



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

(11) BR 112012019503-4 B1



(22) Data do Depósito: 04/02/2011

(45) Data de Concessão: 14/09/2021

(54) Título: APARELHO E MÉTODO PARA DIVERSIDADE DE TRANSMISSÃO DE FORMAÇÃO DE FEIXE DE ENLACE ASCENDENTE

(51) Int.Cl.: H04B 7/06; H04W 52/14; H04W 52/32.

(52) CPC: H04B 7/0617; H04B 7/0634; H04W 52/146; H04W 52/325.

(30) Prioridade Unionista: 02/02/2011 US 13/019,448; 05/02/2010 US 61/302,056.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): YIBO JIANG; SHARAD DEEPAK SAMBHWANI; JILEI HOU; JIBING WANG.

(86) Pedido PCT: PCT US2011023735 de 04/02/2011

(87) Publicação PCT: WO 2011/097472 de 11/08/2011

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/08/2012

(57) Resumo: APARELHO E MÉTODO PARA DIVERSIDADE DE TRANSMISSÃO DE CONFORMAÇÃO DE FEIXE DE UPLINK. Um método e aparelho para habilitar diversidade de transmissão de formação de feixe de uplink são providos. O método pode incluir receber, por um dispositivo de comunicação sem fio (WCD), um vetor de ponderação de formação de feixe em resposta a transmissão pelo WCD de dois ou mais canais piloto, aplicar o vetor de ponderação de formação de feixe recebido a pelo menos um de um primeiro dos dois ou mais canais piloto, um ou mais canais de dados, ou um ou mais canais de controle, e transmitir, usando duas ou mais antenas, pelo menos um dos um ou mais canais de dados ou, pelo menos um dos um ou mais canais de controle, em que o número de canais piloto é maior do que ou igual ao número de antenas.

**"APARELHO E MÉTODO PARA DIVERSIDADE DE TRANSMISSÃO DE
FORMAÇÃO DE FEIXE DE ENLACE ASCENDENTE"**

FUNDAMENTOS

Campo

[0001] Aspectos da presente divulgação se referem geralmente a sistemas de comunicação sem fio, e mais particularmente, a habilitação de diversidade de transmissão de enlace ascendente usando um ou mais esquemas de formação de feixe.

Fundamentos

[0002] Sistemas de comunicação sem fio são amplamente utilizados para prover vários tipos de conteúdo de comunicação tais como voz, dados, e assim por diante. Estes sistemas podem ser sistemas de múltiplo acesso capazes de suportar comunicação com múltiplos usuários compartilhando os recursos de sistema disponíveis (por exemplo, largura de banda e potência de transmissão). Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem 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 Evolução a Longo Prazo 3GPP (LTE), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA) e sistemas de acesso a pacote de alta velocidade (HSPA).

[0003] Em geral, um sistema de comunicação sem fio de múltiplo acesso pode, simultaneamente, suportar comunicação para múltiplos terminais sem fio. Cada terminal se comunica com uma ou mais estações base através de transmissões nos enlaces direto e reverso. O enlace direto (ou Enlace descendente) refere-se ao enlace de comunicação das estações base para os terminais, e o enlace reverso (ou enlace ascendente) refere-se ao enlace de comunicação dos

terminais para as estações base. Este enlace de comunicação pode ser estabelecido através de um sistema de única entrada e única saída, múltipla entrada e sinal de saída ou múltipla entrada e múltipla saída (MIMO).

[0004] Um sistema MIMO utiliza múltiplas (N_T) antenas transmissoras e múltiplas (N_R) antenas receptoras para transmissão de dados. Um canal MIMO formado pelas N_T antenas transmissoras e N_R antenas receptoras pode ser decomposto em N_s canais independentes, que também são referidos como canais espaciais, em que $N_s \leq \min \{N_T, N_R\}$. Cada um dos N_s canais independentes corresponde a uma dimensão. O sistema MIMO pode prover um desempenho melhorado (por exemplo, uma maior capacidade de transmissão e/ou uma maior fiabilidade), se as dimensionalidades adicionais criadas pelas múltiplas antenas transmissoras e receptoras forem utilizadas.

[0005] Geralmente, durante comunicações de enlace ascendente, dois aspectos podem ser observados, com o primeiro sendo relacionado à potência de transmissão, enquanto o segundo pode estar relacionado com a interferência observada em um nó B (estação base, por exemplo). Com respeito ao primeiro aspecto, um dispositivo de comunicação sem fio (WCD) (por exemplo, equipamento de usuário (UE)) pode ser limitado por uma potência de transmissão máxima e, como tal uma taxa de transmissão de dados correlacionada máxima limitada. No que diz respeito ao segundo aspecto, a interferência causada por outros usuários pode limitar a capacidade do sistema.

[0006] Assim, aparelho e métodos aperfeiçoados para reduzir a potência de transmissão utilizada para uma dada taxa de dados e para a interferência a diferentes células de uma célula de serviço são desejados.

Sumário

[0007] A seguir é apresentado um resumo simplificado de um ou mais aspectos, a fim de prover uma compreensão básica de tais aspectos. Este resumo não é uma visão ampla de todos os aspectos contemplados, e não se destina identificar elementos essenciais ou críticos de todos os aspectos, nem delinear o escopo de qualquer ou todos os aspectos. Seu único propósito é apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos de uma forma simplificada como um prelúdio para a descrição mais detalhada que se apresenta mais tarde.

[0008] De acordo com um ou mais aspectos e sua divulgação correspondente, vários aspectos são descritos para permitir diversidade de transmissão de enlace ascendente usando um ou mais esquemas de formação de feixe. De acordo com um aspecto, um método para permitir a diversidade de transmissão de formação de feixe de enlace ascendente é provido. O método pode incluir receber, por um dispositivo de comunicação sem fio (WCD), um vetor de ponderação de formação de feixe em resposta a transmissão pelo WCD de dois ou mais canais piloto. Além disso, o método pode compreender a aplicação do vetor de ponderação de formação de feixe recebido em pelo menos um de um primeiro dos dois ou mais canais piloto, um ou mais canais de dados, ou um ou mais canais de controle. Além disso, o método pode compreender a transmissão, utilizando duas ou mais antenas, pelo menos um dos um ou mais canais de dados ou, pelo menos um dos um ou mais canais de controle, em que o número de canais piloto é maior do que ou igual ao número de antenas.

[0009] Outro aspecto refere-se a um produto de programa de computador que compreende um meio legível por computador. O meio legível por computador incluindo código executável para receber um vetor de ponderação de formação

de feixe em resposta a transmissão por um WCD de dois ou mais canais piloto. Além disso, o meio legível por computador compreende código executável para aplicar o vetor de ponderação de formação de feixe recebido em pelo menos um de um primeiro dos dois ou mais canais piloto, um ou mais canais de dados, ou um ou mais canais de controle. Além disso, o meio legível por computador incluindo código executável para transmitir, utilizando duas ou mais antenas, pelo menos um dos um ou mais canais de dados ou, pelo menos um dos um ou mais canais de controle, em que o número de canais piloto é maior do que ou igual ao número de antenas.

[00010] Ainda um outro aspecto refere-se a um aparelho. O aparelho pode compreender mecanismos para receber, por um WCD, um vetor de ponderação de formação de feixe em resposta a transmissão pelo WCD de dois ou mais canais piloto. Além disso, o aparelho pode compreender mecanismos para aplicar o vetor de ponderação de formação de feixe recebido em pelo menos um de um primeiro dos dois ou mais canais piloto, um ou mais canais de dados, ou um ou mais canais de controle. Além disso, o aparelho pode compreender mecanismos para transmitir, usando duas ou mais antenas, pelo menos um dos um ou mais canais de dados ou, pelo menos um dos um ou mais canais de controle, em que o número de canais piloto é maior do que ou igual a o número de antenas.

[00011] Outro aspecto refere-se a um aparelho. O aparelho pode incluir um processador, configurado para receber um vetor de ponderação de formação de feixe em resposta a transmissão pelo WCD de dois ou mais canais piloto, aplicar o vetor de ponderação de formação de feixe recebido em pelo menos um de um primeiro dos dois ou mais canais piloto, um ou mais canais de dados, ou um ou mais

canais de controle, e transmitir, usando duas ou mais antenas, pelo menos um dos um ou mais canais de dados ou, pelo menos um dos um ou mais canais de controle, em que o número de canais piloto é maior do que ou igual ao número de antenas. Além disso, o aparelho pode incluir uma memória acoplada ao processador para armazenar dados.

[00012] Ainda um outro aspecto refere-se a um aparelho. O aparelho pode incluir um receptor para receber um vetor de ponderação de formação de feixe em resposta a transmissão pela WCD dois ou mais canais piloto. Além disso, o aparelho pode incluir um módulo de vetor de formação de feixe para aplicar o vetor de ponderação de formação de feixe recebido em pelo menos um de um primeiro dos dois ou mais canais piloto, um ou mais canais de dados, ou um ou mais canais de controle. Além disso, o aparelho pode incluir um transmissor para transmitir, usando duas ou mais antenas, pelo menos um dos um ou mais canais de dados ou, pelo menos um dos um ou mais canais de controle, em que o número de canais piloto é maior do que ou igual com o número de antenas.

[00013] De acordo com outro aspecto, um método para gerar um vetor de ponderação de formação de feixe é provido. O método pode receber, a partir de um dispositivo de comunicação sem fio, dois ou mais sinais de canal piloto. Além disso, o método pode incluir determinar um vetor de ponderação de formação de feixe para maximizar uma relação sinal/ruído para um primeiro dos dois ou mais canais piloto. Além disso, o método pode compreender transmitir o vetor de ponderação de formação de feixe determinado para o WCD.

[00014] Outro aspecto refere-se a um produto de programa de computador que compreende um meio legível por computador. O meio legível por computador incluindo código

executável para receber, a partir de um dispositivo de comunicação sem fio, dois ou mais sinais de canal piloto. Além disso, o meio legível por computador compreende código executável para determinar um vetor de ponderação de formação de feixe para maximizar uma relação sinal/ruído para um primeiro dos dois ou mais canais piloto. Além disso, o meio legível por computador incluindo código executável para transmitir o vetor de ponderação de formação de feixe determinado para o WCD.

[00015] Ainda um outro aspecto refere-se a um aparelho. O aparelho pode compreender mecanismos para receber, a partir de um dispositivo de comunicação sem fio, dois ou mais sinais de canal. Além disso, o aparelho pode compreender mecanismos para determinar um vetor de ponderação de formação de feixe para maximizar uma relação sinal/ruído para um primeiro dos dois ou mais canais piloto. Além disso, o aparelho pode compreender mecanismos para transmitir o vetor de ponderação de formação de feixe determinado para o WCD.

[00016] Outro aspecto refere-se a um aparelho. O aparelho pode incluir um processador, configurado para um processador, configurado para receber, a partir de um dispositivo de comunicação sem fio, dois ou mais sinais de canal piloto, determinar um vetor de ponderação de formação de feixe para maximizar uma relação sinal/ruído para um primeiro de dois ou mais canais piloto, e transmitir o vetor de ponderação de formação de feixe determinado para o WCD. Além disso, o aparelho pode incluir uma memória acoplada ao processador para armazenar dados.

[00017] Ainda um outro aspecto refere-se a um aparelho. O aparelho pode incluir um receptor operável para receber, a partir de um dispositivo de comunicação sem fio, dois ou mais sinais de canal piloto. Além disso, o aparelho

pode incluir um módulo de vetor de formação de feixe operável para determinar um vetor de ponderação de formação de feixe para maximizar uma relação sinal/ruído para um primeiro dos dois ou mais canais piloto. Além disso, o aparelho pode incluir um transmissor operável para transmitir o vetor de ponderação de formação de feixe determinado para o WCD.

[00018] Para a realização dos fins anteriores e afins, um ou mais aspectos incluem as características a seguir integralmente descritas e particularmente apontadas nas reivindicações. A seguinte descrição e desenhos anexos estabelecidos detalham certas características ilustrativas dos um ou mais aspectos. Estas características são indicativas, no entanto, de apenas alguns dos vários modos em que os princípios de vários aspectos podem ser empregados, e esta descrição pretende incluir todos os tais aspectos e seus equivalentes.

Breve Descrição dos Desenhos

[00019] As características, natureza e vantagens da presente divulgação se tornarão mais evidentes a partir da descrição detalhada apresentada a seguir, quando tomadas em conjunto com os desenhos em que caracteres de referência similares se identificam correspondentemente ao longo da descrição e em que:

[00020] A figura 1 ilustra um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio de acordo com uma modalidade;

[00021] A figura 2 ilustra um diagrama de blocos de um sistema de comunicação;

[00022] A figura 3 é um diagrama que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho empregando um sistema de processamento;

[00023] A figura 4 é um diagrama de blocos conceitualmente ilustrando um exemplo de um sistema de telecomunicações;

[00024] A figura 5 é um diagrama de blocos de um sistema para a estruturação e condução de comunicações em um sistema de comunicação sem fio de acordo com um aspecto;

[00025] A figura 6 é um diagrama de fluxo exemplar de uma metodologia para permitir diversidade de transmissão de enlace ascendente usando um ou mais esquemas de formação de feixe, de acordo com um aspecto;

[00026] A figura 7 é um diagrama de blocos exemplar para implementação de um esquema de diversidade de transmissão de formação de feixe de enlace ascendente, de acordo com um aspecto;

[00027] A figura 8 é um outro diagrama em blocos exemplar para implementação de um esquema de diversidade de transmissão de formação de feixe de enlace ascendente, de acordo com um aspecto;

[00028] A figura 9 representa ainda um outro diagrama de blocos exemplar para a implementação de um esquema de diversidade de transmissão de enlace ascendente de acordo com um aspecto;

[00029] A figura 10 é ainda um outro diagrama em blocos exemplo para implementação de um esquema de diversidade de transmissão de formação de feixe de enlace ascendente de acordo com um aspecto;

[00030] A figura 11 é um diagrama de blocos de um dispositivo de comunicação sem fio exemplar, que pode facilitar a diversidade de transmissão de enlace ascendente usando um ou mais esquemas de formação de feixe, de acordo com um aspecto e

[00031] A figura 12 é um diagrama de blocos representando a arquitetura de uma estação base configurada para permitir que um ou mais esquemas de formação de feixe, de acordo com outros aspectos a seguir descritos.

Descrição

[00032] As técnicas descritas aqui podem ser usadas para várias redes de comunicação sem fio, tais como redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), redes FDMA Ortogonais (OFDMA), FDMA de Única Portadora (SC-FDMA), etc. Os termos "redes" e "sistemas" são frequentemente usados como sinônimos. A rede CDMA pode implementar uma tecnologia de rádio tal como Acesso Radio Terrestre Universal (UTRA), cdma2000, etc. UTRA inclui CDMA de Banda Larga (W-CDMA) e Baixa Taxa de Chip (LCR). CDMA2000 cobre padrões IS-2000, IS-95 e IS-856. Uma rede TDMA pode implementar uma tecnologia de rádio, tal como Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Uma rede OFDM pode implementar uma tecnologia de rádio, tal como UTRA Evoluída (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA, E-UTRA e GSM fazem parte do Sistema Universal de Telecomunicações Móveis (UMTS). Evolução de Longo Prazo (LTE) é uma versão do UMTS que usa E-UTRA. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS e LTE são descritos em documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria de 3º Geração" (3GPP). cdma2000 é descrito em documentos de uma organização chamada "Projeto de Parceria de 3º Geração 2" (3GPP2). Estas várias tecnologias de rádio e padrões são conhecidos na área. Para maior clareza, certos aspectos das técnicas são descritos abaixo para o LTE, e terminologia LTE é utilizada em grande parte da descrição a seguir.

[00033] Acesso múltiplo por divisão de frequência de única portadora (SC-FDMA), que utiliza modulação de única portadora e equalização de domínio da frequência como uma técnica. SC-FDMA tem um desempenho similar e essencialmente a mesma complexidade global como aqueles do sistema OFDMA. Sinal SC-FDMA tem uma baixa relação de potência pico/ média (PAPR) por causa de sua estrutura de única portadora inerente. SC-FDMA tem atraído grande atenção, especialmente nas comunicações de enlace ascendente onde menor PAPR beneficia muito o terminal móvel em termos de eficiência de potência de transmissão. Hoje é uma hipótese de trabalho para esquema de acesso múltiplo de enlace ascendente em Evolução a Longo Prazo 3GPP (LTE), ou UTRA Evoluída.

[00034] Referindo-se à figura 1, um sistema de comunicação de múltiplo acesso sem fio de acordo com uma modalidade é ilustrado. Um ponto de acesso 100 (AP) inclui múltiplos grupos de antena, um incluindo 104 e 106, um outro incluindo 108 e 110, e um adicional incluindo 112 e 114. Na figura 1, apenas duas antenas são mostradas para cada grupo de antena, no entanto, mais ou menos antenas podem ser utilizadas para cada grupo de antena. Terminal de acesso 116 (AT) está em comunicação com as antenas 112 e 114, em que as antenas 112 e 114 transmitem informações para terminal de acesso 116 pelo enlace direto 120 e recebem informações do terminal de acesso 116 ao longo do enlace reverso 118. O terminal de acesso 122 está em comunicação com as antenas 106 e 108, em que as antenas 106 e 108 transmitem informações para terminal de acesso 122 sobre o enlace direto 126 e recebem informações do terminal de acesso 122 ao longo do enlace reverso 124. Em um sistema de FDD, enlaces de comunicação 118, 120, 124 e 126 podem usar diferentes frequências para a comunicação. Por

exemplo, o enlace direto 120 pode utilizar uma frequência diferente, daquela que é utilizada pelo enlace reverso 118.

[00035] Cada grupo de antenas e/ou a área em que eles são concebidos para se comunicar é muitas vezes referido como um setor do ponto de acesso. Na modalidade, os cada grupo de cada é projetado para se comunicar para acessar terminais em um setor, das áreas abrangidas pelo ponto de acesso 100.

[00036] Em comunicação através dos enlaces direto e reverso 120 e 126, as antenas transmissoras de ponto de acesso 100 utilizam formação de feixe, a fim de melhorar a relação sinal/ruído de enlaces direto para os terminais de acesso 116 e 124 diferentes. Além disso, um ponto de acesso usando formação de feixe para transmitir para acessar terminais espalhados aleatoriamente através de sua cobertura provoca menor interferência para acessar terminais em células vizinhas do que um ponto de acesso transmite através de uma antena única para todos os seus terminais de acesso.

[00037] Um ponto de acesso pode ser uma estação fixa utilizada para se comunicar com os terminais e pode também ser referido como um ponto de acesso, um nó B, ou alguma outra terminologia. Um terminal de acesso pode também ser chamado de um terminal de acesso, equipamentos de usuário (UE), um dispositivo de comunicação sem fio, terminal, terminal de acesso ou alguma outra terminologia.

[00038] A figura 2 é um diagrama de blocos de uma modalidade de um sistema transmissor 210 (também conhecido como o ponto de acesso) e um sistema receptor 250 (também conhecido como terminal de acesso) em um sistema MIMO 200. Em um aspecto, o sistema 200 pode ser usado para implementar um ou mais esquemas de diversidade de transmissão móvel. No sistema transmissor 210, dados de

tráfego para um número de fluxos de dados é provido a partir de uma fonte de dados 212 para um processador de dados transmissão (TX) 214.

[00039] Em uma modalidade, cada fluxo de dados é transmitido através de uma antena de transmissão correspondente. O processador de dados TX 214 formata, codifica e intercala os dados de tráfego para cada fluxo de dados com base em um esquema especial de codificação escolhido para aquele fluxo de dados para prover dados codificados.

[00040] Os dados codificados para cada fluxo de dados podem ser multiplexados com dados piloto usando técnicas de OFDM. Os dados piloto são tipicamente um padrão de dados conhecido que é processado de uma maneira conhecida e pode ser utilizado no sistema de receptor para estimar a resposta de canal. O piloto multiplexado e os dados codificados para cada fluxo de dados são então modulados (isto é, mapeado em símbolo) com base em um esquema de modulação particular (por exemplo, BPSK, QSPK, M-PSK, ou M-QAM) selecionado para aquele fluxo de dados para prover símbolos de modulação. A taxa de dados, codificação e modulação para cada fluxo de dados pode ser determinada por instruções executadas pelo processador 230.

[00041] Os símbolos de modulação para todos os fluxos de dados são, então, providos a um processador MIMO TX 220, que pode adicionalmente processar os símbolos de modulação (por exemplo, por OFDM). O processador MIMO TX 220, em seguida, provê NT fluxos de símbolos de modulação para NT transmissores (TMTR) 222a a 222t. Em certas modalidades, o processador MIMO TX 220 aplica ponderações de formação de feixe aos símbolos dos fluxos de dados e à antena a partir da qual o símbolo está sendo transmitido.

[00042] Cada transmissor 222 recebe e processa um respectivo fluxo de símbolos para prover um ou mais sinais analógicos, e adicionalmente condiciona (por exemplo, amplifica, filtra e converte ascendentemente) os sinais analógicos para prover um sinal modulado adequado para transmissão através do canal MIMO. NT sinais modulados a partir de transmissores 222a a 222t são então transmitidos a partir de NT antenas 224a a 224t, respectivamente.

[00043] No sistema receptor 250, os sinais transmitidos modulados são recebidos por NR antenas 252a a 252r e o sinal recebido a partir de cada antena 252 é provido a um respectivo receptor (RCVR) 254a a 254r. Cada receptor 254 condiciona (por exemplo, filtra, amplifica e converte descendentemente) um respectivo sinal recebido, digitaliza o sinal condicionado para prover amostras e adicionalmente processa as amostras para prover um fluxo de símbolos "recebido" correspondente.

[00044] Um processador de dados RX 260, em seguida, recebe e processa os NR fluxos de símbolos recebidos dos NR receptores 254 com base em uma técnica de processamento de receptor particular para prover NT fluxos de símbolos "detectados". O processador de dados RX 260, em seguida, demodula, deintercala, e decodifica cada fluxo de símbolos detectado para recuperar os dados de tráfego para o fluxo de dados. O processamento pelo processador de dados RX 260 é complementar ao realizado pelo processador MIMO TX 220 e processador de dados TX 214 no sistema transmissor 210.

[00045] Um processador 270 periodicamente determina qual matriz de pré-codificação usar (discutido abaixo). O processador 270 formula uma mensagem de enlace

reverso que compreende uma porção de índice de matriz e uma porção de valor de classificação.

[00046] A mensagem de enlace reverso pode compreender vários tipos de informação sobre o enlace de comunicação e/ou o fluxo de dados recebido. A mensagem de enlace reverso é então processada por um processador de dados TX 238, o qual também recebe dados de tráfego para um número de fluxos de dados a partir de uma fonte de dados 236, que é modulada por um modulador 280, condicionada por transmissores 254a a 254r, e transmitida de volta ao sistema transmissor 210.

[00047] No sistema transmissor 210, os sinais modulados do sistema receptor 250 são recebidos pelas antenas 224, condicionados por receptores 222, demodulados por um demodulador 240, e processados por um processador de dados RX 242 para extrair a mensagem de enlace reverso transmitida pelo sistema receptor 250. O processador 230 determina então qual matriz de pré-codificação usar para determinar as ponderações de formação de feixe, em seguida processa a mensagem extraída.

[00048] Em um aspecto, os canais lógicos são classificados em Canais de Controle e Canais de tráfego. Canais de controle lógico compreendem Canal de controle de Difusão (BCCH), que é canal DL para transmitir de informações de controle do sistema. Canal de Controle de Paging (PCCH), que é canal DL que transfere informações de paging. Canal de Controle de Multidifusão (MCCH), que é canal DL ponto a multiponto utilizado para a transmissão de a programação de Serviço de Multidifusão e Difusão Multimídia (MBMS) e informações de controle para um ou vários MTCHs. Geralmente, depois de estabelecer conexão RRC este canal é utilizado apenas por UEs que recebem MBMS (Nota: MCCH antigo + MSCH). Canal de controle dedicado

(DCCH) é canal ponto a ponto bidirecional que transmite informações de controle dedicado e é usado por UEs com uma conexão de RRC. Em um certo aspecto, canais de tráfego lógicos compreendem um canal de tráfego dedicado (DTCH), que é canal ponto a ponto bidirecional, dedicado a um UE, para a transferência de informações do usuário. Além disso, um canal de tráfego de Multidifusão (MTCH) para o canal DL ponto a multiponto para a transmissão de dados de tráfego.

[00049] Em um aspecto, canais de transporte são classificados em DL e UL. Canais de Transporte DL compreendem um canal de Difusão (BCH), Canal de Dados Compartilhados de Enlace descendente (DL-SDCH) e um canal de paging (PCH), o PCH para suportar economia de potência de UE (ciclo de DRX é indicado pela rede para o UE), transmitido sobre a célula inteira e mapeado para os recursos PHY que podem ser utilizados para outros canais de controle/de tráfego. Os canais de transporte UL dispõem de um Canal de Acesso Aleatório (RACH), um canal de solicitação (REQCH), um Canal de Dados Compartilhados de Enlace Ascendente (UL-SDCH) e uma pluralidade de canais PHY. Os canais PHY compreendem um conjunto de canais DL e canais UL.

[00050] Os canais DL PHY compreendem:

Canal Piloto Comum (CPICH)

Canal de Sincronização (SCH)

Canal de Controle Comum (CCCH)

Canal de Dados Compartilhados de DL (SDCCH)

Canal de Controle de Multidifusão (MCCH)

Canal de Atribuição de UL Compartilhado (SUACH)

Canal de Confirmação (ACKCH)

Canal Físico de Dados Compartilhados de DL (DL-PSDCH)

Canal de Controle de Potência de UL (UPCCH)

Canal Indicador de Paging (PICH)

Canal Indicador de Carga (LICH)

[00051] Os canais UL PHY compreendem:

Canal Físico de Acesso Aleatório (PRACH)

Canal Indicador de Qualidade de Canal (CQICH)

Canal de Confirmação (ACKCH)

Canal Indicador de Subconjunto de Antena (ASICH)

Canal de Solicitação Compartilhada (SREQCH)

Canal Físico de Dados Compartilhados de UL (UL-PSDCH)

Canal Piloto de Banda Larga (BPICH)

[00052] Em um aspecto, uma estrutura de canal é provido que preserva propriedades de PAR baixa (em qualquer momento dado, o canal é contíguo ou uniformemente espaçado em frequência) de uma forma de onda de única portadora.

[00053] Para os fins do presente documento, as seguintes abreviaturas se aplicam:

AM	Modo de Confirmação
AMD	Dados de Modo de Confirmação
ARQ	Solicitação de Repetição Automática
BCCH	Canal de controle de Difusão
BCH	Canal de Difusão
C-	Controle
CCCH	Canal de Controle Comum
CCH	Canal de Controle
CCTrCH	Canal de Transporte Composto Codificado
CP	Prefixo Cíclico
CRC	Verificação de Redundância Cíclica
CTCH	Canal de Tráfego Comum
DCCH	Canal de Controle Dedicado
DCH	Canal Dedicado

DL	Enlace descendente
DSCH	Canal Compartilhado de Enlace descendente
DTCH	Canal de Tráfego Dedicado
FACH	Canal de Acesso de Enlace Direto
FDD	Dúplex por Divisão de Frequência
L1	Camada 1 (camada física)
L2	Camada 2 (camada de enlace de dados)
L3	Camada 3 (camada de rede)
LI	Indicador de Comprimento
LSB	Bit menos significativo
MAC	Controle de Acesso ao Meio
MBMS	Serviço de Multidifusão Difusão Multimídia
MCCHMBMS	Canal de Controle ponto-multiponto
MRW	Janela de Recebimento de Movimento
MSB	Bit mais significativo
MSCH MBMS	Canal de Programação ponto-multiponto
MTCHMBMS	Canal de Tráfego ponto-multiponto
PCCH	Canal de Controle de Paging
PCH	Canal de Paging
PDU	Unidade de Dados de Protocolo
PHY	Camada Física
PhyCH	Canais Físicos
RACH	Canal de Acesso Aleatório
RLC	Controle de Radioenlace
RRC	Controle de Rádio Recurso
SAP	Ponto de Acesso de Serviço
SDU	Unidade de Dados de Serviço
SHCCH	Canal de Controle de Canal Compartilhado
SN	Número de Sequência
SUPI	Super Campo
TCH	Canal de Tráfego

TDD	Dúplex por Divisão de Tempo
TFI	Indicador de Formato de Transporte
TM	Modo Transparente
DTM	Dados de Modo Transparentes
TTI	Intervalo de Tempo de Transmissão
U-	Usuário
UE	Equipamento Usuário
UL	Enlace ascendente
UM	Modo de não confirmação
UMD	Dados de modo de não confirmação
UMTS	Sistema Universal para Telecomunicações Móveis
UTRA	Acesso Rádio Terrestre UMTS
UTRAN	Rede de Acesso Rádio Terrestre UMTS
MBSFN	Rede de Frequência Única Multidifusão Difusão
MCE	Entidade Coordenadora de MBMS
MCH	Canal Multidifusão
DL-SCH	Canal Compartilhado de Enlace descendente
MSCH	Canal de Controle de MBMS
PDCCH	Canal Física de Controle de Enlace descendente
PDSCH	Canal Físico Compartilhado de Enlace Descendente

[00054] A figura 3 é um diagrama conceitual ilustrando um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho 300 empregando um sistema de processamento 314. Neste exemplo, o sistema de processamento 314 pode ser implementado com uma arquitetura de barramento, representado geralmente pelo barramento 302. O barramento 302 pode incluir qualquer número de barramentos de interligação e pontes, dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 314 e as restrições de projeto

global. O barramento 302 une vários circuitos, incluindo um ou mais processadores, representados geralmente pelo processador 304, e meios legíveis por computador, representados geralmente por meio legível por computador 306. O barramento 302 pode também ligar vários outros circuitos, tais como fontes de temporização, periféricos, reguladores de tensão, e circuitos de gerenciamento de potência, que são bem conhecidos na área e, por conseguinte, não serão descritos mais adiante. A interface de barramento 308 provê uma interface entre o barramento 302 e um transceptor 310. O transceptor 310 provê um meio para se comunicar com vários outros aparelhos ao longo de um meio de transmissão. Dependendo da natureza do aparelho, uma interface de usuário 312 (por exemplo, o teclado, display, altofalante, microfone, joystick,) também pode ser provida.

[00055] O processador 304 é responsável por gerenciar o barramento 302 e processamento geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível por computador 306. O software, quando executado pelo processador 304, faz com que o sistema de processamento 314 execute as várias funções descritas infra para qualquer aparelho particular. O meio legível por computador 306 pode também ser utilizado para armazenar dados que são manipulados pelo processador 304 ao executar o software.

[00056] Além disso, o processador 304 pode prover mecanismos para receber, por um WCD, um vetor de ponderação de formação de feixe em resposta a transmissão pelo WCD de dois ou mais canais piloto, mecanismos para aplicar o vetor de ponderação de formação de feixe recebido em pelo menos um de um primeiro dos dois ou mais canais piloto, um ou mais canais de dados, ou um ou mais canais de controle, e meios para os mecanismos para transmitir,

utilizando duas ou mais antenas, pelo menos um dos um ou mais canais de dados ou, pelo menos um dos um ou mais canais de controle, em que o número de canais piloto é maior do que ou igual ao número de antenas. Em um aspecto, o processador 304 pode adicionalmente prover mecanismos para derivar um segundo vetor de ponderação de formação de feixe a partir do vetor de ponderação de formação de feixe recebido, mecanismos para aplicar o segundo vetor de ponderação de formação de feixe derivado para um segundo dos dois ou mais canais piloto, os mecanismos para transmitir o primeiro dos os dois ou mais canais piloto com o vetor de ponderação de formação de feixe recebido utilizando as duas ou mais antenas, e mecanismos para transmitir o segundo dos dois ou mais canais piloto com o segundo vetor de ponderação de formação de feixe derivado utilizando as duas ou mais antenas. Em tal um aspecto, uma antena virtual pode ser definida como um canal de vetor correspondente ao fator de ponderação. Em um outro aspecto, o processador 304 pode adicionalmente prover mecanismos para transmitir o primeiro dos dois ou mais canais piloto, utilizando uma primeira antena das duas ou mais antenas, e mecanismos para transmitir um segundo dos dois ou mais canais piloto, utilizando uma segunda antena das duas ou mais antenas. Em um outro aspecto, o processador 304 pode adicionalmente prover mecanismos para transmitir o primeiro dos dois ou mais canais piloto com o vetor de ponderação de formação de feixe recebido utilizando as duas ou mais antenas, e mecanismos para transmitir um segundo dos dois ou mais canais piloto usando uma segunda das duas ou mais antenas. Em um outro aspecto, o processador 304 pode adicionalmente prover mecanismos para aplicar o vetor de ponderação de formação de feixe recebido a um terceiro dos um ou mais canais piloto, os mecanismos para transmitir o

terceiro dos dois ou mais canais piloto com o vetor de ponderação de formação de feixe recebido utilizando as duas ou mais antenas, mecanismos para transmitir o primeiro dos dois ou mais canais piloto, utilizando uma primeira antena das duas ou mais antenas, e mecanismos para transmitir um segundo dos dois ou mais canais piloto, utilizando uma segunda das duas ou mais antenas. Em um outro aspecto, o processador 304 pode adicionalmente prover mecanismos para receber um valor de controle de potência para o primeiro dos dois ou mais canais piloto, e mecanismos para derivar um segundo valor de controle de potência para um segundo dos dois ou mais canais piloto a partir do valor de controle de potência recebido.

[00057] Em um outro aspecto, o processador 304 pode prover meios para mecanismos para receber, a partir de um dispositivo de comunicação sem fio, dois ou mais sinais de canal piloto, mecanismos para determinar um vetor de ponderação de formação de feixe para maximizar uma relação sinal/ruído para um primeiro dos dois ou mais canais piloto, e meios transmitir o vetor de ponderação de formação de feixe determinado para o WCD.

[00058] Os vários conceitos apresentados ao longo desta divulgação podem ser implementados através de uma ampla variedade de sistemas de telecomunicações, arquiteturas de rede, e padrões de comunicação. A título de exemplo e sem limitação, os aspectos da presente divulgação ilustrados na figura 4 são apresentados com referência a um sistema UMTS 400 empregando uma interface aérea de W-CDMA. A rede UMTS inclui três domínios que interagem entre si: uma rede núcleo (CN) 404, uma Rede de Acesso Rádio Terrestre UMTS (UTRAN) 402, e equipamento de usuário (UE) 410. Neste exemplo, a UTRAN 402 provê vários serviços sem fio, incluindo vídeo, telefonia, dados, mensagens,

transmissões e/ou outros serviços. A UTRAN 402 pode incluir uma pluralidade de subsistemas de rede rádio (RNSS), tais como RNS 407, cada uma incluindo um respectivo controlador de rede rádio (RNC), tal como um RNC 406. Aqui, a UTRAN 402 pode incluir qualquer número de RNC 406 e RNSS 407 além da RNC 406 e RNSS 407 aqui ilustradas. O RNC 406 é um aparelho responsável por, entre outras coisas, atribuir, reconfigurar e liberar recursos de rádio dentro do RNS 407. O RNC 406 pode ser interligado a outros RNC (não mostrados) na UTRAN 402 através de vários tipos de interfaces, tais como uma conexão física direta, uma rede virtual, ou semelhante, usando qualquer rede de transporte adequada.

[00059] A comunicação entre um UE 410 e um nó B 408 pode ser considerada como incluindo uma camada física (PHY) e uma camada de controle de acesso ao meio (MAC). Além disso, a comunicação entre um UE 410 e um RNC 406 por meio de um respectivo nó B 408 pode ser considerada como incluindo uma camada de controle de recurso de rádio (CRR). Na presente especificação, a camada PHY pode ser considerada camada 1, a camada MAC pode ser considerada camada 2, e a camada de RRC pode ser considerada camada 3. Informação aqui a seguir utiliza terminologia introduzida em Especificação de protocolo de Controle de Recursos de Rádio (CRR), 3GPP TS 25,331 v9.1.0, aqui incorporada por referência.

[00060] A região geográfica coberta pelo RNS 407 pode ser dividida em um número de células, com um aparelho de transceptor de rádio servindo cada célula. Um aparelho de transceptor de rádio é vulgarmente referido como um nó B em aplicações UMTS, mas pode também ser referido por aqueles versados na técnica como uma estação base (BS), uma estação transceptora base (BTS), uma estação rádio base, um rádio transceptor, uma função de

transceptor, um conjunto de serviços básicos (BSS), um conjunto de serviço estendido (ESS), um ponto de acesso (AP), ou alguma outra terminologia adequada. Além disso, algumas aplicações podem utilizar femto células servidas por um Nó B nativo (HNB), Nó B nativo melhorado (HeNB), femto ponto de acesso (FAP), estação base de ponto acesso, etc. Para maior clareza, no exemplo ilustrado, três Nós B 408 são mostrados em cada RNS 407, no entanto, o RNSS 407 pode incluir qualquer número de nós B sem fio. Os Nós B 408 proveem pontos de acesso sem fio para uma CN 404 para qualquer número de aparelhos móveis. Exemplos de um aparelho móvel incluem um telefone celular, um telefone inteligente, um telefone de protocolo de iniciação de sessão (SIP), um computador portátil, um notebook, um netbook, um smartbook, um assistente digital pessoal (PDA), um rádio via satélite, sistema de posicionamento global (GPS), um dispositivo multimídia, um dispositivo de vídeo, um reproduutor de áudio digital (por exemplo, reproduutor de MP3), uma câmera, um console de jogos, ou qualquer dispositivo de funcionamento semelhante. O aparelho móvel é vulgarmente referido como UE em aplicações UMTS, mas pode também ser referido por aqueles versados na técnica como uma estação móvel (MS), uma estação de assinante, uma unidade móvel, uma unidade de assinante, uma unidade sem fio, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo remoto, uma estação assinante móvel, um terminal de acesso (AT), um terminal móvel, um terminal sem fio, um terminal remoto, um aparelho, um terminal, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente, ou alguma outra terminologia adequada. Em um sistema de UMTS, o UE 410 pode adicionalmente incluir um módulo de identidade de assinante universal (USIM) 411, que contém informações de

um usuário assinatura a uma rede. Para fins ilustrativos, um UE 410 é mostrado em comunicação com um número de Nós B 408. O Enlace descendente (DL), também chamado de enlace direto, refere-se ao enlace de comunicação a partir de um nó B 408 para um UE 410, e o enlace ascendente (UL), também chamada de enlace reverso, refere-se ao enlace de comunicação a partir de um UE 410 para um Nó B 408.

[00061] O domínio NC 404 faz interface com uma ou mais redes de acesso, tais como a UTRAN 402. Como mostrado, a rede núcleo 404 é uma rede núcleo GSM. No entanto, como os versados na técnica reconhecerão, os vários conceitos apresentados ao longo desta descrição podem ser implementados em uma RAN, ou outro dispositivo adequado de acesso à rede, para prover UEs com acesso a outros tipos de redes núcleo diferentes das redes de GSM.

[00062] A rede núcleo 404 inclui um domínio comutado por circuito (CS) e um domínio comutado por pacote (PS). Alguns dos elementos comutados por circuito são um Centro de Comutação de serviços Móveis (MSC), um Registrador de localização de Visitante (VLR) e um MSC Gateway. Elementos comutados por Pacote incluem um Nó de Suporte de GPRS de Serviço (SGSN) e um Nó de Suporte de GPRS Gateway (GGSN). Alguns elementos da rede, como EIR, HLR, VLR e AUC podem ser compartilhados por ambos os domínios comutados por circuito e comutados por pacotes. No exemplo ilustrado, a rede núcleo 404 suporta serviços comutados por circuito com um MSC 412 e um GMSC 414. Em algumas aplicações, o GMSC 414 pode ser referido como um gateway de mídia (MGW). Um ou mais RNC, tais como o RNC 406, podem ser ligados ao MSC 412. O MSC 412 é um aparelho que controla estabelecimento de chamada, roteamento de chamadas, e as funções de mobilidade de UE. O MSC 412 também inclui um registrador de localização de visitante

(VLR) que contém informação relacionada a assinante pela duração em que um UE estiver na área de cobertura do MSC 412. O GMSC 414 provê um gateway através do MSC 412 para o UE para acessar uma rede comutada por circuito 416. O GMSC 414 inclui um Registrador de Localização nativa (HLR) 415 contendo dados do assinante, tal como os dados que refletem os detalhes dos serviços a que um determinado usuário se inscreve. O HLR também está associado com um centro de autenticação (AUC) que contém dados de autenticação específicos de assinante. Quando uma chamada é recebida por um UE particular, o GMSC 414 consulta o HLR 415 para determinar a localização do UE e encaminha a chamada para o MSC particular que atende a esse local.

[00063] A rede núcleo 404 também suporta serviços de dados em pacote com SGSN 418 e uma GGSN 420. GPRS, que significa Serviço Geral de Rádio em Pacote, é projetado para prover serviços de dados em pacotes a velocidades superiores às disponíveis com o padrão de serviços de dados comutados por circuito. O GGSN 420 provê uma ligação para a UTRAN 402 para uma rede baseada em pacote 422. A rede baseada em pacote 422 pode ser a Internet, uma rede de dados privada, ou alguma outra rede baseada em pacote adequada. A função primária da GGSN 420 é prover os UEs 410 com conectividade de rede baseada em pacote. Os pacotes de dados podem ser transferidos entre a GGSN 420 e os UEs 410 através da SGSN 418, que executa principalmente as mesmas funções no domínio baseado em pacote que o MSC 412 executa no domínio comutado por circuito.

[00064] A interface aérea UMTS é um sistema de Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Sequência Direta (DS-CDMA) de espectro espalhado. O DS-CDMA de espectro espalhado espalha os dados do usuário através da

multiplicação por uma sequência de bits pseudoaleatórios chamados de chips. A interface aérea W-CDMA para UMTS é baseada em tal tecnologia de espectro espalhado de sequência direta e adicionalmente exige uma duplexação por divisão de frequência (FDD). FDD utiliza uma frequência de portadora diferente para os UL e DL entre um nó B 408 e um UE 410. Outra interface aérea para UMTS que utiliza DS-CDMA, e usa a duplexação por divisão de tempo, é a interface aérea TD-SCDMA. Os versados na técnica reconhecerão que, embora vários exemplos aqui descritos possam se referir a uma interface aérea WCDMA, os princípios subjacentes são igualmente aplicáveis a uma interface aérea TD-SCDMA.

[00065] Geralmente, durante as comunicações entre os dispositivos, formação de feixe de diversidade de transmissão de loop fechado (CLTD) pode ser usada para melhorar as taxas de dados, utilizando menos potência de transmissão. Vários esquemas de formação de feixe são aqui descritos através de aspectos exemplares. Em todos estes sistemas, o transmissor UE pode aplicar um vetor de pré-codificação (por exemplo, formação de feixe) ao longo de várias antenas de transmissão de modo que os sinais provenientes das antenas de transmissão recebidos em um nó B podem ser adicionados de forma construtiva. Tal adição construtiva pode ajudar a maximizar um receptor de Nó B para relação sinal/ruído (SNR), portanto, obter um efeito de formação de feixe. Os esquemas de formação de feixe de CLTD descritos neste documento podem permitir aos usuários experimentar o aumento das taxas de dados de enlace ascendente e/ou redução de potência de transmissão, melhorando a cobertura do enlace ascendente. Além disso, os esquemas aqui descritos podem reduzir a interferência a outras células diferentes de uma célula de serviço.

[00066] Com referência agora à figura 5, um diagrama de blocos de um sistema de comunicação sem fio 500 para permitir que a diversidade de transmissão de enlace ascendente usando uma ou mais formações de feixe é ilustrado. O sistema 500 pode incluir uma ou mais estações base 520 e um ou mais dispositivos de comunicações sem fio (por exemplo, terminais, UES) 510, que podem se comunicar através de respectivas antenas 526 e 516. Em um aspecto, a estação base 520 pode funcionar como um eNó B. Além disso, a estação base 520 pode incluir módulo de diversidade de transmissão 522 que pode ser operado para implementar um ou mais esquemas de diversidade de transmissão. Ainda mais, módulo de diversidade de transmissão 522 pode incluir módulo de vetor de formação de feixe 524 que pode ser operado para gerar vetores de ponderação de formação de feixe para permitir diversidade de transmissão de enlace ascendente com formação de feixe. Em um aspecto, UE 510 pode incluir módulo de diversidade de transmissão 512 que pode ser operável para implementar um ou mais esquemas de diversidade de transmissão. Além disso, módulo de diversidade de transmissão 512 pode incluir módulo de vetor de formação de feixe 514 que pode ser operável para permitir formação de feixe usando um ou mais vetores de ponderação de formação de feixe recebidos.

[00067] Em um aspecto, a estação base 520 pode conduzir uma comunicação DL ao terminal 510 via transceptores e antenas 526. No UE 510, a comunicação DL pode ser recebida através de antenas 516 e transceptores. Em um aspecto, a informação de comunicação DL pode incluir um vetor de ponderação de formação de feixe. Em um outro aspecto, o terminal 510 pode conduzir uma comunicação UL para a estação base 520 através de transceptores e antenas 516. Na estação base 520, a comunicação UL pode ser

recebida através de antenas 526 e transceptores. Em um aspecto, a informação comunicada a partir do UE 510 para a estação base 520 pode ser transmitida utilizando o vetor de ponderação de formação de feixe.

[00068] Em operação, um esquema de transmissão de enlace ascendente de loop fechado para permitir formação de feixe pode incluir UE 510, que transmite múltiplos sinais de canal piloto a partir de múltiplas antenas 516 para estação base 520. Além disso, módulo de diversidade de transmissão 522 associada com a estação base 520 pode receber as múltiplas transmissões de canal piloto e os estimar valores de canal de enlace ascendente com base nos canais piloto recebidos. Módulo de vetor de formação de feixe 524 pode determinar fase ideal e/ou valores de amplitude, a partir dos valores de canal de enlace ascendente estimados, para maximizar uma relação sinal/ruído recebida de canais de controle dados e um canal piloto primário se o canal piloto primário estiver no mesmo feixe como os canais de controle e de dados. Em um aspecto o canal piloto primário é o primeiro canal piloto. Além disso, módulo de vetor de formação de feixe 524 pode gerar um vetor de ponderação de formação de feixe a partir dos valores determinados e pode transmitir o vetor de ponderação de formação de feixe para o UE 510. Em um aspecto, o vetor de ponderação de formação de feixe é transmitido usando um canal físico dedicado fracionado (F-DPCH). Ainda adicionalmente, UE 510 pode receber o vetor de ponderação de formação de feixe e o módulo de vetor de formação de feixe 514 pode aplicar a informação de vetor de ponderação de formação de feixe de pelo menos um ou mais canais de dados e um ou mais canais de controle. Em um aspecto, os canais de dados podem incluir: um canal de dados físico dedicado melhorado (E-DPDCH), um canal de

dados físico dedicado de alta velocidade (HS-DPDCHs), um canal de dados físico dedicado R99 (R99-DPDCH), etc. Além disso, em um aspecto, os canais de controle podem incluir: um canal de controle físico dedicado melhorado (E-DPCCH), etc. Além disso, dois ou mais canais piloto podem ser habilitados a usar dois ou mais DPCCH. Além disso, os canais de controle e de dados podem ser transmitidos através de uma antena dominante virtual, vários esquemas de formação de feixe podem diferir no que diz respeito à aplicação da informação de formação de feixe para os canais piloto. Em um aspecto, a informação de vetor de ponderação de formação de feixe pode também ser aplicada a um primeiro canal piloto. Em um outro aspecto, a informação de vetor de ponderação de formação de feixe pode ser aplicada a um primeiro canal piloto e informação derivada a partir do vetor de ponderação de formação de feixe pode ser aplicada a um segundo canal piloto e/ou canais piloto adicionais. Além disso, em tal aspecto, a informação adicional pode ser derivada a partir do vetor de ponderação de formação de feixe e pode ser aplicada a qualquer número de canais piloto adicionais de uma maneira semelhante que a informação pode ser aplicada ao segundo canal piloto. Vários esquemas para aplicar o vetor de ponderação de formação de feixe são descritos com referência às figuras 7-10. Em um aspecto, as transmissões de canal piloto podem ser alinhadas em tempo.

[00069] A figura 6 ilustra várias metodologias de acordo com vários aspectos da presente matéria em questão. Enquanto que, para fins de simplicidade de explicação, as metodologias são mostradas e descritas como uma série de atos, deve ser compreendido e apreciado que a matéria reivindicada não é limitada pela ordem de atos, assim como alguns atos podem ocorrer em diferentes ordens

e/ou concomitantemente com outros atos daqueles mostrados que são e descritos aqui. Por exemplo, aqueles versados na técnica compreenderão e apreciarão que uma metodologia pode alternativamente ser representada como uma série de estados ou eventos inter-relacionados, tais como em um diagrama de estado. Além disso, nem todos os atos ilustrados podem ser necessários para implementar uma metodologia de acordo com a matéria reivindicada. Adicionalmente, deve ser ainda apreciado que as metodologias divulgadas a seguir e ao longo desta especificação são capazes de serem armazenadas em um artigo de fabricação para facilitar o transporte e transferência de tais metodologias para computadores. A expressão artigo de fabricação, tal como aqui utilizada, destina-se a englobar um programa de computador acessível a partir de qualquer dispositivo legível por computador, portadora ou meios de comunicação.

[00070] Voltando agora à figura 6, um método exemplar 600 para permitir a diversidade de transmissão de enlace ascendente usando um ou mais esquemas de formação de feixe é ilustrado. Geralmente, no numeral de referência 602 um UE pode transmitir múltiplos sinais piloto a um nó B de serviço. Em um aspecto, o nó B de serviço pode determinar a informação de ponderação de formação de feixe e gerar um vetor de ponderação de formação de feixe para transmissão para o UE. No numeral de referência 604, o UE recebeu os vetores de ponderação de formação de feixe determinados. Em um aspecto, o vetor de ponderação de formação de feixe é recebido pelo UE ao longo de um canal físico dedicado fracionado (F-DPCH). Em um aspecto, o vetor de ponderação de formação de feixe pode incluir informação de amplitude e/ou fase ou um ou mais canais. Em um aspecto, o valor de controle de potência para um canal piloto primário é recebido pelo UE sobre F-DPCH. Em um tal aspecto, o UE pode

derivar valores de potência para os canais piloto adicionais a partir dos valores de potência recebidos. Em um outro aspecto, os valores de controle de potência enviados através do F-DPCH podem incluir valores de potência para cada canal piloto. No número de referência 606, o vetor de formação de feixe recebido pode ser aplicado a um ou mais canais de dados e um ou mais canais de controle. Em um outro aspecto, o vetor de ponderação de formação de feixe recebido pode também ser aplicado a um primeiro canal piloto.

[00071] Na referência 608, opcionalmente, um valor de formação de feixe para dois ou mais canais piloto, que não o canal piloto primário podem ser derivados a partir do vetor de ponderação de formação de feixe recebido. Em tal um aspecto, a informação de formação de feixe derivada pode incluir um deslocamento de fase tal que o primeiro e um segundo canal piloto são ortogonais. Além disso, opcionalmente, no número de referência 610, a informação derivada de ponderação de formação de feixe pode ser aplicada a um segundo canal piloto. No numeral de referência 612, pelo menos os canais de controle e dados podem ser transmitidos usando os valores de formação de feixe aplicados sobre várias antenas. Em um outro aspecto, pelo menos, o canal piloto primário pode ser transmitido com a informação de formação de feixe aplicada.

[00072] Voltando agora à figura 7 um diagrama de blocos exemplar para a implementação de um esquema de diversidade de transmissão de formação de feixe de enlace ascendente é ilustrado. No aspecto representado, um UE 700 exemplar é ilustrado. UE 700 pode incluir múltiplas antenas (702, 704) acessadas através de unidades de modulação 706. Além disso, o UE 700 pode incluir um ou mais módulos de formação de feixe 708 operáveis para aplicar um vetor de

ponderação de formação de feixe e/ou informações de ponderação de formação de feixe derivadas do vetor de ponderação de formação de feixe. Além disso, módulo de espalhamento 712 pode aplicar fatores de espalhamento a vários canais, tais como um canal piloto primário 714, um ou mais canais de dados 716, um ou mais canais de controle 718 e um canal piloto secundário 720. Em um aspecto, os canais de dados 716 podem incluir: um canal de dados físico dedicado melhorado (E-DPDCH), um canal de dados físico dedicado de alta velocidade (HS-DPDCHs), um canal de dados físico dedicado R99 (R99-DPDCH), etc. Além disso, em um aspecto, os canais de controle 718 podem incluir: um canal de controle físico dedicado melhorado (E-DPCCH), etc.

[00073] Tal como representado na figura 7, os canais de dados 716 e os canais de controle 718, e o canal piloto primário 714 podem ser transmitidos em uma antena dominante virtual usando o vetor de ponderação de formação de feixe sinalizado por um nó B através do canal de controle de Enlace descendente, e o canal piloto secundário 720 pode ser transmitido em uma antena virtual mais fraca. Em tal um aspecto, um vetor de formação de feixe associado com a antena dominante pode ser representado como um $[a_1 \ a_2 e^{j\theta}]$ onde $a_1^2 + a_2^2 = 1$ e a fase de formação de feixe é denotada por θ . Em um aspecto, a fase de formação de feixe θ pode ser quantificada em um conjunto finito, como $\{0, 90, 180, 270\}$ graus. Do mesmo modo, em outro aspecto as variáveis de amplitude $[a_1 \ a_2]$ podem pertencer a um conjunto finito.

[00074] Adicionalmente, o fator de escalonamento 722 pode ser aplicado para o canal piloto secundário 720. Em tal um aspecto, para atingir um equilíbrio entre a estimativa do canal, no receptor de nó

B, e overhead de potência de transmissão devido à introdução do canal piloto secundário, um fator de escalonamento não negativo $\alpha \geq 1$, que é menor do que um, pode ser introduzido.

[00075] Em um aspecto, um vetor de formação de feixe associado com uma antena fraca, ou antena virtual, pode ser representado como $[a_2 \quad -a_1 e^{j\theta}]$. Em um aspecto, o vetor de formação de feixe associado com a antena virtual mais fraca pode ser ortogonal ao vetor de formação de feixe associado com a antena dominante virtual.

[00076] Em operação, a aplicação do vetor de formação de feixe a um sinal de banda base transmitido sobre a primeira antena 702 pode ser representada como:

$$[\beta_c x_{p_1}(n) + \beta_d x_d(n) + \beta_{ec} x_{ec}(n) + \beta_{ed} x_{ed}(n) + \beta_{hs} x_{hs}(n)] \cdot a_1 \cdot s(n) + \alpha \beta_c x_{p_2}(n) \cdot a_2 \cdot s(n)$$

e um sinal de banda base transmitido através de uma segunda antena 704 pode ser representada como:

$$[\beta_c x_{p_1}(n) + \beta_d x_d(n) + \beta_{ec} x_{ec}(n) + \beta_{ed} x_{ed}(n) + \beta_{hs} x_{hs}(n)] \cdot a_2 e^{j\theta} \cdot s(n) + \alpha \beta_c x_{p_2}(n) \cdot (-a_1 e^{j\theta}) \cdot s(n)$$

onde n é o índice de chip e $x(n)$ com os subscritos c , d , ec , hs , ed pode representar canal DPCCH, DPDCH, E-DPCCH, HS-DPCCH e E-DPDCH, respectivamente. A variável β , juntamente com o subscrito apropriado denota o fator de ganho para um canal particular, e $s(n)$ é a sequência de codificação.

[00077] No aspecto representado, ao contrário na operação de UEs de diversidade de não transmissão, que podem usar uma cadeia transmissora e um amplificador de potência, para um UE de diversidade de transmissão de formação de feixe 700, pode haver duas cadeias de transmissão e dois amplificadores de potência. Além disso, para o receptor de nó B, a demodulação pode ser feita de forma semelhante a um UE de não-formação de feixe, por exemplo, estimando o canal com base no canal piloto

primário. Esta habilidade de estimar por um Nó B de não serviço pode ajudar em cenários de soft handover, uma vez que, embora o Nó B de não serviço não possa ter conhecimento do vetor de formação de feixe enviado pelo Nó B de célula de serviço, estimar o canal com base no canal piloto primário sozinho, o Nó B de não serviço pode demodular e decodificar os canais de controle e de tráfego do UE de formação de feixe 700.

[00078] Voltando agora à figura 8 um diagrama de blocos exemplar para a implementação de um esquema de diversidade de transmissão de formação de feixe de enlace ascendente é ilustrado. No aspecto representado, um UE exemplar 800 é ilustrado. O UE 800 pode incluir múltiplas antenas (802, 804) acessadas através de unidades de modulação 806. Além disso, o UE 800 pode incluir um ou mais módulos de formação de feixe 808 operáveis para aplicar um vetor de ponderação de formação de feixe. Além disso, módulo de espalhamento 812 pode aplicar fatores de espalhamento a vários canais, tais como um canal piloto primário 814, um ou mais canais de dados 816, um ou mais canais de controle 818 e um canal piloto secundário 820. Em um aspecto, os canais de dados 816 podem incluir: um canal de dados físico dedicado melhorado (E-DPDCH), um canal de dados físico dedicado de alta velocidade (HS-DPDCHs), um canal de dados físico dedicado R99 (R99-DPDCH), etc. Além disso, em um aspecto, canais de controle 818 podem incluir: um canal de controle físico dedicado melhorado (E-DPCCH), etc.

[00079] Tal como representado na figura 8 canais de dados 816 e canais de controle 818 podem ser transmitidos em uma antena dominante virtual usando um vetor de ponderação de formação de feixe sinalizado por um Nó B via canal de controle de Enlace descendente. Em tal um

aspecto, um vetor de formação de feixe associado com a antena dominante virtual pode ser representado como $[a_1 \ a_2 e^{j\theta}]$, em que $a_1^2 + a_2^2 = 1$, e a fase de formação de feixe é denotado por θ . Em um aspecto, a fase de formação de feixe θ pode ser quantificada em um conjunto finito, tal como $\{0, 90, 180, 270\}$ graus. Do mesmo modo, em outro aspecto as variáveis de amplitude $[a_1 \ a_2]$ podem pertencer a um conjunto finito. No aspecto representado, o canal piloto primário 814 pode ser transmitido usando a primeira antena 802 e o segundo canal piloto 820 pode ser transmitido usando a segunda antena 804.

[00080] Em operação, a aplicação do vetor de formação de feixe a um sinal de banda base transmitido sobre a primeira antena 702 pode ser representado como:

$[\beta_d x_d(n) + \beta_{ec} x_{ec}(n) + \beta_{ed} x_{ed}(n) + \beta_{hs} x_{hs}(n)] \cdot a_1 \cdot s(n) + \beta_c x_{p_1}(n) \cdot s(n)$ e um sinal de banda base transmitido em uma segunda antena 704 pode ser representado como:

$[\beta_d x_d(n) + \beta_{ec} x_{ec}(n) + \beta_{ed} x_{ed}(n) + \beta_{hs} x_{hs}(n)] \cdot a_2 e^{j\theta} \cdot s(n) + \beta_c x_{p_2}(n) \cdot s(n)$ onde n é o índice de chip e $x(n)$ com os subscritos c, d, ec, hs, ed pode representar canal DPCCH, DPDCH, E-DPCCH, HS-DPCCH e E-DPDCH, respectivamente. A variável β juntamente com subscrito apropriado denota o fator de ganho para um canal particular, e $s(n)$ é a sequência de embaralhamento.

[00081] No aspecto representado, ao contrário na operação de UEs de diversidade de não transmissão, que podem usar uma cadeia de transmissão e um amplificador de potência, para um UE de diversidade de transmissão de formação de feixe 700, pode haver duas cadeias de transmissão e dois amplificadores de potência. Além disso, para um receptor de nó B de serviço, com a finalidade de demodulação, a fim de estimar uma resposta de canal composto vista pelos canais de dados e de controle, o

receptor de nó B de serviço pode primeiro estimar os canais entre cada uma das antenas físicas (802, 804) do UE de formação de feixe 800 e as antenas de recepção do nó B, com base nos dois canais piloto (814, 820). Depois disso, o receptor de nó B de serviço pode sintetizar um canal composto com base no vetor de formação de feixe que foi aplicado aos canais de controle e de dados. Em tal um aspecto, o nó B de não serviço pode não ter nenhuma confirmação do vetor de formação de feixe enviado pelo nó B de serviço e, portanto, pode não ser capaz de demodular os dados do UE e canais de controle.

[00082] Voltando agora à figura 9 um diagrama de blocos exemplar para a implementação de um esquema de diversidade de transmissão de formação de feixe de enlace ascendente é ilustrado. No aspecto representado, um UE exemplar 900 é ilustrado. O UE 900 pode incluir múltiplas antenas (902, 904) acessadas através de unidades de modulação 906. Além disso, o UE 900 pode incluir um ou mais módulos de formação de feixe 908 operáveis para aplicar um vetor de ponderação de formação de feixe. Além disso, o módulo de espalhamento 912 pode aplicar fatores de espalhamento a vários canais, tais como um canal piloto primário 914, um ou mais canais de dados 916, um ou mais canais de controle 918 e um canal piloto secundário 920. Em um aspecto, os canais de dados 916 podem incluir: um canal de dados físico dedicado melhorado (E-DPDCH), um canal de dados físico dedicado de alta velocidade (HS-DPDCHs), um canal de dados físico dedicado R99 (R99-DPDCH), etc. Além disso, em um aspecto, os canais de controle 918 podem incluir: um canal de controle físico dedicado melhorado (E-DPCCH), etc.

[00083] Tal como representado na figura 9, os canais de dados 916 e os canais de controle 918, e o canal

piloto primário 914 podem ser transmitidos em uma antena dominante virtual usando um vetor de ponderação de formação de feixe sinalizado por um nó B através do canal de controle de Enlace descendente, e o canal piloto secundário 920 pode ser transmitido em uma segunda antena de transmissão física 904. Em tal um aspecto, um vetor de formação de feixe associado com a antena dominante virtual pode ser representado como $[a_1 \ a_2 e^{j\theta}]$ onde $a_1^2 + a_2^2 = 1$, e a fase de formação de feixe é denotada por θ . Em um aspecto, a fase de formação de feixe θ pode ser quantificada em um conjunto finito, tal como $\{0, 90, 180, 270\}$ graus. Do mesmo modo, em outro aspecto as variáveis de amplitude $[a_1 \ a_2]$ podem pertencer a um conjunto finito.

[00084] Em operação, a aplicação do vetor de formação de feixe a um sinal de banda base transmitido sobre a primeira antena 702 pode ser representado como:

$[\beta_c x_{p_1}(n) + \beta_d x_d(n) + \beta_{ec} x_{ec}(n) + \beta_{ed} x_{ed}(n) + \beta_{hs} x_{hs}(n)] \cdot a_1 \cdot s(n)$, e um sinal da banda base transmitido em uma segunda antena de 704 pode ser representado como:

$[\beta_c x_{p_1}(n) + \beta_d x_d(n) + \beta_{ec} x_{ec}(n) + \beta_{ed} x_{ed}(n) + \beta_{hs} x_{hs}(n)] \cdot a_2 e^{j\theta} \cdot s(n) + \beta_c x_{p_2}(n) \cdot s(n)$ onde n é o índice de chip e $x(n)$ com os subscritos c, d, ec, hs, ed pode representar canal DPCCH, DPDCH, E-DPCCH, HS-DPCCH e E-DPDCH, respectivamente. A variável β , juntamente com subscrito apropriado denota o fator de ganho para um canal particular, e $s(n)$ é a sequência de codificação.

[00085] No aspecto representado, ao contrário na operação de UEs de diversidade de não transmissão, que podem usar uma cadeia de transmissão e um amplificador de potência, para um UE de diversidade de transmissão de formação de feixe 700, pode haver duas cadeias de transmissão e dois amplificadores de potência. Além disso, para o receptor de nó B, a demodulação pode ser feita de

forma semelhante a um UE de não-formação de feixe, por exemplo, a estimativa do canal com base no canal piloto primário. Esta capacidade de estimar por um nó B de não serviço pode auxiliar nos cenários de handover, uma vez que, embora o nó B de não serviço possa não ter confirmação do vetor de formação de feixe enviado pelo Nó B de célula de serviço, estimar o canal com base no canal piloto primário sozinho, o Nó B de não serviço pode demodular e decodificar os canais de controle e de tráfego do UE de formação de feixe 700. Ainda adicionalmente, no aspecto representado, para um nó B de serviço estimar o vetor de formação de feixe, o nó B de serviço pode utilizar ambos os canais piloto para obter as estimativas dos canais entre cada uma das antenas de transmissão (902, 904) do UE de formação de feixe 902 e as antenas de recepção do Nó B. Em tal um aspecto, o processamento de estimação pode resultar em uma melhoria de ruído devido a uma operação de subtração.

[00086] Voltando agora à figura 10 um diagrama de blocos exemplar para a implementação de um esquema de diversidade de transmissão de formação de feixe de enlace ascendente é ilustrado. No aspecto representado, um UE exemplar 1000 é ilustrado. O UE 1000 pode incluir múltiplas antenas (1002, 1004) acessadas através de unidades de modulação 1006. Além disso, o UE 1000 pode incluir um ou mais módulos de formação de feixe 1008 operáveis para aplicar um vetor de ponderação de formação de feixe e/ou informações de ponderação de formação de feixe derivadas do vetor de ponderação de formação de feixe. Além disso, o módulo de espalhamento 1012 pode aplicar fatores de espalhamento a vários canais, tais como um canal piloto primário 1014, um ou mais canais de dados 1016, um ou mais canais de controle 1018, um canal piloto secundário 1020 e

um terceiro canal piloto 1022. Em um aspecto, os canais de dados 1016 podem incluir: um canal de dados físico dedicado melhorado (E-DPDCH), um canal de dados físico dedicado de alta velocidade (HS-DPDCHs), um canal de dados físico dedicado R99 (R99-DPDCH), etc. Além disso, em um aspecto, os canais de controle 1018 podem incluir: um E-DPCCH, etc.

[00087] Tal como representado na figura 10 canais de dados 1016 e canais de controle 1018 e um terceiro canal piloto 1022 podem ser transmitidos em uma antena dominante virtual usando um vetor de ponderação de formação de feixe sinalizado por um Nó B via canal de controle de Enlace descendente. Em tal um aspecto, um vetor de formação de feixe associado com a antena dominante virtual pode ser representado como $[a_1 \ a_2 e^{j\theta}]$ onde $a_1^2 + a_2^2 = 1$ e a fase de formação de feixe é denotada por θ . Em um aspecto, a fase de formação de feixe θ pode ser quantificada em um conjunto finito, tal como $\{0, 90, 180, 270\}$ graus. Do mesmo modo, em outro aspecto as variáveis de amplitude $[a_1 \ a_2]$ podem pertencer a um conjunto finito. No aspecto representado, o canal piloto primário 1014 pode ser transmitido usando a primeira antena 1002 e o segundo canal piloto 1020 pode ser transmitido usando a segunda antena 1004. Assim, os três canais piloto (1014, 1020, 1022) podem ser transmitidos.

[00088] Em operação, a aplicação do vetor de formação de feixe a um sinal de banda de base transmitido sobre a primeira antena 302 pode ser representado como:

$[\beta_c x_{p_3}(n) + \beta_d x_d(n) + \beta_{ec} x_{ec}(n) + \beta_{ed} x_{ed}(n) + \beta_{hs} x_{hs}(n)] \cdot a_1 \cdot s(n) + \beta_c x_{p_1}(n) \cdot s(n)$ e um sinal de banda base transmitido em uma segunda antena 304 pode ser representado como:

$[\beta_c x_{p_3}(n) + \beta_d x_d(n) + \beta_{ec} x_{ec}(n) + \beta_{ed} x_{ed}(n) + \beta_{hs} x_{hs}(n)] \cdot a_2 e^{j\theta} \cdot s(n) + \beta_c x_{p_2}(n) \cdot s(n)$

onde n é o índice de chip e $x(n)$ com os subscritos c , d , ec , hs , ed pode representar canal DPCCH, DPDCH, E-DPCCH, HS-DPCCH e E-DPDCH, respectivamente. A variável β , juntamente com subscrito apropriado indica o fator de ganho para um determinado canal, e $s(n)$ é a sequência de embaralhamento.

[00089] No aspecto representado, ao contrário na operação de UEs de diversidade de não transmissão, que podem usar uma cadeia de transmissão e um amplificador de potência, para um UE de diversidade de transmissão de formação de feixe 1000, pode haver duas cadeias de transmissão e dois amplificadores de potência. Além disso, para o receptor de nó B, a demodulação pode ser feita de forma semelhante a um UE de não-formação de feixe, por exemplo, através da estimativa do canal com base no canal piloto primário. Esta habilidade de estimar por um Nó B de não serviço pode ajudar em cenários de soft handover, uma vez que, embora o Nó B de não serviço não possa ter conhecimento do vetor de formação de feixe enviado pelo Nó B de célula de serviço, estimar o canal com base no canal piloto primário sozinho, o Nó B de não serviço pode demodular e decodificar os canais de controle e de tráfego de UE de formação de feixe de 1000. Para estimar os canais entre as antenas do UE de formação de feixe e o Nó B, o receptor de Nó B pode confiar nas estimativas de canal baseadas nos primeiro e segundo canais piloto (1014, 1020).

[00090] Com referência agora à figura 11, uma ilustração de um dispositivo de comunicação sem fio 1100 (por exemplo, um dispositivo de cliente) que permite a diversidade de transmissão de enlace ascendente usando um ou mais esquemas de formação de feixe é apresentada. O dispositivo cliente 1100 compreende o receptor 1102 que recebe um ou mais sinais a partir de, por exemplo, uma ou

mais antenas de recepção (não mostradas), realiza as ações típicas (por exemplo, filtra, amplifica, converte descendentemente, etc.), o sinal recebido, e digitaliza o sinal condicionado para obter amostras. O receptor 1102 pode compreender um oscilador que pode prover uma frequência de portadora para a demodulação do sinal recebido e um demodulador que pode demodular símbolos recebidos e fornecê-los para o processador 1106 para a estimativa do canal. Em um aspecto, o dispositivo cliente pode adicionalmente compreender 1100 o receptor secundário 1152 e pode receber os canais adicionais de informação.

[00091] O processador 1106 pode ser um processador dedicado a análise da informação recebida pelo receptor 1102 e/ou a geração de informação para transmissão por um ou mais transmissores 1120 (para facilidade de ilustração, apenas transmissor 1120 e um transmissor secundário opcional 1122 são mostrados), um processador que controla um ou mais componentes do dispositivo cliente 1100, e/ou um processador que tanto analisa a informação recebida pelo receptor 1102 e/ou receptor 1152, gera informação para transmissão pelo transmissor 1120 para a transmissão em uma ou mais antenas de transmissão (não mostradas), quanto controla um ou mais componentes do dispositivo de cliente 1100. Em um aspecto, o dispositivo cliente pode 1100 adicionalmente compreender transmissor secundário 1122 e pode transmitir canais adicionais de informação.

[00092] O dispositivo cliente 1100 pode adicionalmente compreender a memória 1108 que está operativamente acoplada ao processador 1106 e que pode armazenar dados a serem transmitidos, dados recebidos, informação relacionada com canais disponíveis, dados associados com a intensidade de sinal e/ou interferência

analisada, informação relacionada com um canal atribuído, potência, taxa, ou semelhante, e qualquer outra informação adequada para estimar um canal e comunicar através do canal. A memória 1108 pode, adicionalmente armazenar protocolos e/ou algoritmos associados com estimativa e/ou utilizar um canal (por exemplo, baseado em desempenho, baseado em capacidade etc.).

[00093] Será apreciado que o armazenamento de dados (por exemplo, memória 1108) aqui descrito pode ser de memória volátil ou de memória não volátil, ou pode incluir tanto memória volátil quanto não-volátil. A título de ilustração e não limitação, a memória não-volátil pode incluir memória apenas para leitura (ROM), ROM programável (PROM), ROM eletricamente programável (EPROM), PROM apagável eletricamente (EEPROM), ou memória flash. A memória volátil pode incluir memória de acesso aleatório (RAM), que atua como memória cache externa. A título de ilustração e não de limitação, a RAM é disponível em muitas formas, tais como RAM síncrona (SRAM), memória RAM dinâmica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de dupla taxa de dados (DDR SDRAM), SDRAM melhorada (ESDRAM), DRAM SynchLink (SLDRAM), e RAM Rambus direta (DRRAM). A memória 1108 dos sistemas sujeitos e métodos pretendem incluir, sem estar limitados a, estes e quaisquer outros tipos adequados de memória.

[00094] O dispositivo cliente 1100 pode adicionalmente compreender módulo de diversidade de transmissão 1112 para permitir que comunicações de diversidade de transmissão. O módulo de diversidade de transmissão 1112 pode adicionalmente incluir o módulo de vetor de formação de feixe 1114 para processar vetores de ponderação de formação de feixe recebidos e aplicar informação de formação de feixe a pelo menos um dos canais

de dados, os canais de controle, ou múltiplos canais piloto. Em um aspecto, os canais de dados podem incluir: um E-DPDCH, um canal de dados físico dedicado de alta velocidade (HS-DPDCHs), um canal de dados físico dedicado R99 (R99-DPDCH), etc. Além disso, em um aspecto, os canais de controle podem incluir: um canal de controle físico dedicado melhorado (E-DPCCH), etc. Além disso, dois ou mais canais piloto podem ser habilitados a usar dois ou mais DPCCH. Além disso, os canais de controle e de dados podem ser transmitidos através de uma antena dominante virtual, vários esquemas de formação de feixe podem diferir no que diz respeito à aplicação da informação de formação de feixe para os canais piloto. Em um aspecto, a informação de vetor de ponderação de formação de feixe pode também ser aplicada a um primeiro canal piloto. Em um outro aspecto, a informação de vetor de ponderação de formação de feixe pode ser aplicada a um primeiro canal piloto e informação derivada a partir do vetor de ponderação de formação de feixe pode ser aplicada a um segundo canal piloto e/ou canais piloto adicionais.

[00095] Adicionalmente, o dispositivo móvel 1100 pode incluir interface do usuário 1140. A interface de usuário 1140 pode incluir mecanismos de entrada 1142 para a geração de entradas 1100, dispositivo sem fio e mecanismo de saída 1142 para a geração de informações para consumo pelo usuário do dispositivo sem fio 1100. Por exemplo, o mecanismo de entrada 1142 pode incluir um mecanismo como uma chave ou teclado, um mouse, uma tela sensível ao toque, um microfone, etc. Além disso, por exemplo, o mecanismo de saída 1144 pode incluir um monitor, um alto-falante de áudio, um mecanismo de feedback, um transceptor de Rede de Área Pessoal (PAN), etc. Nos aspectos ilustrados, o mecanismo de saída 1144 pode incluir uma display operável

para conteúdo de mídia presente que está na imagem ou formato de vídeo ou um alto-falante para apresentar conteúdo de mídia que está em um formato de áudio.

[00096] Com referência à figura 12, um sistema exemplar 1200 que compreende uma estação base 1202 com um receptor 1210 que recebe o sinal (s) a partir de um ou mais dispositivos de usuário 1100, através de uma pluralidade de antenas de recepção 1206, e um transmissor 1220, que transmite ao usuário um ou mais dispositivos 1100 através de uma pluralidade de antenas de transmissão 1208. O receptor 1210 pode receber informações de antenas de recepção 1206. Os símbolos podem ser analisados por um processador 1212 que é semelhante ao processador descrito acima, e que está acoplado a uma memória 1214, que armazena informação relacionada com o processamento de dados sem fio. O processador 1212 é adicionalmente acoplado a um módulo de diversidade de transmissão 1216 que facilita sinais de processamento recebidos de dispositivos de usuário habilitados para diversidade de transmissão 1100. Em um aspecto, o módulo de diversidade de transmissão 1216 pode processar múltiplos canais piloto recebidos de um dispositivo de usuário 1100. Em tal aspecto, o módulo de diversidade de transmissão 1216 inclui ainda o módulo de vetor de formação de feixe 1218 operável para determinar fase ideal e/ou valores de amplitude, a partir dos valores estimados de canal de enlace ascendente, para maximizar a relação sinal/ruído recebida de canais de controle e de dados e um canal piloto principal, se o canal piloto primário está no mesmo feixe que os canais de controle e de dados. Em um aspecto o canal piloto primário é o primeiro canal piloto. Além disso, o módulo de vetor de formação de feixe 1218 pode gerar um vetor de ponderação de formação de feixe dos valores determinados e pode transmitir o vetor de

ponderação de formação de feixe para o UE 1100. Em um aspecto, o vetor de ponderação de formação de feixe é transmitido usando um canal dedicado físico fracionado (F-DPCH). Os sinais podem ser multiplexados e/ou preparados para a transmissão por um transmissor 1220 através de uma ou mais antenas de transmissão 1208 para os dispositivos de usuário 1100.

[00097] Deve ser entendido que a ordem específica ou hierarquia de etapas nos processos descritos é um exemplo de abordagens exemplares. Com base em preferências de projeto, deve ser entendido que a ordem específica ou hierarquia de etapas nos processos pode ser rearranjada mantendo-se dentro do escopo da presente divulgação. O método de acompanhamento reivindica elementos presentes das várias etapas em uma ordem de amostra, e não se destina a ser limitado ao fim específico ou hierarquia apresentada.

[00098] Aqueles versados na técnica devem entender que a informação e os sinais podem ser representados usando qualquer uma de uma variedade de tecnologias e técnicas diferentes. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informação, sinais, bits, símbolos, e chips que podem ser referenciados ao longo da descrição acima podem ser representados por tensões, correntes, ondas eletromagnéticas, campos magnéticos ou partículas, campos ópticos ou partículas, ou qualquer combinação dos mesmos.

[00099] Aqueles versados na técnica iriam adicionalmente apreciar que os vários blocos lógicos ilustrativos, módulos, circuitos, e etapas de algoritmo descritos em ligação com as modalidades aqui divulgadas podem ser implementados como hardware eletrônico, software de computador, ou combinações de ambos. Para ilustrar claramente esta permutabilidade de hardware e software,

vários componentes ilustrativos, blocos, módulos, circuitos e etapas foram descritos acima, geralmente em termos de sua funcionalidade. Se tal funcionalidade é implementada como software ou hardware depende da aplicação particular e restrições de projeto impostas ao sistema total. Os versados na técnica podem implementar a funcionalidade descrita em diferentes formas para cada aplicação específica, mas tais decisões de implementação não devem ser interpretadas como causa de afastamento do escopo da presente divulgação.

[000100] Os vários blocos lógicos ilustrativos, módulos, e circuitos descritos em ligação com as modalidades aqui divulgadas podem ser aplicados ou realizados com um processador de uso geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um arranjo de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação destes projetada para realizar as funções aqui descritas. Um processador de uso geral pode ser um microprocessador, mas na alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador, ou máquina de estado. Um processador pode também ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra tal configuração.

[000101] As etapas de um método ou algoritmo descritas em ligação com as modalidades aqui divulgadas podem ser incorporadas diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador, ou em uma

combinação dos dois. Um módulo de software pode residir na memória RAM, memória flash, memória ROM, memória EPROM, EEPROM, registradores, disco rígido, um disco removível, um CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenamento conhecido na técnica. Um meio de armazenamento exemplar é acoplado ao processador de tal forma que o processador pode ler informação a partir de, e gravar informação no meio de armazenamento. Em alternativa, o meio de armazenamento pode ser integral ao processador. O processador e o meio de armazenamento podem residir em um ASIC. O ASIC pode residir em um terminal de usuário. Em alternativa, o processador e o meio de armazenamento podem residir como componentes discretos em um terminal de usuário.

[000102] A descrição anterior das modalidades divulgadas é provida para permitir que qualquer pessoa versada na técnica faça ou utilize a presente divulgação. Várias modificações a estas modalidades serão prontamente aparentes para aqueles versados na técnica, e os princípios gerais aqui definidos poderão ser aplicados a outras modalidades sem se afastar do espírito ou o escopo da divulgação. Assim, a presente divulgação não se destina a ser limitada às modalidades aqui mostradas, mas deve ser concedido o mais amplo escopo consistente com os princípios e as novas características aqui descritos.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para habilitar diversidade de transmissão de formação de feixe de enlace ascendente, **caracterizado** por compreender:

receber (604), por um dispositivo de comunicação sem fio, WCD, (510, 1100), um vetor de ponderação de formação de feixe em resposta a transmissão pelo WCD (510, 1100) de pelo menos um primeiro canal piloto e pelo menos um segundo canal piloto;

aplicar (606) o vetor de ponderação de formação de feixe recebido em pelo menos um do primeiro canal piloto, um ou mais canais de dados, e um ou mais canais de controle, e opcionalmente aplicar (610) um segundo vetor de ponderação de formação de feixe derivado a partir do vetor de ponderação de formação de feixe recebido em um segundo canal piloto, em que o vetor de ponderação de formação de feixe é determinado para maximizar uma relação sinal/ruído para pelo menos dentre os um ou mais canais de dados e para pelo menos um dentre os um ou mais canais de controle; e

transmitir (612), utilizando duas ou mais antenas (516), o primeiro canal piloto, o segundo canal piloto, pelo menos um dentre os um ou mais canais de dados, e pelo menos um dentre os um ou mais canais de controle, e em que o primeiro canal piloto, o pelo menos um dos um ou mais canais de dados, e o pelo menos um dos um ou mais canais de controle são transmitidos utilizando uma antena virtual dominante das duas ou mais antenas (516) e o segundo canal piloto é transmitido utilizando uma antena virtual fraca das duas ou mais antenas (516).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pela transmissão pelo WCD (510, 1100) do primeiro canal piloto e um segundo canal piloto ser alinhada em tempo.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo vetor de ponderação de formação de feixe incluir pelo menos uma dentre informação de fase ou de amplitude.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo vetor de ponderação de formação de feixe incluir informação de fase e em que o segundo vetor de ponderação formação de feixe é derivado para ser ortogonal ao vetor de ponderação de formação de feixe recebido.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pela transmissão do segundo canal piloto com o segundo vetor de ponderação de formação de feixe derivado aplicado usando as duas ou mais antenas (516) ser escalonado por um fator de escalonamento não negativo com um valor menor que um.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por compreender adicionalmente:

receber um valor de controle de potência para o primeiro canal piloto; e

derivar um segundo valor de controle de potência para o segundo canal piloto a partir do valor de controle de potência recebido.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por receber compreender adicionalmente receber um valor de controle de potência para cada um dentre o primeiro e segundo canais piloto.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo vetor de ponderação de formação de feixe ser recebido via um canal físico dedicado fracional, F-DPCH.

9. Dispositivo de comunicação sem fio, WCD, (510, 1100) para habilitar diversidade de transmissão de formação

de feixe de enlace ascendente, **caracterizado** por compreender:

mecanismos para receber um vetor de ponderação de formação de feixe em resposta a transmissão de pelo menos um primeiro canal piloto e pelo menos um segundo canal piloto;

mecanismos para aplicar o vetor de ponderação de formação de feixe recebido em pelo menos um do primeiro canal piloto, um ou mais canais de dados, e um ou mais canais de controle, e opcionalmente aplicar um segundo vetor de ponderação de formação de feixe derivado a partir do vetor de ponderação de formação de feixe recebido em um segundo canal piloto, em que o vetor de ponderação de formação de feixe é determinado para maximizar uma relação sinal/ruído para pelo menos dentre os um ou mais canais de dados e para pelo menos um dentre os um ou mais canais de controle; e

mecanismos para transmitir, utilizando duas ou mais antenas (516), o primeiro canal piloto, o segundo canal piloto, pelo menos um dentre os um ou mais canais de dados, e pelo menos um dentre os um ou mais canais de controle, e em que o primeiro canal piloto, o pelo menos um dos um ou mais canais de dados, e o pelo menos um dos um ou mais canais de controle são transmitidos utilizando uma antena virtual dominante das duas ou mais antenas (516) e o segundo canal piloto é transmitido utilizando uma antena virtual fraca das duas ou mais antenas (516).

10. Memória **caracterizada** por compreender instruções para fazer com que um computador realize um método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 8.

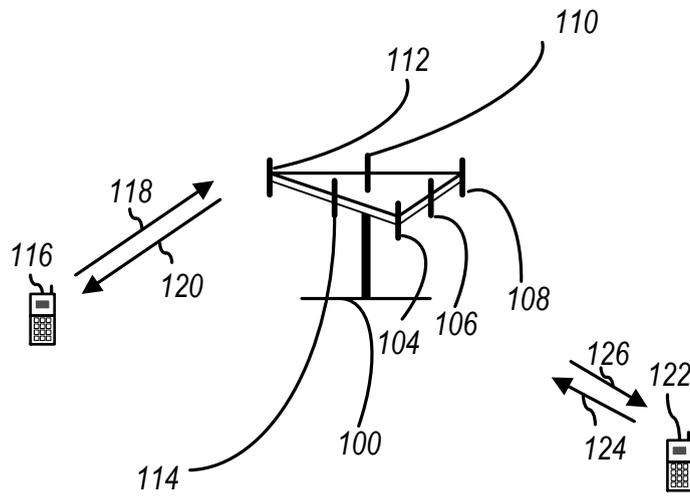


FIG. 1

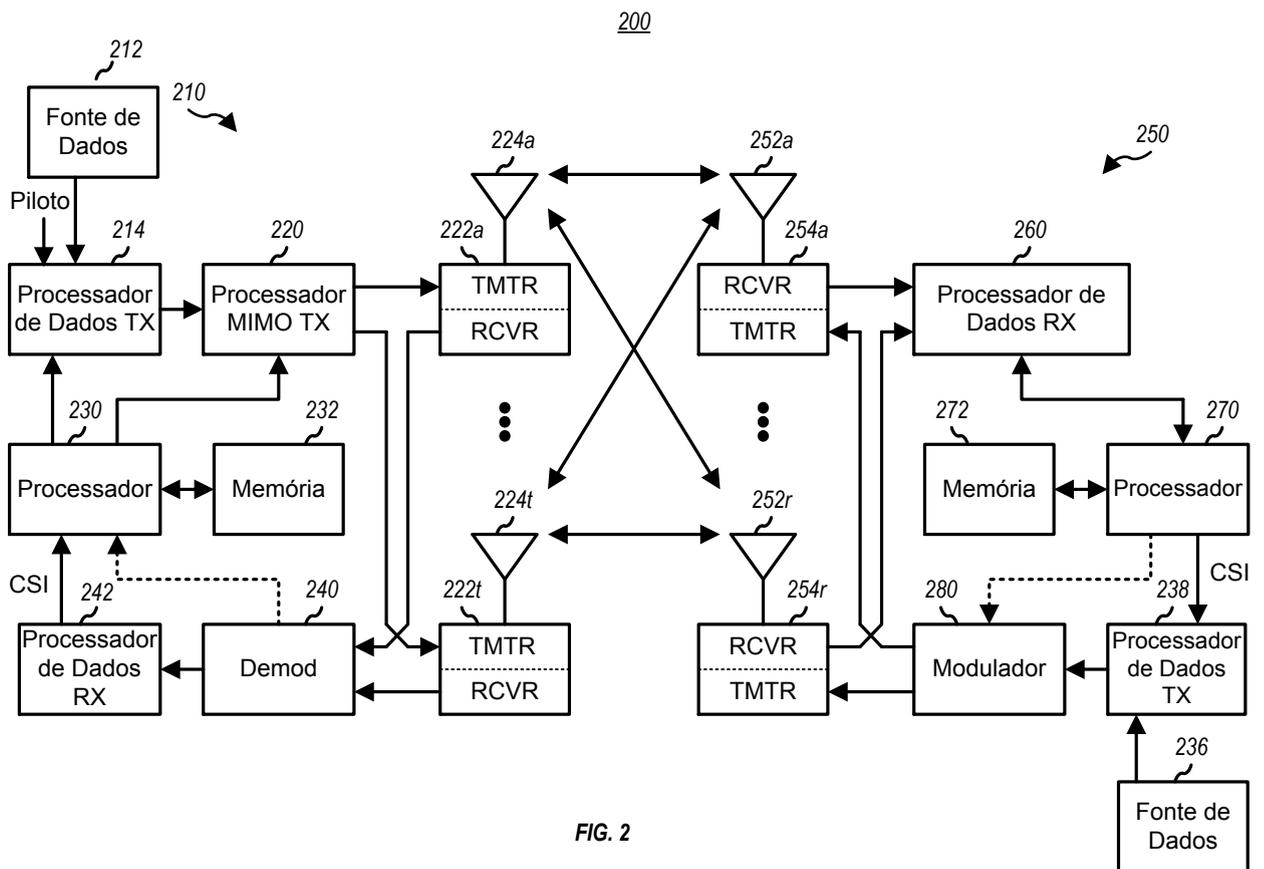


FIG. 2

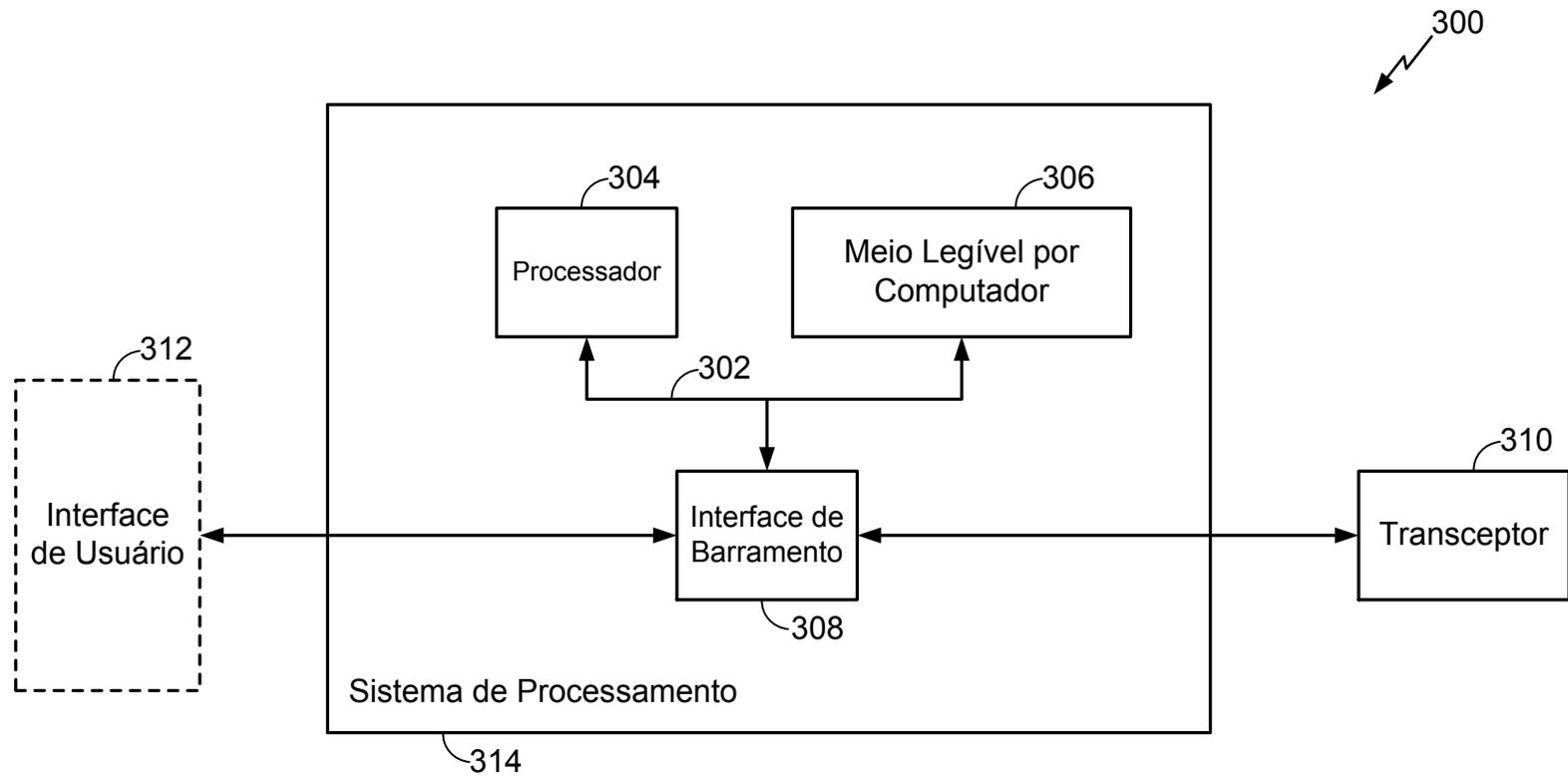


FIG. 3

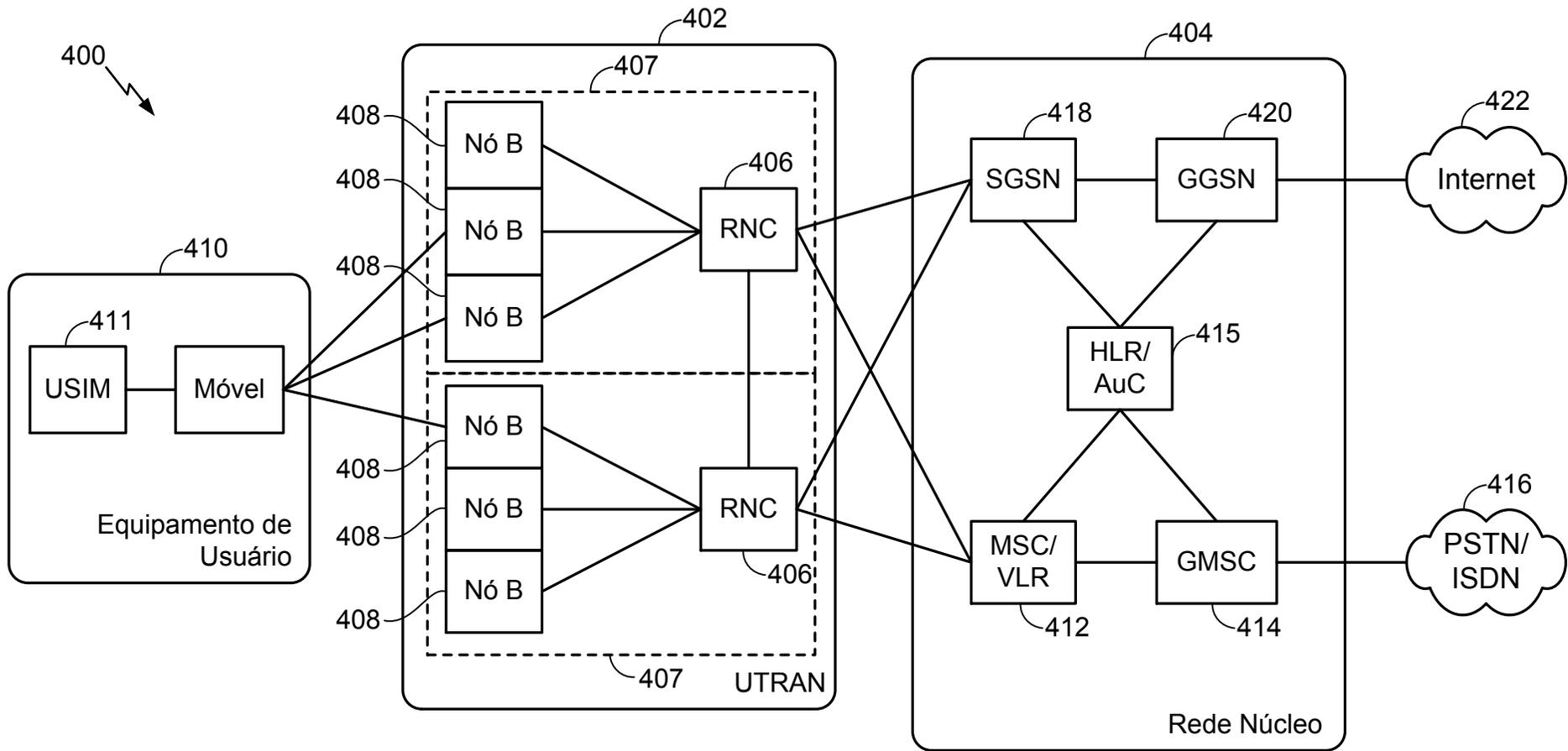


FIG. 4

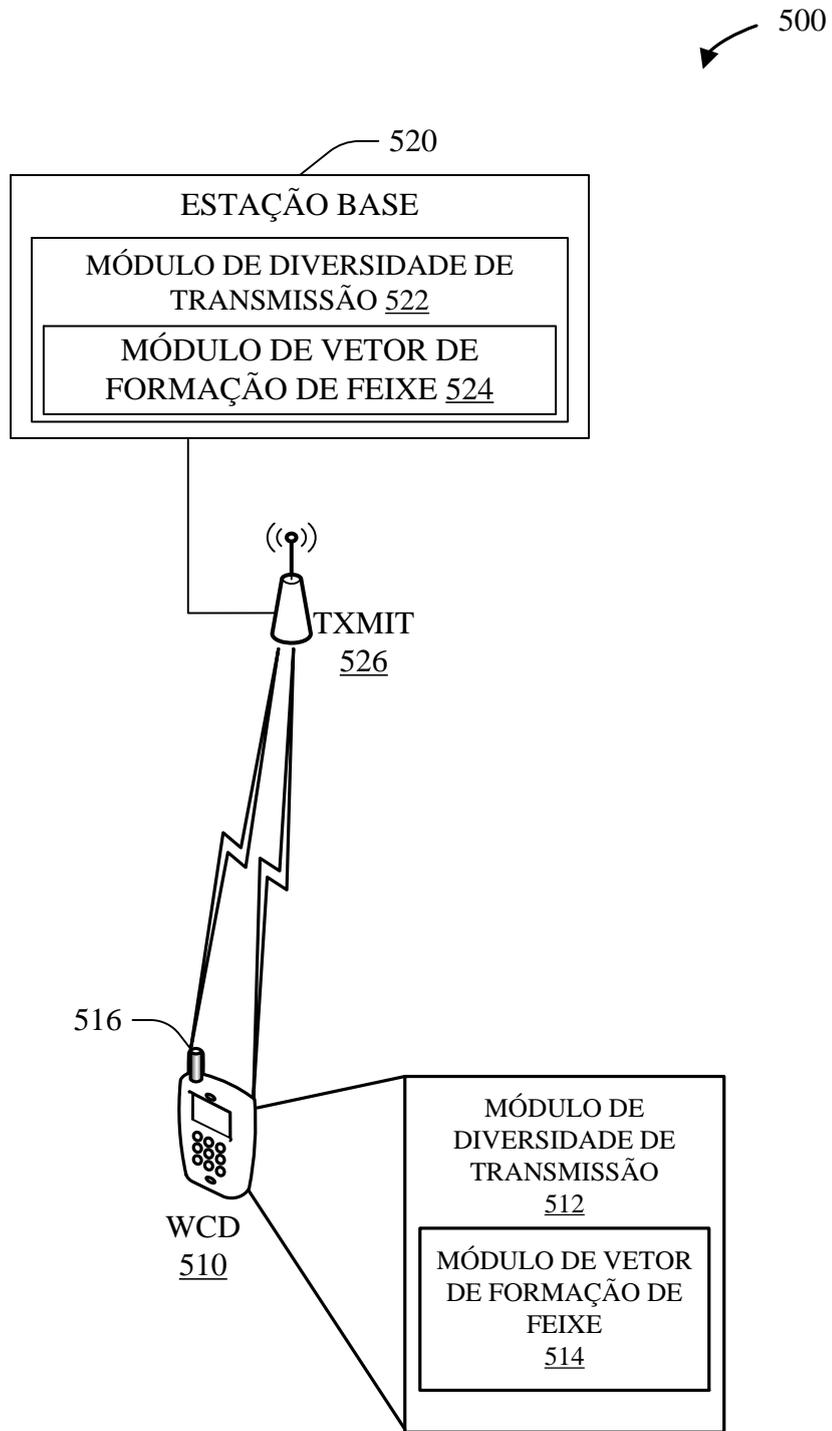
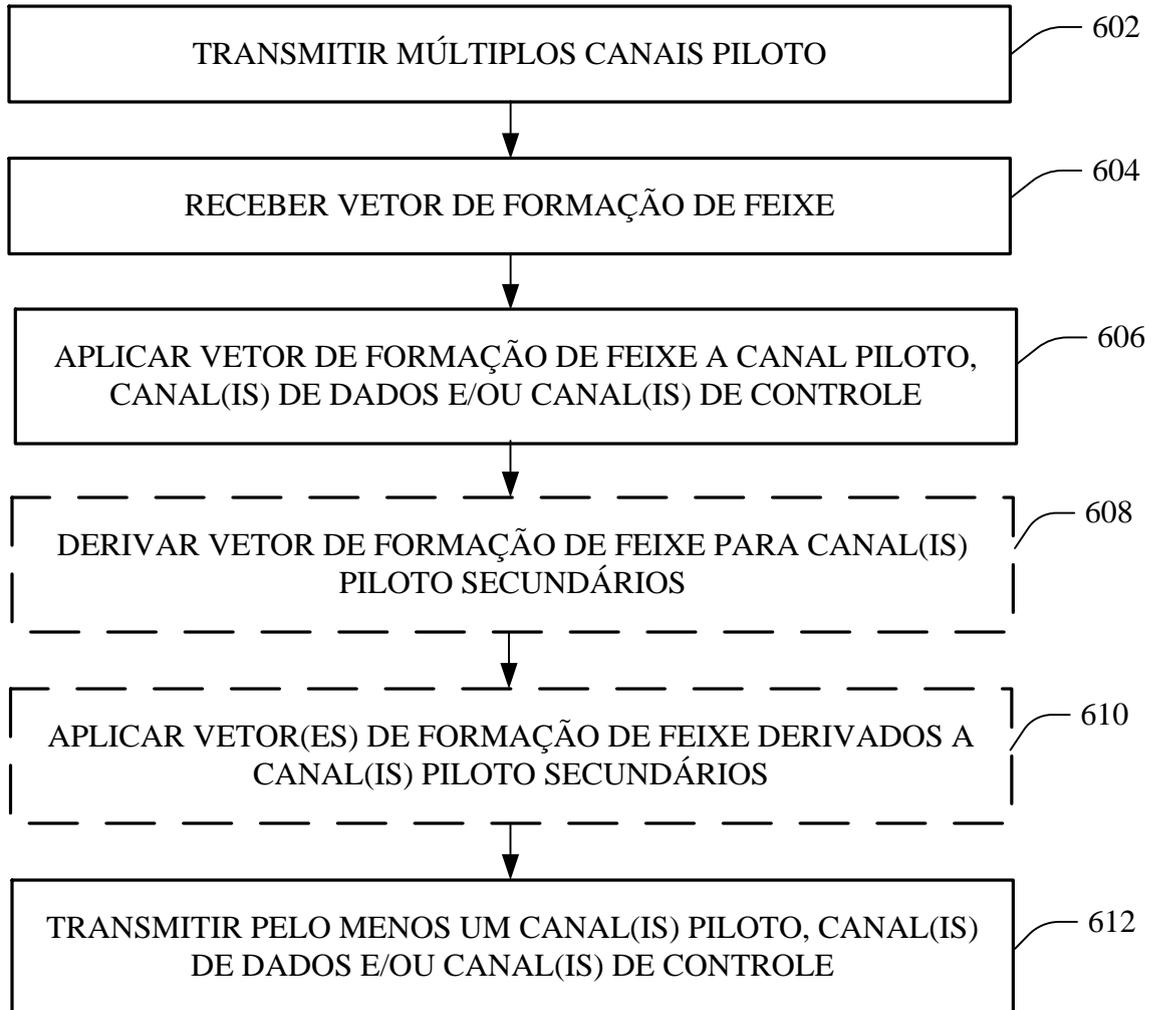


FIG. 5

**FIG. 6**

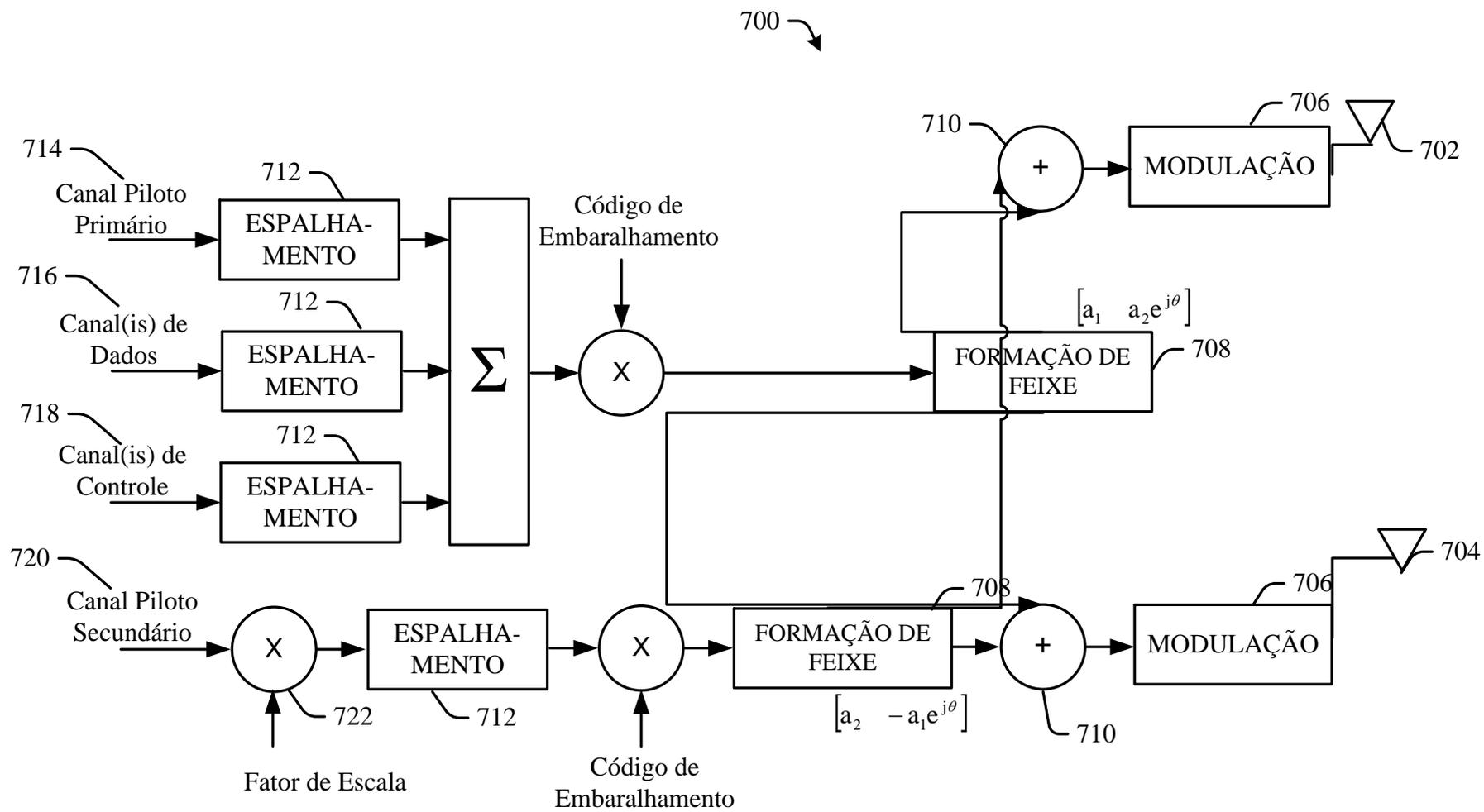


FIG. 7

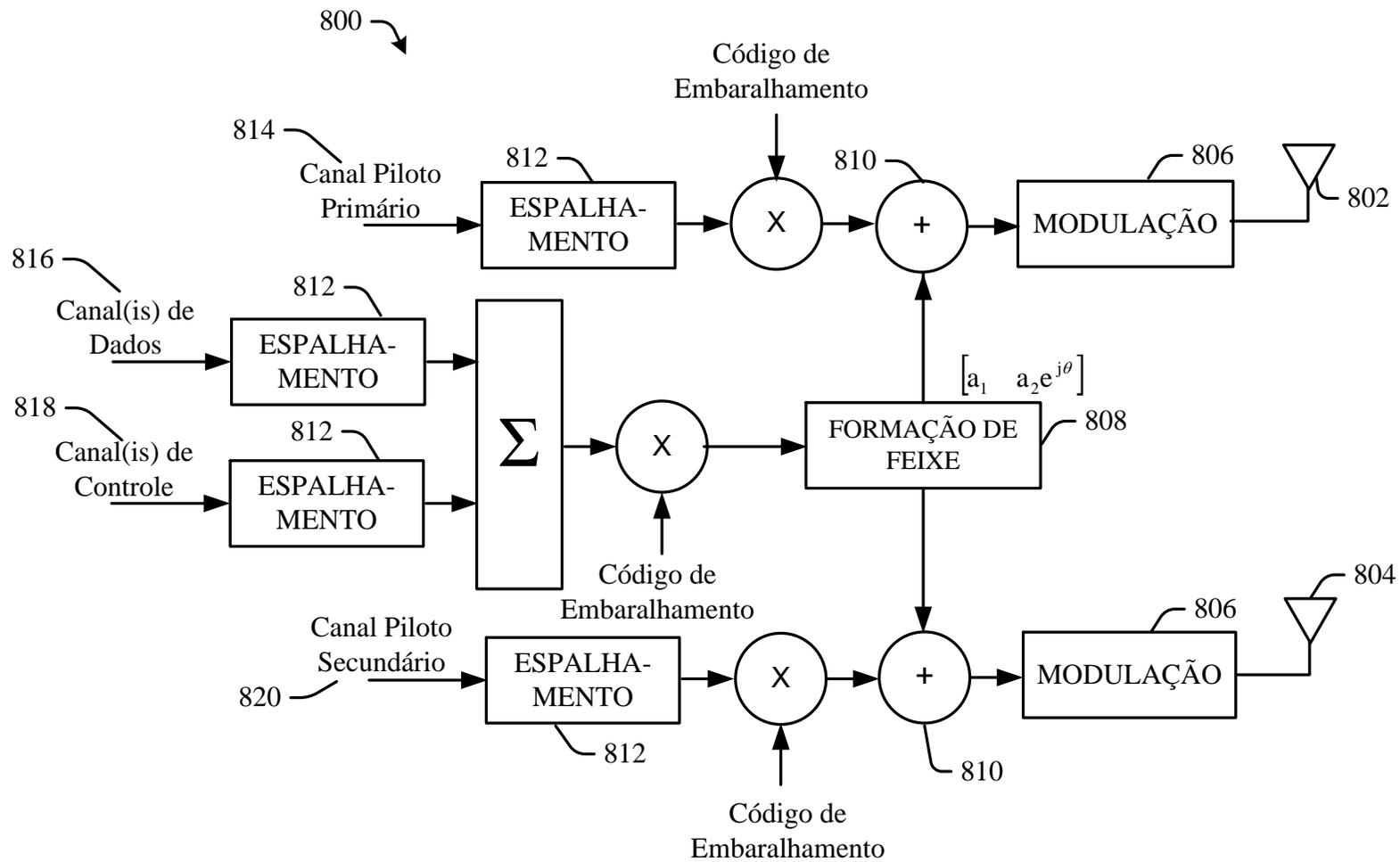


FIG. 8

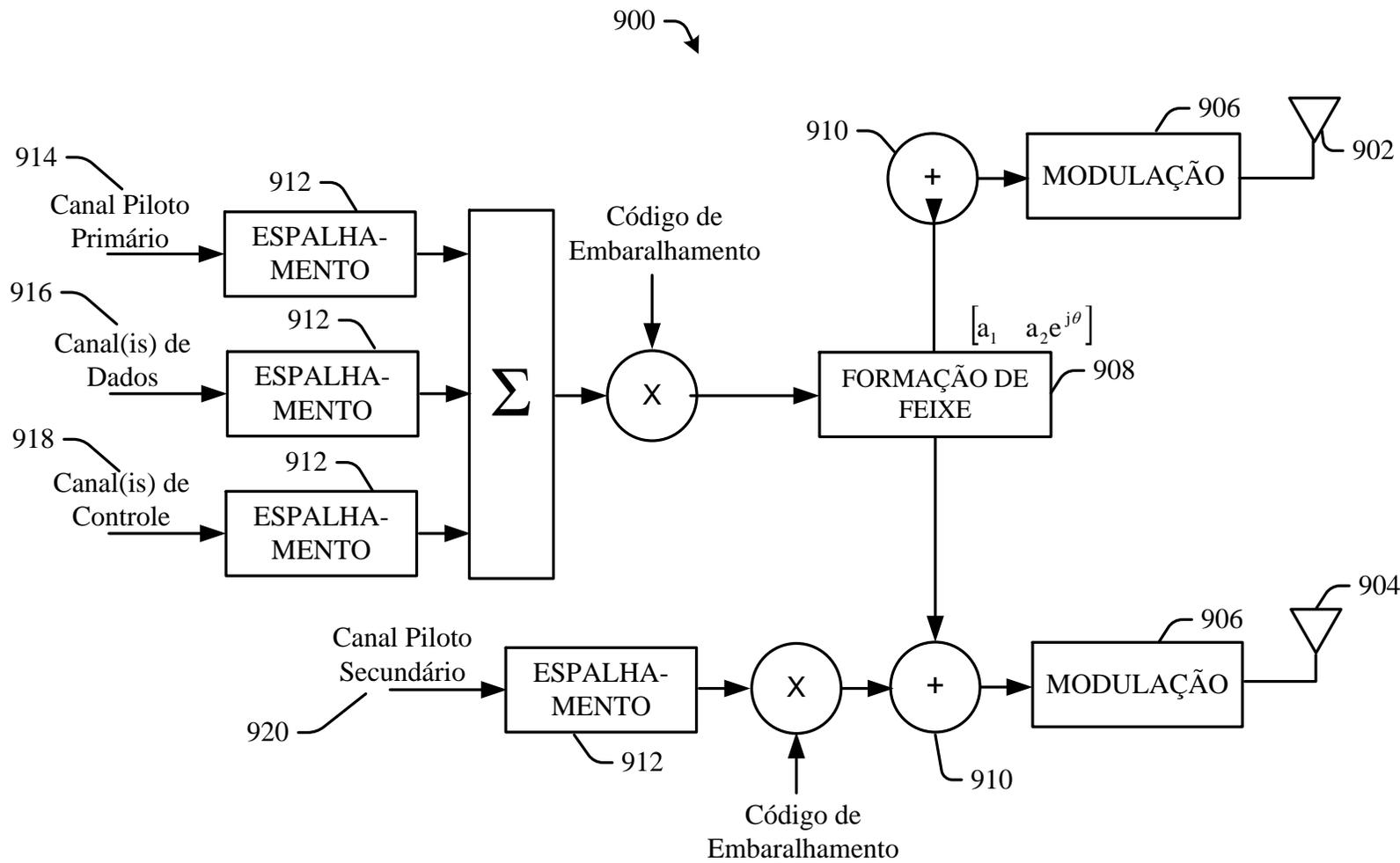


FIG. 9

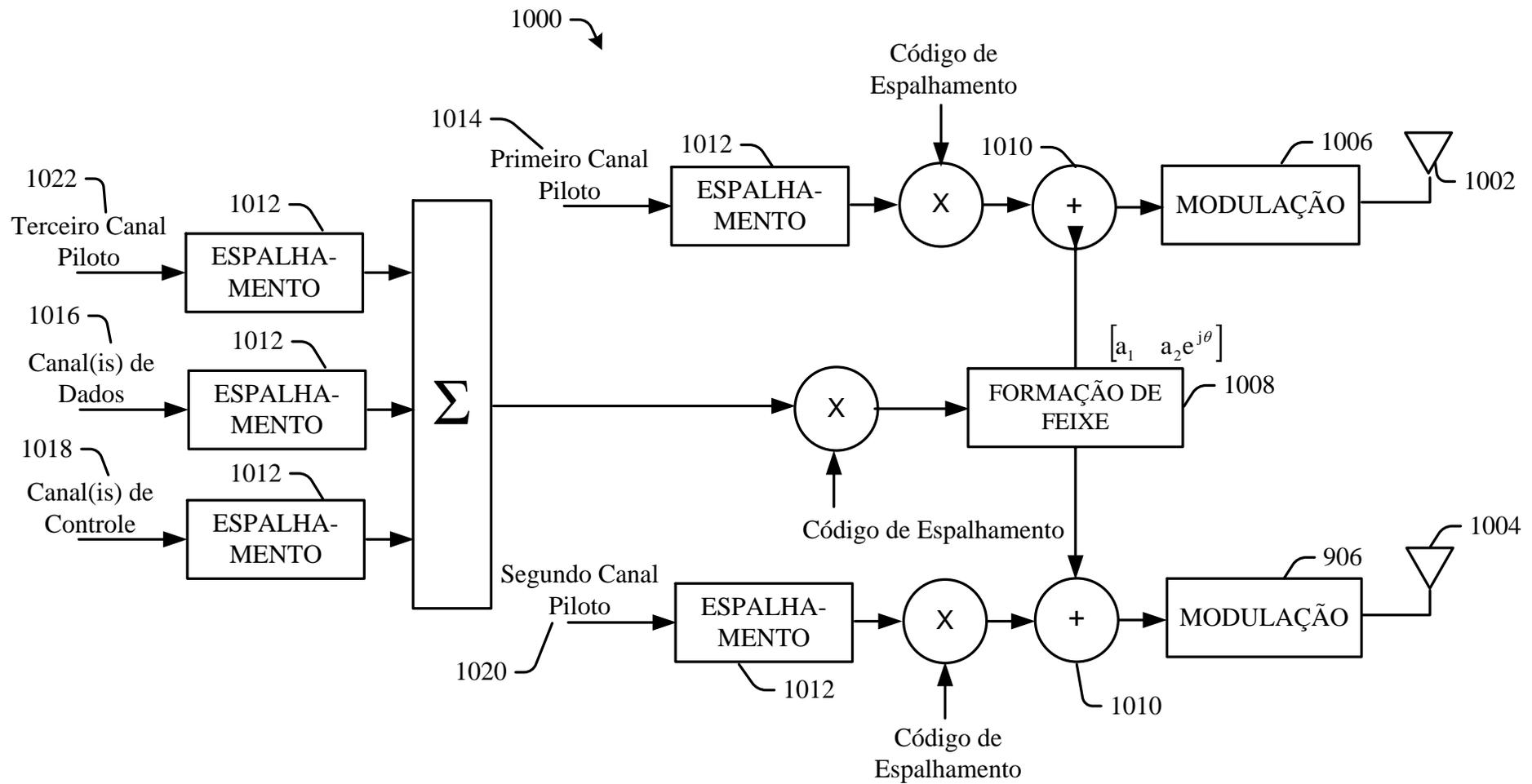


FIG. 10

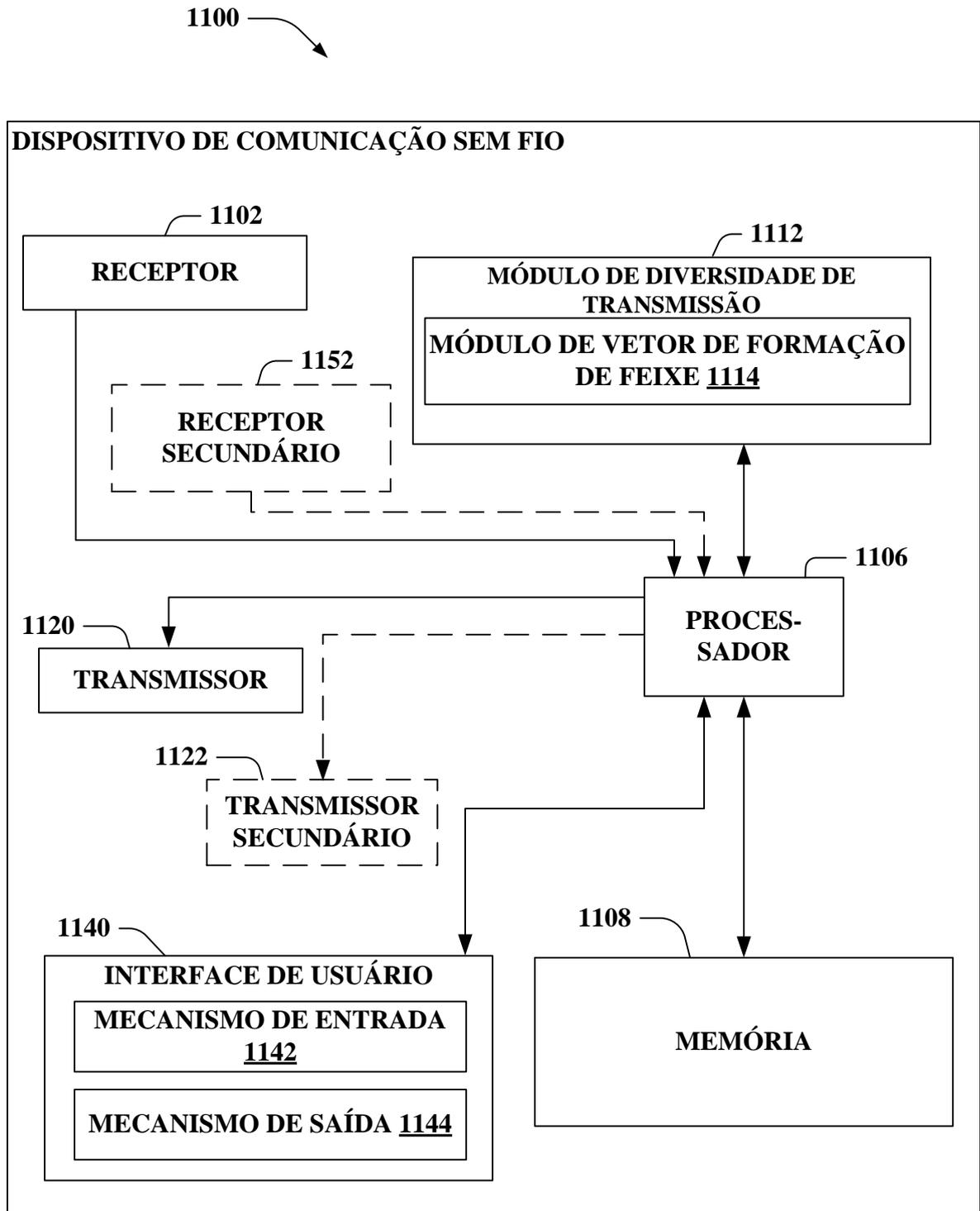


FIG. 11

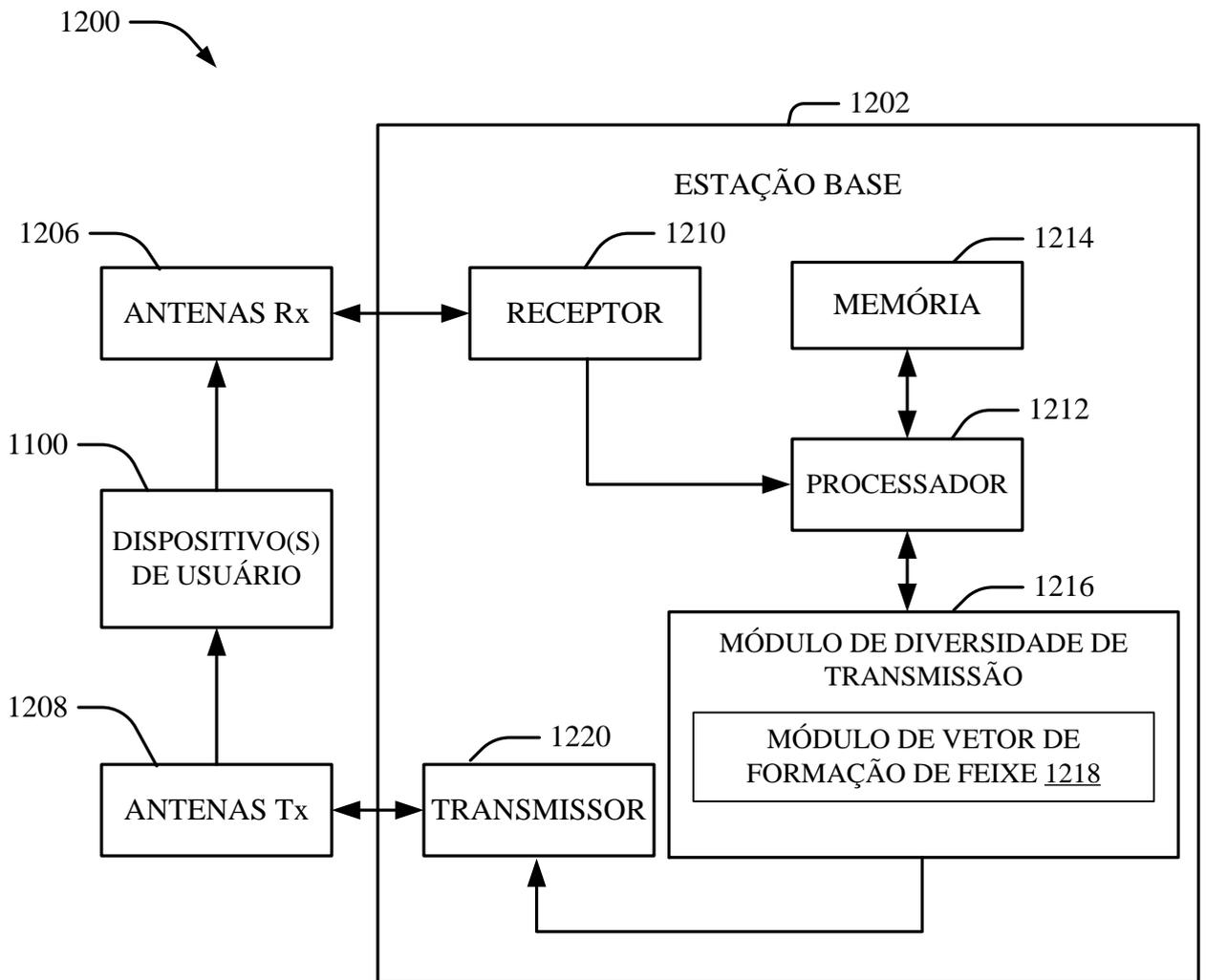


FIG. 12