



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

(11) PI 0815542-9 B1



(22) Data do Depósito: 15/08/2008

(45) Data de Concessão: 29/09/2020

(54) Título: ESTRUTURA DE QUADRO DE CONTROLE DE ACESSO A MEIO EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

(51) Int.Cl.: H04L 27/00; H04L 5/00; H04L 25/02; H04W 72/04; H04W 88/10.

(52) CPC: H04L 27/0008; H04L 5/0048; H04L 5/0094; H04L 5/0007; H04L 5/0053; (...).

(30) Prioridade Unionista: 13/08/2008 US 12/191,042; 15/08/2007 US 6/956,031.

(73) Titular(es): GOOGLE TECHNOLOGY HOLDINGS LLC.

(72) Inventor(es): ANUP K. TALUKDAR; MARK C. CUDAK; KEVIN L. BAUM; AMITAVA GHOSH; FAN WANG; HUA XU; XIANGYANG ZHUANG; STAVROS TZAVIDAS.

(86) Pedido PCT: PCT US2008073243 de 15/08/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/023808 de 19/02/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 12/02/2010

(57) Resumo: ESTRUTURA DE QUADRO DE CONTROLE DE ACESSO A MEIO EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO. Uma entidade de infra-estrutura de comunicação sem fio configurada para a alocação de recursos de rádio, em um quadro de rádio, para um terminal sem fio em conformidade com um primeiro protocolo e para um terminal sem fio em conformidade com um segundo protocolo. O quadro de rádio inclui uma região de recurso de primeiro protocolo e uma região de recurso de segundo protocolo. O quadro de rádio inclui uma mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo que aloca recursos na região de recurso de primeiro protocolo ao terminal sem fio em conformidade com o primeiro protocolo, e uma mensagem de controle de alocação de segundo protocolo para o terminal sem fio em conformidade com o segundo protocolo.

**ESTRUTURA DE QUADRO DE CONTROLE DE ACESSO A MEIO EM UM
SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO
CAMPO DA EXPOSIÇÃO**

A presente exposição se refere geralmente a
5 comunicações sem fio e, mais especificamente, a estruturas
de quadro de controle de acesso a meio em sistemas de
comunicação sem fio com suporte de latência melhorado.

ANTECEDENTES

Uma consideração importante para sistemas de
10 comunicação sem fio avançados é uma latência de interface
de ar de uma via. A latência de interface de ar é
primariamente dependente da duração de quadro de controle
de acesso a meio (MAC). No protocolo 802.16m do IEEE em
desenvolvimento, por exemplo, a latência alvo proposta é
15 menor do que aproximadamente 10 ms, e alguns observadores
sugeriram que uma latência muito mais baixa pode ser
requerida para competir com outros protocolos em
desenvolvimento, por exemplo, a Evolução de Longa Duração
(LTE) do 3GPP. O Protocolo 802.16m do IEEE é uma evolução
20 da especificação de WiMAX-OFDMA para o protocolo 802.16e do
IEEE. Contudo, a estrutura de quadro de TDD de 802.16e do
IEEE de legado tem uma duração relativamente longa e é
incapaz de obter os alvos de latência estabelecidos para
802.16 m do IEEE.

25 Os sistemas de comunicação sem fio evolucionários
também devem suportar um equipamento de sistema de legado.
Por exemplo, algumas estações bases e estações móveis de
802.16e de IEEE e 802.16m de IEEE têm probabilidade de
existir na mesma rede, enquanto se faz uma atualização para
30 o sistema mais novo. Assim, as estações móveis de 802.16e

de IEEE devem ser compatíveis com as estações bases de 802.16m de IEEE, e as estações bases de 802.16e de IEEE devem suportar as estações móveis de 802.16m de IEEE. Assim, as estruturas de quadro para interfaces de ar são
5 propostas com vistas à obtenção de latência mais baixa e, em algumas modalidades, para manutenção da compatibilidade para trás.

Um sistema de legado é definido como um sistema em conformidade com um subconjunto das capacidades de MAN Sem
10 fio - OFDMA especificadas pela 802.16-2004 do IEEE (Norma 802.16-2004 do IEEE de especificação: Part 16: IEEE Standard for Local and metropolitan area networks: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems, junho de 2004) e emendada pela 802.16e-2005 do IEEE (Norma
15 802.16e-2005 do IEEE, IEEE Standard for Local and metropolitan area networks, Part 16, Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems, Amendment 2: Physical and Medium Access Control Layers for Combined Fixed and Mobile Operation in Licensed Bands, e
20 Norma 802.16-2004 do IEEE / Cor1-2005, Corrigendum 1, dezembro de 2005) e 802.16Cor2/D3 do IEEE, onde o subconjunto é definido por WiMAX Forum Mobile System Profile, Versão 1.0 (Revisão 1.4.0: 02/05/2007), excluindo faixas de frequência específicas especificadas na seção
25 4.1.1.2 (Band Class Index).

Os vários aspectos, recursos e vantagens da exposição se tornarão mais plenamente evidentes para aqueles tendo um conhecimento comum na técnica mediante uma consideração cuidadosa da Descrição Detalhada a seguir da mesma com os
30 desenhos associados descritos abaixo. Os desenhos podem ter

sido simplificados, por clareza, e não estão necessariamente desenhados em escala.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A FIG. 1 é um sistema de comunicação sem fio.

5 A FIG. 2 é um quadro de protocolo de legado mapeado para um subquadro de 1:2 de próxima geração.

A FIG. 3 é uma configuração de estrutura de quadro tendo um ciclo de carga de 75%.

10 A FIG. 4 é uma outra configuração de estrutura de quadro tendo um ciclo de carga de 25%.

A FIG. 5 é uma configuração de estrutura de superquadro.

A FIG. 6 é um quadro que tem múltiplos sub-blocos de duração igual.

15 A FIG. 7 é um outro quadro que tem múltiplos sub-blocos de duração igual.

A FIG. 8 é um quadro tendo múltiplos sub-blocos de duração igual.

20 A FIG. 9 é um superquadro compreendendo múltiplos quadros de duração igual.

A FIG. 10 é uma estrutura de quadro híbrido de exemplo.

A FIG. 11 é um quadro que tem primeira e segunda regiões de recurso de protocolo.

25 A FIG. 12 é um outro quadro que tem primeira e segunda regiões de recurso de protocolo.

A FIG. 13 é um quadro que tem primeira e segunda regiões de recurso de protocolo.

30 A FIG. 14 é um quadro que tem primeira e segunda regiões de recurso de protocolo.

A FIG. 15 é um quadro que tem primeira e segunda regiões de recurso de protocolo.

A FIG. 16 é uma seqüência de quadros de rádio que tem primeira e segunda regiões de recurso.

5 A FIG. 17 é uma outra seqüência de quadros de rádio que tem primeira e segunda regiões de recurso.

A FIG. 18 é uma outra seqüência de quadros de rádio que tem primeira e segunda regiões de recurso.

DESCRIÇÃO DETALHADA

10 Na FIG. 1, o sistema de comunicação sem fio 100 inclui uma ou mais unidades de infra-estrutura de base fixa formando uma rede distribuída por uma região geográfica. Uma unidade de base também pode ser referida como um ponto de acesso, um terminal de acesso, Nó B, eNode-B, ou por
15 outra terminologia usada na técnica. Uma ou mais unidades de base 101 e 102 servem a várias unidades remotas 103 e 110 em uma área de serviço, por exemplo, uma célula, ou em um setor de célula. As unidades remotas podem ser fixas ou terminais. As unidades remotas também podem ser referidas
20 como unidades de assinante, estações móveis, usuários, terminais, estações de assinante, equipamento de usuário (UE), terminais, ou por outra terminologia usada na técnica.

Geralmente, as unidades de base 101 e 102 transmitem
25 sinais de comunicação de enlace descendente 104 e 105 para as unidades remotas de serviço em pelo menos uma porção dos mesmos recursos (tempo e/ou freqüência). As unidades remotas 103 e 110 se comunicam com uma ou mais unidades de base 101 e 102 através de sinais de comunicação de enlace
30 ascendente 106 e 113. Uma ou mais unidades de base podem

compreender um ou mais transmissores e um ou mais receptores, que servem às unidades remotas. As unidades remotas também podem compreender um ou mais transmissores e um ou mais receptores.

5 Em uma modalidade, o sistema de comunicação utiliza OFDMA ou uma arquitetura baseada em FDMA de portadora única (SC) de próxima geração para transmissões de enlace ascendente, FDMA entrelaçado (IFDMA), FDMA localizado (LFDMA), OFDM de DFT disperso (DFT-SOFDM) com IFDMA ou
10 LFDMA. Em sistemas baseados em OFDM, os recursos de rádio incluem símbolos de OFDM, os quais podem ser divididos em intervalos, os quais são agrupamentos de subportadoras. Um protocolo baseado em OFDM de exemplo é o 802.16(e) do IEEE.

 Geralmente, o sistema de comunicação sem fio pode
15 implementar mais de uma tecnologia de comunicação, como é típico de sistemas atualizados com tecnologias mais novas, por exemplo, a evolução de GSM de UMTS e versões futuras de UMTS do mesmo. Na FIG. 1, por exemplo, uma ou mais das unidades de base 101 podem ser estações bases de tecnologia
20 de legado, por exemplo, as estações bases de protocolo 802.16(e) do IEEE, e uma outra estação base pode ser das tecnologias de geração mais nova, por exemplo, as estações bases de protocolo 802.16(m) do IEEE. Nestes casos, geralmente é desejável que as novas tecnologias sejam
25 compatíveis para trás com a tecnologia de legado. Para a evolução do 802.16(e) do IEEE, a restrição de compatibilidade para trás implica que a estrutura de quadro de legado, por exemplo, o quadro de 802.16(e) de duração de 5 ms deve ser suportada por estações bases de 802.16(m).
30 Adicionalmente, de modo a se suportarem eficientemente

aplicações sensíveis a atraso, as estações bases de 802.16(m) devem ser capazes de servir aos terminais de 802.16(m) e de legado na estrutura de quadro comum.

Com referência à estrutura de quadro, geralmente é necessário projetar quadros tendo uma duração relativamente curta, de modo a se reduzir a latência. Assim, para a entrega de latência baixa em sistemas de 802.16m com compatibilidade para trás, é necessário desenvolver uma estrutura de subquadro com base no quadro de 802.16(e) de legado. De modo a se dirigir às exigências de latência, é necessário projetar quadros com duração mais curta do que 5 ms. Contudo, para se servir eficientemente o tráfego de legado, é necessário que os sistemas de 802.16(m) tenham quadros de legado de 5 ms. Assim, duas classes amplas de quadro seriam requeridas para um sistema de 802.16(m) tendo uma latência reduzida e suporte para dispositivos de 802.16(e) de legado. A primeira classe inclui um quadro completo (tendo uma duração de 5 ms) com um intervalo de DL e um intervalo de UL similar aos quadros de legado de TDD de 802.16(e). A segunda classe de quadros inclui um subquadro. Por exemplo, um quadro de 5 ms tendo N intervalos de DL e N intervalos de UL. Este quadro também pode conter N intervalos de espaço de transição de transmissão / recepção (TTG) e intervalos de espaço de transição de recepção / transmissão (RTG). N poderia ser mantido pequeno, tipicamente $N = 2$, de modo a se limitar o tempo de processamento relacionado a TTG e RTG. De acordo com este esquema de exemplo, os quadros de TTD de 802.16(e) de legado apenas podem ser um quadro completo e os quadros de 802.16(m) são preferencialmente um subquadro de 1:2,

embora eles também pudessem ser quadros completos. Os h-quadros podem ser quadros completos ou subquadros de 1:2. A FIG. 2 ilustra um subquadro de 802.16(m) de 1:2 que é compatível para trás com um quadro de TTD de 802.16(e) de legado, onde os primeiro e terceiro blocos são blocos de enlace descendente e os segundo e quarto blocos são blocos de enlace ascendente. Em geral, o comprimento dos intervalos dos blocos pode ser diferente.

O quadro de 5 ms de 802.16(m) pode ser percebido como sendo composto pelos tipos a seguir de regiões básicas: uma região de e-DL usada para transmissão de tráfego de enlace descendente para terminais de 802.16(e); e-UL: região alocada para a transmissão de mensagens de dados e de controle por terminais de 802.16(e); m-DL: região alocada para transmissão para terminais de 802.16(m); e m-UL: região alocada para transmissão por terminais de 802.16(m). As regiões e-DL e e-UL também podem ser usadas para transmissões para / de terminais de 802.16(m). Em geral, as estruturas da região de 802.16(m) (estruturas de subcanal e piloto) podem ser diferentes daquelas das regiões de 802.16(e). Dependendo da população de terminais de legado e de geração mais nova, pode ser necessário alocar o quadro de 5 ms inteiro para serviços de 802.16(e) ou serviços de 802.16(m).

Usando-se estes tipos diferentes de regiões, vários tipos de estruturas de quadro de 5 ms podem ser criados, para adequação às exigências de serviço de tráfego. Estas são: e-quadros compostos por apenas regiões de e-DL e e-UL usadas para servirem aos terminais de TTD de 802.16(e) de legado (os terminais de 802.16(m) também podem ser servidos

nestes quadros em modo de legado); m-quadros compostos por regiões m-DL e m-UL apenas para servir apenas aos terminais de 802.16(m); h-quadros contendo regiões e-DL/e-UL e m-DL/m-UL para servir a terminais de 802.16(e) e de 5 802.16(m). A porção de 802.16(m) e a porção de 802.16(e) devem ser multiplexadas com divisão de tempo, de modo que o canal de controle de 802.16(m), o piloto e uma subcanalização possam prover flexibilidade.

Dependendo da população de tipo de dispositivo e do 10 padrão de tráfego, pode ser necessário tratar um m-quadro ou um h-quadro como um quadro virtual de legado em uma célula / setor. As regiões m-DL e m-UL nestes quadros podem ter estruturas diferentes de subcanal / piloto em relação aos sistemas de legado; aquelas regiões precisam ser 15 tratadas como "zonas mortas", as quais os terminais de legado não devem usar. O quadro completo, sendo de estrutura similar ao quadro de 802.16(e) de legado, pode ser facilmente mapeado para um quadro virtual de legado com plena utilização dos recursos de quadro. Contudo, o 20 subquadro 1:N, o qual também pode ser mapeado para um quadro virtual de 802.16(e) de legado conterá "zona(s) morta(s)", onde nenhuma transmissão (TDD) de 802.16(e) pode ser permitida, para se garantir uma sincronização de DL / UL.

25 Uma unidade de base de 802.16(m) pode prover um serviço para terminais de 802.16(e) de legado em quadros completos. Para se prover um serviço no subquadro 1:N, a unidade de base de 802.16(m) pode mapear um quadro virtual de 5 ms de legado para N subquadros adjacentes e o trem de 30 subquadros pode ser organizado como um trem de quadros

virtuais de 5 ms de legado. Há N escolhas para uma posição de separação de quadro duplex de divisão de tempo (TDD) em um quadro virtual de legado. A exigência de sincronização ampla de sistema para o sistema de TDD impõe restrições

5 adicionais nos intervalos de transmissão de enlace descendente e de enlace ascendente, criando zonas mortas durante as quais nenhuma transmissão deve ser feita para e a partir dos terminais de TDD de 802.16(e) de legado. Contudo, as transmissões para e a partir dos terminais de

10 802.16(m) são possíveis nessas zonas mortas. A FIG. 3 ilustra uma primeira configuração, na qual um terminal de TDD de 802.16(e) de legado encontra um quadro de 5 ms tendo um ciclo de carga de 75%. O quadro inclui um preâmbulo de legado 302, um mapa de DL 304 e uma zona morta 306, durante

15 a qual não há uma alocação de enlace descendente de legado durante o intervalo de enlace ascendente de 802.16(m). A FIG. 4 ilustra uma segunda configuração, onde o quadro inclui uma zona morta 406 durante a qual não há uma alocação de enlace ascendente de legado durante o intervalo

20 de enlace descendente de 802.16(m).

Uma estrutura de mensagem genérica e seus parâmetros para indicação de uma zona morta são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetro de mensagem para indicação de zona morta.

Parâmetro	Valor
location	<número de símbolo>/<tempo>
dedicated pilot tag	0 ou 1

25 Na mensagem acima, o parâmetro "location" indica uma posição no quadro no tempo (a qual pode ser denotada pelo

número de símbolo no quadro ou tempo absoluto ou desvio de tempo a partir do começo do quadro ou desvio a partir de algum outro tempo especificado); a interpretação do parâmetro "location" depende do valor do parâmetro "dedicated pilot tag". Se "dedicated pilot tag" for 1, os símbolos de piloto após "location" serão dedicados; se for 0, indicará que os símbolos de piloto após "location" não são pilotos dedicados. Assim, uma zona com pilotos dedicados pode ser descrita por duas ocorrências nesta mensagem: a primeira mensagem com dedicated pilot tag = 1 e location = "T1", seguida por uma segunda mensagem com dedicated pilot tag = 0 e location = "T2", onde $T2 \geq T1$; um terminal de legado o qual teve recursos alocados nesta zona deve usar apenas pilotos em sua rajada para estimativa de canal. Um terminal de legado o qual não teve recursos alocados nesta zona ignorará os pilotos nesta zona e também não precisará decodificar qualquer uma das transmissões de dados na zona de piloto dedicado. Isto combinado com a BS não fazendo uma alocação para qualquer um dos móveis 16e na zona indiretamente desabilita ou isola os móveis 16e desta zona. Assim, um móvel 16e efetivamente ignora o que quer que esteja na zona.

Uma mensagem de exemplo a qual pode ser usada para indicar zonas mortas é a STC_DL_ZONE_IE() da especificação 802.16e do IEEE; os parâmetros "OFDMA symbol offset" e "Dedicated pilots" nesta mensagem correspondem aos aplicativos "location" e "dedicated pilot tag" na mensagem genérica acima na Tabela 1.

Uma outra estrutura de mensagem e seus parâmetros os quais podem ser usados para a implementação de zonas mortas

são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2. Tipo de mensagem de zona morta 2.

Parâmetro	Valor
Starting symbol	<número de símbolo>/<tempo>
Starting sub-channel	<número de subportadora>/<número de subcanal>
Symbol count	<número de símbolos>/<duração no tempo>
Sub-channel count	<número de subportadoras>/<número de subcanais>

Os quatro parâmetros descrevem uma zona morta retangular de recursos de tempo - frequência. Nesta mensagem, o parâmetro "starting symbol" indica uma posição no quadro no tempo (o que pode ser denotado pelo número de símbolo no quadro ou tempo absoluto ou desvio de tempo do começo do quadro ou desvio de algum outro tempo especificado), onde a zona morta começa; "symbol count" indica a duração da zona morta, começando a partir de "starting symbol". O parâmetro "starting sub-channel" indica a localização na frequência de subportadora em que a zona morta começa, isto é em unidades de subportadora ou de subcanal; "sub-channel count" indica o comprimento da zona morta na dimensão da frequência. Um exemplo deste tipo de mensagem genérica é a PAPER_Reduction_and_Safety_Zone_Allocation_IE() da especificação 802.16e do IEEE. Nesta mensagem, os parâmetros "OFDMA_symbol_offset", "Subchannel offset", "No. OFDMA symbols" e "No. sub-channels" correspondem aos parâmetros "starting symbol", "starting sub-channel", "symbol count" e "sub-channel count" da mensagem de zona morta genética de tipo 2, respectivamente; o parâmetro

PAPR_Reduction_Safety_Zone na
PAPR_Reduction_and_Safety_Zone_Allocation_IE() deve ser
regulado pra "1", para indicar uma zona de interferência
reduzida para o terminal de legado; isto efetivamente
5 dirigirá o terminal para não realizar qualquer transmissão
de enlace ascendente naquela zona.

Atingir um equilíbrio entre suporte de legado de
eficiência e serviço de 802.16(m) de baixa latência é
desafiador com um tamanho de quadro homogêneo. Os quadros
10 completos discutidos acima provêem um suporte de legado
eficiente, enquanto se sacrifica a performance de latência
para terminais de 802.16(m), enquanto se sacrifica a
capacidade para terminais de legado na forma de zonas
mortas.

15 Em uma modalidade, uma configuração heterogênea contém
ambos quadros completos e subquadros, onde os quadros
completos e os subquadros são intercalados ao longo do
tempo. Em uma célula, os quadros completos são
primariamente usados para servirem a terminais de legado
20 presentes na célula, ao passo que os subquadros são
primariamente usados para servirem aos terminais de
802.16(m). Contudo, para serviço de pacotes com restrições
de atraso urgentes, qualquer tipo de quadro pode ser usado
para servir a qualquer tipo de terminal. Os quadros
25 completos e os subquadros são organizados em um padrão de
repetição, denominado um superquadro.

No superquadro da FIG. 5, o padrão de intercalação
consiste em dois subquadros 1:2 seguidos por um quadro
completo. Este padrão geralmente é o mesmo por todos os
30 setores / células. O primeiro superquadro contém uma

configuração de quadro virtual de TDD de 802.16(e) com ciclo de carga de 75% e o 2º superquadro contém uma configuração de quadro virtual de TDD de 802.16(e) com ciclo de carga de 25%. Geralmente, para o mesmo quadro virtual de TDD de 802.16(e), as opções de configuração podem ser diferentes para estações bases diferentes. Uma estação base pode empregar o quadro virtual de 802.16(e) para comunicação com um terminal de legado, enquanto uma outra estação base vizinha pode empregar uma estrutura de subquadro 1:2 de 16m para comunicação com uma estação base de 16m, sem qualquer interferência indesejada entre transmissões de enlace ascendente e de enlace descendente. A proporção dos tipos diferentes de quadros e seu padrão de intercalação em um superquadro geralmente são determinados pela proporção de terminais de 802.16(e) e de 802.16(m) no sistema. As configurações podem ser implementadas em uma base no sentido de sistema, para se garantir que não haja conflito entre transmissão e recepção de unidade de base em células adjacentes (por exemplo, nenhum conflito nas fronteiras de Tx / Rx de TDD dentre células adjacentes).

Assim, uma entidade de infra-estrutura de comunicação sem fio de próxima geração, por exemplo, uma unidade de base de 802.16(m) na FIG. 1, transmitiria um superquadro incluindo uma pluralidade de quadros, onde cada quadro inclui pelo menos duas regiões. As regiões geralmente são algum tipo de recurso que pode ser alocado aos terminais para comunicações de enlace ascendente ou de enlace descendente no caso de um sistema de TDD. Os superquadros geralmente são transmitidos em uma seqüência. Esta estrutura de superquadro deve ser comunicada para todas as

estações bases em um sistema de TDD para manutenção de uma sincronização de todos os setores e célula, de modo a se garantir que não haja um conflito entre transmissão e recepção de unidade de base em células adjacentes. Esta

5 estrutura pode ser comunicada em uma mensagem de controle especificando uma característica de configuração das regiões dentro de cada quadro de um superquadro. A mensagem de controle pode ser transmitida para outras estações bases pela rede de linha terrestre ou por outros meios, tais como

10 enlaces de comunicação por rádio entre as estações bases. Esta mensagem de controle também pode ser transmitida para terminais em pelo menos um quadro do subquadro. A mensagem pode especificar a característica de configuração de regiões em cada quadro do mesmo superquadro no qual a

15 mensagem ocorre, ou nos quadros de um outro superquadro, por exemplo, um superquadro subsequente. Em uma modalidade, a característica de configuração das regiões em cada quadro do superquadro é especificada em um mapa de mensagem de controle ou por outros meios. Em qualquer caso, em algumas

20 modalidades, a mensagem de controle pode conter um número de referência especificando o mapa aplicável para o superquadro, desse modo se permitindo que os terminais distingam entre versões da mensagem de controle contendo a característica de configuração.

25 Em uma modalidade, a característica de configuração das regiões é selecionada a partir do grupo que compreende: um número de regiões; tamanho de região; tipo de região (por exemplo, enlace ascendente ou enlace descendente para um sistema de TDD); e a ordenação das regiões. Múltiplas

30 características também podem ser especificadas. Em uma

modalidade, para um sistema de TDD, a mensagem de controle especifica se as regiões do quadro são regiões de enlace ascendente ou regiões de enlace descendente. Assim, as regiões são selecionadas a partir de um grupo de regiões compreendendo: uma região de enlace ascendente e uma região de enlace descendente. A mensagem de controle também pode especificar o número de regiões de enlace ascendente ou regiões de enlace descendente em cada quadro de um superquadro. Em algumas modalidades, a mensagem de controle especifica um tamanho de regiões de enlace ascendente ou de regiões de enlace descendente em cada quadro de um superquadro. Na FIG. 5, os quadros geralmente têm números diferentes de blocos de recurso (um bloco de recurso é um intervalo de transmissão de enlace descendente ou de enlace ascendente). Por exemplo, os primeiro e segundo subquadros de 5 ms têm quatro blocos de recurso, e o terceiro subquadro de 5 ms tem dois blocos.

Há várias formas para se configurarem quadros que provêem uma compatibilidade de legado e reduzem a latência, com base na estrutura proposta. Um outro fator a considerar no projeto de uma nova estrutura de quadro de protocolo é suporte para TDD e FDD. Preferencialmente, estruturas similares de quadro e subquadro podem ser aplicadas para TDD e FDD.

Em uma modalidade, um quadro é dividido em múltiplos blocos de tamanho igual, onde os blocos podem suportar um ou mais protocolos, por exemplo, 802.16(e) e/ou 802.16(m) do IEEE. Um quadro como esse permitiria que uma entidade de infra-estrutura de comunicação sem fio de 802.16(m) alocasse recursos de rádio para ambos os terminais sem fio

de 802.16(e) e de 802.16(m). Geralmente, o quadro de rádio inclui uma pluralidade de blocos, incluindo um primeiro bloco e um último bloco, onde cada bloco compreende uma pluralidade de símbolos. Em uma modalidade, cada bloco
5 compreende substancialmente o mesmo número de símbolos. O primeiro bloco inclui um primeiro preâmbulo de bloco, por exemplo, um preâmbulo de protocolo de legado como 802.16(e). Os blocos remanescentes no quadro são desprovidos do preâmbulo de primeiro protocolo.

10 Geralmente, o quadro de rádio inclui pelo menos um primeiro bloco de protocolo e/ou pelo menos um segundo bloco de protocolo, por exemplo, blocos de 802.16(e) e/ou de 802.16(m). Em algumas modalidades, o quadro inclui os primeiro e segundo blocos de painel de protocolo. Em uma
15 outra modalidade, o quadro inclui apenas segundos blocos de protocolo, por exemplo, os blocos de 802.16(m). O quadro de rádio inclui uma mensagem de controle de alocação para alocação de recursos em um bloco de protocolo. Nos quadros que incluem os primeiro e segundo blocos de protocolo, o
20 quadro de rádio inclui uma mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo para alocação de recursos no primeiro bloco de protocolo, e uma mensagem de controle de alocação de segundo protocolo para alocação de recursos no segundo bloco de protocolo. Em uma modalidade, a mensagem de
25 controle de alocação é uma mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo para a alocação de recursos em um primeiro bloco de protocolo de um quadro de rádio, por exemplo, um quadro subsequente, que é diferente do quadro de rádio dentro do qual a mensagem de controle de alocação
30 de primeiro protocolo está alocada. Em uma modalidade, a

primeira mensagem de controle de alocação está localizada no primeiro bloco. O primeiro bloco pode ser um primeiro ou um segundo bloco de protocolo, por exemplo, um bloco de 802.16(e) ou 802.16(m).

5 Os sub-blocos podem ser descritos com base em sua posição no quadro e nas características do sub-bloco. Por exemplo, um quadro de 5 ms suportando ambos os protocolos 802.16(e) e 802.16(m) pode ser caracterizado como um dos tipos de região discutidos acima. Há cinco tipos de sub-
10 blocos de 802.16(m). Cada sub-bloco tem uma característica única projetada para a obtenção das metas de compatibilidade para trás e performance de 802.16(m) eficiente. Um sub-bloco de entrada de DL de 802.16(m) contém um preâmbulo de 802.16(e) de legado no primeiro
15 símbolo. Os símbolos remanescentes do quadro podem ser alocados a 802.16(m). Este sub-bloco pode ser transmitido apenas no primeiro subquadro. Um sub-bloco compatível de entrada de DL de 802.16(m) também contém um FCH de 16e e um DL-MAP de 802.16e além do preâmbulo de 16e para
20 compatibilidade para trás com os terminais de legado. Os símbolos remanescentes são alocados a 802.16(m). O sub-bloco compatível de entrada pode ser transmitido apenas no primeiro subquadro. Um sub-bloco de sincronização de 802.16(m) contém um controle de difusão que pode ser usado
25 para sincronização de um terminal 802.16(m) e descrever aspectos mais amplos do quadro de 802.16(m). Este sub-bloco ocupa uma posição única no quadro de 5 ms como uma referência para sincronização. O segundo subquadro está em uma posição apropriada, mas não necessária, para este sub-
30 bloco de sincronização. Um sub-bloco de DL de 802.16(m) é

um sub-bloco genérico de 16m que contém dados de enlace descendente de 802.16(m) e controle de 802.16(m). Isto pode estar ocupando o 2°, 3° ou 4° subquadro. Um sub-bloco de UL de 802.16(m) é um sub-bloco genérico de 802.16(m) que contém dados de enlace descendente de 802.16(m) e controle de 802.16(m). Este bloco pode ocupar o 2°, 3° ou 4° subquadro.

Há cinco tipos de sub-blocos de 802.16(e) que podem ser alocados na estrutura de quadro de 802.16(m). Estes sub-blocos se conformam à especificação de legado de quadros de 802.16(e) e não podem ser distinguidos de quadros de legado de 802.16(e) por um móvel de legado. Um sub-bloco de entrada de DL de legado é idêntico aos quadros de legado contendo um preâmbulo de 802.16(e), FCH de 802.16(e), DL-MAP de 802.16(e). Este sub-bloco conterá dados de enlace descendente de 802.16(e) e tipicamente conteria um UL MAP. Um sub-bloco secundário de DL de legado é idêntico à numerologia de 802.16(e) e contém dados de DL de 802.16(e). O sub-bloco secundário de DL de legado apenas pode seguir um sub-bloco de entrada de DL de legado. Um sub-bloco terciário de DL de legado é idêntico à numerologia de 802.16(e) e contém dados de DL de 802.16(e). O sub-bloco terciário de DL de legado apenas pode seguir um sub-bloco secundário de DL de legado. Um sub-bloco terciário de UL de legado contém dados de enlace ascendente de legado e também pode conter um controle de enlace ascendente de legado. Um sub-bloco de fim de UL de legado contém dados de enlace ascendente de legado e também pode conter um controle de enlace ascendente de legado.

Em uma implementação, o tipo de sub-bloco alocado

depende da posição de quadro. Os sub-blocos a seguir podem ser alocados à primeira posição de subquadro: sub-bloco de entrada de 802.16(m); sub-bloco compatível de entrada de DL de 802.16(m); e sub-bloco de entrada de DL de legado. Os

5 sub-blocos a seguir podem ser alocados à segunda posição de subquadro: sub-bloco de sincronização de 802.16(m), sub-bloco de DL de 802.16(m); sub-bloco de UL de 802.16(m); e sub-bloco secundário de DL de legado. Os sub-blocos a seguir podem ser alocados à terceira posição de subquadro:

10 sub-bloco de DL de 802.16(m); sub-bloco de UL de 802.16(m); sub-bloco terciário de DL de legado; e sub-bloco terciário de UL de legado. Os sub-blocos a seguir podem ser alocados à quarta posição de subquadro: sub-bloco de DL de 802.16(m); sub-bloco de UL de 802.16(m); e sub-bloco de fim

15 de UL de legado.

Usando-se estes diferentes tipos de regiões, vários tipos de estruturas de quadro podem ser criados para adequação às exigências de serviço de tráfego também discutidas acima. Geralmente, o primeiro bloco no quadro é

20 uma região de DL com o primeiro símbolo alocado para o preâmbulo. O último símbolo ou os 2 ou 3 últimos símbolos par células com raios relativamente grande do bloco de DL, se o próximo bloco for um bloco de UL, serão alocados para TTG. Se o último bloco for um bloco de UL, então, a última

25 porção do quadro de 5 ms será alocada para RTG. Para uma divisão de DL / UL adicional, o primeiro símbolo do bloco de DL (seguindo-se a um bloco de UL) é alocado para RTG.

A FIG. 6 é um quadro de 802.16(m) de exemplo 600 que tem sub-blocos de tamanho igual. O quadro contém um

30 preâmbulo 602 e um RTG 604. Todos os quatro blocos 606,

608, 610 e 612 contêm uma região m-DL ou m-UL, e não contêm qualquer estrutura de 802.16(e) de legado. O primeiro bloco (subquadro) em um m-quadro contém uma região de RL de 802.16(m). Há várias divisões de TDD possíveis: 75%, 50%, 25% ou 100% (quadro completo de DL ou completo de UL). Ambos os formatos de quadro completo e de subquadro de 1:2 de m-quadros podem ser construídos. Uma vez que o m-quadro não suporta dados de 802.16(e), o tempo de processamento de controle deste quadro pode ser pequeno, dependendo do projeto de canal de controle de 802.16(m). Tanto quanto 3 bits podem ser requeridos para sinalização da construção de um quadro de 802.16(m). O quadro é um quadro de 5 ms com 12 símbolos por quadro. Em outras modalidades, contudo, o quadro pode ter uma duração mais longa ou mais curta, e cada bloco pode conter algum outro número de símbolos.

A FIG. 7 é um quadro híbrido 700, também referido como um quadro HEM-I, tendo sub-blocos de tamanho igual projetados para servirem ao tráfego de dados de 802.16(e) e de 802.16(m) no mesmo intervalo de 5 ms. O quadro contém um preâmbulo 702 e um RTG 704. O primeiro bloco é uma região de DL de 802.16(e) começando com um preâmbulo de símbolo 1 seguido por MAPs de 802.16(e) 806 e uma região de recurso de tráfego de DL de 802.16(e) 708. Os 3 outros blocos são uma combinação de regiões de 802.16(e) e 802.16(m) (DL ou UL). Para os terminais de 802.16(e), os subquadros de 802.16(m) estão em uma zona separada com pilotos dedicados. Há várias restrições nesta estrutura: o segundo bloco não pode ser um e-UL, porque ele não satisfará às divisões de TTD admitidas em sistemas de 802.16(e) de legado; para a construção de um subquadro de 1:2, o segundo bloco deve ser

- m-UL. Isto requer que o MAP de 802.16(m) esteja localizado no primeiro bloco ou no intervalo de quadro de 5 ms prévio. O quadro 700 inclui um tempo de processamento de MAP de 16e de tamanho completo para suporte de tráfego de espelho 18. Contudo, uma vez que parte do quadro está alocada para tráfego de 802.16(m), o número de usuários de 802.16(e) neste quadro é menor do que um quadro de 802.16(e) de legado. O tempo de processamento de canal de controle de quadro 700 é médio. Tanto quanto 5 bits podem ser requeridos para a sinalização da construção de um quadro de 802.16(m).

A FIG. 8 é um quadro 800, também referido como HEM-II, tendo sub-blocos de tamanho igual que suportam apenas tráfego de dados de 802.16(m). O quadro contém um preâmbulo 802 e um RTG 804. O símbolo é seguido por um MAP básico de 802.16(e) 806. O MAP básico de 802.16(e) garante uma compatibilidade para trás e inclui apenas os IEs de MAP essenciais, tal como os elementos obrigatórios contidos em um mapa comprimido de 802.16e de IEEE. Um mapa comprimido de 802.16e de IEEE contém os elementos essenciais a seguir: indicador de mapa comprimido; UL-MAP em apenso, bit reservado, comprimento de mensagem de Map, campo de sincronização de PHY, contagem de DCD, ID de Operador, ID de Setor, N° de símbolos de OFDM e contagem de IE de DL.

Tabela 305 - Formato de mensagem DL-MAP comprimido

Sintaxe	Tamanho	Notas
Compressed_DL-MAP() {		
Compressed map indicator	23 bits	Ajustar binário 110 para indicar um formato de mapa comprimido
UL-MAP appended	1 bit	
Reserved	1 bit	Deve ser ajustado para zero
Map message length	11 bits	
PHY Synchronization Field	32 bits	
DCD Count	8 bits	

Operator ID	8 bits	
Sector ID	8 bits	
No. OFDMA symbols	8 bits	Número de símbolos OFDMA no subquadro DL incluindo todas as AAS/zonas de permutações e incluindo o préâmbulo.
DL IE count	8 bits	
for ($i = 1$; $i \leq \text{DL IE count}$; $i++$) {		
DL-MAP_IE()	<i>variable</i>	
}		
if !(byte boundary) {		
Padding Nibble	4 bits	Encher para alcançar os limites do byte
}		
}		

5 O tamanho do MAP básico de 802.16(e) está entre aproximadamente 2 e aproximadamente 4 símbolos de OFDM. O restante do primeiro bloco contém uma região de DL de 802.16(m) 808. O último bloco contém uma região de UL de 802.16(m) e os 2 outros blocos contém regiões de DL de 802.16(m) ou de UL de 802.16(m). Ambos o quadro completo e o subquadro de 1:2 podem ser construídos usando-se esta configuração. O tempo de processamento de controle para o quadro 800 é pequeno, uma vez que ele não suporta um tráfego de dados de 802.16(e). Tanto quanto 2 bits podem ser requeridos para sinalização da construção do quadro 800. Embora o quadro 700 da FIG. 7 e o quadro 800 da FIG. 8 possam ser combinados em um tipo de quadro, há uma economia de sinalização de controle pela separação deles.

A FIG. 9 ilustra a estrutura geral de um superquadro 900 compreendendo múltiplos quadros de 5 ms tendo sub-blocos de duração fixos, onde os quadros suportam terminais de 802.16(e) ou de 802.16(m) ou uma combinação dos mesmos. Em uma modalidade, uma estrutura de quadro de 802.16(m) é baseada em um superquadro de 20 ms. Para redução do tempo de processamento de controle e simplificação da sinalização

e da detecção para móveis de 802.16(m) (evitar detecção cega), o primeiro quadro 902 do superquadro é do tipo ilustrado na FIG. 8, ou um m-quadro ilustrado na FIG. 6. O canal de difusão de 802.16(m) (m-BCH) 904 está localizado

5 no fim do primeiro bloco do primeiro quadro e pode ser usado para a determinação da fase de 20 ms, quando o terminal for inicializado. A estrutura de quadro de 802.16(m) deve ser transparente para os terminais de 802.16(e) de legado. Assim, os terminais de 802.16(e) não

10 precisam detectar qualquer novo sinal de controle. Em um quadro híbrido, a região de 802.16(m) é alocada a uma zona separada com pilotos dedicados. O sinal de controle na sinalização de terminais de 802.16(m) no superquadro e na estrutura de quadro e de subquadro é com base em uma

15 estrutura hierárquica. Este sinal é parte de m-BCH, e transmitido a cada 20 ms. O BCH codificado pode ser mapeado em um número x (por exemplo, $x = 2$) de superquadros em um intervalo de 40 ms (caso $x=2$). O tamanho do sinal deve ser reduzido e tornado confiável, uma vez que seja difundido.

20 Um sinal de controle de estrutura de superquadro de exemplo é ilustrado na Tabela 1.

Campo	Tamanho de sinal
Frame-0	
Frame:	1 bit
m-frame: 0	
HEM-II: 1	
Sub-frame	Máximo de 3 bits
If m-frame	
take m-frame sub-frame	
(3 bits, Erro! Fonte de referência não	

```

encontrada.)
    else
        take HEM-II sub-frame
(2 bits, Erro! Fonte de referência não
encontrada.)
For i=1:3
{
    Frame:                                2 bits
        m-frame: 00
        HEM-II: 01
        HEM-I: 10
        e-frame: 11
    Sub-frame                                Máximo de 5 bits
        If m-frame
            take m-frame sub-frame
(3 bits, Erro! Fonte de referência não
encontrada.)
        else if HEM-II subframe
            take HEM-II sub-frame
(2 bits, Erro! Fonte de referência não
encontrada.)
        else if HEM-I subframe
            take HEM-I sub-frame
(5 bits, Erro! Fonte de referência não
encontrada.)
        else
            take e-frame (0 bits)
}
TTG size (for different cell radius)    2 bits
Total                                    1+3+3*(2+5)+2=27

```

bits

Tabela 3: Sinal de controle de estrutura de superquadro.

A Tabela 2 ilustra um sinal de controle de estrutura de subquadro de m-quadro.

Campo	Tamanho de Sinal
1° subquadro: DL-16m	
2° subquadro	1 bit
DL-16m: 0	
UL-16m: 1	
3° subquadro	1 bit
DL-16m: 0	
UL-16m: 1	
4° subquadro	1 bit
DL-16m: 0	
UL-16m: 1	
Total	3 bits

Tabela 4: sinal de controle de estrutura de subquadro de m-quadro.

5

A Tabela 5 ilustra um sinal de controle de estrutura de subquadro de HEM-II.

Campo	Tamanho de Sinal
1° subquadro: DL-16m	
2° subquadro	1 bit
DL-16m: 0	
UL-16m: 1	
3° subquadro	1 bit
DL-16m: 0	
UL-16m: 1	
4° subquadro: UL-16m	
Total	2 bits

Tabela 6: sinal de controle de estrutura de subquadro de
HEM-II.

A Tabela 7 ilustra um sinal de controle de estrutura de subquadro de HEM-I.

Campo	Tamanho de Sinal
1° subquadro: DL-16e	
2° subquadro DL-16m: 00 UL-16m: 01 DL-16e: 10 UL-16e: 11	2 bit
3° subquadro DL-16m: 00 UL-16m: 01 DL-16e: 10 UL-16e: 11	2 bit
4° subquadro UL-16m: 0 UL-16e: 1	1 bit
Total	5 bits

5 Tabela 8: sinal de controle de estrutura de subquadro de
HEM-I.

Na FIG. 9, a estrutura de quadro de exemplo acima é descrita para um sistema de 16m de TDD. Contudo, em uma modalidade alternativa, uma estrutura de quadro / subquadro
10 similar pode ser aplicada para 802.16(m) de FDD. Também, mesmo havendo apenas quatro subquadros em um quadro de 5 ms, há 16 subquadros em um superquadro. Uma vez que o sinal de controle nas Tabelas 1 a 4 pode alocar DL/UL e e/m para todo subquadro, a granularidade de divisão entre DL/UL e

e/m é de 1/16, ou 6,25%.

A FIG. 10 ilustra uma estrutura de quadro híbrido de exemplo que suporta 802.16(e) e 802.16(m). Conforme discutido, o quadro de 5 ms começa com um preâmbulo de 5 802.16(e). Os terminais de 802.16(e) determinam as alocações de 802.16(e) e de 802.16(m) a partir do MAP de 802.16(e) no qual a região de 802.16(m) é alocada como uma zona separada. A região de 802.16(m) é composta por um ou mais m subquadros, os quais são de tamanho fixo e estão 10 localizados entre as regiões de DL de 802.16(e) e de UL de 802.16(e). Este esquema é similar ao HEM-I, exceto pelo fato de os tamanhos de subquadro serem diferentes, DL / UL ser dividido e e/m ser fixo. A FIG. 10 ilustra uma estrutura de exemplo. A duração do m subquadro pode ser 15 escolhida a partir de fatores de 48 símbolos; neste caso, 16 símbolos. O número e o tamanho de m subquadros em uma estrutura de h-quadro podem ser mudados, com base na carga, no atraso ou em outras exigências. Neste caso, 2 m subquadros estão no quadro híbrido (h). A localização dos m 20 subquadros dentro do h-quadro pode ser em qualquer lugar, desde que o TTG seja coberto pela região de m-quadro. Uma sincronização de DL/UL completa e uma utilização de quadro máxima podem ser obtidas pelo projeto cuidadoso do m subquadro em relação à divisão de TDD de legado. Um quadro 25 completo pode ser construído pelo uso de um m subquadro no quadro de 5 ms e um subquadro de 1:2 pode ser construído usando-se 2 m subquadros. A estrutura de m subquadro de tamanho fixo ajuda aos terminais de 802.16(m) a determinarem a alocação de 802.16(m) usando detecção cega, 30 embora uma sinalização de controle explícita possa ser

usada.

No exemplo acima, a alocação de recursos de quadro para tráfego de legado e de 802.16(m) e a alocação de intervalos de DL e UL são em termos de blocos de 12
5 símbolos. Este esquema requer um tempo de processamento de controle pequeno, embora permita apenas um conjunto limitado de partições de legado e de 802.16(m) e um conjunto limitado de divisões de TDD. Nesta seção, um esquema alternativo é descrito, o qual permite uma alocação
10 flexível de tamanhos de partição de legado e de 16m, bem como permite uma faixa mais ampla de divisões de TDD, permitindo mais flexibilidade na adaptação às relações de tráfego de DL / UL. Neste esquema, há uma estrutura de superquadro compreendendo um ou mais dentre: um quadro de
15 802.16(e) de legado, um quadro de 802.16(m) e/ou um quadro híbrido. Em algumas modalidades, o comprimento do superquadro pode ser qualquer múltiplo de 5 ms, assim um quadro híbrido de 5 ms sendo um caso especial incluído da estrutura de superquadro. Em outras modalidades, o
20 comprimento de superquadro poderia ser diferente de 5 ms. Os quadros de 802.16(e) são os mesmos que os quadros de legado. Os quadros de 802.16(m) não são requeridos para suporte de serviços de 802.16(e), e eles não têm qualquer componente de legado. Eles podem ter uma estrutura de
25 quadro completo ou uma estrutura de subquadro de 1:N consistindo em N m subquadros. O m subquadro pode ser configurado para ter uma faixa possivelmente ampla de divisão de TDD. Nos quadros híbridos que suportam ambos os terminais de 802.16(e) e de 802.16(m) no mesmo período de 5
30 ms, o intervalo de 5 ms é dividido em regiões de 802.16(e)

e de 802.16(m). Dois tipos diferentes de particionamento são descritos.

A FIG. 11 ilustra uma estrutura de quadro com flexibilidade nos tamanhos de partições de região de recurso, por exemplo, partições de 802.16(e) e de 802.16(m), adequadas para alocação de recursos de rádio a terminais de comunicação sem fio em conformidade com os primeiro e segundo protocolos. Um quadro de 5 ms pode ter regiões de e-DL, e-UL, m-DL e m-UL. Contudo, não há restrição no tamanho de quadro (número de símbolos), exceto pelo fato de os tamanhos das regiões de 802.16(e) estarem sujeitos às restrições impostas pela granularidade dos tipos de subcanal usados naquelas regiões. O quadro de rádio de enlace descendente geralmente compreende uma região de recurso de primeiro protocolo e uma região de recurso de segundo protocolo. O quadro de rádio também inclui uma mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo para a alocação de recursos na região de recurso de primeiro protocolo, e uma mensagem de controle de alocação de segundo protocolo para a alocação de recursos na região de recurso de segundo protocolo. Em algumas modalidades, a mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo pode alocar recursos na região de recurso de primeiro protocolo para terminal(is) sem fio em conformidade com o primeiro protocolo, e a mensagem de controle de alocação de segundo protocolo pode alocar recursos na região de recurso de segundo protocolo para terminal(is) sem fio em conformidade com o segundo protocolo.

Uma entidade de infra-estrutura de comunicação sem

fio, por exemplo, uma estação base de 802.16(m) geralmente transmite uma seqüência de quadros de rádio, por exemplo, para alocação de recursos de rádio a terminais sem fio em conformidade com um primeiro protocolo e terminais sem fio em conformidade com um segundo protocolo. Em uma modalidade, pelo menos cinquenta por cento (50%) dos quadros de rádio na seqüência incluem um preâmbulo de primeiro protocolo, por exemplo, um preâmbulo de 802.16(e), de modo a facilitar a capacidade de quaisquer unidades móveis de 802.16(e) de manterem uma sincronização com o sistema. Nesta modalidade, um quadro de rádio que inclui um preâmbulo de primeiro protocolo pode ou não conter também uma mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo.

A mensagem de controle de alocação de segundo protocolo, por exemplo, 802.16(m), uma mensagem de controle de alocação pode estar localizada em uma localização predeterminada no quadro de rádio. Pela localização da mensagem de alocação de segundo protocolo em uma localização conhecida ou predeterminada, a complexidade de uma estação móvel de 802.16(m) pode ser reduzida, uma vez que ele pode ser capaz de evitar tentar detectar de forma cega área de localização da mensagem. Uma detecção cega tipicamente envolve tentar decodificar uma mensagem por múltiplos conjuntos de recurso até uma checagem de redundância cíclica (CRC) apropriada ser obtida. A região de recurso de primeiro protocolo geralmente inclui subportadoras de piloto. Em uma modalidade, o quadro de rádio inclui uma mensagem indicando que os terminais de primeiro protocolo não devem usar subportadoras de piloto na região de recurso de segundo protocolo (por exemplo, por

um envio de mensagem indicando uma zona de piloto dedicada com uma ausência de alocações dos terminais de primeiro protocolo na zona de piloto dedicada, ou por uma mensagem indicando uma zona de segurança, ou outros meios). As subportadoras na segunda região podem não existir ou podem estar em uma localização diferente dos pilotos na primeira região. Em uma outra modalidade, a mensagem identifica um intervalo de piloto dedicado que inclui a região de recurso de segundo protocolo. O quadro de rádio também pode incluir uma mensagem identificando uma fronteira da região de recurso de primeiro protocolo (por exemplo, por um envio de mensagem indicando uma zona de piloto dedicada com uma ausência de alocações dos terminais de primeiro protocolo na zona de piloto dedicada, ou por uma mensagem indicando uma zona de segurança, ou outros meios).

Na FIG. 11, o primeiro símbolo do quadro contém um MAP de 802.16(m) ou um subconjunto de MAP de 802.16(m) ou um ponteiro de MAP de 802.16(m) que identifica a região de 802.16(m) independentemente do MAP de 802.16(e). Isto é seguido por um preâmbulo de 802.16(e) de um símbolo e um MAP de 802.16(e). O MAP de 802.16(e) usa zonas de segurança ou zonas de piloto dedicadas para indicar as regiões de 16m. É possível definir uma nova estrutura de piloto / sub-bloco / controle nas zonas de 802.16(m), o que é mais eficiente do que a estrutura de 802.16(e). No exemplo, as regiões de DL e de UL de 802.16(e) são mostradas usando zonas de PUSC. Contudo, outras permutações de 802.16(e) também podem ser usadas, alternativamente. Também, nas zonas de enlace descendente e de enlace ascendente de 802.16(m) (regiões de segundo protocolo no enlace

descendente e no enlace ascendente), as permutações, os padrões de piloto e a densidade de piloto, e outros parâmetros, tal como espaçamento de subportadora ou comprimento de prefixo cíclico ou duração de símbolo, podem
5 ser os mesmos ou diferentes daqueles definidos em 802.16(e). Em outras modalidades, o primeiro símbolo do quadro contém o preâmbulo de 802.16(e) e o MAP de 802.16(m) ou uma sinalização de canal de controle / controle mencionada acima está em uma posição diferente ou posições
10 no quadro. Por exemplo: na porção do quadro rotulada como 16m DL (por exemplo, zona de piloto dedicada ou zona de segurança / redução de PAPR da perspectiva de 802.16(e)). Geralmente, o MAP de 802.16(m) não precisa ser multiplexado no tempo, mas pode ser multiplexado usando-se qualquer uma
15 ou qualquer combinação de multiplexação de divisão de tempo (TDM), multiplexação de divisão de frequência (FDM) ou multiplexação de divisão de código (CDM). Também, o MAP de 802.16(m) e sua informação podem ser difundidos (por exemplo, pretendidos para serem decodificáveis por
20 aproximadamente todos os móveis de 802.16(m) presentemente na área de cobertura de célula), dedicados (por exemplo, pretendidos para serem decodificáveis apenas por um módulo em particular ou grupo de móveis), ou alguma combinação de difundidos e dedicados (por exemplo, parte da informação de
25 controle / sinalização é difundida e um controle específico de móvel / sinalização é dedicado).

Também na FIG. 11 (dentre outras), um indicador de supressão de segurança de 16m é mostrado na estrutura de MAP de 802.16(e) / canal de controle. Isto é um aspecto
30 opcional que pode ser incluído de modo a se permitir que um

móvel de 802.16(m) identifique que uma zona de segurança de 802.16(e) em particular ou zona de piloto dedicada está sendo usada como uma zona de 802.16(m) por móveis de 802.16(m). Isto pode ser utilizado em pelo menos dois

5 aspectos. Em primeiro lugar, se um móvel de 802.16(m) puder decodificar o MAP de 802.16(e) / estrutura de canal de controle, então, ele saberá onde a(s) zona(s) de 802.16(m) está (estão) localizada(s) no quadro. Então, se o MAP de 802.16(m) estiver em uma posição conhecida em uma zona de

10 802.16(m), o móvel de 802.16(m) saberá onde o MAP está localizado para simplificar a detecção do MAP. Em outras palavras, neste cenário, um ponteiro para a posição do MAP de 802.16(m) é provido para o móvel de 802.16(m). Em

15 seguindo lugar, quando o móvel de 802.16(m) sabe que uma zona de segurança em particular ou zona de piloto dedicada é para ser usada como uma zona de 802.16(m), o MAP de 802.16(e) poderá ser usado para a alocação de recursos para um móvel de 802.16(m) na zona de 802.16(m). Este uso do MAP de 802.16(e) para a alocação de recursos em uma zona de

20 802.16(m) pode ser feito sozinho (por exemplo, quando nenhum MAP de 802.16(m) em separado está presente no quadro) ou além das alocações de recurso que podem ser feitas por um MAP de 802.16(m) em separado. O indicador de supressão de segurança de 16m pode ser incluído no MAP de

25 802.16(e) de uma forma que seja compatível com o protocolo 802.16(e). Por exemplo, um indicador de código de uso de intervalo de enlace descendente (DIUC) disponível ou reservado predeterminado ou DIUC estendido a partir do protocolo 802.16(e) (por exemplo, que não tenha sido ainda

30 atribuído a uma função de 802.16(e) em particular) pode ser

usado como ou servir como o indicador de supressão de segurança de 16m. Esses indicadores podem ser usados no MAP de enlace descendente, ou no MAP de enlace ascendente (no MAP de enlace ascendente, o equivalente de DIUC é um código de uso de intervalo de enlace ascendente ou UIUC), ou ambos (note que os termos DIUC / UIUC serão usados genericamente na descrição da presente invenção, e estes termos também podem englobar DIUC / UIUC estendido, DIUC / UIUC estendido 2 e IEs dependentes de DIUC / UIUC estendido). No caso de utilização de um DIUC disponível, a operação de móveis de 802.16(e) não deve ser prejudicada, porque um móvel de 802.16(e) geralmente sabe ignorar quaisquer DIUCs ou UIUCs que não seja capaz de interpretar. Outros métodos compatíveis com 802.16(e) também são possíveis, tal como a utilização de outros códigos reservados ou campos em outros elementos de informação ou IEs, mas deve-se ter cuidado para garantir que a operação de moveis de 802.16(e) não seja prejudicada. Geralmente, a zona de segurança / supressão de piloto dedicado descrito na região de MAP de legado (16e) pode ser especificada de forma implícita ou explícita. Um exemplo de implícito é definir um novo IE de MAP apenas de 16m (por exemplo, com base em um DIUC / UIUC reservado) que provê um ponteiro para a(s) região(ões) de 16m do quadro, e o ponteiro seria regulado para coincidir, por exemplo, com o começo da zona de segurança de 802.16(e) ou zona de piloto dedicada. Um outro exemplo é que um IE poderia atribuir um móvel de 16m a um tíquete na zona de segurança / piloto dedicado (usando o IE de MAP de 16e existente ou um IE de MAP de 16m recém definido). Um exemplo de uma supressão explícita é um novo IE (por

exemplo, com base em um DIUC / UIUC reservado) que instrui os móveis de 16m a ignorarem o IE de zona de segurança / piloto dedicado. Também, note que em algumas modalidades a zona de segurança / supressão de piloto dedicado descrita na região de MAP de legado pode ser indicada, ao invés disso, em uma sinalização de camada mais alta, tal como um descritor de canal de enlace descendente (DCD) que é transmitido ocasionalmente, ao invés de a todo quadro, ao invés de no MAP. Isto reduzirá o tempo de processamento de MAP, especialmente se o tamanho / posicionamento das zonas de 16m for mudado apenas lentamente.

Na FIG. 12, um primeiro subquadro de 802.16(m) (também referido como região ou região de recurso ou zona) está completamente contido na região de 802.16(m) criada pela zona de segurança ou zona de piloto dedicado, antes da fronteira de TDD de legado. Os intervalos de DL e de UL são adjacentes. O intervalo de DL do segundo m subquadro também está localizado antes da fronteira de TDD de legado. Contudo, seu intervalo de UL é separado dele por regiões de UL de 802.16(e). A adjacência do intervalo de UL do primeiro m subquadro até o intervalo de DL do segundo m subquadro beneficiará a performance de adaptação de enlace, tal como em AMC ou formação de feixe de MIMO. Contudo, esta adjacência pode ser prejudicial para retransmissões rápidas, devido a uma falta de tempo de processamento suficiente, o que pode ter que esperar até o intervalo de DL no próximo quadro.

Na FIG. 13, dois subquadros de 802.16(m) estão localizados nas duas regiões de 802.16(m) criadas por suas zonas de segurança ou zonas de piloto dedicado. Para ambos

os subquadros, o intervalo de UL é adjacente ao intervalo de DL. Um inconveniente deste esquema é quanto aos recursos não usados o TTG de legado, o que não é requerido para a estrutura de quadro de 802.16(m) ou para o quadro virtual de legado de 802.16(e).

Na FIG. 14, uma estrutura de subquadro é mostrada, na qual as regiões de 802.16(m) começam em localizações conhecidas. Assim, o ponteiro de MAP de 802.16(m) / subconjunto de MAP / MAP no primeiro símbolo (ou
10 alternativamente embutido ou incluído no MAP de 802.16(e) de uma maneira compatível com 802.16(e), tal como com base na utilização de DIUC reservado) não é requerido como nas outras modalidades, por exemplo, na estrutura da FIG. 10. Na FIG. 14, a região de UL de 802.16(m) aparece antes da
15 região de DL de 802.16(m) para ambos os subquadros de 802.16(m). Assim, a relevância de MAP de UL preferencialmente é para o próximo subquadro de 802.16(m). Para o primeiro subquadro de 802.16(m), a região de UL está localizada após a região de e-DL, separada pelo intervalo
20 de TTG. Assim, a localização de começo da região de 802.16(m) pode ser detectada de forma cega com base na localização de intervalo de TTG conhecida. A localização de começo do segundo m subquadro pode ser descrita no primeiro m subquadro. A separação ampla do intervalo m-UL a partir
25 do intervalo m-DL do m subquadro prévio pode permitir um retorno de HARQ mais rápido resultante em retransmissões mais rápidas e latência de pacote mais baixa.

A FIG. 15 é uma estrutura de quadro de 802.16(m) alternativa, onde a estrutura do quadro híbrido de 5 ms é
30 difundida usando-se o primeiro DL-MAP-IE() do DL-MAP de

802.16(e) após o FCH, isto é, 4 intervalos. Estes IEs() são descartados pelos terminais de 802.16(e). Múltiplos desses IEs() podem ser usados para a obtenção de fatores de repetição mais altos e, desse modo, obter uma alta
5 confiabilidade / cobertura. Com esta estrutura, uma detecção eficiente de controle de 802.16(m) pode ser possível, independentemente do MAP de 802.16(e) e uma microinatividade eficiente pode ser implementada em terminais de 802.16(m). A vantagem principal desta
10 estrutura é que um símbolo inteiro não precisa ser alocado ao ponteiro de MAP de 802.16(m) / subconjunto de MAP / MAP. A ordem de DL / UL usual no m subquadro pode ser mantida. Nas estruturas de quadro acima, as regiões de DL e de UL de 802.16(e) podem ser reduzidas para zero, desse modo
15 alocando o quadro inteiro para o tráfego de 802.16(m). Um quadro de 802.16(m), o qual não é compatível para trás, também pode ser construído pela eliminação das regiões de DL e de UL de 802.16(e), bem como dos MAPs de 802.16(e). Um outro método para inclusão da informação de estrutura de
20 quadro de 802.16(m) no MAP de 802.16(e) é utilizar um predeterminado do DIUC / UIUC reservado de 802.16(e) para indicar que a informação em um IE em particular é uma informação descritiva de quadro. Como um exemplo, na estrutura de DL-MAP-IE(), o IE() dependente de DIUC
25 estendido 2 (o que corresponde ao valor de DIUC 14) pode ser usado; nesta estrutura de IE() dependente de DIUC estendido 2, um valor reservado de DIUC estendido 2 na faixa de 0x0B-0x0D ou 0x0F pode ser usado para a descrição da estrutura de quadro de 802.16m; o parâmetro de
30 comprimento neste IE será regulado para o tamanho da

estrutura de quadro em bytes. Alternativamente, o HARQ-DL-MAP-IE() pode ser usado (usando-se o IE() dependente de DIUC estendido 2 com um valor de DIUC estendido 2 de 0x07); esta estrutura de HARQ-DL-MAP-IE() com o parâmetro

5 "Mode" regulado para um valor na faixa de 0b0111-0b1111 (os quais são reservados e não usados para as estruturas de 802.16(e)). Uma outra estrutura que também pode ser usada é DL-MAP-IE() com DIUC = 15, o que identifica uma estrutura de IE() dependente de DIUC estendido; usando um valor

10 reservado para o parâmetro de DIUC estendido na faixa de 0x09-0x0A ou 0x0C-0x0E, uma descrição de estrutura de quadro de 802.16(m) pode ser construída.

A FIG. 16 ilustra uma estrutura de quadro com flexibilidade nos tamanhos de partições de região de

15 recurso, por exemplo, partições de 802.16(e) e 802.16(m), adequadas para alocação de recursos de rádio para terminais de comunicação sem fio em conformidade com os primeiro e segundo protocolos (por exemplo, 802.16(e) e 802.16(m)). Em uma modalidade, pelo menos cinquenta por cento (50%) dos

20 quadros de rádio na sequência incluem um preâmbulo de primeiro protocolo, por exemplo, um protocolo 802.16(e). A sequência inclui uma região de recurso de primeiro protocolo e uma região de recurso de segundo protocolo, onde uma mensagem de controle de alocação de primeiro

25 protocolo aloca recursos na região de recurso de primeiro protocolo e uma mensagem de controle de alocação de segundo protocolo aloca recursos na região de recurso de segundo protocolo.

Na FIG. 17, as mensagens de controle em um quadro

30 comum n descrevem a alocação no quadro $n+1$ para os primeiro

e segundo protocolos, por exemplo, os protocolos 802.16(e) e 802.16(m). A FIG. 17 também ilustra as primeira e segunda regiões de recurso no quadro comum $n+1$ sendo descrita pelas mensagens de controle em um quadro precedente n . Em uma
5 implementação, as mensagens de controle de alocação de primeiro e segundo protocolo ocorrem em um quadro comum, onde a mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo aloca recursos em uma região de recurso de primeiro protocolo em um quadro subsequente ao quadro comum
10 e a mensagem de controle de alocação de segundo protocolo aloca recursos em uma região de recurso de segundo protocolo em um quadro subsequente ao quadro comum. Em uma outra modalidade, as regiões de recurso de primeiro e segundo protocolo ocorrem em um quadro comum, onde a
15 mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo ocorre em um quadro precedente ao quadro comum, e a mensagem de controle de alocação de segundo protocolo ocorre em um quadro precedente ao quadro comum.

A FIG. 18 ilustra mensagens de controle para os
20 primeiro e segundo protocolos no quadro comum n . Parte da mensagem de controle de primeiro protocolo aloca recursos na região de primeiro protocolo de quadro $n+1$ e a mensagem de controle de segundo protocolo aloca recursos na região de segundo protocolo do mesmo quadro n .

25 Em algumas modalidades da invenção, a mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo (por exemplo, MAP de 802.16(e)) pode alocar recursos na região de recurso de primeiro protocolo (por exemplo, região ou zona de 802.16(e)) para um terminal sem fio em conformidade com o
30 primeiro protocolo e o segundo protocolo (por exemplo, um

terminal de 802.16(m)). Neste caso, os recursos atribuídos / alocados de terminal de 802.16(m) na região de 802.16(e) podem ser requeridos para recepção e/ou transmissão, usando-se o protocolo 802.16(e). A atribuição / alocação de recursos a um móvel de 802.16(m) em uma região de 802.16(e) desta maneira pode ser vantajosa para fins de equilíbrio de carga - por exemplo, pode haver vezes em que a região de 802.16(m) pode se tornar plenamente alocada / utilizada, enquanto a região de 802.16(e) não é plenamente utilizada. Isto pode ocorrer dinamicamente com base nos padrões de tráfego e nas políticas de programação. Em um caso como esse, alguns dos terminais de 802.16(m) podem ter recursos atribuídos na região de 802.16(e), de modo a acomodarem uma quantidade total mais alta de tráfego para os terminais de 802.16(m).

Embora a presente exposição e os melhores modos da mesma tenham sido descritos de uma maneira que estabelece a posse e permitindo àqueles versados na técnica fazer e usar a mesma, será entendido e apreciado que há equivalentes para as modalidades de exemplo mostradas aqui e que modificações e variações podem ser feitas aqui, sem que se desvie do escopo e do espírito das invenções, os quais devem ser limitados não pelas modalidades de exemplo, mas pelas reivindicações em apenso.

REIVINDICAÇÕES

1. Método executado por uma entidade de infraestrutura de comunicação sem fio de segundo protocolo (101, 102), o método compreendendo:

a alocação de recursos de rádio, em um quadro de rádio, a um terminal sem fio (103, 110) em conformidade com um primeiro protocolo e a um terminal sem fio em conformidade com um segundo protocolo,

o método caracterizado por:

o quadro de rádio incluindo uma região de recurso de primeiro protocolo e uma região de recurso de segundo protocolo,

o quadro de rádio incluindo uma mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo e uma mensagem de controle de alocação de segundo protocolo,

a mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo alocando recursos na região de recurso de primeiro protocolo ao terminal sem fio em conformidade com o primeiro protocolo, e a mensagem de controle de alocação de segundo protocolo alocando recursos na região de recurso de segundo protocolo ao terminal sem fio em conformidade com o segundo protocolo.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do quadro de rádio constituir uma sequência de quadros de rádio, onde pelo menos cinquenta por cento dos quadros de rádio na sequência incluem um preâmbulo de primeiro protocolo.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da mensagem de controle de alocação de segundo protocolo estar localizada em uma localização

predeterminada no quadro de rádio.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de pelo menos a região de recurso de primeiro protocolo incluir subportadoras de piloto, o quadro de rádio incluindo uma mensagem indicando que os terminais sem fio (103, 110) em conformidade com o primeiro protocolo não deve usar subportadoras de piloto na região de recurso de segundo protocolo.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato da mensagem identificar um intervalo de piloto dedicado, o intervalo de piloto dedicado incluindo a região de recurso de segundo protocolo.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato do quadro de rádio incluir uma mensagem que identifica uma fronteira da região de recurso de primeiro protocolo.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do quadro de rádio incluir um ponteiro que aponta para a localização da segunda mensagem de controle de alocação no quadro de rádio.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do primeiro protocolo ser o 802.16(e) do IEEE e o segundo protocolo ser o 802.16(m) do IEEE.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo alocar recursos na região de recurso de segundo protocolo para um terminal sem fio (103, 110) em conformidade com o segundo protocolo.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo ainda alocar recursos na região de recurso de primeiro protocolo para um terminal sem fio (103, 110) em conformidade com ambos o primeiro protocolo e com o segundo protocolo.

11. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que compreende ainda transmitir o quadro de rádio para o terminal sem fio (103, 110) em conformidade com o primeiro protocolo e para o terminal sem fio (103, 110) em conformidade com o segundo protocolo.

12. Método em uma entidade de infra-estrutura de comunicação sem fio (101, 102), o método caracterizado por compreender:

a alocação de recursos de rádio, em um quadro de rádio, a um terminal sem fio (103, 110) em conformidade com um primeiro protocolo e a um terminal sem fio (103, 110) em conformidade com um segundo protocolo, o primeiro protocolo diferente do segundo protocolo,

o quadro de rádio incluindo uma pluralidade de blocos incluindo um primeiro bloco e um último bloco,

cada bloco compreendendo uma pluralidade de símbolos,

o primeiro bloco incluindo um preâmbulo de primeiro protocolo, os blocos remanescentes sendo desprovidos de um preâmbulo de primeiro protocolo,

cada um da pluralidade de blocos é um bloco de primeiro protocolo ou um bloco de segundo protocolo,

o quadro de rádio incluindo pelo menos um bloco de primeiro protocolo e pelo menos um bloco de segundo

protocolo, o quadro de rádio incluindo uma mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo para alocação de recursos no bloco de primeiro protocolo e o quadro de rádio incluindo uma mensagem de controle de alocação de segundo protocolo para alocação de recursos no bloco de segundo protocolo; e

transmitir o quadro de rádio ao terminal sem fio (103, 110) em conformidade com o primeiro protocolo e ao terminal sem fio (103, 110) em conformidade com o segundo protocolo.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de:

a mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo ser localizada no primeiro bloco.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato do primeiro bloco ser um bloco de primeiro protocolo.

15. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato do primeiro bloco ser um bloco de segundo protocolo.

16. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de todos os blocos serem blocos de segundo protocolo.

17. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato da mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo alocar recursos em um bloco de primeiro protocolo de um quadro de rádio que é diferente do quadro de rádio no qual a mensagem de controle de alocação de primeiro protocolo está localizada.

18. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de cada bloco compreender

substancialmente o mesmo número de símbolos.

19. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato do primeiro protocolo ser o 802.16(e) do IEEE e o segundo protocolo ser o 802.16(m) do IEEE.

20. Método executado por uma entidade de infraestrutura de comunicação sem fio (101, 102), o método compreendendo:

a alocação de recursos de rádio em um superquadro (900), o superquadro incluindo uma pluralidade de quadros,

em que cada quadro inclui pelo menos duas regiões,

o método caracterizado por:

pelo menos um quadro do superquadro incluindo uma mensagem de controle, a mensagem de controle especificando uma característica de configuração das regiões em cada quadro de um superquadro,

a característica de configuração das regiões selecionadas a partir de um grupo que compreende um número de regiões, um tipo de região e uma ordenação das regiões.

21. Método, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de:

cada região selecionada a partir de um grupo de regiões compreender: uma região de enlace ascendente e uma região de enlace descendente,

a mensagem de controle especificar se as regiões do quadro são regiões de enlace ascendente ou regiões de enlace descendente.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato da mensagem de controle também

especificar um número de regiões de enlace ascendente ou de regiões de enlace descendente em cada quadro de um superquadro.

23. Método, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato da mensagem de controle especificar um tamanho das regiões de enlace ascendente ou das regiões de enlace descendente em cada quadro de um superquadro.

24. Método, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato da mensagem de controle especificar um tamanho das regiões em cada quadro de um superquadro.

25. Método, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de:

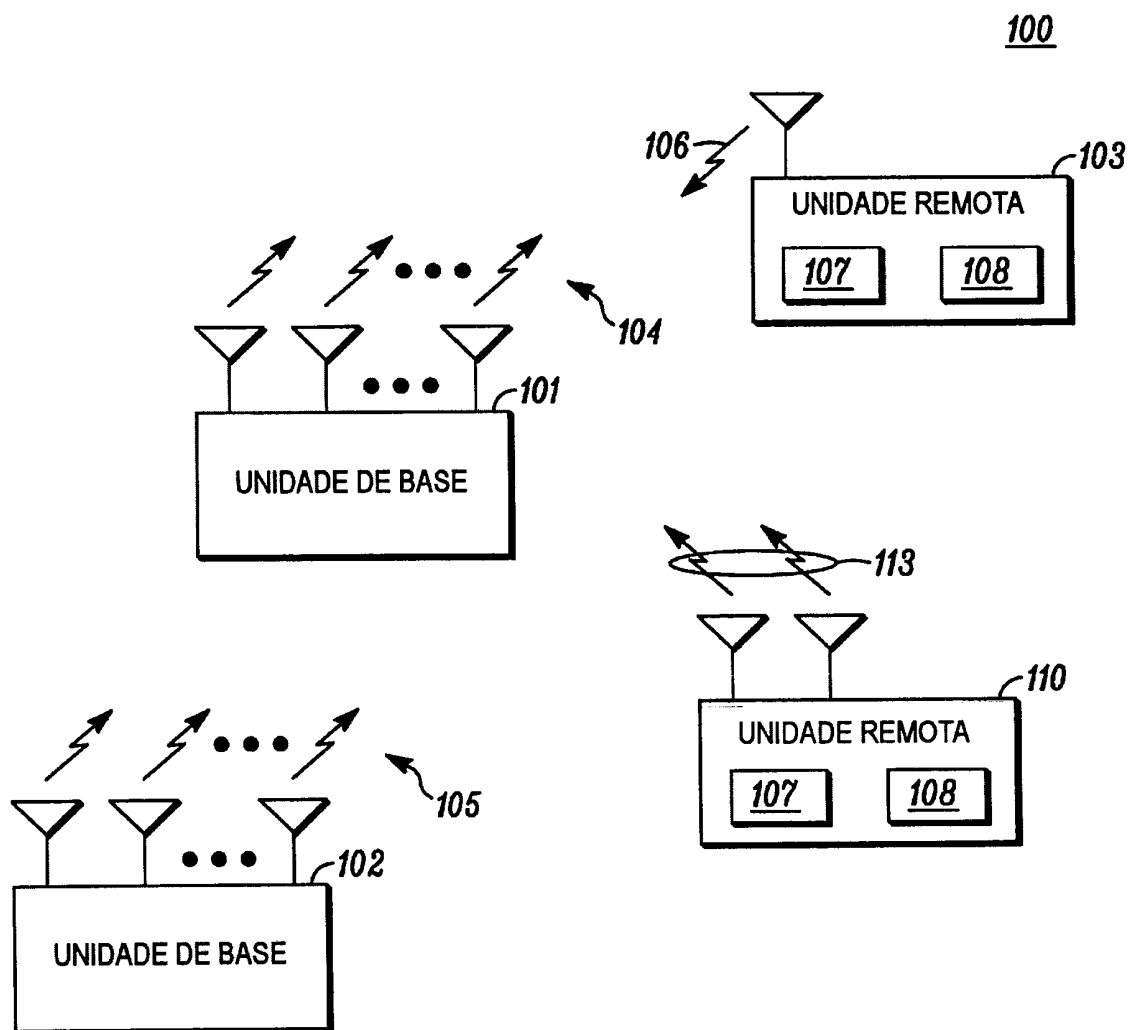
a característica de configuração das regiões em cada quadro do superquadro ser especificada em um mapa da mensagem de controle,

a mensagem de controle conter um número de referência especificando o mapa aplicável para o superquadro.

26. Método, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de pelo menos um quadro ter um número diferente de blocos dos outros quadros do superquadro.

27. Método, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de pelo menos um quadro ter dois blocos e pelo menos um outro quadro ter quatro blocos.

28. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 20 a 27, caracterizado por compreender a transmissão da pluralidade de quadros para um terminal sem fio (103, 110).

*FIG. 1*

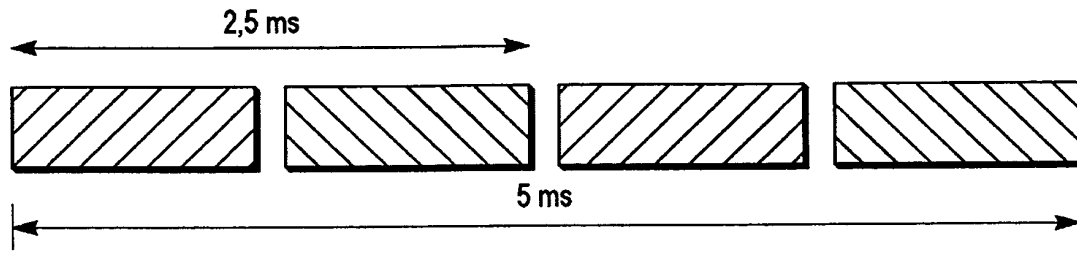


FIG. 2

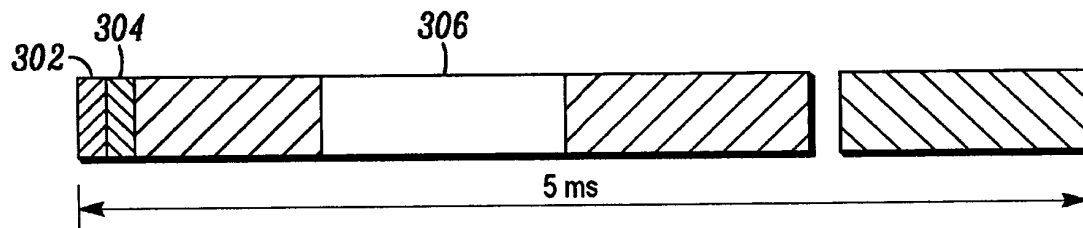


FIG. 3

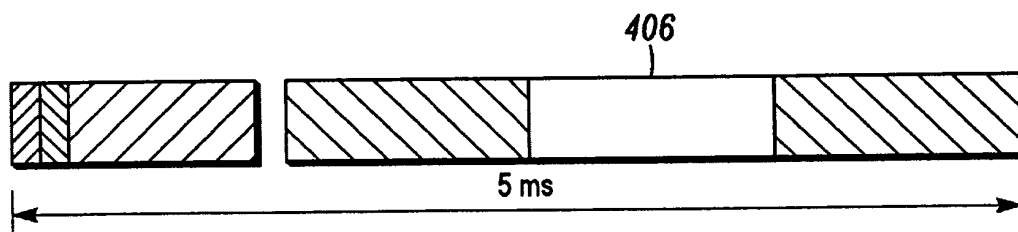
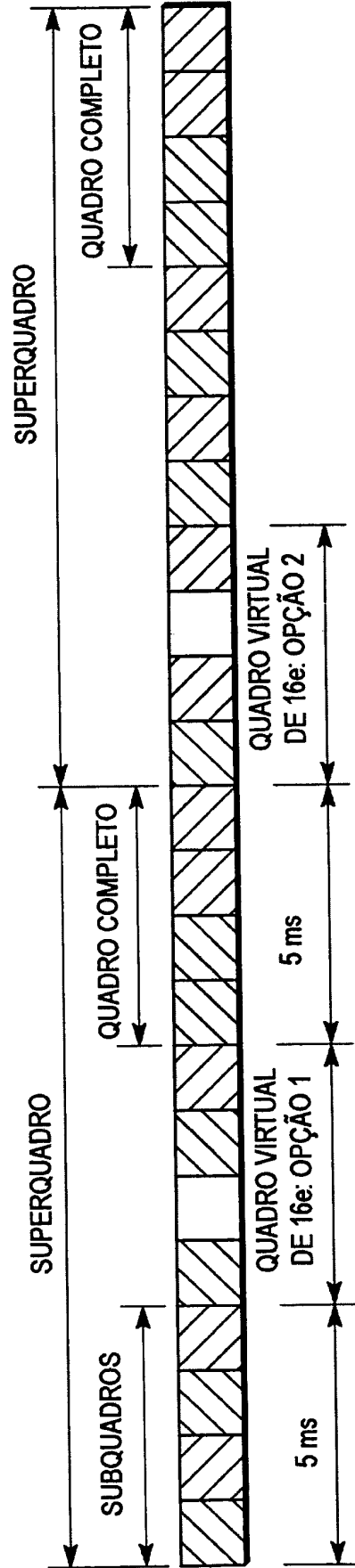


FIG. 4

*FIG. 5*

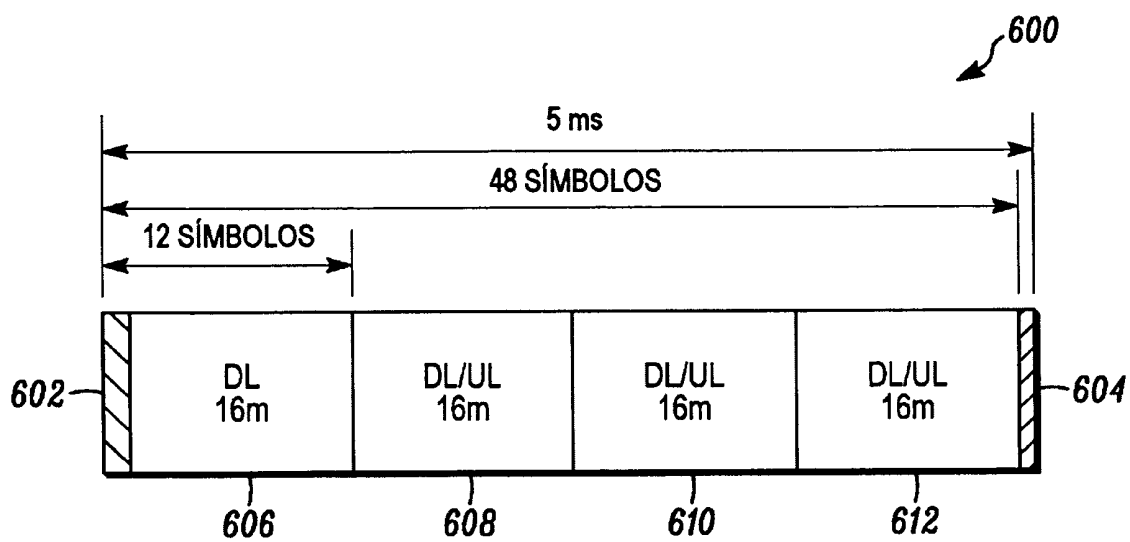


FIG. 6

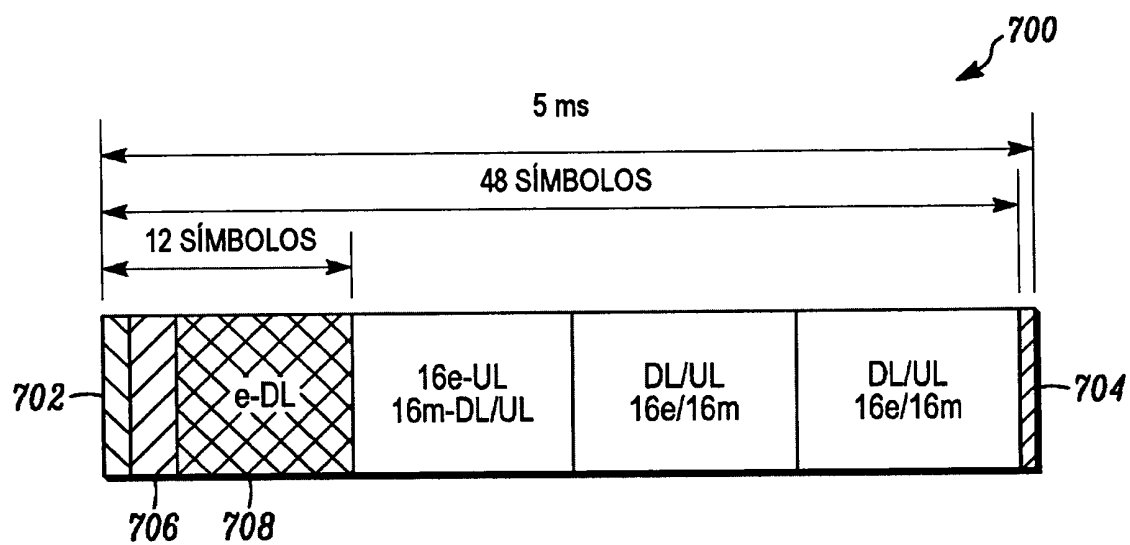


FIG. 7

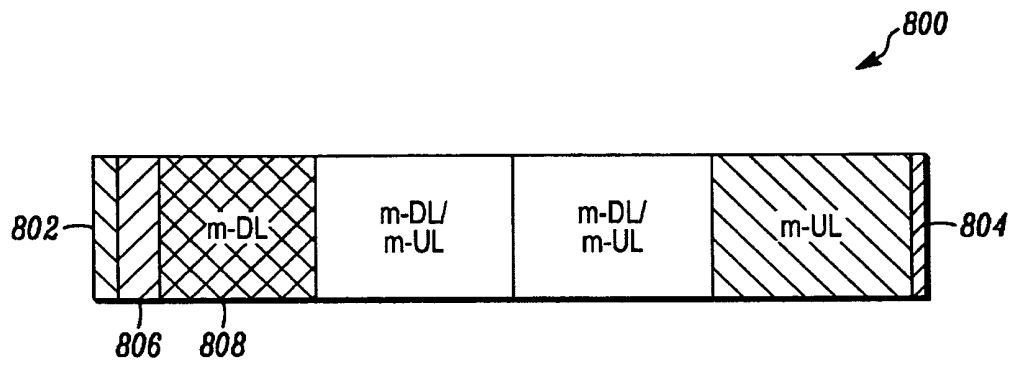


FIG. 8

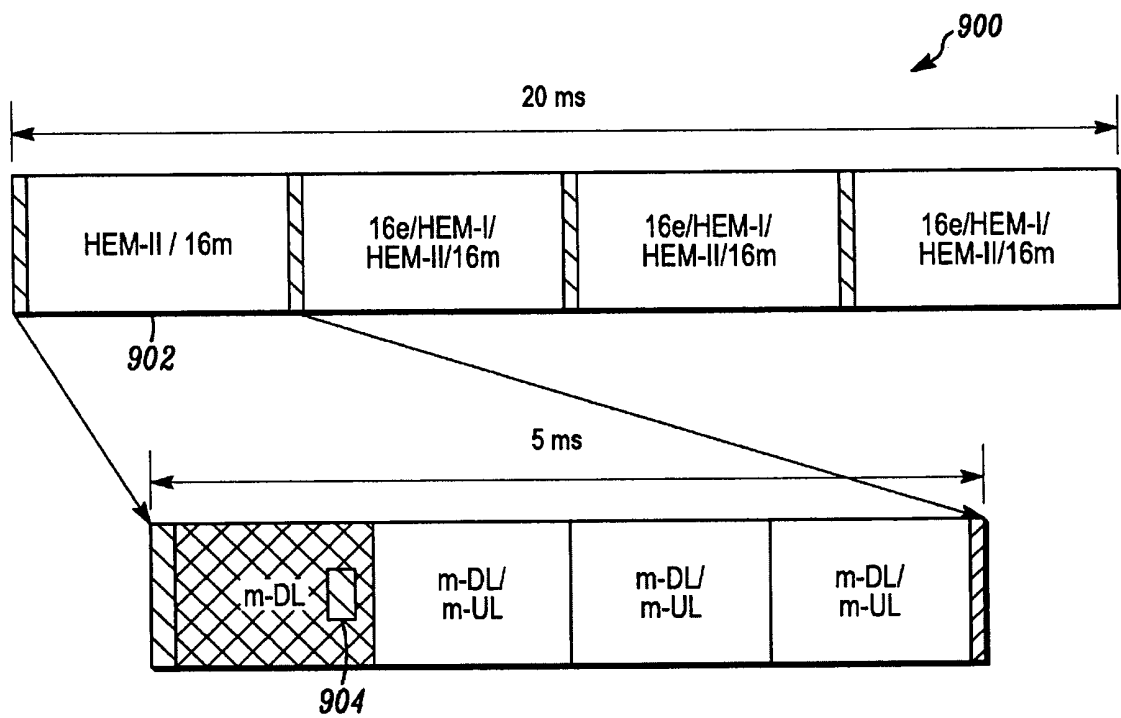


FIG. 9

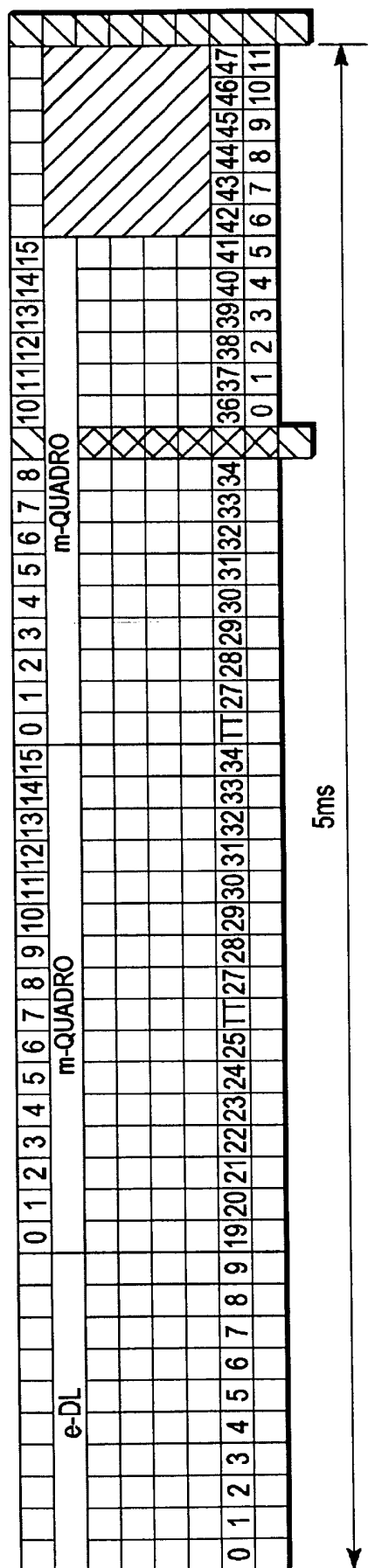


FIG. 10

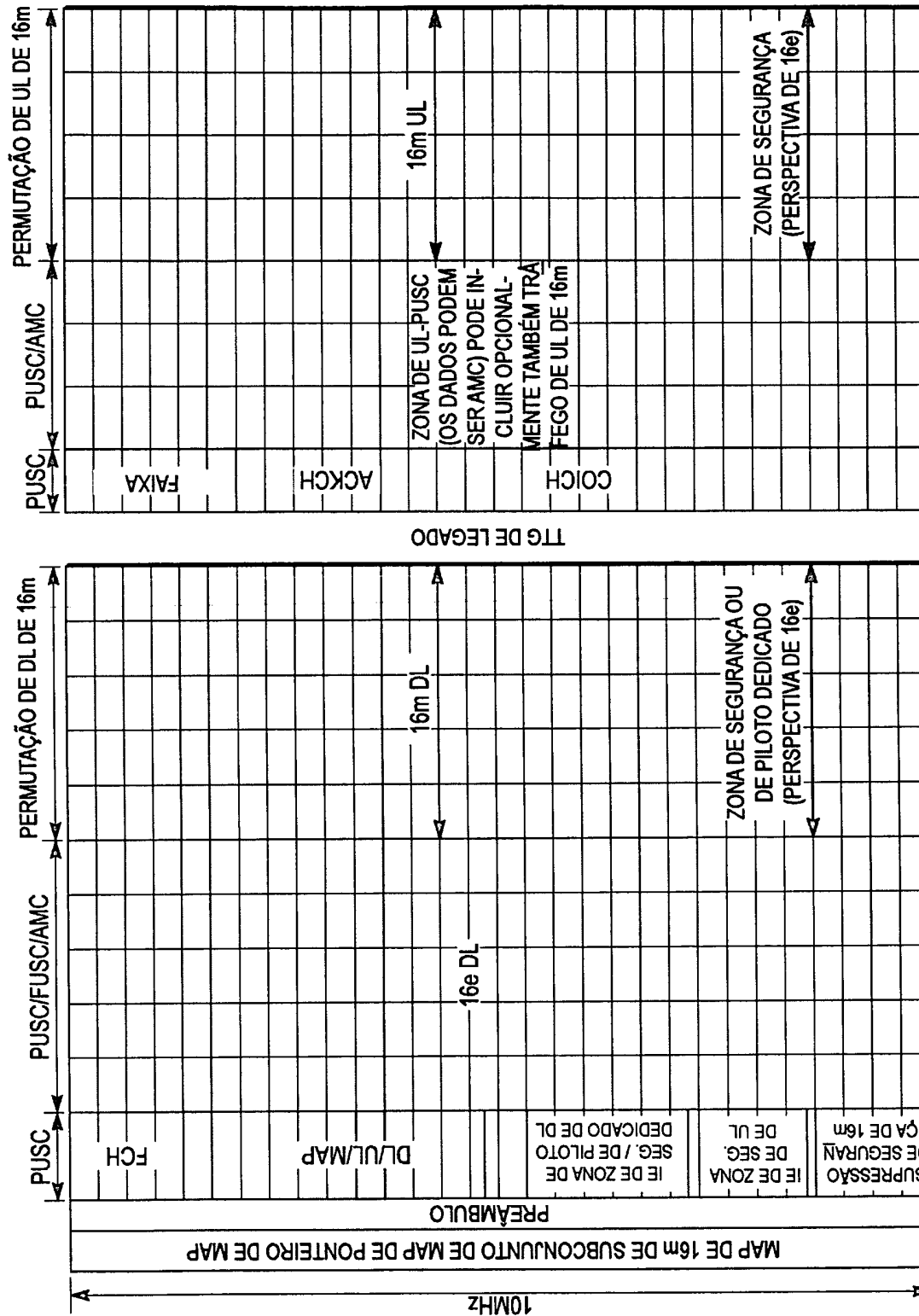


FIG. 11

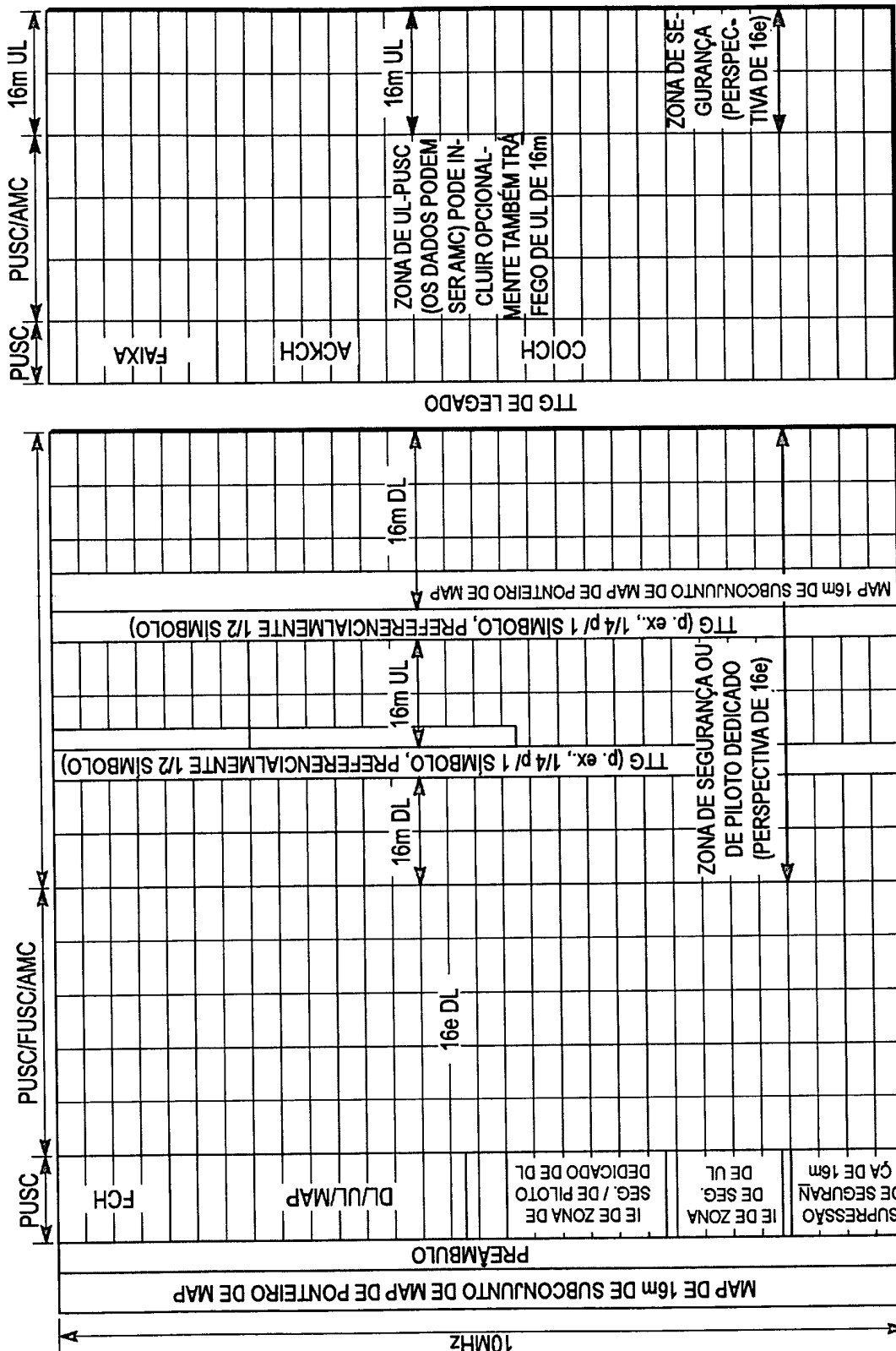


FIG. 12

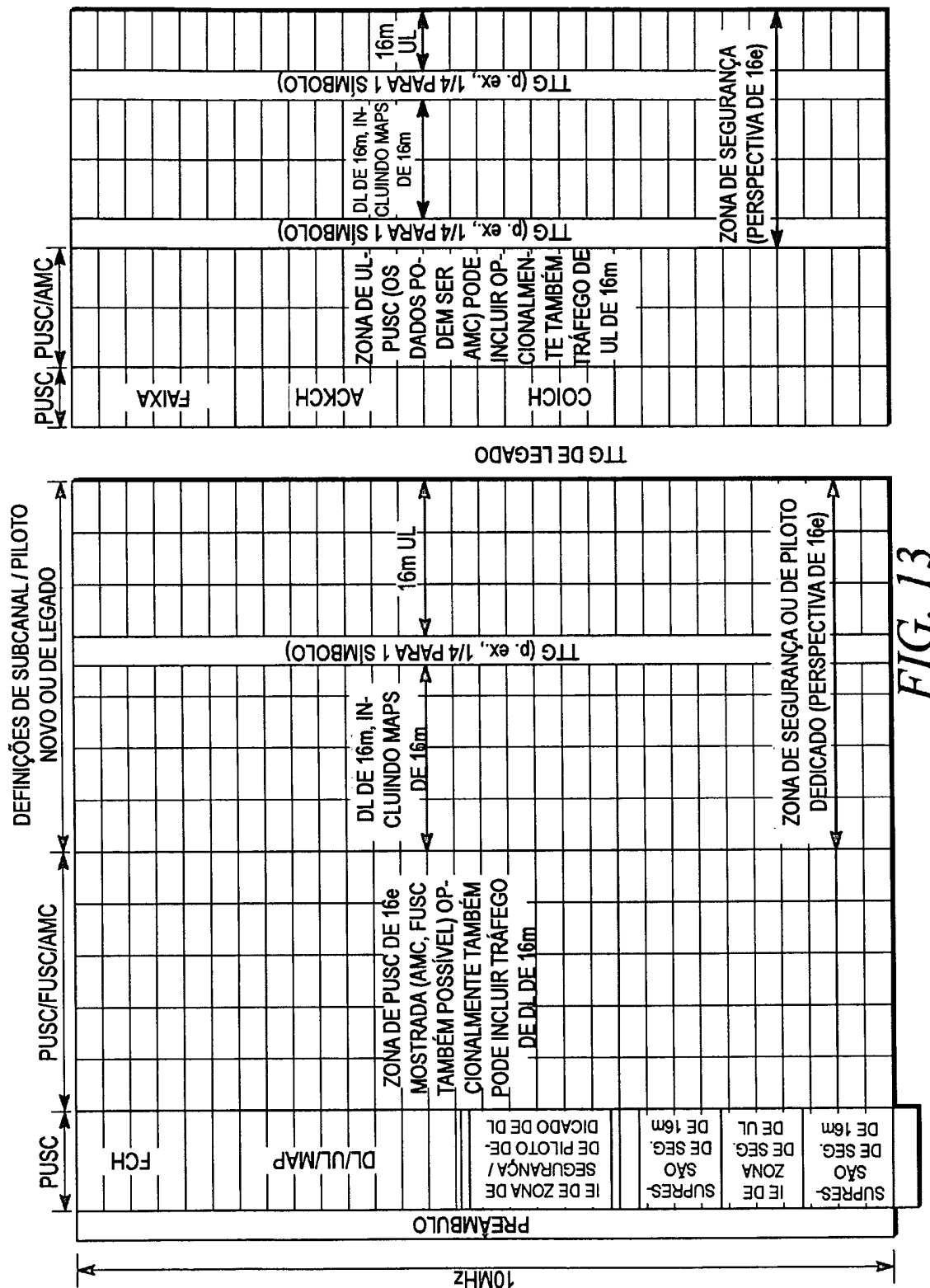
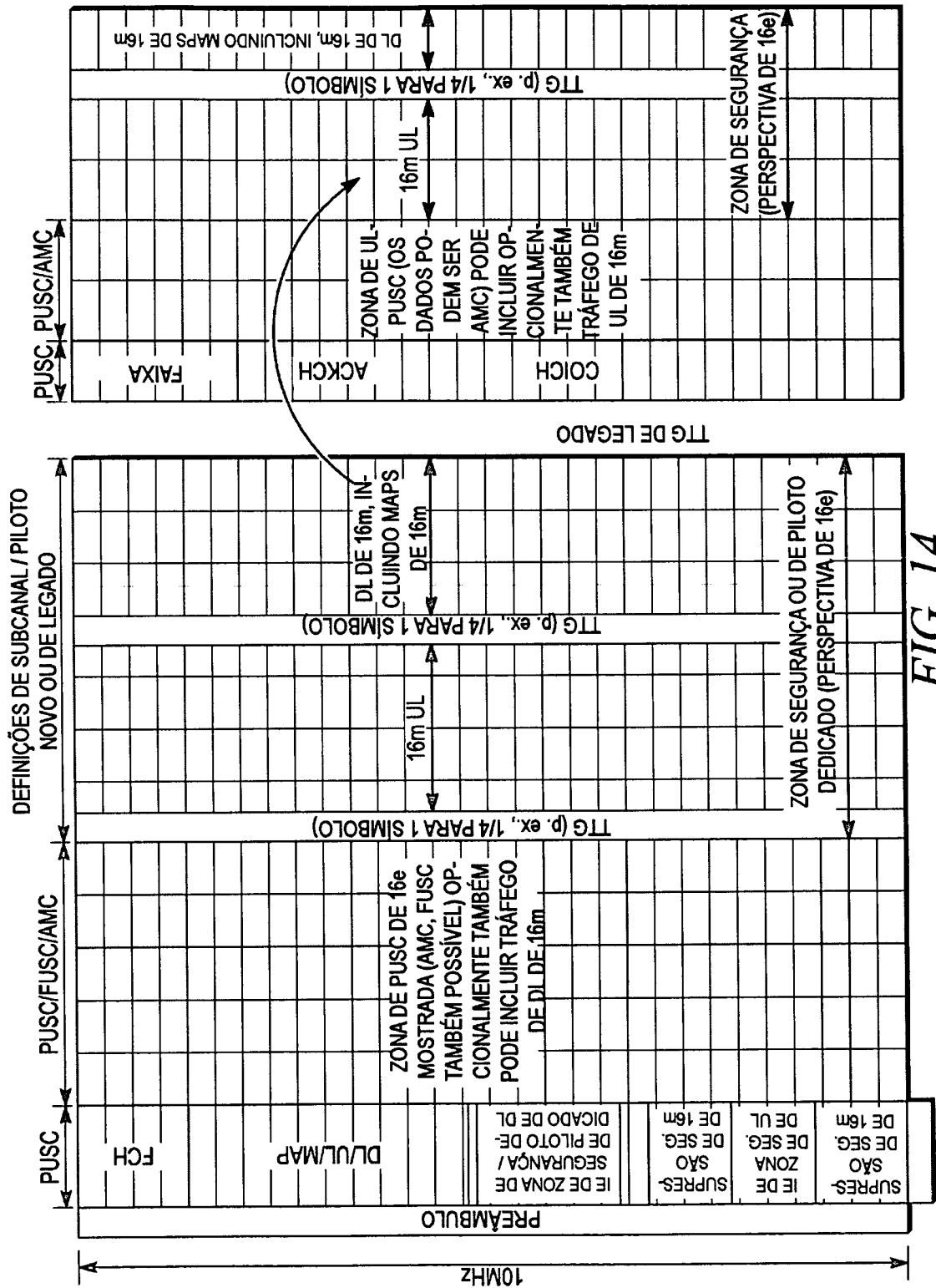


FIG. 13



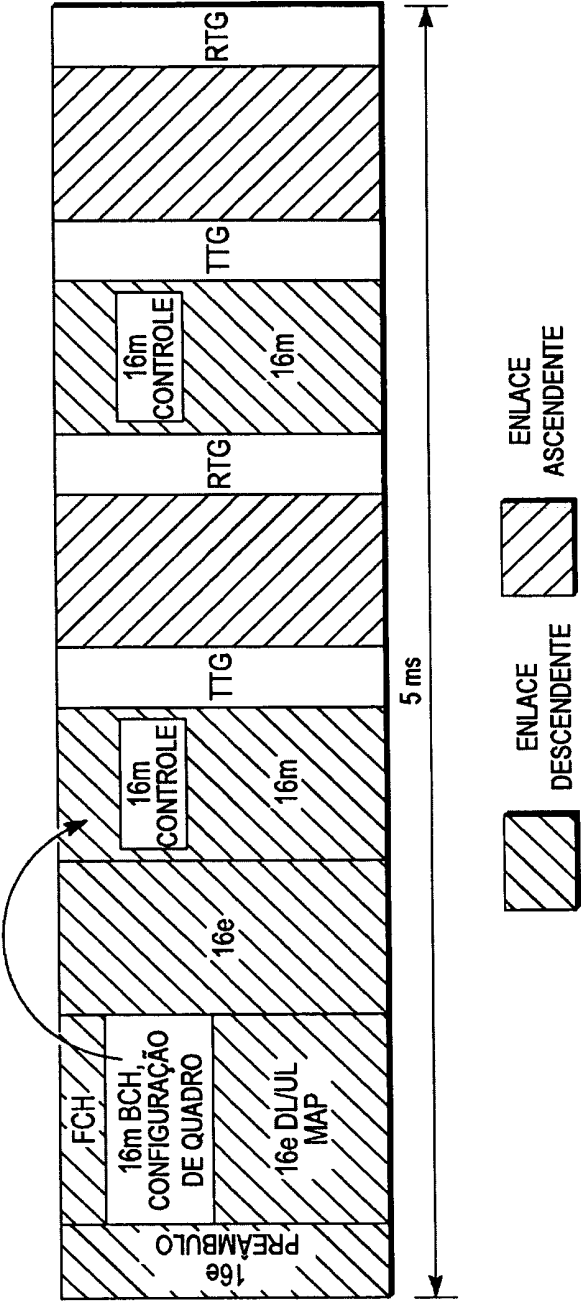


FIG. 15

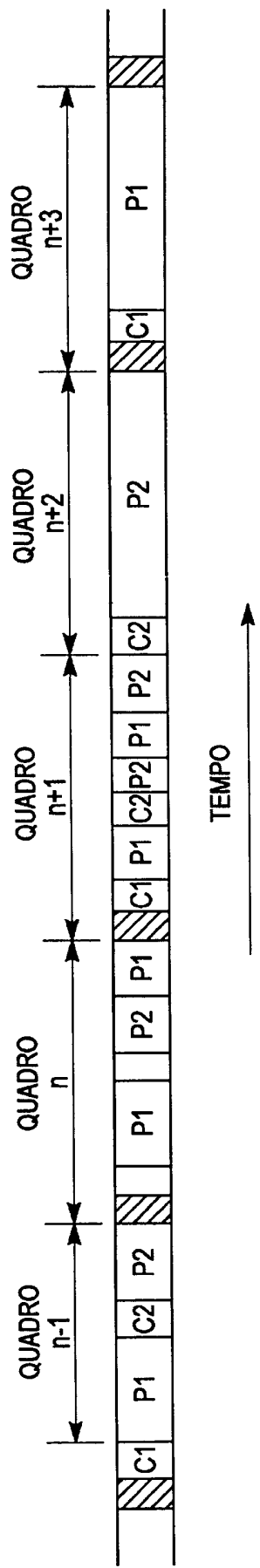


FIG. 16

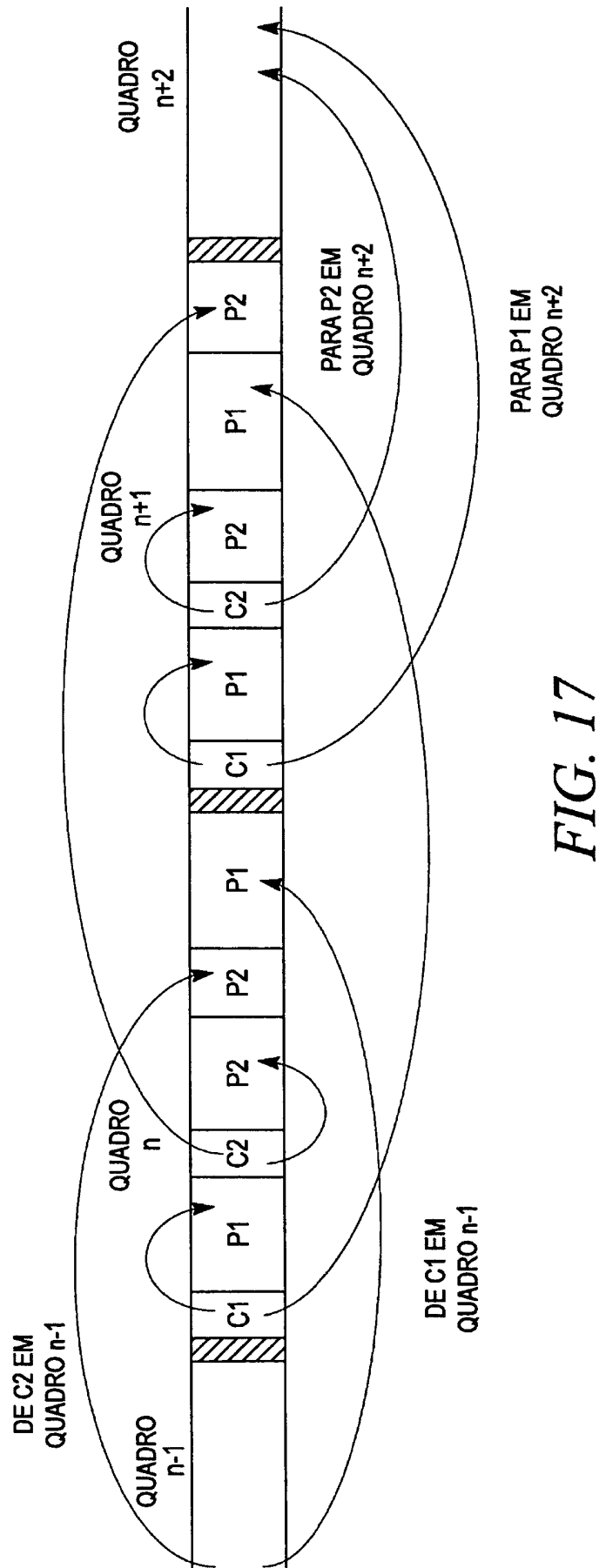


FIG. 17



FIG. 18