



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

(21) **PI0806294-3 A2**



\* B R P I O 8 0 6 2 9 4 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 04/01/2008  
(43) Data da Publicação: 06/09/2011  
(RPI 2122)

(51) *Int.Cl.:*  
H04Q 7/38

**(54) Título:** MAPEAMENTO DE RECURSO DE CONTROLE PARA UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

**(30) Prioridade Unionista:** 02/01/2008 US 11/968,642, 04/01/2007 US 60/883,387, 05/01/2007 US 60/883,758

**(73) Titular(es):** Qualcomm Incorporated

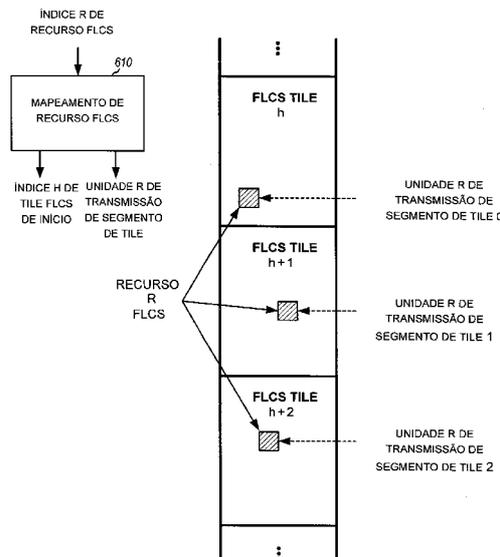
**(72) Inventor(es):** Aamod Khandekar, Aleixei Gorokhov, Naga Bhushan, Ravi Palanki, Sandip Sarkar

**(74) Procurador(es):** Montaury Pimenta, Machado & Lioce

**(86) Pedido Internacional:** PCT US2008050187 de 04/01/2008

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/086149de 17/07/2008

**(57) Resumo:** MAPEAMENTO DE RECURSO DE CONTROLE PARA UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO. Descreve-se técnicas para enviar informações de controle em um sistema de comunicação sem fio. Um segmento de controle pode incluir tiles, e cada tile pode incluir um número de unidades de transmissão. Um número de recursos de controle pode ser definido e mapeado para as unidades de transmissão para o segmento de controle. Para mapeamento simétrico, múltiplos conjuntos de recursos de controle podem ser formados, e cada batelada de L conjuntos consecutivos de S recursos de controle pode ser mapeada para S unidades de transmissão na mesma localização nos L tiles. Para mapeamento localizado, cada conjunto de S recursos de controle pode ser mapeado a um cluster de S unidades de transmissão adjacentes em um tile. Para mapeamento distribuído, cada recurso de controle pode ser mapeado para uma unidade de transmissão em um tile. Para diversidade, cada recurso de controle pode ser mapeado para múltiplas (por exemplo, três) unidades de transmissão em pelo menos um tile.





PI0806294-3

**"MAPEAMENTO DE RECURSO DE CONTROLE PARA UM SISTEMA DE  
COMUNICAÇÃO SEM FIO"**

O presente pedido reivindica prioridade para o Pedido U.S. Provisório No. de série 60/883.387, intitulado  
5 "METHOD AND APPARATUS FOR UTILIZING OTHER SECTOR INTERFERENCE (OSI) INDICATION," depositado em 4 de janeiro de 2007, e Pedido U.S. Provisório No. de série 60/883.758, intitulado "WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM," depositado em 5 de janeiro de 2007, ambos atribuídos a cessionária do mesmo  
10 e incorporados aqui como referência.

**FUNDAMENTOS**

**I. Campo**

A presente descrição refere-se geralmente a comunicação e, mais especificamente, a técnicas para enviar  
15 informações de controle em um sistema de comunicação sem fio.

**II. Fundamentos**

Sistemas de comunicação sem fio são amplamente desenvolvidos para prover vários serviços de comunicação  
20 tais como voz, vídeo, dados em pacote, troca de mensagens, broadcast, etc. Esses sistemas sem fio podem ser sistemas de acesso múltiplo capazes de suportar múltiplos usuários compartilhando os recursos de sistema disponíveis. Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem sistemas de  
25 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 (FDMA) Ortogonais (OFDMA), e Sistemas FDMA de Única Portadora (SC-FDMA).

30 Um sistema de comunicação sem fio pode incluir muitas estações base que podem suportar comunicação para muitos terminais nos links direto e reverso. O link direto (ou downlink) refere-se ao link de comunicação das estações

base para os terminais, e o link reverso (ou uplink) refere-se ao link de comunicação dos terminais para as estações base. O sistema pode utilizar vários canais de controle para suportar transmissão de dados nos links direto e reverso. Por exemplo, uma estação base pode transmitir informação de controle para atribuir recursos a terminais, para confirmar pacotes recebidos dos terminais, para informar os terminais de condições de operação na estação base, etc. a informação de controle enviada pela estação base, embora benéfica, representa overhead no sistema.

### SUMÁRIO

Técnicas para utilizar recursos de controle para enviar informações de controle em um sistema de comunicação são descritos aqui. Um segmento de controle pode ser usado para enviar diferentes canais de controle e pode incluir tiles  $L$ , onde  $L \geq 1$ . cada tile pode incluir uma pluralidade de unidades de transmissão, e cada unidade de transmissão pode corresponder a (por exemplo, pode ser mapeada) uma subportadora em um período de símbolo. Uma pluralidade de recursos de controle pode ser definida para o segmento de controle e pode ser atribuída a canais de controle para enviar informações de controle.

Em um aspecto, a pluralidade de recursos de controle pode ser mapeada para unidades de transmissão para o segmento de controle de uma maneira a alcançar a propriedade escalar para o segmento de controle, diversidade para cada recurso de controle, mapeamento simétrico da pluralidade de recursos de controle através dos tiles  $L$ , mapeamento localizado para o conjunto de recursos de controle, mapeamento distribuído para os recursos de controle consecutivos, ou qualquer combinação dessas características. Em um projeto de mapeamento

simétrico, múltiplos conjuntos de recursos de controle  $S$  podem ser formados para a pluralidade de recursos de controle, onde  $S \geq 1$ . Cada batelada de  $L$  conjuntos consecutivos de  $S$  recursos de controle pode ser mapeada para unidades de transmissão  $S$  na mesma localização nos tiles  $L$ . em um projeto de mapeamento localizado,  $S \leq 1$ , e cada conjunto de recursos de controle  $S$  podem ser mapeados para um grupo de  $S$  unidades de transmissão adjacentes em um tile. Em um projeto de mapeamento distribuído,  $S = 1$ , e recursos de controle consecutivos podem ser mapeados para diferentes tiles. Em um projeto de mapeamento que pode ser usado para ambos os mapeamentos distribuído e localizado, os múltiplos conjuntos de  $S$  recursos de controle podem ser cruzados, onde  $S > 1$ , e cada conjunto de  $S$  recursos de controle podem ser mapeados para  $S$  unidades de transmissão em um tile determinado ciclizando através de tiles  $L$ . os primeiros  $S$  recursos de controle podem mapear o tile 0, os próximos  $S$  recursos de controle podem mapear para o tile 1, etc. Um equilíbrio entre localização versus diversidade pode ser obtido escolhendo um valor apropriado de  $S$ . em um projeto de diversidade, cada recurso de controle pode ser mapeado para múltiplas (por exemplo, três) unidades de transmissão em diferentes localizações de pelo menos um tile para obter diversidade para o recurso de controle.

Em um projeto, o índice de tile  $h$  e um índice de unidade de transmissão  $r$  para um índice de recurso de controle  $R$  pode ser determinado com base em um esquema de mapeamento. Um recurso de controle com índice  $R$  pode ser mapeado para uma unidade de transmissão com índice  $R$  em um tile com índice  $h$ . a informação de controle pode ser enviada ou recebida via o recurso de controle.

Em outro aspecto, unidades de transmissão disponíveis para um dado canal de controle podem ser

determinadas dentre todas as unidades de transmissão para um segmento de controle e pode excluir unidades de transmissão para o canal de controle (por exemplo, unidades de transmissão usadas para piloto, outros canais de controle, e/ou outras transmissões). Múltiplos pacotes podem ser enviados no canal de controle no segmento de controle. Cada pacote pode ser mapeado para um conjunto diferente de unidades de transmissão, que pode ser distribuído através das unidades de transmissão disponíveis para o canal de controle. Em um projeto, a pluralidade de unidades de transmissão em cada tile pode ser cruzada, e cada unidade de transmissão pode ser atribuída a um pacote ciclizando através dos múltiplos pacotes. Cada pacote pode ser enviado via seu conjunto de unidades de transmissão.

Vários aspectos e características da descrição são descritos em detalhes adicionais abaixo.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

A figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio.

A figura 2 ilustra uma estrutura de superquadro.

A figura 3 ilustra uma estrutura de tile.

A figura 4 ilustra um segmento de controle de link direto (FL) (FLCS).

A figura 5 ilustra três segmentos de tile para um tile FLCS.

A figura 6 ilustra mapeamento de um recurso FLCS para três unidades de transmissão.

A figura 7 ilustra mapeamento localizado de recursos FLCS.

A figura 8 ilustra um tile FLCS com unidades de transmissão disponíveis.

A figura 9 ilustra outro mapeamento de um recurso FLCS para três unidades de transmissão.

A figura 10 ilustra mapeamento distribuído de recursos FLCS.

A figura 11 ilustra mapeamento de um pacote para unidades de transmissão.

5 A figura 12 ilustra um processo para comunicar informações de controle.

A figura 13 ilustra um equipamento para comunicar informações de controle.

10 A figura 14 ilustra um processo para trocar um pacote de controle.

A figura 15 ilustra um equipamento para trocar um pacote de controle.

A figura 16 ilustra um diagrama de blocos de uma estação base e um terminal.

15 DESCRIÇÃO DETALHADA

As técnicas descritas aqui podem ser usadas para vários sistemas de comunicação sem fio tais como sistemas CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA e SC-FDMA. Os termos "sistema" e "rede" são frequentemente usados de modo intercambiável. Um  
20 sistema CDMA pode implementar uma radiotecnologia tal como cdma2000, Acesso Rádio Terrestre Universal (UTRA), etc. Um sistema OFDMA pode implementar uma radiotecnologia tal como Ultra Banda Larga Móvel (UMB), UTRA Desenvolvida (E-UTRA), IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA e E-UTRA  
25 são descritos em um documento de uma organização chamada "Projeto de Parceria de 3rd Geração" (3GPP). cdma2000 e UMB são descritos em um documento de uma organização chamada "Projeto de Parceria de 3rd Geração 2" (3GPP2). Essas várias radiotecnologias e padrões são conhecidas na  
30 técnica. Para clareza, certos aspectos das técnicas são descritos abaixo para UMB, e terminologia UMB é usada em muitas das descrições abaixo. UMB é descrita em 3GPP2 C.S0084-001, intitulado "PHYSICAL LAYER FOR ULTRA MOBILE

BROADBAND (UMB) AIR INTERFACE SPECIFICATION," agosto de 2007, que está publicamente disponível.

A FIG. 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio 100, que pode ser referido como uma rede de acesso (AN). O sistema 100 pode incluir múltiplas estações base 110. Uma estação base é uma estação que se comunica com os terminais e pode também ser referida como um ponto de acesso, um Nó B, um Nó B desenvolvido 102. O termo "célula" pode se referir a uma estação base e/ou sua área de cobertura dependendo do contexto no qual o termo é usado. Para melhorar a capacidade do sistema, uma área de cobertura da estação base pode ser dividida em múltiplas áreas menores, por exemplo, três áreas menores 104a, 104b e 104c. Cada área menor pode ser servida por um respectivo subsistema de estação base. O termo "setor" pode se referir a menor área de cobertura de uma estação base e/ou um subsistema de estação base que serve esta área de cobertura.

Terminais 120 podem ser dispersos por todo o sistema, e cada terminal pode ser estacionário ou móvel. Um terminal pode ser referido como um terminal de acesso (AT), uma estação móvel, um equipamento de usuário, uma unidade de assinante, uma estação, etc. Um terminal pode ser um telefone celular, um assistente pessoal digital (PDA), um dispositivo de comunicação sem fio, um modem sem fio, um dispositivo de mão, um computador laptop, um telefone de fio, etc. Um terminal pode ser comunicar com zero, uma ou múltiplas estações base no link direto e/ou reverso em qualquer dado momento.

Para uma arquitetura centralizada, um controlador de sistema 130 pode se acoplar a estações base 110 e prover coordenação e controle para essas estações base. Controlador de sistema 130 pode ser uma única entidade de

rede ou uma coleção de entidades de rede. Para uma arquitetura distribuída, as estações base podem se comunicar umas com as outras conforme necessário.

A FIG. 2 ilustra um projeto de estrutura de superquadro 200 que pode ser usado para o link direto. A linha de tempo de transmissão pode ser dividida em unidades de superquadro. Cada superquadro pode medir uma duração de tempo particular, que pode ser fixa ou configurável. Cada superquadro pode incluir um preâmbulo seguido por  $Q$  quadros de camada física (PHY), onde  $Q$  pode ser qualquer valor inteiro. Em um projeto, cada superquadro inclui 25 quadros PHY com índices de 0 a 24. o preâmbulo de superquadro pode portar informações de sistema e pilotos de aquisição. Cada quadro PHY pode portar dados de tráfego, informações de controle/ sinalização, piloto, etc.

Os recursos de frequência de tempo em cada quadro PHY podem ser divididos em tiles. Um tile pode também ser referido como um bloco de frequência de temp, um bloco de recurso, etc. um tile pode cobrir uma dimensão de frequência e tempo particular, que pode ser fixa ou configurável. Em um projeto, um tile inclui recursos físicos, por exemplo, um bloco de subportadoras em um ou mais períodos de símbolo. Em outro projeto, um tile inclui recursos lógicos que podem ser mapeados para recursos físicos com base em qualquer mapeamento. Em um projeto, uma largura de banda de sistema pode ser dividida em múltiplas subportadoras ortogonais ( $K$ ) com multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM). Porta-saltos (porta-saltos)  $K$  podem ser definidos e podem ser mapeados para  $K$  subportadoras com base em um mapeamento conhecido. Os tiles podem ser definidos com base em subportadoras (que são recursos físicos) ou porta-saltos (que são recursos lógicos).

A FIG. 3 ilustra um projeto de um tile 300. Neste projeto, cada quadro PHY cobre 8 períodos de símbolo OFDM, e o tile 300 cobre 16 porta-saltos em 8 períodos de símbolo OFDM e inclui 128 unidades de transmissão. Os 16 porta-saltos para o tile podem ser mapeados para 16 subportadoras contíguas ou para 16 subportadoras distribuídas através de toda ou grande parte da largura de banda do sistema. Uma unidade de transmissão pode corresponder a uma subportadora em um período de símbolo OFDM e pode ser usada para enviar um símbolo, que pode ser um valor real ou complexo. Uma unidade de transmissão pode também ser referida como um símbolo de subportadora, um elemento de recurso, etc. Símbolos piloto podem ser enviados na mesma unidade de transmissão no tile, e outros símbolos podem ser enviados nas unidades de transmissão restantes no tile. No projeto ilustrado na FIG. 3, o tile inclui 18 unidades de transmissão para os símbolos piloto e 110 unidades de transmissão para outros símbolos.

Referindo-se novamente a FIG. 2, cada quadro PHY inclui T tiles com índices 0 a T-1, onde T pode ser dependente da largura de banda do sistema. Os 16 porta-saltos em cada tile pode ser mapeado para subportadoras contíguas ou para subportadoras distribuídas pela largura de banda do sistema.

O sistema pode utilizar um conjunto de canais de controle para enviar diferentes tipos de informações de controle no link direto. A tabela 1 lista um conjunto de exemplo de canais de controle e provê uma pequena descrição de cada canal de controle. Esses canais de controle são descritos em detalhes no 3GPP2 C.S0084-001 acima mencionado.

#### **Tabela 1**

<b>Símbolo</b>	<b>Canal</b>	<b>Descrição</b>
F-ACKCH	Canal de confirmação direto	Porta bits de confirmação (ACK) para pacotes recebidos no link reverso
F-SPCH	Início direto de canal de pacote	Porta indicações de início de pacote para início de sinal de novos pacotes e/ou para controlar atribuições de recurso persistentes.
F-RABCH	Canal de bit de atividade reversa direta	Porta indicações de carregamento em subseguimentos de CDMA no link reverso.
F-PQICH	Canal indicador de qualidade de piloto direto	Porta intensidade de piloto recebido dos pilotos de link reverso enviados pelos terminais no link reverso.
F-FOSICH	Canal de interferência de outro setor rápido direto	Porta indicações de níveis de interferência observados em um setor proveniente de terminais em outros setores.
F-IOTCH	Interferência direta sobre canal térmico	Porta indicações de níveis de interferência observados em um setor.
F-PCCH	Canal de controle de potência direto	Porta comandos de controle de potência para ajustar potência de transmissão de terminais.
F-SCCH	Canal de controle compartilhado direto	Porta concessões de acesso, atribuições de recurso, e outras informações de controle relacionadas a gerenciamento de recurso.

Em um projeto, os canais de controle podem ser enviados em um segmento de controle FL em cada quadro PHY. O segmento de controle FL pode incluir uma quantidade suficiente de recursos, por exemplo, um número suficiente

de tiles, para portar as informações de controle para todos os canais de controle.

A FIG. 4 ilustra um projeto de um Segmento de controle FL 400. Neste projeto, o segmento de controle FL inclui um segmento comum e zero ou mais (K) segmentos de bloco de atribuição de link (LAB) com índices de 0 a K-1. Na seguinte descrição, as frases "elemento com índice x" e "elemento x" são usadas de modo intercambiável, onde elemento pode se referir a qualquer quantidade. O segmento comum pode incluir L tiles FLCS com índices de 0 a L-1, onde  $L \geq 1$  e pode ser um valor configurável. Um tile FLCS é um tile usado para o segmento de controle FL. Os K segmentos LAB podem incluir  $3 \cdot K$  tiles FLCS, com cada segmento LAB incluindo três tiles FLCS como ilustrado na FIG. 4. O segmento de controle FL pode também ser definido de outras maneiras. Em um projeto, o segmento comum porta todos os canais de controle na tabela 1, possivelmente exceto para o F-SCCH. O F-SCCH pode ser enviado nos K segmentos LAB se presente ou, de outra maneira, no segmento comum.

Em um projeto, o segmento comum pode ser dividido em recursos FLCS  $N_{FLCS}$  Recursos FLCS, onde  $N_{FLCS}$  pode ser dependente do número de Tiles FLCS para o segmento comum e possivelmente outros fatores. Os Recursos FLCS são recursos lógicos que podem simplificar a alocação e uso dos segmentos comuns. Os recursos FLCS podem ser mapeados para unidades de transmissão no segmento comum de várias maneiras. O mapeamento de recurso pode ser tal que o segmento comum possa alcançar um ou mais dos seguintes:

- Propriedade escalar - o mapeamento de recursos FLCS para unidades de transmissão nos L Tiles FLCS deveria escalonar prontamente independente do número de Tiles FLCS,

- Diversidade - cada Recurso FLCS pode ser mapeado para múltiplas unidades de transmissão para alcançar diversidade para o Recurso FLCS,

- Mapeamento simétrico - L conjuntos consecutivos de S Recursos FLCS podem ser mapeados para a mesma localização nos L Tiles FLCS consecutivos antes de mover para outra localização dos Tiles FLCS, onde  $S \geq 1$ ,

- Mapeamento localizado - um conjunto de múltiplos Recursos FLCS pode ser mapeado para unidades de transmissão adjacentes para dentro de um Tile FLCS para observar resposta de canal similar,

- Mapeamento distribuído - Recursos FLCS consecutivos podem ser mapeados para diferentes Tiles FLCS para observar resposta de canal aleatória, e

- Zona esquecida - os Recursos FLCS podem ser mapeados para unidades de transmissão disponíveis e para evitar unidades de transmissão não disponíveis em uma zona de esquecimento.

As características acima podem ser alcançadas como descrito abaixo.

EM um projeto, diversidade de terceira ordem pode ser obtida mapeando cada recurso FLCS para três unidades de transmissão em até três tiles FLCS diferentes. Outras ordens de diversidade (por exemplo, 2, 4, etc.) podem também ser obtidas mapeando cada recurso FLCS para diferentes números de unidades de transmissão. Para clareza muitas das seguintes transmissões assume mapeamento de Recurso FLCS para obter diversidade de terceira ordem.

Em um primeiro esquema de mapeamento de Recurso FLCS, os Recursos FLCS são mapeados para unidades de transmissão no segmento comum de uma maneira a alcançar propriedade escalar, diversidade de terceira ordem, e mapeamento de localização. O primeiro esquema de mapeamento

de Recurso FLCS pode também ser referido como um esquema de mapeamento de Canal de Recurso de Bloco (BRCH).

Para o primeiro esquema de mapeamento de recurso FLCS, cada Tile FLCS pode ser ilustrado na FIG. 3 e pode  
 5 incluir 110 unidades de transmissão que podem ser usadas para enviar informações de controle. Se o segmento comum inclui L Tiles FLCS como ilustrado na FIG. 4, então o número total de Recursos FLCS para o segmento comum pode ser dado como:

$$10 \quad N_{FLCS} = \lfloor 110/3 \rfloor \times L = 36 \times L, \quad \text{Eq (1)}$$

onde " $\lfloor \cdot \rfloor$ " indica um operador de acessibilidade. AOS  $N_{FLCS}$  Recursos FLCS podem ser atribuídos índices de 0 a  $N_{FLCS} - 1$ .

A FIG. 5 ilustra um projeto de um Tile FLCS que  
 15 pode ser usado para suportar diversidade de terceira ordem para o primeiro esquema de mapeamento de recurso FLCS. Neste projeto, o Tile FLCS é particionado em três segmentos 0, 1 e 2. Cada segmento de tile inclui 36 unidades de transmissão para as quais os Recursos FLCS podem ser  
 20 mapeados. Às 36 unidades de transmissão em cada segmento de tile pode ser atribuído índices 0 a 35 com base em um mapeamento predeterminado. No projeto ilustrado na figura FIG. 5, a unidade de transmissão 0 no segmento de tempo 0 ocupa 2 porta-saltos no período de símbolo OFDM 0, unidade  
 25 de transmissão 0 no segmento de tempo 1 ocupa 4 porta-saltos no Período de símbolo OFDM 6, e unidade de transmissão 0 no segmento de tile 2 ocupa 6 porta-saltos no Período de símbolo OFDM 0. As outras 35 unidades de transmissão em cada segmento de tempo são ilustradas na  
 30 FIG. 5.

A FIG. 6 ilustra mapeamento de um recurso FLCS para três unidades de transmissão para alcançar diversidade

de terceira ordem para o primeiro esquema de mapeamento de recurso FLCS. Neste projeto, um recurso FLCS com índice  $R$  é mapeado para três unidades de transmissão com índice  $r$  em todos os três segmentos de tile 0, 1 e 2 de até três tiles FLCS consecutivos. Uma unidade de mapeamento 610 pode receber o índice  $R$  do recurso FLCS e pode determinar (i) um índice  $h$  do primeiro tile FLCS para o recurso FLCS e (ii) um índice  $r$  da unidade de transmissão para a qual o recurso FLCS é mapeado. O recurso FLCS  $R$  pode em seguida ser mapeado para unidade de transmissão  $r$  no segmento de tile 0 do tile FLCS  $h$ , unidade de transmissão  $r$  no segmento de tile 1 do tile FLCS  $h+1$ , e unidade de transmissão  $r$  no segmento de tile 2 do tile FLCS  $h+2$ . Para clareza, a FIG. 6 ilustra três tiles FLCS consecutivos sendo usados para o recurso FLCS  $R$ . Os três tiles FLCS podem também reiniciar ciclicamente como descrito abaixo.

No projeto ilustrado na FIG. 6, diversidade de terceira ordem é alcançada mapeando o recurso FLCS para três unidades de transmissão em três diferentes Tiles FLCS quando  $L \geq 3$ . Além do mais, o Recurso FLCS é mapeado para três segmentos de tile diferentes nos três tiles FLCS e assim ocupa diferentes localizações de frequência de tempo nos três tiles FLCS. O recurso FLCS pode observar ambas a diversidade de frequência (devido ao mapeamento para três diferentes porta-saltos) e diversidade de tempo (devido ao mapeamento para diferentes Símbolos OFDM).

O projeto ilustrado na FIG. 6 pode alcançar diversidade de terceira ordem independente do número de tiles FLCS usado para o segmento comum. Se  $L = 1$ , então o recurso FLCS é mapeado para três unidades de transmissão em três segmentos de tile 0, 1 e 2 de um Tile FLCS. Se  $L = 2$ , então o recurso FLCS é mapeado para três unidades de transmissão nos segmentos de tile 0 e 2 de um Tile FLCS e

no segmento de tile 1 de outro Tile FLCS. Se  $L \geq 3$ , então o recurso FLCS é mapeado para três unidades de transmissão nos segmentos de tile 0, 1 e 2 de três tiles FLCS.

Em um projeto, mapeamento localizado pode ser alcançado mapeando quatro recursos FLCS consecutivos para um cluster  $2 \times 2$  de quatro unidades de transmissão. Referindo-se novamente a 5, quatro recursos FLCS consecutivos podem ser mapeados para quatro unidades de transmissão adjacentes 0 a 3 nos três segmentos de tile, os próximos quatro recursos FLCS consecutivos podem ser mapeados para quatro unidades de transmissão adjacentes 4 a 7 nos três segmentos de tile, os próximos quatro recursos FLCS consecutivos podem ser mapeados para quatro unidades de transmissão adjacentes 8 a 11 nos três segmentos de tile, etc. A resposta de canal sem fio pode ser assumida como sendo relativamente estática por cada cluster de quatro unidades de transmissão. Um valor para um canal de controle pode ser enviado em quatro recursos FLCS consecutivos e pode em seguida ser mapeado para um cluster de quatro unidades de transmissão adjacentes em cada segmento de tile. Este valor em seguida observaria uma resposta de canal relativamente constante para cada cluster, a qual pode melhorar desempenho de demodulação. Unidades de transmissão 32 a 35 estão em clusters  $1 \times 2$  para fazer uso das unidades de transmissão restantes no tile FLCS. Mapeamento localizado pode também ser realizado por outros tamanhos e formatos de cluster, por exemplo, cluster  $2 \times 3$ , cluster  $3 \times 3$ , etc.

Para o primeiro esquema de mapeamento de recurso FLCS, o recurso FLCS R pode ser mapeado para três unidades de transmissão de acordo com o seguinte procedimento.

1. Definir  $h = \lfloor R/4 \rfloor \bmod L$ .

Eq (2)

2. Definir  $r = 4 \times \lfloor R/(4L) \rfloor + (R \bmod 4)$ . Eq (3)

3. Para  $k = \{0, 1, 2\}$

5 a. Deixe  $p_k = F_p^k(r_1)$ , onde  $F_p^k(\ )$  é uma função de mapeamento de porta-salto para o segmento de tile k.

b. Deixe  $t_k = F_s^k(r_1)$ , onde  $F_s^k(\ )$  é uma Função de mapeamento de símbolo OFDM para o segmento de tile k.

c. Deixe  $h_k = (h + k) \bmod L$ . Eq (4)

10 d. O porta-salto com índice  $p_k$  no símbolo OFDM com índice  $t_k$  no tile FLCS com índice  $h_k$  é alocado para o recurso FLCS com índice R.

O projeto acima tem muitas características desejáveis, que são descritas em detalhes abaixo.

15 Para clareza, os seguintes termos são usados na descrição deste documento. "Atravessar" refere-se a ir através de um conjunto de elementos apenas uma vez, por exemplo, do primeiro elemento para o último elemento no conjunto. "Ciclizar através" refere-se a ir através de um  
20 conjunto de elementos várias vezes, por exemplo, do primeiro elemento para o último elemento no conjunto de cada vez.

A FIG. 7 ilustra o mapeamento de Recursos FLCS para diferentes tiles FLCS de início para o primeiro  
25 esquema de mapeamento de recurso FLCS. A equação (2) realiza ciclo através dos  $N_{FLCS}$  Recursos FLCS para o segmento comum e mapeia cada conjunto de quatro recursos FLCS para um respectivo tile FLCS de início, começando com Tile FLCS 0 e voltando para Tile FLCS 0 após alcançar Tile  
30 FLCS L-1. Para os primeiros Recursos FLCS 4L, os recursos FLCS 0 a 3 são mapeados para tile FLCS de início 0, Recursos FLCS 4 a 7 são mapeados para tile FLCS de início

1, e assim por diante, e recursos FLCS  $4L-4$  a  $4L-1$  são mapeados para tile FLCS de início  $L-1$ . Para os próximos recursos FLCS  $4L$ , Recursos FLCS  $4L$  a  $4L+3$  são mapeados para tile FLCS de início  $0$ , Recursos FLCS  $4L+4$  a  $4L+7$  são mapeados para tile FLCS de início  $1$ , e assim por diante, e recursos FLCS  $8L-4$  a  $8L-1$  são mapeados para tile FLCS de início  $L-1$ . O mapeamento continua até que todos os recursos FLCS sejam mapeados para tiles FLCS de início apropriados. Os recursos FLCS são mapeados nos conjuntos de quatro para alcançar mapeamento localizado para cada conjunto de quatro recursos FLCS (exceto para os últimos Recursos FLCS  $6L$ , que são mapeados para unidades de transmissão  $32$  a  $35$ ). O mapeamento na FIG. 7 é simétrico em que  $L$  conjuntos consecutivos de quatro recursos FLCS são mapeados para o mesmo cluster de quatro unidades de transmissão nos  $L$  Tiles FLCS, e em seguida os próximos  $L$  conjuntos consecutivos de quatro recursos FLCS são mapeados para outro cluster de quatro unidades de transmissão nos  $L$  Tiles FLCS, etc.

A FIG. 7 também ilustra o mapeamento de cada conjunto de quatro recursos FLCS para unidades de transmissão para o primeiro esquema de mapeamento de recurso FLCS. Para cada tile FLCS, a equação (3) mapeia o primeiro conjunto de quatro recursos FLCS no tile FLCS para unidades de transmissão  $0$  a  $3$ , o segundo conjunto de quatro recursos FLCS para unidades de transmissão  $4$  a  $7$ , e assim por diante, e o último conjunto de quatro recursos FLCS para unidades de transmissão  $32$  a  $35$  (não ilustradas na FIG. 7).

Cada recurso FLCS é mapeado para três segmentos de tile  $0$ ,  $1$  e  $2$  em até três diferentes tiles FLCS com índices  $h_0$ ,  $h_1$  e  $h_2$ , que são computados como mostrados na equação (4).  $h_0$  é igual ao índice  $h$  do tile FLCS de início provido pela equação (2).  $h_1$  e  $h_2$  são para os próximos dois

Tiles FLCS, que podem reiniciar ciclicamente para 0 após alcançar  $L-1$  devido à operação de mod  $L$ .  $h_2$  pode ser igual a  $h$  se  $L=2$ , e  $h_1$  e  $h_2$  pode ser igual a  $h$  se  $L=1$ .

Cada recurso FLCS é mapeado para três unidades de  
 5 transmissão com o mesmo índice  $r$  nos três segmentos de tile  
 0, 1 e 2. Para cada segmento de tile  $k$ , onde  $k \in \{0, 1, 2\}$ ,  
 a função  $F_p^k(\cdot)$  provê o porta-salto  $p_k$  para a unidade de  
 transmissão  $r$ , e a função  $F_s^k(\cdot)$  provê o período de  
 símbolo OFDM  $t_k$  para a unidade de transmissão  $r$ . Funções  $F_p^0$   
 10  $(\cdot)$  e  $F_s^0(\cdot)$  para o segmento de tile 0 podem ser  
 determinadas pelo segmento de tile esquerdo na FIG. 5, as  
 funções  $F_p^1(\cdot)$  e  $F_s^1(\cdot)$  para o segmento de tile 1 podem  
 ser determinadas pelo segmento de tile de meio, e as  
 funções  $F_p^2(\cdot)$  e  $F_s^2(\cdot)$  para o segmento de tile 2 podem  
 15 ser determinadas pelo segmento de tile direito. Para o  
 projeto descrito acima, o recurso FLCS  $R$  é mapeado para (i)  
 unidade de transmissão  $r$  no porta-salto  $p_0$  no período de  
 símbolo OFDM do segmento de tile 0 no Tile FLCS  $h_0$ , (ii)  
 unidade de transmissão  $r$  no porta-salto  $p_1$  no Período de  
 20 símbolo OFDM  $t_1$  do segmento de tile 1 no Tile FLCS  $h_1$ , e  
 (iii) unidade de transmissão  $r$  no porta-salto  $p_2$  no Período  
 de símbolo OFDM  $t_2$  do segmento de tile 2 no Tile FLCS  $h_2$ .

Em um segundo esquema de mapeamento de recurso  
 FLCS, os recursos FLCS são mapeados para unidades de  
 25 transmissão no segmento comum de uma maneira a alcançar  
 propriedade escalar, diversidade de terceira ordem, e  
 evitar zona de esquecimento. O segundo esquema de  
 mapeamento de recurso FLCS pode também ser referido como a  
 Esquema de mapeamento de canal de recurso distribuído  
 30 (DRCH).

A FIG. 8 ilustra um projeto de um tile FLCS que pode ser usado para o segundo esquema de mapeamento de recurso FLCS. Neste projeto, unidades de transmissão dentro de uma zona de esquecimento e indisponíveis para os recursos FLCS são marcadas com "X". As unidades de transmissão não disponíveis podem ser usadas para canais tais como Canais piloto comuns diretos, Canal Piloto de Sinalizador Direto, etc. As unidades de transmissão que não estão na zona de esquecimento estão disponíveis para uso para os recursos FLCS. O número de unidades de transmissão disponíveis  $N_{AVAIL}$  é dependente do número total de unidades de transmissão no tile FLCS e o número de unidades de transmissão não disponíveis. Às unidades de transmissão disponíveis podem ser atribuídos índices de início exclusivos com 0 para a unidade de transmissão no canto esquerdo inferior do tile FLCS e concluindo com  $N_{AVAIL} - 1$  para a unidade de transmissão no canto direito superior. No exemplo ilustrado na FIG. 8, o Tile FLCS inclui 38 unidades de transmissão não disponíveis e 90 unidades de transmissão disponíveis com índices 0 a 89.

Para o segundo esquema de mapeamento de recurso FLCS, o número total de recursos FLCS para o segmento comum pode ser dado como:

$$N_{FLCS} = \lfloor N_{AVAIL} / 3 \rfloor \times L \quad \text{Eq (5)}$$

Aos  $N_{FLCS}$  Recursos FLCS podem ser atribuídos índices de 0 a  $N_{FLCS} - 1$ . O número de recursos FLCS por Tile FLCS,  $M$ , pode ser dado como:

$$M = \lfloor N_{AVAIL} / 3 \rfloor \quad \text{Eq (6)}$$

A FIG. 9 ilustra mapeamento de um recurso FLCS para três unidades de transmissão para alcançar diversidade de terceira ordem para o segundo esquema de mapeamento de recurso FLCS. Neste projeto, um recurso FLCS com índice  $R$  é

mapeado para três unidades de transmissão em até três tiles FLCS consecutivos. Uma unidade de mapeamento 910 pode receber o índice R do recurso FLCS e pode determinar (i) um índice h do primeiro tile FLCS para o recurso FLCS e (ii) um índice r da unidade de transmissão no primeiro tile FLCS ao qual o recurso FLCS é mapeado. Recurso FLCS R pode em seguida ser mapeado para unidade de transmissão r no Tile FLCS h, unidade de transmissão r+M no Tile FLCS h+1, e unidade de transmissão r+2M no tile FLCS h+2. Para clareza, FIG. 9 ilustra três tiles FLCS consecutivos sendo usados para Recurso FLCS R. Os três tiles FLCS pode também realizar reinício cíclico como descrito abaixo.

No projeto ilustrado na FIG. 9, diversidade de terceira ordem é alcançada mapeando o recurso FLCS para três diferentes unidades de transmissão em três diferentes Tiles FLCS quando  $L \geq 3$ . Diversidade de terceira ordem pode também ser alcançada quando um ou dois tiles FLCS são usados para o segmento comum.

Para o segundo esquema de mapeamento de recurso FLCS, Recurso FLCS R pode ser mapeado para três unidades de transmissão de acordo com o seguinte procedimento.

1. Definir  $h = R \bmod L$  . Eq (7)

2. Definir  $r = \lfloor R/L \rfloor$ . Eq (8)

3. Para  $k = \{0, 1, 2\}$

- a. Deixe  $r_k = k \times \lfloor N_{\text{AVAIL}}/3 \rfloor + r$ . Eq (9)

- b. Deixe  $h_k = (h + k) \bmod L$ . Eq (10)

- c. A unidade de transmissão com índice  $r_k$  no tile FLCS com índice  $h_k$  é alocada para o recurso FLCS com índice R.

A FIG. 10 ilustra o mapeamento de Recursos FLCS to diferentes tiles FLCS de início para o segundo esquema de mapeamento de recurso FLCS. A equação (7) realiza ciclos

através dos  $N_{FLCS}$  Recursos FLCS para o segmento comum e mapeia cada recurso FLCS para um respectivo tile FLCS de início, começando com o tile FLCS 0 e voltando para o tile FLCS 0 após alcançar Tile FLCS L-1. Para os primeiros L Recursos FLCS, Recursos FLCS 0 a L-1 são mapeados para tiles FLCS de início 0 a L-1, respectivamente. Para os próximos L Recursos FLCS, Recursos FLCS L a 2L-1 são mapeados para tiles FLCS de início 0 a L-1, respectivamente. O mapeamento continua até que todos os recursos FLCS são mapeados para tiles FLCS de início apropriados. O mapeamento na FIG. 10 é simétrico naqueles L Recursos FLCS consecutivos que são mapeados para a mesma unidade de transmissão nos L Tiles FLCS, e em seguida os próximos L Recursos FLCS consecutivos são mapeados para outra unidade de transmissão nos L Tiles FLCS, etc.

A FIG. 10 também ilustra o mapeamento de cada recurso FLCS para unidades de transmissão para o segundo esquema de mapeamento de recurso FLCS. Para cada tile FLCS, a equação (8) mapeia o primeiro recurso FLCS no tile FLCS para unidade de transmissão 0, o segundo recurso FLCS para unidade de transmissão 1, e assim por diante.

Cada recurso FLCS pode ser mapeado para três diferentes unidades de transmissão com índices  $r_0$ ,  $r_1$  e  $r_2$  em até três diferentes tiles FLCS com índices  $h_0$ ,  $h_1$  e  $h_2$ , respectivamente, que são computados como mostrados nas equações (9) e (10).  $h_0$  é igual ao índice  $h$  do tile FLCS de início provido pela equação (7).  $h_1$  e  $h_2$  são para os próximos dois tiles FLCS, os quais podem reiniciar ciclo para 0 após alcançar L-1 devido à operação de mod L.  $h_0$  é igual à índice  $r$  de unidade de transmissão provido pela equação (8).  $h_2$  pode ser igual a  $h$  if  $L=2$ , e  $h_1$  e  $h_2$  pode ser igual a  $h$  se  $L=1$ .  $r_1$  é igual a  $r+M$ , e  $r_2$  é igual a  $r+2M$ .

Recurso FLCS R é mapeado para unidade de transmissão  $r_0$  no tile FLCS  $h_0$ , unidade de transmissão  $r_1$  no tile FLCS  $h_1$ , e unidade de transmissão  $r_2$  no tile FLCS  $h_2$ .

Para o segundo esquema de mapeamento de recurso  
5 FLCS, unidades de transmissão 0 a  $M-1$  podem ser consideradas como pertencendo ao segmento de tile 0, unidades de transmissão  $M$  a  $2M-1$  podem ser consideradas como pertencendo ao segmento de tile 1, e unidades de transmissão  $2M$  a  $3M-1$  podem ser consideradas como  
10 pertencendo ao segmento de tile 3. Cada segmento de tile pode incluir  $M$  unidades de transmissão. O segundo esquema de mapeamento de recurso FLCS pode ser similar ao primeiro esquema de mapeamento de recurso FLCS, embora com diferentes funções de mapeamento  $F_H^k ( )$  e  $F_S^k ( )$  para os  
15 três segmentos de tile.

O sistema pode suportar apenas o primeiro esquema de mapeamento de recurso FLCS, apenas o segundo esquema de mapeamento de recurso FLCS, ou ambos os esquemas de mapeamento. Se ambos os esquemas de mapeamento forem  
20 suportados, então ou o primeiro ou o segundo esquema de mapeamento de recurso FLCS pode ser selecionado para uso. Por exemplo, um parâmetro UseDRCHForFLCS pode ser ajustado para 0 para selecionar o primeiro esquema de mapeamento de recurso FLCS ou para 1 para selecionar o segundo esquema de  
25 mapeamento de recurso FLCS.

Dois esquemas de mapeamento de recurso FLCS foram descritos acima para o segmento comum. Os recursos FLCS podem também ser mapeados para as unidades de transmissão disponíveis nos  $L$  Tiles FLCS para o segmento comum de  
30 outras maneiras com base nos esquemas de mapeamento de recurso FLCS.

O canais de controle na tabela 1 pode ser enviado no segmento comum de várias maneiras. O número de Recursos FLCS para atribuir a cada canal de controle pode ser dependente da quantidade de informações de controle para enviar naquele canal de controle as bem como a maneira na qual as informações de controle são enviadas. Em um projeto, aos primeiros sete canais de controle na tabela 1 são sequencialmete atribuídos recursos FLCS. A tabela 2 ilustra um projeto para sequencialmente atribuir recursos FLCS para os sete canais de controle.

Tabela 2

Canal	Nº de recursos FLCS para atribuir canal	Recursos FLCS para uso parum canal	Definição
F-ACKCH	$N_1 = 4 \times \lceil N_a/4 \rceil$	0 to $N_1 - 1$	
F-SPCH	$N_2 = 4 \times \lceil N_b/4 \rceil$	$N_1$ to $N_{12} - 1$	$N_{12} = N_1 + N_2$
F-RABCH	$N_3 = 2 \times N_c$	$N_{12}$ to $N_{13} - 1$	$N_{13} = N_{12} + N_3$
F-PQICH	$N_4 = 2 \times N_d$	$N_{13}$ to $N_{14} - 1$	$N_{14} = N_{13} + N_4$
F-FOSICH	$N_5 = 2 \times N_e$	$N_{14}$ to $N_{15} - 1$	$N_{15} = N_{14} + N_5$
F-IOTCH	$N_6 = 2 \times N_f$	$N_{15}$ to $N_{16} - 1$	$N_{16} = N_{15} + N_6$
F-PCCH	$N_7 = \lceil N_g/3 \rceil$	$N_{16}$ to $N_{17} - 1$	$N_{17} = N_{16} + N_7$

Em um projeto, valores ACK  $N_a$  podem ser enviados no F-ACKCH, onde  $N_a \geq 0$ , e até quatro Valores ACK podem ser enviados em um conjunto de quatro recursos FLCS. Uma seqüência de 12 símbolos pode ser gerada para cada valor ACK e denotada como  $\{Z_{00}, Z_{01}, Z_{02}, Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{20}, Z_{21}, Z_{22}, Z_{30}, Z_{31}, Z_{32}\}$ , onde  $Z_{ij}$  é o símbolo a ser enviado no recurso  $i$  FLCS no  $j$ -ésimo Tile FLCS. A seqüência de símbolo pode ser gerada com base no valor ACK, um identificador de setor (ID) para um setor enviando um valor ACK, e um ID de Controle de acesso ao meio (MAC) de um terminal recipiente. Quatro seqüências ortogonais de 4-chip (por exemplo, quatro colunas de uma matriz DFT 4 x 4) podem ser usadas

para quatro valores ACK que podem ser enviados simultaneamente no mesmo conjunto de recursos FLCS. A sequência de símbolo para cada valor ACK pode ser gerada com base na sequência ortogonal para aquele valor ACK. Para  
 5 cada valor ACK, cada conjunto de quatro símbolos  $Z_{0j}$ ,  $Z_{1j}$ ,  $Z_{2j}$ , e  $Z_{3j}$  pode ser gerado com base na sequência ortogonal para aquele valor ACK e enviado nas quatro unidades de transmissão adjacentes em um Tile FLCS  $j$ .

Em um projeto,  $N_b$  valores de início de pacote  
 10 (SP) podem ser enviados no F-SPCH, onde  $N_b \geq 0$ , e até quatro valores SP podem ser enviados em um conjunto de quatro recursos FLCS. Uma sequência de 12 símbolos pode ser gerada para cada valor SP com base naquele valor SP e o ID de setor, por exemplo, em uma maneira similar como os  
 15 valores ACK. Quatro sequências ortogonais de 4-chip podem ser usadas para até quatro valores SP que podem ser enviados simultaneamente no mesmo conjunto de quatro recursos FLCS.

Em um projeto,  $N_c$  valores de bit de atividade  
 20 reversa (RAB) podem ser enviados no F-RABCH, onde  $N_c \geq 0$ , e cada valor Valor RAB pode ser enviado em dois recursos FLCS. Uma sequência de 6 símbolos  $\{c_0, c_1, c_2, c_3, c_4, c_5\}$  pode ser gerada para cada Valor RAB com base naquele valor RAB e no ID de setor. A sequência de símbolo pode ser  
 25 enviada em seis unidades de transmissão para dois recursos FLCS.

Em um projeto,  $N_d$  Relatórios PQI podem ser  
 enviados no F-PQICH, onde  $N_d \geq 0$ , e cada relatório PQI  
 pode ser enviado em dois recursos FLCS. Um Relatório PQI  
 30 pode incluir um valor PQI de 4-bit e pode ser codificado e mapeado para uma sequência de 6 símbolos  $\{c_0, c_1, c_2, c_3, c_4, c_5\}$  com base naquele valor PQI, no ID de setor, e no ID de MAC do terminal recipiente. A sequência de símbolo para

cada relatório PQI pode ser enviada em seis unidades de transmissão para dois recursos FLCS.

Em um projeto,  $N_e$  relatórios OSI rápidos podem ser enviados no F-FOSICH, onde  $N_e \geq 0$ , e cada relatório  
5 OSI rápido pode ser enviado em dois recursos FLCS. Um relatório OSI rápido pode incluir um valor OSI de 4-bit e pode ser codificado e mapeado para uma sequência de 6 símbolos  $\{C_0, C_1, C_2, C_3, C_4, C_5\}$  com base naquele valor OSI rápido e no ID de setor. A sequência de símbolo para cada  
10 relatório OSI rápido pode ser enviada em seis unidades de transmissão para dois recursos FLCS. Para reduzir a potência de transmissão, um valor OSI rápido de '0000', que deve mais provavelmente ser enviado, pode ser mapeado para uma sequência de símbolos com valor zero.

15 Em um projeto,  $N_f$  relatórios de interferência sobre térmica (IOT) podem ser enviados no F-FIOTCH, onde  $N_f > 0$ , e cada relatório IOT pode ser enviado em dois recursos FLCS.

Um Relatório IOT pode incluir a valor IOT de 4-  
20 bit e pode ser codificado e mapeado para uma sequência de 6 símbolos  $\{C_0, C_1, C_2, C_3, C_4, C_5\}$  com base naquele Valor IOT e o ID de setor.

A sequência de símbolo para cada relatório IOT pode ser enviada em seis unidades de transmissão para dois  
25 recursos FLCS.

Em um projeto,  $N_g$  bits de controle de potência (PC) podem ser enviados no F-PCCH, onde  $N_g \geq 0$ , e até três Bit PCs podem ser enviados em um recurso FLCS. Um símbolo pode ser gerado para cada Bit PC com base naquele Bit PC e  
30 no ID de setor. Até três símbolos por até três bit PCs podem enviados nas três unidades de transmissão para um recurso FLCS.

A tabela 2 ilustra um projeto específico para atribuir recursos FLCS aos canais de controle. Neste projeto, a canais de controle que se beneficiam do mapeamento localizado, tal como o F-ACKCH e F-SPCH, são alocados primeiros recursos FLCS. Esses recursos FLCS são mapeados para unidades de transmissão adjacentes. Aos canais de controle que não se beneficiam do mapeamento localizado, tais como o F-PCCH, são alocados os últimos recursos FLCS. Esses recursos FLCS podem ser mapeados para unidades de transmissão 32 a 35 localizadas por todos os Tiles FLCS. Os recursos FLCS podem também ser atribuídos para os canais de controle de outras maneiras.

O F-SCCH pode ser enviado no segmento comum ou nos K segmentos LAB em várias maneiras. Em um projeto, o F-SCCH pode ser enviado no segmento comum se ou (i) o primeiro esquema de mapeamento de recurso FLCS for usado e nenhum segmento LAB estar presente e (ii) o segundo esquema de mapeamento de recurso FLCS for usado.

Em um projeto, o F-SCCH pode portar um número variável de pacotes. Cada pacote pode ser codificado e mapeado para  $N_{SYM}$  símbolos com QPSK ou para  $N_{SYM}/2$  símbolos com 16-QAM. Assim, um pacote pode ser enviado em  $N_{SYM}$  unidades de transmissão com QPSK, e dois pacotes podem ser enviados em  $N_{SYM}$  unidades de transmissão com 16-QAM. P pares de pacotes podem ser enviados no F-SCCH, onde P pode ser dependente do número de símbolos por par de pacotes e o número de unidades de transmissão disponível para o F-SCCH. Cada par de pacotes pode incluir ou um pacote enviado com QPSK e tendo um índice  $(a, 0)$  ou dois pacotes enviados com 16-QAM e tendo índices  $(a, 0)$  e  $(a, 1)$ , onde  $a \in \{0, \dots, P - 1\}$  é um índice por par de pacotes, e 0 e 1 denotam pacotes 0 e 1 (se aplicável) para o par de pacotes.

Em um primeiro esquema de mapeamento de F-SCCH, os P pares de pacotes podem ser mapeados para unidades de transmissão nos L Tiles FLCS do segmento comum de acordo com o seguinte procedimento.

- 5           1. Inicializam o contador de porta-salto i, contador de bloco k, contador de símbolo OFDM j para 0.
2. Inicializam o índice de símbolo de modulação  $p(n) = 0$ , para  $n = 0, 1, 2, \dots, P - 1$ .
3. Se o contador de porta-salto i for um porta-salto para o F-SCCH,
  - 10           a. Definir  $a = (k + j + i) \bmod P$ .     Eq (11)
  - b. Definir  $b = 0$  se pacote com índice (a, 0) for enviado usando QPSK.
  - Definir  $b = p(a) \bmod 2$  de outra maneira.     Eq (12)
  - 15           c. Símbolo de modulação popular com índice  $p(a)$  a partir do pacote com índice (a, 0) no i-ésimo porta-salto do j-ésimo Símbolo OFDM no k-ésimo Tile FLCS do segmento comum se este pacote for enviado usando QPSK.
  - d. Símbolo de modulação popular com índice  $\lfloor p(a)/2 \rfloor$  a partir do pacote com índice (a, b) no i-ésimo porta-salto do j-ésimo Símbolo OFDM no k-ésimo Tile FLCS do segmento comum se este pacote for enviado usando 16-QAM.
  - 20           e. Incrementar  $p(a)$  para 1.
  4. Incrementar i para 1. Se  $i = 16$ , ajustar  $k = k + 1$  e ajustar  $i = 0$ .
  - 25           5. Se  $k \geq L$ , ajustar  $k = 0$  e incrementar j para 1.
  6. Se  $j \geq 8$ , sair. Caso contrário ir para a etapa 3.
  - 30           Para o primeiro esquema de mapeamento F-SCCH, o procedimento se inicia no período de símbolo OFDM 0, atravessa todos os 16 porta-saltos para cada um dos L tiles FLCS, e mapeia um par de pacotes para cada unidade de

transmissão. O par de pacotes mapeados para a unidade de transmissão no porta-salto  $i$  de Período de símbolo OFDM  $j$  sem tile FLCS  $k$  é determinado pela equação (11). A equação (11) realiza ciclos através dos  $P$  pares de pacotes conforme o índice  $i$  de porta-salto é incrementado.

Um contador  $p(a)$  é mantido para cada par de pacotes e indica o próximo símbolo a ser enviado na próxima unidade de transmissão disponível para aquele par de pacotes. Contador  $p(a)$  para cada par de pacotes é inicializado para 0. Depois, mesmo que o par de pacotes a seja mapeado para uma unidade de transmissão disponível e QPSK seja usado, então o símbolo  $p(a)$  do pacote  $a$  é mapeado para esta unidade de transmissão, e o índice  $p(a)$  é incrementado. Se 16-QAM for usado, então símbolos dos dois pacotes no par de pacotes são alternadamente mapeados para as unidades de transmissão disponíveis para este de pacotes, por exemplo, um símbolo proveniente do pacote  $(a, 0)$  é mapeado para uma unidade de transmissão disponível para par de pacotes  $a$ , então um símbolo proveniente do pacote  $(a, 1)$  é mapeado para a próxima unidade de transmissão disponível para par de pacotes  $a$ , etc.

Após atravessar todas as unidades de transmissão/porta-saltos em um período de símbolo OFDM, o procedimento atravessa todas as unidades de transmissão no próximo período de símbolo OFDM e repete o mapeamento. Atravessando todas as unidades de transmissão em todo os  $L$  Tiles FLCS do segmento comum, cada unidade de transmissão disponível pode ser identificada e usada para o F-SCCH.

A FIG. 11 ilustra um exemplo de mapeamento de cinco pares de pacotes para o F-SCCH para unidades de transmissão no segmento comum com base no primeiro esquema de mapeamento F-SCCH. Para simplicidade, cada par de pacotes inclui um pacote enviado usando QPSK. Para cada

tile FLCS no segmento comum, o pacote mapeado para cada unidade de transmissão naquele tile FLCS é rotulado na FIG. 11. As unidades de transmissão não disponíveis para o F-SCCH são mostradas com sombreamento cinza e marcadas com "X". As unidades de transmissão disponíveis para o F-SCCH são mostradas sem sombreamento, e cada unidade de transmissão é marcada com o índice do pacote mapeado para aquela unidade de transmissão. Para simplicidade, a FIG. 11 assume que apenas o F-SCCH é enviado no segmento comum. Se outros canais de controle forem enviados, então as unidades de transmissão usadas para esses outros canais de controle são indisponíveis e marcadas com "X".

Para simplicidade, a FIG. 11 ilustra apenas um pacote com índice 0 entre os cinco pacotes enviados no F-SCCH neste exemplo. Símbolos para o pacote 0 pode ser enviado em cada unidade de transmissão disponível para a qual o pacote 0 é mapeado. A FIG. 11 ilustra o mapeamento de alguns símbolos para o pacote 0 para algumas unidades de transmissão disponíveis para a qual o pacote 0 é mapeado. Os símbolos para o pacote 0 são mapeados em ordem sequencial para as unidades de transmissão disponíveis para o pacote, como descrito acima. Entretanto, o mapeamento aparece aleatório na FIG. 11 devido os símbolos e Tiles FLCS serem sequencialmente numerados do topo ao fundo ao passo que os porta-saltos são sequencialmente numerados do fundo ao topo. Os símbolos para cada pacote restante podem ser mapeados para unidades de transmissão disponíveis em uma maneira similar.

O F-SCCH pode também ser enviado nos K segmentos LAB. Em um projeto, P pares de pacotes para o F-SCCH pode ser enviado em cada segmento LAB compreendendo 3 Tiles FLCS, onde P pode ser dependente do número de símbolos por par de pacotes e o número de unidades de transmissão

disponíveis por Segmento LAB. Um total de  $P \cdot K$  pares de pacotes com índices de 0 a  $P \cdot K - 1$  pode ser enviado nos  $K$  segmentos LAB. Cada par de pacotes pode incluir ou um pacote enviado com QPSK e tendo um índice  $(a, 0)$  ou dois pacotes enviados com 16-QAM e tendo índices  $(a, 0)$  e  $(a, 1)$ , onde  $a \in \{0, \dots, P \cdot K - 1\}$  é um índice para o par de pacotes, e 0 e 1 denotam pacotes 0 e 1 (se aplicável) para o par de pacotes.

Em um segundo esquema de mapeamento F-SCCH,  $P$  pares de pacotes com índices de  $q \cdot P$  para  $(q+1) \cdot P - 1$  podem ser mapeados para unidades de transmissão nos três tiles FLCS de Segmento LAB  $q$ , para  $q \in \{0, \dots, K - 1\}$ , de acordo com o seguinte procedimento.

1. Inicializar o contador de porta-salto  $i$ , contador de bloco  $k$ , contador de símbolo OFDM  $j$  para 0.

2. Inicializar o índice de símbolo de modulação  $p(n) = 0$ , para  $n = q \cdot P, \dots, (q+1) \cdot P - 1$ .

3. Se o contador de porta-salto  $i$  for um porta-salto usável para o F-SCCH,

a. Definir  $a = [(k + j + i) \bmod P] + q \cdot P$ . Eq (13)

b. Definir  $b = 0$  se o pacote com índice  $(a, 0)$  for enviado usando QPSK.

Definir  $b = p(a) \bmod 2$  caso contrário. Eq (14)

c. Símbolo de modulação popular com índice  $p(a)$  a partir do pacote com índice  $(a, 0)$  no  $i$ -ésimo porta-salto do  $j$ -ésimo Símbolo OFDM no  $k$ -ésimo Tile FLCS de segmento LAB  $q$  se este pacote for enviado usando QPSK.

d. Popular símbolo de modulação com índice  $\lfloor p(a)/2 \rfloor$  a partir do pacote com índice  $(a, b)$  no  $i$ -ésimo porta-salto do  $j$ -ésimo Símbolo OFDM no  $k$ -ésimo Tile FLCS de segmento LAB  $q$  se este pacote for enviado usando 16-QAM.

e. Incrementar  $p(a)$  por 1.

4. Incrementar  $i$  por 1. Se  $i = 16$ , ajustar  $k = k + 1$  e ajustar  $i = 0$ .

5. Se  $k > 3$ , ajustar  $k = 0$  e incrementar  $j$  por 1.

6. Se  $j > 8$ , sair. Caso contrário ir para a etapa 3.

O segundo esquema de mapeamento F-SCCH é similar ao primeiro esquema de mapeamento F-SCCH com as seguintes diferenças. Primeiro, os  $P$  pares de pacotes para o segmento LAB  $q$  são mapeados para três tiles FLCS para o segmento LAB  $q$  no segundo esquema ao passo que os  $P$  pares de pacotes para o F-SCCH são mapeados para  $L$  Tiles FLCS para o segmento comum no primeiro esquema. Segundo, as unidades de transmissão disponíveis nos três tiles FLCS para o segmento LAB  $q$  para o segundo esquema podem ser diferentes das unidades de transmissão disponíveis nos  $L$  Tiles FLCS para o segmento comum no primeiro esquema. Terceiro, o índice  $a$  mantém um rastro dos  $P$  packets enviados em cada segmento LAB para o segundo esquema e mantém rastro dos  $P$  packets para o F-SCCH no primeiro esquema. Para ambos os esquemas, os  $P$  pares de pacotes realizam ciclos e são mapeados para diferentes unidades de transmissão atravessando essas unidades de transmissão em uma ordem predeterminada. Esses dois esquemas distribuem os símbolos para cada pacote aproximadamente por cada Tile FLCS, de modo uniforme, usado para o pacote.

Dois Esquema de mapeamento F-SCCHs foram descritos acima para o F-SCCH. Os pacotes para o F-SCCH podem também ser mapeados para as unidades de transmissão disponíveis com base em outros esquemas de mapeamento. Em outro esquema de mapeamento F-SCCH, as unidades de transmissão disponíveis podem ser inicialmente determinadas, e os  $P$  pares de pacotes podem ser

sequencialmente determinados para essas unidades de transmissão disponíveis. Neste esquema, um contador  $p(a)$  único pode ser mantido para todos os  $P$  pares de pacotes.

A FIG. 12 ilustra um projeto de um processo 1200 para comunicar informações de controle. O processo 1200 pode ser realizado por uma estação base e/ou um terminal. Um índice  $h$  de tile e um índice  $r$  de unidade de transmissão para um índice  $R$  de recurso de controle podem ser determinados (bloco 1212). Um recurso de controle (por exemplo, um recurso FLCs) com índice  $R$  pode ser mapeado para a unidade de transmissão com índice  $r$  em um tile com índice  $h$  (bloco 1214). O recurso de controle pode ser um dentre uma pluralidade de recursos de controle para um segmento de controle compreendendo  $L$  tiles, onde  $L \geq 1$ . Cada tile pode compreender uma pluralidade de unidades de transmissão. Bloco 1212 pode ser realizado com base em um esquema de mapeamento que distribui a pluralidade de recursos de controle através dos  $L$  tiles para qualquer número de tiles. O esquema de mapeamento pode ser os mostrados nas equações (2) e (3), os mostrados nas equações (7) e (8), ou algum outro esquema de mapeamento. Informações de controle podem ser enviadas ou recebidas via o recurso de controle (bloco 1216).

Em um projeto de mapeamento simétrico, múltiplos conjuntos de  $S$  recursos de controle podem ser formados para a pluralidade de recursos de controle, onde  $S \geq 1$ . Cada batelada de  $L$  conjuntos consecutivos de  $S$  recursos de controle pode ser mapeada para  $S$  unidades de transmissão na mesma localização nos  $L$  tiles. Diferentes bateladas de  $L$  conjuntos consecutivos de  $S$  recursos de controle podem ser mapeadas para diferentes localizações dos  $L$  tiles.

Em um projeto de mapeamento localizado, múltiplos conjuntos de  $S$  recursos de controle podem ser formados para

a pluralidade de recursos de controle, onde  $S \geq 1$ . Cada conjunto de  $S$  recursos de controle pode ser mapeado para um cluster de  $S$  unidades de transmissão adjacentes em cada um de pelo menos um tile. Os múltiplos conjuntos de  $S$  recursos de controle podem ser atravessados, e cada conjunto de  $S$  recursos de controle pode ser mapeado para pelo menos um tile determinado pelo ciclo através dos  $L$  tiles. Em um projeto,  $S = 4$ , e cada conjunto de quatro recursos de controle podem ser mapeados para um cluster de quatro unidades de transmissão adjacentes em cada um de pelo menos um tile, por exemplo, como ilustrado na FIG. 7 e nas equações (2) e (3). Em um projeto de mapeamento distribuído, a pluralidade de recursos de controle pode ser atravessada, e cada recurso de controle pode ser mapeado para pelo menos um tile determinado realizando ciclo através dos  $L$  tiles, por exemplo, como ilustrado na FIG. 10 e nas equações (7) e (8).

O recurso de controle com índice  $R$  pode ser mapeado para múltiplas (por exemplo, três) unidades de transmissão em pelo menos um tile entre os  $L$  tiles para obter diversidade para o recurso de controle. As múltiplas unidades de transmissão podem estar em diferentes localizações do pelo menos um tile. Os índices das múltiplas unidades de transmissão pode ser determinado com base em um índice  $r$  de unidade de transmissão.

Em um projeto de diversidade, cada tile pode ser associado com múltiplos segmentos de tile, e cada segmento de tile pode incluir um diferente subconjunto da pluralidade de unidades de transmissão no tile. As unidades de transmissão em cada segmento de tile podem ter pré-atribuído índices, por exemplo, como ilustrado na FIG. 5. O recurso de controle com índice  $R$  pode ser mapeado para uma unidade de transmissão com índice  $r$  em cada um dos

múltiplos segmentos de tile por pelo menos um tile, por exemplo, como ilustrado na FIG. 6.

Em outro projeto de diversidade, a unidades de transmissão disponíveis para uso em cada tile podem ser atribuídos índices exclusivos. O recurso de controle com índice R pode ser mapeado para múltiplas unidades de transmissão com diferentes índices em pelo menos um tile. Os índices das múltiplas unidades de transmissão podem ser determinados com base em um índice r de unidade de transmissão e podem ser separados por M, por exemplo, como ilustrado na FIG. 9. M pode ser determinado com base no número de unidades de transmissão disponíveis para uso em cada tile e o número de unidades de transmissão para as quais o recurso de controle é mapeado.

A pluralidade de recursos de controle pode ser atribuída a uma pluralidade de canais de controle, um canal de controle por vez e em uma ordem predeterminada. A um canal de controle retransmitindo no mapeamento localizado podem ser atribuídos primeiros recursos de controle, e a um canal de controle não retransmitindo no mapeamento localizado podem ser atribuídos recursos de controle posteriores.

A FIG. 13 ilustra um projeto de um equipamento 1300 para comunicar informações de controle. O equipamento 1300 inclui meios para determinar um índice h de tile e a índice r de unidade de transmissão para um índice R de recurso de controle (módulo 1312), meios para mapear um recurso de controle com índice R para a unidade de transmissão com índice r em um tile com índice h (módulo 1314), e meios para enviar ou receber informações de controle via o recurso de controle (módulo 1316).

A FIG. 14 ilustra um projeto do um processo 1400 para trocar informações de controle. O processo 1400 pode

ser realizado por uma estação base e/ou um terminal. Unidades de transmissão disponíveis para um canal de controle (por exemplo, o F-SCCH) podem ser determinadas dentre todas as unidades de transmissão para um segmento de  
5 controle (por exemplo, um segmento comum ou um segmento LAB) no qual o canal de controle é enviado e pode excluir unidades de transmissão não disponíveis para o canal de controle (bloco 1412). As unidades de transmissão não disponíveis podem incluir unidades de transmissão usadas  
10 para piloto, outros canais de controle, outras transmissões, etc.

Um conjunto de unidades de transmissão para um pacote pode ser determinado dentre as unidades de transmissão disponíveis para o canal de controle e pode ser  
15 distribuído por essas unidades de transmissão disponíveis (bloco 1414). O segmento de controle pode incluir pelo menos um tile, e cada tile pode incluir uma pluralidade de unidades de transmissão. Em um projeto, a pluralidade de unidades de transmissão em cada tile pode ser atravessada,  
20 e cada unidade de transmissão pode ser atribuída a um pacote entre múltiplos pacotes realizando ciclos através dos múltiplos pacotes, por exemplo, como ilustrado na FIG. 11. Todas as unidades de transmissão no pelo menos um tile ao qual o pacote é mapeado podem ser determinadas. O  
25 conjunto de unidades de transmissão para o pacote pode em seguida ser determinado dentre essas unidades de transmissão, mas pode excluir as unidades de transmissão não disponíveis para o canal de controle. O pacote pode ser enviado ou recebido via o conjunto de unidades de  
30 transmissão (bloco 1416).

A FIG. 15 ilustra um projeto de um equipamento 1500 para troca de informações de controle. O equipamento 1500 includes meios para determinar unidades de transmissão

disponíveis para um canal de controle dentre todas as unidades de transmissão para um segmento de controle no qual o canal de controle é enviado e excluir unidades de transmissão não disponíveis para o canal de controle (módulo 1512), meios para determinar um conjunto de unidades de transmissão para um pacote dentre as unidades de transmissão disponíveis para o canal de controle (módulo 1514), e meios para enviar ou receber o pacote via o conjunto de unidades de transmissão (módulo 1516).

10 Os módulos nas FIGS. 13 e 15 pode compreender processadores, dispositivos eletrônicos, dispositivos de hardware, componentes eletrônicos, circuitos lógicos, memórias, etc., ou qualquer combinação dos mesmos.

A FIG. 16 ilustra um diagrama de blocos de um projeto de um estação base 110 e um terminal 120, que são um das estações base e um dos terminais do sistema 100 na FIG. 1. Na estação base 110, um processador de dados de transmissão (TX) 1614 pode receber dados de tráfego da fonte de dados 1612 para os terminais programados para transmissão no link direto e informações de controle para diferentes canais de controle a partir de um controlador/processador 1620. Por exemplo, controlador/processador 1620 pode prover informações de controle para os canais de controle na tabela 1. A programador 1630 pode prover atribuições de recurso para os terminais programados, e essas atribuições podem ser enviadas nas informações de controle. Processador de dados TX 1614 pode processar (por exemplo, codificar e mapear em símbolo) os dados e informações de controle, realizar modulação (por exemplo, para OFDM), e prover chips de saída. Um transmissor (TMTR) 1616 pode condicionar (por exemplo, converter para analógico, filtrar, amplificar, e converter ascendentemente) os chips de saída e gerar um

sinal de link direto, que pode ser transmitido via uma antena 1618.

No terminal 120, uma antena 1652 pode receber o sinal de link direto da estação base 110 e prover um sinal recebido para um receptor (RCVR) 1654. O receptor 1654 pode 5  
condicionar e digitalizar o sinal recebido e prover amostras. Um processador de dados (RX) recebido 1656 pode realizar demodulação nas amostras (por exemplo, para OFDM) e demodular e decodificar os símbolos resultantes para 10  
obter dados decodificados e informações de controle. O processador 1656 pode prover os dados decodificados para um depósito de dados 1658 e as informações decodificadas de controle para um controlador/processador 1660.

No link reverso, um processador de dados TX 1674 15  
no terminal 120 pode receber dados de tráfico de uma fonte de dados 1672 e informações de controle do controlador/processador 1660. Os dados e as informações de controle podem ser processados (por exemplo, codificados, mapeados em símbolo, e modulados) pelo processador de dados 20  
TX 1674 e adicionalmente condicionados por um transmissor 1676 para gerar sinal de link reverso, que pode ser transmitido via antena 1652. Na estação base 110, o sinal de link reverso do terminal 120 e outros terminais pode ser recebido pela antena 1618, condicionado por um receptor 25  
1632, e demodulado e decodificado por um Processador de dados RX 1634.

Os Controladores/processadores 1620 e 1660 podem direcionar a operação na estação base 110 e no terminal 120, respectivamente. Controlador/processador 1620 podem 30  
direcionar transmissão de dados e informações de controle no link direto e podem determinar os recursos de controle para uso para cada canal de controle. Controlador/processador 1620 e/ou 1660 podem realizar o

processo 1200 na FIG. 12, processo 1400 na FIG. 14, e/ou outros processos para as técnicas descritas aqui. As memórias 1622 e 1662 podem armazenar código de programa e dados para a estação base 110 e o terminal 120, 5 respectivamente.

As técnicas descritas aqui podem ser implementadas por vários meios. Por exemplo, essas técnicas podem ser implementadas em hardware, firmware, software, ou uma combinação dos mesmos. Para uma implementação em 10 hardware, as unidades de processamento usadas para realizar as técnicas em uma entidade (por exemplo, uma estação base ou um terminal) podem ser implementadas dentro de um ou mais circuitos integrados de aplicação específica (ASICs), processadores de sinal digital (DSPs), dispositivos de 15 processamento de sinal digital (DSPDs), dispositivos lógicos programáveis em campo (PLDs), arranjos de porta programáveis em campo (FPGAs), processadores, controladores, microcontroladores, microprocessadores, dispositivos eletrônicos, outras unidades eletrônicas 20 projetadas para realizar as funções descritas aqui, um computador, ou uma combinação dos mesmos.

Para uma implementação em firmware e/ou software, as técnicas podem ser implementadas com códigos (por exemplo, procedimentos, funções, módulos, instruções, etc.) 25 que realizam as funções descritas aqui. Em geral, qualquer meio legível por computador/processador incorpora de forma tangível um código de firmware e/ou software pode ser usado na implementação das técnicas descritas aqui. Por exemplo, o código de firmware e/ou software pode ser armazenado em 30 uma memória (por exemplo, memória 1622 ou 1662 na FIG. 16) e executado por um processador (por exemplo, processador 1620 ou 1660). A memória pode ser implementada dentro do processador ou externa ao processador. O código de firmware

e/ou software pode também ser armazenado em um meio legível por computador, tal como uma memória de acesso aleatório (RAM), memória somente de leitura (ROM), memória de acesso aleatório não volátil (NVRAM), memória somente de leitura programável (PROM), PROM eletricamente apagável (EEPROM), 5 memória FLASH, disco flexível, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD), dispositivo de armazenamento de dados magnético ou óptico, etc. O código pode ser executável por um ou mais computadores/processadores e pode 10 fazer com que o computador/processador(s) realize certos aspectos da funcionalidade descrita aqui.

A descrição anterior da apresentação é provida para permitir que qualquer pessoa versada na técnica faça ou use a descrição. Várias modificações na descrição serão 15 prontamente aparentes aqueles versados na técnica, e os princípios gerais definidos aqui podem ser aplicados a outras variações sem se afastar do espírito ou escopo da invenção. Assim, a descrição não deve ser interpretada como limitada aos exemplos e projetos descritos, mas deve ser 20 acordado o escopo mais amplo consistente com os princípios e novas características descritos aqui.

## REIVINDICAÇÕES

1. Um equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

5 pelo menos um processador configurado para determinar um índice  $h$  de tile e um índice  $r$  de unidade de transmissão para um índice  $R$  de recurso de controle, e para mapear um recurso de controle com índice  $R$  para uma unidade de transmissão com índice  $r$  em um tile com índice  $h$ , o recurso de controle sendo um dentre uma pluralidade de  
10 recursos de controle para um segmento de controle compreendendo  $L$  tiles, onde  $L$  é um ou mais, e cada tile compreendendo uma pluralidade de unidades de transmissão; e uma memória acoplada a pelo menos um processador.

2. O equipamento, de acordo com a reivindicação  
15 1, em que o pelo menos um processador é configurado para determinar o índice  $h$  de tile e um índice  $r$  de unidade de transmissão para o índice  $R$  de recurso de controle com base em um esquema de mapeamento que distribui a pluralidade de recursos de controle através dos  $L$  tiles para qualquer  
20 valor de  $L$ .

3. O equipamento, de acordo com a reivindicação  
1, em que o pelo menos um processador é configurado para formar múltiplos conjuntos de  $S$  recursos de controle para uma pluralidade de recursos de controle, onde  $S$  é um ou  
25 mais, e para mapear cada batelada de  $L$  conjuntos consecutivos de  $S$  recursos de controle para  $S$  unidades de transmissão na mesma localização nos  $L$  tiles.

4. O equipamento, de acordo com a reivindicação  
1, em que o pelo menos um processador é configurado para  
30 formar múltiplos conjuntos de  $S$  recursos de controle para uma pluralidade de recursos de controle, onde  $S$  é maior do que um, e para mapear cada conjunto de  $S$  recursos de controle para um cluster de  $S$  unidades de transmissão

adjacentes em cada um de pelo menos um tile entre os L tiles.

5. O equipamento, de acordo com a reivindicação 4, em que o pelo menos um processador é configurado para  
5 atravessar através dos múltiplos conjuntos de S recursos de controle, e para mapear cada conjunto de S recursos de controle para pelo menos um tile determinado realizando ciclo através dos L tiles.

6. O equipamento, de acordo com a reivindicação  
10 1, em que o pelo menos um processador é configurado para formar múltiplos conjuntos de quatro recursos de controle para uma pluralidade de recursos de controle, e para mapear cada conjunto de quatro recursos de controle para quatro unidades de transmissão adjacentes em cada um de pelo menos  
15 um tile entre os L tiles.

7. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que o pelo menos um processador é configurado para atravessar através da pluralidade de recursos de controle, e para mapear cada recurso de controle para pelo menos um  
20 tile determinado realizando ciclo através dos L tiles.

8. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que o pelo menos um processador é configurado para mapear o recurso de controle com índice R para múltiplas unidades de transmissão em pelo menos um tile entre os L  
25 tiles para obter diversidade para o recurso de controle, as múltiplas unidades de transmissão compreendendo uma unidade de transmissão com índice r no tile com índice h.

9. O equipamento, de acordo com a reivindicação 8, em que o pelo menos um processador é configurado para  
30 mapear o recurso de controle com índice R para as múltiplas unidades de transmissão em diferentes localizações do pelo menos um tile.

10. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que o pelo menos um processador é configurado para mapear o recurso de controle com índice R para três unidades de transmissão em pelo menos um tile entre os L tiles para obter diversidade de terceira ordem para o recurso de controle, as três unidades de transmissão compreendendo uma unidade de transmissão com índice r no tile com índice h.

11. O equipamento, de acordo com a reivindicação 10, em que o pelo menos um processador é configurado para determinar índices das três unidades de transmissão no pelo menos um tile com base em um índice r de unidade de transmissão.

12. O equipamento, de acordo com a reivindicação 10, em que as três unidades de transmissão estão em três diferentes Tiles quando L é igual para três ou maior.

13. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que cada tile é associado com múltiplos segmentos de tile, cada segmento de tile incluindo um diferente subconjunto da pluralidade de unidades de transmissão no tile, e em que o pelo menos um processador é configurado para mapear o recurso de controle com índice R para uma unidade de transmissão em cada um dos múltiplos segmentos de tile para pelo menos um tile entre os L tiles.

14. O equipamento, de acordo com a reivindicação 13, em que unidades de transmissão em cada segmento de tile têm índices pré-atribuídos.

15. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que as unidades de transmissão disponíveis para uso em cada tile são atribuídos índices exclusivos, e em que o pelo menos um processador é configurado para mapear o recurso de controle com índice R para múltiplas unidades de transmissão com diferentes índices em pelo menos um tile

entre os L tiles, e para determinar os índices das múltiplas unidades de transmissão com base em um índice r de unidade de transmissão.

5 16. O equipamento, de acordo com a reivindicação 15, em que os índices das múltiplas unidades de transmissão são afastados por M, onde M é maior do que um e determinado com base em o número de unidades de transmissão disponíveis para uso em cada tile e o número de unidades de transmissão aos quais o recurso de controle é mapeado.

10 17. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que o pelo menos um processador é configurado para enviar informações de controle via o recurso de controle para pelo menos um terminal.

15 18. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que o pelo menos um processador é configurado para receber informações de controle via o recurso de controle a partir de uma estação base.

20 19. O equipamento, de acordo com a reivindicação 1, em que o pelo menos um processador é configurado para atribuir a pluralidade de recursos de controle a uma pluralidade de canais de controle, um canal de controle por vez e em uma ordem predeterminada.

20. Um método para comunicação sem fio, compreendendo:

25 determinar um índice h de tile e um índice r de unidade de transmissão para um índice R de recurso de controle; e

30 mapear um recurso de controle com índice R para uma unidade de transmissão com índice r em um tile com índice h, o recurso de controle sendo um dentre uma pluralidade de recursos de controle para um segmento de controle compreendendo L tiles, onde L é um ou mais, e cada

tile compreendendo uma pluralidade de unidades de transmissão.

21. O método, de acordo com a reivindicação 20, adicionalmente compreendendo:

5           formar múltiplos conjuntos de S recursos de controle para uma pluralidade de recursos de controle, onde S é um ou mais; e

          mapear cada batelada de L conjuntos consecutivos de S recursos de controle para S unidades de transmissão na  
10 mesma localização nos L tiles.

22. O método, de acordo com a reivindicação 20, adicionalmente compreendendo:

          formar múltiplos conjuntos de S recursos de controle para uma pluralidade de recursos de controle, onde  
15 S é maior do que um; e

          mapear cada conjunto de S recursos de controle para um cluster de S unidades de transmissão adjacentes em cada um de pelo menos um tile entre os L tiles.

23. O método, de acordo com a reivindicação 20, adicionalmente compreendendo:

          formar múltiplos conjuntos de S recursos de controle para uma pluralidade de recursos de controle, onde  
20 S é um ou mais;

          atravessar através dos múltiplos conjuntos de S  
25 recursos de controle; e

          mapear cada conjunto de S recursos de controle para pelo menos um tile determinado realizando ciclo através dos L tiles.

24. O método, de acordo com a reivindicação 20, adicionalmente compreendendo:

          mapear o recurso de controle com índice R para múltiplas unidades de transmissão em pelo menos um tile entre os L tiles para obter diversidade para o recurso de

controle, as múltiplas unidades de transmissão compreendendo uma unidade de transmissão com índice  $r$  no tile com índice  $h$ .

25. O método, de acordo com a reivindicação 20, adicionalmente compreendendo:

atribuir a pluralidade de recursos de controle to uma pluralidade de canais de controle, um canal de controle por vez e em uma ordem predeterminada.

26. Um equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

meios para determinar um índice  $h$  de tile e um índice  $r$  de unidade de transmissão para um índice  $R$  de recurso de controle; e

meios para mapear um recurso de controle com índice  $R$  para uma unidade de transmissão com índice  $r$  em um tile com índice  $h$ , o recurso de controle sendo um dentre uma pluralidade de recursos de controle para um segmento de controle compreendendo  $L$  tiles, onde  $L$  é um ou mais, e cada tile compreendendo uma pluralidade de unidades de transmissão.

27. O equipamento, de acordo com a reivindicação 26, adicionalmente compreendendo:

meios para formar múltiplos conjuntos de  $S$  recursos de controle para uma pluralidade de recursos de controle, onde  $S$  é um ou mais; e

meios para mapear cada batelada de  $L$  conjuntos consecutivos de  $S$  recursos de controle para  $S$  unidades de transmissão na mesma localização nos  $L$  tiles.

28. O equipamento, de acordo com a reivindicação 26, adicionalmente compreendendo:

meios para formar múltiplos conjuntos de  $S$  recursos de controle para uma pluralidade de recursos de controle, onde  $S$  é maior do que um; e

meios para mapear cada conjunto de S recursos de controle para um cluster de S unidades de transmissão adjacentes em cada um de pelo menos um tile entre os L tiles.

5                   29. O equipamento, de acordo com a reivindicação 26, adicionalmente compreendendo:

meios para formar múltiplos conjuntos de S recursos de controle para uma pluralidade de recursos de controle, onde S é um ou mais;

10                   meios para atravessar através dos múltiplos conjuntos de S recursos de controle; e

meios para mapear cada conjunto de S recursos de controle para pelo menos um tile determinado realizando ciclo através dos L tiles.

15                   30. O equipamento, de acordo com a reivindicação 26, adicionalmente compreendendo:

meios para mapear o recurso de controle com índice R para múltiplas unidades de transmissão em pelo menos um tile entre os L tiles para obter diversidade para o recurso de controle, as múltiplas unidades de transmissão compreendendo uma unidade de transmissão com índice r no tile com índice h.

20                   31. O equipamento, de acordo com a reivindicação 26, adicionalmente compreendendo:

25                   meios for atribuir a pluralidade de recursos de controle para uma pluralidade de canais de controle, um canal de controle por vez e em uma ordem predeterminada.

30                   32. Um produto de programa de computador, compreendendo: um meio legível por computador compreendendo: código para fazer com que pelo menos um computador determine um índice h de tile e um índice r de unidade de transmissão para um índice R de recurso de controle; e

código para fazer com que pelo menos um computador mapeie um recurso de controle com índice R para uma unidade de transmissão com índice r em um tile com índice h, o recurso de controle sendo um dentre uma pluralidade de recursos de controle para um segmento de controle compreendendo L tiles, onde L é um ou mais, e cada tile compreendendo uma pluralidade de unidades de transmissão.

33. Um equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

pelo menos um processador configurado para determinar unidades de transmissão disponíveis para um canal de controle dentre todas as unidades de transmissão para um segmento de controle no qual o canal de controle é enviado e excluir unidades de transmissão não disponíveis para o canal de controle, para determinar um conjunto de unidades de transmissão para um pacote dentre as unidades de transmissão disponíveis para o canal de controle, e para enviar ou receber o pacote via o conjunto de unidades de transmissão; e

uma memória acoplada a pelo menos um processador.

34. O equipamento, de acordo com a reivindicação 33, em que o conjunto de unidades de transmissão para o pacote é distribuído por todas as unidades de transmissão disponíveis para o canal de controle.

35. O equipamento, de acordo com a reivindicação 33, em que as unidades de transmissão não disponíveis para o canal de controle compreendem unidades de transmissão usadas para piloto, outros canais de controle, outras transmissões, ou uma combinação dos mesmos.

36. O equipamento, de acordo com a reivindicação 33, em que o segmento de controle compreende pelo menos um

tile, cada tile compreendendo uma pluralidade de unidades de transmissão.

37. O equipamento, de acordo com a reivindicação 36, em que pelo menos um tile tem o mesmo padrão de unidades de transmissão não disponíveis.

38. O equipamento, de acordo com a reivindicação 36, em que o pelo menos um processador é configurado para atravessar através da pluralidade de unidades de transmissão em cada tile, e para atribuir cada unidade de transmissão para um pacote entre múltiplos pacotes para o canal de controle, o um pacote sendo determinado realizando ciclos através dos múltiplos pacotes.

39. O equipamento, de acordo com a reivindicação 36, em que o pelo menos um processador é configurado para determinar unidades de transmissão em cada tile ao qual o pacote é mapeado, e para determinar o conjunto de unidades de transmissão para o pacote dentre as unidades de transmissão no pelo menos um tile ao qual o pacote é mapeado e excluir as unidades de transmissão não disponíveis para o canal de controle.

40. O equipamento, de acordo com a reivindicação 33, em que o segmento de controle compreende uma pluralidade de tiles, cada tile compreendendo uma pluralidade de unidades de transmissão, e em que o conjunto de unidades de transmissão para o pacote está em um subconjunto da pluralidade de tiles.

41. O equipamento, de acordo com a reivindicação 33, em que o segmento de controle compreende três tiles para cada um de pelo menos um segmento, cada tile compreendendo uma pluralidade de unidades de transmissão, e em que o conjunto de unidades de transmissão para o pacote está em três tiles para um segmento.

42. Um método para comunicação sem fio, compreendendo:

determinar unidades de transmissão disponíveis para um canal de controle dentre todas as unidades de transmissão para um segmento de controle no qual o canal de controle é enviado e excluir unidades de transmissão não disponíveis para o canal de controle;

determinar um conjunto de unidades de transmissão para um pacote dentre as unidades de transmissão disponíveis para o canal de controle; e enviar ou receber o pacote via o conjunto de unidades de transmissão.

43. O método, de acordo com a reivindicação 42, em que o segmento de controle compreende pelo menos um tile, cada tile compreendendo uma pluralidade de unidades de transmissão, e em que o método adicionalmente compreende:

atravessar através da pluralidade de unidades de transmissão em cada tile; e

atribuir cada unidade de transmissão to um pacote entre múltiplos pacotes para o canal de controle, o um pacote sendo determinado realizando ciclos através dos múltiplos pacotes.

44. O método, de acordo com a reivindicação 42, em que o segmento de controle compreende pelo menos um tile, cada tile compreendendo uma pluralidade de unidades de transmissão, e em que o método adicionalmente compreende:

determinar unidades de transmissão em cada tile ao qual o pacote é mapeado; e

determinar o conjunto de unidades de transmissão para o pacote dentre as unidades de transmissão no pelo menos um tile ao qual o pacote é mapeado e excluindo as

unidades de transmissão não disponíveis para o canal de controle.

45. Um equipamento para comunicação sem fio, compreendendo:

5 meios para determinar unidades de transmissão disponíveis para um canal de controle dentre todas as unidades de transmissão para um segmento de controle no qual o canal de controle é enviado e excluir unidades de transmissão não disponíveis para o canal de controle;

10 meios para determinar um conjunto de unidades de transmissão para um pacote dentre as unidades de transmissão disponíveis para o canal de controle; e

meios para enviar ou receber o pacote via o conjunto de unidades de transmissão.

15 46. O equipamento, de acordo com a reivindicação 45, em que o segmento de controle compreende pelo menos um tile, cada tile compreendendo uma pluralidade de unidades de transmissão, e em que o equipamento adicionalmente compreende:

20 meios para atravessar através da pluralidade de unidades de transmissão em cada tile; e

meios for atribuir cada unidade de transmissão para um pacote entre múltiplos pacotes para o canal de controle, o um pacote sendo determinado realizando ciclos  
25 através dos múltiplos pacotes.

30 47. O equipamento, de acordo com a reivindicação 45, em que o segmento de controle compreende pelo menos um tile, cada tile compreendendo uma pluralidade de unidades de transmissão, e em que o equipamento adicionalmente compreende:

meios para determinar unidades de transmissão em cada tile ao qual o pacote é mapeado; e

meios para determinar o conjunto de unidades de transmissão para o pacote dentre as unidades de transmissão no pelo menos um tile ao qual o pacote é mapeado e excluir as unidades de transmissão não disponíveis para o canal de

5 controle.



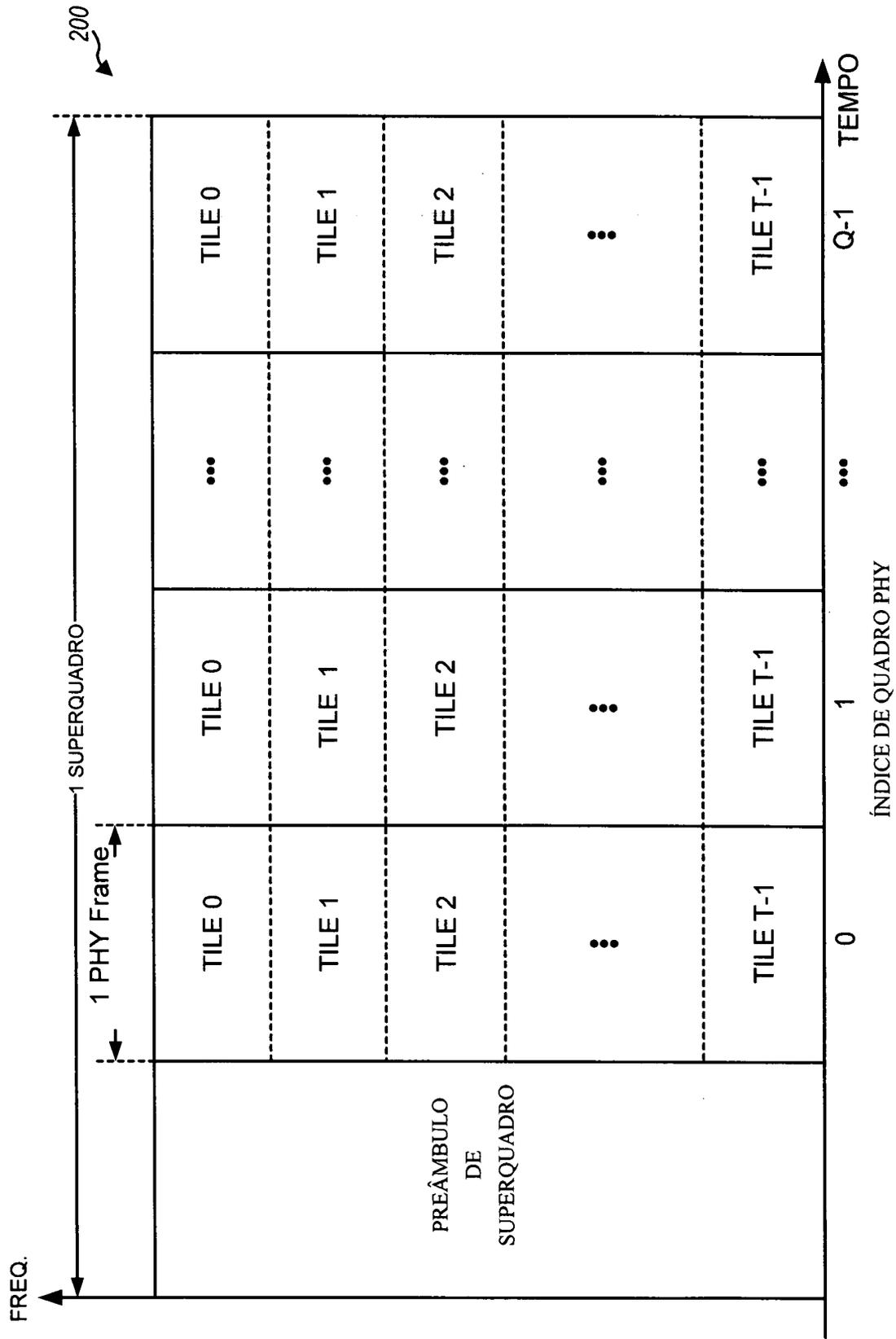
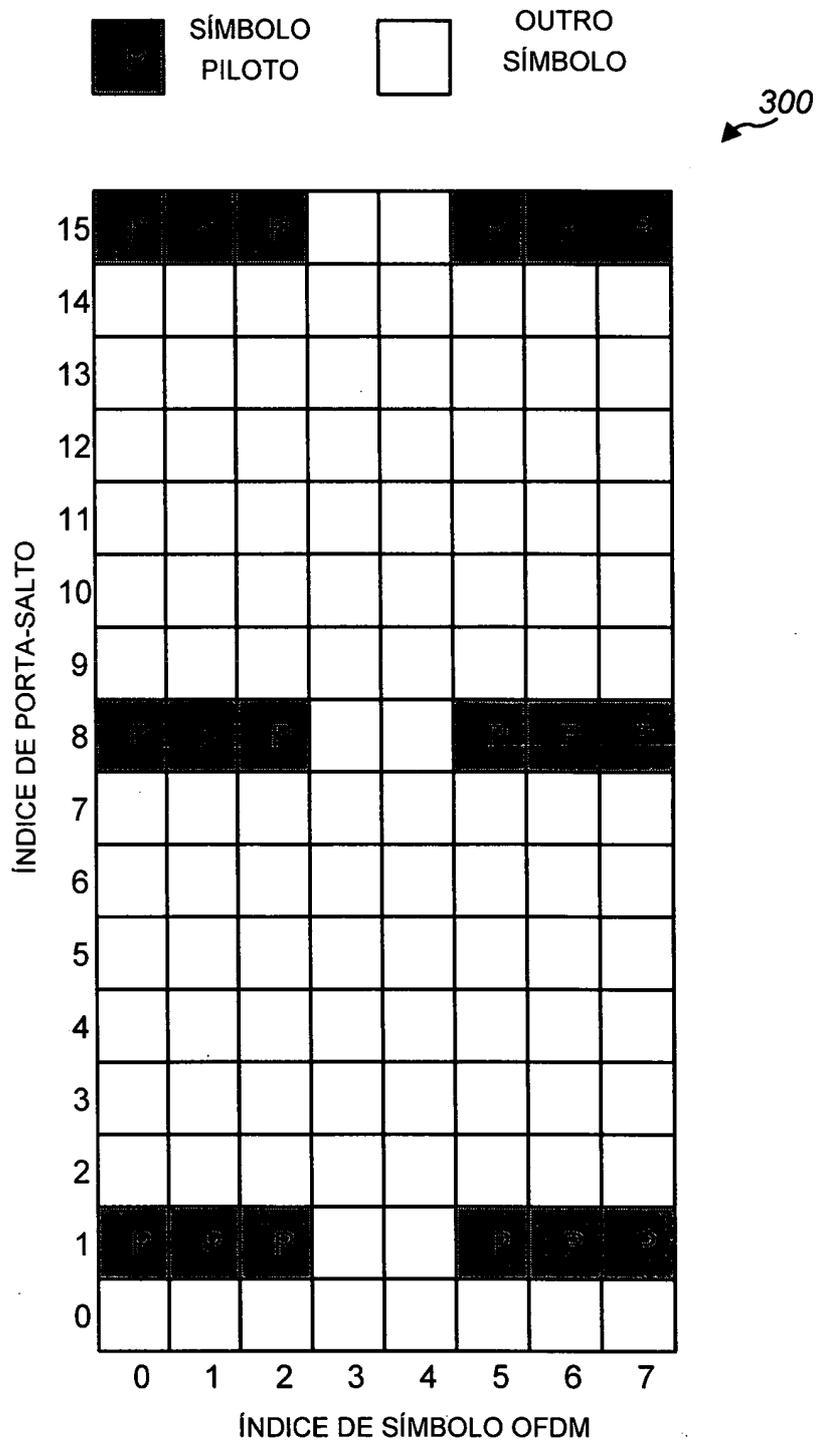
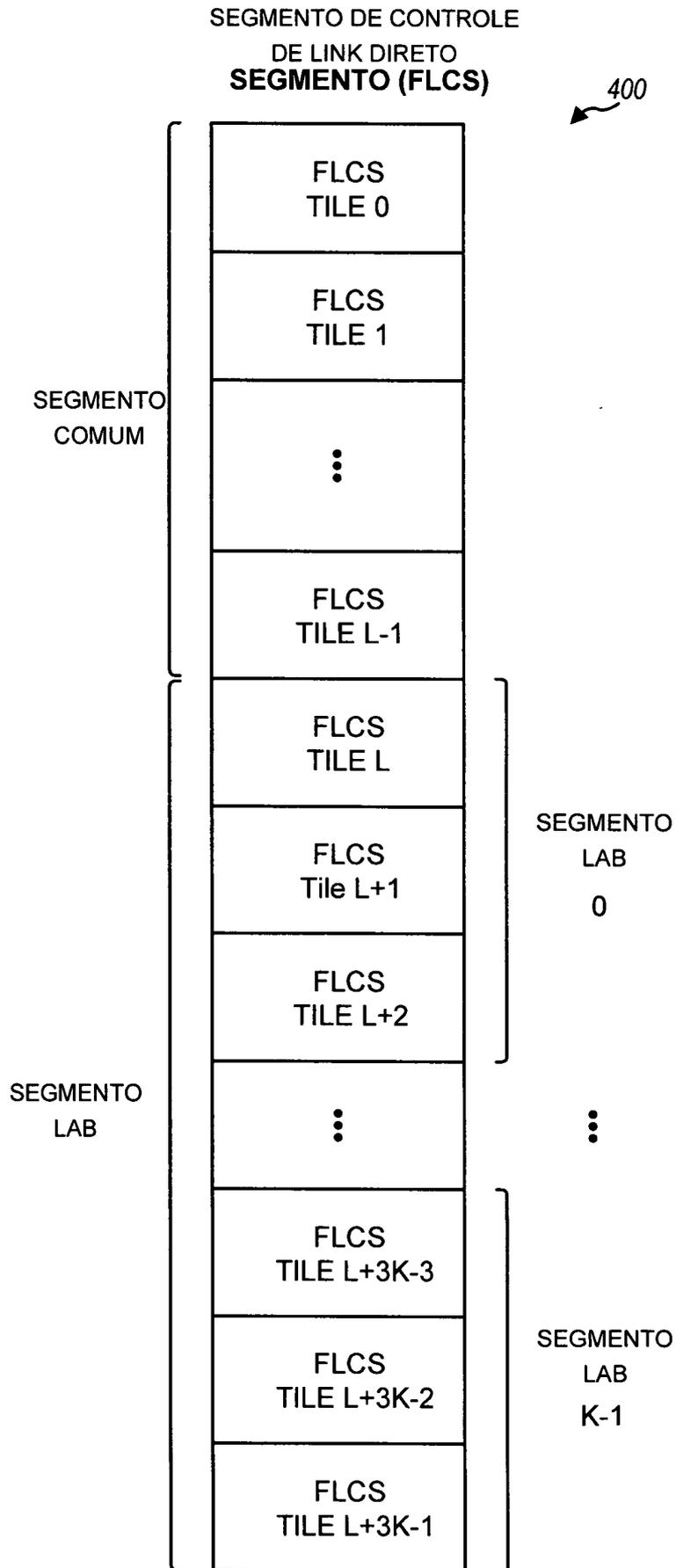


FIG. 2

**FIG. 3**



**FIG. 4**



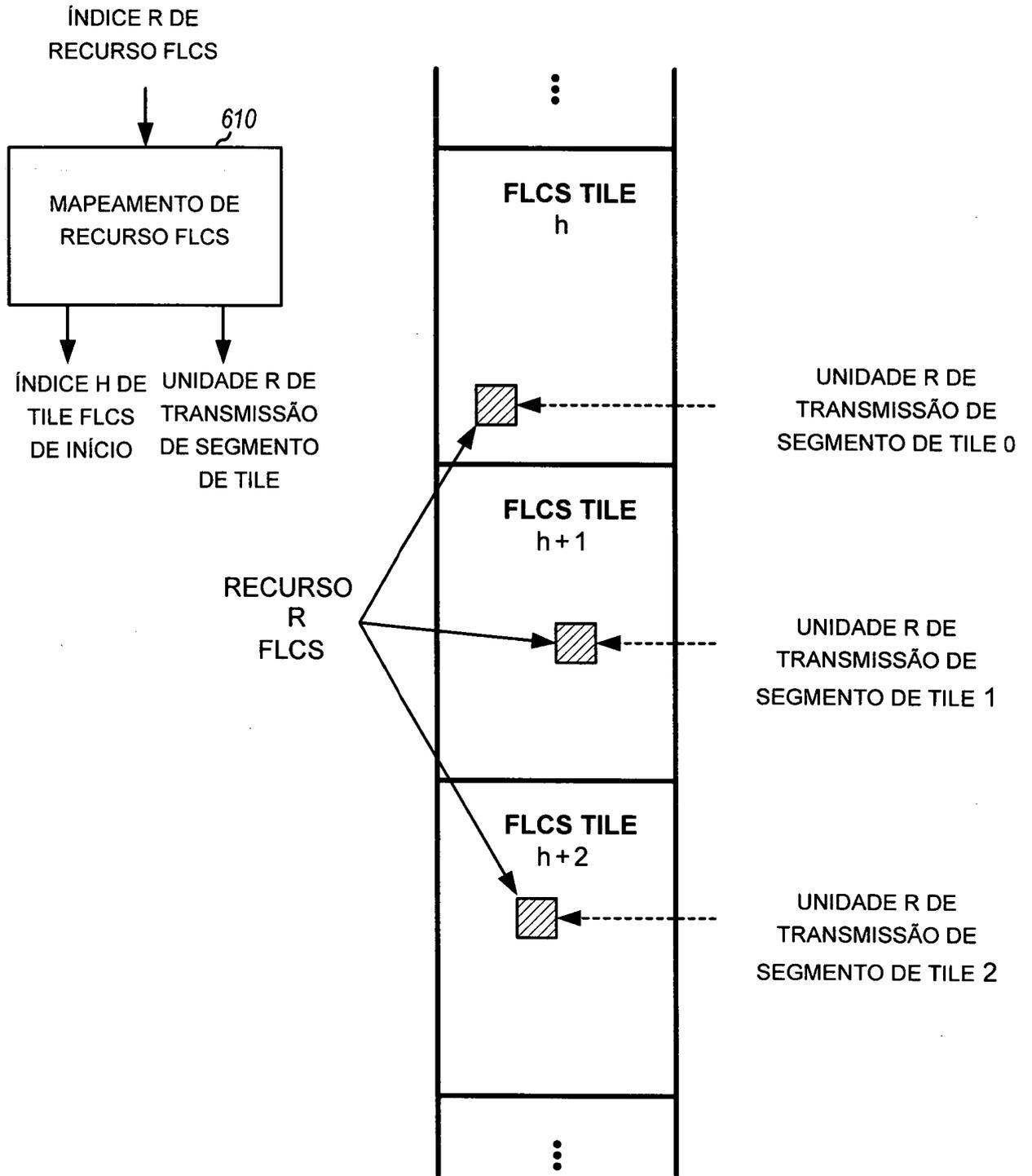


FIG. 6

MAPEAMENTO DE RECURSOS FLCS PARA UNIDADES DE TRANSMISSÃO EM TILES

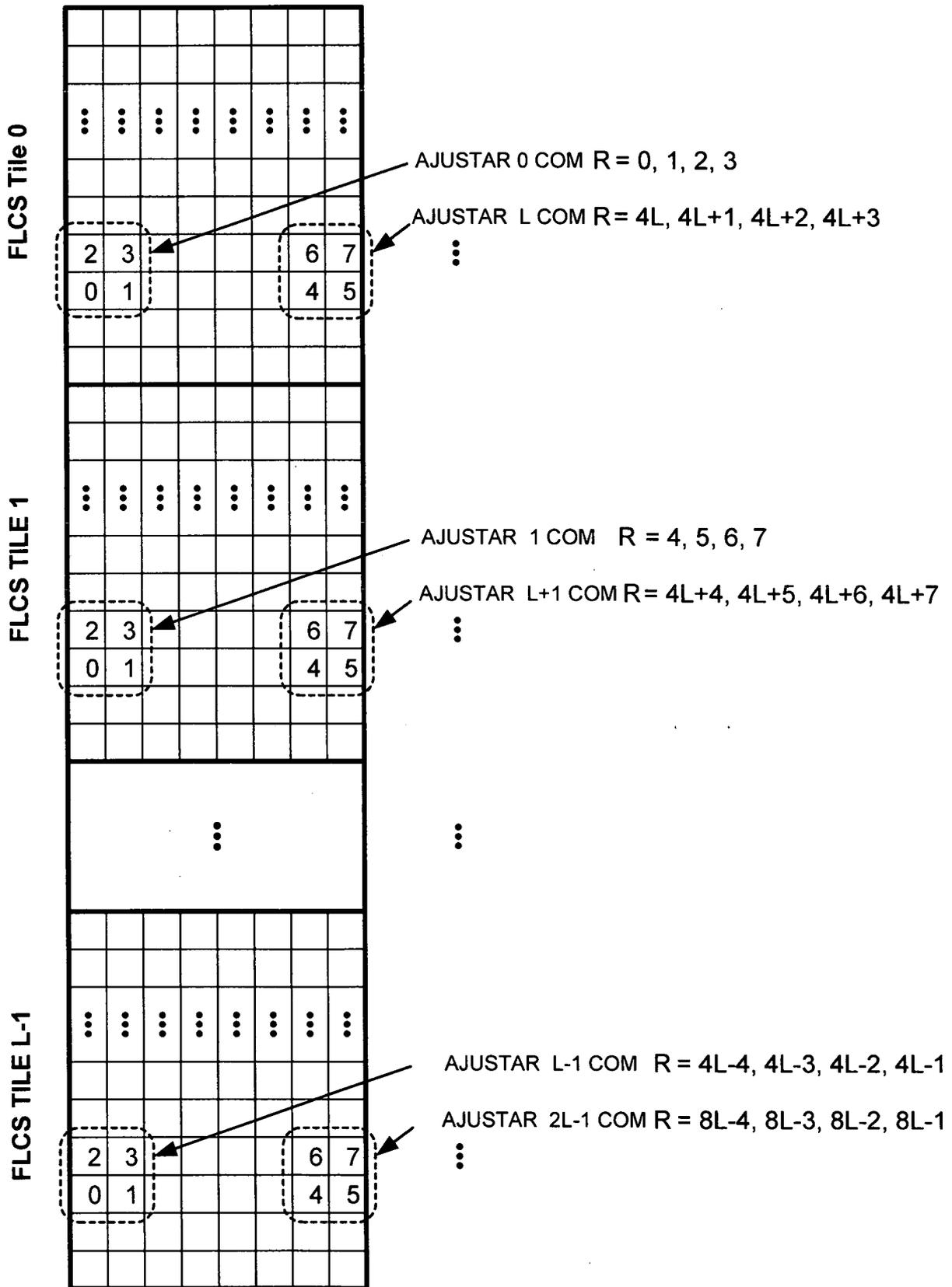


FIG. 7



UNIDADE DE TRANSMISSÃO NÃO  
DISPONÍVEL



UNIDADE DE TRANSMISSÃO DISPONÍVEL COM  
ÍNDICE R

ÍNDICE PORTA-SALTO	15	x	x	x	50	x	x	x	x
	14	12	25	36	49	x	63	76	89
	13	11	24	x	48	x	62	75	88
	12	10	23	35	47	x	61	74	87
	11	9	22	34	x	x	60	73	86
	10	8	21	33	46	x	59	72	85
	9	7	20	32	45	x	58	71	84
	8	x	x	x	44	x	x	x	x
	7	6	19	31	43	x	57	70	83
	6	5	18	x	42	x	56	69	82
	5	4	17	30	41	x	55	68	81
	4	3	16	29	x	x	54	67	80
	3	2	15	28	40	x	53	66	79
	2	1	14	27	39	x	52	65	78
	1	x	x	x	38	x	x	x	x
	0	0	13	26	37	x	51	64	77
		0	1	2	3	4	5	6	7
		ÍNDICE DE SÍMBOLO OFDM							

**FIG. 8**

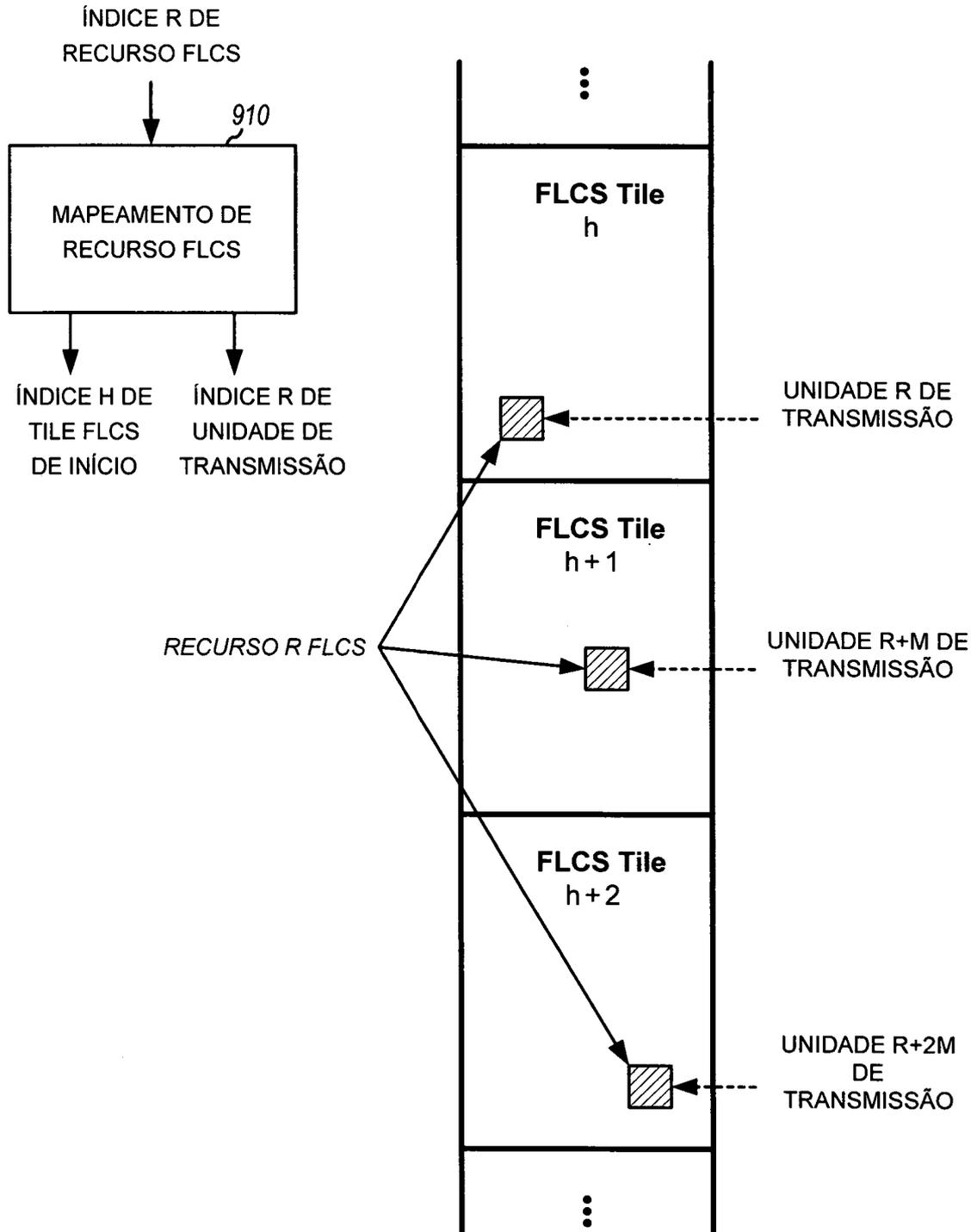


FIG. 9

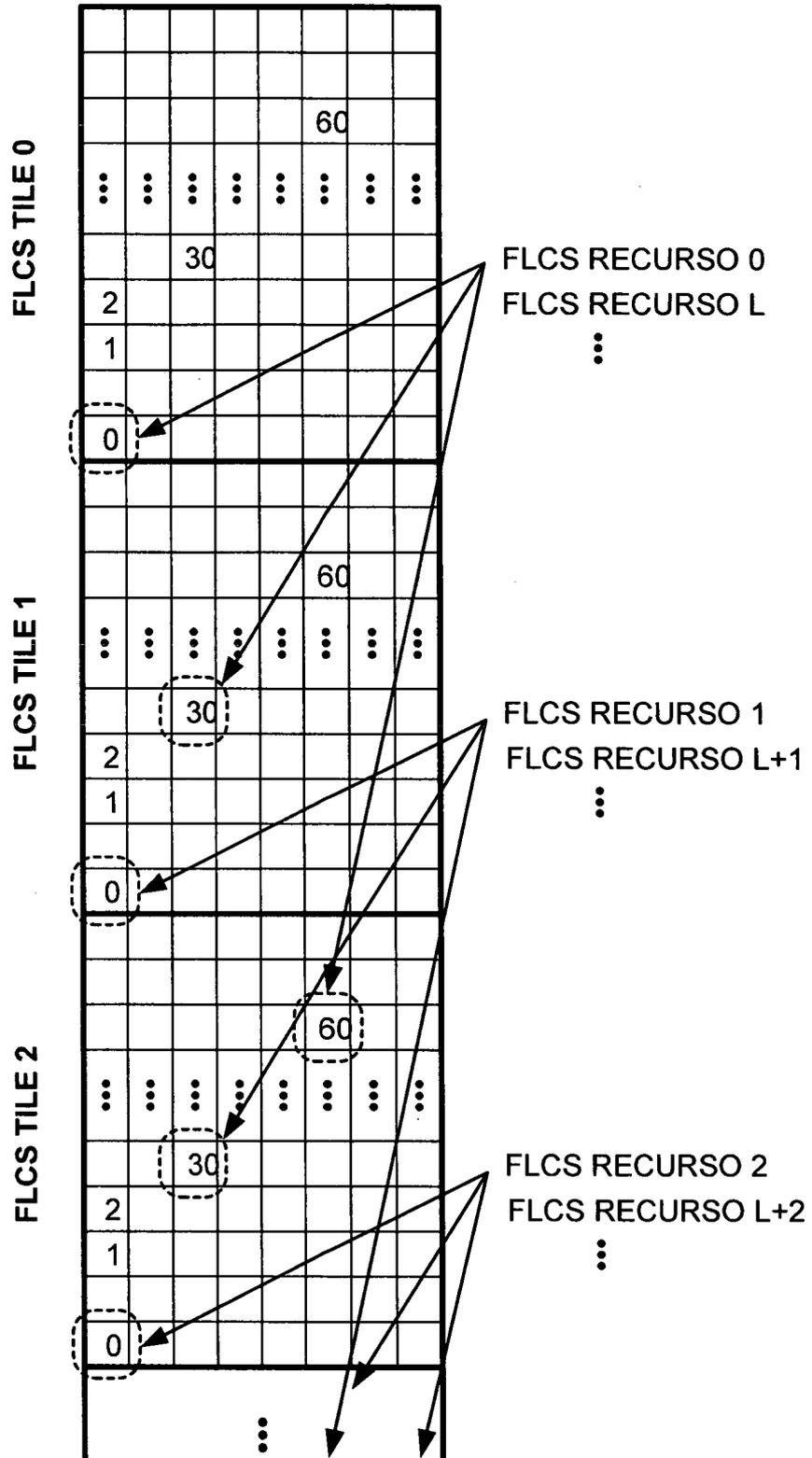
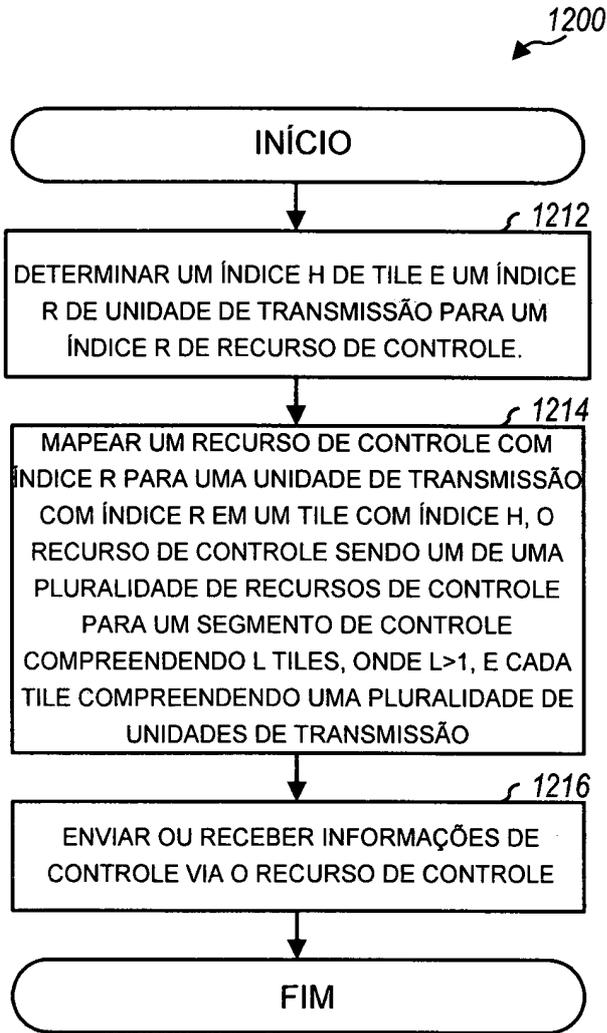
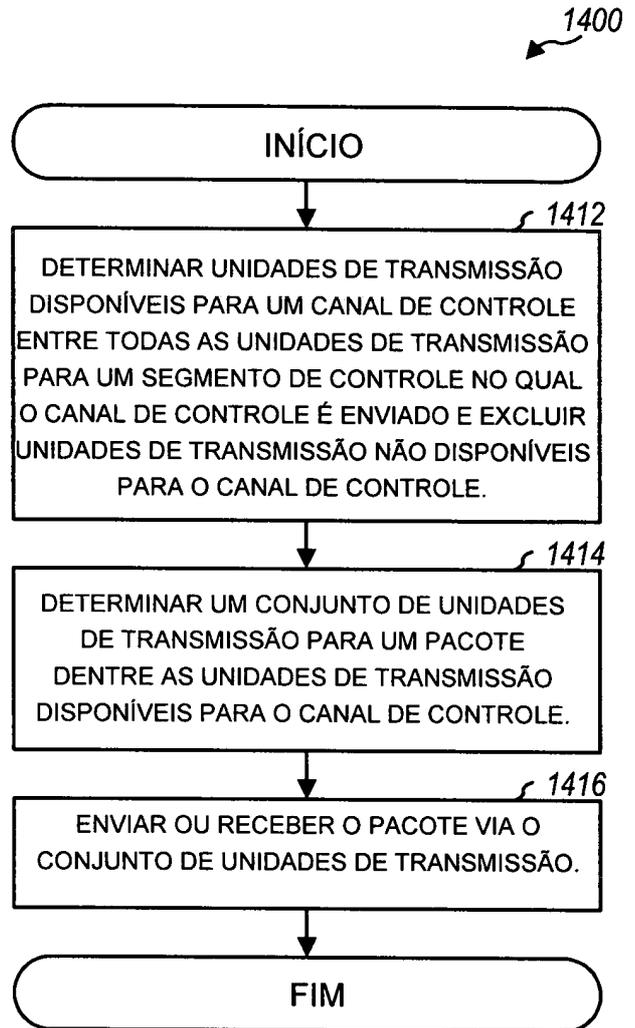


FIG. 10

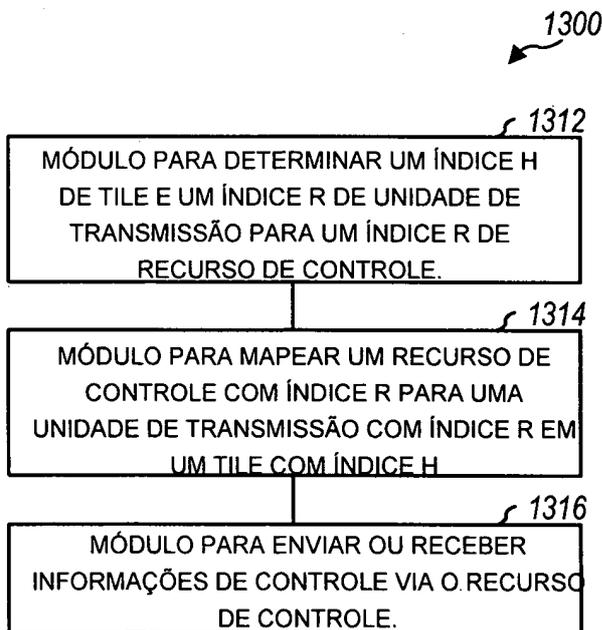




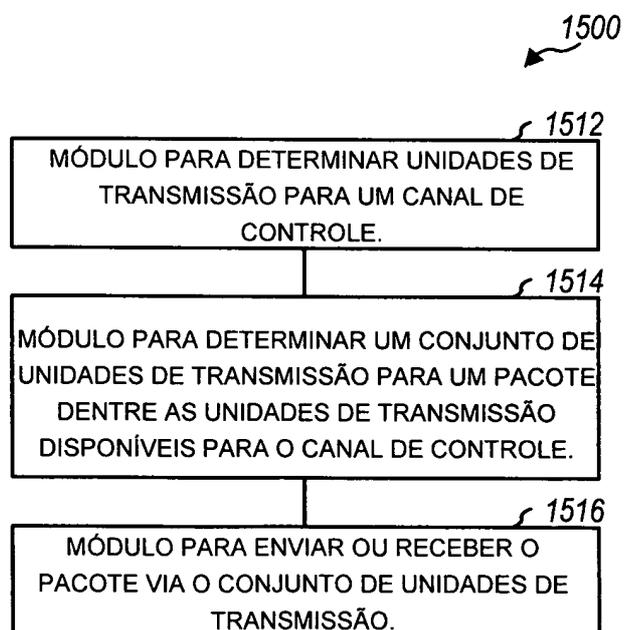
**FIG. 12**



**FIG. 14**



**FIG. 13**



**FIG. 15**

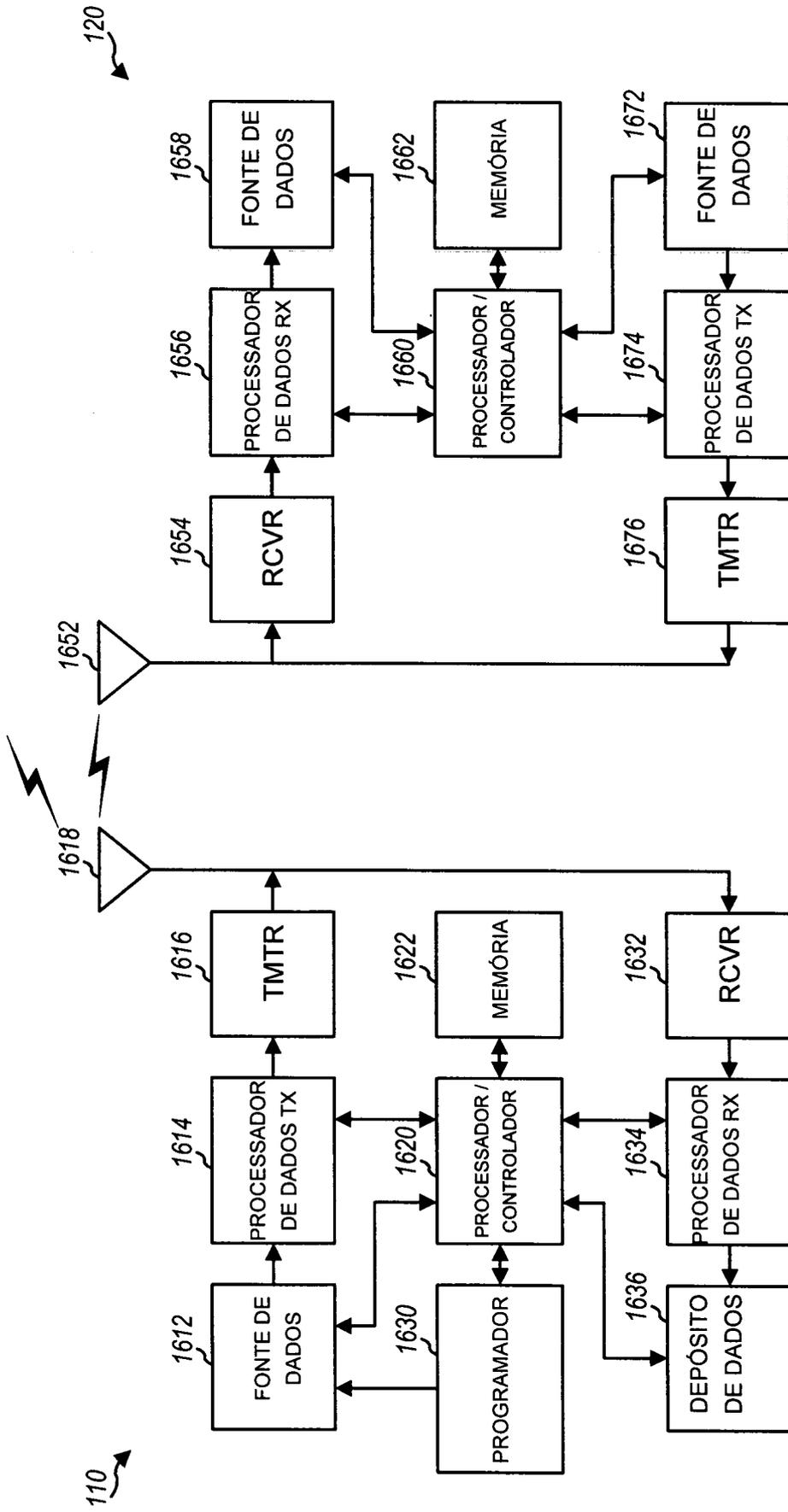


FIG. 16

RESUMO**"MAPEAMENTO DE RECURSO DE CONTROLE PARA UM SISTEMA DE  
COMUNICAÇÃO SEM FIO"**

Descreve-se técnicas para enviar informações de  
5 controle em um sistema de comunicação sem fio. Um segmento  
de controle pode incluir tiles, e cada tile pode incluir um  
número de unidades de transmissão. Um número de recursos de  
controle pode ser definido e mapeado para as unidades de  
transmissão para o segmento de controle. Para mapeamento  
10 simétrico, múltiplos conjuntos de recursos de controle  
podem ser formados, e cada batelada de L conjuntos  
consecutivos de S recursos de controle pode ser mapeada  
para S unidades de transmissão na mesma localização nos L  
tiles. Para mapeamento localizado, cada conjunto de S  
15 recursos de controle pode ser mapeado a um cluster de S  
unidades de transmissão adjacentes em um tile. Para  
mapeamento distribuído, cada recurso de controle pode ser  
mapeado para uma unidade de transmissão em um tile. Para  
diversidade, cada recurso de controle pode ser mapeado para  
20 múltiplas (por exemplo, três) unidades de transmissão em  
pelo menos um tile.