



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

(21) PI 0815150-4 A2



(22) Data do Depósito: 07/08/2008

(43) Data da Publicação Nacional: 18/08/2020

(54) Título: DISPOSITIVO DE ESTAÇÃO BASE DE COMUNICAÇÃO POR RÁDIO E MÉTODO DE CONFIGURAÇÃO DE CORRELAÇÃO

(51) Int. Cl.: H04J 11/00.

(30) Prioridade Unionista: 08/08/2007 JP 2007-207187.

(71) Depositante(es): PANASONIC CORPORATION.

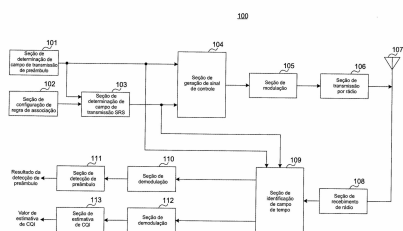
(72) Inventor(es): TAKASHI IWAI; DAICHI IMAMURA; TOMOFUMI TAKATA; ATSUSHI MATSUMOTO; YOSHIHIKO OGAWA; SADAKI FUTAGI.

(86) Pedido PCT: PCT JP2008002152 de 07/08/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/019879 de 12/02/2009

(85) Data da Fase Nacional: 08/02/2010

(57) Resumo: APARELHO DE ESTAÇÃO MÓVEL, APARELHO DE ESTAÇÃO BASE E MÉTODOS DE TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO. A presente invenção refere-se a um dispositivo de estação base de comunicação por rádio que pode suprimir uma quantidade de uso de um recurso de comunicação SRS. Nesse dispositivo, uma unidade de configuração de regra de correlação (102) configura uma regra para a correlação de um preâmbulo com um intervalo de tempo de transmissão SRS de forma que a banda de tempo de transmissão de preâmbulo e a banda de tempo de transmissão SRS estejam na mesma banda de tempo de transmissão. Uma unidade de decisão de banda de transmissão que pode transmitir o SRS de acordo com o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo registrado a partir de uma unidade de decisão de banda de transmissão de preâmbulo (101) e a unidade de configuração de regra de correlação (102).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"APARELHO DE ESTAÇÃO MÓVEL, APARELHO DE ESTAÇÃO BASE E MÉTODOS DE TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO"**.

Campo Técnico

5 A presente invenção refere-se a um aparelho de estação base de comunicação por rádio e um método de configuração de associação.

Técnica Antecedente

10 LTE RAN 3GPP (evolução a longo prazo) está atualmente estudando a transmissão de SRSs (Sinais de Referência de Som) para estimativa de qualidade de canal (estimativa CQI (Indicador de Qualidade de Canal) para programação de frequência, recepção de temporização de detecção e transmissão de controle de potência em uplink de um aparelho de estação móvel de comunicação por rádio (doravante abreviado como "estação móvel") para um aparelho de estação base de comunicação por rádio (doravante abreviado como "estação base") (por exemplo, vide Documento de Não-Patente 1).

20 De acordo com LTE RAN 3GPP, por exemplo, um SRS é formado com um LB (Bloco Longo) e o comprimento de tempo do SRS é de 71,4 μ s incluindo o CP (Prefixo Cíclico) e o sinal de referência. Adicionalmente, a estação móvel transmite SRSs periodicamente (por exemplo, em intervalos de 1 subquadro = em intervalos de 1 ms), de acordo com o comando da estação base. Adicionalmente, uma pluralidade de larguras de banda, tal como 1,25 MHz, 5 MHz e 10 MHz, são fornecidas para a largura de banda de transmissão de SRS, e uma largura de banda correspondente para a condição de propagação da estação móvel é configurada. Por exemplo, uma estação móvel localizada em uma borda de célula onde a condição de propagação é ruim e a potência de transmissão é limitada não tem a potência necessária para transmitir um SRS de banda larga, e dessa forma, a estação móvel transmite um SRS de banda estreita (por exemplo, 1,25 MHz). Quando tal SRS de banda estreita é utilizado, a estimativa de CQI de banda larga é realizada através de uma pluralidade de campos de tempo de transmissão pela realização de troca de frequência.

25

30

Adicionalmente, LTE RAN 3GPP está estudando o uso do preâmbulo de acesso randômico (doravante abreviado como "preâmbulo") para o acesso inicial de uma estação móvel, atualização da temporização de transmissão e estimativa de CQI em uplink de uma estação móvel para uma
5 estação base (por exemplo, vide Documento de Não-Patente 2). Um preâmbulo é um sinal incluindo informação de identificação sobre uma estação móvel, e cada estação móvel seleciona de forma aleatória uma dentre uma pluralidade de sequências de código configuradas de antemão por uma estação base ou seleciona uma sequência de código de acordo com o comando da estação base. Cada estação móvel então transmite um preâmbulo
10 gerado com base na sequência de código selecionada para a estação base. De acordo com LTE RAN 3GPP, o preâmbulo é formado com um subquadro, por exemplo, e a duração de tempo do preâmbulo é igual a 1 ms (= 14 LBs) incluindo o CP, o preâmbulo e o tempo de proteção, que é um período de não-transmissão. Adicionalmente, a estação móvel transmite preâmbulos periodicamente (por exemplo, em intervalos de 10 subquadros = intervalos de 10 ms), de acordo com o comando da estação base como no caso de SRS. Adicionalmente, para a largura de banda de transmissão de preâmbulo, por exemplo, 1,08 MHz é configurado (= 6 RBs (Blocos de Recurso)).
15 Adicionalmente, quando o preâmbulo é transmitido, a troca de frequência é realizado para fornecer ganho de diversidade de frequência e aperfeiçoa o desempenho de detecção de preâmbulo como no caso de SRS.

Adicionalmente, um preâmbulo transmitido a partir de uma estação móvel que não estabeleceu a sincronização com uma estação base em
25 uplink resulta em um atraso combinando com o tempo de atraso de propagação de ida e volta (RTD) na temporização de recepção no momento de recepção na estação base. Portanto, um tempo de proteção é configurado no preâmbulo como descrito acima para impedir que o preâmbulo retarde e cause interferência com o sinal do próximo subquadro.

30 Quando transmitindo um SRS, os recursos do domínio de tempo e domínio de frequência podem ser designados para o mesmo exclusivo de outros sinais (por exemplo, vide Documento de Não-Patente 3). Aqui, um

SRS é designado para o primeiro 1 LB em um subquadro (= 1 ms) do PUSCH (Canal Compartilhado de Uplink Físico) que é formado com 14 LBs e recebe dados de transmissão da estação móvel, e são transmitidos para a estação base.

5 O Documento de Não-Patente 1: NTT DoCoMo, Fujitsu, Mitsubishi Electric, NEC, Panasonic, Sharp, Toshiba Corporation, R1-072938, "Necessity of Multiple Bandwidths for Sounding Reference Signals", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #49bis, Orlando, U.S.A., 25 a 29 de junho de 2007.

Documento de Não-Patente 2: Texas Instruments, R1-063213,
10 "Improved Non-Synchronized Random Access Structure for E-UTRA", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #47bis, Riga, Latvia, 6 a 10 de novembro de 2006.

Documento de Não-Patente 3: NEC Group, NTT DoCoMo, R1-072824, "Discussion on Uplink Reference Signal", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #49bis, Orlando, U.S.A., 25 a 29 de junho de 2007.

15 Descrição da Invenção

Problemas a Serem Solucionados pela Invenção

No entanto, com a técnica convencional descrita acima de realização de transmissão pela designação de SRS para o primeiro LB em um subquadro, o primeiro LB em um subquadro é mais frequentemente utilizado
20 para transmissão de SRS à medida que o número de estações móveis em uma célula aumenta. Isso é, a proporção dos recursos de comunicação utilizados para a transmissão de SRSs aumenta à medida que o número de estações móveis na célula aumenta. Portanto, de acordo com a técnica convencional descrita acima, quando o número de estações móveis dentro da
25 célula aumenta, os recursos de comunicação disponíveis para a transmissão de dados diminui, e, como resultado disso, a eficiência de transmissão de dados é reduzida.

É, portanto, um objetivo da presente invenção se fornecer um aparelho de estação base de comunicação de rádio e um método de configuração de associação capaz de suprimir a quantidade de recursos de comunicação utilizados para SRSs.
30

Meios de Solução do Problema

O aparelho de estação base de comunicação de rádio da presente invenção adota uma configuração incluindo uma seção de recebimento que recebe um primeiro sinal que é fornecido com um tempo de proteção e que é transmitido periodicamente, e um segundo sinal que é transmitido periodicamente, uma seção de configuração que configura uma associação entre o primeiro sinal e o segundo sinal de forma que um primeiro campo de transmissão para o primeiro sinal combine com um segundo campo de transmissão para o segundo sinal, e uma seção de determinação que determina o segundo campo de transmissão com base no primeiro campo de transmissão e associação.

Efeitos Vantajosos da Invenção

De acordo com a presente invenção, a quantidade de recursos de comunicação utilizada para SRSs pode ser reduzida.

Breve Descrição dos Desenhos

A figura 1 é um diagrama em bloco ilustrando uma configuração de uma estação base de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

a figura 2 é um diagrama em bloco ilustrando uma configuração de uma estação móvel que transmite um preâmbulo de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

a figura 3 é um diagrama em bloco ilustrando uma configuração de uma estação móvel que transmite um SRS de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

a figura 4 é um diagrama ilustrando uma associação de um campo de tempo de transmissão de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

a figura 5 é um diagrama ilustrando um campo de tempo de transmissão de preâmbulo de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

a figura 6 é uma sequência de operação de um sistema de comunicação móvel de acordo com a modalidade 1 da presente invenção;

a figura 7 é um diagrama ilustrando um campo de tempo de transmissão de preâmbulo de acordo com a modalidade 2 da presente in-

venção;

a figura 8 é um diagrama em bloco ilustrando uma configuração de uma estação base de acordo com a modalidade 3 da presente invenção;

5 a figura 9 é um diagrama ilustrando uma associação de um campo de tempo de transmissão de acordo com a modalidade 3 da presente invenção;

a figura 10 é um diagrama ilustrando outra associação de um campo de tempo de transmissão da presente invenção (primeiro exemplo de associação); e

10 a figura 11 é um diagrama ilustrando uma associação adicional de um campo de tempo de transmissão da presente invenção (segundo exemplo de associação).

Melhor Forma de Realização da Invenção

15 Doravante, as modalidades da presente invenção serão explicadas em detalhes com referência aos desenhos em anexo.

Modalidade 1

A figura 1 ilustra uma configuração da estação base 100 de acordo com a presente modalidade. A estação base 100 recebe um preâmbulo da estação móvel 200 (figura 2) que será descrito posteriormente e recebe
20 um SRS da estação móvel 300 (figura 3) que será descrita posteriormente.

A seção de determinação de campo de transmissão de preâmbulo 101 determina o intervalo de tempo do campo de tempo de transmissão (subquadro) no qual a estação móvel pode transmitir um preâmbulo. A seção de determinação de campo de transmissão de preâmbulo 101 então envia o
25 intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo determinado para a seção de determinação de campo de transmissão de SRS 103, a seção de geração de sinal de controle 104 e a seção de identificação de campo de tempo 109.

A seção de configuração de regra de associação 102 configura as regras para a associação dos intervalos de tempo de transmissão para o
30 preâmbulo e SRS. A seção de configuração de regra de associação 102 então envia o conjunto de regras de associação para a seção de determinação de campo de transmissão de SRS 103. Os detalhes da configuração das

regras de associação na seção de configuração de regra de associação 102 serão descritos posteriormente.

5 A seção de determinação de campo de transmissão de SRS 103 determina o intervalo de tempo do campo de tempo de transmissão (subquadro) no qual o SRS pode ser transmitido, com base no intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo registrado para a seção de determinação de campo de transmissão de preâmbulo 101 e as regras de associação registradas a partir da seção de configuração de regra de associação 102. A seção de determinação de campo de transmissão de SRS 103 então envia o
10 intervalo de tempo de transmissão de SRS determinado para controlar a seção de geração de sinal de controle 104 e a seção de identificação de campo de tempo 109. Os detalhes do processamento de determinação do campo de tempo de transmissão de SRS na seção de determinação de campo de transmissão de SRS 103 serão descritos posteriormente.

15 A seção de geração de sinal de controle 104 gera um sinal de controle incluindo o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo registrado a partir da seção de determinação de campo de transmissão de preâmbulo 101 e o intervalo de tempo de transmissão de SRS registrado a partir da seção de determinação de campo de transmissão de SRS 103. A
20 seção de geração de sinal de controle 104 então envia o sinal de controle gerado para a seção de modulação 105.

A seção de modulação 105 modula o sinal de controle registrado a partir da seção de geração de sinal de controle 104 e envia o sinal de controle modulado para a seção de transmissão de rádio 106.

25 A seção de transmissão de rádio 106 realiza o processamento de rádio tal como conversão D/A, conversão ascendente do sinal de controle e transmite o sinal de controle para a estação móvel 200 e a estação móvel 300 através da antena 107.

30 Por outro lado, a seção de recebimento de rádio 108 recebe um sinal transmitido a partir da estação móvel 200 e estação móvel 300 através da antena 107, realiza o processamento de rádio tal como a conversão descendente, conversão A/D no sinal recebido e envia o sinal recebido para a

seção de identificação de campo de tempo 109.

A seção de identificação de campo de tempo 109 identifica o campo de tempo de transmissão de preâmbulo (subquadro) e o campo de tempo de transmissão de SRS (subquadro) com base no intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo registrado a partir da seção de determinação de campo de transmissão de preâmbulo 101 e o intervalo de tempo de transmissão SRS registrado a partir da seção de determinação de campo de transmissão de SRS 103, envia o preâmbulo recebido para a seção de demodulação 110 e o SRS recebido para a seção de demodulação 112.

A seção de demodulação 110 demodula o preâmbulo registrado a partir da seção de identificação de campo de tempo 109 e envia o preâmbulo demodulado para a seção de detecção de preâmbulo 111.

A seção de detecção de preâmbulo 111 determina a correlação entre a configuração de sequência de código de preâmbulo conhecido de antemão no sistema e o preâmbulo registrado a partir da seção de demodulação 110, e detecta o preâmbulo. A seção de detecção de preâmbulo 111 então envia um resultado de detecção de preâmbulo indicando o preâmbulo detectado.

A seção de demodulação 112 demodula o SRS registrado a partir da seção de identificação de campo de tempo 109 e envia o SRS demodulado para a seção de estimativa de CQI 113.

A seção de estimativa de CQI 113 realiza a estimativa de CQI com base no SRS registrado a partir da seção de demodulação 112. A seção de estimativa CQI 113 então envia o valor de estimativa de CQI estimado.

A seguir, a figura 2 ilustra uma configuração da estação móvel 200 de acordo com a presente modalidade. A estação móvel 200 transmite um preâmbulo para a estação base 100 (figura 1).

A seção de recebimento de rádio 202 recebe um sinal de controle transmitido a partir da estação base 100 através da antena 201, realiza o processamento de rádio tal como a conversão descendente, conversão A/D no sinal de controle e envia o sinal de controle para a seção de demodula-

ção 203.

A seção de demodulação 203 demodula o sinal de controle e envia o sinal de controle demodulado para a seção de detecção de intervalo de tempo 204.

5 A seção de detecção de intervalo de tempo de transmissão 204 detecta o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo incluído no sinal de controle registrado a partir da seção de demodulação 203 e envia o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo detectado para a seção de geração de preâmbulo 205.

10 A seção de geração de preâmbulo 205 seleciona de forma aleatória uma sequência de código de preâmbulo para as sequências de código de preâmbulo conhecidas configuradas de antemão no sistema no campo de tempo de transmissão de preâmbulo (subquadro) obtido com base no intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo registrado a partir da seção de
15 detecção de intervalo de tempo de transmissão 204. A seção de geração de preâmbulo 205 então gera um preâmbulo com base na sequência de código selecionada. A seção de geração de preâmbulo 205 então envia o preâmbulo gerado para a seção de adição de tempo de proteção 206.

A seção de adição de tempo de proteção 206 adiciona um tempo
20 de proteção de uma duração de tempo predeterminada ao preâmbulo registrado a partir da seção de geração de preâmbulo 205. A seção de adição de tempo de proteção 206 então envia o preâmbulo com um tempo de proteção para a seção de modulação 207.

A seção de modulação 207 modula o preâmbulo e envia o pre-
25 âmbulo modulado para a seção de transmissão de rádio 208.

A seção de transmissão de rádio 208 realiza o processamento de rádio tal como conversão D/A, conversão ascendente no preâmbulo registrado a partir da seção de modulação 207 e transmite o preâmbulo para a estação base 100 através da antena 201.

30 A seguir, a figura 3 ilustra uma configuração da estação móvel 300 de acordo com a presente modalidade. A estação móvel 300 transmite o SRS para a estação base 100 (figura 1).

A seção de recebimento de rádio 302 recebe um sinal de controle transmitido a partir da estação base 100 através da antena 301, realiza o processamento de rádio tal como a conversão descendente e a conversão A/D no sinal de controle, e envia o sinal de controle para a seção de demodulação 303.

A seção de demodulação 303 demodula o sinal de controle e envia o sinal de controle demodulado para a seção de detecção de intervalo de tempo de transmissão 304.

A seção de detecção de intervalo de tempo de transmissão 304 detecta o intervalo de tempo de transmissão SRS incluído no sinal de controle registrado a partir da seção de demodulação 303, e envia o intervalo de tempo de transmissão de SRS detectado para a seção de geração de SRS 305.

A seção de geração de SRS 305 gera uma sequência de código SRS conhecida comandada a partir da estação base 100 de antemão, no campo de tempo de transmissão de SRS (subquadro) obtido com base no intervalo de tempo de transmissão de SRS registrado a partir da seção de detecção de intervalo de tempo de transmissão 304. A seção de geração de SRS 305 então envia o SRS gerado para a seção de disposição 307.

A seção de configuração de informação de campo de transmissão de preâmbulo 306 configura as posições e as durações de tempo do CP, preâmbulo e tempo de proteção no campo de tempo de transmissão de preâmbulo. A seção de configuração de informação de campo de transmissão de preâmbulo 306 então envia a informação de campo de transmissão de preâmbulo indicando as posições e durações de tempo do CP, preâmbulo e tempo de proteção no campo de tempo de transmissão de preâmbulo, para a seção de disposição 307.

A seção de disposição 307 dispõe o SRS no campo de tempo de transmissão de preâmbulo (subquadro) com base na informação de campo de transmissão de preâmbulo registrada a partir da seção de configuração de informação de campo de transmissão de preâmbulo 306. Para ser mais específico, a seção de disposição 307 dispõe o SRS na posição de tempo de

proteção no preâmbulo. Por exemplo, a seção de disposição 307 dispõe o SRS na posição de tempo de proteção no preâmbulo de forma que o intervalo de tempo entre o preâmbulo e o SRS se torne máximo. A seção de disposição 308 envia o SRS disposto para a seção de modulação 308. Os detalhes do processamento de disposição de SRS na seção de disposição 307 serão descritos posteriormente.

A seção de modulação 308 modula o SRS e envia o SRS modulado para a seção de transmissão de rádio 309.

A seção de transmissão de rádio 309 realiza o processamento de rádio tal como conversão D/A, conversão ascendente no SRS registrado a partir da seção de modulação 308 e transmite o SRS para a estação base 100 através da antena 301.

A seguir, os detalhes da configuração das regras de associação pela seção de configuração de regra de associação 102 da estação base 100 (figura 1), o processamento da determinação do intervalo de tempo de transmissão de SRS na seção de determinação de campo de transmissão SRS 103 e o processamento da disposição de SRS na seção de disposição 307 da estação móvel 300 (figura 3) serão explicados.

Para ser mais específico, a seção de configuração de regra de associação 102 configura as regras de acordo com a seguinte equação 1.

$$m \times (\text{intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo}) = n \times (\text{intervalo de tempo de transmissão SRS}) \quad \text{Eq. (1)}$$

onde m e n são números inteiros positivos. Isso é, a seção de configuração de regra de associação 102 configura m e n . Por esse meio, o campo de tempo de transmissão de preâmbulo e o campo de tempo de transmissão de SRS combinam em um campo de tempo de transmissão que satisfaz a equação 1. Isso é, o preâmbulo e o SRS utilizam o mesmo campo de tempo de transmissão.

A seguir, a seção de determinação de campo de transmissão de SRS 103 determina o intervalo do campo de tempo de transmissão de SRS de acordo com o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo registrado a partir da seção de determinação de campo de transmissão de preâmbulo

101 e as regras (m e n) configuradas na seção de configuração de regra de associação 102. Isso é, a seção de determinação de campo de transmissão de SRS 103 determina o intervalo de tempo de transmissão de SRS a partir de $(m/n) \times (\text{intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo})$ com base na equação 1.

5 Isso será explicado mais especificamente abaixo. Aqui, considerando que o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo determinado na seção de determinação de campo de transmissão de preâmbulo 101 é igual a 10 subquadros, a seção de configuração de regra de associação 102 configura $m = 1$ e $n = 2$. Adicionalmente, supondo-se que a largura de banda do sistema seja igual a 24 RBs, a largura de banda para a disposição do preâmbulo é igual a 6 RBs, e a largura de banda para a disposição do SRS é igual a 24 RBs. Adicionalmente, supondo-se que a duração de tempo do preâmbulo seja igual a 1 subquadro, e 1 subquadro seja igual a 14 LBS. Adicionalmente, supõe-se que a duração de tempo do SRS é igual a 1 LB.

15 Por esse meio, a seção de determinação de campo de transmissão de SRS 103 determina que o intervalo de tempo de transmissão de SRS é igual a 5 subquadros a partir de $(1/2) \times (10 \text{ subquadros})$.

20 Dessa forma, como ilustrado na figura 4, enquanto o intervalo de tempo do campo de tempo de transmissão de preâmbulo é igual a 10 subquadros, o intervalo de tempo do campo de tempo de transmissão de SRS é igual a 5 subquadros. Adicionalmente, o campo de tempo de transmissão do preâmbulo, que exige um intervalo de tempo de transmissão maior que SRS, combinam constantemente com o campo de tempo de transmissão de SRS. Isso é, visto que parte do campo de tempo de transmissão de SRS (metade do todo na figura 4) é transmitido utilizando-se o mesmo campo de tempo de transmissão que o campo de tempo de transmissão de preâmbulo, os recursos de comunicação utilizados para o SRS podem ser reduzidos.

25 Quando um de m e n é igual a 1 na equação acima, o campo de tempo de transmissão de preâmbulo combina constantemente o campo de tempo de transmissão de SRS no campo de tempo de transmissão para um do preâmbulo e do SRS possuindo o maior intervalo de tempo do campo de

tempo de transmissão. Por outro lado, quando $m = n = 1$, o campo de tempo de transmissão de preâmbulo combina constantemente o campo de tempo de transmissão de SRS, e, conseqüentemente, o campo de tempo de transmissão de preâmbulo é o único recurso de comunicação utilizado para o SRS.

Por outro lado, a seção de disposição 307 da estação móvel 300 (figura 3) dispõe o SRS gerado na posição do tempo de proteção no campo de tempo de transmissão de preâmbulo de forma que o intervalo de tempo entre o preâmbulo e o SRS se torne máximo.

Para ser mais específico, a seção de disposição 307 dispõe o SRS no tempo de proteção de um subquadro incluindo o CP, o preâmbulo e o tempo de proteção, como ilustrado na figura 5. Aqui, a seção de disposição 307 dispõe o SRS na extremidade traseira do subquadro de forma que o intervalo de tempo entre o preâmbulo e o SRS se torne máximo como ilustrado na figura 5.

Aqui, o preâmbulo e o SRS ilustrados na figura 5 são transmitidos a partir de diferentes estações móveis, a estação móvel 200 (figura 2) e a estação móvel 300 (figura 3). Adicionalmente, a sincronização em uplink é estabelecida entre a estação móvel 300 que transmite o SRS e a estação base 100, ao passo que a sincronização em uplink não é estabelecida entre a estação móvel 200 que transmite o preâmbulo e a estação base 100. Isso é, visto que a estação móvel 300 transmite o SRS levando em consideração o RTD entre a estação móvel 300 e a estação base 100, a temporização de recepção de SRS na estação base 100 não é retardada. Por outro lado, visto que a estação móvel 200 transmite o preâmbulo sem levar em consideração o RTD, a temporização de recepção de preâmbulo na estação base 100 é retardada pelo RTD.

No entanto, visto que a seção de disposição 307 da estação móvel 300 dispõe o SRS na extremidade traseira do subquadro de forma que o intervalo de tempo entre o preâmbulo e o SRS se torne máximo, mesmo se a temporização de recepção de preâmbulo ilustrada na figura 5 retardar para dentro do tempo de proteção, a estação base 100 pode minimizar a interfe-

rência entre o preâmbulo e o SRS. Especialmente quando RTD satisfaz a equação 2 a seguir, nenhuma interferência ocorre entre o preâmbulo e o SRS.

$$RTD \leq GT - (CP + SRS) \quad \text{Eq. 2}$$

5 onde GT é a duração de tempo do tempo de proteção do campo de tempo de transmissão de preâmbulo (subquadro), CP é a duração de tempo CP do SRS (valor correspondente a propagação do atraso) e SRS é a duração de tempo do SRS.

Quando, por exemplo, os valores determinados em LTE RAN
10 3GPP são aplicados à equação 2, $RTD \leq 26 \mu\text{s}$. Aqui, supõe-se que $GT = 97.4 \mu\text{s}$, $CP = 4,8\mu\text{s}$ e $SRS = 66,6 \mu\text{s}$. Adicionalmente, RTD aumenta em $6,67 \mu\text{s}$ cada vez que a distância entre a estação base 100 e a estação móvel 200 aumenta em 1 km. Isso é, quando a distância entre a estação base 100 e a estação móvel 200 é igual a ou inferior a aproximadamente $3,9 (= 26/6,67)$ km, nenhuma interferência ocorre entre o preâmbulo e o SRS ilustrado na figura 5.

A seguir, a operação de um sistema de comunicação móvel formado com a estação base 100, estação móvel 200 e estação móvel 300 será explicado. A figura 6 ilustra uma sequência de operação do sistema de
20 comunicação móvel de acordo com a presente modalidade.

Em ST 101 (etapa), a seção de determinação de campo de transmissão de preâmbulo 101 da estação base 100 determina o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo (por exemplo, 10 subquadros ilustrados na figura 4) primeiro e a seção de determinação e campo de transmissão de SRS 103 determina o intervalo de tempo de transmissão SRS
25 (por exemplo, 5 subquadros ilustrados na figura 4). A estação base 100 então transmite o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo e o intervalo de tempo de transmissão de SRS para a estação móvel 200 e estação móvel 300, respectivamente.

30 Em ST 102, na estação móvel 200 tendo recebido o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo e intervalo de tempo de transmissão de SRS, a seção de detecção de intervalo de tempo de transmissão 204 detec-

ta o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo, e a seção de geração de preâmbulo 205 calcula o campo de tempo de transmissão de preâmbulo e gera um preâmbulo. A estação móvel 200 então transmite o preâmbulo para a estação base 100.

5 De forma similar na ST 103, na estação móvel 300 tendo recebido o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo e o intervalo de tempo de transmissão de SRS, a seção de detecção de intervalo de tempo de transmissão 304 detecta o intervalo de tempo de transmissão de SRS, e a seção de geração de SRS 305 calcula o campo de tempo de transmissão de SRS e gera um SRS. Adicionalmente, a seção de disposição 307 dispõe o SRS na posição do tempo de proteção no campo de tempo de transmissão de preâmbulo. A estação móvel 300 então transmite o SRS para a estação base 100.

15 A seguir, na ST 104, a estação base 100 recebe o preâmbulo da estação móvel 200 e o SRS da estação móvel 300 de acordo com o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo e o intervalo de tempo de transmissão de SRS reportado para a estação móvel 200 e estação móvel 300.

Aqui, assume-se que o intervalo de tempo de transmissão de SRS (intervalo de tempo de transmissão T ilustrado na figura 6) é igual a 5 subquadros e o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo (intervalo de tempo de transmissão $2T$ ilustrado na figura 6) é igual a 10 subquadros, a equação relacional da equação 1 acima satisfaz (intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo) = $2 \times$ (intervalo de tempo de transmissão de SRS). Isso é, enquanto a estação base recebe um preâmbulo da estação móvel 200 de uma vez, a estação base recebe um SRS da estação móvel 300 duas vezes. Adicionalmente, o campo de tempo de transmissão de preâmbulo da estação móvel 200 combina constantemente o campo de tempo de transmissão de SRS da estação móvel 300. Para ser mais específico, no intervalo de tempo de transmissão T (5 subquadros) depois que a estação base 100 recebe o preâmbulo da estação móvel 200 e o SRS da estação móvel 300 na ST 104, a estação base 100 recebe apenas o SRS da estação móvel 300 na ST 105. Adicionalmente, em um intervalo de tempo de trans-

missão adicional T (5 subquadros) depois de ST 105, isso é, no intervalo de tempo de transmissão 2T (10 subquadros) depois de ST 104, a estação base 100 recebe o preâmbulo da estação móvel 200 e SRS da estação móvel 300 em ST 106.

5 Dessa forma, no campo de tempo de transmissão de preâmbulo, não apenas o preâmbulo, mas também o SRS, são recebidos constantemente, e, portanto, é possível se reduzir os recursos de comunicação a serem garantidos para o campo de tempo de transmissão de SRS.

10 Dessa forma, de acordo com a presente modalidade, o intervalo de tempo de transmissão de SRS é associado com o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo. Isso permite que o campo de tempo de transmissão de SRS combine o campo de tempo de transmissão de preâmbulo, e, portanto, é possível se suprimir a quantidade de recursos de comunicação utilizada para transmitir o SRS. Adicionalmente, quando o SRS é disposto no
15 campo de tempo de transmissão de preâmbulo, o SRS é disposto no tempo de proteção de forma que o intervalo de tempo entre o preâmbulo e o SRS se torne máximo, e, portanto, mesmo quando a temporização de recepção de preâmbulo é retardada, é possível se minimizar a interferência entre o preâmbulo e o SRS.

20 Um caso foi descrito com a presente modalidade no qual a largura de banda de transmissão de preâmbulo (24 RBs) é diferente da largura de banda de transmissão de SRS (6 RBs) como ilustrado na figura 4, mas a largura de banda de transmissão de preâmbulo pode ser igual à largura de banda de transmissão de SRS.

25 Adicionalmente, um caso foi descrito com a presente modalidade no qual a estação base transmite um sinal de controle incluindo um intervalo de tempo de transmissão de SRS para cada estação móvel, mas não é necessário se reportar o intervalo de tempo de transmissão de SRS em um sinal de controle para cada estação móvel. Por exemplo, ao invés de repor-
30 tar o intervalo de tempo de transmissão de SRS em um sinal de controle para cada estação móvel, a estação base por reportar as regras de associação para cada estação móvel. Por esse meio, cada estação móvel pode calcular

o intervalo de tempo de transmissão de SRS com base no intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo e regras de associação. Adicionalmente, de acordo com a presente modalidade, todo o sistema pode configurar de antemão as regras de associação. Dessa forma, a estação base precisa reportar apenas o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo para cada estação móvel, e, portanto, pode reduzir a quantidade de informação para reportar o intervalo de tempo de transmissão de SRS e regras de associação.

Adicionalmente, um caso foi descrito com a presente modalidade no qual a seção de geração de preâmbulo 205 da estação móvel 200 (figura 2) gera um preâmbulo com base em uma sequência de código de preâmbulo selecionada de forma aleatória a partir das sequências de código de preâmbulo configuradas de antemão pelo sistema. No entanto, a seção de geração de preâmbulo 205 também pode gerar um preâmbulo com base em uma sequência de código de preâmbulo fornecida a partir da estação base 100 (figura 1). Dessa forma, a estação base 100 indica a sequência de código de preâmbulo para a estação móvel 200, de forma que o preâmbulo da estação móvel 200 não colida com os preâmbulos das outras estações móveis, e, portanto, é possível se impedir a colisão entre os preâmbulos com base na mesma sequência de código de preâmbulo.

Adicionalmente, a seção de modulação 105 (figura 1) da estação base 100 da presente modalidade, seção de modulação 207 (figura 2) da estação móvel 200 e a seção de modulação 308 (figura 3) da estação móvel 300 pode realizar o processamento DFT (Transformação Fourier Discreta), processamento de mapeamento de banda de transmissão e processamento IFFT (Transformação Fourier Rápida Invertida). Aqui, o processamento DFT transforma o sinal de um sinal de domínio de tempo para um sinal de domínio de frequência. Adicionalmente, o processamento de mapeamento de banda de transmissão dispõe o sinal transformado em um sinal de domínio de frequência através do processamento DFT em uma banda de transmissão pre-determinada. Adicionalmente, o processamento IFFT aplica IFFT ao sinal submetido ao processamento de mapeamento de banda de transmissão pa-

ra transformar o sinal de um sinal de domínio de frequência em um sinal de domínio de tempo.

Da mesma forma, a seção de demodulação 110 e a seção de demodulação 112 da estação base 100, a seção de demodulação 203 da
5 estação móvel 200 e a seção de demodulação 303 da estação móvel 300 pode realizar o processamento FFT (Transformação Fourier Rápida), o processamento de desmapeamento de banda de transmissão e o processamento IDFT (Transformação Fourier Discreta Invertida). Aqui, o processamento FFT aplica FFT ao sinal recebido para transformar o sinal de um sinal
10 de domínio de tempo em um sinal de domínio de frequência. Adicionalmente, o processamento de desmapeamento de banda de transmissão extrai uma banda de transmissão predeterminada incluindo o sinal transmitido do sinal transformado para o domínio de frequência. Adicionalmente, o processamento IDFT aplica o processamento IDFT ao sinal submetido ao processamento de desmapeamento de banda de transmissão para transformar o
15 sinal de um sinal de domínio de frequência em um sinal de domínio de tempo.

Modalidade 2

Na presente modalidade, um SRS é disposto no começo de um
20 campo de tempo de transmissão de preâmbulo.

A seção de adição de tempo de proteção 206 (figura 2) da estação móvel 200 de acordo com a presente modalidade adiciona um tempo de proteção com a mesma duração de tempo que a duração do SRS antes do preâmbulo registrado a partir da seção de geração de preâmbulo 205 e também adiciona um tempo de proteção de uma duração de tempo correspondente a (comprimento de 1 subquadro – duração do preâmbulo – duração do SRS) depois do preâmbulo.
25

Por outro lado, quando da disposição de um SRS em um campo de tempo de transmissão de preâmbulo (subquadro), a seção de disposição
30 307 (figura 3) da estação móvel 300 de acordo com a presente modalidade dispõe o SRS no começo do campo de tempo de transmissão de preâmbulo (subquadro).

Isso será explicado mais especificamente abaixo. Aqui, supõe-se que o campo de tempo de transmissão de preâmbulo seja formado com 14 LBs e a duração de tempo do SRS seja de 1 LB como com a modalidade 1.

Portanto, como ilustrado na figura 7, a seção de disposição 307
5 dispõe o SRS gerado no começo do campo de tempo de transmissão de preâmbulo (subquadro). Por outro lado, a estação móvel 200 dispõe o CP e o preâmbulo diretamente depois da posição onde o SRS foi disposto. Isso é, como ilustrado na figura 7, na estação móvel 200, o CP e o preâmbulo são dispostos nessa ordem a partir da posição 1 LB (isso é, a duração SRS) a
10 partir do começo do campo de tempo de transmissão de preâmbulo (subquadro). Adicionalmente, como ilustrado na figura 7, em 1 subquadro, o resto do campo de tempo de transmissão além do campo de tempo de transmissão onde SRS e o preâmbulo (incluindo CP) são dispostos, constitui o tempo de proteção.

15 Como descrito acima, por esse meio, SRS da estação móvel 300 não retarda na estação base 100. Portanto, mesmo quando a estação base 100 recebe um sinal sem qualquer intervalo entre o SRS e o preâmbulo como ilustrado na figura 7, o SRS nunca desliza para dentro da parte traseira onde o preâmbulo é disposto, e, portanto, o SRS e o preâmbulo não interferem um com o outro no mesmo campo de tempo de transmissão. por outro
20 lado, na estação base 100, o preâmbulo é retardado pelo RTD. No entanto, como ilustrado na figura 7, a presente modalidade elimina o intervalo entre o SRS e o preâmbulo e garante um tempo de proteção máximo depois do preâmbulo. Portanto, quando o RTD satisfaz a equação 1, a estação base 100
25 pode impedir a interferência entre o preâmbulo e o sinal do próximo campo de tempo de transmissão (subquadro) como no caso da modalidade 1.

Dessa forma, de acordo com a presente modalidade, o SRS é disposto no começo do campo de tempo de transmissão de preâmbulo. Isso possibilita o fornecimento de efeitos similares à modalidade 1 e impede a
30 interferência entre o SRS e o preâmbulo completamente.

Modalidade 3

Um caso foi descrito com a modalidade 1 no qual os campos de

preâmbulo e de tempo de transmissão de SRS são combinados um com o outro, mas um caso será explicado agora com a presente modalidade no qual os campos de preâmbulo e tempo de transmissão de SRS e a banda de transmissão são combinados um com o outro.

5 Isso será explicado mais especificamente abaixo. Nas explicações a seguir, supõe-se que os preâmbulos e SRSs sejam transmitidos utilizando a troca de frequência.

 A figura 8 ilustra uma configuração da estação base 400 de acordo com a presente modalidade. Na figura 8, os mesmos componentes
10 que os da modalidade 1 (figura 1) receberão as mesmas referências numéricas, e explicações das mesmas serão omitidas.

 A seção de determinação de campo de transmissão de preâmbulo 401 da estação base 400 de acordo com a presente modalidade determina um intervalo de tempo (subquadro) no qual cada estação móvel pode
15 transmitir o preâmbulo e uma banda de transmissão na qual o preâmbulo pode ser transmitido.

 A seção de configuração de regra de associação 402 configura uma regra para associação dos intervalos de tempo de transmissão de preâmbulo e SRS com suas bandas de transmissão. Detalhes da configuração
20 das regras de associação na seção de configuração de regra de associação 402 serão descritos posteriormente.

 A seção de determinação de campo de transmissão SRS 403 determina um intervalo de tempo (subquadro) no qual o SRS pode ser transmitido e uma banda de transmissão na qual o SRS pode ser transmitido,
25 do, com base no intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo e na banda de transmissão de preâmbulo registrada a partir da seção de determinação de campo de transmissão de preâmbulo 401 e regras de associação registradas a partir da seção de configuração de regra de associação 402.

 A seção de geração de sinal de controle 404 gera um sinal de
30 controle incluindo o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo e a banda de transmissão de preâmbulo registrada a partir da seção de determinação de campo de transmissão de preâmbulo 401 e o intervalo de tempo

de transmissão SRS e a banda de transmissão SRS registrada a partir da seção de determinação de campo de transmissão SRS 403.

Por outro lado, a seção de identificação de domínio de tempo/domínio de frequência 405 identifica o campo de tempo de transmissão e a banda de transmissão do preâmbulo e SRS com base no intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo e banda de transmissão de preâmbulo registrada a partir da seção de determinação de campo de transmissão de preâmbulo 401 e o intervalo de tempo de transmissão de SRS e a banda de transmissão de SRS registrada a partir da seção de determinação de campo de transmissão de SRS 403, envia o preâmbulo recebido para a seção de demodulação 110 e o SRS recebido para a seção de demodulação 112.

A seguir, os detalhes da configuração de regra de associação na seção de configuração de regra de associação 402 da estação base 400 (figura 8) e o processamento da determinação do campo de transmissão SRS na seção de determinação de campo de transmissão de SRS 403, serão explicados.

Aqui, o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo determinado na seção de determinação de campo de transmissão de preâmbulo 401 é considerado como tendo 5 subquadros e a seção de configuração de regra de associação 402 configura $m = 1$ e $n = 5$. Ademais, supondo-se que a largura de banda do sistema tenha 24 RBs, a largura de banda de transmissão de preâmbulo tenha 6 RBs e a largura de banda de transmissão SRS tenha 6 RBs. Adicionalmente, diferentes estações móveis transmitem SRS 1 e SRS 2, respectivamente. Adicionalmente, ambos o preâmbulo e o SRS são submetidos a troca de frequência onde a banda de transmissão é alterada por campo de tempo de transmissão.

Como ilustrado na figura 9, a seção de configuração de regra de associação 402 configura as regras de associação de forma que a banda de transmissão de preâmbulo combine com a banda de transmissão SRS em um campo de tempo de transmissão que satisfaz $1 \times$ (intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo) = $5 \times$ (intervalo de tempo de transmissão SRS).

Visto que o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo

registrado a partir da seção de determinação de campo de transmissão de preâmbulo 401 tem 5 subquadros, a seção de determinação de campo de transmissão SRS 403 determina o intervalo de tempo de transmissão SRS como tendo 1 subquadro a partir de $(m/n) \times$ (intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo), com base na equação 1. Adicionalmente, a seção de determinação de campo de transmissão SRS 403 determina a banda de transmissão na qual a banda de transmissão SRS e a banda de transmissão de preâmbulo se combinam, em um campo de tempo de transmissão que satisfaz a equação 1.

10 Isso é, como ilustrado na figura 9, SRS é incluído na parte do preâmbulo no campo de tempo de transmissão de preâmbulo. Por esse meio, a banda de transmissão de preâmbulo pode incluir o preâmbulo e SRS no campo de tempo de transmissão de preâmbulo e, portanto, é possível designar o restante da banda de transmissão, por exemplo, para PUSCH, para
15 transmissão de dados.

Dessa forma, de acordo com a presente modalidade, quando um preâmbulo e SRS são submetidos a troca de frequência, a banda de transmissão de preâmbulo e a banda de transmissão SRS são combinadas uma com a outra. Isso possibilita a manutenção de um efeito de diversidade de
20 frequência através da troca de frequência e a transmissão de um SRS no mesmo campo de tempo de transmissão e na mesma banda de transmissão que os de um preâmbulo. Portanto, a presente modalidade pode reduzir os recursos de comunicação utilizados para os SRS.

Um caso foi descrito com a presente modalidade onde a banda
25 de transmissão SRS é determinada de forma que o padrão de troca de frequência SRS combine o padrão de troca de frequência de preâmbulo em um campo de tempo de transmissão no qual o preâmbulo e o SRS combinam um com o outro. No entanto, de acordo com a presente invenção, a banda de transmissão de preâmbulo pode ser determinada de forma que o padrão
30 de troca de frequência de preâmbulo combine com o padrão de troca de frequência SRS.

Adicionalmente, um caso foi descrito com a presente modalidade

no qual existe um SRS no campo de tempo de transmissão no qual o preâmbulo e o SRS combinam um com o outro, mas a presente invenção também é aplicável a um caso no qual existe uma pluralidade de SRSs no campo de tempo de transmissão no qual o preâmbulo e SRS combinam um com o outro. Por exemplo, como ilustrado na figura 10, quando SRS 1 e SRS 2 são dispostos em diferentes bandas de transmissão no mesmo campo de tempo de transmissão, uma banda de transmissão que combina com a do preâmbulo pode receber SRS 1 e SRS 2 igualmente. Para ser mais específico, como ilustrado na figura 10, no campo de tempo de transmissão de preâmbulo, ambas as bandas de transmissão de SRS 1 e SRS 2 são combinadas com duas bandas de transmissão de preâmbulo diferentes respectivamente. Isso permite que o efeito da presente invenção resultando da combinação entre os campos de transmissão de preâmbulo e SRS seja fornecida para uma pluralidade de SRSs igualmente. Ademais, a influência da interferência resultante da combinação entre os campos de transmissão de preâmbulo e SRS também pode ser distribuída igualmente através de uma pluralidade de SRSs.

Adicionalmente, quando existe uma pluralidade de SRSs no campo de tempo de transmissão no qual o preâmbulo e o SRS combinam um com o outro, um campo de transmissão que combina com o do preâmbulo que pode ser preferivelmente designados para apenas um SRS específico. Por exemplo, como ilustrado na figura 11, o SRS possuindo a menor largura de banda de transmissão (SRS 1 ilustrada na figura 11) dentre uma pluralidade de SRSs (SRS 1 e SRS 2 ilustrados na figura 11) pode ser designado como o SRS específico. Dessa forma, para um SRS possuindo uma largura de banda de transmissão pequena (SRS de uma banda estreita), é possível se aperfeiçoar a precisão da estimativa de CQI utilizando um preâmbulo como um SRS. Por exemplo, SRS 1 pode ser designado para uma estação móvel localizada em uma borda de célula, que possui uma largura de banda de sistema pequena que exige aperfeiçoamento da precisão da estimativa de CQI. Aqui, quando um preâmbulo é utilizado como um SRS, a estação base indica a sequência de código a ser utilizada como o preâmbulo

para a estação móvel de antemão. Isso elimina a colisão entre os preâmbulos de diferentes estações móveis na estação base e permite que a estação base utilize os preâmbulos da mesma forma que os SRSs a serem submetidos à estimativa CQI.

5 As modalidades da presente invenção foram explicadas até agora.

Nas modalidades acima, um preâmbulo é associado com um SRS utilizando a equação 1. No entanto, com a presente invenção, é igualmente possível se associar um preâmbulo com um SRS tornando m e n na seguinte equação 1 desiguais. Por exemplo, a relação $m \leq n$ pode ser considerada entre m e n na equação 1. Isso é, um preâmbulo e SRS podem ser associados para satisfazer constantemente a relação: intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo \geq intervalo de tempo de transmissão SRS.

10

Adicionalmente, as regras de associação nas modalidades acima podem ser alteradas de acordo com a largura de banda do sistema. Por exemplo, LTE RAN 3GPP está estudando 1,25/2,5/5/10/15/20 MHz para a largura de banda do sistema. Dessa forma, as regras de associação de preâmbulo e SRS podem ser alteradas para cada uma das larguras de banda de sistema descritas acima. Isso permite que a taxa na qual os campos de transmissão de preâmbulo e SRS combinam um com o outro seja configurada para uma taxa ideal para cada largura de banda do sistema. Aqui, quanto menor largura de banda de sistema, menor a quantidade de recursos de comunicação disponíveis. Portanto, pelo aumento da taxa na qual os campos de tempo de transmissão de preâmbulo e SRS combinam um com o outro à medida que a largura de banda do sistema diminui, é possível se fornecer maior efeito de redução dos recursos de comunicação SRS.

15

20

25

Adicionalmente, as modalidades acima podem adotar uma configuração para a determinação de se ou não se transmite o SRS no campo de transmissão de preâmbulo de acordo com o raio de célula e com que frequência o SRS será transmitido. Especialmente, a aplicação da presente invenção a apenas um caso no qual o raio da célula é pequeno permite a transmissão e recepção sem interferência entre os preâmbulos e SRSs. A-

30

qui, "célula de um raio de célula pequeno" refere-se a uma célula que satisfaz a equação 3 a seguir.

$$\text{Max. RTD} \leq \text{GT} - (\text{CP} + \text{SRS}) \quad \text{Eq. 3}$$

Onde Max.RTD denota o RTD máximo da célula.

5 Adicionalmente, as modalidades acima podem adotar também uma configuração na qual a estação móvel determina se ou não transmite um SRS no campo de tempo de transmissão de preâmbulo de acordo com a distância entre a estação base e a estação móvel estimada a partir de um nível de perda de percurso de um sinal recebido. Por exemplo, quando a
10 distância entre a estação base e a estação móvel for pequena, a estação móvel transmite um SRS no campo de tempo de transmissão de preâmbulo. Isso permite que a estação base impeça a interferência entre o preâmbulo e o SRS. Por outro lado, quando a distância entre a estação base e a estação móvel é grande, a estação móvel não transmite qualquer SRS no campo de
15 tempo de transmissão de preâmbulo. Isso permite que o preâmbulo seja transmitido sem interferência no campo de tempo de transmissão de preâmbulo. Nesse caso, mesmo se a estação móvel não transmitir qualquer SRS, a estação base pode julgar que a qualidade de canal (CQI) está muito baixa devido à distância entre a estação base e a estação móvel que é muito
20 grande. Isso torna a estimativa de CQI desnecessária, impedindo que a programação de frequência utilizando valores de estimativa de CQI seja afetada.

 Adicionalmente, um caso foi descrito acima nas modalidades acima onde um preâmbulo e um SRS são transmitidos a partir de estações móveis diferentes, mas quando o preâmbulo e o SRS possuem o mesmo
25 campo de tempo de transmissão de uma estação móvel, o preâmbulo e o SRS podem ser transmitidos simultaneamente. Por exemplo, a estação móvel pode dispor um SRS em um tempo de proteção de um preâmbulo a ser transmitido no campo de transmissão de preâmbulo que combina com o campo de transmissão SRS e transmite simultaneamente o preâmbulo e o
30 SRS dispostos no tempo de proteção do preâmbulo.

 Adicionalmente, nas modalidades acima, sequências de código podem ser utilizadas possuindo uma pequena correlação cruzada entre uma

sequência de código utilizada como um preâmbulo e uma sequência de código utilizada como um SRS. Isso permite que a estação base reduza a interferência entre o preâmbulo e o SRS causada por um atraso da temporização de recepção de preâmbulo.

5 Adicionalmente, um caso foi descrito com a presente modalidade onde um preâmbulo é transmitido, mas efeitos similares também podem ser obtidos pela aplicação da presente invenção a um sinal com um tempo de proteção configurado no campo de tempo de transmissão e transmitido periodicamente pela estação móvel para a estação base.

10 Adicionalmente, um caso foi descrito com a presente modalidade onde um SRS é transmitido, mas efeitos similares também podem ser obtidos pela aplicação da presente invenção a sinais transmitidos periodicamente a partir da estação móvel para a estação base.

 Ademais, apesar de casos terem sido descritos com as modalidades acima onde a presente invenção é configurada por hardware, a presente invenção pode ser implementada por software.

15 Cada bloco de função empregado na descrição das modalidades mencionadas acima pode ser tipicamente implementado como um LSI constituído por um circuito integrado. Esses podem ser chips individuais ou contidos parcial ou totalmente em um único chip. "LSI" é adotado aqui, mas isso também pode ser referido como "IC", "LSI de sistema" "super LSI" ou "ultra LSI" dependendo das extensões diferentes de integração.

20 Adicionalmente, o método de integração de circuito não está limitado a LSI, e implementação utilizando conjunto de circuitos dedicados ou processadores de finalidade geral também é possível. Depois da fabricação de LSI, a utilização de um FPGA ou um processador reconfigurável onde as conexões e configurações de células de circuito dentro de um LSI podem ser reconfigurados também é possível.

25 Adicionalmente, se a tecnologia de circuito integrado surgir para substituir LSI como resultado do avanço da tecnologia de semicondutores ou uma derivação de outra tecnologia, é naturalmente também possível se realizar a integração de bloco de função utilizando essa tecnologia. A aplicação

da biotecnologia também é possível.

A descrição do Pedido de Patente Japonês Nº 2007-207187, depositado em 8 de agosto de 2007, incluindo a especificação, desenhos e resumo, é incorporada aqui por referência em sua totalidade.

5 Aplicabilidade Industrial

A presente invenção é aplicável a um sistema de comunicação móvel ou similar.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de estação móvel compreendendo:

5 uma unidade de mapeamento configurada para mapear um Sinal de Referência de Som (SRS) para uma posição de um tempo de proteção em um subquadro no qual um preâmbulo de acesso randômico é transmitido, o tempo de proteção quando nada é transmitido sendo adicionado ao preâmbulo de acesso randômico; e

uma unidade de transmissão configurada para transmitir o SRS mapeado.

10 2. Aparelho de estação móvel, de acordo com a reivindicação 1, em que o tempo de proteção é adicionado ao último do preâmbulo de acesso randômico, e a unidade de mapeamento mapeia a SRS no último do subquadro.

15 3. Aparelho de estação móvel, de acordo com a reivindicação 1, em que a unidade de mapeamento mapeia a SRS de modo que o intervalo de tempo entre a SRS e o preâmbulo de acesso randômico é maximizado.

4. Aparelho de estação móvel, de acordo com a reivindicação 1, em que o preâmbulo de acesso randômico é transmitido a partir de um aparelho de estação móvel que é não-sincronizado em um uplink.

20 5. Aparelho de estação móvel, de acordo com a reivindicação 1, em que o preâmbulo de acesso randômico é transmitido a partir de outro aparelho de estação móvel.

25 6. Aparelho de estação móvel, de acordo com a reivindicação 1, em que a unidade de transmissão transmite a SRS em um período constante.

7. Aparelho de estação móvel, de acordo com a reivindicação 1, em que a unidade de transmissão transmite a SRS em um período que é m/n vezes de um período no qual um preâmbulo de acesso randômico é transmitido, em que m e n são números inteiros positivos.

30 8. Aparelho de estação móvel, de acordo com a reivindicação 1, em que a unidade de transmissão transmite a SRS em um período constante em pelo menos parte de subquadros no qual os preâmbulos de acesso ran-

dômico são transmitidos.

9. Aparelho de estação móvel, de acordo com a reivindicação 1, em que a unidade de transmissão transmite a SRS em um período constante em subquadros incluindo um subquadro no qual um preâmbulo de acesso
5 randômico é transmitido.

10. Aparelho de estação móvel, de acordo com a reivindicação 6, em que o período é definido por um número de subquadros.

11. Aparelho de estação móvel, de acordo com a reivindicação 1, em que a unidade de transmissão transmite a SRS usando uma troca de
10 freqüência.

12. Aparelho de estação móvel, de acordo com a reivindicação 1, ainda compreendendo uma unidade de recepção configurada para receber informação de controle com relação a um recurso de tempo da SRS, em que a unidade de transmissão transmite a SRS baseada na informação de
15 controle.

13. Aparelho de estação base compreendendo:

uma unidade de recepção configurada para receber um Sinal de Referência de Som (SRS) mapeado para uma posição de um tempo de proteção em um subquadro no qual um preâmbulo de acesso randômico é
20 transmitido, e transmitido a partir de um aparelho de estação móvel, o tempo de proteção quando nada é transmitido sendo adicionado ao preâmbulo de acesso randômico; e

uma unidade de demodulação configurada para demodular o SRS recebido.

25 14. Aparelho de estação base, de acordo com a reivindicação 13, em que o tempo de proteção é adicionado ao último do preâmbulo de acesso randômico, e a SRS é mapeada no último do subquadro.

15. Aparelho de estação base, de acordo com a reivindicação 13, em que a SRS é mapeada de modo que o intervalo de tempo entre a
30 SRS e o preâmbulo de acesso randômico é maximizado.

16. Aparelho de estação base, de acordo com a reivindicação 13, em que a unidade de recepção recebe o preâmbulo de acesso randômi-

co transmitido a partir de um aparelho de estação móvel que é não-sincronizado em um uplink.

17. Aparelho de estação base, de acordo com a reivindicação 13, em que a unidade de recepção recebe o preâmbulo de acesso randômico transmitido a partir de outro aparelho de estação móvel.

18. Aparelho de estação base, de acordo com a reivindicação 13, em que a unidade de recepção recebe a SRS em um período constante.

19. Aparelho de estação base, de acordo com a reivindicação 13, em que a unidade de recepção recebe a SRS em um período que é m/n vezes de um período no qual um preâmbulo de acesso randômico é transmitido, em que m e n são números inteiros positivos.

20. Aparelho de estação base, de acordo com a reivindicação 13, em que a unidade de recepção recebe a SRS em um período constante em pelo menos parte de subquadros no qual os preâmbulos de acesso randômico são transmitidos.

21. Aparelho de estação base, de acordo com a reivindicação 13, em que a unidade de recepção recebe a SRS em um período constante em subquadros incluindo um subquadro no qual um preâmbulo de acesso randômico é transmitido.

22. Aparelho de estação base, de acordo com a reivindicação 18, em que o período é definido por um número de subquadros.

23. Aparelho de estação base, de acordo com a reivindicação 13, em que a unidade de recepção recebe a SRS usando uma troca de frequência.

24. Aparelho de estação base, de acordo com a reivindicação 13, ainda compreendendo uma unidade de transmissão configurada para transmitir a informação de controle com relação a um recurso de tempo da SRS.

25. Método de transmissão compreendendo as etapas de:
mapear um Sinal de Referência de Som (SRS) para uma posição de um tempo de proteção em um subquadro no qual um preâmbulo de acesso randômico é transmitido, o tempo de proteção quando nada é transmi-

· tido sendo adicionado ao preâmbulo de acesso randômico; e
transmitir o SRS mapeado.

26. Método de recepção compreendendo as etapas de:

- 5 receber um Sinal de Referência de Som (SRS) mapeado para
uma posição de um tempo de proteção em um subquadro no qual um pre-
âmbulo de aceso randômico é transmitido, o tempo de proteção quando na-
da é transmitido sendo adicionado ao preâmbulo de acesso randômico; e
demodular o SRS recebido.

100

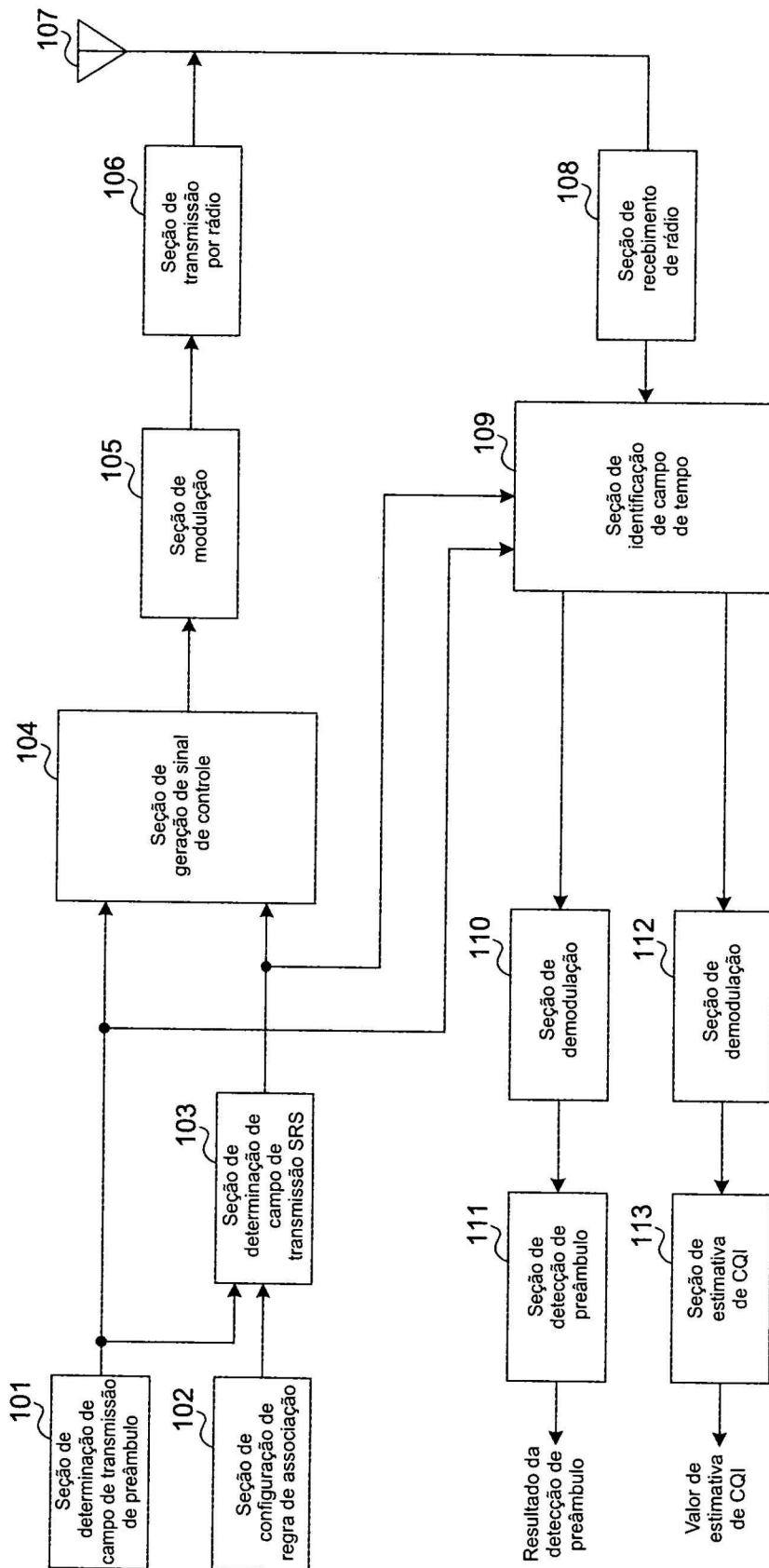


FIG1

200

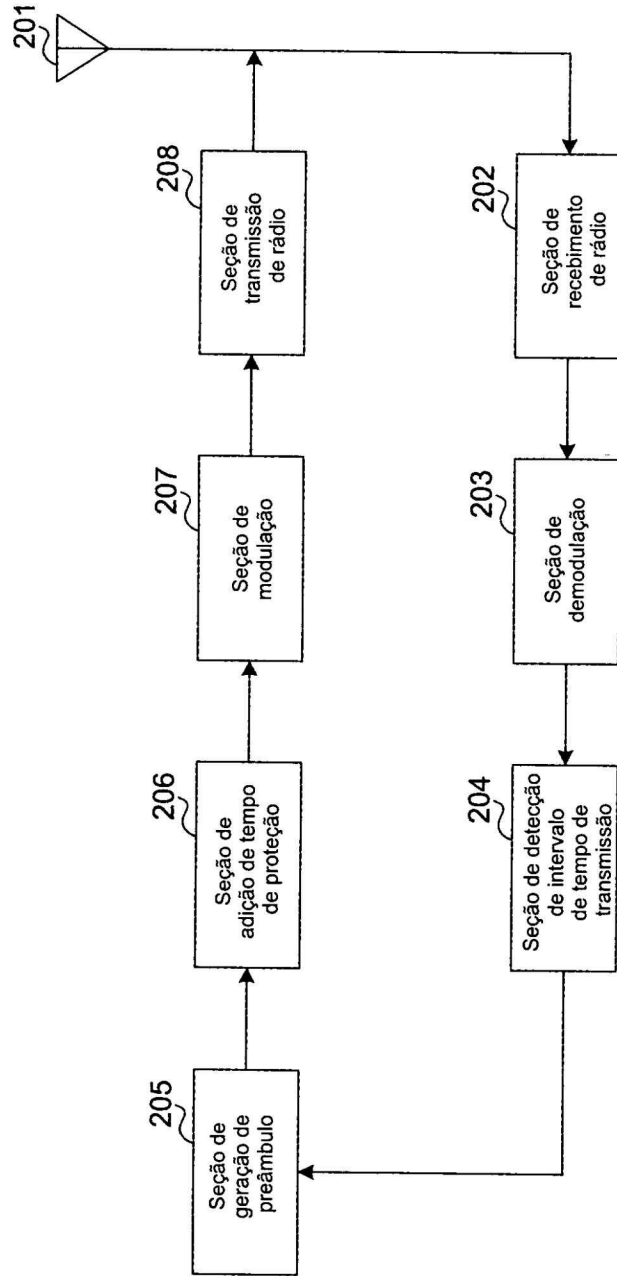


FIG2

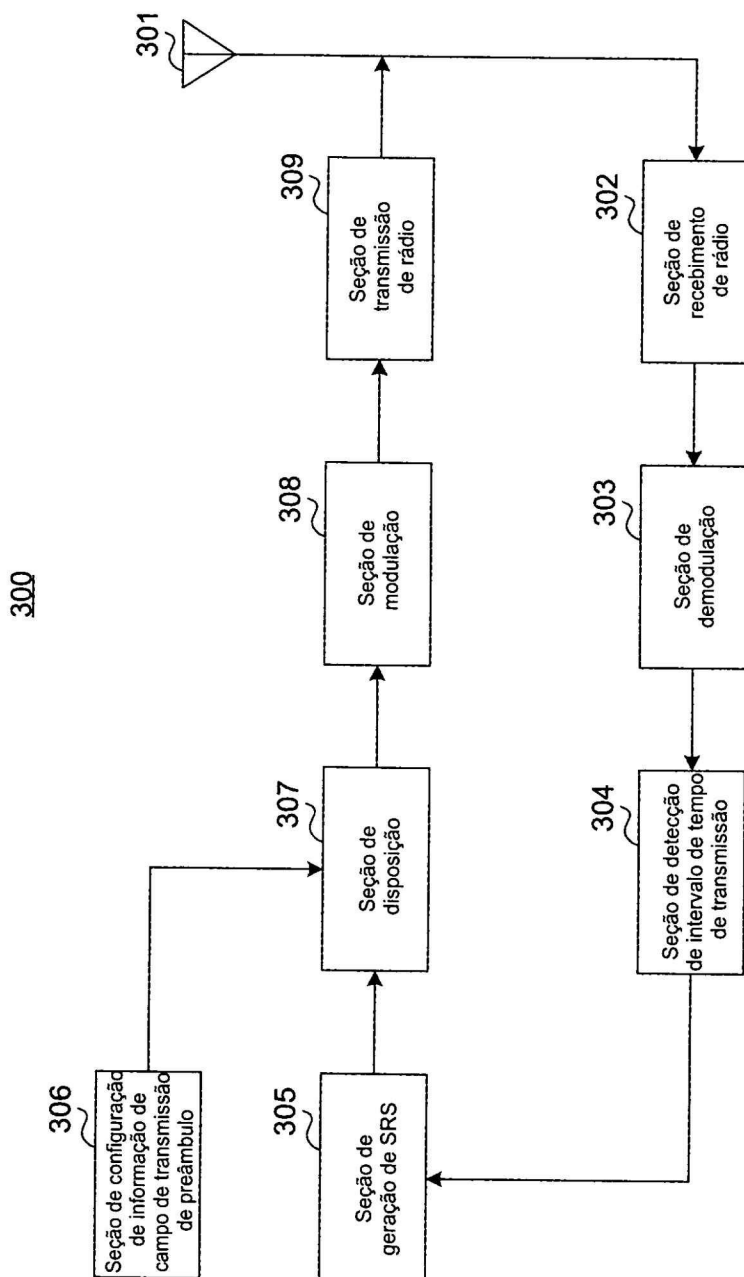


FIG3

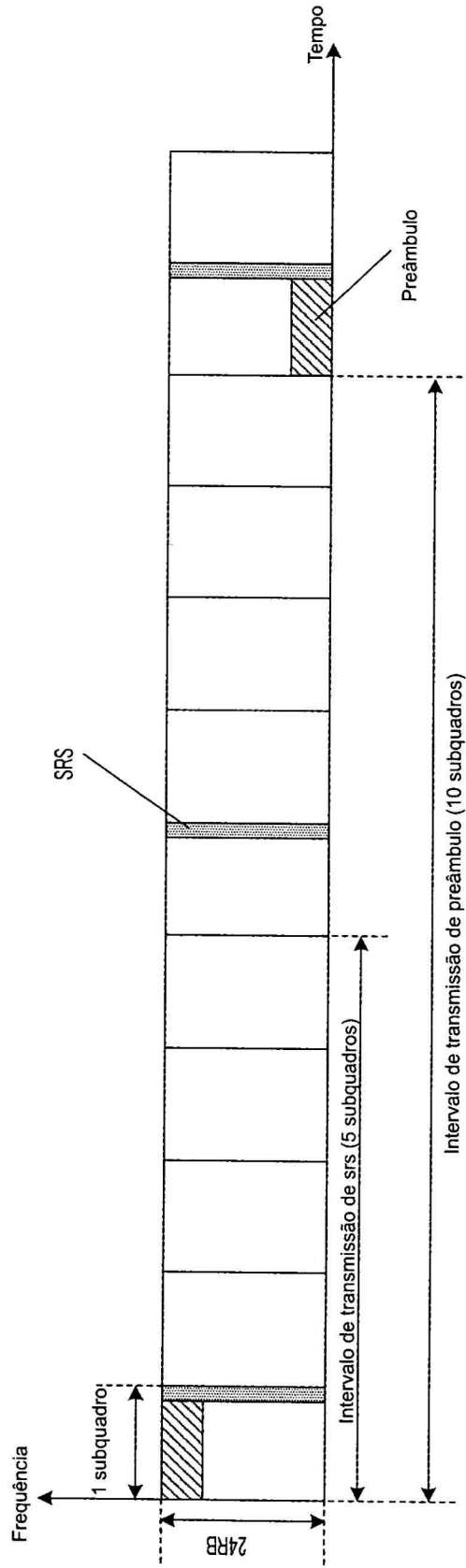


FIG4

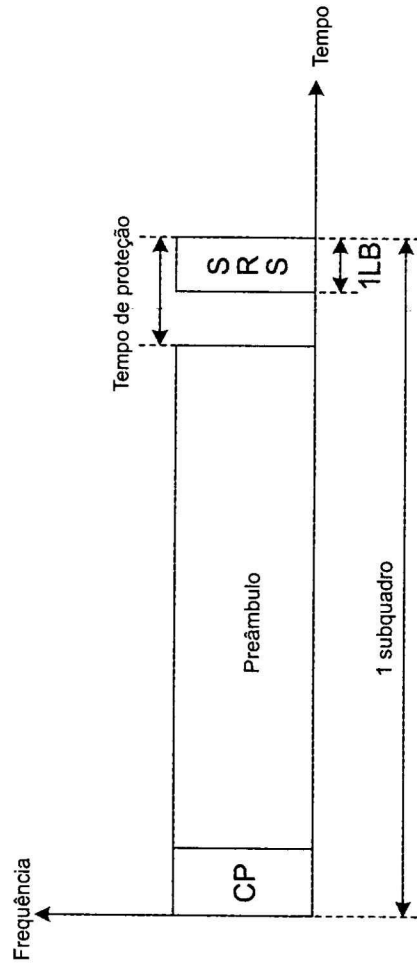


FIG5

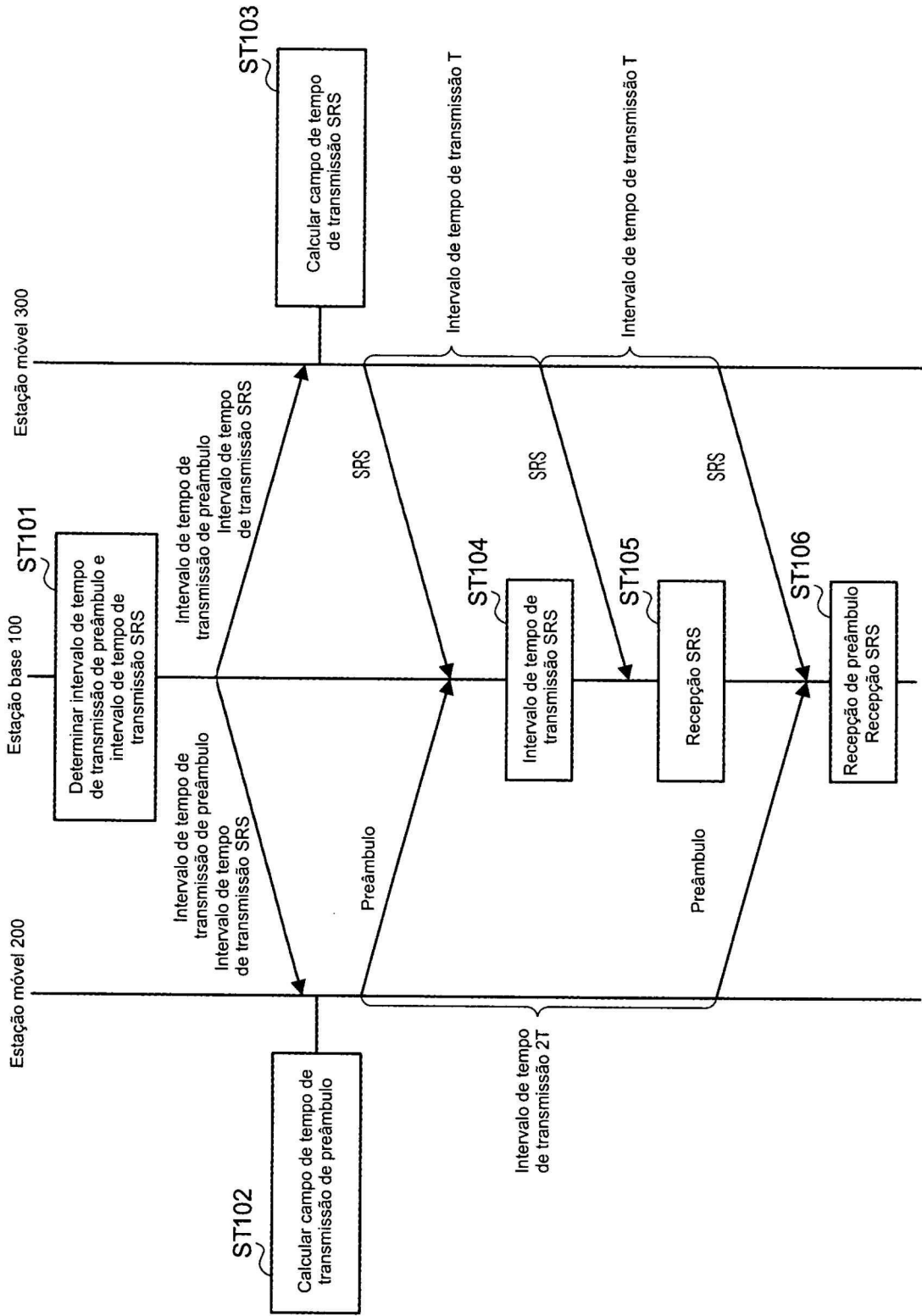


FIG6

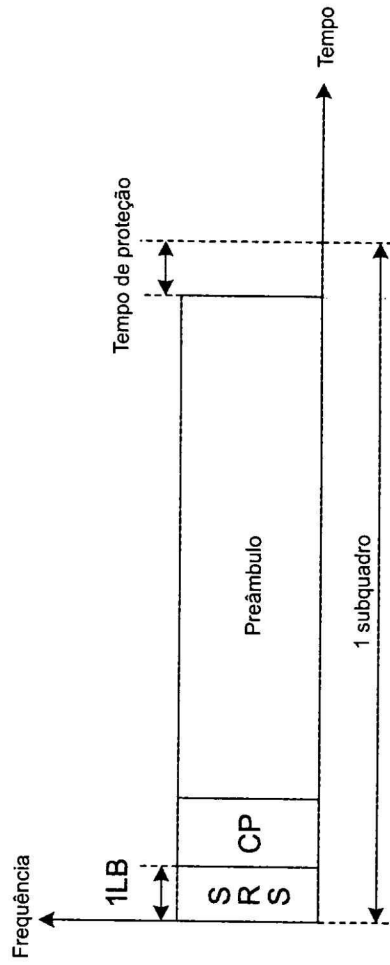


FIG7

400

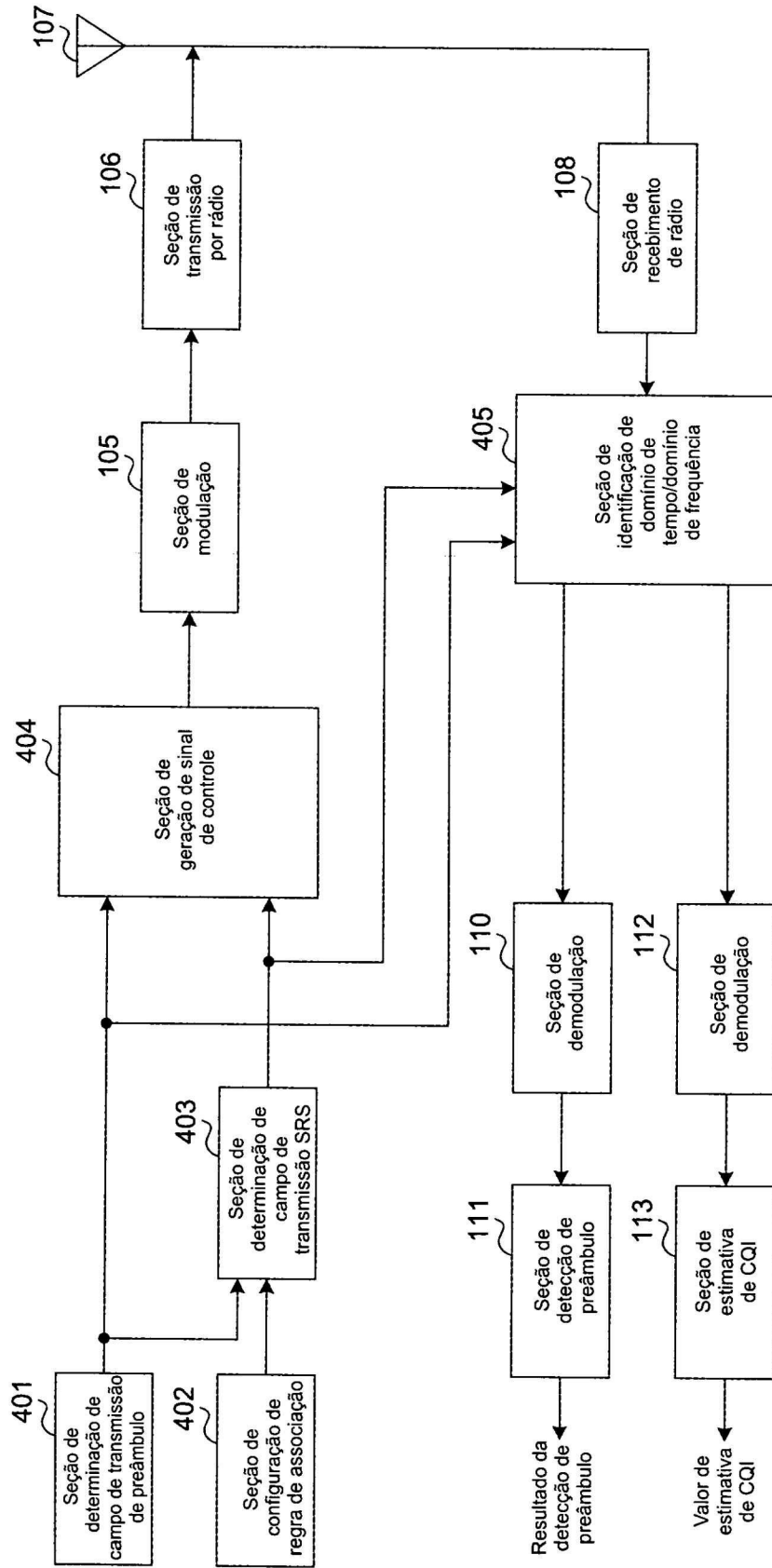


FIG8

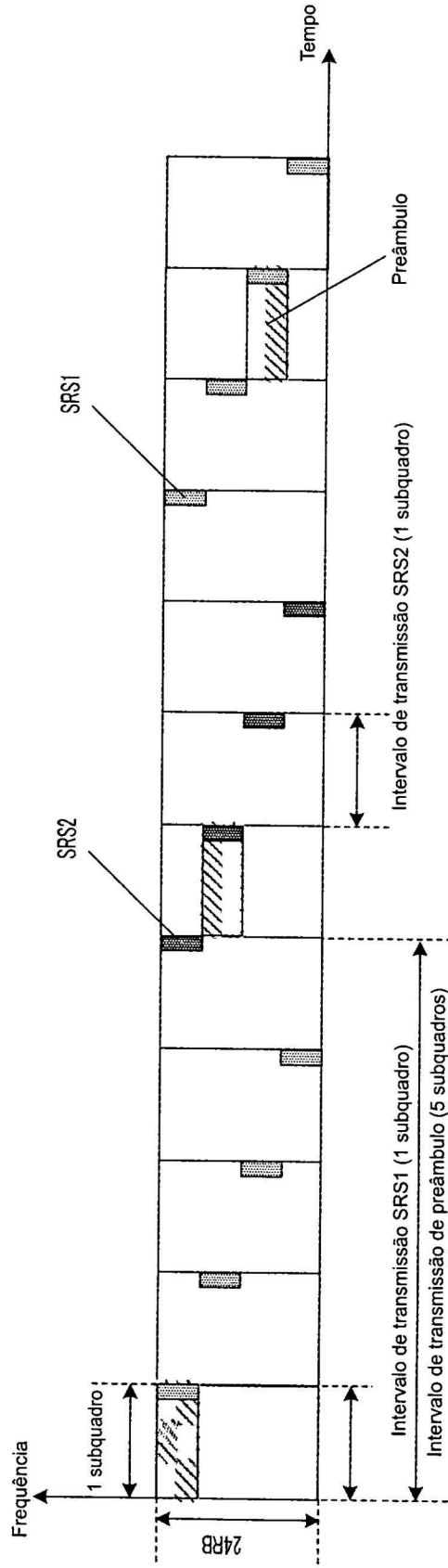


FIG9

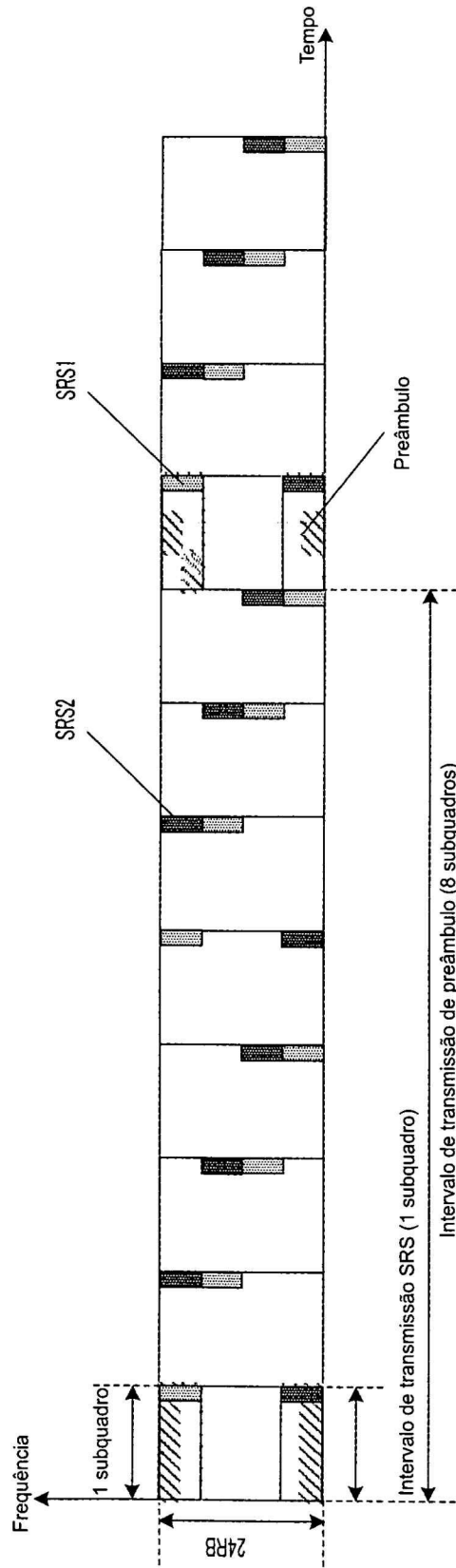


FIG10

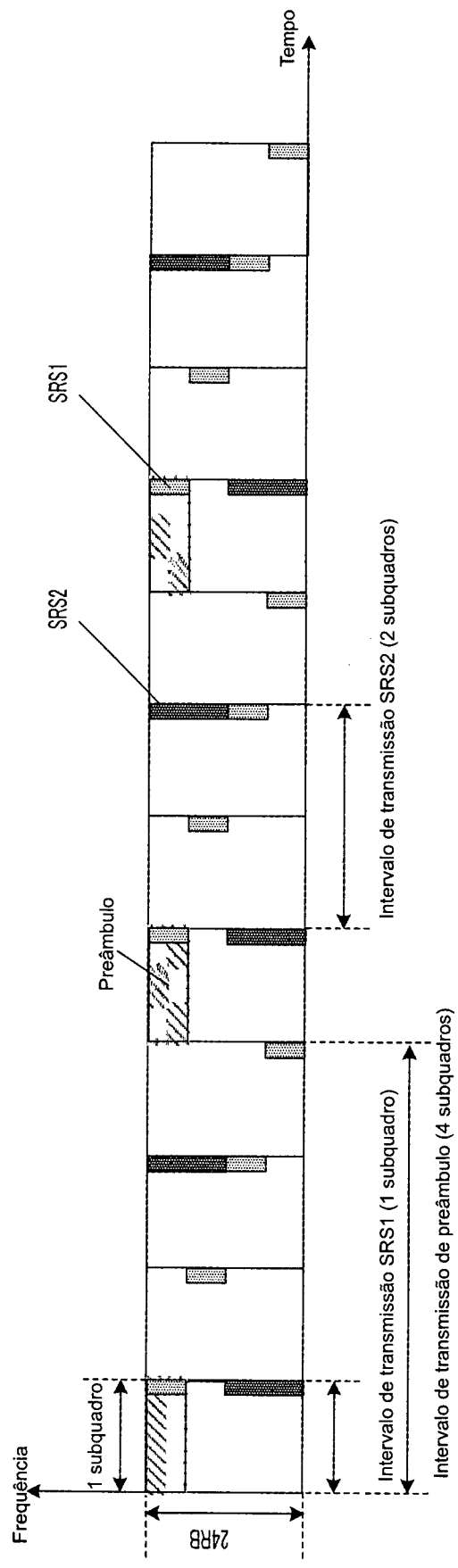


FIG11

RESUMO

Patente de Invenção: "APARELHO DE ESTAÇÃO MÓVEL, APARELHO DE ESTAÇÃO BASE E MÉTODOS DE TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO".

A presente invenção refere-se a um dispositivo de estação base de comunicação por rádio que pode suprimir uma quantidade de uso de um recurso de comunicação SRS. Nesse dispositivo, uma unidade de configuração de regra de correlação (102) configura uma regra para a correlação de um preâmbulo com um intervalo de tempo de transmissão SRS de forma que a banda de tempo de transmissão de preâmbulo e a banda de tempo de transmissão SRS estejam na mesma banda de tempo de transmissão. Uma unidade de decisão de banda de transmissão SRS (103) decide um intervalo de tempo de uma banda de tempo de transmissão que pode transmitir o SRS de acordo com o intervalo de tempo de transmissão de preâmbulo registrado a partir de uma unidade de decisão de banda de transmissão de preâmbulo (101) e a unidade de configuração de regra de correlação (102).