



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

(21) **PI0620674-3 A2**



(22) Data de Depósito: 13/12/2006
(43) Data da Publicação: 22/11/2011
(RPI 2133)

(51) *Int.Cl.:*
H04L 12/18
H04L 12/56
H04W 8/18
H04W 74/00

(54) **Título:** MÉTODO DE COMUNICAÇÃO USANDO ESTAÇÃO RETRANSMISSORA EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL

(30) **Prioridade Unionista:** 13/12/2005 KR 10-2005-0122523, 07/02/2006 KR 10-2006-0011622, 02/03/2006 KR 10-2006-0020139, 03/04/2006 KR 10-2006-0030216, 13/12/2005 KR 10-2005-0122523, 07/02/2006 KR 10-2006-0011622, 07/02/2006 KR 10-2006-0011622, 02/03/2006 KR 10-2006-0020139, 13/12/2005 KR 10-2005-0122523, 02/03/2006 KR 10-2006-0020139, 03/04/2006 KR 10-2006-0030216

(73) **Titular(es):** LG Electronics Inc.

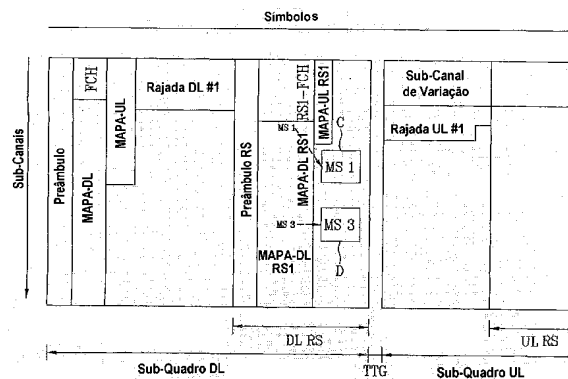
(72) **Inventor(es):** Ae Ran Youn, Beom Joon Kim, Du Hyun Mun, Jeong Ki Kim, Ki Seon Ryu, Seung Hee Han, Yong Suk Jin

(74) **Procurador(es):** Pinheiro Neto Advogados

(86) **Pedido Internacional:** PCT KR2006005432 de 13/12/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/069848de 21/06/2007

(57) **Resumo:** MÉTODO DE COMUNICAÇÃO USANDO ESTAÇÃO RETRANSMISSORA EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL. A presente invenção descreve um método de comunicação usando uma estação retransmissora (RS) em um sistema de comunicação móvel. Uma estação base transmite informação de identificação, que designa uma posição de uma região de estação retransmissora durante pelo menos um próximo quadro a uma estação de assinante móvel pela estação retransmissora, e a estação de assinante móvel identifica a posição da região de estação retransmissora durante o pelo menos um próximo quadro. Assim, a estação de assinante móvel não precisa se sincronizar com um preâmbulo de estação retransmissora para recuperar a região de estação retransmissora para todo quadro, e um ponto de início da região de estação retransmissora pode ser recuperado rapidamente e precisamente ate mesmo no caso em que a posição da região de estação retransmissora é variada.





PI0620674-3

**"MÉTODO DE COMUNICAÇÃO USANDO ESTAÇÃO RETRANSMISSORA EM UM SISTEMA
DE COMUNICAÇÃO MÓVEL"**

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção está relacionada a um sistema
5 de comunicação móvel, e mais especificamente, a um método de
comunicação usando uma estação retransmissora (RS - Relay Station)
em um sistema de comunicação móvel.

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

A Figura 1 é uma vista explicativa que ilustra
10 uma rede de comunicação de modo de malha (mesh). Em geral, a
comunicação pode ser executada em um sistema de acesso sem fio em
banda larga usando um modo de malha mostrado na Figura 1 bem como
um ponto-para-multiponto (de agora em diante, designado como modo
"PMP" - "Point-to-MultiPoint). O modo de malha permite acesso a
15 uma estação base através de retransmissão de outro grupo de
assinante para adaptar ativamente ao ambiente de comunicação de
onda indireto metropolitano em que uma área de sombra aparece
devido a grandes edifícios.

No modo de malha, um sub-quadro de controle e um
20 sub-quadro de dados são usados em vez de quadros existentes. O
sub-quadro de controle compreende um sub-quadro de controle de
rede e um sub-quadro de controle de programação para executar duas
funções básicas. Em outras palavras, o sub-quadro de controle de
rede serve para fazer uma conexão entre sistemas diferentes e
25 manter uma tal conexão enquanto o sub-quadro de controle de
programação serve para executar programação equivalente na
transmissão de dados entre sistemas. Todos os quadros diferentes
do sub-quadro de controle de rede gerados periodicamente são
sub-quadros de controle de programação, em que o comprimento do
30 sub-quadro de controle é representado por um LEN-CTRL-MSH
(descriptor de rede) fixo. O descriptor de rede que é acompanhado
com configuração de rede depois da alocação de entrada de rede
durante os sub-quadros de controle de rede e de controle de
programação e indica que a programação distribuída durante o
35 sub-quadro de controle de programação foi gerado dentro de um
quadro de controle.

Uma vez que o padrão IEEE 802.16a, que é um exemplo do sistema de acesso sem fio em banda larga, considera comunicação de onda indireta em uma faixa de 2-11 GHz, desvanecimento de multi-percurso pode ocorrer seriamente. Neste aspecto, de modo a assegurar confiabilidade, um esquema de requisição de retransmissão automática (ARQ - Automatic Retransmission Request) é adaptado a uma camada de controle de acesso à mídia (MAC - Médium Access Control). Adicionalmente, um sistema de antena avançado (AAS - Advanced Antenna System) é considerado para melhorar a cobertura de uma célula e capacidade de sistema através de formação de feixe com base em múltiplas antenas. Uma função de seleção de frequência dinâmica (DFS - Dynamic Frequency Selection) é suportada para resolver um problema relativo a uma co-existência com outro sistema em uma faixa sem licença.

Em geral, um modo de ponto-para-multiponto (PMP) considerado em uma rede de área metropolitana (MAN - Metropolitan Area Network) sem fio de banda larga e um modo de malha podem ser suportados seletivamente. O modo de malha permite acesso a uma estação base por retransmissão de outro grupo de assinante, e é considerado para o ambiente de comunicação de onda indireto metropolitano em que uma área de sombra existe ocorre devido a edifícios grandes.

A Figura 2 é uma vista explicativa que ilustra uma estrutura de quadro de modo de malha. Como mostrado na Figura 2, o modo de malha inclui um sub-quadro de controle e um sub-quadro de dados em vez de quadros existentes. O sub-quadro de controle é classificado em um sub-quadro de controle de rede e um sub-quadro de controle de programação para executar duas funções básicas. Em outras palavras, o sub-quadro de controle de rede serve para fazer uma conexão entre sistemas diferentes e manter uma tal conexão enquanto o sub-quadro de controle de programação serve para executar programação equivalente na transmissão de dados entre sistemas. Todos os quadros diferentes do sub-quadro de controle de rede gerados periodicamente são sub-quadros de controle de programação. Um descritor de rede, que constitui uma rede de modo de malha depois da alocação de entrada de rede

durante o sub-quadro de controle de rede e executa programação distribuída durante o sub-quadro de controle de programação, gera os quadros de controle de programação. O descritor de rede significa uma estação de assinante móvel central que pode executar
5 uma função semelhante àquela de uma estação base no modo de malha.

A Figura 3 é uma vista explicativa que ilustra um conceito de um sub-canal em uma camada física OFDMA. As propriedades da camada física OFDMA em um sistema de acesso sem fio em banda larga serão descritas com referência à Figura 3. A
10 camada física OFDMA divide as portadoras ativas em grupos e transmite os grupos a suas respectivas estações de assinante móveis de receptor. Os grupos das portadoras transmitidos às estações de assinante móveis de receptor são designados como sub-canais. Neste caso, as portadoras que constituem os
15 respectivos sub-canais podem ser adjacentes uma em relação às outras ou podem ser espaçadas separadamente uma em relação às outras em intervalos constantes. Se o acesso múltiplo for realizado para a unidade de sub-canal, podem ser obtidos ganho de diversidade de frequência e ganho de concentração de energia, e
20 controle de energia direto pode ser executado eficazmente.

A Figura 4 é uma vista explicativa que ilustra uma técnica de alocação de recurso em um sistema OFDMA. Fazendo referência à Figura 4, aberturas (slots) alocadas a respectivas estações de assinante móveis estão definidas por uma região de
25 dados bidimensional, e são um conjunto de sub-canais sucessivos alocados por uma rajada. Como mostrado na Figura 4, uma região de dados no OFDMA é esquematizada por um retângulo determinado por combinação bidimensional de um domínio de tempo e um domínio de frequência (sub-canal). A região de dados pode ser alocada a uma
30 estação de assinante móvel para transmissão de dados de uplink, e podem ser transmitidos dados de downlink a uma estação de assinante móvel pela região de dados. Para definir uma tal região de dados em um espaço bidimensional, o número de símbolos de OFDM no domínio do tempo e o número de sub-canais sucessivos em um
35 domínio da frequência são requeridos, em que os sub-canais sucessivos começam a partir de uma posição espaçada separadamente por deslocamento (offset) de um ponto de referência.

As Figuras 5A e 5B são vistas explicativas que ilustram um método de mapeamento de sub-canal em quadros de uplink e downlink. As regiões de sub-canal alocadas são representadas em duas dimensões, e os dados do sub-canal do primeiro símbolo são mapeados para a região de sub-canal bidimensional alocada. No caso do uplink, a região de alocação dos sub-canais alocados é primeiro determinada em uma dimensão. Em outras palavras, a duração é determinada, e os sub-canais são alocados ao longo de um eixo de símbolos a partir do próximo do sub-canal previamente alocado a uma rajada da unidade de dados de protocolo (PDU - Protocol Data Unit). Neste caso, se atingir o último símbolo do domínio de sub-canal específico, continua a alocar os subcanais a partir do próximo sub-canal.

A Figura 6 é uma vista explicativa que ilustra uma estrutura de quadro de um sistema de comunicação usando OFDMA. Como mostrado na Figura 6, um quadro inclui um quadro de downlink (DL) e um quadro de uplink (UL). O primeiro símbolo por quadro é usado como um preâmbulo, e uma estação de assinante móvel (MSS - Mobile Subscriber Station) adquire uma estação base (BS - Base Station) usando o preâmbulo. Um mapa de downlink (MAPA-DL) e um mapa de uplink (MAPA-UL) são mensagens de controle de acesso à mídia (MAC) que tem informação sobre como um recurso de canal é alocado ao uplink e downlink. Adicionalmente, um descritor de canal de downlink (DCD) e um descritor de canal de uplink (UCD) são mensagens MAC que indicam propriedades físicas (por exemplo, modo de modulação e modo de codificação) dos canais de downlink e de uplink. A estação de assinante móvel e a estação base transmitem e recebem dados para a unidade de rajada usando o recurso de rádio alocado de acordo com o mapa de uplink e o mapa de downlink.

A Figura 7 é uma vista explicativa que ilustra um esquema de alocação de rajada. Fazendo referência à Figura 7, são alocados blocos bidimensionais para o eixo de tempo e o eixo de frequência para uma rajada no downlink. Em outras palavras, o mapa de downlink inclui um número de símbolo de início, um número de sub-canal de início, o número de símbolos usados, e o número de sub-canais usados. Conseqüentemente, é observado a partir do mapa

de downlink como o recurso de rádio foi alocado no quadro. Enquanto isso, no caso do downlink, os recursos de rádio são alocados consecutivamente de acordo com um eixo de símbolos que corresponde ao primeiro sub-canal e então são alocados os recursos de rádio que correspondem ao próximo sub-canal de acordo com o eixo de símbolos. Conseqüentemente, o mapa de uplink pode identificar os recursos de rádio alocados pelo número dos símbolos alocados.

A Figura 8 é um fluxograma que ilustra procedimentos de acesso de rede de uma estação de assinante móvel em um modo de PMP. Fazendo referência à Figura 8, se a energia é ligada, a estação de assinante móvel varre os canais de downlink e adquire sincronização up/down com a estação base (S41). A estação de assinante móvel executa variação (ranging) junto à estação base para ajustar um parâmetro de transmissão de uplink, e é designada junto a um identificador de conexão (CID) de gerenciamento básico e um CID de gerenciamento primário a partir da estação base (S42). A estação de assinante móvel executa negociação com a estação base com relação ao desempenho básico (S43), e executa procedimento de autenticação (S44). Se a estação de assinante móvel for registrada na estação base, a estação de assinante móvel gerenciada por IP é designada com um CID de gerenciamento secundário a partir da estação base para estabelecer conexão de IP (S45). A estação de assinante móvel ajusta data e hora atual (S46), descarrega seu arquivo de configuração a partir de um servidor (S47), e estabelece conexão de serviço (S48).

A Figura 9 é um fluxograma que ilustra um procedimento de variação. Fazendo referência à Figura 9, a estação base transmite elemento de informação (IE) de variação inicial tendo um CID de difusão pelo uso da mensagem de mapa de downlink (MAPA-UL) (S51). A estação de assinante móvel transmite pacotes de variação usando uma mensagem de requisição de variação (RNG-REQ) em um estado de modo de conexão (S52). No caso em que a estação base recebe os pacotes de variação que não podem ser decodificados, a estação base transmite uma mensagem de resposta de variação (RNG-RSP) incluindo um número de quadro e informação de quadro de repetição para a estação de assinante móvel (S53). Se

a estação de assinante móvel receber o número de quadro e a informação de quadro de repetição, a estação de assinante móvel ajusta parâmetros e transmite a mensagem de requisição de variação (REQ-RNG) com base na informação de quadro de repetição (S54). Se a estação base receber os pacotes de variação que podem ser decodificados, a estação base transmite uma mensagem de resposta de variação (RSP-RNG) incluindo CID de gerenciamento básico (S55). Se a estação de assinante móvel receber a mensagem de requisição de variação que inclui seu endereço MAC, a estação de assinante móvel armazena o CID de gerenciamento básico e ajusta outros parâmetros. A estação base transmite um elemento de informação de variação inicial à estação de assinante móvel usando o CID básico da mensagem de mapa de uplink (S56). A estação base reconhece seu CID básico a partir da mensagem de mapa de uplink, e transmite a mensagem de requisição de variação em resposta à verificação de oportunidade de variação inicial (S57). A estação base transmite a mensagem de resposta de variação em resposta à mensagem de requisição de variação (S58). A estação de assinante móvel que recebeu a mensagem de resposta de variação ajusta os parâmetros locais.

A mensagem de mapa de downlink (MAPA-DL) define o uso alocado por rajada para uma duração de downlink em uma camada física de modo de rajada enquanto a mensagem de mapa de uplink (MAPA-UL) define o uso da rajada alocada para uma duração de uplink.

A Tabela 1 ilustra um exemplo de um elemento de informação de mapa de downlink.

Tabela 1

Sintaxe	Tamanho	Notas
Formato_Mensagem_MAPA-DL(){		
Tipo de Mensagem de Gerenciamento = 2	8 bits	
Campo de Sincronização PHY	variável	Ver especificação PHY apropriada.
Contagem DCD	8 bits	
ID de Estação Base	48 bits	
Iniciar Seção Específica PHY {		Ver seção PHY aplicável.
for (i=1; i<=n; i++){		Para cada elemento de 1 a n de MAPA-DL.
IE_MAPA-DL()	variável	Ver especificação PHY correspondente.
}		
}		
if !(limite de byte){		
Nibble de Enchimento	4 bits	Enchimento para alcançar limite de byte.
}		
}		

A Tabela 2 ilustra um exemplo da mensagem de mapa de uplink (MAPA-UL).

Tabela 2

Sintaxe	Tamanho	Notas
IE_MAPA-UL(){		
CID	16 bits	
UIUC	4 bits	
if (UIUC ==12) {		
deslocamento de Símbolo OFDMA	8 bits	
deslocamento de Sub-canal	7 bits	
No. de Símbolos OFDMA	7 bits	
No. de Sub-canais	7 bits	
Método de Variação	2 bits	0b00 – Variação Inicial/Variação de Randover sobre dois símbolos 0b01 - Variação Inicial/Variação de Randover sobre quatro símbolos 0b10 - Requisição BW/Variação Periódica sobre um símbolo 0b11 - Requisição BW/Variação Periódica sobre três símbolos
<i>Reservado</i>	1 bit	Deve ser ajustado em zero
} else if (UIUC ==14) {		
IE Alocação_CDMA_()	32 bits	
else if (UIUC == 15) {		
UIUC Estendido IE dependente	Variável	Ver sentenças que seguem 8.4.5.4.3
} else {		
Duração	10 bits	Nas aberturas OFDMA (ver 8.4.3.1)
Indicação de Repetição de Codificação	2 bits	0b00 – Sem repetição de codificação 0b01 – Codificação de repetição de 2 usada 0b10 - Codificação de repetição de 4 usada 0b11 – Codificação de repetição de 6 usada
}		
Nibble de enchimento, se necessário	4 bits	Completar até o byte mais próximo, deve ser ajustado em 0.
}		

O elemento de informação que constitui o MAPA-DL inclui código de uso de intervalo de downlink (DIUC - Downlink Interval Usage Code), uma ID de conexão (CID), e uma informação de posição de rajada (deslocamento de sub-canal, um deslocamento de símbolo, o número de sub-canais, e o número de símbolos). Uma duração de tráfego de downlink que corresponde a cada estação de assinante móvel é dividida pelo elemento de informação. Enquanto isso, o elemento de informação que constitui a mensagem MAPA-UL define uso por CID usando código de uso de intervalo de uplink (UIUC - Uplink Interval Usage Code) e determina a posição de uma duração correspondente usando um campo de 'duração'. Neste caso, o uso por duração é determinado por um valor UIUC usado no MAPA-UL, em que cada uma das durações inicia a partir de um ponto distante de um ponto de início de IE prévio pela 'duração' determinada pelo IE de MAPA-UL.

A Tabela 3 ilustra um exemplo do IE de MAPA-DL.

Tabela 3

Sintaxe	Tamanho	Notas
IE_MAPA-DL() {		
DIUC	4 bits	
if (DIUC == 15) {		
DIUC Estendido IE dependente	variável	Ver sentenças que seguem 8.4.5.3.1
} else {		
if (CID_INC == 1) {		O MAPA-DL inicia com CID_INC=0. CID_INC é comutado entre 0 e 1 pelo IE_COMUTAÇÃO_CID() (8.4.5.3.7)
CID_N	8 bits	Número de CIDs designado para este IE
for (n=0; n<CID_N; n++) {		
CID	16 bits	
}		
}		
deslocamento de Símbolo OFDMA	8 bits	
deslocamento de Sub-canal	6 bits	
Regulação (Boosting)	3 bits	000: normal (não regulado); 001: +6dB; 010: -6dB; 011: +9dB; 100: +3dB; 101: -3dB; 110: -9dB; 111: -12dB;
No. de Símbolos OFDMA	7 bits	
No. de Sub-canais	6 bits	
Indicação de Codificação de Repetição	2 bits	0b00 – Sem repetição de codificação 0b01 – Codificação de repetição de 2 usada 0b10 – Codificação de repetição de 4 usada 0b11 – Codificação de repetição de 6 usada
}		
}		

A Tabela 4 ilustra um exemplo do elemento de informação de mapa de uplink.

Tabela 4

Sintaxe	Tamanho	Notas
IE_MAPA-UL() {		
CID	16 bits	
UIUC	4 bits	
if (UIUC == 12) {		
deslocamento de Símbolo OFDMA	8 bits	
deslocamento de Sub-canal	7 bits	
No. de Símbolos OFDMA	7 bits	
No. de Sub-canais	7 bits	
Método de Variação	2 bits	0b00 – Variação Inicial/Variação de Randover sobre dois símbolos 0b01 - Variação Inicial/Variação de Randover sobre quatro símbolos 0b10 - Requisição BW/Variação Periódica sobre um símbolo 0b11 - Requisição BW/Variação Periódica sobre três símbolos
<i>Reservado</i>	1 bit	Deve ser ajustado em zero
} else if (UIUC ==14) {		
IE Alocação_CDMA_()	32 bits	
else if (UIUC == 15) {		
UIUC Estendido IE dependente	Variável	Ver sentenças que seguem 8.4.5.4.3
} else {		
Duração	10 bits	Nas aberturas OFDMA (ver 8.4.3.1)
Indicação de Codificação de Repetição	2 bits	0b00 – Sem codificação de repetição 0b01 – Codificação de repetição de 2 usada 0b10 - Codificação de repetição de 4 usada 0b11 – Codificação de repetição de 6 usada
}		
Nibble de enchimento, se necessário	4 bits	Completar até o byte mais próximo, deve ser ajustado em 0.
}		

A duração de uplink definida por UIUC 12 é alocada pela variação inicial, variação de handover, variação periódica ou requisição de banda, e apresenta uma característica baseada em competição.

5 Como mostrado na Tabela 4, o elemento de
informação que constitui a mensagem de MAPA-UL define uso por CID
usando o código de uso de intervalo de uplink (UIUC) e determina a
posição de uma duração correspondente usando um campo de
'duração'. Neste caso, o uso por duração é determinado por um
10 valor UIUC usado no MAPA-UL, em que cada uma das durações inicia a
partir de um ponto distante de um ponto de início de IE prévio
pela 'duração' determinada pelo IE de MAPA-UL.

Para um sistema de comunicação móvel incluindo um
sistema de acesso sem fio em banda larga, foi sugerido melhorar o
15 tráfego ou eliminar uma área de sombra de uma estação
retransmissora, em que a estação retransmissora serve para
retransmitir sinais entre a estação base e a estação de assinante
móvel (MSS). Em outras palavras, a estação retransmissora serve
para transmitir os sinais a partir da estação base para a estação
20 de assinante móvel no caso do downlink enquanto a estação
retransmissora serve transmitir os sinais a partir da estação de
assinante móvel para a estação base no caso do uplink. A estação
retransmissora pode ser fixa a uma área específica ou pode ser
usada como um tipo semi-fixa. Adicionalmente, a estação
25 retransmissora pode ser usada como um tipo móvel sendo instalado
em um meio de transporte público.

A estação retransmissora pode ser usada para
alargamento de cobertura de serviço da estação base e melhoria do
tráfego. A operação da estação retransmissora pode depender de seu
30 uso.

No caso em que a estação retransmissora for usada
para alargamento de cobertura de serviço da estação base (Tipo 1),
a estação retransmissora retransmite todas as mensagens de
controle, que são transmitidas a partir da estação base ou uma
35 estação de assinante móvel, bem como dados transmitidos e
recebidos entre a estação de assinante móvel e a estação base. No
caso em que a estação retransmissora for usada para melhoria do

tráfego (Tipo 2), a estação retransmissora retransmite dados de usuário trocados apenas entre a estação de assinante móvel e a estação base, e permite que a estação de assinante móvel e a estação base troque diretamente uma mensagem de controle de tipo de difusão da estação base ou uma mensagem de controle de uplink da estação de assinante móvel entre si. Os dados retransmitidos pela estação retransmissora podem ser retardados em comparação com o caso em que a estação de assinante móvel e a estação base trocam diretamente os dados entre si. A estação retransmissora provê sinal de qualidade boa à estação de assinante móvel em que são retransmitidos dados, e retransmite os dados para a estação de assinante móvel correspondente pelo uso de uma taxa de codificação de canal adequada e um modo de modulação adequado, melhorando assim o tráfego total.

Porém, o sistema de comunicação móvel provido com a estação retransmissora apresenta um problema no qual o sistema falha ao sugerir como executar programação e alocar um recurso entre a estação base e a estação retransmissora e entre a estação retransmissora e a estação de assinante móvel. Adicionalmente, no sistema de comunicação móvel baseado em OFDMA, se a comunicação de retransmissão for executada pela estação retransmissora, ocorre um problema relacionado à como alocar um recurso de rádio e como transmitir informação de alocação de recurso de rádio.

Devido ao aspecto técnico, a estação retransmissora pode ser dividida em dois tipos. No primeiro, a estação retransmissora simplesmente amplifica (amplifica apenas a intensidade de sinal) um sinal recebido a partir de uma estação de assinante móvel transmissora e transmite o sinal amplificado a uma estação de assinante móvel receptora em um modo analógico. Neste caso, uma vez que ocorre pouco retardo e a estação retransmissora possui apenas uma função de amplificação, é vantajoso devido à eficiência de custo. Porém, ocorre um problema no qual ruído pode ser amplificado quando o sinal for amplificado. No segundo, a estação retransmissora decodifica o sinal recebido a partir da estação de assinante móvel transmissora e então codifica o sinal decodificado para transmitir o sinal codificado à estação de assinante móvel receptora. Neste caso, o ruído pode ser removido e

elevado tráfego pode ser obtido por um modo de codificação de dados de taxa mais alta. Porém, ainda ocorre um problema no qual retardo pode ocorrer durante a decodificação e a codificação.

Na estrutura de quadro do sistema de comunicação móvel da técnica relacionada supracitada, a estação de assinante móvel que recebe serviço a partir da estação base não pode reconhecer a exata posição de início das regiões de downlink e uplink da estação retransmissora apenas com informação recebida a partir da estação retransmissora. Conseqüentemente, a estação de assinante móvel deveria se sincronizar com a estação retransmissora por quadro através de preâmbulo de RS. Por exemplo, se a posição da região de estação retransmissora for mudada pela estação base, a estação de assinante móvel tem dificuldade no reconhecimento da região de estação retransmissora. Embora a estação de assinante móvel reconheça a região de estação retransmissora, pode ocorrer erro na transmissão e recepção entre a estação de assinante móvel e a estação base conforme a estação de assinante móvel reconhece incorretamente a região de estação retransmissora.

20

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

Conseqüentemente, a presente invenção está direcionada a um método de comunicação usando uma estação retransmissora em um sistema de comunicação móvel, que elimina substancialmente um ou mais problemas devido às limitações e desvantagens da técnica relacionada.

Um objeto da presente invenção é prover um método de comunicação usando uma estação retransmissora em um sistema de comunicação móvel, no qual dados são retransmitidos e transmitidos eficazmente a partir de uma estação base para uma estação de assinante móvel usando a estação retransmissora.

Outro objeto da presente invenção é prover um método de comunicação usando uma estação retransmissora em um sistema de comunicação móvel, no qual um recurso de rádio é alocado mais eficazmente e é realizada comunicação de retransmissão usando o recurso de rádio.

Outro objeto da presente invenção é prover um método de comunicação usando uma estação retransmissora e uma

estrutura de quadro para a mesma, no qual um recurso de comunicação é alocado eficazmente no caso que comunicação é realizada entre uma estação base e uma estação de assinante móvel pela estação retransmissora.

5 Outro objeto da presente invenção é prover um método para designar e recuperar uma região de estação retransmissora em um sistema de comunicação móvel, no qual uma estação de assinante móvel pode reconhecer a posição da região de estação retransmissora rapidamente e exatamente.

10 Vantagens adicionais, objetos e características da invenção serão descritas em parte na descrição que se segue e em parte ficará aparente àqueles que possuem conhecimentos técnicos na área pelo exame do seguinte ou pode ser aprendida a partir da prática da invenção. Os objetivos e outras vantagens da
15 invenção podem ser realizados e ser atingidos pela estrutura especificamente apontada na descrição escrita e reivindicações deste bem como dos desenhos anexos.

 Para atingir estes objetivos e outras vantagens e de acordo com o propósito da invenção, como incorporado e
20 amplamente descrito neste relatório, em um método de retransmissão para transmissão de dados em um método para alocar um recurso de rádio de uma estação base em um sistema de comunicação provido com uma estação retransmissora (RS), o método de retransmissão compreende transmitir uma mensagem de alocação de recurso de rádio
25 que inclui primeira informação e segunda informação, a primeira informação relativa à alocação de recurso de rádio para transmitir dados a partir da estação base para a estação retransmissora usando um n-ésimo quadro, e a segunda informação relativa à alocação de recurso de rádio para transmitir dados a partir da
30 estação retransmissora para uma estação de assinante móvel usando um (n+k)-ésimo quadro; e transmitir dados a partir da estação base para a estação retransmissora durante o n-ésimo quadro usando o recurso de rádio alocado de acordo com a primeira informação.

 Em outro aspecto da presente invenção, em um
35 método para retransmitir dados transmitidos a partir de uma estação base para uma estação de assinante móvel através de uma estação retransmissora (RS) em um sistema de comunicação provido

com a estação retransmissora, o método compreende receber uma mensagem de alocação de recurso de rádio que inclui primeira informação e segunda informação, a primeira informação relativa à alocação de recurso de rádio para transmitir dados a partir da
5 estação base para a estação retransmissora usando um n -ésimo quadro, e a segunda informação relativa à alocação de recurso de rádio para transmitir dados a partir da estação retransmissora para uma estação de assinante móvel usando um $(n+k)$ -ésimo quadro, receber dados transmitidos a partir da estação base durante o
10 n -ésimo quadro usando o recurso de rádio alocado de acordo com a primeira informação, decodificar os dados, codificar os dados decodificados e transmitir os dados para a estação de assinante móvel durante o $(n+k)$ -ésimo frame usando o recurso de rádio alocado de acordo com a segunda informação.

15 Em outro aspecto da presente invenção, em um método de comunicação de retransmissão usando uma estação retransmissora para retransmitir transmissão de dados a partir de uma estação base para uma estação de assinante móvel, o método de comunicação de retransmissão compreende receber dados a partir da
20 estação base usando um recurso de rádio de downlink alocado durante um primeiro quadro, transmitir informação de alocação de recurso de rádio de downlink para estações de assinante móveis dentro de uma zona da estação retransmissora usando um mapa de downlink de um segundo quadro, transmitir dados respectivamente
25 para as estações de assinante móveis dentro da zona de estação retransmissora durante o segundo quadro usando um recurso de rádio de acordo com a informação de alocação de recurso de rádio.

Em outro aspecto da presente invenção, em um método de comunicação de retransmissão usando uma estação
30 retransmissora para retransmitir transmissão de dados a partir de uma estação base para uma estação de assinante móvel, o método de comunicação de retransmissão recebendo dados a partir da estação base durante um primeiro quadro, transmitir informação de alocação de recurso de rádio para sub-quadro de um segundo quadro para a
35 estação base durante o primeiro quadro, transmitir informação de alocação de recurso de rádio do sub-quadro para estações de assinante móveis dentro de uma região, e transmitir os dados para

as estações de assinante móveis dentro da região usando um recurso de rádio de acordo com a informação de alocação de recurso de rádio.

A estação retransmissora realiza inicialização, isto é, entrada de rede inicial, da mesma maneira que uma estação de assinante móvel quando entra primeiramente em uma célula da estação base. A estação base determina se provê serviços para as estações de assinante móveis inscritas à estação base, pela estação retransmissora ou para se comunicar diretamente com as estações de assinante móveis, e transmitir dados para as estações de assinante móveis através da estação retransmissora se comunicação for requerida pela estação retransmissora.

Na presente invenção, no caso em que comunicação entre a estação base e a estação de assinante móvel é retransmitida pela estação retransmissora em um sistema de comunicação OFDM ou OFDMA, é definida uma estrutura de quadro para transmitir e receber dados a partir da estação base para a estação de assinante móvel pela estação retransmissora. Em outras palavras, no caso em que existir uma estação de assinante móvel que realize retransmissão pela estação retransmissora, a estação base aloca um recurso com antecedência para transmitir e receber entre a estação retransmissora e a estação de assinante móvel à estação retransmissora correspondente para notificar informação de mapa de downlink/uplink (MAPA DL/UL) para a estação retransmissora em um modo de rajada de dados da estação retransmissora. A informação de mapa de downlink/uplink (MAPA DL/UL) para a estação de assinante móvel para transmitir e receber serviço da estação base pela estação retransmissora pode ser transmitida a partir da estação base para a estação retransmissora correspondente ou a informação de MAPA DL/UL de todas as estações retransmissoras podem ser transmitidas através de uma única rajada. A informação de MAPA DL/UL é difundida para uma região correspondente do downlink da estação retransmissora que recebeu a informação de MAPA DL/UL pela rajada de dados, e os dados da estação de assinante móvel são transmitidos e recebidos por um número de quadro designado pela estação base e a posição correspondente.

Em outro aspecto da presente invenção, em um método de comunicação através de uma estação retransmissora (RS) em um sistema de comunicação modo OFDM/OFDMA, o método de comunicação compreende a estação base que aloca uma região de
5 estação retransmissora pela qual a estação retransmissora transmite ou recebe dados para/a partir de pelo menos uma estação de assinante móvel, a estação base transmitindo informação de mapa de downlink/uplink (MAPA DL/UL) para a estação retransmissora através de uma região de rajada de dados, e a estação
10 retransmissora transmite dados de downlink para a pelo menos uma estação de assinante móvel através da região de estação retransmissora de acordo com a informação de mapa de downlink/uplink recebida pela região de rajada de dados.

Em outro aspecto da presente invenção, em um
15 método de comunicação em uma estação de assinante móvel por uma estação retransmissora (RS) em um sistema de comunicação modo OFDM/OFDMA, o método de comunicação compreende receber dados através de uma região de rajada de dados de downlink alocada por informação de mapa de downlink (MAPA-DL) para a estação
20 retransmissora entre uma região de estação retransmissora alocada para a estação de assinante móvel a partir da estação retransmissora para transmitir e receber dados, e transmitir os dados através de uma região de rajada de dados de uplink alocada por informação de mapa de uplink (MAPA-UL) para a estação
25 retransmissora, em que a informação de mapa de downlink/uplink (MAPA DL/UL) para a estação retransmissora é transmitida a partir da estação base para a estação retransmissora através da região de rajada de dados.

Em outro aspecto da presente invenção, em uma
30 estrutura de quadro para realizar comunicação através de pelo menos uma estação retransmissora entre uma estação base e pelo menos uma estação de assinante móvel em um sistema de comunicação modo OFDM ou OFDMA, a estrutura de quadro compreende uma região de preâmbulo incluindo uma mensagem que indica uma região de estação
35 retransmissora para permitir que a pelo menos uma estação retransmissora transmita e receba dados para a pelo menos uma estação de assinante móvel, uma região de rajada de dados para a

qual informação de mapa de downlink/uplink (MAPA DL/UL) para a
pelo menos uma estação retransmissora é alocada, e a região de
estação retransmissora designada pela mensagem e alocada para
permitir que a pelo menos uma estação retransmissora transmita e
5 receba os dados para a pelo menos uma estação de assinante móvel.

Na presente invenção, a estação base transmite
informação de identificação, que designa uma posição da região de
estação retransmissora durante pelo menos um próximo quadro, para
a estação de assinante móvel pela estação retransmissora, e a
10 estação de assinante móvel identifica a posição da região de
estação retransmissora durante o pelo menos um próximo quadro.
Assim, a estação de assinante móvel não precisa se sincronizar com
o preâmbulo de estação retransmissora para recuperar a região de
estação retransmissora para todo quadro, e o ponto de início da
15 região de estação retransmissora pode ser recuperado rapidamente e
precisamente até mesmo no caso em que a posição da região de
estação retransmissora é variada.

Em outro aspecto da presente invenção, em um
método para designar uma região de estação retransmissora em um
20 sistema de comunicação móvel, que realiza comunicação entre uma
estação base e pelo menos uma estação de assinante móvel por uma
estação retransmissora, o método compreende transmitir uma
primeira mensagem incluindo informação de identificação a partir
da estação base para a estação retransmissora, a informação de
25 identificação designando uma posição de uma região de estação
retransmissora durante pelo menos um próximo quadro, e transmitir
uma segunda mensagem incluindo a informação de identificação a
partir da estação retransmissora para a pelo menos uma estação de
assinante móvel por uma região de estação retransmissora de um
30 quadro atual.

Em outro aspecto da presente invenção, em um
método para recuperar uma região de estação retransmissora em um
sistema de comunicação móvel, que realiza comunicação entre uma
estação base e pelo menos uma estação de assinante móvel através
35 de uma estação retransmissora, o método compreende receber uma
mensagem incluindo informação de identificação a partir da estação
retransmissora, a informação de identificação designando uma

posição de uma região de estação retransmissora durante pelo menos um próximo quadro por uma região de estação retransmissora de um quadro atual, e recuperar um ponto de início da região de estação retransmissora do pelo menos um próximo quadro usando a informação de identificação.

Será entendido que a descrição geral precedente e a descrição detalhada seguinte da presente invenção são exemplares e explicativas e é pretendido prover explicação adicional da invenção como reivindicado.

10

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Os desenhos anexos, que são incluídos para prover um entendimento adicional da invenção e estão incorporados no e constituem uma parte deste documento, ilustram modalidades da invenção e em conjunto com a descrição servem para explicar o princípio da invenção. Nos desenhos:

15

A Figura 1 é uma vista explicativa que ilustra uma rede de comunicação de modo de malha;

A Figura 2 é uma vista explicativa que ilustra uma estrutura de quadro de modo de malha;

20

A Figura 3 é uma vista explicativa que ilustra um conceito de um sub-canal em uma camada física OFDMA;

A Figura 4 é uma vista explicativa que ilustra um modo de alocação de recurso em OFDMA;

25

As Figuras 5A e 5B são vistas explicativas que ilustram um método de mapeamento de sub-canal em quadros de downlink e de uplink;

A Figura 6 é uma vista explicativa que ilustra uma estrutura de quadro de um sistema de comunicação móvel usando OFDMA;

30

A Figura 7 é uma vista explicativa que ilustra um método de alocação de rajada;

A Figura 8 é um fluxograma que ilustra etapas de acesso de rede de um estação de assinante móvel em um modo PMP;

35

A Figura 9 é um fluxograma ilustrando etapas de variação;

A Figura 10 é uma vista explicativa que ilustra a operação de uma estação retransmissora (RS);

A Figura 11 é uma vista explicativa que ilustra uma estrutura de quadro de uma estação base em um sistema de comunicação móvel provido com uma estação retransmissora (RS);

5 A Figura 12 é uma vista explicativa que ilustra uma estrutura de quadro de uma estação retransmissora (RS) em um sistema de comunicação móvel provido com a estação retransmissora (RS);

10 As Figuras 13A a 13C são vistas explicativas que ilustram um primeiro exemplo de um método de alocação de recurso de rádio em um sistema de comunicação móvel provido com uma estação retransmissora (RS);

15 As Figuras 14A a 14C são vistas explicativas que ilustram um segundo exemplo de um método de alocação de recurso de rádio em um sistema de comunicação móvel provido com uma estação retransmissora (RS);

A Figura 15 é uma vista esquemática que ilustra um cabeçalho de realimentação;

A Figura 16 é uma vista esquemática que ilustra uma rede de retransmissão;

20 As Figuras 17A a 17D são vistas esquemáticas que ilustram quadros transmitidos e recebidos sequencialmente entre uma estação base ou uma estação retransmissora e uma estação de assinante móvel;

25 As Figuras 18A e 18B são vistas esquemáticas que ilustram uma estrutura de quadro;

A Figura 19 é uma vista esquemática que ilustra uma estrutura de quadro sugerida para comunicação por uma estação retransmissora; e

30 As Figuras 20 e 21 são vistas esquemáticas que ilustram quadros transmitidos a partir de uma estação base e uma estação retransmissora para uma estação de assinante móvel.

MELHOR MODO DE EXECUTAR A INVENÇÃO

35 As vantagens supracitadas, objetos e características da invenção ficarão aparentes pelos desenhos anexos e da seguinte descrição da invenção. Em seguida, referência será realizada agora em detalhes às modalidades preferidas da

presente invenção, exemplos dos quais são ilustrados nos desenhos anexos.

5 Ao contrário de um ponto de acesso (AP) de uma LAN sem fio ou uma estação base (BS) de um sistema de comunicação móvel que está conectado a uma rede cabeada de backbone, uma estação retransmissora (RS) pode se comunicar com uma estação base ou uma estação de assinante móvel em um modo sem fio. Adicionalmente, diferentemente de um amplificador que apenas amplifica um sinal recebido, a estação retransmissora pode
10 amplificar um sinal recebido, decodificar o sinal, e codificar o sinal decodificado para transmitir o sinal para a estação de assinante móvel ou para a estação base durante o próximo quadro.

No sistema de comunicação móvel, a estação retransmissora pode ser usada para vários propósitos. Por exemplo,
15 a estação retransmissora pode simplesmente amplificar o sinal transmitido a partir da estação base para retransmitir o sinal amplificado à estação de assinante móvel, ou pode decodificar o sinal recebido a partir da estação base e codificar o sinal decodificado para transmitir o sinal codificado para a estação de
20 assinante móvel. No caso em que a estação retransmissora simplesmente amplifica o sinal e transmite o sinal amplificado, não há nenhum tempo de retardo requerido para transmitir o sinal transmitido a partir da estação base para a estação de assinante móvel. Em outras palavras, o sinal pode ser transmitido dentro de
25 um quadro. Porém, ocorre um problema no qual o ruído recebido pode ser amplificado quando o sinal é amplificado.

Enquanto isso, no caso em que a estação retransmissora transmite o sinal transmitido a partir da estação base para a estação de assinante móvel depois de decodificar o
30 sinal e a seguir codificar o sinal decodificado, um tempo de retardo igual ou maior que pelo menos um quadro pode ser causado pela decodificação e codificação. Porém, como a estação retransmissora codifica o sinal recebido a partir da estação base e então transmite o sinal codificado, melhor qualidade de sinal
35 ser obtida.

A estação retransmissora pode usar faixas de frequência como a seguir. A estação retransmissora pode usar uma

faixa de frequência usada pela estação base e uma faixa de frequência independente. Adicionalmente, a estação retransmissora pode usar alguma frequência da faixa de frequência usada pela estação base. Além disso, a estação retransmissora pode usar a mesma faixa de frequência que aquela da estação base, amplificar um sinal de controle ou dados recebidos a partir da estação base, e retransmitir o sinal amplificado ou dados. Enquanto isso, exemplos da estação retransmissora incluem uma estação retransmissora fixa, uma estação retransmissora nômade, e uma estação retransmissora móvel.

A Figura 10 é uma vista explicativa que ilustra a operação da estação retransmissora. Como mostrado na Figura 10, uma terceira estação de assinante móvel, uma quarta estação de assinante móvel, e uma quinta estação de assinante móvel estão dentro da cobertura da estação base, por meio de que as estações de assinante móveis podem se comunicar com a estação base. Porém, uma primeira estação de assinante móvel e uma segunda estação de assinante estão fora da cobertura da estação base. Neste caso, se a estação retransmissora não retransmitir o sinal transmitido a partir da estação base, a primeira estação de assinante móvel e a segunda estação de assinante não podem receber o sinal. Consequentemente, a estação retransmissora retransmite o sinal transmitido a partir da estação base para se comunicar com estações de assinante móveis que estão fora da cobertura da estação base, mas dentro da cobertura da estação retransmissora. Como resultado, as estações de assinante móveis que estão fora da cobertura da estação base, mas dentro da cobertura da estação retransmissora podem realizar entrada de rede pela estação retransmissora. Como descrito acima, a estação retransmissora pode ser usada para alargamento da cobertura.

Enquanto isso, embora a terceira estação de assinante móvel, a quarta estação de assinante, e a quinta estação de assinante móvel possam se comunicar com a estação base porque elas estão dentro da cobertura da estação base, a estação retransmissora pode retransmitir transmissão de sinal para a terceira, quarta e quinta estações de assinante móveis para aumentar o tráfego.

A estação retransmissora móvel pode realizar subscrição à estação base e variação periódica. A estação retransmissora gerencia uma tabela de identificadores de conexão (CIDs) de estações de assinante móveis dentro de sua cobertura, e transmite informação de atualização para a estação base através de variação periódica se for requerida atualização da tabela.

Em geral, quando a estação retransmissora móvel entra pela primeira vez em uma cobertura de célula da estação base, a estação retransmissora móvel realiza uma etapa inicial semelhante a uma etapa de entrada de rede da estação de assinante móvel. A estação retransmissora que entrou na rede precisa identificar os CIDs das estações de assinante móveis que realizam comunicação por retransmissão da estação retransmissora. A estação base determina se realiza comunicação de retransmissão com as estações de assinante móveis inscritas à estação base pela estação retransmissora ou efetua comunicação direta com as estações de assinante móveis. Se for requerida comunicação de retransmissão pela estação retransmissora, a estação base transmite para a estação retransmissora CIDs das estações de assinante móveis que deveriam realizar comunicação de retransmissão pela estação retransmissora.

A Tabela 5 ilustra uma mensagem de indicação de tabela CID para permitir que a estação base transmita CIDs das estações de assinante móveis que deveriam realizar comunicação de retransmissão pela estação retransmissora.

Tabela 5

Sintaxe	Tamanho	Notas
Conectar_MS_RS() {		
Adicionar_ou_excluir	1 bit	'0' adiciona CID_MS '1' exclui CID_MS
CID_MS	16 bits	CID de MS a ser adicionada à tabela CID ou excluída.
}		

A Figura 11 é um diagrama que ilustra uma estrutura de quadro da estação base no sistema de comunicação móvel incluindo a estação retransmissora. Como mostrado na Figura 11, a estação base transmite um preâmbulo 71 para se sincronizar

com a estação retransmissora (RS) durante o n -ésimo quadro, e também transmite uma mensagem de mapa de downlink 72 incluindo um primeiro elemento de informação 72a e um segundo elemento de informação 72b. O primeiro elemento de informação possui
5 informação de alocação de rajada que corresponde à estação retransmissora específica durante o n -ésimo quadro. Em outras palavras, o primeiro elemento de informação possui informação de alocação de rajada para transmitir dados a partir da estação base para a estação retransmissora. Enquanto isso, o segundo elemento
10 de informação possui informação de alocação de rajada que corresponde à estação de assinante móvel específica durante o $(n+1)$ -ésimo quadro. Em outras palavras, o segundo elemento de informação possui informação de alocação de rajada para transmitir dados a partir da estação retransmissora para a estação de
15 assinante móvel. Tabela 6 é um exemplo que ilustra o elemento de informação de mapa de downlink.

Tabela 6

Sintaxe	Tamanho	Notas
IE_MAPA-DL() {		
DIUC	4 bits	
if (DIUC == 15) {		
DIUC Estendido IE dependente	Variável	Ver sentenças que seguem 8.4.5.3.1
} else {		
if (CID_INC == 1) {		O MAPA-DL inicia com CID_INC=0. CID_INC é comutado entre 0 e 1 pelo IE_COMUTAÇÃO_CID() (8.4.5.3.7)
CID_N	8 bits	Número de CIDs designado para este IE
for (n=0; n<CID_N; n++) {		
CID	16 bits	
}		
}		
deslocamento de Símbolo OFDMA	8 bits	
deslocamento de Sub-canal	6 bits	
Configuração de cooperação	1 bit	Indica rajada-DL no próximo quadro '0' = Quadro Atual '1' = Próximo Quadro
Regulação	3 bits	000: normal (não regulado); 001: +6dB; 010: -6dB; 011: +9dB; 100: +3dB; 101: -3dB; 110: -9dB; 111: -12dB;
No. de Símbolos OFDMA	7 bits	
No. de Sub-canais	6 bits	
Indicação de Codificação de Repetição	2 bits	0b00 – Sem codificação de repetição 0b01 – Codificação de repetição de 2 usada 0b10 – Codificação de repetição de 4 usada 0b11 – Codificação de repetição de 6 usada
}		
}		

Como mostrado na Tabela 6, um campo (configuração de cooperação nesta modalidade) do elemento de informação é ajustado a '0' ou '1' de modo a identificar se o elemento de informação representa o primeiro elemento de informação ou o segundo elemento de informação. Em outras palavras, é possível identificar se se trata de representar uma rajada alocada durante o n-ésimo quadro ou uma rajada alocada durante o (n+1)-ésimo quadro.

Neste momento, uma região de rajada 73 alocada para transmitir dados a partir da estação retransmissora para a estação de assinante móvel não realiza transmissão de sinal a partir da estação base para a estação retransmissora. Em outras palavras, a região alocada pelo segundo elemento de informação durante o quadro prévio para transmitir dados a partir da estação retransmissora para a estação de assinante móvel não é alocada para transmissão de dados a partir da estação base para a estação retransmissora durante o mesmo quadro. Isto ocorre para evitar colisão causada conforme a região de rajada é alocada repetidamente para transmissão de dados da estação base e transmissão de dados da estação retransmissora.

A Figura 12 é uma vista explicativa que ilustra uma estrutura de quadro da estação retransmissora (RS) no sistema de comunicação móvel provido com a estação retransmissora (RS). Como mostrado na Figura 12, a estação retransmissora recebe um preâmbulo 81 para se sincronizar com a estação retransmissora (RS) durante o n-ésimo quadro, e também recebe uma mensagem de mapa de downlink 82 incluindo um primeiro elemento de informação 82a e um segundo elemento de informação 82b. O primeiro elemento de informação possui informação de alocação de rajada que corresponde à estação retransmissora específica durante o n-ésimo quadro. Em outras palavras, o primeiro elemento de informação possui informação de alocação de rajada para transmitir dados a partir da estação base para a estação retransmissora. Enquanto isso, o segundo elemento de informação possui informação de alocação de rajada que corresponde à estação de assinante móvel específica durante o (n+1)-ésimo quadro. Em outras palavras, o segundo elemento de informação possui informação de alocação de rajada

para transmitir dados a partir da estação retransmissora para a estação de assinante móvel.

A estação retransmissora identifica informação de alocação de rajada para transmissão de dados a partir da estação base para a estação retransmissora pelo primeiro elemento de informação, e recebe dados de retransmissão para a estação de assinante móvel através da região de rajada alocada 83. A transmissão de dados a partir da estação base para a estação retransmissora é realizada durante o n-ésimo quadro. A estação retransmissora recebe os dados durante o n-ésimo quadro, decodifica os dados recebidos, e codifica os dados decodificados.

Enquanto isso, a estação retransmissora pode identificar uma região de rajada 84, que é alocada para transmitir os dados recebidos durante o n-ésimo quadro, decodificados e codificados, pelo segundo elemento de informação. Consequentemente, a estação retransmissora transmite os dados codificados para a estação de assinante móvel usando a região de rajada 84 alocada pelo segundo elemento de informação. Como resultado, a região de rajada 83 alocada para transmitir dados a partir da estação retransmissora para a estação de assinante móvel não transmite nenhum sinal a partir da estação base para a estação retransmissora, de modo que colisão pode ser evitada.

Como descrito acima, se a programação for realizada de uma tal maneira que a região de rajada para transmissão de dados a partir da estação base para a estação retransmissora for alocada durante o n-ésimo quadro enquanto a região de rajada para transmissão de dados a partir da estação retransmissora para a estação de assinante móvel for alocada durante o (n+1)-ésimo quadro, a estação retransmissora pode assegurar o tempo para decodificar e codificar os dados de retransmissão recebidos a partir da estação base. Enquanto isso, embora um quadro tenha sido descrito de modo exemplar na modalidade supracitada como um tempo de retardo para decodificação e codificação, a transmissão de dados pode ser realizada com tempo de retardo de mais de dois quadros.

As Figuras 13A a 13C são vistas explicativas que ilustram um primeiro exemplo de um método de alocação de recurso

de rádio no sistema de comunicação móvel provido com a estação retransmissora (RS). No primeiro exemplo, será descrito um método para alocar o recurso de rádio que corresponde a cada estação de assinante móvel a partir da estação base.

5 A Figura 13A é uma vista esquemática de quadro que ilustra transmissão de informação de alocação de recurso de rádio e um método de alocação de recurso de rádio. A Figura 13A ilustra a operação da estação base na alocação de recurso de rádio e transmissão de informação de alocação de recurso de rádio.

10 Fazendo referência à Figura 13A, a estação base transmite informação de alocação de recurso de rádio de downlink (região no mapa OFDMA, de agora em diante, designada como "região") para transmitir dados à estação retransmissora, por um mapa de downlink (MAPA-DL) 91 durante um quadro T. Adicionalmente,
15 a estação base transmite dados de downlink à estação retransmissora por uma região 92 alocada pelo mapa de downlink (MAPA-DL). Enquanto isso, a estação retransmissora recebe os dados de downlink transmitidos a partir da estação base, e transmite os dados recebidos para a estação de assinante móvel durante um
20 quadro (T+1).

Para evitar colisão (interferência) e transmissão de dados a partir da estação retransmissora para a estação de assinante móvel, da região de downlink durante o quadro (T+1) da estação base, uma região 94 para transmitir dados a partir da
25 estação retransmissora para a estação de assinante móvel não é alocada para qualquer outro uso. Esta informação de alocação de região é transmitida à estação retransmissora e a estação de assinante móvel dentro da região por um mapa de downlink 93 do quadro (T+1). O sinal de controle transmitido a partir da estação
30 base para a estação retransmissora durante o quadro T pode ser transmitido ao mesmo quadro. O sinal de controle inclui um preâmbulo, um mapa de downlink (MAPA-DL), DCD e UCD.

A Figura 13B é uma vista esquemática de quadro que ilustra transmissão de informação de alocação de recurso de
35 rádio e um modo de alocação de recurso de rádio. A Figura 13B ilustra a operação da estação base na alocação de recurso de rádio e transmissão de informação de alocação de recurso de rádio.

Fazendo referência à Figura 13B, a estação retransmissora recebe informação de alocação de região para dados de downlink receptores transmitidos a partir da estação base, através de um mapa de downlink (MAPA-DL) 95 durante o quadro T. Adicionalmente, a estação retransmissora recebe os dados de downlink a partir da estação base através de uma região 96 (correspondendo a 92 da Figura 13A) alocada pelo mapa de downlink (MAPA-DL) 95. Enquanto isso, a estação retransmissora recebe os dados de downlink transmitidos a partir da estação base, e transmite os dados recebidos que correspondem a cada estação de assinante móvel a cada estação de assinante móvel durante o quadro (T+1). Como descrito acima, a estação base não aloca regiões 98a, 98b e 98c para qualquer uso diferente do uso para transmitir dados que correspondem a cada estação de assinante móvel. Conseqüentemente, a estação retransmissora pode transmitir os dados de downlink que correspondem a cada estação de assinante móvel pelas regiões alocadas 98a, 98b e 98c (correspondendo a 94 da Figura 13A).

A informação de região alocada às estações de assinante móveis é transmitida para a estação retransmissora e cada estação de assinante móvel através de um mapa de downlink (MAPA-DL) 97 (correspondendo a 93 da Figura 13A). Neste caso, a alocação de região (98a, 98b e 98c) para a estação de assinante móvel é realizada pela estação base. Conseqüentemente, a estação base pode alocar uma região para transmitir dados a partir da estação base para a estação retransmissora e uma região para transmitir dados a partir da estação retransmissora para a estação de assinante móvel a cada quadro.

A Tabela 7 ilustra um elemento de informação de mapa de downlink incluindo uma estação de assinante móvel em que a transmissão de dados é retransmitida pela estação retransmissora e informação de alocação de região de cada estação de assinante móvel.

Tabela 7

Sintaxe	Tamanho	Notas
IE_MAPA-DL() {		
DIUC	4 bits	
if (DIUC == 15) {		
DIUC Estendido IE dependente	Variável	
} else {		
INC_RS_ID	1 bit	0 = RS não incluído neste IE 1 = RS incluído neste IE
if (INC_RS_ID == 1) {		
N_MS_CID	8 bits	Número de CIDs MS designado na RS
for (i=0; i<N_MS_CID; i++) {		
CID		
}		
else {		
CID_N	8 bits	Número de CIDs designado para este IE

A informação de alocação de região da estação de assinante móvel correspondendo a cada estação retransmissora pode ser transmitida à estação retransmissora através um elemento de informação de MAPA-DL 97 (correspondendo a 93 da Figura 13A) como
5 mostrado na Tabela 7.

A Figura 13C é uma vista esquemática de quadro que ilustra transmissão de informação de alocação de recurso de rádio e um modo de alocação de recurso de rádio. A Figura 13C
10 ilustra a operação da estação de assinante móvel na alocação de recurso de rádio e transmissão de informação de alocação de recurso de rádio. Fazendo referência à Figura 13C, a primeira de estação de assinante móvel recebe dados de modo exemplar.

Os dados transmitidos a partir da estação base durante o quadro T são transmitidos para a estação de assinante móvel através da estação retransmissora durante o quadro (T+1).
15 Conseqüentemente, cada estação de assinante móvel pode identificar uma região alocada a si mesmo ao receber um mapa de downlink 100 (correspondendo a 93 da Figura 13A e 97 da Figura 13B) transmitido

durante o quadro (T+1). Como resultado, como mostrado na Figura 13C, a primeira estação de assinante móvel alocada junto à região de downlink pode receber os dados de downlink através da região alocada 81.

5 As Figuras 14A a 14C são vistas explicativas que ilustram um segundo exemplo de um método de alocação de recurso de rádio em um sistema de comunicação móvel provido com uma estação retransmissora (RS). No segundo exemplo, os dados que correspondem a cada estação de assinante móvel são transmitidos por sub-quadro. 10 Será descrito um método para alocar um recurso de rádio que corresponde a cada estação de assinante móvel a partir da estação retransmissora nos sub-quadros.

 A Figura 14A é uma vista esquemática de quadro que ilustra transmissão de informação de alocação de recurso de 15 rádio e um método de alocação de recurso de rádio. A Figura 14A ilustra a operação da estação base na alocação de recurso de rádio e a transmissão de informação de alocação de recurso de rádio.

 Fazendo referência à Figura 14A, a estação base transmite informação de alocação de recurso de rádio de downlink 20 (região no mapa OFDMA, de agora em diante, designada como "região") para transmitir dados à estação retransmissora, por um mapa de downlink (MAPA-DL) 103 durante um quadro T. Adicionalmente, a estação base transmite dados de downlink à estação retransmissora por uma região 104 alocada pelo mapa de 25 downlink (MAPA-DL). Enquanto isso, a estação retransmissora recebe os dados de downlink transmitidos a partir da estação base, e transmite os dados recebidos para a estação de assinante móvel durante um quadro (T+1).

 Para evitar colisão (interferência) e transmissão 30 de dados a partir da estação retransmissora para a estação de assinante móvel, da região de downlink durante o quadro (T+1) da estação base, uma região 107 para transmitir dados a partir da estação retransmissora para a estação de assinante móvel não é alocada para qualquer outro uso. Esta informação de alocação de 35 região do quadro (T+1) é transmitida à estação retransmissora e a estação de assinante móvel dentro da região por um mapa de downlink 106 do quadro (T+1).

A Figura 14B é uma vista esquemática de quadro que ilustra transmissão de informação de alocação de recurso de rádio e um modo de alocação de recurso de rádio. A Figura 14B ilustra a operação da estação retransmissora na alocação de recurso de rádio e transmissão de informação de alocação de recurso de rádio.

Fazendo referência à Figura 14B, a estação retransmissora recebe informação de alocação de região para transmitir dados à estação retransmissora, através de um mapa de downlink (MAPA-DL) 108 durante o quadro T. Adicionalmente, a estação retransmissora recebe dados de downlink a partir da estação base através de uma região 109 alocada pelo mapa de downlink (MAPA-DL) 108. Enquanto isso, a estação retransmissora recebe os dados de downlink transmitidos a partir da estação base, e transmite os dados recebidos que correspondem a cada estação de assinante móvel durante o quadro (T+1).

Neste momento, de modo a transmitir os dados de downlink recebidos a cada estação de assinante móvel, a estação retransmissora pode alocar regiões 112b, 112c e 112d que correspondem a cada estação de assinante móvel. Em outras palavras, a estação retransmissora pode determinar como alocar regiões 112a a 112d (correspondendo a 107 da Figura 14A) alocadas a partir da estação base para cada estação de assinante móvel durante o quadro (T+1). De modo a notificar cada estação de assinante móvel sobre informação de região a ser alocada a cada estação de assinante móvel, uma região 112a das regiões alocadas a partir da estação base pode ser usada como um mapa de downlink (MAPA-DL) a partir da estação retransmissora para a estação de assinante móvel. Em outras palavras, a estação retransmissora constitui a região alocada a partir da estação base como um único sub-quadro para realizar alocação de região e transmissão de informação de alocação de região a cada estação de assinante móvel.

Enquanto isso, a estação retransmissora pode notificar a estação base sobre informação de alocação de região à estação de assinante móvel. Em outras palavras, como mostrado na Figura 14A e na Figura 14B, a estação retransmissora pode

notificar com antecedência a estação base sobre informação de alocação de região de downlink a ser usada para os sub-quadros de 112a a 112d pertencendo ao próximo quadro (quadro (T+1)), por uma região de uplink (correspondendo a 105 da Figura 14A e 110 da Figura 14B) alocada à estação retransmissora durante o quadro T. Neste momento, a estação retransmissora pode notificar a estação base sobre informação de alocação de downlink usando um cabeçalho de realimentação.

A Figura 15 é uma vista esquemática que ilustra o cabeçalho de realimentação. A Tabela 8 ilustra informação de realimentação para relatório de informação de alocação de downlink de acordo com um formato de cabeçalho de realimentação da Figura 15.

Tabela 8

Tipo de realimentação	Conteúdos de realimentação	Descrição
1110	Deslocamento de símbolo OFDMA (8bits) + Deslocamento de sub-canal (8bits) + No. de símbolo OFDMA (8bits) + No. de sub-canais (8bits)	Região a ser usada pela RS

Enquanto isso, a região de uplink (correspondendo a 105 da Figura 14A e 110 da Figura 14B) alocada à estação retransmissora para relatório de informação de alocação de downlink à estação de assinante móvel durante o quadro T é transmitido através de um mapa de downlink (MAPA-DL) (correspondendo a 102 da Figura 14A e 113 da Figura 14B). Neste momento, a informação de alocação de região de uplink pode ser transmitida através de um elemento de informação (IE_alocacao_Realimentacao_RS) incluído no mapa de downlink (MAPA-DL).

A Tabela 9 ilustra um exemplo de um elemento de informação (IE_alocacao_Realimentacao_RS) tendo informação de região de uplink alocada à estação retransmissora para relatório de informação de alocação de downlink para a estação de assinante móvel.

Tabela 9

Sintaxe	Tamanho	Índice
IE_alocacao_Realimentacao_RS {		
RS_ID	Variável	
UIUC	4 bits	
deslocamento de símbolo OFDMA	7 bits	
deslocamento de sub-canal	7 bits	
No. de símbolos OFDMA	7 bits	
No. de Sub-canais	7 bits	
}		

5. A estação retransmissora reporta a informação de alocação de downlink da estação de assinante móvel para a estação base através da região de uplink (correspondendo a 105 da Figura 14A e 110 da Figura 14B) alocada à estação retransmissora como descrito acima. Neste momento, a informação de alocação de downlink pode ser transmitida através do cabeçalho de realimentação.

10 Como mostrado na Figura 14B, a estação retransmissora reporta a informação de alocação de downlink da estação de assinante móvel para a estação base usando o cabeçalho de realimentação durante o quadro T, e transmite dados a cada estação de assinante móvel através do sub-quadro do quadro (T+1). Em outras palavras, a estação retransmissora transmite a
 15 informação de região de downlink alocada a cada estação de assinante móvel através do mapa de downlink (MAPA-DL) 112a. Neste momento, a região de downlink é alocada considerando o estado de canal de cada estação de assinante móvel. Enquanto isso, os dados podem ser transmitidos usando DIUC mais adequado para cada estação
 20 de assinante móvel.

A Tabela 10 ilustra um exemplo do mapa de downlink (MAPA-DL) do sub-quadro.

Tabela 10

Sintaxe	Tamanho	Índice
SUB_RS_MAP {		
CID_N	Variável	
for (j=0; j<N_CID; j++){		
CID		
DIUC	4 bits	
deslocamento de símbolo OFDMA	7 bits	
deslocamento de sub-canal	7 bits	
No. de símbolos OFDMA	7 bits	
No. de Sub-canais	7 bits	
}		

A Figura 14C é uma vista esquemática de quadro que ilustra transmissão de informação de alocação de recurso de rádio e um modo de alocação de recurso de rádio. A Figura 14C ilustra a operação da estação de assinante móvel na alocação de recurso de rádio e transmissão de informação de alocação de recurso de rádio. A Figura 14C ilustra um exemplo da primeira estação de assinante móvel recebendo dados.

Os dados transmitidos a partir da estação base durante o quadro T são transmitidos à estação de assinante móvel pela estação retransmissora durante o quadro (T+1). Consequentemente, cada estação de assinante móvel pode identificar uma região de downlink alocada a si mesmo ao receber um mapa de downlink 116 (correspondendo a 112a da Figura 14B) do sub-quadro transmitido a partir da estação retransmissora durante o quadro (T+1). Como resultado, como mostrado na Figura 14C, a primeira estação de assinante móvel alocada junto à região de downlink pode receber os dados de downlink através da região alocada 117.

A Figura 16 é uma vista esquemática que ilustra uma rede de retransmissão de acordo com as modalidades preferidas da presente invenção. Fazendo referência à Figura 16, a estação base BS se comunica com duas estações de assinante móveis MS 1 e MS 3 através de uma estação retransmissora RS 1 e se comunica com a outra estação de assinante móvel MS 2 através de uma estação

retransmissora RS 2. Embora a Figura 16 ilustre as estações de assinante móveis que estão fora de uma área de célula gerenciada pela estação base, características técnicas da presente invenção podem ser aplicadas a estações de assinante móveis que estão dentro da área de célula da estação base e realizam comunicação através da estação retransmissora.

As Figuras 17A a 17D são vistas esquemáticas que ilustram quadros transmitidos e recebidos sequencialmente entre a estação base ou a estação retransmissora e as estações de assinante móveis de acordo com a modalidade preferida da presente invenção.

A Figura 17A ilustra uma estrutura de um n-ésimo quadro transmitido e recebido entre a estação base BS e as estações retransmissoras RS 1 e RS 2. É aparente que a estação base, as estações retransmissoras, ou outras estações de assinante móveis em comunicação com a estação base sem passar pela estação retransmissora podem transmitir e receber dados pelo n-ésimo quadro. No sistema de comunicação OFDM ou OFDMA, o quadro pode ser definido em um plano bidimensional de um eixo horizontal de um símbolo (ou tempo) e um eixo vertical de um sub-canal (ou frequência). Todo o quadro é compreendido de um sub-quadro de downlink (sub-quadro DL) e um sub-quadro de uplink (sub-quadro UL).

Se for realizada comunicação entre a estação base e a estação de assinante móvel através da estação retransmissora, o quadro deveria ser designado junto a uma região para realizar comunicação entre a estação retransmissora e a estação de assinante móvel. A região é definida como 'região de estação retransmissora (ou região RS)' neste relatório. Na Figura 17A, uma parte marcada por 'DL RS' é uma região de downlink de estação retransmissora, e uma parte marcada por 'UL RS' é uma região de uplink de estação retransmissora. Os dados transmitidos a partir da estação base para a estação retransmissora são alocados ao downlink do quadro em um modo de rajada enquanto os dados transmitidos a partir da estação retransmissora para a estação de assinante móvel são alocados para a região de downlink de estação retransmissora. No caso em que a estação de assinante móvel

apresenta dados a serem transmitidos à estação base, os dados são transmitidos através da região alocada para a estação de assinante móvel a partir da região de uplink indicada pelo mapa de uplink (MAPA-UL) da estação retransmissora, e a estação retransmissora
5 transmite os dados recebidos a partir da estação de assinante móvel para a estação base através da região de uplink de estação retransmissora (UL RS).

A região de downlink de estação retransmissora inclui um comprimento do downlink de estação retransmissora e mapa
10 de uplink (MAPA DL/UL RS), RS-FCH (cabeçalho de controlador de quadro) incluindo informação de codificação, uma região de preâmbulo de RS para sincronizar com a estação de assinante móvel, regiões de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora, e regiões de rajada de dados de downlink e uplink de estação
15 retransmissora. O preâmbulo de RS pode ter seqüências diferentes por estação retransmissora. A estrutura de mapa da região de estação retransmissora e alocação de rajada dentro da região de estação retransmissora é determinada pela estação base.

A estação base inclui informação de identificação
20 para identificar a região de downlink de estação retransmissora e a região de uplink de estação retransmissora dentro do quadro, no mapa de downlink (MAPA-DL), e transmite a informação de identificação para a estação retransmissora e para a estação de assinante móvel, em que a informação de identificação pode ser
25 incluída no elemento de informação de região de downlink de estação retransmissora (IE Zona DL RS) e no elemento de informação de região de uplink de estação retransmissora (IE Zona UL RS).

A estação base transmite a informação de mapa de downlink (MAPA-DL) de estação retransmissora e a informação de
30 mapa de uplink (MAPA-UL) de estação retransmissora para cada estação retransmissora. A informação de mapa de downlink de estação retransmissora e a informação de mapa de uplink de estação retransmissora incluem informação de mapa de downlink e de uplink para cada estação de assinante móvel nas regiões de downlink e de
35 uplink de estação retransmissora. Adicionalmente, a informação de mapa de downlink e de uplink de estação retransmissora pode incluir um número de quadro (por exemplo, (n+1)-ésimo quadro) que

é para transmitir dados da estação de assinante móvel recebidos a partir da estação base, informação de posição (por exemplo, valor de deslocamento de símbolo e sub-canal com base no preâmbulo de RS) do MAPA DL/UL RS de cada estação retransmissora, comprimento
5 do MAPA DL/UL RS, e informação de FCH incluindo informação de codificação. A informação de mapa de downlink e uplink para cada estação de assinante móvel inclui informação de alocação de rajada de dados de downlink e informação de alocação de rajada de dados de uplink, em que a rajada de dados de downlink permite que cada
10 estação retransmissora transmita dados a cada estação de assinante móvel e a rajada de dados de uplink permite que cada estação de assinante móvel transmita dados para cada estação retransmissora.

A estação base pode incluir a informação de mapa de downlink e de uplink de estação retransmissora na região de
15 mapa de downlink (MAPA-DL) e a região de mapa de uplink (MAPA-UL) junto com a informação de mapa de downlink e uplink alocada à estação de assinante móvel que se comunica diretamente com a estação base sem passar pela estação retransmissora. Cada estação retransmissora inclui a informação de mapa de uplink/downlink de
20 estação retransmissora incluída na região de mapa de downlink e a região de mapa de uplink na região de mapa de downlink de estação retransmissora (Zona de MAPA DL RS) e a região de mapa de uplink de estação retransmissora (Zona de MAPA UL RS) da região de downlink de estação retransmissora ou a região de uplink de
25 estação retransmissora, e então transmite a informação de mapa à estação de assinante móvel. Cada estação de assinante móvel é alocada com a rajada de dados de downlink para receber dados a partir da estação retransmissora e a rajada de dados de uplink para transmitir dados à estação retransmissora de acordo com a
30 informação de mapa de downlink/uplink de estação retransmissora incluída na região de mapa de downlink de estação retransmissora (Zona de MAPA DL RS) e a região de mapa de uplink de estação retransmissora (Zona de MAPA UL RS). Neste caso, uma vez que cada estação retransmissora deveria incluir informação de mapa de
35 downlink e informação de mapa de uplink de outras estações retransmissoras na região de mapa de downlink de estação retransmissora (Zona de MAPA DL RS) e na região de mapa de uplink

de estação retransmissora (Zona de MAPA UL RS), ocorre um problema no qual o recurso de rádio é consumido.

Para resolver o problema mencionado, a estação base pode incluir a informação de mapa de downlink e uplink de
5 estação retransmissora na rajada de dados alocada a cada estação retransmissora e então pode transmitir a informação de mapa a cada estação retransmissora. Em outras palavras, se existirem dados a serem transmitidos às estações de assinante móveis MS 1, MS 2 e MS 3 pelas estações retransmissoras RS 1 e RS 2, a estação base
10 aloca a rajada de dados de cada estação retransmissora para a região de rajada de dados de downlink e transmite os dados através da rajada de dados alocada. Na Figura 17A, uma região 'A' representa uma rajada de dados incluindo dados a serem transmitidos a partir da estação base para as estações de
15 assinante móveis MS 1 e MS 3 através da estação retransmissora RS 1 e é alocada à estação retransmissora RS 1, e uma região 'B' representa uma rajada de dados incluindo dados a serem transmitidos a partir da estação base à estação de assinante móvel MS 2 através da estação retransmissora RS 2 e é alocada à estação
20 retransmissora RS 2. Neste momento, as rajadas de dados A e B alocadas respectivamente às estações retransmissoras RS 1 e RS 2 incluem a informação de mapa de downlink e de uplink de estação retransmissora (MAPA DL/UL de RS1 e MAPA DL/UL de RS2) junto com os dados a serem transmitidos às estações de assinante móveis. A
25 estação base designa as posições das rajadas de dados A e B alocadas às estações retransmissoras RS 1 e RS 2 e um número de quadro para transmitir dados para a estação de assinante móvel na estação retransmissora RS 1 e RS 2 pelo elemento de informação (IE) de MAPA-DL da região de mapa de downlink (MAPA-DL).

30 As estações retransmissoras RS 1 e RS 2 identificam as posições das rajadas de dados A e B alocadas a mesma através do elemento de informação de MAPA-DL, e transmite a região de downlink de estação retransmissora à estação de assinante móvel usando o downlink de estação retransmissora e
35 informação de mapa de uplink (MAPA DL/UL de RS1 e MAPA DL/UL de RS2) incluídas em suas rajadas de dados correspondentes.

A Figura 17B ilustra uma estrutura de um quadro ((n+1)-ésimo quadro) designado pela estação base para permitir que a estação retransmissora RS 1 transmita os dados para as estações de assinante móveis MS 1 e MS 3, isto é, uma estrutura do

5 (n+1)-ésimo quadro transmitida a partir da estação retransmissora RS 1 para as estações de assinante móveis MS 1 e MS 3. Fazendo referência à Figura 17B, a estação retransmissora RS 1 inclui a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora (MAPA DL/UL RS 1) na região MAPA-UL de RS1 e na região MAPA-DL de

10 RS1 da região de downlink de estação retransmissora, em que a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora (MAPA DL/UL de RS1) é incluída na rajada de dados A alocada a partir da estação base para a estação retransmissora RS 1. A estação retransmissora RS 1 inclui dados a serem transmitidos para

15 as estações de assinante móveis respectivas MS 1 e MS 3 em rajadas de dados C e D para as estações de assinante móveis respectivas MS 1 e MS 3 indicadas pela informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora e então transmite os dados. Uma vez que a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora

20 (MAPA DL/UL de RS1) para cada estação retransmissora é transmitida através de rajadas de dados para cada estação retransmissora, a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora (MAPA DL/UL de RS1) para outra estação retransmissora não é incluída repetidamente na região MAPA-UL ou MAPA-DL da estação

25 retransmissora. As estações de assinante móveis MS 1 e MS 3 se sincronizam com a estação retransmissora RS 1 através do preâmbulo de RS do (n+1)-ésimo quadro da Figura 17B, identifica as posições das rajadas de dados C e D alocadas a partir da informação de mapa de downlink de estação retransmissora (MAPA-DL de RS1) incluída na

30 região MAPA-UL RS1 da região de downlink de estação retransmissora, e recebe os dados.

A Figura 17C ilustra uma estrutura do quadro ((n+1)-ésimo quadro) designado pela estação base para permitir que a estação retransmissora RS 2 transmita dados para a estação de

35 assinante móvel MS 2. A estação retransmissora que RS 2 inclui informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora (MAPA DL/UL de RS2) incluída na rajada de dados B alocada a partir

da estação base na região MAPA de UL de RS2 e na região MAPA de DL de RS2 da região de downlink de estação retransmissora, e inclui os dados a serem transmitidos à estação de assinante móvel MS 2 em uma rajada de dados E para a estação de assinante móvel MS 2
5 indicada pela informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora. A estação de assinante móvel MS 2 se sincroniza com a estação retransmissora RS 2 através do preâmbulo de RS do (n+1)-ésimo quadro da Figura 17C, identifica a posição da rajada de dados E alocada a partir da informação de mapa de downlink de
10 estação retransmissora (MAPA DL de RS2) incluída na região de MAPA UL de RS2 da região de downlink de estação retransmissora, e recebe os dados. Na Figura 17C, uma região 'F' representa uma rajada de dados de uplink alocada à estação de assinante móvel MS 2.

15 A Figura 17D ilustra uma estrutura de um quadro ((n+2)-ésimo quadro) designado pela estação base para permitir que a estação de assinante móvel MS 2 transmita dados à estação retransmissora RS 2. A estação retransmissora RS 2 transmite os dados recebidos a partir da estação de assinante móvel MS 2 para a
20 estação base através de uma rajada de dados de uplink G para a estação retransmissora RS 2 indicada pela informação de mapa de uplink (MAPA-UL).

As Figuras 18A e 18B são vistas esquemáticas que ilustram uma estrutura de quadro de acordo com as modalidades
25 preferidas da presente invenção. As Figuras 18A e 18B ilustram respectivamente o n-ésimo quadro transmitido e recebido entre a estação base BS e os estações retransmissoras RS 1 e RS 2, e o (n+1)-ésimo quadro transmitido a partir da estação retransmissora RS 1 para as estações de assinante móveis MS 1 e MS 3.

30 Na modalidade mostrada na Figura 18A, a estação base transmite a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora incluída nas rajadas de dados para a estação retransmissora da mesma maneira como a modalidade mostrada na Figura 17A. Porém, na modalidade da Figura 17A, a estação base
35 transmite a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora incluída na rajada de dados para a qual os dados transmitidos a cada estação retransmissora são alocados,

considerando que na modalidade da Figura 18A, a estação base transmite a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora através de uma rajada de dados diferente da rajada de dados para a qual os dados transmitidos a cada estação retransmissora são alocados.

Na modalidade da Figura 18A, a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora para cada estação retransmissora pode ser transmitida através de uma rajada de dados separada. Alternativamente, a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora para duas ou mais estações retransmissoras pode ser transmitida por uma única rajada de dados. Adicionalmente, a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora para todas as estações retransmissoras pode ser transmitida através de uma única rajada de dados. Em cada caso, a estação base deveria notificar cada estação retransmissora sobre a posição da rajada para a qual a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora é alocada, em que a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora é alocada a cada estação retransmissora através do IE de informação de mapa de estação retransmissora (info de MAPA de RS) incluído na região de mapa de downlink (MAPA-DL). No caso em que a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora para todas as estações retransmissoras é transmitida através de uma única rajada de dados, é usada preferivelmente uma rajada de dados com base em um CID de difusão. Na Figura 18A, uma região 'H' representa uma rajada de dados incluindo a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora para todas as estações retransmissoras.

A operação realizada depois que cada uma das estações retransmissoras RS 1 e RS 2 recebe o quadro mostrado na Figura 18A é quase semelhante àquela descrita com referência às Figuras 17A a 17D. Porém, uma vez que a rajada de dados incluindo a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora é diferente da rajada de dados incluindo dados a serem transmitidos à estação de assinante móvel, cada estação retransmissora deveria reconhecer a posição de rajada de dados incluindo a informação de mapa de downlink e uplink de estação

retransmissora alocada a partir da região de MAPA-DL incluída no n-ésimo quadro e a posição da rajada de dados incluindo os dados a serem transmitidos à estação de assinante móvel de modo a receber a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora e os dados a serem transmitidos à estação de assinante móvel.

Fazendo referência à Figura 18B, a estação retransmissora RS 1 transmite informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora (MAPA DL/UL de RS1) e os dados a serem transmitidos a cada estação de assinante móvel pela inclusão de informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora (MAPA DL/UL de RS 1) na região de MAPA-UL de RS1 e na região de MAPA-DL de RS1 da região de downlink de estação retransmissora, em que a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora (MAPA DL/UL de RS1) é incluída na rajada de dados H incluindo a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora, e também incluindo os dados a serem transmitidos a cada estação de assinante móvel em rajada de dados I e J para as estações de assinante móveis MS 1 e MS 3 respectivas indicadas pela informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora. As estações de assinante móveis MS 1 e MS 3 se sincronizam com a estação retransmissora RS 1 através do preâmbulo de RS do (n+1)-ésimo quadro da Figura 18B, e recebem dados pelo reconhecimento das posições das rajadas de dados I e J alocadas a partir da informação de mapa de downlink de estação retransmissora (MAPA-DL de RS1) incluída na região de MAPA-UL de RS1 da região de downlink de estação retransmissora.

A Tabela 11 ilustra um exemplo de um formato de dados do elemento de informação de mapa de downlink (IE de MAPA-DL) para permitir que a estação base indique a estação retransmissora na posição da rajada incluindo a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora.

Tabela 11

Sintaxe	Tamanho	Notas
IE_MAPA-DL() {		
DIUC	4 bits	
if (DIUC == 15) {		
<u>DIUC Estendido IE dependente</u>	<u>variável</u>	<u>Ver sentenças que seguem 8.4.5.3.1</u>
} else {		
if (CID_INC == 1) {		O MAPA-DL inicia com CID_INC=0. CID_INC é comutado entre 0 e 1 pelo IE_COMUTAÇÃO_CID() (8.4.5.3.7)
CID_N	8 bits	Número de CIDs designado para este IE
for (n=0; n<CID_N; n++) {		
CID	16 bits	
}		
}		
deslocamento de Símbolo OFDMA	8 bits	
deslocamento de Sub-canal	8 bits	
Regulação	3 bits	000: normal (não regulado); 001: +6dB; 010: -6dB; 011: +9dB; 100: +3dB; 101: -3dB; 110: -9dB; 111: -12dB;
No. de Símbolos OFDMA	5 bits	
No. de Sub-canais	6 bits	
Indicação de Codificação de Repetição	2 bits	0b00 – Sem repetição de codificação 0b01 – Codificação de repetição de 2 usada 0b10 – Codificação de repetição de 4 usada 0b11 – Codificação de repetição de 6 usada
}		
}		

A Tabela 12 e Tabela 13 definem um novo tipo de DIUC (DIUC estendido) para um elemento de informação que indica a posição da rajada incluindo a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora.

Tabela 12

DIUC	Uso
0-12	Diferentes perfis de rajada
13	Redução de Gap/PAPR
14	Fim de IE DIUC de mapa Estendida-2
<u>15</u>	<u>DIUC Extendida</u>

Tabela 13

DIUC Estendido (hexadecimal)	Uso
00	IE_Medida_Canal
01	IE_Zona_STC
02	IE_DL_AAS
03	Localização_dados_em_outro_IE_BS
04	IE_COMUTAÇÃO_CID
05	IE_Básico_DL_MIMO
06	IE_Estendido_DL_MIMO
07	IE_Apontador_Mapas_HARQ
08	IE_DL_PHYMOD
09-0A	<i>reservado</i>
0B	Alocação de Rajada PUSC DL em Outro Segmento
0C	<i>IE_Info_Mapas_RS</i>
0D-0E	<i>reservado</i>
0F	IE_nível_interferência_e_ruído_UL

A Tabela 14 ilustra um exemplo de um formato de dados do elemento de informação de mapa de downlink de estação retransmissora (IE Info_MAPA de RS) para permitir que a estação base indique a estação retransmissora na posição da rajada incluindo a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora. No caso em que DIUC é '15' e o campo 'DIUC Estendido IE dependente' é '0C', a estação retransmissora lê o IE de Info_Mapas de RS da Tabela 14 que se refere a IE de DL-MAPA da Tabela 3 para identificar a posição da rajada incluindo a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora.

Apesar da posição da rajada ser designada pelo deslocamento de sub-canal, pelo deslocamento de símbolo, pelo número de sub-canais e pelo número de símbolos na Tabela 14, não é limitado a tais exemplos da Tabela 14.

5

Tabela 14

Sintaxe	Tamanho (bits)	Notas
IE_Info_Mapas_RS() {		
DIUC Estendido	4	RS = 0x0C
Comprimento	4	
deslocamento de Símbolo OFDMA	8	
deslocamento de Sub-canal	6	
No. de Símbolos OFDMA	8	
No. de Sub-canais	6	
<i>Reservado</i>	1	Deve ser ajustado em zero.
}		

Em seguida, serão descritos exemplos de um método para designar e recuperar uma região de estação retransmissora de acordo com a presente invenção com referência aos desenhos anexos.

Se comunicação for realizada entre a estação base e a estação de assinante móvel através da estação retransmissora, uma região para realizar comunicação entre a estação retransmissora e a estação de assinante móvel deveria ser alocada ao quadro, em que a região é designada como 'região de estação retransmissora (ou região de RS)'. A Figura 19 é uma vista esquemática que ilustra uma estrutura de quadro sugerida para comunicação pela estação retransmissora. Na Figura 19, uma parte 'RS de DL' representa uma região de estação retransmissora de downlink enquanto uma parte 'RS de UL' representa uma região de estação retransmissora de uplink.

20

Os dados transmitidos a partir da estação base para a estação retransmissora são alocados para o downlink do quadro existente em um modo de rajada enquanto os dados transmitidos a partir da estação retransmissora para a estação de assinante móvel são alocados para a região de estação

retransmissora de downlink. No caso em que a estação de assinante móvel possui dados a serem transmitidos à estação base, os dados são transmitidos pela região alocada à estação de assinante móvel a partir da região de uplink indicada pelo mapa de uplink (MAPA-UL) da estação retransmissora, e a estação retransmissora transmite os dados recebidos a partir da estação de assinante móvel à estação base pela região de estação retransmissora de uplink (RS de UL).

A região de estação retransmissora de downlink inclui um comprimento do mapa de downlink e uplink de estação retransmissora (MAPA DL/UL de RS), FCH-RS (cabeçalho de controlador de quadro) incluindo informação de codificação, uma região de preâmbulo de RS para se sincronizar com a estação de assinante móvel, regiões de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora, e regiões de rajada de dados de downlink e uplink de estação retransmissora. O preâmbulo de RS pode ter diferentes seqüências por estação retransmissora. A estrutura de mapa da região de estação retransmissora e alocação de rajada dentro da região de estação retransmissora é determinada pela estação base.

As Figuras 20 e 21 são vistas esquemáticas que ilustram quadros transmitidos e recebidos a partir da estação base e da estação retransmissora para a estação de assinante móvel de acordo com a modalidade preferida da presente invenção.

A Figura 20 ilustra uma estrutura do n-ésimo quadro transmitido e recebido entre a estação base e as estações retransmissoras RS 1 e RS 2. No sistema de comunicação OFDM ou OFDMA, o quadro pode ser definido por um plano bidimensional de um eixo horizontal de um símbolo (ou tempo) e um eixo vertical de um sub-canal (ou freqüência). Todo o quadro compreende um sub-quadro de downlink (sub-quadro DL) e um sub-quadro de uplink (sub-quadro UL).

A estação base inclui informação de identificação para designar as regiões de estação retransmissora de downlink e uplink dentro do quadro, no mapa de downlink (MAPA-DL), e transmite a informação de identificação para a estação retransmissora e para a estação de assinante móvel, em que a informação de identificação pode ser incluída no elemento de

informação de região de downlink de estação retransmissora (IE Zona DL RS) e no elemento de informação de região de uplink de estação retransmissora (IE Zona UL RS).

5 A informação de identificação para a região de
estação retransmissora inclui informação de identificação de um
ponto de início da região de estação retransmissora.
Adicionalmente, a informação de identificação pode incluir
informação de identificação de um ponto de início da região de
estação retransmissora durante pelo menos um próximo quadro bem
10 como informação de identificação de um ponto de início da região
de estação retransmissora durante o quadro atual. Na Figura 20, o
ponto de início da região de estação retransmissora representa um
ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora (preâmbulo
de RS). A informação de identificação para a região de estação
15 retransmissora pode ser incluída nas rajadas de dados A e B
alocadas a cada estação retransmissora. As posições das rajadas de
dados alocadas a cada estação retransmissora são designadas por
uma mensagem incluída na região de mapa de downlink (MAPA-DL) do
quadro.

20 A estação base transmite a informação de mapa de
downlink de estação retransmissora (MAPA-DL de RS) e a informação
de mapa de uplink de estação retransmissora (MAPA-UL de RS) para
cada estação retransmissora. A informação de mapa de downlink de
estação retransmissora e a informação de mapa de uplink de estação
25 retransmissora incluem um número de quadro (por exemplo,
(n+1)-ésimo quadro) que é para transmitir dados da estação de
assinante móvel recebidos a partir da estação base, informação de
posição (por exemplo, valor de deslocamento de símbolo e de
sub-canal com base no preâmbulo de RS) do MAPA DL/UL de RS de cada
30 estação retransmissora, comprimento de MAPA DL/UL de RS,
informação de FCH incluindo informação de codificação, e
informação de mapa de downlink e uplink para cada estação de
assinante móvel nas regiões de estação retransmissora de downlink
e uplink. A informação de mapa de downlink e uplink para cada
35 estação de assinante móvel inclui informação de alocação de rajada
de dados de downlink e informação de alocação de rajada de dados
de uplink, em que a rajada de dados de downlink permite que cada

estação retransmissora transmite dados a cada estação de assinante móvel e a rajada de dados de uplink permite que cada estação de assinante móvel transmita dados a cada estação retransmissora.

A estação base pode incluir a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora na região de mapa de downlink (MAPA-DL) e na região de mapa de uplink (MAPA-UL) junto com a informação de mapa de downlink e uplink alocada à estação de assinante móvel que se comunica diretamente com a estação base, sem passar pela estação retransmissora. Cada estação retransmissora inclui a informação de mapa de downlink/uplink de estação retransmissora incluída na região de mapa de downlink e na região de mapa de uplink na região de mapa de downlink de estação retransmissora (Zona de MAPA DL RS) e a região de mapa de uplink de estação retransmissora (Zona de MAPA DL RS) da região de estação retransmissora de downlink (RS de DL) ou a região de estação retransmissora de uplink (RS de UL), e a seguir transmite a informação de mapa para a estação de assinante móvel. Cada estação de assinante móvel é alocada com a rajada de dados de downlink para receber dados a partir da estação retransmissora e a rajada de dados de uplink para transmitir dados para a estação retransmissora de acordo com a informação de mapa de downlink/uplink de estação retransmissora incluída na região de mapa de downlink de estação retransmissora (Zona de MAPA DL RS) e a região de mapa de uplink de estação retransmissora (Zona de MAPA UL RS).

A estação base pode incluir a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora na rajada de dados alocada a cada estação retransmissora e então pode transmitir a informação de mapa a cada estação retransmissora. Em outras palavras, existem dados a serem transmitidos às estações de assinante móveis MS 1, MS 2 e MS 3 através das estações retransmissoras RS 1 e RS 2, a estação base aloca a rajada de dados de cada estação retransmissora para a região de rajada de dados de downlink e transmite os dados através da rajada de dados alocada. Na Figura 20, uma região 'A' representa uma rajada de dados incluindo dados a serem transmitidos a partir da estação base para as estações de assinante móveis MS 1 e MS 3 através da

estação retransmissora RS 1 e é alocada à estação retransmissora RS 1, e uma região 'B' representa uma rajada de dados incluindo dados a serem transmitidos a partir da estação base para a estação de assinante móvel MS 2 através da estação retransmissora RS 2 e é alocada à estação retransmissora RS 2. Neste momento, as rajadas de dados A e B alocadas respectivamente às estações retransmissoras RS 1 e RS 2 incluem informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora (MAPA DL/UL de RS1 e MAPA DL/UL de RS2) junto com os dados a serem transmitidos às estações de assinante móveis. A estação base designa as posições das rajadas de dados A e B alocadas às estações retransmissoras RS 1 e RS 2 e um número de quadro para transmitir dados para a estação de assinante móvel nas estações retransmissoras RS 1 e RS 2 através do elemento de informação (IE) de MAPA-DL da região de mapa de downlink (MAPA-DL).

As estações retransmissoras RS 1 e RS 2 identificam as posições das rajadas de dados A e B alocadas para as mesmas através do elemento de informação de MAPA-DL, e transmite a região de estação retransmissora de downlink à estação de assinante móvel usando a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora (MAPA DL/UL de RS1 e MAPA DL/UL de RS2) incluída em suas rajadas de dados correspondentes.

A Figura 21 ilustra uma estrutura de um quadro ((n+1)-ésimo quadro) designado pela estação base para permitir que a estação retransmissora RS 1 transmita os dados para as estações de assinante móveis MS 1 e MS 3, isto é, uma estrutura do (n+1)-ésimo quadro transmitida a partir da estação retransmissora RS 1 para as estações de assinante móveis MS 1 e MS 3. Fazendo referência à Figura 21, a estação retransmissora RS 1 inclui a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora (MAPA DL/UL RS 1) na região MAPA-UL de RS1 e na região MAPA-DL de RS1 da região de downlink de estação retransmissora, em que a informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora (MAPA DL/UL de RS1) é incluída na rajada de dados A alocada a partir da estação base para a estação retransmissora RS 1. A estação retransmissora RS 1 inclui dados a serem transmitidos para as estações de assinante móveis respectivas MS 1 e MS 3 em rajadas

de dados C e D para as respectivas estações de assinante móveis MS 1 e MS 3 indicadas pela informação de mapa de downlink e uplink de estação retransmissora. Então, a estação retransmissora RS 1 transmite a informação de mapa e os dados.

5 A estação retransmissora RS 1 transmite uma mensagem incluindo a informação de identificação para a região de estação retransmissora para a estação de assinante móvel pela região de mapa de downlink de estação retransmissora (MAPA-DL de RS1), em que a informação de identificação é recebida a partir da
10 estação base. Como descrito acima, a informação de identificação para a região de estação retransmissora inclui informação de identificação de um ponto de início da região de estação retransmissora durante pelo menos um próximo quadro bem como informação de identificação de um ponto de início da região de
15 estação retransmissora durante o quadro atual. O ponto de início da região de estação retransmissora representa um ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora (preâmbulo de RS).

 A Tabela 15 ilustra um exemplo de um formato de dados de uma mensagem (mensagem de MAPA-DL de RS1) incluindo
20 informação de identificação do ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora.

Tabela 15

Sintaxe	Tamanho (bits)	Notas
Formato_Mensagem_MAPA-DL_RS1() {		
Tipo de Mensagem de Gerenciamento = 2	8	
Campo de Sincronização PHY	variável	Ver especificação PHY apropriada
Contagem DCD	8	
ID de Estação Base	48	
<u>Deslocamento de Preâmbulo Atual</u>	8	
<u>Próximo Deslocamento de Preâmbulo</u>	8	
Iniciar Seção de Especificação PHY {		Ver seção PHY aplicável
for (i=1; i<=n; i++) {		Para cada elemento de 1 a n de MAPA_DL
IE_MAPA-DL()	variável	Ver especificação PHY correspondente
}		
}		
if !(limite de byte) {		
Nibble de Enchimento	4	Enchimento para alcançar limite de byte.
}		
}		

Na Tabela 15, a informação de identificação do ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora é expressa por um campo de 'Deslocamento de Preâmbulo Atual' e um campo de 'Próximo Deslocamento de Preâmbulo'. O campo de 'Deslocamento de Preâmbulo Atual' significa deslocamento de símbolo de um ponto de referência específico para o ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora atual (preâmbulo de RS), e o campo de 'Próximo Deslocamento de Preâmbulo' significa deslocamento de símbolo de um ponto de referência específico para o ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora durante o próximo quadro. Embora o ponto de referência específico corresponde preferivelmente à posição de símbolo da mensagem incluindo a informação de identificação do ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora, não é limitado a tal posição.

A informação de identificação do ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora pode ser expressa através de vários métodos além do exemplo da Tabela 15. Por exemplo, o campo de 'Deslocamento de Preâmbulo Atual' pode significar deslocamento de símbolo de um ponto de referência específico para o ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora atual (preâmbulo de RS), e o campo de 'Próximo Deslocamento de Preâmbulo' pode significar deslocamento de símbolo de um ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora durante o quadro atual para o ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora durante o próximo quadro. A informação de identificação pode incluir apenas o 'Próximo Deslocamento de Preâmbulo'. Adicionalmente, embora a informação de identificação possa designar o ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora durante um único próximo quadro depois do quadro atual, a informação de identificação pode designar o ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora durante dois ou mais próximos quadros.

Considerando que a estação de assinante móvel pode recuperar facilmente o ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora a partir da informação de identificação durante o próximo quadro, não há necessidade de sincronizar com o preâmbulo de estação retransmissora para recuperar a região de estação retransmissora para cada quadro, e o ponto de início da região de estação retransmissora pode ser recuperado rapidamente e precisamente mesmo no caso em que a posição da região de estação retransmissora é variada.

Como descrito acima, o método de comunicação usando a estação retransmissora no sistema de comunicação móvel de acordo com a presente invenção apresenta as seguintes vantagens.

Em primeiro lugar, no sistema de comunicação móvel provido com a estação retransmissora, comunicação de retransmissão de dados pode ser realizada eficazmente.

Em segundo lugar, os dados podem ser transmitidos para estações de assinante móveis que correspondem a uma área de sombra através de comunicação de retransmissão, e tráfego mais

elevado pode ser suportado a estações de assinante móveis que não correspondem à área de sombra.

5 Em terceiro lugar, no caso em que a comunicação é realizada entre a estação base e a estação de assinante móvel através da estação retransmissora, o procedimento de alocação de recurso de comunicação pode ser definido claramente e o recurso de comunicação pode ser alocado eficazmente.

10 Finalmente, a estação de assinante móvel não precisa se sincronizar com o preâmbulo de estação retransmissora para recuperar a região de estação retransmissora para cada quadro, e o ponto de início da região de estação retransmissora pode ser recuperado rapidamente e precisamente mesmo no caso em que a posição da região de estação retransmissora é variada.

APLICABILIDADE INDUSTRIAL

15 A presente invenção pode ser aplicada ao sistema de comunicação móvel tal como um sistema de comunicação móvel celular e um sistema de Internet sem fio.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para retransmitir dados em um sistema de comunicação incluindo uma estação retransmissora (RS), o método caracterizado pelo fato de que compreende:

5 transmitir uma mensagem de alocação de recurso de rádio que inclui primeira informação e segunda informação, a primeira informação relativa à alocação de recurso de rádio para transmitir dados a partir da estação base para a estação retransmissora usando um n -ésimo quadro, e a segunda informação
10 relativa à alocação de recurso de rádio para transmitir dados a partir da estação retransmissora para uma estação de assinante móvel usando um $(n+k)$ -ésimo quadro; e

 transmitir dados a partir da estação base para a estação retransmissora durante o n -ésimo quadro usando o recurso
15 de rádio alocado de acordo com a primeira informação.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a mensagem de alocação de recurso de rádio é uma mensagem de mapa de downlink (MAPA-DL).

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a primeira informação e a segunda
20 informação são transmitidas por pelo menos um elemento de informação de mapa de downlink (IE de MAPA-DL) incluído na mensagem de mapa de downlink.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o elemento de informação de mapa de
25 downlink tem um campo que indica se um recurso de rádio foi alocado pelo elemento de informação de mapa de downlink durante o n -ésimo quadro ou o $(n+k)$ -ésimo quadro.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o recurso de rádio é alocado em um
30 modo de rajada.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o k é 1.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente alocar o
35 recurso de rádio do $(n+k)$ -ésimo quadro excluindo o recurso de rádio alocado pela primeira informação.

8. Método para retransmitir dados transmitidos a partir de uma estação base para uma estação de assinante móvel por uma estação retransmissora (RS) em um sistema de comunicação, o método caracterizado pelo fato de que compreende:

5 receber uma mensagem de alocação de recurso de rádio que inclui primeira informação e segunda informação, a primeira informação relativa à alocação de recurso de rádio para transmitir dados a partir da estação base para a estação retransmissora usando um n -ésimo quadro, e a segunda informação
10 relativa à alocação de recurso de rádio para transmitir dados a partir da estação retransmissora para uma estação de assinante móvel usando um $(n+k)$ -ésimo quadro;

 receber dados transmitidos a partir da estação base durante o n -ésimo quadro usando o recurso de rádio alocado de
15 acordo com a primeira informação;

 decodificar os dados;
 codificar os dados decodificados; e
 transmitir os dados para a estação de assinante móvel durante o $(n+k)$ -ésimo quadro usando o recurso de rádio
20 alocado de acordo com a segunda informação.

9. Método para retransmitir, em uma estação retransmissora, dados transmitidos a partir de uma estação base para uma estação de assinante móvel, o método caracterizado pelo fato de que compreende:

25 receber dados a partir da estação base usando um recurso de rádio de downlink alocado durante um primeiro quadro;

 transmitir informação de alocação de recurso de rádio de downlink para as estações de assinante móveis dentro de uma zona da estação retransmissora usando um mapa de downlink de
30 um segundo quadro; e

 transmitir dados respectivamente para as estações de assinante móveis dentro da zona de estação retransmissora durante o segundo quadro usando um recurso de rádio de acordo com a informação de alocação de recurso de rádio.

35 10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que os dados transmitidos às estações de assinante móveis durante o segundo quadro são gerados pela

decodificação dos dados recebidos a partir da estação base durante o primeiro quadro e codificação dos dados decodificados.

11. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o recurso de rádio usado para transmitir respectivamente os dados para as estações de assinante móveis durante o segundo quadro é excluído de uso pela estação base.

12. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a informação de alocação de recurso de rádio de downlink transmitida às estações de assinante móveis dentro da zona de estação retransmissora é transmitida por um elemento de informação de mapa de downlink (IE de MAPA-DL).

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o elemento de informação de mapa de downlink (IE de MAPA-DL) inclui um identificador da estação retransmissora (ID_RS) e identificadores das estações de assinante móveis (ID_MS) pertencendo à estação retransmissora.

14. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a informação de alocação de recurso de rádio de downlink é gerada a partir da estação base.

15. Método de comunicação de retransmissão usando uma estação retransmissora para retransmitir transmissão de dados a partir de uma estação base para uma estação de assinante móvel, o método de comunicação de retransmissão caracterizado pelo fato de que compreende:

receber dados a partir da estação base durante um primeiro quadro;

transmitir informação de alocação de recurso de rádio para sub-quadro de um segundo quadro para a estação base durante o primeiro quadro;

transmitir informação de alocação de recurso de rádio do sub-quadro para estações de assinante móveis dentro de uma região; e

transmitir os dados para as estações de assinante móveis dentro da região usando um recurso de rádio de acordo com a informação de alocação de recurso de rádio.

16. Método de comunicação de retransmissão, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a informação de alocação de recurso de rádio do sub-quadro é transmitida usando um mapa de downlink (MAPA-DL) do sub-quadro.

5 17. Método de comunicação de retransmissão, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a informação de alocação de recurso de rádio do sub-quadro é gerada considerando o estado de canal de cada estação de assinante móvel.

10 18. Método de comunicação de retransmissão, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a informação de alocação de recurso de rádio para o sub-quadro do segundo quadro é transmitida por um cabeçalho de realimentação.

15 19. Método de comunicação de retransmissão, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente receber informação de alocação de recurso de rádio de uplink para transmissão do cabeçalho de realimentação usando um mapa de uplink (MAPA-UL) do primeiro quadro.

20 20. Método de comunicação de retransmissão, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que os dados transmitidos às estações de assinante móveis durante o segundo quadro são gerados pela decodificação dos dados recebidos a partir da estação base durante o primeiro quadro e codificação dos dados decodificados.

25 21. Método de comunicação através de uma estação retransmissora (RS) em um sistema de comunicação OFDM/OFDMA, o método de comunicação caracterizado pelo fato de que compreende:

30 alocação pela estação base de uma região de estação retransmissora pela qual a estação retransmissora transmite ou recebe dados para/de pelo menos uma estação de assinante móvel;

transmissão pela estação base de informação de mapa de downlink/uplink (MAPA DL/UL) para a estação retransmissora através de uma região de rajada de dados; e

35 transmissão pela estação retransmissora de dados de downlink para a pelo menos uma estação de assinante móvel pela

região de estação retransmissora de acordo com a informação de mapa de downlink/uplink recebida pela região de rajada de dados.

22. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que uma mensagem para alocar a zona de estação retransmissora é incluída em uma região de preâmbulo de um quadro.

23. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que se existir uma pluralidade de estações retransmissoras para comunicação com a estação base, informação de mapa de downlink/uplink para cada estação retransmissora é incluída em uma única rajada de dados para cada estação retransmissora.

24. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que se existir uma pluralidade de estações retransmissoras para comunicação com a estação base, informação de mapa de downlink/uplink para todas as estações retransmissoras é incluída em uma única rajada de dados.

25. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que a rajada de dados para cada estação retransmissora inclui dados para pelo menos uma estação de assinante móvel para comunicação por cada estação retransmissora.

26. Método de comunicação em uma estação de assinante móvel por uma estação retransmissora (RS) em um sistema de comunicação OFDM/OFDMA, o método de comunicação caracterizado pelo fato de que compreende:

receber dados através de uma região de rajada de dados de downlink alocada por informação de mapa de downlink (MAPA-DL) para a estação retransmissora entre uma região de estação retransmissora alocada para a estação de assinante móvel a partir da estação retransmissora para transmitir e receber dados;
e

transmitir os dados através de uma região de rajada de dados de uplink alocada por informação de mapa de uplink (MAPA-UL) para a estação retransmissora, em que a informação de mapa de downlink/uplink (MAPA DL/UL) para a estação retransmissora

é transmitida a partir da estação base à estação retransmissora pela região de rajada de dados.

27. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que se existir uma pluralidade de estações retransmissoras para comunicação com a estação base, informação de mapa de downlink/uplink para cada estação retransmissora é incluída em uma única rajada de dados para cada estação retransmissora.

28. Método de comunicação, de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que se existir uma pluralidade de estações retransmissoras para comunicação com a estação base, informação de mapa de downlink/uplink para todas as estações retransmissoras é incluída em uma única rajada de dados.

29. Método de comunicação por uma estação retransmissora em um sistema de comunicação de modo OFDM/OFDMA, o método de comunicação caracterizado pelo fato de que uma estação base transmite informação de mapa de downlink/uplink (MAPA DL/UL) requerida para realizar comunicação entre a estação retransmissora e pelo menos uma estação de assinante móvel através de uma região de rajada de dados.

30. Uma estrutura de quadro para realizar comunicação por pelo menos uma estação retransmissora entre uma estação base e pelo menos uma estação de assinante móvel em um sistema de comunicação OFDM ou OFDMA, a estrutura de quadro caracterizada pelo fato de que compreende:

uma região de preâmbulo incluindo uma mensagem que indica uma região de estação retransmissora para permitir que a pelo menos uma estação retransmissora transmita e receba dados para a pelo menos uma estação de assinante móvel;

uma região de rajada de dados para a qual é alocada informação de mapa de downlink/uplink (MAPA DL/UL) para a pelo menos uma estação retransmissora; e

a região de estação retransmissora designada pela mensagem e alocada para permitir que a pelo menos uma estação retransmissora transmita e receba os dados para a pelo menos uma estação de assinante móvel.

31. A estrutura de quadro, de acordo com a reivindicação 30, caracterizada pelo fato de que a informação de mapa de downlink/uplink é incluída em uma única rajada de dados para cada estação retransmissora.

5 32. A estrutura de quadro, de acordo com a reivindicação 30, caracterizada pelo fato de que a informação de mapa de downlink/uplink para todas as estações retransmissoras é incluída em uma única rajada de dados.

10 33. A estrutura de quadro, de acordo com a reivindicação 31, caracterizada pelo fato de que a rajada de dados para cada estação retransmissora inclui adicionalmente dados para pelo menos uma estação de assinante móvel que realizará comunicação através de cada estação retransmissora.

15 34. Método para designar uma região de estação retransmissora em um sistema de comunicação, que realiza comunicação através de uma estação retransmissora entre uma estação base e pelo menos uma estação de assinante móvel, o método caracterizado pelo fato de que compreende:

20 transmitir uma primeira mensagem incluindo informação de identificação a partir da estação base para a estação retransmissora, a informação de identificação indicando uma posição de uma região de estação retransmissora durante pelo menos um próximo quadro; e

25 transmitir uma segunda mensagem incluindo a informação de identificação a partir da estação retransmissora para a pelo menos uma estação de assinante móvel por uma região de estação retransmissora de um quadro atual.

30 35. Método, de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de que a informação de identificação inclui um ponto de início de um preâmbulo de estação retransmissora (preâmbulo de RS).

35 36. Método, de acordo com a reivindicação 35, caracterizado pelo fato de que a informação de identificação inclui um valor de deslocamento a partir de um ponto de referência específico para um ponto de início de um preâmbulo de estação retransmissora do próximo quadro.

37. Método, de acordo com a reivindicação 35, caracterizado pelo fato de que a informação de identificação inclui um valor de deslocamento de uma posição de símbolo da mensagem para um ponto de início de um preâmbulo de estação retransmissora do próximo quadro.

38. Método, de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de que a informação de identificação inclui adicionalmente um valor de deslocamento de uma posição de símbolo da mensagem para um ponto de início de um preâmbulo de estação retransmissora do quadro atual.

39. Método, de acordo com a reivindicação 35, caracterizado pelo fato de que a informação de identificação inclui um valor de deslocamento de um ponto de referência específico para um ponto de início de um preâmbulo de estação retransmissora do quadro atual e um valor de deslocamento desde o ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora do quadro atual para um ponto de início de um preâmbulo de estação retransmissora do próximo quadro.

40. Método, de acordo com a reivindicação 39, caracterizado pelo fato de que o ponto de referência específico é uma posição de símbolo da mensagem.

41. Método para buscar uma região de estação retransmissora de uma estação de assinante móvel em um sistema de comunicação, que realiza comunicação através de uma estação retransmissora entre uma estação base e pelo menos uma estação de assinante móvel, o método caracterizado pelo fato de que compreende:

receber uma mensagem incluindo informação de identificação a partir da estação retransmissora, a informação de identificação indicando uma posição de uma região de estação retransmissora durante pelo menos um próximo quadro através de uma região de estação retransmissora de um quadro atual; e

buscar um ponto de início da região de estação retransmissora do pelo menos um próximo quadro usando a informação de identificação.

42. Método, de acordo com a reivindicação 41, caracterizado pelo fato de que a informação de identificação

inclui um ponto de início de um preâmbulo de estação retransmissora.

43. Método, de acordo com a reivindicação 42, caracterizado pelo fato de que a informação de identificação
5 inclui um valor de deslocamento de um ponto de referência específico para um ponto de início de um preâmbulo de estação retransmissora do próximo quadro.

44. Método, de acordo com a reivindicação 42, caracterizado pelo fato de que a informação de identificação
10 inclui um valor de deslocamento de uma posição de símbolo da mensagem para um ponto de início de um preâmbulo de estação retransmissora do próximo quadro.

45. Método, de acordo com a reivindicação 44, caracterizado pelo fato de que a informação de identificação
15 inclui adicionalmente um valor de deslocamento de uma posição de símbolo da mensagem para um ponto de início de um preâmbulo de estação retransmissora do quadro atual.

46. Método, de acordo com a reivindicação 42, caracterizado pelo fato de que a informação de identificação
20 inclui um valor de deslocamento de um ponto de referência específico para um ponto de início de um preâmbulo de estação retransmissora do quadro atual e um valor de deslocamento a partir do ponto de início do preâmbulo de estação retransmissora do quadro atual para um ponto de início de um preâmbulo de estação
25 retransmissora do próximo quadro.

47. Método, de acordo com a reivindicação 46, caracterizado pelo fato de que o ponto de referência específico é uma posição de símbolo da mensagem.

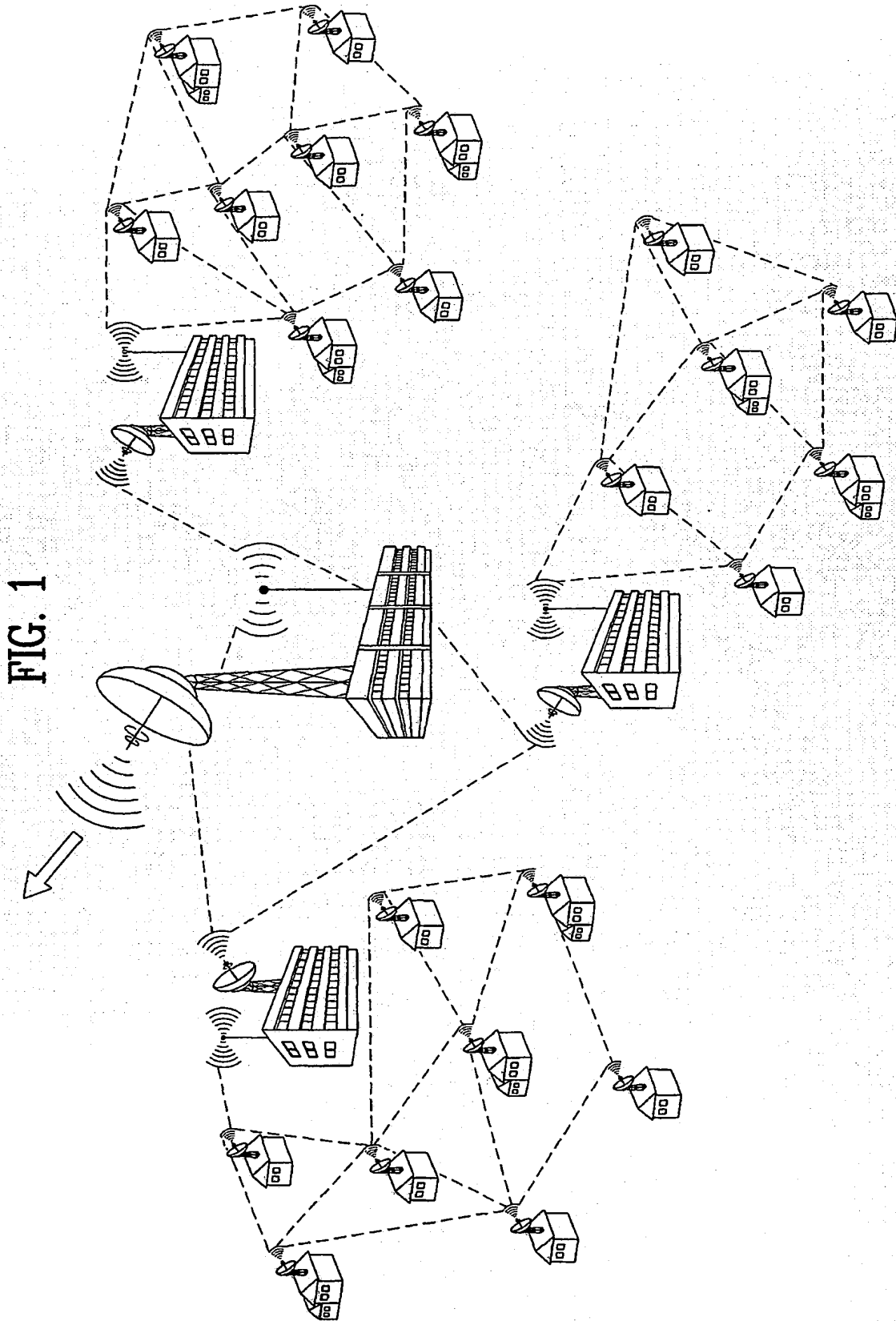


FIG. 1

FIG. 2

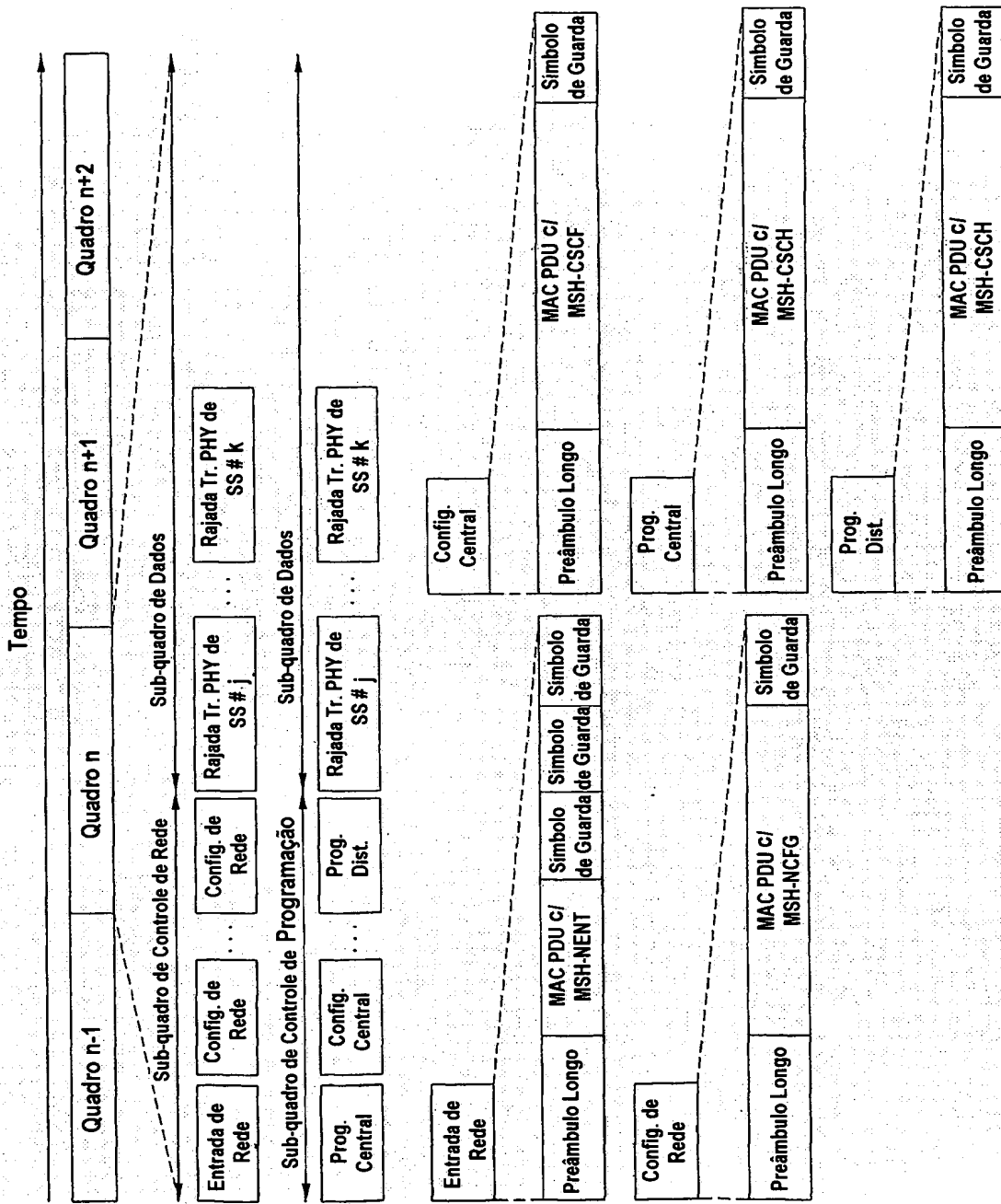


FIG. 3

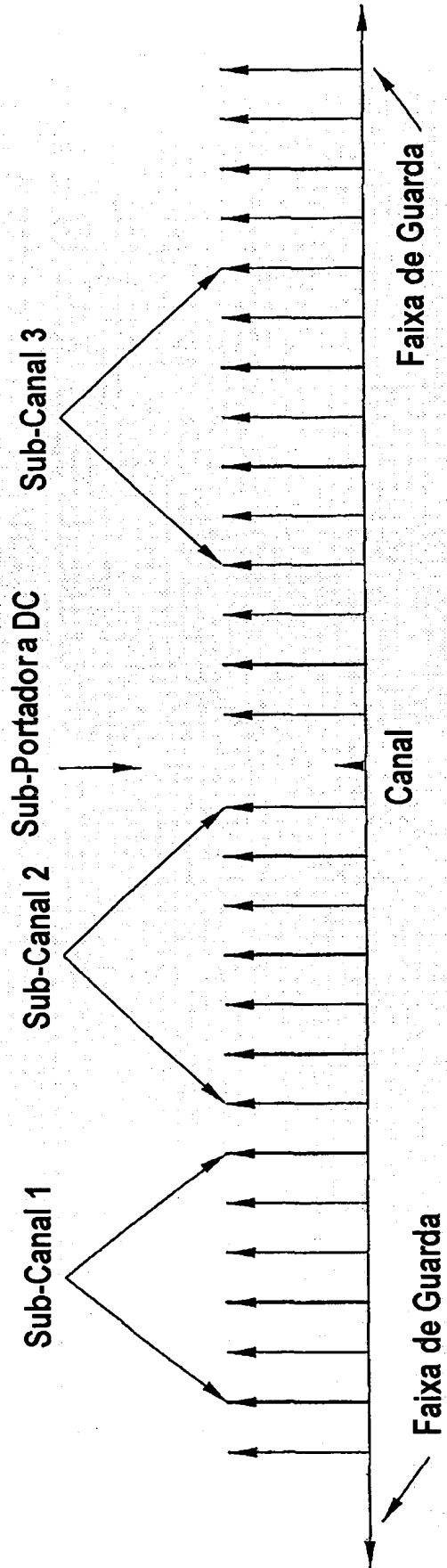


FIG. 4

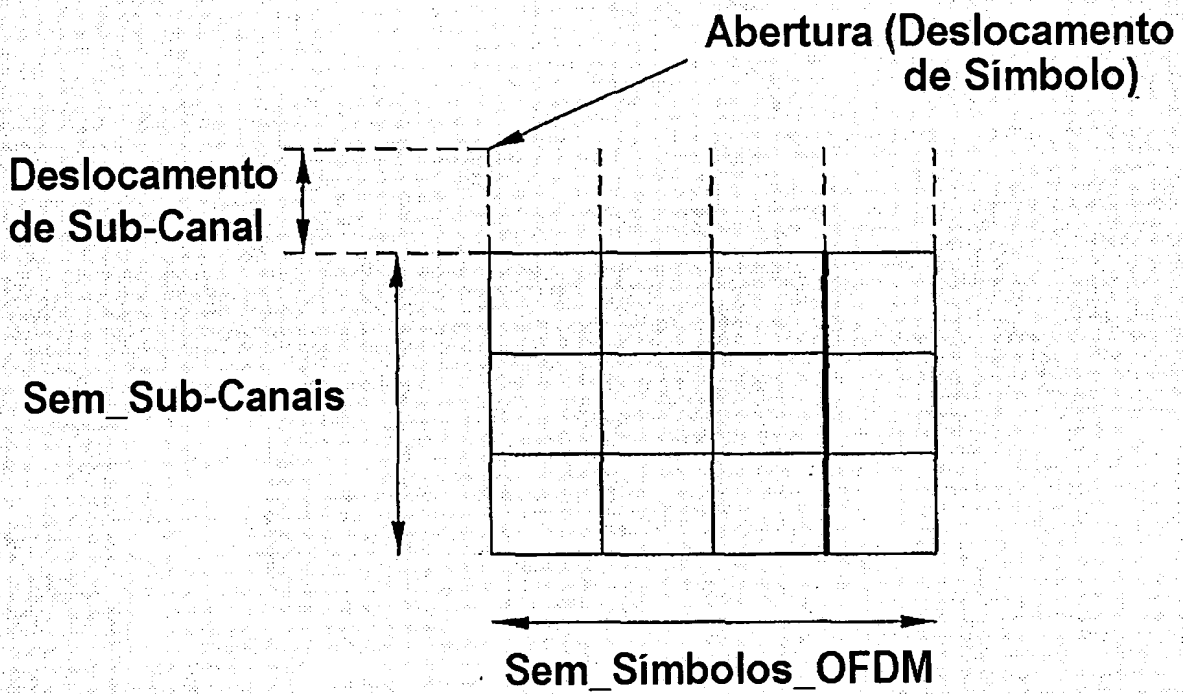


FIG. 5A

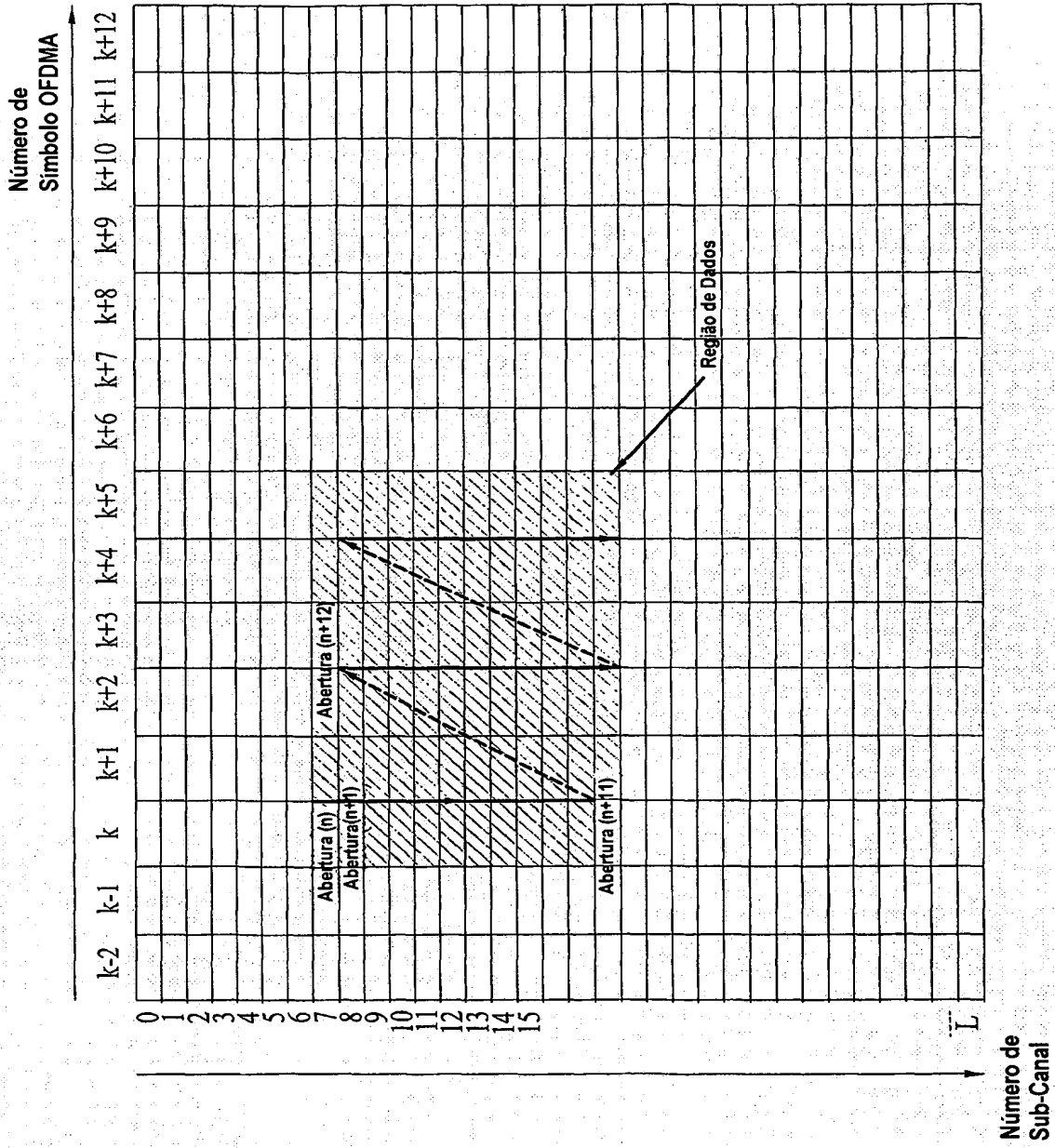


FIG. 5B

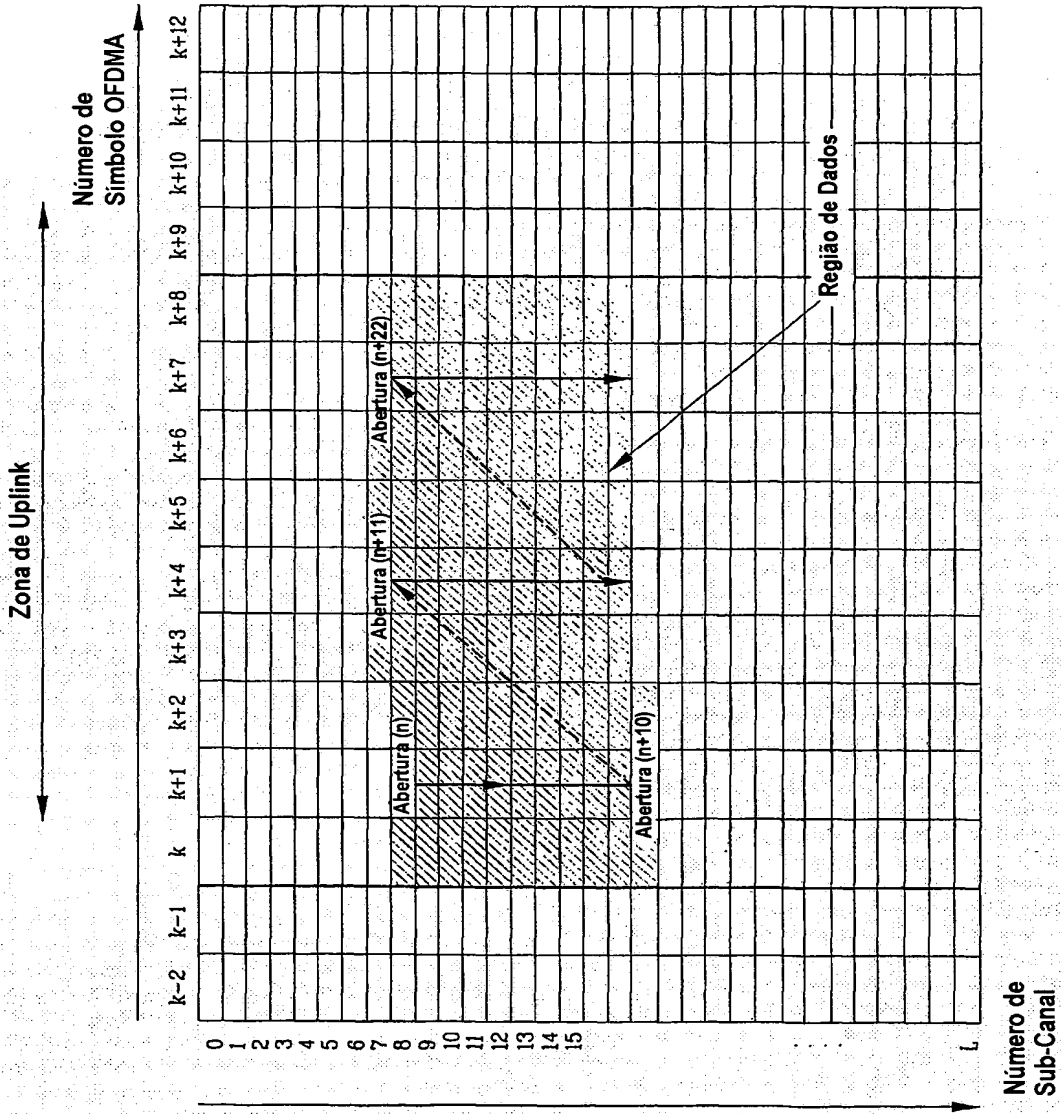


FIG. 6

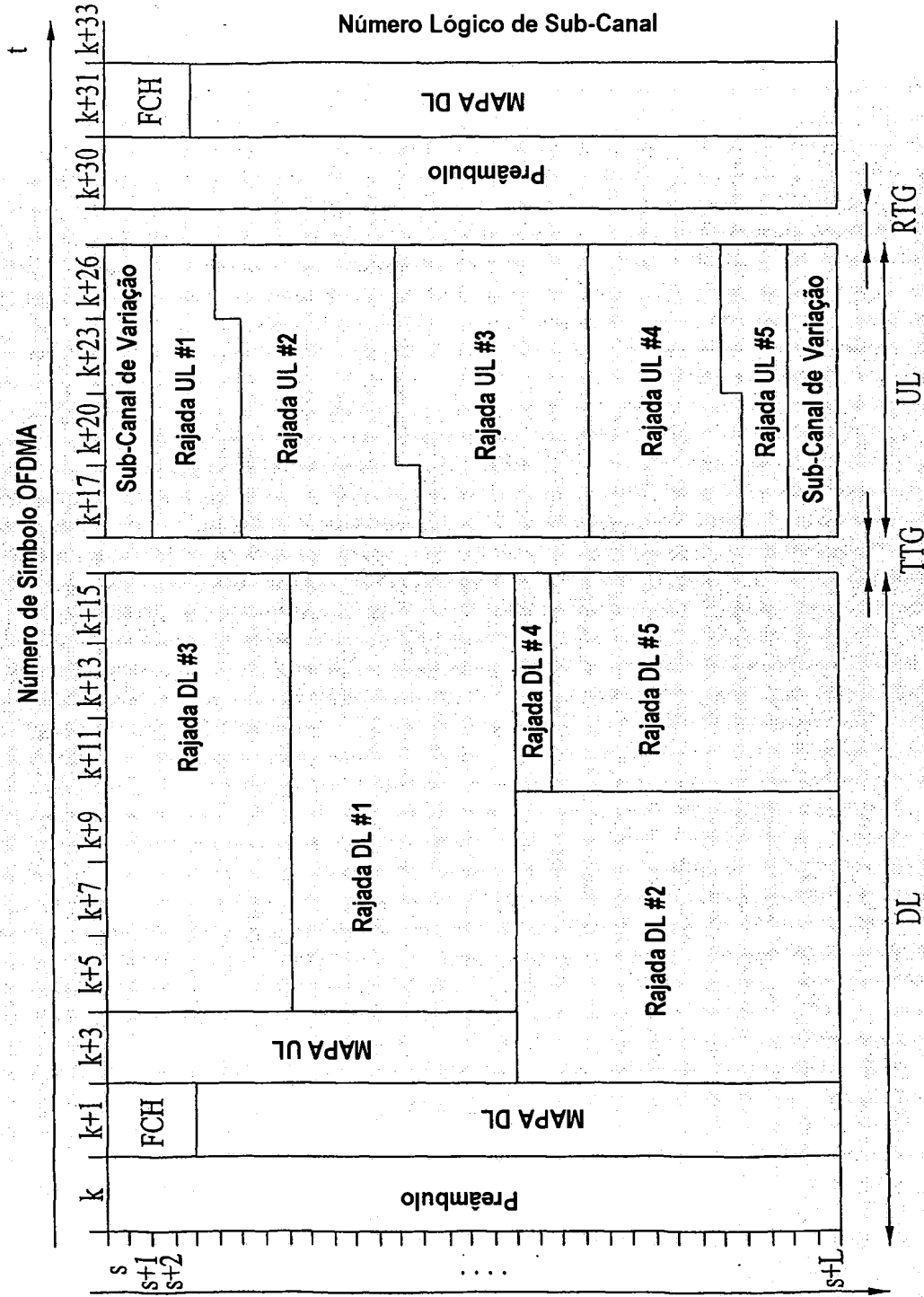


FIG. 7

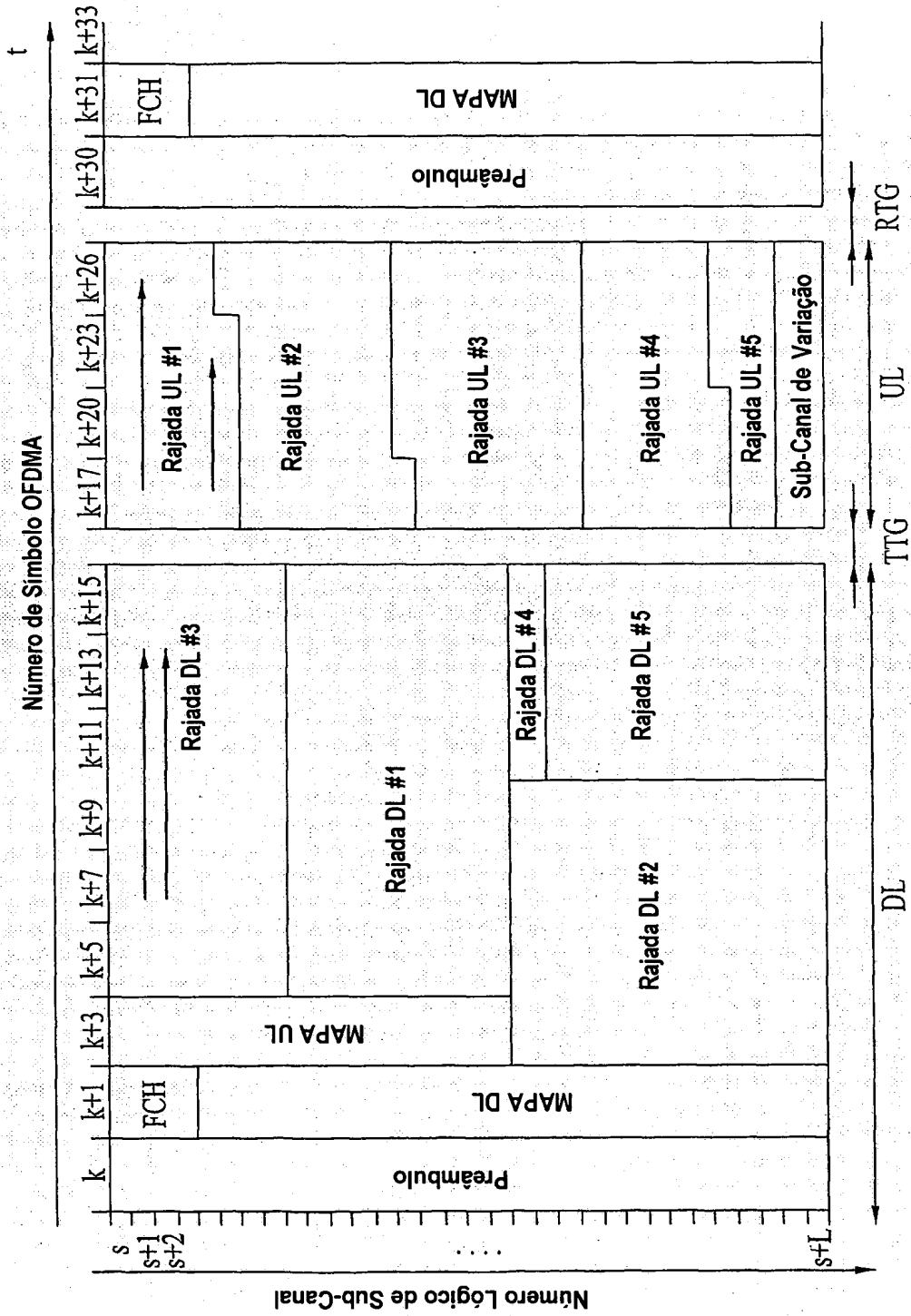


FIG. 8

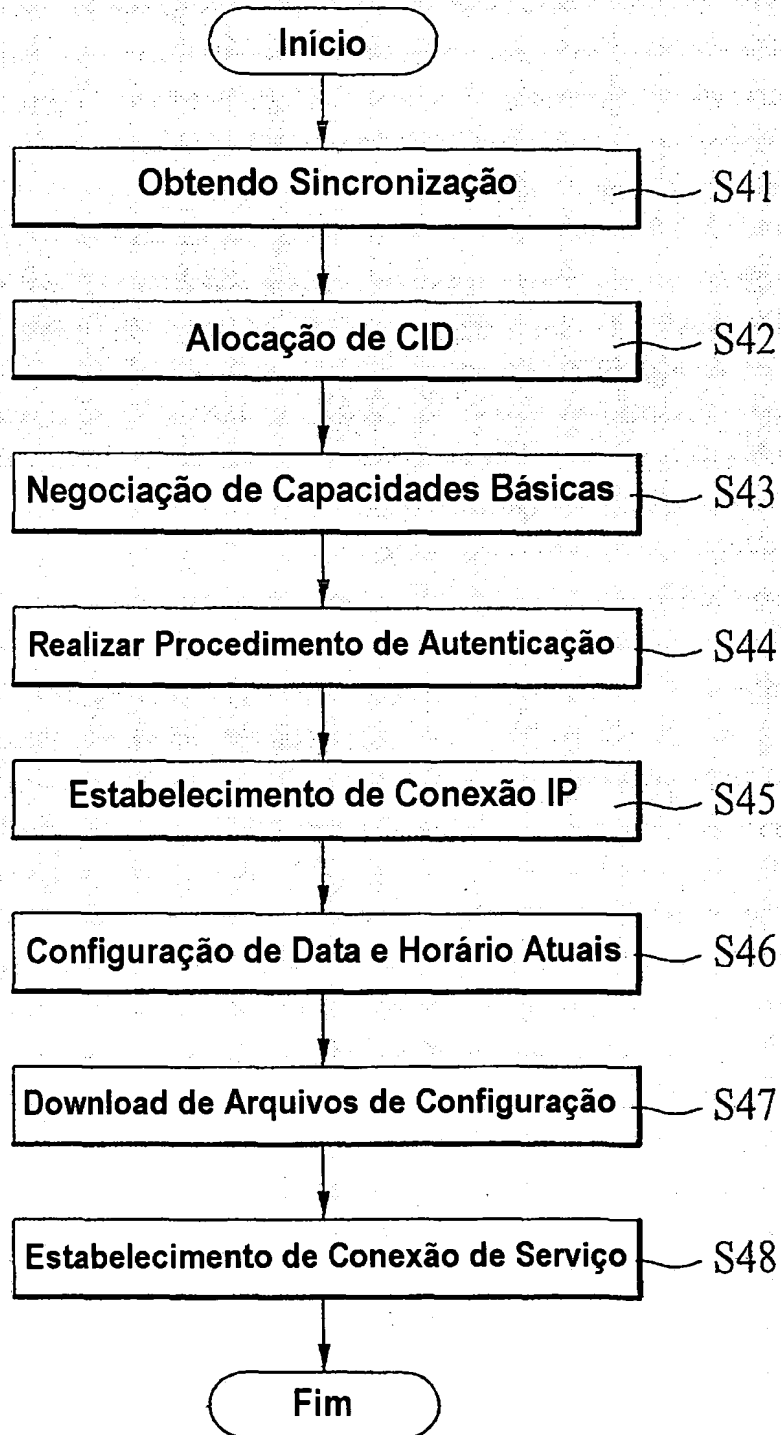


FIG. 9

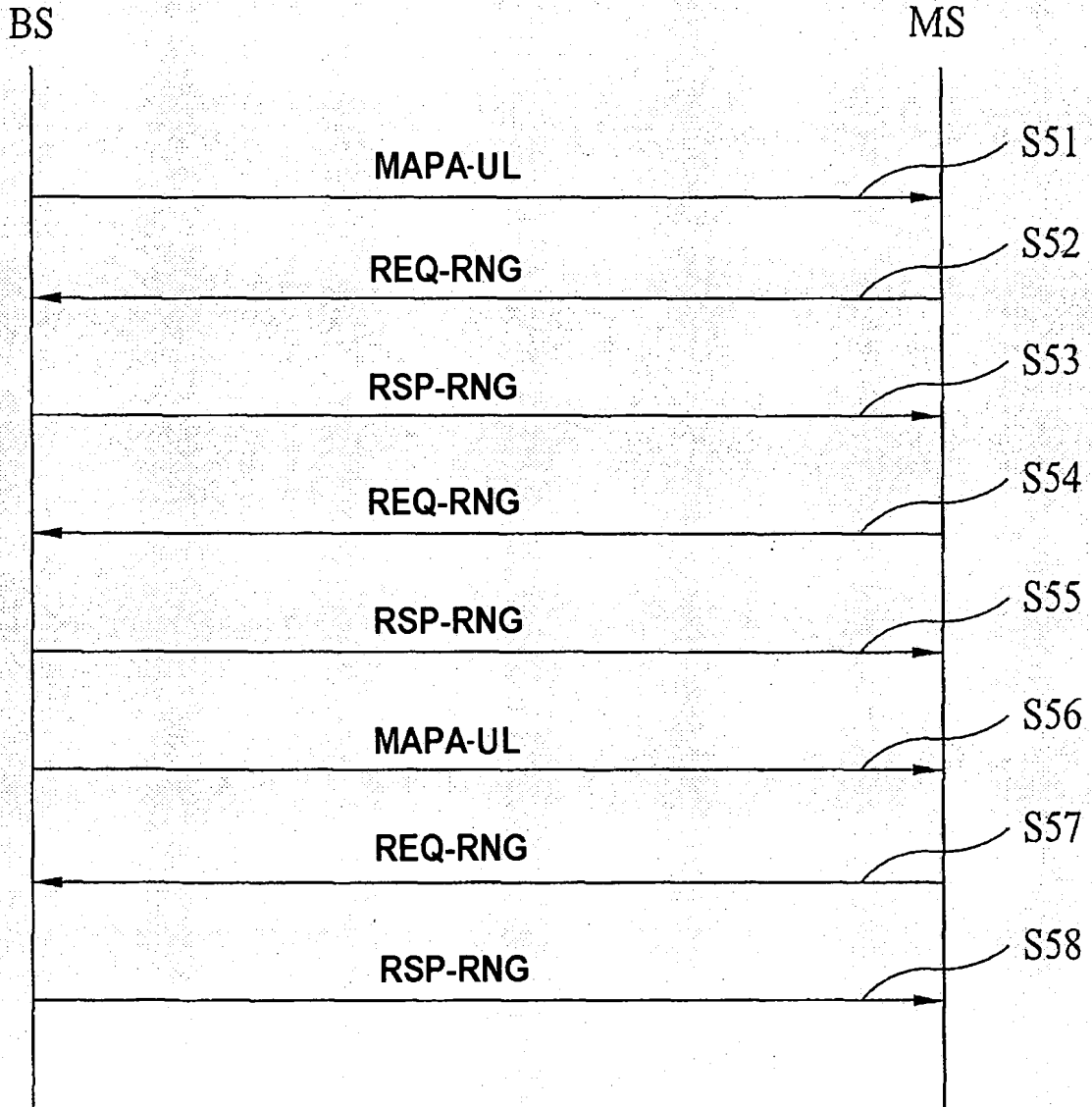


FIG. 10

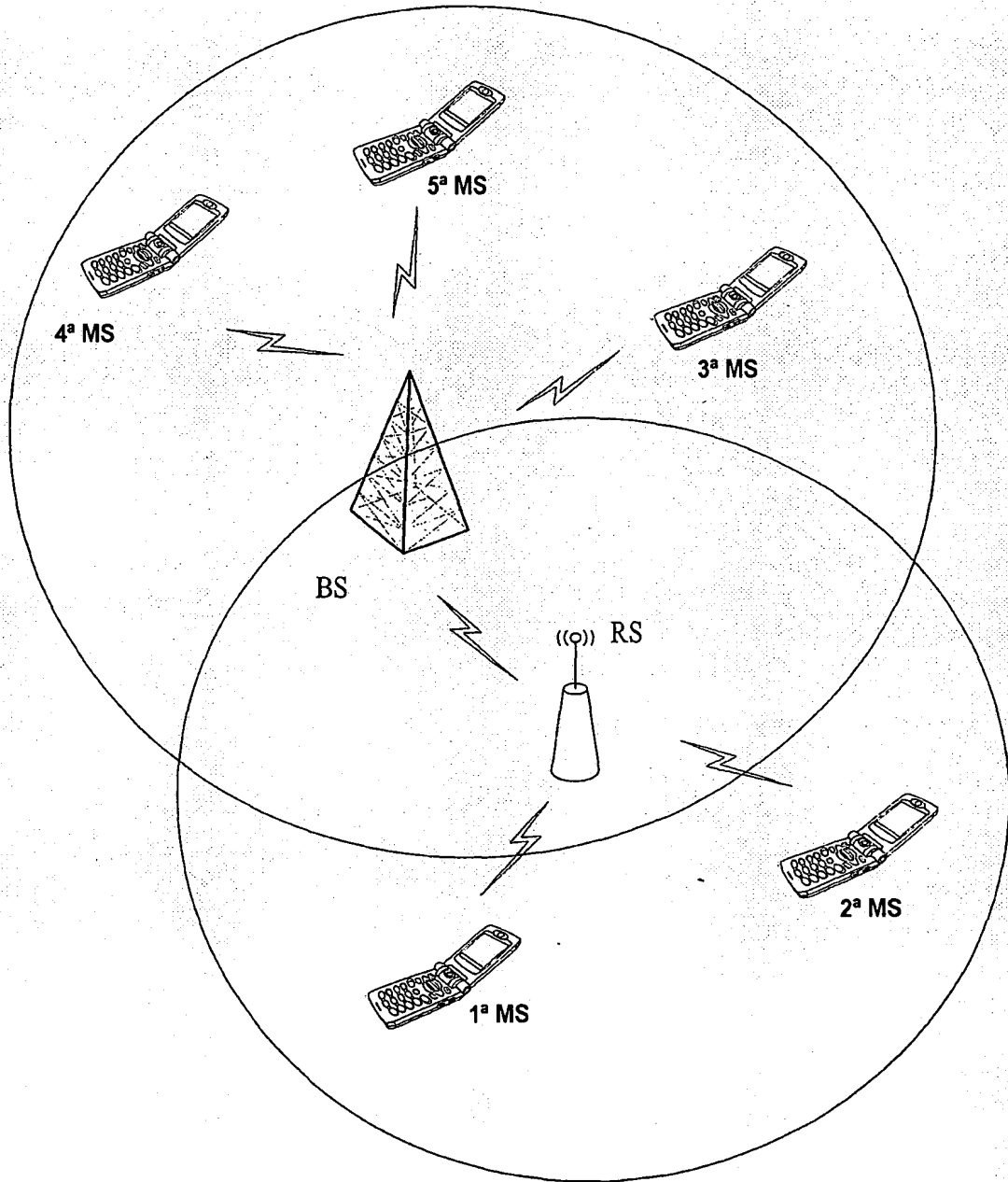


FIG. 11

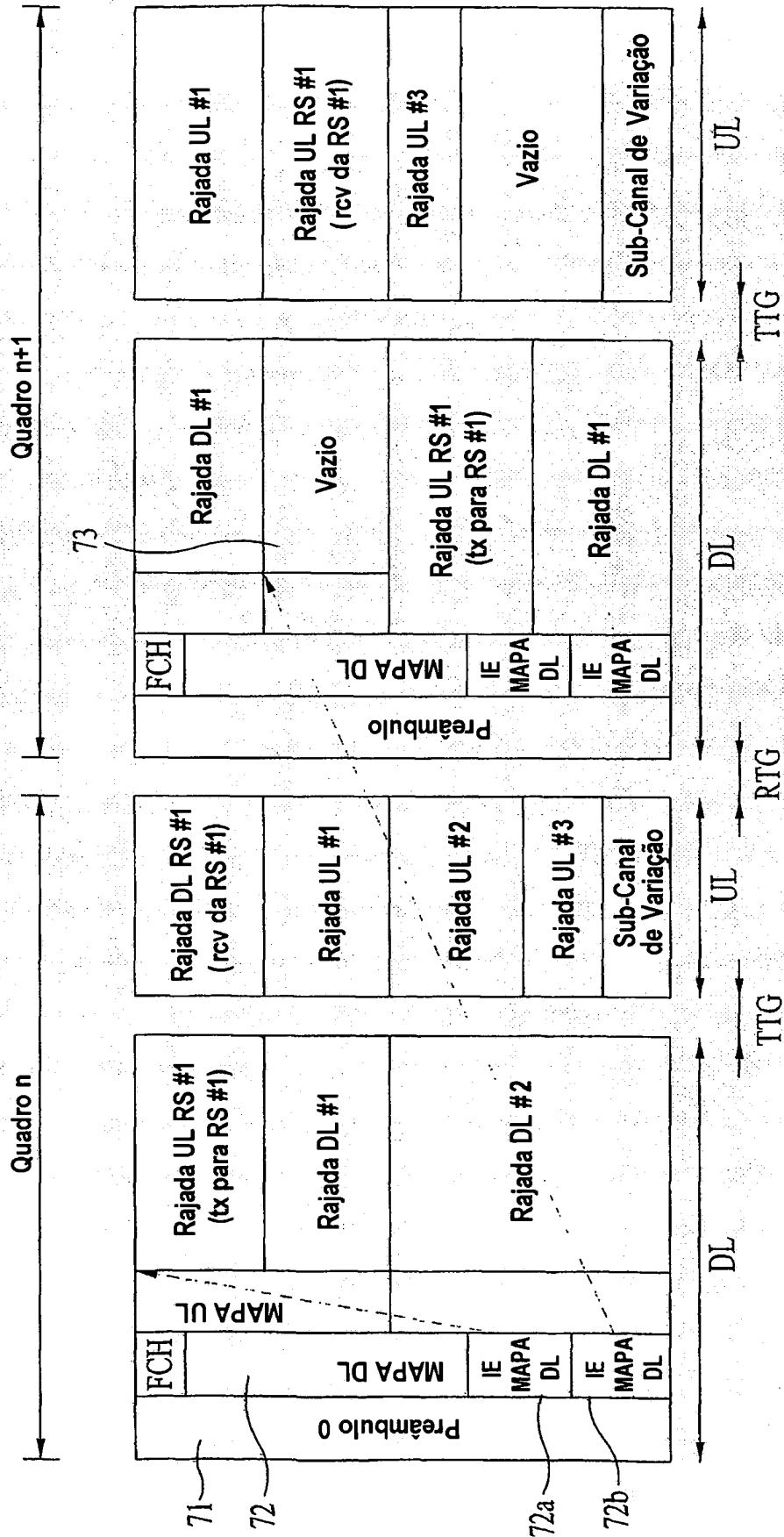


FIG. 12

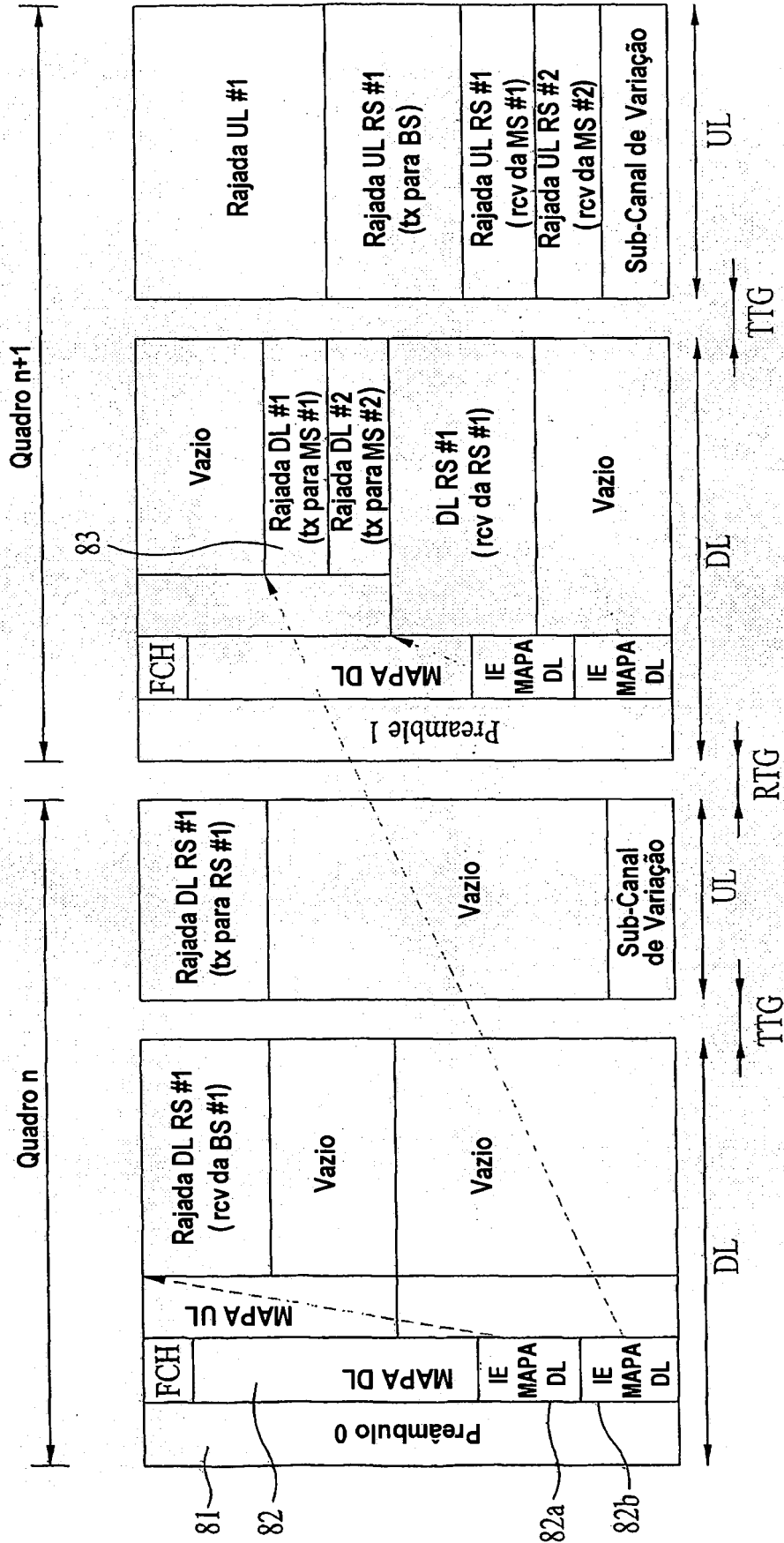


FIG. 13A

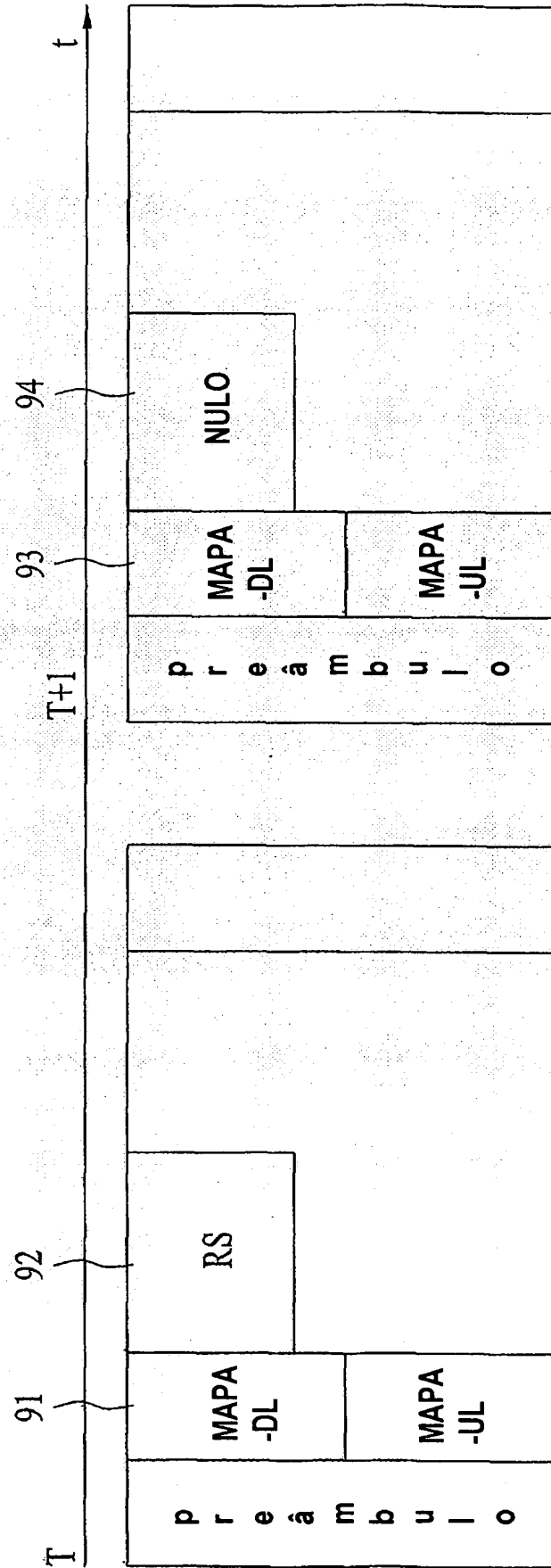


FIG. 13B

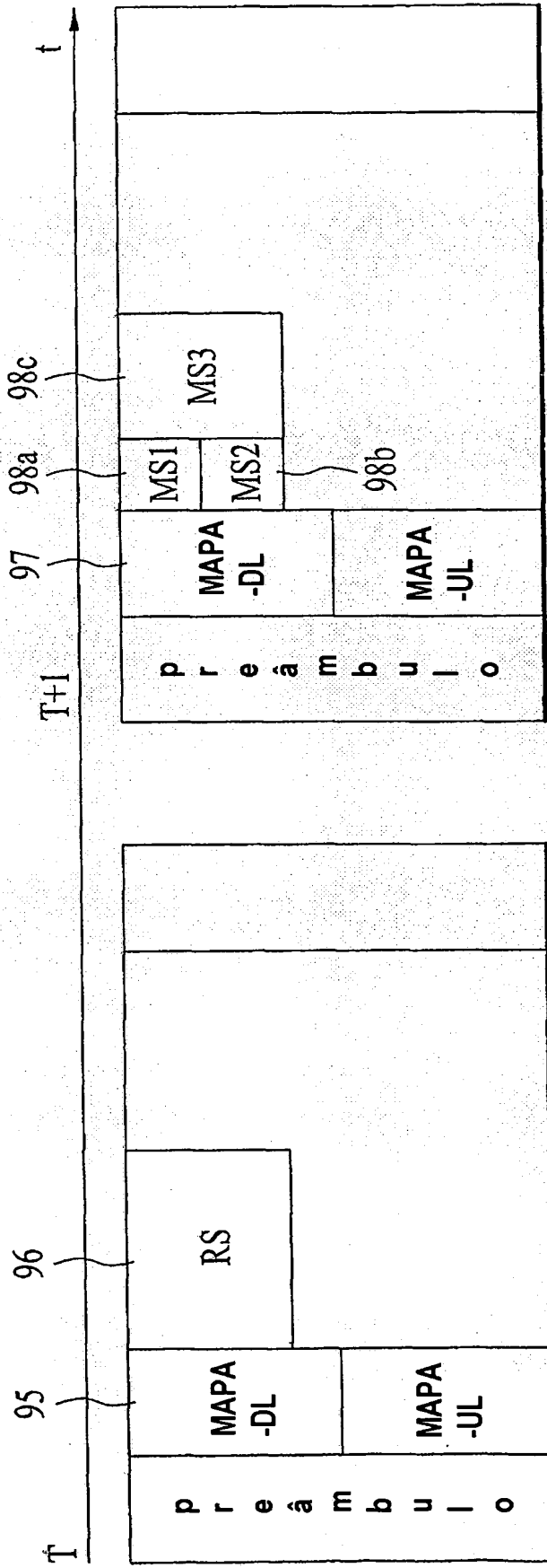


FIG. 13C

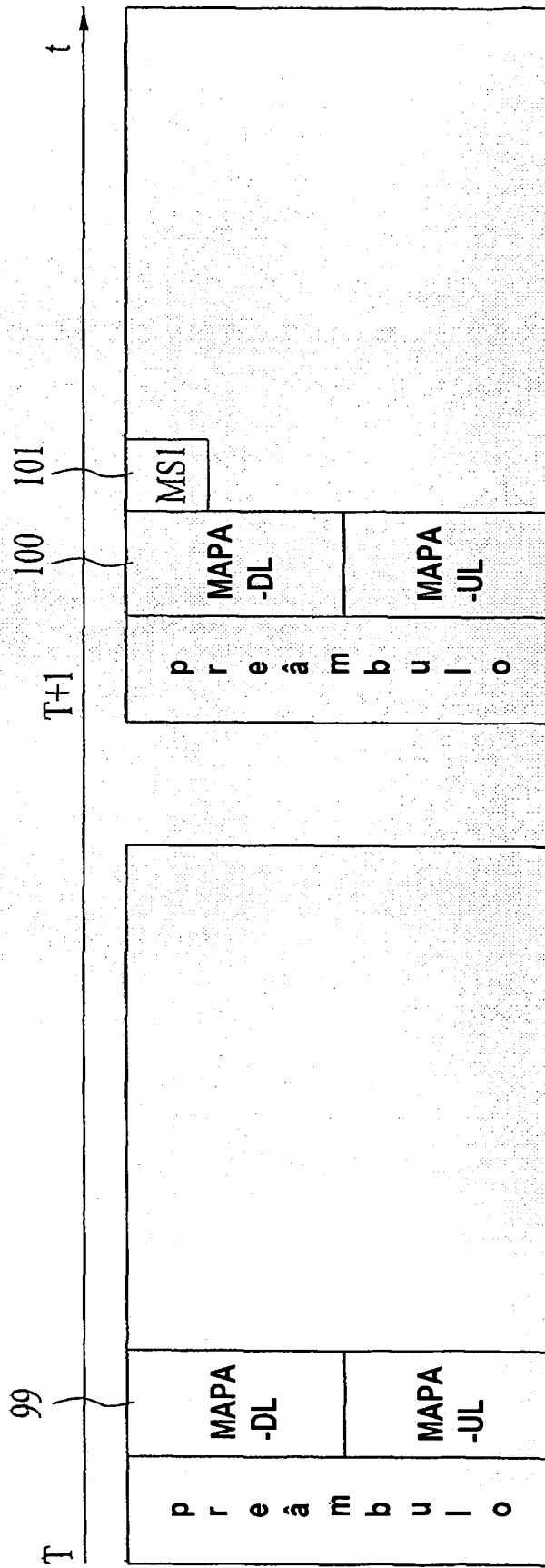


FIG. 14A

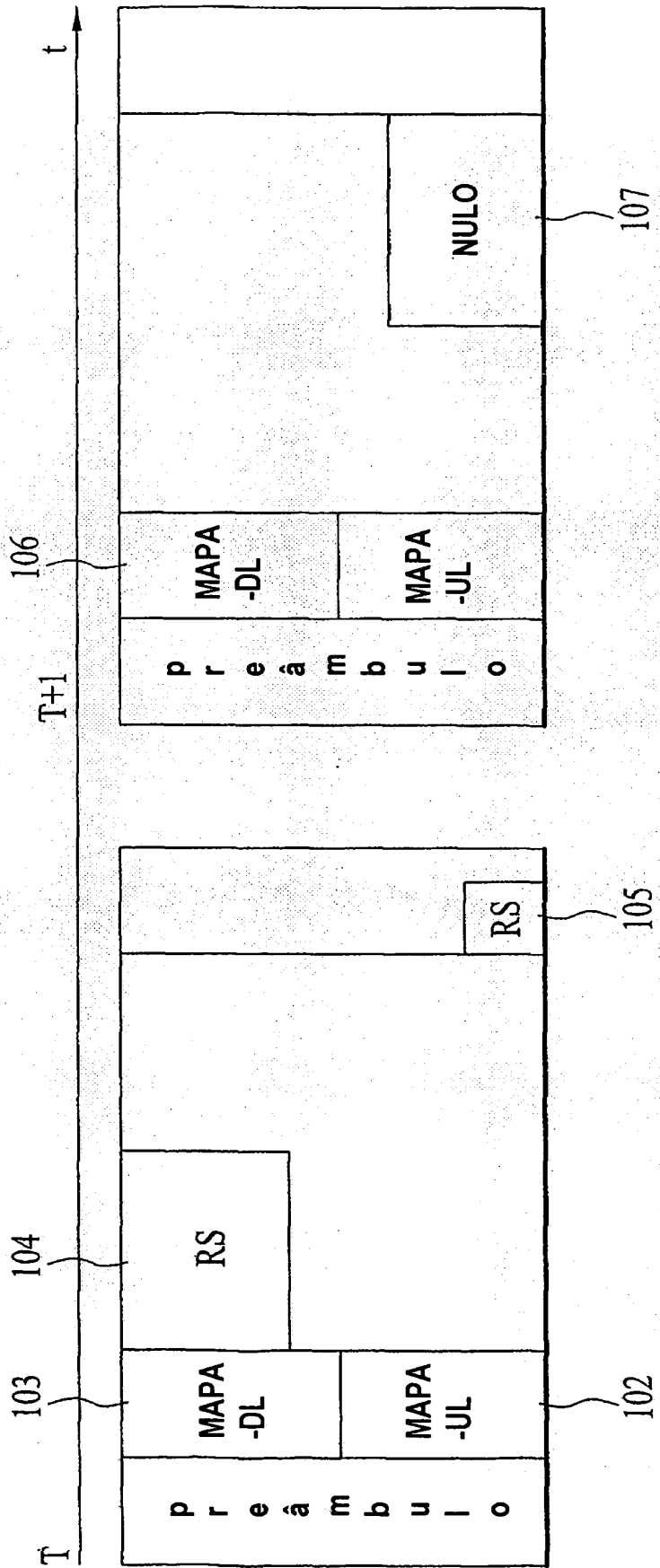


FIG. 14B

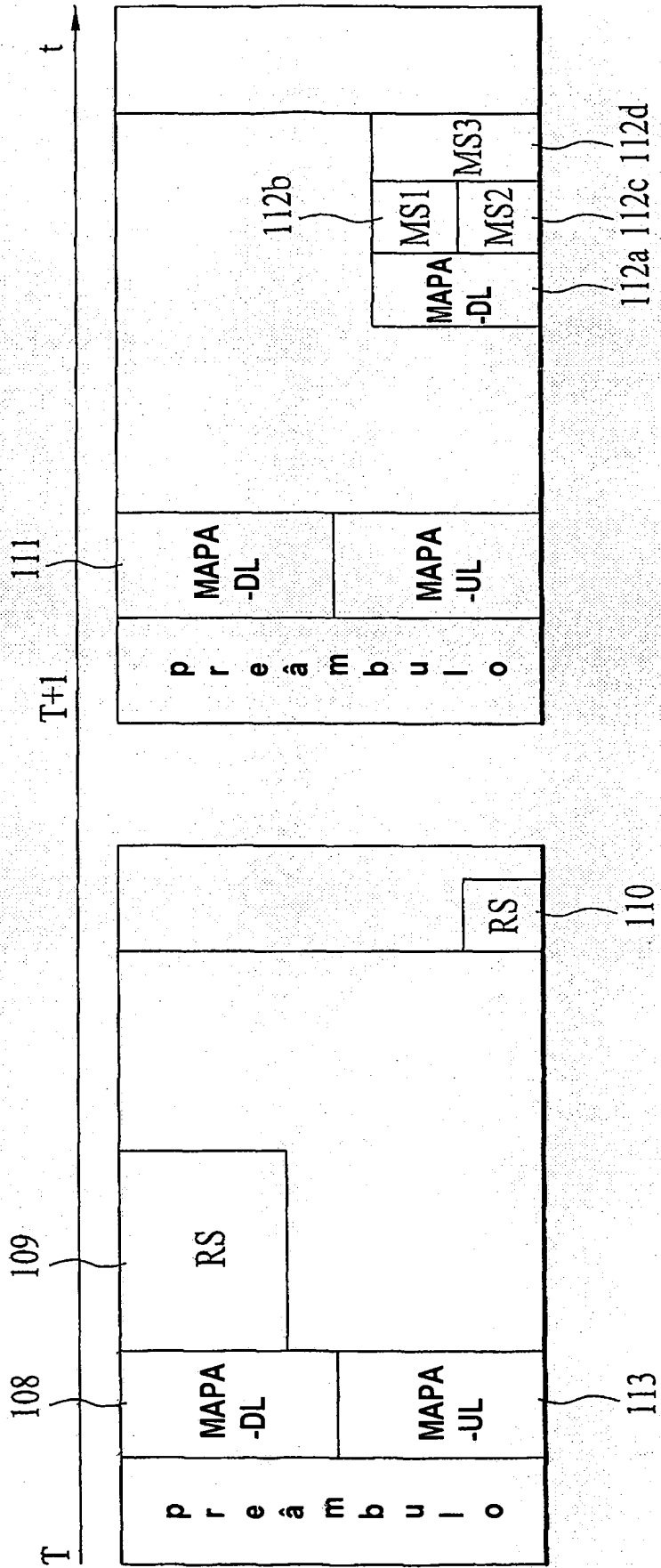


FIG. 14C

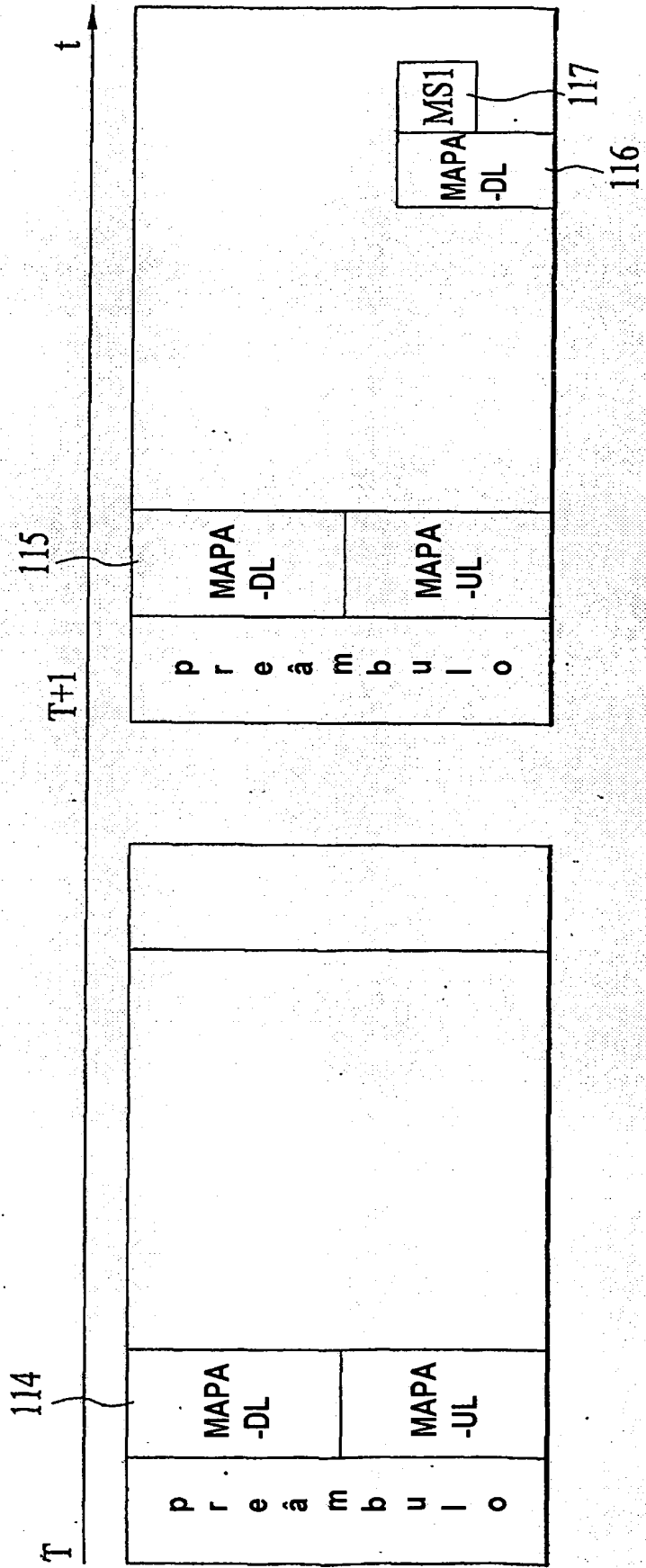


FIG. 15

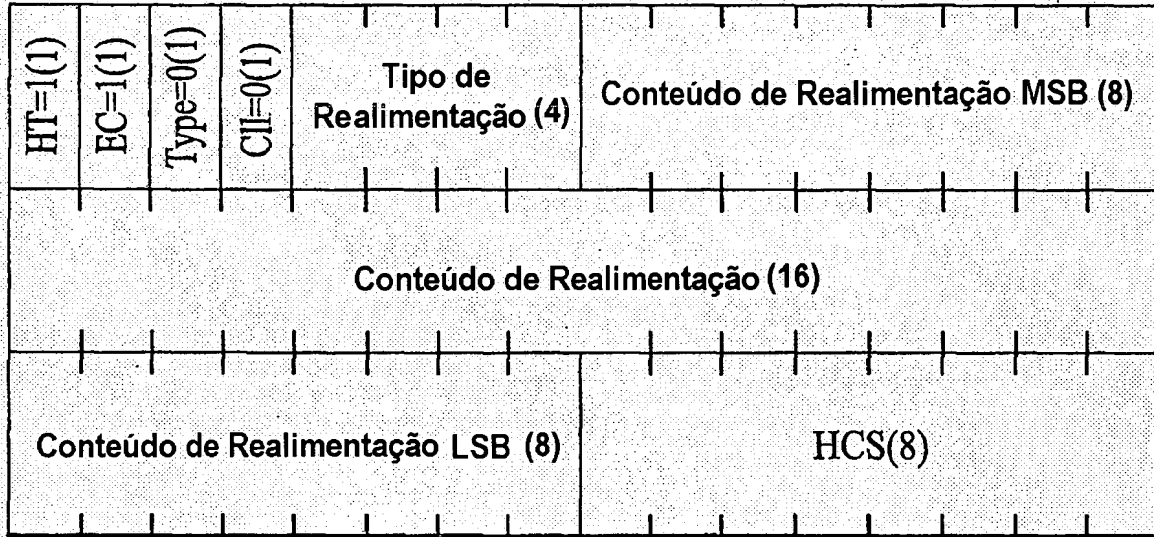


FIG. 16

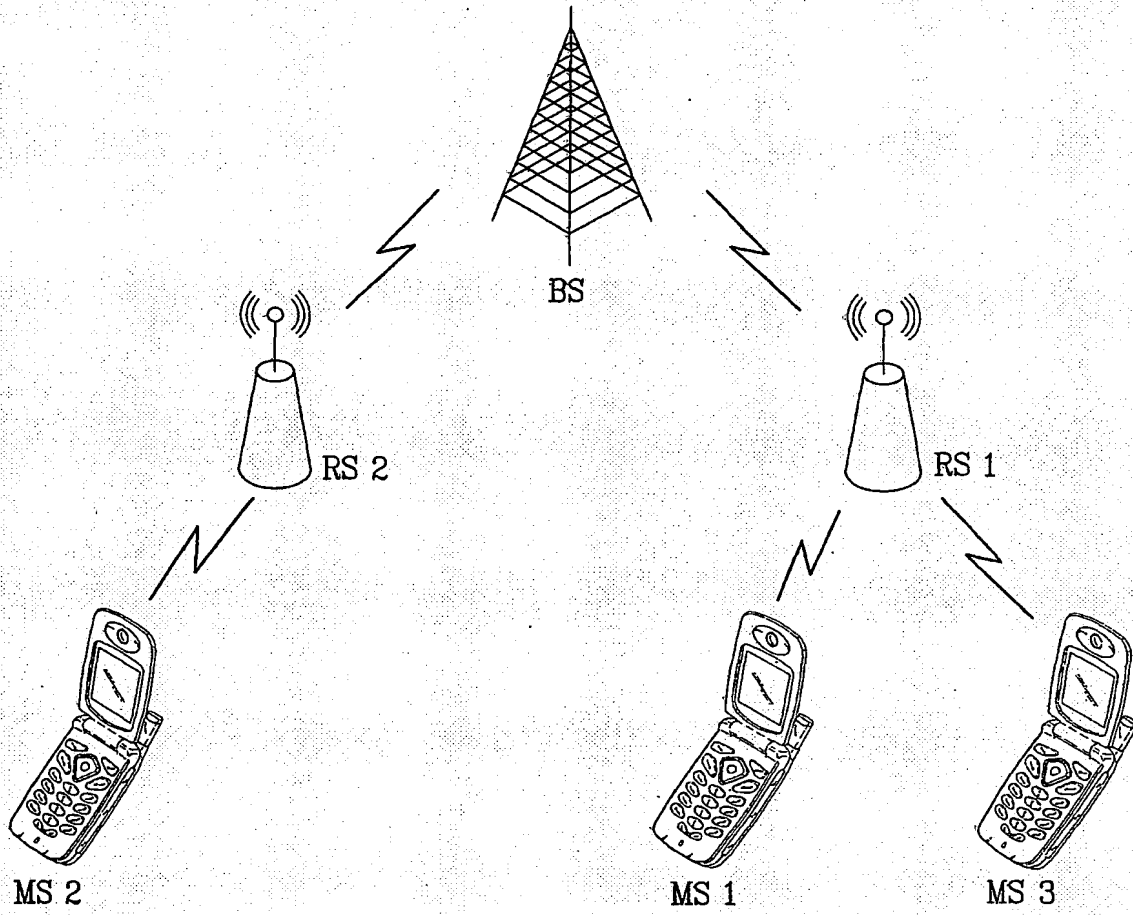


FIG. 17A

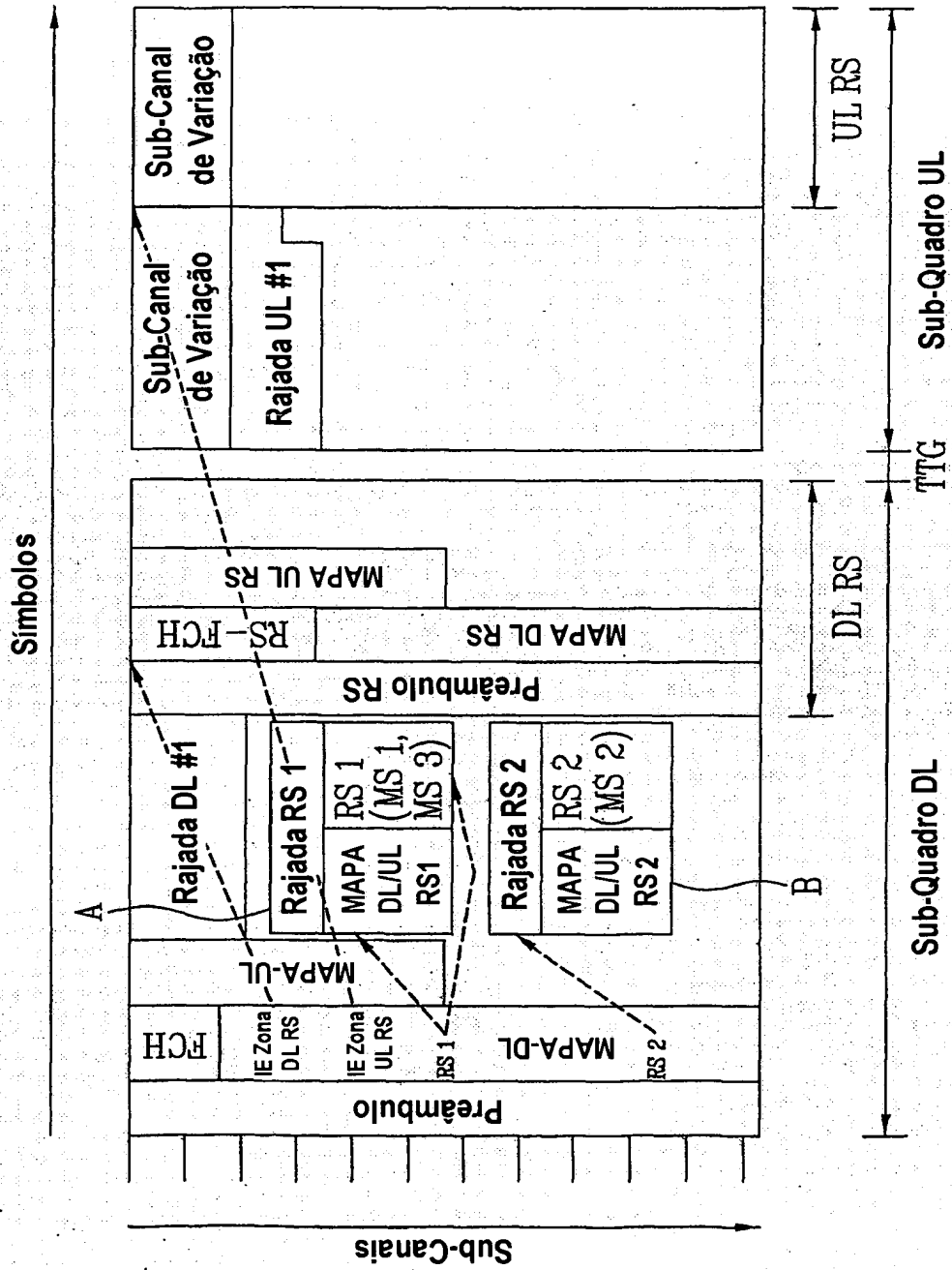


FIG. 17B

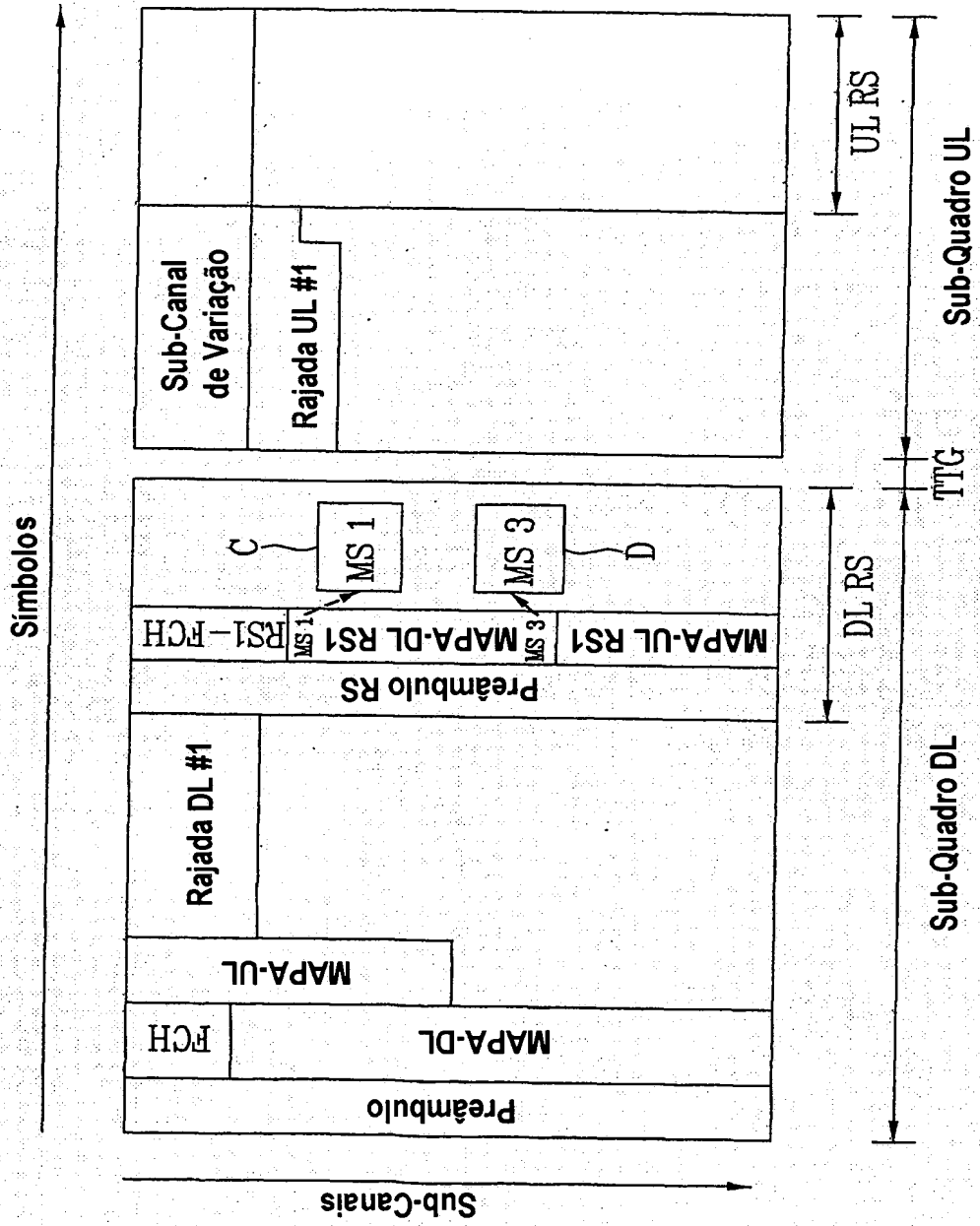


FIG. 17C

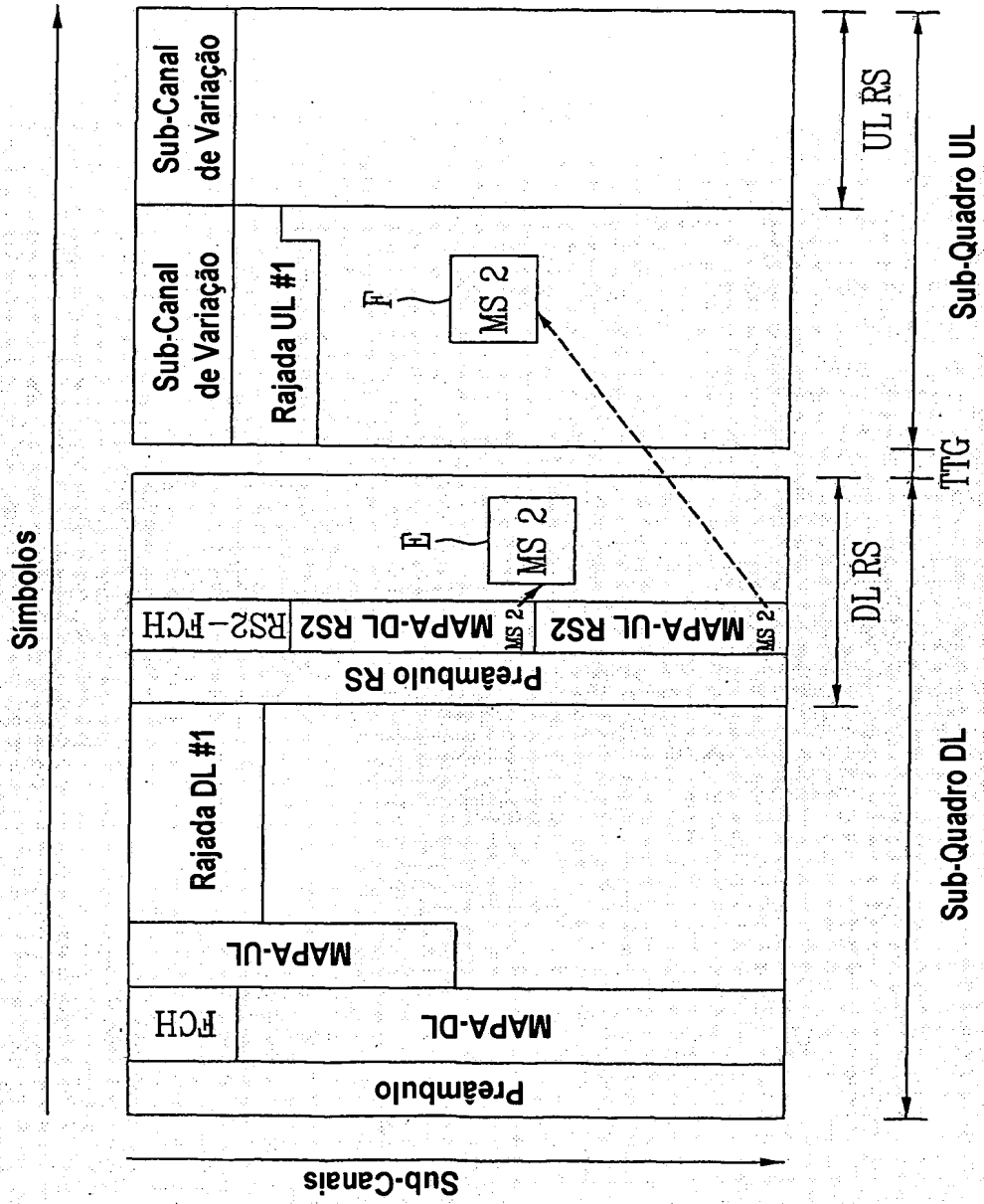


FIG. 17D

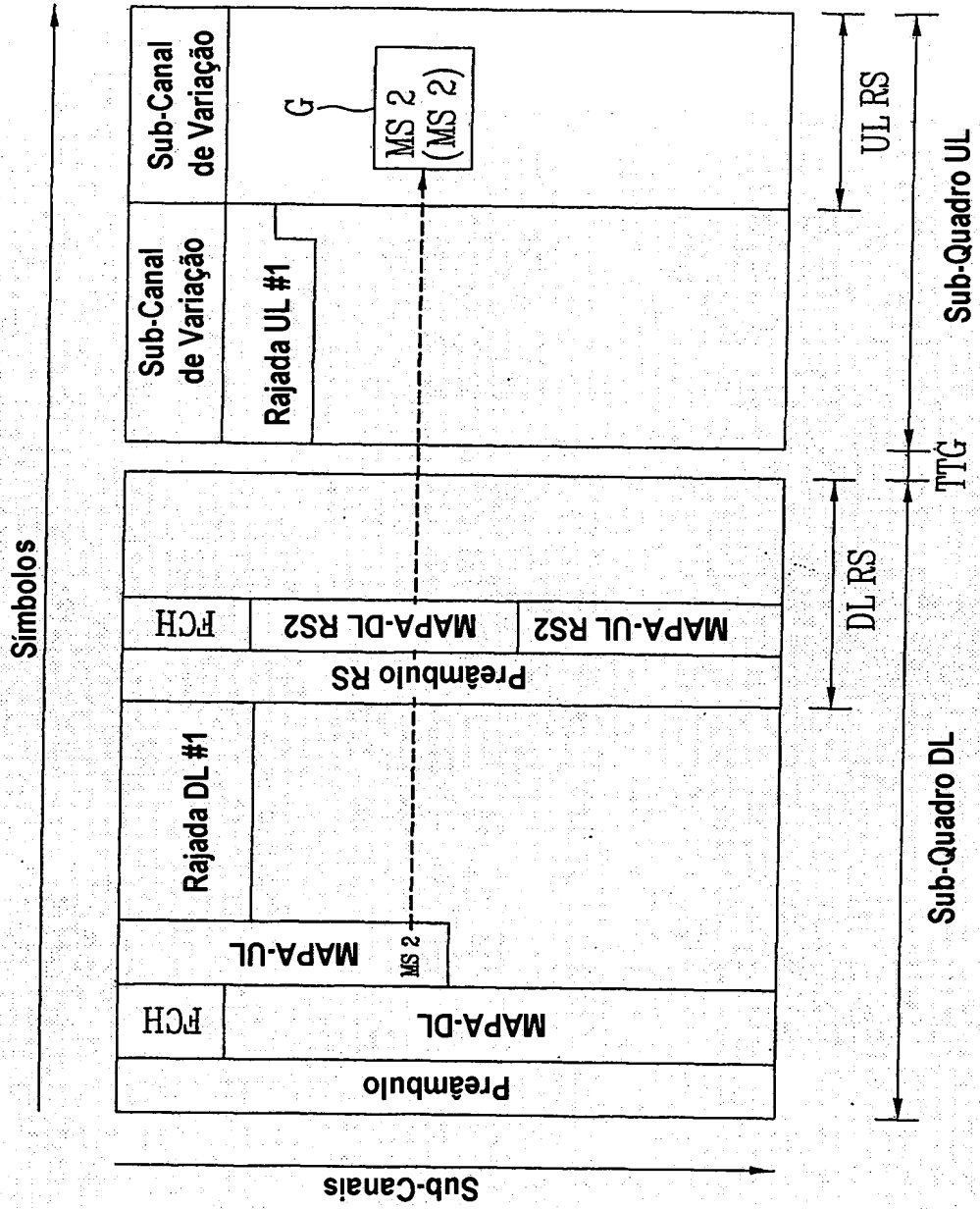


FIG. 18A

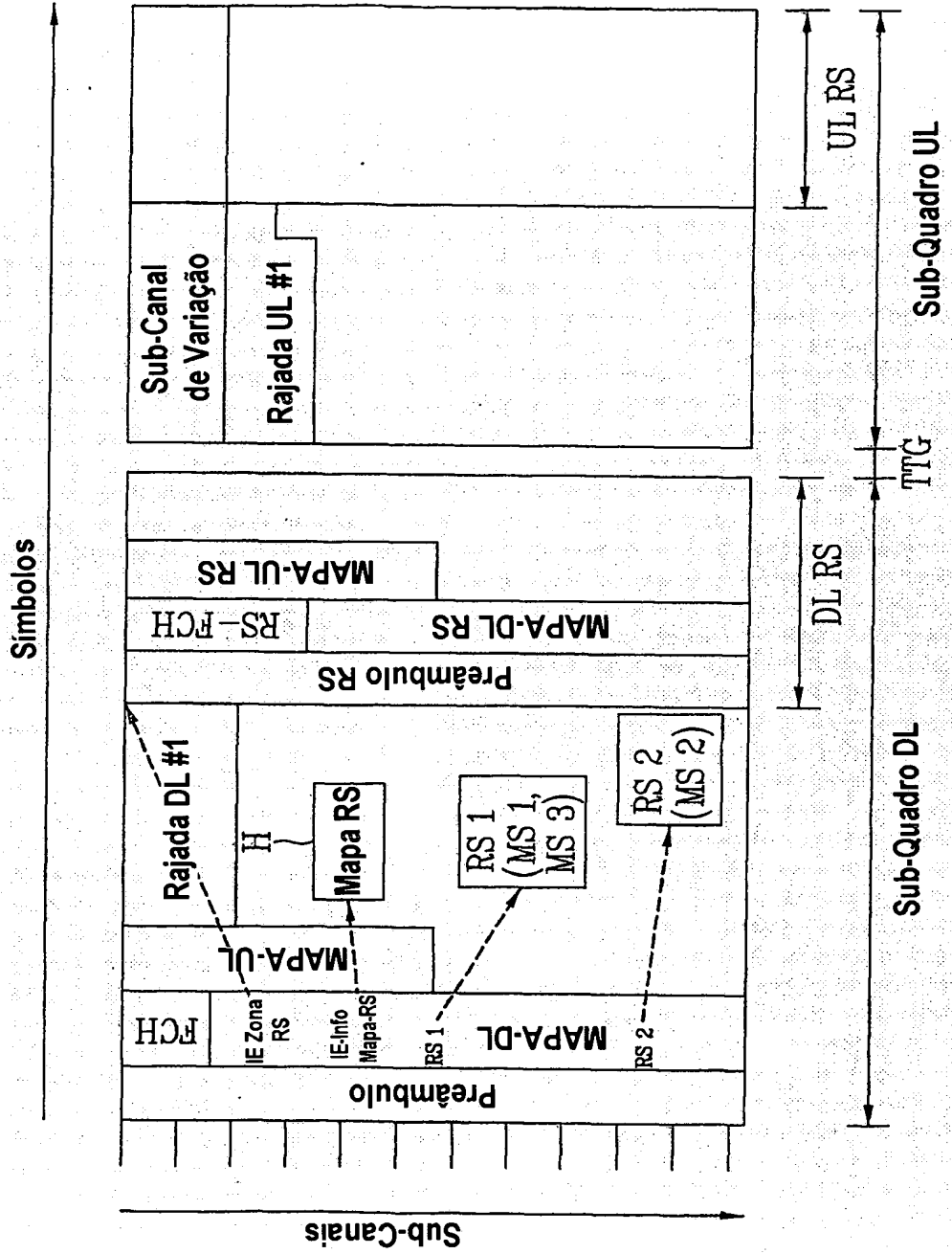


FIG. 18B

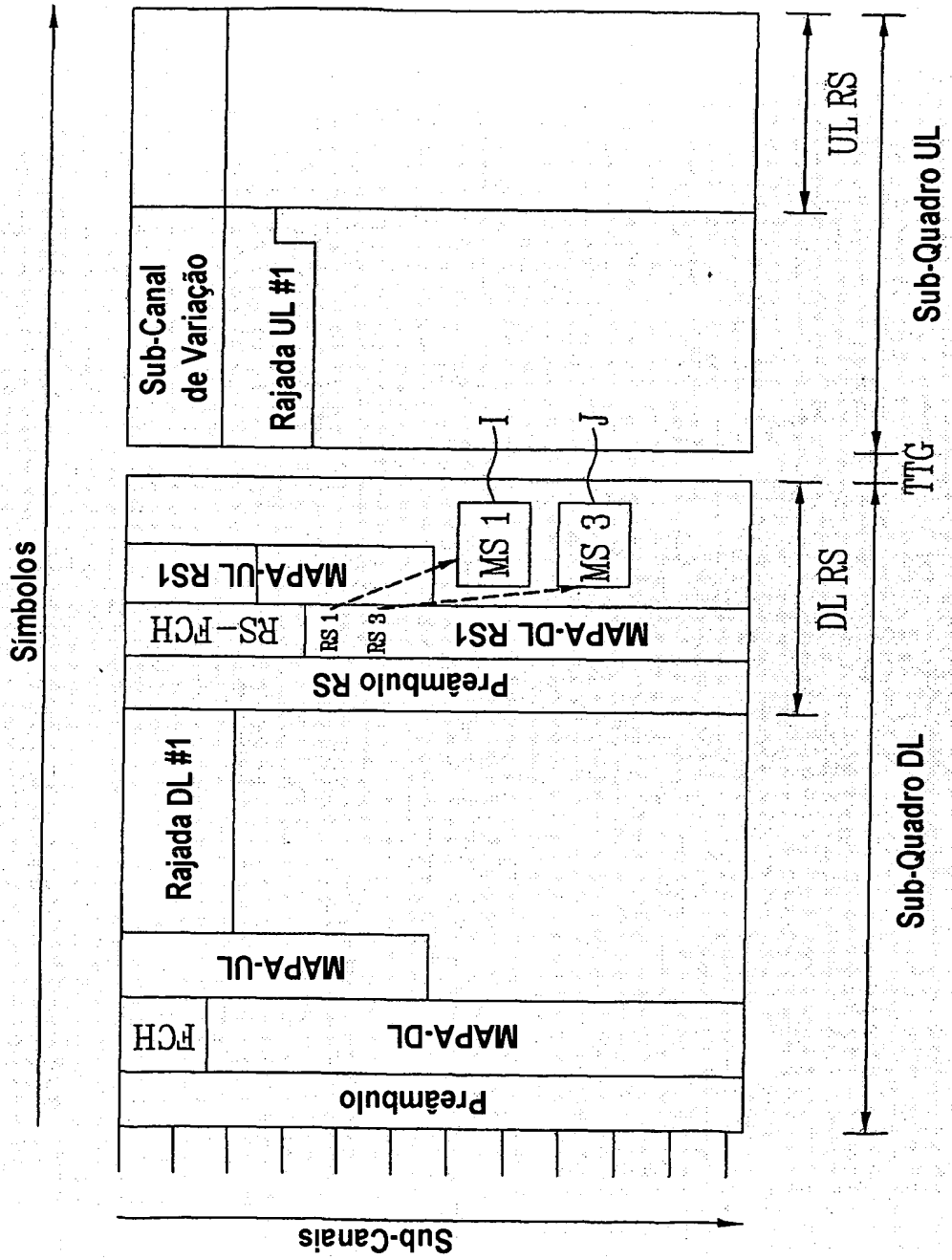


FIG. 19

Símbolos

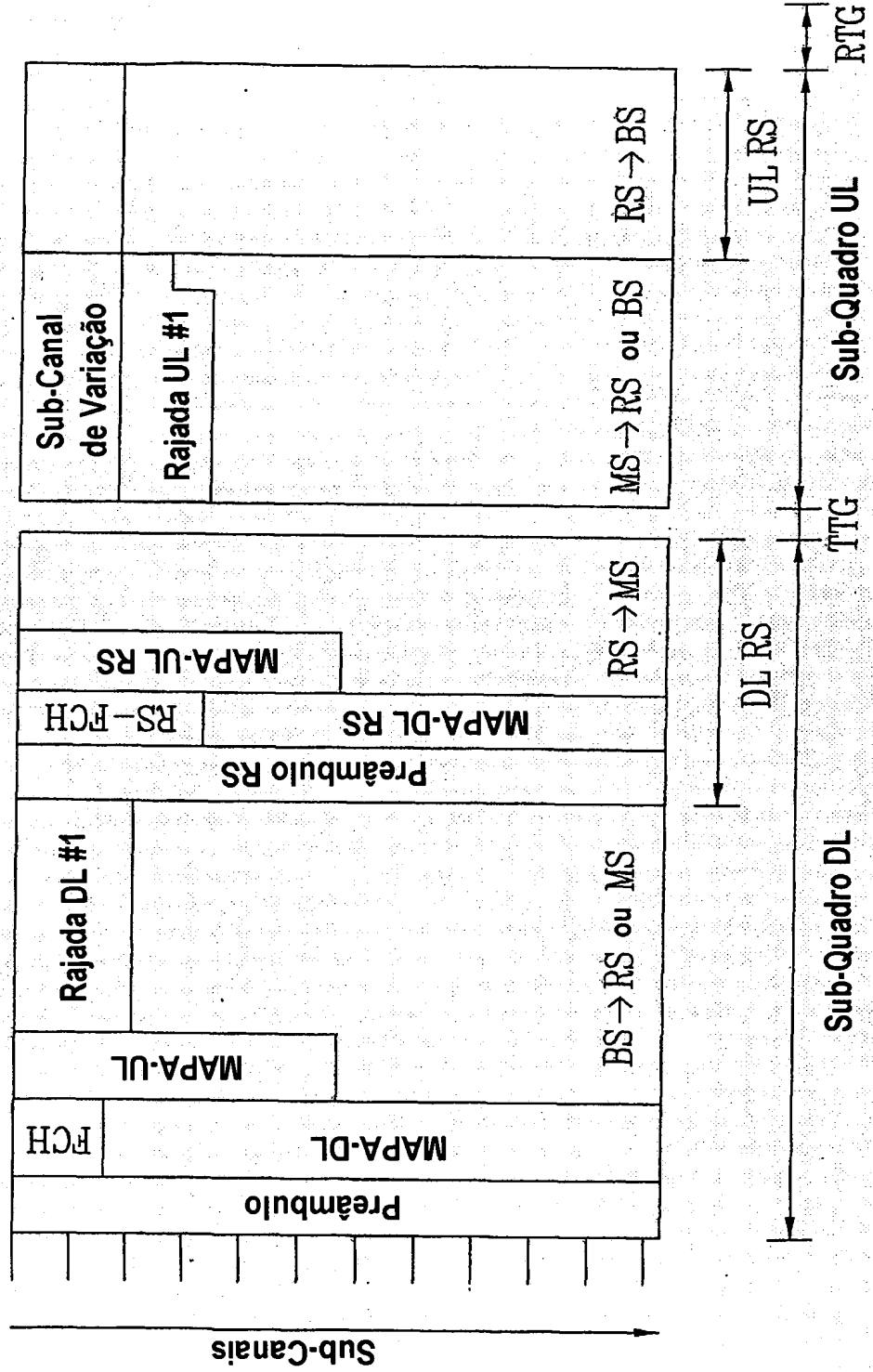


FIG. 20

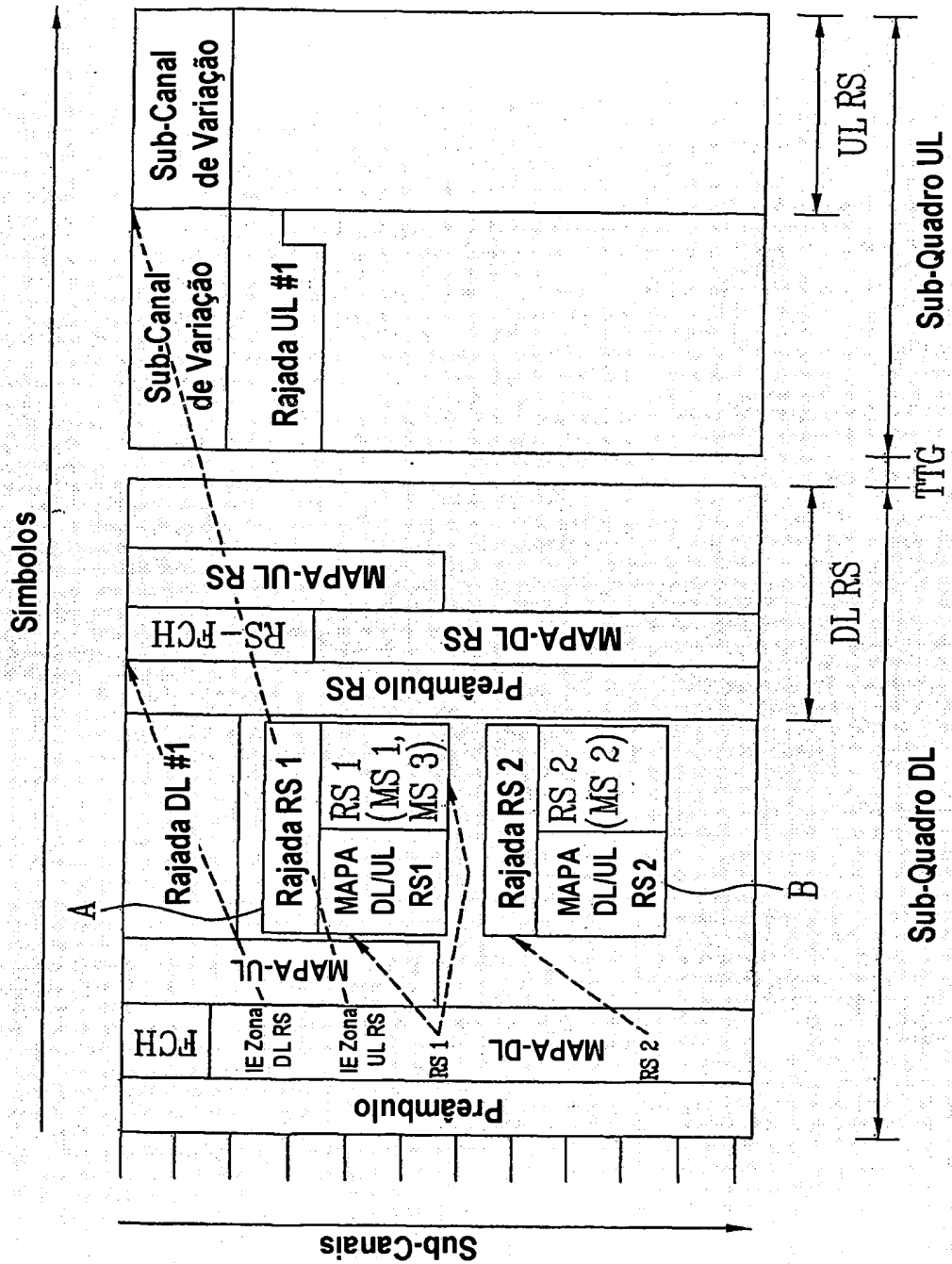
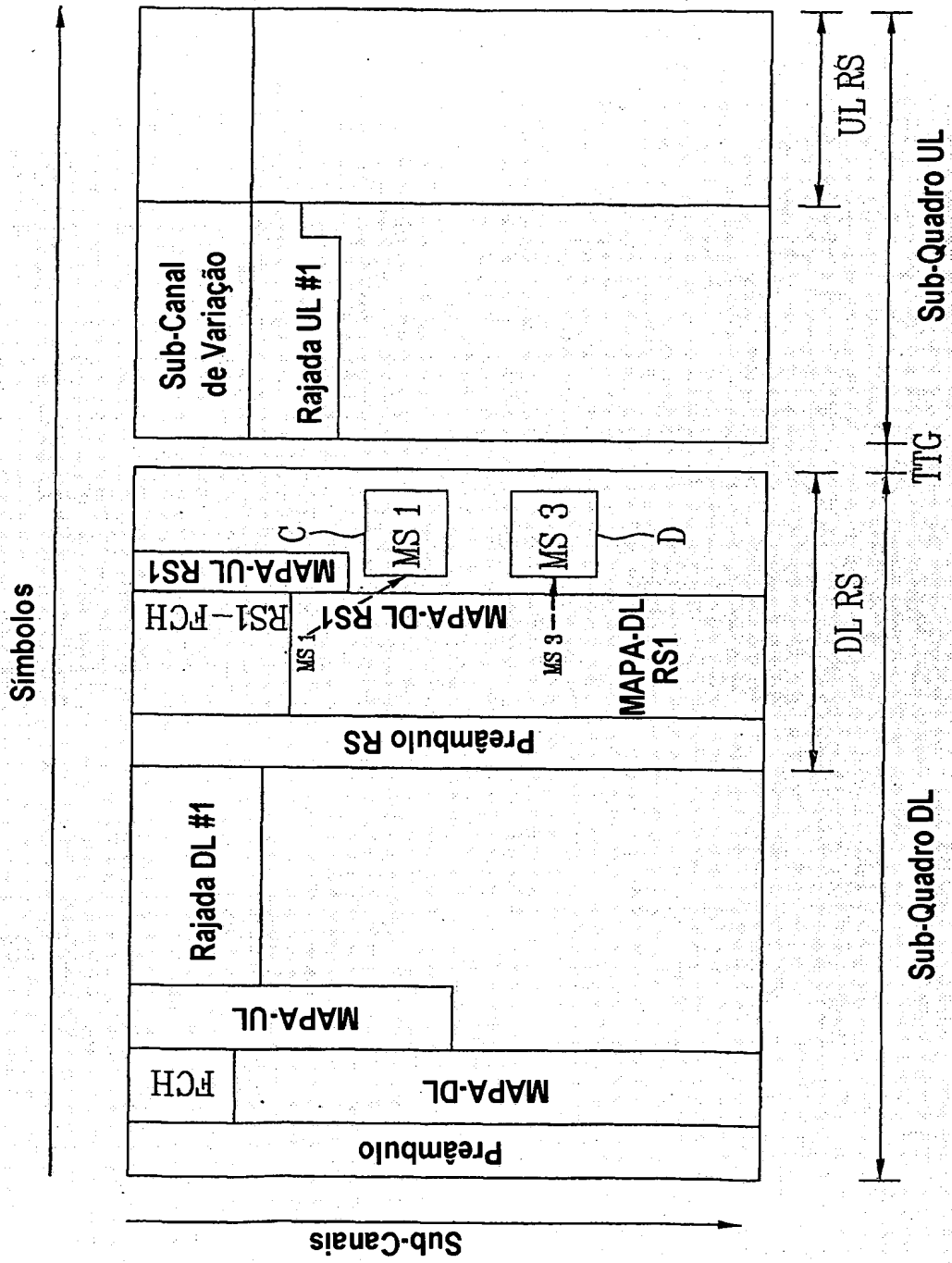


FIG. 21



PI0620674-3

RESUMO

"MÉTODO DE COMUNICAÇÃO USANDO ESTAÇÃO RETRANSMISSORA EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO MÓVEL"

A presente invenção descreve um método de
5 comunicação usando uma estação retransmissora (RS) em um sistema
de comunicação móvel. Uma estação base transmite informação de
identificação, que designa uma posição de uma região de estação
retransmissora durante pelo menos um próximo quadro a uma estação
de assinante móvel pela estação retransmissora, e a estação de
10 assinante móvel identifica a posição da região de estação
retransmissora durante o pelo menos um próximo quadro. Assim, a
estação de assinante móvel não precisa se sincronizar com um
preâmbulo de estação retransmissora para recuperar a região de
estação retransmissora para todo quadro, e um ponto de início da
15 região de estação retransmissora pode ser recuperado rapidamente e
precisamente até mesmo no caso em que a posição da região de
estação retransmissora é variada.