

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

(21) **PI0710464-2 A2**

(22) Data de Depósito: 19/04/2007
(43) Data da Publicação: 16/08/2011
(RPI 2119)



★ B R P I 0 7 1 0 4 6 4 A 2 ★

(51) **Int.Cl.:**
H04B 7/14 2006.01
H04L 12/28 2006.01

(54) **Título: APARELHO E MÉTODO PARA ASSISTIR SERVIÇO DE RETRANSMISSÃO EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE ACESSO SEM FIO DE BANDA LARGA DE RETRANSMISSÃO MULTI-SALTO**

(30) Prioridade Unionista: 19/04/2006 KR 10-2006-0035239, 13/11/2006 KR 10-2006-0111903, 14/11/2006 KR 10-2006-0112350, 19/04/2006 KR 10-2006-0035239

(73) Titular(es): Samsung Electronics CO, LTD.

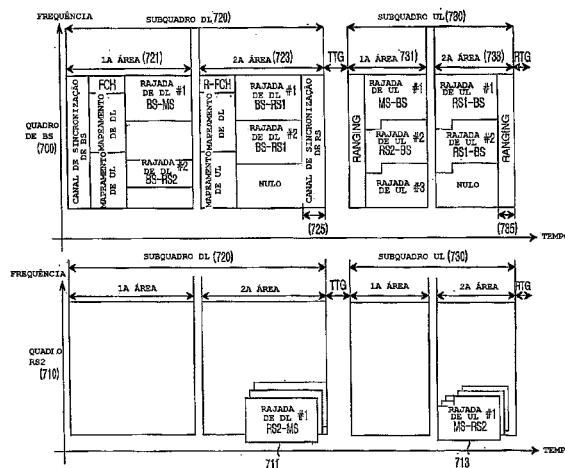
(72) Inventor(es): Chang-Yoon Oh, Hyoung-Kyu Lim, Hyun-Jeong Kang, Jae-Weon Cho, Joon-Young Choi, Mi-Hyun Lee, Sung-Jin Lee, Young-Bin Chang

(74) Procurador(es): Orlando de Souza

(86) Pedido Internacional: PCT KR2007001920 de 19/04/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/120023 de 25/10/2007

(57) **Resumo:** APARELHO E MÉTODO PARA ASSISTIR SERVIÇO DE RETRANSMISSÃO EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE ACESSO SEM FIO DE BANDA LARGA DE RETRANSMISSÃO MULTI-SALTO. São propiciados um aparelho e método para configurar um sub-quadro para assistir um serviço de retransmissão em um sistema de comunicação BWA de retransmissão de variações múltiplas. O aparelho inclui pelo menos um dentre um sub-quadro de enlace de BS-MS, um sub-quadro de enlace de RS primária-MS, e um sub-quadro de enlace de BS-RS secundária que são configurados em um primeiro período do sub-quadro, e pelo menos um dentre um sub-quadro de enlace de BS-RS primária, um sub-quadro de enlace de RS-RS e um sub-quadro de enlace de RS secundária-MS que são configurados em um segundo período do sub-quadro.



**APARELHO E MÉTODO PARA ASSISTIR SERVIÇO DE RETRANSMISSÃO EM
UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE ACESSO SEM FIO DE BANDA LARGA
DE RETRANSMISSÃO MULTI-SALTO**

CAMPO TÉCNICO

5 A presente invenção refere-se genericamente a um sistema de comunicação de Acesso Sem fio de Banda larga (BWA) de retransmissão multi-salto e, em particular, a um aparelho e método para propiciar canais de sincronização a Estações Móveis (MSs) e Estações Retransmissoras (RSs) e
10 eliminar interferência de emissão-recepção entre um serviço direto e um serviço de retransmissão em um sistema de comunicação BWA de retransmissão multi-salto.

FUNDAMENTOS DA TÉCNICA

 Uma das exigências mais críticas para o
15 desenvolvimento de um sistema de comunicação de 4ª Geração (4G) é construir uma rede sem fio auto-configurável. A rede sem fio auto-configurável refere-se a uma rede sem fio configurada de uma forma autônoma ou distribuída sem controle de um sistema central para propiciar serviços de
20 comunicação móvel. Para o sistema de comunicação 4G, células de raios muito pequenos são definidas para o fim de habilitar comunicações de alta-velocidade e acomodar um grande número de chamadas. Conseqüentemente, não é viável um projeto de rede sem fio centralizado convencional. Ao
25 invés disso, a rede sem fio deveria ser construída para estar sob controle distribuído e para lidar ativamente com uma alteração ambiental como adição de novas Estações Base (BSs). Como resultado, o sistema de comunicação 4G exige a rede sem fio auto-configurável.

30 Para desenvolvimento real da rede sem fio auto-

configurável, técnicas utilizadas para uma rede *ad hoc* deveriam ser introduzidas em um sistema de comunicação de acesso sem fio. Um de tais exemplos principais é um sistema de comunicação BWA de retransmissão multi-salto configurado para aplicar um esquema de retransmissão multi-salto à rede *ad hoc* em uma rede BWA com BSs fixas.

Em geral, uma vez que uma BS e uma MS se comunicam entre si através de um enlace direto, um enlace de rádio altamente confiável pode ser estabelecido facilmente entre as mesmas no sistema de comunicação BWA. Contudo, devido às BSs estarem fixas, a configuração de uma rede sem fio não é flexível, tornando difícil propiciar um serviço eficiente em um ambiente de rádio que experimenta uma distribuição de tráfego flutuante e uma grande alteração no número de chamadas exigidas.

A desvantagem acima pode ser superada por um serviço de retransmissão que entrega dados por multi-salto através de diversas MSs ou RSs vizinhas. O uso do esquema de retransmissão de facilita re-configuração de rede rápida adaptativa a uma alteração ambiental e torna a operação de rede sem fio global eficiente. Além disso, um canal de rádio em um melhor status de canal pode ser propiciado a uma MS ao instalar uma RS entre a BS e a MS e estabelecendo deste modo um caminho de retransmissão multi-salto através da RS. Deste modo, canais de dados de alta-velocidade podem ser propiciados a MSs em uma área de sombreamento ou uma área onde comunicações com a BS estão indisponíveis. A cobertura de célula pode também ser expandida.

A FIG. 1 ilustra fornecimento de serviço em um sistema de comunicação BWA de retransmissão multi-salto

típico.

Na FIG. 1, no sistema de comunicação BWA de retransmissão multi-salto, MSs 140 a 170 (MS1 a MS4) podem receber os serviços de BWA através de uma BS 100, uma RS primária (RS1) 110, e RSs secundárias (RS2) 120 e 130.

As MS1 e MS2 dentro da área de serviço 101 da BS 100 comunicam-se com a BS 100 através de enlaces diretos L1. A MS2, que está situada no limite de célula da BS 100 e, portanto colocada em um estado de canal fraco, pode receber um canal de dados de maior velocidade através de um enlace de RS-MS L2 entre MS2 e RS2 130 do que através do enlace direto L1.

As MS3 e MS4 fora da área de serviço 101 da BS 100 comunicam-se com a BS 100 através de enlaces de RS-MS L3 propiciados por RS1 110. Os enlaces de comunicação entre a BS 100 e as MS3 e MS4 através de RS1 110 expandem a cobertura de célula. A MS4, que está situada no limite de célula de RS1 110 e, portanto colocada em um estado de canal fraco, pode aumentar sua capacidade de transmissão utilizando um enlace de RS-MS L4 entre MS4 e RS2 120.

Conforme descrito acima, quando uma MS está em um estado de canal fraco em um limite de célula de uma BS ou em uma área de sobreposição que sofre de um efeito de escudo severo devido a, por exemplo, construções, o sistema de comunicação BWA permite a MS comunicar-se com a BS ao propiciar um canal de rádio de qualidade melhor à MS através de uma RS. Em outras palavras, a BS pode propiciar canais de dados de alta-velocidade ao limite de célula e à área de sobreposição e expandir sua área de cobertura pelo esquema de retransmissão multi-salto. As RSs 110, 120 e 130

são classificadas em RS1 (RS 110) que expande cobertura de célula e RS2 (as RSs 120 e 130) que aumentam a capacidade de acordo com suas capacidades de retransmissão.

Normalmente, a transmissão/recepção é realizada entre
5 uma BS e uma MS em quadros que possuem a configuração ilustrada na FIG. 2 no sistema de comunicação BWA. A FIG. 2 ilustra uma estrutura de quadro de Dupla Divisão de Tempo (TDD) em conformidade com 802.16 do Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos (IEEE), para
10 transmissão/recepção de dados entre a BS e a MS.

Na FIG. 2, um quadro TDD 200 é dividido em um sub-quadro de Enlace Descendente (DL) 210 e um sub-quadro de Enlace Ascendente (UL) 220 com uma região protetora chamada Intervalo de Transição de Transmissão/Recepção (TTG) entre
15 aqueles. Uma região protetora chamada Intervalo de Transição de Recepção/Transmissão (RTG) é interposta entre os quadros TDD.

O sub-quadro DL 210 inclui um preâmbulo e um canal de controle comum em intervalos obrigatórios. As MSs dentro da
20 área da BS adquirem informações sobre sincronização e controle provenientes do preâmbulo e do canal de controle comum.

Conforme descrito acima, o sistema de comunicação BWA propicia serviços às MSs ou RSs fora da cobertura de célula da BS ou em uma área de sobreposição por uso das RSs. A fim
25 de garantir compatibilidade de retorno para as MSs, comunicações são conduzidas em quadros configurados conforme ilustrado na FIG. 2. Isto é, uma RS opera da mesma maneira que uma MS durante acesso inicial e negocia uma
30 operação de retransmissão com a BS de modo que a BS possa

propiciar um serviço de retransmissão às MSs em quadros que possuam a configuração da FIG. 2. Uma vez que a RS propicia o serviço de retransmissão utilizando a mesma configuração de quadro da BS, a mesma tem dificuldade em comunicar-se
5 concorrentemente com a BS e as MSs sobre uma banda de frequência em um quadro. Para prevenir um problema de isolamento de Radiofrequência (RF) provocado pela configuração de quadro ilustrada na FIG. 2, os quadros são configurados conforme ilustrado na FIG. 3 de modo que
10 transmissão para e recepção proveniente da RS ocorram em paralelo no tempo.

A FIG. 3 ilustra uma estrutura de quadro TDD em um sistema de comunicação BWA de retransmissão multi-salto.

Na FIG. 3, um sub-quadro DL 300 é dividido em uma
15 primeira área 301 e uma segunda área 303, e um sub-quadro UL 310 é dividido em uma primeira área 311 e uma segunda área 313. Para as transições de operação de RS, as primeiras áreas 301 e 311 são distinguidas das segundas áreas 311 e 313 em divisão de tempo. As extensões das
20 primeiras áreas 301 e 311 e as extensões das segundas áreas 311 e 313 são fixadas ou ajustadas de forma adaptativa de acordo com um ambiente de célula.

O sistema de comunicação BWA propicia um serviço de enlace direto nas primeiras áreas 301 e 311 e um serviço de
25 enlace de retransmissão nas segundas áreas 303 e 313. Conseqüentemente, a BS propicia um canal de sincronização, um canal de controle, e um canal de tráfego para uma MS conectada à mesma por um enlace direto nas primeiras áreas 301 e 311 e um canal de sincronização, um canal de
30 controle, e um canal de tráfego para uma RS nas segundas

áreas 303 e 313.

Uma vez que a RS pode mover-se conforme ilustrado na FIG. 4, o sistema de comunicação BWA deveria considerar a mobilidade da RS.

5 A FIG. 4 ilustra movimento da RS no sistema de comunicação BWA de retransmissão multi-salto.

Na FIG. 4, estando localizada em um veículo tal como um ônibus ou um trem, a RS1 420 possui mobilidade. Conseqüentemente, o sistema de comunicação BWA deveria
10 propiciar um canal de sincronização para RS1 420 para sincronização e busca de célula, levando em consideração sua mobilidade.

No caso da configuração de quadro ilustrada na FIG. 3, as extensões das primeira e segunda áreas 301 e 303 do sub-quadro de DL 300 podem variar dependendo do ambiente da
15 célula. A alteração resultante na posição do canal de sincronização no início da segunda área 303 impõe bloqueio porque a RS1 420 deveria localizar os canais de sincronização das BSs vizinhas. Interferência aumentada
20 entre células vizinhas devido à amplificação de potência de canais de sincronização, transmissão de informação acerca das BSs vizinhas e busca pelo canal de sincronização de cada BS vizinha se adicionam ao bloqueio de RS.

Sem propiciar os canais de comunicação, as RS2's 120
25 e 130, conforme ilustrado na FIG. 1, propiciam o serviço de retransmissão em conjunto com a BS através de comunicações múltiplas na célula. Neste caso, uma MS experimenta interferência de emissão-recepção por causa da diferença de potência entre um sinal derivado da BS 100 ou da RS1 110 e
30 um sinal recebido da RS2 120 ou 130, conforme ilustrado na

FIG. 5.

A FIG. 5 ilustra um fluxo de sinal para um serviço de retransmissão proveniente de uma RS no sistema de comunicação BWA de retransmissão multi-salto.

5 Na FIG. 5, dentro da área de célula de uma BS 500, uma primeira MS 530 (MS1) em um bom status de canal recebe um serviço proveniente da BS 500 através de um enlace direto e uma segunda MS 520 (MS2) em um status de canal fraco recebe o serviço através da RS2 510.

10 Embora a BS 500 e a RS2 510 realizem comunicações múltiplas que utilizam recursos ortogonais na mesma área de temp, um sinal de enlace de BS é sobreposto com um sinal de enlace de RS no ar. Sendo assim, a MS1 pode sofrer interferência de emissão-recepção à medida que recebe um
15 sinal de interferência mais forte proveniente da RS2 510 próxima do que um sinal proveniente da BS 510. A interferência de emissão-recepção pode também ocorrer ao enlace ascendente à medida que a RS2 510 recebe um sinal de interferência mais forte proveniente da MS1 do que um sinal
20 da MS2.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

SOLUÇÃO TÉCNICA

Um aspecto da presente invenção é para resolver substancialmente pelo menos os problemas e/ou desvantagens
25 acima e para propiciar pelo menos as vantagens abaixo. Conseqüentemente, um aspecto da presente invenção é propiciar um aparelho e método para assistir de forma eficiente busca de célula e sincronização de acordo com a mobilidade de uma RS em um sistema de comunicação BWA de
30 retransmissão multi-salto.

Outro aspecto da presente invenção é propiciar um aparelho e método para assistir de forma eficiente busca de célula e sincronização de acordo com a mobilidade de uma RS ao propiciar canais de sincronização em um sistema de comunicação BWA de retransmissão multi-salto.

Um aspecto adicional da presente invenção é propiciar um aparelho e método para reduzir interferência de emissão-recepção provocada por comunicações múltiplas dentro de uma célula em um sistema de comunicação BWA de retransmissão multi-salto.

Ainda outro aspecto da presente invenção é propiciar um aparelho e método para eliminar interferência de emissão-recepção entre comunicações de retransmissão e comunicações diretas em uma célula ao multiplexar no tempo as comunicações de retransmissão e as comunicações diretas em um sistema de comunicação BWA de retransmissão multi-salto.

Ainda outro aspecto da presente invenção é propiciar um método para configurar um quadro de modo a propiciar canais de sincronização e eliminar interferência de emissão-recepção e um aparelho que assiste o mesmo em um sistema de comunicação BWA de retransmissão multi-salto.

De acordo com um aspecto da presente invenção, é propiciado um método para configurar um sub-quadro a fim de assistir um serviço de retransmissão em um sistema de comunicação (BWA) de retransmissão multi-salto. O método inclui configurar pelo menos um sub-quadro de enlace de BS-MS, um sub-quadro de enlace primário de RS-MS, e um sub-quadro de enlace de BS-RS secundário é configurado em um primeiro período do sub-quadro, o sub-quadro de enlace de

BS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma BS e uma MS, o sub-quadro de enlace de RS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS primária que propicia um canal de sincronização, e configurar uma MS, e o sub-quadro de enlace de BS-RS secundária sendo um sub-quadro para um enlace entre a BS e uma RS secundária que não propicia um canal de sincronização, e pelo menos um dentre um sub-quadro de enlace de BS-RS primária, um sub-quadro de enlace de RS-RS, e um sub-quadro de enlace de RS-MS é configurado em um segundo período do sub-quadro, o sub-quadro de enlace de BS-RS primária sendo um sub-quadro para um enlace entre a BS e a RS primária, um sub-quadro de enlace de RS-RS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS e outra RS, e um sub-quadro de enlace secundário de RS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre a RS secundária e uma MS.

De acordo com um aspecto da presente invenção, é propiciado um método para configurar um sub-quadro de enlace descendente a fim de assistir um serviço de retransmissão em um sistema de comunicação (BWA) de retransmissão multi-salto. O método inclui configuração de um sub-quadro de enlace de BS-MS e um sub-quadro de enlace de RS-MS que são propiciados em um primeiro período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de BS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma BS e uma MS e o sub-quadro de enlace de RS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS e uma MS; a configuração de um sub-quadro de enlace de RS de 1º grupo-RS de variação seguinte de 2º grupo que são configurados em um segundo período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de RS de 1º grupo-RS de variação seguinte de 2º grupo sendo um

sub-quadro para um enlace entre uma RS de um primeiro grupo que inclui RSs de variação ímpar e uma RS de variação seguinte de um segundo grupo que inclui RSs de variação par; e a configuração de um sub-quadro de enlace de BS-RS de 1 variação e um sub-quadro de enlace de RS de 2º grupo-RS de variação seguinte de 1º grupo que são configurados em um terceiro período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de BS-RS de 1 variação sendo um sub-quadro para um enlace entre a BS e uma RS de 1 variação e o sub-quadro de enlace de RS de 2º grupo-RS de variação seguinte de 1º grupo sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS do segundo grupo e uma RS de variação seguinte do primeiro grupo.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é propiciado um método para configurar um sub-quadro de enlace descendente a fim de assistir um serviço de retransmissão em um sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto. O método inclui a configuração de um sub-quadro de enlace de BS-MS e um sub-quadro de enlace de RS-MS que são configurados em um primeiro período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de BS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma BS e uma MS e o sub-quadro de enlace de RS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS e uma MS; configuração de um sub-quadro de enlace de BS-RS de 1 variação e um sub-quadro de enlace de RS de 2º grupo-RS de variação seguinte de 1º grupo que são configurados em um segundo período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de BS-RS de 1 variação sendo um sub-quadro para um enlace entre a BS e uma RS de 1 variação e o sub-quadro de enlace

de RS de 2º grupo-RS de variação seguinte de 1º grupo sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS e um segundo grupo que inclui RSs de variação par e uma RS de variação seguinte de um primeiro grupo que inclui RSs de variação
5 ímpar e configuração de um sub-quadro de enlace de RS de 1º grupo-RS de variação seguinte de 2º grupo que é configurado em um terceiro período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de RS de 1º grupo-RS de variação seguinte de 2º grupo sendo um sub-quadro para um enlace
10 entre uma RS de um primeiro grupo e uma RS de variação seguinte do segundo grupo.

De acordo ainda com outro aspecto da presente invenção, é propiciado um método para configurar um sub-quadro de enlace ascendente em um sistema de comunicação de
15 BWA de retransmissão multi-salto. O método inclui a configuração de um sub-quadro de enlace de MS-BS e um sub-quadro de enlace de MS-RS que são configurados em um primeiro período do sub-quadro de enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de MS-BS sendo um sub-quadro para um
20 enlace entre uma MS e uma BS e o sub-quadro de enlace de MS-RS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma MS e uma RS; configuração de um sub-quadro de enlace de RS de 2º grupo-RS de variação anterior de 1º grupo que é configurada em um segundo período do sub-quadro de enlace ascendente, o
25 sub-quadro de enlace de RS de 2º grupo-RS de variação anterior de 1º grupo sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS de um segundo grupo que inclui RSs de variação par e uma RS de variação anterior de um primeiro grupo que inclui RSs de variação ímpar; e configuração de um sub-
30 quadro de enlace de RS de 1 variação-BS e um sub-quadro de

enlace de RS de 1º grupo-RS de variação anterior de 2º grupo que são configurados em um terceiro período do sub-quadro de enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de RS de BS de variação-1 sendo um sub-quadro para um enlace
5 entre uma RS de variação-1 e a BS e o sub-quadro de enlace de RS de 1º grupo-RS de variação anterior de 2º grupo sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS do primeiro grupo e uma RS de variação anterior do segundo grupo.

De acordo ainda com outro aspecto da presente
10 invenção, é propiciado um método para configurar um sub-quadro de enlace ascendente em um sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto. O método inclui a configuração de um sub-quadro de enlace de MS-BS e um sub-quadro de enlace de MS-RS que são configurados em um
15 primeiro período do sub-quadro de enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de MS-RS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma MS e uma BS e o sub-quadro de enlace de MS-RS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma MS e uma RS; configuração de um sub-quadro de enlace de RS de
20 variação-1-BS e um sub-quadro de enlace de RS de 1º grupo-RS de variação anterior de 2º grupo que são configurados em um segundo período do sub-quadro de enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de RS de variação-1-BS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS de 1 variação e a BS e o
25 sub-quadro de enlace de RS de 1º grupo-RS de variação anterior de 2º grupo sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS de um primeiro grupo que inclui RSs de variação ímpar e uma RS de variação anterior de um segundo grupo que inclui RSs de variação par; e configuração de um
30 sub-quadro de enlace de RS de 2º grupo-RS de variação

anterior de 1º grupo que é configurado em um terceiro período do sub-quadro de enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de RS de 2º grupo-RS de variação anterior de 1º grupo sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS do
5 segundo grupo e uma RS de variação anterior do primeiro grupo.

De acordo ainda com outro aspecto da presente invenção, é propiciado um método de uma BS em um sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto. O método
10 inclui a BS alocando recursos a um primeiro período e a um segundo período de um sub-quadro, o primeiro período sendo para comunicação com pelo menos um dentre uma MS e uma RS secundária que não propiciam um canal de sincronização e um segundo período sendo para comunicação com uma RS primária
15 que propicia um canal de sincronização; comunicação com pelo menos uma dentre a MS e a RS secundária no primeiro período do sub-quadro; e comunicação com a RS primária no segundo período do sub-quadro.

De acordo ainda com outro aspecto da presente invenção, é propiciado um método de uma RS que propicia um canal de sincronização em um sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto. O método inclui a RS estabelecer um primeiro período e um segundo período de acordo com informação de controle recebida de um nó
20 superior, o primeiro período sendo para comunicação com uma MS e o segundo período sendo para comunicação com pelo menos um dentre o nó superior e a RS inferior; comunicação com a MS no primeiro período; e comunicação com pelo menos um dentre o nó superior e a RS inferior no segundo período.

30 De acordo ainda com outro aspecto da presente

invenção, é propiciado um método de uma RS que não propicia um canal de sincronização em um sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto. O método inclui a RS estabelecer um primeiro período e um segundo período de acordo com informações sobre controle recebidas de um nó superior, o primeiro período sendo para comunicação com o nó superior e o segundo período sendo para comunicação com uma MS; comunicação com o nó superior no primeiro período; e comunicação com a MS no segundo período.

De acordo ainda com outro aspecto da presente invenção, é propiciado um aparelho de uma BS em um sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto. O aparelho inclui um controlador de cronometragem para propiciar um sinal de cronometragem para transmissão e recepção de acordo com uma configuração de sub-quadro na qual um primeiro período e um segundo período são definidos, o primeiro período sendo para comunicação com pelo menos um dentre uma MS e uma RS secundária que não propicia um canal de sincronização e o segundo período sendo para comunicação com uma RS primária que propicia um canal de sincronização; um transmissor para gerar um dentre um primeiro sinal de período e um segundo sinal de período de acordo com o sinal de cronometragem e que transmite o sinal gerado; e um receptor para receber um dentre o primeiro sinal de período e o segundo sinal de período e de acordo com o sinal de cronometragem e que recupera o sinal recebido.

De acordo ainda com outro aspecto da presente invenção, é propiciado um aparelho de uma RS que propicia um canal de sincronização em um sistema de comunicação de

BWA de retransmissão multi-salto. O aparelho inclui um controlador de cronometragem para propiciar um sinal de cronometragem para transmissão e recepção de acordo com uma configuração de sub-quadro na qual um primeiro período e um
5 segundo período são definidos, o primeiro período sendo para comunicação com pelo menos um dentre uma MS e uma RS secundária que não propiciam um canal de sincronização e um segundo período sendo para comunicação com um nó superior; um transmissor para gerar um dentre um primeiro sinal de
10 período e um segundo sinal de período de acordo com o sinal de cronometragem e que transmite o sinal gerado; e um receptor para receber um dentre o primeiro sinal de período e o segundo sinal de período de acordo com o sinal de cronometragem e que recupera o sinal recebido.

15 **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

O mencionado acima e outros objetivos, características e vantagens da presente invenção tornar-se-ão mais evidentes a partir da descrição detalhada que se segue quando considerada em conjunto com os desenhos em
20 anexo nos quais:

A FIG. 1 ilustra um fluxo de sinal para um serviço de retransmissão em um sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto;

a FIG. 2 ilustra uma estrutura de quadro em um
25 sistema IEEE 802.16 típico;

a FIG. 3 ilustra uma estrutura de quadro em um sistema de comunicação convencional de BWA de retransmissão multi-salto;

a FIG. 4 ilustra um movimento de RS no sistema de
30 comunicação convencional de BWA de retransmissão multi-

salto;

a FIG. 5 ilustra um fluxo de sinal para um serviço de retransmissão proveniente de uma RS no sistema de comunicação convencional de BWA de retransmissão multi-salto;

a FIG. 6 ilustra uma estrutura de sub-quadro com canais de sincronização em um sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção;

a FIG. 7 ilustra uma estrutura de quadro em um sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção;

a FIG. 8 é um diagrama que ilustra cronometragens de transmissão e recepção de sinais de acordo com a estrutura de quadro ilustrada na FIG. 7;

a FIG. 9 ilustra uma estrutura de quadro no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção;

a FIG. 10 ilustra uma configuração do sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção;

a FIG. 11 ilustra uma estrutura de sub-quadro de DL no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção;

a FIG. 12 ilustra as posições de canais de sincronização no sub-quadro de DL ilustrado na FIG.11 no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção;

a FIG. 13 ilustra uma estrutura de sub-quadro de DL no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-

salto de acordo com a presente invenção;

a FIG. 14 ilustra as posições de canais de sincronização no sub-quadro de DL ilustrado na FIG. 13 no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto
5 de acordo com a presente invenção;

a FIG. 15 ilustra uma estrutura de sub-quadro de UL no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção;

a FIG. 16 ilustra uma estrutura de sub-quadro de UL
10 no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção;

a FIG. 17 é um diagrama de fluxo que ilustra um processo de uma BS no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente
15 invenção;

a FIG. 18 é um diagrama de fluxo que ilustra um processo de uma RS1 no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção;

20 a FIG. 19 é um diagrama de fluxo que ilustra um processo de uma RS2 no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção;

a FIG. 20 é um diagrama de fluxo que ilustra um
25 processo de uma MS no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção e

a FIG. 21 é um diagrama de bloco da BS no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo
30 com a presente invenção.

MELHOR MODO PARA A REALIZAÇÃO DA INVENÇÃO

Modalidades preferidas da presente invenção serão descritas aqui abaixo mediante referência aos desenhos em anexo. Na descrição que se segue, funções ou construções bem conhecidas não são descritas em detalhes uma vez que as mesmas obscureceriam a invenção em detalhes desnecessários.

A presente invenção fornece uma técnica para propiciar um canal de sincronização para assistir a mobilidade de uma RS e eliminar interferência de emissão-recepção provocada por comunicações múltiplas dentro de uma célula em um sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto. A descrição que se segue será feita no contexto de um sistema de comunicação sem fio de Acesso Múltiplo por Divisão de Freqüência Ortogonal (OFDM)-Divisão de Tempo Duplo (TDD), embora a presente invenção seja também aplicável a um sistema de comunicação que utiliza qualquer outro esquema de acesso múltiplo ou qualquer outro esquema de divisão dupla.

O termo 'RS primária' ou 'RS1' é definido como uma RS que expande a cobertura de célula e o termo 'RS secundária' ou 'RS2' é definido como uma RS que aumenta a capacidade. Por conseguinte, a RS1 propicia um canal de sincronização, um canal de controle, e canais de tráfego às MSs ou às RSs fora da área de célula de uma BS, embora a RS2 propicie controle de alcance único e canais de tráfego às MSs em um status de canal fraco embora situado na área de célula da BS.

Embora seja descrito aqui que um sub-quadro é configurado em concordância com o padrão IEEE 802.16 para comunicações entre uma BS e uma RS, é obviamente entendido

que uma tecnologia avançada com funcionalidades e utilizações novas é também aplicável. A mesma se mantém verdadeira para comunicações com uma RS superior (ou RS superordenada) e uma RS inferior.

5 A FIG. 6 ilustra uma estrutura de quadro que propicia canais de sincronização às MSs e às RSs em um sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção.

Na FIG. 6, um quadro é composto de um sub-quadro de
10 DL 610 e um sub-quadro de UL 620. O sub-quadro de DL 610 inclui primeira e segunda áreas multiplexadas no tempo 621 e 623. As extensões das primeiras áreas 611 e 621 e as extensões das segundas áreas 621 e 623 podem ser fixas ou variar dependendo de um ambiente de célula.

15 Uma BS comunica-se com uma MS conectada à mesma através de um enlace direto nas primeiras áreas 611 e 621, e comunica-se com uma RS nas segundas áreas 613 e 623. À medida que as extensões das primeiras áreas 611 e 621 e as segundas áreas 613 e 623 podem variar dinamicamente de
20 acordo com o ambiente de célula conforme mencionado acima, a BS aloca canais de sincronização no começo da primeira área 611 e no final da segunda área 613 de modo que a MS e a RS possam adquirir sincronização. A BS também aloca canais de determinação de alcance no começo da primeira
25 área 621 e no final da segunda área 623, para determinar alcance proveniente das MSs. As posições dos canais de determinação de alcance (ou intervalos de determinação de alcance) no sub-quadro de UL 620 podem ser indicadas por um canal de controle ao invés do que as mesmas estão fixas.

30 Para facilitar a sincronização e o rastreamento de

célula, a BS mune a MS com um canal de sincronização (denominado canal de sincronização de BS) na forma de um preâmbulo e a RS com um canal de sincronização (denominado canal de sincronização de RS) na forma de um posâmbulo. À medida que os canais de sincronização residem no começo e no final do sub-quadro de DL 610, a MS e a RS podem adquirir informações sobre sincronização e informações sobre BS vizinha a partir dos canais de sincronização fixos. O canal de sincronização de RS pode ainda ser utilizado para medição de interferência.

Comunicações múltiplas assumem lugar dentre a BS, RS1, RS2 e MSs no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto.

Uma vez que a BS e a RS2 propiciam um serviço às MSs dentro da área de serviço da BS, as mesmas utilizam recursos ortogonais para evitar interferência entre dois enlaces, isto é, um enlace de BS-MS e um enlace de RS2-MS. Quando diversas RS2s existirem na célula, os recursos ortogonais alocados à RS2 podem ser reutilizados dentre os mesmos por multiplexagem espacial.

Por conseguinte, o sinal de enlace de BS-MS é distinguido do sinal de enlace de RS2-MS no domínio da frequência, porém os mesmos se sobrepõem no domínio do tempo. Quando a BS e a RS2 comunicam-se com as MSs ao mesmo tempo, ocorre a interferência de emissão-recepção.

Neste contexto, os mesmos recursos de tempo não são alocados para o enlace de BS-MS e o enlace de RS2-MS conforme ilustrado na FIG. 7. Especificamente, o sistema de comunicação de BWA aloca recursos predeterminados das segundas áreas 613 e 623 ao enlace RS2-MS.

A FIG. 7 ilustra uma estrutura de quadro no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção. De acordo com a estrutura de quadro, um quadro é então configurado de modo que recursos sejam alocados à RS1 e RS2 em divisão de frequência.

Na FIG. 7, cada quadro é composto de um sub-quadro de DL 720 e um sub-quadro de UL 730. O sub-quadro de DL 720 inclui primeira e segunda áreas de multiplexagem por tempo 721 e 723, e o sub-quadro de UL 730 inclui primeira e segunda áreas de multiplexagem por tempo 731 e 733. As extensões das primeiras áreas 721 e 731 e as extensões das segundas áreas 723 e 733 são fixas ou variam dinamicamente dependendo de um ambiente de célula.

Em um quadro de RS2 710, a RS2 comunica-se com a BS nas primeiras áreas 721 e 731 e comunica-se com uma MS em partes predeterminadas 711 e 713 das segundas áreas 723 e 733. Se diversas RS2s existem, as segundas áreas 723 e 713 são reutilizadas dentre as mesmas por multiplexação por divisão espacial. A RS1 propicia um serviço de retransmissão transparente a uma MS nas primeiras áreas 721 e 731 e comunica-se com a BS nas segundas áreas 723 e 733.

Quando um quadro é configurado pela multiplexação espacial e a multiplexação por tempo conforme descrito acima, a transmissão e recepção das BS, RS1, RS2, e das MSs estão nas relações ilustradas na FIG. 8.

A FIG. 8 é um diagrama que ilustra as cronometragens de transmissão e recepção de sinais de acordo com a estrutura de quadro ilustrada na FIG. 7.

Na FIG. 8, no sub-quadro de DL 720, uma BS 800 envia

um canal de sincronização, um canal de controle, e uma rajada de tráfego para uma RS2 820 ou uma MS 830 conectada à BS 800 através de um enlace direto na primeira área 721 e em seguida envia um canal de controle, uma rajada de tráfego, e um canal de sincronização para uma RS1 810 na segunda área 723. a BS 800 mune a MS 830 e as RSs 810 e 820 com um canal de sincronização de BS e um canal de sincronização de RS no começo da primeira área 721 e no final da segunda área 723, respectivamente.

10 A RS1 810 envia um canal de sincronização, um canal de controle, e uma rajada de tráfego para a RS2 820 ou a MS 830 conectada à RS1 810 através de um enlace de retransmissão na primeira área 721. Em seguida, a RS1 810 recebe o canal de sincronização, o canal de controle, e a
15 rajada de tráfego proveniente da BS 800 na segunda área 723.

 A RS2820 recebe o canal de controle e a rajada de tráfego necessária para o serviço de retransmissão proveniente da BS 800 na primeira área 721. Em seguida, a
20 RS2 820 envia a rajada de tráfego para a MS 830 conectada à RS2 através de um enlace de retransmissão na parte predeterminada 711 da segunda área 723.

 A MS 830 recebe o canal de sincronização, o canal de controle, e a rajada de tráfego proveniente da BS 800 ou da
25 RS1 810 na primeira área 721. Em seguida, a MS 830 recebe um sinal da RS1 810 ou da RS2 820 na segunda área 723. Especificamente, a MS 830 recebe a rajada de tráfego da RS2 820 na parte da segunda área 723.

 Para evitar interferência de emissão-recepção, as
30 segundas áreas 723 e 733 são alocadas a um enlace de RS2-MS

e um enlace de BS-RS1 por divisão de frequência. Em outra modalidade da presente invenção, as segundas áreas 723 e 733 são alocadas ao enlace de RS2-MS e o enlace de BS-RS1 por divisão de tempo.

5 A FIG. 9 ilustra uma estrutura de quadro no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção. Um quadro de BS 700 e um quadro de RS2 710 são mostrados.

Na FIG. 9, cada um dos quadros 700 e 701 é composto
10 do sub-quadro de DL 720 e do sub-quadro de UL 730. O sub-quadro de DL 720 inclui as primeira e segunda áreas de multiplexação por tempo 721 e 723, e o sub-quadro de UL 730 inclui as primeira e segunda áreas de multiplexação por tempo 731 e 733. As segundas áreas 723 e 733 são divididas
15 nas áreas de RS2-MS 900 e 920 e as áreas de BS-RS1 910 e 930. A BS mune a RS1 com um canal de sincronização de RS que assume a forma de um posâmbulo em uma posição fixa. Por conseguinte, as áreas de RS2-MS 900 e 920 precedem as áreas de BS-RS1 910 e 930 nas segundas áreas 723 e 733.

20 A BS se comunica com a RS2 ou uma MS nas primeiras áreas 721 e 731 e se comunica com a RS1 nas segundas áreas 723 e 733. Notavelmente, a BS deixa as áreas de RS2-MS 900 e 920 vazias nas segundas áreas 723 e 733 para evitar interferência intracelular. Conseqüentemente, a BS se
25 comunica com a RS1 nas áreas de BS-RS1 910 e 930.

No quadro de RS 710, a RS2 comunica-se com a BS nas primeiras áreas 721 e 731 e em seguida comunica-se com uma MS nas áreas de RS2-MS 900 e 920 das segundas áreas 723 e 733. Notavelmente, a RS2 não usa as áreas de BS-RS1 910 e
30 930 para evitar a interferência intracelular.

A descrição acima foi feita no contexto de um sistema de comunicação de BWA de retransmissão e variações múltiplas. O sistema de comunicação de BWA pode ser configurado de modo que uma MS se comunique com uma BS durante variações múltiplas, conforme ilustrado na FIG. 10.

A FIG. 10 ilustra uma configuração do sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção.

Na FIG. 10, uma BS 1001 se comunica com uma MS 1019 através de enlaces de retransmissão estabelecidos por diversas RSs 1011, 1013, 1015, e 1017.

As RSs 1011, 1013, 1015 e 1017 podem ser agrupadas em um 1º grupo e um 2º grupo. Por exemplo, se a BS 1001 é estabelecida como uma RS de variação-0, o 1º grupo é um grupo de variação par que inclui a BS 1001, uma RS de variação-2 1013, uma RS de variação-4, e outras RSs de variação par e o 2º grupo é um grupo de variação ímpar que inclui uma RS de variação-1 1011, uma RS de variação-3 1015, e outras RSs de variação ímpar.

Se a BS 1001 não for classificada como a RS de variação-0, o 1º grupo é um grupo de variação ímpar que inclui a RS de variação-1 1011, a RS de variação-3 1015, e outras RSs de variação ímpar e o 2º grupo é um grupo de variação par que inclui a RS de variação-2 1013, a RS de variação-4, e outras RSs de variação par.

Quando os enlaces multi-salto são agrupados nos primeiro e segundo grupos desta forma, comunicações são realizadas em quadros que possuem as configurações ilustradas nas FIGs. 11 a 16 no sistema de comunicação de BWA. A descrição que se segue é feita no pressuposto de que

o 1º grupo é o grupo de variação ímpar e a segunda área ilustrada na FIG. 6 é ainda dividida em segunda e terceira áreas.

Um sub-quadro de DL possui a configuração ilustrada na FIG. 11 ou na FIG. 13 no sistema de comunicação de BWA.

A FIG. 11 ilustra uma estrutura de sub-quadro de DL no sistema de comunicação de BWA de retransmissão e variações múltiplas de acordo com a presente invenção.

Em relação à FIG. 11, cada sub-quadro de DL 1100 inclui uma primeira, segunda e terceira áreas de multiplexação por tempo 1101, 1103 e 1105, respectivamente.

Em um sub-quadro de BS 1110, a BS envia os sub-quadros de enlace descendente para uma MS dentro de sua área de serviço nas primeira e segunda áreas 1101 e 1103. Para evitar interferência entre a MS e uma RS, dados nulos podem ser preenchidos na segunda área 1103, ao invés do sub-quadro de enlace descendente. A BS mune a MS com um preâmbulo como um canal de sincronização no começo da primeira área 1101. A BS envia um sub-quadro de enlace descendente a uma RS de variação-1 do 1º grupo na terceira área 1105. A BS mune a RS de variação-1 com um posâmbulo como um canal de sincronização no final da terceira área 1105.

No sub-quadro de RS de 1º grupo 1120, uma RS de 1º grupo envia um sub-quadro de enlace descendente para uma MS dentro de sua área de serviço na primeira área 1101. A RS de 1º grupo mune a MS com um canal de sincronização na forma de um preâmbulo no começo da primeira área 1101. A RS de 1º grupo envia um sub-quadro de enlace descendente para uma RS de variação seguinte do 2º grupo na segunda área

1103. A RS de 1º grupo mune a RS de variação seguinte com um canal de sincronização na forma de um posâmbulo do final da segunda área 1103. A RS de 1º grupo recebe um sub-quadro de enlace descendente de uma RS de variação anterior do 2º grupo na terceira área 1105. Se a RS de 1º grupo é a RS de variação-1, a RS de 1º grupo recebe o sub-quadro de enlace descendente da BS na terceira área 1105. Uma TTG é interposta entre a segunda área 1103 e a terceira área 105, para uma transição de operação da RS de 1º grupo. Conseqüentemente, a RS de 1º grupo envia o canal de sincronização para a RS de 2º grupo que utiliza recursos da segunda área 1103 antes da TTG.

Em um sub-quadro de RS de 2º grupo 1130, uma RS de 2º grupo envia um sub-quadro de enlace descendente para uma MS dentro de sua área de serviço na primeira área 1101. A RS de 2º grupo mune a MS com um canal de sincronização na forma de um preâmbulo no começo da primeira área 1101. A RS de 2º grupo recebe um sub-quadro de enlace descendente proveniente de uma RS de variação anterior do 1º grupo na segunda área 1103. A RS de 2º grupo envia um sub-quadro de enlace descendente para uma RS de variação seguinte do 1º grupo na terceira área 105. A RS de 2º grupo propicia a RS de variação seguinte com um canal de sincronização na forma de um posâmbulo no final da terceira área 1105. Para transições de operação da RS de 2º grupo, uma TGG é interposta entre a primeira área 1101 e a segunda área e uma RTG intervém entre a segunda área 1103 e a terceira área 1105.

Embora não mostrado, se a RS de 1º grupo for uma RS de última variação, a RS de 1º grupo envia os sub-quadros

de enlace descendente para as MSs dentro de sua área de serviço nas primeira e segunda áreas 1101 e 1103. Para evitar interferência entre as MSs e a RS, a segunda área 1103 pode possuir dados nulos. Em seguida, a RS de última
5 variação recebe um sub-quadro de enlace descendente proveniente de uma RS de variação anterior do 2º grupo na terceira área 1105.

Se a RS de última variação é uma RS de 2º grupo, a RS de 1º grupo envia os sub-quadros de enlace descendente para
10 as MSs dentro de sua área de serviço nas primeira e terceira áreas 1101 e 1105. Para evitar interferência entre as MSs e a RS, a terceira área 1105 pode possuir dados nulos. A RS de última variação recebe um sub-quadro de enlace descendente de uma RS de variação anterior do 1º
15 grupo na segunda área 1103.

De acordo com a estrutura de quadro de DL ilustrada na FIG. 1, os sub-quadros das primeira, segunda e terceira áreas do sub-quadro de DL podem ser configurados em concordância com padrões IEEE 802.16, conforme ilustrado na
20 FIG. 12.

A FIG. 12 ilustra as posições de canais de sincronização no sub-quadro de DL ilustradas na FIG. 11 no sistema de comunicação de BWA de retransmissão e variações múltiplas de acordo com a presente invenção.

25 Na FIG. 12, um sub-quadro de DL 1200 inclui primeira, segunda, e terceira áreas de multiplexação por tempo 1201, 1203, e 1205, respectivamente.

UM sub-quadro de BS 1210 transporta um canal de sincronização, um canal de controle, e uma rajada de DL
30 para uma MS dentro da área de serviço da BS. A BS posiciona

o canal de sincronização para a MS na forma de um preâmbulo no começo da primeira área 1201. Se a BS usa a segunda área 1203, o quadro de BS 1210 inclui uma rajada de DL na segunda área 1203. A terceira área 1205 possui um canal de controle, uma rajada de DL, e um canal de sincronização para a RS de variação-1. Sendo assim, a BS mune a RS de variação-1 com o canal de sincronização na forma de um posâmbulo no final da terceira área 1205.

E um sub-quadro de RS de 1º grupo 1220, a primeira área 1201 transporta um canal de sincronização, um canal de controle, e uma rajada de DL para uma MS dentro da área de serviço da RS de 1º grupo. A RS de 1º grupo mune a MS com o canal de sincronização na forma de um preâmbulo no começo da primeira área 1201. A segunda área 1203 possui um canal de controle, uma rajada de DL, e um canal de sincronização para a RS de variação seguinte do 2º grupo. Sendo assim, a RS de 1º grupo mune a RS de variação seguinte com o canal de sincronização na forma de um posâmbulo no final da segunda área 1203. A RS de 1º grupo recebe um sub-quadro de enlace descendente proveniente de uma RS de variação anterior ou a BS na terceira área 1205.

Em um sub-quadro de RS de 2º grupo 1230, a primeira área 1201 inclui um canal de sincronização, um canal de controle, e uma rajada de DL para uma MS dentro da área de serviço da RS de 2º grupo. Isto é, a RS de 2º grupo propicia o canal de sincronização para a MS na forma de um preâmbulo no começo da primeira área 1201. A terceira área 1205 transporta um canal de sincronização, um canal de controle, e uma rajada de DL para uma RS de variação seguinte do 1º grupo. Isto é, a RS de 2º grupo mune a RS de

1º grupo com um canal de sincronização na forma de um posâmbulo no final da terceira área 1205. A RS de 2º grupo recebe um sub-quadro de enlace descendente de uma RS de variação anterior na segunda área 1203.

5 A FIG. 13 ilustra uma estrutura de sub-quadro de DL no sistema de comunicação de BWA de retransmissão e variações múltiplas de acordo com a presente invenção.

Na FIG. 13, cada sub-quadro de DL 1300 inclui uma primeira, segunda, e terceira áreas de multiplexação por
10 tempo 1301, 1303, e 1305.

Em um sub-quadro de BS 1310, a BS envia os sub-quadros de enlace descendente para as MSs dentro de sua área de serviço nas primeira e terceira áreas 1301 e 1305. Para evitar interferência entre as MSs e uma RS, dados
15 nulos podem ser preenchidos na terceira área 1305, ao invés do sub-quadro de enlace descendente. A BS propicia um preâmbulo como um canal de sincronização no começo da primeira área 1301, para as MSs. A BS envia um sub-quadro de enlace descendente para uma RS de variação-1 do 1º grupo
20 na segunda área 1303. A BS propicia a RS de variação-1 com um posâmbulo como um canal de sincronização no final da segunda área 1303. Uma vez que uma RTG sai entre a segunda área 1303 e a terceira área 1305 em um sub-quadro de RS de 1º grupo 1320, a BS envia o canal de sincronização para a
25 RS de variação-1 antes da RTG na segunda área 1303.

No sub-quadro de RS de 1º grupo 1320, uma RS de 1º grupo envia um sub-quadro de enlace descendente para uma MS dentro de sua área de serviço na primeira área 1301. A RS de 1º grupo mune a MS com um canal de sincronização na
30 forma de um preâmbulo no começo da primeira área 1301. A RS

de 1º grupo recebe um sub-quadro de enlace descendente proveniente de uma RS de variação anterior do 2º grupo na segunda área 1303. Se a RS de 1º grupo for a RS de variação-1, a RS de 1º grupo recebe o sub-quadro de enlace descendente da BS na segunda área 1303. A RS de 1º grupo envia um sub-quadro de enlace descendente para uma RS de variação seguinte do 2º grupo na terceira área 1305. A RS de 1º grupo mune a RS de variação seguinte com um canal de sincronização na forma de um posâmbulo no final da terceira área 1305. Para transições de operação da RS de 1º grupo, uma TTG é interposta entre a primeira área 1301 e a segunda área 1303 e uma RTG sai entre a segunda área 1303 e a terceira área 1305 no sub-quadro de RS de 1º grupo 1320.

Em um sub-quadro de RS de 2º grupo 1330, uma RS de 2º grupo envia um sub-quadro de enlace descendente para uma MS dentro de sua área de serviço na primeira área 1301. A RS de 2º grupo mune a MS com um canal de sincronização na forma de um preâmbulo no começo da primeira área 1301. A RS de 2º grupo envia um sub-quadro de enlace descendente para uma RS de variação seguinte do 1º grupo na segunda área 1303. A RS de 2º grupo mune a RS de variação seguinte com um canal de sincronização na forma de um posâmbulo no final da segunda área 1303. A RS de 2º grupo recebe um enlace descendente de uma RS de variação anterior do 1º grupo na terceira área 1305.

Embora não mostrado, se uma RS de última variação pertence ao 1º grupo, a RS de última variação envia os sub-quadros de enlace descendente para as MSs dentro de sua área de serviço nas primeira e terceira áreas 1301 e 1305. Para evitar interferência entre as MSs e a RS, a terceira

área 1305 pode possuir dados nulos. A RS de última variação recebe um sub-quadro de enlace descendente proveniente de uma RS de variação anterior do 2º grupo na segunda área 1303.

5 Se a RS de última variação é uma RS de 2º grupo, a RS de última variação envia os sub-quadros de enlace descendente para as MSs dentro de sua área de serviço nas primeira e terceira áreas 1301 e 1303. Para evitar interferência entre as MSs e a RS, a segunda área 1303 pode
10 possuir dados nulos. A RS de última variação recebe um sub-quadro de enlace descendente proveniente de uma RS de variação anterior do 1º grupo na terceira área 1305.

De acordo com a estrutura de quadro de DL ilustrada na FIG. 13, os sub-quadros das primeira, segunda e terceira
15 áreas no sub-quadro de DL podem ser configurados de concordância com padrões IEEE 802.16, conforme ilustrado na FIG. 14.

A FIG. 14 ilustra as posições de canais de sincronização no sub-quadro de DL ilustrado na FIG. 13 no
20 sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção.

Na FIG. 14, um sub-quadro de DL 1400 inclui uma primeira, segunda e terceira áreas multiplexadas por tempo 1401, 1403, e 1405.

25 Um sub-quadro de BS 1410 transporta um canal de sincronização, um canal de controle, e uma rajada de DL para uma MS dentro da área de serviço da BS. Isto é, a BS posiciona o canal de sincronização para a MS na forma de um preâmbulo no começo da primeira área 1401. Se a BS utiliza
30 a terceira área 1405, o sub-quadro de BS 1410 inclui uma

rajada de enlace descendente na terceira área 1405. A segunda área 1403 do sub-quadro de BS 1410 possui um canal de controle, uma rajada de DL, e um canal de sincronização para a RS de variação-1. Sendo assim, a BS mune a RS de variação-1 com o canal de sincronização na forma de um posâmbulo no final da segunda área 1403.

E um sub-quadro de RS de 1º grupo 1420, a primeira área 1401 transporta um canal de sincronização, um canal de controle, e uma rajada de DL para uma MS dentro da área de serviço da RS de 1º grupo. A RS de 1º grupo mune a MS com o canal de sincronização na forma de um preâmbulo no começo da primeira área 1401. A terceira área 1405 possui um canal de controle, uma rajada de DL, e um canal de sincronização para a RS de variação seguinte do 2º grupo. Sendo assim, a RS de 1º grupo mune a RS de variação seguinte com o canal de sincronização na forma de um posâmbulo no final da terceira área 1405. A RS de 1º grupo recebe um sub-quadro de enlace descendente proveniente de uma RS de variação anterior ou da BS na segunda área 1403.

Em um sub-quadro de RS de 2º grupo, a primeira área 1401 inclui um canal de sincronização, um canal de controle, e uma rajada de DL para uma MS dentro da área de serviço da RS de 2º grupo. Isto é, a RS de 2º grupo propicia o canal e sincronização à MS na forma de um preâmbulo no começo da primeira área 1401. A segunda área 1403 transporta um canal de sincronização, um canal de controle, e uma rajada de DL para uma RS de variação seguinte do 1º grupo. A RS de 2º grupo propicia o canal de sincronização à RS de 1º grupo de variação seguinte na forma de um posâmbulo no final da segunda área 1403. A RS

de 2º grupo recebe um sub-quadro de enlace descendente de uma RS de variação anterior na terceira área 1405.

O sistema de comunicação de BWA configura um sub-quadro de UL conforme ilustrado na FIG. 15 ou na FIG. 16.

5 A Fig. 15 ilustra uma estrutura de sub-quadro de UL no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção.

Na FIG. 15, cada sub-quadro de UL 1500 inclui primeira, segunda e terceira áreas multiplexadas por tempo
10 1501, 1503 e 1505.

Em um sub-quadro de BS 1510, a BS recebe os sub-quadros de enlace ascendente provenientes das MSs dentro de sua área de serviço nas primeira e segunda áreas 1501 e 1503. Para evitar interferência entre as MSs e a RS, dados
15 nulos podem ser preenchidos na segunda área 1503, ao invés do sub-quadro de enlace ascendente. A BS recebe um sub-quadro de enlace ascendente proveniente de uma RS de variação-1 do 1º grupo na terceira área 1505.

Nos sub-quadros de RS de 1º grupo 1520 e 1540, uma RS
20 de 1º grupo recebe um sub-quadro de enlace ascendente proveniente de uma MS dentro de sua área de serviço na primeira área 1501. A RS de 1º grupo recebe um sub-quadro de enlace ascendente proveniente de uma RS de variação seguinte do 2º grupo na segunda área 1503. Por exemplo, uma
25 RS de variação-1 do primeiro grupo recebe um sub-quadro de enlace ascendente proveniente de uma RS de variação-2 do segundo grupo. Uma RS de variação-3 do primeiro grupo recebe um sub-quadro de enlace ascendente de uma RS de variação-4 do segundo grupo. A RS de 1º grupo envia um sub-
30 quadro de enlace ascendente para uma RS de variação

anterior do segundo grupo na terceira área 1505. Se a RS de 1º grupo for a RS de variação-1, a RS de 1º grupo envia um sub-quadro de enlace ascendente para a BS na terceira área 1505. Para uma transição de operação da RS de 1º grupo, uma
5 RTG é interposta entre a segunda área 1503 e a terceira área 1505.

Em um quadro de RS de 2º grupo 1530, uma RS de 2º grupo recebe um sub-quadro de enlace ascendente de uma MS dentro de sua área de serviço na primeira área 1501. A RS
10 de 2º grupo envia um sub-quadro de enlace ascendente para uma RS de variação anterior do 1º grupo na segunda área 1503. A RS de 2º grupo recebe um sub-quadro de enlace ascendente de uma RS de variação seguinte do 1º grupo na terceira área 1505. Para transições de operação da RS de 2º
15 grupo, uma RTG sai entre a primeira área 1501 e a segunda área 1503 e uma TTG é interposta entre a segunda área 1503 e a terceira área 1505.

Embora não mostrado, se uma RS de última variação pertence ao primeiro grupo, a RS de última variação recebe
20 os sub-quadros de enlace ascendente das MSs dentro de sua área de serviço nas primeira e segunda áreas 1501 e 1503. Para evitar interferência entre as MSs e a RS, a segunda área 1503 pode possuir dados nulos. A RS de última variação envia um sub-quadro de enlace ascendente para uma RS de
25 variação anterior do 2º grupo na terceira área 1505.

Se a RS de última variação for uma RS de 2º grupo, a mesma recebe sub-quadros de enlace ascendente das MSs dentro de sua área de serviço nas primeira e terceira áreas 1501 e 1505. Para evitar interferência entre as MSs e a RS,
30 a terceira área 1505 pode possuir dados nulos. A RS de

última variação envia um sub-quadro de enlace ascendente para uma RS de variação anterior do 1º grupo na segunda área 1503.

A FIG. 16 ilustra uma estrutura de sub-quadro de UL no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção.

Na FIG. 16, cada sub-quadro de UL 1660 inclui primeira, segunda e terceira áreas multiplexadas por tempo 1601, 1603 e 1605.

Em um sub-quadro de BS 1610, a BS recebe os sub-quadros de enlace ascendente das MSs dentro de sua área de serviço nas primeira e terceira áreas 1601 e 1605. Para evitar interferência entre as MSs e a RS, dados nulos podem ser preenchidos na terceira área 1605, ao invés do sub-quadro de UL. A BS recebe um sub-quadro de enlace ascendente proveniente de uma RS de variação-1 do 1º grupo na segunda área 1603.

Nos sub-quadros de RS de 1º grupo 1620 e 1640, uma RS de 1º grupo recebe um sub-quadro de enlace ascendente proveniente de uma MS dentro de sua área de serviço na primeira área 1601. A RS de 1º grupo envia um sub-quadro de enlace ascendente para uma RS de variação anterior do segundo grupo na segunda área 1603. Se a RS de 1º grupo for a RS de variação-1, a RS de 1º grupo envia um sub-quadro de enlace ascendente para a BS na segunda área 1603. Na terceira área 1605, a RS de 1º grupo recebe um sub-quadro de enlace ascendente proveniente de uma RS de variação seguinte do 2º grupo. Para transições de operação da RS de 1º grupo, uma RTG é interposta entre a primeira área 1601 e a segunda área 1603 e uma TTG sai entre a segunda área 1603

e a terceira área 1605.

Em um sub-quadro de RS de 2º grupo 1630, uma RS de 2º grupo recebe um sub-quadro de enlace ascendente de uma MS dentro de sua área de serviço na primeira área 1601. A RS de 2º grupo recebe um sub-quadro de enlace ascendente proveniente de uma RS de variação seguinte do 1º grupo na segunda área 1603 e envia um sub-quadro de enlace ascendente para uma RS de variação anterior do 1º grupo na terceira área 1605.

Embora não mostrado, se uma RS de última variação pertencer ao primeiro grupo, a RS de última variação recebe os sub-quadros de enlace ascendente das MSs dentro de sua área de serviço nas primeira e terceira áreas 1601 e 1605. Para evitar interferência entre as MSs e a RS, a terceira área 1605 pode possuir dados nulos. A RS de última variação envia um sub-quadro de enlace ascendente para uma RS de variação anterior do 2º grupo na segunda área 1603.

Se a RS de última variação é uma RS de 2º grupo, a RS de última variação recebe os sub-quadros de enlace ascendente provenientes das MSs dentro de sua área de serviço nas primeira e segunda áreas 1601 e 1603. Para evitar interferência entre as MSs e a RS, a segunda área 1603 pode possuir dados nulos. A RS de última variação envia um sub-quadro de enlace ascendente para uma RS de variação anterior do 1º grupo na terceira área 1605.

O sistema de comunicação de BWA pode configurar um quadro ao combinar o sub-quadro de DL ilustrado na FIG. 11 e o sub-quadro de UL ilustrado na FIG. 15 ou FIG. 16. Por outro lado, o sistema de comunicação de BWA pode configurar um quadro ao combinar o sub-quadro de DL ilustrado na FIG.

13 e o sub-quadro de UL ilustrado na FIG. 15 ou FIG. 16.

Conforme descrito acima, a BS envia um canal a BS envia um canal de sincronização para as MSs e as RSs de variação-1 de acordo com uma configuração de quadro no sistema de comunicação de BWA. As RSs de 1º grupo enviam canais de sincronização para as MSs e as RSs de 2º grupo de acordo com a configuração de quadro. As RSs de 2º grupo propiciam canais de sincronização para as MSs e as RSs de acordo com a configuração de quadro. As RSs de 2º propiciam canais de sincronização para as MSs e as RSs de variação seguinte do primeiro grupo de acordo com a configuração de quadro.

A BS, as RSs de 1º grupo, e as RSs de 2º grupo enviam os canais de sincronização em cada quadro ou em cada número de quadros predeterminado. De forma alternativa, os mesmos podem incluir os canais de sincronização em quadris indicados por um sinal de controle. O sinal de controle contém um Comunicador de Controle de Quadro (FCH), um MAP, e um Descritor de Canal de Enlace Descendente (DCD).

Agora será feita uma descrição de operações da BS, RS1, RS2, e a MS para comunicar utilizando as configurações de quadro descritas acima no sistema de comunicação de BWA.

A FIG. 17 é um diagrama de fluxo que ilustra um processo da BS no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção.

Na FIG. 17, a BS define uma área de enlace direto e uma área de enlace de retransmissão em cada um dos sub-quadros de DL e UL na etapa 1701. Por exemplo, se o sistema de comunicação de BWA abarca duas variações, uma primeira

área para o enlace direto e uma segunda área para o enlace de retransmissão são definidas em cada um dos sub-quadros de DL e UL. Se o sistema de comunicação de BWA abarca três variações, uma primeira área para o enlace direto e segunda e terceira áreas para o enlace de retransmissão em cada um dos sub-quadros de DL e UL.

Na etapa 1703, a BS comunica-se com uma MS e RS2 dentro de sua área de serviço na área de enlace direto. A BS propicia um canal de sincronização de BS para a MS no começo da área de enlace direto. Por exemplo, se um quadro possuir a configuração ilustrada na FIG. 6, FIG. 7, ou FIG. 9, a BS comunica-se com a MS nas primeiras áreas.

Se o sub-quadro de DL e o sub-quadro de UL possuir as configurações ilustradas na FIG. 11 e na FIG. 15, respectivamente, a BS comunica-se com a MS nas primeiras áreas ou nas segundas áreas. Se o sub-quadro de DL e o sub-quadro de UL possuir as configurações ilustradas na FIG. 13 e na FIG. 16, respectivamente, a BS comunica-se com a MS nas primeiras áreas ou nas terceiras áreas.

A BS comunica-se com uma RS de variação-1 na área de enlace de retransmissão na etapa 1705. Para a RS de variação-1, a BS propicia um canal de sincronização de RS no final da área de enlace de retransmissão.

Por exemplo, se o quadro possuir a configuração ilustrada na FIG. 6, FIG. 7 ou FIG. 9, a BS comunica-se com a RS de variação-1 nas segundas áreas. Sendo assim, a BS propicia o canal de sincronização para a RS de variação-1 no final da segunda área do sub-quadro de DL.

Se o sub-quadro de DL e o sub-quadro de UL possuir as configurações ilustradas na FIG. 11 e na FIG 15,

respectivamente, a BS comunica-se com a RS de variação-1 na terceira área. Sendo assim, a BS propicia o canal de sincronização para a RS de variação-1 no final da terceira área do sub-quadro de DL.

5 Se o sub-quadro de DL e o sub-quadro de UL possuir as configurações ilustradas na FIG. 13 e na FIG 16, respectivamente, a BS comunica-se com a RS de variação-1 na segunda área. Sendo assim, a BS propicia o canal de sincronização para a RS de variação-1 no final da segunda
10 área do sub-quadro de DL.

Em seguida, a BS finaliza o processo.

A FIG. 18 é um diagrama de fluxo que ilustra um processo da RS1 no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente
15 invenção.

Na FIG. 18, a RS1 verifica as informações sobre configuração de sub-quadro, isto é, informações sobre configuração sobre áreas de enlace direto e áreas de enlace de retransmissão nos sub-quadros de DL e de UL recebidos da
20 BS e uma RS superior na etapa 1801. Se um quadro possuir a configuração ilustrada na FIG. 6, FIG. 7, ou FIG. 9, a RS1 verifica as informações sobre configuração relacionadas às primeira e segunda áreas.

Se um sub-quadro de DL possuir a configuração
25 ilustrada na FIG. 11 ou FIG. 13 e um sub-quadro de UL possuir a configuração ilustrada na FIG. 15 ou FIG. 16, a RS1 verifica informações sobre configuração sobre as primeira, segunda, e terceira áreas.

Na etapa 1803, a RS1 comunica-se com uma MS ou uma
30 RS2 dentro de sua área de serviço nas primeiras áreas para

o enlace direto. Para a MS, a RS1 propicia um canal de sincronização no começo da primeira área no sub-quadro de DL.

5 A RS1 comunica-se com a BS ou RSs multi-salto nas áreas de enlace de retransmissão na etapa 1805. Para as RSs inferiores, RS1 propicia um canal de sincronização no final de uma área para comunicar-se com as RSs inferiores no sub-quadro de DL. Se o quadro possui a configuração ilustrada na FIG. 6, FIG. 7, ou FIG. 9, a RS1 comunica-se com a BS
10 nas segundas áreas.

Se o sub-quadro de DL e o sub-quadro de UL do quadro possuem as configurações ilustradas na FIG. 11 e FIG. 15, respectivamente, a RS1 comunica-se com as RSs inferiores nas segundas áreas e comunica-se com a BS ou as RSs
15 inferiores no final da segunda área no sub-quadro de DL.

Se o sub-quadro de DL e o sub-quadro de UL do quadro possuírem as configurações ilustradas na FIG. 13, e FIG. 16, respectivamente, a RS1 comunica-se com as RSs inferiores nas terceiras áreas e comunica-se com a BS ou as
20 RSs superiores nas segundas áreas. A RS1 propicia o canal de sincronização para as RSs inferiores no final da terceira área no sub-quadro de DL.

Em seguida a RS1 finaliza o processo.

A FIG. 19 é um diagrama de fluxo que ilustra uma
25 operação da RS2 no sistema de comunicação de BWA de retransmissão variações múltiplas de acordo com a presente invenção.

Na FIG. 19, o RS2 verifica as informações sobre controle e as informações sobre configuração de sub-quadro
30 formadas de acordo com sua capacidade de retransmissão,

recebidas da BS na etapa 1901. Por exemplo, se um quadro for configurado conforme ilustrado na FIG. 7 ou FIG. 9, a RS2 verifica as informações relacionadas às primeira e segunda áreas e as áreas de enlace de RS2-MS das segundas
5 áreas.

Na etapa 1903, a RS2 comunica-se com a BS na primeira área. A RS2 em seguida comunica-se uma MS que recebe um serviço de retransmissão através da RS2 na segunda área na etapa 1905.

10 Por exemplo, a RS2 recebe um sinal da BS na primeira área e envia um sinal para a MS na segunda área de um sub-quadro de DL. Em um sub-quadro de UL, a RS2 envia um sinal para a BS na primeira área e recebe um sinal da MS na segunda área.

15 Em seguida a RS2 finaliza o processo.

A FIG. 20 é um diagrama de fluxo que ilustra uma operação da MS no sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção.

20 Na FIG. 20, a MS comunica-se com a BS ou a RS1 na primeira área na etapa 2001.

Na etapa 2003, a MS comunica-se com a RS2 na segunda área. Por exemplo, em um sub-quadro de DL, a MS recebe um sinal da BS ou da RS1 na primeira área e recebe um sinal da
25 RS2 na segunda área. Em um sub-quadro de UL, a MS envia um sinal para a BS ou RS1 na primeira área e um sinal para a RS2 na segunda área.

Em seguida a MS finaliza o processo.

Foi descrito acima que cada sub-quadro direcional
30 único é dividido nas primeira e segunda áreas ou as

primeira, segunda e terceira áreas que são multiplexadas por divisão de tempo em um sistema de TDD. Em outra modalidade exemplificativa da presente invenção, o sub-quadro direcional único é dividido em primeira e segunda
5 áreas ou primeira, segunda e terceira áreas que são multiplexadas por divisão de frequência em um sistema de Divisão Dupla de Frequência (FDD). No sistema de FDD, o sub-quadro de DL e o sub-quadro de UL são enviados/recebidos simultaneamente em diferentes bandas de
10 frequência.

Uma descrição será agora feita das estruturas da BS e uma RS para propiciar um serviço de retransmissão no sistema a de comunicação de BWA. Uma vez que a BS e a RS possuem a mesma configuração, suas estruturas serão
15 descritas, tomando uma configuração de BS ilustrada na FIG. 21. A descrição que se segue é feita com a apreciação de que a transmissão e recepção de sinal são realizadas utilizando um transceptor único na BS e na RS.

A FIG. 21 é um diagrama de bloco da BS no sistema de
20 comunicação de BWA de retransmissão multi-salto de acordo com a presente invenção.

Na FIG. 21, a BS inclui um transmissor 2101, um receptor 2103, um controlador de cronometragem 2105, e um alternador de RF 2107.

25 O transmissor 2101 possui um gerador de quadro 2109, um mapeador de recursos 2111, um modulador 2113, e um conversor Digital-Analógico (DAC) 2115.

Em operação, o gerador de quadro 2109 configura um sub-quadro de DL para enviar canais de sincronização,
30 canais de controle, e rajadas de tráfego para uma MS e uma

RS inferior dentro da área de serviço da BS sob o controlador de cronometragem 2105. Notavelmente, o gerador de quadro 2109 propicia um canal de sincronização para a MS no começo de um sub-quadro para a MS e um canal de sincronização para a RS inferior no final de um sub-quadro para a RS inferior no sub-quadro de DL.

Se o sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto abarca duas variações, o gerador de quadro 2109 configura um sub-quadro para ser enviado para a MS ou a RS2 em uma primeira área do sub-quadro de DL. Em seguida o gerador de quadro 2109 configura um sub-quadro para ser enviado para uma RS de variação-1 em uma segunda área do sub-quadro de DL. O gerador de quadro 2109 posiciona os canais de sincronização no começo do sub-quadro na primeira área e no final do sub-quadro na segunda área.

Se o sistema de comunicação de BWA abarca três ou mais variações, o gerador de quadro 2109 configura um sub-quadro para ser enviado para a MS ou a RS2 em uma primeira área ou primeira e segunda áreas do sub-quadro de DL. Em seguida, o gerador de quadro 2109 configura um sub-quadro para ser enviado para a RS de variação-1 em uma terceira área do sub-quadro de DL. O gerador de quadro 2109 posiciona os canais de sincronização no começo do sub-quadro na primeira área e no final do sub-quadro na terceira área.

O mapeador de recursos 2111 mapeia os sub-quadros recebidos do gerador de quadros 2109 para romper enlaces que correspondam aos sub-quadros.

O modulador 2113 modula os sub-quadros mapeados em um esquema de modulação predeterminado.

O DAC 2115 converte o sinal digital modulado para um

señal analógico e propicia o señal analógico ao alternador de RF 2107.

O receptor 2103 inclui um Conversor Analógico-Digital (ADC) 2117, um modulador 2119, um demapeador de recursos 5 2121, e um extrator de quadro 2123.

O ADC 2117 converte um señal analógico recebido através do alternador de RF 2107 para um señal digital. O demodulador 2119 demodula o señal digital em um esquema de demodulação predeterminado.

10 O desmapeador 2121 extrai sub-quadros de rajadas de enlace recebidos do demodulador. O extrator de quadro 2123 extrai um sub-quadro destinado para a BS proveniente dos sub-quadros.

O alternador de RF 2107 alterna sinais para serem 15 enviados ou recebidos da MS, RS1, e RS2 para o transmissor 2101 e o receptor 2103 sob o controle do controlador de cronometragem 2105.

O controlador de cronometragem 2105 controla cronometragens de transmissão e recepção nas quais a BS 20 comunica-se com a MS e a Rs inferior de acordo com uma configuração de quadro.

A configuração da RS1 será descrita mediante referência a FIG. 21.

Na FIG. 21, a RS1 inclui o transmissor 2101, o 25 receptor 2103, o controlador de cronometragem 2105, e o alternador de RF 2107.

O transmissor 2101 possui o gerador de quadro 2109, o mapeador de recursos 2111, o modulador 2113, e o DAC 2115.

Em operação, o gerador de quadro 2109 configura um 30 sub-quadro de DL para enviar canais de sincronização,

canais de controle, e rajadas de tráfego para uma MS e uma RS inferior dentro da área de serviço da RS1 sob o controlador de cronometragem 2105. Notavelmente, o gerador de quadro 2109 propicia um canal de sincronização para a MS
5 no começo de um sub-quadro para a MS e um canal de sincronização para a RS inferior no final de um sub-quadro para a RS inferior no sub-quadro de DL.

O gerador de quadro 2109 também gera um sub-quadro de UL no qual par comunicar-se com a BS ou uma RS superior.

10 O mapeador de recursos 2111 mapeia os sub-quadros recebidos do gerador de quadro 2109 para romper enlaces que correspondem aos sub-quadros.

O modulador 2113 modula os sub-quadros mapeados em um esquema de modulação predeterminado.

15 O DAC 2115 converte o sinal digital modulado para um sinal analógico e propicia o sinal analógico para o alternador de RF 2107.

O receptor 2103 inclui o ADC 2117, o demodulador 2119, o desmapeador de recursos 2121, e o extrator de
20 quadro 2123.

O ADC 2117 converte um sinal analógico recebido através do alternador de RF 2107 para um sinal digital. O demodulador 2119 demodula o sinal digital em um esquema de demodulação predeterminado.

25 O desmapeador de recursos 121 extrai sub-quadros de rajadas de enlace recebidos do demodulador. O extrator de quadro 2123 extrai um sub-quadro destinado para a BS proveniente dos sub-quadros.

O alternador de RF 2107 alterna sinais a serem
30 enviados ou recebidos da BS, da RS, da RS inferior, e da RS

superior para o transmissor 2101 e o receptor 2103 sob o controle do controlador de cronometragem 2105.

O controlador de cronometragem 2105 controla cronometragens de transmissão e recepção nas quais a RS1
5 comunica-se com a BS, a MS, a RS inferior, e a RS superior de acordo com uma configuração de quadro.

Conforme descrito acima, o sistema de comunicação de BWA de retransmissão multi-salto propicia canais de sincronização para as MSs e as RSs. Por conseguinte, as RSs
10 facilitam sincronização e rastreo de célula. Além disso, a multiplexação por tempo entre um serviço de retransmissão e um serviço direto dentro de uma célula elimina a interferência emissão-recepção entre as mesmas.

Embora a invenção tenha sido mostrada e descrita
15 mediante referência a certas modalidades preferidas da mesma, entender-se-á por aqueles versados na técnica que diversas alterações em forma e detalhes podem ser feitas na mesma sem de afastar do espírito e âmbito da invenção.



REIVINDICAÇÕES

1. Método para configurar um sub-quadro com a finalidade de assistir um serviço de retransmissão em um sistema de comunicação sem fio, caracterizado por
5 compreender:

configurar pelo menos um dentre um sub-quadro de enlace de Estação Base (BS)-Estação Móvel (MS), um sub-quadro de enlace de Estação Retransmissora (RS) primária-MS, e um sub-quadro de enlace de BS-RS secundária em um
10 primeiro período do sub-quadro, o sub-quadro de enlace de BS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma BS e uma MS, o sub-quadro de enlace de RS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS primária que propicia um canal de sincronização e uma MS, e o sub-quadro de enlace de BS-
15 RS secundária sendo um sub-quadro para o enlace entre a BS e uma RS secundária que não propicia um canal de sincronização; e

configurar pelo menos um dentre um sub-quadro de enlace de BS-RS primária, um sub-quadro de enlace RS-RS, e
20 um sub-quadro de enlace de RS secundária-MS em um segundo período do sub-quadro, o sub-quadro de enlace de BS-RS primária sendo um sub-quadro para um enlace entre a BS e a RS primária, um sub-quadro de enlace de RS-RS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS e outra RS, e um sub-
25 quadro de enlace de RS secundária-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre a RS secundária e uma MS.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do primeiro período e do segundo período serem distinguidos por uma dentre divisão de tempo
30 e divisão de frequência em um sub-quadro.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das durações do primeiro período e do segundo período no sub-quadro serem uma dentre fixa e dinamicamente alterada de acordo com um ambiente de canal.

5 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do sub-quadro ser um sub-quadro de enlace descendente, onde a configuração do sub-quadro no primeiro período do sub-quadro compreende propiciar um canal de sincronização no início do período no sub-quadro
10 de enlace descendente e a configuração do sub-quadro no segundo período do sub-quadro compreende propiciar um canal de sincronização no final do segundo período no sub-quadro de enlace descendente.

15 5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do sub-quadro ser um sub-quadro de enlace ascendente, onde a configuração do sub-quadro no primeiro período do sub-quadro compreende propiciar um canal de determinação de alcance no início do primeiro período no sub-quadro de enlace ascendente e a configuração
20 do sub-quadro no segundo período do sub-quadro compreende propiciar um canal de determinação de alcance no final do segundo período no sub-quadro de enlace ascendente.

25 6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no primeiro período do sub-quadro compreender a configuração do sub-quadro de enlace de BS-MS, do sub-quadro de enlace de RS primária-MS, e do sub-quadro de enlace de BS-RS secundária por um dentre Acesso Múltiplo por Divisão de Freqüência (FDMA), Acesso Múltiplo por Divisão Espacial
30 (SDMA) e Acesso Múltiplo por Divisão de Freqüência

Ortogonal (OFDMA).

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no primeiro período do sub-quadro compreender a configuração do sub-quadro de enlace de BS-MS, do sub-quadro de enlace de RS primária-MS, e do sub-quadro de enlace de BS-RS secundária na mesma estrutura.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender ainda, se a RS secundária for uma RS inferior para a RS primária, configurar um sub-quadro de enlace de RS primária-RS secundária sendo um sub-quadro para um enlace entre a RS primária e a RS secundária no primeiro período do sub-quadro.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da configuração de sub-quadro no segundo período do sub-quadro compreender configurar pelo menos um do sub-quadro de enlace de BS-RS primária, pelo menos um sub-quadro de enlace de RS-RS, e o sub-quadro de enlace de RS-MS no segundo período do sub-quadro.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de, se o pelo menos um sub-quadro de enlace de RS-RS for um sub-quadro de enlace descendente para enviar um sinal de uma RS superior a uma RS inferior, a configuração do sub-quadro no segundo período do sub-quadro compreender ainda propiciar um canal de sincronização no final do pelo menos um sub-quadro de enlace de RS-RS.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no segundo período do sub-quadro compreender a configuração do

sub-quadro de enlace de BS-RS primária, do sub-quadro de enlace de RS-RS, e do sub-quadro de enlace de RS secundária-MS por um dentre FDMA, SDMA e OFDMA.

12. Método para configurar um sub-quadro de enlace descendente com a finalidade de assistir um serviço de retransmissão em um sistema de comunicação sem fio, caracterizado por compreender:

configurar um sub-quadro de enlace de Estação Base (BS)-Estação Móvel (MS) e um sub-quadro de enlace de Estação Retransmissora (RS)-MS em um primeiro período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de BS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma BS e uma MS e o sub-quadro de enlace de RS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS e uma MS;

configurar um sub-quadro de enlace de RS de 1º grupo-RS de salto seguinte de 2º grupo em um segundo período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de RS de 1º grupo-RS de salto seguinte de 2º grupo sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS de um primeiro grupo que inclui RSs de salto ímpar e uma RS de salto seguinte de um segundo grupo que inclui RSs de salto par; e

configurar um sub-quadro de enlace de BS-RS de 1 salto e um sub-quadro de enlace de RS de 2º grupo-RS de salto seguinte de 1º grupo em um terceiro período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de BS-RS de 1 salto sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS e uma RS de 1 salto e o sub-quadro de enlace de RS de 2º grupo-RS de salto seguinte de 1º grupo sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS do segundo grupo e uma RS de salto seguinte do primeiro grupo.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato do primeiro período, do segundo período e do terceiro período serem distinguíveis por divisão de tempo no sub-quadro de enlace descendente.

5 14. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no primeiro período do sub-quadro de enlace descendente compreender propiciar um canal de sincronização no início do sub-quadro de enlace de BS-MS e um canal de
10 sincronização no final do sub-quadro de enlace de RS-MS no primeiro período do sub-quadro de enlace descendente.

15 15. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no segundo período do sub-quadro de enlace descendente compreender propiciar um canal de sincronização no final do sub-quadro de enlace de BS-MS e um canal de sincronização no final do sub-quadro de enlace de RS de 1º grupo-RS de salto seguinte de 2º grupo no segundo período do sub-quadro de enlace descendente.

20 16. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no segundo período do sub-quadro de enlace descendente compreender propiciar o canal de sincronização antes de uma região protetora entre o segundo período e o terceiro
25 período do sub-quadro de enlace descendente.

17. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no segundo período do sub-quadro de enlace descendente compreender propiciar o canal de sincronização em um dentre
30 cada quadro e um quadro determinado.

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato do quadro predeterminado ser estabelecido de acordo com um dentre um período predeterminado e um sinal de controle.

5 19. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no terceiro período do sub-quadro compreender propiciar um canal de sincronização no início do sub-quadro de enlace de BS-RS de 1 salto e um canal de sincronização no final do
10 sub-quadro de enlace de RS de 2° grupo-RS de salto seguinte de 1° grupo.

20. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no terceiro período do sub-quadro de enlace descendente
15 compreender propiciar o canal de sincronização em um dentre cada quadro e um quadro predeterminado.

21. Método, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato do quadro predeterminado ser estabelecido de acordo com um dentre um período
20 predeterminado e um sinal de controle.

22. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por compreender ainda:

configurar um sub-quadro de enlace de BS-MS e um sub-quadro de enlace de RS de último salto de 1° grupo-MS no
25 segundo período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de BS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre a BS e uma MS e o sub-quadro de enlace RS de último salto de 1° grupo-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS de último salto incluída no primeiro
30 grupo e uma MS; e

configurar um sub-quadro de enlace de RS de último salto de 2° grupo-MS no terceiro período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de RS de último salto de 2° grupo-MS sendo um sub-quadro para um enlace
5 entre uma RS de último salto incluída no segundo grupo e uma MS.

23. Método para configurar um sub-quadro de enlace descendente com a finalidade de assistir um serviço de retransmissão em um sistema de comunicação sem fio,
10 caracterizado por compreender:

configurar um sub-quadro de enlace de Estação Base (BS)-Estação Móvel (MS) e um sub-quadro de enlace de Estação Retransmissora (RS)-MS em um primeiro período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de
15 BS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma BS e uma MS e o sub-quadro de enlace de RS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS e uma MS;

configurar um sub-quadro de enlace de BS-RS de 1 salto e um sub-quadro de enlace de RS de 2° grupo-RS de
20 salto seguinte de 1° grupo em um segundo período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de BS-RS de 1 salto sendo um sub-quadro para um enlace entre a BS e uma RS de 1 salto e o sub-quadro de enlace de RS de 2° grupo-RS de salto seguinte de 1° grupo sendo um sub-quadro
25 para um enlace entre uma RS de um segundo grupo que inclui RSs de salto par e uma RS de salto seguinte que inclui RSs de salto ímpar; e

configurar um sub-quadro de enlace de RS de 1° grupo-RS de salto seguinte de 2° grupo em um terceiro período do
30 sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de

RS de 1° grupo-RS de salto seguinte de 2° grupo sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS do primeiro grupo e uma RS de salto seguinte do segundo grupo.

24. Método, de acordo com a reivindicação 23,
5 caracterizado pelo fato do primeiro período, do segundo período e do terceiro período serem distinguíveis por divisão de tempo no sub-quadro de enlace descendente.

25. Método, de acordo com a reivindicação 23,
10 caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no primeiro período do sub-quadro de enlace descendente compreender propiciar um canal de sincronização no início do sub-quadro de enlace de BS-MS e um canal de sincronização no início do sub-quadro de enlace de RS-MS no primeiro período do sub-quadro de enlace descendente.

15 26. Método, de acordo com a reivindicação 23,
caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no segundo período do sub-quadro de enlace descendente compreender propiciar um canal de sincronização no final do sub-quadro de enlace de BS-RS de 1 salto e um canal de
20 sincronização no final do sub-quadro de enlace de RS de 2° grupo-RS de salto seguinte de 1° grupo no segundo período do sub-quadro de enlace descendente.

27. Método, de acordo com a reivindicação 26,
25 caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no segundo período do sub-quadro de enlace descendente compreender propiciar o canal de sincronização antes de uma região protetora entre o segundo período e o terceiro período do sub-quadro de enlace descendente.

28. Método, de acordo com a reivindicação 26,
30 caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no

segundo período do sub-quadro de enlace descendente compreender propiciar o canal de sincronização em um dentre cada quadro e um quadro predeterminado.

29. Método, de acordo com a reivindicação 28,
5 caracterizado pelo fato do quadro predeterminado ser estabelecido de acordo com um dentre um período predeterminado e um sinal de controle.

30. Método, de acordo com a reivindicação 23,
10 caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no terceiro período do sub-quadro compreender propiciar um canal de sincronização no final do sub-quadro de enlace de RS de 1° grupo-RS de salto seguinte de 2° grupo.

31. Método, de acordo com a reivindicação 30,
15 caracterizado pelo fato da configuração do sub-quadro no terceiro período do sub-quadro de enlace descendente compreender propiciar o canal de sincronização em um dentre cada quadro e um quadro predeterminado.

32. Método, de acordo com a reivindicação 31,
20 caracterizado pelo fato do quadro predeterminado ser estabelecido de acordo com um dentre um período predeterminado e um sinal de controle.

33. Método, de acordo com a reivindicação 23,
caracterizado por compreender ainda:

25 configurar um sub-quadro de enlace de RS de último salto de 2° grupo-MS no segundo período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de RS de último salto de 2° grupo-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS de último salto incluído no segundo grupo e uma MS; e

30 configurar um sub-quadro de enlace de BS-MS e um sub-

quadro de enlace de RS de último salto de 1º grupo-MS no terceiro período do sub-quadro de enlace descendente, o sub-quadro de enlace de BS-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre a BS e uma MS e o sub-quadro de enlace de RS de último salto de 1º grupo-MS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS de último salto incluído no primeiro grupo e uma MS.

34. Método para configurar um sub-quadro de enlace ascendente em um sistema de comunicação sem fio, caracterizado por compreender:

configurar um sub-quadro de enlace de Estação Móvel (MS)-Estação Base (BS) e um sub-quadro de enlace de MS-Estação Retransmissora (RS) em um primeiro período do sub-quadro de enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de MS-BS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma MS e uma BS e o sub-quadro de enlace de MS-RS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma MS e uma RS;

configurar um sub-quadro de enlace de RS de 2º grupo-RS de salto anterior de 1º grupo em um segundo período do sub-quadro de enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de RS de 2º grupo-RS de salto anterior de 1º grupo sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS do segundo grupo que inclui RSs de salto par e uma RS de salto anterior de um primeiro grupo que inclui RSs de salto ímpar; e

configurar um sub-quadro de enlace de RS de 1 salto-BS e um sub-quadro de enlace de RS de 1º grupo-RS de salto anterior de 2º grupo em um terceiro período do sub-quadro de enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de RS de 1 salto-BS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS de 1 salto e a BS e o sub-quadro de enlace de RS de 1º grupo-

RS de salto anterior de 2° grupo sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS do primeiro grupo e uma RS de salto anterior do segundo grupo.

35. Método, de acordo com a reivindicação 34,
5 caracterizado pelo fato do primeiro período, do segundo período e do terceiro período serem distinguíveis por divisão de tempo no sub-quadro de enlace ascendente.

36. Método, de acordo com a reivindicação 34,
caracterizado por compreender ainda:

10 configurar um sub-quadro de enlace de MS-BS e um sub-quadro de enlace de MS-RS de último salto de 1° grupo no segundo período do sub-quadro de enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de MS-BS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma MS e a BS e o sub-quadro de enlace de MS-
15 RS de último salto de 1° grupo ser um sub-quadro para um enlace entre uma MS e uma RS de último salto incluído no primeiro grupo; e

configurar um sub-quadro de enlace de MS-RS de último salto de 2° grupo no terceiro período do sub-quadro de
20 enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de MS-RS de último salto de 2° grupo sendo um sub-quadro para um enlace entre uma MS e uma RS de último salto incluído no segundo grupo.

37. Método para configurar um sub-quadro de enlace
25 ascendente em um sistema de comunicação sem fio,
caracterizado por compreender:

configurar um sub-quadro de enlace de Estação Móvel (MS)-Estação Base (BS) e um sub-quadro de enlace de MS-Estação Retransmissora (RS) em um primeiro período do sub-
30 quadro de enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de MS-

BS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma MS e uma BS e o sub-quadro de enlace de MS-RS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma MS e uma RS;

5 configurar um sub-quadro de enlace de RS de 1 salto-BS e um sub-quadro de enlace de RS de 1º grupo-RS de salto anterior de 2º grupo em um segundo período do sub-quadro de enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de RS de 1 salto-BS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS de 1 salto e a BS e o sub-quadro de enlace de RS de 1º grupo-RS de salto anterior de 2º grupo sendo um sub-quadro para um
10 enlace entre uma RS de um primeiro grupo que inclui RSs de salto ímpar e uma RS de salto anterior de um segundo que inclui RSs de salto par; e

configurar um sub-quadro de enlace de RS de 2º grupo-RS de salto anterior de 1º grupo em um terceiro período do
15 sub-quadro de enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de RS de 2º grupo-RS de salto anterior de 1º grupo sendo um sub-quadro para um enlace entre uma RS do segundo grupo e uma RS de salto anterior do primeiro grupo.

20 38. Método, de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato do primeiro período, do segundo período e do terceiro período serem distinguíveis por divisão de tempo no sub-quadro de enlace ascendente.

39. Método, de acordo com a reivindicação 37,
25 caracterizado por compreender ainda:

configurar um sub-quadro de enlace de MS-RS de última salto de 2º grupo no segundo período do sub-quadro de enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de MS-RS de último salto de 2º grupo sendo um sub-quadro para um enlace
30 entre uma MS e uma RS de último salto incluído no segundo

grupo; e

configurar um sub-quadro de enlace de MS-BS e um sub-quadro de enlace de MS-RS de último salto de 1º grupo no terceiro período do sub-quadro de enlace ascendente, o sub-quadro de enlace de MS-BS sendo um sub-quadro para um enlace entre uma MS e a BS e o sub-quadro de enlace de MS-RS de último salto de 1º grupo sendo um sub-quadro para um enlace entre uma MS e uma RS de último salto incluído no primeiro grupo.

40. Método de uma Estação Base (BS) em um sistema de comunicação sem fio, caracterizado por compreender:

alocar recursos a um primeiro período e a um segundo período de um sub-quadro, o primeiro período sendo para comunicação com pelo menos um dentre uma Estação Móvel (MS) e uma Estação Retransmissora (RS) secundária que não propicia um canal de sincronização e um segundo período sendo para comunicação com uma RS primária que propicia um canal de sincronização;

fazer comunicação com a pelo menos uma dentre a MS e a RS secundária no primeiro período do sub-quadro; e

fazer comunicação com a RS primária no segundo período do sub-quadro.

41. Método, de acordo com a reivindicação 40, caracterizado pelo fato das durações do primeiro período e do segundo período do sub-quadro serem uma dentre fixa e dinamicamente alterada de acordo com um ambiente de canal.

42. Método, de acordo com a reivindicação 40, caracterizado pelo fato do sub-quadro ser um sub-quadro de enlace descendente, onde a comunicação no primeiro período compreende propiciar um canal de sincronização no início do

período no sub-quadro de enlace descendente e a comunicação no segundo período inclui propiciar um canal de sincronização no final do segundo período no sub-quadro de enlace descendente.

5 43. Método, de acordo com a reivindicação 40, caracterizado pelo fato do sub-quadro ser um sub-quadro de enlace ascendente, onde a comunicação no primeiro período compreende propiciar um canal de determinação de alcance no início do primeiro período no sub-quadro de enlace
10 ascendente e a comunicação no segundo período compreende propiciar um canal de determinação de alcance no final do segundo período no sub-quadro de enlace ascendente.

 44. Método, de acordo com a reivindicação 40, caracterizado pelo fato do primeiro período e do segundo
15 período distinguíveis por um dentre divisão de tempo e divisão de frequência.

 45. Método, de acordo com a reivindicação 40, caracterizado pelo fato de, se a RS for uma RS de variações múltiplas, a alocação de recursos compreender dividir o
20 segundo período em uma pluralidade de períodos e alocar recursos da pluralidade de períodos.

 46. Método de uma Estação Retransmissora (RS) que propicia um canal de sincronização em um sistema de comunicação sem fio, caracterizado por compreender:

25 estabelecer um primeiro período e um segundo período de acordo com informações de controle recebidas de um nó superior, o primeiro período sendo para comunicação com uma Estação Móvel (MS) e o segundo período sendo para comunicação com pelo menos uma dentre o nó superior e uma
30 RS inferior;

fazer comunicação com a MS no primeiro período; e
fazer comunicação com pelo menos uma dentre o nó superior e uma RS inferior no segundo período.

47. Método, de acordo com a reivindicação 46,
5 caracterizado pelo fato das durações do primeiro período e do segundo período serem uma dentre fixa e dinamicamente alterada de acordo com um ambiente de canal.

48. Método, de acordo com a reivindicação 46,
10 caracterizado pelo fato do primeiro período e do segundo período distinguíveis por um dentre divisão de tempo e divisão de frequência.

49. Método, de acordo com a reivindicação 46,
caracterizado pelo fato do nó superior ser um dentre uma Estação Base (BS) e uma RS superior.

15 50. Método, de acordo com a reivindicação 46,
caracterizado por compreender ainda fazer comunicação com uma RS que não propicia um canal de sincronização no período.

51. Método, de acordo com a reivindicação 46,
20 caracterizado pelo fato de, se o sistema de comunicação BWA de retransmissão de variações múltiplas abarcar pelo menos três variações, a comunicação no segundo período compreender:

verificar informações sobre segmentação do segundo
25 período de acordo com as informações de controle;

fazer comunicação com a RS inferior em uma primeira área do segundo período; e

fazer comunicação com o nó superior em uma segunda área do segundo período.

30 52. Método, de acordo com a reivindicação 51,

caracterizado pelo fato da comunicação na primeira área do segundo período compreender providenciar o canal de sincronização no final da primeira área.

53. Método, de acordo com a reivindicação 46,
5 caracterizado pelo fato de, se o sistema de comunicação BWA de retransmissão de variações múltiplas abarcar pelo menos três variações, a comunicação no segundo período compreender:

verificar informações sobre segmentação do segundo
10 período de acordo com as informações de controle;

fazer comunicação com o nó superior em uma primeira área do segundo período; e

fazer comunicação com a RS inferior em uma segunda área do segundo período.

54. Método, de acordo com a reivindicação 53,
15 caracterizado pelo fato da comunicação na segunda área do segundo período compreender providenciar o canal de sincronização no final da segunda área.

55. Método de uma Estação Retransmissora (RS) que não
20 propicia um canal de sincronização em um sistema de comunicação sem fio, caracterizado por compreender:

estabelecer um primeiro período e um segundo período de acordo com informações de controle recebidas de um nó superior, o primeiro período sendo para comunicação com o
25 nó superior e o segundo período sendo para comunicação com uma Estação Móvel (MS);

fazer comunicação com o nó superior no primeiro período; e

fazer comunicação com a MS no segundo período.

56. Método, de acordo com a reivindicação 55,

caracterizado pelo fato das durações do primeiro período e do segundo período serem uma dentre fixa e dinamicamente alterada de acordo com um ambiente de canal.

57. Método, de acordo com a reivindicação 55, caracterizado pelo fato do primeiro período e do segundo período distinguíveis por um dentre divisão de tempo e divisão de frequência.

58. Método, de acordo com a reivindicação 55, caracterizado pelo fato do nó superior ser um dentre uma Estação Base (BS) e uma RS superior.

59. Aparelho de uma Estação Base (BS) em um sistema de comunicação sem fio, caracterizado por compreender:

um controlador de cronometragem para fornecer um sinal de cronometragem para transmissão e recepção de acordo com uma configuração de sub-quadro na qual são definidos um primeiro período e um segundo período, o primeiro período sendo para comunicação com pelo menos um dentre uma Estação Móvel (MS) e uma Estação Retransmissora (RS) secundária que não propicia um canal de sincronização e o segundo período sendo para comunicação com uma RS primária que propicia um canal de sincronização;

um transmissor para gerar um dentre um sinal de primeiro período e um sinal de segundo período de acordo com o sinal de cronometragem e transmitir o sinal gerado; e

um receptor para receber um dentre o sinal de primeiro período e o sinal de segundo período de acordo com o sinal de cronometragem e recuperar o sinal recebido.

60. Aparelho, de acordo com a reivindicação 59, caracterizado pelo fato do transmissor gerar um sinal para a pelo menos uma dentre a MS e a RS secundária e transmitir

o sinal gerado para a pelo menos uma dentre a MS e a RS secundária no primeiro período, e gerar um sinal para a RS primária e transmitir o sinal gerado para a RS secundária no segundo período.

5 61. Aparelho, de acordo com a reivindicação 59, caracterizado pelo fato do transmissor transmitir um canal de sincronização no início do primeiro período e um canal de sincronização no final do segundo período.

10 62. Aparelho, de acordo com a reivindicação 59, caracterizado pelo fato do receptor receber um sinal de pelo menos uma dentre a MS e a RS secundária no primeiro período, e receber um sinal da RS primária no segundo período.

15 63. Aparelho de uma Estação Retransmissora (RS) que propicia um canal de sincronização em um sistema de comunicação sem fio, caracterizado por compreender:

20 um controlador de cronometragem para fornecer um sinal de cronometragem para transmissão e recepção de acordo com uma configuração de sub-quadro na qual são definidos um primeiro período e um segundo período, o primeiro período sendo para comunicação com pelo menos uma dentre uma Estação Móvel (MS) e uma RS secundária que não propicia um canal de sincronização e o segundo período sendo para comunicação com um nó superior;

25 um transmissor para gerar um dentre um sinal de primeiro período e um sinal de segundo período de acordo com o sinal de cronometragem e transmitir o sinal gerado; e

30 um receptor para receber um dentre o sinal de primeiro período e o sinal de segundo período de acordo com o sinal de cronometragem e recuperar o sinal recebido.

64. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, caracterizado pelo fato do transmissor gerar um sinal para a pelo menos uma dentre a MS e a RS secundária e transmitir o sinal gerado para a pelo menos uma dentre a MS e a RS secundária no primeiro período de um sub-quadro de enlace descendente, e gerar um sinal para o nó superior e transmitir o sinal gerado para o nó superior no segundo período de um sub-quadro de enlace ascendente.

65. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, caracterizado pelo fato do receptor receber um sinal de pelo menos uma dentre a MS e a RS secundária no primeiro período de um sub-quadro de enlace ascendente, e receber um sinal do nó superior no segundo período de um sub-quadro de enlace descendente.

66. Aparelho, de acordo com a reivindicação 63, caracterizado pelo fato do nó superior ser um dentre uma Estação Base (BS) e uma RS superior.

67. Aparelho de uma Estação Retransmissora (RS) que não propicia um canal de sincronização em um sistema de comunicação sem fio, caracterizado por compreender:

um controlador de cronometragem para fornecer um sinal de cronometragem para transmissão e recepção de acordo com uma configuração de sub-quadro na qual são definidos um primeiro período e um segundo período, o primeiro período sendo para comunicação com um nó superior e o segundo período sendo para comunicação com uma Estação Móvel (MS);

um transmissor para gerar um dentre um sinal de primeiro período e um sinal de segundo período de acordo com o sinal de cronometragem e transmitir o sinal gerado; e

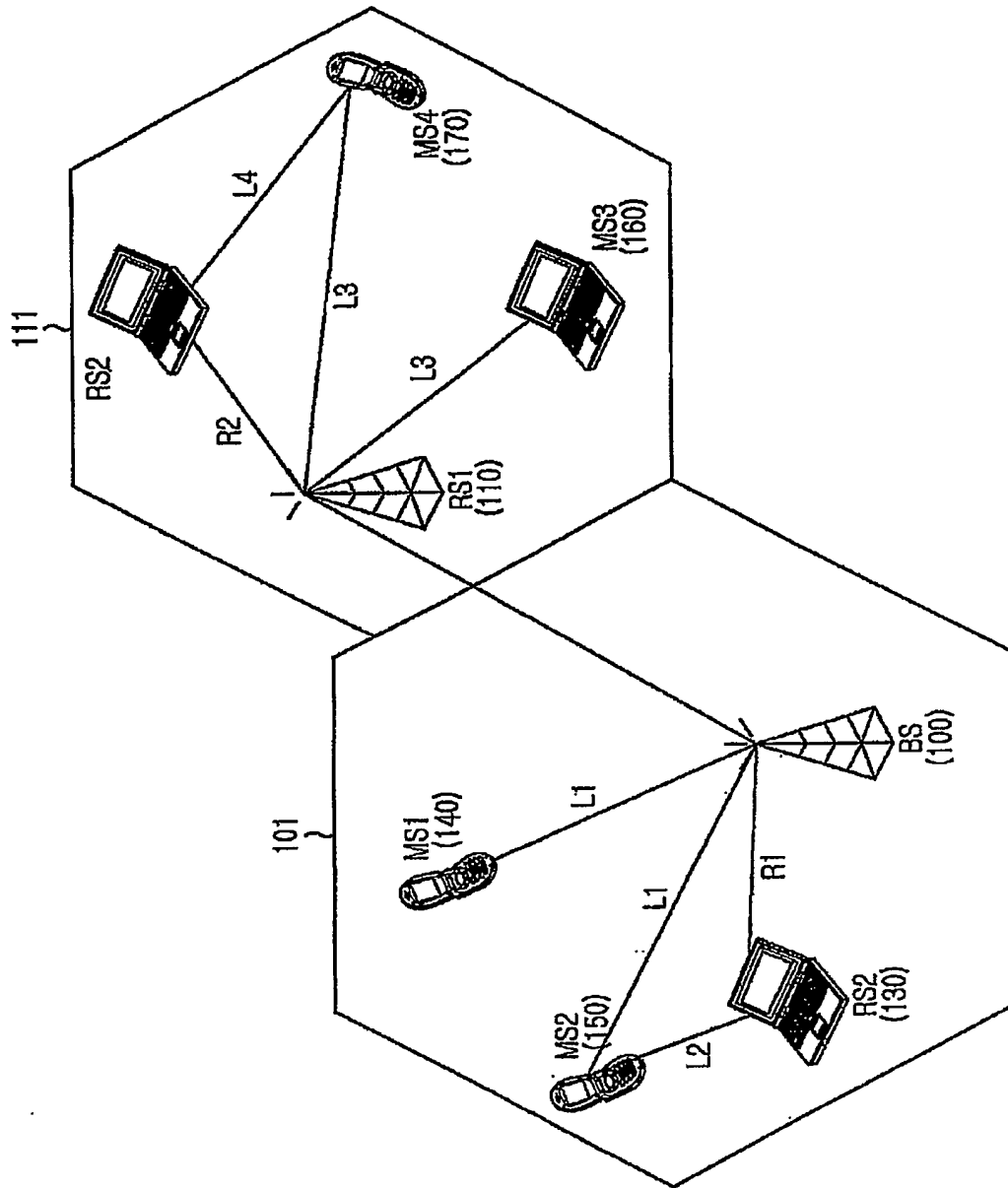
um receptor para receber um dentre o sinal de primeiro período e o sinal de segundo período de acordo com o sinal de cronometragem e recuperar o sinal recebido.

68. Aparelho, de acordo com a reivindicação 67,
5 caracterizado pelo fato do transmissor gerar um sinal para o nó superior e transmitir o sinal gerado para o nó superior no primeiro período de um sub-quadro de enlace ascendente, e gerar um sinal para o nó superior e transmitir o sinal gerado para o nó superior no segundo
10 período de um sub-quadro de enlace descendente.

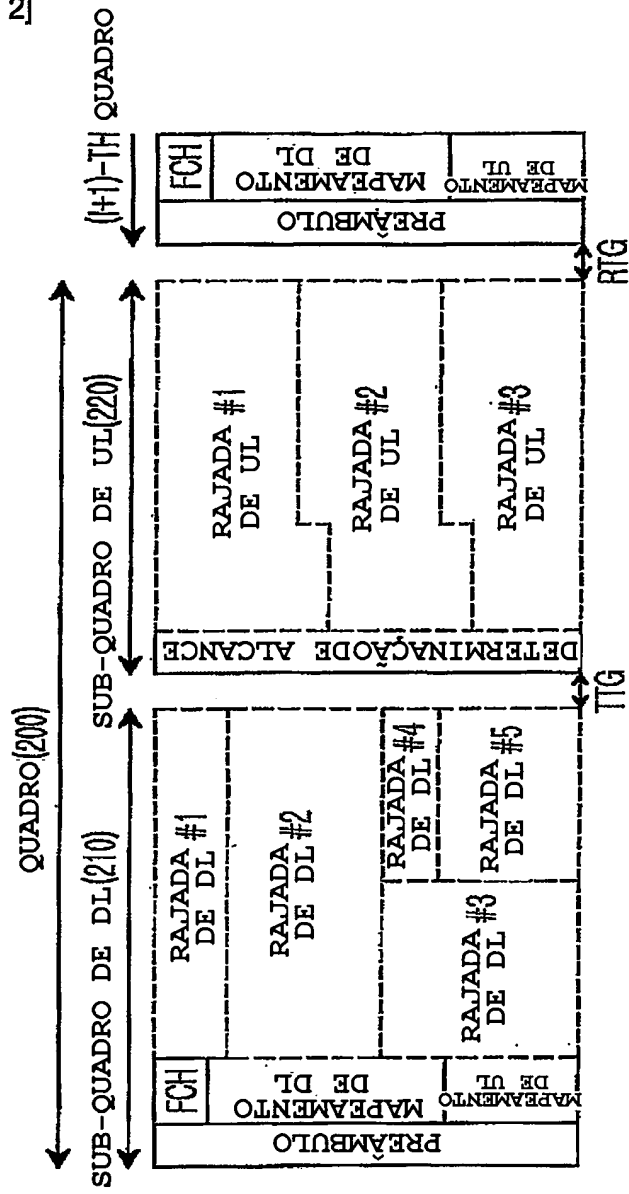
69. Aparelho, de acordo com a reivindicação 67,
caracterizado pelo fato do receptor receber um sinal do nó superior no primeiro período de um sub-quadro de enlace descendente, e receber um sinal da MS no segundo período de
15 um sub-quadro de enlace ascendente.

70. Aparelho, de acordo com a reivindicação 67,
caracterizado pelo fato do nó superior ser um dentre uma Estação Base (BS) e uma RS superior.

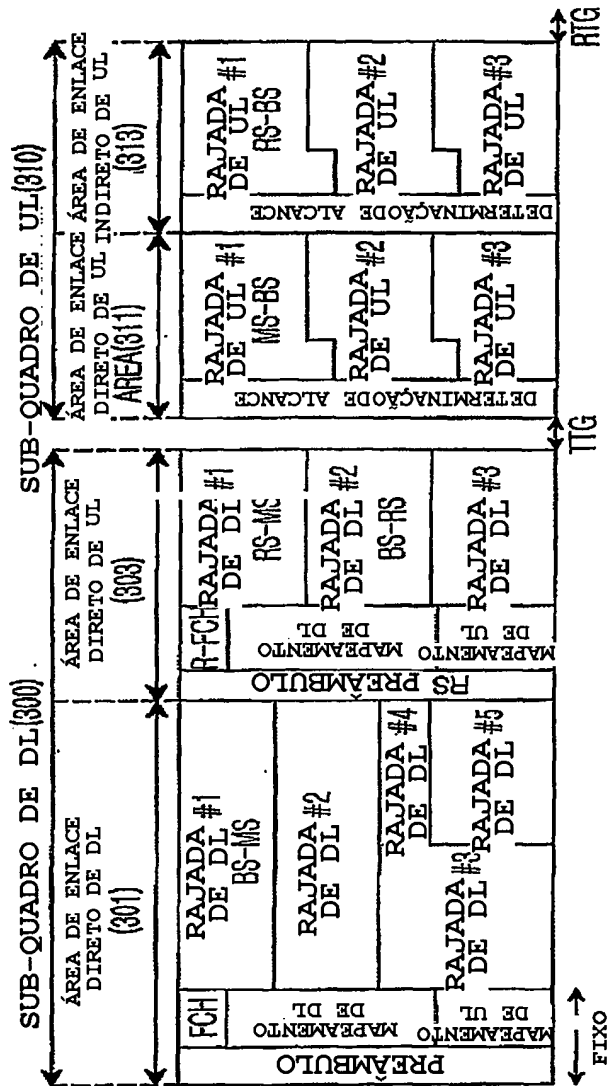
[Fig. 1]



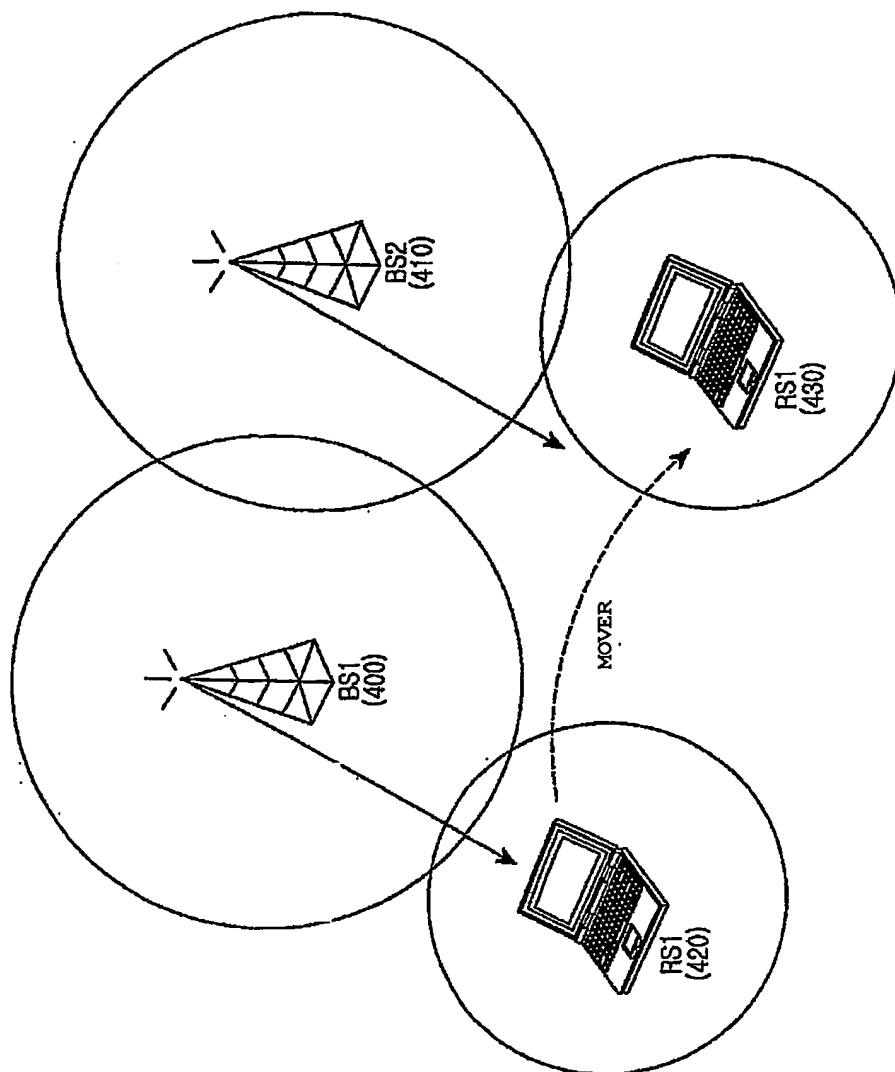
[Fig. 2]



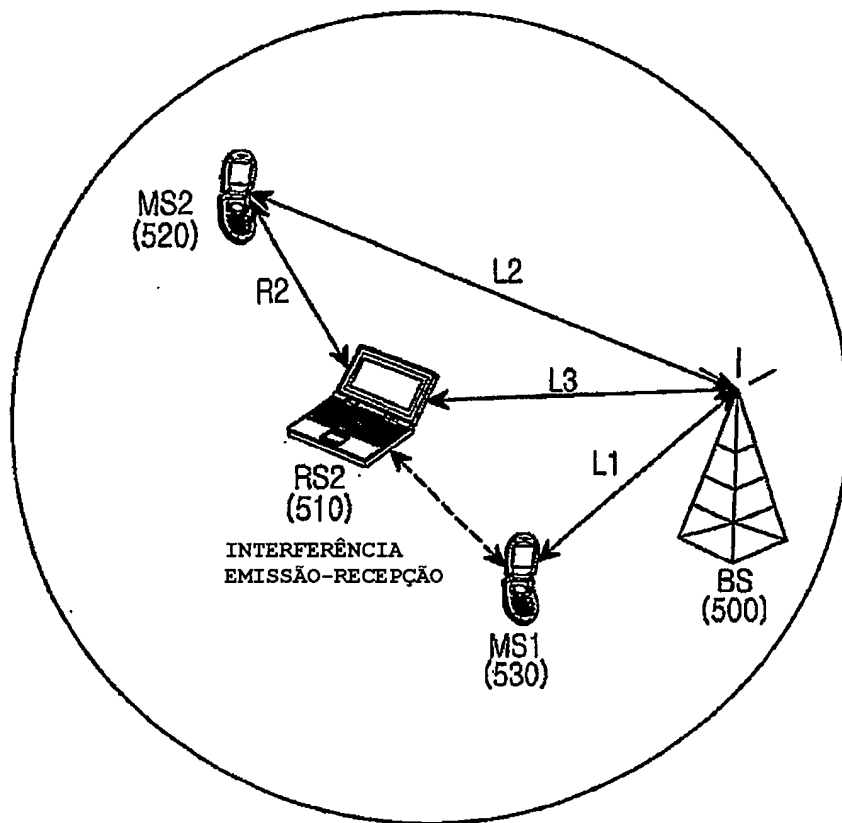
[Fig. 3]



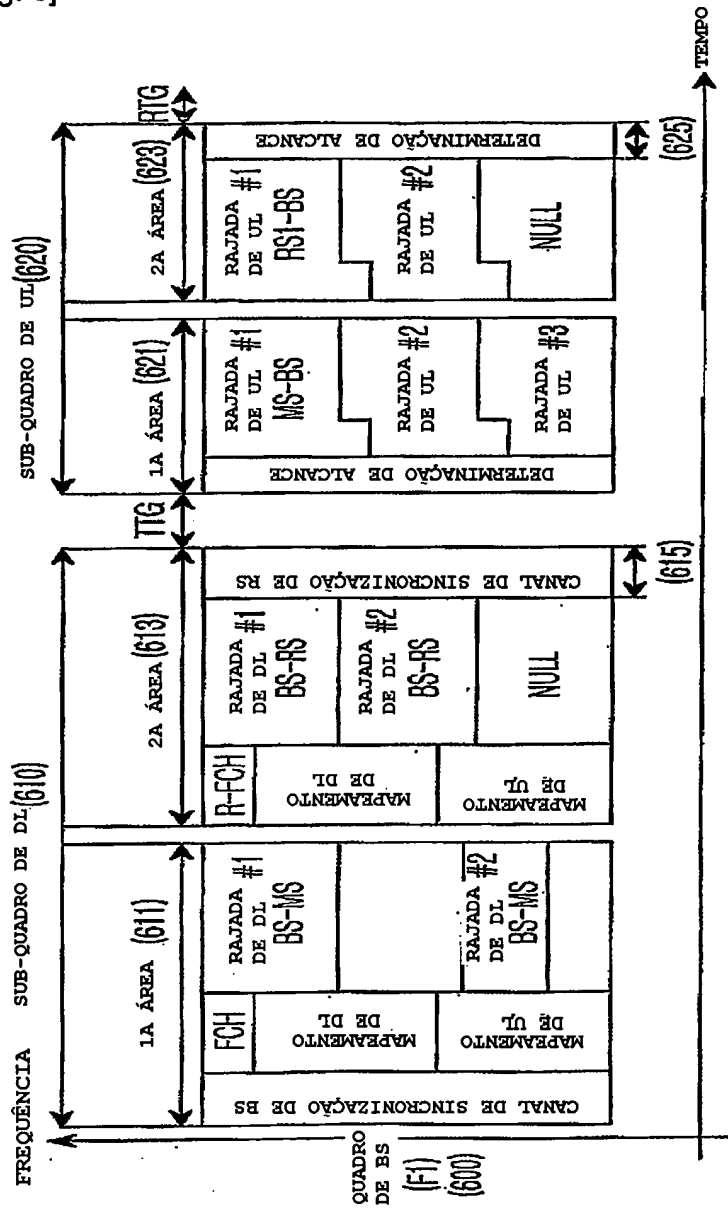
[Fig. 4]



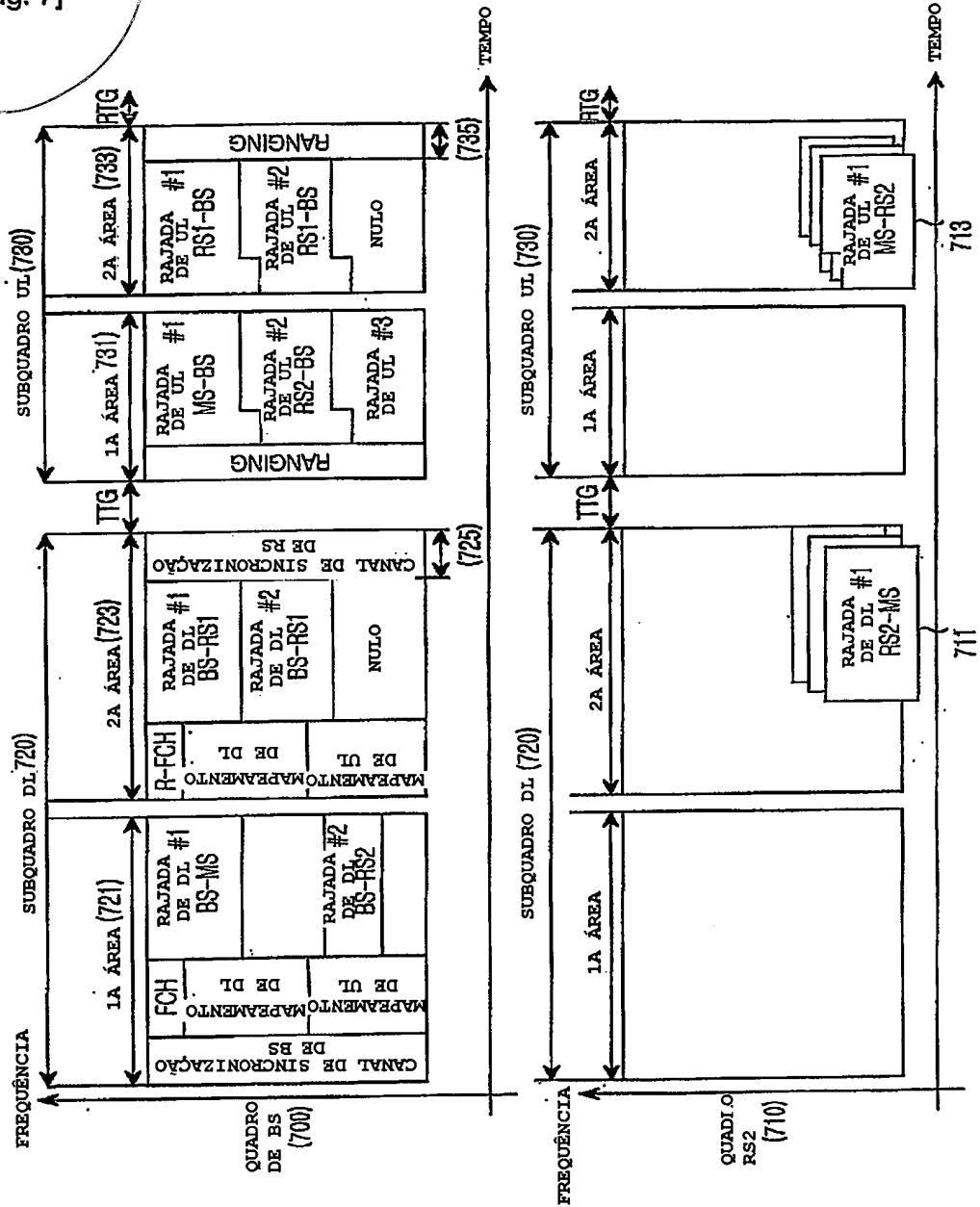
[Fig. 5]



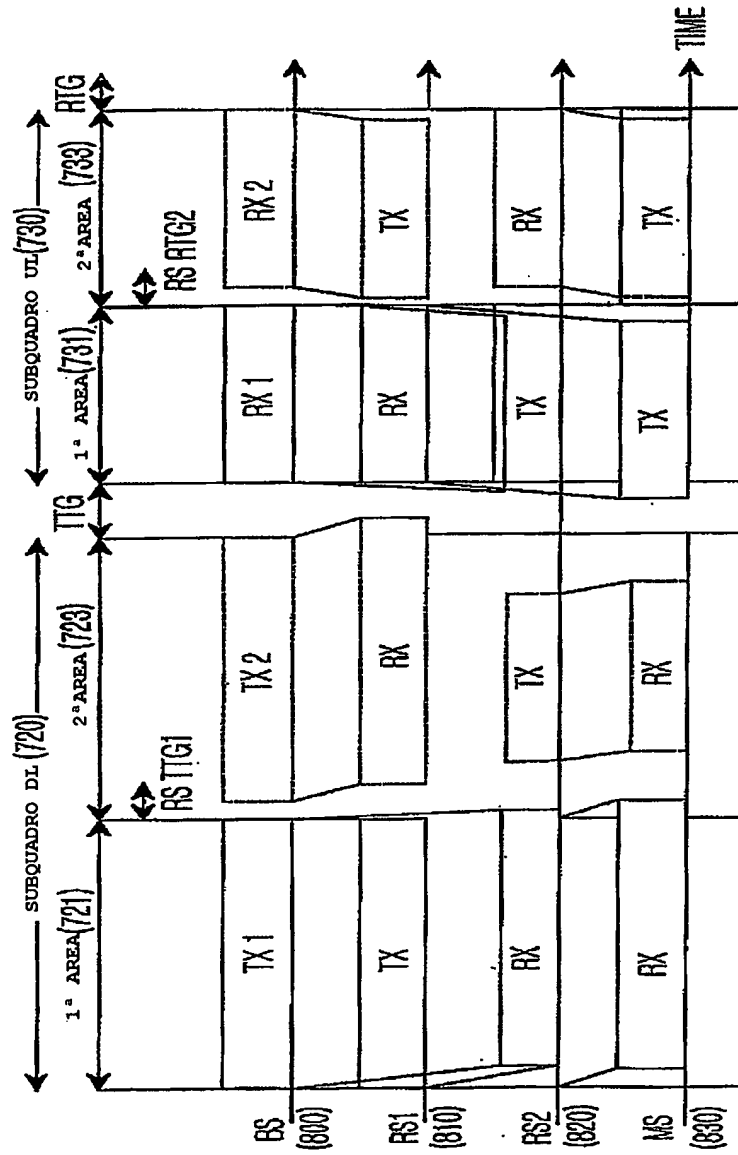
[Fig. 6]



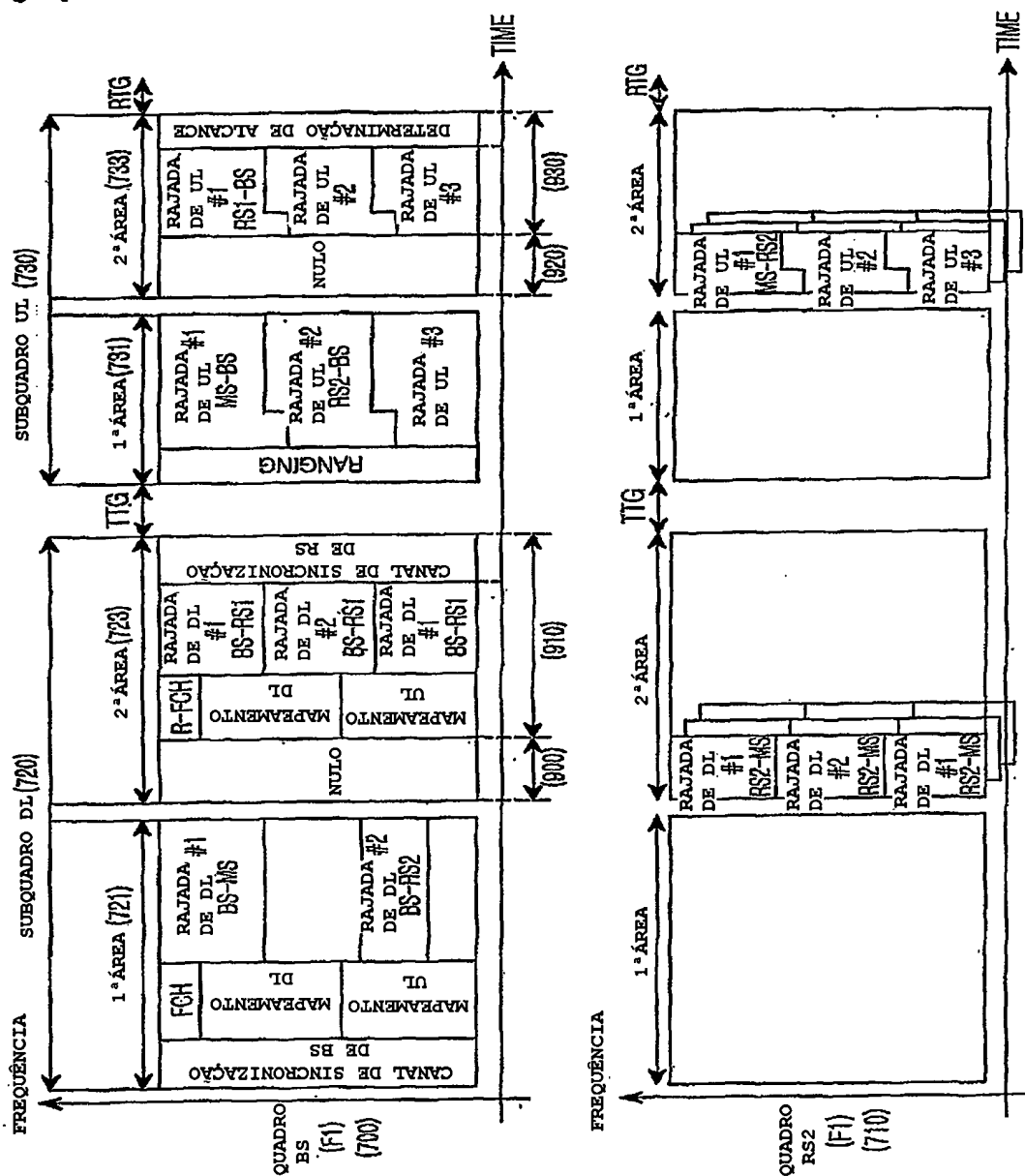
[Fig. 7]



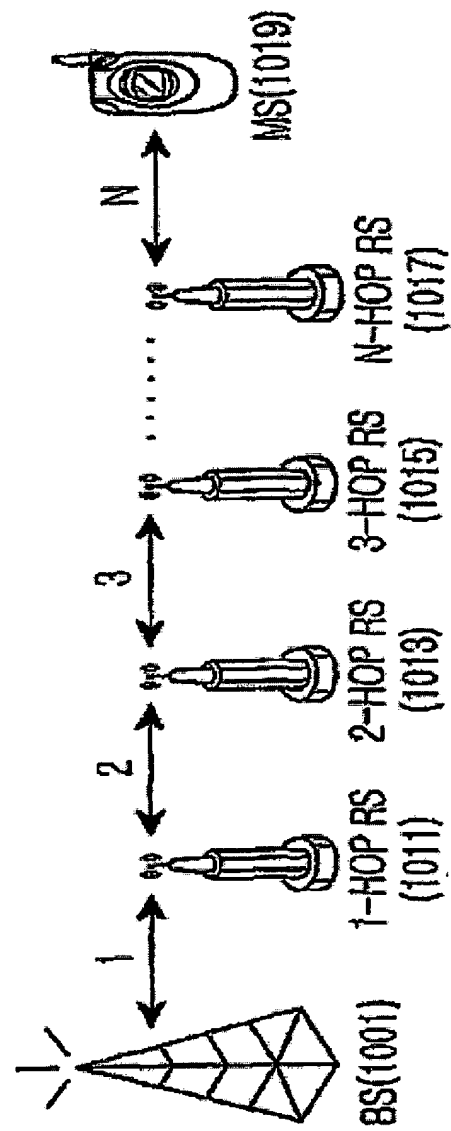
[Fig. 8]



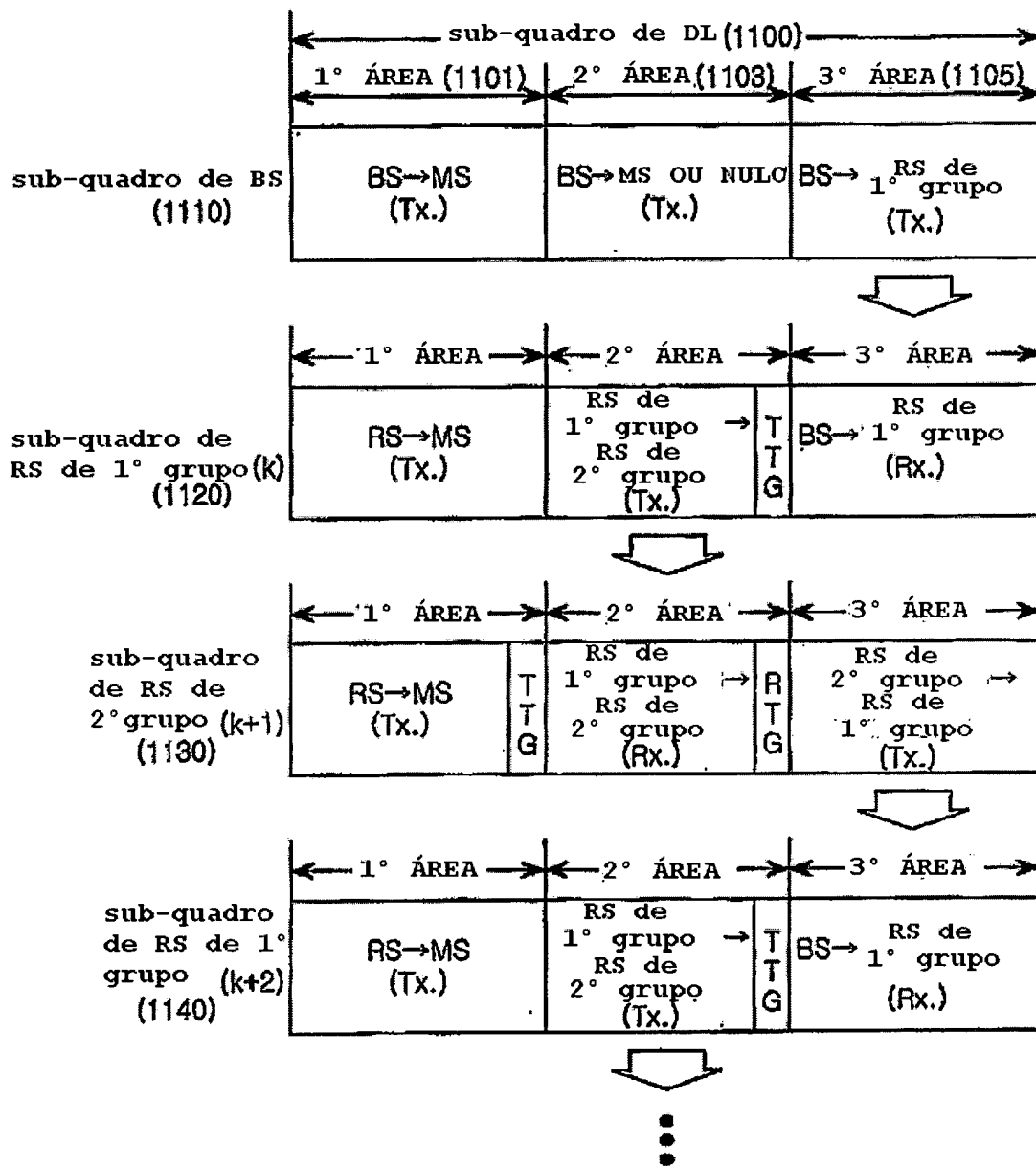
[Fig. 9]



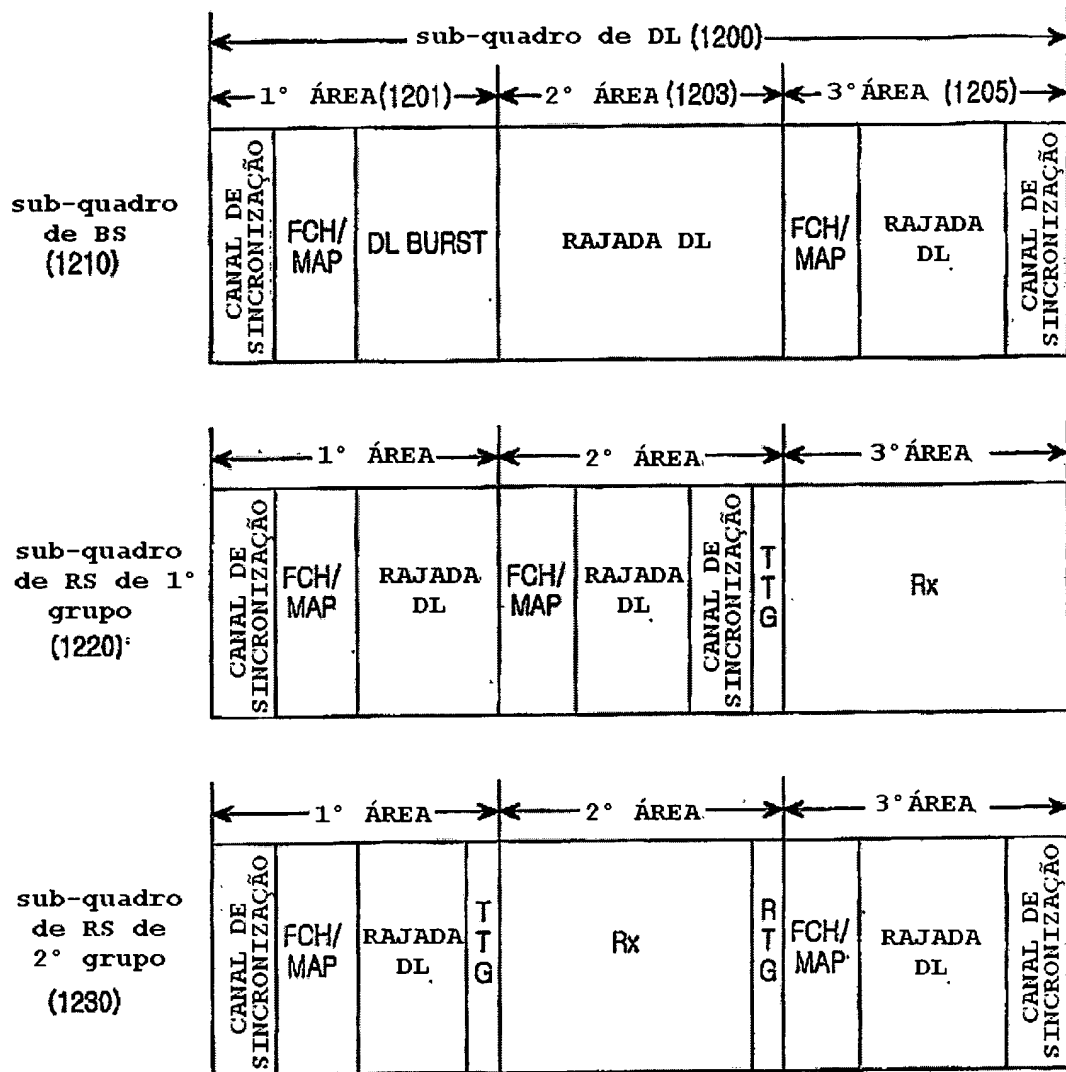
[Fig. 10]



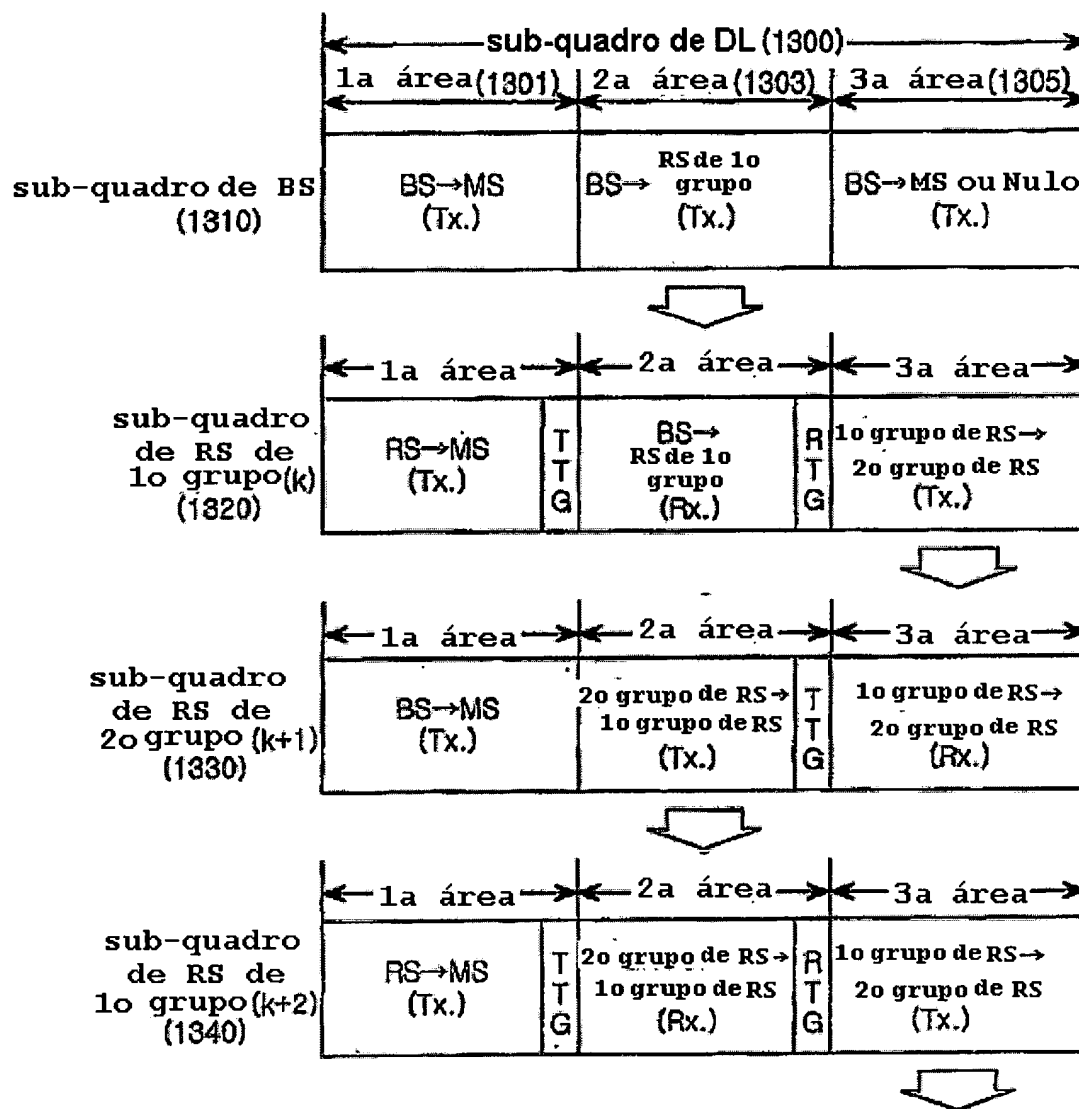
[Fig. 11]



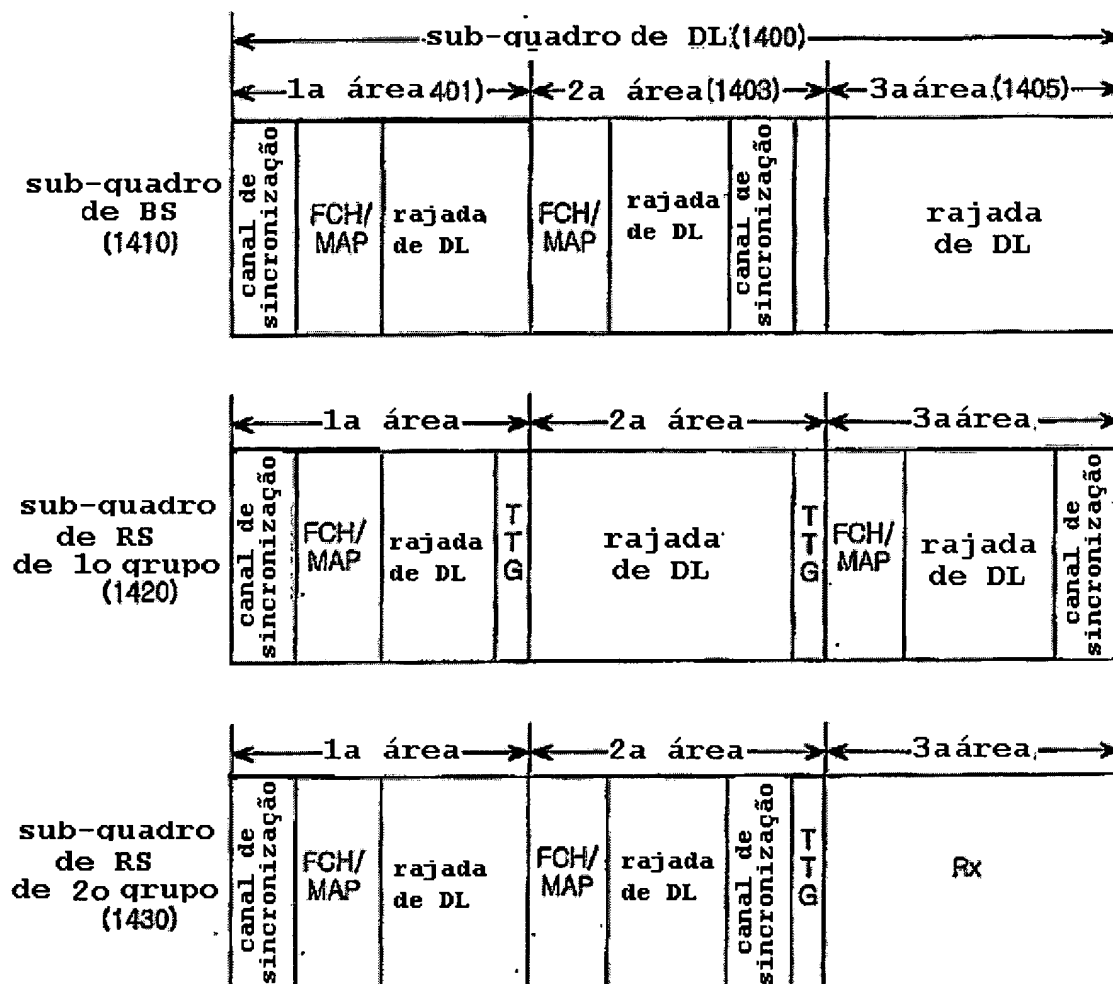
[Fig. 12]



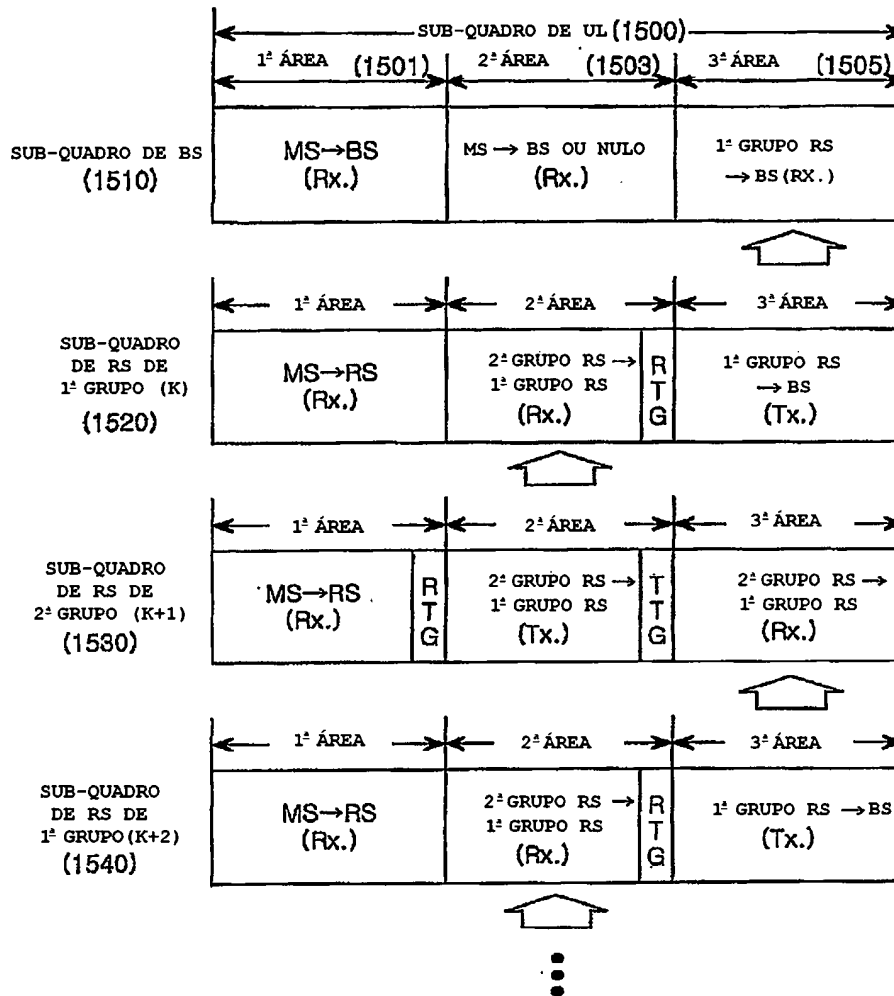
[Fig. 13]



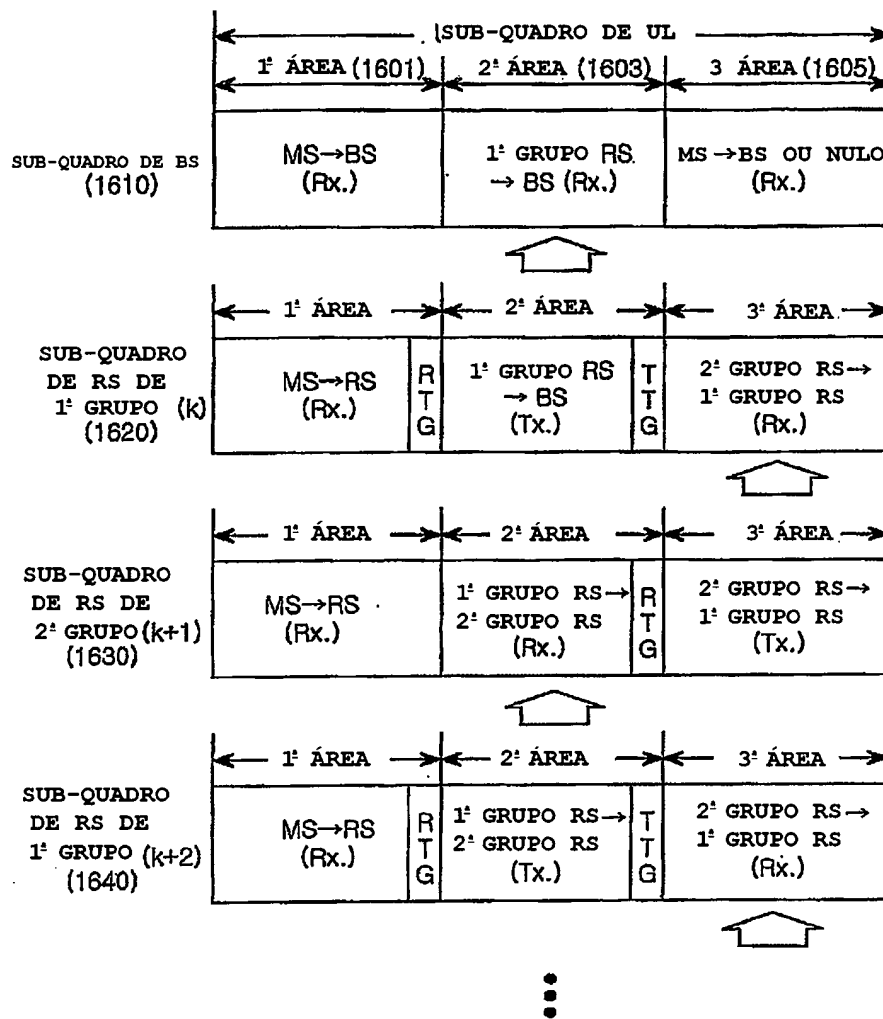
[Fig. 14]



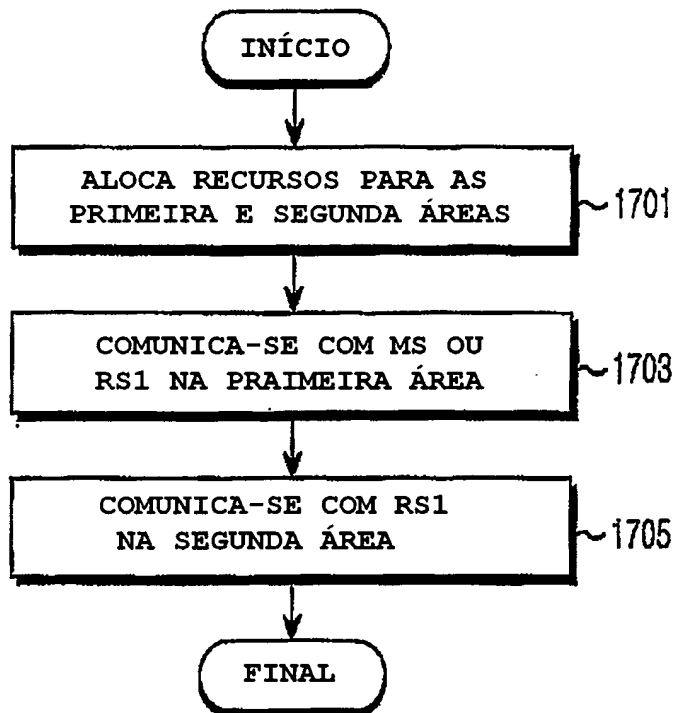
[Fig. 15]



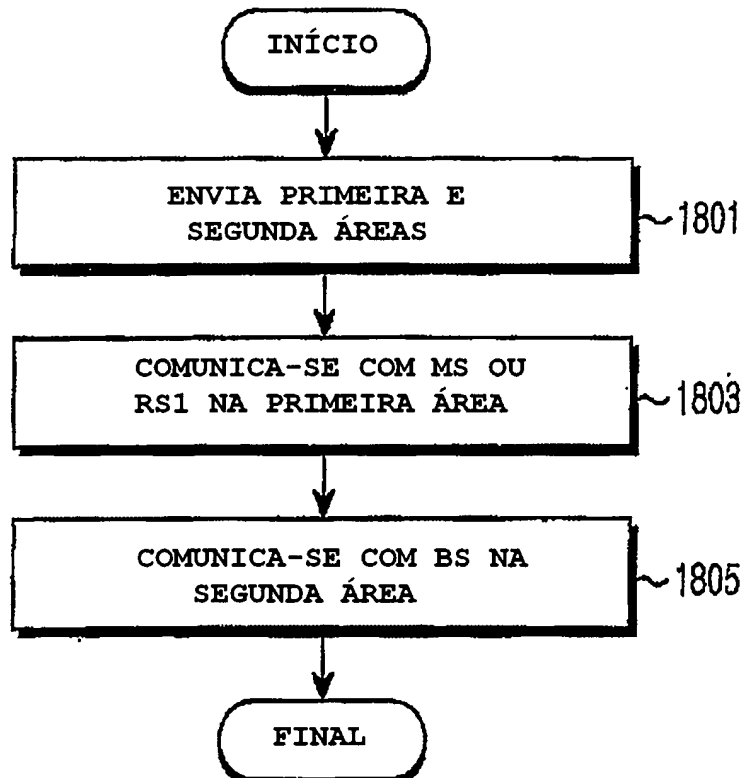
[Fig. 16]



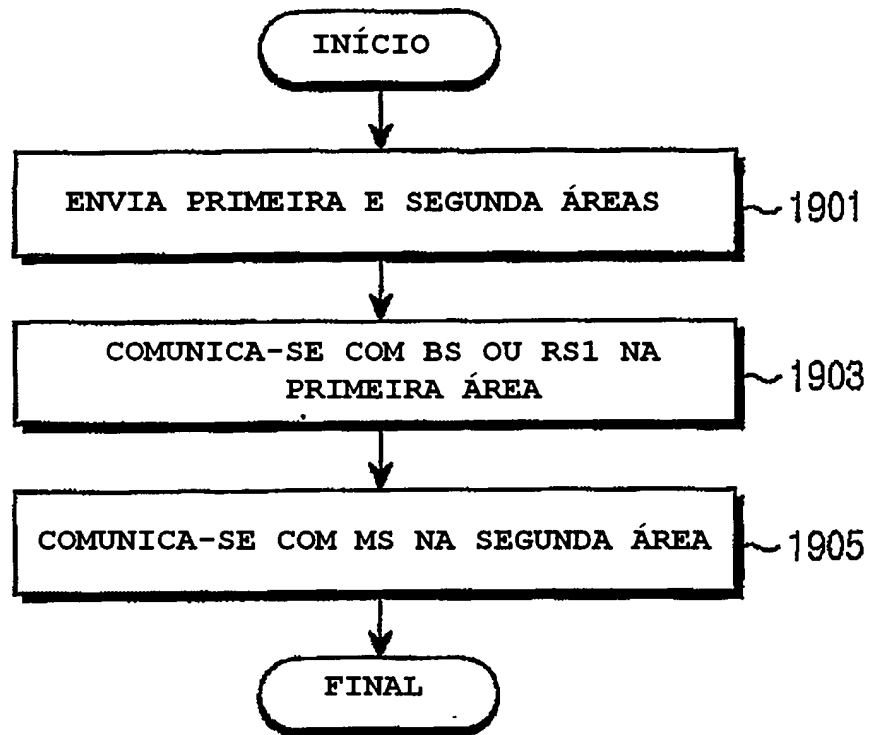
[Fig. 17]



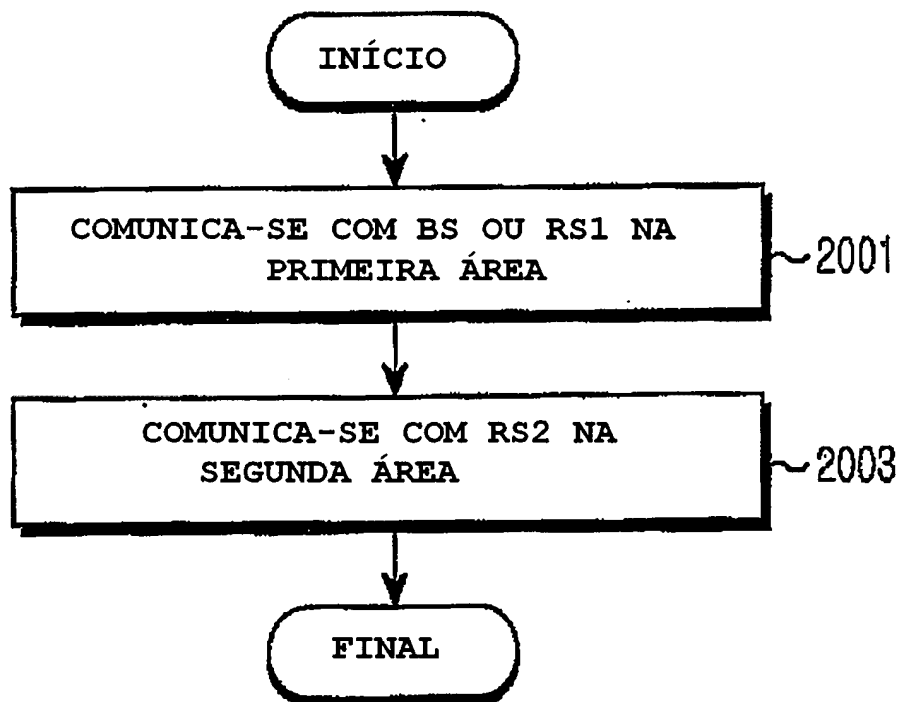
[Fig. 18]



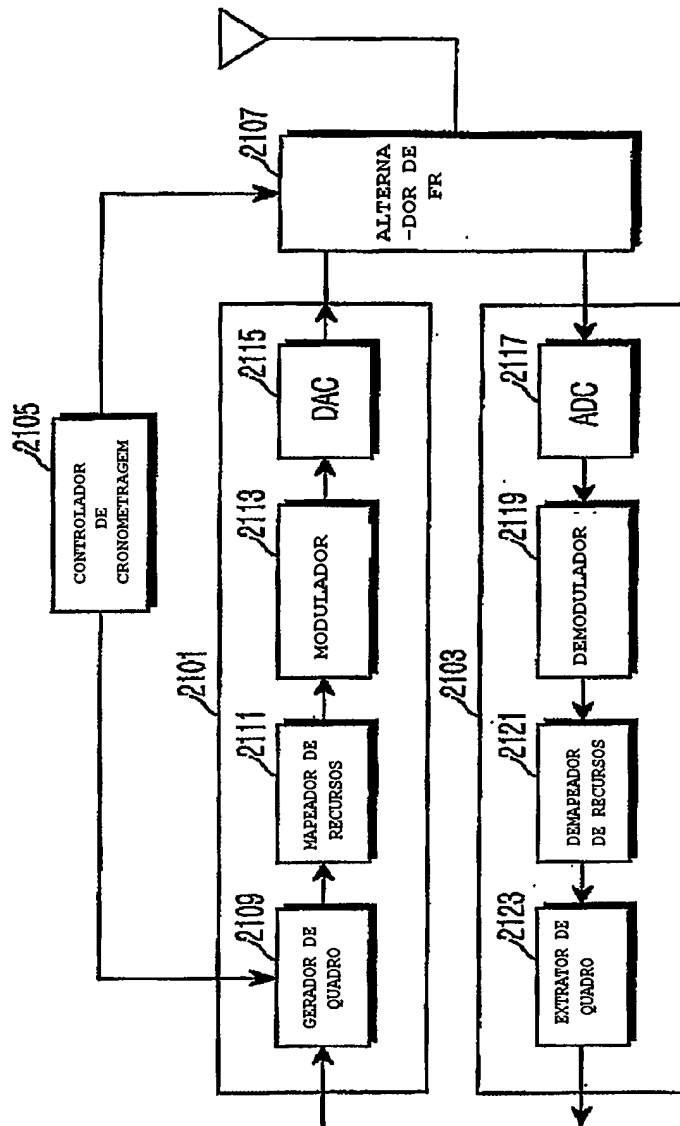
[Fig. 19]



[Fig. 20]



[Fig. 21]



**APARELHO E MÉTODO PARA ASSISTIR SERVIÇO DE RETRANSMISSÃO EM
UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE ACESSO SEM FIO DE BANDA LARGA
DE RETRANSMISSÃO MULTI-SALTO**

São propiciados um aparelho e método para configurar
5 um sub-quadro para assistir um serviço de retransmissão em
um sistema de comunicação BWA de retransmissão de variações
múltiplas. O aparelho inclui pelo menos um dentre um sub-
quadro de enlace de BS-MS, um sub-quadro de enlace de RS
primária-MS, e um sub-quadro de enlace de BS-RS secundária
10 que são configurados em um primeiro período do sub-quadro,
e pelo menos um dentre um sub-quadro de enlace de BS-RS
primária, um sub-quadro de enlace de RS-RS e um sub-quadro
de enlace de RS secundária-MS que são configurados em um
segundo período do sub-quadro.