



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

(11) PI 0808069-0 B1

(22) Data do Depósito: 05/02/2008

(45) Data de Concessão: 21/11/2017



(54) Título: MÉTODO E DISPOSITIVO PARA MULTIPLEXAÇÃO DE DIVISÃO DE TEMPO DE SERVIÇO

(51) Int.Cl.: H04Q 11/00

(30) Prioridade Unionista: 12/02/2007 CN 2007 10084514.X

(73) Titular(es): HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.

(72) Inventor(es): JUNWEI WANG; XIAOAN FAN; JIANGHUA LIU

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO E DISPOSITIVO PARA MULTIPLEXAÇÃO DE DIVISÃO DE TEMPO DE SERVIÇO**".

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção referem-se ao campo técnico de comunicações, especificamente a um método e dispositivo para multiplexação de divisão de tempo de serviço.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

10 Os projetos de sociedade de terceira geração (3GPP) iniciaram uma evolução de longo prazo (LTE) da 3ª geração (3G) em 2005, e um melhor suporte para aumentar as especificações de serviço de operadores e usuários é provido através de acesso de rádio terrestre universal desenvolvido (E-UTRA) e rede de acesso de rádio terrestre universal desenvolvida (E-UTRAN).

15 Em um sistema de LTE, os serviços de comunicação de downlink podem ser divididos em duas categorias, isto é, um serviço de unidifusão e um serviço de multidifusão de difusão de multimídia (MBMS). O serviço de unidifusão refere-se a um serviço de ponto a ponto no qual uma fonte de dados envia os dados para um equipamento do usuário, e o MBMS refere-se
20 a um serviço de ponto para múltiplos pontos no qual uma fonte de dados envia os dados para múltiplos equipamentos do usuário. A introdução do MBMS é para realizar um compartilhamento de recursos em uma rede; uma rede inclui uma rede de núcleo e uma rede de acesso de rádio e serve o máximo de equipamentos do usuário de multimídia que têm as mesmas
25 especificações utilizando mínimos recursos. Na rede de acesso de rádio, o MBMS pode realizar a multidifusão e a difusão de mensagens com textos simples a uma baixa taxa e realizar a multidifusão e a difusão de serviços de multimídia a uma taxa mais alta sobre um canal de transporte comum e uma portadora de rádio comum.

30 Para o MBMS, a especificação 25.814 do 3GPP suporta dois modos de transmissão de célula, um dos quais é um modo de transmissão de múltiplas células, isto é, múltiplas células enviam simultaneamente o MBMS

com o mesmo recurso de frequência, e o outro dos quais é um modo de transmissão de célula única, isto é, uma única célula envia o MBMS sem considerar a transmissão de outras células.

Os modos de transmissão de dados do MBMS incluem dois modos, um dos quais é um modo de portadora mista (MC), isto é, o MBMS e o serviço de unidifusão compartilham a mesma portadora para transmitir os dados, e o outro dos quais é um modo de portadora dedicada (DC), isto é, o próprio MBMS utiliza uma portadora para transmitir os dados. No caso do modo de MC, o MBMS e o serviço de unidifusão estão em multiplexação de divisão de tempo, e os dois serviços são uma multiplexação de divisão de tempo de nível de subquadro decidido por uma reunião de 3GPP, isto é, cada serviço ocupa pelo menos um subquadro. Se uma estação de base não enviar uma sinalização para informar a utilização de cada subquadro, o equipamento de usuário de serviço de unidifusão e o equipamento de usuário de MBMS tentarão ler as suas próprias informações de serviço através de todo o tempo de transmissão, assim desperdiçando energia elétrica do equipamento do usuário. Se um bit de informações for enviado para cada subquadro para indicar a utilização, por exemplo, um bit tem dois estados, 0 e 1, que correspondem aos dois serviços respectivamente, então a quantidade de informações requerida é muito grande.

Além disso, uma tecnologia de multiplexação de divisão de frequência ortogonal (OFDM) é empregada no downlink de LTE. A tecnologia de OFDM divide um dado canal em múltiplos subcanais ortogonais em um domínio de frequência, e permite que os espectros de subportadora sejam parcialmente sobrepostos. Desde que uma ortogonalidade mútua seja conseguida entre as subportadoras, os sinais de dados podem ser obtidos. Na operação de um sistema de OFDM, os símbolos são primeiramente sujeitos a uma conversão serial/paralela para formar múltiplos fluxos de subdados de baixa taxa, cada fluxo de dados ocupa uma subportadora, o mapeamento dos fluxos de subdados para as subportadoras pode ser conseguido através de uma transformada de Fourier discreta inversa (IDFT) ou uma transformada de Fourier rápida Inversa (IFFT), e um prefixo cíclico (CP) como um inter-

valo de guarda é aplicado, o qual reduz grandemente ou mesmo elimina a interferência interssímbolos, e assegura a ortogonalidade entre vários canais, assim reduzindo grandemente a interferência intercanais.

No subquadro o qual envia o serviço de unidifusão ou um MBMS de transmissão de célula única o comprimento do CP somente precisa atender as especificações da célula servidora. No subquadro de um MBMS de transmissão de múltiplas células, o sinal precisa passar através de um percurso de transmissão mais longo, em cujo caso um CP mais longo é requerido para superar a interferência interssímbolos e o equipamento do usuário pode demodular com sucesso um subquadro somente após conhecer o comprimento do CP do subquadro.

Para resumir, a estação de base não pode informar efetivamente o tempo de transmissão de vários serviços e o comprimento do CP de cada subquadro no caso de multiplexação de divisão de tempo para múltiplos serviços na técnica anterior.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Várias modalidades da presente invenção proveem um método e dispositivo para uma multiplexação de divisão de tempo de serviço, um método e um dispositivo para transmitir um serviço, e uma estação de base, os quais devem resolver o problema de que uma estação de base não pode informar efetivamente o tempo de transmissão de vários serviços e o comprimento de CP de cada subquadro no caso de multiplexação de divisão de tempo para múltiplos serviços na técnica anterior.

Um método para multiplexação de divisão de tempo de serviço inclui: selecionar uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo como quadros de rádio específicos; e selecionar uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos como subquadros específicos para enviar um serviço específico.

O serviço específico é um serviço de multidifusão de difusão de multimídia (MBMS), ou um serviço de unidifusão, ou um ou mais do que um tipo de serviço transmitido em modo de difusão ou de multidifusão.

Um método para multiplexação de divisão de tempo de serviço

incluir: dividir uma unidade de tempo em pelo menos uma subunidade de Tipo 1 e selecionar uma parte ou todas as subunidades de Tipo 1 como subunidades de Tipo 1 específicas; dividir cada subunidade de Tipo n em pelo menos uma subunidade de Tipo $n+1$, onde $1 \leq n \leq N$, e n e N são números naturais, selecionar uma parte ou todas as subunidades de Tipo $n+1$ em subunidades de Tipo n específicas como subunidades de Tipo $n+1$ específicas, as subunidades de Tipo N específicas sendo utilizadas para enviar um serviço específico; enviar o serviço de acordo com o modo de multiplexação de divisão de tempo acima; e enviar as informações de posição dos N tipos de subunidades específicas.

Um método para transmitir um serviço inclui: selecionar uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo como quadros de rádio específicos; selecionar uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos como subquadros específicos para enviar um serviço específico; enviar o serviço de acordo com o modo de multiplexação de divisão de tempo acima; e enviar as informações de posição dos quadros de rádio específicos e/ou as informações de posição dos subquadros específicos.

A unidade de tempo compreende diversos quadros de rádio, cada um dos quais contém R subquadros que podem ser alocados para o serviço específico, onde R é um número natural.

Um dispositivo para multiplexação de divisão de tempo de serviço inclui: uma unidade de seleção de quadro de rádio, configurada para selecionar uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo como quadros de rádio específicos; e uma unidade de seleção de subquadro, configurada para selecionar uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos como subquadros específicos para enviar um serviço específico.

Um dispositivo para transmitir um serviço inclui: uma unidade de multiplexação de divisão de tempo, configurada para selecionar uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo como quadros de rádio específicos; e selecionar uma parte ou todos os subquadros nos qua-

dros de rádio específicos como subquadros específicos para enviar um serviço específico; e uma unidade de transmissão, configurada para enviar o serviço de acordo com um modo de multiplexação de divisão de tempo determinado pela unidade de multiplexação de divisão de tempo acima e enviar
5 as informações de posição dos quadros de rádio específicos e/ou as informações de posição dos subquadros específicos.

Uma estação de base inclui: um dispositivo para transmitir um serviço, configurado para selecionar uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo como quadros de rádio específicos, selecionar
10 uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos como subquadros específicos para enviar um serviço específico, enviar o serviço de acordo com o modo de multiplexação de divisão de tempo acima, e enviar as informações de posição dos quadros de rádio específicos e/ou as informações de posição dos subquadros específicos.

15 As modalidades da presente invenção proveem um modo de multiplexação de divisão de tempo de serviço através de uma proposta técnica na qual uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo são selecionados como quadros de rádio específicos, e uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos são selecionados
20 como subquadros específicos para enviar um serviço específico o qual é o serviço de multidifusão de difusão de multimídia, ou o serviço de unidifusão, ou um ou mais do que um tipo de serviço transmitido no modo de multidifusão de difusão de multimídia; mais ainda, nas modalidades da presente invenção, através de uma proposta técnica na qual os serviços são enviados
25 de acordo com o modo de multiplexação de divisão de tempo, as informações de posição dos quadros de rádio específicos e/ou as informações de posição dos subquadros específicos são também enviadas, a unidade de tempo inclui diversos quadros de rádio, e os quadros de rádio incluem um ou mais subquadros que podem estar alocados para o serviço específico, é
30 conseguido que quando a estação de base envia múltiplos serviços para o equipamento do usuário através do modo de multiplexação de divisão de tempo, o equipamento do usuário para vários serviços pode obter precisa-

mente o tempo de transmissão dos serviços requeridos pelo próprio equipamento do usuário, assim obtendo os dados de serviço requeridos pelo próprio equipamento do usuário, por meio disto economizando energia elétrica do equipamento do usuário. Entrementes, a presente invenção realiza que o equipamento do usuário pode conhecer precisamente o comprimento do CP de cada subquadro enviando as informações de comprimento dos CPs dos subquadros específicos na unidade de tempo, assim demodulando exatamente os subquadros.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

10 Figura 1 é um fluxograma esquemático de um método para a multiplexação de divisão de tempo de serviço da presente invenção;

 Figura 2 é um fluxograma esquemático de um método para transmitir o serviço da presente invenção;

15 Figura 3 é um fluxograma esquemático de uma modalidade de um método para transmitir o serviço da presente invenção;

 Figura 4 é um diagrama esquemático de um modo de multiplexação de subquadros específicos e subquadros não-específicos em uma modalidade de um método para transmitir o serviço da presente invenção;

20 Figura 5 é um diagrama esquemático de retardo de transmissão entre as informações e os dados de serviço em uma modalidade um método para transmitir o serviço da presente invenção;

 Figura 6 é um fluxograma esquemático de um método para transmitir o serviço de acordo com uma modalidade da presente invenção;

25 Figura 7 é um fluxograma esquemático de um método para transmitir o serviço de acordo com uma modalidade da presente invenção;

 Figura 8 é um fluxograma esquemático de um método para transmitir o serviço de acordo com uma modalidade da presente invenção;

 Figura 9 é um fluxograma esquemático de um método para transmitir o serviço de acordo com uma modalidade da presente invenção;

30 Figura 10 é um diagrama estrutural esquemático de um dispositivo para a multiplexação de divisão de tempo de serviço de acordo com uma modalidade da presente invenção;

Figura 11-A é um diagrama estrutural esquemático de um dispositivo para transmitir o serviço de acordo com uma modalidade da presente invenção;

5 Figura 11-B é um diagrama estrutural esquemático de um dispositivo para transmitir o serviço de acordo com uma modalidade da presente invenção;

Figura 12-A é um diagrama estrutural esquemático de uma unidade de transmissão em uma modalidade de um dispositivo para transmitir o serviço da presente invenção;

10 Figura 12-B é um diagrama estrutural esquemático de uma unidade de transmissão em uma modalidade de um dispositivo para transmitir o serviço da presente invenção; e

Figura 13 é um diagrama estrutural esquemático de uma estação de base de acordo com uma modalidade da presente invenção.

15 DESCRIÇÃO DETALHADA

No caso de multiplexação de divisão de tempo de múltiplos serviços, de modo a permitir que o equipamento do usuário saiba que um subquadro é utilizado por qual serviço, as modalidades da presente invenção proveem um método e dispositivo de multiplexação de divisão de tempo de serviço, assim como um método e um dispositivo para transmitir o serviço.

20 Uma unidade de tempo está dividida em pelos menos uma subunidade de Tipo 1, e uma parte ou todas as subunidades de Tipo 1 são selecionadas como subunidades de Tipo 1 específicas. Cada uma das subunidades de Tipo n está dividida em pelos menos uma subunidade de Tipo n+1, onde $1 \leq n \leq N$ e n e N são números naturais. Uma parte ou todas as subunidades de Tipo n+1 nas subunidades de Tipo n específicas são selecionadas como subunidades de Tipo n+1 específicas, e as subunidades de Tipo N são utilizadas para enviar um serviço específico. O serviço é enviado de acordo com o modo de multiplexação de divisão de tempo acima. As informações de posição de N tipos das subunidades de Tipo n específicas são enviadas.

25 Isto é, nas modalidades da presente invenção, o serviço é multiplexado no modo de dividir uma unidade de tempo em N camadas pela divisão de uma

30

unidade de tempo em subunidades de Tipo 1, dividindo cada uma das subunidades de Tipo 1 em subunidades de Tipo 2, e dividindo cada uma das subunidades de Tipo 2 em subunidades de tempo de Tipo 3 e assim por diante.

5 Referindo à figura 1, em uma modalidade de dividir uma unidade de tempo em duas camadas, um método para multiplexação de divisão de tempo de serviço inclui as seguintes etapas:

 Na etapa S101, uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo são selecionados como quadros de rádio específicos.

10 O tamanho da unidade de tempo pode ser mudado, isto é, o número dos quadros de rádio incluídos na unidade de tempo pode ser mudado.

 Na etapa S102, uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos são selecionados como subquadros específicos para
15 enviar um serviço específico.

 O serviço específico é um serviço de multidifusão de difusão de multimídia, ou um serviço de unidifusão, ou um ou mais do que um serviço transmitido em modo de difusão ou de multidifusão. Especificamente, quando o serviço específico é o serviço de multidifusão de difusão de multimídia
20 ou o serviço de unidifusão, a presente invenção é para resolver os problemas na técnica anterior.

 A alocação dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo pode ser predefinida de acordo com as características do serviço específico. Por exemplo, tanto as estações de base quanto o equipamento do usuário pré-armazenam uma tabela de mapeamento ou regras de mapeamento.
25 Portanto, quando o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo é dado, as estações de base e o equipamento do usuário podem conhecer quais quadros de rádio são quadros de rádio específicos consultando a tabela de mapeamento ou calculando de acordo com as regras de mapeamento. Por exemplo, a regra de mapeamento pode ser que
30 os quadros de rádio específicos sejam uniformemente alocados. Deste modo, as posições específicas dos quadros de rádio podem ser determinadas

se o número ou o intervalo dos quadros de rádio for determinado, assim simplificando o projeto de multiplexação. O modo, tal como uma sinalização explícita, pode ser empregado ao invés de empregar o modo predeterminado.

5 De modo a simplificar adicionalmente o projeto de multiplexação, a alocação dos subquadros específicos pode ser requerida ser a mesma para cada quadro de rádio específico. Deste modo, as posições específicas de todos os subquadros específicos na unidade de tempo podem ser determinadas somente determinando as posições de subquadros específicos em
10 um quadro de rádio específico. A alocação dos subquadros específicos pode não necessariamente ser a mesma.

Ainda, a alocação dos subquadros específicos no quadro de rádio ao qual os subquadros específicos pertencem, pode ser requerida ser predefinida sem necessidade de notificação. Por exemplo, tanto as estações
15 de base quanto o equipamento do usuário pré-armazenam a tabela de mapeamento ou as regras de mapeamento, portanto, quando o número dos subquadros específicos em um quadro de rádio específico é dado, as estações de base e o equipamento do usuário podem obter quais subquadros são subquadros específicos consultando a tabela de mapeamento ou calculando de acordo com as regras de mapeamento. Por exemplo, os subquadros
20 específicos podem ser requeridos ser uniformemente alocados ou alocados a um intervalo aproximadamente igual no quadro de rádio ao qual os subquadros específicos pertencem. As posições específicas dos subquadros específicos podem ser determinadas somente determinando o número ou o
25 intervalo dos subquadros específicos em um quadro de rádio específico. A alocação uniforme e a alocação aproximadamente uniforme são daqui em diante referidas como a alocação uniforme. O modo tal como a sinalização explícita ao invés do modo predeterminado, pode ser empregado.

Referindo à figura 2, um método para transmitir o serviço da presente invenção inclui as seguintes etapas:
30

Na etapa S201 uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo são selecionados como quadros de rádio específicos.

A unidade de tempo inclui diversos quadros de rádio, cada um dos quadros de rádio contém R subquadros que podem ser alocados para o serviço específico, e R é um número natural.

5 Na etapa S202, uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos são selecionados como subquadros específicos para enviar o serviço específico.

O serviço específico pode ser um serviço de multidifusão de difusão de multimídia, ou um serviço de unidifusão, ou um ou mais do que um tipo de serviço transmitido em modo de difusão ou de multidifusão. Especificamente, quando o serviço específico é o serviço de multidifusão de difusão de multimídia ou o serviço de unidifusão, a presente invenção é para resolver os problemas da técnica anterior.

A alocação dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo pode ser predefinida de acordo com as características do serviço específico. Por exemplo, tanto as estações de base quanto o equipamento do usuário pré-armazenam uma tabela de mapeamento ou regras de mapeamento, portanto, quando o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo é dado, as estações de base e o equipamento do usuário podem obter quais quadros de rádio são quadros de rádio específicos consultando a tabela de mapeamento ou calculando de acordo com as regras de mapeamento. Por exemplo, as regras de mapeamento podem ser que os quadros de rádio específicos sejam uniformemente alocados. Deste modo, as posições específicas dos quadros de rádio podem ser determinadas se o número ou o intervalo dos quadros de rádio for determinado, assim atingindo o propósito de simplificar o projeto de multiplexação. O modo, tal como uma sinalização explícita ao invés do modo predeterminado, pode ser empregado.

De modo a simplificar adicionalmente o projeto de multiplexação, a alocação dos subquadros específicos pode ser requerida ser a mesma para cada quadro de rádio específico. Deste modo, as posições específicas de todos os subquadros específicos na unidade de tempo podem ser determinadas somente determinando as posições de subquadros específicos em

um quadro de rádio específico.

Ainda, a alocação dos subquadros específicos no quadro de rádio ao qual os subquadros específicos pertencem pode ser requerida ser predefinida sem necessidade de notificação. Por exemplo, tanto as estações de base quanto o equipamento do usuário pré-armazenam a tabela de mapeamento ou as regras de mapeamento, portanto, quando o número dos subquadros específicos em um quadro de rádio específico é dado, as estações de base e o equipamento do usuário podem obter quais subquadros são subquadros específicos consultando a tabela de mapeamento ou calculando de acordo com as regras de mapeamento. Por exemplo, os subquadros específicos podem ser requeridos ser uniformemente alocados ou alocados a um intervalo aproximadamente igual no quadro de rádio ao qual os subquadros específicos pertencem. As posições específicas dos subquadros específicos podem ser determinadas somente determinando o número ou o intervalo dos subquadros específicos em um quadro de rádio específico. A alocação uniforme e a alocação aproximadamente uniforme são daqui em diante referidas como a alocação uniforme. O modo, tal como a sinalização explícita ao invés do modo predeterminado, pode ser empregado.

Na etapa S203, o serviço é enviado de acordo como o modo de multiplexação de divisão de tempo acima.

Na etapa S204, as informações de posição dos quadros de rádio específicos e/ou as informações de posição dos subquadros específicos são enviadas.

De preferências as informações de posição dos quadros de rádio específicos é o número ou intervalo dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo.

De preferências as informações de posição dos subquadros específicos é o número ou intervalo dos subquadros específicos em cada um dos quadros de rádio específicos.

De preferências as informações de posição dos quadros de rádio específicos e/ou as informações de posição dos subquadros específicos são transmitidas sobre canais de difusão.

As informações de posição dos quadros de rádio específicos são daqui em diante referidas como primeiras informações, e as informações de posição dos subquadros específicos são daqui em diante referidas como segundas informações.

5 Os canais de difusão incluem um canal de difusão principal, e um canal de difusão secundário e um canal de difusão dinâmico. As primeiras informações são transmitidas sobre qualquer um dos três canais de difusão, e as segundas informações são transmitidas sobre qualquer um dos três canais de difusão.

10 De preferência, as segundas informações são transmitidas sobre o canal de difusão principal e as primeiras informações são transmitidas sobre o canal de difusão secundário ou o canal de difusão dinâmico.

Os canais de difusão são canais de transporte, os três canais de transporte são requeridos serem mapeados para um ou mais canais físicos para transmissão. Por exemplo, o canal de difusão principal é mapeado para um canal de difusão principal físico, o canal de difusão dinâmico é mapeado para um canal de dados compartilhados físico, e o canal de difusão secundário é mapeado para um canal de difusão secundário físico ou o canal de dados compartilhados físico.

20 De preferência, o método para transmitir o serviço ainda inclui enviar as informações de comprimento de CPs dos subquadros específicos na unidade de tempo.

De preferência, as informações de comprimento dos CPs são transmitidas sobre o canal de difusão.

25 Tomando o MBMS, o qual é o serviço específico, e a multiplexação de divisão de tempo de serviço de unidifusão como exemplo, se o serviço em todos os subquadros de MBMS (os subquadros específicos que enviam o MBMS) for transmitido em múltiplas células, então todos os subquadros de MBMS utilizam CPs longos; se o MBMS transmitido em uma única célula for enviado em subquadros de unidifusão, então as primeiras informações e as segundas informações são também utilizadas para informar o comprimento dos CPs, isto é, todos os subquadros de MBMS utilizam os

30

CPs longos, e todos os subquadros de unidifusão utilizam os CPs curtos.

Se o serviço nos subquadros de MBMS for possivelmente transmitido em múltiplas células, e for também possivelmente transmitido em uma única célula, então é suposto que o serviço em todos os subquadros de MBMS sejam transmitidos em múltiplas células ou transmitidos em uma única célula na unidade de tempo, então o método para transmitir o serviço ainda inclui enviar as informações de comprimento dos CPs dos subquadros específicos na unidade de tempo, e as informações de comprimento são daqui em diante referidas como terceiras informações. Isto é, um usuário pode obter o comprimento do CP de cada subquadro na unidade de tempo inteira somente aumentando um bit de sinalização para informar os subquadros de MBMS da utilização do CP longo ou do CP curto. Por exemplo, o bit de sinalização é ajustado para 0, o que representa o CP longo, e o bit de sinalização é ajustado para 1 o que representa o CP curto, e vice versa, o bit de sinalização é ajustado para 1, o que representa o CP longo, e o bit de sinalização é ajustado para 0 o que representa o CP curto.

Modalidade 1:

Referindo à figura 3, um método para transmitir um serviço da presente invenção inclui as seguintes etapas:

Na etapa S301, uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo são selecionados como quadros de rádio específicos.

Na etapa S302, uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos são selecionados como subquadros específicos para enviar um serviço específico.

Na etapa S303, o serviço é enviado de acordo como o modo de multiplexação de divisão de tempo acima.

Na etapa S304, as informações de posição dos quadros de rádio específicos são enviadas enviando o valor de uma sinalização m , e $0 \leq m \leq M$.

S quadros de rádio sucessivos formam uma unidade de tempo, onde $S=2^M$, e o valor de M pode ser 10 ou outros valores numéricos.

Os quadros de rádio específicos são uniformemente alocados, e 2^m é utilizado para representar o número dos quadros de rádio específicos

na unidade de tempo ou representar o intervalo de vários quadros de rádio específicos. Se 2^m for utilizado para representar o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo, então o intervalo de vários quadros de rádio específicos é 2^{M-m} , e vice versa, se 2^m for utilizado para representar o intervalo de vários quadros de rádio específicos então o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo é 2^{M-m} , onde $0 \leq m \leq M$.

Na etapa S305, as informações de posição dos subquadros específicos são enviadas enviando o valor de uma sinalização N_p , onde $0 \leq N_p \leq R$ e N_p representa o número dos subquadros específicos no quadro de rádio específico.

Um subquadro específico não existe na unidade de tempo inteira quando $N_p=0$, neste caso, o valor de m não é requerido ser indicado.

R representa que o quadro de rádio inclui R subquadros que podem ser alocados para o serviço específico. Um quadro de rádio ocupa 10 ms. Quando todos os subquadros podem ser alocados para o serviço específico, o valor de R é temporariamente determinado como 10 no sistema de LtE. Quando alguns subquadros não podem ser utilizados para enviar o serviço específico, por exemplo, quando os subquadros nos quais um canal de sincronização (SCH) está localizado podem somente ser utilizados para os subquadros de unidifusão, o valor de R é o número de outros subquadros no quadro de rádio. Por exemplo, quando dois subquadros em um quadro de rádio têm o SCH, o valor de R é 8.

Na presente modalidade, a alocação do subquadros específicos é a mesma para cada quadro de rádio específico.

Está descrito como determinar quais subquadros em um quadro de rádio específico são os subquadros específicos após conhecer o valor de N_p tomando uma alocação uniforme aproximada dos subquadros específicos no quadro de rádio específico ao qual os subquadros específicos pertencem como um exemplo:

Um modo simples é como segue:

Os subquadros com um número de série de r são subquadros específicos, e o valor de r é calculado com a seguinte fórmula:

$$s = \left\lceil \frac{10}{N_p} \right\rceil$$

$$r = r_0 + (i \cdot s) \bmod 10 + \left\lfloor \frac{i \cdot s}{10} \right\rfloor, i = 0, 1, \dots, N_p - 1$$

Na fórmula, r_0 é a posição de um primeiro subquadro específico no quadro de rádio específico, que é expresso pelo número de série do subquadro. Geralmente, $r_0=0$ pode ser adotado.

Quando o valor de R não é o número de todos os subquadros em um quadro de rádio, após conhecer o valor de N_p , as posições dos subquadros específicos podem também ser determinadas pelo método acima, mas o número de série dos subquadros na fórmula é o número de série de outros subquadros.

A figura 4 é um diagrama esquemático de um modo de multiplexação de subquadros específicos e subquadros não-específicos na presente modalidade. Por exemplo, uma notificação $m=2$ representa o intervalo de quadros de rádio específicos em 4 quadros de rádio, e um primeiro quadro de rádio da unidade de tempo inclui os subquadros específicos. Uma notificação $N_p=4$ representa que o quadro de rádio específico tem 4 subquadros específicos os quais estão uniformemente alocados, e o primeiro subquadro é um subquadro específico, isto é, $r_0=0$.

As informações enviadas na etapa S304 são as primeiras informações, as informações enviadas na etapa S305 são as segundas informações, e as segundas informações são transmitidas sobre os canais de difusão.

Os canais de difusão incluem um canal de difusão principal, um canal de difusão secundário e um canal de difusão dinâmico. As primeiras informações são transmitidas sobre qualquer um dos três canais de difusão, e as segundas informações são transmitidas sobre qualquer um dos três canais de difusão.

De preferência, quando as primeiras informações e/ou as segundas informações são transmitidas sobre o canal de difusão secundário, o canal de difusão secundário precisa ser predefinido para ser colocado no subquadro do CP longo, ou colocado no subquadro do CP curto.

De preferência, quando as primeiras informações e/ou as segundas informações são transmitidas sobre o canal de difusão dinâmico, o canal de difusão dinâmico é determinado para ser colocado no subquadro do CP longo, ou colocado no subquadro do CP curto.

5 Quando as primeiras informações e as segundas informações são transmitidas sobre o canal de difusão principal, como o número de bits acomodados no canal de difusão principal é limitado e é geralmente confirmado como 40-50 bits, todas as informações de posição não podem ser colocadas sobre o canal de difusão principal, então as informações são reque-
 10 ridas serem divididas em múltiplas partes, cada parte é transmitida sobre o canal de difusão principal. Um canal de difusão principal aparece uma vez em cada quadro de rádio. Portanto, as informações de posição requerem uma transmissão de tempo de múltiplos quadros de rádio, e este tempo é um ciclo de transmissão de informações T . A figura 5 é um diagrama es-
 15 quemático de retardo de transmissão entre as informações de posição e os dados de serviço na presente modalidade. A sinalização é repetidamente enviada em uma unidade de tempo. Em um primeiro ciclo de transmissão de uma unidade de tempo, a posição de subquadros específicos é informada pela sinalização do último ciclo de transmissão da unidade de tempo anteri-
 20 or, portanto, o conteúdo de sinalização tem um tempo avançado T que corresponde à posição dos subquadros específicos indicados pelo conteúdo de sinalização.

Como a faixa de valor de m é $0 \leq m \leq M$, e a faixa de valor de N_p é $0 \leq N_p \leq R$, o número de bits requeridos para transmitir as informações de po-
 25 sição é $\log_2(M+1) + \log_2(R+1)$.

O equipamento do usuário determina as posições dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo de acordo com o valor de m , isto é, o número ou o intervalo dos quadros de rádio específicos; determina as posições dos subquadros específicos de acordo com o valor de N_p , isto é, o
 30 número ou o intervalo dos subquadros específicos, lê o serviço específico sobre os subquadros os quais transmitem o serviço específico, e lê outros serviços sobre os subquadros os quais transmitem outros serviços.

Modalidade 2:

Referindo à figura 6, um método para transmitir um serviço da presente invenção inclui as seguintes etapas:

Na etapa S601, uma parte ou todos os quadros de rádio em uma
5 unidade de tempo são selecionados como quadros de rádio específicos.

Na etapa S602, uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos são selecionados como subquadros específicos para enviar um serviço específico.

Na etapa S603, o serviço é enviado de acordo como o modo de
10 multiplexação de divisão de tempo acima.

Na etapa S604, as informações de posição dos quadros de rádio específicos são enviadas enviando o valor de uma sinalização m , onde $0 \leq m \leq M+1$, e $m=M+1$ representa que a unidade de tempo inteira não tem um subquadro específico.

S quadros de rádio sucessivos formam uma unidade de tempo,
15 $S=2^M$, e o valor de M pode ser 10 ou outros valores numéricos.

Os quadros de rádio específicos são uniformemente espaçados, e 2^m é utilizado para representar o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo ou representar o intervalo de vários quadros de rádio
20 específicos. Se 2^m for utilizado para representar o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo, então o intervalo de vários quadros de rádio específicos é 2^{M-m} , e vice versa, se 2^m for utilizado para representar o intervalo de vários quadros de rádio específicos, então o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo é 2^{M-m} , onde $0 \leq m \leq M+1$,
25 $m=M+1$ representa que a unidade de tempo inteira não tem um subquadro específico.

Na etapa S605, as informações de posição dos subquadros específicos são enviadas enviando o valor de uma sinalização N_p , onde $1 \leq N_p \leq R$, e N_p representa o número dos subquadros específicos no quadro de rádio específico; e R representa que o quadro de rádio contém R sub-
30 quadros que podem ser alocados ao serviço específico.

Quando $m=M+1$, o valor de N_p não é requerido ser indicado.

Na presente modalidade, a alocação de subquadros específicos é a mesma para cada quadro de rádio específico.

Após conhecer o valor de N_p , o método para determinar a posição dos subquadros específicos é o mesmo que aquele da modalidade um.

5 As informações enviadas na etapa S604 são as primeiras informações, as informações enviadas na etapa S605 são as segundas informações, e as primeiras informações e as segundas informações são transmitidas sobre os canais de difusão. O modo de transmissão específico é o mesmo que aquele da modalidade um.

10 Como a faixa de valor de m é $0 \leq m \leq M+1$, e a faixa de valor de N_p é $1 \leq N_p \leq R$, o número de bits total para transmitir as informações de posição é

$$[\log_2(M + 2) + \log_2 R].$$

Modalidade 3:

15 O método para transmitir um serviço da presente invenção inclui as seguintes etapas:

Na etapa S701, uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo são selecionados como quadros de rádio específicos.

20 Na etapa S702, uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos são selecionados como subquadros específicos para enviar um serviço específico.

Na etapa S703, o serviço é enviado de acordo como o modo de multiplexação de divisão de tempo acima.

25 Na etapa S704, as informações de posição dos quadros de rádio específicos e as informações de posição dos subquadros específicos são enviadas enviando o valor de uma sinalização comum A.

30 S quadros de rádio sucessivos formam uma unidade de tempo, onde $S=2^M$, 2^m representa o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo ou representa o intervalo de vários quadros de rádio específicos, N_p representa o número dos subquadros específicos no quadro de rádio específico, e R representa que o quadro de rádio contém R subquadros que podem ser alocados para serviço específico.

De modo a adicionalmente economizar a sinalização, a posição dos subquadros específicos pode ser indicada adotando um método de indicação de sinalização comum, isto é, os valores de m e N_p são enviados enviando a sinalização A . Os métodos específicos são como segue:

5 Se $0 \leq m \leq M$, $0 \leq N_p \leq R$, e $R \leq M+1$, então

$$A = \begin{cases} 0, & \text{quando } N_p = 0 \\ (M+1)(N_p-1) + (m+1), & \text{Quando } 0 < N_p \leq R \end{cases}$$

Na fórmula, $N_p=0$ representa que a unidade de tempo inteira não tem um subquadro específico.

Se $0 \leq m \leq M$, $0 \leq N_p \leq R$, e $M+1 \leq R$, então

$$A = \begin{cases} 0, & \text{quando } N_p = 0 \\ Rm + N_p, & \text{quando } 0 < N_p \leq R \end{cases}$$

10 Na fórmula, $N_p=0$ representa que a unidade de tempo inteira não tem um subquadro específico.

Se $0 \leq m \leq M+1$, $1 \leq N_p \leq R$, e $R \leq M+1$, então

$$A = \begin{cases} 0, & \text{quando } m = M+1 \\ (M+1)(N_p-1) + (m+1), & \text{quando } 0 \leq m < M+1 \end{cases}$$

Na fórmula, $m=M+1$ representa que a unidade de tempo inteira não tem um subquadro específico.

15 Se $0 \leq m \leq M+1$, $1 \leq N_p \leq R$, e $M+1 \leq R$, então

$$A = \begin{cases} 0, & \text{quando } m = M+1 \\ Rm + N_p, & \text{quando } 0 \leq m < M+1 \end{cases}$$

Na fórmula, $m=M+1$ representa que a unidade de tempo inteira não tem um subquadro específico.

20 No caso de $R=M+1$, qualquer um dos métodos de expressão acima pode ser utilizado.

Será descrito agora como determinar o valor de m e de N_p após conhecer o valor da sinalização A :

É suposto que duas variáveis inteiras X e Y são dadas, onde $a_1 \leq X \leq a_2$, $b_1 \leq Y \leq b_2$ e $a_2 - a_1 \leq b_2 - b_1$.

25 A função A é obtida da seguinte fórmula:

$$A = (b_2 - b_1 + 1)(X - a_1) + (Y - b_1 + 1) \quad (5)$$

Os valores de X e Y podem ser resolvidos através das seguintes fórmulas se o valor de A for dado:

$$X = a_1 + \left\lfloor \frac{A}{b_2 - b_1 + 1} \right\rfloor \quad (6)$$

$$Y = A \bmod (b_2 - b_1 + 1) \quad (7)$$

5 Quando a codificação da sinalização A utiliza a fórmula (1) ou (3), $N_p = X$, $m = Y$, e os valores de N_p e m podem ser obtidos através das fórmulas (6) e (7).

Quando a codificação da sinalização A utiliza a fórmula (2) ou (4), $m = X$, $N_p = Y$, e os valores de N_p e m podem ser obtidos através das fórmulas (6) e (7).

10 Pode ser visto que quando a sinalização enviada é A, o número de bits requeridos para transmitir as informações de posição é $\lceil \log_2[(M + 1)R + 1] \rceil$ o que é possivelmente menos do que a quantidade de informações $\lceil \log_2(M + 1) \rceil + \lceil \log_2(R + 1) \rceil$ ou $\lceil \log_2(M + 2) \rceil + \lceil \log_2 R \rceil$ para enviar respectivamente a sinalização m e N_p .

15 Por exemplo, quando $R=10$, e $M=8, 9, 10, 11, 16, 17$, etc, 1 bit pode ser facilmente economizado pela sinalização comum. Por exemplo, quando $M=1$ e $0 \leq A \leq 121$, A pode ser expresso por 7 bits enquanto que m e N_p são respectivamente expressos por 4 bits. Portanto, 1 bit de informações
20 pode ser economizado adotando a sinalização comum.

Na presente modalidade, os quadros de rádio específicos estão uniformemente alocados.

Na presente modalidade, a alocação dos subquadros específicos é a mesma para cada quadro de rádio específico.

25 Após conhecer o valor de N_p , o método para determinar a posição dos subquadros específicos é o mesmo que aquele da modalidade um.

As informações enviadas pela sinalização A incluem as primeiras informações e as segundas informações as quais são transmitidas sobre os canais de difusão. O modo de transmissão específico é exatamente o
30 mesmo que aquele da modalidade um.

Modalidade 4:

Referindo à figura 8, um método para transmitir um serviço da presente invenção inclui as seguintes etapas:

Na etapa S801, uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo são selecionados como quadros de rádio específicos.

5 Na etapa S802, uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos são selecionados como subquadros específicos para enviar um serviço específico.

Na etapa S803, o serviço é enviado de acordo como o modo de multiplexação de divisão de tempo acima.

10 Na etapa S804, as informações de posição dos quadros de rádio específicos são enviadas enviando o valor de uma sinalização m , onde $0 \leq m \leq M+1$, e $m=M+1$ representa que a unidade de tempo inteira não tem um subquadro específico.

S quadros de rádio sucessivos formam uma unidade de tempo, $S=2^M$, e o valor de M pode ser 10 ou outros valores numéricos.

Os quadros de rádio específicos são uniformemente espaçados, e 2^m é utilizado para representar o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo ou representar o intervalo de vários quadros de rádio específicos. Se 2^m for utilizado para representar o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo, então o intervalo de vários quadros de rádio específicos é 2^{M-m} , e vice versa, se 2^m for utilizado para representar o intervalo de vários quadros de rádio específicos, então o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo é 2^{M-m} , onde $0 \leq m \leq M+1$, $m=M+1$ representa que a unidade de tempo inteira não tem um subquadro específico.

Na etapa S805, as informações de posição dos subquadros específicos são enviadas enviando o valor de uma sinalização N_p , onde $0 \leq N_p \leq R$, e N_p representa o número dos subquadros específicos no quadro de rádio específico no qual a sinalização está localizada; e R representa que o quadro de rádio contém R subquadros que podem ser alocados ao serviço específico.

Na presente modalidade, a alocação dos subquadros especifi-

cos é a mesma para cada quadro de rádio específico.

As informações enviadas na etapa S804 são as primeiras informações, as informações enviadas na etapa S805 são as segundas informações, e as primeiras informações e as segundas informações são transmitidas sobre os canais de difusão. O modo de transmissão específico é o mesmo que aquele da modalidade um.

De preferências, as segundas informações são transmitidas sobre o canal de difusão principal, e as primeiras informações são transmitidas sobre o canal de difusão secundário ou o canal de difusão dinâmico.

Os parágrafos seguintes descrevem um exemplo de que as primeiras informações são transmitidas sobre o canal de difusão secundário e as segundas informações são transmitidas sobre o canal de difusão.

O equipamento do usuário recebe o canal de difusão principal primeiramente para obter o valor de N_p , assim conhecendo o comprimento do CP de cada subquadro no quadro de rádio no qual o canal de difusão principal está localizado. Se o quadro de rádio corrente incluir o canal de difusão secundário, então o equipamento do usuário pode resolver o valor de m , de outro modo, o equipamento do usuário sucessivamente recebe e verifica o canal de difusão principal até que o canal de difusão secundário seja encontrado, e o valor de m é resolvido.

Quando $N_p=0$, o equipamento do usuário pode obter as informações de posição dos subquadros específicos na unidade de tempo combinando o valor de m . Quando $N_p=0$, $m=M+1$ indica que a unidade de tempo não tem um subquadro específico, e assim o equipamento do usuário também obtém as informações do serviço para que cada subquadro na unidade de tempo é utilizado. Quando $N_p=0$, se $m=M+1$, o equipamento do usuário pode obter a posição do quadro de rádio $N_p=0$ de acordo com o valor m , e lê o valor de N_p sobre o canal de difusão principal em tal quadro de rádio, assim obtendo as informações de posição dos subquadros específicos na unidade de tempo.

Deve ser notado que N_p pode indicar o número dos subquadros específicos em qualquer quadro de rádio designado. Por exemplo, N_p pode

indicar o número dos subquadros específicos no primeiro ou em diversos quadros de rádio seguintes ao quadro de rádio no qual N_p está localizado.

O equipamento do usuário pode obter o número dos subquadros específicos no quadro de rádio designado após receber o valor de N_p . Então
5 o equipamento do usuário pode obter o comprimento do CP de cada subquadro no quadro de rádio. Então, os procedimentos tais como obter o valor de m , verificar se o N_p é de valor zero, etc, pelo equipamento do usuário são exatamente os mesmos que aqueles do método acima. Finalmente, o equipamento do usuário pode obter valores não zero de N_p e m , e assim obter a
10 posição dos subquadros específicos na unidade de tempo.

De preferência, as informações de comprimento do CP são transmitidas juntamente com o valor de N_p sobre o mesmo canal.

Modalidade 5:

Referindo à figura 9, o método para transmitir um serviço da presente invenção inclui as seguintes etapas:
15

Na etapa S901, uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo são selecionados como quadros de rádio específicos.

Na etapa S902, uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos são selecionados como subquadros específicos para
20 enviar um serviço específico.

Na etapa S903, o serviço é enviado de acordo como o modo de multiplexação de divisão de tempo acima.

Na etapa S904, as informações de posição dos quadros de rádio específicos são enviadas enviando o valor de uma sinalização F . Quando o
25 número dos quadros de rádios específicos na unidade de tempo é maior, a unidade de tempo é dividida em diversas subunidades de tempo. F representa as informações de posição dos quadros de rádio específicos nas subunidades de tempo. E, as informações de posição dos quadros de rádio específicos em diversas subunidades de tempo são as mesmas. Quando o
30 número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo é menor, F representa as informações de posição dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo.

A presente invenção pode ser incorporada em muitas diferentes formas como segue, mas não deve ser considerada como limitada às modalidades aqui apresentadas.

5 S quadros de rádio sucessivos formam uma unidade de tempo, onde $S=2^M$, e o valor de M pode ser 10 ou outros valores numéricos. A unidade de tempo está dividida em 2^{M-M_0} subunidades de tempo, e cada subunidades de tempo consiste em 2^{M_0} quadros de rádios sucessivos, e M_0 é o inteiro positivo menor do que M.

10 Na etapa S904.1 (não-mostrada), quando o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo é maior do que ou igual a 2^{M-M_0} , F representa as informações de posição dos quadros de rádio específicos na subunidade de tempo.

15 Por exemplo, F pode representar um mapa de bits F_q dos quadros de rádio na subunidade de tempo, F_q consiste em 2^{M_0} bits, cada bit corresponde a um quadro de rádio, e representa se o quadro de rádio correspondente está alocado para o serviço específico ou não com dois estados os quais são 0 e 1.

20 Outro exemplo é que F pode representar o número F_p dos quadros de rádio na subunidade de tempo, e $0 < F_p \leq 2^{M_0}$. Os quadros de rádio específicos em uma mesma subunidade de tempo são alocados de acordo com uma regra predefinida, por exemplo, uma alocação sucessiva ou uma alocação uniforme. Se F_p quadros de rádio específicos forem de uma alocação aproximadamente uniforme na subunidade de tempo à qual os quadros de rádio específicos pertencem, o método para determinar a posição dos quadros de rádio é similar ao método para determinar os subquadros específicos após conhecer o valor de N_p na modalidade um. Se F_p quadros de rádio específicos forem consecutivamente alocados na subunidade de tempo à qual os quadros de rádio específicos pertencem, então as posições dos quadros de rádio específicos podem ser determinadas de acordo com uma posição de partida f_0 dos F_p quadros de rádio específicos e do valor de F_p . A posição de partida f_0 pode ser apontada ou informada por sinalização, especificamente, f_0 pode ser apontado como 0.

25

30

Na etapa S904.2 (não-mostrada), quando o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo é menor do que 2^{M-M_0} , F representa as informações de posição dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo.

5 Exemplo 1, F pode representar um mapa de bits G_q das subunidades de tempo na unidade de tempo, G_q consiste em 2^{M-M_0} bits, cada bit corresponde a uma subunidade de tempo, e representa se a subunidade de tempo correspondente inclui um quadro de rádio específico ou não com dois estados os quais são 0 e 1. As posições dos quadros de rádio específicos
10 são idênticas em várias subunidades de tempo às quais os quadros de rádio específicos respectivamente pertencem, e as posições podem ser apontadas ou informadas pela sinalização.

Exemplo 2, pode representar o número G_p dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo, $0 \leq G_p < 2^{M-M_0}$, e as regras de alocação
15 dos quadros de rádio específicos podem ser apontadas ou informadas pela sinalização. Os parágrafos seguintes proveem três exemplos de regras de alocação apontadas.

(1). Quando G_p quadros de rádio específicos são apontados serem consecutivamente alocados na unidade de tempo, as posições dos quadros de rádio específicos podem ser determinadas de acordo com uma posição de partida g_0 dos G_p quadros de rádio específicos sucessivos e do valor de G_p . A posição de partida g_0 pode ser apontada ou informada pela sinalização, especificamente, g_0 pode ser apontado como 0.
20

(2). Quando G_p quadros de rádio específicos são apontados serem alocados em G_p subunidades de tempo sucessivas da unidade de tempo, as posições das subunidades de tempo que incluem os quadros de rádio específicos podem ser determinadas de acordo com uma posição de partida g'_0 das G_p subunidades de tempo sucessivas e do valor de G_p . A posição de partida g'_0 pode ser apontada ou informada pela sinalização, especificamente, g'_0 pode ser apontado como 0. As posições dos quadros de rádio específicos são idênticas em várias subunidades de tempo às quais os quadros de rádio específicos respectivamente pertencem. A posição pode ser apontada
25
30

ou informada pela sinalização. Especificamente, a posição pode ser um primeiro quadro de rádio na subunidade de tempo.

Exemplo 3, F representa o número 2^m dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo, e na unidade de tempo, os quadros de rádio específicos estão uniformemente alocados ou consecutivamente alocados. Ou F representa o intervalo 2^m dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo, e os quadros de rádio específicos estão uniformemente alocados.

Se 2^m for utilizado para representar o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo, onde $0 \leq m < M - M_0$ ou $0 \leq m \leq M - M_0$, e $m = M - M_0$ é utilizado para indicar que a unidade de tempo inteira não tem um subquadro específico, quando os quadros de rádio específicos estão uniformemente alocados, o intervalo é 2^{M-m} ; ou vice versa, se 2^m for utilizado para representar o intervalo de vários quadros de rádio específicos, então o número dos quadros de rádio específicos na unidade de tempo é 2^{M-m} , onde $M_0 < m \leq M$ ou $M_0 \leq m \leq M$, e $m = M_0$ é utilizado para representar que a unidade de tempo inteira não tem um subquadro específico.

Na etapa S905, as informações de posição dos subquadros específicos são enviadas enviando o valor de uma sinalização N_p ou o valor de N_q , onde N_p representa o número dos subquadros específicos no quadro de rádio específico e $0 \leq N_p \leq R$; R representa que o quadro de rádio contém R subquadros que podem ser alocados para o serviço específico; e N_q é um mapa de bits dos subquadros no quadro de rádio específico. Especificamente, N_q consiste em R bits, cada bit corresponde a um subquadro alocável, e representa se o subquadro correspondente está alocado ao serviço específico ou não com dois estados os quais são 0 e 1.

Na presente modalidade, a alocação dos subquadros específicos é a mesma para cada quadro de rádio específico.

Após conhecer o valor de N_p , se N_p subquadros específicos forem alocados a um intervalo aproximadamente igual no quadro de rádio específico ao qual os subquadros específicos pertencem, o método para determinar as posições dos subquadros específicos é exatamente o mesmo que aquele da modalidade um. Se N_p subquadros específicos forem conse-

cutivamente alocados no quadro de rádio específico ao qual os subquadros específicos pertencem, então as posições dos subquadros específicos podem ser determinadas de acordo com uma posição de partida r_0 de N_p subquadros sucessivos e o valor de N_p , e a posição de partida r_0 pode ser apontada ou informada pela sinalização, especificamente, r_0 pode ser apontado como 0.

As informações enviadas na etapa S904 são as primeiras informações, as informações enviadas na etapa S905 são as segundas informações, e as primeiras informações e as segundas informações são transmitidas sobre os canais de difusão. O modo de transmissão específico é o mesmo que aquele da modalidade um.

Como a faixa de valor de m é $0 \leq m \leq M+1$, e a faixa de valor de N_p é $1 \leq N_p \leq R$, o número de bits total para transmitir as informações de posição é $[\log_2(M+2) + \log_2 R]$.

A modalidade seis é uma modalidade de múltiplas camadas, e especificamente é como segue: quando o número das subunidades de Tipo N' específicas na unidade de tempo é maior do que ou igual a um limite, o valor de n_0 é determinado, onde $1 \leq N' \leq N$, $1 \leq n_0 \leq N$, n_0 tem pelo menos um valor, o que representa que todas as subunidades de Tipo n_0 na subunidade de Tipo n_0-1 são as subunidades de Tipo n_0 específicas e as informações de posição das subunidades de Tipo n_0 específicas não são mais enviadas. Quando o número das subunidades de Tipo N' específicas na unidade de tempo for menor do que um limite, o valor de n_0' é determinado, onde $1 \leq n_0' \leq N$, n_0' tem pelo menos um valor, o que representa que a subunidade de Tipo $n_0'-1$ está diretamente dividida em pelo menos uma subunidade de Tipo $n_0'+1$, e as informações de posição das subunidades de Tipo n_0' específicas não são mais enviadas. A subunidade de Tipo 0 é a unidade de tempo, e os tamanhos das subunidades de Tipo n não mudam com as operações precedentes.

Por exemplo, a unidade de tempo está dividida em 2^{M-M_0} subunidades de Tipo 1, tanto M quanto M_0 são inteiros não-negativos, e $M_0 \leq M$. Cada subunidade de Tipo 1 está dividida em 2^{M_0} subunidades de Tipo 2, as su-

bunidades de Tipo 2 são os quadros de rádio, e as subunidades de Tipo 3 são os subquadros. Cada subunidade de Tipo 2 está dividida em pelo menos uma subunidade de Tipo 3. Além disso, as informações de posição das subunidades de Tipo n específicas é enviada enviando o valor da sinalização F, onde $n=1$ ou $n=2$. Quando o número das subunidades de Tipo 2 específicas na unidade de tempo for maior do que ou igual a 2^{M-M_0} , $n_0=1$, e F representa um mapa de bits e/ou um número e/ou um intervalo das subunidades de Tipo 2 específicas em cada subunidade de Tipo 1. Quando o número das subunidades de Tipo 2 específicas na unidade de tempo for menor do que 2^{M-M_0} , $n_0'=2$, e F representa um mapa de bits e/ou um número e/ou um intervalo das subunidades de Tipo 2 específicas na unidade de tempo. As informações de posição das subunidades de Tipo 3 são enviadas enviando o valor da valor da sinalização G, onde G representa um mapa de bits e/ou um número e/ou um intervalo das subunidades de Tipo 3 específicas na subunidade de Tipo 2 específica à qual as subunidades de Tipo 3 específicas pertencem.

A presente invenção ainda provê um dispositivo que corresponde ao método de multiplexação de divisão de tempo de serviço, um dispositivo que corresponde ao método para transmitir um serviço e uma estação de base.

O dispositivo de multiplexação de divisão de tempo de serviço da presente invenção inclui uma unidade de seleção de quadro de rádio e uma unidade de seleção de subquadro.

A unidade de seleção de quadro de rádio está configurada para selecionar uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo como quadros de rádio específicos.

A unidade de seleção de subquadro está configurada para selecionar uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos como subquadros específicos para enviar um serviço específico.

O dispositivo para transmitir um serviço da presente invenção inclui uma unidade de multiplexação de divisão de tempo e uma unidade de transmissão.

A unidade de multiplexação de divisão de tempo está configurada para selecionar uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo como quadros de rádio específicos; e selecionar uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos como subquadros específicos para enviar um serviço específico.

A unidade de transmissão está configurada para transmitir o serviço de acordo com um modo de multiplexação de divisão de tempo determinado pela unidade de multiplexação de divisão de tempo acima e enviar as informações de posição dos quadros de rádio específicos e/ou as informações de posição dos subquadros específicos.

A estação de base da presente invenção inclui um dispositivo de transmissão de serviço.

O dispositivo de transmissão de serviço está configurado para selecionar uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo como quadros de rádio específicos, selecionar uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos como subquadros específicos para enviar um serviço específico, enviar o serviço de acordo com o modo de multiplexação de divisão de tempo acima, e enviar as informações de posição dos quadros de rádio específicos e/ou as informações de posição dos subquadros específicos.

Os parágrafos seguintes proveem diversas modalidades dos dispositivos da presente invenção.

Modalidade 6:

Referindo à figura 10, o dispositivo de multiplexação de divisão de tempo de serviço 91 de acordo com uma modalidade da presente invenção inclui uma unidade de seleção de quadro de rádio 911 e uma unidade de seleção de subquadro 912.

A unidade de seleção de quadro de rádio 911 está configurada para selecionar uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo como quadros de rádio específicos.

A unidade de seleção de subquadro 912 está configurada para selecionar uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específi-

cos como subquadros específicos para enviar um serviço específico;

O serviço específico é um serviço de multidifusão de difusão de multimídia, ou um serviço de unidifusão, ou um ou mais do que um tipo de serviço transmitido no modo de difusão ou de multidifusão.

5 Modalidade 7:

Referindo à figura 11-A, o dispositivo para transmitir um serviço 101 de acordo com uma modalidade da presente invenção inclui uma unidade de multiplexação de divisão de tempo 1011 e uma unidade de transmissão 1012.

10 A unidade de multiplexação de divisão de tempo 1011 está configurada para selecionar uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo como quadros de rádio específicos e selecionar uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos como subquadros específicos para enviar um serviço específico.

15 O serviço específico é um serviço de multidifusão de difusão de multimídia, ou um serviço de unidifusão, ou um ou mais do que um tipo de serviço transmitido no modo de difusão ou de multidifusão.

A unidade de transmissão 1012 está configurada para transmitir o serviço de acordo com um modo de multiplexação de divisão de tempo determinado pela unidade de multiplexação de divisão de tempo 1011 acima e enviar as informações de posição dos quadros de rádio específicos e/ou as informações de posição dos subquadros específicos.

20

De preferência, referindo à figura 11-B, o dispositivo para transmitir um serviço 101 de acordo com uma modalidade da presente invenção ainda inclui uma unidade de geração de informações de posição 1013.

25

A unidade de geração de informações de posição 1013 está configurada para gerar as informações de posição dos quadros de rádio específicos e/ou as informações de posição dos subquadros específicos de acordo com os quadros de rádio específicos e os subquadros específicos selecionados pela unidade de multiplexação de divisão de tempo 1011.

30

De preferência, referindo à figura 12-A, a unidade de transmissão 1012 pode incluir uma unidade de transmissão de serviço 10121 e uma

unidade de transmissão de informações de posição 10122.

5 A unidade de transmissão de serviço 10121 está configurada para transmitir o serviço de acordo com o modo de multiplexação de divisão de tempo determinado pela unidade de multiplexação de divisão de tempo 1011 acima.

A unidade de transmissão de informações de posição 10122 está configurada para transmitir as informações de posição dos quadros de rádio específicos e/ou as informações de posição dos subquadros específicos.

10 De preferências, referindo à figura 12-B, a unidade de transmissão 1012 pode incluir uma unidade de transmissão de comprimento de prefixo 10123.

15 A unidade de transmissão de comprimento de prefixo 10123 está configurada para transmitir as informações as quais indicam o comprimento de CPs dos subquadros específicos na unidade de tempo.

Modalidade 8:

Referindo à figura 13, a estação de base 121 de acordo com uma modalidade da presente invenção inclui um dispositivo para transmitir um serviço 1211.

20 O dispositivo para transmitir um serviço 1211 inclui uma unidade de multiplexação de divisão de tempo 12111 e uma unidade de transmissão 12112.

25 O dispositivo para transmitir um serviço 1211 está configurado para selecionar uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo como quadros de rádio específicos; selecionar uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos como subquadros específicos para enviar um serviço específico; enviar o serviço de acordo com o modo de multiplexação de divisão de tempo acima; e enviar as informações de posição dos quadros de rádio específicos e/ou as informações de posição dos subquadros específicos.

30 O serviço específico é um serviço de multidifusão de difusão de multimídia, ou um serviço de unidifusão, ou um ou mais do que um tipo de

serviço transmitido no modo de difusão ou de multidifusão.

A unidade de multiplexação de divisão de tempo 12111 está configurada para selecionar uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo como quadros de rádio específicos e selecionar uma parte
5 ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos como subquadros específicos para enviar o serviço específico.

A unidade de transmissão 12112 está configurada para transmitir o serviço de acordo com o modo de multiplexação de divisão de tempo determinado pela unidade de multiplexação de divisão de tempo 12111 acima e enviar as informações de posição dos quadros de rádio específicos
10 e/ou as informações de posição dos subquadros específicos.

Para resumir, a presente invenção provê um método de multiplexação de divisão de tempo de serviço e um dispositivo de multiplexação de divisão de tempo de serviço assim como um método e um dispositivo para transmitir um serviço. Especificamente, a presente invenção provê um
15 MBMS e um método de multiplexação de divisão de tempo de serviço de unidifusão e um seu dispositivo, assim como um método e um dispositivo para enviar o MBMS e o serviço de unidifusão, o que impede que um usuário de serviço de unidifusão e um usuário de MBMS leia as suas próprias informações de serviço no tempo de transmissão do outro lado, e economiza energia elétrica para o equipamento do usuário. O método para informar o comprimento do CP do subquadro provido pela presente invenção assegura que o equipamento do usuário pode demodular exatamente os subquadros. O percurso de transmissão de informações, o modo de tempo de informações e o modo de codificação de fonte de informações providos pela presente invenção asseguram que o equipamento do usuário pode obter precisamente o tempo de transmissão de dados de serviço requeridos e ler os dados de serviço correspondentes quando os dados de serviço são enviados no caso em que a estação de base emprega o MBMS e o modo de multiplexação de divisão de tempo de serviço de unidifusão, assim economizando
20 recursos.
25
30

O serviço específico referido na presente invenção inclui um ser-

viço com um conteúdo específico ou um serviço transmitido através de um modo de transmissão específico, e também inclui o serviço com o conteúdo específico transmitido através do modo de transmissão específico.

O serviço transmitido através de um modo específico inclui múltiplos tipos, por exemplo, um serviço transmitido através de um modo de multidifusão de difusão de multimídia, ou um serviço transmitido através de um modo de unidifusão. O modo específico pode também referir um modo de configuração de antena, um modo de ocupação de recurso de frequência de tempo, um modo de ocupação de recurso de código, um modo de ocupação de frequência de espaço, etc. O modo específico pode também referir a um equipamento de destino do serviço, por exemplo, um ou mais do que um tipo de serviço transmitido para um certo usuário específico ou um grupo de usuários específico.

O serviço com o conteúdo específico inclui qualquer um ou mais do que um tipo de serviço de multidifusão de difusão de multimídia, por exemplo, serviços de fluxo de mídia, serviços de compartilhamento de dados, etc. O serviço com o conteúdo específico pode também incluir qualquer um ou mais do que um tipo de serviço de unidifusão.

O serviço com o conteúdo específico e transmitido através de um certo modo de transmissão específico pode ser inferido da explicação do modo específico e do conteúdo específico, por exemplo, um serviço de voz transmitido através de um modo de unidifusão.

Finalmente, deve ser notado que as modalidades acima são meramente providas para descrever as soluções técnicas da presente invenção, mas não pretendem limitar a presente invenção. Deve ser compreendido por aqueles versados na técnica que apesar da presente invenção ter sido descrita em detalhes com referência às modalidades acima, modificações podem ser feitas nas soluções técnicas descritas nas modalidades acima, ou substituições equivalentes podem ser feitas em algumas características técnicas nas soluções técnicas, desde que tais modificações ou substituições não façam com que a essência das soluções técnicas correspondentes se afastem do escopo da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para transmitir um serviço, **CARACTERIZADO** pelo fato que compreende:

selecionar (S201) uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo como quadros de rádio específicos;

selecionar (S202) uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos como subquadros específicos para enviar um serviço específico, em que o serviço específico é um serviço de multidifusão de difusão de multimídia, ou um serviço de unidifusão, ou um ou mais do que um tipo de serviço transmitido em modo de difusão ou de multidifusão;

enviar (S203) o serviço de acordo com um modo de multiplexação de divisão de tempo;

enviar (S204) as informações de posição dos quadros de rádio específicos e as informações de posição dos subquadros específicos;

e em que a unidade de tempo compreende 2^m quadros de rádio, cada um dos quais contém R subquadros que podem ser alocados para o serviço específico, onde R é um número natural, em que M é um inteiro não-negativo;

em que as informações de posição dos quadros de rádio específicos são um intervalo dos quadros de rádio específicos, o intervalo dos quadros de rádio específicos nas unidades de tempo é 2^m , $0 \leq m \leq M$.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato que a alocação dos subquadros específicos é a mesma para cada quadro de rádio específico.

3. Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato que os subquadros específicos estão uniformemente alocados em cada um dos quadros de rádio específicos; e/ou os quadros de rádio específicos estão uniformemente alocados na unidade de tempo.

4. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato que o método adicionalmente compreende enviar informações de comprimento de prefixos cíclicos dos subquadros específicos na unidade de tempo.

5. Método de acordo com qualquer umas das reivindicações 1 a 4,

CARACTERIZADO pelo fato que as informações de posição dos quadros de rádio específicos e as informações de posição dos subquadros específicos são transmitidas em um canal de difusão.

6. Dispositivo (101) para transmitir um serviço, **CARACTERIZADO** pelo fato que compreende:

uma unidade de multiplexação de divisão de tempo (1011), configurada para selecionar uma parte ou todos os quadros de rádio em uma unidade de tempo como quadros de rádio específicos; e selecionar uma parte ou todos os subquadros nos quadros de rádio específicos como subquadros específicos para enviar um serviço específico, em que o serviço específico é um serviço de multidifusão de difusão de multimídia, ou um serviço de unidifusão, ou um ou mais do que um tipo de serviço transmitido em modo de difusão ou de multidifusão; e

uma unidade de transmissão (1012), configurada para enviar o serviço de acordo com um modo de multiplexação de divisão de tempo determinado pela unidade de multiplexação de divisão de tempo (1011) acima e enviar as informações de posição dos quadros de rádio específicos e as informações de posição dos subquadros específicos;

em que a unidade de tempo compreende 2^m quadros de rádio, cada um dos quais contém R subquadros que podem ser alocados para o serviço específico, onde R é um número natural, em que M é um inteiro não-negativo; as informações de posição dos quadros de rádio específicos são um intervalo dos quadros de rádio específicos, o intervalo dos quadros de rádio específicos nas unidades de tempo é 2^m , $0 \leq m \leq M$.

7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato que as informações de posição dos quadros de rádio específicos e as informações de posição dos subquadros específicos são transmitidas em um canal de difusão.

8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 6 ou 7, **CARACTERIZADO** pelo fato que a alocação dos subquadros específicos é a mesma para cada quadro de rádio específico.

9. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 8, **CARACTERIZADO** pelo fato que os subquadros específicos estão unifor-

memente alocados em cada um dos quadros de rádio específicos; e/ou os quadros de rádio específicos estão uniformemente alocados na unidade de tempo.

10. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 9, **CHARACTERIZADO** pelo fato que a unidade de transmissão (1012) compreende adicionalmente uma unidade de transmissão de comprimento de prefixos (10123), configurada para enviar informações de comprimento de prefixos cíclicos dos subquadros específicos na unidade de tempo.

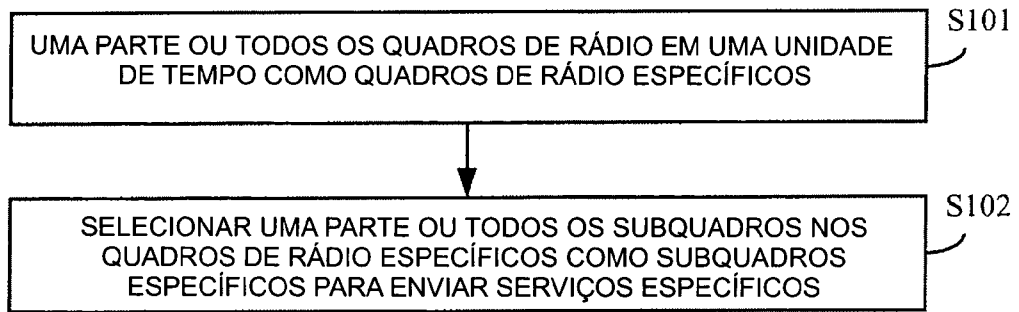


FIG. 1

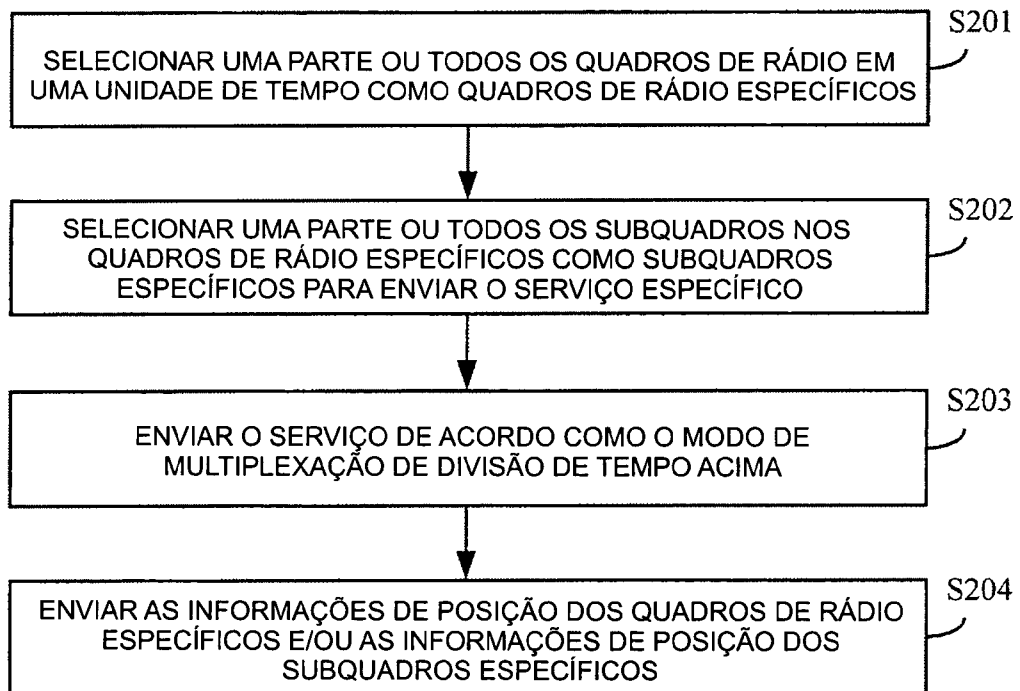


FIG. 2

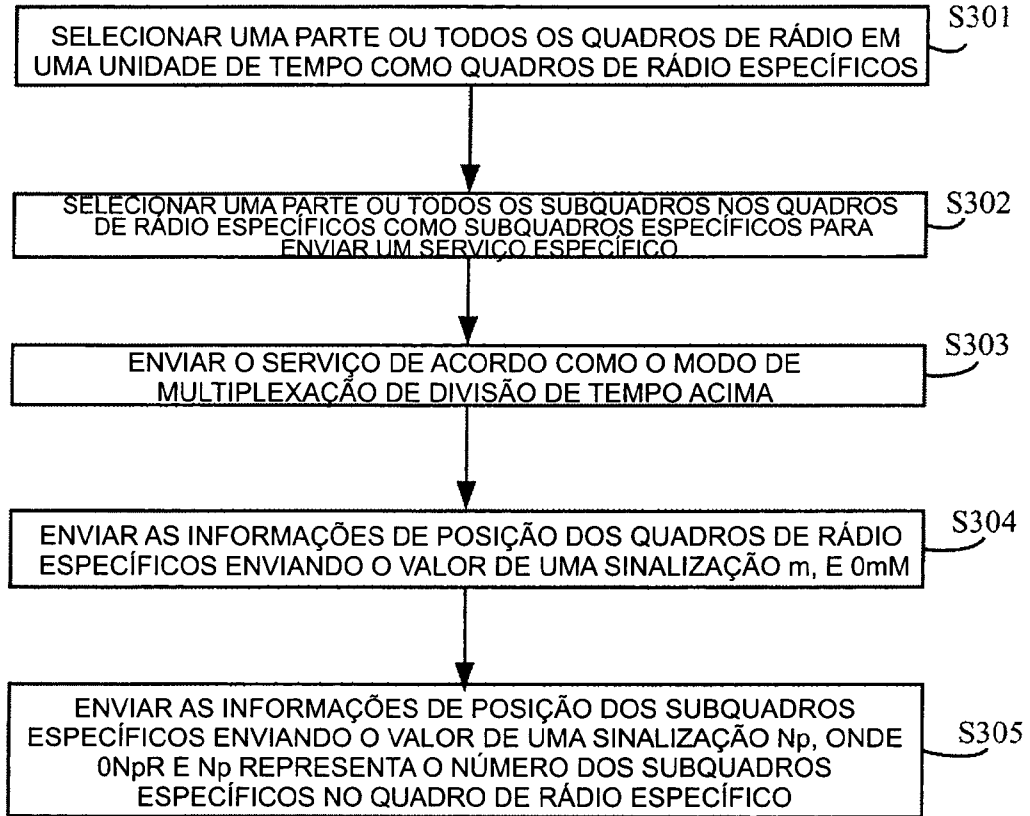


FIG. 3

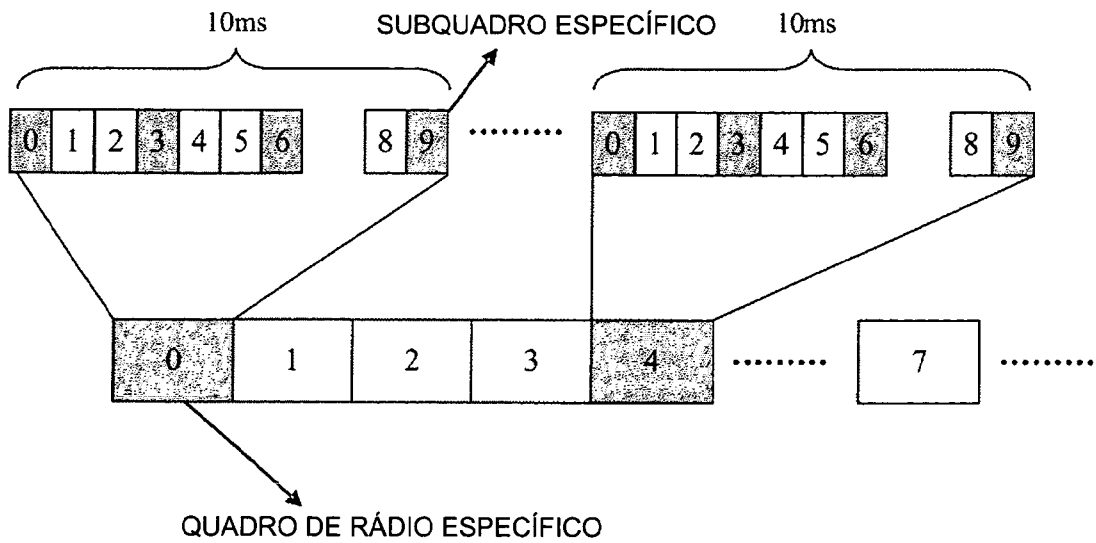


FIG. 4

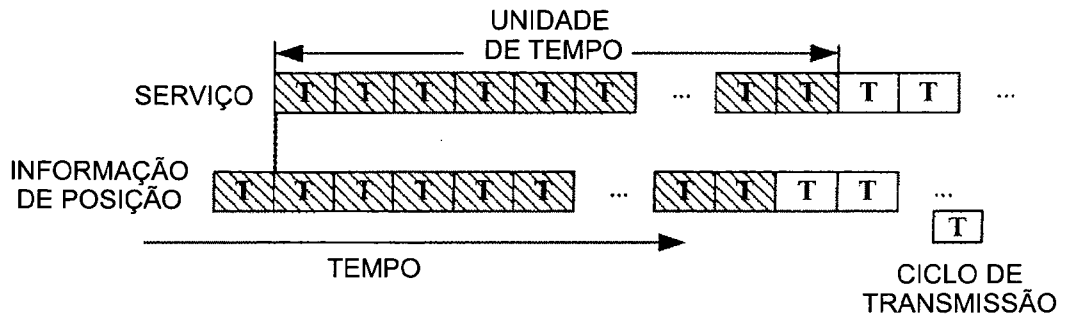


FIG. 5

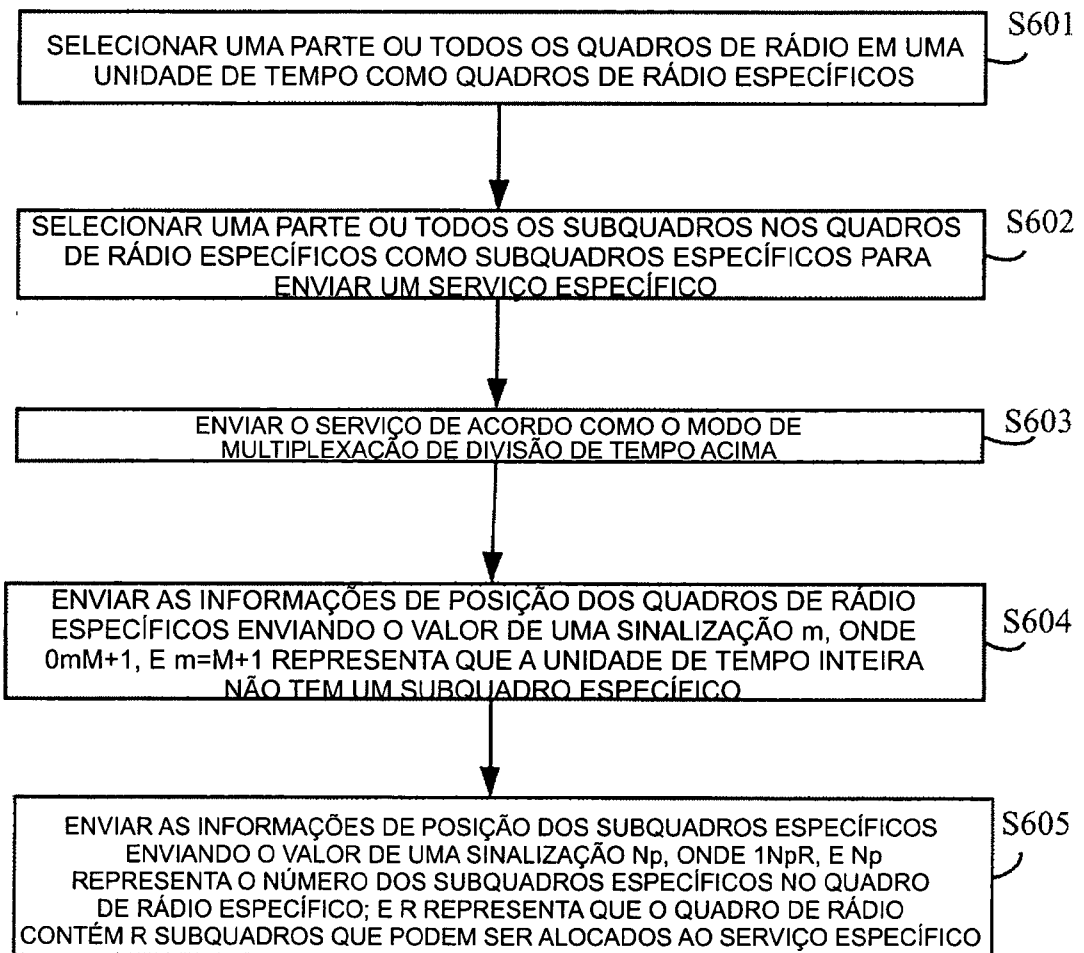


FIG. 6

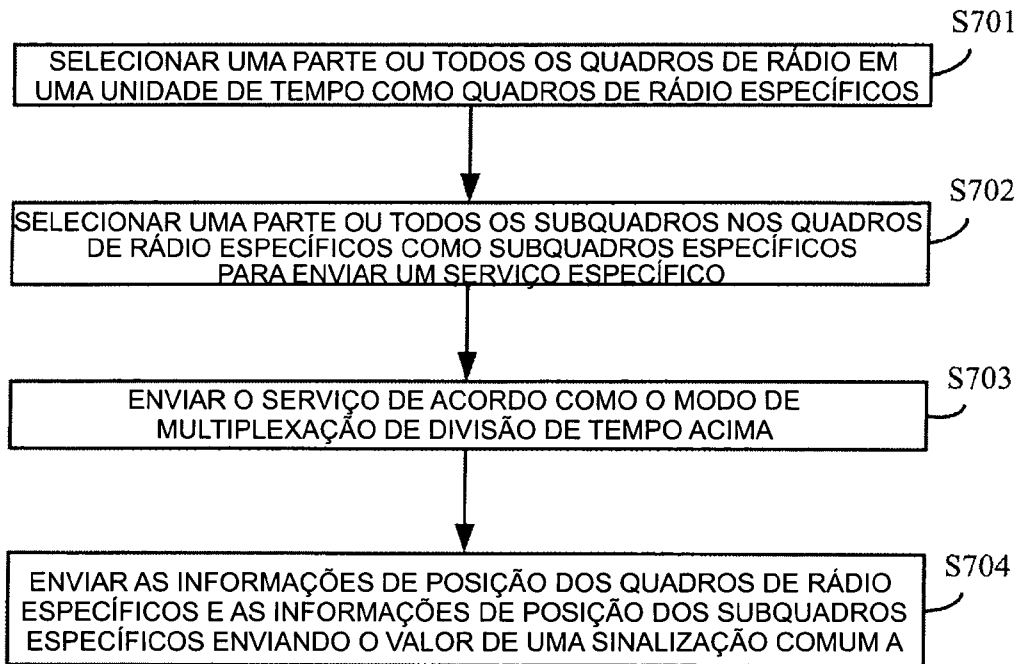


FIG. 7

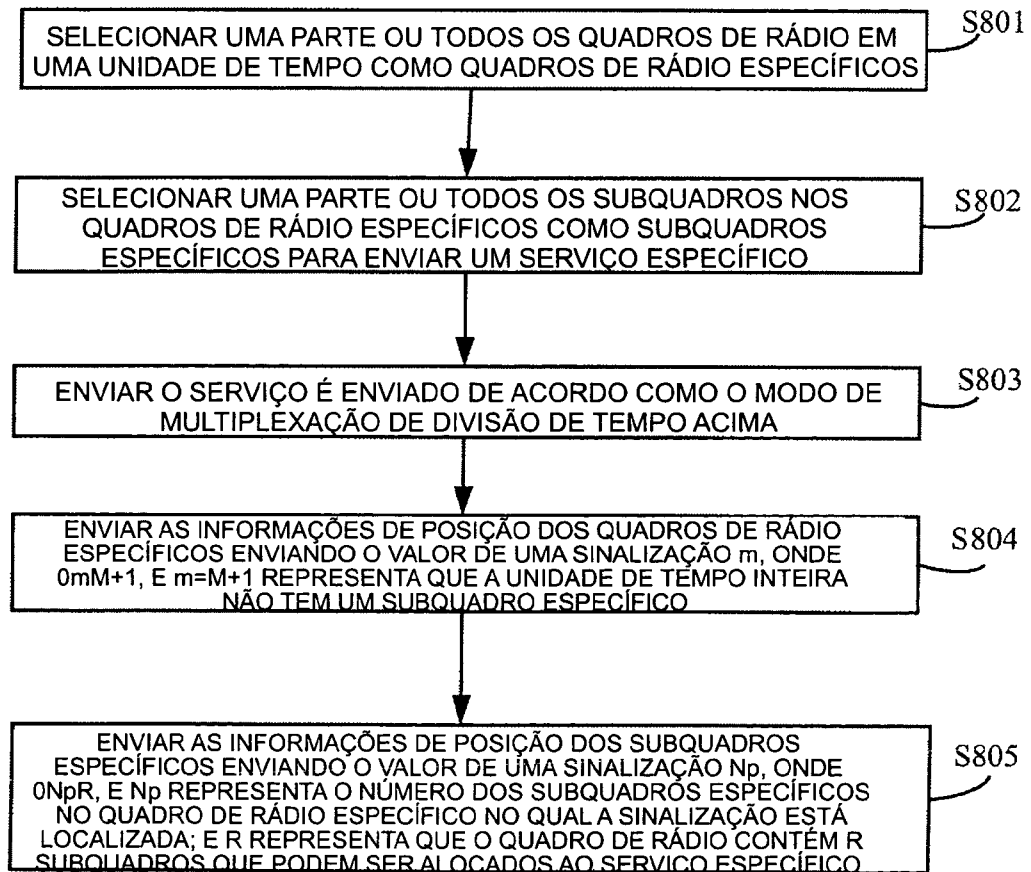


FIG. 8

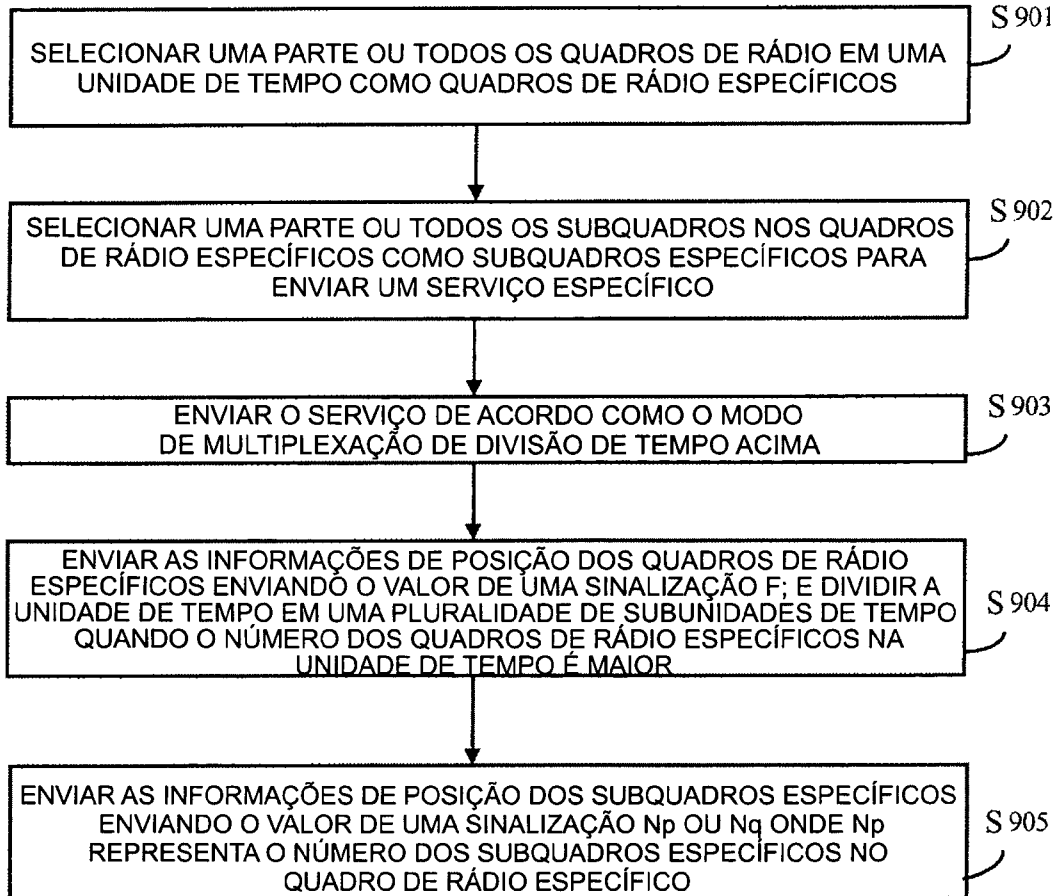


FIG. 9

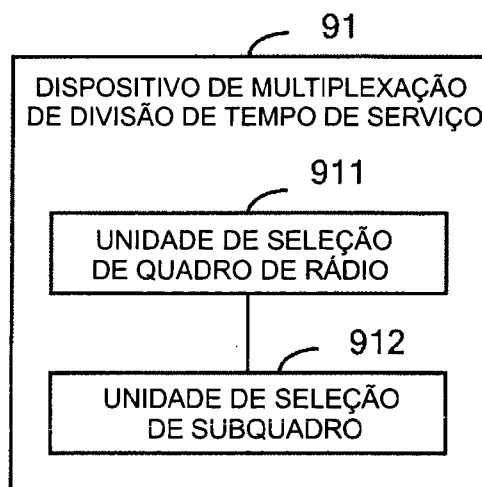


FIG. 10

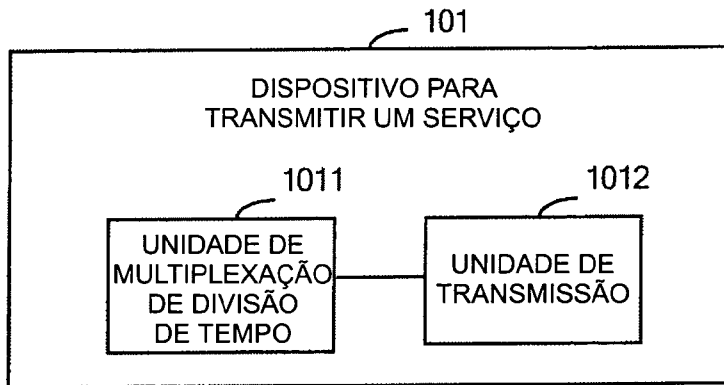


FIG. 11A

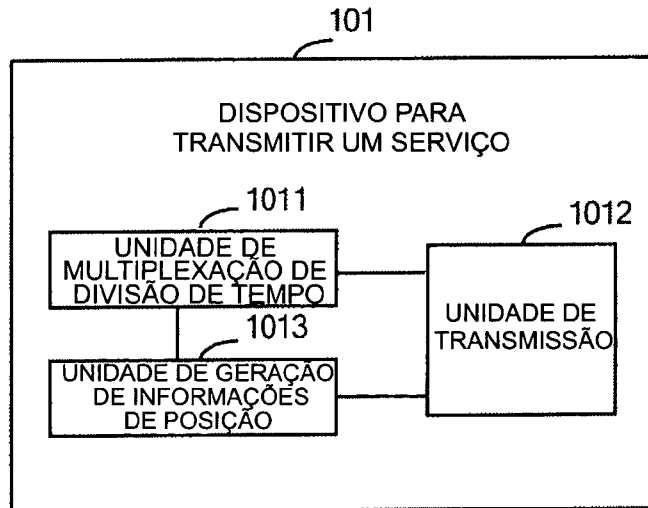


FIG. 11B

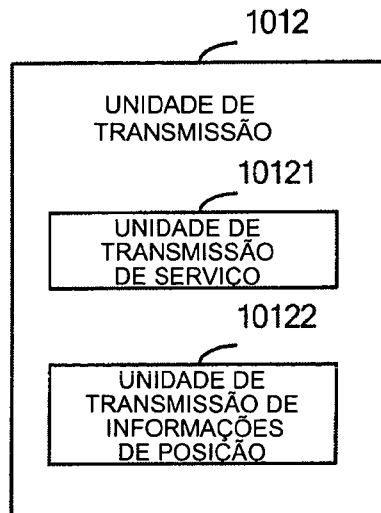


FIG. 12A

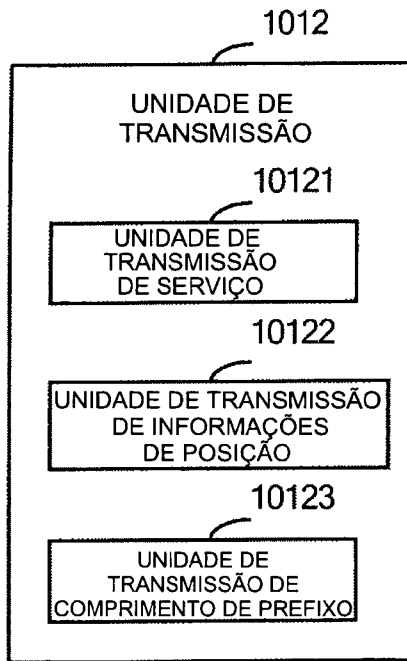


FIG. 12B

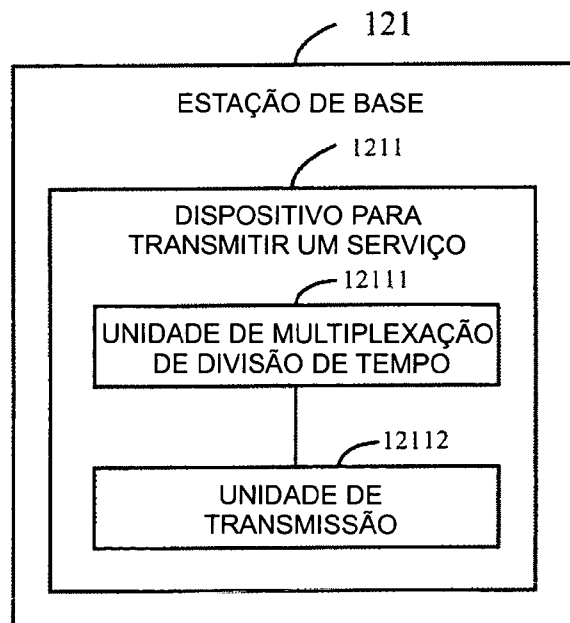


FIG. 13