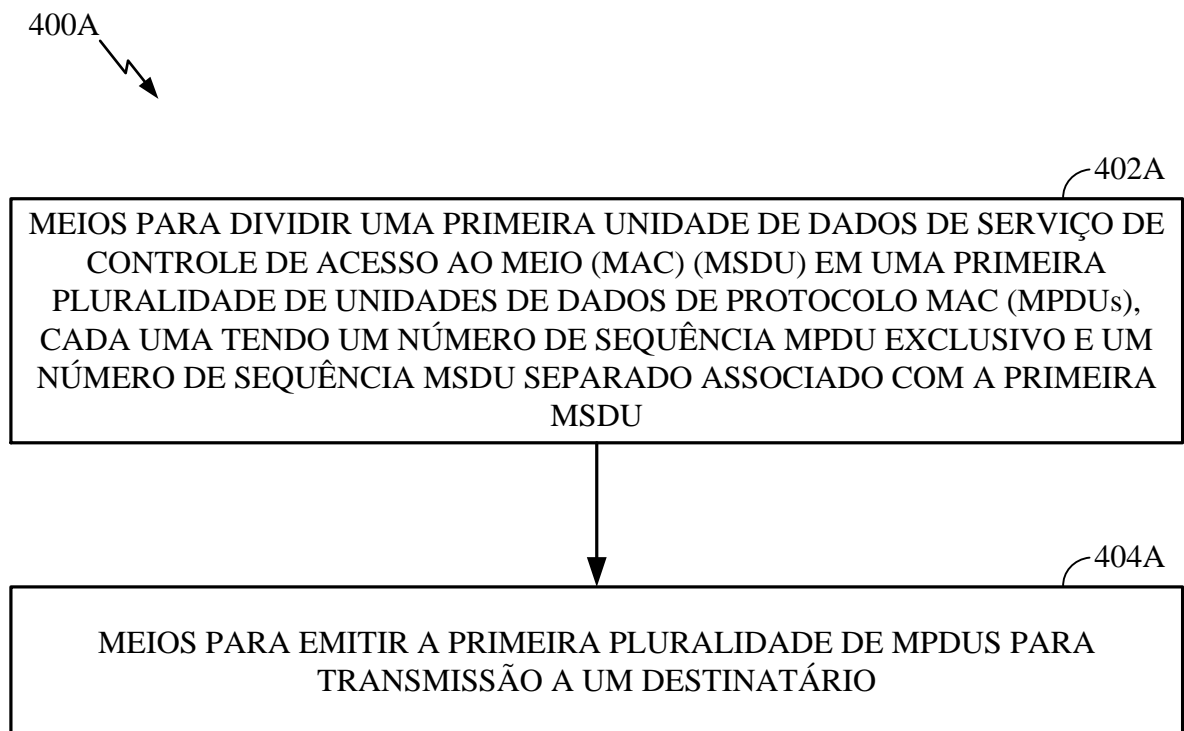


FIG. 4A



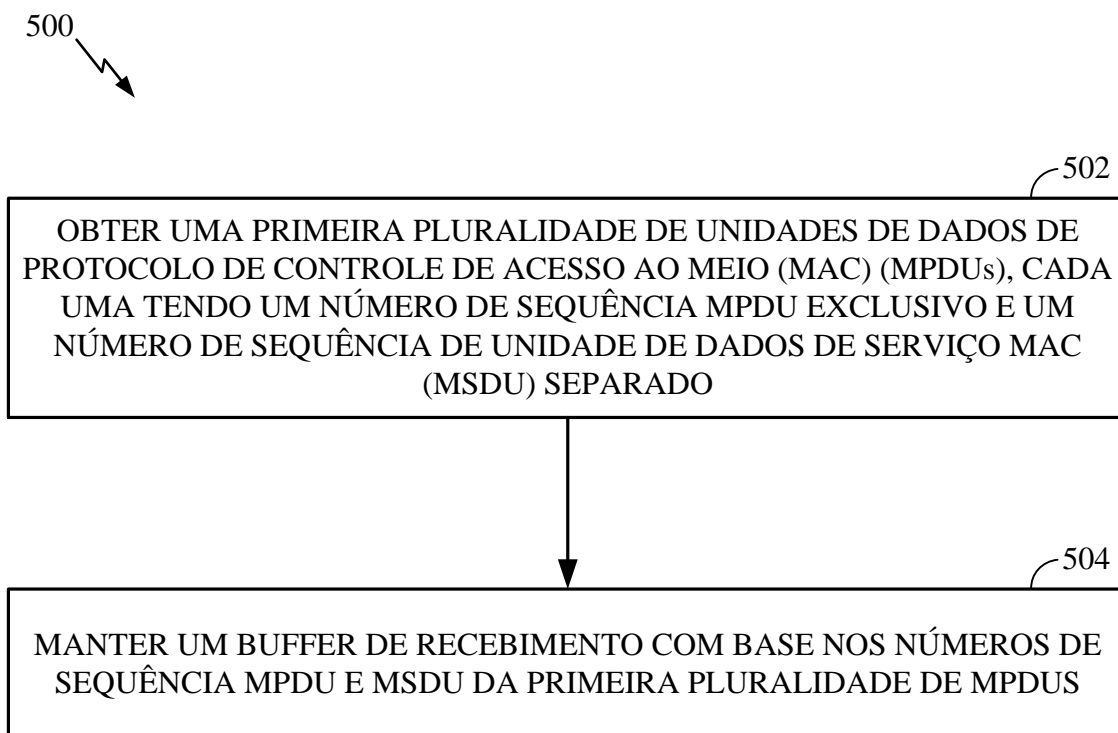


FIG. 5

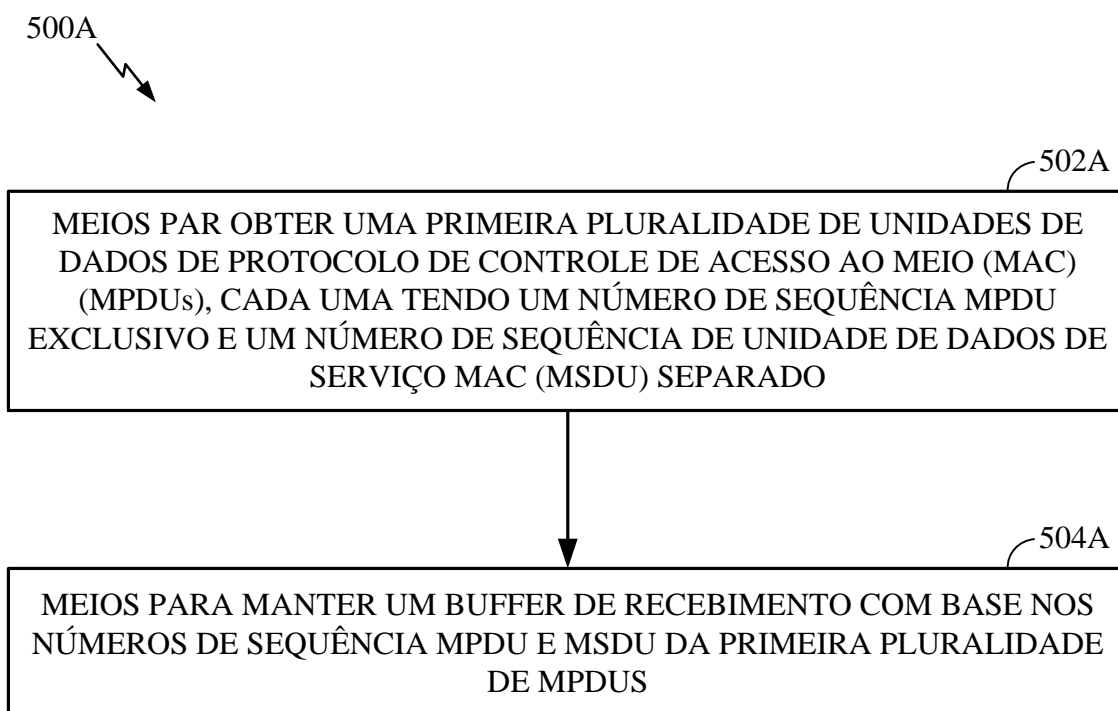


FIG. 5A

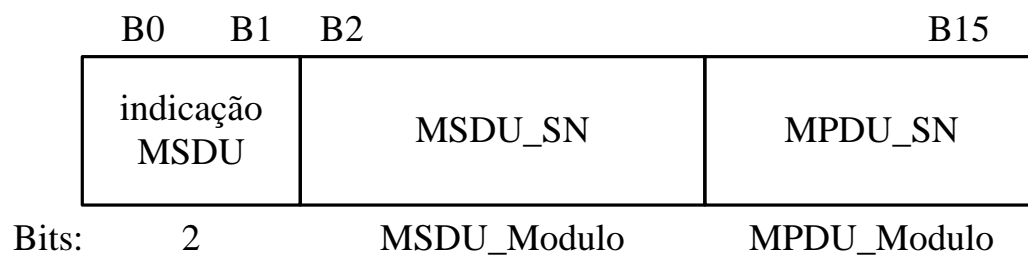


FIG. 6A

Tabela 1 – valores de campo de indicação de MSDU

Valor	Significado
B0 B1	
00	Reservado
01	Início_of_MSDU
10	Fim_of_MSDU
11	Reservado

FIG. 6B

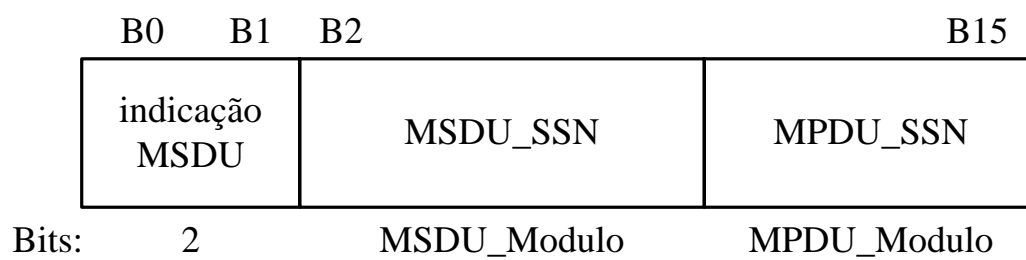


FIG. 7A

ID de Elemento	Comprimento	Capacidades ADDBA	Parâmetros JMB			
			MPDU_Modulo	MSDU_Modulo	MPDU_SSN	MSDU_SSN
1	1	1	1	1	2	2

Octetos:

FIG. 7B

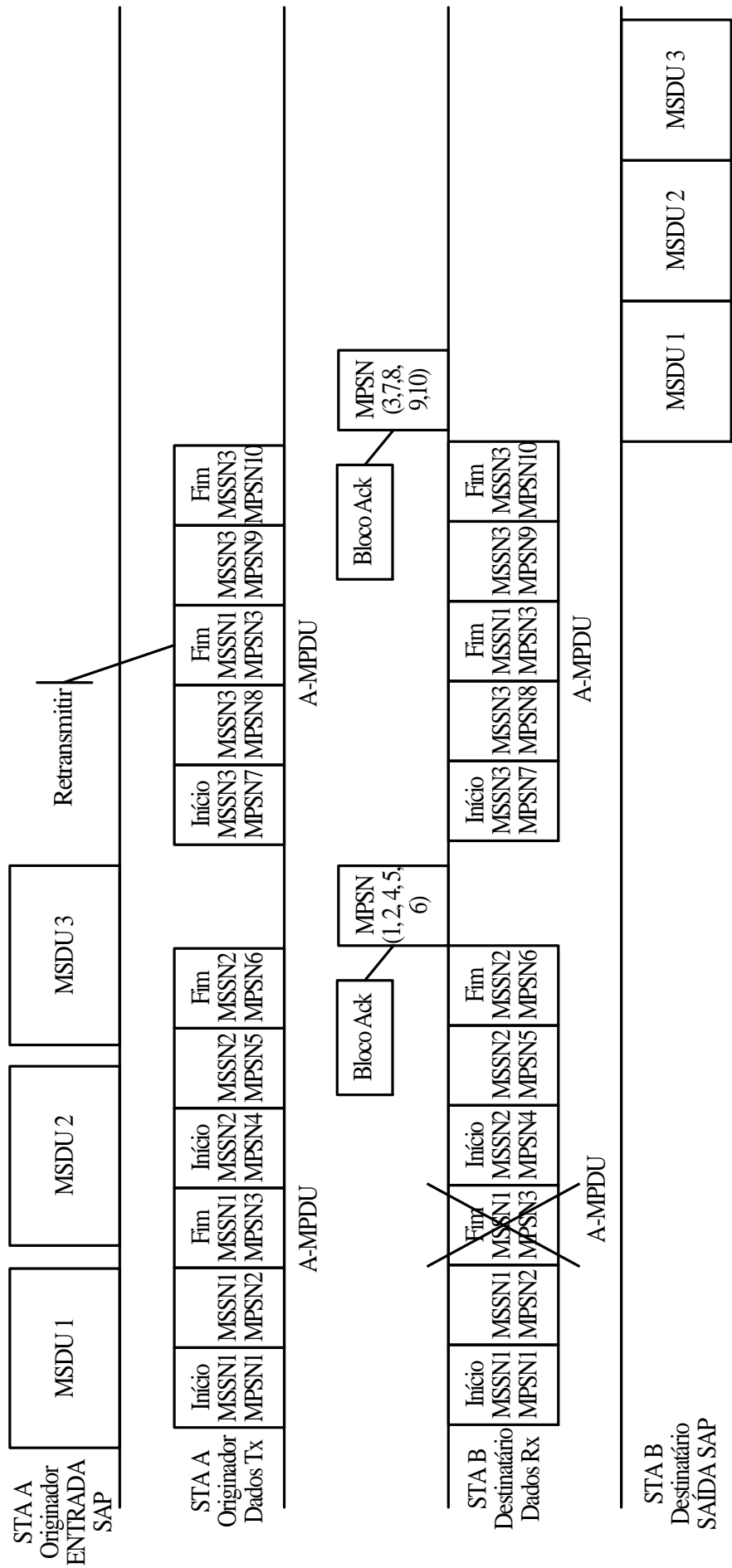
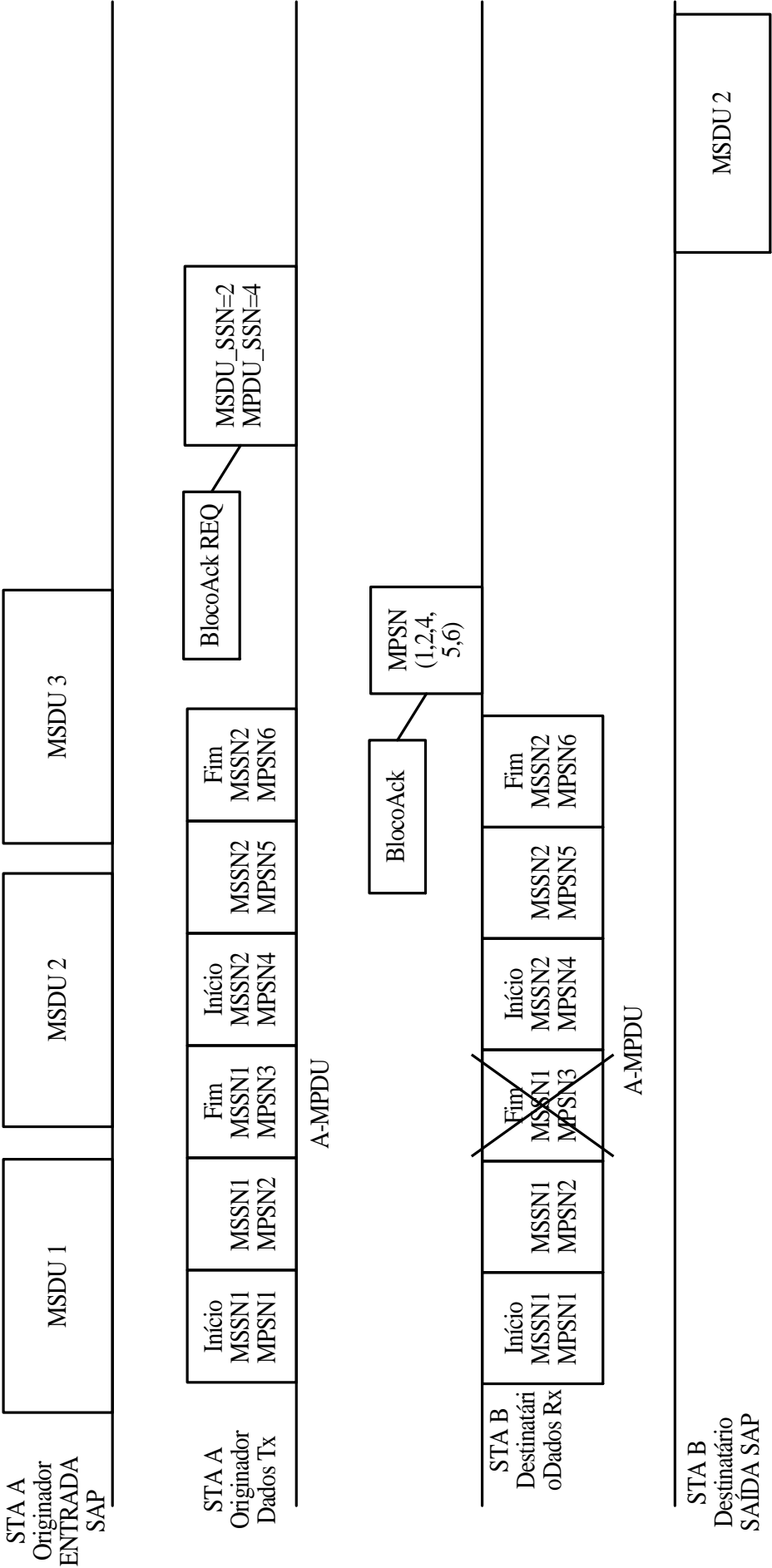


FIG. 8



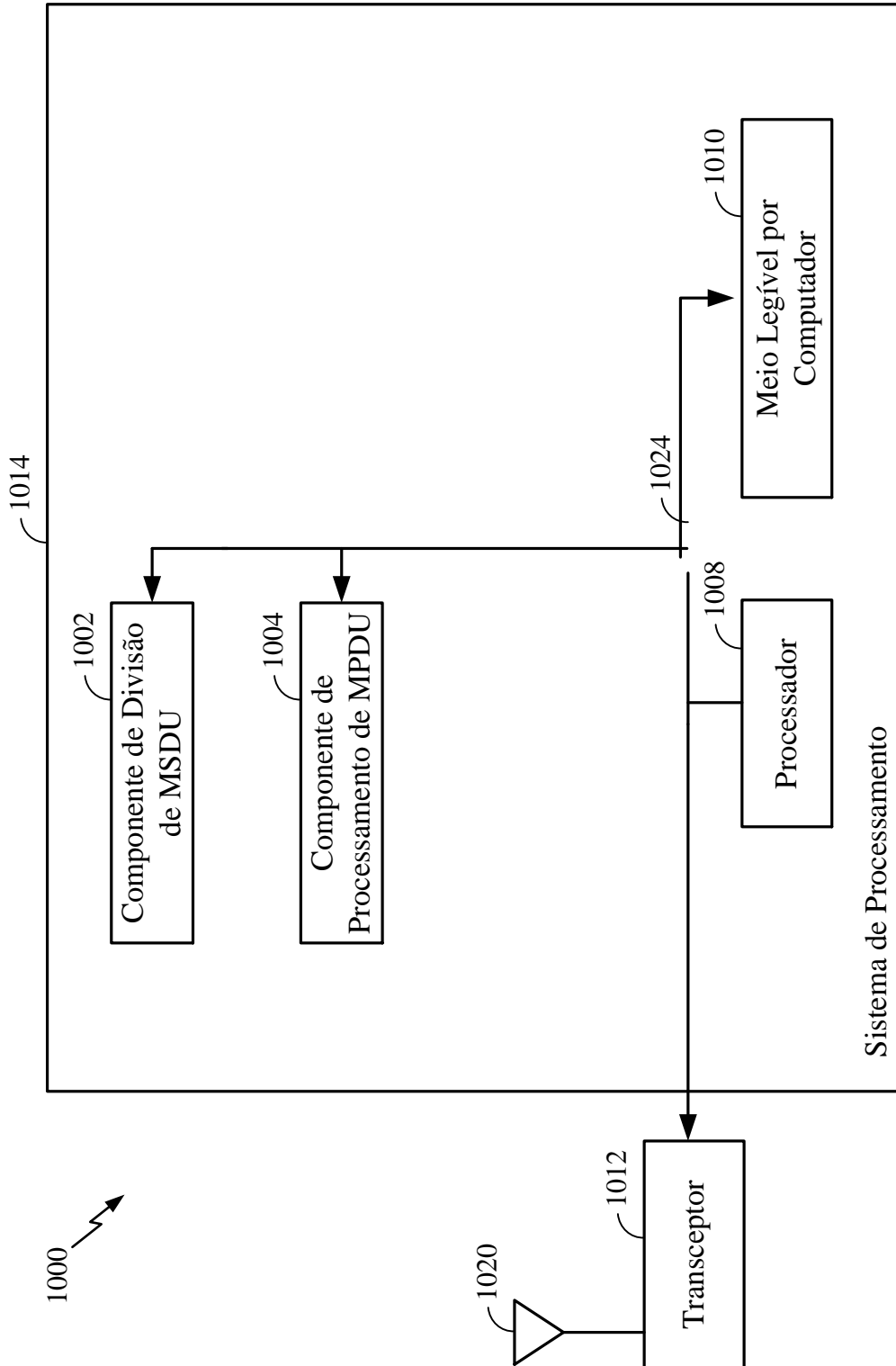


FIG. 10

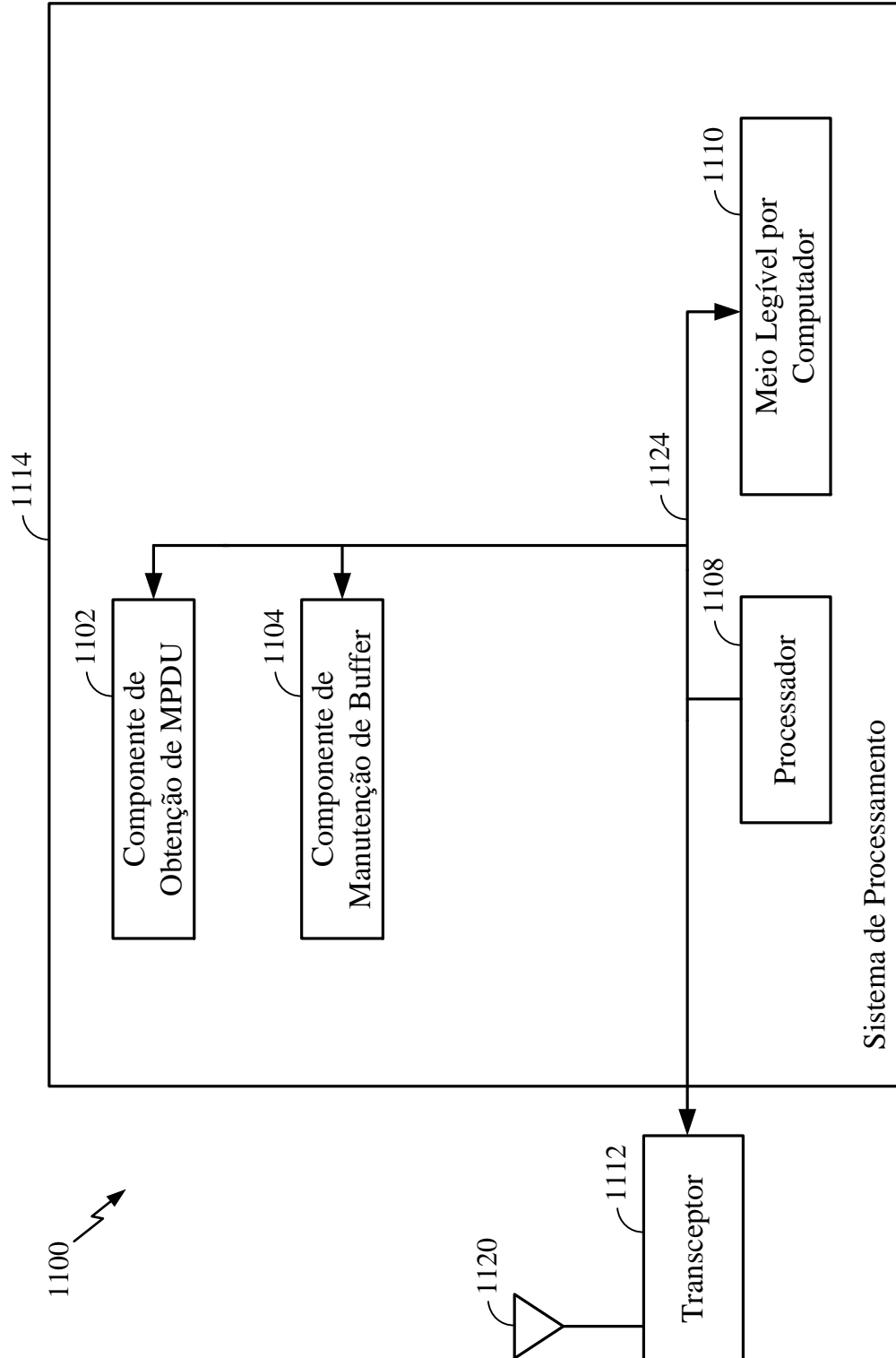


FIG. 11