



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

(11) PI 0909169-6 B1



(22) Data do Depósito: 02/03/2009

(45) Data de Concessão: 29/12/2020

(54) Título: ESTAÇÃO MÓVEL, ESTAÇÃO BASE E MÉTODOS DE GERENCIAMENTO DE BANDAS DE FREQUÊNCIA EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

(51) Int.Cl.: H04W 36/06; H04W 48/16; H04W 76/10; H04B 7/26; H04W 28/04.

(52) CPC: H04W 36/06; H04W 48/16; H04W 76/10; H04B 7/2612; H04W 28/04.

(30) Prioridade Unionista: 03/03/2008 KR 10-2008-0019704; 07/07/2008 KR 10-2008-0065743; 16/10/2008 KR 10-2008-0101780; 28/04/2008 KR 10-2008-0039538.

(73) Titular(es): SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD..

(72) Inventor(es): HYUN-JEONG KANG; WON-II ROH; JAE-HEE CHO; JUNG-JE SON; BYUNG-WOOK JUN; SUNG-JIN LEE; YOUNG-BIN CHANG; CHANG-YOON OH; YEONG-MOON SON; JAE-HYUK JANG.

(86) Pedido PCT: PCT KR2009001005 de 02/03/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/110713 de 11/09/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 01/09/2010

(57) Resumo: SISTEMA E MÉTODO PARA TRANSMITIR E RECEBER UM SINAL UTILIZADO MÚLTIPLAS BANDAS DE FREQUÊNCIA EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO. É revelado um sistema e método de transmissão/recepção de sinal por uma estação móvel em um sistema de comunicação sem fio. O método inclui: transmitir o primeiro indicador de preparação de sub -banda, que indica que a estação móvel foi preparada para a transmissão/recepção de um sinal através de uma primeira sub-banda, para a estação base através de uma banda primária; transmitir um primeiro indicador de falha de sub-banda para a estação base através da banda primária quando detectar falha na transmissão do primeiro indicador de preparação de sub-banda; receber informação de sub -banda em uma segunda sub -banda, que é diferente da primeira sub -banda, da BS através da banda primária; e adquirir sincronização com a segunda sub0banda, de modo a permitir a transmissão/recepção de um sinal através da segunda sub-banca com base na informação de sub-banda.

**ESTAÇÃO MÓVEL, ESTAÇÃO BASE E MÉTODOS DE GERENCIAMENTO DE
BANDAS DE FREQUÊNCIA EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO
CAMPO TÉCNICO**

A presente invenção se relaciona a um sistema de
5 comunicação sem fio e, mais particularmente, a um sistema
de comunicação sem fio para transmitir e receber um sinal
utilizando bandas de frequência múltiplas e um método para
suportar o sistema de comunicação sem fio.

HISTÓRICO DA TECNOLOGIA

10 Com o desenvolvimento de sistemas de comunicação sem
fio, sistemas de comunicação sem fio são necessários para
fornecer uma variedade mais ampla de tipos e uma quantidade
maior de serviços. Para satisfazer tal requisito, um
sistema de comunicação sem fio de banda larga apareceu.
15 Entrementes, como o sistema de comunicação sem fio tem uma
quantidade limitada de recursos de frequência, o sistema de
comunicação sem fio de banda larga também tem bandas de
frequência disponíveis limitadas. Portanto, para fornecer
um serviço de banda larga, é necessário aumentar as bandas
20 de frequência disponíveis.

A Figura 1 ilustra esquematicamente uma estrutura que
suporta uma única banda de frequência e uma estrutura que
suporta duas bandas de frequência.

Como suposição antes de descrever a Figura 1, uma
25 estação base (BS) em um sistema de comunicação sem fio,
especialmente em um sistema de comunicação sem fio de banda
larga representado por um sistema 802.16 do IEEE (Institute
of Electrical and Electronics Engineers), opera uma única
Designação de Frequência (FA) ou pelo menos duas Faz.
30 Ainda, a BS fornece um serviço de comunicação sem fio a uma

Estação Móvel (MS) através de uma FA operada pela própria BS.

Com referência à Figura 1, uma MS 100 poderá se deslocar de uma área FA1 120 para uma área FA2 140. Aqui, a
5 área FA1 120 refere-se a uma área de serviço em que a MS 100 recebe um serviço de comunicação sem fio utilizando FA1, e a área FA2 140 refere-se a uma área de serviço em que a MS 100 recebe um serviço de comunicação sem fio utilizando FA2.

10 Nesta ocasião, quando a MS 100 localizada dentro da área FA1 120 puder operar apenas uma FA ou quando a FA1 e a FA2 forem operadas por BSs diferentes, a MS 100 efetua uma transferência entre FA1 e FA1 e depois recebe um serviço de comunicação sem fio através da FA2.

15 Em contraste, quando a MS 150 puder operar pelo menos dois Faz ou quando pelo menos dois Faz são operados por uma única BS, a MS 150 pode receber um serviço de comunicação sem fio tanto na área FA1 160 e a área FA2 180. A transmissão e a recepção de sinal entre a MS e a BS que
20 utiliza múltiplas bandas de frequência conforme descrito acima é vantajosa na transmissão e recepção de alta velocidade e de dados de grande capacidade.

REVELAÇÃO DA INVENÇÃO

PROBLEMA TÉCNICO

25 Entretanto, não há nenhum procedimento prometido entre a MS e a BS para utilizar múltiplas bandas de frequência. Ainda, não há qualquer esquema de suporte para permitir a transmissão/recepção de dados através de uma segunda sub-banda quando a MS e a BS deixaram de transmitir e de
30 receber um primeiro indicador de preparação de sub-banda

indicando que a MS e a BS foram completamente preparadas para transmitir e receber dados através da primeira sub-banda. Ademais, não há qualquer esquema para notificar a BS que uma MS pode transmitir e receber dados utilizando múltiplas bandas de frequência.

SOLUÇÃO TÉCNICA

Para defrontar as deficiências discutidas acima da tecnologia anterior, é um objeto principal da presente invenção resolver os problemas mencionados acima que ocorrem na tecnologia anterior, e a presente invenção fornece um sistema de comunicação sem fio para transmitir e receber um sinal utilizando múltiplas bandas de frequência que suporta o mesmo.

Outrossim, a presente invenção fornece um sistema de comunicação sem fio que utiliza múltiplas bandas de frequência, que transmite e recebe um sinal ao utilizar uma banda primária e uma sub-banda, e um método que suporta o mesmo.

Outrossim, a presente invenção fornece um sistema de comunicação sem fio que utiliza múltiplas bandas de frequência, que transmite e recebe um sinal ao utilizar uma sub-banda em bom estado de acesso, e um método que suporta o mesmo.

Outrossim, a presente invenção fornece um sistema de comunicação sem fio que utiliza múltiplas bandas de frequência e um método que suporta o mesmo, em que, quando uma estação móvel e uma estação base deixar de transmitir/receber um primeiro indicador de preparação de sub-banda, eles podem transmitir/receber dados através de uma segunda sub-banda diferente da primeira sub-banda.

Outrossim, a presente invenção fornece um sistema de comunicação sem fio que utiliza múltiplas bandas de frequência e um método que suporta o mesmo, em que uma estação móvel pode notificar uma estação base que a estação móvel pode transmitir/receber dados através de uma banda primária e pelo menos uma sub-banda.

De acordo com um aspecto da presente invenção, é fornecido um sistema de transmissão/recepção de sinal em um sistema de comunicação sem fio, o sistema de transmissão/recepção de sinal incluindo: uma estação base; e uma estação móvel para transmitir um primeiro indicador de preparação de sub-banda, que indica que a estação móvel foi preparada para transmitir/receber um sinal através de uma primeira sub-banda, para uma estação base através de uma banda primária, transmitir um primeiro indicador de falha de sub-banda para a estação base através da banda primária quando da detecção de falha na transmissão do primeiro indicador de preparação de sub-banda, receber informação de sub-banda em uma segunda sub-banda, que é diferente da primeira sub-banda, da BS através da banda primária; e adquirir sincronização com a segunda sub-banda, de modo a permitir a transmissão/recepção de um sinal através da segunda sub-banda com base na informação de sub-banda.

De acordo com outra versão da presente invenção, é fornecido um sistema de transmissão/recepção de sinal em um sistema de comunicação sem fio, o sistema de transmissão/recepção de sinal incluindo: uma estação móvel; e uma estação base, em que a estação móvel entra em uma rede através de uma banda primária, adquire sincronização

com pelo menos uma sub-banda diferente da banda primária, e transmite um indicador de preparação no modo sobreposição (overlay), que indica que a estação móvel se preparou para a transmissão/recepção de dados através da pelo menos uma sub-banda, para a estação base, e a estação móvel e a estação base transmitem e recebem um sinal através da pelo menos uma sub-banda em resposta ao indicador de preparação do modo de sobreposição.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é fornecido um método de transmissão/recepção de sinal por uma estação móvel em um sistema de comunicação sem fio, o método incluindo as etapas de: transmitir um primeiro indicador de preparação de sub-banda, que indica que a estação móvel foi preparada para a transmissão/recepção de um sinal através de uma primeira sub-banda, para a estação base através de uma banda primária; transmitir um primeiro indicador de falha de sub-banda para a estação base através da banda primária quando da detecção de falha ao transmitir o primeiro indicador de preparação de sub-banda; receber informação de sub-banda em uma segunda sub-banda, que é diferente da primeira sub-banda, da BS através da banda primária; e adquirir sincronização com a segunda sub-banda, de modo a permitir a transmissão/recepção de um sinal através da segunda sub-banda com base na informação de sub-banda.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é fornecido um método de transmissão/recepção de sinal entre uma estação móvel e uma estação base em um sistema de comunicação sem fio, o método incluindo as etapas de: entrar em uma rede através de uma banda primária e adquirir

sincronização com pelo menos uma sub-banda diferente da banda primária por uma estação móvel; transmitir um indicador de preparação do modo de sobreposição, que indica que a estação móvel se preparou para a transmissão/recepção de dados através da pelo menos uma sub-banda, para a estação base; e transmitir e receber um sinal através da pelo menos uma sub-banda pela estação móvel e a estação base em resposta ao indicador de preparação de modo de sobreposição.

10 Antes de realizar a DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO abaixo, poderá ser vantajoso explicitar definições de certas palavras e frases utilizadas por todo este documento de patente: os termos incluir e compreender, bem como
15 derivativos destes, significam inclusão sem limitação; o termo ou é inclusivo, significando e/ou; as frases associada com e associada a, bem como derivativos destas, poderão significar incluir, estar incluído, interconectar, conter, estar contido, conectar, acoplar, ser comunicável com, cooperar com, entrelaçar, justapor, estar próximo de,
20 ser limitado por ou a, ter, ter a propriedade de, ou assemelhados; e o termo controladora significa qualquer dispositivo, sistema ou parte da mesma que controla pelo menos uma operação, tal dispositivo podendo ser implementado em hardware, firmware ou software, ou alguma
25 combinação de pelo menos dois dos mesmos. Deve ser observado que a funcionalidade associada a qualquer controladora particular poderá ser centralizada ou distribuída, quer local ou remotamente. Definições para certas palavras e frases são fornecidas por todo este
30 documento de patente, e aqueles de habilidade ordinária na

tecnologia devem compreender que em muitos, se não na maioria, dos casos, essas definições se aplicam à utilização anterior, bem como usos futuros dessas palavras e frases definidas.

5 EFEITOS VANTAJOSOS

A presente invenção suporta a utilização de múltiplas bandas de frequência por uma estação móvel em um sistema de comunicação sem fio, com isso permitindo a transmissão e a recepção de dados de grande capacidade. Ainda, de acordo com a presente invenção, quando uma estação móvel e uma estação base deixam de transmitir/receber um primeiro indicador de preparação de sub-banda, eles podem transmitir/receber dados através de uma segunda sub-banda. Portanto, a presente invenção pode alcançar uma transmissão e recepção mais estável de dados de grande capacidade.

DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESENHOS

Para uma compreensão mais completa da presente revelação e suas vantagens, referência é feita agora à descrição seguinte tomada em conjunto com os desenhos acompanhantes, em que números de referência iguais representam partes iguais:

A Figura 1 ilustra esquematicamente uma estrutura que suporta uma única banda de frequência e uma estrutura que suporta duas bandas de frequência.

A Figura 2 ilustra um processo de transmissão/recepção de dados entre uma MS e uma BS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção.

A Figura 3 ilustra o processo de notificar a execução no modo de sobreposição para a BS pela MS em um sistema de

comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção.

A Figura 4 ilustra um processo em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da
5 presente invenção.

A Figura 5 ilustra um processo em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção.

A Figura 6 ilustra um processo para a
10 transmissão/recepção de dados entre uma MS e uma MS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção.

A Figura 7 ilustra um processo para a
15 transmissão/recepção de dados entre uma MS e uma MS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção.

A Figura 8 ilustra um processo para a
20 transmissão/recepção de dados entre uma MS e uma MS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção.

A Figura 9 ilustra um processo para a
transmissão/recepção de dados entre uma MS e uma MS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção.

25 A Figura 10 ilustra um processo para a
transmissão/recepção de dados entre uma MS e uma MS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção.

A Figura 11 ilustra um processo para a
30 transmissão/recepção de dados entre uma MS e uma MS em um

sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção.

A Figura 12 ilustra um processo de ajuste de alcance (ranging) de uma sub-banda para uma MS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção. E

A Figura 13 ilustra um processo de ajuste de alcance de uma sub-banda para uma MS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção.

MELHOR MODO PARA REALIZAR A INVENÇÃO

As Figuras 1 a 13, discutidas abaixo, e as várias versões utilizadas para descrever os princípios da presente revelação neste documento de patente são apenas por meio de ilustração e não devem ser interpretadas de qualquer maneira como limitando o escopo da revelação. Aqueles habilitados na tecnologia compreenderão que os princípios da presente revelação poderão ser implementados em qualquer sistema de comunicação sem fio adequadamente disposto.

Doravante, versões exemplares da presente invenção serão descritas com referência aos desenhos acompanhantes. Na descrição seguinte, uma descrição detalhada de funções e configurações conhecidas aqui incorporadas serão omitidas quando ela poderá tornar o assunto da presente invenção um tanto obscuro.

A descrição seguinte de versões exemplares da presente invenção discute em detalhe um sistema e método de comunicação sem fio para suportar a transmissão/recepção de dados entre uma MS e uma BS utilizando múltiplas bandas de frequência.

Ainda, a descrição seguinte de versões exemplares da presente invenção discute em detalhe um sistema e método de comunicação sem fio que utiliza múltiplas bandas de frequência, que permite a transmissão/recepção de dados através de uma segunda sub-banda quando a MS e a BS tiverem deixado de transmitir e de receber um primeiro indicador de preparação de sub-banda indicando que a MS e a BS foram completamente preparadas para transmitir e receber dados através da primeira sub-banda.

Ainda, a descrição seguinte de versões exemplares da presente invenção discute em detalhe um sistema e método de comunicação sem fio que utiliza múltiplas bandas de frequência, que pode notificar a BS que a MS pode transmitir e receber dados utilizando múltiplas bandas de frequência. Como é aqui utilizado, a banda de frequência poderá ser uma Designação de Frequência (FA).

Na descrição seguinte de versões da presente invenção, o modo em que a MS e a BS transmitem e recebem um sinal ao utilizar múltiplas bandas de frequência é referido como o "modo de sobreposição". Ainda, a operação de um sistema de comunicação sem fio no modo de sobreposição é referida como um "sistema de comunicação de sobreposição". Por conveniência de descrição, um sistema de comunicação sem fio (sistema de comunicação IEEE 802.16) que utiliza a norma IEEE 802.16 é empregado como um exemplo do sistema de comunicação sem fio na descrição seguinte sobre um sistema e um método de transmitir e de receber um sinal pelo sistema de comunicação de sobreposição. No entanto, o sistema e método de transmitir e de receber um sinal pelo sistema de comunicação de sobreposição proposto pela

presente invenção pode ser aplicado comumente a todos os sistemas de comunicação sem fio que utilizam múltiplas bandas de frequência. Isto é, é natural que um esquema de transmissão/recepção de sinal proposto pela presente
5 invenção possa ser aplicado a todos os demais sistemas de comunicação, como o sistema WiMAX Mobile, bem como o sistema de comunicação IEEE 802.16.

A Figura 2 ilustra um processo de transmissão/recepção de dados entre uma MS e uma BS em um sistema de comunicação
10 de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção.

O sistema de comunicação de sobreposição inclui uma MS 200 e uma BS 210, e a BS 210 opera duas bandas de frequência, que incluem uma banda primária (FA primário)
15 212 e uma sub-banda (FA secundário) 214. Entretanto, é óbvio para alguém habilitado na tecnologia que o processo de transmissão/recepção de dados de acordo com uma versão da presente invenção também pode ser aplicado a um sistema de comunicação de sobreposição que opere mais de duas
20 bandas de frequência.

Com referência à Figura 2, a MS 200 efetua um procedimento de entrada na rede inicial com a BS 210 através da banda primária 212, que é uma banda predefinida (etapa 201). O procedimento de entrada na rede inicial
25 inclui uma etapa de intercâmbio de informação de suporte do modo de sobreposição para intercambiar informação sobre se deve ou não suportar o modo de sobreposição, e uma etapa de intercâmbio de informação de sub-banda disponível para suportar o modo de sobreposição para intercambiar
30 informação em uma sub-banda 214 utilizável para suportar o

modo de sobreposição.

A informação (informação da sub-banda) sobre a sub-banda 214 inclui um identificador da sub-banda 214, que poderá ser um identificador de banda de frequência. Ainda, a informação de sub-banda poderá ser alterada ao utilizar um de um cabeçalho, um sub-cabeçalho, e uma mensagem de controle típica, e poderá conter a informação conforme é apresentado na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1

Nome	Descrição
Índice de banda de frequência	Índice de banda de frequência que indica uma banda de frequência predeterminada (quando o índice de classe de banda for de 10 MHz, o tamanho de passo da frequência de canal: 250 KHz, a faixa de frequência: 2,496~2,69 GHz, uma fórmula de calcula da banda de frequência: $2,496 \text{ GHz} + \text{Índice de banda de frequência} \times 250 \text{ KHz}$) =
Índice de preâmbulo	Índice de preâmbulo de FA

A MS 200 adquire sincronização para a sub-banda 214 ao utilizar a informação de sub-banda adquirida na etapa 201 e efetua o ajuste de alcance com a BS 210 (na etapa 203).

A MS 200 envia uma notificação (notificação de execução no modo de sobreposição) de que irá efetuar a operação no modo de sobreposição para a BS 210 (na etapa 205). Isto é, a MS transmite informação (por exemplo, indicador de prontidão da sub-banda) notificando que ela foi preparada para a transmissão e a recepção de dados

através da sub-banda para a BS 210. O indicador de prontidão da sub-banda pode ser transmitido utilizando um cabeçalho de solicitação de largura de banda ou dados no enlace ascendente.

5 Quando do recebimento da notificação de execução no modo de sobreposição, a BS 210 transmite uma mensagem de resposta para a MS 200 (etapa 207). Quando o indicador de preparação de sub-banda é transmitido utilizando um cabeçalho de solicitação de largura de banda, a mensagem de
10 resposta poderá ser uma mensagem de alocação de largura de banda que inclui uma largura de banda alocada ao MS 200 pela BS 210 em resposta ao cabeçalho de solicitação de largura de banda. Ainda, quando o indicador de preparação de sub-banda for transmitido utilizando dados no enlace
15 ascendente, a mensagem de resposta poderá ser uma mensagem de confirmação (ACK) indicando que a BS 210 recebeu os dados no enlace ascendente.

Quando do recebimento da mensagem de resposta, a MS 200 efetua a transmissão/recepção de dados com a BS 210
20 através da banda primária 212 e da sub-banda 214 (na etapa 209).

A seguir, a etapa 205 da Figura 2 será descrita em maior detalhe com referência à Figura 3.

A Figura 3 ilustra o processo de notificação da
25 execução do modo de sobreposição para a BS pela MS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção.

Como pressuposto antes de descrever a Figura 3, o sistema de comunicação de sobreposição inclui uma MS 300 e
30 uma BS 310, e a BS 310 opera duas bandas de frequência, que

incluem uma banda primária 312 e uma sub-banda 314. No entanto, alguém habilitado na tecnologia compreenderia que o processo de transmissão/recepção de dados de acordo com uma versão da presente invenção também pode ser aplicado a
5 um sistema de comunicação de sobreposição que opera mais de duas bandas de frequência.

Com referência à Figura 3, a MS transmite um código de solicitação de largura de banda solicitando alocação de largura de banda para a transmissão de um indicador de
10 preparação de sub-banda para a BS 310 (na etapa 301). A largura de banda solicitada para ser alocada corresponde a um recurso no enlace ascendente.

Quando do recebimento do código de solicitação de largura de banda, a BS 310 aloca uma largura de banda para
15 transmissão do indicador de preparação de sub-banda para a MS 300 (na etapa 303). A MS 300 transmite o indicador de preparação de sub-banda para a BS 310 ao utilizar a largura de banda alocada (na etapa 303). Quando do recebimento do indicador de preparação de sub-banda, a BS 310 pode
20 identificar que a MS foi preparada para transmitir dados ao utilizar uma sub-banda.

No entanto, falha na transmissão e na recepção do indicador de preparação de sub-banda poderá ocorrer com frequência. Por exemplo, os casos de falha na transmissão e
25 na recepção do indicador de preparação de sub-banda incluem o caso em que a MS 300 deixa de transmitir o indicador de preparação de sub-banda e o caso em que a MS 300 transmitiu o indicador de preparação de sub-banda, mas a BS 310 deixa de receber o indicador de preparação de sub-banda. As
30 razões para a MS 300 deixar de transmitir o indicador de

preparação de sub-banda incluem o caso em que a BS 310 deixa de receber o código de solicitação de largura de banda transmitido pela MS 300 e o caso em que a MS 300 deixa de receber a largura de banda alocada pela BS 310.

5 A maioria dos casos de falha na transmissão e na recepção do indicador de preparação de sub-banda ocorre quando a conexão a uma sub-banda correspondente não está em bom estado.

A seguir, esquemas para a transmissão/recepção de dados pela BS 310 e a MS 300 quando eles falham na transmissão/recepção de um indicador de preparação de sub-banda serão descritos com referência às Figuras 4 e 5. As versões descritas abaixo correspondem a esquemas de suporte dos dados utilizando outra sub-banda no caso de falha na transmissão/recepção de um indicador de preparação de sub-banda através de uma primeira sub-banda.

A Figura 4 ilustra o processo em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção. Isto é, a Figura 4 mostra o processo de transmitir/receber um indicador de preparação de sub-banda (o segundo indicador de preparação de sub-banda) para utilizar outra sub-banda (a segunda sub-banda) quando a transmissão/recepção do primeiro indicador de preparação de sub-banda, para utilizar a primeira sub-banda pela MS, falhar.

O sistema de comunicação de sobreposição inclui uma MS 400 e uma BS 410, e a BS 410 opera três bandas de frequência, que incluem uma banda primária 412, uma primeira sub-banda 414, e uma segunda sub-banda 416. Ainda, a presente versão discute, por exemplo, o caso em que a MS

400 deixa de transmitir o primeiro indicador de preparação de sub-banda.

Com referência à Figura 4, a BS 410 transmite informação (informação da primeira sub-banda) na primeira sub-banda através da banda primária 412 para a MS 400 (na etapa 401). Quando do recebimento da informação da primeira sub-banda, a MS 400 transmite um código de solicitação de largura de banda para a BS 410 através da primeira sub-banda (na etapa 403).

A BS 410 aloca uma largura de banda para a MS 400 (na etapa 405). Ao utilizar a largura de banda alocada pela BS 410, a MS 400 transmite o indicador de preparação da primeira sub-banda para a BS 410 (na etapa 407).

A MS 400 detecta a falha na transmissão do indicador de preparação da primeira sub-banda (na etapa 409). Como foi descrito acima, a falha na transmissão do indicador de preparação da primeira sub-banda tem três razões ao grande, que inclui uma primeira razão quando a BS 410 deixa de receber o código de solicitação de largura de banda transmitido pela MS 400, uma segunda razão quando a MS 400 deixa de receber a largura de banda alocada transmitida pela BS 410, e uma terceira razão quando a BS 410 deixa de receber o indicador de preparação da primeira sub-banda transmitido pela MS 400.

No entanto, como a MS 400 não pode discriminar entre a primeira razão e a segunda razão, é possível considerar as duas razões como as mesmas. Portanto, dois esquemas conforme segue podem ser propostos para detectar a falha na transmissão do indicador de preparação da primeira sub-banda.

O primeiro esquema detecta que a falha na transmissão do indicador de preparação da primeira sub-banda foi causado pela primeira razão e pela segunda razão.

Especificamente, de acordo com o primeiro esquema, a
5 MS 400 transmite o código de solicitação de largura de banda para a BS 410 (na etapa 403) e simultaneamente começa um primeiro cronômetro aguardando por uma resposta à solicitação de largura de banda. A MS 400 determina se uma
10 resposta à solicitação de largura de banda é recebida antes do primeiro cronômetro expirar, isto é, antes de um intervalo de tempo de espera prefixado expirar. Quando do recebimento da resposta à solicitação de largura de banda, a MS 400 reconhece a alocação de uma largura de banda pela BS. Portanto, quando o primeiro cronômetro tiver expirado
15 sem uma alocação da largura de banda, a MS 400 determina que a primeira razão, ou a segunda razão, causou a falha na transmissão do indicador de preparação da primeira sub-banda.

O segundo esquema detecta que a falha em transmitir o
20 indicador de preparação da primeira sub-banda foi causada pela terceira razão.

De acordo com o segundo esquema, quando uma largura de banda tiver sido alocada com sucesso, a MS 400 transmite o indicador de preparação da primeira sub-banda para a BS 410
25 ao utilizar a largura de banda alocada (na etapa 407). Nesta oportunidade, simultaneamente enquanto transmite o indicador de preparação da primeira sub-banda (na etapa 407), a MS 400 inicia um segundo cronômetro a espera de uma mensagem de alocação de largura de banda ou uma mensagem de
30 recepção que é uma resposta ao indicador de preparação da

primeira sub-banda. A MS 400 monitora esta mensagem de resposta antes do segundo cronômetro expirar, isto é, antes de expirar um intervalo de tempo de espera prefixado. Quando do recebimento da mensagem de resposta ao indicador de preparação da primeira sub-banda, a MS 400 reconhece a aprovação da transmissão de dados utilizando a primeira sub-banda. Portanto, quando o segundo cronômetro tiver expirado sem a recepção da mensagem de resposta ao indicador de preparação da primeira sub-banda, a MS 400 determina e detecta a falha na transmissão do indicador de preparação da primeira sub-banda.

Entrementes, quando a MS 400 detecta a falha na transmissão do indicador de preparação da primeira sub-banda (na etapa 409), a MS 400 transmite um indicador de falha (indicador de falha da primeira sub-banda), que indica que a tentativa para a transmissão/recepção de dados utilizando a primeira sub-banda resultou em falha, para a BS 410 através da banda primária 412 (na etapa 411). Quando do recebimento do indicador de falha da primeira sub-banda da MS 400, a BS 410 transmite informação (informação da segunda sub-banda) sobre a segunda sub-banda diferente da primeira sub-banda para a MS 400 ao utilizar a banda primária 412 (na etapa 413).

Ao utilizar a informação da segunda sub-banda adquirida na etapa 413, a MS 400 adquire sincronização para a segunda sub-banda 416 e efetua o ajuste de alcance com a BS 410 (na etapa 415).

A Figura 5 ilustra um processo em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção. Isto é, a Figura 5 mostra o processo de

transmitir/receber um indicador de preparação da segunda sub-banda para utilizar a segunda sub-banda quando a transmissão/recepção do indicador de preparação da primeira sub-banda pela BS tiver falhado.

5 O sistema de comunicação de sobreposição inclui uma MS 500 e uma BS 510, e a BS 510 opera três bandas de frequência, que incluem uma banda primária 512, uma primeira sub-banda 514, e uma segunda sub-banda 516. Ainda, a presente versão discute, por exemplo, o caso em que a BS
10 510 deixa de receber o indicador de preparação da primeira sub-banda.

Com referência à Figura 5, a BS 610 transmite a informação da primeira sub-banda através da banda primária 512 para a MS 500 (na etapa 501). Então, a BS 510 inicia um
15 cronômetro esperando pelo indicador de preparação da primeira sub-banda da MS 500 (na etapa 503). Embora o cronômetro seja iniciado para detectar a recepção do indicador da primeira sub-banda na presente versão, é possível utilizar o cronômetro para detectar a recepção de
20 qualquer informação que indique a preparação para a transmissão/recepção de dados através da primeira sub-banda. O valor do cronômetro é determinado em consideração do tempo suficiente para a recepção do indicador de preparação da primeira sub-banda da MS 500 pela BS 510.
25 Isto é, o valor do cronômetro é preciso ser determinado em consideração de um intervalo de tempo do provimento da informação da primeira sub-banda pela BS 510 até a recepção do indicador de preparação da primeira sub-banda transmitida da MS 500 pela BS 510. A BS 510 deixa de
30 receber o indicador de preparação da primeira sub-banda da

MS 500 e o cronômetro expira (na etapa 505).

Então, a BS 510 detecta a falha no recebimento do indicador de preparação da primeira sub-banda (na etapa 507). Após detectar a falha no recebimento do indicador de
5 preparação da primeira sub-banda, a BS 510 transmite informação de segunda sub-banda diferente da primeira sub-banda 514 para a MS 500 através da banda primária (na etapa 509). Ao utilizar a informação da segunda sub-banda adquirida na etapa 509, a MS 500 adquire sincronização para
10 a segunda sub-banda 516 e efetua o ajuste de alcance com a BS 510 (na etapa 511).

Doravante, esquemas para transmitir/receber dados entre a MS e a BS através de todas as sub-bandas operadas pela BS serão descritos com referência às Figuras 6 a 9.

15 A Figura 6 ilustra o processo para a transmissão/recepção de dados entre uma MS e uma BS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção. Mais particularmente, a Figura 6 mostra o processo de transmitir/receber uma indicação de
20 preparação de sub-banda, que indica que a MS e a BS foram preparadas para a transmissão/recepção de dados ao utilizar sub-bandas, através das sub-bandas antes da transmissão/recepção de dados entre a MS e a BS.

Como suposição antes de descrever a Figura 6, o
25 sistema de comunicação de sobreposição inclui uma MS 600 e uma BS 610. A BS 610 opera em três bandas de frequência, que incluem uma banda primária 612, uma primeira sub-banda 614, e uma segunda sub-banda 616.

Com referência à Figura 6, a BS 610 transmite
30 informação da primeira sub-banda e informação da segunda

sub-banda para a MS 600 através da banda primária 612 (na etapa 601). Ao utilizar a informação da primeira sub-banda e a informação da segunda sub-banda adquiridas na etapa 601, a MS 600 adquire sincronização para as sub-bandas correspondentes, e efetua o ajuste de alcance para a primeira sub-banda e para a segunda sub-banda (na etapa 603).

Através da primeira sub-banda 614, a MS 600 transmite um código de mistura, indicando que ela já se preparou para a transmissão/recepção de dados através da sub-banda 614 correspondente, para a BS 610 (na etapa 605). O código de mistura refere-se ao código de mistura em que o identificador da MS 600 é misturado. O código misturado poderá ser o resultado obtido ao misturar o identificador da MS com o código de mistura ou o código de mistura mascarado pelo identificador da MS. Quando do recebimento do código de mistura, a BS 610 reconhece, através de uma controladora 617 dentro da BS 610, que a MS 600 foi preparada para a transmissão/recepção de dados através da primeira sub-banda 614 (na etapa 607).

Ainda, a MS 600 transmite um código de mistura para a BS 610 através da segunda sub-banda 616 (na etapa 609). Quando do recebimento do código de mistura, a BS 610 reconhece através da controladora 617 que a MS 600 foi preparada para a transmissão/recepção de dados através da segunda sub-banda 616 (na etapa 611).

A MS 600, que transmitiu os códigos de mistura que indicam que a MS 600 foi preparada para a transmissão/recepção de dados através das sub-bandas 614 e 616 correspondentes, efetua a transmissão/recepção de dados

para a BS 610 através da banda primária 612, da primeira sub-banda 614, e da segunda sub-banda 616 (na etapa 613).

A Figura 7 ilustra o processo para a transmissão/recepção de dados entre a MS e a BS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção. Mais particularmente, a Figura 7 mostra o processo de transmitir/receber a indicação de preparação da sub-banda, que indica que a MS e a BS foram preparadas para a transmissão/recepção de dados através de múltiplas sub-bandas, através de uma sub-banda particular antes da transmissão/recepção de dados entre a MS e a BS.

O sistema de comunicação de sobreposição inclui uma MS 700 e uma BS 710. A BS 710 opera três bandas de frequência que incluem uma banda primária 712, uma primeira sub-banda 714, e uma segunda sub-banda 716.

Com referência à Figura 7, a BS 710 transmite a informação da primeira sub-banda e a informação da segunda sub-banda para a MS 700 através da banda primária 712 (na etapa 701). Ao utilizar a informação da primeira sub-banda e a informação da segunda sub-banda adquiridos na etapa 701, a MS 700 adquire sincronização para as sub-bandas correspondentes, e efetua o ajuste de alcance para a primeira sub-banda e para a segunda sub-banda (na etapa 703).

Através da primeira sub-banda 714, a MS 700 transmite um código de mistura, indicando que ela foi preparada para a transmissão/recepção de dados através das sub-bandas 714 e 716, para a BS 710 (na etapa 705). Embora a presente versão discuta um exemplo em que o código de mistura é transmitido através da primeira sub-banda 714, o código de

mistura pode ser transmitido através de qualquer sub-banda dentre as sub-bandas operadas pela BS 710. Quando do recebimento do código de mistura, a BS 710 reconhece, através de uma controladora 713 dentro da BS 710, que a MS 5 700 foi preparada para a transmissão/recepção de dados através da primeira sub-banda 714 e da segunda sub-banda 716 (na etapa 707);

A MS 700, que transmitiu o código de mistura indicando que a MS 700 foi preparada para a transmissão/recepção de 10 dados através das sub-bandas 714 e 716 correspondentes, efetua a transmissão/recepção de dados para a BS 710 (através da banda primária 712, da primeira sub-banda 714, e da segunda sub-banda 716 (na etapa 709)).

A Figura 8 ilustra o processo para a 15 transmissão/recepção de dados entre a MS e a BS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com outra versão da presente invenção. Mais particularmente, a Figura 8 mostra o processo de transmitir/receber uma indicação de preparação de sub-banda, que indica que a MS e a BS foram 20 preparadas para a transmissão-recepção de dados através de múltiplas sub-bandas, através de uma banda primária antes da transmissão/recepção de dados entre a MS e a BS.

O sistema de comunicação de sobreposição inclui uma MS 800 e uma BS 810. A BS 810 opera três bandas de frequência 25 que incluem uma banda primária 812, uma primeira sub-banda 814, e uma segunda sub-banda 816.

Com referência à Figura 8, a BS 810 transmite a informação da primeira sub-banda e a informação da segunda sub-banda para a MS 800 através da banda primária 812 (na 30 etapa 801). Ao utilizar a informação da primeira sub-banda

e a informação da segunda sub-banda adquiridos na etapa 801, a MS 800 adquire sincronização para as sub-bandas correspondentes, e efetua o ajuste de alcance para a primeira sub-banda e para a segunda sub-banda (na etapa 5 803).

Através da banda primária 812, a MS 800 transmite um código de mistura, indicando que ela foi preparada para a transmissão/recepção de dados através das sub-bandas 814 e 816, para a BS 810 (na etapa 805). Quando do recebimento do 10 código de mistura, a BS 810 reconhece, através de uma controladora 813 dentro da BS 810, que a MS 800 foi preparada para a transmissão/recepção de dados através da primeira sub-banda 814 e da segunda sub-banda 816 (na etapa 807).

15 A MS 800, que transmitiu o código de mistura indicando que a MS 800 foi preparada para a transmissão/recepção de dados através das sub-bandas 814 e 816 correspondentes, efetua a transmissão/recepção de dados para a BS 810 através da banda primária 812, da primeira sub-banda 814, e 20 da segunda sub-banda 816 (na etapa 809).

A Figura 9 ilustra o processo para a transmissão/recepção de dados entre a MS e a BS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com outra versão da presente invenção. Mais particularmente, a Figura 25 9 mostra o processo de transmitir/receber uma indicação de preparação de sub-banda na forma de uma mensagem, que indica que a MS e a BS foram preparadas para a transmissão-recepção de dados através de múltiplas sub-bandas, através de uma banda primária antes da transmissão/recepção de 30 dados entre a MS e a BS.

O sistema de comunicação de sobreposição inclui uma MS 900 e uma BS 910. A BS 910 opera três bandas de frequência que incluem uma banda primária 912, uma primeira sub-banda 914, e uma segunda sub-banda 916.

5 Com referência à Figura 9, a BS 910 transmite a informação da primeira sub-banda e a informação da segunda sub-banda para a MS 900 através da banda primária 912 (na etapa 901). Ao utilizar a informação da primeira sub-banda e a informação da segunda sub-banda adquiridos na etapa 10 901, a MS 900 adquire sincronização para as sub-bandas correspondentes, e efetua o ajuste de alcance para a primeira sub-banda 914 e para a segunda sub-banda 916 (na etapa 903).

Através da banda primária 912, a MS 900 transmite uma 15 mensagem de indicação de preparação de sub-banda, indicando que ela foi preparada para a transmissão/recepção de dados através das sub-bandas 914 e 916, para a BS 810 (na etapa 905). Quando do recebimento da mensagem de indicação de preparação de sub-banda, a BS 910 reconhece, através de uma 20 controladora 913 dentro da BS 910, que a MS 900 foi preparada para a transmissão/recepção de dados através da primeira sub-banda 914 e da segunda sub-banda 916 (na etapa 907).

A MS 900, que transmitiu a mensagem de indicação de 25 preparação de sub-banda indicando que a MS 900 foi preparada para a transmissão/recepção de dados através das sub-bandas 914 e 916 correspondentes, efetua a transmissão/recepção de dados para a BS 910 através da banda primária 912, da primeira sub-banda 814, e da segunda 30 sub-banda 916 (na etapa 909).

Entrementes, a mensagem de indicação de preparação de sub-banda poderá indicar se a transmissão/recepção de dados através de cada sub0banda é ou não possível, bem como indicar a preparação para a transmissão/recepção de dados
5 através de todas as sub-bandas 914 e 916 descritas acima. Por exemplo, se a MS 900 tiver sido preparada para a transmissão/recepção de dados através da primeira sub-banda 914 mas não está preparada para a transmissão/recepção de dados através da segunda sub-banda 916, a MS 900 transmite
10 uma mensagem de indicação de preparação de sub-banda, que indica que a transmissão/recepção de dados através da primeira sub-banda 914 é possível, mas a transmissão/recepção de dados através da segunda sub-banda 916 é impossível, para a BS 910 na etapa 905. Nesta
15 ocasião, a informação se a transmissão/recepção de dados através de cada sub-banda é possível pode ser expressa por informação de mapa de bits, informação de identificador da sub-banda através da transmissão/recepção de dados ser possível, e informação de identificador da sub-banda
20 através da transmissão/recepção de dados ser impossível.

Quando do recebimento da mensagem de indicação de preparação de sub-banda, que indica que a transmissão;recepção de dados através da segunda sub-banda 916 é impossível, a BS 910 pode fornecer informação sobre a
25 segunda sub-banda e a terceira sub-banda para a MS 900 de maneira similar àquela da etapa 413 da Figura 4 ou da etapa 509 da Figura 5.

A Figura 10 ilustra o processo para a transmissão/recepção de dados entre a MS e a BS em um
30 sistema de comunicação de sobreposição de acordo com outra

versão da presente invenção.

O sistema de comunicação de sobreposição inclui a MS 1000 e a BS 1010. A BS 1010 opera três bandas de frequência que incluem uma banda primária 1912, uma primeira sub-banda
5 1014, e uma segunda sub-banda 1016.

Com referência à Figura 10, a MS 1000 efetua o processo de entrada na rede com a BS 1010 através da banda primária 1012 (na etapa 1001). O processo de entrada na rede inclui o processo de entrada na rede inicial, o
10 processo de transferência, e um processo de reentrada na rede no modo desocupado. A MS 1000 adquire sincronização para a primeira sub-banda 1014 e para a segunda sub-banda 1016 ao utilizar informação das sub-bandas a serem utilizadas em uma operação no modo de sobreposição das
15 mesmas (na etapa 1003 e na etapa 1007). É suposto que a informação das sub-bandas a ser utilizada em uma operação no modo de sobreposição foi adquirida na etapa 1001 ou anterior a ela. Ainda, o processo de adquirir sincronização para a primeira sub-banda 1014 e a segunda sub-banda 1016
20 pela MS 1000 inclui a etapa de receber um canal de informação do sistema que inclui informação do sistema e canais de sincronização transmitidos através da primeira sub-banda 1014 e a segunda sub-banda 1016.

Daí em diante, a MS 1000 efetua o' ajuste de alcance
25 para a primeira sub-banda 1014 e a segunda sub-banda 1016 (na etapa 1005 e na etapa 1009). Aqui, o ajuste de alcance corresponde, por exemplo, a um ajuste de alcance periódico. O processo de ajuste de alcance (na etapa 1005 e na etapa 1009) inclui a etapa de fazer uma solicitação de ajuste de
30 alcance para a BS 1010 pela MS 1000 ao transmitir um código

de ajuste de alcance periódico para a BS 1010 através da primeira sub-banda 1014 e da segunda sub-banda 1016 e a etapa de receber uma mensagem de resposta de ajuste de alcance que é a resposta à solicitação de ajuste de alcance, da BS 1010.

Então, a MS 1000 transmite um indicador de preparação de modo de sobreposição para a controladora 1017 da BS 1010 (na etapa 1011). Isto é, a MS 1000 transmite o indicador de preparação de modo de sobreposição para a controladora 1017 da BS 1010, assim notificando que ela está preparada para a transmissão/recepção de dados através da primeira sub-banda 1014 e da segunda sub-banda 1016. Daí em diante, a MS 1000 efetua a transmissão/recepção de dados com a BS 1010 através da banda primária 1012, da primeira sub-banda 1014, e da segunda sub-banda 1016 (na etapa 1013).

Na versão mostrada na Figura 10, após a sincronização para cada sub-banda ser adquirida (nas etapas 1003 ou 1007), o processo de ajuste de alcance para a sub-banda correspondente é efetuado (nas etapas 1005 ou 1009). No entanto, naturalmente é possível omitir o processo de ajuste de alcance de acordo com a situação do sistema. Quando o processo de ajuste de alcance (nas etapas 1005 ou 1009) é omitido, a MS 1000 pode transmitir o indicador de preparação de modo de sobreposição (na etapa 1011) sem efetuar o processo de ajuste de alcance (nas etapas 1005 ou 1009) após adquirir a sincronização para cada sub-banda (nas etapas 1003 ou 1007).

Entrementes, o indicador de preparação de modo de sobreposição na etapa 1011 pode ser transmitido através de uma da banda primária 1012, da primeira sub-banda 1014, e

da segunda sub-banda 1016, e o indicador de preparação de modo de sobreposição pode ser transmitido na forma de uma mensagem de controle (mensagem de controle MAC) de uma camada de Controle de Acesso de Mídia (MAC - Media Access Control), um código de Indicação de Qualidade de Canal (CQI - Channel Quality Indication), um código pré-alocado, etc.

(1) Mensagem de Controle MAC

O indicador de preparação de modo de sobreposição pode ser transmitido na forma de uma mensagem de controle MAC que pode ser expressa conforme está mostrado na Tabela 2 abaixo. A mensagem de controle MAC corresponde a pelo menos uma de uma mensagem de controle MAC típica, um cabeçalho, um sub-cabeçalho, e um sub-cabeçalho estendido.

Tabela 2

Campo de tipo de mensagem	Que indica o tipo de mensagem de controle MAC (por exemplo, indicador de prontidão FO)
Campo de mapa de bits de sub-banda	Que indica se as sub-bandas estão preparadas para serem utilizadas para a transmissão/recepção de dados -- quando as sub-bandas estão preparadas para serem utilizadas para a transmissão/recepção de dados, o valor de bit é fixado para "1" - quando as sub-bandas não estão preparadas para serem

	utilizadas para a transmissão/recepção de dados, o valor do bit é fixado para "0"
--	---

O indicador de preparação de modo de sobreposição transmitido na forma de uma mensagem de controle MAC mostrada na Tabela 2 inclui um campo de tipo de mensagem e um campo de mapa de bits de sub-banda. O campo de tipo de mensagem indica o tipo de mensagem de controle MAC. Quando o campo de tipo de mensagem for fixado, por exemplo, como indicador disponível de Sobreposição de Frequência (FO - Frequency Overlay), é observado que a mensagem de controle MAC é uma mensagem de indicador de preparação de modo de sobreposição.

O campo de mapa de bits de sub-banda indica se as sub-bandas a serem utilizadas para transmissão/recepção de dados pela MS estão preparadas ou não para serem utilizadas. A ordem dos bits do mapa de bits registrada no campo de mapa de bits de sub-banda corresponde à sequência das sub-bandas alocadas para a MS pela BS. Por exemplo, a BS 1010 pode alocar sub-bandas para a MS 1000 na ordem da segunda sub-banda 1016 e então da primeira sub-banda 1014, e o campo de mapa de bits de sub-banda pode incluir oito (8) bits. Nesta ocasião, para a MS 200 notificar a BS 1010 que a segunda sub-banda 1016 e a primeira sub-banda 1014 estão preparadas para a transmissão/recepção de dados, a MS 1000 transmite uma mensagem de controle MAC tendo o campo de mapa de bits de sub-banda fixado para "11000000" para a BS 1010. Quando do recebimento da mensagem de controle MAC tendo o campo de mapa de bits de sub-banda fixado para

"11000000", a BS 1010 reconhece que a MS 1000 foi preparada para a transmissão/recepção de dados através da segunda sub-banda 1016 e da primeira sub-banda 1014.

A mensagem de controle MAC poderá incluir um campo
5 identificador de transação. O identificador de transação é utilizado quando um sinal de resposta para o indicador de preparação de modo de sobreposição é definido de modo separado. O sinal de resposta para o indicador de preparação de modo de sobreposição será descrito
10 posteriormente em detalhe com referência à Figura 11.

(2) Código CQI

O indicador de preparação de modo de sobreposição poderá ser transmitido na forma de um código CQI. Especificamente, o indicador de preparação de modo de
15 sobreposição para cada uma de todas as sub-bandas utilizadas na BS poderá ser transmitido na forma de um código CQI. Isto é, para cada uma de todas as sub-bandas utilizadas na BS, é definido um código CQI a ser utilizado para o indicador de preparação de modo de sobreposição.
20 Para notificar as sub-bandas a serem preparadas para a transmissão/recepção de dados dentre as sub-bandas alocadas pela BS, a MS transmite o código CQI definido através de um canal CQI. O canal CQI é alocado para uma banda primária da MS, e a ordem dos códigos CQI corresponde à ordem das sub-
25 bandas alocadas para a MS. Por exemplo, vamos supor que a BS 1010 aloca as sub-bandas para a MS 1000 na ordem da segunda sub-banda 1016 e da primeira sub-banda 1014. Então, para a MS 1000 notificar a BS 1010 de que a segunda sub-banda 1016 e a primeira sub-banda 1014 estão preparadas
30 para a transmissão/recepção de dados, a MS 1000 transmite,

através de um canal CQI, o primeiro código CQI e o segundo código CQI dentre os códigos CQI definidos para os indicadores de preparação de modo de sobreposição. Quando do recebimento do primeiro código CQI e do segundo código CQI, a BS 1010 reconhece que a MS 1000 foi preparada para a transmissão/recepção de dados através da segunda sub-banda 1016 e da primeira sub-banda 1014.

(3) Código Pré-Alocado

O indicador de preparação de modo de sobreposição poderá ser transmitido na forma de um código pré-alocado.

A BS 1010 pré-aloca um código (por exemplo, um código de ajuste de alcance) para a MS 1000 em um processo de entrada na rede/registo de reentrada ou um processo de negociação de modo de sobreposição entre a BS 1010 e a MS 1000. A MS 1000 pode transmitir o código de ajuste de alcance pré-alocado através da banda primária 1012 ou de cada uma das sub-bandas 1014 ou 1016. Por exemplo, o código de ajuste de alcance pré-alocado é transmitido utilizando pelo menos uma sub-banda quando o ajuste de alcance para pelo menos uma sub-banda estiver completado, enquanto ele é transmitido utilizando a banda primária quando o ajuste de alcance para a dita pelo menos uma sub-banda não estiver completado.

Ao transmitir o código de ranging pré-alocado através de cada uma das sub-bandas 1014 e 1016, a MS 100 pode notificar a BS 1010 que ela foi preparada para a transmissão e a recepção de dados através de cada uma das sub-bandas 1014 e 1016 simultaneamente enquanto efetua o ajuste de alcance para cada uma das sub-bandas 1014 e 1016 ao utilizar os códigos de ajuste de alcance pré-alocados.

Isto é, nas etapas 1005 e 1009 da Figura 10, a MS 1000 pode transmitir um código de ajuste de alcance pré-alocado através da primeira sub-banda 1014 e da segunda sub-banda 1016 em vez de transmitir um código de ajuste de alcance periódico através da primeira sub-banda 1014 e da segunda sub-banda 1016, de modo a efetuar o ajuste de alcance para a primeira sub-banda 1014 e para a segunda sub-banda 1016 e notificar a BS 1010 que ela foi preparada para a transmissão e a recepção de dados através de cada uma das sub-bandas 1014 e 1016. Ainda, mesmo quando o processo de ajuste de alcance (nas etapas 1005 e 1009) for omitido, a MS 1000 pode transmitir um código de ajuste de alcance pré-alocado através da primeira sub-banda 1014 e da segunda sub-banda 1016, de modo a notificar a BS 1010 que ela foi preparada para a transmissão e a recepção através de cada uma das sub-bandas 1014 e 1016.

Entrementes, ao transmitir o código de ajuste de alcance pré-alocado através da banda primária 1012, a MS 1000 pode notificar a BS 1010 que ela foi preparada para a transmissão e a recepção de dados através da banda primária 1012.

Isto é, após as etapas 1005 e 1009 da Figura 10, a MS 1000 pode transmitir o código de ajuste de alcance pré-alocado através da banda primária 1012, de modo a notificar a BS 1010 que ela foi preparada para a transmissão e a recepção de dados através da banda primária 1012. Ainda, mesmo quando o processo de ajuste de alcance (nas etapas 1005 e 1009) for omitido, a MS 1000 pode transmitir um código de ajuste de alcance pré-alocado através da banda primária 1012, de modo a notificar a BS 1010 que ela foi

preparada para a transmissão e a recepção de dados através da banda primária 1012.

Entrementes, quando uma MS operando no modo de sobreposição efetua uma transferência, o indicador de
5 preparação de modo de sobreposição pode ser transmitido na forma de um código de ajuste de alcance pré-alocado.

No processo da negociação de transferência entre uma BS servidora e a MS, a MS é pré-alocada um código de ajuste de alcance através de uma mensagem de controle de
10 transferência recebido da BS servidora. O código de ajuste de alcance pré-alocado é transmitido através de uma de uma banda primária e de pelo menos uma sub-banda de uma BS alvo. O código de ajuste de alcance pré-alocado funciona como o indicador de preparação de modo de sobreposição bem
15 como sendo utilizado para o ajuste de alcance da banda primária e de cada sub-banda.

A Figura 11 ilustra o processo para a transmissão/recepção de dados entre uma MS e uma BS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com outra
20 versão da presente invenção.

Como pressuposto antes de descrever a Figura 11, o sistema de comunicação de sobreposição inclui uma MS 1100 e uma BS 1110. A BS 1110 opera três bandas de frequência que incluem uma banda primária 1112, uma primeira sub-banda
25 1114, e uma segunda sub-banda 1116.

Com referência à Figura 11, a MS 1100 efetua o processo de entrada na rede com a BS 1110 através da banda primária 1112 (na etapa 1101). A MS 1100 adquire sincronização para a primeira sub-banda 1114 e a segunda
30 sub-banda 1116 ao utilizar informação das sub-bandas a

serem utilizadas em uma operação de modo de sobreposição da mesma (na etapa 1103 e na etapa 1107). É suposto que a informação das sub-bandas a serem utilizadas em uma operação no modo de sobreposição foi adquirida na etapa 5 1101 ou antes dela. Ainda, o processo de adquirir sincronização para a primeira sub-banda 1114 e a segunda sub-banda 1116 pela MS 1100 inclui a etapa de receber um canal de informação do sistema que inclui informação do sistema e canais de sincronização transmitidos através da 10 primeira sub-banda 1114 e da segunda sub-banda 1116.

Daí em diante, a MS 1100 efetua o ajuste de alcance para a primeira sub-banda 1114 e a segunda sub-banda 1116 (na etapa 1105 e na etapa 1109). Aqui, o ajuste de alcance, por exemplo, corresponde a um ajuste de alcance periódico. 15 O processo de ajuste de alcance (na etapa 1105 e na etapa 1109) inclui a etapa de fazer uma solicitação de ajuste de alcance para a BS 1110 pela MS 1100 ao transmitir um código de ajuste de alcance periódico para a BS 1110 através da primeira sub-banda 1114 e da segunda sub-banda 1116 e a 20 etapa de receber uma mensagem de resposta de ajuste de alcance, que é a resposta à solicitação de ajuste de alcance, da BS 1100.

Então, a MS 1100 transmite um indicador de preparação de modo de sobreposição para a controladora 1117 da BS 1110 25 (na etapa 1111). Isto é, a MS 1100 transmite o indicador de preparação de modo de sobreposição para a controladora 1117 da BS 1110, assim notificando que ela está preparada para a transmissão/recepção de dados através da primeira sub-banda 1114 e da segunda sub-banda 1116. Como é utilizado aqui, o 30 indicador de preparação de modo de sobreposição pode ser

transmitido na forma de uma mensagem de controle MAC, um código CQI, e um código dedicado pré-alocado, etc. Quando do recebimento do indicador de preparação de modo de sobreposição, a BS 1110 transmite um sinal de resposta ao
5 indicador de preparação de modo de sobreposição para a MS 1100 (na etapa 1113). Daí em diante, a MS 1100 efetua a transmissão/recepção de dados com a BS 1110 através da banda primária 1112, da primeira sub-banda 1114, e da segunda sub-banda 1116 (na etapa 1115).

10 Na versão mostrada na Figura 11, após a sincronização para cada sub-banda ser adquirida (na etapa 1103 ou 1107), um processo de ajuste de alcance para a sub-banda correspondente é efetuado (na etapa 1105 ou 1109). Entretanto, naturalmente é possível omitir o processo de
15 ajuste de alcance de acordo com a situação do sistema. Quando o processo de ajuste de alcance (na etapa 1105 ou 1109) é omitido, a MS 1100 pode transmitir o indicador de preparação de modo de sobreposição (na etapa 1111(sem efetuar o processo de ajuste de alcance (nas etapas 1005 ou
20 1109) após adquirir a sincronização para cada sub-banda (nas etapas 1003 ou 1007).

Entrementes, o sinal de resposta na etapa 1113 poderá ser transmitido na forma de uma mensagem de controle MAC, dados no enlace descendente, e uma mensagem de resposta de
25 ranging.

(1) Mensagem de controle MAC

A mensagem de resposta ao indicador de preparação de modo de sobreposição pode ser transmitida na forma de uma mensagem de controle MAC que pode ser expressa como está
30 mostrado na Tabela 3 abaixo. A mensagem de controle MAC

corresponde a pelo menos uma de uma mensagem de controle MAC típica, um cabeçalho, um sub-cabeçalho, e um sub-cabeçalho estendido.

Tabela 3

Campo do tipo mensagem	Que indica o tipo da mensagem de controle MAC (por exemplo, indicador de prontidão FO)
Campo identificador de transação	Que indica um identificador de transação correspondente ao indicador de preparação de modo de sobreposição
Campo indicador de modo de sobreposição	Que indica que ele é uma resposta ao indicador de preparação de modo de sobreposição

5 A mensagem de resposta transmitida na forma de uma mensagem de controle MAC mostrada na Tabela 3 inclui um campo de tipo de mensagem, um campo identificador da transação, e um campo indicador de modo de sobreposição. O campo de tipo de mensagem indica o tipo da mensagem de controle MAC. Quando o campo de tipo de mensagem estiver fixado, por exemplo, como a confirmação (ACK) do indicador de prontidão FO, é observado que a mensagem de controle MAC é uma mensagem de resposta com relação ao indicador de preparação de modo de sobreposição.

15 Somente quando o indicador de preparação de modo de sobreposição de acordo com a Tabela 3 incluir um campo identificador de transação, o sinal de resposta também pode incluir um campo identificador de transação. O campo

identificador de transação é fixado para ter o mesmo valor que o identificador de transação incluído no indicador de preparação de modo de sobreposição.

O campo indicador de modo de sobreposição indica que o
5 sinal de resposta é uma resposta ao indicador de preparação de modo de sobreposição apenas quando o indicador de preparação de modo de sobreposição não inclui o campo identificador de transação. Por exemplo, quando o indicador de preparação de modo de sobreposição for transmitido na
10 forma de um código CQI, a BS tendo recebido o código CQI pode transmitir um sinal de resposta que inclui o campo indicador de modo de sobreposição para a MS para notificar que o sinal de resposta é uma resposta ao indicador de preparação de modo de sobreposição.

15 (2) Dados no enlace descendente

Quando existirem dados no enlace descendente, o sinal de resposta ao indicador de preparação de modo de sobreposição pode ser transmitido na forma dos dados no enlace descendente para a MS através de uma das sub-bandas.
20 Quando do recebimento dos dados no enlace descendente através de uma das sub-bandas, a MS reconhece que os dados no enlace descendente são um sinal de resposta com relação ao indicador de preparação de modo de sobreposição.

(3) Mensagem de resposta de ajuste de alcance

25 Quando o indicador de preparação de modo de sobreposição for transmitido na forma de um código de ajuste de alcance pré-alocado, o sinal de resposta ao indicador de preparação de modo de sobreposição pode ser transmitido na forma de uma mensagem de ajuste de alcance.
30 A mensagem de resposta de ajuste de alcance inclui um

código de ajuste de alcance pré-alocado. Por exemplo, quando do recebimento do indicador de preparação de modo de sobreposição transmitido na forma de um código de ajuste de alcance pré-alocado através da banda primária 1112, a BS 5 1110 transmite a mensagem de resposta de ajuste de alcance através da banda primária 1112. Quando do recebimento do indicador de preparação de modo de sobreposição transmitido na forma de um código de ajuste de alcance pré-alocado através das sub-bandas 1114 e 1116, a BS 1110 transmite a 10 mensagem de resposta de ajuste de alcance através das sub-bandas 1114 e 1116.

Entrementes, para efetuar a transmissão/recepção de dados com a BS através de bandas (por exemplo, sub-bandas) que não a banda primária, é inevitável para a MS efetuar o 15 processo de ajuste de alcance para cada uma das sub-bandas. O processo de ajuste de alcance em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção será descrito em detalhe com referência às Figuras 12 e 13. O sistema de comunicação de 20 sobreposição inclui uma MS e uma BS, e a BS opera duas bandas de frequência, que incluem uma banda primária e uma sub-banda.

A Figura 12 ilustra o processo de ajuste de alcance para uma sub-banda por uma MS em um sistema de comunicação 25 de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção.

Com referência à Figura 12, a MS recebe um conjunto de código de ajuste de alcance de sub-banda da BS na etapa 1201, e então prossegue para a etapa 1203. O conjunto de 30 código de ajuste de alcance de sub-banda corresponde a

outro conjunto de código de ajuste de alcance que não o conjunto de código de ajuste de alcance inicial, o conjunto de código de ajuste de alcance periódico, o conjunto de código de ajuste de alcance de transferência, o conjunto de código de ajuste de alcance de solicitação de largura de banda dentre os conjuntos de código de ajuste de alcance. Especialmente, o conjunto de código de ajuste de alcance de sub-banda refere-se a um conjunto de código de ajuste de alcance gerenciado separadamente para permitir à MS transmitir uma mensagem de ajuste de alcance através das sub-bandas quando a MS efetuar um processo de ajuste de alcance para as sub-bandas em um sistema de comunicação de sobreposição. O conjunto de código de ajuste de alcance de sub-banda pode ser adquirido quer da informação de sistema transmitida através da banda primária ou a informação de sistema transmitida através de uma sub-banda quando a informação de sistema for irradiada separadamente através da sub-banda.

Na etapa 1203, a MS transmite um código de ajuste de alcance de sub-banda através da sub-banda para a BS e então prossegue para a etapa 1205. Nesta ocasião, o código de ajuste de alcance de sub-banda é selecionado de códigos de ajuste de alcance incluídos no conjunto de código de ajuste de alcance de sub-banda. Na etapa 1205, a MS inicia um cronômetro de espera aguardando por uma resposta de ajuste de alcance com relação ao código de ajuste de alcance de sub-banda.

Então, na etapa 1207, a MS determina se uma mensagem de resposta de ajuste de alcance foi recebida da BS antes do cronômetro de espera de resposta de ajuste de alcance

iniciado na etapa 1205 expirar. Como resultado da determinação, quando uma mensagem de resposta de ajuste de alcance for recebida antes do cronômetro de espera da resposta de ajuste de alcance expirar, a MS prossegue para a etapa 1209. A mensagem de resposta de ajuste de alcance é transmitida através de um canal de irradiação e inclui o código de ajuste de alcance de sub-banda, informação sobre a área de símbolo/área de sub-canal/número de quadro em que o código de ajuste de alcance de sub-banda é transmitido, informação sobre a banda através da qual o código de ajuste de alcance de sub-banda é recebido, e um valor de resultado da informação de ajustamento para o código de ajuste de alcance de sub-banda. O valor de resultado da informação de ajustamento inclui um código de sucesso que notifica o sucesso de receber o código de ajuste de alcance de sub-banda pela BS, um código de abortar notificando a falha no recebimento do código de ajuste de alcance de sub-banda, e um código de continuar que requer o reajuste e retransmissão de um parâmetro de transmissão do código de ajuste de alcance de sub-banda. Ainda, o parâmetro de transmissão inclui um recuo de energia, um recuo de sincronização de tempo, e um recuo de sincronização da frequência.

Na etapa 1209, a MS efetua uma operação de acordo com o valor do resultado da informação de ajustamento incluída na mensagem de resposta de ajuste de alcance. Quando o valor do resultado da informação de ajustamento incluir o código de sucesso, a MS efetua a operação seguinte para utilização da sub-banda. Quando o valor do resultado da informação de ajustamento incluir o código de abortar, a MS

retransmite o código de ajuste de alcance de sub-banda transmitido na etapa 1203. Quando o valor do resultado da informação de ajustamento incluir o código de abortar, a MS retransmite o código de ajuste de alcance de sub-banda transmitido na etapa 1203. Quando o valor do resultado da informação de ajustamento incluir o código de continuar, a MS reajusta e retransmite o parâmetro de transmissão do código de ajuste de alcance de sub-banda. Ainda, através da outra informação exceto pelo valor de resultado da informação de ajustamento dentre a informação incluída na mensagem de resposta de ajuste de alcance, é possível determinar se a mensagem de resposta de ajuste de alcance é uma mensagem de resposta com relação ao código de ajuste de alcance de sub-banda transmitido na etapa 1203.

Nesse ínterim, como resultado da determinação na etapa 1207, quando a mensagem de resposta de ajuste de alcance não for recebida antes que o temporizador de espera da resposta de ajuste de alcance expire, a MS processe na etapa 1203. Na etapa 1203, a MS retransmite o código de ajuste de alcance de sub-banda através da sub-banda.

A Figura 13 ilustra o processo de ajuste de alcance para uma sub-banda por uma BS em um sistema de comunicação de sobreposição de acordo com uma versão da presente invenção.

Com referência à Figura 13, a BS transmite um conjunto de código de ajuste de alcance de sub-banda da MS na etapa 1301, e então prossegue para a etapa 1303. O conjunto de código de ajuste de alcance de sub-banda pode ser transmitido por todas as bandas controladas pela BS. No entanto, a presente versão tem por base a suposição de que

o conjunto de código de ajuste de alcance da sub-banda é transmitido através da banda primária da MS. Na etapa 1303, a BS recebe o conjunto de código de ajuste de alcance de sub-banda da MS através da sub-banda.

5 Então, na etapa 1305, a BS detecta um valor de resultado da informação de ajustamento ao determinar a informação de ajustamento no código de ajuste de alcance de sub-banda recebido, e então prossegue para a etapa 1307. A informação de ajustamento inclui informação que indica se a
10 BS recebeu ou não o código de ajuste de alcance de sub-banda, e informação que indica se a BS precisa ou não transmitir uma indicação de ajustamento de parâmetro para a MS que transmitiu o código de ajuste de alcance de sub-banda.

15 Na etapa 1307, a BS transmite uma mensagem de resposta de ajuste de alcance que inclui o valor do resultado da informação de ajustamento detectada para a MS através da banda primária. Nesta ocasião, se a BS não puder identificar a banda primária da MS, a BS pode transmitir a
20 mensagem de resposta de ajuste de alcance através de todas as bandas primárias controladas pela BS. A BS poderá deixar de identificar a banda primária da MS, por exemplo, quando a BS operar pelo menos três bandas primárias e não puder identificar qual banda é a banda primária da MS que
25 transmitiu o código de ajuste de alcance de sub-banda recebido pela própria BS.

Quando a BS não puder identificar a banda primária da MS conforme descrito acima, é possível empregar o esquema seguinte para permitir que a BS identifique a banda
30 primária da MS.

A MS seleciona o código de ajuste de alcance de sub-banda do conjunto de código de ajuste de alcance de sub-banda recebido através da banda primária da MS, e transmite o código de ajuste de alcance de sub-banda selecionado para a BS através da sub-banda da MS. Quando do recebimento do código de ajuste de alcance de sub-banda através da sub-banda, a BS pode identificar a banda primária da MS, e pode transmitir uma resposta ao código de ajuste de alcance de sub-banda para a MS através da banda primária. Nesta ocasião, os conjuntos de código de ajuste de alcance de sub-banda transmitidos através das bandas são obrigados a serem exclusivos um ao outro de modo a impedir que os conjuntos de código de ajuste de alcance de sub-banda transmitidos através das bandas primárias de sobreponham ou interferirem um com o outro.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de gerenciamento de bandas de frequência por uma estação móvel em um sistema de comunicação sem fio, o método caracterizado por compreender:

5 receber (401) uma primeira mensagem incluindo informação em relação a uma primeira banda de frequência secundária de uma estação base utilizando uma banda de frequência primária;

10 transmitir (407) uma mensagem de indicação de prontidão, a mensagem de indicação de prontidão compreendendo uma mensagem configurada para informar a estação base em relação a prontidão para utilização da primeira banda de frequência secundária na estação móvel;

15 se a mensagem de indicação de prontidão não é recebida (409) pela estação base dentro de um período de tempo, receber (413) uma segunda mensagem incluindo informação em relação a uma segunda banda de frequência secundária da estação base; e

20 em resposta à segunda mensagem incluindo informação em relação a uma segunda banda de frequência secundária, que é diferente da primeira banda de frequência secundária, recebida da estação base, efetuar (415, 603) procedimento de sincronização e ajuste através da segunda banda de frequência secundária com a estação base;

25 transmitir (605,609), para a estação base através da segunda banda de frequência secundária, um código misturado indicando que a segunda banda de frequência secundária deve ser preparada para transmissão de dados na segunda banda de frequência secundária, após o procedimento de sincronização
30 e ajuste com a segunda banda de frequência secundária; e

efetuar (613) comunicação com a estação base utilizando a banda de frequência primária e a segunda banda de frequência secundária de acordo com a informação em relação a segunda banda de frequência secundária,

5 em que efetuar comunicação com a estação base compreende: receber, da estação base, um primeiro sinal de dados através da banda de frequência primária simultaneamente com um segundo sinal de dados através da segunda banda de frequência secundária, em resposta à
10 transmissão do código misturado, o primeiro e segundo sinais de dados compreendendo transmissões de dados para a estação móvel, e

em que o código misturado é gerado misturando um identificador da estação móvel com um código misturado.

15 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda:

transmitir (403) um código de solicitação de largura de banda, que solicita alocação de largura de banda para a transmissão da mensagem de indicação de prontidão, e
20 simultaneamente iniciar um primeiro cronômetro no aguardo da recepção de uma resposta ao código de solicitação de largura de banda;

determinar (405) se a resposta ao código de solicitação de largura de banda é recebido antes do
25 primeiro cronômetro expirar; e

se a resposta ao código de solicitação de largura de banda não for recebida antes do primeiro cronômetro expirar, detectar (409) uma falha na transmissão da mensagem de indicação de prontidão.

30 3. Método, de acordo com a reivindicação 2,

caracterizado pelo fato da etapa de determinar compreender:

se a resposta ao código de solicitação de largura de banda for recebida antes do primeiro cronômetro expirar, transmitir a mensagem de indicação de prontidão e simultaneamente iniciar um segundo cronômetro no aguardo da recepção de uma resposta à mensagem de indicação de prontidão;

determinar se a resposta à mensagem de indicação de prontidão foi recebida antes do segundo cronômetro expirar;

10 e

se a resposta à mensagem de indicação de prontidão não for recebida antes do segundo cronômetro expirar, detectar a falha na transmissão da mensagem de indicação de prontidão.

15 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da informação em relação à segunda banda de frequência secundária incluir um identificador da segunda banda de frequência secundária, e

em que a mensagem de indicação de prontidão é transmitida pela utilização de um de: um cabeçalho de solicitação de largura de banda e dados no enlace ascendente.

5. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por compreender ainda transmitir (411) um indicador de falha na primeira banda de frequência secundária para a estação base quando da detecção de falha na transmissão da mensagem de indicação de prontidão.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do sistema de comunicação sem fio ser um sistema configurado para efetuar uma comunicação

30

entre a estação base e a estação móvel utilizando múltiplas bandas de frequência.

7. Método de gerenciamento de bandas de frequência por uma estação base em um sistema de comunicação sem fio, o
5 método caracterizado por compreender:

transmitir (501) uma primeira mensagem incluindo informação em relação à uma primeira banda de frequência secundária para uma estação móvel utilizando uma banda de frequência primária;

10 determinar (503-507) se uma mensagem de indicação de prontidão é recebida da estação móvel dentro de um período de tempo, a mensagem de indicação de prontidão compreendendo uma mensagem configurada para informar a estação base da prontidão para utilização da primeira banda
15 de frequência secundária na estação móvel;

transmitir (509) uma segunda mensagem incluindo informação em relação à uma segunda banda de frequência secundária que é diferente da primeira banda de frequência, para a estação móvel se a mensagem de indicação de
20 prontidão não for recebida dentro do período de tempo; e

efetuar (511, 603) procedimento de sincronização e ajuste através da segunda banda de frequência secundária com a estação móvel;

receber (605, 609), da estação móvel através da segunda
25 banda de frequência secundária, um código misturado indicando que a segunda banda de frequência secundária deve ser preparada para transmissão de dados na segunda banda de frequência secundária, após o procedimento de sincronização e ajuste com a segunda banda de frequência secundária; e

30 efetuar (511, 613) comunicação com a estação móvel

utilizando a banda de frequência primária e a segunda banda de frequência secundária de acordo com a informação em relação à segunda banda de frequência secundária,

em que efetuar comunicação com a estação móvel
5 compreende: transmitir, para a estação móvel, um primeiro sinal de dados através da banda de frequência primária simultaneamente com um segundo sinal de dados através da segunda banda de frequência secundária, em resposta ao recebimento do código misturado, o primeiro e segundo
10 sinais de dados compreendendo transmissões de dados para a estação móvel, e

em que o código misturado é gerado misturando um identificador da estação móvel com um código misturado.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7,
15 caracterizado pelo fato da etapa de determinar compreender:

iniciar (503) um primeiro cronômetro no aguardo da recepção da mensagem de indicação de prontidão quando da transmissão da primeira mensagem;

determinar (505) se a mensagem de indicação de
20 prontidão foi recebida antes do primeiro cronômetro expirar; e

se o indicador de preparação de mensagem de indicação de prontidão não for recebido antes do primeiro cronômetro expirar, detectar (505, 507) que a mensagem de indicação de
25 prontidão não foi recebida dentro do período de tempo.

9. Método, de acordo com a reivindicação 7,
caracterizado pelo fato da informação em relação à segunda banda de frequência secundária incluir um identificador da segunda banda de frequência secundária, e

30 em que a mensagem de indicação de prontidão é

transmitida pela utilização de um de um cabeçalho de solicitação de largura de banda e dados no enlace ascendente.

10. Método, de acordo com a reivindicação 7,
5 caracterizado pelo fato de que o sistema de comunicação sem fio é um sistema configurado para efetuar uma comunicação entre a estação base e a estação móvel utilizando múltiplas bandas de frequência.

11. Estação móvel para gerenciamento de bandas de
10 frequência em um sistema de comunicação sem fio, a estação móvel caracterizada por compreender:

um receptor configurado para receber (401) uma primeira mensagem incluindo informação em relação à uma primeira banda de frequência secundária de uma estação base
15 utilizando uma banda de frequência primária; e

um controlador configurado para:

transmitir (407) uma mensagem de indicação de prontidão compreendendo uma mensagem configurada para informar a estação base em relação à prontidão para
20 utilização da primeira banda de frequência secundária na estação móvel,

se a mensagem de indicação de prontidão não for recebida (409) pela estação base dentro de um período de tempo, receber (413) uma segunda mensagem incluindo
25 informação em relação à uma segunda banda de frequência secundária da estação base, e

em resposta à uma segunda mensagem incluindo informação em relação à uma segunda banda de frequência secundária, que é diferente da primeira banda de
30 frequência, recebida da estação base, efetuar (415, 603)

procedimento de sincronização e ajuste através da segunda banda de frequência secundária com a estação base;

transmitir (605,609), para a estação base através da segunda banda de frequência secundária, um código misturado
5 indicando que a segunda banda de frequência secundária deve ser preparada para transmissão de dados na segunda banda de frequência secundária, após o procedimento de sincronização e ajuste com a segunda banda de frequência secundária; e

efetuar (613) comunicação com a estação base
10 utilizando a banda de frequência primária e a segunda banda de frequência secundária com base na informação em relação à segunda banda de frequência secundária,

em que efetuar comunicação com a estação base compreende: receber, da estação base, um primeiro sinal de
15 dados através da banda de frequência primária simultaneamente com um segundo sinal de dados através da segunda banda de frequência secundária, em resposta à transmissão do código misturado, o primeiro e segundo sinais de dados compreendendo transmissões de dados para a
20 estação móvel, e

em que o código misturado é gerado misturando um identificador da estação móvel com um código misturado..

12. Estação móvel, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato do controlador ser configurado
25 para:

transmitir (403) um código de solicitação de largura de banda, que solicita a alocação de largura de banda para a transmissão da mensagem de indicação de prontidão, e simultaneamente iniciar um primeiro cronômetro no aguardo
30 da recepção de uma resposta ao código de solicitação de

largura de banda;

determinar (405) se a resposta ao código de solicitação de largura de banda foi recebida antes do primeiro cronômetro expirar; e

5 se a resposta ao código de solicitação de largura de banda não for recebida antes do primeiro cronômetro expirar, detectar (409) a falha na transmissão da mensagem de indicação de prontidão.

13. Estação móvel, de acordo com a reivindicação 12,
10 caracterizada pelo fato do controlador ser configurado para:

se a resposta ao código de solicitação de largura de banda for recebida antes do primeiro cronômetro expirar, transmitir a mensagem de indicação de prontidão e
15 simultaneamente iniciar um segundo cronômetro no aguardo para recepção de uma resposta à mensagem de indicação de prontidão;

determinar se a resposta à mensagem de indicação de prontidão foi recebida antes do segundo cronômetro expirar;
20 e

se a resposta à mensagem de indicação de prontidão não for recebida antes do segundo cronômetro expirar, detectar a falha na transmissão da mensagem de indicação de prontidão.

25 14. Estação móvel, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato da informação em relação à segunda banda de frequências secundária incluir um identificador da segunda banda de frequência secundária, e

em que a mensagem de indicação de prontidão é
30 transmitida ao utilizar um de: um cabeçalho de solicitação

de largura de banda e dados no enlace ascendente.

15. Estação móvel, de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato da estação móvel ser configurada para transmitir (411) um indicador de falha na primeira
5 banda de frequência secundária para a estação base quando da detecção de falha na transmissão da mensagem de indicação de prontidão.

16. Estação móvel, de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato do sistema de comunicação sem fio
10 ser um sistema configurado para efetuar uma comunicação entre a estação base e a estação móvel utilizando múltiplas bandas de frequência.

17. Estação base para gerenciamento de bandas de frequência em um sistema de comunicação sem fio, a estação
15 base caracterizada por compreender:

um transmissor configurado para transmitir (501) uma primeira mensagem incluindo informação em relação à uma primeira banda de frequência secundária para uma estação móvel utilizando uma banda de frequência primária; e

20 um controlador configurado para:

determinar (503-507) se uma mensagem de indicação de prontidão foi recebida da estação móvel dentro de um período de tempo, a mensagem de indicação de prontidão compreendendo uma mensagem configurada para informar a
25 estação base da prontidão para utilização da primeira banda de frequência secundária na estação móvel,

controlar o transmissor para transmitir (509) uma segunda mensagem incluindo informação em relação à uma segunda banda de frequência secundária que é diferente da
30 primeira banda de frequência secundária, para a estação

móvel se a mensagem de indicação de prontidão não for recebida dentro do período de tempo,

efetuar (511, 603) procedimento de sincronização e ajuste através da segunda banda de frequência secundária com a estação móvel,

receber (605,609), da estação móvel através da segunda banda de frequência secundária, um código misturado indicando que a segunda banda de frequência secundária deve ser preparada para transmissão de dados na segunda banda de frequência secundária, após o procedimento de sincronização e ajuste com a segunda banda de frequência secundária, e

efetuar (511, 613) comunicação com a estação móvel utilizando a banda de frequência primária e a segunda banda de frequência secundária de acordo com a informação em relação à segunda banda de frequência secundária,

em que efetuar comunicação com a estação móvel compreende: transmitir, para a estação móvel, um primeiro sinal de dados através da banda de frequência primária simultaneamente com um segundo sinal de dados através da segunda banda de frequência secundária, em resposta ao recebimento do código misturado, o primeiro e segundo sinais de dados compreendendo transmissões de dados para a estação móvel, e

em que o código misturado é gerado misturando um identificador da estação móvel com um código misturado.

18. Estação base, de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato do controlador ser configurado para:

iniciar (503) um primeiro cronômetro no aguardo da recepção da mensagem de indicação de prontidão quando da

transmissão da primeira mensagem;

determinar (505) se a mensagem de indicação de prontidão foi recebida antes do primeiro cronômetro expirar; e

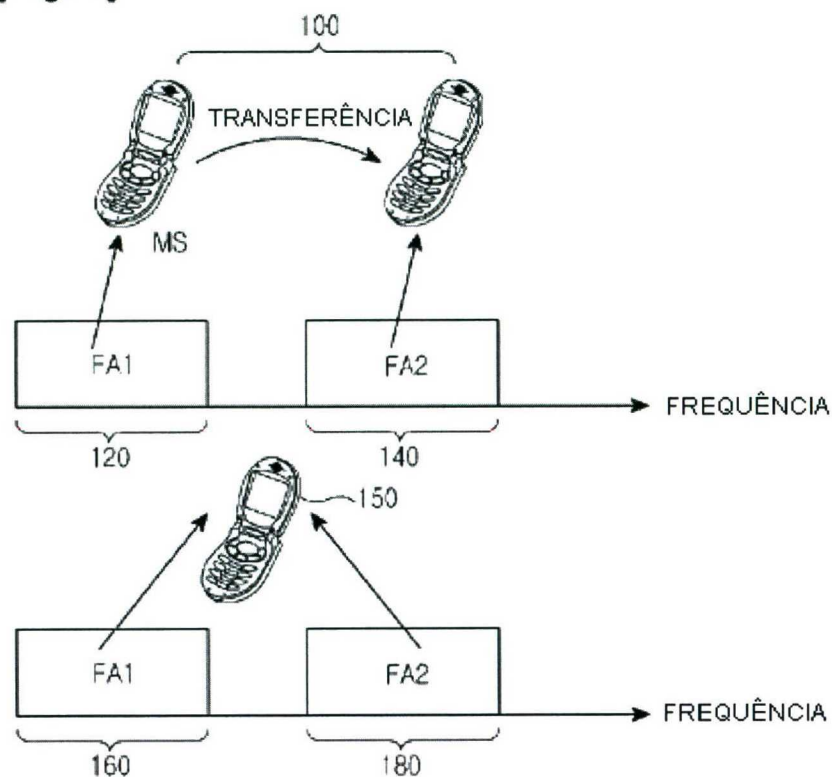
5 se a mensagem de indicação de prontidão não for recebida antes do primeiro cronômetro expirar, detectar (505, 507) que a mensagem de indicação de prontidão não foi recebida dentro do período de tempo.

19. Estação base, de acordo com a reivindicação 17,
10 caracterizada pelo fato da informação em relação à segunda banda de frequência secundária incluir um identificador da segunda banda de frequência secundária, e

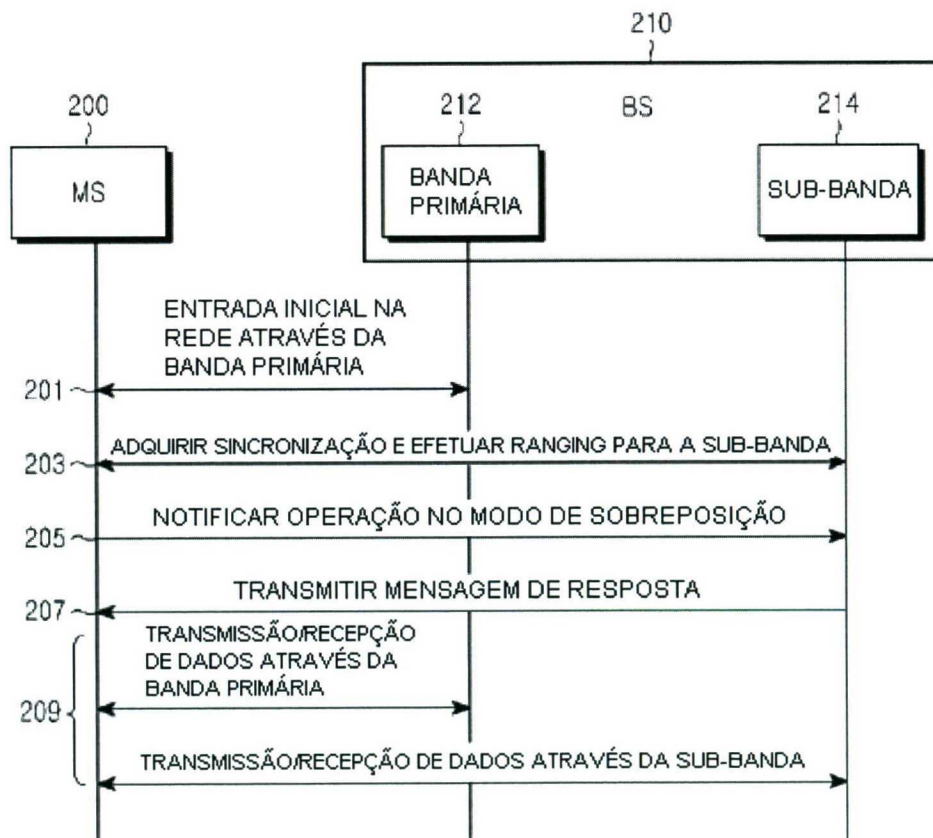
em que a mensagem de indicação de prontidão é transmitida pela utilização de um de: um cabeçalho de
15 solicitação de largura de banda e de dados no enlace ascendente.

20. Estação base, de acordo com a reivindicação 17,
caracterizada pelo fato do sistema de comunicação sem fio ser um sistema configurado para efetuar uma comunicação
20 entre a estação base e a estação móvel utilizando múltiplas bandas de frequência.

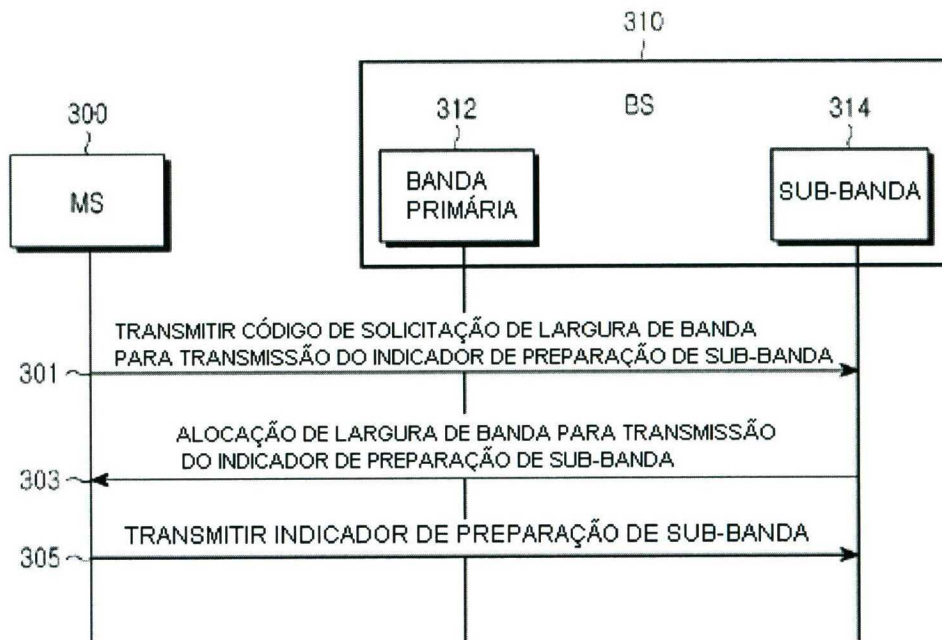
[Fig. 1]



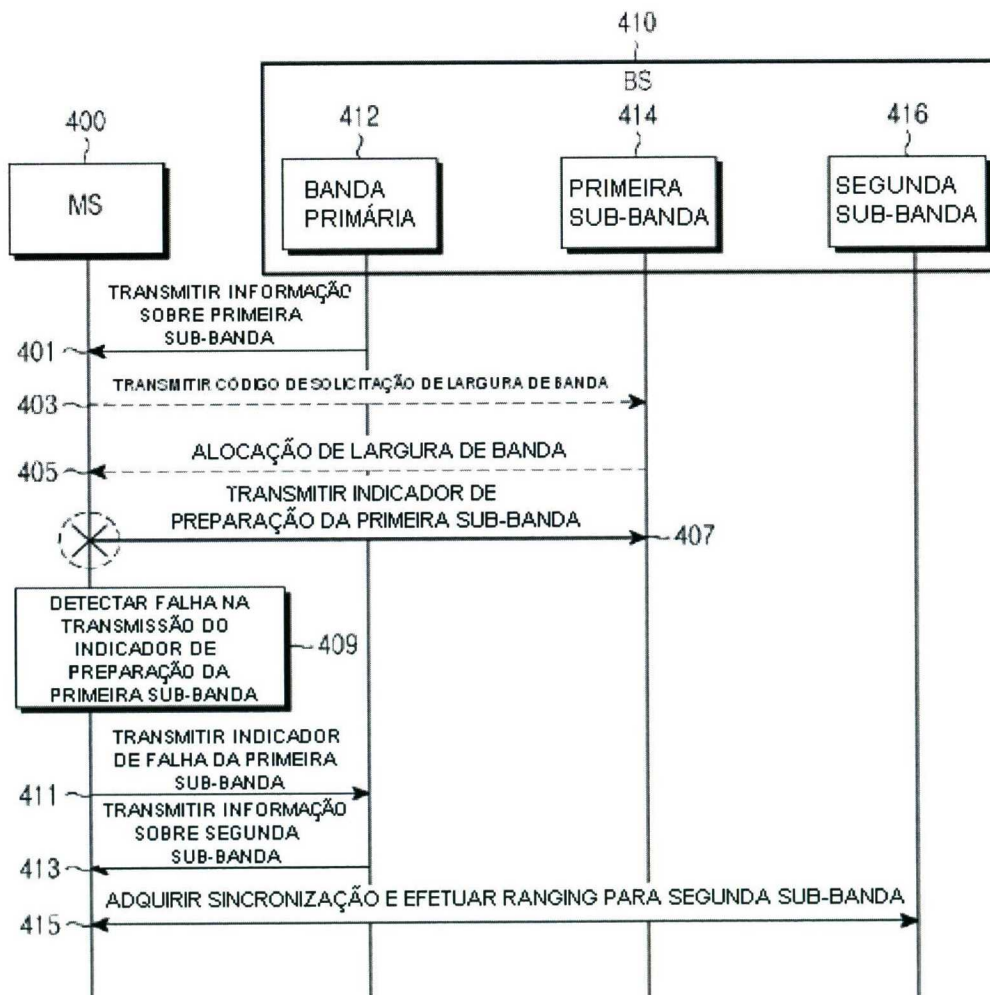
[Fig. 2]



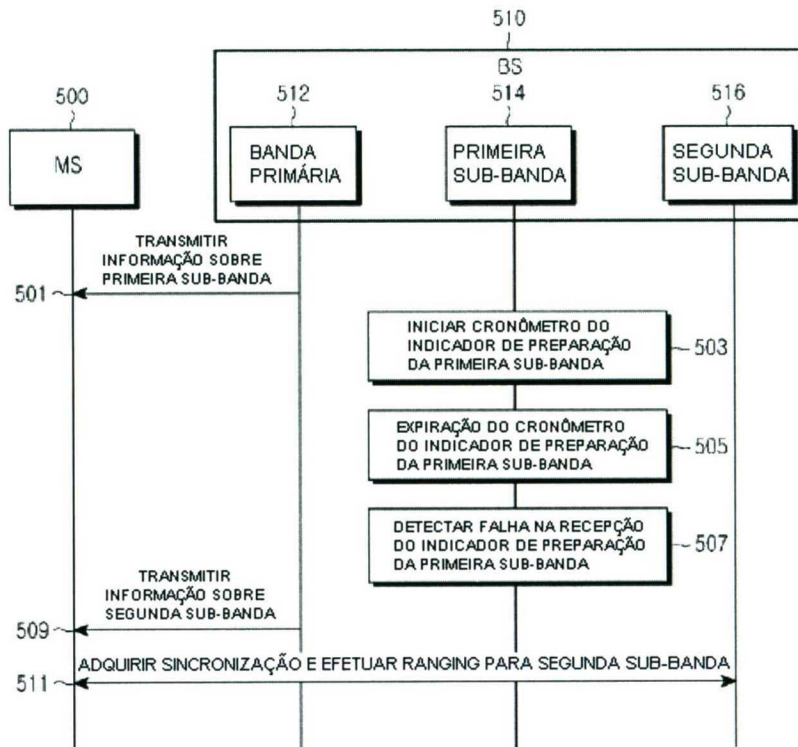
[Fig. 3]



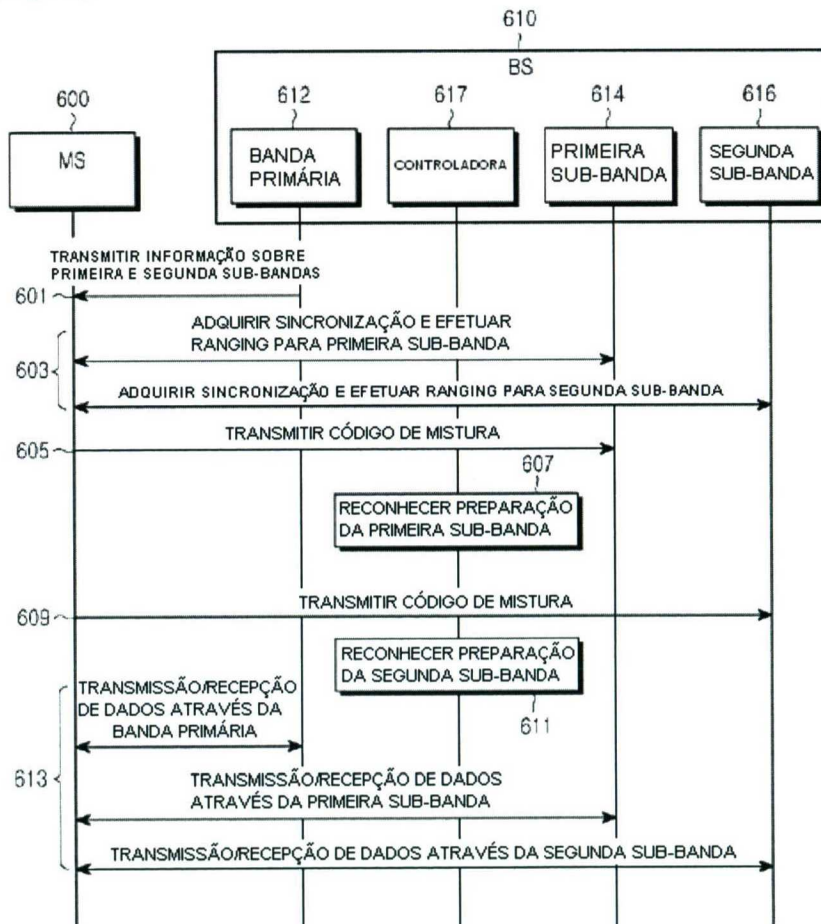
[Fig. 4]



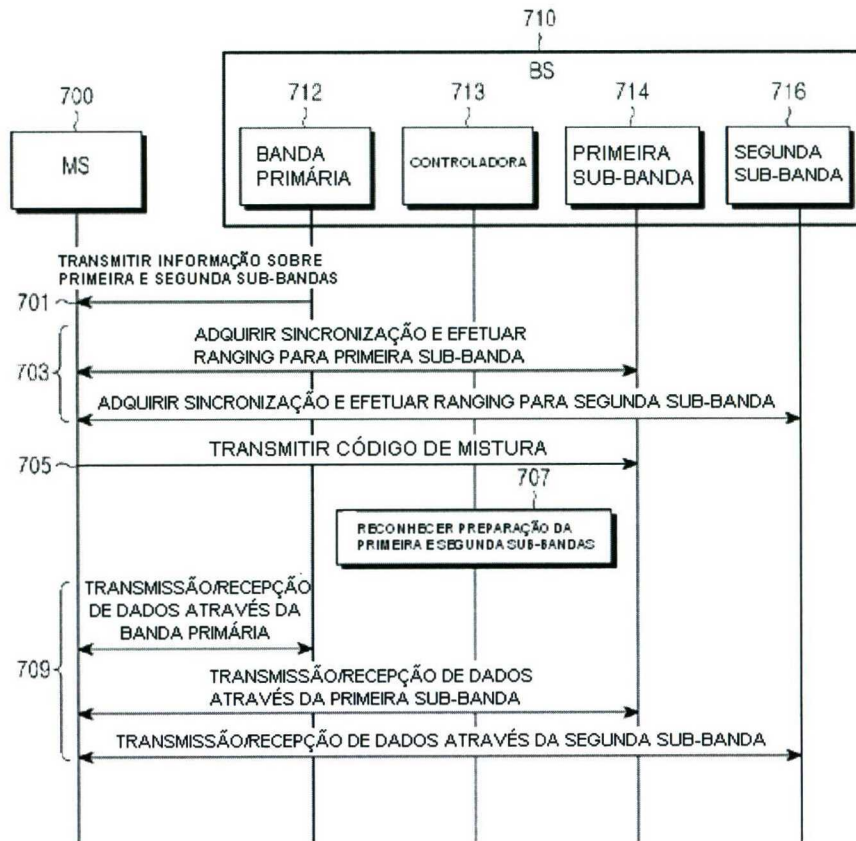
[Fig. 5]



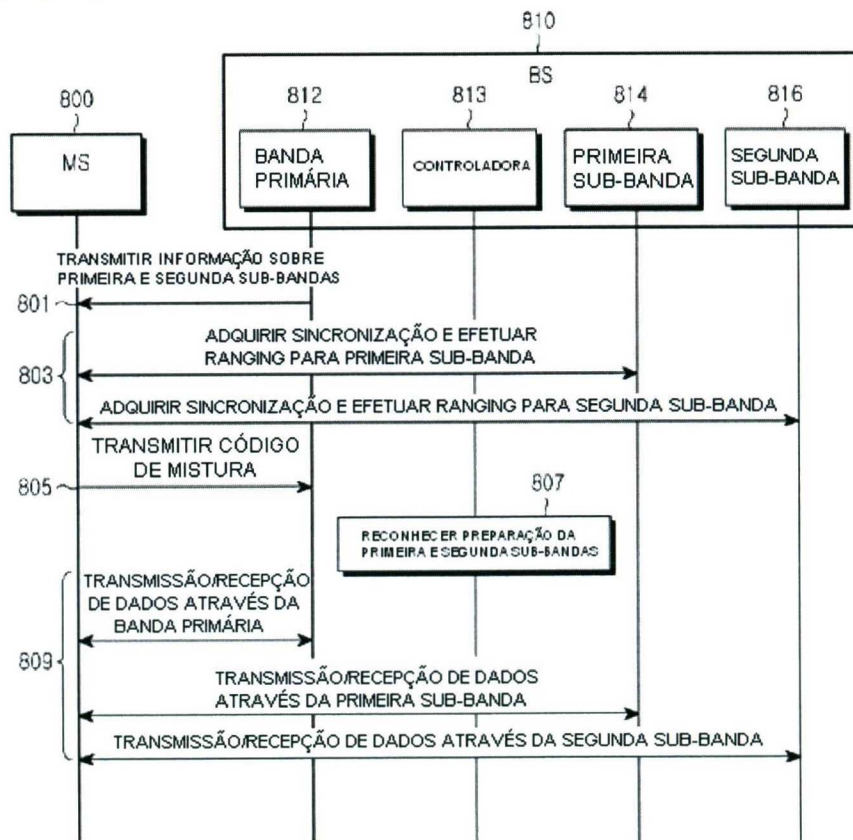
[Fig. 6]



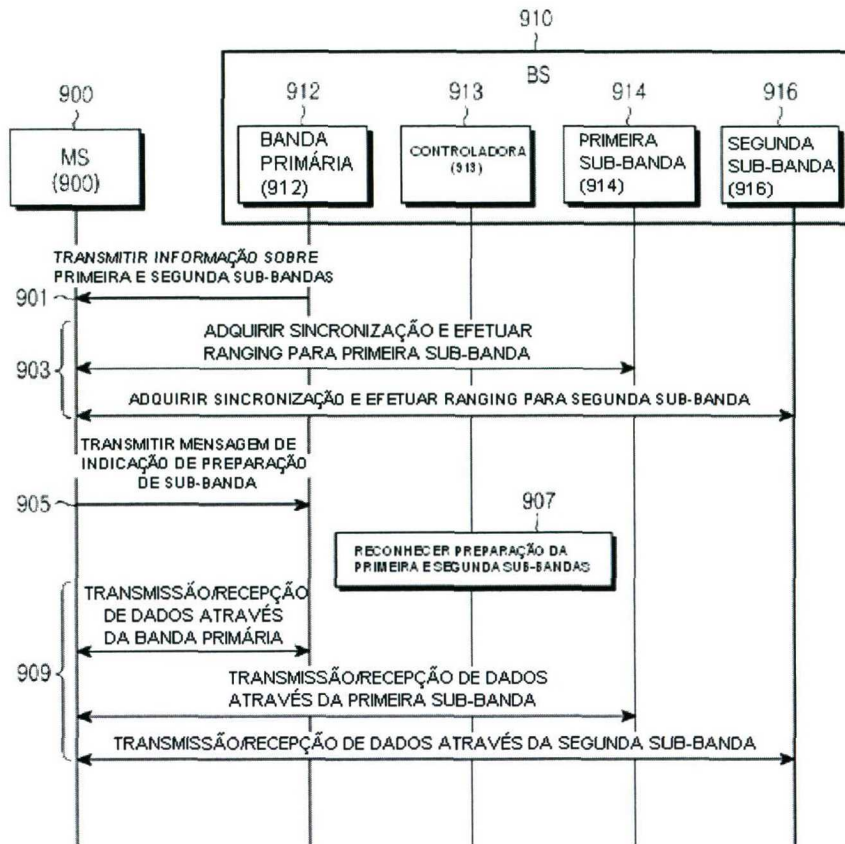
[Fig. 7]



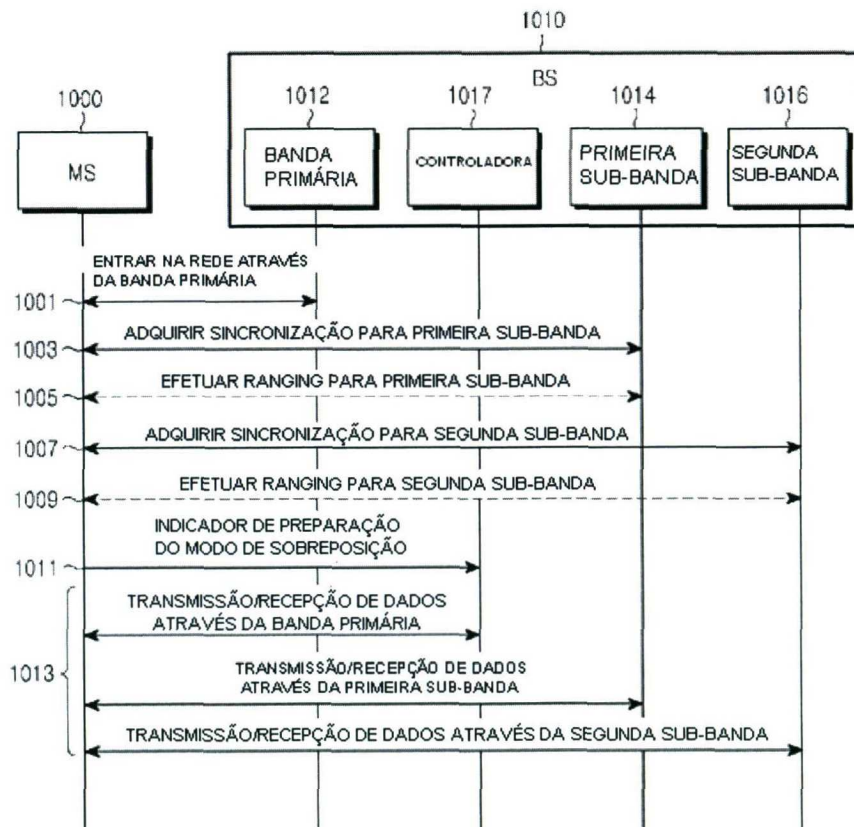
[Fig. 8]



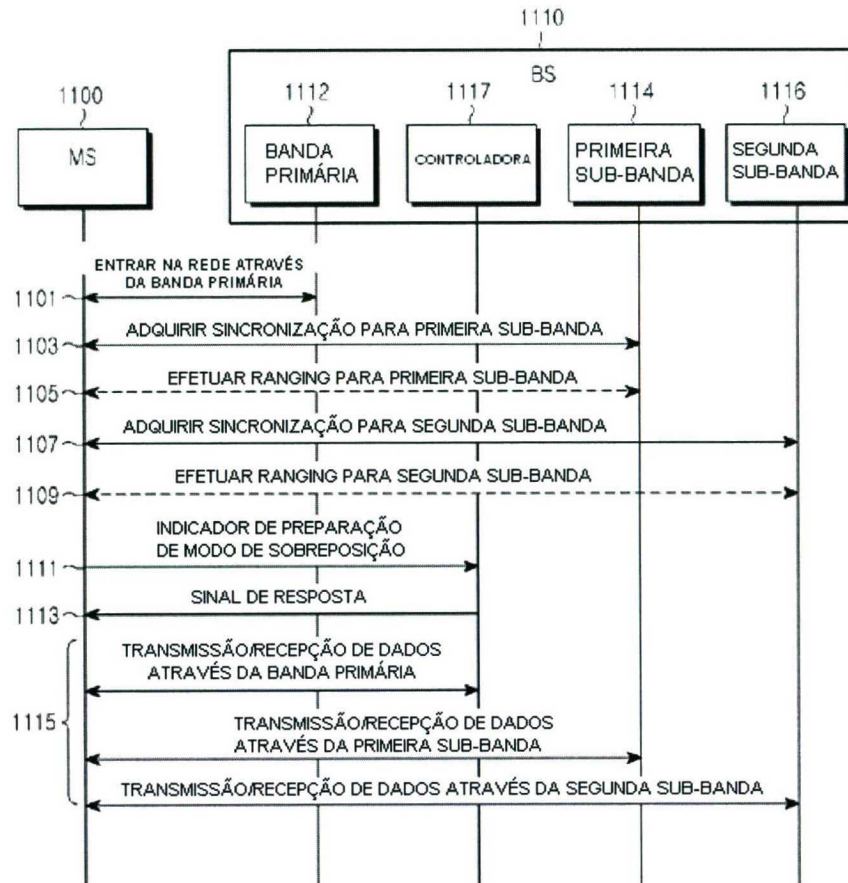
[Fig. 9]



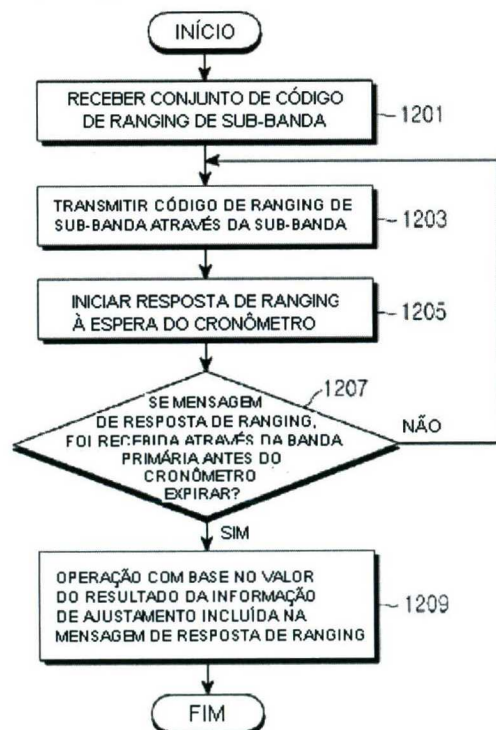
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]

