



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

(21) **PI0709032-3 A2**



(22) Data de Depósito: 19/03/2007
(43) Data da Publicação: 21/06/2011
(RPI 2111)

(51) *Int.Cl.:*
H04Q 7/36 2009.01
H04J 1/00 2009.01

(54) Título: **APARELHO DE REDE DE ACESSO DE RÁDIO E MÉTODO**

(30) Prioridade Unionista: 20/03/2006 JP 2006-077823

(73) Titular(es): NTT Docomo, Inc.

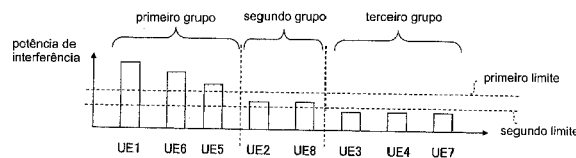
(72) Inventor(es): Akihito Morimoto, Hiroyuki Kawai, Kenichi Higuchi, Mamoru Sawahashi

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT JP2007055570 de 19/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO WO2007/108449 de 27/09/2007

(57) Resumo: APARELHO DE REDE DE ACESSO DE RÁDIO E MÉTODO. presente invenção refere-se a um aparelho de rede de acesso de rádio que inclui: meios configurados para determinar se uma estação móvel pertence a uma região em uma borda de célula; e meios configurados para designar uma frequência de borda de célula para uma estação móvel na borda de célula, e designar uma frequência de borda de não-célula que é diferente da frequência de borda de célula para uma estação móvel em uma região diferente da borda de célula. A frequência de borda de célula inclui uma primeira banda que é diferente para cada célula. A frequência de borda de não-célula inclui uma segunda banda comum a uma pluralidade de células incluindo a própria célula e uma terceira banda igual a uma frequência de borda de célula de uma célula adjacente.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**APARELHO DE REDE DE ACESSO DE RÁDIO E MÉTODO**".

Campo Técnico

A presente invenção refere-se geralmente a um campo técnico de comunicações móveis. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a um aparelho de rede de acesso de rádio e método.

Antecedentes da Técnica

Em um sistema de comunicação móvel convencional de um esquema de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), as frequências que são diferentes uma da outra são utilizadas em células adjacentes. Um grupo de frequências é utilizado para um conjunto de células, e o mesmo grupo de frequências é utilizado em outro conjunto de células que está geograficamente distante do conjunto de células. Apesar de tal método ser preferível em vista da redução de interferência de outra célula, a eficiência do uso de frequência não é alta.

Por outro lado, no esquema W-CDMA tal como IMT-2000, os usuários são distintos pela utilização de códigos de espalhamento de forma que uma mesma frequência seja utilizada para todas as células e "uma reutilização de frequência de célula" não seja realizada. De acordo, a eficiência de uso de frequência e a capacidade do sistema são muito aumentadas. No entanto, visto que a mesma frequência é utilizada entre células adjacentes, um problema do nível de interferência em uma borda de célula tender a se tornar grande, é uma preocupação. Quanto a isso, uma técnica chamada coordenação de interferência é proposta. Nessa técnica, em adição a isso uma frequência comum a todas as células é utilizada, frequências diferentes sendo utilizadas para cada célula na borda da célula.

A figura 1 ilustra uma situação de utilização de frequência quando a coordenação de interferência é realizada. A banda de frequência b é uma banda comum a todas as células, e as bandas de frequência a1, a2, e a3 são utilizadas separadamente por cada célula. Para fins de conveniência de representação, as frequências a1, a2, a3 e b são representadas de forma que possuam bandas similares. Mas, deve-se notar que, na realidade, a

banda de frequência b é muito larga, e as bandas de frequência a1, a2 e a3 são relativamente estreitas. As bandas de frequência a1, a2 e a3 são frequências a serem designadas para os usuários nas bordas de célula, e a banda de frequência b é uma frequência a ser designada para um usuário (um usuário localizado perto de uma estação base, por exemplo) em uma região além da borda de célula. A frequência a1 é utilizada para um usuário pertencente à borda de célula da célula 1, de forma que a frequência a1 não seja utilizada nas células adjacentes. De forma similar, a frequência a2 é utilizada para um usuário pertencente à borda de célula da célula 2, de forma que a frequência a2 não seja utilizada nas células adjacentes. A frequência a3 é utilizada para um usuário pertencente à borda de célula da célula 3, de forma que a frequência a3 não seja utilizada nas células adjacentes. Portanto, cada usuário na borda da célula da célula 1, célula 2 e célula 3 pode realizar a comunicação sob um pequeno estado de interferência. A coordenação de interferência é descrita no documento de não patente 1, por exemplo.

Documento de não patente 1 3GPP R1-060670, Siemens, "Interference Mitigation by Partial Frequency Reuse".

Descrição da Invenção

20 Problema a ser Solucionado pela Invenção

Na coordenação de interferência, as frequências a1, a2 e a3 para usuários na borda de célula são exclusivamente utilizadas nas células 1, 2 e 3, respectivamente. Portanto, existe um problema de a eficiência de uso das frequências a serem designadas para os usuários na borda de célula não ser boa. Adicionalmente, pode haver uma situação na qual seja difícil se determinar com clareza as bandas de frequência a1, a2 e a3 para cada célula. Além disso, existe um problema de a interferência não ser suprimida o suficiente em um ambiente de comunicação no qual o limite de célula não está claro, de acordo com as circunstâncias e ser difícil se determinar com clareza uma frequência antecipadamente a ser utilizada na borda da célula.

Um objetivo da presente invenção é se fornecer um aparelho de

rede de acesso de rádio e um método de aperfeiçoamento da eficiência de uso de frequência na borda de célula e a supressão suficiente de interferência de outra célula.

Meios para se Solucionar o Problema

5 Na presente invenção, um aparelho de rede de acesso de rádio é utilizado, onde o aparelho de rede de acesso de rádio inclui: meios configurados para determinar se uma estação móvel pertence a uma região em uma borda de célula; e meios configurados para designar uma frequência de borda de célula para uma estação móvel na borda da célula, e designar uma
10 frequência de borda de célula que é diferente da frequência de borda de célula para uma estação móvel em uma região diferente da borda da célula. A frequência de borda de célula inclui uma primeira banda que é diferente para cada célula. A frequência de borda de não-célula inclui uma segunda banda comum a uma pluralidade de células incluindo a própria célula e uma terceira banda igual a uma frequência de borda de célula de uma
15 célula adjacente.

Efeito da Invenção

De acordo com a presente invenção, a eficiência de uso de frequência na borda de célula pode ser aperfeiçoada e interferência de outra
20 célula pode ser suficientemente suprimida.

Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 é um diagrama ilustrando um exemplo de designação de frequência em coordenação de frequência convencional;

25 A figura 2 é um diagrama ilustrando uma estação móvel e uma estação base de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 3 é um diagrama ilustrando uma situação para o agrupamento de estações móveis de acordo com a potência de interferência;

A figura 4a é um diagrama ilustrando a relação de correspondência (1) entre os blocos de recurso e a potência de transmissão;

30 A figura 4b é um diagrama ilustrando a relação de correspondência (2) entre os blocos de recurso e a potência de transmissão;

A figura 5 é um diagrama ilustrando uma estação móvel e uma

estação base de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 6 é um diagrama ilustrando a relação de correspondência entre as estações móveis, os blocos de recurso e a potência de transmissão;

5 A figura 7 é um diagrama ilustrando uma estação móvel, uma estação base e uma estação superior de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 8 é um diagrama ilustrando um exemplo de designação de frequência de acordo com uma modalidade da presente invenção;

10 A figura 9 é um diagrama ilustrando um exemplo de designação de frequência de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 10 é um diagrama ilustrando uma estação móvel, uma estação base e uma estação superior de acordo com uma modalidade da presente invenção;

15 A figura 11 é um diagrama para explicar a operação de acordo com uma modalidade da presente invenção.

Descrição dos Sinais de Referência

21 unidade de medição de qualidade de recepção

22, 23 unidade de reporte de qualidade de recepção;

20 24 estação base inclui uma unidade de controle de agrupamento de cada UE

25 25 unidade de determinação para determinar a potência de transmissão para cada grupo e um número de blocos de recurso (número RB) a ser designado

26 unidade de determinação de potência de transmissão para RB

27 unidade de programação de frequência

28 unidade de correção de potência de transmissão.

Modalidades Preferidas para Realização da Invenção

30 De acordo com uma modalidade da presente invenção, uma frequência de borda de célula é designada para uma estação móvel na borda de célula, e uma frequência de borda de não-célula que é diferente da fre-

qüência de borda de célula é designada para uma estação móvel em uma região diferente da borda de célula. A freqüência de borda de célula inclui uma primeira banda que é diferente para cada célula. A freqüência de borda de não-célula inclui uma segunda banda comum a uma pluralidade de células incluindo a própria célula e uma terceira banda igual a uma freqüência de borda de célula de uma célula adjacente. A potência de transmissão de um sinal transmitido utilizando a segunda banda pode ser configurada para que seja inferior à potência de transmissão de um sinal transmitido pela primeira banda. A potência de transmissão de um sinal transmitido utilizando a primeira banda ou a segunda banda pode ser configurada de forma a ser superior à potência de transmissão de um sinal transmitido pela terceira banda. De acordo, interferência de outra célula pode ser suprimida, enquanto aperfeiçoa a eficiência de uso de freqüência na borda de célula.

O aparelho de rede de acesso de rádio pode ou não incluir um aparelho (estação superior) em um lado superior da estação base. Do ponto de vista de supressão de interferência de outra célula de forma confiável, pode ser desejável que a estação superior controle a designação de potência de freqüência e transmissão.

Do ponto de vista de facilidade de determinação a estação móvel reside na borda de célula, a estação móvel pertence à borda de célula pode ser determinada com base na potência de interferência da conexão descendente reportada a partir da estação móvel.

Adicionalmente, a potência de transmissão total de cada célula pode ser disposta para um determinado nível.

Do ponto de vista de supressão de interferência de outra célula na borda de célula de forma confiável, é desejável que o controle seja realizado de forma que a transmissão de sinal utilizando a primeira banda em uma célula e a transmissão de sinal utilizando a terceira banda em uma célula adjacente sejam realizadas em momentos diferentes.

30 Modalidade 1

A figura 2 ilustra uma estação móvel UE e uma estação base ou um Nó 2 de acordo com uma modalidade da presente invenção. A estação

móvel inclui uma unidade de medição de qualidade de recepção 21 e uma unidade de reporte de qualidade de recepção 22. A unidade de medição de qualidade de recepção 21 mede a qualidade de um sinal (canal piloto de conexão descendente, por exemplo) recebido a partir da estação base. A qualidade pode ser representada em várias quantidades, e pode ser representada como potência de interferência, geometria e CQI de informação de estado de outro canal adequado (indicador de qualidade de canal). A unidade de reporte de qualidade de recepção 22 transmite o valor de medição para a estação base.

10 A estação base inclui uma unidade de controle de agrupamento 24 de cada UE, uma unidade de determinação 25 para a determinação da potência de transmissão para cada grupo e um número de blocos de recurso (número RB) a ser designado, uma unidade de determinação de potência de transmissão 26 para cada RB, uma unidade de programação de frequência 15 27 e uma unidade de correção de potência de transmissão 28.

A unidade de controle de agrupamento 24 para cada UE divide os UEs em um ou mais grupos com base na qualidade de recepção reportada a partir de cada UE. Por exemplo, como ilustrado na figura 3, UE 1-8 são divididos em três grupos com base na potência de interferência reportada a partir de cada um dos UEs 1-8. O agrupamento pode ser determinado com base no fato da potência de interferência exceder um limite. No exemplo ilustrado na figura, dois limites são preparados de forma que três grupos sejam formados, mas, o número de limites preparados e o número de grupos pode ser qualquer número. Na figura 3, a potência de interferência de UE1, UE6 e UE5 excede um primeiro valor limite e pertencem a um primeiro grupo. Tipicamente, cada estação móvel pertencente ao primeiro grupo é localizada em uma borda de célula. A potência de interferência de UE2 e UE8 está abaixo do primeiro limite, mas excede o segundo limite, e os mesmos pertencem a um segundo grupo. A potência de interferência de outras estações móveis está abaixo do segundo limite, e as estações móveis pertence ao terceiro grupo. Tipicamente, as estações móveis pertencentes ao terceiro grupo estão localizadas perto da estação base ou localizadas em um local onde a

visibilidade é boa.

A unidade de determinação 25 para determinação da potência de transmissão para cada grupo e o número de RBs determina a potência de transmissão para cada grupo de acordo com um resultado de determinação de grupo na unidade de controle de agrupamento 24. Geralmente, a potência de transmissão grande é necessária para os UEs pertencentes a um grupo de potência de interferência grande, e apenas uma potência de transmissão pequena é necessária para os UEs pertencentes a um grupo de potência de interferência pequena. A unidade de determinação 25 determina o número de blocos de recurso (número de RBs) a ser designado para os UEs 1-8. Na presente modalidade, um bloco de frequência de uma largura de banda estreita é utilizado como uma unidade de recursos de rádio para designação, de forma que a estação móvel realiza a comunicação utilizando um ou mais blocos de recurso dependendo do estado de canal e da quantidade de dados.

A unidade de determinação de potência de transmissão de RB 26 associa cada valor à potência de transmissão determinada com um bloco de recurso. No entanto, não é determinado qual UE de estação móvel corresponde a qual valor de potência de transmissão nesse estágio. Cada estação base determina individualmente qual bloco de recurso corresponde a qual valor de potência de transmissão, e pode ser determinado de forma variável como ilustrado nas figuras 4a e 4b. No exemplo ilustrado na figura, apesar de oito blocos de recurso correspondente ao número total (8) de estações móveis serem ilustrados para fins de simplicidade, os blocos de recurso mais do que os ilustrados na figura podem ser utilizados visto que uma estação móvel pode utilizar um ou mais blocos de recurso como mencionado acima. A relação de correspondência (ou padrão de designação) entre os blocos de recurso e valores de potência de transmissão pode ser mudada em cada estação base como necessário.

A unidade de programação de frequência 27 determina qual bloco de recurso é designado para cada estação móvel em consideração não apenas da qualidade do estado de canal de cada bloco de recurso reportado

a partir de cada estação móvel, mas também o valor de potência de transmissão determinado para cada bloco de recurso. O ponto no qual a programação é realizada em consideração do valor de potência de transmissão é muito diferente da programação de frequência convencional. Mais particularmente, visto que a potência de interferência dos UE1, UE6 e UE5 pertencente ao primeiro grupo é grande como resultado da determinação de grupo, é desejável se designar blocos de recurso de grande potência de transmissão para o primeiro grupo. Visto que a potência de interferência de UE3, UE4 e UE7 pertencentes ao terceiro grupo é pequena, os blocos de recurso da potência de transmissão pequena podem ser designados. É desejável se designar, para o UE2 e UE8 pertencentes ao segundo grupo, blocos de recurso de potência menor que a potência de transmissão do primeiro grupo e maior do que a potência de transmissão do terceiro grupo.

Mais particularmente, quando o padrão de designação de potência de transmissão ilustrado na figura 4a é utilizado, é desejável que RB1, RB2 e RB4 sejam designados para UE1, UE6, e UE5, RB3 e RB5 sejam designados para UE2 e UE8, e que RB6, RB7 e RB8 sejam designados para UE3, UE4 e UE7. De forma similar, quando o padrão de designação de potência de transmissão ilustrado na figura 4b é utilizado, é desejável que RB3, RB5 e RB6 sejam designados para UE1, UE6 e UE5, RB1 e RB8 sejam designados para UE2 e UE8, respectivamente, e que RB2, RB4 e RB7 sejam designados para UE3, UE4 e UE7. A relação de correspondência mais detalhada entre as estações móveis e os blocos de recurso é determinada de acordo com os estados de canal. Por exemplo, quando RB1, RB2 e RB4 são designados para UE1, UE6 e UE5 no padrão da figura 4a, qualquer um dentre RB1, RB2 e RB4 é designado de acordo com o estado de canal de cada bloco de recurso em UE1. No exemplo mencionado acima, por exemplo, apesar de UE1, UE6 e UE5 serem basicamente designados para RB1, RB2 e RB4, existe um caso no qual é desejável que sejam designados para outros recursos de acordo com o estado de canal instantâneo visto que a designação de recurso atual é realizada pela programação de frequência (isto é, verdadeiro também na terceira modalidade mencionada posterior-

mente).

Quando da transmissão de um sinal para cada estação móvel utilizando a potência de transmissão determinada (de forma estrita, razão de potência), a unidade de correção de potência de transmissão 28 realiza o

5 ajuste como necessário de acordo com a potência de transmissão total. Por exemplo, quando uma disposição foi feita de forma que a potência de transmissão total se torne a mesma entre as células, o valor de potência é corrigido de forma que o padrão de potência de transmissão seja realizado dentro de uma faixa de potência de transmissão total.

10 De acordo com a presente modalidade, um padrão de designação (figuras 4A e 4B) da potência de transmissão utilizada para cada bloco de recurso é determinado em cada célula individualmente. Portanto, desde que os padrões de designação sejam diferentes entre as células, a interferência a ser recebida pelas estações móveis localizadas na borda da célula

15 é suprimida ou pequena. Por exemplo, considera-se que o padrão da figura 4A seja utilizado na primeira célula e que o padrão da figura 4B seja utilizado na segunda célula adjacente. Nesse caso, um sinal é transmitido para as estações móveis localizadas na borda da célula da primeira célula com uma potência de transmissão grande utilizando a frequência de RB1, RB2, RB4.

20 Por outro lado, um sinal é transmitido para as estações móveis localizadas na borda de célula da segunda célula com uma potência de transmissão grande utilizando a frequência de RB3, RB5 e RB6. Portanto, as estações móveis na borda de célula não recebem a interferência grande de uma célula adjacente. As estações móveis localizadas na borda da primeira célula

25 utilizam frequências de RB1, RB2 e RB4. Apesar das frequências também serem utilizadas na segunda célula, visto que a segunda célula utiliza as frequências pela supressão da potência de transmissão de forma que se torne pequena, pode ser considerado que as frequências não exerçam grande interferência na borda da primeira célula. De forma similar, as estações móveis localizadas na borda da segunda célula utilizam as frequências de RB3,

30 RB5 e RB6. Apesar das frequências também serem utilizadas na primeira célula, visto que a primeira célula utiliza as frequências pela supressão da

potência de transmissão para b de forma que se torne pequena, pode ser considerado que as freqüências não exerçam uma grande interferência na borda da segunda célula. De acordo com a presente modalidade, a eficiência do uso de freqüência pode ser aperfeiçoada enquanto suprimindo de forma eficiente a interferência também na borda da célula.

Modalidade 2

A figura 5 ilustra um UE de estação móvel e uma estação base (nó B) de acordo com uma modalidade da presente invenção. Similar ao exemplo ilustrado na figura 2, a estação móvel inclui a unidade de medição de qualidade de recepção 21 e a unidade de reporte de qualidade de recepção 22, e as explicações repetidas não são fornecidas. Adicionalmente, similar ao exemplo ilustrado na figura 2, a estação base inclui a unidade de controle de agrupamento 24 de cada UE, uma unidade de determinação de potência de transmissão 25' para a determinação da potência de transmissão para cada grupo, a unidade de programação de freqüência 27 e a unidade de correção de potência de transmissão 28.

A unidade de controle de agrupamento 24 para cada UE divide os UEs em um ou mais grupos com base na qualidade de recepção reportada a partir de cada UE.

A unidade de determinação de potência de transmissão 25' para cada grupo determina a potência de transmissão para cada grupo de acordo com um resultado da determinação de grupo na unidade de controle de agrupamento 24. Geralmente, a potência de transmissão grande é necessária para os UEs pertencentes a um grupo de potência de interferência grande, e apenas a potência de transmissão pequena é necessária para os UEs pertencentes a um grupo de potência de interferência pequena. Assumindo que o agrupamento seja realizado como ilustrado na figura 3, a determinação é realizada de forma que a potência de transmissão grande P1 seja utilizada para UE1, UE6 e UE5 do primeiro grupo, a potência de transmissão intermediária P2 é utilizada para UE2 e UE8 para o segundo grupo, e a potência de transmissão pequena P3 é utilizada para UE3, UE4 e UE7 do terceiro grupo. No entanto, qual bloco de recurso está associado com qual UE de

estação móvel não é determinado pela unidade de determinação de potência de transmissão 25', e é determinado pela unidade de programação de frequência 27.

5 A unidade de programação de frequência 27 determina qual bloco de recurso é designado para cada estação móvel considerando a qualidade do estado de canal de cada bloco de recurso reportado a partir de cada estação móvel.

10 Apesar da figura ser representada de forma que o processamento da unidade de programação de frequência 27 seja realizado depois do processamento da unidade de determinação de potência de transmissão 25' para fins de conveniência de explicação, a ordem pode ser a ilustrada na figura, pode ser uma ordem invertida, ou todo ou parte do processamento pode ser realizado simultaneamente visto que os processos podem ser realizados de forma independente. Em todos os casos, a realização da transmissão utilizando qual bloco de recurso com qual grau de potência de transmissão para qual estação móvel é determinada com base em ambos os resultados de processo.

20 Quando da transmissão de um sinal para cada estação móvel utilizando a potência de transmissão determinada (em termos estritos, razão de potência), a unidade de correção de potência de transmissão 28 realiza o ajuste como necessário de acordo com a potência de transmissão total. Por exemplo, quando uma disposição foi realizada de forma que a potência de transmissão total se torne a mesma entre as células, o valor de potência é corrigido de forma que o padrão de potência de transmissão seja realizado dentro de uma faixa da potência de transmissão total.

25 Além disso, de acordo com a presente modalidade, um padrão de designação da potência de transmissão utilizada para cada bloco de recurso é determinado em cada célula individualmente. Portanto, da mesma forma que na primeira modalidade, desde que os padrões de designação sejam diferentes entre as células, a interferência a ser recebida pelas estações móveis localizadas em uma borda de célula é suprimida de forma a se tornar pequena.

No entanto, o procedimento de designação para a potência de transmissão e blocos de recurso são ligeiramente diferentes do caso da primeira modalidade. Na presente modalidade, a relação entre a estação móvel respectiva e a potência de transmissão é determinada como uma relação de correspondência, um para um, de acordo com o resultado do agrupamento independentemente da programação de frequência. Esse ponto é diferente do método da primeira modalidade na qual a programação de frequência seja realizada enquanto a potência de transmissão é levada em consideração. Então, separadamente da potência de transmissão, a unidade de programação de frequência (programador) determina os blocos de recurso a serem designados para cada estação móvel de acordo com a qualidade do estado de canal de cada bloco de recurso reportado a partir de cada estação móvel.

Como ilustrado no lado superior da figura 6, a potência de transmissão P1, P2 e P3 para cada UE é determinada de acordo com o resultado do agrupamento. Os blocos de recurso utilizados para cada UE são determinados separadamente de acordo com o estado de canal de cada UE. Esses resultados são combinados de forma que a potência de transmissão e designação dos blocos de recurso são determinados para cada estação móvel como ilustrado no lado inferior da figura 6b. Visto que o padrão de designação é determinado independentemente em cada célula, a eficiência de uso de frequência pode ser aperfeiçoada enquanto suprime de forma eficiente a interferência na borda de célula a menos que os padrões designados se tornem incidentalmente iguais entre as células.

25 Modalidade 3

A figura 7 ilustra um UE de estação móvel e uma estação base (Nó B) de acordo com uma modalidade da presente invenção. Similar ao exemplo ilustrado na figura 2, a estação móvel inclui a unidade de medição de qualidade de recepção 21 e a unidade de reporte de qualidade de recepção 22, e explicações repetidas não são fornecidas. Na presente modalidade, diferentemente das primeira e segunda modalidades, a designação dos recursos de rádio e potência de transmissão é realizada por uma estação

superior da estação base tal como o controlador de rede de rádio (RNC), por exemplo. A estação base transfere, para a estação superior, a qualidade de recepção reportada a partir da estação móvel, a qualidade de recepção reportada a partir da estação móvel e os valores de medição medidos na própria célula e valores similares utilizando a unidade de reporte de qualidade de recepção 23.

Apesar da designação dos recursos de rádio e a potência de transmissão ser realizada em um aparelho de rede de acesso de rádio (RAN) em todas as modalidades, a estação base realiza processos principais nas primeira e segunda modalidades, e a estação superior tal como RNC realiza os processos principais na terceira modalidade e modalidades posteriores.

A estação superior inclui a unidade de controle de agrupamento 24 de cada UE a unidade de determinação 25 para determinação da potência de transmissão para cada grupo e um número de blocos de recurso (número RB) a ser designado, a unidade de determinação de potência de transmissão 26 para cada RB, a unidade de programação de frequência 27 e a unidade de correção de potência de transmissão 28. A estação superior inclui configurações e funções similares às da estação base da primeira modalidade ilustrada na figura 2, mas a estação superior é diferente dos esquemas já descritos visto que a designação da potência de transmissão e blocos de recursos é realizada considerando-se não apenas o interior da mesma célula, mas também uma pluralidade de células.

A unidade de controle de agrupamento 24 para cada UE divide os UEs em um ou mais grupos com base na qualidade de recepção reportada a partir de cada UE. O agrupamento é realizado para cada célula.

A unidade de determinação 25 para determinação da potência de transmissão para cada grupo e o número de RBs de designação determina a potência de transmissão para cada grupo de acordo com um resultado da determinação de grupo na unidade de controle de agrupamento 24. Geralmente, a potência de transmissão grande é necessária para os UEs pertencentes a um grupo de potência de interferência grande, e apenas uma

pequena potência de transmissão é necessária para os UEs pertencentes a um grupo de potência de interferência pequena. A unidade de determinação também determina o número de blocos de recurso (número de RBs) a ser designado para a estação móvel.

5 A unidade de determinação de potência de transmissão de RB 26 associa cada valor da potência de transmissão determinada com cada bloco de recurso individualmente. No entanto, qual UE de estação móvel corresponde a qual valor de potência de transmissão não é determinado nesse estágio. Isso é determinado pela unidade de programação de frequência 27.

10 A unidade de programação de frequência 27 determina qual bloco de recurso é designado para qual estação móvel considerando a qualidade do estado de canal de cada bloco de recurso reportada a partir de cada estação móvel e o valor de potência de transmissão determinado.

15 Quando da transmissão de um sinal para cada estação móvel utilizando a potência de transmissão determinada (em termos estritos, razão de potência), a unidade de correção de potência de transmissão 28 realiza o ajuste como necessário de acordo com a potência de transmissão total.

20 Na presente modalidade, os padrões de designação da potência de transmissão utilizados para cada bloco de recurso são determinados de forma que as designações sejam diferentes entre as células. Esse ponto é diferente do esquema das primeira e segunda modalidades nas quais o padrão é determinado em cada célula individualmente. Portanto, pode ser mantido de forma confiável que os padrões de designação sejam diferentes entre 25 as células, de forma que a eficiência de uso de frequência possa ser aperfeiçoada, enquanto suprimindo de forma efetiva a interferência também na borda de célula.

30 A figura 8 ilustra um estado de utilização de frequência no qual a presente modalidade é utilizada. A banda de frequência b é uma banda comum a todas as células, e as bandas de frequência a_1 , a_2 e a_3 são bandas a serem utilizadas pelas utilizações em uma borda de célula de cada célula. Na presente modalidade, em adição a isso, as bandas de frequência a_1 , a_2

e a3 são configuradas de modo a serem capazes de serem designadas também para os usuários além dos usuários na borda de célula. A frequência a1 é utilizada para usuários pertencentes à borda de célula da célula 1. Apesar da frequência a1 também ser utilizada em células adjacentes 2 e 3, a frequência a1 é utilizada apenas para usuários perto de uma estação base da célula 2 e usuários perto da estação base da célula 3. Como ilustrado na figura, na célula 1, a potência de transmissão p1 da frequência a1 é maior, e a potência de transmissão p2 da frequência b é a segunda maior, e a potência de transmissão p3 das frequências a2 e a3 são determinadas como sendo as menores. Portanto, a frequência a1 utilizada na célula 2 e na célula 3 é considerada como não exercendo interferência grande para os usuários na borda da célula da célula 1. Da mesma forma, visto que a frequência a2 utilizada na célula 1 e na célula 3 é utilizada apenas pelos usuários perto das estações base, pode ser considerado que a frequência a2 utilizada pela célula 1 e pela célula 3 não exerce grande interferência para os usuários na borda de célula da célula 2 utilizando a frequência a2. Visto que a frequência a3 utilizada na célula 1 e na célula 2 é utilizada apenas pelos usuários perto das estações base, pode ser considerado que a frequência a3 utilizada pela célula 1 e pela célula 3 não exerce grande interferência nos usuários na borda de célula da célula 3 utilizando a frequência a3. A largura de banda de frequência pode ser alterada como necessário de acordo com a quantidade de tráfego necessária e situação do canal. De acordo com a presente modalidade, pelo gerenciamento coletivo do padrão de uso das frequências e potência de transmissão em cada célula, a interferência pode ser suprimida na borda de célula e eficiência do uso de frequência pode ser aperfeiçoada. Adicionalmente, mesmo em uma situação na qual é difícil se configurar adicionalmente as bandas de frequência a1, a2 e a3 em células individuais, visto que as frequências são determinadas pela estação superior controlando cada célula, a interferência na borda da célula pode ser reduzida de forma mais eficiente.

Modalidade 4

Na quarta modalidade da presente invenção, a estação base

mede a potência de interferência a partir da célula adjacente, e reporta o resultado da medição para a estação superior em adição aos valores reportados a partir das estações móveis. A estação superior inclui configurações e funções iguais às da terceira modalidade, e agrupa as estações móveis para cada célula, especifica os valores de potência de transmissão necessários e os blocos de recurso, e determina a relação de correspondência entre a potência de transmissão e blocos de recurso. Nesse caso, um padrão de designação é determinado de forma que, quanto a um bloco de recurso para o qual a potência de transmissão grande é determinada em uma célula, a potência de transmissão pequena é determinada em outra célula.

A figura 9 ilustra uma situação na qual um padrão de designação é determinado e ilustra outra quantidade de interferência de célula na célula 1. Primeiro, considera-se que a relação de correspondência entre os blocos de recurso RB e a potência de transmissão seja determinada na célula 1. Visto que a célula 2 fornece grande interferência para a célula 2, consideração é fornecida de modo que a potência de transmissão grande não seja utilizada para um mesmo bloco de recurso entre a célula 1 e a célula 2. Na célula 1, a potência de transmissão grande é utilizada para RB1, RB3 e RB8, e consideração é fornecida de modo que a potência de transmissão grande não seja utilizada para esses blocos de recurso na célula 2. Como resultado disso, a potência de transmissão grande é utilizada para RB2 e RB7 na célula 2. Da mesma forma, também com relação à célula 4 que exerce um grande efeito de interferência para a célula 1, consideração é fornecida de modo que a grande potência de transmissão não seja utilizada nos mesmos blocos de recurso. Visto que a grande potência de transmissão é utilizada para RB1, RB3, RB8 e RB7 nas células 1 e 2 respectivamente, consideração é fornecida de modo que a grande potência de transmissão não seja utilizada para esses blocos de recurso na célula 4. Como resultado disso, a grande potência de transmissão é utilizada para RB4 e RB6 na célula 4. Como mencionado acima, considerando-se às células possuindo um grande efeito de interferência na ordem, a quantidade de interferência pode ser efetivamente reduzida em todo o sistema.

Modalidade 5

A figura 10 ilustra um UE de estação móvel e uma estação base (Nó B) de acordo com uma modalidade da presente invenção. Similar ao exemplo ilustrado na figura 2, a estação móvel inclui a unidade de medição de qualidade de recepção 21 e a unidade de reporte de qualidade de recepção 22, e descrições repetidas não são fornecidas. Além disso nessa modalidade, a designação de recursos de rádio e potência de transmissão é realizada na estação superior da estação base. A estação base transfere a qualidade de recepção reportada a partir da estação móvel e valores de medição e similares medidos na própria célula para a célula superior utilizando a unidade de reporte de qualidade de recepção 23.

A estação superior inclui a unidade de programação de frequência 27 e a unidade de correção de potência de transmissão 28.

A unidade de programação de frequência 27 determina qual bloco de recurso deve ser designado para cada estação móvel de acordo com a qualidade do estado de canal de cada bloco de recurso reportado a partir de cada estação móvel e o valor de potência de transmissão determinado.

Visto que a unidade de programação de frequência 27 é fornecida na estação superior da estação base, a programação de frequência para uma ou mais células sob a estação superior é realizada coletivamente.

Quando da transmissão de um sinal para cada estação móvel utilizando a potência de transmissão determinada (de forma estrita, a razão de potência), a unidade de correção de potência de transmissão 28 realiza o ajuste necessário de acordo com a potência de transmissão total.

Na presente modalidade, um conjunto ativo é definido com relação às estações móveis na borda da célula. Similar ao conjunto ativo quando da realização da transferência, esse conjunto ativo inclui uma célula conectada da estação móvel na borda de célula e uma célula adjacente à célula conectada.

A figura 11 é uma figura para explicar a operação de acordo com a presente modalidade. Como um exemplo, assumindo que os usuários A e B pertençam à célula 1, os usuários C e D pertençam à célula 2, e os usuá-

rios E e F pertençam à célula 3, e o usuário B e o usuário F estejam localizados na borda da célula. Adicionalmente, o número de conjunto ativo é 2, respectivamente. Isso é, o conjunto ativo para o usuário B é a célula 1 e a célula 2, e o conjunto ativo para o usuário F é a célula 3 e a célula 2.

- 5 Quando a designação de recurso na célula 1 é determinada como ilustrado na figura 11, a designação de recurso na célula 2 é determinada a seguir. O bloco de recurso RB2 é designado para o usuário B na borda da célula na célula 1. Nesse caso, uma célula incluída no conjunto ativo é configurada não para transmitir um sinal utilizando o bloco de recurso RB2.
- 10 No exemplo ilustrado na figura, a célula 2 proíbe a transmissão de sinal utilizando RB2 (a ser referido também como emudecimento). De forma similar, no exemplo ilustrado na figura, o bloco de recurso RB5 é utilizado por um usuário F na borda de célula na célula 3. Portanto, a transmissão de sinal utilizando RB5 é proibida na célula 2 que é incluída em um conjunto ativo.
- 15 Como mencionado acima, entre as células incluídas em um conjunto ativo, consideração é fornecida de modo que a frequência utilizada para um usuário na borda de célula não seja utilizada ao mesmo tempo. De acordo, apesar do efeito de aperfeiçoamento da eficiência de uso de frequência cair em comparação com o da modalidade mencionada acima, a interferência pode
- 20 ser suprimida de forma confiável apenas por esse tanto. Apesar de maior prioridade ser fornecida à designação de usuários na borda de célula no exemplo acima, a maior prioridade pode ser fornecida à designação de usuários perto da célula de forma inversa.

- 25 Para fins de explicação, apesar da presente invenção ser descrita por ser dividida em algumas modalidades, a divisão de cada modalidade não é essencial para a presente invenção, e uma ou mais modalidades podem ser utilizadas como necessário. Como mencionado acima, apesar das modalidades preferidas da presente invenção serem descritas, a presente invenção não está limitada às mesmas, e muitas variações e modificações
- 30 podem ser realizadas sem se distanciar do escopo da presente invenção. Para fins de explicação, apesar da presente invenção ser descrita sendo dividida em algumas modalidades, a divisão de cada modalidade não é es-

sencial para a presente invenção, e duas ou mais modalidades podem ser utilizadas como necessário.

O presente pedido internacional reivindica prioridade com base no pedido de patente japonês Nº 2006-077823, depositado no JPO em 20 de março de 2006 e a totalidade do conteúdo do pedido de patente japonês Nº 5 2006-077823 é incorporado aqui por referência.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de rede de acesso de rádio, compreendendo:
 - meios configurados para determinar se uma estação móvel pertence a uma região em uma borda de célula;
 - 5 meios configurados para dividir uma banda de frequência utilizada em um sistema de acordo com uma razão entre um número de estações móveis na borda da célula e um número de estações móveis em uma outra região que não a borda da célula, e configurar diferentes potências de transmissão para cada banda dividida; e
 - 10 meios configurados para realizar a programação de frequência para designação de recursos de rádio para a estação móvel.
2. Aparelho de rede de acesso de rádio de acordo com a reivindicação 1, no qual:
 - uma frequência de borda de célula é designada para uma esta-
15 ção móvel na borda de célula, e uma frequência de borda de não-célula que é diferente da frequência de borda de célula é designada para uma estação móvel em uma região diferente da borda da célula;
 - a frequência de borda de célula incluindo uma primeira banda que é diferente para cada célula; e
 - 20 a frequência de borda de não-célula incluindo uma segunda banda comum a uma pluralidade de células incluindo a própria célula e uma terceira banda igual à frequência de borda de célula em uma célula adjacente.
3. Aparelho de rede de acesso de rádio de acordo com a reivindicação 1, no qual a potência de transmissão de um sinal transmitido utilizando a segunda banda é menor do que a potência de transmissão de um sinal transmitido pela primeira banda e superior à potência de transmissão de um sinal transmitido pela terceira banda.
- 25
4. Aparelho de rede de acesso de rádio de acordo com a reivindicação 1, no qual se uma estação móvel pertence à borda de célula ou não é determinado com base na potência de interferência de downlink reportada a partir da estação móvel.
- 30

5. Aparelho de rede de acesso de rádio de acordo com a reivindicação 1, no qual a potência de transmissão total de cada célula é disposta para um determinado nível.

5 6. Aparelho de rede de acesso de rádio de acordo com a reivindicação 1, no qual o controle é realizado de forma que a transmissão de sinal utilizando a primeira banda em uma célula e a transmissão de sinal utilizando a terceira banda em uma célula adjacente sejam realizadas em momentos diferentes.

10 7. Método utilizado em um aparelho de rede de acesso de rádio compreendendo:

uma etapa de determinação se uma estação móvel pertence a uma região em uma borda de célula;

15 uma etapa de divisão de uma banda de frequência utilizada em um sistema de acordo com uma razão entre um número de estações móveis na borda da célula e um número de estações móveis em uma região diferente da borda de célula, e configuração de diferentes potências de transmissão em downlink para cada banda dividida; e

uma etapa de realização da programação de frequência para designação de recursos de rádio para a estação móvel.

20 8. Método de acordo com a reivindicação 7, no qual a potência de transmissão configurada para cada banda dividida é determinada por cada estação base independentemente.

25 9. Método de acordo com a reivindicação 7, no qual a relação de correspondência entre as estações móveis e a potência de transmissão em downlink, e a designação de conteúdo dos recursos de rádio são determinados separadamente.

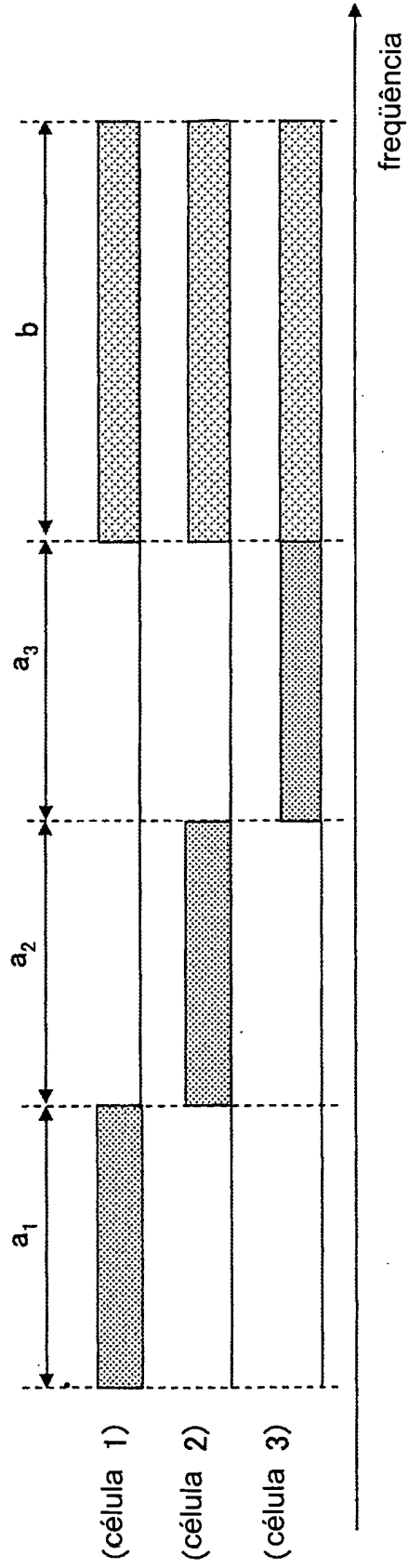
10. Método de acordo com a reivindicação 7, no qual um limite para a divisão da banda de frequência é controlado de forma que o limite mude de acordo com uma quantidade de tráfego.

30 11. Método de acordo com a reivindicação 7, no qual, quando diferentes potências de transmissão de downlink diferentes são designadas para cada banda dividida, potência de transmissão é designada

de forma que a interferência entre as células adjacentes se torne pequena.

12. Método de acordo com a reivindicação 7, no qual, quando a potência de transmissão em downlink diferente é designada para cada banda dividida, a transmissão de sinal é proibida em uma das células adjacentes.

FIG.1



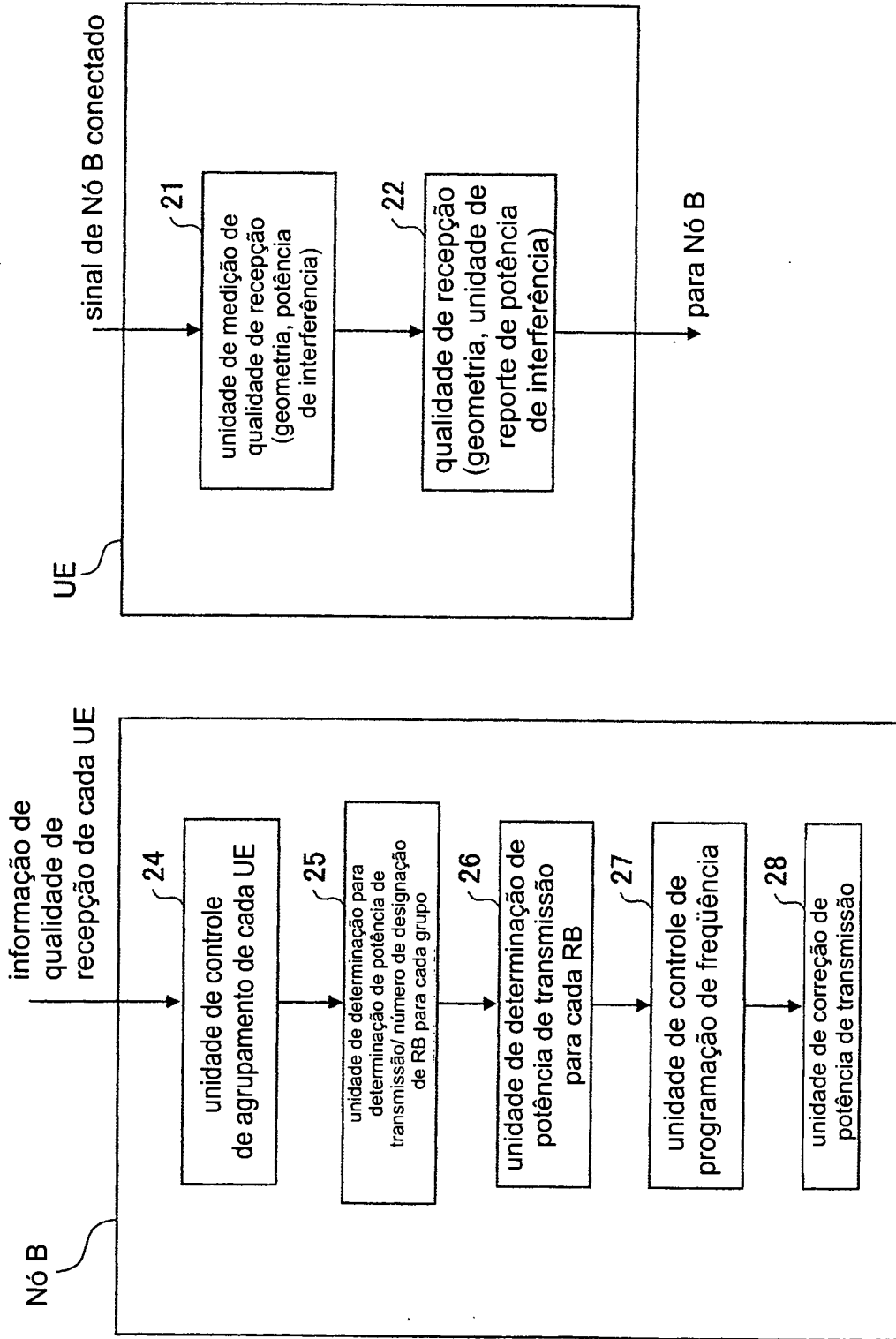


FIG.2

FIG.3

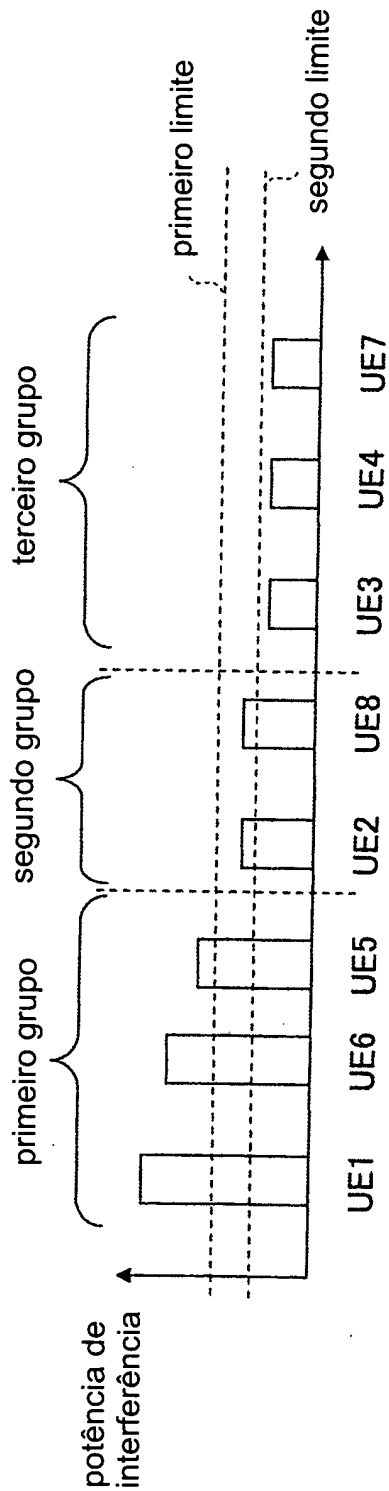


FIG.4A

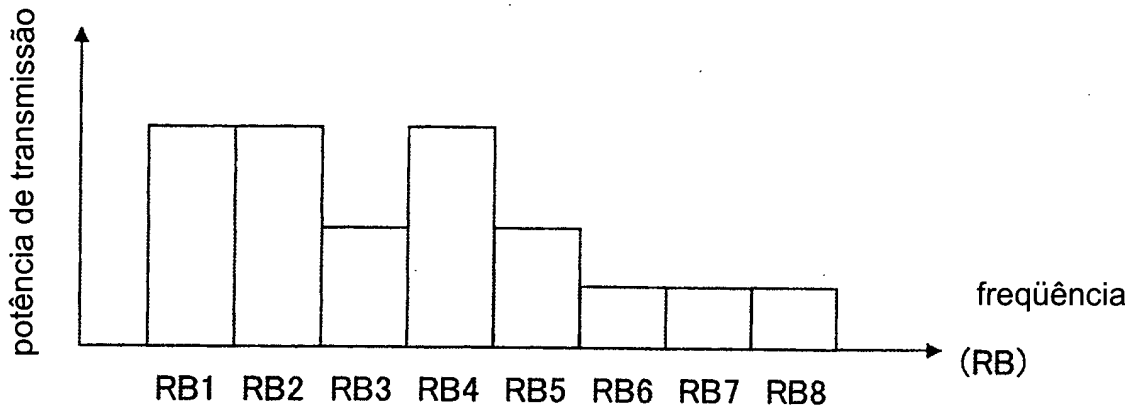


FIG.4B

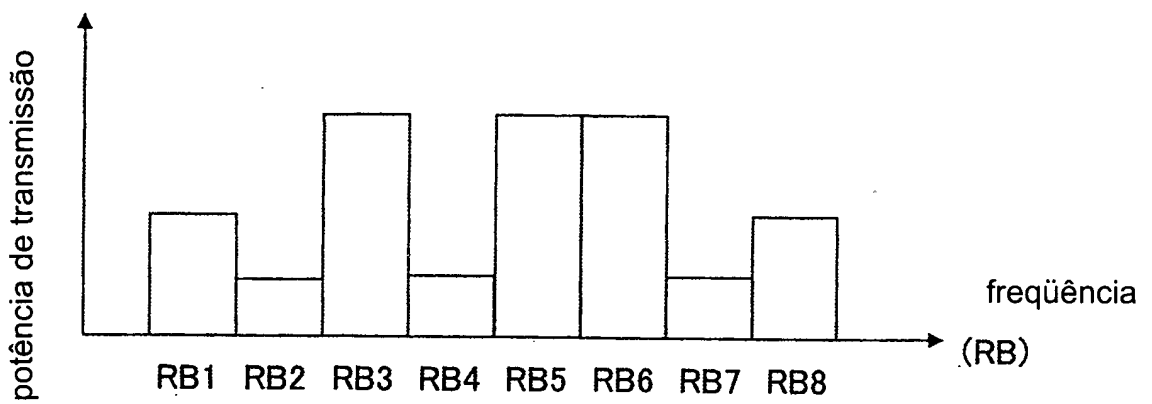
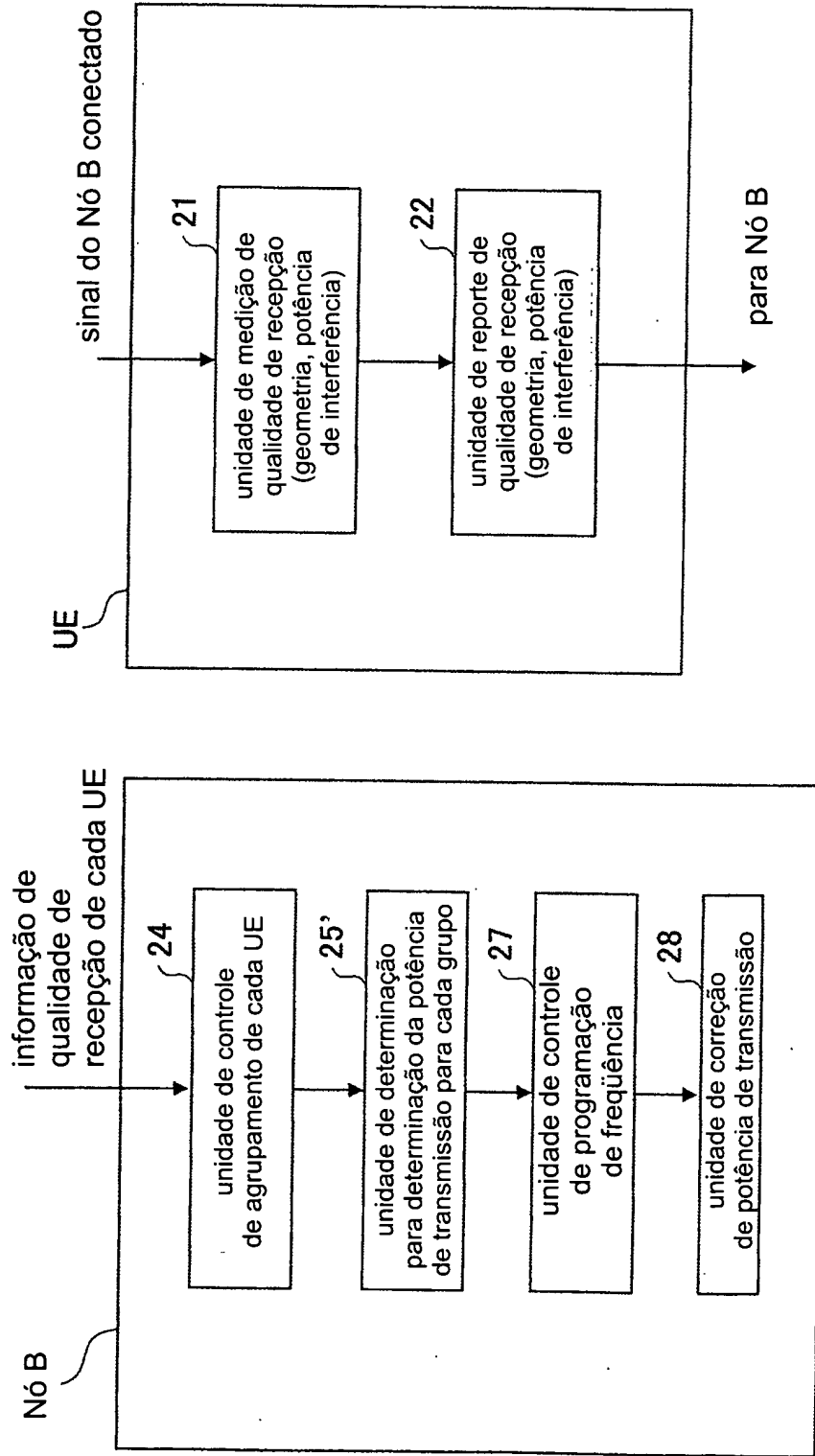


FIG.5



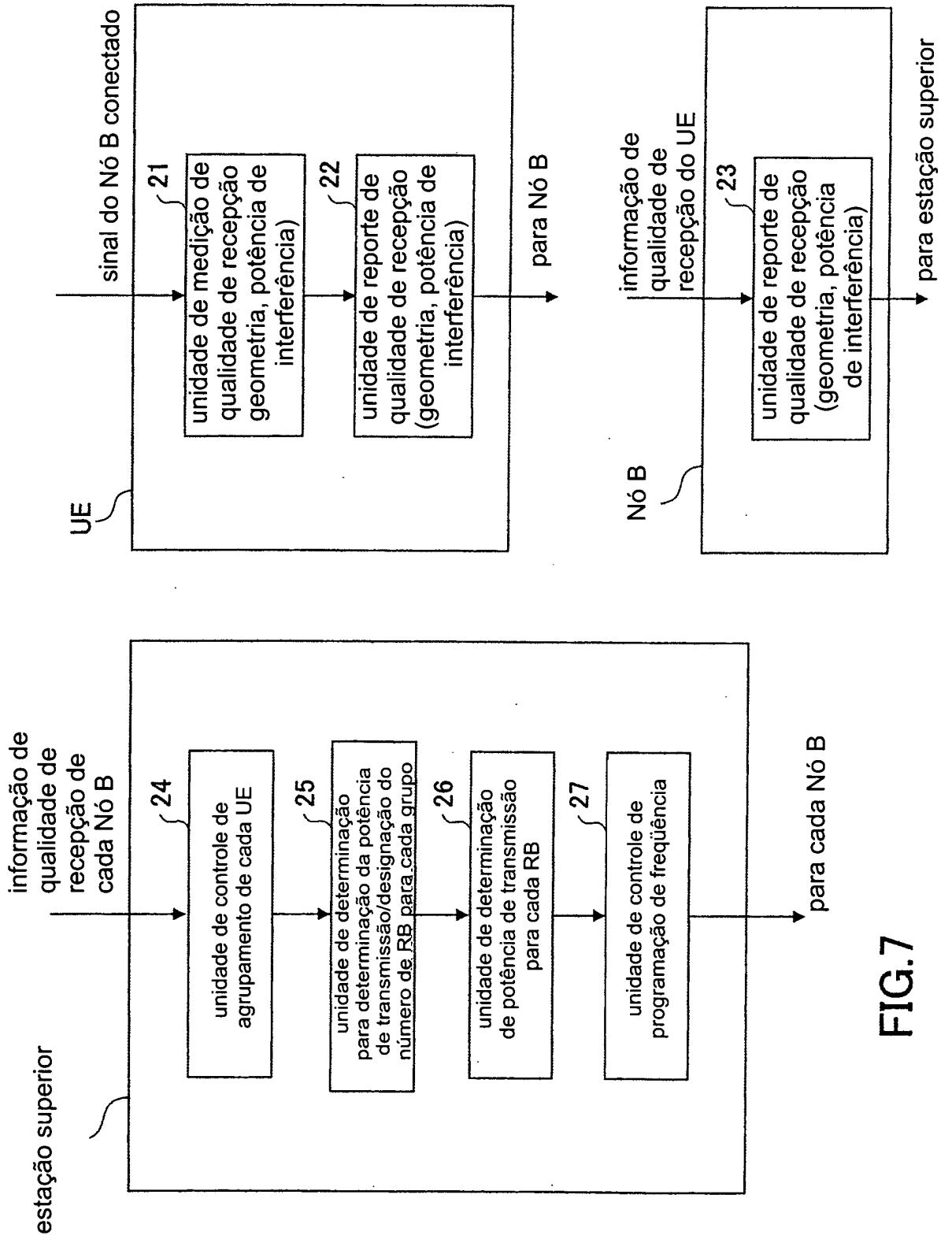


FIG.7

FIG.8

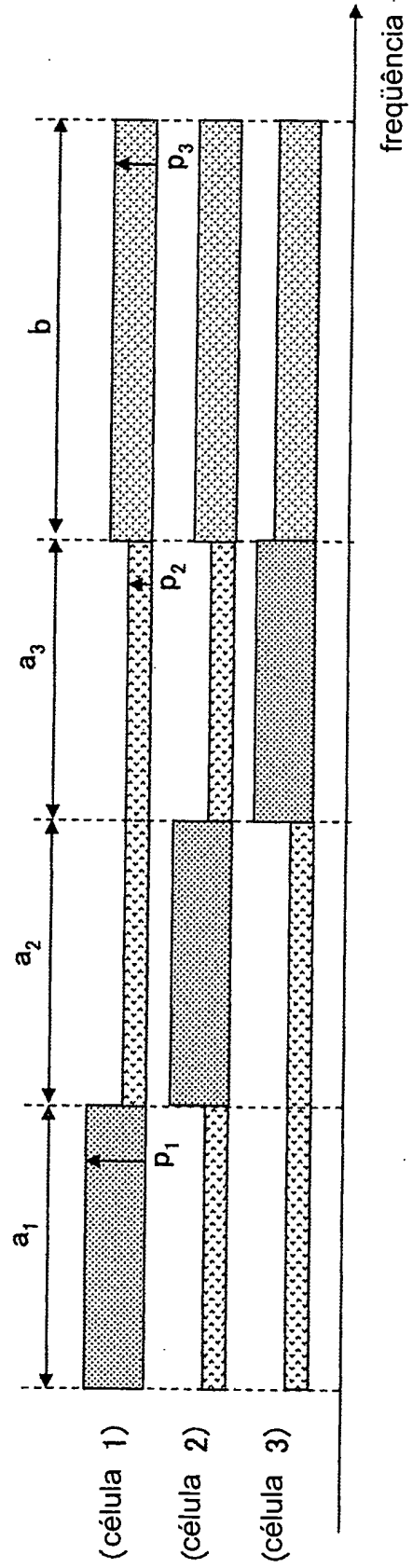
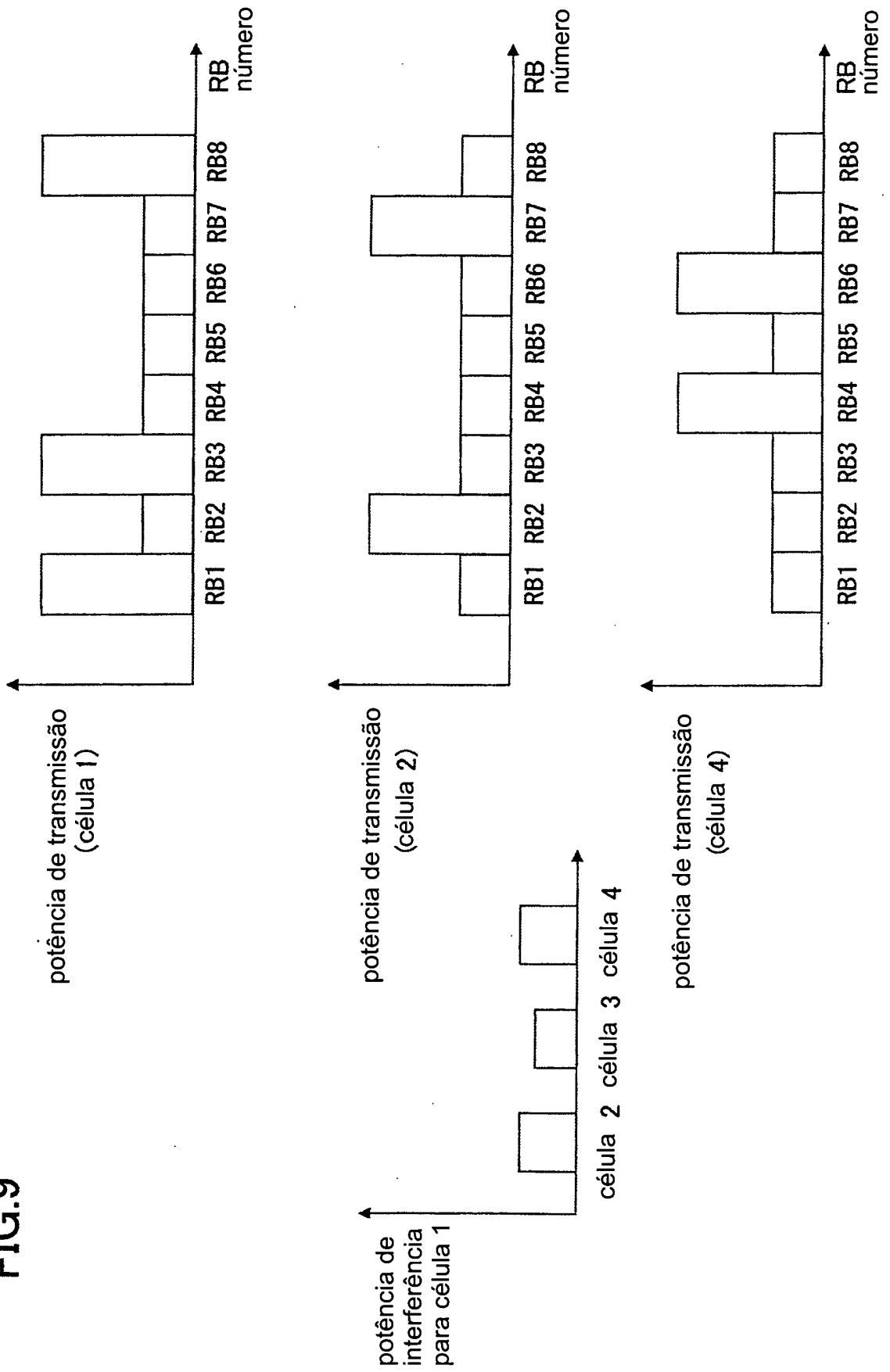


FIG.9



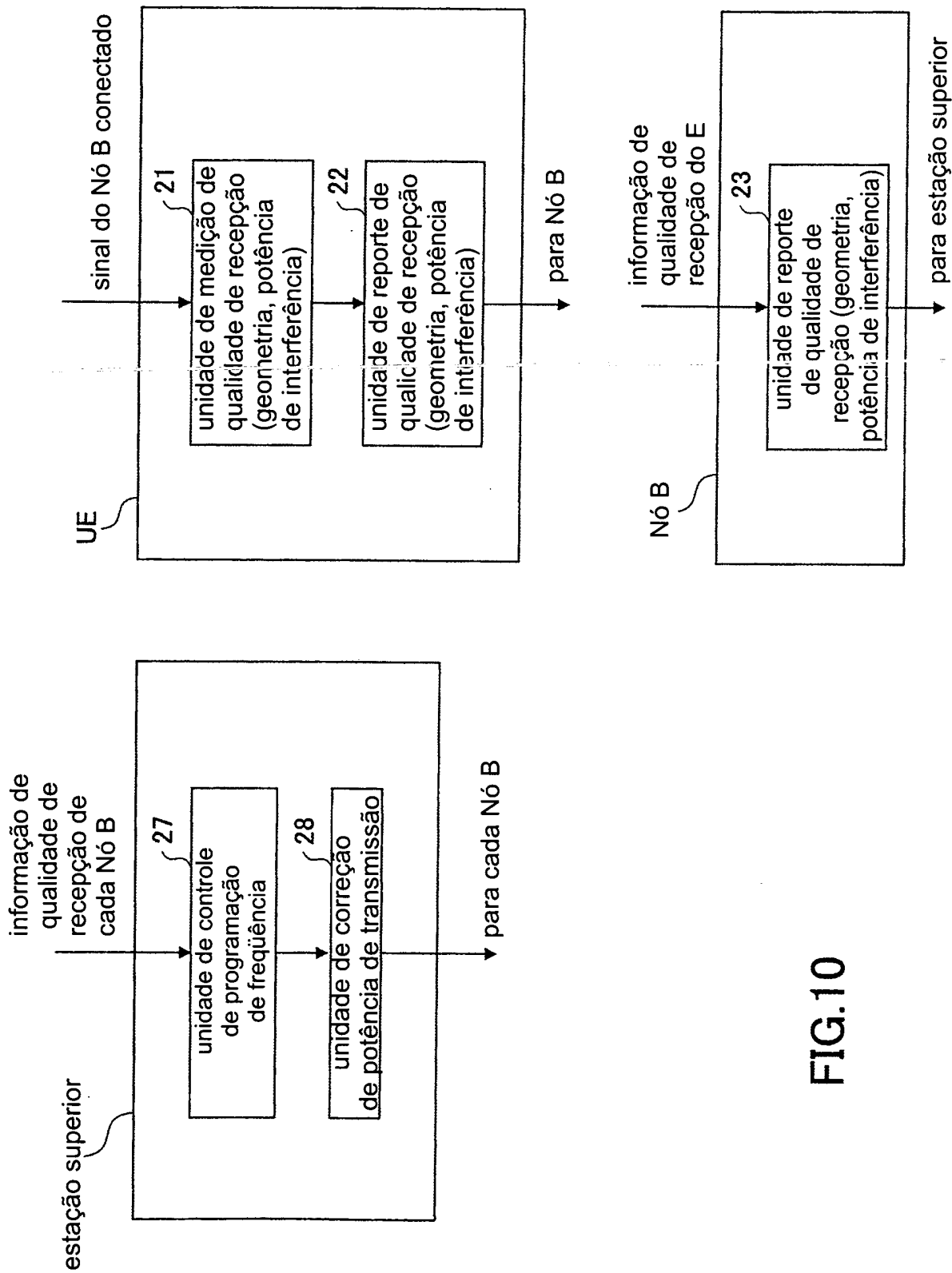
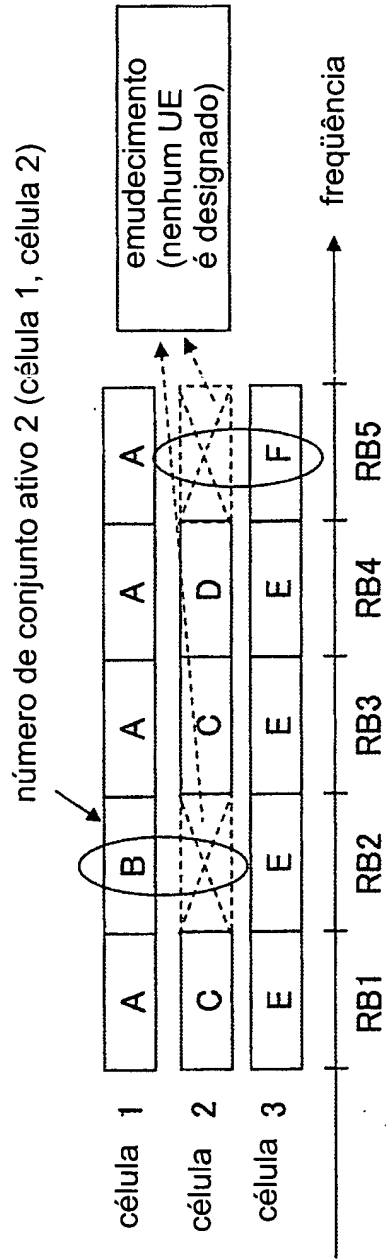


FIG.10

FIG.11



RESUMO

Patente de Invenção: "**APARELHO DE REDE DE ACESSO DE RÁDIO E MÉTODO**".

A presente invenção refere-se a um aparelho de rede de acesso
5 de rádio que inclui: meios configurados para determinar se uma estação mó-
vel pertence a uma região em uma borda de célula; e meios configurados
para designar uma frequência de borda de célula para uma estação móvel
na borda de célula, e designar uma frequência de borda de não-célula que é
diferente da frequência de borda de célula para uma estação móvel em uma
10 região diferente da borda de célula. A frequência de borda de célula inclui
uma primeira banda que é diferente para cada célula. A frequência de borda
de não-célula inclui uma segunda banda comum a uma pluralidade de célu-
las incluindo a própria célula e uma terceira banda igual a uma frequência de
borda de célula de uma célula adjacente.