



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0706987-1 A2**



(22) Data de Depósito: 08/02/2007
(43) Data da Publicação: 12/04/2011
(RPI 2101)

(51) *Int.Cl.:*
H04L 1/00
H04B 7/06
H04L 5/02
H04L 27/26

(54) **Título: MÉTODO E APARELHO DE REALIZAÇÃO DE TRANSMISSÕES POR LINK SUPERIOR EM SISTEMA DE MÚLTIPLO ACESSO POR DIVISÃO DE FREQUÊNCIAS DE PORTADORA ÚNICA DE MULTIPLAS ENTRADAS E MÚTIPLAS SAÍDAS**

(57) **Resumo:** Método e aparelho de realização de transmissões por link superior em sistema de múltiplo acesso por divisão de frequências de portadora única de múltiplas entradas e múltiplas saídas. São descritas método e aparelho de realização de transmissão por link superior em sistema de múltiplo acesso por divisão de frequências de portadora única (SC-FDMA) de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO). Em unidade de transmissão e recepção sem fio (WTRU), dados introduzidos são codificados e analisados em uma série de fluxos de dados. Após a modulação e transformação Fourier, uma dentre formação de feixes de transmissão, codificação de espaço tempo (STC) e multiplexação espacial é realizada seletivamente com base em informações de estado de canal. Símbolos são mapeados em seguida para subportadoras e transmitidos por meio de antenas. A 510 pode ser codificação de bloco de espaço frequência (SFBC) ou codificação de blocos de espaço tempo (STBC). Pode-se realizar controle da velocidade por antena em cada fluxo de dados com base nas informações de estado de canais. Em Nó B, pode-se realizar decodificação MIMO com base em uma dentre decodificação de erros de mínimos médios quadrados (MMSES), decodificação de cancelamento de interferência sucessiva (SIO) MMSE e decodificação de máximas probabilidades (ML). Decodificação de espaço tempo pode ser realizada caso SIO seja realizada na WTRU.

(30) **Prioridade Unionista:** 10/02/2006 US 60/772.462, 17/03/2006 US 60/783.640, 26/01/2007 US 60/886.794

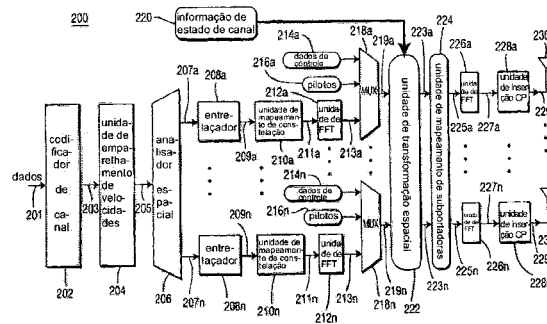
(73) **Titular(es):** INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION

(72) **Inventor(es):** DONALD M. GRIECO, KYLE JUNG - LIN PAN, ROBERT LIND OLESEN, YINGXUE LI

(74) **Procurador(es):** ADVOCACIA PIETRO ARIBONI S/C

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007003526 de 08/02/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/095102 de 23/08/2007



Método e aparelho de realização de transmissões por link superior em sistema de múltiplo acesso por divisão de freqüências de portadora única de múltiplas entradas e múltiplas saídas.

5 A presente invenção refere-se a sistemas de comunicação sem fio. Mais especificamente, a presente invenção refere-se a método e aparelho de realização de transmissões por link superior em sistema de múltiplo acesso por divisão de freqüências de portadora única (SC-FDMA) de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO).

Antecedentes

10 Os desenvolvedores de sistemas de comunicação sem fio de terceira geração (3G) estão considerando evolução a longo prazo (LTE) dos sistemas 3G para desenvolver nova rede de acesso via rádio para fornecer sistema aprimorado com alta velocidade de dados, baixa latência, otimizados por pacotes com capacidade mais alta e melhor cobertura. A fim de atingir estes objetivos, em vez de utilizar múltiplo
15 acesso por divisão de códigos (CDMA), que é atualmente empregado nos sistemas 3G, propõe-se SC-FDMA como interface de ar para realizar transmissões por link superior em LTE.

O esquema de transmissão por link superior básico em TLE baseia-se em transmissão de SC-FDMA com baixa razão de potência entre pico e média
20 (PAPR) com prefixo cíclico (CP) para atingir ortogonalidade entre usuários de link superior e permitir eficiente equalização de domínio de freqüências no lado do receptor. Transmissão localizada e distribuída pode ser utilizada para sustentar transmissão adaptativa para freqüências e com diversidade de freqüências.

A Figura 1 exhibe estrutura subquadros convencional para
25 realizar transmissão por link superior conforme proposto em LTE. O subquadro inclui seis blocos longos (LBs) 1 a 6 e dois blocos curtos (SBs) 1 e 2. Os SBs 1 e 2 são utilizados para sinais de referência (ou seja, pilotos) para demodulação coerente e/ou controle ou transmissão de dados. Os LBs 1 a 6 são utilizados para controle e/ou transmissão de dados. Intervalo mínimo de tempo de transmissão por link superior (TTI) é igual à
30 duração do subquadro. É possível concatenar diversos subquadros ou espaços de tempo em TTI de link superior mais longo.

MIMO designa o tipo de esquema de transmissão e recepção sem fio em que transmissor e receptor empregam ambos mais de uma antena. Sistema MIMO utiliza-se da diversidade espacial ou multiplexação espacial (SM) para
35 aumentar a relação sinal-ruído (SNR) e aumenta o rendimento. MIMO apresenta muitos benefícios que incluem a eficiência de espectro, melhor velocidade de bits e robustez na extremidade da célula, reduzida interferência intercélulas e intracélulas, aumento da capacidade do sistema e redução das necessidades de potência média de transmissão.

Resumo da Invenção

A presente invenção refere-se a método e aparelho de realização de transmissões por link superior em sistema SC-FDMA MIMO. Em unidade de transmissão e recepção sem fio (WTRU), dados introduzidos são codificados e analisados em uma série de fluxos de dados. Após a implementação de modulação e transformação Fourier, uma dentre formação de feixes de transmissão, codificação prévia, codificação de espaço tempo (STC) e SM é realizada seletivamente com base nas informações de estado de canal. Símbolos são mapeados em seguida para subportadoras e transmitidos por meio de uma série de antenas. A STC pode ser codificação de blocos de espaço frequência (SFBC) ou codificação de blocos de espaço tempo (STBC). O controle da velocidade por antena pode ser realizado em cada fluxo de dados com base nas informações de estado de canais. Em Nó B, decodificação de MIMO pode ser realizada com base em decodificação de erros de mínimos médios quadrados (MMSE), decodificação de cancelamento de interferência sucessiva (SIC) de MMSE, decodificação de máximas probabilidades (ML) ou métodos receptores avançados similares para MIMO. Decodificação de espaço tempo pode ser realizada caso STC seja realizada na WTRU.

Breve Descrição das Figuras

Compreensão mais detalhada da presente invenção pode ser obtida a partir da descrição a seguir de realização preferida, fornecida como forma de exemplo e a ser compreendida em conjunto com as figuras anexas, nas quais:

- a Figura 1 exhibe formato de subquadro convencional proposto para SC-FDMA em LTE;
- a Figura 2 é diagrama de bloco de WTRU configurada conforme a presente invenção;
- a Figura 3 exhibe marcas de processamento de transmissão conforme a presente invenção;
- a Figura 4 é diagrama de bloco de Nó B configurado conforme a presente invenção;
- a Figura 5 é diagrama de bloco de WTRU configurada conforme outra realização da presente invenção; e
- a Figura 6 é diagrama de bloco de Nó B configurado conforme outra realização da presente invenção.

Descrição Detalhada das Realizações Preferidas

Quando indicado a seguir, a terminologia "WTRU" inclui, mas sem limitar-se a equipamento de usuário (UE), estação móvel, unidade de assinante fixa ou móvel, pager, telefone celular, assistente de dados pessoal (PDA), computador ou qualquer outro tipo de dispositivo capaz de operar em ambiente sem fio. Quando indicado a seguir, a terminologia "Nó B" inclui, mas sem limitar-se a estação base, controlador de local, ponto de acesso (AP) ou qualquer outro tipo de dispositivo de interface em ambiente sem fio.

As características da presente invenção podem ser incorporadas a circuito integrado (IC) ou ser configuradas em circuito que compreende uma série de componentes em interconexão.

5 A presente invenção fornece métodos de implementação seletiva de STC, SM ou formação de feixes de transmissão para transmissão por link superior em sistema SC-FDMA MIMO. Para STC, qualquer forma de STC pode ser utilizada, incluindo STBC, SFBC, Alamouti semi-ortogonal para 4 (quatro) antenas de transmissão, STBC reversa no tempo (TR-STBC), diversidade de atraso cíclico (CDD) ou similares. A seguir, a presente invenção será exposta com referência a STBC e SFBC
10 como exemplos representativos de esquemas de STC. SFBC possui elasticidade mais alta para canais que possuem alta seletividade de tempo e baixa seletividade de frequência, enquanto STBC pode ser utilizado caso a seletividade de tempo seja baixa. Como as vantagens de STC contra a formação de feixes de transmissão são dependentes das condições de canais (tais como relação sinal-ruído (SNR)), o modo de
15 transmissão (STC contra formação de feixes de transmissão) é selecionado com base em medida de canal apropriada.

A Figura 2 é diagrama de bloco de WTRU 200 configurada conforme a presente invenção. A WTRU 200 inclui codificador de canais 202, unidade de emparelhamento de velocidades 204, analisador espacial 206, uma série de
20 entrelaçadores 208a a 208n, uma série de unidades de mapeamento de constelação 210a a 201n, uma série de unidades de transformação Fourier rápida (FFT) 212a a 212n, uma série de multiplexadores 218a a 218n, unidade de transformação espacial 222, unidade de mapeamento de subportadoras 224, uma série de unidades de transformação Fourier rápidas inversas (IFFT) 226a a 226n, uma série de unidades de
25 inserção de CP 228a a 228n e uma série de antenas 230a a 230n. Dever-se-á observar que a configuração das WTRUs 200, 500 e Nós B 400, 600 nas Figuras 2 e 4 a 6 é fornecida como exemplo, não como limitação, o processamento pode ser realizado por mais ou menos componentes e a ordem de processamento pode ser alterada.

O codificador de canais 202 codifica dados de entrada 201.
30 Modulação e codificação adaptativa (AMC) é utilizada quando qualquer velocidade de codificação e qualquer esquema de codificação puderem ser utilizados. A velocidade de codificação pode ser, por exemplo, de $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{8}{9}$ ou similares. O esquema de codificação pode ser turbo codificação, codificação convolucional, codificação de blocos, codificação de verificação de paridade com baixa densidade (LDPC) ou similares.
35 Os dados codificados 203 podem ser punccionados pela unidade de emparelhamento de velocidades 204. Alternativamente, diversos fluxos de dados de entrada podem ser codificados e punccionados por diversos codificadores de canais e unidades de emparelhamento de velocidades.

utilizando método de decomposição de matrizes de canais (tal como decomposição de valor singular (SVD)), método de codificação prévia com base em índices e livros de códigos, método SM ou similares. Em formação de feixes de transmissão ou codificação prévia utilizando SVD, por exemplo, matriz de canais é estimada e decomposta utilizando SVD e os vetores singulares corretos resultantes ou os vetores singulares corretos quantificados são utilizados para a matriz de codificação prévia ou vetores de formação de feixes. Em codificação prévia ou formação de feixes de transmissão utilizando método com base em índices e livros de códigos, matriz de codificação prévia em livro de códigos que possui a SNR mais alta é selecionada e o índice dessa matriz de codificação prévia é retroalimentado. Medidas diferentes de SNR podem ser utilizadas como critérios de seleção, tais como erro de mínimos quadrados (MSE), capacidade de canais, taxa de erros de bits (BER), taxa de erros de blocos (BLER), rendimento ou similares. Em SM, a matriz de identidade é utilizada como matriz de codificação prévia (ou seja, não há na verdade nenhum peso de codificação prévia aplicado a antenas para SM). SM é sustentado pela arquitetura de formação de feixes de transmissão de forma transparente (simplesmente sem necessidade de retroalimentação de matriz de codificação prévia ou vetores de formação de feixes). O esquema de formação de feixes de transmissão aproxima-se do Shannon unido em alta SNR para detector de MMSE de baixa complexidade. Devido ao processamento de transmissão na WTRU 200, a formação de feixes de transmissão minimiza a potência de transmissão necessária à custa de pequena retroalimentação adicional.

Os fluxos de símbolos 223a a 223n processados pela unidade de transformação espacial 222 são mapeados em seguida para subportadoras pela unidade de mapeamento de subportadoras 224. O mapeamento de subportadoras pode ser mapeamento de subportadoras distribuídas ou mapeamento de subportadoras localizadas. Os dados mapeados por subportadoras 225a a 225n são processados em seguida pelas unidades IFFT 226a a 226n, que emitem dados de domínio de tempo 227a a 227n. CP é adicionado aos dados de domínio de tempo 227a a 227n pela unidade de inserção de CP 228a a 228n. Os dados de domínio de tempo com CP 229a a 229n são transmitidos em seguida por meio das antenas 230a a 230n.

A WTRU 200 sustenta um único fluxo com uma única senha (tal como para SFBC) e um ou mais fluxos ou senhas com formação de feixes de transmissão. Senhas podem ser observadas como fluxos de dados que são codificados por canais independentemente com verificação de redundância cíclica (CRC) independente. Diferentes senhas podem utilizar o mesmo recurso de código de tempo e frequência.

A Figura 3 exhibe marcas de processamento de transmissão conforme a presente invenção. Para transmitir formação de feixes, matriz de canais é

métodos convencionais. A estimativa de canais é realizada em base por subportadora. A unidade de desmapeamento de subportadoras 410 realiza a operação oposta, que é realizada na WTRU 200 da Figura 2. Os dados desmapeados de subportadora 411a a 411n são processados em seguida pelo decodificador MIMO 412.

O decodificador MIMO 412 pode ser decodificador de erros de mínimos médios quadrados (MMSE), decodificador de cancelamento de interferência sucessiva de MMSE, decodificador de máximas probabilidades (ML) ou decodificador que utiliza qualquer outro método avançado para MIMO. Decodificação MIMO utilizando decodificador MMSE linear (LMMSE) pode ser expressa conforme segue:

$$R = R_{ss} \tilde{H}^H (\tilde{H} R_{ss} \tilde{H}^H + R_{ww})^{-1}; \quad \text{Equação (3)}$$

em que R é matriz de processamento de recebimento, R_{ss} e R_{ww} são matrizes de correlação e H é matriz de canais eficazes que inclui o efeito da matriz V sobre a resposta de canal estimada.

O STD 414 decodifica o STC caso STC tenha sido utilizado na WTRU 200. Decodificação de SFBC ou STBC com MMSE pode ser expressa conforme segue:

$$R = (H^H R_w^{-1} H + R_{ss}^{-1})^{-1} H^H R_w^{-1};$$

$$\text{Equação (4)}$$

em que H é a matriz de canais estimada.

$$H = \begin{bmatrix} h_{11} & -h_{12} \\ h_{21} & -h_{22} \\ h_{12}^* & h_{11}^* \\ h_{22}^* & h_{21}^* \end{bmatrix}$$

Os coeficientes de canais h_{ij} na matriz de canais H são a resposta de canal correspondente à antena de transmissão j e à antena de recepção i.

STC é vantajosa sobre a formação de feixes de transmissão em baixa SNR. Particularmente, os resultados de simulação demonstram a vantagem do uso de STC em baixa SNR sobre a formação de feixes de transmissão. STC não necessita de retroalimentação de informações de estado de canais e é de implementação simples. STBC é forte contra canais que possuem alta seletividade de frequências enquanto SFBC é forte contra canais que possuem alta seletividade de tempo. SFBC pode ser decodificável em um único símbolo e pode ser vantajoso quando é necessário baixa latência (tal como voz por IP (VoIP)). Sob condições semi-estáticas, SFBC e STBC fornecem desempenho similar.

Após decodificação MIMO (caso STC não seja utilizada) ou após a decodificação de espaço tempo (caso se utilize STC), os dados decodificados

413a a 413n ou 415a a 415n são processados pelas unidades IFFT 416a a 416n para conversão em dados de domínio de tempo 417a a 417n. Os dados de domínio de tempo 417a a 417n são processados pelos demoduladores 418a a 418n para gerar fluxos de bits 419a a 419n. Os fluxos de bits 419a a 419n são processados pelos
5 desentrelaçadores 420a a 420n, o que é operação oposta dos entrelaçadores 208a a 208n da WTRU 200 da Figura 2. Os fluxos de bits desentrelaçados 421a a 421n são reunidos pelo de-analisador espacial 422. O fluxo de bits reunido 423 é processado em seguida pela unidade de desemparelhamento de velocidades 424 e decodificador 426 para recuperar os dados 427.

10 A formação de feixes de transmissão na WTRU 200 necessita de CSI para computar matriz de codificação prévia V . O Nó B 400, 600 inclui unidade de retroalimentação de estado de canais (não exibida) para enviar as informações de estado de canais para a WTRU. As necessidades de retroalimentação para diversas antenas crescem com o produto do número de antenas de transmissão e
15 antenas de recepção, bem como a difusão de atrasos, enquanto a capacidade cresce apenas linearmente. Portanto, a fim de reduzir as necessidades de retroalimentação, pode-se utilizar retroalimentação limitada. O método mais direto de retroalimentação limitada é a quantificação de vetores (VQ) de canais. Livro de códigos vetorizado pode ser elaborado utilizando método de interpolação. A computação da matriz V necessita de
20 decomposição eigen. Em método de codificação prévia com base em matrizes, pode-se utilizar retroalimentação ou quantificação. No método de codificação prévia com base em matrizes, a melhor matriz de codificação prévia em livro de códigos é selecionada e índice da matriz de codificação prévia selecionada é retroalimentado. A melhor matriz de
25 codificação prévia é determinada com base em critérios de seleção previamente determinados tais como a maior SNR, a correlação mais alta ou qualquer outra medida apropriada. A fim de reduzir as necessidades computacionais da WTRU, pode-se utilizar codificação prévia quantificada.

Caso a decomposição eigen necessária para obtenção da matriz V seja realizada na WTRU 200, Nó B 400 ou ambos, informações referentes a CSI
30 ainda são necessárias na WTRU 200. Caso a decomposição eigen seja realizada no Nó B 400, pode-se utilizar CSI na WTRU 200 para aumentar ainda mais a estimativa da matriz de codificação prévia de transmissão na WTRU 200.

35 Forte retroalimentação do canal espacial pode ser obtida por meio de cálculo da média ao longo da frequência. Este método é denominado retroalimentação estatística. Retroalimentação estatística pode indicar retroalimentação ou retroalimentação de covariação. Como a média das informações de covariação é calculada ao longo das subportadoras, os parâmetros de retroalimentação para todas as subportadoras são os mesmos, enquanto a retroalimentação média deve ser realizada

para cada subportadora individual ou grupo de subportadoras. Conseqüentemente, esta última necessita de mais cabeçalho de sinalização. Como o canal exibe reciprocidade estatística para retroalimentação de covariação, pode-se utilizar retroalimentação implícita para a formação de feixes de transmissão a partir da WTRU 200. Retroalimentação de covariação também é menos sensível a atrasos de retroalimentação em comparação com retroalimentação média por subportadora.

As Figuras 5 e 6 são diagramas de bloco de WTRU 500 e Nó B 600 configurados conforme outra realização da presente invenção. A WTRU 500 e o Nó B 600 implementam controle de velocidade por antena (PARC) com ou sem formação de feixes de transmissão, codificação prévia ou SM.

A WTRU 500 inclui analisador espacial 502, uma série de codificadores de canais 504a a 504n, uma série de unidades de emparelhamento de velocidades 506a a 506n, uma série de entrelaçadores 508a a 508n, uma série de unidades de mapeamento de constelação 510a a 501n, uma série de unidades de FFT 512a a 512n, uma série de multiplexadores 518a a 518n, uma unidade de transformação espacial 522, unidade de mapeamento de subportadoras 524, uma série de unidades de IFFT 526a a 526n, uma série de unidades de inserção de CP 528a a 528n e uma série de antenas 530a a 530n. Dever-se-á observar que a configuração da WTRU 500 é fornecida como exemplo, não como limitação, o processamento pode ser realizado por mais ou menos componentes e a ordem de processamento pode ser alterada.

Dados de transmissão 501 são demultiplexados em primeiro lugar em uma série de fluxos de dados 503a a 503n pelo analisador espacial 502. Modulação e codificação adaptativa (AMC) pode ser utilizada para cada um dos fluxos de dados 503a a 503n. Bits sobre cada um dos fluxos de dados 503a a 503n são codificados em seguida por cada um dos codificadores de canais 504a a 504n e puncionados para emparelhamento de velocidade por cada uma das unidades de emparelhamento de velocidades 506a a 506n. Alternativamente, diversos fluxos de dados de múltiplas entradas podem ser codificados e puncionados pelos codificadores de canais e unidades de emparelhamento de velocidades, em vez de analisar um dado de transmissão em diversos fluxos de dados.

Os dados codificados após o emparelhamento de velocidades 507a a 507n são preferencialmente entrelaçados pelos entrelaçadores 508a a 508n. Os bits de dados após o entrelaçamento 509a a 509n são mapeados em seguida para os símbolos 511a a 511n pelas unidades de mapeamento de constelação 510a a 510n conforme esquema de modulação selecionado. O esquema de modulação pode ser BPSK, QPSK, 8PSK, 16QAM, 64QAM ou esquemas de modulação similares. Os símbolos 511a a 511n sobre cada fluxo de dados são processados pelas unidades FFT 512a a 512n que emitem dados de domínio de freqüências 513a a 513n. Os dados de

controle 514a a 514n e/ou pilotos 516a a 516n são multiplexados com os dados de domínio de frequências 513a a 513n pelos multiplexadores 518a a 518n. Os dados de domínio de frequências 519a a 519n (que incluem os dados de controle multiplexados 514a a 514n e/ou pilotos 516a a 516n) são processados pela unidade de transformação espacial 522.

A unidade de transformação espacial 522 realiza seletivamente uma dentre formação de feixes de transmissão, codificação prévia, STC, SM ou qualquer de suas combinações sobre os dados de domínio de frequências 513a a 513n com base em informações de estado de canais 520. As informações de estado de canais 520 podem conter resposta a impulsos de canais ou matriz de codificação prévia e podem também conter pelo menos uma dentre SNR, velocidade de WTRU, avaliação de matrizes de canais, número de condição de canais, difusão de atraso ou estatísticas de canais a curto e/ou longo prazo. As informações de estado de canais 520 podem ser obtidas a partir de Nó B utilizando métodos convencionais, tais como DCFB.

A formação de feixes de transmissão pode ser realizada utilizando método de decomposição de matrizes de canais (tais como SVD), método de codificação prévia com base em índice e livro de códigos, método SM ou similares. Na codificação prévia ou formação de feixes de transmissão utilizando SVD, por exemplo, matriz de canais é estimada e decomposta utilizando SVD e os vetores singulares corretos resultantes ou os vetores singulares corretos quantificados são utilizados para a matriz de codificação prévia ou vetores de formação de feixes. Na codificação prévia ou formação de feixes de transmissão utilizando método com base em índices e livro de códigos, matriz de codificação prévia em livro de códigos que possui a SNR mais alta é selecionada e o índice para esta matriz de codificação prévia é retroalimentado. Medidas diferentes de SNR podem ser utilizadas como critério de seleção, tais como MSE, capacidade de canal, BER, BLER, rendimento ou similares. Em SM, a matriz de identidade é utilizada como matriz de codificação prévia (ou seja, não há na verdade peso de codificação prévia aplicado a antenas para SM). SM é sustentado pela arquitetura de formação de feixes de transmissão de forma transparente (simplesmente nenhuma retroalimentação de vetores de formação de feixes ou matriz de codificação prévia é necessária). O esquema de formação de feixes de transmissão aproxima-se do Shannon unido em alta SNR para detector de MMSE de baixa complexidade. Devido ao processamento de transmissão na WTRU 500, a formação de feixes de transmissão minimiza a potência de transmissão necessária às custas de pequena retroalimentação adicional.

Os fluxos de símbolos 523a a 523n processados pela unidade de transformação espacial 522 são mapeados em seguida para subportadoras pela unidade de mapeamento de suportadoras 524. O mapeamento de subportadoras

pode ser mapeamento de subportadoras distribuído ou mapeamento de subportadoras localizado. Os dados mapeados de subportadoras 525a a 525n são processados em seguida pelas unidades de IFFT 526a a 526n que emitem dados de domínio de tempo 527a a 527n. CP é adicionado a cada um dos dados de domínio de tempo 527a a 527n pelas unidades de inserção de CP 528a a 528n. Os dados de domínio de tempo com CP 529a a 529n são transmitidos em seguida por meio de uma série de antenas 530a a 530n.

O Nó B 600 inclui uma série de antenas 602a a 602n, uma série de unidades de remoção de CP 604a a 604n, uma série de unidades de FFT 606a a 606n, dispositivo de estimativa de canais 608, unidade de desmapeamento de subportadoras 610, decodificador de MIMO 612, STD 614, uma série de unidades de IFFT 616a a 616n, uma série de demoduladores 618a a 618n, uma série de desentrelaçadores 620a a 620n, uma série de unidades de desemparelhamento de velocidades 622a a 622n, uma série de decodificadores 624a a 624n e de-analisador espacial 626.

As unidades de remoção de CP 604a a 604n removem CP de cada um dos fluxos de dados recebidos 603a 603n de cada uma das antenas de recepção 602a a 602n. Os fluxos de dados recebidos após a remoção de CP 605a a 605n são convertidos em dados de domínio de frequências 607a a 607n pelas unidades de FFT 606a a 606n. O dispositivo de estimativa de canais 608 gera estimativa de canais 609 a partir dos dados de domínio de frequências 607a a 607n utilizando métodos convencionais. A estimativa de canais é realizada em base por subportadora. A unidade de desmapeamento de subportadoras 610 realiza a operação oposta que é realizada na WTRU 500 da Figura 5. Os dados desmapeados de subportadora 611a a 611n são processados em seguida pelo decodificador MIMO 612.

O decodificador MIMO 612 pode ser decodificador MMSE, decodificador MMSE-SIC, decodificador ML ou decodificador que utilize qualquer outro método avançado para MIMO. O STD 614 decodifica STC caso STC tenha sido utilizada na WTRU 500.

Após decodificação MIMO (caso STC não seja utilizada) ou após a decodificação de espaço tempo (caso STC seja utilizada), os dados decodificados 613a a 613n ou 615a a 615n são processados pelas unidades IFFT 616a a 616n para conversão em dados de domínio de tempo 617a a 617n. Os dados de domínio de tempo 617a a 617n são processados pelos demoduladores 618a a 618n para gerar fluxos de bits 619a a 619n. Os fluxos de bits 619a a 619n são processados pelos desentrelaçadores 620a a 620n, que são operação oposta dos entrelaçadores 508a a 508n da WTRU 500 da Figura 5. Cada um dos fluxos de bits desentrelaçados 621a a 621n é processado em seguida por cada uma das unidades de desemparelhamento de

velocidades 624a a 624n. Os fluxos de bits desemparelhados de velocidade 623a a 623n são decodificados pelos decodificadores 624a a 624n. Os bits decodificados 625a a 625n são reunidos pelo de-analisador espacial 626 para recuperar os dados 627.

Realizações

- 5 1. Método de realização de transmissões por link superior em sistema de comunicação sem fio.
2. Método conforme a realização 1, que compreende a etapa de geração de uma série de fluxos de dados codificados.
3. Método conforme a realização 2, que compreende a etapa de geração de seqüência de símbolos a partir de cada fluxo de dados codificado conforme esquema de modulação selecionado.
- 10 4. Método conforme a realização 3, que compreende a etapa de realização de transformação Fourier sobre cada seqüência de símbolos para gerar dados de domínio de freqüências.
- 15 5. Método conforme a realização 4, que compreende a etapa de realização seletiva de uma dentre formação de feixes de transmissão, codificação prévia, STC e multiplexação espacial sobre os dados de domínio de freqüências com base em informações de estado de canal.
6. Método conforme a realização 5, que compreende a etapa de mapeamento de símbolos sobre cada seqüência de símbolos para subportadoras.
- 20 7. Método conforme a realização 6, que compreende a etapa de realização de transformação Fourier inversa sobre os dados mapeados por subportadora sobre cada seqüência de símbolos para gerar dados de domínio de tempo.
8. Método conforme a realização 7, que compreende a etapa de transmissão dos dados de domínio de tempo.
- 25 9. Método conforme qualquer das realizações 5 a 8, em que a STC é uma dentre SFBC, STBC, codificação Alamouti semi-ortogonal, TR-STBC e CDD.
10. Método conforme qualquer das realizações 5 a 9, em que as informações de estado de canal são pelo menos uma dentre resposta de impulso de canal, matriz de codificação prévia, SNR, avaliação de matriz de canais, número de condição de canal, difusão de atraso, velocidade de WTRU e estatísticas de canais.
- 30 11. Método conforme qualquer das realizações 2 a 10, que compreende adicionalmente a etapa de punção sobre cada um dos fluxos de dados codificados para emparelhamento de velocidades.
- 35 12. Método conforme qualquer das realizações 2 a 11, que compreende adicionalmente a etapa de entrelaçamento de bits em cada um dos fluxos de dados codificados.
13. Método conforme qualquer das realizações 5 a 12, em que controle da velocidade por antena é realizado sobre os fluxos de dados codificados com base nas informações

de estado de canal.

14. Método conforme qualquer das realizações 5 a 13, em que a formação de feixes de transmissão é formação de feixes eigen de transmissão utilizando decomposição de matrizes de canais.

5 15. Método conforme qualquer das realizações 5 a 13, em que a formação de feixes de transmissão é realizada utilizando codificação prévia com base em índices e livro de códigos.

10 16. Método conforme qualquer das realizações 5 a 13, em que a formação de feixes de transmissão é realizada utilizando formação de feixes com base em vetor de direcionamento.

17. Método conforme qualquer das realizações 4 a 16, que compreende adicionalmente a etapa de multiplexação de dados de controle e pilotos com os dados de domínio de freqüências.

15 18. Método conforme qualquer das realizações 1 a 17, em que o sistema de comunicação sem fio é sistema SC-FDMA de MIMO.

19. Método conforme qualquer das realizações 8 a 18, que compreende adicionalmente a etapa de recebimento dos dados de domínio de tempo.

20 20. Método conforme a realização 19, que compreende a etapa de realização de transformação Fourier sobre os dados de domínio de tempo recebidos para gerar dados de domínio de freqüências recebidos.

21. Método conforme a realização 20, que compreende a etapa de realização de desmapeamento de subportadoras.

22. Método conforme a realização 21, que compreende a etapa de geração de estimativas de canais.

25 23. Método conforme a realização 22, que compreende a etapa de realização de decodificação sobre os dados desmapeados de subportadoras recebidos com base na estimativa de canais.

30 24. Método conforme a realização 23, que compreende a etapa de realização de transformação Fourier inversa sobre os dados desmapeados de subportadora recebidos e decodificados.

25. Método conforme a realização 24, que compreende a etapa de realização de demodulação e decodificação.

35 26. Método conforme qualquer das realizações 23 a 25, em que a decodificação é realizada com base em uma dentre decodificação de MMSE, decodificação de MMSE-SIC e decodificação de ML.

27. Método conforme qualquer das realizações 23 a 26, que compreende adicionalmente a etapa de realização de decodificação de espaço tempo caso codificação de espaço tempo seja realizada para transmissão.

28. Método conforme qualquer das realizações 22 a 27, em que as informações de estado de canal são retroalimentadas a partir de parceiro de comunicação.

29. Método conforme a realização 28, em que retroalimentação limitada é utilizada para retroalimentação de informações de estado de canal.

5 30. Método conforme a realização 28, em que VQ de canal é utilizado para retroalimentação de informações de estado de canal.

31. Método conforme a realização 28, em que decomposição eigen de matriz de canais é realizada no parceiro de comunicação para retroalimentar matriz V.

10 32. Método conforme a realização 28, em que retroalimentação estatística é utilizada para retroalimentação de informações de estado de canal.

33. Método conforme a realização 32, em que uma dentre retroalimentação média e retroalimentação de covariação é utilizada para retroalimentação de informações de estado de canal.

15 34. WTRU para realizar transmissões por link superior em sistema de comunicação sem fio SC-FDMA MIMO.

35. WTRU conforme a realização 34, que compreende codificador para codificar dados de entrada.

20 36. WTRU conforme a realização 35, que compreende unidade de mapeamento de constelação para gerar seqüência de símbolos a partir de cada fluxo de dados codificado conforme esquema de modulação selecionado.

37. WTRU conforme a realização 36, que compreende unidade de transformação Fourier para realizar transformação Fourier sobre cada seqüência de símbolos para gerar dados de domínio de freqüências.

25 38. WTRU conforme a realização 37, que compreende unidade de transformação espacial para realizar seletivamente uma dentre formação de feixes de transmissão, codificação prévia, STC e multiplexação espacial sobre os dados de domínio de freqüências com base em informações de estado de canal.

30 39. WTRU conforme a realização 38, que compreende unidade de mapeamento de subportadoras para mapeamento de emissão da unidade de transformação espacial para subportadoras.

40. WTRU conforme a realização 39, que compreende unidade de transformação Fourier inversa para realizar transformação Fourier inversa sobre os dados mapeados por subportadora para gerar dados de domínio de tempo.

35 41. WTRU conforme a realização 40, que compreende uma série de antenas para transmitir os dados de domínio de tempo.

42. WTRU conforme qualquer das realizações 38 a 41, em que a unidade de transformação espacial é configurada para realizar pelo menos uma dentre SFBC, STBC, codificação Alamouti semi-ortogonal, TR-STBC e CDD.

43. WTRU conforme qualquer das realizações 38 a 42, em que as informações de estado de canal são pelo menos uma dentre resposta de impulso de canal, matriz de codificação prévia, SNR, avaliação de matriz de canais, número de condição de canal, difusão de atraso, velocidade de WTRU e estatísticas de canais.

5 44. WTRU conforme qualquer das realizações 35 a 43, que compreende adicionalmente analisador espacial para gerar uma série de fluxos de dados codificados a partir dos dados de entrada codificados.

10 45. WTRU conforme qualquer das realizações 35 a 44, que compreende adicionalmente analisador espacial para gerar uma série de fluxos de dados de entrada, em que cada fluxo de dados de entrada é codificado pelo codificador.

46. WTRU conforme qualquer das realizações 35 a 45, que compreende adicionalmente unidade de emparelhamento de velocidades para punção sobre cada um dos fluxos de dados codificados para emparelhamento de velocidades.

15 47. WTRU conforme qualquer das realizações 35 a 46, que compreende adicionalmente entrelaçador para entrelaçar bits sobre cada um dos fluxos de dados codificados.

48. WTRU conforme qualquer das realizações 42 a 47, em que a unidade de transformação espacial é configurada para realizar controle de velocidade por antena sobre os fluxos de dados codificados com base nas informações de estado de canal.

20 49. WTRU conforme qualquer das realizações 42 a 48, em que a unidade de transformação espacial é configurada para realizar a formação de feixes de transmissão utilizando decomposição de matriz de canais.

50. WTRU conforme qualquer das realizações 42 a 49, em que a unidade de transformação espacial é configurada para realizar a formação de feixes de transmissão utilizando codificação prévia com base em livro de códigos e índices.

25 51. WTRU conforme qualquer das realizações 42 a 50, em que a unidade de transformação espacial é configurada para realizar a formação de feixes de transmissão utilizando vetor de direcionamento com base na formação de feixes.

30 52. WTRU conforme qualquer das realizações 37 a 51, que compreende adicionalmente multiplexador para multiplexar dados de controle e pilotos com os dados de domínio de frequências.

53. WTRU conforme qualquer das realizações 38 a 52, em que as informações de estado de canal são obtidas a partir de Nó B.

54. Nó B para sustentar transmissão por link superior em sistema de comunicação sem fio SC-FDMA MIMO.

35 55. Nó B conforme a realização 54, que compreende uma série de antenas para receber dados.

56. Nó B conforme a realização 55, que compreende unidade de transformação Fourier para realizar transformação Fourier sobre os dados recebidos para gerar dados de

domínio de frequências.

57. Nó B conforme a realização 56, que compreende unidade de desmapeamento de subportadoras para realizar desmapeamento de subportadora sobre os dados de domínio de frequências.

5 58. Nó B conforme qualquer das realizações 54 a 57, que compreende dispositivo de estimativa de canais para gerar estimativa de canal.

59. Nó B conforme a realização 58, que compreende decodificador MIMO para realizar decodificação MIMO sobre os dados de domínio de frequências após o desmapeamento de subportadoras com base na estimativa de canal.

10 60. Nó B conforme a realização 59, que compreende unidade de transformação Fourier inversa para realizar transformação Fourier inversa sobre saída do decodificador MIMO para gerar dados de domínio de tempo.

61. Nó B conforme a realização 60, que compreende demodulador para realizar demodulação sobre os dados de domínio de tempo para gerar dados demodulados.

15 62. Nó B conforme a realização 61, que compreende decodificador para decodificar os dados demodulados.

63. Nó B conforme qualquer das realizações 59 a 62, em que o decodificador MIMO é configurado para realizar a decodificação MIMO com base em uma dentre decodificação MMSE, decodificação MMSE-SIC e decodificação ML.

20 64. Nó B conforme qualquer das realizações 59 a 63, que compreende adicionalmente decodificador para realizar decodificação de espaço tempo.

65. Nó B conforme qualquer das realizações 58 a 64, que compreende adicionalmente unidade de retroalimentação de estado de canais para enviar informações de estado de canal para a WTRU.

25 66. Nó B conforme a realização 65, em que retroalimentação limitada é utilizada para retroalimentação de informações de estado de canal.

67. Nó B conforme a realização 65, em que VQ de canal é utilizado para retroalimentação de informações de estado de canal.

30 68. Nó B conforme a realização 65, em que retroalimentação estatística é utilizada para retroalimentação de informações de estado de canal.

69. Nó B conforme a realização 68, em que uma dentre retroalimentação média e retroalimentação de covariação é utilizada para retroalimentação de informações de estado de canal.

35 Embora as características e os elementos da presente invenção sejam descritos nas realizações preferidas em combinações específicas e para cada formato de espaço de tempo, quadro ou subquadro, cada característica ou elemento pode ser utilizado isoladamente, sem as demais características e elementos das realizações preferidas ou em várias combinações com ou sem outras características

e elementos da presente invenção e podem ser utilizados para outros formatos de espaço de tempo, quadro e subquadro. Os métodos fornecidos na presente invenção podem ser implementados em programa de computador, software ou firmware em realização tangível em meio de armazenagem legível por computador para execução por processador ou computador para uso geral. Exemplos de meios de armazenagem legíveis por computador incluem memória somente de leitura (ROM), memória de acesso aleatório (RAM), registro, memória de cache, dispositivos de memória semicondutores, meios magnéticos tais como discos rígidos internos e discos removíveis, meios magnetoópticos e meios óticos tais como discos CD-ROM e discos versáteis digitais (DVDs).

Processadores apropriados incluem, por exemplo, processador para uso geral, processador para fins especiais, processador convencional, processador de sinais digitais (DSP), uma série de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em associação com núcleo de DSP, controlador, microcontrolador, Circuitos Integrados Específicos de Aplicação (ASICs), circuitos de Conjuntos de Portal Programáveis de Campo (FPGAs), qualquer circuito integrado (IC) e/ou máquina de estado.

Processador em associação com software pode ser utilizado para implementar transceptor de rádio frequência para uso em WTRU, equipamento de usuário, terminal, estação base, controlador de rede de rádio (RNC) ou qualquer computador host. A WTRU pode ser utilizada em conjunto com módulos, implementada em hardware e/ou software, tal como câmera, módulo de câmera de vídeo, videofone, fone de ouvido, dispositivo de vibração, alto-falante, microfone, transceptor de televisão, fone de ouvido para mãos livres, teclado, módulo Bluetooth, unidade de rádio em frequência modulada (FM), unidade de visor de cristal líquido (LCD), unidade de visor de diodo emissor de luz orgânico (OLED), aparelho de música digital, aparelho de mídia, módulo de vídeo game, navegador da Internet e/ou qualquer módulo de rede de área local sem fio (WLAN).

Reivindicações

1. Método de realização de transmissões por link superior, em que o método **caracterizado** pelo de compreender:

- geração de uma série de fluxos de dados codificados;

- geração de seqüência de símbolos a partir de cada fluxo de dados codificado conforme esquema de modulação selecionado;

- realização de transformação Fourier sobre cada seqüência de símbolos para gerar dados de domínio de freqüências;

- realização seletiva de uma dentre formação de feixes de transmissão, codificação prévia, codificação de espaço tempo (STC) e multiplexação espacial sobre os dados de domínio de freqüências com base em informações de estado de canal;

- mapeamento de símbolos sobre cada seqüência de símbolos para subportadoras;

- realização de transformação Fourier inversa sobre os dados mapeados por subportadora sobre cada seqüência de símbolos para gerar dados de domínio de tempo;

e

- transmissão dos dados de domínio de tempo.

2. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a STC é uma dentre codificação de blocos de espaço freqüência (SFBC), codificação de blocos de espaço tempo (STBC), codificação Alamouti semi-ortogonal, STBC revertida no tempo (TR-STBC) e diversidade de atrasos cíclicos (CDD).

3. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que as informações de estado de canal são pelo menos uma dentre resposta de impulso de canal, matriz de codificação prévia, relação sinal-ruído (SNR), avaliação de matriz de canais, número de condição de canal, difusão de atraso, velocidade de unidade de transmissão e recepção sem fio (WTRU) e estatísticas de canais.

4. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente punção sobre cada um dos fluxos de dados codificados para emparelhamento de velocidades.

5. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente entrelaçamento de bits em cada um dos fluxos de dados codificados.

6. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que controle da velocidade por antena é realizado sobre os fluxos de dados codificados com base nas informações de estado de canal.

7. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a formação de feixes de transmissão é formação de feixes eigen de transmissão utilizando decomposição de matrizes de canais.

8. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo

fato de que a formação de feixes de transmissão é realizada utilizando codificação prévia com base em índices e livro de códigos.

9. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a formação de feixes de transmissão é realizada utilizando formação de feixes com base em vetor de direcionamento.

10. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente multiplexação de dados de controle e pilotos com os dados de domínio de freqüências.

11. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o sistema de comunicação sem fio é sistema de múltiplo acesso por divisão de freqüências de portadora única (SC-FDMA) de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO).

12. Método de recebimento de transmissões por link superior, em que o método **caracterizado** pelo de compreender:

- recebimento de dados de domínio de tempo;
- realização de transformação Fourier sobre os dados de domínio de tempo recebidos para gerar dados de domínio de freqüências recebidos;
- realização de desmapeamento de subportadoras;
- geração de estimativas de canais;
- realização de decodificação sobre os dados desmapeados de subportadoras recebidos com base na estimativa de canais, em que a decodificação é realizada com base em uma dentre formação de feixes de transmissão, codificação prévia, codificação de espaço tempo (STC) e multiplexação espacial que foi realizada seletivamente em transmissor com base em informações de estado de canal;
- realização de transformação Fourier inversa sobre os dados desmapeados de subportadora recebidos e decodificados; e
- realização de demodulação e decodificação.

13. Método conforme a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que a decodificação é realizada com base em uma dentre decodificação de erros de mínimos médios quadrados (MMSE), decodificação de cancelamento de interferência sucessiva (SIC) de MMSE e decodificação de máximas probabilidades (ML).

14. Método conforme a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que as informações de estado de canal são retroalimentadas a partir de parceiro de comunicação.

15. Método conforme a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que retroalimentação limitada é utilizada para retroalimentação de informações de estado de canal.

16. Método conforme a reivindicação 15, **caracterizado** pelo

fato de que quantificação de vetor (VQ) de canal é utilizada para retroalimentação de informações de estado de canal.

17. Método conforme a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que decomposição eigen de matriz de canais é realizada no parceiro de comunicação para retroalimentar matriz V.

18. Método conforme a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que retroalimentação estatística é utilizada para retroalimentação de informações de estado de canal.

19. Método conforme a reivindicação 18, **caracterizado** pelo fato de que uma dentre retroalimentação média e retroalimentação de covariação é utilizada para retroalimentação de informações de estado de canal.

20. Unidade de transmissão e recepção sem fio (WTRU) para realizar transmissões por link superior, em que a WTRU **caracterizada** pelo de compreender:

- codificador para codificar dados de entrada;
- unidade de mapeamento de constelação para gerar seqüência de símbolos a partir de cada fluxo de dados codificado conforme esquema de modulação selecionado;
- unidade de transformação Fourier para realizar transformação Fourier sobre cada seqüência de símbolos para gerar dados de domínio de freqüências;
- unidade de transformação espacial para realizar seletivamente uma dentre formação de feixes de transmissão, codificação prévia, codificação de espaço tempo (STC) e multiplexação espacial sobre os dados de domínio de freqüências com base em informações de estado de canal;
- unidade de mapeamento de subportadoras para mapeamento de emissão da unidade de transformação espacial para subportadoras;
- unidade de transformação Fourier inversa para realizar transformação Fourier inversa sobre os dados mapeados por subportadora para gerar dados de domínio de tempo; e
- uma série de antenas para transmitir os dados de domínio de tempo.

21. WTRU conforme a reivindicação 20, **caracterizada** pelo fato de que a unidade de transformação espacial é configurada para realizar pelo menos uma dentre codificação de bloco de espaço freqüência (SFBC), codificação de bloco de espaço tempo (STBC), codificação Alamouti semi-ortogonal, STBC reversa no tempo (TR-STBC) e diversidade de atrasos cíclicos (CDD).

22. WTRU conforme a reivindicação 20, **caracterizada** pelo fato de que as informações de estado de canal são pelo menos uma dentre resposta de impulso de canal, matriz de codificação prévia, relação sinal-ruído (SNR), avaliação de matriz de canais, número de condição de canal, difusão de atraso, velocidade de unidade de transmissão e recepção sem fio (WTRU) e estatísticas de canais.

23. WTRU conforme a reivindicação 20, **caracterizada** pelo fato de que compreende adicionalmente analisador espacial para gerar uma série de fluxos de dados codificados a partir dos dados de entrada codificados.

5 24. WTRU conforme a reivindicação 20, **caracterizada** pelo fato de que compreende adicionalmente analisador espacial para gerar uma série de fluxos de dados de entrada, em que cada fluxo de dados de entrada é codificado pelo codificador.

10 25. WTRU conforme a reivindicação 20, **caracterizada** pelo fato de que compreende adicionalmente unidade de emparelhamento de velocidades para punção sobre cada um dos fluxos de dados codificados para emparelhamento de velocidades.

15 26. WTRU conforme a reivindicação 20, **caracterizada** pelo fato de que compreende adicionalmente entrelaçador para entrelaçar bits sobre cada um dos fluxos de dados codificados.

20 27. WTRU conforme a reivindicação 20, **caracterizada** pelo fato de que a unidade de transformação espacial é configurada para realizar controle de velocidade por antena sobre os fluxos de dados codificados com base nas informações de estado de canal.

25 28. WTRU conforme a reivindicação 20, **caracterizada** pelo fato de que a unidade de transformação espacial é configurada para realizar a formação de feixes de transmissão utilizando decomposição de matriz de canais.

30 29. WTRU conforme a reivindicação 20, **caracterizada** pelo fato de que a unidade de transformação espacial é configurada para realizar a formação de feixes de transmissão utilizando codificação prévia com base em livro de códigos e índices.

35 30. WTRU conforme a reivindicação 20, **caracterizada** pelo fato de que a unidade de transformação espacial é configurada para realizar a formação de feixes de transmissão utilizando vetor de direcionamento com base na formação de feixes.

30 31. WTRU conforme a reivindicação 20, **caracterizada** pelo fato de que compreende adicionalmente multiplexador para multiplexar dados de controle e pilotos com os dados de domínio de frequências.

35 32. WTRU conforme a reivindicação 20, **caracterizada** pelo fato de que as informações de estado de canal são obtidas a partir de Nó B.

30 33. Nó B para sustentar transmissão por link superior, em que o Nó B **caracterizado** pelo de compreender:

- uma série de antenas para receber dados;
- unidade de transformação Fourier para realizar transformação Fourier sobre os dados

recebidos para gerar dados de domínio de frequências;

- unidade de desmapeamento de subportadora para realizar desmapeamento de subportadora sobre os dados de domínio de frequências;

- dispositivo de estimativa de canais para gerar estimativa de canal;

5 - decodificador de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO) para realizar decodificação MIMO sobre os dados de domínio de frequências após o desmapeamento de subportadoras com base na estimativa de canal, em que a decodificação MIMO é realizada com base em um dentre formação de feixes de transmissão, codificação prévia, codificação de espaço tempo (STC) e multiplexação espacial que foi realizada

10 seletivamente em transmissor com base em informações de estado de canal;
- unidade de transformação Fourier inversa para realizar transformação Fourier inversa sobre saída do decodificador MIMO para gerar dados de domínio de tempo;

- demodulador para realizar demodulação sobre os dados de domínio de tempo para gerar dados demodulados; e

15 - decodificador para decodificar os dados demodulados.

34. Nó B conforme a reivindicação 33, **caracterizado** pelo fato de que o decodificador MIMO é configurado para realizar a decodificação MIMO com base em uma dentre decodificação de erro de mínimos médios quadrados (MMSE), decodificação de cancelamento de interferência (SIC) de MMSE e decodificação de

20 máximas probabilidades (ML).

35. Nó B conforme a reivindicação 33, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente unidade de retroalimentação de estado de canais para enviar informações de estado de canal para a WTRU.

36. Nó B conforme a reivindicação 35, **caracterizado** pelo

25 fato de que retroalimentação limitada é utilizada para retroalimentação de informações de estado de canal.

37. Nó B conforme a reivindicação 36, **caracterizado** pelo fato de que quantificação de vetor (VQ) de canal é utilizada para retroalimentação de

30 informações de estado de canal.

38. Nó B conforme a reivindicação 35, **caracterizado** pelo fato de que retroalimentação estatística é utilizada para retroalimentação de informações de estado de canal.

39. Nó B conforme a reivindicação 38, **caracterizado** pelo fato de que uma dentre retroalimentação média e retroalimentação de covariação é

35 utilizada para retroalimentação de informações de estado de canal.

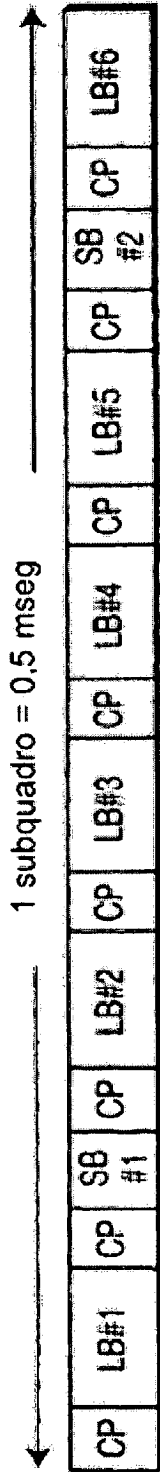


FIG. 1
Estado da Arte

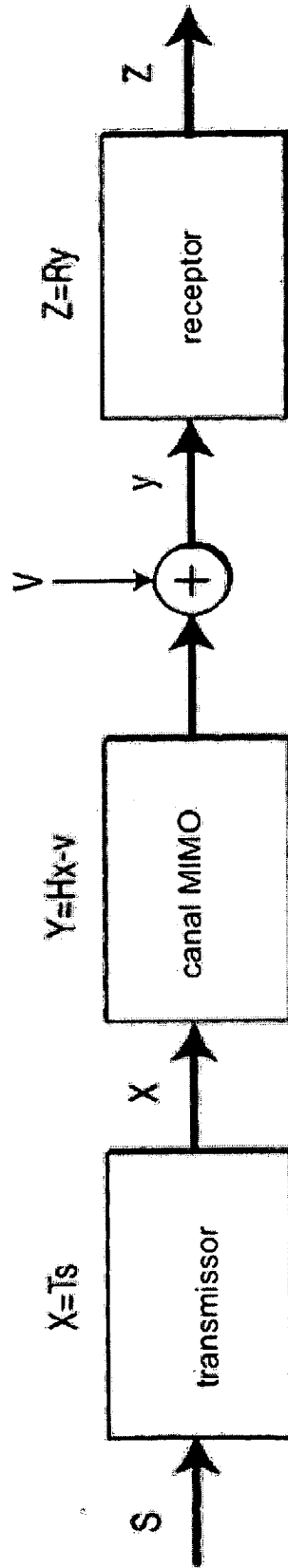


FIG. 3

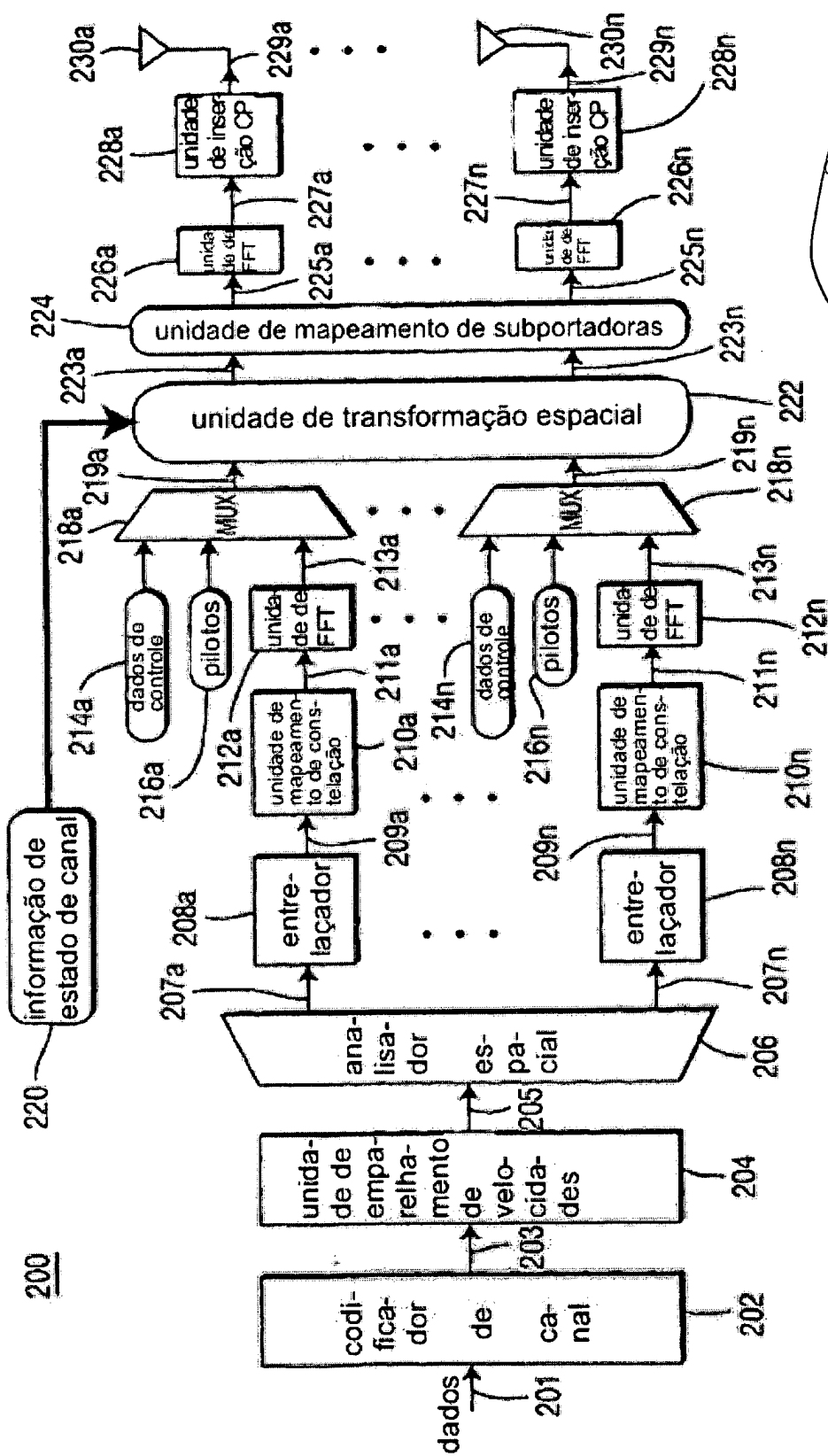


FIG. 2

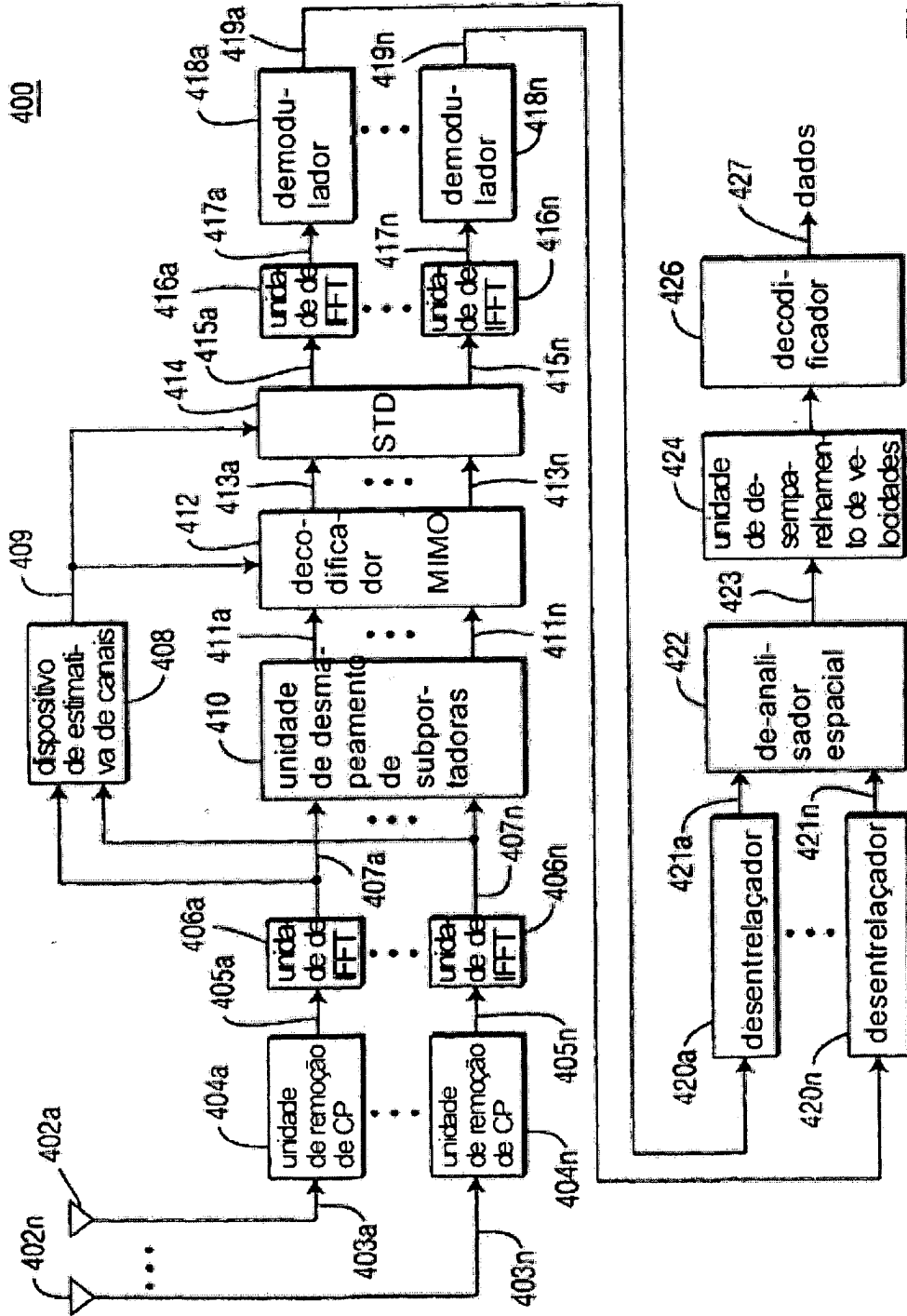


FIG. 4

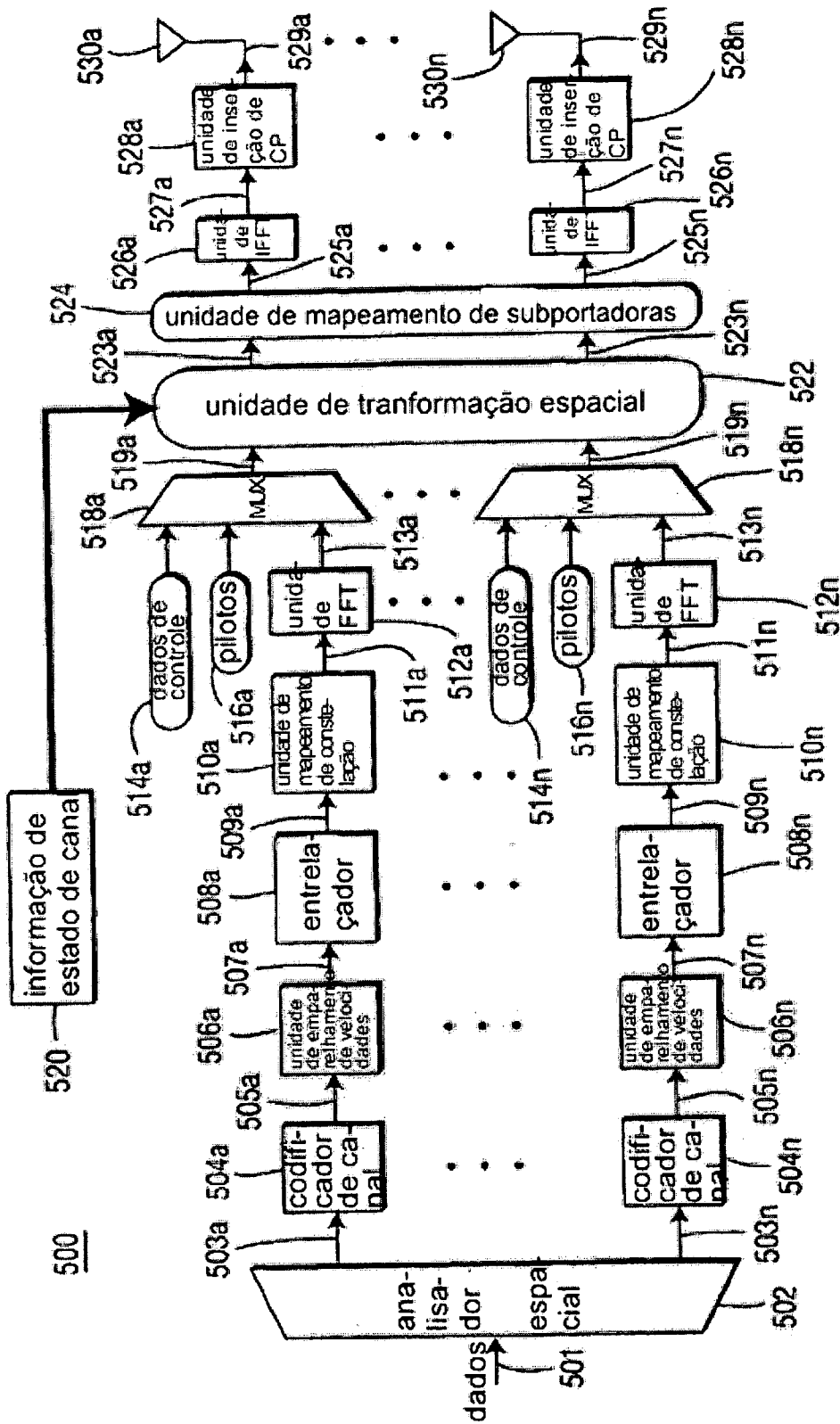


FIG. 5

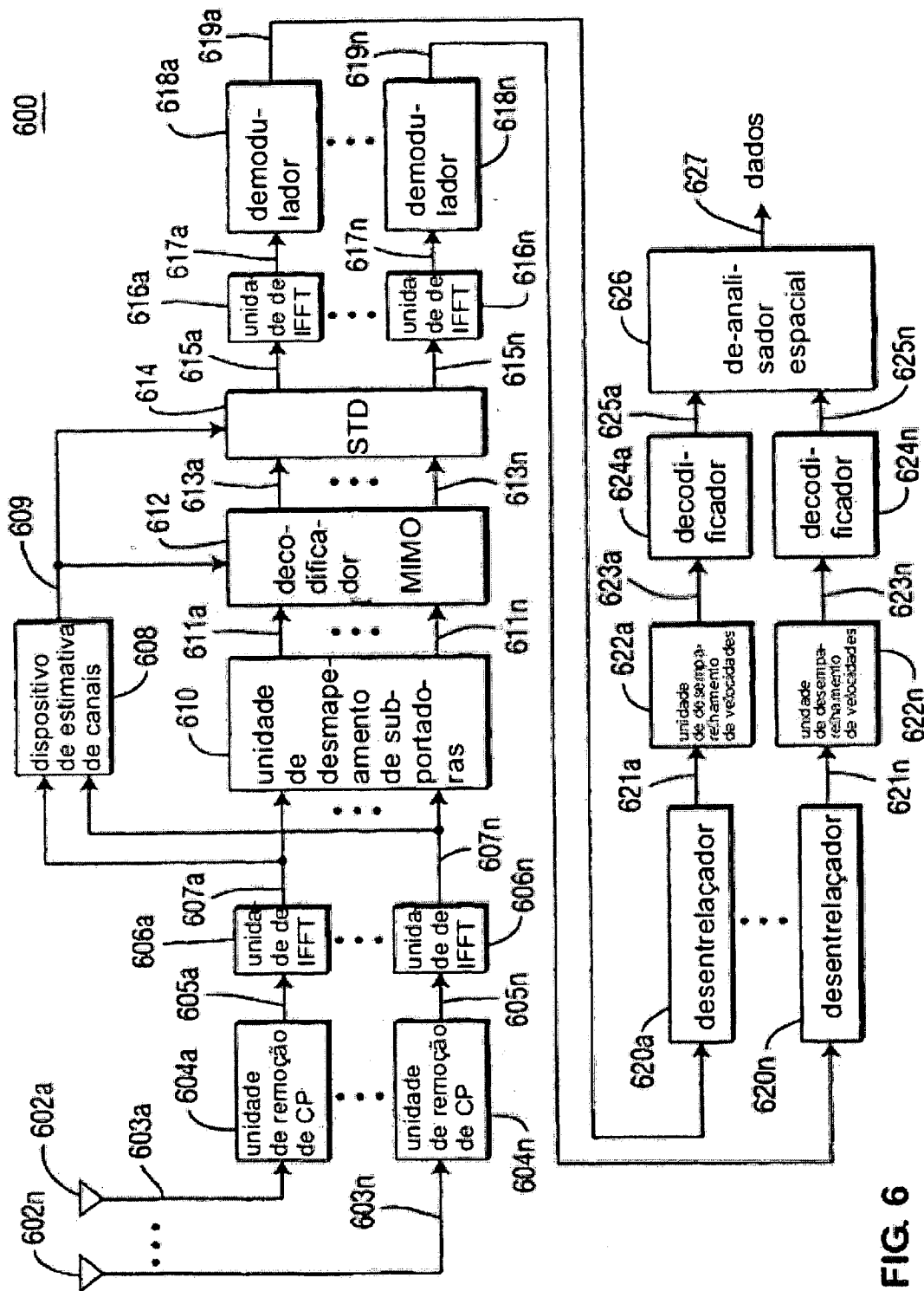


FIG. 6

Resumo

Método e aparelho de realização de transmissões por link superior em sistema de múltiplo acesso por divisão de freqüências de portadora única de múltiplas entradas e múltiplas saídas.

5 São descritos método e aparelho de realização de transmissão por link superior em sistema de múltiplo acesso por divisão de freqüências de portadora única (SC-FDMA) de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO). Em unidade de transmissão e recepção sem fio (WTRU), dados introduzidos são codificados e analisados em uma série de fluxos de dados. Após a modulação e transformação
10 Fourier, uma dentre formação de feixes de transmissão, codificação de espaço tempo (STC) e multiplexação espacial é realizada seletivamente com base em informações de estado de canal. Símbolos são mapeados em seguida para subportadoras e transmitidos por meio de antenas. A STC pode ser codificação de bloco de espaço freqüência (SFBC) ou codificação de blocos de espaço tempo (STBC). Pode-se realizar controle da
15 velocidade por antena em cada fluxo de dados com base nas informações de estado de canais. Em Nó B, pode-se realizar decodificação MIMO com base em uma dentre decodificação de erros de mínimos médios quadrados (MMSES), decodificação de cancelamento de interferência sucessiva (SIC) MMSE e decodificação de máximas probabilidades (ML). Decodificação de espaço tempo pode ser realizada caso STC seja
20 realizada na WTRU.