



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

(11) PI 0915431-0 B1



(22) Data do Depósito: 01/07/2009

(45) Data de Concessão: 06/10/2020

(54) Título: MÉTODO E DISPOSITIVO DE ACESSAR CANAL EM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

(51) Int.Cl.: H04W 72/04; H04W 74/00; H04W 74/08; H04W 84/12; H04W 8/24; (...).

(52) CPC: H04W 72/04; H04W 74/00; H04W 74/002; H04W 74/006; H04W 74/08; (...).

(30) Prioridade Unionista: 02/07/2008 US 61/077.864; 12/03/2009 US 61/159.791; 12/12/2008 KR 10-2008-0126486.

(73) Titular(es): AEGIS 11 S.A..

(72) Inventor(es): YONG HO SEOK.

(86) Pedido PCT: PCT KR2009003572 de 01/07/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/002183 de 07/01/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/01/2011

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO DE ACESSAR CANAL EM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO. São propostos um método e aparelho de se acessar um canal em um sistema de comunicação sem fio. O método inclui o recebimento de um primeiro quadro que inclui informações de configuração em um canal alocado de uma largura de banda que inclui um canal primário, um canal secundário e um canal de extensão a partir de um ponto de acesso (AP) e a transmissão de um segundo quadro ao AP usando o canal alocado. As informações de configuração incluem um campo de elemento de deslocamento de canal de extensão que fixa o canal de extensão como o deslocamento do canal primário.

“MÉTODO E DISPOSITIVO DE ACESSAR CANAL EM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO”

Campo Técnico

A presente invenção se refere a uma comunicação sem fio, e mais especificamente a um método e um aparelho para se acessar um canal em um sistema de comunicação sem fio.

Fundamentos

Com o avanço das tecnologias de comunicação de informações, diversas tecnologias de comunicação sem fio foram recentemente desenvolvidas. Uma rede de acesso local sem fio (WLAN) é uma tecnologia pela qual é possível um acesso a Internet a uma velocidade super alta em uma região que provê um serviço específico usando-se um terminal portátil tal como um assistente digital pessoal (PDA), um computador laptop, um aparelho de multimídia portátil (PMP) etc.

Desde que o item 802 do instituto de engenheiros eletricitas e eletrônicos (IEEE), isto é, uma organização de padronização para tecnologias WLAN, foi estabelecido em fevereiro de 1980, muitos trabalhos de padronização foram conduzidos. Inicialmente WLAN usou uma frequência de 2,4 GHz para dar suporte a uma taxa de dados de 1 a 2 Mbps usando saltos de frequência, espectro de espalhamento, comunicação de raios infravermelhos etc. Recentemente o WLAN pode dar suporte a uma taxa de dados de até 54 Mbps usando multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM). Além disso, IEEE 802.11 está desenvolvendo ou comercializando padrões de diversas tecnologias tais como o melhoramento da qualidade de serviço (QoS), compatibilidade de protocolo de ponto de acesso (AP), aumento da segurança, medição da fonte de rádio, acesso sem fio em ambientes veiculares, varredura rápida, redes de entrelaçamento, inter-operação com redes externas, gerenciamento de redes sem fio etc.

O padrão IEEE 802.11b dá suporte a uma taxa de dados de até 11 Mbps (bits por segundo) usando uma faixa de frequência de 2,4 GHz. O padrão IEEE 802.11a usa uma faixa de frequência de 5 GHz em vez da faixa de frequência de 2,4 GHz e reduz assim significativamente a influência da interferência. O padrão IEEE 802.11a melhorou a taxa de dados até 54 Mbps usando a tecnologia OFDM. O padrão IEEE 802.11n proporciona uma velocidade de rede e confiabilidade aumentadas, cobertura maior.

O mecanismo de acesso básico de um IEEE 802.11 é um acesso múltiplo no sentido da portadora com previsão de colisão (CSMA/CA) combinado com recuo exponencial binário. Refere-se também ao mecanismo CSMA/CA como uma função coordenada distribuída (DCF) e emprega basicamente um mecanismo de acesso “prestar atenção antes de falar”. Uma estação (STA) presta atenção a um meio sem fio antes de iniciar a transmissão. Como resultado da atenção, se for detectado que o meio sem fio não está em uso, a STA

que prestou atenção inicia a sua transmissão. Caso contrário, se for detectado que o meio sem fio está sendo usado, a STA não inicia a sua transmissão, mas lança uma duração de retardo fixada pelo algoritmo de recuo exponencial binário. O mecanismo de acesso de canal CSMA/CA não é tão eficiente, uma vez que o rendimento na camada MAC proporciona

5 somente de 50 a 60% de rendimento na camada física.

IEEE 802.11 VHT (Rendimento muito alto) é um dos sistemas WLAN que foram recentemente propostos para dar suporte a rendimento acima de 1 Gbps. Dois tipos de sistema VHT estão independentemente em progresso: um é IEEE 802.11ac abaixo da banda de 6 GHz e o outro é IEEE 802.11ac para faixa de 60 GHz.

10 Espera-se que o sistema VHT utilize larguras de banda superiores a pelo menos 60 MHz. Um AP transmite simultaneamente dados a diferentes frequências para múltiplas STAs para aumentar o rendimento total.

É necessária uma técnica para a operação eficiente de um sistema de VHT de banda larga.

15 Descrição da Invenção

Problema Técnico

A presente invenção propõe um método e aparelho para acesso a um canal para dar suporte a banda larga em um sistema WLAN.

Solução Técnica

20 Em um aspecto, é proposto um método de acesso a um canal em um sistema de comunicação sem fio. O método inclui o recebimento de um primeiro quadro que inclui informações de configuração em um canal alocado de uma largura de banda que inclui um canal primário, um canal secundário e um canal de extensão a partir de um ponto de acesso (AP), e a transmissão de um segundo quadro ao AP usando o canal alocado, tendo o canal

25 primário e o canal secundário larguras de banda usadas por estações herdadas e incluindo as informações de configuração um campo de elemento de deslocamento de canal de extensão que fixa o canal de extensão como o deslocamento do canal primário.

As informações de configuração podem constituir um elemento de operação e o primeiro quadro pode corresponder a um de um quadro sinalizador, um quadro de resposta de sonda e um quadro de resposta de associação. O primeiro quadro pode ser um quadro

30 de anúncio de mudança de canal.

Em um outro aspecto é proposto um método de acesso a um canal em um sistema de comunicação sem fio. O método inclui a seleção de um primeiro canal de uma multiplicidade de canais de banda estreita, o início de um cronômetro de recuo se o primeiro canal selecionado se encontrar ocioso, confirmando se um segundo canal não selecionado está

35 ocioso se o cronômetro de recuo tiver expirado e a transmissão de um quadro através do primeiro e do segundo canais se o segundo canal estiver ocioso.

Em um outro aspecto ainda uma estação de comunicação sem fio inclui uma unidade de rádio-frequência (RF) para a transmissão de um sinal de rádio e um processador acoplado com a unidade de RF e configurado para selecionar um primeiro canal de uma multiplicidade de canais de banda estreita e iniciar um cronômetro de recuo se o primeiro canal
 5 selecionado estiver ocioso, confirmar se um segundo canal não selecionado está ocioso se o cronômetro de recuo tiver expirado e transmitir um quadro através do primeiro e do segundo canais se o segundo canal estiver ocioso.

Efeitos Vantajosos

Um canal de banda larga é gerenciado e usado através de uma multiplicidade de
 10 canais da banda estreita, podendo, assim, ser aumentada a eficiência dos recursos de rádio e o rendimento.

Descrição Sucinta dos Desenhos

A Figura 1 é uma vista esquemática mostrando uma estrutura exemplar de um sistema de rede de acesso local sem fio (WLAN) para implementar uma modalidade da presente
 15 invenção.

A Figura 2 ilustra gerenciamento exemplar de canal que combina três subcanais para dar suporte a uma largura de banda de 60 MHz.

A Figura 3 ilustra gerenciamento exemplar de canal que combina quatro subcanais para dar suporte a uma largura de banda de 80 MHz.

20 A Figura 4 ilustra um formato exemplar de um elemento de operação para a instalação de uma multiplicidade de canais.

A Figura 5 ilustra um quadro de anúncio de mudança de canal exemplar de acordo com uma modalidade da presente invenção;

25 A Figura 6 ilustra um quadro de anúncio de mudança de canal estendido exemplar de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A Figura 7 ilustra alocação exemplar de canal para acesso hierárquico a canal;

A Figura 8 ilustra um elemento de operação exemplar;

A Figura 9 é um fluxograma mostrando um mecanismo de acesso hierárquico a canal de acordo com uma modalidade da presente invenção

30 A Figura 10 ilustra um exemplo de alocação de canal para acesso hierárquico a canal;

A Figura 11 ilustra um outro exemplo de alocação de canal para acesso hierárquico a canal; e

35 A Figura 12 é um diagrama de blocos de um sistema de comunicação sem fio para implementar uma modalidade da presente invenção.

Modo para a Invenção

A Figura 1 é uma vista esquemática mostrando uma estrutura exemplar de um sis-

tema de rede de acesso local sem fio (WLAN) para implementar uma modalidade da presente invenção. O sistema WLAN inclui um ou mais conjuntos de serviço (BSSs). O BSS é um conjunto de estações (STAs) que são sincronizadas com sucesso para se comunicar entre si. O BSS pode ser classificado em um BSS de infra-estrutura e um BSS independente (IBSS). Os BSSs de infra-estrutura (BSS1 e BSS2) mostrados na Figura 1 incluem STAs 10, 30 e 40, pontos de acesso (APs) 20 e 50. O AP é uma STA que fornece um serviço de distribuição. Os APs 20 e 50 estão conectados por meio de um sistema de distribuição (DS). O IBSS opera como um modo ad-hoc e não inclui qualquer AP. O IBSS constitui uma rede auto-suficiente, uma vez que a conexão com o DS não é permitida. Uma multiplicidade de BSSs de infra-estrutura pode ser interconectada pelo uso do DS. Um conjunto de serviço estendido (ESS) é uma multiplicidade de BSSs conectados pelo uso do DS. No mesmo ESS, uma STA que não é AP pode se deslocar de um BSS para outro BSS enquanto executa uma comunicação ininterrupta.

A STA é um meio funcional arbitrário que inclui um controle de acesso ao meio (MAC) e uma interface de camada física do meio sem fio (PHY) que se conforme ao padrão 802.11 do instituto de engenheiros eletricitas e eletrônicos (IEEE). A STA pode ser um AP ou uma STA que não é AP. Uma STA que não é AP pode ser um terminal portátil operado por um usuário. A STA que não é AP pode ser simplesmente denominada STA. A STA que não é AP pode ser denominada unidade de transmissão/recepção sem fio (WTRU), equipamento de usuário (UE), uma estação móvel (MS), um terminal móvel, uma unidade de assinante móvel etc. O AP é uma entidade funcional para proporcionar uma conexão ao DS através de um meio sem fio para uma STA associada. Embora a comunicação entre STAs que não são aps em uma BSS de infra-estrutura que inclui o AP é conduzida através do AP em princípio, as STAs que não são aps podem conduzir uma comunicação direta quando é estabelecida uma ligação direta. Pode-se referir ao AP como sendo um controlador centralizado, uma estação base (BS), um nodo B, um sistema transceptor de base (BTS), um controlador de site etc.

Um sistema WLAN VHT (de rendimento muito alto) tem como objetivo ser refletido em uma das tecnologias avançadas de IMT (International Mobile Telecommunication) correspondendo ao padrão de telecomunicação de quarta geração. Consequentemente, é necessário que o sistema WLAN de VHT, opere nas faixas candidatas Avançadas de IMT e as faixas existentes de 2,4 GHz e 5 GHz.

É necessário que o sistema WLAN de VHT use uma largura de banda mais larga do que pelo menos 60 MHz para garantir um rendimento superior a 1 Gbps. Para dividir uma banda larga em uma multiplicidade de bandas estreitas e usar as bandas estreitas é mais eficiente do que o uso da banda larga como um único canal em termos de compatibilidade com equipamentos de gerações anteriores e de eficiência de recursos.

Doravante será referido a um canal de banda estreita que tem uma largura de banda de 20 MHz como sendo um subcanal. Será agora descrita uma técnica de se ligar três ou quatro subcanais para proporcionar suporte a uma largura de banda de 60 MHz ou 80 MHz. O número de subcanais, a largura de banda do subcanal e a largura de banda total são de finalidade exemplar somente.

A Figura 2 ilustra um gerenciamento exemplar de canal que combina três subcanais para proporcionar suporte para uma largura de banda de 60 MHz. Os três subcanais incluem um canal primário e dois canais de extensão. O canal primário é ajustado para garantir uma compatibilidade com equipamento de geração anterior com STAs (a que se refere doravante como STAs herdadas) que proporcionam suportes para padrões inferiores ao IEEE 802.11n quando se usa uma largura de banda de 20 MHz. As STAs herdadas que fornecem suporte a 20 MHz usam o canal primário preferencialmente. As STAs que tem suporte para 40 MHz ou 60 MHz podem usar o canal primário, dois canais de extensão e/ou uma combinação deles.

A subfigura (a) da Figura 2 mostra que os canais de extensão que usam 20 MHz estão localizados em uma banda de frequência abaixo do canal primário. Aqui, os dois canais de extensão de 20 MHz podem ser ajustados em forma de um único canal de extensão de 40 MHz. A subfigura (b) da Figura 2 mostra que os dois canais de extensão estão localizados em uma banda de frequência acima da do canal primário. Pode ser determinado que os dois canais de extensão de 20 MHz constituem um único canal de extensão de 40 MHz. A subfigura (c) da Figura 2 mostra que o canal primário está localizado entre dois canais de extensão.

Em (a) e (b) da Figura 2, a multiplicidade de canais pode ser administrada usando-se o canal primário e o único canal de extensão de 40 MHz contíguo ao canal primário. Em (c) da Figura 2, a multiplicidade de canais pode ser administrada pelo canal primário e por dois canais de extensão de 20 MHz contíguos ao canal primário.

Um AP pode fixar um subcanal dentre todos os canais disponíveis como um canal primário e usar o canal primário como um canal comum para sinal de controle. O AP pode fixar uma largura de banda de um canal de extensão para um de 20 MHz, 40 MHz e 60 MHz de acordo com a disponibilidade de canal se uma STA tem suporte para o canal de extensão.

A Figura 3 ilustra gerenciamento exemplar de canal que combina quatro subcanais para proporcionar suporte a uma largura de banda de 80 MHz. Os quatro subcanais incluem um canal primário, um canal secundário e dois canais de extensão. O canal primário e o canal secundário são ajustados para assegurar uma compatibilidade com tecnologia de geração anterior com STAs herdadas que dão suportes a padrões inferiores ao fixado em IEEE 802.11.n usando 40 MHz. As STAs herdadas que dão suporte a 20 MHz usam, de preferên-

cia, o canal primário e usam o canal secundário quando o canal primário estiver sendo usado. As STAs herdadas com suporte para 40 MHz usam, de preferência o canal primário e o canal secundário. As STAs que tem suporte para larguras de banda acima de 60 MHz podem usar o canal primário, o canal secundário, os canais de extensão e/ou uma combinação deles.

A subfigura (a) da Figura 3 mostra que os canais de extensão que têm 20 MHz estão localizados em uma banda de frequência inferior à do canal primário e do canal secundário. O canal primário está localizado na banda mais alta e o canal secundário está localizado abaixo do canal primário. Neste caso, os dois canais de extensão de 20 MHz podem ser fixados como sendo um canal de extensão único de 40 MHz. A subfigura (b) da Figura 3 mostra que os canais de extensão de 20 MHz estão localizados em uma banda de frequência acima da do canal primário e do canal secundário. O canal primário está localizado na banda mais baixa e o canal secundário está localizado acima do canal primário. Neste caso os dois canais de extensão de 20 MHz podem ser fixados como sendo um único canal de extensão de 40 MHz. A subfigura (c) da Figura 3 mostra que o canal primário e o canal secundário estão localizados entre os dois canais de extensão. O canal primário está localizado em uma banda superior à do canal secundário. A subfigura (d) da Figura 3 mostra que o canal primário e o canal secundário estão localizados entre os dois canais de extensão. O canal primário está localizado em uma banda abaixo da do canal secundário.

Em (a) e (b) da Figura 3, a multiplicidade de canais pode ser administrada usando-se o canal primário, o canal de extensão e o canal de extensão que tem 40 MHz. Em (c) e (d) da Figura 3, a multiplicidade de canais pode ser administrada, usando-se o canal primário, o canal secundário e os dois canais de extensão, tendo cada um deles 20 MHz.

Será agora descrito um método de se fixar e mudar a multiplicidade de canais.

A Figura 4 ilustra um formato exemplar de um elemento de operação para a instalação de uma multiplicidade de canais. Um elemento de operação 400 para a determinação de uma multiplicidade de canais inclui um ID de elemento 410, um campo de canal primário 420, um campo de deslocamento de canal secundário 430, um campo de deslocamento de canal de extensão 440 e um campo de largura de canal 450. A ID de elemento 410 é um identificador para a identificação do elemento de operação 400. O campo de canal primário 420 indica a posição de um canal primário na largura de banda disponível de um sistema e pode ser representado como um número do canal. O campo de largura de canal 450 representa uma largura de canal à qual um STA pode dar suporte ou uma largura de banda usada para a transmissão. A STA pode dar suporte a pelo menos uma de larguras de banda de 20 MHz, 40 MHz, 60 MHz e 80 MHz.

O campo de deslocamento de canal secundário 430 indica o deslocamento do canal secundário em relação ao canal primário. O campo de deslocamento de canal secundário

rio 430 pode ser configurado conforme representado pela Tabela 1.

Tabela 1

Valor	Nome	Descrição
0	SCN (Nenhum canal secundário)	Nenhum canal secundário está presente
1	SCA (Canal secundário acima)	O canal secundário está acima do canal primário
2	SCB (canal secundário abaixo)	O canal secundário está abaixo do canal primário

O campo de deslocamento do canal de extensão 440 indica a posição de um canal de extensão em relação ao canal primário e/ou ao canal secundário. O valor do campo de deslocamento de canal de extensão 440 pode ser determinado com base no canal primário, conforme representado pela Tabela 2

Tabela 2

Valor	Nome	Descrição
0	ECN (Nenhum Canal de extensão)	Nenhum canal de extensão está presente
1	ECA (Canal de extensão Acima)	O canal de extensão está acima do canal primário
2	ECB (Canal de extensão Abaixo)	O canal de extensão está abaixo do canal primário
3	ECC (Canal de extensão Atravessado)	O canal primário se encontra entre os canais de extensão

Embora a Tabela 2 mostre que o campo de deslocamento do canal de extensão 440 indique a posição do canal de extensão com base no canal primário, o campo de deslocamento de canal de extensão 440 pode indicar a posição do canal de extensão com base no canal secundário ou com base em uma combinação do canal primário e canal secundário.

Os termos e valores representados nas Tabelas 1 e 2 são exemplares e os versados na técnica poderão facilmente alterar os termos e valores.

Nem todos os campos citados acima estão incluídos no elemento de operação 400. Alguns dos campos podem ser omitidos ou outros campos podem ser acrescentados. O elemento de operação 400, por exemplo, pode não incluir o campo de deslocamento de canal secundário 430 se o canal secundário não for usado.

O elemento de operação 400 pode ser incluído em pelo menos um de um quadro

de sinalizador, um quadro de resposta de sonda e um quadro de resposta à associação e transmitido de um AP a uma STA. Os quadros acima podem se referir a seção 7.2.3. de padrão P802.11-revma/D9.0 de IEEE “Wireless LAN Medium Access Control (MAC) e physical layer (PHY) specifications” (“Controle de acesso a Meio (MAC) de LAN Sem fio e especificações de camada física (PHY)”) que é incorporado ao presente documento a título de referência.

É necessário que um AP que classifica uma largura de banda de 60 MHz, 80 MHz ou mais como sendo um canal primário, um canal secundário e um canal de extensão e administra os canais mude um canal anteriormente alocado a ele levando em consideração o status do canal. Se for gerado um ruído considerável, por exemplo, e/ou se ocorrer interferência em outros sinais em um subcanal usado como um canal primário na largura de banda de canal total, um outro subcanal é atualizado como canal primário para se gerenciar eficientemente um sistema WLAN.

A Figura 5 ilustra um quadro de anúncio de mudança de canal exemplar de acordo com uma modalidade da presente invenção. Um quadro de anúncio de mudança de canal 500 é usado por um AP em um BSS ou por uma STA em um IBSS para anunciar quando está mudando para um novo canal. O quadro de anúncio de mudança de canal 500 inclui um campo de categoria 510, um campo de valor de ação 520, um campo de elemento de anúncio de mudança de canal 530, um campo de elemento de deslocamento de canal secundário 540, e um campo de elemento de deslocamento de canal de extensão 550. O campo de categoria 510 pode representar o gerenciamento de espectro. O campo de valor de ação 520 pode representar um quadro de anúncio de mudança de canal.

O campo de elemento de anúncio de mudança do canal 530 inclui ID de elemento 531, um campo de comprimento 532, um campo de modo de mudança de canal 533, um campo de novo número de canal 535 e um campo de contagem de mudanças de canal 536. O campo de modo de mudança de canal 533 indica quaisquer restrições a transmissão até uma mudança de canal. Um AP e um BSS ou uma STA em um IBSS pode ajustar o campo de modo de mudança de canal 533 ou para 0 ou para 1 na transmissão. O campo de modo de mudança do canal 533 ajustado para 1 significa que a STA em um BSS ao qual o quadro contendo o elemento é endereçado transmite para outros quadros dentro do BSS até a mudança de canal programada. O campo de modo de mudança de canal 533 ajustado para 0 não impõe nenhuma exigência na STA receptora. O campo do novo número do canal 535 é ajustado para o número do canal para o qual a STA está se deslocando. O campo de contagem de mudanças de canal 536 ou é ajustado para o número de vezes de transmissão de sinalizadores alvo (TBTTs) até que a STA que envia o elemento de anúncio de mudança de canal mude para o novo canal ou seja ajustada para 0. um valor de 1 indica que a mudança ocorrerá imediatamente, antes do seguinte TBTT. Um valor de 0 indica que a mudança ocor-

re a qualquer momento depois do quadro contendo o elemento ter sido transmitido.

O campo de elemento de deslocamento de canal secundário 540 inclui um ID de elemento 541, um campo de comprimento 542 e um campo de deslocamento de canal secundário 543. O campo de elemento de deslocamento de canal secundário 540 representa
5 informações sobre um novo canal secundário quando se mudou o canal secundário para o novo canal secundário. O campo de deslocamento do canal secundário 543 pode ser ajustado conforme representado pela Tabela 1.

O campo de elemento de deslocamento de canal de extensão 550 inclui um ID de elemento 551, um campo de comprimento 552 e um campo de deslocamento de canal de
10 extensão 553 e representa informações sobre o novo canal de extensão quando se mudou o canal de extensão para o novo canal de extensão. O campo de deslocamento de canal de extensão 553 pode ser ajustado conforme representado pela Tabela 2.

A Figura 6 ilustra um quadro de anúncio de mudança de canal de extensão exemplar de acordo com uma modalidade da presente invenção. Um quadro de anúncio de mudança de canal de extensão 600 é usado por um AP em um BSS ou por uma STA em um
15 IBSS para anunciar quando se está mudando para um novo canal ou para um novo canal em uma classe reguladora nova. O quadro de anúncio de mudança de canal de extensão 600 inclui um campo de categoria 610, um campo de valor de ação 620, um campo de elemento de anúncio de mudança de canal de extensão 630, um campo de elemento de deslocamento de canal secundário 640 e um campo de elemento de deslocamento de canal de
20 extensão 650.

Em comparação com o quadro de anúncio de mudança de canal 500 na figura 5, o quadro de anúncio de mudança de canal de extensão 600 inclui o campo de elemento de anúncio de mudança de canal de extensão 630 que inclui ainda um campo de nova classe reguladora 634. O campo de nova classe reguladora 634 é ajustado para o número da classe reguladora depois da mudança de canal. Um campo do novo número do canal 635 é
25 ajustado para o número do canal depois da mudança do canal. O número do canal é de um canal proveniente da nova classe reguladora da STA.

O campo de elemento de deslocamento de canal secundário 640 e o campo de elemento de deslocamento de canal de extensão 650 podem ser ajustados do mesmo modo como são ajustados o campo de elemento de deslocamento de canal secundário 540 e o campo de elemento de deslocamento de canal de extensão 550 do quadro de anúncio de
30 mudança de canal 500 mostrado na Figura 5.

Será agora descrito um mecanismo de acesso hierárquico a canal em um sistema que inclui uma multiplicidade de subcanais. O acesso hierárquico a canal representa uma tentativa de se conduzir o acesso a canal de acordo com classes múltiplas.
35

A Figura 7 ilustra uma alocação exemplar de canal para acesso hierárquico a canal.

A largura de banda total de 80 MHz é dividida em dois canais de ligação, isto é, um canal de ligação primário 710 e um canal de ligação secundário 720. O canal de ligação primário 710 e o canal de ligação secundário 720. O canal de ligação primário 710 e o canal de ligação secundário 720 têm cada um uma largura de banda de 40 MHz e incluem cada um dois subcanais de 20 MHz. O canal de ligação primário 710 inclui um canal primário 711 e um canal secundário 712 e o canal de ligação secundário 720 inclui um canal primário 721 e um canal secundário 722. Os canais primários 711 e 721 e os canais secundários 712, 722 são exemplares e suas posições podem ser alteradas.

Se uma STA conectada a um sistema VHT permite o suporte de somente uma largura de banda de canal de 20 MHz, os canais são alocados de modo tal, que a STA opere em um canal primário. O canal primário 711 do canal de ligação primário 710 ou o canal primário 712 do canal de ligação secundário 720 podem ser alocados. Caso contrário, pode ser concedida prioridade ao canal primário 711 do canal de ligação primário 710.

Se a STA conectada ao sistema VHT permite um suporte de uma largura de banda de canal de 40 MHz, os canais são alocados de um modo tal, que a STA opere no canal de ligação primário 710 ou no canal de ligação secundário 720. Caso contrário pode ser concedida prioridade ao canal de ligação primário 710.

Um AP determina quais os canais que serão usados pelas STAs com base nas larguras de banda de canal que as STAs suportam. O canal instalado pode ser processado através de um quadro de resposta de associação e a mudança de canal pode ser processada através de um quadro de anúncio de mudança de canal. Quando uma STA que tem suporte para uma largura de banda de canal de 80 MHz, por exemplo, está conectada ao AP, o AP pode usar o campo de canal primário 420 do elemento de operação 400 incluído no quadro de resposta de associação para a alocação do canal de ligação primário 710 e usar o campo de deslocamento de canal secundário 430 para a alocação do canal de ligação secundário 720. É possível se acrescentar um novo campo ao elemento de operação ou alterar os campos existentes para se alocar o canal de ligação primário 710 e o canal de ligação secundário 720. Além disso o AP pode enviar um quadro de anúncio de mudança de canal 500 ou o quadro de anúncio de mudança de canal de extensão 600 para mudar o canal de ligação primário 710 e o canal de ligação secundário 720 de um para o outro. Consequentemente, o AP pode obter um equilíbrio de carga para STAs na largura de banda de canal de 80 MHz.

A Figura 8 ilustra um elemento de operação exemplar. Um elemento de operação 800 inclui um campo de canal primário 810 de um canal de ligação primário, um campo de canal secundário 830 do canal de ligação primário, um campo de canal primário 840 de um canal de ligação secundário e um campo de canal secundário 850 do canal de ligação secundário. Um AP pode informar as STAs sobre qual o subcanal de qual canal de ligação é

alocado através do elemento de operação 800.

Uma STA que tem suporte para uma largura de banda de canal de 80 MHz (mais especificamente, uma STA que não é AP e que tem suporte para VHT) pode usar quatro canais de 20 MHz, dois canais de 40 MHz ou um único canal de 80 MHz. Isto é, tanto o canal de ligação primário 710 como o canal de ligação secundário 720 estão alocados à STA, e a STA pode usar o canal de ligação primário 710 e o canal de ligação secundário 720 como um canal de 80 MHz ou usar um dos dois canais, o de ligação primário 710 e o de ligação secundário 702 como um canal de 40 MHz. A STA pode usar canais com base em informações de CCA (Avaliação de Canal Livre).

A Figura 9 é um fluxograma mostrando um mecanismo de acesso hierárquico a canal de acordo com uma modalidade da presente invenção. O mecanismo de acesso hierárquico a canal pode ser conduzido por uma STA. Uma STA que tem suporte para uma largura de banda de canal de 80 MHz seleciona um canal de ligação primário ou um canal de ligação secundário (S910). A STA confirma se o canal de ligação selecionado está ocioso (S920). Quando o canal de ligação selecionado está ocioso, a STA conduz o recuo (S930). Depois de se ter iniciado um cronômetro de recuo, a STA confirma se o canal de ligação não selecionado está ocioso quando o cronômetro de recuo tiver expirado (S940). Quando canal de ligação não selecionado está ocioso, a STA transmite quadros usando os dois canais de ligação, isto é, um canal que tem 80 MHz (S940). Quando o canal de ligação não selecionado não está ocioso, a STA transmite quadro usando o canal de ligação selecionado (S950).

Se a STA que tem suporte para a largura de banda de canal de 80 MHz quiser usar um canal de 40 MHz a STA pode confirmar se o canal é usado do seguinte modo. A STA seleciona aleatoriamente um dos dois canais, o de ligação primário e o de ligação secundário. Quando o canal de ligação selecionado está ocioso, a STA conduz o recuo. Depois do cronômetro de recuo ter sido iniciado, a STA confirma se o canal secundário está ocioso quando o cronômetro de recuo tiver expirado. Quando o canal secundário está ocioso, a STA transmite quadros usando o canal de ligação selecionado. Quando o canal secundário não está ocioso, a STA transmite quadros usando canal primário.

A Figura 10 ilustra um exemplo de alocação de canal para acesso hierárquico a canal. Uma largura de banda de 60 MHz é dividida em dois canais de ligação, isto é, um canal de ligação primário 1010 e um canal de ligação secundário 1020. O canal de ligação primário 1010 e o canal de ligação secundário 1020 têm cada um uma largura de banda de 40 MHz e cada um deles inclui dois subcanais de 20 MHz. O canal de ligação primário 1010 inclui um canal primário 1011 e um canal secundário 1012 e o canal de ligação secundário 1020 inclui um canal primário 1021 e um canal secundário 1022. O canal secundário 1012 do canal de ligação primário 1010 e o canal secundário 1022 do canal de ligação secundário 1020 se sobrepõem.

Se uma STA conectada a um sistema VHT tem suporte somente para uma largura de banda de canal de 20 MHz, um canal é alocado à STA de modo tal que a STA opere em um canal primário. O canal primário 1011 do canal de ligação primário 1010 ou o canal primário 1012 do canal de ligação secundário 1020 pode ser alocado à STA. Caso contrário
5 poderá ser dada prioridade ao canal primário 1011 do canal de ligação primário 1010.

Se a STAs conectada ao sistema VHT tem suporte para uma largura de banda de canal de 40 MHz, um canal é alocado à STA, de modo tal que a STA opere no canal de ligação primário 1010 ou no canal de ligação secundário 1020. caso contrário poderá ser dada prioridade ao canal de ligação primário. O canal de ligação primário 1010 e o canal de ligação secundário 1020 não podem ser simultaneamente usados, uma vez que o canal de ligação primário 1010 e o canal de ligação secundário 1020 se sobrepõem.
10

Um AP determina os canais que serão usados pelas STAs com base nas larguras de banda de canal para as quais as STAs têm suporte. O canal instalado pode ser processado através de um quadro de resposta de associação e a mudança de canal pode ser processada através de um quadro de anúncio de mudança de canal.
15

Uma STA que tem suporte para uma largura de banda de canal de 60 MHz pode selecionar e usar um de um subcanal e 20 MHz, um canal de 40 MHz e um canal de 60 MHz com base em informações de CCA. A STA que tem suporte para a largura de banda de canal de 60 MHz seleciona um canal de ligação primário ou um canal de ligação secundário. A STA confirma se o canal de ligação selecionado está ocioso. Quando o canal de ligação selecionado está ocioso, a sta conduz o recuo. Depois de se ter iniciado um cronômetro de recuo, a STA confirma se o canal de ligação não selecionado está ocioso quando tiver expirado o cronômetro de recuo. quando o canal de ligação não selecionado também estiver ocioso, a STA transmite quadros usando os dois canais de ligação, isto é, um canal que tem uma largura de banda de 60 MHz. Quando o canal de ligação não selecionado não estiver ocioso, a STA transmite quadros usando o canal de ligação selecionado de 40 MHz.
20
25

Se a STA que tem suporte para a largura de banda de canal de 60 MHz quiser usar um canal de 40 MHz, a STA confirme se o canal está sendo usado do seguinte modo. A STA seleciona um dos dois canais o canal de ligação primário e o canal de ligação secundário. Quando o canal primário do canal de ligação selecionado estiver ocioso, a STA executa o recuo. Depois de se ter iniciado o cronômetro de recuo, a STA confirma que o canal secundário do canal de ligação selecionado está ocioso quando o cronômetro de recuo tiver expirado. Se o canal secundário estiver ocioso, a STA transmite quadros usando o canal de ligação selecionado. Se o canal secundário não estiver ocioso, a STA transmite o quadro usando o canal primário.
30
35

Um primeiro canal é selecionado aleatoriamente de uma multiplicidade de canais de banda estreita. Alternativamente, o primeiro canal pode ser selecionado com base em infor-

mações de configuração provenientes de AP. quando o primeiro canal está ocioso, é confirmado se um segundo canal está ocioso depois de ter decorrido um tempo de recuo. Quando o segundo canal está ocioso, quadros são transmitidos usando-se o primeiro e o segundo canais. O segundo canal pode ser contíguo ao primeiro canal e assim um canal de banda
5 larga pode receber suporte de canais de banda estreita.

A Figura 11 ilustra um outro exemplo de alocação de canal para acesso hierárquico a canal. Uma largura de banda de 60 MHz é dividida em dois canais de ligação, isto é, em um canal de ligação primário 1110 e um canal de ligação secundário 1120. Cada um dos canais, o canal de ligação primário 1110 e o canal de ligação secundário 1120 tem uma lar-
10 gura de banda de 40 MHz e inclui dois subcanais de 20 MHz. O canal de ligação primário 1110 inclui um canal primário 1111 e um canal secundário 1112 e o canal de ligação secundário 1120 inclui um canal primário 1121 e um canal secundário 1122. Em comparação com a modalidade mostrada na figura 10, o canal primário 1111 do canal de ligação primário 1110 e o canal secundário 1122 do canal de ligação secundário 1120 se sobrepõem. O me-
15 canismo de acesso a canal citado acima pode ser usado sem ser mudado.

A Figura 12 é um diagrama de blocos de um sistema de comunicação sem fio para a implementação de uma modalidade da presente invenção. Um AP 150 inclui um processador 151, uma memória 152 e uma unidade de RF (rádio-frequência) 153. O processador 151 implementa uma função, processo e/ou método proposto. A alocação de canal e a mu-
20 dança de canal podem ser conduzidas pelo processador 151. A memória 152 é conectada operativamente ao processador 151 e armazena informações para a operação do processador 151. A unidade de RF 153 é operativamente conectada ao processador 151 e transmite e/ou recebe sinais de RF. Uma STA 160 inclui um processador 161, uma memória 162 e uma unidade de RF 163. O processador 161 implementa uma função, processo e/ou método
25 proposto. O método de acesso a canal mencionado acima pode ser implementado pelo processador 161. A memória 162 é conectada operativamente ao processador 161 e armazena informações para a operação do processador 161. A unidade de RF 163 está conectada operativamente ao processador 161 e transmite e/ou recebe sinais de RF.

Os processadores 151, 161 podem incluir circuito integrado específico a aplicação
30 (ASIC), outros conjuntos de chips, circuito lógico e/ou dispositivo de processamento de dados. As memórias 152, 162 podem incluir memória de leitura somente (ROM), memória de acesso aleatório (RAM), memória instantânea removível, cartão de memória, meio de armazenamento e/ou outro dispositivo de armazenamento. As unidades de RF 153, 163 podem incluir circuitos de banda de base para processar sinais de rádio-frequência. Quando as mo-
35 dalidades são implementadas em software, as técnicas descritas no presente documento podem ser implementadas com módulos (procedimentos, funções por exemplo, etc), que executam as funções descritas no presente documento. Os módulos podem ser armazena-

dos nas memórias 152, 162 e executados por processadores 151, 161. As memórias 152, 162 podem ser implementadas dentro dos processadores 151, 161 ou serem externos aos processadores 151, 161, podendo, neste caso, esses serem acoplados de modo comunicativo os processadores 151, 161 por meio de diversos meios conhecidos na técnica.

5 Levando-se em conta os sistemas exemplares descritos no presente documento, foram descritas metodologia que podem ser implementadas de acordo com o assunto divulgado fazendo-se referência a diversos fluxogramas. Embora para fins de simplificação, as metodologias são apresentadas e descritas em forma de uma série de etapas ou blocos, deve ficar subentendido e observado que o objeto reivindicado não é limitado pela ordem
10 das etapas ou blocos, uma vez que algumas etapas podem ocorrer em ordens diferentes ou concomitantemente com outras etapas das ilustradas e descritas no presente documento. Além disso, os versados na técnica observarão que as etapas ilustradas no fluxograma não são exclusivas e outras etapas podem ser incluídas ou então uma ou mais das etapas no fluxograma exemplar podem ser deletadas sem afetar o âmbito e espírito da presente divul-
15 gação.

 O que foi descrito acima inclui exemplos dos diversos aspectos. No entanto, não é possível se descrever toda combinação possível de componentes ou de metodologias com a finalidade de se descrever os diversos aspectos, mas os versados na técnica poderão reconhecer que muitas outras combinações e permutações são possíveis. Consequentemente, a
20 especificação presente se destina a abranger todas tais alternativas, modificações e variações que incidam no espírito e âmbito das reivindicações apensas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para uso em um dispositivo para acessar um canal em um sistema de comunicação sem fio, compreendendo:

receber um quadro de anúncio de mudança de canal (500) para anunciar uma mudança de canal a partir de um ponto de acesso (AP),

CARACTERIZADO pelo fato de que:

o quadro de anúncio de mudança de canal inclui um elemento de anúncio de mudança de canal (530), um elemento de deslocamento de canal secundário (540), e um elemento de deslocamento de canal de extensão (550), o elemento de anúncio de mudança de canal indicando quando a mudança de canal ocorre, o elemento de deslocamento de canal secundário indicando uma posição de um canal secundário em relação a um canal primário, o elemento de deslocamento de canal de extensão indicando uma posição de pelo menos um canal de extensão;

em que o elemento de deslocamento de canal secundário é definido para um valor (543) indicando um dentre primeiro, segundo e terceiro valores, o primeiro valor indicando que nenhum canal secundário está presente, o segundo valor indicando que o canal secundário está acima do canal primário, o terceiro valor indicando que o canal secundário está abaixo do canal primário,

em que o elemento de deslocamento de canal de extensão é definido para um valor (553) indicando um dentre primeiro e segundo valores, o primeiro valor indicando que o canal secundário e o canal primário são localizados abaixo ou acima de dois canais de extensão, o segundo valor indicando que o canal secundário e o canal primário estão localizados entre dois canais de extensão, e

em que o método compreende ainda realizar uma comunicação com o AP usando o canal primário, o canal secundário e o pelo menos um canal de extensão.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma largura de banda do canal primário é a mesma largura de banda do canal secundário.

3. Dispositivo (10, 30, 40) para acessar um canal em uma rede de área local sem fio, compreendendo:

uma unidade de rádio frequência (RF) (152, 163) configurada para transmitir um sinal de rádio; e

um processador (151, 161) acoplado com a unidade de RF e configurado para:

receber um quadro de anúncio de mudança de canal (500) para anunciar uma mudança de canal a partir de um ponto de acesso (AP),

CARACTERIZADO pelo fato de que:

o quadro de anúncio de mudança de canal inclui um elemento de anúncio de mudança de canal (530), um elemento de deslocamento de canal secundário (540), e um ele-

mento de deslocamento de canal de extensão (550), o elemento de anúncio de mudança de canal indicando quando a mudança de canal ocorre, o elemento de deslocamento de canal secundário indicando uma posição de um canal secundário em relação a um canal primário, o elemento de deslocamento de canal de extensão indicando uma posição de pelo menos
5 um canal de extensão;

em que o elemento de deslocamento de canal secundário é definido para um valor (543) indicando um dentre primeiro, segundo e terceiro valores, o primeiro valor indicando que nenhum canal secundário está presente, o segundo valor indicando que o canal secundário está acima do canal primário, o terceiro valor indicando que o canal secundário está
10 abaixo do canal primário,

em que o elemento de deslocamento de canal de extensão é definido para um valor (553) indicando um dentre primeiro e segundo valores, o primeiro valor indicando que o canal secundário e o canal primário são localizados abaixo ou acima de dois canais de extensão, o segundo valor indicando que o canal secundário e o canal primário estão localizados
15 entre dois canais de extensão, e

em que o processador (151, 161) é ainda configurado para realizar uma comunicação com o AP usando o canal primário, o canal secundário e o pelo menos um canal de extensão.

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de
20 que uma largura de banda do canal primário é a mesma largura de banda do canal secundário.

Fig. 1

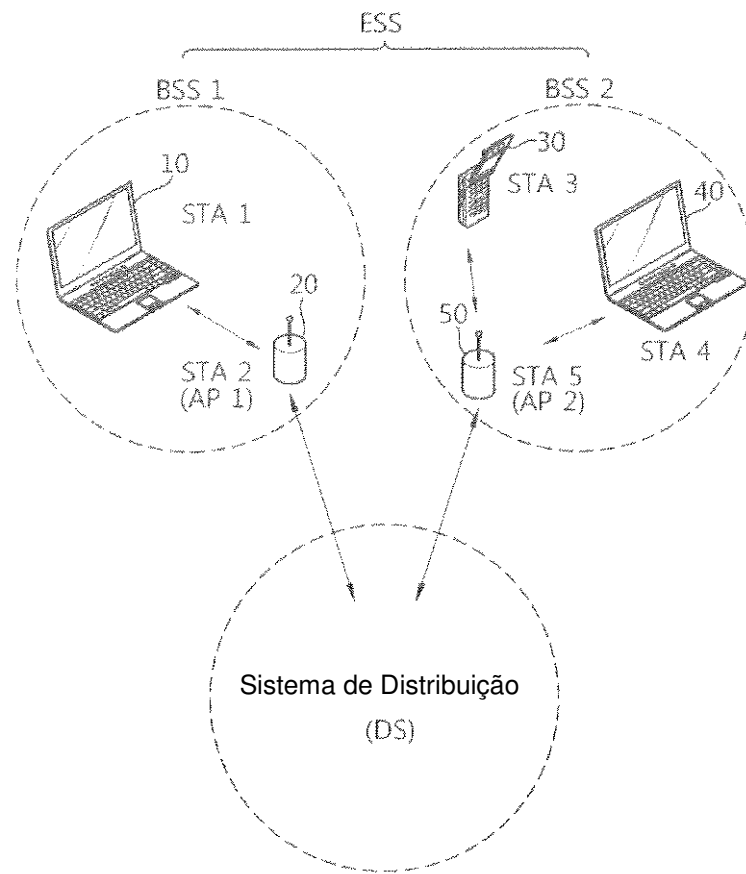


Fig. 2

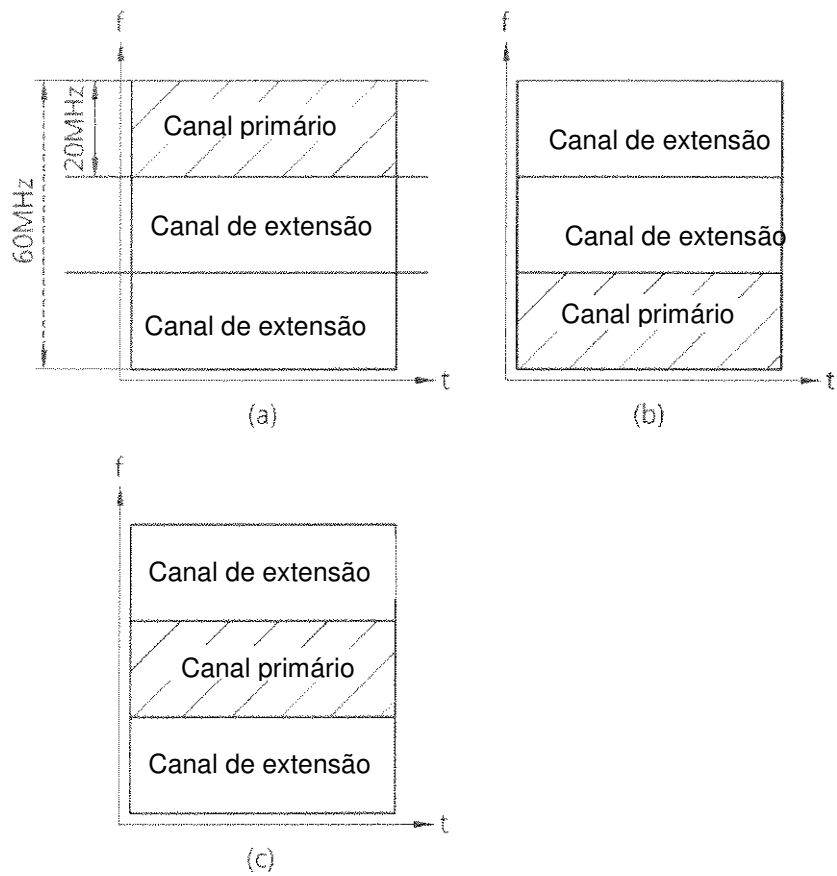


Fig. 3

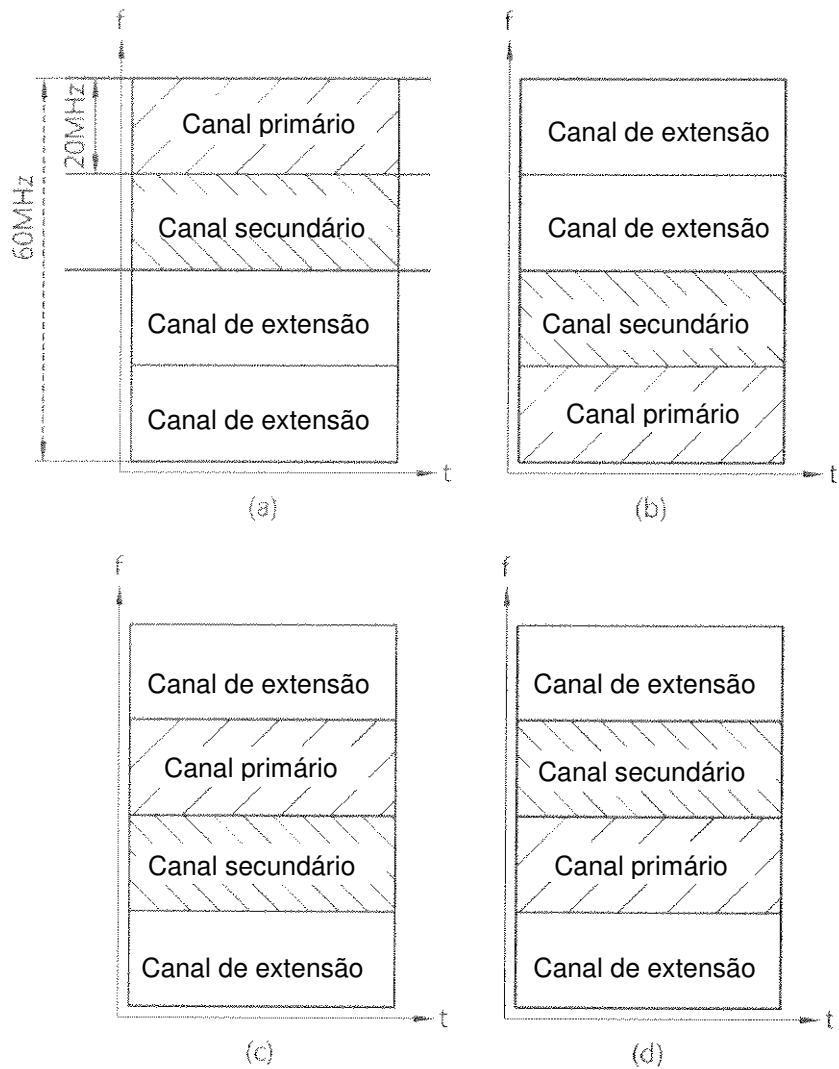


Fig. 4

400

ID de Elemento (410)	...	Canal primário (420)	Deslocamento de Canal Secundário (430)	Deslocamento de Canal de extensão (440)	Largura de Cana (450)

Fig. 5

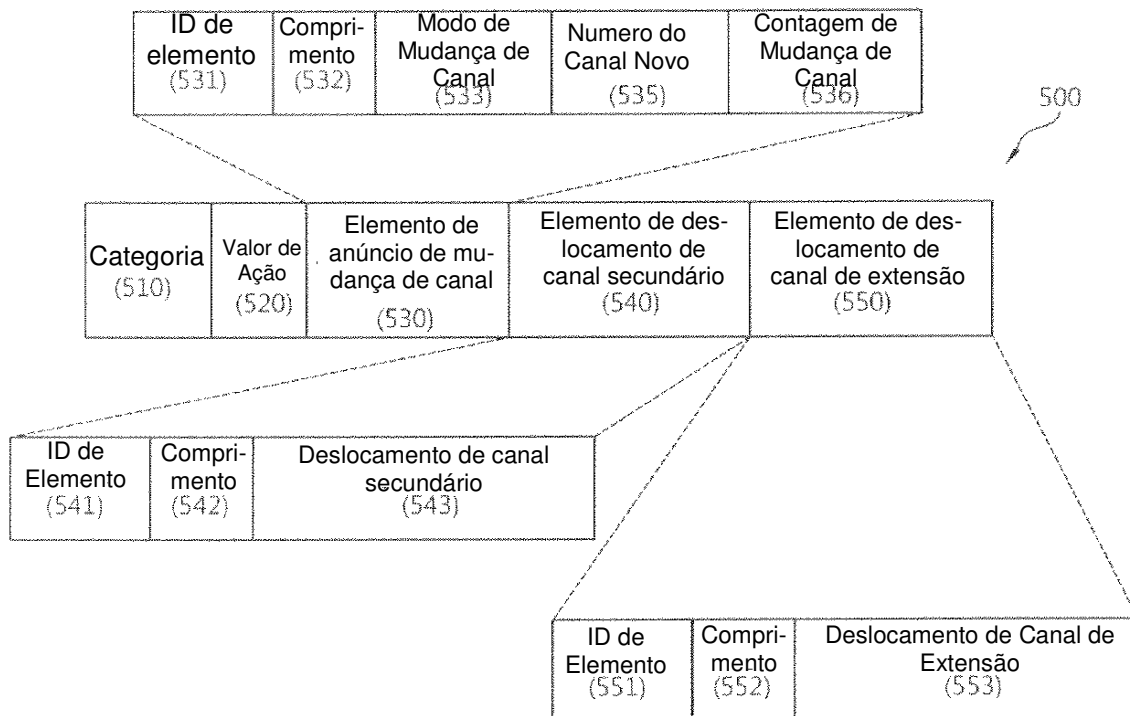


Fig. 6

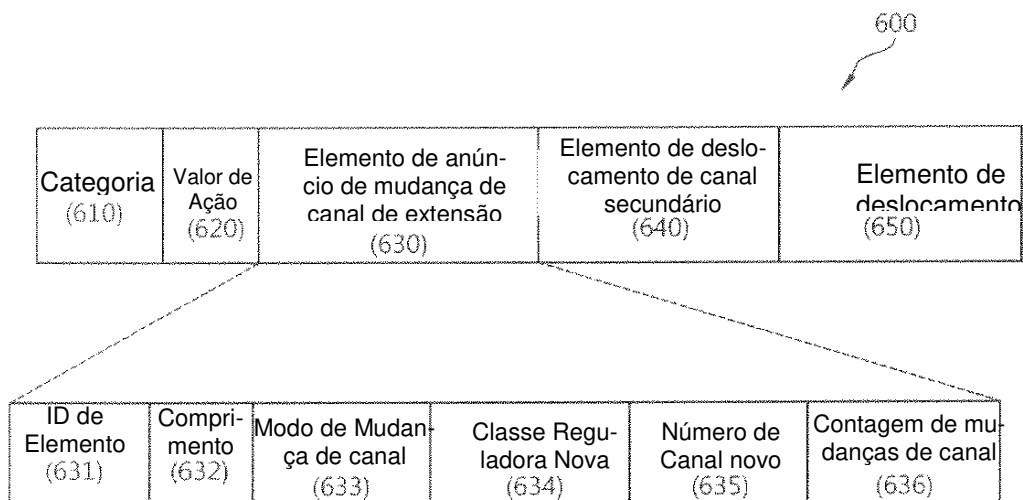


Fig. 7

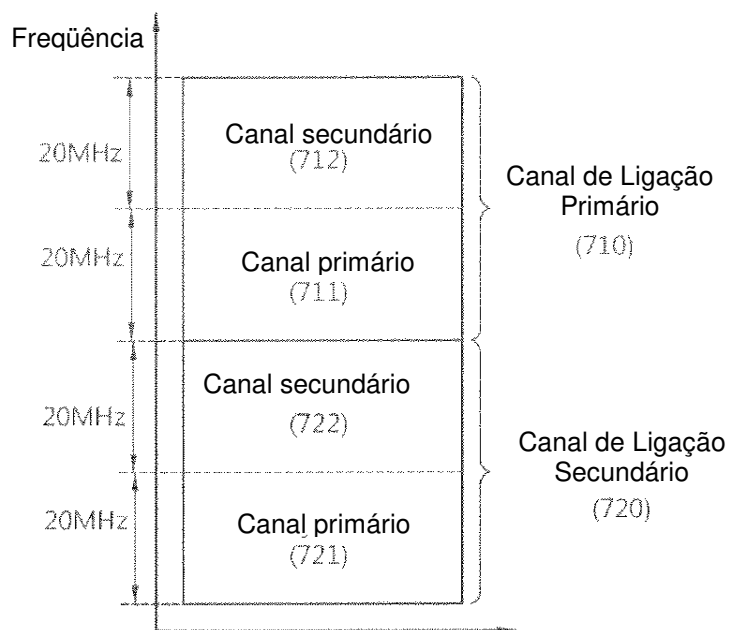


Fig. 8

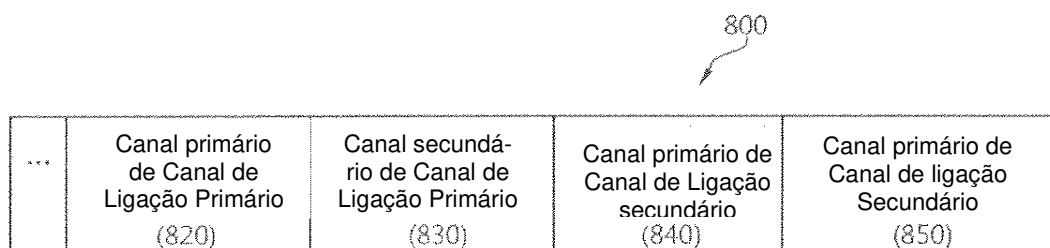


Fig. 9

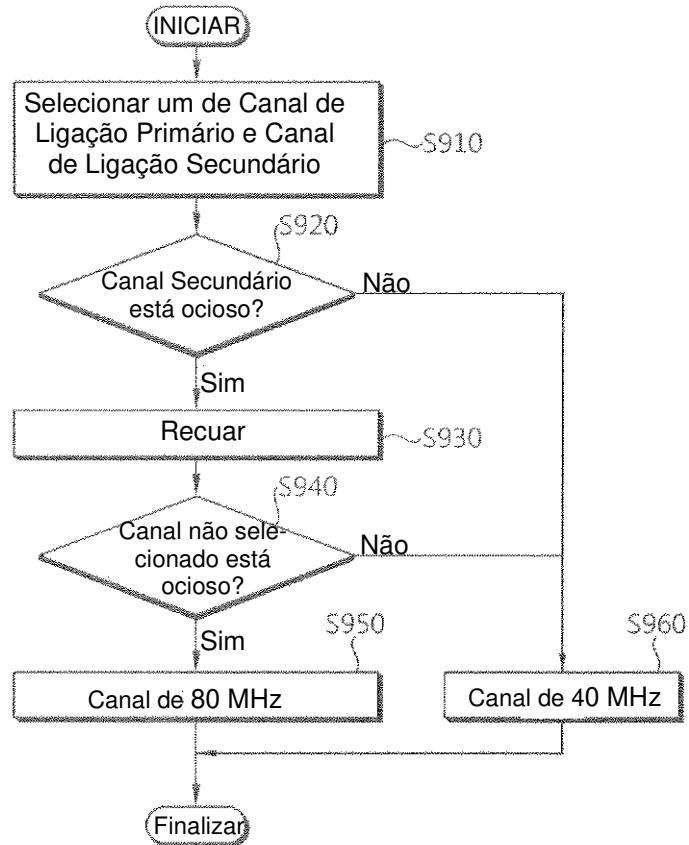


Fig. 10

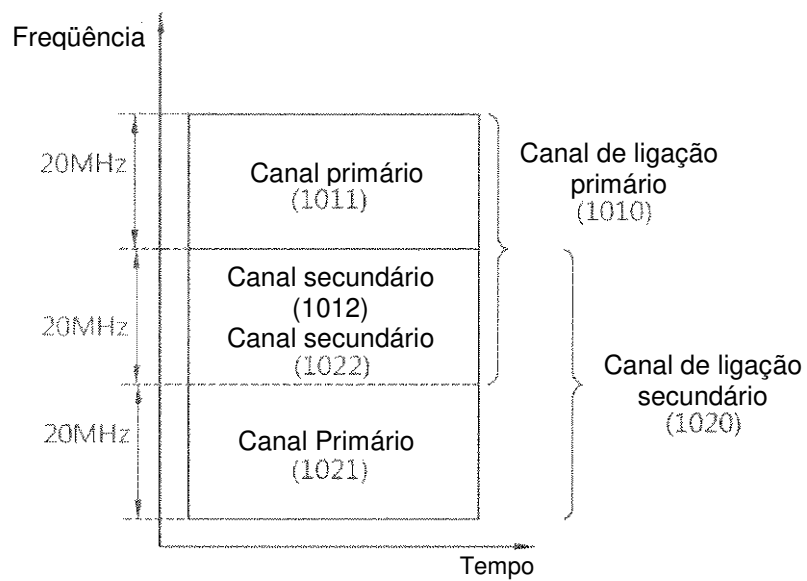


Fig. 11

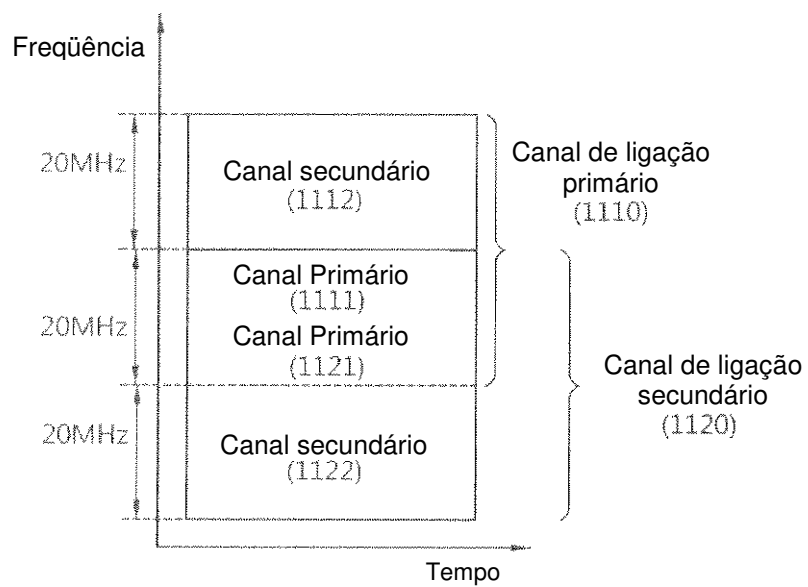


Fig. 12

