



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

**(11) PI 0713860-1 B1**

**(22) Data do Depósito:** 10/07/2007

**(45) Data de Concessão:** 17/08/2021



**(54) Título:** SALTO EM FREQUÊNCIA EM UM AMBIENTE SC-FDMA

**(51) Int.Cl.:** H04B 1/7143; H04B 7/26; H04L 27/26.

**(52) CPC:** H04B 1/7143; H04B 7/2615; H04L 27/2602.

**(30) Prioridade Unionista:** 10/07/2006 US 60/819,916.

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

**(72) Inventor(es):** DURGA PRASAD MALLADI; BYOUNG-HOON KIM.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2007073112 de 10/07/2007

**(87) Publicação PCT:** WO 2008/008748 de 17/01/2008

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 07/01/2009

**(57) Resumo:** SALTO EM FREQUÊNCIA EM UM AMBIENTE SC-FDMA. A facilitação de salto em frequência para transmissão em acesso múltiplo por divisão de frequência de portador único (SC-FDMA) é descrita aqui. Por meio de exemplo, os dados de usuário transmitidos dentro de uma unidade de alocação de transmissão podem ser alterados por frequência com relação às partições com base em tempo da unidade de alocação. Como resultado disso, o salto em frequência pode ser realizado enquanto se preserva as restrições de portador único e uma razão de potência de pico para média baixa (PAPR). Adicionalmente, vários mecanismos alterados por frequência são descritos para realizar a preservação das restrições de portador único. Por exemplo, um programador pode selecionar entre a mudança de frequência cíclica, mudança de frequência transposta, e multiplexação de dados programados seletivos por frequência e que sofreram salto em frequência com base em uma auditoria de dados programados para a unidade de alocação de transmissão. Como resultado disso, a redução na interferência alcançada através do salto em frequência pode ser combinada com a PAPR baixa para várias configurações de alocação de dados.

"SALTO EM FREQUÊNCIA EM UM AMBIENTE SC-FDMA"

FUNDAMENTOS

CAMPO

[001] A descrição a seguir se refere geralmente a comunicações sem fio, e mais particularmente ao fornecimento de salto em frequência em uma transmissão de acesso múltiplo por divisão de frequência portadora única.

FUNDAMENTOS

[002] Os sistemas de comunicação sem fio são amplamente desenvolvidos para fornecer vários tipos de conteúdo de comunicação tal como, por exemplo, voz, dados e assim por diante. Os sistemas de comunicação sem fio típicos podem ser sistemas de acesso múltiplo capazes de suportar a comunicação com múltiplos usuários pelo compartilhamento de recursos disponíveis do sistema (por exemplo, largura de banda, potência de transmissão,). Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo podem incluir sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA), e similares.

[003] Geralmente, os sistemas de comunicação de acesso múltiplo sem fio podem suportar simultaneamente comunicação para múltiplos dispositivos móveis. Cada dispositivo móvel pode se comunicar com uma ou mais estações base através de transmissões em links de avanço e reverso. O link direto (ou downlink) se refere ao link de comunicação das estações base para os dispositivos móveis,

e o link reverso (ou uplink) se refere ao link de comunicação dos dispositivos móveis para as estações base. Adicionalmente, as comunicações entre os dispositivos móveis e as estações base podem ser estabelecidas através de sistemas de entrada única e saída única (SISO), sistemas de múltiplas entradas e saída única (MISO), sistemas de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO), e assim por diante.

[004] Os sistemas MIMO comumente empregam múltiplas antenas transmissoras ( $N_T$ ) e múltiplas antenas receptoras ( $N_R$ ) para a transmissão de dados. Um canal MIMO formado pelas antenas transmissoras  $N_T$  e receptoras  $N_R$  pode ser decomposto em  $N_S$  canais independentes, que podem ser referidos como canais espaciais, onde  $N_S \leq \{N_T, N_R\}$ . Cada um dos  $N_S$  canais independentes corresponde a uma dimensão. Ademais, os sistemas MIMO podem fornecer um desempenho aperfeiçoado (por exemplo, eficiência espectral aumentada, maior rendimento e/ou maior confiabilidade) se as dimensões adicionais criadas pelas múltiplas antenas transmissoras e receptoras forem utilizadas.

[005] Os sistemas MIMO podem suportar várias técnicas de duplexação para dividir as comunicações de link direto e reverso através de um meio físico comum. Por exemplo, os sistemas de duplexação por divisão de frequência (FDD) podem utilizar regiões de frequência diferentes para as comunicações de link direto e reverso. Adicionalmente, nos sistemas de duplexação por divisão de tempo (TDD), as comunicações de link direto e reverso podem empregar uma região de frequência comum. No entanto, as

técnicas convencionais podem fornecer um retorno limitado ou nenhum retorno relacionado com a informação de canal.

#### SUMÁRIO

[006] A seguir é apresentado um sumário simplificado de uma ou mais modalidades a fim de fornecer uma compreensão básica de tais modalidades. Esse sumário não é uma visão geral extensa de todas as modalidades contempladas, e não pretende identificar elementos chave ou críticos de todas as modalidades nem delinear o escopo de toda e qualquer modalidade. Sua única finalidade é apresentar alguns conceitos de uma ou mais modalidades de forma simplificada como uma introdução para a descrição detalhada que será apresentada posteriormente.

[007] De acordo com uma ou mais modalidades e descrição correspondente das mesmas, vários aspectos são descritos com relação à facilitação do salto em frequência para uma transmissão de acesso múltiplo por divisão de frequência (SC-FDMA) de portadora única. Os dados de usuário transmitidos dentro de uma unidade de alocação de transmissão podem ser mudados em frequência com relação às partições baseadas em tempo da unidade de alocação. Como resultado disso, o salto em frequência pode ser realizado enquanto se preserva as restrições da portadora única e uma razão de potência de pico baixo para média (PAPR) tipicamente desejada com relação à transmissão SC-FDMA. Adicionalmente, vários mecanismos alterados por frequência são descritos para realizar a preservação das restrições da portadora única. Mais especificamente, um programador pode selecionar entre a deslocamento de frequência cíclica, a deslocamento de frequência transposta, e a multiplexação de

dados programados seletivos por frequência e dados que sofreram salto em frequência com base em uma auditoria de dados programados para a unidade de alocação de transmissão. Como resultado disso, a redução na interferência alcançada através do salto em frequência pode ser combinada com a PAPR baixa alcançada através da transmissão SC-FDMA.

[008] De acordo com os aspectos relacionados, um método de fornecimento de salto em frequência em uma transmissão SC-FDMA que preserva as restrições de portadora única é descrito aqui. O método pode compreender a divisão de uma unidade de alocação de transmissão em pelo menos duas partições com base em tempo, as partições com base em tempo possuindo uma pluralidade de subdivisões de frequência. Adicionalmente, o método pode compreender a alocação de uma parte de dados de usuário para uma primeira subdivisão de frequência de uma primeira partição de tempo, e a alocação de mudança de uma parte subsequente dos dados de usuário para uma segunda subdivisão de frequência de uma segunda partição de tempo subsequente.

[009] Outro aspecto se refere a um equipamento que fornece salto em frequência na transmissão SC-FDMA. O equipamento pode compreender meios para dividir uma unidade de alocação de transmissão em pelo menos duas partições com base em tempo, as partições com base em tempo possuindo uma pluralidade de subdivisões de frequência. Adicionalmente, o equipamento pode compreender meios para alocação de uma parte dos dados de usuário para uma primeira subdivisão de frequência de uma primeira partição de tempo, e meios para mudar a alocação de uma parte

subsequente dos dados de usuário para uma segunda subdivisão de frequência de uma segunda partição de tempo subsequente.

[0010] Outro aspecto se refere a um sistema que facilita o salto em frequência na transmissão SC-FDMA. O sistema pode compreender um processador de multiplexação que divide uma unidade de alocação de transmissão em pelo menos duas partições com base em tempo, as partições com base em tempo possuindo uma pluralidade de subdivisões de frequência. Adicionalmente, o sistema pode compreender um programador que aloca uma parte dos dados de usuário a uma primeira subdivisão de frequência de uma primeira partição de tempo e aloca uma parte subsequente de dados de usuário a uma segunda subdivisão de frequência de frequência alterada de uma segunda partição de tempo subsequente.

[0011] Um aspecto adicional se refere a um processador que facilita o salto em frequência na transmissão SC-FDMA de modo a preservar as restrições da portadora única. O processador pode compreender um dispositivo de divisão de uma unidade de alocação de transmissão em pelo menos duas partições com base em tempo, as partições com base em tempo possuindo uma pluralidade de subdivisões de frequência. Adicionalmente, o processador pode compreender meios para alocar uma parte dos dados de usuário a uma primeira subdivisão de frequência de uma primeira partição de tempo, e meios para mudar a alocação de uma parte subsequente dos dados de usuário para uma segunda subdivisão de frequência de uma segunda partição de tempo subsequente.

[0012] Outro aspecto adicional se refere a um produto de programa de computador que facilita o salto em frequência na transmissão SC-FDMA de modo a preservar as restrições de portadora única. O produto de programa de computador pode compreender códigos executáveis por pelo menos um computador para dividir uma unidade de alocação de transmissão em pelo menos duas partições com base em tempo, as partições com base em tempo possuindo uma pluralidade de subdivisões de frequência, alocar uma parte dos dados de usuário a uma primeira subdivisão de frequência de uma primeira partição de tempo, e mudar a alocação de uma parte subsequente de dados de usuário para uma segunda subdivisão de frequência de uma segunda partição de tempo subsequente.

[0013] Outro aspecto se refere a um método de transmissão de dados através de um canal de uplink SC-FDMA utilizando o salto em frequência. O método pode compreender o recebimento de informação relacionada com a alocação alterada por frequência dos dados de usuário através de uma pluralidade de partições de tempo de uma unidade de alocação de transmissão para uso em uma transmissão de uplink SC-FDMA, e meios para organizar os dados de usuário em um pacote de dados de transmissão de acordo com a informação recebida.

[0014] Outro aspecto adicional se refere a um sistema que transmite dados através de um canal de uplink SC-FDMA utilizando salto em frequência. Tal sistema pode compreender uma antena que recebe informação relacionada com alocação alterada por frequência dos dados de usuário através de uma pluralidade de partições de tempo de uma unidade de alocação de transmissão em uma transmissão de

uplink SC-FDMA. Adicionalmente, o sistema pode compreender um programador que organiza os dados de usuário em um pacote de dados de transmissão de acordo com a informação recebida.

[0015] Outro aspecto se refere a um processador que fornece transmissão de dados através de um canal de uplink SC-FDMA utilizando salto em frequência. O processador pode compreender meios para o recebimento de informação relacionada com a alocação alterada por frequência dos dados de usuário através de uma pluralidade de partições de tempo de uma unidade de alocação de transmissão para uso em uma transmissão de uplink SC-FDMA. Adicionalmente, o processador pode compreender meios para organizar os dados de usuário em um pacote de dados de transmissão de acordo com a informação recebida.

[0016] Um aspecto adicional se refere a um produto de programa de computador que facilita o fornecimento da transmissão de dados através de um canal de uplink SC-FDMA utilizando o salto em frequência. O produto de programa de computador pode compreender códigos executáveis por pelo menos um computador para receber informação relacionada com uma alocação alterada por frequência de dados de usuário através de uma pluralidade de partições de tempo de uma unidade de alocação de transmissão para uso em uma transmissão de uplink SC-FDMA. Adicionalmente, o produto de programa de computador pode compreender códigos executáveis por pelo menos um computador para organizar os dados de usuário em um pacote de dados de transmissão de acordo com a informação recebida.



[0017] Para se realizar as finalidades acima e outras relacionadas, as uma ou mais modalidades compreendem as características doravante totalmente descritas e particularmente destacadas nas reivindicações. A descrição a seguir e os desenhos em anexo apresentam em determinados detalhes aspectos ilustrativos de uma ou mais modalidades. Esses aspectos são indicativos, no entanto, de apenas poucas dentre as várias formas nas quais os princípios de várias modalidades podem ser empregados e as modalidades descritas devem incluir todos os ditos aspectos e suas equivalências.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0018] A figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio de acordo com os vários aspectos apresentados aqui;

[0019] A figura 2 representa um equipamento de comunicações ilustrativo para o emprego com um ambiente de comunicações sem fio;

[0020] A figura 3 ilustra uma metodologia ilustrativa para facilitar o salto em frequência na transmissão SC-FDMA;

[0021] A figura 4 apresenta uma metodologia ilustrativa para fornecer o salto em frequência de deslocamento cíclico para a transmissão SC-FDMA;

[0022] A figura 5 ilustra uma metodologia ilustrativa para o fornecimento do salto em frequência de transposição espelhada para a transmissão SC-FDMA;

[0023] A figura 6 apresenta uma metodologia de amostra para a escolha entre os mecanismos de salto em

frequência SC-FDMA com base em uma alocação de dados de usuário de acordo com um ou mais aspectos;

[0024] A figura 7 ilustra uma metodologia ilustrativa para a transmissão que sofreu salto não em frequência e salto em frequência de multiplexação em um ambiente SC-FDMA;

[0025] A figura 8 apresenta uma transformação de sinal SC-FDMA ilustrativa que fornece uma razão de potência de pico para média baixa;

[0026] A figura 9 ilustra uma unidade de alocação de transmissão de amostra empregando o salto em frequência de deslocamento cíclico de acordo com um ou mais aspectos;

[0027] A figura 10 ilustra uma unidade de alocação de transmissão de amostra empregando o salto em frequência de transposição espelhada de acordo com aspectos adicionais;

[0028] A figura 11 apresenta uma unidade de alocação de transmissão ilustrativa empregando dados de usuário que sofreram salto em frequência e salto não em frequência multiplexados de acordo com aspectos adicionais;

[0029] A figura 12 ilustra um terminal de acesso de amostra que pode utilizar salto em frequência na transmissão SC-FDMA de uplink de acordo com um ou mais aspectos;

[0030] A figura 13 apresenta uma estação base ilustrativa que pode ser empregada em conjunto com um ambiente de rede sem fio como descrito aqui;

[0031] A figura 14 ilustra um sistema de amostra que facilita a transmissão de salto em frequência

em um ambiente SC-FDMA de acordo com os aspectos descritos aqui;

[0032] A figura 15 apresenta um sistema que facilita o salto em frequência para a transmissão SC-FDMA de uplink por um ou mais terminais de usuário;

[0033] A figura 16 apresenta um sistema que utiliza o salto em frequência para a transmissão SC-FDMA de uplink para uma ou mais estações base de rede.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[0034] Vários aspectos serão agora descritos com referência aos desenhos, nos quais referências numéricas similares são utilizadas para se referir a elementos similares por todas as vistas. Na descrição a seguir, para fins de explicação, inúmeros detalhes específicos são apresentados a fim de fornecer uma compreensão profunda de um ou mais aspectos. Pode ser evidente, no entanto, que tais aspectos podem ser praticados sem esses detalhes específicos. Em outros casos, estruturas e dispositivos bem conhecidos são ilustrados na forma de diagrama de blocos a fim de facilitar a descrição de um ou mais aspectos.

[0035] Adicionalmente, vários aspectos da descrição serão descritos abaixo. Deve ser aparente que os ensinamentos apresentados aqui podem ser consubstanciados em uma ampla variedade de formas e que qualquer estrutura e/ou função específica descrita aqui é meramente representativa. Com base nos ensinamentos apresentados aqui os versados na técnica podem apreciar que um aspecto descrito aqui pode ser implementado independentemente de quaisquer outros aspectos e que dois ou mais desses

aspectos podem ser combinados de várias formas. Por exemplo, um equipamento pode ser implementado e/ou um método praticado utilizando qualquer número de aspectos apresentados aqui. Adicionalmente, um equipamento pode ser implementado e/ou método praticado utilizando-se outra estrutura e/ou funcionalidade em adição a um ou mais dos aspectos apresentados aqui. Como um exemplo, muitos dos métodos, dispositivos, sistemas e aparelhos descritos aqui são descritos no contexto de um ambiente de comunicação sem fio de portadora única. Os versados na técnica devem apreciar que técnicas similares podem se aplicar a outros ambientes de comunicação.

[0036] Como utilizado nesse pedido, os termos "componente", "sistema" e similares devem se referir a uma entidade relacionada com computador, seja hardware, software, software em execução, firmware, middleware, micro código e/ou qualquer combinação dos mesmos. Por exemplo, um componente, pode ser, mas não está limitado a ser um processo rodando em um processador, um processador, um objeto, um elemento executável, uma sequência de execução, um programa e/ou um computador. Um ou mais componentes podem residir dentro de um processo e/ou sequência de execução e um componente pode ser localizado em um computador e/ou distribuído entre dois ou mais computadores. Além disso, esses componentes podem ser executados a partir de várias mídias legíveis por computador possuindo várias estruturas de dados armazenadas na mesma. Os componentes podem se comunicar por meio de processos locais e/ou remotos tal como de acordo com um sinal possuindo um ou mais pacotes de dados (por exemplo,

dados de um componente interagindo com outro componente em um sistema local, sistema distribuído, e/ou através de uma rede tal como a Internet com outros sistemas por meio de sinal). Adicionalmente, os componentes dos sistemas descritos aqui podem ser dispostos novamente e/ou complementados por componentes adicionais a fim de facilitar a obtenção de vários aspectos, objetivos, vantagens, etc. descritos com relação ao mesmo, e que não são limitados às configurações precisas apresentadas em uma determinada figura, como será apreciado pelos versados na técnica.

[0037] Adicionalmente, vários aspectos são descritos aqui com relação a uma estação de assinante. Uma estação de assinante também pode ser chamada de sistema, unidade de assinante, estação móvel, móvel, estação remota, terminal remoto, terminal de acesso, terminal de usuário, agente de usuário, dispositivo de usuário ou equipamento de usuário. Uma estação de assinante pode ser um telefone celular, um telefone sem fio, um telefone de Protocolo de Iniciação de Sessão (SIP), uma estação de circuito local sem fio (WLL), um assistente digital pessoal (PDA), um dispositivo portátil possuindo capacidade de conexão sem fio, ou outro dispositivo de processamento conectado a um modem sem fio ou mecanismo similar facilitando a comunicação sem fio com um dispositivo de processamento.

[0038] Ademais, vários aspectos ou características descritos aqui podem ser implementados como um método, equipamento, ou artigo de fabricação utilizando técnicas de programação e/ou engenharia padrão. O termo "artigo de fabricação" como utilizado aqui deve englobar um

programa de computador acessível a partir de qualquer dispositivo legível por computador, portadora ou mídia. Por exemplo, a mídia legível por computador pode incluir, mas não está limitada a dispositivos de armazenamento magnético (por exemplo, disco rígido, disco flexível, tiras magnéticas...), discos óticos (por exemplo, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD)...), cartões inteligentes, dispositivos de memória flash (por exemplo, cartão, stick, key drive...). Adicionalmente, vários meios de armazenamento descritos aqui podem representar um ou mais dispositivos e/ou outros meios legíveis por máquina para o armazenamento de informação. O termo "meio legível por máquina" pode incluir, sem ser limitado a canais sem fio e vários outros meios capazes de armazenar, conter, e/ou portar instruções e/ou dados.

[0039] Ademais, o termo "ilustrativo" é utilizado aqui para significar servindo como um exemplo, caso ou ilustração. Qualquer aspecto ou desenho descrito aqui como "ilustrativo" não deve ser necessariamente considerado como preferido ou vantajoso sobre outros aspectos ou desenhos. Ao invés disso, o uso do termo ilustrativo deve apresentar conceitos de uma forma concreta. Como utilizado nesse pedido, o termo "ou" deve significar um "ou" inclusivo ao invés de um "ou" exclusivo. Isso é, a menos que especificado o contrário, ou a menos que seja claro a partir do contexto, "X emprega A ou B" significa qualquer uma dentre as permutas inclusivas naturais. Isso é, se X emprega A; X emprega B; ou X emprega ambos A e B, então "X emprega A ou B" é satisfeito sob qualquer um dos casos acima. Adicionalmente, os artigos

"um", "uma" como utilizados nesse pedido e nas reivindicações em anexo devem ser considerados geralmente como significando "um ou mais de um" ou "uma ou mais de uma", a menos que seja especificado o contrário ou que seja claro a partir do contexto que deva ser utilizada a forma no singular.

[0040] Como utilizado aqui, os termos "inferir" ou "inferência" se referem geralmente ao processo de racionalização sobre ou inferência do sistema, ambiente e/ou usuário a partir de um conjunto de observações capturadas através de eventos e/ou dados. A inferência pode ser empregada para identificar um contexto ou ação específico, ou pode gerar uma distribuição de probabilidade através dos estados, por exemplo. A inferência pode ser probabilística, isso é, a computação de uma distribuição de probabilidade através dos estados de interesse com base em uma consideração de dados e eventos. A inferência também pode se referir a técnicas empregadas para a composição de eventos de nível superior a partir de um conjunto de eventos e/ou dados. Tal inferência resulta na construção de novos eventos ou ações a partir de um conjunto de eventos observados e/ou dados de evento armazenados, caso ou não sejam eventos correlacionados em proximidade temporal, e se tais eventos e dados provêm de uma ou várias fontes de eventos e dados.

[0041] A figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio 100 com múltiplas estações base 110 e múltiplos terminais 120, de forma que possa ser utilizado em conjunto com um ou mais aspectos. Uma estação base é geralmente uma estação fixa que se comunica com os

terminais e também pode ser chamada de ponto de acesso, Nó B, ou alguma outra terminologia. Cada estação base 110 fornece cobertura de comunicação para uma área geográfica particular, ilustrada como três áreas geográficas, rotuladas 102a, 102b, 102c. O termo "célula" pode se referir a uma estação base e/ou sua área de cobertura dependendo do contexto no qual o termo é utilizado. Para se aperfeiçoar a capacidade do sistema, uma área de cobertura de estação base pode ser dividida em múltiplas áreas menores (por exemplo, três áreas menores, de acordo com a célula 102a na figura 1), 104a, 104b e 104c. Cada área menor pode ser servida por um subsistema transceptor de base respectivo (BTS). O termo "setor" pode se referir a um BTS e/ou sua área de cobertura dependendo do contexto no qual o termo é utilizado. Para uma célula setorizada, os BTSs para todos os setores dessa célula são tipicamente co-localizados dentro da estação base para a célula. As técnicas de transmissão descritas aqui podem ser utilizadas para um sistema com células setorizadas além de um sistema com células não setorizadas. Por motivos de simplicidade, na descrição a seguir, o termo "estação base" é utilizado de forma genérica para uma estação fixa que serve um setor além de uma estação fixa que serve uma célula.

[0042] Os terminais 120 são tipicamente distribuídos através de todo o sistema, e cada terminal pode ser fixo ou móvel. Um terminal também pode ser chamado de estação móvel, equipamento de usuário, dispositivo de usuário, ou alguma outra terminologia. Um terminal pode ser um dispositivo sem fio, um telefone celular, um PDA, um cartão de modem sem fio, e assim por diante. Cada terminal



120 pode se comunicar com zero, uma ou múltiplas estações base em downlink e uplink em qualquer momento determinado. Downlink (ou link direto) se refere ao link de comunicação das estações base para os terminais, e uplink (ou link reverso) se refere ao link de comunicação dos terminais para as estações base.

[0043] Para uma arquitetura centralizada, um controlador de sistema 130 acopla as estações base 110 e fornece a coordenação e controle para as estações base 110. Para uma arquitetura distribuída, as estações base 110 podem se comunicar uma com a outra como necessário. A transmissão de dados no link direto ocorre a partir de um ponto de acesso para um terminal de acesso em ou perto da taxa de dados máxima que pode ser suportada pelo link direto e/ou sistema de comunicação. Canais adicionais do link direto (por exemplo, canal de controle) podem ser transmitidos a partir de múltiplos pontos de acesso para um terminal de acesso. A comunicação de dados de link reverso pode ocorrer a partir de um terminal de acesso para um ou mais pontos de acesso.

[0044] A figura 2 é uma ilustração de um ambiente de comunicação sem fio semi-planejado ou ad hoc 200, de acordo com vários aspectos. O sistema 200 pode compreender uma ou mais estações base 202 em um ou mais setores que recebem, transmitem, repetem, etc. os sinais de comunicação sem fio um para o outro e/ou para um ou mais dispositivos móveis 204. Como ilustrado, cada estação base 202 pode fornecer cobertura de comunicação para uma área geográfica particular, ilustrada como três áreas geográficas, rotuladas 206a, 206b, 206c e 206d. Cada

estação base 202 pode compreender uma corrente transmissora e uma corrente receptora, cada uma das quais, por sua vez, compreende uma pluralidade de componentes associados com a transmissão e recepção de sinal (por exemplo, processadores, moduladores, multiplexadores, demoduladores, demultiplexadores, antenas e assim por diante), como será apreciado pelos versados na técnica. Os dispositivos móveis 204 podem ser, por exemplo, telefones celulares, telefones inteligentes, laptops, dispositivos de comunicação portáteis, dispositivos de computação portáteis, rádios via satélite, sistemas de posicionamento global, PDAs, e/ou qualquer outro dispositivo adequado para comunicação através da rede sem fio 200. O sistema 200 pode ser empregado em conjunto com vários aspectos descritos aqui a fim de facilitar o fornecimento de retorno para um ambiente de comunicação sem fio, como apresentado com relação às figuras subsequentes.

[0045] Com referência às figuras de 3 a 7, as metodologias referentes ao fornecimento de salto em frequência em um ambiente SC-FDMA são apresentadas. Enquanto o salto em frequência típico foi demonstrado nos ambientes FDMA padrão, além de em ambientes FDMA ortogonal (OFDMA), um ambiente de portadora única representa problemas particulares para o salto em frequência. Primeiro, os dados e designações de tons para um período de transmissão não podem ser arbitrariamente misturados novamente. Isso pode destruir tipicamente as restrições de portadora única. Por exemplo, designações contíguas de uma forma de onda SC-FDMA local devem ser preservadas. Como resultado disso, a presente descrição fornece estratégias

de salto restritas que preservam as restrições de portadora única. Como utilizado aqui, três estratégias ilustrativas são fornecidas e chamadas de salto em frequência alterado de forma cíclica, salto em frequência por transposição espelhada, e uma estratégia de multiplexação que integra o salto em frequência com a programação seletiva de frequência. Deve-se apreciar, no entanto, que as estratégias de deslocamento de frequência adicionais não particularmente articuladas aqui, mas incluídas no escopo da matéria reivindicada e nos desenhos relacionados também podem ser incorporadas na especificação.

[0046] Enquanto que, para fins de simplicidade de explicação, as metodologias são ilustradas e descritas como uma série de atos, deve-se compreender e apreciar que as metodologias não são limitadas pela ordem dos atos, visto que alguns atos podem, de acordo com um ou mais aspectos, ocorrer em ordens diferentes e/ou simultaneamente com outros atos com relação ao que foi ilustrado e descrito aqui. Por exemplo, os versados na técnica compreenderão e apreciarão que uma metodologia pode ser alternativamente representada como uma serie de estados ou eventos inter-relacionados, tal como em um diagrama de estado. Ademais, nem todos os atos ilustrados podem ser necessários para se implementar uma metodologia de acordo com um ou mais aspectos.

[0047] A figura 3 ilustra uma metodologia ilustrativa 300 para facilitar o salto em frequência em um ambiente SC-FDMA. O método 300 pode facilitar uma estratégia de salto em frequência controlada com designação SC-FDMA localizada (LFDMA), de modo a fornecer redução de

interferência e benefícios de diversidade de largura de banda de salto em frequência com qualidades PAPR baixa da transmissão SC-FDMA. Como um exemplo mais específico, o método 300 pode dividir uma unidade de recurso de alocação de transmissão em múltiplas subpartes com base em frequência e tempo. Adicionalmente, os dados de usuário distribuídos através das subpartes com base em tempo podem ser alocados em diferentes subpartes de frequência. Mais especificamente, a fim de se preservar as designações de tom necessárias para facilitar a transmissão PAPR baixa, o método 300 pode mudar em frequência os segmentos de dados de usuário de forma linear através das subpartes de tempo, modular uma largura de banda de sistema total (por exemplo, ver figura 9, abaixo, para uma representação detalhada do deslocamento cíclico linear). Alternativamente, ou adicionalmente, o método 300 pode transpor de forma espelhada os segmentos de dados de usuário (por exemplo, ver a figura 10, abaixo, para uma representação detalhada da transposição espelhada) ao longo de uma linha central da largura de banda total do sistema.

[0048] De acordo com o método 300, em 302, uma unidade de transmissão de período de alocação (unidade TXMIT) pode ser dividida em uma pluralidade de partições com base em tempo, e uma pluralidade de subdivisões com base em frequência. Por exemplo, a unidade TXMIT pode ser dividida em pelo menos duas partições com base em tempo, onde cada partição inclui uma parte da pluralidade de subdivisões de frequência. A unidade TXMIT pode ter um intervalo de tempo de transmissão total (TTI) de 1 ms., por exemplo. Adicionalmente, as subdivisões de frequência

podem, cada uma, compartilhar uma parte da largura de banda de frequência total da unidade TXMIT, tal como 9 megahertz (MHz), por exemplo. Deve-se apreciar que qualquer TTI adequado ou largura de banda de frequência total pode ser associado com a unidade TXMIT de acordo com a presente descrição e com as restrições de transmissão de portadora única.

[0049] Em 304, uma parte dos dados de usuário pode ser alocada a uma primeira subdivisão de frequência de uma primeira partição de tempo. Os dados de usuário podem ser relacionados com qualquer serviço de rede de comunicação (por exemplo, serviços de voz, serviços de texto, tal como envio de mensagem de texto, envio de mensagem instantânea e similares, serviços de dados, tal como sequenciamento de vídeo, sequenciamento de áudio, navegação em rede, transferência de dados com uma rede de dados remota incluindo a Internet, ou similar) que podem ser portados através de redes relacionadas com SC-FDMA. Como um exemplo não limitador mais específico, uma primeira parte dos dados relacionado com um serviço de sequenciamento de vídeo pode ser alocada a uma subdivisão de 900 quilohertz (kHz) da largura de banda de frequência associada com uma unidade TXMIT. Mais especificamente, a subdivisão de 900 kHz pode ser qualquer subdivisão adequada, tal como a primeira, segunda, terceira,..., nona ou décima subdivisão de uma largura de banda de 9 MHz de uma unidade TXMIT. Deve-se apreciar que os versados na técnica reconhecerão outras combinações adequadas de subdivisões de frequência, largura de banda total e alocação de dados como estando dentro do escopo da matéria

reivindicada e da descrição relacionada. Tais combinações são incorporadas aqui.

[0050] Em 306, a alocação de uma parte subsequente de dados de usuário é alterada para uma segunda subdivisão de frequência de uma segunda partição de tempo subsequente. Continuando com o exemplo anterior, a parte subsequente dos dados de usuário pode ser a informação de sequenciamento de vídeo adicional associada com um aplicativo de sequenciamento de vídeo. Adicionalmente, a parte subsequente dos dados de usuário pode ser alocada a uma subdivisão de frequência de 900 kHz diferente da segunda partição de tempo para facilitar o salto em frequência entre as primeira e segunda partições de tempo. Como resultado disso, benefícios de baixa interferência da transmissão que sofreu salto em frequência podem ser incorporados a um ambiente SC-FDMA pelo método 300. Mais particularmente, uma relação entre a primeira subdivisão de frequência e a segunda subdivisão de frequência pode ser mantida preservando a continuidade das designações de tom na transmissão (por exemplo, ver figura 8 para uma representação detalhada das designações de tom contíguas na transmissão SC-FDMA). Como resultado disso, as qualidades PAPR baixa benéficas da transmissão LFDMA que podem reduzir a saída de potência dos dispositivos de terminal durante a transmissão em uplink, também podem ser mantidas. Como resultado disso, o método 300 pode fornecer uma abordagem nova à incorporação de salto em frequência em um ambiente SC-FDMA, combinando assim os benefícios de ambas as arquiteturas de transmissão.

[0051] A figura 4 representa uma metodologia ilustrativa 400 para o fornecimento de salto em frequência de deslocamento cíclico para a transmissão SC-FDMA. De acordo com outros aspectos, o método 400 pode fornecer o salto em frequência de uma forma restrita que preserva a designação de tom contígua de um período de alocação LFDMA programado. Como resultado disso, o método 400 facilita a integração dos benefícios das arquiteturas de salto em frequência e comunicação SC-FDMA.

[0052] De acordo com o método 400, em 402, uma unidade TXMIT de alocação SC-FDMA de uplink pode ser dividida em uma pluralidade de partições com base em tempo e uma pluralidade de subdivisões com base em frequência. Por exemplo, cada partição da unidade TXMIT pode receber uma parte do TTI total da unidade TXMIT (por exemplo, 1 ms.), e cada subdivisão de frequência pode receber uma parte de uma largura de banda de frequência da unidade TXMIT (por exemplo, 9 MHz). Adicionalmente, as subdivisões de frequência podem abranger todo o TTI, de forma que cada partição de tempo receba uma parte de cada subdivisão de frequência.

[0053] Em 404, uma primeira subdivisão de frequência em uma primeira partição de tempo pode ser separada em frequência de uma segunda subdivisão de frequência em uma segunda partição de tempo por substancialmente metade da largura de banda de frequência da unidade TXMIT. Por exemplo, se a largura de banda de frequência for de 9 MHz, então substancialmente metade da mesma é igual a substancialmente 4,5 MHz. Consequentemente, as primeira e segunda subdivisões podem ser alteradas (por

exemplo, de forma linear, modulando toda a largura de banda de frequência) por substancialmente 4,5 MHz em frequência. Adicionalmente, cada uma das subdivisões criadas na referência numérica 402 também pode ser alterada de forma linear por substancialmente metade da largura de banda de frequência da unidade TXMIT, módulo da largura de banda de frequência total (por exemplo, ver figura 9 por uma representação detalhada da deslocamento de frequência linear substancialmente por metade de uma largura de banda de frequência).

[0054] Como um exemplo para ilustrar o acima exposto, uma unidade TXMIT de acordo com a metodologia 400 pode ter uma largura de banda total de 10 MHz. A unidade TXMIT pode ser dividida em 4 subdivisões de frequência, cada uma possuindo substancialmente 2,5 MHz de largura de banda, de forma que as larguras de banda das 4 subdivisões de frequência somem exatamente 10 MHz. Adicionalmente, de acordo com a referência numérica 404, uma primeira subdivisão de frequência, possuindo uma largura de banda de 2,5 MHz que corresponde a uma parte de 0 a 2,5 MHz da largura de banda total, por exemplo, pode ser separada em frequência de uma subdivisão correspondente da segunda partição de tempo por substancialmente metade da largura de banda total (por exemplo, 0,5 MHz). Como resultado disso, tal subdivisão correspondente pode ter substancialmente uma largura de 2,5 MHz correspondente a uma parte de 5,0 MHz a 7,5 MHz da largura de banda total.

[0055] Também de acordo com a referência numérica 404, uma mudança linear na largura de banda pode "enrolar" de uma extremidade superior do espectro de



largura de banda total para uma extremidade inferior do espectro de largura de banda total, e vice-versa. Por exemplo, se uma primeira subdivisão de uma primeira partição de tempo corresponder a uma parte de 7,5 MHz a 10,0 MHz da largura de banda total, uma subdivisão correspondente alterada de forma linear (por exemplo, a segunda subdivisão) na segunda partição de tempo pode incluir uma parte de 2,5 MHz a 5,0 MHz da largura de banda total. Como um exemplo adicional uma primeira subdivisão possuindo uma parte de 5,0 MHz a 7,5 MHz da largura de banda total pode corresponder a uma segunda subdivisão possuindo uma parte de 0 a 2,5 MHz da largura de banda total. Como resultado disso, uma mudança linear em frequência pode "enrolar" do limite superior de um espectro (por exemplo, 10,0 MHz) para um limite inferior de um espectro (por exemplo, 0 MHz), e vice-versa. Como resultado disso, as designações de tom contíguas podem ser preservadas de acordo com os aspectos do método 400 e de acordo com a matéria descrita em geral.

[0056] Em 406, os dados de usuário podem ser alocados em uma primeira subdivisão de frequência em uma primeira partição de tempo. Em 408, uma parte adicional dos dados de usuário pode ser alocada a uma segunda subdivisão de frequência de uma segunda partição de tempo. Por exemplo, os dados de usuário podem ser associados com o tráfego de navegação na rede. Uma primeira parte do tráfego de navegação de rede pode ser alocada à primeira partição de tempo (por exemplo, parte com base em tempo da unidade TXMIT) e uma segunda parte do tráfego de navegação em rede pode ser alocada à segunda partição de tempo.

Adicionalmente, o tráfego de navegação em rede na primeira partição de tempo pode ser em uma primeira subdivisão de frequência alocada a uma parte de 0 MHz a 2,5 MHz da largura de banda total, como discutido acima. Então, pela alocação da segunda parte do tráfego de navegação em rede para uma segunda subdivisão de frequência de alteração linear (módulo da largura de banda de frequência total) alocada para 5,0 MHz a 7,5 MHz da largura de banda total, o salto em frequência pode ser instituído com um alto grau de dispersão de frequência de transmissão. Como resultado disso, a interferência em um sinal SC-FDMA correspondente pode ser muito reduzida, e a eficiência de transmissão aumentada, devido à dispersão de frequência. Adicionalmente, na etapa 410, uma programação de alocação fornecida nas referências numéricas 406 e 408 pode ser difundida para os dispositivos de terminal dentro de uma célula. Como resultado disso, as transmissões de acordo com tal alocação podem preservar as designações de tom contíguas, permitindo uma PAPR baixa associada com a transmissão SC-FDMA. Consequentemente, o método 400 fornece um aspecto particular relacionado com o fornecimento do salto em frequência para ambientes de portadora única.

[0057] Deve-se apreciar que, como descrito, a divisão cuidadosa das subdivisões de frequência pode ser benéfica para a preservação das restrições de portadora única. Se, por exemplo, um bloco de dados de usuário abranger uma linha central de uma largura de banda de frequência total (por exemplo, uma linha central de 5,0 MHz da largura de banda total de 10 MHz, ou uma linha de 4,5 MHz de uma largura de banda total de 9 MHz, e assim por

diante), a técnica de "enrolamento" de frequência alterada de forma linear discutida acima pode fazer com que os dados de usuário apareçam em um limite superior de um espectro de frequência e um limite inferior do espectro de frequência simultaneamente, destruindo as designações contíguas de tom necessárias para a transmissão por portadora única. Como resultado disso, evitando-se os blocos de dados que abrangem tal linha central é possível se ajudar a promover a transmissão SC-FDMA adequada em conjunto com a deslocamento de frequência cíclica do método 400. Adicionalmente, modalidades adicionais discutidas abaixo fornecem mecanismos alternativos que mitigam os problemas impostos pelos blocos de dados que abrangem uma linha central de espectro de frequência.

[0058] A figura 5 ilustra uma metodologia ilustrativa para o fornecimento de salto em frequência por transposição espelhada para a transmissão SC-FDMA. Como discutido abaixo, o salto em frequência por transposição espelhada pode ajudar a mitigar os problemas associados com os blocos de dados que abrangem uma linha central de espectro de frequência. Por exemplo, restrições de portadora única que exigem que as designações de tom de um bloco de dados sejam contíguas. Mais especificamente, os dados alocados a um segmento de frequência de um período de alocação de transmissão não devem ser interrompidos por outros dados nesse segmento. Como um exemplo, se um bloco de dados for alocado a uma parte de 2,5 MHz a 5,0 MHz de um espectro de frequência, apenas os dados associados com esse bloco devem ser incluídos em tal parte de 2,5 MHz a 5,0 MHz para manter a continuidade dos dados. Se, por outro lado,

um segmento de frequência abranger um limite superior e inferior de um espectro de frequência simultaneamente, os dados designados para esse segmento de frequência não serão contíguos em frequência (por exemplo, uma segunda subdivisão de frequência compreendendo uma parte de 0 a 1,2 MHz e uma parte de 8,8 MHz a 10,0 MHz de um espectro de frequência pode resultar de uma mudança linear de 5,0 MHz e "enrolamento" de espectro, discutido acima, aplicado a uma primeira subdivisão de frequência possuindo uma parte de 3,8 MHz a 6,2 MHz, abrangendo a linha central, de um espectro de largura de banda total de 10,0 MHz), especificamente, visto que parte dos dados estará na parte de limite inferior, interrompidos em frequência do resto dos dados na parte limite superior (por exemplo, uma parte do espectro de frequência entre 1,2 MHz e 8,8 MHz alocada para outros dados com relação ao exemplo de 0 a 1,2 MHz e 8,8 MHz a 10,0 MHz anterior).

[0059] Uma técnica de transposição espelhada descrita pelo método 500, abaixo, pode mitigar ou eliminar os problemas associados com os dados abrangendo uma frequência de linha central com relação ao salto em frequência de deslocamento cíclico descrito pelo método 400 (ver figura 10 para uma representação detalhada da transposição espelhada como utilizada pelo método 500). Com a transposição espelhada, as primeira e segunda subdivisões de frequência (por exemplo, correspondentes a uma primeira e uma segunda partições de tempo, respectivamente) podem ser transpostas de acordo com uma frequência de linha central da largura de banda e frequência de uma TXMIT. Como resultado disso, a segunda subdivisão de frequência pode

ser substancialmente equidistante acima ou abaixo da linha central visto que a primeira subdivisão de frequência está substancialmente abaixo ou acima, respectivamente, da linha central. A transposição espelhada implica que os blocos de dados abrangendo a linha central ainda sejam contíguos. Isso é, a parte superior de tal bloco é transposta com uma parte inferior, e vice-versa, mas o bloco ainda abrange a linha central e as designações de tom ainda são contíguas, preservando as restrições de portadora única.

[0060] De acordo com o método 500, em 502, uma unidade TXMIT SC-FDMA de uplink pode ser dividida em partições com base em tempo e subdivisões com base em frequência. Em 504, as subdivisões da primeira partição de tempo podem ser transpostas com as subdivisões da segunda partição de tempo ao longo de uma linha central do espectro de frequência de largura de banda. Como um exemplo em particular, uma subdivisão abrangendo 0 MHz a 2,5 MHz de um espectro de 10,0 MHz que possui uma linha central a substancialmente 5,0 MHz, pode ser transporta na segunda partição de tempo de modo a abranger substancialmente de 7,5 MHz a 10,0 MHz do espectro de 10,0 MHz. Como um exemplo adicional, uma subdivisão abrangendo de 4,0 MHz a 6,5 MHz do espectro de 10,0 MHz, abrangendo a linha central do espectro, pode ser transposta pelo método 500 na segunda partição de tempo de modo a abranger substancialmente de 3,5 MHz a 6,0 MHz do espectro de 10,0 MHz. O último exemplo ilustra como um bloco de dados que abrange uma linha central de espectro de frequência pode sofrer salto em frequência em uma segunda partição de tempo para preservar

as designações de tom contíguo desse espectro de frequência.

[0061] Em 506, os dados de usuário podem ser alocados a uma primeira subdivisão em uma primeira partição de tempo. Em 508, uma parte adicional dos dados de usuário pode ser alocada a uma segunda subdivisão de uma segunda partição de tempo. Em 510, uma programação de alocação pode ser difundida para um dispositivo (por exemplo, um dispositivo terminal tal como um telefone celular, um telefone de múltiplos modos, um dispositivo sem fio, e assim por diante), solicitando os dados de usuário, por exemplo. Como descrito, o método 500 pode fornecer o salto em frequência em ambientes SC-FDMA de forma a preservar as designações de tom contíguas. Adicionalmente, o mecanismo de transposição espelhada do método 500 pode mitigar ou eliminar os problemas associados com os blocos de dados que abrangem uma linha central de uma frequência de espectro, como descrito acima.

[0062] Deve-se apreciar que em algumas situações o mecanismo de transposição espelhada do método 500 pode ser menos eficiente em comparação com o salto em frequência de deslocamento cíclico. Especificamente, em termos de interferência reduzida tipicamente associada com o salto em frequência, a transposição espelhada pode resultar em uma menor dispersão de subdivisão para os blocos de dados próximos a uma frequência de linha central de um espectro de frequência. Os mecanismos de multiplexação, discutidos em maiores detalhes, abaixo, podem ajudar a aliviar alguns dos problemas de dispersão de frequência, no entanto.

[0063] A figura 6 ilustra uma metodologia de amostra 600 para se escolher entre os mecanismos de salto em frequência SC-FDMA com base em uma alocação de dados de usuário de acordo com um ou mais aspectos. Como apresentado, o método 600 pode analisar uma alocação particular de dados para uma unidade de alocação de transmissão para determinar um mecanismo de salto em frequência SC-FDMA, como descrito aqui, mais adequado para PAPR baixa e transmissões de interferência. Deve-se apreciar que outros mecanismos para a escolha entre os mecanismos de salto em frequência descritos, não especificamente articulados aqui, mas dentro do escopo da presente descrição, são incorporados.

[0064] De acordo com o método 600, em 602, uma unidade TXMIT SC-FDMA de uplink pode ser dividida em partições de tempo e subdivisões de frequência. Em 604, a unidade TXMIT pode ser auditada para identificar os dados de usuário alocados perto de uma linha central de um espectro de frequência da unidade TXMIT. Por exemplo, os dados de usuário abrangendo a linha central podem ser determinados e identificados pela auditoria. Em 606, uma determinação é feita quanto ao fato de a auditoria ter identificado os dados que abrangem a linha central. Se não, o método 600 prossegue para 608 onde pelo menos um subconjunto de dados alocado dentro da unidade TXMIT pode ser realocado de acordo com o salto em frequência de deslocamento cíclico como descrito aqui. Se a auditoria na referência numérica 604 determinar que os dados abrangem a linha central, o método 600 pode prosseguir para 610. Em 610, pelo menos um subconjunto de dados pode ser realocado

de acordo com as técnicas de salto em frequência de transposição espelhada descritas aqui. Depois das referências numéricas 608 e 610, o método 600 pode prosseguir para 612, onde uma programação de alocação de dados pode ser difundida para pelo menos um dispositivo consumindo os dados de usuário, para a transmissão que sofreu salto em frequência em um uplink SC-FDMA, por exemplo. Como descrito, o método 600 pode fornecer mecanismos de salto em frequência alternativos em um ambiente SC-FDMA mais adequado para a preservação das restrições de portadora única e fornecimento de alta diversidade, baixa interferência e transmissão de baixa PAPR.

[0065] A figura 7 ilustra uma metodologia ilustrativa para multiplexação de transmissão que sofreu salto não em frequência e salto em frequência em um ambiente SC-FDMA. Em 702, uma unidade TXMIT SC-FDMA de uplink pode ser dividida em "M" sub-bandas de frequência e pelo menos duas partições de tempo, como descrito aqui. Em 704, um número de "M" sub-bandas correspondente ao conjunto {0, 2, 4...} pode ser alocado para a programação seletiva de frequência (FSS). Mais particularmente, os dados FSS podem ser alocados para partes de frequência substancialmente constante para toda ou pelo menos uma parte da duração do serviço (por exemplo, compartilhamento de vídeo, chamada de voz, navegação na rede, e assim por diante). Em 706, um número de "M" sub-bandas correspondentes ao conjunto {M, M-2, M-4...} pode ser alocado para a programação que sofreu salto em frequência (FHS). Adicionalmente, a alocação de



sub-bandas FSS e FHS pode ser restringida de forma que o número total de sub-bandas alocadas seja igual a "M".

[0066] Em adição ao exposto acima, as estratégias de salto em frequência por transposição espelhada e/ou deslocamento cíclico descritas acima podem ser incorporadas como parte da alocação de salto em frequência na referência numérica 706. Por exemplo, com relação ao salto em frequência de deslocamento cíclico, os dados associados com os usuários particulares podem ser mapeados para as sub-bandas FHS. Tal resultado pode ser realizado pela divisão de um espectro de frequência em duas metades, com um número substancialmente igual de sub-bandas em cada metade. As sub-bandas de cada metade do espectro podem, adicionalmente, ser numeradas utilizando-se um conjunto similar de números (por exemplo, as sub-bandas de cada metade podem ser numeradas 1, 2, 3, 4, ..., respectivamente). Adicionalmente, números similares das sub-bandas em cada metade do espectro de frequência podem ser alocados para os conjuntos FSS ou FHS de dados (ver figura 11 para uma representação detalhada de alocação de dados FSS e FHS multiplexados).

[0067] Em 708, as sub-bandas FSS e FHS podem ser multiplexadas dentro de uma unidade TXMIT. Como um exemplo não limitador particular, as sub-bandas de frequência alternada podem ser alocadas em dados FSS e FHS. Como um exemplo não limitador adicional, as sub-bandas de frequência em uma extremidade inferior de um espectro de frequência podem ser alocadas para os dados FSS enquanto as sub-bandas de frequência em uma extremidade superior do espectro de frequência podem ser alocadas para dados FHS,

ou vice-versa. Deve ser apreciado que os versados na técnica podem reconhecer outras estratégias de alocação, não especificamente articuladas nos exemplos acima, incluídos no escopo da presente descrição, e tais estratégias são incorporadas aqui. Em 710, uma programação de alocação de dados FSS e FHS pode ser difundida para facilitar a transmissão em uplink de dados de acordo com uma estratégia de salto em frequência multiplexado descrita aqui. Como resultado disso, o método 700 pode facilitar o fornecimento de partes de dados que sofreram salto em frequência e salto não em frequência em uma unidade TXMIT, para facilitar as exigências de comunicação de vários dispositivos de terminal, por exemplo.

[0068] A figura 8 apresenta uma transformação de sinal SC-FDMA ilustrativa que pode fornecer baixa razão de potencia de pico para média. Um conversor de serial para paralelo 802 pode receber uma sequência de dados de entrada, por exemplo, que possui símbolos de modulação de domínio do tempo multiplexados de forma serial. O conversor de serial para paralelo 802 pode dividir a sequência de entrada de dados em uma sequência de saída possuindo símbolos de modulação de domínio do tempo paralelos. Tal sequência de saída pode ser fornecida para um dispositivo de transformada de Fourier discreta de ponto Q (Q-pt DFT) 804. A sequência de dados pode então ser transformada pelo Q-pt DFT 804 para transformar partes distintas de dados de domínio do tempo em dados de domínio da frequência. As partes dos dados podem então ser fornecidas para um componente de formatação de espectro 806 que pode formatar adicionalmente o espectro de domínio da frequência para

minimizar o vazamento do espectro. O componente de formatação de espectro 806 pode então enviar a sequência de dados de domínio da frequência resultante para um componente de mapa de tom 808 que pode ajustar as subportadoras dentro da sequência de dados em uma parte particular de um espectro de frequência, por exemplo, ocupando partes contíguas da sequência de dados como exigido pelas restrições de portadora única. O mapa de tom 808 pode então fornecer a sequência de dados mapeada para uma transformada de Fourier rápida inversa de ponto N (N-pt IFFT) 810. A N-pt IFFT pode transformar a sequência de dados de domínio da frequência de volta em um domínio do tempo.

[0069] A figura 9 ilustra uma unidade TXMIT empregando o salto em frequência de deslocamento cíclico de acordo com um ou mais aspectos descritos aqui. Especificamente, a unidade TXMIT pode ter pelo menos duas partições com base em tempo 902 e 904, separadas por uma linha de tempo particular 906. Cada partição 902, 904 pode ser adicionalmente dividida em uma pluralidade de blocos de tempo e uma pluralidade de subdivisões de frequência 908, 910, 912, 914. Portanto, cada parte retangular de dados apresentada dentro da unidade TXMIT da figura 9 compreende um bloco de tempo particular e uma subdivisão de frequência particular 908, 910, 912, 914.

[0070] Os vários blocos de tempo da unidade TXMIT ilustrativa como apresentada podem distribuir tipos distintos de informação. Por exemplo, cada partição 902, 904 pode ter 7 blocos de tempo. Adicionalmente, os blocos de tempo podem ser associados com dados de serviço de

comunicação ou com informação piloto. Como resultado disso, cada bloco contém um "Dados" ou um "P" indicando um bloco de dados ou um bloco de informação piloto. Adicionalmente, a informação piloto pode ser associada com um serviço particular ou um dispositivo terminal (não ilustrado) (por exemplo, correspondendo a Dados 1, Dados 2, Dados 3 ou Dados 4, ou a P1, P2, P3 ou P4, por exemplo, onde um inteiro indica um 1º, 2º, 3º ou 4º serviço ou terminal, respectivamente). Adicionalmente, dados e informação piloto associados com um serviço/terminal em particular podem ser alocados a uma subdivisão de frequência específica 908, 910, 912, 914. Como um exemplo mais específico, os dados e a informação piloto associados com um primeiro serviço (por exemplo, Dados 1 e P1) podem ser alocados em uma primeira subdivisão de frequência 908 na primeira partição com base em tempo 902 como apresentado. Adicionalmente, os dados e informação piloto associados com um segundo serviço (por exemplo, Dados 2 ou P2) podem ser alocados a uma segunda subdivisão de frequência 910, na primeira partição com base em tempo 902, e assim por diante.

[0071] Para realizar o salto em frequência de deslocamento cíclico, os dados podem ser alocados a diferentes subdivisões de frequência 908, 910, 912, 914 na segunda partição de tempo 904 em comparação com a primeira partição de tempo 902. Como um exemplo particular, uma deslocamento de frequência entre um conjunto de dados (por exemplo, Dados 1) transmitido na primeira partição de tempo e um conjunto correspondente de dados (por exemplo, Dados 1) transmitido na segunda partição de tempo pode ter uma magnitude de mudança linear de substancialmente metade de

uma largura de banda de espectro total associada com a unidade TXMIT. A figura 9 fornece um exemplo de tal mudança. Particularmente, os dados associados com uma terceira subdivisão de frequência 912 na primeira partição de tempo 902 (por exemplo, Dados 1) é alterada para cima na frequência para uma primeira subdivisão de frequência 908 na segunda partição de tempo 904; uma mudança de substancialmente metade da largura de banda de espectro total. Adicionalmente, a figura 9 também representa o enrolamento de frequência como discutido acima. Mais particularmente, os dados alocados à primeira subdivisão de frequência 908 durante a primeira partição de tempo 902 são mudados para a terceira subdivisão de frequência 912 e "enrolados" a partir da parte superior do espectro de frequência para uma parte inferior do espectro de frequência. Deve-se apreciar que outros valores de deslocamento de frequência além de substancialmente metade do espectro de largura de banda total podem ser realizados de acordo com a presente inovação, e tais mecanismos de deslocamento de frequência são incorporados como parte da presente descrição.

[0072] A figura 10 ilustra uma unidade de alocação de transmissão de amostra empregando o salto em frequência de transposição espelhada de acordo com os aspectos adicionais da presente descrição. Especificamente, a unidade TXMIT pode ter pelo menos duas partições com base em tempo 1002 e 1004, separadas por uma linha de tempo particular 1006 (por exemplo, representando metade do tempo alocado para a unidade TXMIT, tal como metade de um milissegundo). Cada partição de tempo 1002, 1004 pode ser

adicionalmente dividida em uma pluralidade de blocos de tempo e uma pluralidade de subdivisões de frequência 1008, 1010, 1012. Portanto, cada parte retangular dos dados apresentada dentro da unidade TXMIT da figura 10 compreende um bloco de tempo particular e uma subdivisão de frequência particular 1008, 1010, 1012.

[0073] De forma similar como descrito acima com relação à figura 9, cada partição de tempo 1002, 1004 da unidade TXMIT ilustrativa da figura 10 pode ter 6 blocos de tempo destinados a serviços de dados e pelo menos um bloco de tempo destinado à informação piloto associada com a transmissão de tais serviços. Adicionalmente, os dados e/ou informação piloto associados com um serviço em particular ou dispositivo terminal (não ilustrado) (por exemplo, correspondendo a Dados 1, Dados 2, Dados 3 ou Dados 4 ou a P1, P2, P3 ou P4, por exemplo, onde um inteiro indica um 1º, 2º, 3º ou 4º serviço ou terminal, respectivamente) pode ser alocado para uma subdivisão de frequência específica 1008, 1010, 1012.

[0074] Para realizar o salto em frequência de transposição espelhada, os dados podem ser alocados a diferentes subdivisões de frequência 1008, 1010, 1012 na segunda partição de tempo 1004 em comparação com a primeira partição de tempo 1002. Como um exemplo particular, um conjunto de dados (por exemplo, Dados 1) transmitido na primeira partição de tempo 1002 e um conjunto correspondente de dados (por exemplo, Dados 1) transmitido na segunda partição de tempo 1004 podem ser transpostos ao longo de uma frequência de linha central 1014 da largura de banda do espectro de frequência total. Mais

particularmente, uma segunda subdivisão 1008, 1010, 1012 pode ser mudada na segunda partição de tempo 1004 com relação a uma primeira subdivisão correspondente 1008, 1010, 1012 na primeira partição de tempo 1002 de forma que a segunda subdivisão 1008, 1010, 1012 seja substancialmente equidistante acima (por exemplo, maior que) ou abaixo (por exemplo, menor que) a linha central 1014 visto que a primeira subdivisão de frequência 1008, 1010, 1012 está substancialmente abaixo ou acima, respectivamente, da linha central 1014. A figura 10 fornece um exemplo de tal mudança. Particularmente, um primeiro bloco de dados (por exemplo, Dados 1) alocado para uma primeira subdivisão de frequência 1008 na primeira partição de tempo 1002 é representado como transposto através da linha central de frequência 1014 em uma terceira subdivisão de frequência 1012 na segunda partição de tempo 1004. Mais particularmente, a terceira subdivisão 1012 está substancialmente muito mais abaixo (por exemplo, menor que) da frequência de linha central 1014 na segunda partição de tempo 1004 visto que a primeira subdivisão 1008 está acima (por exemplo, maior que) da linha central 1014 na primeira partição de tempo 1002, de acordo com a transposição em torno de tal linha central 1014.

[0075] Em adição ao acima exposto, o salto em frequência por transposição espelhada como apresentado na figura 10 pode mitigar ou eliminar a não continuidade da designação de tom que pode ocorrer com relação ao salto em frequência de deslocamento cíclico. Uma segunda subdivisão de frequência 1010 abrange a linha central do espectro de frequência 1014 na primeira partição de tempo 1002, e é

continua na primeira partição de tempo 1002. No entanto, quando transporta através da linha central do espectro de frequência 1014 para dentro da segunda partição de tempo 1004 como descrito acima, o bloco de dados (por exemplo, Dados 2) ainda é contínuo na segunda partição de tempo 1004. Como resultado disso, as restrições de designação de tom contíguas necessárias para a transmissão por portadora única podem ser preservadas pelo salto em frequência de transposição espelhada como apresentado. Deve-se apreciar que outros exemplos de transposição espelhada não particularmente apresentados dentro da figura 10 (por exemplo, possuindo subdivisões de frequência adicionais, múltiplas linhas de divisão de frequência, tal como linhas quadrantes, etc., ou similares), mas reconhecidas pelos versados na técnica como englobadas pelo escopo da matéria descrita são incorporadas aqui.

[0076] A figura 11 apresenta uma unidade TXMIT ilustrativa empregando dados de usuário que sofreram salto não em frequência e saltos em frequência multiplexados de acordo com aspectos adicionais. Uma unidade TXMIT como descrita aqui pode incluir pelo menos duas partições com base em tempo 1102, 1104, separadas por uma linha de tempo própria 1106, em que os dados correspondentes a um serviço ou terminal particular podem ser mudados em frequência com relação às duas partições 1102, 1104 para facilitar o salto em frequência em um ambiente SC-FDMA.

[0077] A multiplexação de salto em frequência pode incorporar a divisão de subdivisões de frequência em dois grupos e a designação de subdivisões similares de grupos para uma FHS ou FSS particular. Por exemplo, as



subdivisões de frequência 1108, 1110, substancialmente maiores do que uma frequência particular (por exemplo, frequência de linha central) podem formar um primeiro grupo, e as subdivisões de frequência 1112, 1114 substancialmente inferiores à frequência particular podem formar o segundo grupo. Por exemplo, uma frequência de linha central (não apresentada) entre as subdivisões 1110 e 1112 podem delinear grupos de subdivisões. Os dados dentro das subdivisões 1108, 1110 de frequência mais alta do que a linha central podem formar o grupo um. Os dados dentro das subdivisões inferiores 1112, 1114 à frequência de linha central podem formar o grupo dois. As subdivisões de cada grupo também podem ser listadas com um conjunto comum de números. Por exemplo, um conjunto de números suficiente para listar as subdivisões 1108, 1110, 1112, 1114 em dois grupos pode inclui {1, 2}. Mais especificamente, a subdivisão 1108 do primeiro grupo pode ser numerada 1 e a subdivisão 1110 do primeiro grupo pode ser numerada 2. Substancialmente da mesma forma, a subdivisão 1112 do segundo grupo pode ser numerada 1 e a subdivisão 1114 do segundo grupo pode ser numerada 2.

[0078] Cada subdivisão 1108, 1110, 1112, 1114 designada para números similares (por exemplo, 1 ou 2) dentro de grupos diferentes (por exemplo, o primeiro ou segundo grupo) pode ser alocada para a transmissão FHS ou a transmissão FSS. Como representado pela figura 11, a subdivisão 1108, a primeira subdivisão acima da linha central, é alocada para FHS, e, conseqüentemente, dados (por exemplo, Dados 1) associados com a primeira subdivisão 1108 são mudados para a terceira subdivisão 1112 na segunda

partição 1104. Os dados alocados à subdivisão 1110, a segunda subdivisão dentro do grupo um como definido acima, são programados como FSS, e, conseqüentemente, tais dados (por exemplo, Dados 2) também são alocados para a segunda subdivisão 1110 na segunda partição 1104. De uma forma similar a subdivisão 1 1112 do grupo dois e a subdivisão 2 1114 do grupo dois são alocadas para a programação FHS e FSS, respectivamente. Deve-se apreciar que outras formas de salto em frequência (por exemplo, transposição espelhada ou salto em frequência multiplexada) como descrito aqui ou de conhecimento dos versados na técnica por meio de exemplos são incorporadas à descrição da matéria.

[0079] A figura 12 ilustra um terminal de acesso de amostra que pode utilizar o salto em frequência na transmissão SC-FDMA de uplink de acordo com um ou mais aspectos. O terminal de acesso 1200 compreende uma antena 1202 (por exemplo, um recebimento de transmissão) que recebe um sinal e realiza as ações típicas (por exemplo, filtra, amplifica, converte descendentemente, etc.) no sinal recebido. Especificamente, a antena 1202 também pode receber informação relacionada com a alocação alterada por frequência dos dados de usuário através de uma pluralidade de partições de uma unidade de alocação de transmissão para uso em uma transmissão em uplink SC-FDMA, ou similar. A antena 1202 pode compreender um demodulador 1204 que pode demodular os símbolos recebidos e fornecer os mesmos para um processador 1206 para avaliação. O processador 1206 pode ser um processador dedicado para analisar a informação recebida pela antena 1202 e/ou gerar informação para a transmissão por um transmissor 1216. Adicionalmente, o

processador 1206 pode ser um processador que controla um ou mais componentes do terminal de acesso 1200, e/ou um processador que analisa a informação recebida pela antena 1202, gera informação para a transmissão pelo transmissor 1216, e controla um ou mais componentes do terminal de acesso 1200. Adicionalmente, o processador 1206 pode executar as instruções para interpretar uma programação de alocação associada com a transmissão em uplink (por exemplo, para uma estação base) ou similar.

[0080] O terminal de acesso 1200 pode adicionalmente compreender a memória 1208 que é acoplada de forma operacional ao processador 1206 e que pode armazenar dados a serem transmitidos, recebidos e similares. A memória 1208 pode armazenar informação relacionada com dados de alocação de uplink, protocolos para salto em frequência implementado, protocolos para organização de dados dentro de uma unidade de transmissão de alocação, demultiplexação de dados que sofreram salto em frequência, multiplexação de dados programados e que sofreram salto em frequência em uma transmissão de uplink, e similares.

[0081] Será apreciado que um armazenador de dados (por exemplo, memória 1208) descrito aqui pode ser memória volátil ou memória não volátil, ou pode incluir ambas a memória volátil e a não volátil. Por meio de ilustração, e não de limitação, a memória não volátil pode incluir memória de leitura apenas (ROM), ROM programável (PROM), ROM eletricamente programável (EPROM), PROM eletricamente eliminável (EEPROM), ou memória flash. A memória volátil pode incluir memória de acesso randômico (RAM), que age como uma memória de armazenamento temporário

externa. Por meio de ilustração e não de limitação, a RAM está disponível em muitas formas tal como RAM sincronizada (SRAM), RAM dinâmica (DRAM), DRAM sincronizada (SDRAM), SDRAM de taxa de dados dupla (DDR SDRAM), SDRAM melhorada (ESDRAM), DRAM Synchlink (SLDRAM), e RAM Rambus direta (DRRAM). A memória 1208 dos presentes sistemas e métodos deve compreender, sem ser limitada a esses e qualquer outro tipo adequado de memória.

[0082] A antena 1202 pode ser adicionalmente acoplada de forma operacional ao programador 1212 que pode organizar os dados de usuário em um pacote de dados de transmissão de acordo com a informação recebida pela antena 1202. Mais especificamente, o programador 1212 pode mudar em frequência os dados de usuário com diferentes partições do pacote de dados de transmissão por substancialmente metade de uma largura de banda de frequência alocada para transmissão em uplink (por exemplo, fornecer transmissão SC-FDMA de uplink). Adicionalmente, tais dados de usuário podem ser alocados para subdivisões deslocadas em frequência da unidade de alocação que são transpostas ao longo de uma frequência de linha central de uma largura de banda de frequência associada com a unidade de alocação de transmissão.

[0083] O programador 1212 pode ser adicionalmente acoplado a um processador de multiplexação 1210. O processador de multiplexação 1210 pode selecionar entre os dados de usuário alterados por não frequência e os dados de usuário alterados por frequência de acordo com uma programação de transmissão em uplink fornecida por um componente de uma rede sem fio (por exemplo, estação base).

Os dados seleccionados pelo processador de multiplexação podem ser fornecidos para o programador 1212 para incorporação dentro de um pacote de dados de transmissão. Adicionalmente, o processador de multiplexação 1210 pode ser acoplado de forma operacional à memória 1208 para acessar os protocolos de multiplexação armazenados na mesma.

[0084] O terminal de acesso 1200 compreende adicionalmente um modulador 1214 e um transmissor 1216 que transmitem um sinal (por exemplo, incluindo um pacote de dados de transmissão), por exemplo, para uma estação base, um ponto de acesso, outro terminal de acesso, um agente remoto, etc. Apesar de ser apresentado como sendo separado do processador 1206, deve-se apreciar que o processador de multiplexação 1210 e o programador 1212 podem ser parte do processador 1206 ou um número de processadores (não ilustrados).

[0085] A figura 13 é uma ilustração de um sistema 1300 que facilita o salto em frequência em ambientes SC-FDMA de uma forma que preserve as restrições de portadora única. O sistema 1300 compreende uma estação base 1302 (por exemplo, ponto de acesso,...) com um receptor 1310 que recebe sinais de um ou mais dispositivos móveis 1304 através de uma pluralidade de antenas receptoras 1306, e um transmissor 1324 e modulador 1322 que transmite(m) dados modulados para os um ou mais dispositivos móveis 1304 através de uma antena transmissora 1308. O receptor 1310 pode receber informação das antenas receptoras 1306 e pode adicionalmente compreender um recipiente de sinal (não ilustrado) que recebe dados de

uplink programados de acordo com um período de alocação de transmissão fornecido pela estação base 1302. Adicionalmente, o receptor 1310 é associado de forma operacional a um demodulador 1312 que demodula a informação recebida. Os símbolos demodulados são analisados por um processador 1314 que é acoplado a uma memória 1316 que armazena informação relacionada com o fornecimento de salto em frequência de uma forma que preserve as restrições de portadora única de uma transmissão SC-FDMA, fornecendo uma auditoria de um período de alocação de transmissão para determinar a localização de dados de usuário com relação a uma linha central de frequência, escolhendo entre as técnicas de salto em frequência para conservar as designações de tom contíguas, e/ou qualquer informação adequada relacionada com a realização de várias ações e funções apresentadas aqui.

[0086] O processador 1314 é adicionalmente acoplado a um processador de multiplexação 1318 que pode dividir uma unidade de alocação de transmissão em pelo menos duas partições com base em tempo, as partições com base em tempo possuindo uma pluralidade de subdivisões de frequência. Adicionalmente, o processador de multiplexação 1318 pode mudar em frequência uma ou mais subdivisões de frequência da unidade de alocação de transmissão com relação uma à outra. Como um exemplo particular, as subdivisões de frequência em uma primeira partição de tempo podem ser mudadas por substancialmente metade de uma largura de banda de transmissão em uma segunda partição de tempo. Alternativamente, ou adicionalmente, as subdivisões de frequência podem ser transpostas ao longo de uma

frequência de linha central da largura de banda de frequência associada com a unidade de alocação de transmissão como descrito aqui. Ademais, o processador de multiplexação 1318 pode integrar os dados de usuário alocados a uma primeira subdivisão de frequência de uma primeira partição de tempo e uma segunda subdivisão de frequência de uma segunda partição de tempo subsequente com dados de usuário adicionais alocados para subdivisões de frequência substancialmente equivalentes associadas com as primeira e segunda partições de tempo.

[0087] O processador de multiplexação 1318 pode ser acoplado a um programador 1320 que pode alocar uma parte dos dados de usuário a uma primeira subdivisão de frequência de uma primeira partição de tempo e alocar uma parte subsequente dos dados de usuário para uma segunda subdivisão de frequência alterada por frequência de uma segunda partição de tempo subsequente. Adicionalmente, o programador 1320 pode ser acoplado através de um modulador 1322 ao transmissor 1324 de forma que, em adição ao acima exposto, possa transmitir por broadcast informação relacionada com a alocação da primeira parte dos dados de usuário e alocação alterada da segunda parte dos dados de usuário para um dispositivo terminal para uso em uma transmissão em uplink SC-FDMA.

[0088] Em adição ao exposto acima, o processador 1314 pode avaliar uma programação de dados de usuário para identificar a segunda subdivisão de frequência da segunda partição de tempo subsequente alocada para a parte subsequente dos dados de usuário. Mais particularmente, o processador 1314 pode determinar se os

dados de usuário são alocados ao longo de uma linha central de uma largura de banda de transmissão associada com a unidade de alocação de transmissão. Se tal determinação for feita, o processador de multiplexação 1318 pode escolher entre uma ou mais estratégias de salto em frequência para preservar as restrições de portadora única como descrito aqui.

[0089] Com referência agora à figura 14, em downlink, no ponto de acesso 1405, um processador de dados de transmissão (TX) 1410 recebe, formata, codifica, intercala e modula (ou mapeia em símbolo) os dados de tráfego e fornece símbolos de modulação ("símbolos de dados"). Um modulador de símbolos 1415 recebe e processa os símbolos de dados e símbolos piloto e fornece uma sequência de símbolos. Um modulador de símbolos 1415 multiplexa os dados e símbolos piloto e fornece os mesmos para uma unidade transmissora (TMTR) 1420. Cada símbolo de transmissão pode ser um símbolo de dados, um símbolo piloto, ou um valor de sinal igual a zero. Os símbolos piloto podem ser enviados continuamente em cada período de símbolo. Os símbolos piloto podem ser multiplexados por divisão de frequência (FDM), multiplexados por divisão de frequência ortogonal (OFDM), multiplexados por divisão de tempo (TDM), multiplexados por divisão de frequência (FDM), ou multiplexados por divisão de código (CDM).

[0090] TMTR 1420 recebe e converte a sequência de símbolos em um ou mais sinais analógicos e condiciona adicionalmente (por exemplo, amplifica, filtra e converte ascendentemente em frequência) os sinais analógicos para gerar um sinal de downlink adequado para transmissão



através do canal sem fio. O sinal de downlink é então transmitido através de uma antena 1425 para os terminais. No terminal 1430, uma antena 1435 recebe o sinal de downlink e fornece um sinal recebido para uma unidade receptora (RCVR) 1440. A unidade receptora 1440 condiciona (por exemplo, filtra, amplifica e converte descendentemente em frequência) o sinal recebido e digitaliza o sinal condicionado para obter amostras. Um demodulador de sinal 1445 demodula e fornece símbolos piloto recebidos para um processador 1450 para estimativa de canal. O demodulador de símbolos 1445 recebe adicionalmente uma estimativa de resposta de frequência para downlink a partir do processador 1450, realiza a demodulação de dados nos símbolos de dados recebidos para obtenção das estimativas de símbolo de dados (que são estimativas de símbolos de dados transmitidos) e fornece estimativas de símbolo de dados para um processador de dados RX 1455, que demodula (isto é, demapeia em símbolo), deintercala, e decodifica as estimativas de símbolo de dados para recuperar os dados de tráfego transmitidos. O processamento pelo demodulador de símbolos 1445 e processador de dados RX 1455 é complementar ao processamento pelo modulador de símbolos 1415 e o processador de dados TX 1410, respectivamente, no ponto de acesso 1405.

[0091] Em uplink, um processador de dados TX 1460 processa os dados de tráfego e fornece símbolos de dados. Um modulador de símbolos 1465 recebe e multiplexa os símbolos de dados com símbolos piloto, realiza a modulação e fornece uma sequência de símbolos. Uma unidade transmissora 1470 então recebe e processa a sequência de

símbolos para gerar um sinal de uplink, que é transmitido pela antena 1435 para o ponto de acesso 1405. Especificamente, o sinal de uplink pode estar de acordo com as exigências SC-FDMA e pode incluir mecanismos de salto em frequência como descrito aqui.

[0092] No ponto de acesso 1405, o sinalo de uplink do terminal 1430 é recebido pela antena 1425 e processado por uma unidade receptora 1475 para obtenção de amostras. Um demodulador de símbolos 1480 então processa as amostras e fornece os símbolos piloto recebidos e as estimativas de símbolo de dados para uplink. Um processador de dados RX 1485 processa as estimativas de símbolo de dados para recuperar os dados de tráfego transmitidos pelo terminal 1430. Um processador 1490 realiza a estimativa de canal para cada terminal ativo transmitindo em uplink. Múltiplos terminais podem transmitir piloto simultaneamente em uplink em seus conjuntos designados respectivos de sub-bandas piloto, onde os conjuntos de sub-banda piloto podem ser entrelaçados.

[0093] Os processadores 1490 e 1450 direcionam (por exemplo, controlam, coordenam, gerenciam, etc.) a operação no ponto de acesso 1405 e terminal 1430, respectivamente. Os processadores respectivos 1490 e 1450 podem ser associados com unidades de memória (não ilustradas) que armazenam códigos de programa e dados. Os processadores 1490 e 1450 também podem realizar computações para derivar frequência e estimativas de resposta a impulso para uplink e downlink, respectivamente.

[0094] Para um sistema de acesso múltiplo (por exemplo, SC-FDMA, FDMA, OFDMA, CDMA, TDMA, etc.), múltiplos

terminais podem transmitir simultaneamente em uplink. Para tal sistema, as sub-bandas piloto podem ser compartilhadas entre terminais diferentes. As técnicas de estimativa de canal podem ser utilizadas nos casos nos quais as sub-bandas piloto para cada terminal abrangem toda a banda operacional (possivelmente exceto pelas bordas da banda). Tal estrutura de sub-banda piloto seria desejável para a obtenção de diversidade de frequência para cada terminal. As técnicas descritas aqui podem ser implementadas por vários meios. Por exemplo, essas técnicas podem ser implementadas em hardware, software, ou uma combinação dos mesmos. Para uma implementação em hardware, que pode ser digital, analógico ou ambos digital e analógico, as unidades de processamento utilizadas para a estimativa de canal podem ser implementadas dentro de um ou mais dos circuitos integrados específicos de aplicativo (ASICs), processadores de sinal digital (DSPs), dispositivos de processamento de sinal digital (DSPDs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), conjuntos de porta programável em campo (FPGAs), processadores, controladores, micro controladores, microprocessadores, outras unidades eletrônicas projetadas para realizar as funções descritas aqui, ou uma combinação dos mesmos. Com software, a implementação pode ser através de módulos (por exemplo, procedimentos, funções e assim por diante) que realizam as funções descritas aqui. Os códigos de software podem ser armazenados na unidade de memória e executados pelos processadores 1490 e 1450.

[0095] Deve-se compreender que as modalidades descritas aqui podem ser implementadas em hardware,

software, firmware, middleware, micro código ou qualquer combinação adequada. Para uma implementação em hardware, as unidades de processamento podem ser implementadas dentro de um ou mais dos ASICs, DSPs, DSPDs, PLDs, FPGAs, processadores, controladores, micro controladores, microprocessadores, ou outras unidades eletrônicas projetadas para realizar as funções descritas aqui, ou uma combinação dos mesmos.

[0096] Quando as modalidades são implementadas em software, firmware, middleware ou micro código, o código de programa ou segmentos de código, os mesmos podem ser armazenados em um meio legível por máquina, tal como um componente de armazenamento. Um segmento de código pode representar um procedimento, uma função, um subprograma, um programa, uma rotina, uma sub-rotina, um módulo, um pacote de software, uma classe, ou qualquer combinação de instruções, estruturas de dados, ou declarações de programa. Um segmento de código pode ser acoplado a outro segmento de código ou a um circuito de hardware pela passagem e/ou recepção de informação, dados, argumentos, parâmetros, ou conteúdo de memória. A informação, argumentos, parâmetros, dados, etc. podem ser passados, enviados ou transmitidos utilizando-se qualquer meio adequado incluindo compartilhamento de memória, passagem de mensagem, passagem de token, transmissão de rede, etc.

[0097] Para uma implementação de software, as técnicas descritas aqui podem ser implementadas com módulos (por exemplo, procedimentos, funções e assim por diante) que realizam as funções descritas aqui. Os códigos de software podem ser armazenados em unidades de memória e

executados por processadores. A unidade de memória pode ser implementada dentro do processador ou fora do processador, caso no qual pode ser acoplada de forma comunicativa com o processador através de vários meios como é sabido na técnica.

[0098] Com referência à figura 15, é ilustrado um sistema ilustrativo 1500 que fornece o salto em frequência para as transmissões SC-FDMA de uma forma que preserve as restrições de portadora única. Por exemplo, o sistema 1500 pode resistir pelo menos parcialmente dentro de uma rede de comunicação sem fio e/ou dentro de um transmissor tal como um nó, uma estação base, ponto de acesso, ou similar. Deve-se apreciar que o sistema 1500 é representado como incluindo blocos funcionais, que podem ser blocos funcionais que representam funções implementadas por um processador, software, ou combinação dos mesmos (por exemplo, firmware).

[0099] O sistema 1500 pode incluir um módulo 1502 para a divisão de uma unidade de alocação de transmissão em pelo menos duas partições com base em tempo, as partições com base em tempo possuindo uma pluralidade de subdivisões de frequência. Por exemplo, tais subdivisões podem incluir uma parte da largura de banda de espectro de frequência de sistema total. Adicionalmente, as subdivisões podem ser deslocadas em frequência com relação a diferentes partições com base em tempo. Os dados pertencentes a um serviço podem ser alocados a partes deslocadas em frequência de diferentes partições de tempo para facilitar o salto em frequência em um ambiente SC-FDMA, como descrito aqui. Mais especificamente, as subdivisões de frequência em

uma partição de tempo podem ser alteradas de acordo com um deslocamento cíclico linear com relação a subdivisões de outra partição de tempo. Por exemplo, uma parte da largura de banda de espectro de sistema total (por exemplo, substancialmente metade, ou um terço ou um quarto, etc.), ou, em adição, subdivisões de frequência podem ser alteradas pela transposição espelhada com relação a uma linha central (ou, por exemplo, uma ou mais linhas não centralizadas tal como uma linha terciária, linha quadrante, e assim por diante) da largura de banda de frequência de espectro. Em adição ao acima exposto, as subdivisões que sofreram salto em frequência ou saltos não em frequência podem ser multiplexadas dentro de uma ou mais partições de tempo como descrito aqui.

[00100] O sistema 1500 pode incluir adicionalmente um módulo 1504 para alocação de dados para uma unidade de alocação de transmissão. Mais especificamente, o módulo 1504 pode alocar uma parte de dados de usuário para uma primeira subdivisão de frequência de uma primeira partição de tempo, e alocar uma parte adicional dos dados de usuário para uma segunda subdivisão de frequência alterada de uma segunda partição de tempo subsequente. De acordo com aspectos adicionais, o sistema 1500 pode incluir um módulo para o deslocamento de frequência 1506 de um período de alocação de parte do mesmo. Por exemplo, o módulo 1506 pode alterar uma segunda subdivisão de frequência com relação a uma primeira, como descrito acima.

[00101] De acordo com outro aspecto da presente descrição, o sistema 1500 pode incluir um módulo 1508 para

transmitir dados para um terminal. Por exemplo, o módulo 1508 pode transmitir informação relacionada com a alocação de uma primeira parte de dados de usuário e alocação alterada de uma segunda parte de dados de usuário para um dispositivo terminal para uso em uma transmissão de uplink SC-FDMA. Como resultado disso, o dispositivo terminal pode combinar baixa interferência e propriedades de alta diversidade da transmissão que sofreram salto em frequência com propriedades PAPR baixa da transmissão SC-FDMA.

[00102] De acordo com aspectos adicionais, o sistema 1500 pode incluir um módulo 1510 para multiplexação de dados em uma unidade de alocação de transmissão. O módulo 1510 pode multiplexar dados de usuário alocados a uma primeira subdivisão de frequência da primeira partição de tempo e uma segunda subdivisão de frequência da segunda partição de tempo subsequente com dados de usuário adicionais alocados para subdivisões de frequência substancialmente equivalentes associadas com as primeira e segunda partições de tempo. Como um exemplo mais geral, o módulo 1510 pode multiplexar dados alterados cíclicos com dados transpostos espelhados e/ou com dados programados seletivos por frequência. Como resultado disso, o sistema 1500 pode fornecer salto em frequência para ou salto de não frequência simultaneamente como exigido pelas restrições de serviço e/ou dispositivo.

[00103] De acordo com os aspectos relacionados da presente inovação, o sistema 1500 pode compreender um módulo 1512 para avaliação de uma programação de dados de usuário. Particularmente, o módulo 1512 pode avaliar uma programação dos dados de usuário para identificar uma

segunda subdivisão de frequência de uma segunda partição de tempo alocada para uma parte de dados de usuário, por exemplo, com relação aos dados relacionados programados para uma primeira subdivisão e partição de tempo. Como um exemplo mais específico, o módulo 1512 pode avaliar uma programação de dados de usuário para determinar se os dados de usuário estão alocados ao longo de uma linha central (ou, por exemplo, uma ou mais linhas de frequência não centralizadas) de uma largura de banda de transmissão associada com uma unidade de alocação de transmissão. Como resultado disso, o módulo 1512 pode facilitar a escolha entre um ou mais mecanismos de salto em frequência (por exemplo, deslocamento cíclico, transposição espelhada, e/ou salto em frequência multiplexada) como adequado para minimizar PAPR e interferência de transmissão, e para maximizar a diversidade de frequência.

[00104] Com referência à figura 16, é apresentado um sistema ilustrativo 1600 que pode utilizar o salto em frequência na transmissão de uplink SC-FDMA de acordo com um ou mais aspectos. O sistema 1600 pode residir pelo menos parcialmente dentro de um dispositivo móvel, por exemplo. Como apresentado, o sistema 1600 inclui blocos funcionais que podem representar funções implementadas por um processador, software, ou combinações dos mesmos (por exemplo, firmware).

[00105] O sistema 1600 pode incluir um módulo 1602 para recebimento de informação de deslocamento de frequência. Mais particularmente, o módulo 1602 pode receber informação relacionada com a alocação mudada por frequência de dados de usuário através de uma pluralidade



de partições de tempo de uma unidade de alocação de transmissão para uso em uma transmissão em uplink SC-FDMA. Adicionalmente, o sistema 1600 pode incluir um módulo 1604 para organizar os dados de usuário de uplink. Por exemplo, o módulo 1604 pode organizar os dados de usuário em um pacote de dados de transmissão de acordo com a informação recebida pelo módulo para o recebimento da informação de deslocamento de frequência 1602. Mais particularmente, os dados podem ser organizados de forma que seja alterado por frequência com relação a uma primeira e uma segunda partições de tempo do pacote de dados por metade de uma largura de banda de frequência da unidade de alocação de transmissão. Alternativamente, ou adicionalmente, os dados podem ser alocados para subdivisões deslocadas em frequência da unidade de alocação que são transpostas ao longo de uma frequência de linha central de uma largura de banda de frequência associada com a unidade de alocação de transmissão. De acordo com outros aspectos adicionais, os dados podem ser alocados para a mesma subdivisão de frequência nas primeira e segunda partições. Como resultado disso, o sistema 1600 pode fornecer vários mecanismos de salto em frequência, ou saltos não em frequência, como exigido pelas restrições do dispositivo e/ou serviço.

[00106] O que foi descrito acima inclui exemplos de um ou mais aspectos. É, obviamente, impossível se descrever cada combinação concebível dos componentes ou metodologias para fins de descrição dos aspectos mencionados acima, mas os versados na técnica podem reconhecer que muitas combinações adicionais e permutas de vários aspectos são possíveis. De acordo, os aspectos

descritos devem englobar todas as ditas alterações, modificações e variações que se encontrem dentro do escopo das reivindicações em anexo. Adicionalmente, até onde o termo "inclui" é utilizado na descrição detalhada ou nas reivindicações, tal termo deve ser inclusivo de uma forma similar ao termo "compreendendo" como "compreendendo" é interpretado quando empregado como uma palavra de transição em uma reivindicação.

### REIVINDICAÇÕES

1. Método para fornecer salto em frequência em uma transmissão de acesso múltiplo por divisão de frequência de única portadora que preserva restrições de portadora única, compreendendo:

dividir uma unidade de alocação de transmissão em pelo menos duas partições com base em tempo, as partições com base em tempo possuindo uma pluralidade de subdivisões de frequência;

alocar uma parte de dados de usuário para uma primeira subdivisão de frequência de uma primeira partição;

deslocar alocação de uma parte subsequente dos dados de usuário para uma segunda subdivisão de frequência de uma segunda partição subsequente;

o método caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

multiplexar os dados de usuário alocados para uma primeira subdivisão de frequência da primeira partição e uma segunda subdivisão de frequência da segunda partição subsequente com dados de usuário adicionais alocados para subdivisões de frequência substancialmente equivalentes associadas às primeira e segunda partições; e

determinar a segunda subdivisão de frequência na segunda partição com base na primeira subdivisão de frequência na primeira partição de tempo de acordo com salto em frequência espelhado, em que a segunda subdivisão de frequência é transposta através de uma frequência de linha central de uma largura de banda de transmissão em relação a primeira subdivisão de frequência de forma que a segunda subdivisão de frequência seja substancialmente equidistante

acima ou abaixo da frequência de linha central a medida que a primeira subdivisão de frequência esteja substancialmente acima ou abaixo, respectivamente, da frequência de linha central.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende transmitir informações relacionadas a alocação da primeira parte de dados de usuário e alocação deslocada da segunda parte de dados de usuário para um dispositivo terminal para uso em uma transmissão de uplink SC-FDMA.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a segunda subdivisão de frequência é deslocada em frequência a partir da primeira subdivisão de frequência por substancialmente metade de uma largura de banda de transmissão associada à unidade de alocação de transmissão.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as primeira e segunda subdivisões são transpostas através de uma frequência de linha central da largura de banda de frequência associada à unidade de alocação de transmissão, de tal forma que a segunda subdivisão de frequência seja substancialmente equidistante acima ou abaixo da linha central conforme a primeira subdivisão de frequência está substancialmente abaixo ou acima, respectivamente, da linha central.

5. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a segunda subdivisão de frequência é deslocada em frequência a partir da primeira subdivisão de frequência por substancialmente metade de uma largura de banda de transmissão se os dados de usuário forem

programados de tal forma que não cruzam uma linha central da largura de banda de transmissão.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que as primeira e segunda subdivisões de frequência são transpostas através da frequência de linha central da largura de banda de frequência se os dados de usuário forem programados de tal forma que cruzem a linha central.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as pelo menos duas partições com base em tempo compreendem uma parte de tempo substancialmente equivalente associada à unidade de alocação.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende avaliar uma programação de dados de usuário para identificar a segunda subdivisão de frequência da segunda partição subsequente alocada para a parte subsequente dos dados de usuário.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a avaliação da programação de dados de usuário compreende adicionalmente determinar se os dados de usuário estão alocados ao longo de uma linha central de uma largura de banda de transmissão associada à unidade de alocação de transmissão.

10. Equipamento que fornece salto em frequência em transmissão SC-FDMA, compreendendo:

meios para dividir uma unidade de alocação de transmissão em pelo menos duas partições com base em tempo, as partições com base em tempo possuindo uma pluralidade de subdivisões de frequência;

meios para alocar uma parte de dados de usuário para uma primeira subdivisão de frequência de uma primeira partição; e

meios para deslocar alocação de uma parte subsequente dos dados de usuário para uma segunda subdivisão de frequência de uma segunda partição subsequente;

o equipamento caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

meios para multiplexar os dados de usuário alocados para uma primeira subdivisão de frequência da primeira partição e uma segunda subdivisão de frequência da segunda partição subsequente com dados de usuário adicionais alocados para subdivisões de frequência substancialmente equivalentes associadas às primeira e segunda partições; e

meios para determinar a segunda subdivisão de frequência na segunda partição com base na primeira subdivisão de frequência na primeira partição de tempo de acordo com salto em frequência espelhado, em que a segunda subdivisão de frequência é transposta através de uma frequência de linha central de uma largura de banda de transmissão em relação a primeira subdivisão de frequência de forma que a segunda subdivisão de frequência seja substancialmente equidistante acima ou abaixo da frequência de linha central a medida que a primeira subdivisão de frequência esteja substancialmente acima ou abaixo, respectivamente, da frequência de linha central.

11. Equipamento, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que compreende meios para transmitir informações relacionadas à alocação da primeira parte de dados de usuário e alocação deslocada da segunda

parte de dados de usuário para um dispositivo terminal para uso em uma transmissão de uplink SC-FDMA.

12. Equipamento, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a segunda subdivisão de frequência é deslocada em frequência a partir da primeira subdivisão de frequência por substancialmente metade de uma largura de banda de transmissão associada à unidade de alocação de transmissão.

13. Equipamento, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que as primeira e segunda subdivisões de frequência são transpostas através de uma frequência de linha central da largura de banda de frequência associada à unidade de alocação de transmissão, de tal forma que a segunda subdivisão de frequência seja substancialmente equidistante acima ou abaixo da linha central conforme a primeira subdivisão de frequência esteja substancialmente abaixo ou acima, respectivamente, da linha central.

14. Equipamento, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a segunda subdivisão de frequência é deslocada em frequência a partir da primeira subdivisão de frequência por substancialmente metade de uma largura de banda de transmissão se os dados de usuário forem programados de tal forma que não cruzem uma linha central da largura de banda de transmissão.

15. Equipamento, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que as primeira e segunda subdivisões de frequência são transpostas através da frequência de linha central da largura de banda de frequência se os dados de usuário forem programados de tal forma que cruzem a linha central.

16. Equipamento, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que as pelo menos duas partições com base em tempo compreendem uma parte de tempo substancialmente equivalente associada à unidade de alocação.

17. Equipamento, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que compreende meios para avaliar uma programação de dados de usuário para identificar a segunda subdivisão de frequência da segunda partição subsequente alocada para a parte subsequente dos dados de usuário.

18. Equipamento, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que os meios para avaliar a programação de dados de usuário compreende adicionalmente meios para determinar se os dados de usuário são alocados através de uma linha central de uma largura de banda de transmissão associada à unidade de alocação de transmissão.

19. Sistema que fornece salto em frequência em transmissão SC-FDMA, compreendendo:

um processador multiplexador que divide uma unidade de alocação de transmissão em pelo menos duas partições com base em tempo, as partições com base em tempo tendo uma pluralidade de subdivisões de frequência;

um programador que aloca uma parte de dados de usuário para uma primeira subdivisão de frequência de uma primeira partição e aloca uma parte subsequente dos dados de usuário para uma segunda subdivisão de frequência deslocada em frequência de uma segunda partição subsequente;

o sistema caracterizado pelo fato de que o processador multiplexador integra os dados de usuário



alocados para uma primeira subdivisão de frequência da primeira partição e uma segunda subdivisão de frequência da segunda partição subsequente com dados de usuário adicionais alocados para subdivisões de frequência substancialmente equivalentes associadas às primeira e segunda partições; e determina a segunda subdivisão de frequência na segunda partição com base na primeira subdivisão de frequência na primeira partição de tempo de acordo com salto em frequência espelhado, em que a segunda subdivisão de frequência é transposta através de uma frequência de linha central de uma largura de banda de transmissão em relação a primeira subdivisão de frequência de forma que a segunda subdivisão de frequência seja substancialmente equidistante acima ou abaixo da frequência de linha central a medida que a primeira subdivisão de frequência esteja substancialmente acima ou abaixo, respectivamente, da frequência de linha central.

20. Sistema, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que compreende um transmissor que difunde informações relacionadas à alocação da primeira parte de dados de usuário e alocação deslocada da segunda parte de dados de usuário para um dispositivo terminal para uso em uma transmissão de uplink SC-FDMA.

21. Sistema, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que a segunda subdivisão de frequência é deslocada em frequência em relação à primeira subdivisão de frequência por substancialmente metade de uma largura de banda de transmissão associada à unidade de alocação de transmissão.

22. Sistema, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que as primeira e segunda

subdivisões de frequência são transpostas através de uma frequência de linha central da largura de banda de frequência associada à unidade de alocação de transmissão, de tal forma que a segunda subdivisão de frequência seja substancialmente acima ou abaixo da linha central conforme a primeira subdivisão de frequência esteja substancialmente abaixo ou acima, respectivamente, da linha central.

23. Sistema, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que a segunda subdivisão de frequência é deslocada em frequência a partir da primeira subdivisão de frequência por substancialmente metade de uma largura de banda de transmissão se os dados de usuário forem programados de tal forma que não cruzem uma linha central da largura de banda de transmissão.

24. Sistema, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que as primeira e segunda subdivisões de frequência são transpostas através de uma frequência de linha central da largura de banda de frequência se os dados de usuário forem programados de tal forma que cruzem a linha central.

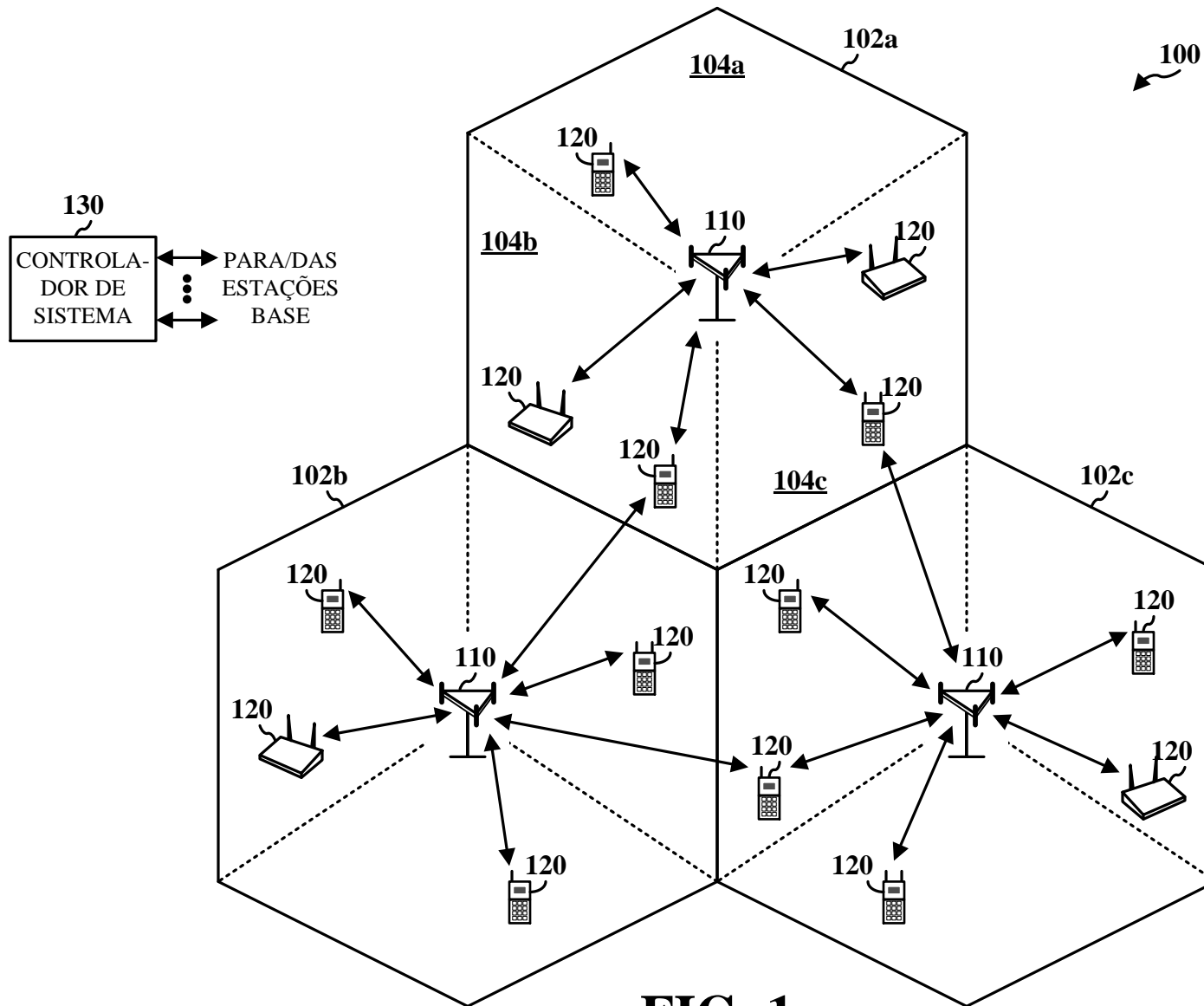
25. Sistema, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que as pelo menos duas partições com base em tempo compreendem uma parte de tempo substancialmente equivalente associada à unidade de alocação.

26. Sistema, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que compreende um processador que avalia uma programação de dados de usuário para identificar a segunda subdivisão de frequência da segunda partição

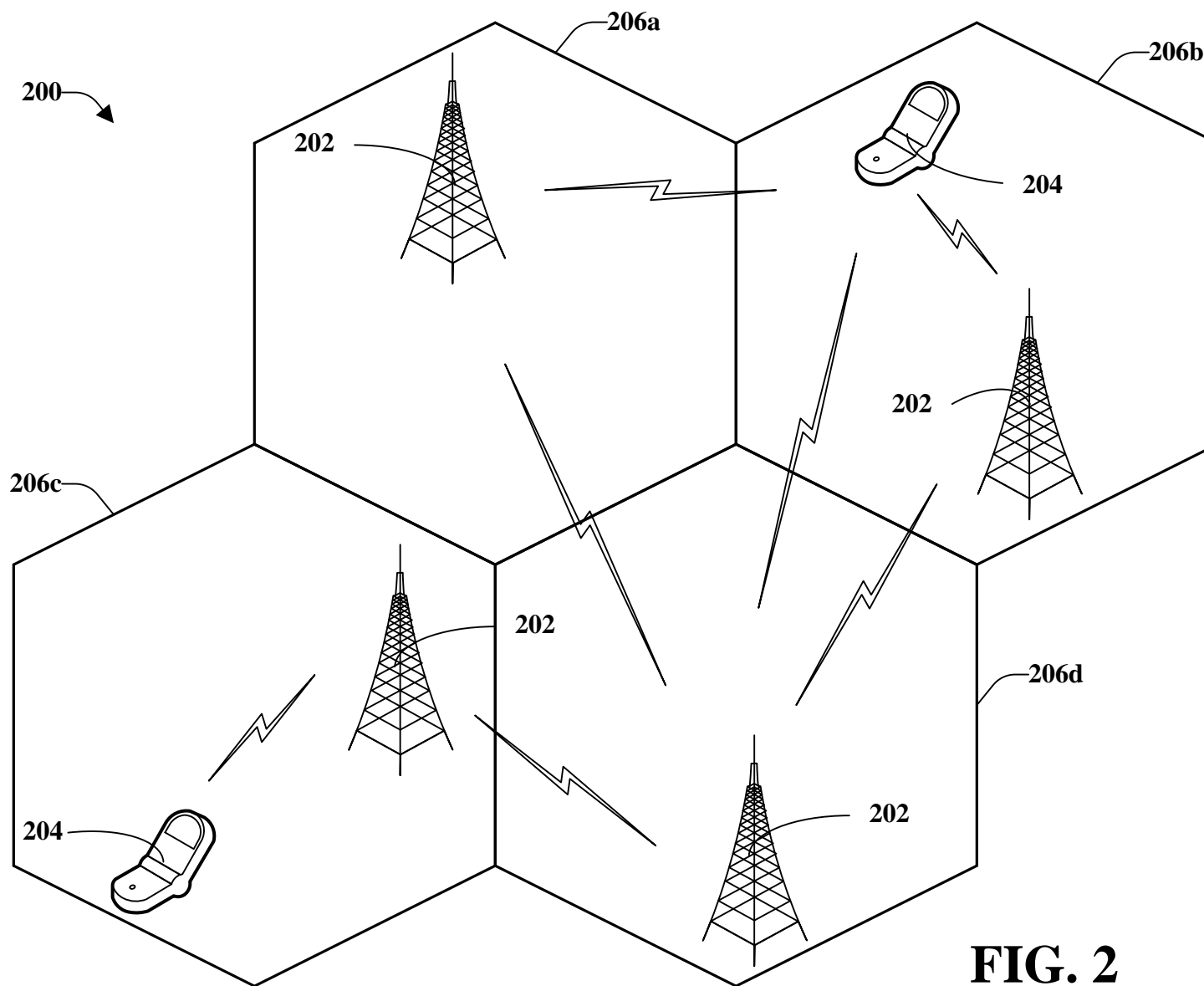
subsequente alocada para a parte subsequente dos dados de usuário.

27. Sistema, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o processador adicionalmente avalia se os dados de usuário são alocados através de uma linha central de uma largura de banda de transmissão associada à unidade de alocação de transmissão.

28. Memória legível por computador caracterizada pelo fato de que possui instruções nela armazenadas que, quando executadas, fazem com que um computador realize o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 9.

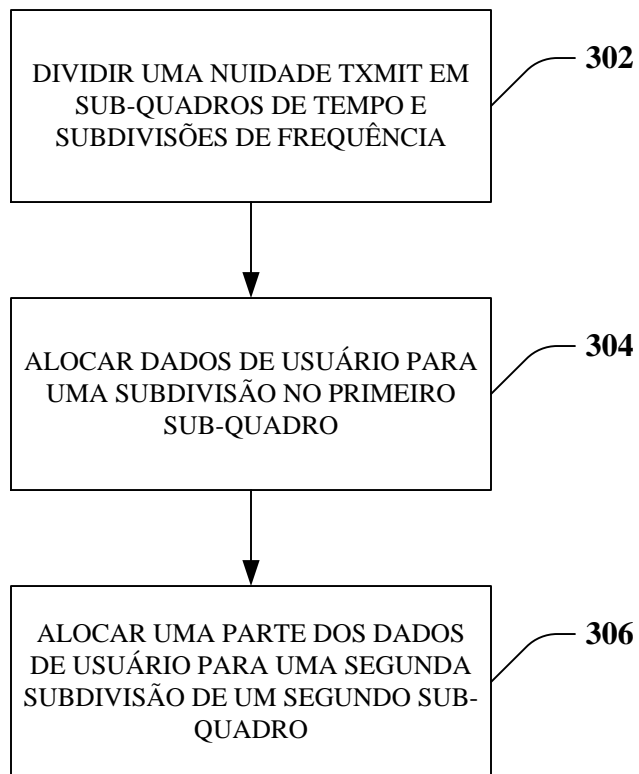



**FIG. 1**



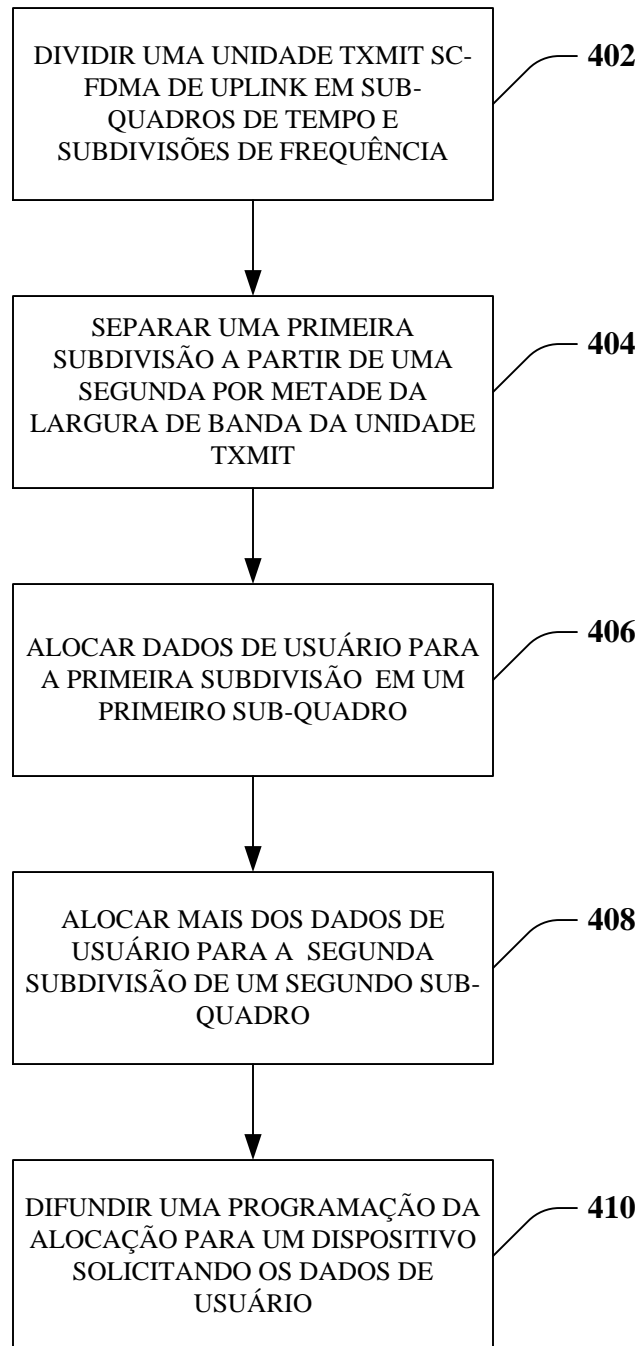
**FIG. 2**

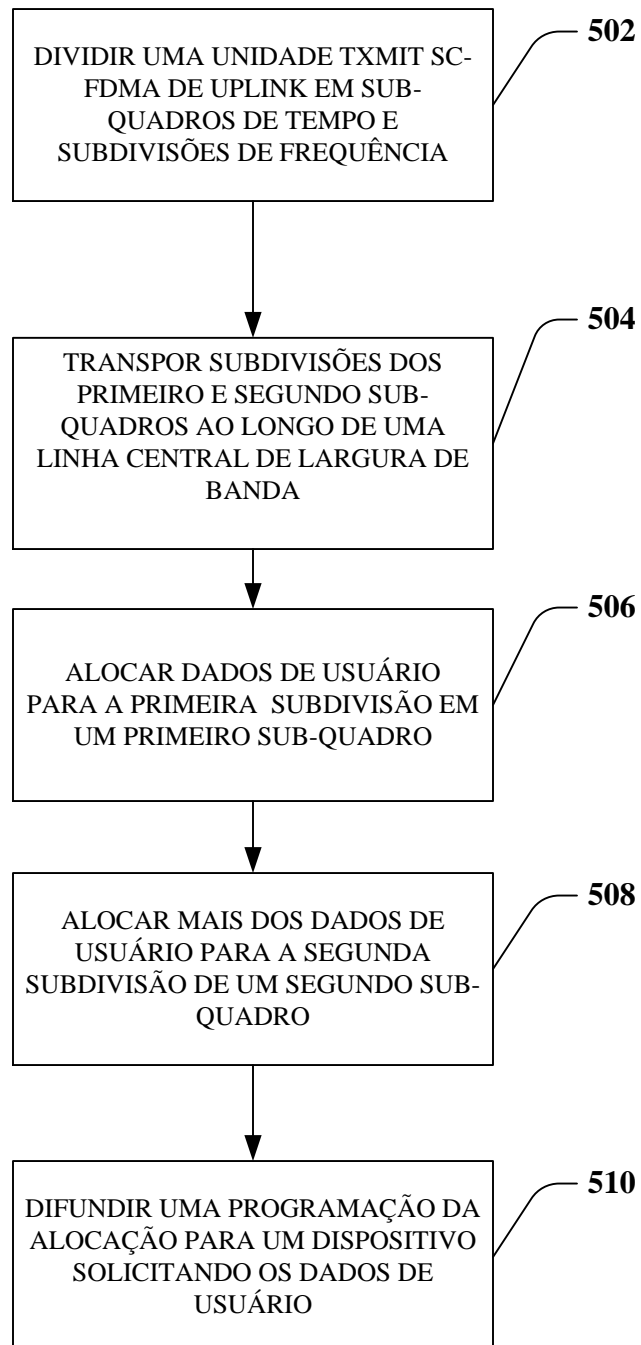

300



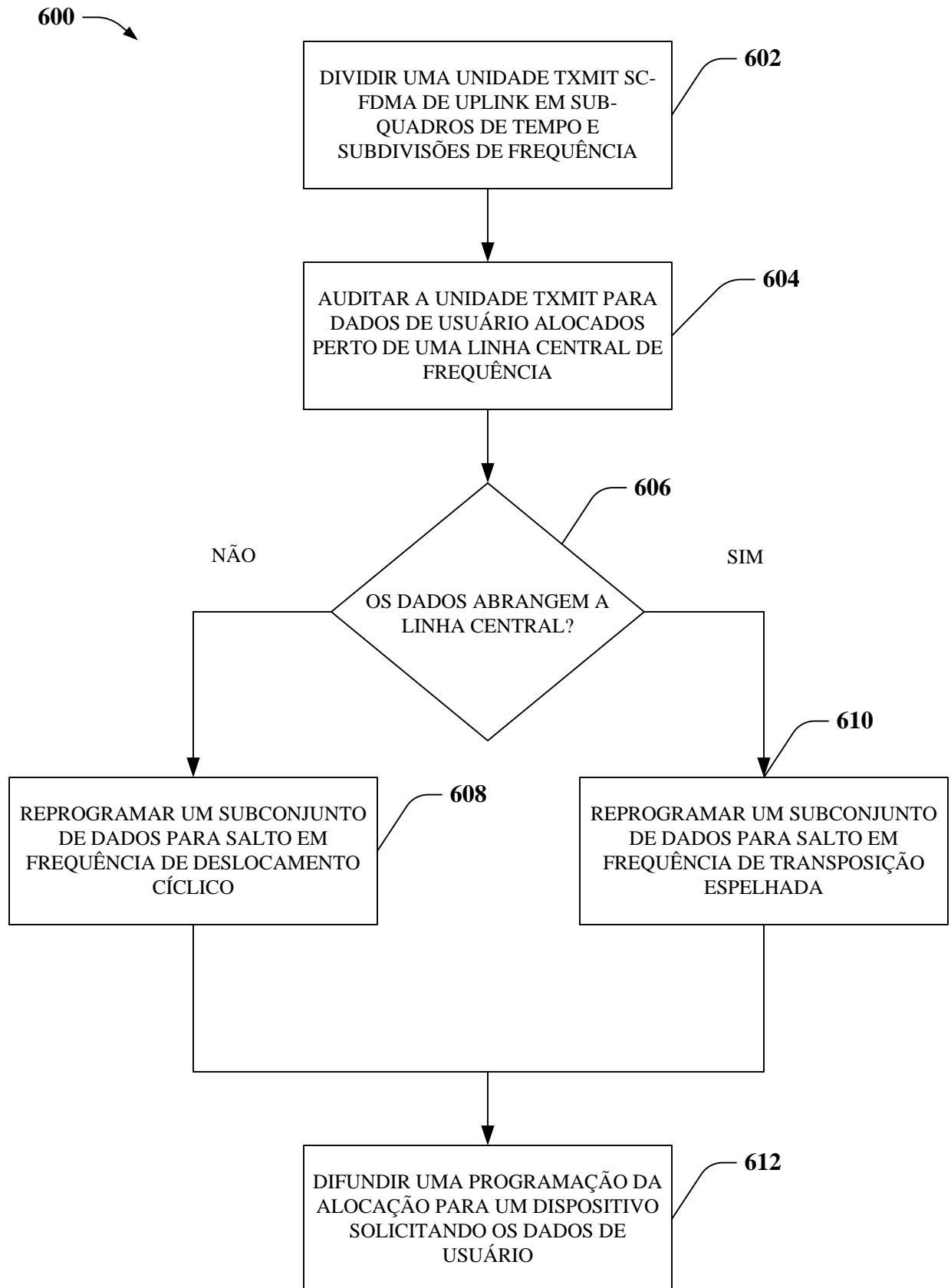
**FIG. 3**

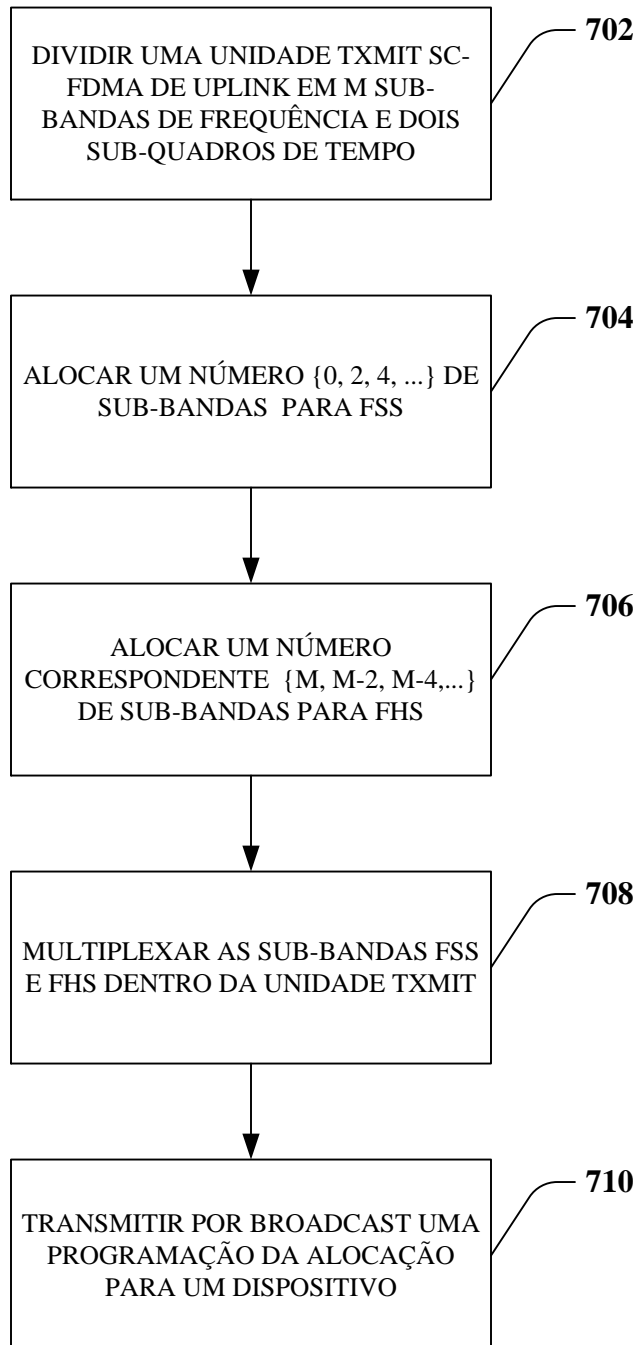

400

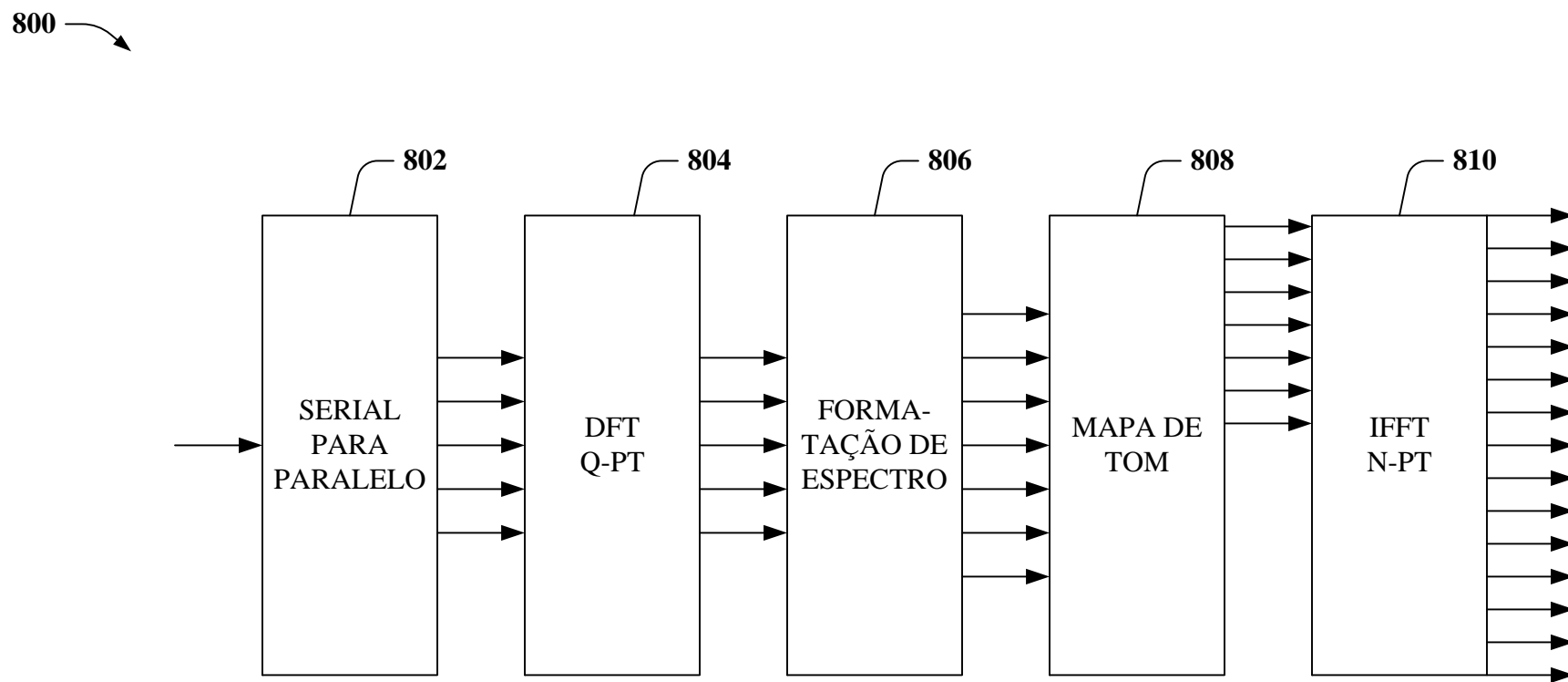
**FIG. 4**

500 **FIG. 5**

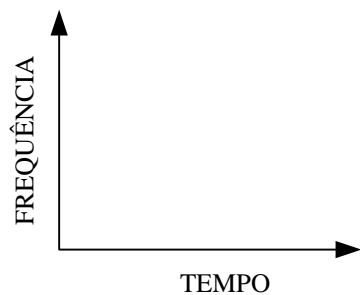
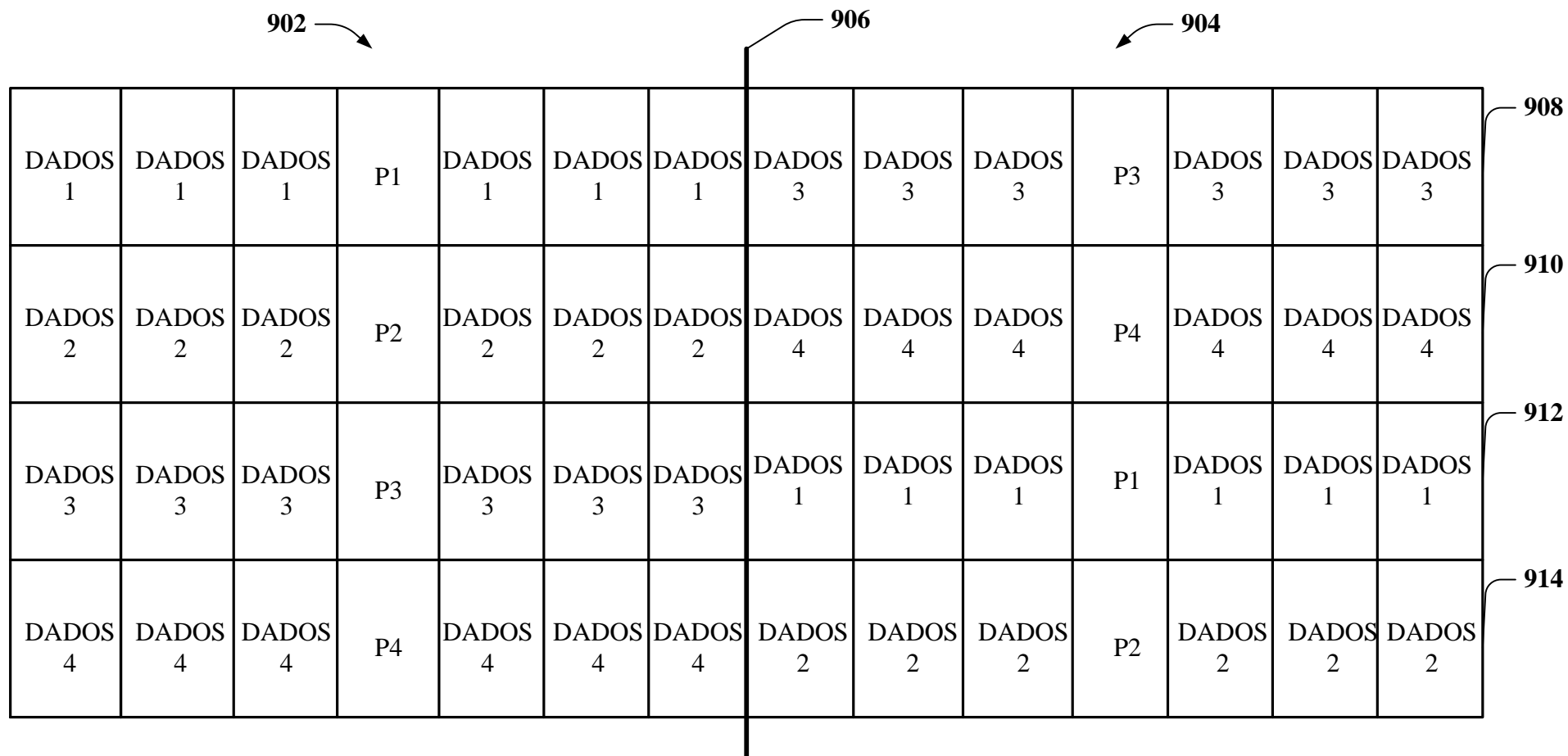


**FIG. 6**

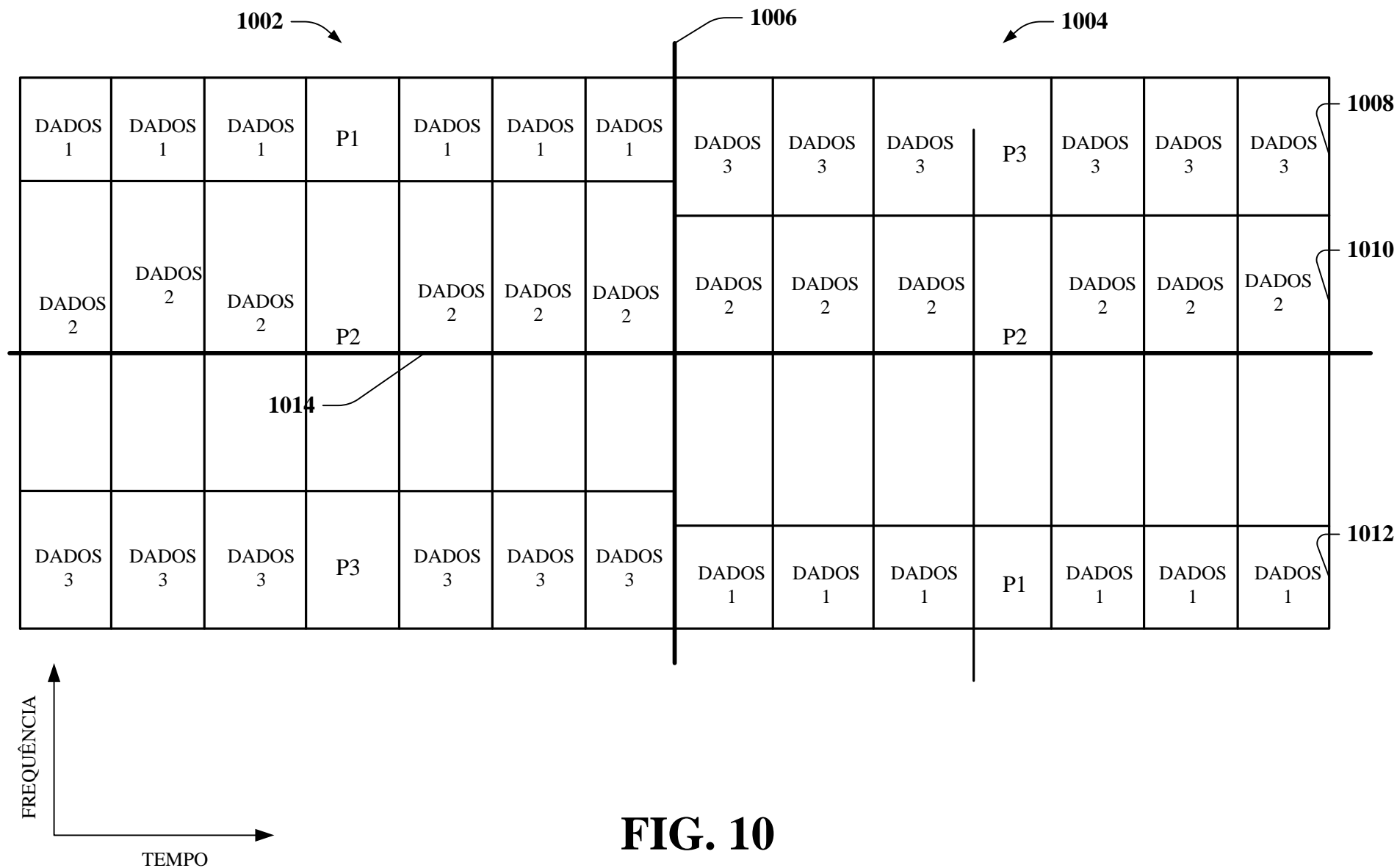
700 **FIG. 7**

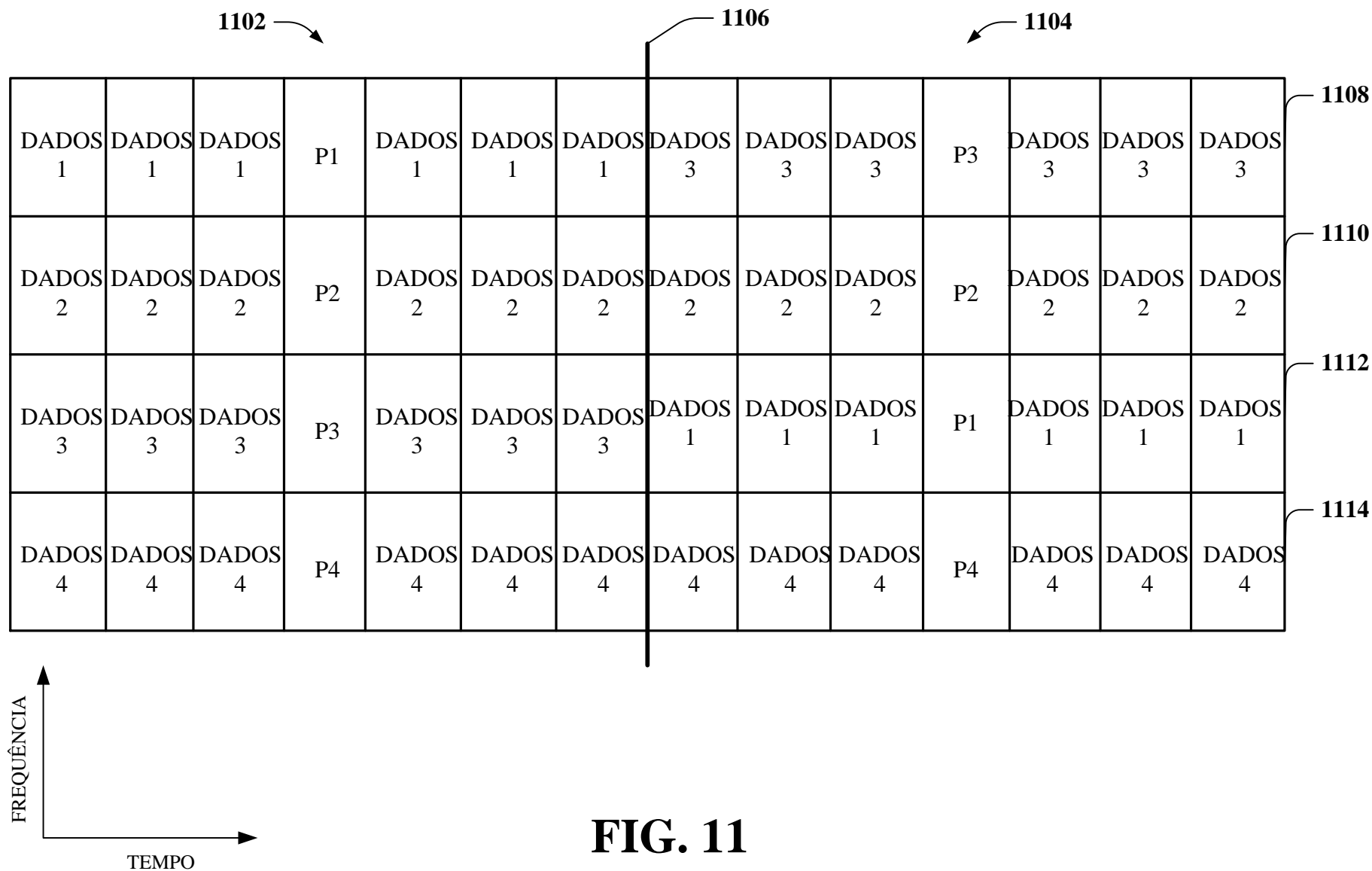


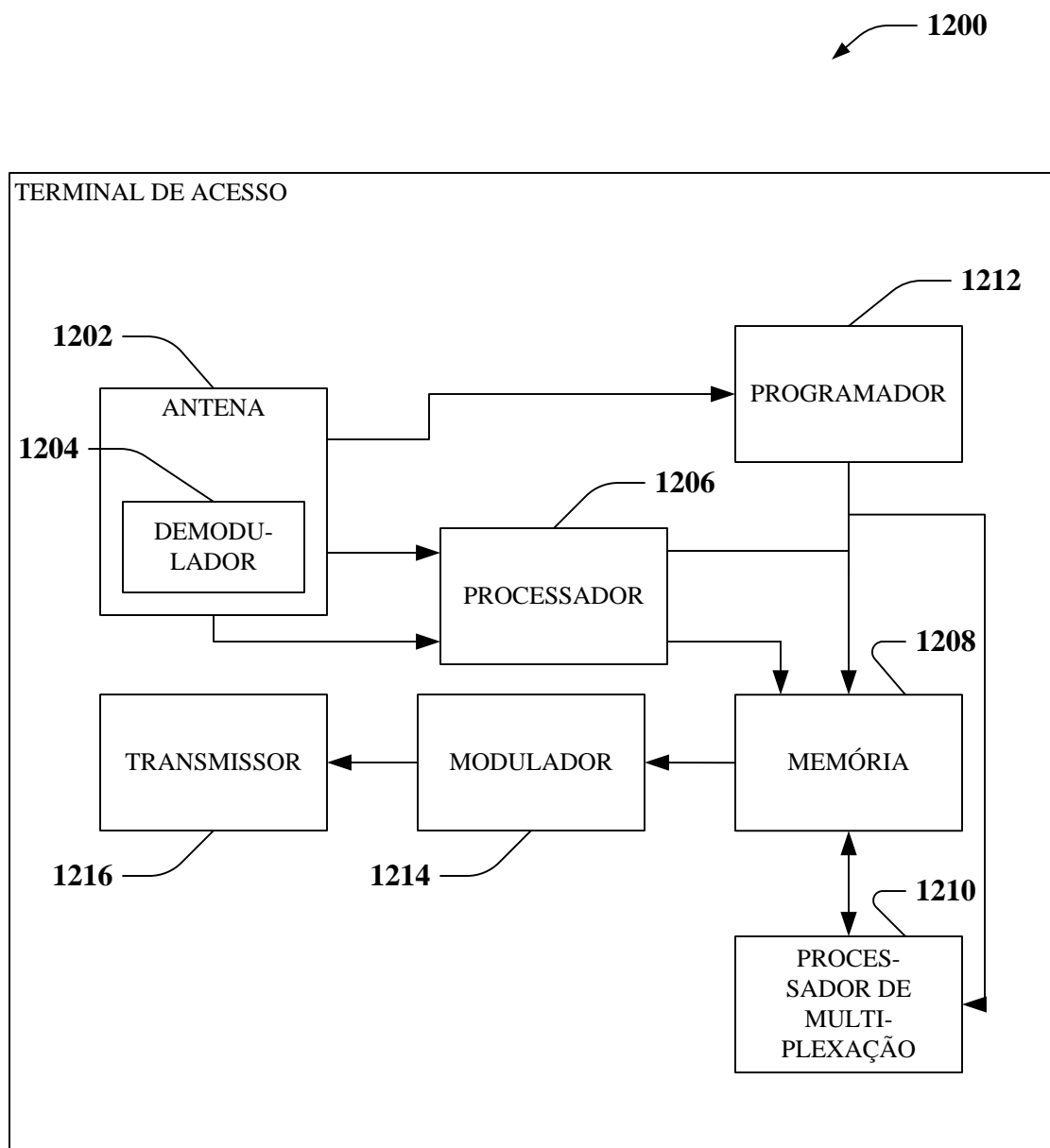
**FIG. 8**

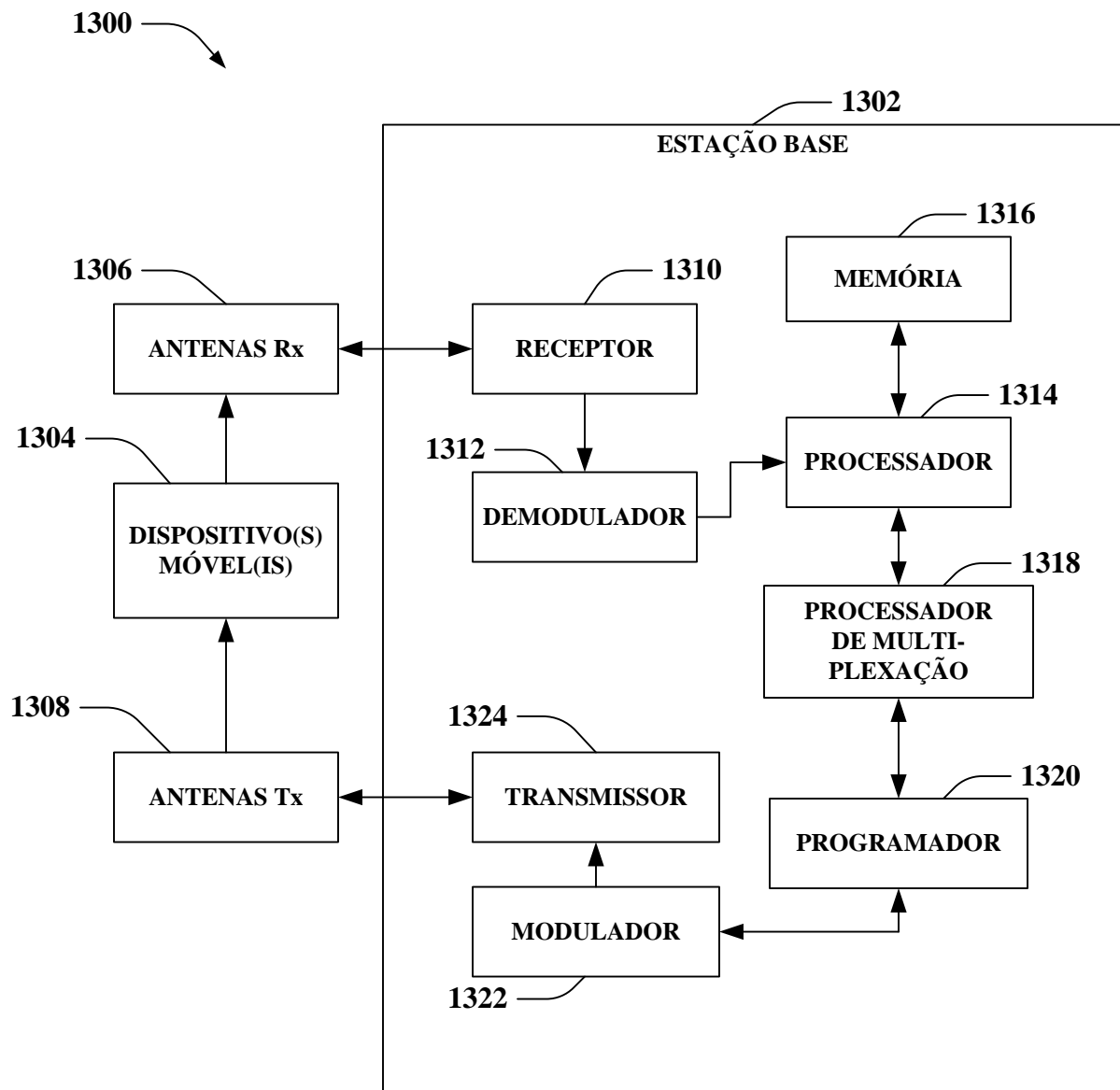


**FIG. 9**

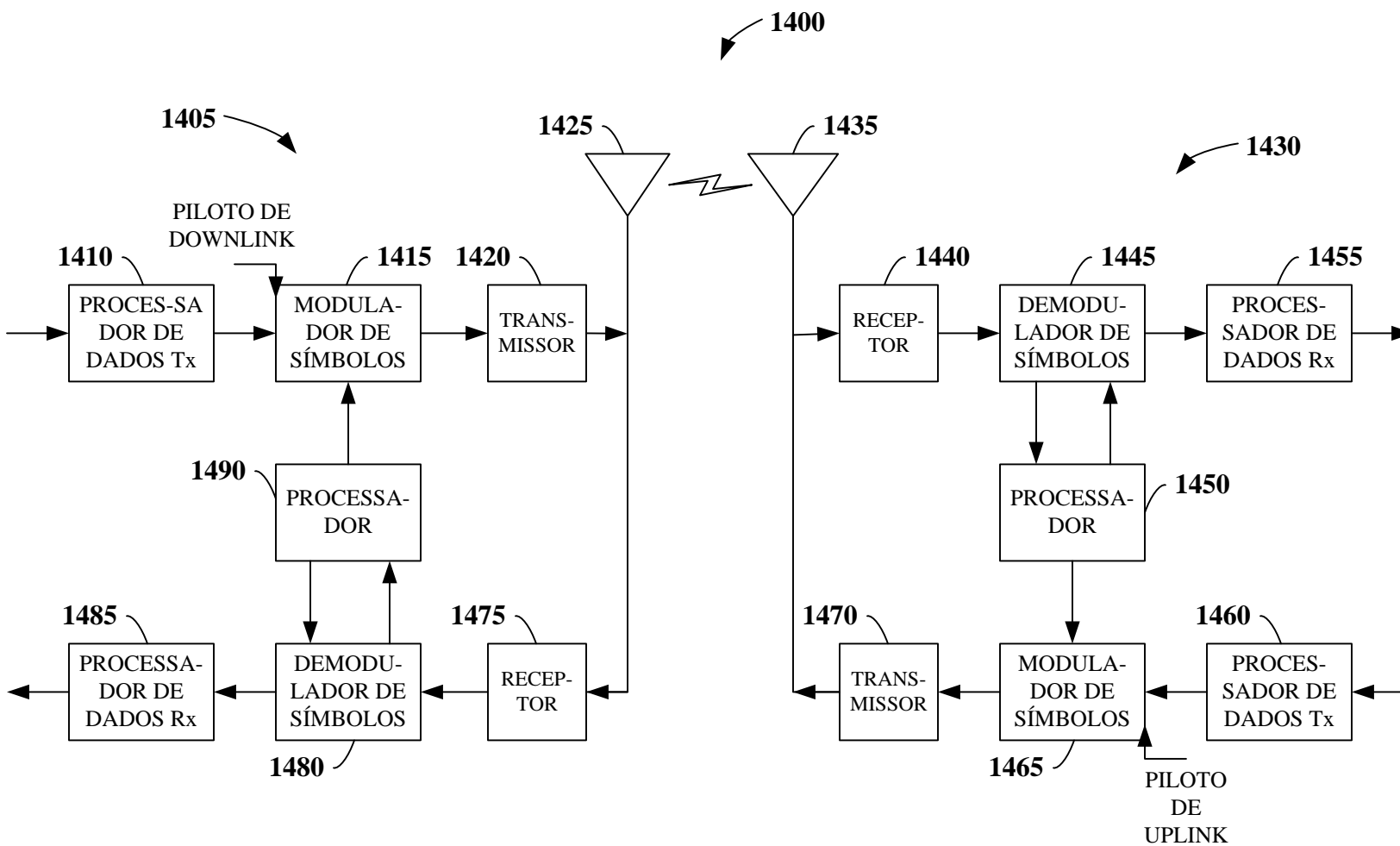




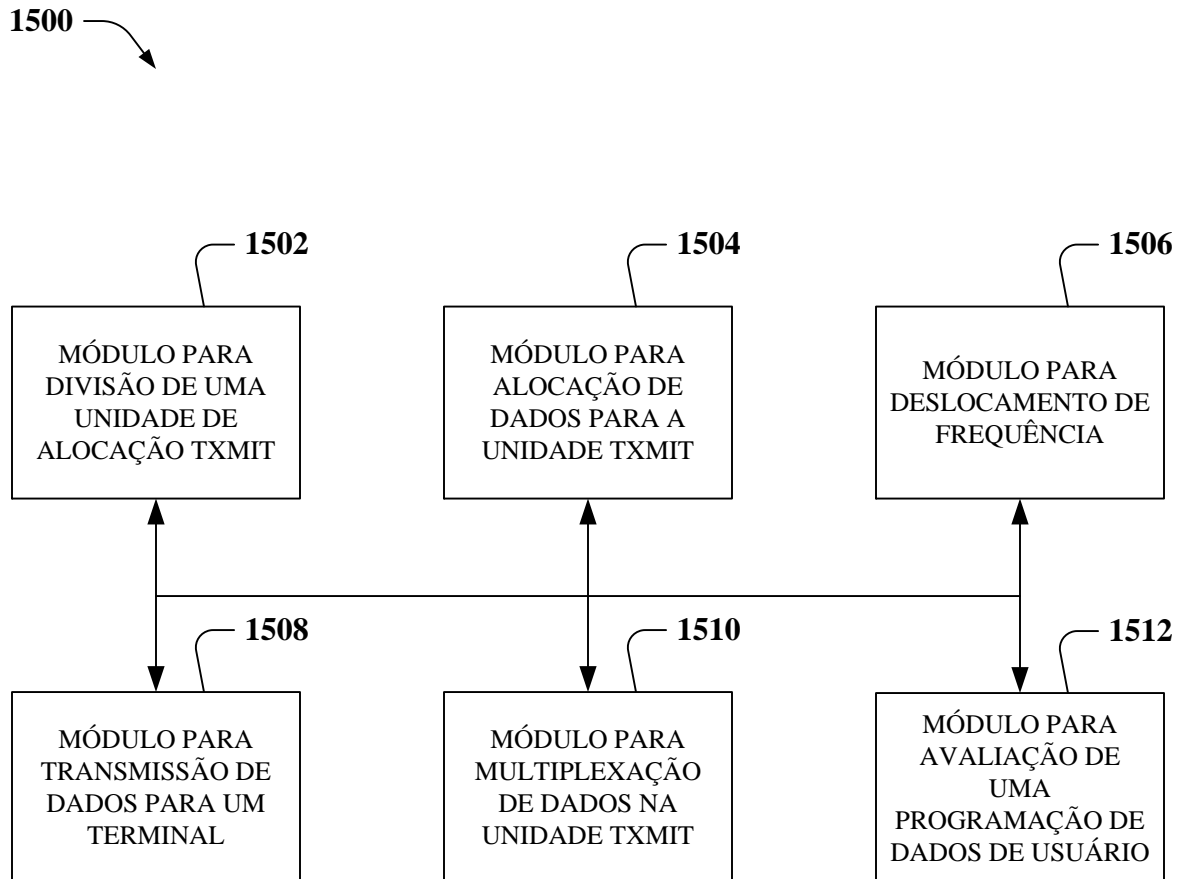
**FIG. 12**

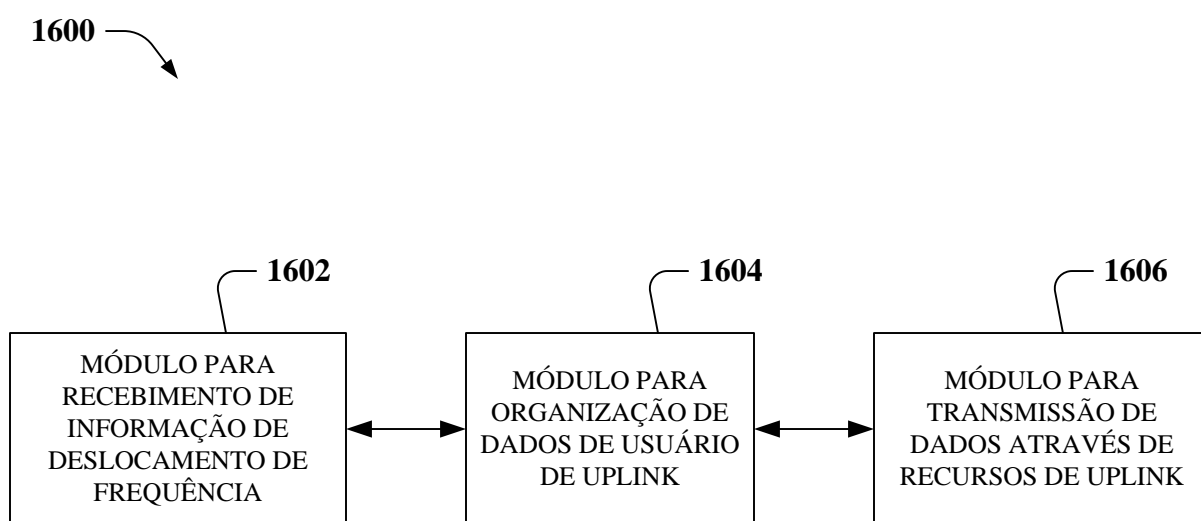
**FIG. 13**





**FIG. 14**

**FIG. 15**

**FIG. 16**