



**República Federativa do Brasil**

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,  
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112016029308-8 B1**

**(22) Data do Depósito:** 09/06/2015

**(45) Data de Concessão:** 27/02/2024

**(54) Título:** APARELHO E MÉTODO PARA ATUALIZAÇÃO DE CAPACIDADE EM COMUNICAÇÃO SEM FIO

**(51) Int.Cl.:** H04W 72/04.

**(30) Prioridade Unionista:** 11/12/2014 US 14/567,940; 18/06/2014 US 62/014,027.

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

**(72) Inventor(es):** JOHN EDWARD SMEE; PETER GAAL; ETIENNE FRANÇOIS CHAPONNIERE; TINGFANG JI.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2015034913 de 09/06/2015

**(87) Publicação PCT:** WO 2015/195414 de 23/12/2015

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 14/12/2016

**(57) Resumo:** APARELHO E MÉTODO PARA ATUALIZAÇÃO DE CAPACIDADE EM COMUNICAÇÃO SEM FIO Aspectos da presente descrição fornecem um método de comunicação de informação de capacidade de comunicação que opera em um aparelho. O aparelho comunica com outro dispositivo através de um portador, e transite uma indicação de capacidade indicativa da capacidade do aparelho para suportar pelo menos duas características com base no fato de se o aparelho está operando em um primeiro modo de duplexação ou um segundo modo de duplexação. A indicação de capacidade é configurada para indicar o suporte de uma primeira característica dependendo de uma segunda característica, entre pelo menos duas características.

"APARELHO E MÉTODO PARA ATUALIZAÇÃO DE CAPACIDADE EM  
COMUNICAÇÃO SEM FIO"

Reivindicação de Prioridade

[0001] Esse pedido reivindica a prioridade de e os benefícios do pedido de patente provisório No. 62/014.027, depositado no Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos da América do Norte em 18 de junho de 2014 e pedido de patente não provisório No. 14/567.940 depositado no Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos da América do Norte em 11 de dezembro de 2014, a totalidade do conteúdo do qual é incorporada aqui por referência.

Campo Técnico

[0002] Aspectos da presente descrição se referem geralmente aos sistemas de comunicação, e mais particularmente, à comunicação de atualizações de capacidade de um dispositivo de comunicação sem fio.

Fundamentos

[0003] As redes de comunicação sem fio são amplamente desenvolvidas para fornecer vários serviços de comunicação tal como telefonia, vídeo, dados, mensagens, difusões e assim por diante. Tais redes, que são normalmente redes de acesso múltiplo, suportam comunicações para múltiplo usuários pelo compartilhamento de recursos disponíveis de rede. Tipicamente a operação duplexada total demanda uma complexidade adicional à da operação de meia duplexação. No entanto, um dispositivo com capacidade de duplexação total pode nem sempre operar em um modo de duplexação total. Portanto, é ineficiente se dimensionar ou configurar a capacidade de processamento do dispositivo para operar no modo de duplexação total juntamente com todas as outras características suportadas ao mesmo tempo.

[0004] À medida que a demanda por acesso à banda larga móvel continua a aumentar, a pesquisa e o desenvolvimento continuam a avançar as tecnologias de comunicação sem fio para corresponder à demanda crescente por acesso à banda larga móvel, e para avançar e melhorar a experiência do usuário.

#### Breve Sumário de Alguns Exemplos

[0005] A seguir, é apresentado um sumário simplificado de um ou mais aspectos da presente descrição, a fim de fornecer uma compreensão básica de tais aspectos. Esse sumário não é uma visão geral extensa de todas as características contempladas da descrição, e não deve nem identificar os elementos chave ou críticos de todos os aspectos da descrição nem delinear o escopo de todo ou qualquer aspecto da descrição. Sua única finalidade é apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos da descrição de uma forma simplificada como uma introdução à descrição mais detalhada que será apresentada posteriormente.

[0006] Em um aspecto, a descrição fornece um método de comunicação da informação de capacidade operável em um aparelho. O aparelho comunica com qualquer outro dispositivo através de um portador, e transmite uma indicação de capacidade indicativa da capacidade do aparelho para suportar pelo menos duas características com base no fato de se o aparelho está operando em um primeiro modo de duplexação ou um segundo modo de duplexação. A indicação de capacidade é configurada para indicar o suporte de uma primeira característica dependendo de uma segunda característica, entre as pelo menos duas características.

[0007] Outro aspecto da descrição fornece um método de comunicação operável em um aparelho. O aparelho

comunica com outro dispositivo através de um portador, e recebe uma indicação de capacidade de outro dispositivo, indicativo da capacidade de outro dispositivo para suportar pelo menos duas características com base no fato de se o outro dispositivo está operando em um primeiro modo de duplexação ou um segundo modo de duplexação. Em resposta à indicação de capacidade, o aparelho configura o aparelho para suportar as pelo menos duas características com base na indicação de capacidade, onde a indicação de capacidade é configurada para indicar o suporte de uma primeira característica sendo dependente de uma segunda característica, entre as pelo menos duas características.

[0008] Outro aspecto da descrição fornece um aparelho configurado para comunicação com outro dispositivo. O aparelho inclui meios para comunicar com outro dispositivo através de um portador, e meios para transmitir uma indicação de capacidade indicativa da capacidade do aparelho em suportar pelo menos duas características com base no fato de se o aparelho está operando em um primeiro modo de duplexação ou um segundo modo de duplexação. A indicação de capacidade é configurada para indicar o suporte uma primeira característica dependendo de uma segunda característica, entre pelo menos duas características.

[0009] Outro aspecto da descrição fornece um aparelho configurado para comunicação com outro dispositivo. O aparelho inclui meios para comunicação com outro dispositivo através de um portador, e meios para receber uma indicação de capacidade de outro dispositivo, indicativa da capacidade de outro dispositivo para suportar pelo menos duas características com base no fato de se o outro dispositivo está operando em um primeiro modo de duplexação ou um segundo modo de duplexação. O aparelho

inclui adicionalmente meios para, em resposta à indicação de capacidade, configurar o aparelho para suportar as pelo menos duas características com base na indicação de capacidade, onde a indicação de capacidade é configurada para indicar o suporte de uma primeira característica dependendo de uma segunda característica, entre pelo menos duas características.

[0010] Outro aspecto da descrição fornece um aparelho configurado para comunicação com outro dispositivo. O aparelho inclui uma interface de comunicação, uma memória incluindo um código, e pelo menos um processador acoplado à interface de comunicação e à memória. O processador quando executando o código inclui um bloco de controle de comunicação configurado para utilizar a interface de comunicação para comunicar com outro dispositivo através de um portador; e um bloco de indicação de capacidade configurado para transmitir uma indicação de capacidade indicativa da capacidade do aparelho para suportar pelo menos duas características com base no fato de se o aparelho está operando em um primeiro modo de duplexação ou um segundo modo de duplexação. A indicação de capacidade sendo configurada para indicar o suporte de uma primeira característica dependendo de uma segunda característica, entre pelo menos duas características.

[0011] Outro aspecto da descrição fornece um aparelho configurado para comunicação com outro dispositivo. O aparelho inclui uma interface de comunicação, uma memória incluindo um código, e pelo menos um processador acoplado à interface de comunicação e à memória. O processador quando executando o código inclui um bloco de controle de comunicação configurado para utilizar a interface de comunicação para comunicar com outro dispositivo através de um portador; um bloco de indicação

de capacidade configurado para receber uma indicação de capacidade de outro dispositivo, indicativo da capacidade de outro dispositivo para suportar pelo menos duas características com base no fato de e o outro dispositivo está operando em um primeiro modo de duplexação ou um segundo modo de duplexação, e um bloco de controle de configuração, em resposta à indicação de capacidade, configurado para configurar o aparelho para suportar as pelo menos duas características com base na indicação de capacidade. A indicação de capacidade é configurada para indicar o suporte de uma primeira característica dependendo de uma segunda característica, entre as pelo menos duas características.

[0012] Outro aspecto da descrição fornece um sistema de comunicação incluindo uma pluralidade de dispositivos de comunicação configurados para a comunicação sem fio. Um primeiro dispositivo de comunicação e um segundo dispositivo de comunicação são configurados para comunicar um com o outro utilizando um portador. O primeiro dispositivo de comunicação recebe uma indicação de capacidade do segundo dispositivo de comunicação, indicativa da capacidade do segundo dispositivo de comunicação para suportar pelo menos duas características com base no fato de se o segundo dispositivo de comunicação está operando em um primeiro modo de duplexação ou um segundo modo de duplexação. Em resposta à indicação de capacidade, o primeiro dispositivo de comunicação é configurado para suportar pelo menos duas características com base na indicação de capacidade. A indicação de capacidade é configurada para indicar o suporte de uma primeira característica dependendo de uma segunda característica, entre a pelo menos duas características.

[0013] Esses e outros aspectos da invenção se tornarão mais completamente compreendidos mediante uma revisão da descrição detalhada, que segue. Outros aspectos, características e modalidades da presente invenção se tornarão aparentes aos versados na técnica, depois da revisão da descrição a seguir das modalidades específicas ilustrativas da presente invenção em conjunto com as figuras em anexo. Enquanto as características da presente invenção podem ser discutidas com relação a determinadas modalidades e figuras abaixo, todas as modalidades da presente invenção podem incluir uma ou mais das características vantajosas discutidas aqui. Em outras palavras, enquanto uma ou mais modalidades podem ser discutidas como possuindo determinadas características vantajosas, uma ou mais das ditas características também podem ser utilizadas de acordo com as várias modalidades da invenção discutidas aqui. De forma similar, enquanto as modalidades ilustrativas podem ser discutidas abaixo como modalidades de dispositivo, sistema ou método, deve-se compreender que tais modalidades ilustrativas podem ser implementadas em vários dispositivos, sistemas e métodos.

#### Breve Descrição dos Desenhos

[0014] A figura 1 é um diagrama em bloco ilustrando um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho empregando um sistema de processamento de acordo com algumas modalidades;

[0015] A figura 2 é um diagrama em bloco ilustrando um exemplo de uma entidade de programação comunicando com uma ou mais entidades subordinadas de acordo com algumas modalidades;

[0016] A figura 3 é um diagrama ilustrando um número de bandas de frequência para comunicação sem fio utilizadas de acordo com algumas modalidades;

[0017] A figura 4 é um diagrama em bloco ilustrando dois dispositivos comunicando na mesma duplexação total de frequência de acordo com algumas modalidades;

[0018] A figura 5 é um diagrama ilustrando um canal de comunicação de duplexação por divisão de tempo de acordo com algumas modalidades;

[0019] A figura 6 é um diagrama ilustrando um dispositivo operando como um nó retransmissor de acordo com algumas modalidades;

[0020] A figura 7 é um diagrama ilustrando um dispositivo operando como um dispositivo secundário de acordo com algumas modalidades;

[0021] A figura 8 é um diagrama ilustrando um dispositivo operando como um dispositivo primário de acordo com algumas modalidades;

[0022] A figura 9 é um fluxograma ilustrando um método de comunicação da informação de capacidade de um dispositivo de comunicação com base em um modo de comunicação de acordo com algumas modalidades;

[0023] A figura 10 é um fluxograma ilustrando mais detalhes sobre uma indicação de capacidade utilizada no método ilustrado na figura 9 de acordo com algumas modalidades;

[0024] A figura 11 é um fluxograma ilustrando um método de configuração de um aparelho com base em uma indicação de capacidade recebida de outro dispositivo de acordo com algumas modalidades.

#### Descrição Detalhada

[0025] A descrição detalhada apresentada abaixo com relação aos desenhos em anexo deve servir como uma descrição de várias configurações e não pretende representar as únicas configurações nas quais os conceitos



descritos aqui podem ser praticados. A descrição detalhada inclui detalhes específicos para fins de fornecimento de uma compreensão profunda das várias modalidades. No entanto, será aparente aos versados na técnica que essas modalidades podem ser praticadas sem esses detalhes específicos. Em alguns casos, estruturas bem conhecidas e componentes são ilustrados na forma de diagrama em bloco a fim de evitar obscurecer tais conceitos.

[0026] Os vários conceitos apresentados por toda essa descrição podem ser implementados através de uma ampla variedade de sistemas de telecomunicação, arquiteturas de rede, e padrões de comunicação. De acordo com algumas modalidades da tecnologia discutida aqui, os sistemas de comunicação sem fio podem permitir ou não características e capacidades opcionais em diferentes situações. No entanto, o dimensionamento da energia de processamento do dispositivo de comunicação para uma pior situação pode ser ineficiente se as características ou capacidades opcionais forem sinalizadas de forma independente. Os sistemas de comunicações de acordo com algumas modalidades da descrição podem suportar a operação de duplexação total ou meia duplexação, que pode ser aplicada a dispositivos finais, equipamento de usuário, nós retransmissores, nós de dispositivo para dispositivo (D2D), ou quaisquer nós de rede (por exemplo, estação base, eNB, macro célula, pico célula, célula pequena/femto célula). Em algumas modalidades, esses dispositivos podem enviar uma indicação de capacidade ou atualizar com base no fato de se os dispositivos estão operando na comunicação de duplexação total ou meia duplexação.

[0027] Na comunicação sem fio, a operação de duplexação total possui várias características. Por exemplo, os dispositivos de comunicação sem fio podem

transmitir e receber informação (por exemplo, tráfego de voz ou dados) simultaneamente em parte do espectro. Na duplexação total por divisão de frequência, o dispositivo pode transmitir e receber em frequências diferentes ou bandas ao mesmo tempo. Na duplexação total por divisão de frequência, o dispositivo pode transmitir e receber em diferentes frequências ou bandas ao mesmo tempo. Na duplexação por divisão de tempo (TDD), o dispositivo geralmente transmite e recebe no mesmo espectro, frequência ou banda em diferentes momentos. Em algumas modalidades, uma operação de duplexação total pode ser alcançada utilizando-se a mesma frequência para ambas as direções (por exemplo, transmitir e receber). Por exemplo, um dispositivo pode utilizar as bandas de frequência de transmissão e recepção que são idênticas ou totalmente sobrepostas (por exemplo, a frequência 302 da figura 3), parcialmente sobrepostas (por exemplo, as bandas de frequência 302 e 304 da figura 3), ou não sobrepostas, mas desejavelmente próximas uma à outra (por exemplo, bandas de frequência 302 e 306 da figura 3).

[0028] Nessa descrição, a duplexação completa de mesma frequência (SF-FD) se refere a uma operação de duplexação total na qual a mesma banda de frequência é utilizada para comunicação em ambas as direções (por exemplo, direções de uplink e downlink). Em algumas modalidades, a operação SF-FD também inclui a comunicação bidirecional utilizando duas bandas de frequência que não são idênticas, mas são sobrepostas ou substancialmente próximas uma à outra de modo que sejam diferentes da operação de duplexação total por divisão de frequência geralmente conhecida que se baseia na capacidade do dispositivo em separar as duas bandas de frequência, por exemplo, utilizando filtros.

[0029] A figura 1 é um diagrama ilustrando um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 100 empregando um sistema de processamento 114 de acordo com algumas modalidades. De acordo com vários aspectos da descrição, um elemento, ou qualquer parte de um elemento, ou qualquer combinação de elementos pode ser implementado com um sistema de processamento 114 que inclui um ou mais processadores 104. Por exemplo, o aparelho 100 pode ser um equipamento de usuário (UE), uma estação base, uma entidade de rede, um nó retransmissor, ou qualquer dispositivo capaz de realizar a comunicação de dados (por exemplo, comunicações sem fio). Em alguns aspectos da descrição, o aparelho 100 pode ser utilizado para implementar uma entidade de programação 202 ou uma entidade subordinada 204, como ilustrado na figura 2. Em outro exemplo, o aparelho 100 pode ser utilizado para implementar uma estação base, que pode ser uma entidade de programação 202 ou uma entidade subordinada 204. Em outro exemplo, o aparelho 100 pode ser utilizado para implementar um nó retransmissor ou um nó de rede, que pode ser uma entidade de programação 202 ou uma entidade subordinada 204. Exemplos de processadores 104 incluem microprocessadores, micro controladores, processadores de sinal digital (DSPs), conjuntos de porta programáveis em campo (FPGAs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), máquinas de estado, lógica com porta, circuitos de hardware discretos, e outro hardware adequado configurado para realizar as várias funcionalidades descritas por toda essa descrição, por exemplo, nas figuras de 6 a 11. Isso é, o processador 104, como utilizado no aparelho 100, pode ser utilizado para implementar qualquer um ou mais dos processos descritos abaixo.

[0030] Nesse exemplo, o sistema de processamento 114 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 102. O barramento 102 pode incluir qualquer número de barramentos de interconexão e pontes dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 114 e das restrições de desenho como um todo. O barramento 102 conecta juntos vários circuitos ou componentes incluindo um ou mais processadores (representados geralmente pelo processador 104), uma memória 105, e meio legível por computador (representado geralmente pelo meio legível por computador 106). O barramento 102 também pode conectar vários outros circuitos tal como fontes de temporização, periféricos, reguladores de voltagem, e circuitos de gerenciamento de energia, que são bem conhecidos na técnica e, portanto, não serão descritos adicionalmente aqui. Uma interface de barramento 108 fornece uma interface entre o barramento 102 e um transceptor 110. O transceptor 110 (uma interface de comunicação) fornece um meio de comunicação com vários outros aparelhos através de um meio de transmissão. Por exemplo, o transceptor 110 pode ser configurado para suportar a comunicação de duplexação total (FD) e/ou meia duplexação (HD). Dependendo da natureza do aparelho, uma interface de usuário 112 (por exemplo, teclado, monitor, alto falante, microfone, joystick, trackpad, tela de toque, câmera) também pode ser fornecida.

[0031] O processador 104 é responsável pelo gerenciamento de barramento 102 e processamento geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível por computador 106. O software, quando executado pelo processador 104, faz com que o sistema de processamento 114 realize as várias funções descritas abaixo nas figuras de 2 a 11 para qualquer aparelho em particular. O meio legível

por computador 106 também pode ser utilizado para armazenamento de dados que são manipulados pelo processador 104 quando da execução do software. Os vários blocos e conjuntos de circuitos do aparelho 100 podem ser implementados em software, firmware, hardware ou uma combinação de software, firmware e hardware.

[0032] em algumas modalidades, o software pode incluir um código de atualização de capacidade 120 que pode processar e atualizar uma indicação de capacidade 122. O software também pode incluir um código de comunicação de duplexação total/meia duplexação 124. Quando o código de atualização de capacidade 120 é executado, um bloco de indicação de capacidade 126 é configurado para realizar as funções relacionadas com a atualização ou manutenção da indicação de capacidade 122, e um bloco de suporte de características 128 é configurado para controlar (por exemplo, ativar ou desativar) uma ou mais características com base na indicação de capacidade 122. A indicação de capacidade 122 pode ser enviada para outro dispositivo para sinalizar as características atualmente suportadas ou configuradas do aparelho 100. Alguns exemplos não limitadores das características podem incluir um número máximo de bits em uma unidade de dados processada pelo aparelho, um número de portadores agregados para comunicação, um modo de comunicação (por exemplo, duplexação total ou meia duplexação), um esquema de modulação de sinal e uma categoria do aparelho.

[0033] O código de duplexação total/meia duplexação 125 quando executado, configura um bloco de controle de duplexação total (FD)/meia duplexação (HD) 130 (por exemplo, um bloco de controle de comunicação) para realizar as funções relacionadas com as comunicações de duplexação total e meia duplexação. O processador 104

também pode incluir um bloco de controle de configuração 132 que pode ser configurado para coordenar as operações dos blocos de suporte de característica 128, bloco de controle FD/HD 130, e bloco de indicação de capacidade 126. O bloco de controle de configuração 132 pode ser utilizado para controlar as várias configurações que suportam as características diferentes.

[0034] Um ou mais processadores 104 no sistema de processamento podem executar o software. O software deve ser considerado de forma ampla como significando instruções, conjuntos de instruções, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicativos, aplicativos de software, pacotes de software, rotinas, sub-rotinas, objetos, elementos executáveis, sequência de execução, procedimentos, funções, etc. sejam referidos como software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware ou de outra forma. O software pode residir em um meio legível por computador 106. O meio legível por computador 106 pode ser um meio legível por computador não transitório. Um meio legível por computador não transitório inclui, por meio de exemplo, um dispositivo de armazenamento magnético (por exemplo, disco rígido, disquete, tira magnética), um disco ótico (por exemplo, um disco compacto (CD) ou um disco versátil digital (DVD)), um cartão inteligente, um dispositivo de memória flash (por exemplo, um cartão, um stick ou um key drive), uma memória de acesso randômico (RAM), uma memória de leitura apenas (ROM), uma ROM programável (PROM), uma PROM eliminável (EPROM), uma PROM eletricamente eliminável (EEPROM), um registro, um disco removível, e qualquer outro meio adequado para o armazenamento de software e/ou instruções que possa ser acessado e lido por um computador. O meio

legível por computador 106 pode residir no sistema de processamento 114, fora do sistema de processamento 114, ou distribuído através de múltiplas entidades incluindo o sistema de processamento 114. O meio legível por computador 106 pode ser consubstanciado em um produto de programa de computador. Por meio de exemplo, um produto de programa de computador pode incluir um meio legível por computador nos materiais de empacotamento. Os versados na técnica reconhecerão como melhor implementar a funcionalidade descrita apresentada por toda essa descrição dependendo da aplicação em particular e das restrições de desenho como um todo imposta a todo o sistema.

[0035] A figura 2 é um diagrama em bloco ilustrando uma entidade de programação 202 e um número de entidades subordinadas 204 engatadas em comunicação sem fio utilizando um ou mais canais de dados ou canais de controle descritos em maiores detalhes abaixo. Em um aspecto da descrição, a entidade de programação 202 e/ou as entidades subordinadas 204 podem ser implementadas utilizando-se um ou mais aparelhos 100. Os canais ilustrados na figura 2 não são necessariamente todos os canais que podem ser utilizados entre uma entidade de programação 202 e entidades subordinadas 204, e os versados na técnica reconhecerão que outros canais podem ser utilizados em adição aos ilustrados, tal como outros canais de controle, sinalização e retorno. A entidade de programação 202 pode realizar várias funções de programação de modo que as entidades subordinadas 204 possam se comunicar com a entidade de programação 202 de forma ordenada. Exemplos não limitadores das funções de programação incluem a determinação de um esquema de programação, manuseio de solicitações de recurso de comunicação das entidades subordinadas, determinação de taxas de dados para as

entidades subordinadas solicitantes, e transmissão de concessões para as entidades subordinadas.

[0036] Em um exemplo, a entidade de programação 202 pode difundir dados (por exemplo, dados de uplink ou downlink) para uma ou mais entidades subordinadas 204 (por exemplo, secundárias ou outras entidades remotas). Adicionalmente, a entidade de programação 202 pode enviar dados de downlink diferentes para entidades subordinadas diferentes 204, e uma ou mais entidades subordinadas 204 podem transmitir dados de uplink para a entidade de programação 202. Adicionalmente, a entidade de programação 202 pode difundir um canal de controle para as entidades subordinadas 204. A entidade de programação 202 pode enviar dados de controle/sinalização diferentes para diferentes entidades subordinadas 204 através do mesmo canal de controle ou diferentes canais de controle. Os canais de controle podem ser utilizados para transmitir sinalização, mensagens de overhead, mensagens de rádio localização, ou mensagens de controle incluindo uma indicação de capacidade (por exemplo, indicação de capacidade 122 da figura 1) da entidade. A comunicação entre a entidade de programação 202 e as entidades subordinadas 204 pode ser meia duplexação ou duplexação total. A entidade de programação 202 pode enviar a indicação de capacidade para a entidade subordinada 204 ou vice-versa.

[0037] Uma entidade de programação 202 pode ser qualquer aparelho transceptor de rádio adequado. Em alguns exemplos, pode ser referido pelos versados na técnica como uma estação base (BS), uma estação transceptora de base (BTS), uma estação base de rádio, um transceptor de rádio, uma função transceptora, um conjunto de serviço básico (BSS), um conjunto de serviço estendido (ESS), um ponto de acesso (AP), um Nó B, um eNode B (eNB), um nó de



entrelaçamento, um nó retransmissor, ou alguma outra terminologia adequada. Uma estação base fornece pontos de acesso sem fio para uma rede núcleo para qualquer número de equipamentos de usuário (UE).

[0038] Em vários aspectos da presente descrição, um dispositivo de comunicação sem fio pode ser uma entidade de programação 202 e/ou uma entidade subordinada 204. Exemplos de um dispositivo de comunicação sem fio inclui um UE, um telefone celular, um smartphone, um telefone de protocolo de iniciação de sessão (SIP), um laptop, um notebook, um netbook, um smartbook, um assistente digital pessoal (PDA), um rádio via satélite, um dispositivo de sistema de posicionamento global (GPS), um dispositivo de multimídia, um dispositivo de vídeo, um aparelho de áudio digital (por exemplo, aparelho MP3), uma câmera, dispositivo de entretenimento, dispositivo de comunicação usável, automóvel, rede de entrelaçamento, componente M2M, um console de jogos, dispositivo de entretenimento, componente de veículo, uma entidade na Internet das Coisas, ou qualquer outro dispositivo de funcionamento similar. Um dispositivo de comunicação sem fio também pode ser referido pelos versados na técnica como uma estação móvel (MS), uma estação de assinante, uma unidade móvel, uma unidade de assinante, uma unidade em fio, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo sem fio, um dispositivo remoto, uma estação de assinante móvel, um terminal de acesso (AT), um terminal móvel, um terminal sem fio, um terminal remoto, um aparelho, um terminal, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente, ou alguma outra terminologia adequada.

[0039] Os dispositivos de comunicação sem fio para redes de comunicação sem fio existentes, tal como as definidas de acordo com os padrões do Projeto de Parceria

de 3a. Geração (3GPP), podem suportar características opcionais que são sinalizadas para a rede (por exemplo, uma estação base) independentemente uma da outra. Por exemplo, um UE pode ter capacidades dependendo de sua classe de capacidade de terminal, categoria e/ou características operacionais. Por exemplo, na Versão 5 do padrão de Acesso a Pacote em Alta Velocidade (HPA), existem doze categorias de capacidade de terminal, que definem a capacidade de um UE em vários parâmetros de comunicação. Em geral, as características ou capacidades adicionais do dispositivo são sinalizada independentemente uma da outra. No entanto, a sinalização independente de capacidades pode resultar em um desenho ineficiente devido à probabilidade de um dispositivo ser configurado com o pior cenário (isso é, todas as características sendo ativadas) ser baixa. Portanto, um desenho de dispositivo que suporta o pior cenário pode geralmente não ser econômico.

[0040] A figura 4 é um diagrama em bloco ilustrando dois dispositivos de comunicação 402, 404 comunicando um com o outro utilizando SF-FD de acordo com algumas modalidades. Por exemplo, os dois dispositivos 402 e 404 podem ser uma entidade de programação 202 e uma entidade subordinada 204 da figura 2, respectivamente. Em uma modalidade, os dispositivos de comunicação 402 e 404 podem ser implementados utilizando-se o aparelho 100 da figura 1. Cada um dos dispositivos 402 e 404 pode incluir um transmissor 406 e um receptor 408, que podem ser um componente integrado ou componente separadamente. Na comunicação SF-FD, o transmissor 406 do dispositivo 402 pode enviar sinais para o receptor do dispositivo 404, enquanto, simultaneamente, o transmissor 406 do dispositivo 404 pode enviar sinais para o receptor 408 do dispositivo 402, utilizando a mesma banda de frequência ou bandas de

frequência sobrepostas. Um dispositivo com capacidade SF-FD, no entanto, pode nem sempre operar no modo de duplexação total. Em um exemplo, em um modo de ponto a ponto (isso é, a comunicação de dispositivo para dispositivo sem uma estação base ou um nó retransmissor entre os mesmos), o uso da operação SF-FD pode depender da capacidade do outro dispositivo de extremidade. Em outro exemplo, o uso da comunicação SF-FD pode depender da troca desejada entre a eficiência espectral e o consumo de energia. Em outro exemplo, o uso da comunicação SF-FD pode depender de qualquer condição de interferência que influencie a quantidade de cancelamento de percurso de transmissão que pode ocorrer como parte do receptor (isso é, o chamado nível de cancelamento de duplexação total).

[0041] O dispositivo de comunicação 402 ou 404 também pode comunicar com outro dispositivo utilizando a comunicação por duplexação de divisão de tempo (TDD), que é uma operação de meia duplexação. No modo de meia duplexação, os dispositivos de comunicação não transmitem e recebem sinais simultaneamente. Isso é, o dispositivo de comunicação transmite e recebe em períodos de tempo não sobrepostos. Diferentemente da comunicação SF-FD, nas operações TDD, o dispositivo não transmite e recebe ao mesmo tempo na mesma banda de frequência ou diferentes bandas de frequência. A figura 5 é um diagrama ilustrando um canal de comunicação TDD 500 de acordo com algumas modalidades. Por exemplo, um dispositivo de comunicação TDD pode utilizar um canal de uplink 502 que é separado de um canal de downlink 504 pela alocação de diferentes partições de tempo na mesma banda ou canal de frequência 500. Portanto, a comunicação TDD permite o fluxo assimétrico para transmissão de dados em uplink e downlink. Um dispositivo de comunicação TDD recebe diferentes partições

de tempo para transmissões em uplink e downlink. Em outras palavras, a transmissão em meia duplexação (por exemplo, TDD) permite que transmissões em uplink e downlink compartilhem o mesmo meio de transmissão (por exemplo, a mesma banda de frequência). Portanto, um dispositivo de comunicação TDD pode compartilhar alguns dos recursos de comunicação (por exemplo, recursos de hardware de receptor (Rx) e transmissor (Tx)) durante a operação de meia duplexação.

[0042] Em geral, quando um dispositivo de comunicação é comutado do modo de meia duplexação para o modo SF-FD, o compartilhamento de recursos Tx-Rx se torna difícil e algumas vezes impossível. Pode resultar em uma capacidade Rx e/ou Tx reduzida. Por exemplo, o dispositivo pode funcionar em uma taxa de dados reduzida (por exemplo, meia taxa de dados) durante a comunicação de duplexação total em comparação com a de meia duplexação. A redução ou degradação na capacidade do dispositivo em casos práticos pode ser significativamente diferente em diferentes implementações.

[0043] As modalidades da presente invenção permitem e fornecem muitos tipos diferentes de serviços ou aplicações, incluindo, mas não limitado a navegação na rede, sequenciamento de vídeo, Voz através de IP (VoIP), aplicativos críticos para missão, redes de múltiplos pulos, operações remotas com retorno em tempo real (por exemplo, tele cirurgia), etc. Esses diferentes serviços e aplicações podem ser suportados utilizando-se a duplexação total (por exemplo, SF-FD) e/ou a comunicação de meia duplexação. Portanto, é benéfico que um dispositivo de comunicação sem fio possa atualizar, mudar ou reconfigurar de forma eficiente sua capacidade ou categoria com base no fato de

se a comunicação em duplexação total ou meia duplexação foi ativada.

[0044] De acordo com algumas modalidades da presente descrição, um dispositivo de comunicação sem fio pode atualizar ou mudar sua capacidade ou categoria com base em várias características operacionais. Um exemplo em particular de tais características é se o dispositivo está operando no modo de duplexação total (por exemplo, SF-FD) ou no modo de meia duplexação. Como um exemplo, um dispositivo de comunicação pode modificar uma ou mais de suas operações ou capacidades com base no fato de se a duplexação total ou a meia duplexação é utilizada. No entanto, a presente descrição não está limitada à utilização de apenas a duplexação total/meia duplexação como uma condição para atualização ou alteração da capacidade/categoria do dispositivo. Outras características operacionais adequadas podem ser utilizadas para atualizar ou alterar a capacidade/categoria do dispositivo. Em um aspecto da descrição, o dispositivo de comunicação pode ser configurado para dimensionar sua energia de processamento diferentemente para as operações de duplexação total e meia duplexação. Uma vez que o dispositivo atualiza ou altera sua capacidade ou categoria, o mesmo pode enviar uma indicação de capacidade para outro dispositivo para indicar as características atualmente suportadas. Em um aspecto da descrição, a indicação de capacidade pode ser uma mensagem possuindo um número de bits menor do que a quantidade de características suportadas. Por exemplo, a indicação de capacidade pode ter 3 bits que são utilizados para sinalizar mais de 3 características. Adicionalmente, a indicação de capacidade pode indicar o suporte de uma primeira característica de uma forma que dependa de se ou não uma segunda característica é suportada ou não. Em

outras palavras, a indicação de capacidade é configurada de modo que o suporte de uma ou mais características seja sinalizado, reportado ou atualizado de forma independente.

[0045] Alguns exemplos não limitadores das características incluem um número máximo de bits em uma unidade de dados processada pelo dispositivo, um número de portadores agregados para comunicação, um nó de comunicação (por exemplo, duplexação total ou meia duplexação), um esquema de modulação de sinal (por exemplo, modulação de amplitude por quadratura). Como um exemplo ilustrativo, a Tabela 1 abaixo ilustra os valores de uma indicação de capacidade e duas características (A e B) que podem ser suportadas por um dispositivo de comunicação, que pode ser qualquer um dos dispositivos ou aparelhos ilustrados nas figuras 1, 2, 4 e de 6 a 8. Deve-se notar que as combinações de características ilustradas na Tabela 1 não são exaustivas, e outras combinações de características podem ser utilizadas.

[0046] Tabela 1

Indicação de Capacidade	Características
000	Característica A: não suportada Característica B: não suportada
001	Característica A: não suportada Característica B: suportada
010	Característica A: suportada Característica B: não suportada
011	Característica A: suportada desde que a Característica

	B não seja configurada Característica B: suportada desde que a Característica A não seja configurada
100	Característica A: suportada com ou sem a Característica B Característica B suportada com ou sem a Característica A

[0047] Em um exemplo, o dispositivo de comunicação enviando a indicação de capacidade da Tabela 1 pode ser um equipamento de usuário ou entidade subordinada, e o dispositivo de recebimento pode ser uma estação base ou uma entidade de programação, ou vice-versa. Em resposta ao recebimento da indicação de capacidade, o dispositivo de recebimento pode configurar o suporte das Características A e B como ilustrado nas Tabelas 2 e 3 como um exemplo não limitador.

[0048] Tabela 2

Configuração	Configuração de Características
00	Característica A: não configurada Característica B: não configurada
01	Característica A: não configurada Característica B: configurada
10	Característica A: configurada

	Característica B: não configurada
11	Característica A: configurada Característica B: configurada

[0049] Tabela 3

Indicação de capacidade	Configuração
000	A configuração deve ser "00"
001	A configuração pode ser "00" ou "01"
010	A configuração pode ser "00" ou "10"
011	A configuração pode ser "00" ou "01" ou "10"
100	A configuração pode ser "00" ou "01" ou "10" ou "11"

[0050] A indicação de capacidade "000" indica que ambas as características A e B não são suportadas; portanto, o dispositivo receptor é configurado para não fornecer qualquer suporte para as características A e B (isto é, a configuração "00"). A indicação de capacidade "001" indica que a característica B é suportada, mas não a característica A; portanto, o dispositivo de recebimento pode ser configurado para fornecer não suporte para ambas as características A e B (isto é, a configuração "00") ou fornecer suporte para a característica B, mas não para a característica A (isto é, configuração "01"). A indicação de capacidade "010" indica que a característica A é suportada, mas não a característica B; portanto, o dispositivo receptor pode ser configurado para não fornecer



suporte para ambas as características A e B (isso é, configuração "00") ou fornecer suporte para a característica A, mas não a característica B (isso é, a configuração "10"). Para a indicação de capacidade "011", o dispositivo receptor pode ser configurado para não fornecer qualquer suporte para ambas as características A e B (isso é, a configuração "00"), fornecer suporte para a característica B, mas não a característica A (isso é, a configuração "01"). Para a indicação de capacidade "100", o dispositivo receptor pode ser configurado para não fornecer qualquer suporte para ambas as características A e B (isso é, a configuração "00"), fornecer suporte para a característica B, mas não para a característica A (isso é, a configuração "01"), fornecer suporte para a característica A, mas não para a característica B (isso é, a configuração "10"), ou fornecer suporte para ambas as características A e B (isso é, configuração "11").

[0051] A figura 6 é um diagrama ilustrando um dispositivo de comunicação 602 configurado como um nó retransmissor de acordo com algumas modalidades. Em um exemplo, o nó retransmissor 602 pode ser uma entidade de programação 202 ou uma entidade subordinada 204 da figura 2. Em um aspecto da descrição, o nó retransmissor 602 pode ser implementado como o aparelho 100. O nó retransmissor 602 pode retransmitir a comunicação entre um UE 606 e uma entidade de rede 604 (por exemplo, uma estação base, um Nó B, etc.). O nó retransmissor 602 pode comunicar com o UE 606 e a entidade de rede 604 em um modo de duplexação total ou meia duplexação. Em um aspecto da descrição, o nó retransmissor 602 pode enviar uma indicação de capacidade 608 para seus nós imediatamente conectados (por exemplo, UE 606 e entidade de rede 604) com base no fato de se o nó retransmissor 602 está operando em duplexação total ou meia

duplexação. A indicação de capacidade 608 pode indicar a capacidade do dispositivo em suportar as características com base no fato de se o dispositivo está operando em um modo de duplexação total ou um modo de meia duplexação. Em um aspecto da descrição, o modo de duplexação total do dispositivo 602 é um modo SF-FD. Quando o nó retransmissor 602 é implementado como o aparelho 100, o nó retransmissor 602 pode executar o código de duplexação total/meia duplexação 124 para configurar o bloco de controle FD/HD 126 e/ou o transceptor 110 para comunicar em duplexação total ou meia duplexação. Adicionalmente, o nó retransmissor 602 pode executar o código de atualização de capacidade 120 para realizar as várias funções para atualização e envio da indicação de capacidade para outro dispositivo.

[0052] Em vários aspectos da descrição, os exemplos não limitadores das características que podem ser indicadas pela utilização da indicação de capacidade 608 podem incluir um número máximo de bits em uma unidade de dados processada pelo nó retransmissor, o número de portadores agregados, um modo de comunicação (por exemplo, SF-DF ou meia duplexação), um esquema de modulação de sinal, uma categoria de dispositivo, etc. Por exemplo, os Padrões 3GPP Versão 8 definem um número de categorias de equipamento de usuário com várias taxas de dados de pico máximo e suporte a capacidades de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO).

[0053] Em um aspecto da descrição, a indicação de capacidade 608 pode ser igual à indicação de capacidade 122 armazenada no meio legível por computador 106 (ver figura 1). Em outros aspectos da descrição, a indicação de capacidade 608 pode ser utilizada para indicar um número de capacidades ou características que serão suportadas pelo nó

retransmissor 602 durante a operação em um modo de duplexação total ou meia duplexação. Em alguns aspectos da descrição, o nó retransmissor 602 pode enviar a indicação de capacidade 608 para outras entidades de rede (por exemplo, uma entidade remota) que não são imediatamente conectadas ao nó retransmissor 602. Dois dispositivos não são imediatamente conectados se houver um dispositivo de intervenção entre os mesmos. Por exemplo, o nó retransmissor 602 pode enviar a indicação de capacidade 608 para uma entidade remota 610 (por exemplo, um UE ou um nó retransmissor) através da entidade de rede de intervenção 604. Em um aspecto da descrição, a entidade de rede 604 pode utilizar a informação sobre a indicação de capacidade 608 em suas decisões de direcionamento.

[0054] A figura 7 é um diagrama ilustrando um dispositivo de comunicação 702 operando como um dispositivo secundário de acordo com algumas modalidades. Em um exemplo, o dispositivo secundário 702 pode ser a entidade de programação 202 ou a entidade subordinada 204 da figura 2. Em vários aspectos da descrição, o dispositivo secundário 702 pode ser um UE, uma estação base, uma entidade de rede, um nó retransmissor, ou um dispositivo escravo. O dispositivo secundário 702 pode comunicar com um dispositivo primário 704 em um modo de duplexação total ou um modo de meia duplexação. Em alguns exemplos, o dispositivo primário 704 pode ser um UE, uma estação base, uma entidade de rede um nó retransmissor, ou um dispositivo principal. Em vários aspectos da descrição, os dispositivos primário e secundário 702 e 704 podem ser implementados utilizando-se o aparelho 100. Em um aspecto da descrição, o dispositivo secundário 702 pode enviar uma indicação de capacidade 706 para o dispositivo primário 704 com base no fato de se o dispositivo secundário 702 está operando em um

modo de duplexação total ou um modo de meia duplexação. A indicação de capacidade 706 pode indicar a capacidade do dispositivo em suportar as características com base no fato de se o dispositivo está operando em um modo de duplexação total ou um modo de meia duplexação. Exemplos não limitadores das características que podem ser indicadas pela indicação de capacidade 706 podem incluir o número máximo de bits em uma unidade de dados processados pelo dispositivo primário 704 ou o dispositivo secundário 702, o número de portadores agregados para comunicação entre os dispositivos, um modo de comunicação (por exemplo, duplexação total ou meia duplexação), um esquema de modulação de sinal, uma categoria de dispositivo, etc. Em alguns aspectos da descrição, a indicação de capacidade 706 pode ser utilizada para indicar quaisquer capacidades adequadas ou características que são suportadas pelo dispositivo secundário 702 em um modo de duplexação total ou um modo de meia duplexação.

[0055] A figura 8 é um diagrama ilustrando um dispositivo de comunicação 802 operando como um dispositivo primário de acordo com algumas modalidades. Em um exemplo, o dispositivo primário 802 pode ser a entidade de programação 202 ou a entidade subordinada 204 da figura 2. Em vários aspectos da descrição, o dispositivo primário 802 pode ser um UE, uma estação base, uma entidade de rede, um nó retransmissor ou um dispositivo máster. O dispositivo primário 802 pode comunicar com um dispositivo secundário 804 em um modo de duplexação total ou um modo de meia duplexação. O dispositivo secundário 804 pode ser um UE, uma estação base, uma entidade de rede, um nó retransmissor, ou um dispositivo escravo. Em vários aspectos da descrição, os dispositivos primário e secundário 802 e 804 podem ser implementados utilizando-se

o aparelho 100. Em um aspecto da descrição, o dispositivo primário 802 pode enviar uma indicação de capacidade 806 para o dispositivo secundário 804 com base no fato de se o dispositivo primário 802 está em um modo de duplexação total ou um modo de meia duplexação. Exemplos não limitadores das características que podem ser indicados pela indicação de capacidade 806 podem incluir o número máximo de bits em uma unidade de dados processada pelo dispositivo primário 802 ou o dispositivo secundário 804, o número de portadores agregados para comunicação entre os dispositivos, um modo de comunicação (por exemplo, duplexação total ou meia duplexação), um esquema de modulação de sinal, uma categoria de dispositivo, etc. Em alguns aspectos da descrição, a indicação de capacidade 806 pode ser utilizada para indicar quaisquer capacidades ou características adequadas que são suportadas pelo dispositivo primário 802 dependendo de se o dispositivo primário 802 está em um modo de duplexação total ou um modo de meia duplexação. Em alguns aspectos da descrição, o dispositivo primário 802 pode não enviar a informação de capacidade 806 para outros dispositivos.

[0056] Nas figuras de 6 a 8, um dispositivo de comunicação capaz de enviar ou utilizar uma indicação de capacidade pode ser uma entidade de programação (por exemplo, uma entidade de programação 202 da figura 2), e um dispositivo recebendo a indicação de capacidade pode ser uma entidade subordinada (por exemplo, uma entidade subordinada 204 da figura 2). Em alguns aspectos da descrição, a indicação de capacidade pode ser uma mensagem de sinalização ou um aparte de uma mensagem de sinalização. Um exemplo de um protocolo de sinalização e suas mensagens de sinalização é definido no documento de Especificação Técnica (TS) 25.331 Versão 12, que descreve o protocolo de

sinalização de Controle de Recursos de Rádio (RRC) do Sistema de Telecomunicações Móvel Universal (UMTS). Todo o conteúdo desse TS 3GPP é incorporado a essa descrição por referência. Em alguns aspectos da descrição, a indicação de capacidade enviada para um UE pode ser igual ou diferente da enviada para uma estação base. Em alguns aspectos da descrição, a capacidade do dispositivo, categoria, ou características suportadas como uma função da operação de duplexação total podem ser incorporados aos padrões de comunicação relacionados (por exemplo, padrões 3GPP) ou pré-negociadas entre os dispositivos. Nesse caso, a indicação de capacidade precisa apenas indicar se a duplexação total está sendo utilizada ou não, e o dispositivo receptor pode considerar quais capacidades ou características o dispositivo remetente pode suportar.

[0057] A figura 9 é um fluxograma ilustrando um método 900 de comunicação da informação de capacidade de um aparelho com base em um modo de comunicação de acordo com algumas modalidades. A informação de capacidade pode ser qualquer uma das indicações de capacidade ilustradas nas figuras 1 e de 6 a 8. A indicação de capacidade pode indicar as características ou categoria suportadas do dispositivo de acordo com um modo de comunicação. Por exemplo, o modo de comunicação pode ser a duplexação total ou meia duplexação. O método 900 pode ser realizado utilizando-se qualquer um dos dispositivos ilustrados nas figuras 1, 2, 4 e/ou de 6 a 8. Em vários aspectos da descrição, o aparelho pode ser um UE, uma estação base, ou uma entidade de rede. Em um exemplo particular, o método 900 pode ser realizado por um aparelho 100.

[0058] No bloco 902, o aparelho 100 se comunica com outro dispositivo através de um portador em um primeiro modo de duplexação ou um segundo modo de duplexação. O

portador pode ser um canal de comunicação ou uma banda de frequência alocada para comunicação. A comunicação entre o aparelho e outro dispositivo pode ser uma comunicação com ou sem fio. Alguns exemplos não limitadores da comunicação sem fio incluem celular, Wi-Fi, Bluetooth e satélite. O primeiro modo de duplexação pode ser um modo de duplexação total (por exemplo, SF-FD), e o segundo modo de duplexação pode ser um modo de meia duplexação. Em um exemplo, o aparelho 100 pode ser configurado para realizar a comunicação de duplexação total ou comunicação de meia duplexação pela execução de código de duplexação total/meia duplexação 124. (Ver figura 1). Uma vez configurado, o aparelho 100 pode utilizar o bloco de controle de duplexação total/meia duplexação 130 (um bloco de controle de comunicação) e o transceptor 110 (ver figura 1) para realizar a comunicação por duplexação total ou meia duplexação com o outro dispositivo.

[0059] No bloco 904, o aparelho transmite uma indicação de capacidade indicativa da capacidade de o aparelho em suportar pelo menos duas características com base no fato de se o aparelho está operando no primeiro modo de duplexação ou segundo modo de duplexação. A indicação de capacidade é configurada para indicar o suporte de uma primeira característica dependendo de uma segunda característica, entre as pelo menos duas características. Em um aspecto da descrição, o aparelho pode configurar o bloco de suporte de característica 128 para fornecer suporte para a primeira característica e segunda característica. Alguns dos exemplos não limitadores das características incluem um número máximo de bits em uma unidade de dados, um número de portadores agregados para comunicação, um modo de comunicação (por exemplo, duplexação total ou meia duplexação), um esquema de

modulação de sinal (por exemplo, modulação de amplitude por quadratura), uma categoria de dispositivo, e quaisquer características que possam ser configuradas/reconfiguradas (por exemplo, ativadas/desativadas) com base no fato de se o aparelho está operando em um modo de duplexação total ou um modo de meia duplexação. Em um exemplo, a indicação de capacidade pode indicar o suporte de duas características como ilustrado nas Tabelas de 1 a 3. Em um exemplo particular, uma característica pode ser a meia duplexação, e outra característica pode ser 256-QAM (modulação de amplitude por quadratura).

[0060] A figura 10 é um fluxograma ilustrando mais detalhes do bloco 904 da figura 9 de acordo com algumas modalidades. No bloco de decisão 1002, se o aparelho estiver operando em um modo de duplexação total, o método prossegue para o bloco 1004; do contrário, o método prossegue para o bloco 1006. Por exemplo, o aparelho pode utilizar um bloco de controle de comunicação (por exemplo, um bloco de controle de duplexação total/meia duplexação 130) para determinar se o aparelho está em um modo de duplexação total ou um modo de meia duplexação. No bloco 1004, o aparelho envia uma indicação de capacidade para o modo de duplexação total. Em um aspecto da descrição, o modo de duplexação total é um modo SF-FD. No bloco 1006, o aparelho envia uma indicação de capacidade para o modo de meia duplexação. Em alguns aspectos da descrição, a capacidade do aparelho como uma função da operação de duplexação total/meia duplexação pode ser padronizada ou pré-negociada. Portanto, a indicação de capacidade pode indicar a duplexação total ou meia duplexação sem incluir a informação de característica suportada visto que o dispositivo receptor já conhece as características



correspondentes a partir do padrão sendo utilizado ou antes da negociação.

[0061] Em um exemplo, a indicação de capacidade pode ser configurada para indicar que uma primeira característica (por exemplo, a característica A das Tabelas de 1 a 3) é suportada se uma segunda característica (por exemplo, a característica B das Tabelas de 1 a 3) não for configurada. Em outro exemplo, a indicação de capacidade pode ser configurada para indicar que a primeira característica é suportada se a segunda característica for configurada. Em outro exemplo, a indicação de capacidade pode ser configurada não para indicar o suporte das características individualmente.

[0062] A figura 11 é um fluxograma ilustrando um método 1100 de configuração de um aparelho com base em uma indicação de capacidade recebida de outro dispositivo de acordo com algumas modalidades. Em vários aspectos da descrição, o aparelho e outro dispositivo podem ser um UE, uma estação base, ou uma entidade de rede. Por exemplo, o método 1100 pode ser realizado por qualquer um dos aparelhos ou dispositivos ilustrados nas figuras 1, 2, 4 e/ou de 6 a 8. Em um exemplo em particular, o método 1100 pode ser realizado por um aparelho 100 da figura 1.

[0063] No bloco 1102, um aparelho 100 comunica com outro dispositivo através de um portador. O portador pode ser um canal de comunicação ou uma banda de frequência alocada para comunicação. A comunicação entre o aparelho e o outro dispositivo pode ser a comunicação sem ou com fio. Alguns exemplos da comunicação sem fio incluem celular, Wi-Fi, Bluetooth e satélite. O primeiro modo de duplexação pode ser um modo de duplexação total (por exemplo, SF-FD), e o segundo modo de duplexação pode ser um modo de meia duplexação. Em um exemplo, o aparelho 100 pode ser

configurado para realizar a comunicação de duplexação total. Em um exemplo, o aparelho 100 pode ser configurado para realizar a comunicação de duplexação total ou a comunicação de meia duplexação pela execução do código de duplexação total/meia duplexação 124. (Ver figura 1). Uma vez configurado, o aparelho 100 pode utilizar o bloco de controle de duplexação total/meia duplexação 130 e o transceptor 110 (ver figura 1) para realizar a comunicação de duplexação total ou meia duplexação com outros dispositivos.

[0064] No bloco 1104, o aparelho recebe uma indicação de capacidade de outro dispositivo, indicativa da capacidade de o outro dispositivo em suportar pelo menos duas características com base no fato de se o outro dispositivo está operando no primeiro modo de duplexação ou no segundo modo de duplexação. Por exemplo, a indicação de capacidade pode ser igual a qualquer uma das indicações de capacidade ilustradas nas figuras 1 e de 6 a 8.

[0065] No bloco 1106, em resposta à indicação de capacidade, o aparelho é configurado para suportar pelo menos duas características com base na indicação de capacidade. Por exemplo, a indicação de capacidade pode indicar o suporte de uma primeira característica sendo dependente de uma segunda característica, entre pelo menos duas características. Em um aspecto da descrição, o aparelho pode mudar sua operação, ativar/desativar várias características, ou ajustar ou dimensionar a energia de processamento disponível com base na indicação de capacidade. Em um exemplo, o aparelho pode ativar o modo de duplexação total e alocar mais energia de processamento se a indicação de capacidade indicar que o outro dispositivo suporta a operação de duplexação total. Em outro exemplo, o aparelho pode permitir o modo de meia duplexação e alocar

menos energia de processamento se a indicação de capacidade indicar que o outro dispositivo não suporta a operação de duplexação total.

[0066] Em um aspecto da descrição, o aparelho pode utilizar o bloco de suporte de característica 128, para fornecer suporte para a primeira característica e a segunda característica. Alguns exemplos não limitadores das características incluem um número máximo de bits em uma unidade de dados, um número de portadores agregados para comunicação, um modo de comunicação (por exemplo, duplexação total ou meia duplexação), um esquema de modulação de sinal (por exemplo, modulação de amplitude por quadratura), uma categoria de dispositivo, e quaisquer características que possam ser configuradas/reconfiguradas (por exemplo, ativadas/desativadas) com base no fato de se o aparelho está operando em um modo de duplexação total ou um modo de meia duplexação. Em um exemplo, as duas características podem ser as características A e B das Tabelas de 1 a 3. Em um exemplo em particular, a característica A pode ser a duplexação total, e a característica B pode ser 256-QAM.

[0067] Como os versados na técnica apreciarão prontamente, vários aspectos descritos por toda essa descrição podem ser estendidos a qualquer um dos sistemas de telecomunicação adequados, arquiteturas de rede e padrões de comunicação. Por meio de exemplo, vários aspectos podem ser aplicados aos sistemas UMTS tal como W-CDMA, TD-SCDMA e TD-CDMA. Vários aspectos também podem ser aplicados a sistemas empregando Evolução de Longo Termo (LTE) (em FDD, TDD ou ambos os modos), LTE-Avançado (LTE-A) (em FDD, TDD ou ambos os modos), CDMA2000, Dados de Evolução Otimizados (EV-DO), Banda Larga Ultra Móvel (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20,

Banda Larga Ultra Móvel (UMB), Bluetooth, e/ou outros sistemas adequados, incluindo os descritos pelos padrões de rede de área ampla ainda a serem definidos. O padrão de telecomunicações real, a arquitetura de rede, e/ou outro padrão de comunicação empregado pode depender da aplicação específica e das restrições de desenho como um todo impostos ao sistema.

[0068] Dentro da presente descrição, o termo "ilustrativo" é utilizado para significar "servindo como um exemplo, caso ou ilustração". Qualquer implementação ou aspecto descrito aqui como "ilustrativo" não deve ser necessariamente considerado como preferido ou vantajoso sobre outros aspectos da descrição. Da mesma forma, o termo "aspectos" não exige que todos os aspectos da descrição incluam a característica discutida, vantagem ou modo de operação. O termo "acoplado" é utilizado aqui para fazer referência ao acoplamento direto ou indireto entre dois objetos. Por exemplo, se o objeto A tocar fisicamente o objeto B, e o objeto B tocar o objeto C, então os objetos A e C ainda podem ser considerados acoplados um ao outro - mesmo se não tocarem diretamente fisicamente um ao outro. Por exemplo, uma primeira matriz pode ser acoplada a uma segunda matriz em um pacote apesar de a primeira matriz nunca estar fisicamente diretamente em contato com a segunda matriz. Os termos "circuito" e "conjunto de circuitos" são utilizados de forma ampla, e devem incluir ambas as implementações de hardware dos dispositivos elétricos e condutores que, quando conectados e configurados, permitem o desempenho das funções descritas na presente descrição, sem limitação quanto ao tipo de circuitos eletrônicos, além de implementações de software de informação e instruções que, quando executadas por um

processador, permitem o desempenho das funções descritas na presente descrição.

[0069] Um ou mais dentre os componentes, etapas, características e/ou funções ilustrados nas figuras de 1 a 11 podem ter nova disposição ou podem ser combinados em um único componente, etapa, característica ou função ou consubstanciados em vários componentes, etapas ou funções. Elementos, componentes, etapas e/ou funções adicionais também podem ser adicionados sem se distanciar das características de novidade descritas aqui. O aparelho, dispositivos e/ou componentes ilustrados nas figuras de 1 a 11 podem ser configurados para realizar um ou mais dos métodos, características ou etapas descritos aqui. Os algoritmos novos descritos aqui podem ser também eficientemente implementados em software e/ou embutidos em hardware.

[0070] Deve-se compreender que a ordem específica ou hierarquia de etapas nos métodos descritos é uma ilustração dos processos ilustrativos. Com base nas preferências de desenho, deve-se compreender que a ordem específica ou hierarquia das etapas nos métodos podem ter nova disposição. O método em anexo reivindica os presentes elementos das várias etapas em uma ordem de amostragem, e não devem ser limitados à ordem específica ou hierarquia apresentada a menos que especificamente mencionado aqui.

[0071] A descrição anterior é fornecida para permitir que qualquer pessoa versada na técnica pratique os vários aspectos descritos aqui. Várias modificações a esses aspectos serão prontamente aparentes aos versados na técnica, e os princípios genéricos definidos aqui podem ser aplicados a outros aspectos. Dessa forma, as reivindicações não devem ser limitadas aos aspectos ilustrados aqui, mas deve ser acordado o escopo total consistente com a

linguagem das reivindicações, onde referência a um elemento no singular não deve significar "um e apenas um" a menos que especificamente mencionado, mas, em vez disso, "um ou mais". A menos que especificamente mencionado o contrário, o termo "alguns" se refere a um ou mais. Uma frase fazendo referência a "pelo menos um dentre" uma lista de itens se refere a qualquer combinação desses itens, incluindo elementos singulares. Como um exemplo, "pelo menos um dentre: a, b ou c" deve cobrir: a; b; c; a e b; a e c; b e c; e a, b e c. Todas as equivalências estruturais e funcionais aos elementos dos vários aspectos descritos por toda essa descrição que são conhecidos ou se tornarão conhecidos pelos versados na técnica são expressamente incorporados aqui por referência e devem ser englobados pelas reivindicações. Ademais, nada descrito aqui deve ser dedicado ao público independentemente de se tal descrição é explicitamente mencionada nas reivindicações. Nenhum elemento de reivindicação deve ser considerado sob o fornecimento de 35 U.S.C. § 112, parágrafo sexto, a menos que o elemento seja expressamente mencionado utilizando-se a frase "meios para" ou, no caso de uma reivindicação de método, o elemento seja mencionado utilizando-se a frase "etapa para".

### REIVINDICAÇÕES

1. Método de comunicação de informação de capacidade operável em um dispositivo (100), compreendendo:  
a comunicação (902) com outro dispositivo através de uma portadora utilizando um modo de half-duplex ou um modo de duplexação total de frequência; e

a transmissão (904) de uma indicação de capacidade (122) indicativa da capacidade do dispositivo (100) para suportar uma pluralidade de características com base em se o dispositivo (100) está operando no modo de half-duplex ou no mesmo modo de duplexação total de frequência, em que a indicação de capacidade (122) compreende uma mensagem com um número de bits menor do que as configurações da pluralidade de características suportadas, para indicar que uma ou mais características da pluralidade de características estão desativadas ou ativadas no dispositivo com base em se o dispositivo está se comunicando no modo half-duplex ou no mesmo modo de duplexação total de frequência,

o método **caracterizado** pelo fato de que a indicação de capacidade (122) compreende 3 bits que são utilizados para sinalizar mais de 8 configurações da pluralidade de características suportadas, em que a indicação de capacidade (122) é configurada para não indicar individualmente o suporte da pluralidade de características.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a indicação de capacidade (122) é configurada para indicar que uma primeira característica é suportada se a segunda característica não estiver sendo configurada.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a indicação de capacidade

(122) é configurada para indicar que a primeira característica é suportada se a segunda característica for configurada.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a indicação de capacidade (122) é configurada para indicar pelo menos um dentre um número máximo de bits em uma unidade de dados, um número de portadoras agregados para comunicação, um modo de comunicação, um esquema de modulação de sinal, ou uma categoria de dispositivo.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo (100) compreende pelo menos um dentre um nó retransmissor, um equipamento de usuário, uma estação base, ou uma entidade de rede.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a transmissão (904) da indicação de capacidade (122) compreende a transmissão da indicação de capacidade (122) para outro dispositivo que não é imediatamente conectado ao dispositivo (100).

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo (100) compreende um dispositivo primário ou um dispositivo secundário.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a indicação de capacidade (122) compreende uma mensagem de sinalização.

9. Método de comunicação operável em um dispositivo (100), compreendendo:

a comunicação com outro dispositivo através de uma portadora utilizando um modo de half-duplex ou um mesmo modo de duplexação total de frequência;



o recebimento (1104) de uma indicação de capacidade (122) do outro dispositivo, indicativa da capacidade do outro dispositivo para suportar uma pluralidade de características com base em se o outro dispositivo está operando em um modo de half-duplex ou um mesmo modo de duplexação total de frequência, em que a indicação de capacidade (122) compreende uma mensagem com um número de bits menor do que as configurações da pluralidade de características suportadas, para indicar que uma ou mais características da pluralidade de características estão desativadas ou ativadas no dispositivo com base em se o dispositivo está se comunicando no modo half-duplex ou no mesmo modo de duplexação total de frequência,

o método **caracterizado** pelo fato de que a indicação de capacidade (122) compreende 3 bits que são utilizados para sinalizar mais de 8 configurações da pluralidade de características suportadas, em que a indicação de capacidade (122) é configurada para não indicar individualmente o suporte da pluralidade de características; e

em resposta à indicação de capacidade (122), a configuração (1106) do dispositivo (100) para suportar a pluralidade de características com base na indicação de capacidade (122).

10. Dispositivo (100) configurado para comunicação com outro dispositivo, compreendendo:

meios para comunicar com o outro dispositivo através de uma portadora utilizando um modo de half-duplex ou um mesmo modo de duplexação total de frequência; e

meios para transmitir uma indicação de capacidade (122) indicativa da capacidade do dispositivo (100) para suportar uma pluralidade de características com base no

fato de se o dispositivo (100) está operando em um modo de half-duplex ou o mesmo modo de duplexação total de frequência, em que a indicação de capacidade (122) compreende uma mensagem com um número de bits menor do que as configurações da pluralidade de características suportadas, para indicar que uma ou mais características da pluralidade de características estão desativadas ou ativadas no dispositivo com base em se o dispositivo está se comunicando no modo half-duplex ou no mesmo modo de duplexação total de frequência,

o dispositivo **caracterizado** pelo fato de que meios para transmitir são adicionalmente configurados para transmitir a indicação de capacidade (122) compreendendo 3 bits que são utilizados para sinalizar mais de 8 configurações da pluralidade de características suportadas, em que a indicação de capacidade (122) é configurada para não indicar individualmente o suporte da pluralidade de características.

11. Dispositivo (100) configurado para comunicação com outro dispositivo, compreendendo:

meios para comunicar com outro dispositivo através de uma portadora utilizando um modo de half-duplex ou um mesmo modo de duplexação total de frequência;

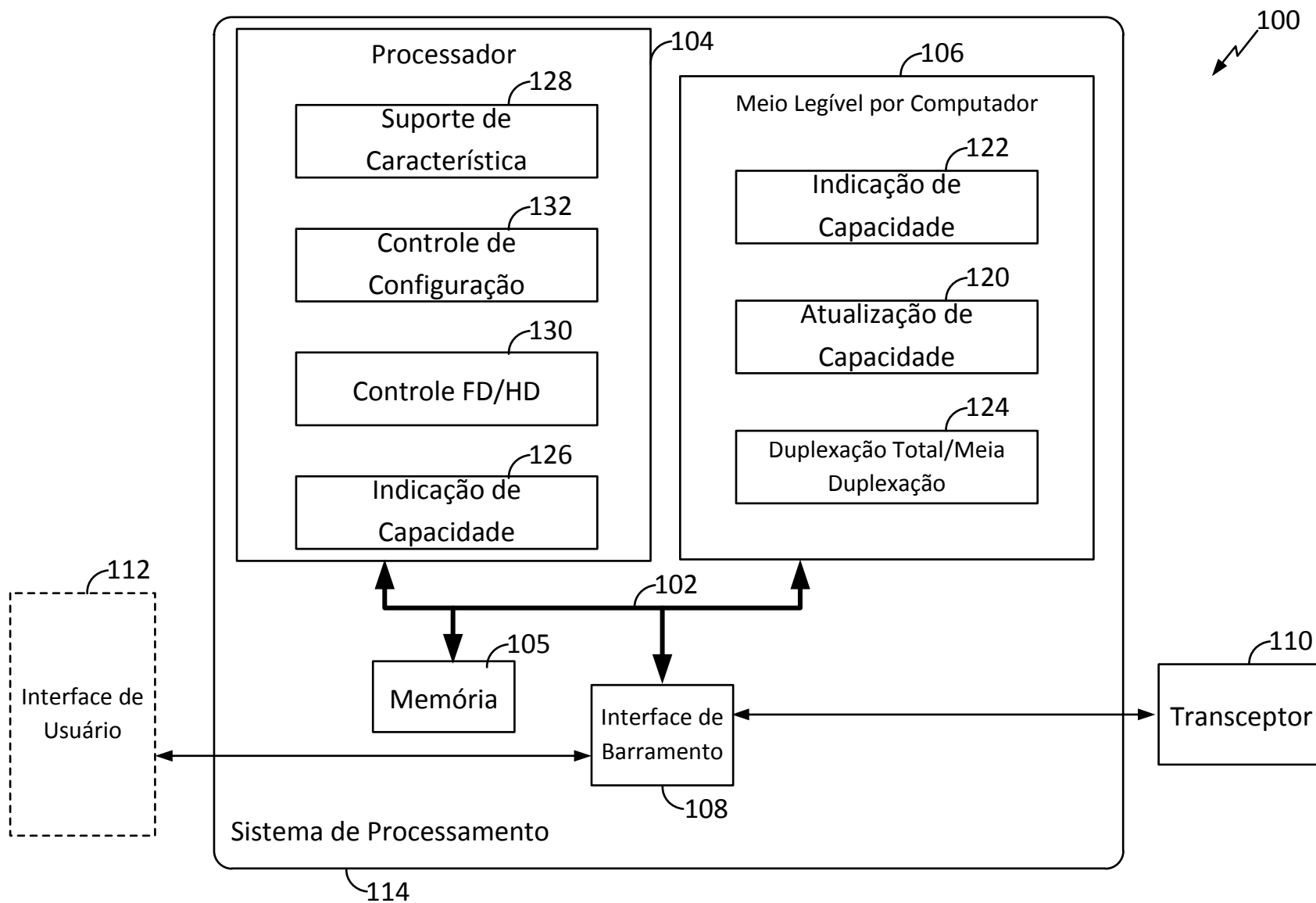
meios para receber uma indicação de capacidade (122) do outro dispositivo, indicativa da capacidade do outro dispositivo em suportar uma pluralidade de características com base em se o outro dispositivo está operando no modo de half-duplex ou no mesmo modo de duplexação total de frequência, em que a indicação de capacidade (122) compreende uma mensagem com um número de bits menor do que as configurações da pluralidade de características suportadas, para indicar que uma ou mais características da pluralidade de características estão

desativadas ou ativadas no dispositivo com base em se o dispositivo está se comunicando no modo half-duplex ou no modo de duplexação total de frequência,

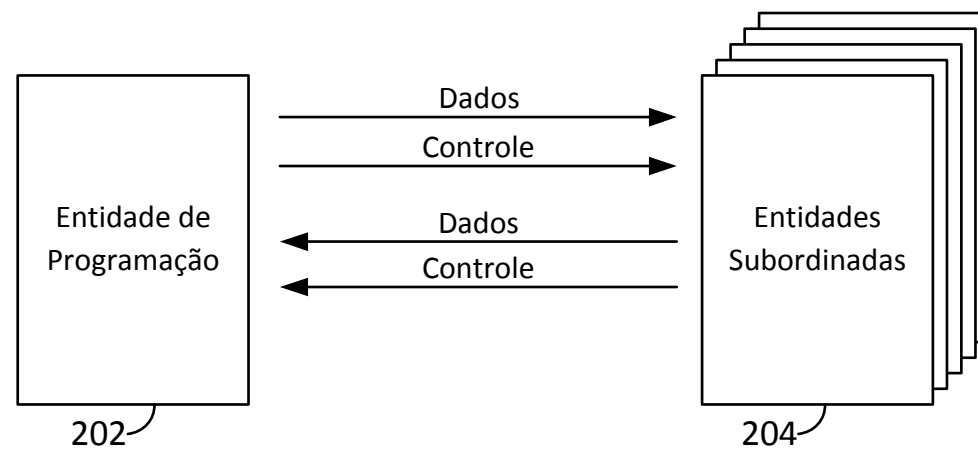
o dispositivo **caracterizado** pelo fato de que meios para receber são adicionalmente configurados para receber a indicação de capacidade (122) compreendendo 3 bits que são utilizados para sinalizar mais de 8 configurações da pluralidade de características suportadas, em que a indicação de capacidade (122) é configurada para não indicar individualmente o suporte da pluralidade de características; e

meios para configurar o dispositivo (100) para suportar a pluralidade de características com base na indicação de capacidade (122).

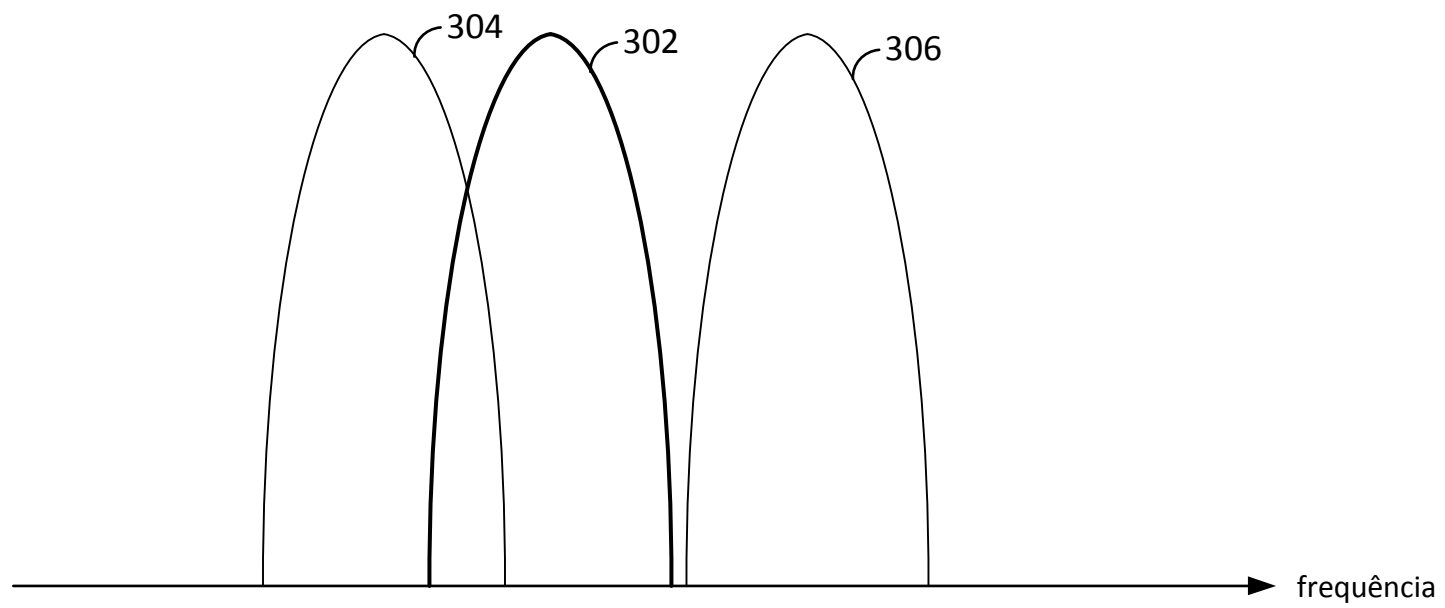
12. Memória **caracterizada** pelo fato de que compreende instruções armazenadas na mesma, as instruções sendo executadas por um computador para realizar o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 9.



**FIG. 1**

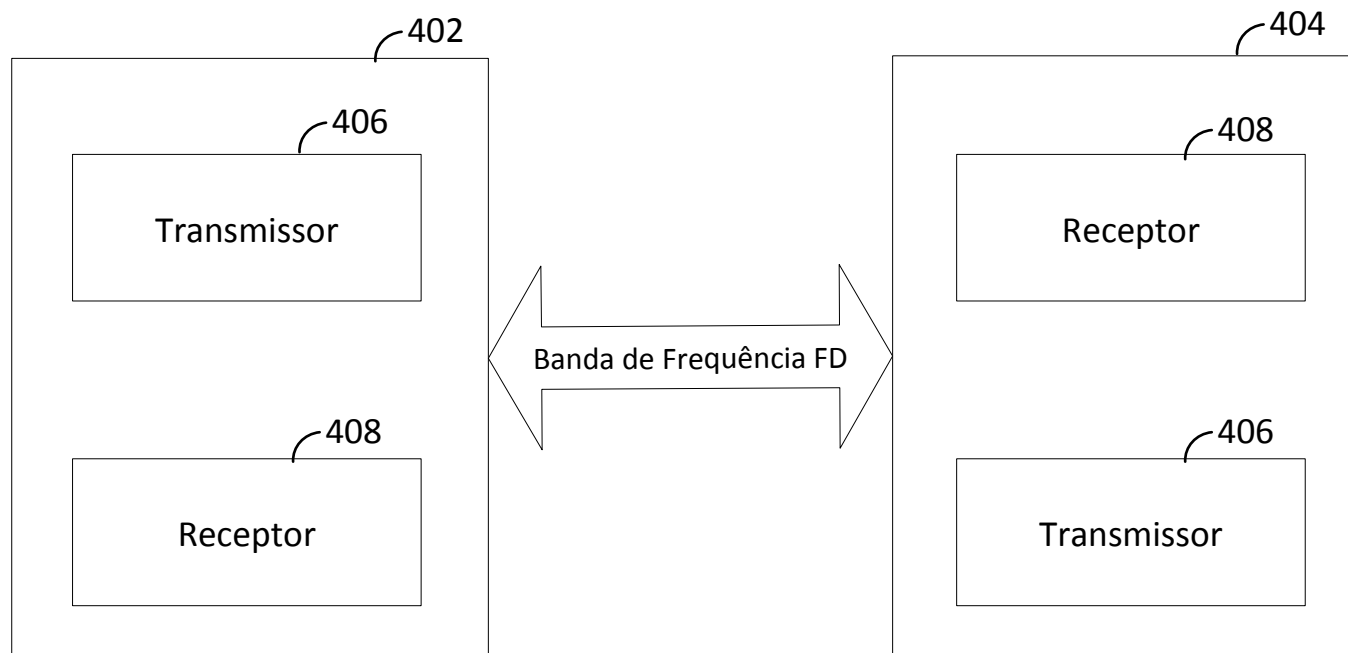


**FIG. 2**

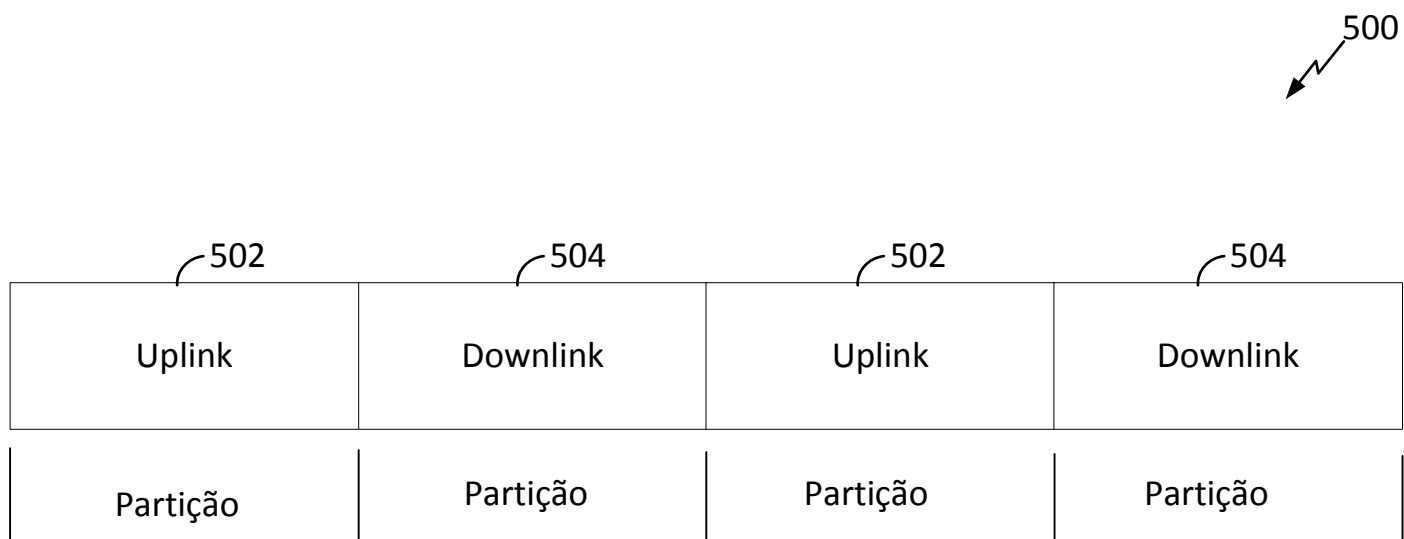


**FIG. 3**

## Duplexação Total De Mesma Frequência



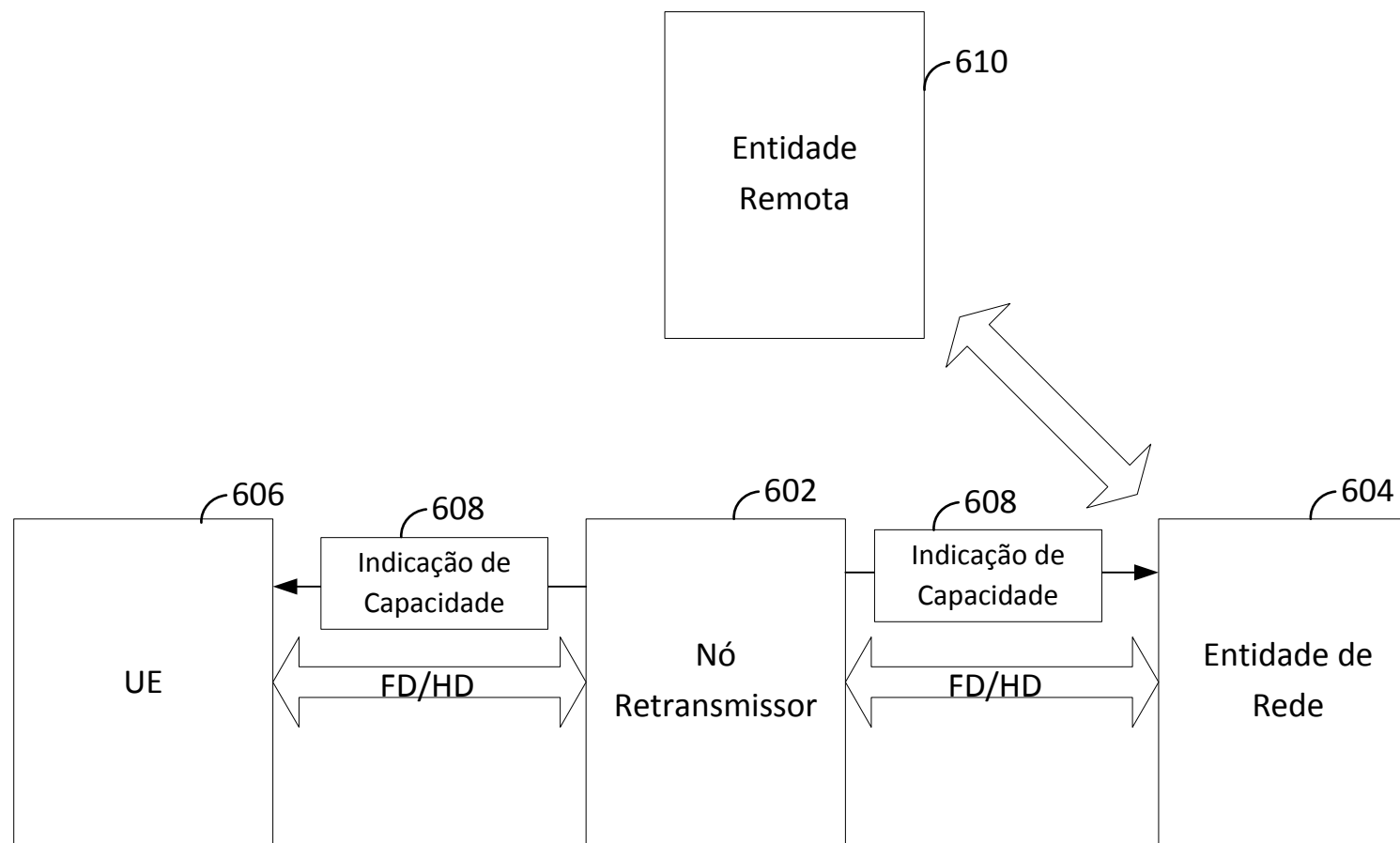
**FIG. 4**



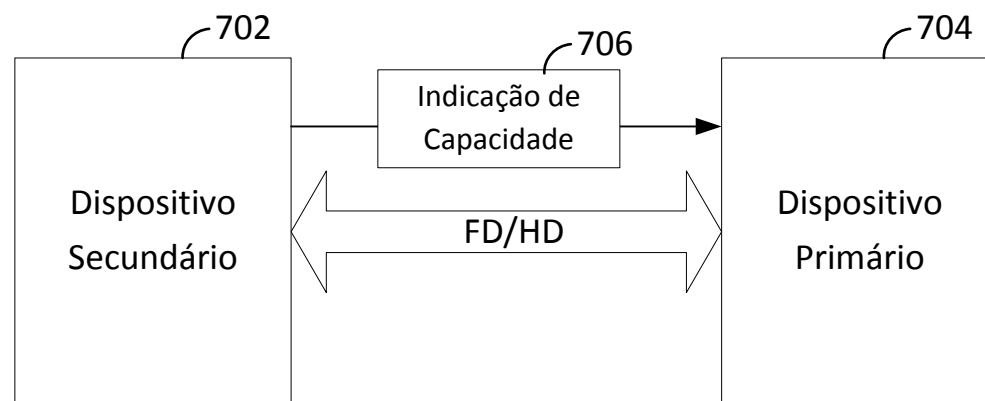
5/11

***FIG. 5***  
**Duplexação por Divisão de Tempo**

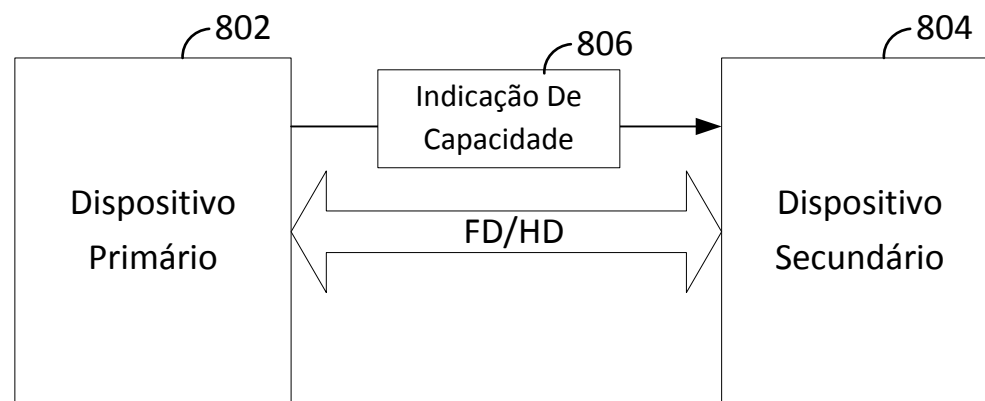




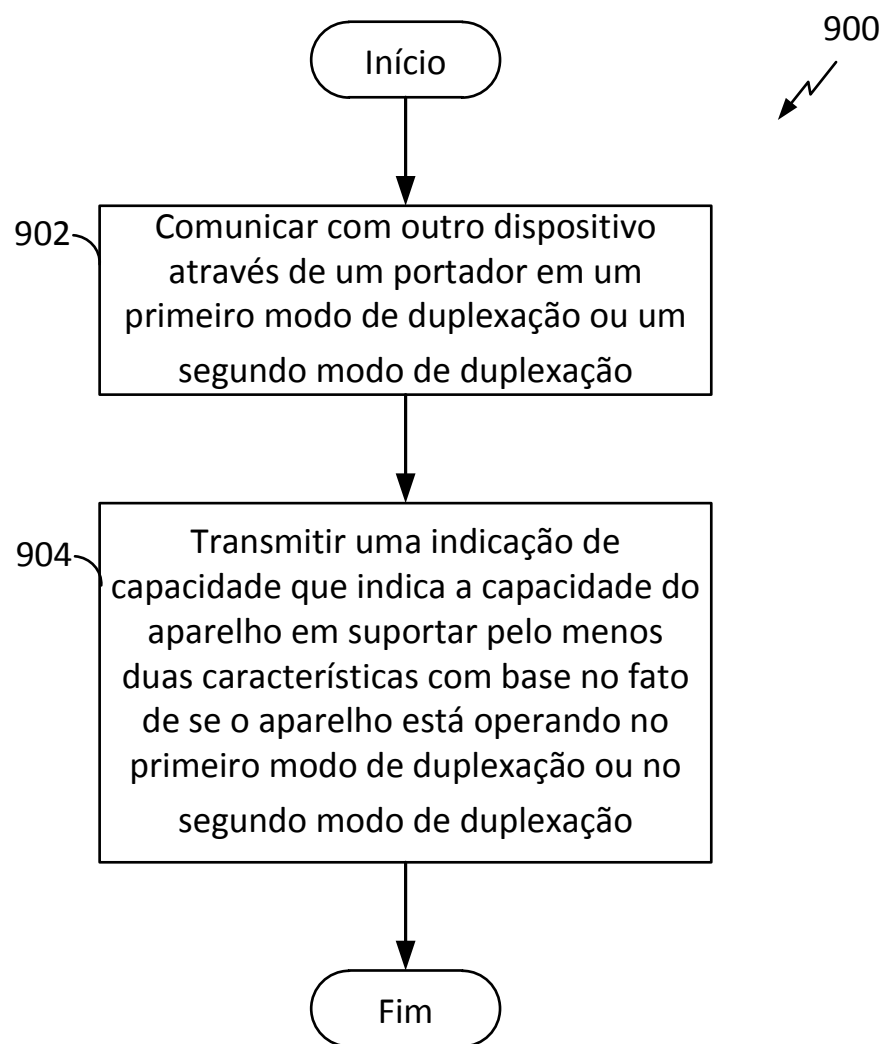
**FIG. 6**

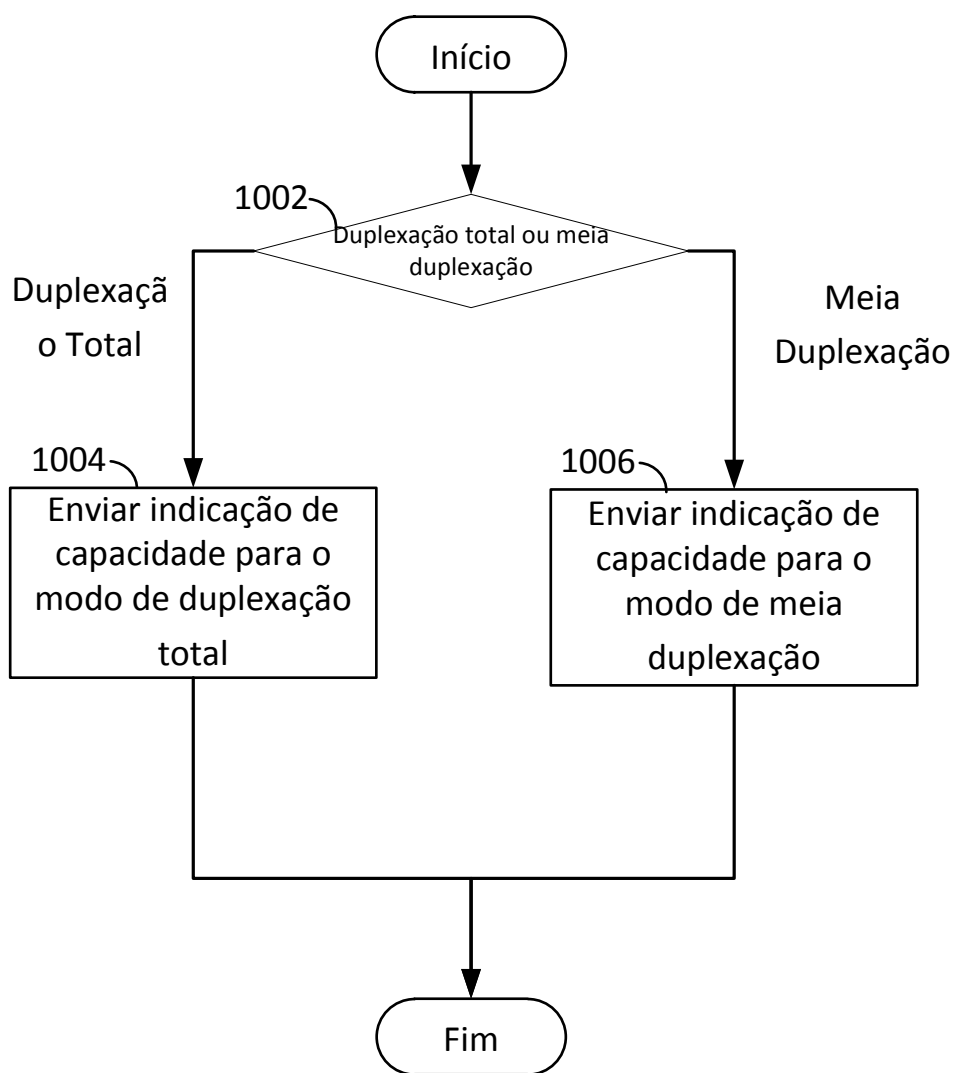


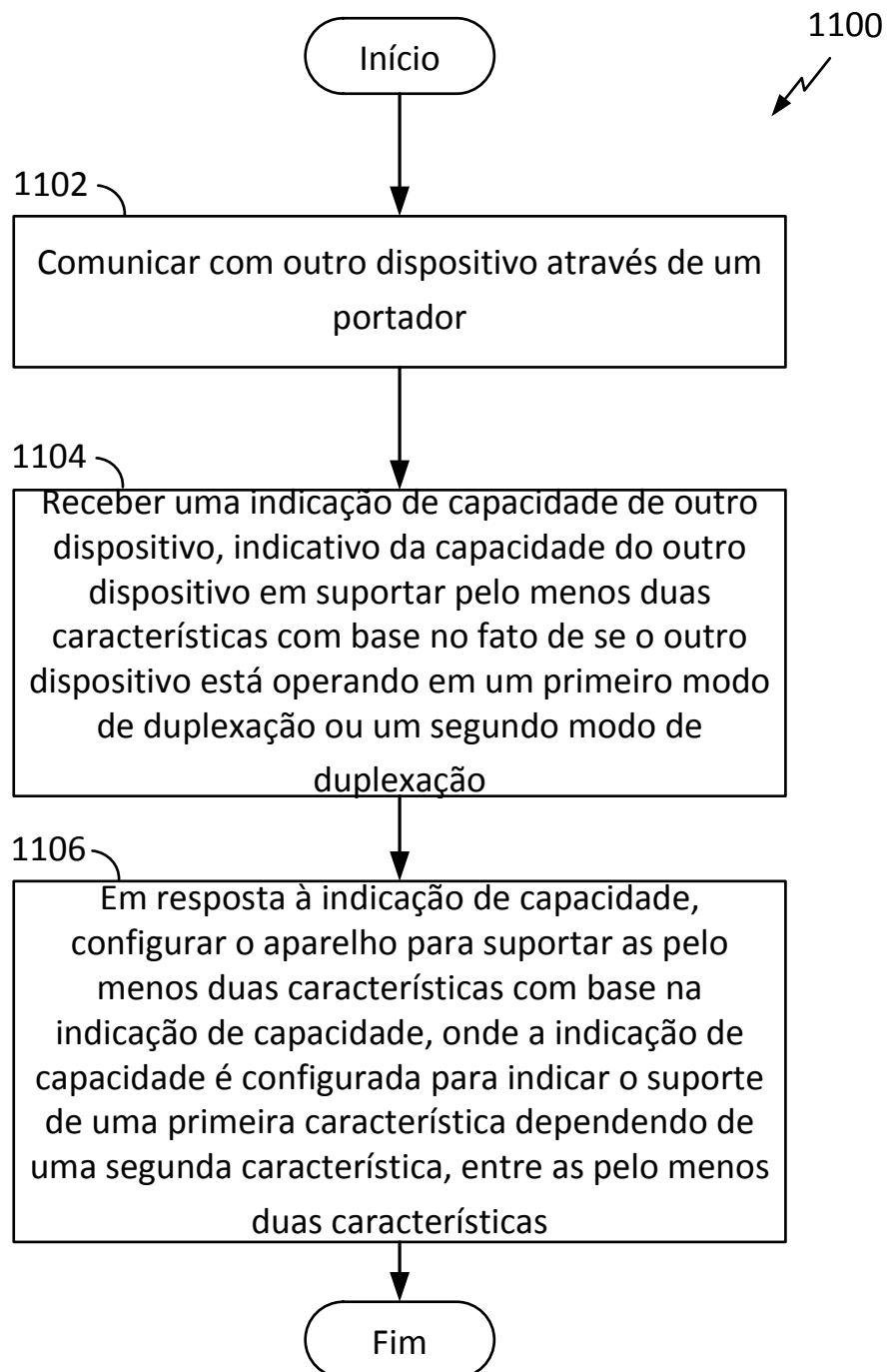
**FIG. 7**



**FIG. 8**

**FIG. 9**

**FIG. 10**

**FIG. 11**