



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

(21) **PI0617900-2 A2**

(22) Data de Depósito: 27/10/2006  
(43) Data da Publicação: 09/08/2011  
(RPI 2118)



(51) *Int.Cl.:*  
H04Q 7/38 2009.01  
H04L 27/26 2009.01  
H04B 7/005 2009.01

(54) Título: **ALOCAÇÃO DE RECURSO PARA CANAIS DE SINALIZAÇÃO COMPARTILHADOS**

(30) Prioridade Unionista: 27/10/2005 US 11/261,158, 07/03/2006 US 11/370,640, 07/03/2006 US 11/370,640

(73) Titular(es): Qualcomm Incorporated

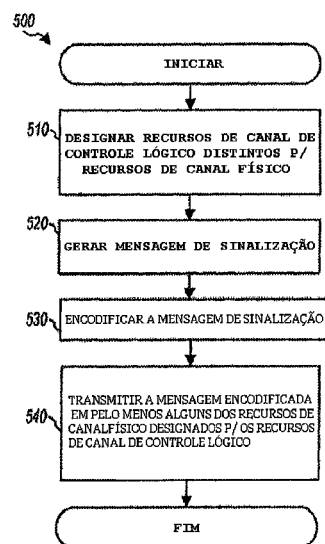
(72) Inventor(es): Aamod Khandekar, Alexei Gorokhov

(74) Procurador(es): Montaury Pimenta, Machado & Lioce S/C Ltda

(86) Pedido Internacional: PCT US2006060332 de 27/10/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/051186de 03/05/2007

(57) Resumo: ALOCAÇÃO DE RECURSO PARA CANAIS DE SINALIZAÇÃO COMPARTILHADOS. Um canal de sinalização compartilhado pode ser usado em um sistema de comunicação de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA) para prover mensagens de sinalização, confirmação e controle de potência para terminais de acesso dentro do sistema. O canal de sinalização compartilhado pode compreender recursos lógicos reservados que podem ser designados para sub-portadoras, símbolos OFDM, ou combinações dos mesmos.



**"ALOCAÇÃO DE RECURSO PARA CANAIS DE SINALIZAÇÃO  
COMPARTILHADOS"**

**FUNDAMENTOS**

CAMPO DA INVENÇÃO

5                   A presente invenção está relacionada ao campo de comunicações sem fio. Mais particularmente, a presente invenção está relacionada à alocação de recursos para um canal de sinalização compartilhado em um sistema de comunicação sem fio.

10 DESCRIÇÃO DA TÉCNICA CORRELACIONADA

Os sistemas de comunicação sem fio podem ser configurados como sistemas de comunicação de acesso múltiplo. Em tais sistemas, o sistema de comunicação pode suportar de forma concomitante múltiplos usuários através de um conjunto predefinido de recursos. Os dispositivos de comunicação podem estabelecer um link no sistema de comunicação ao requisitar acesso e receber uma concessão de acesso.

Os recursos que o sistema de comunicação sem fio concede ao dispositivo de comunicação requisitante dependem, em grande parte, do tipo de sistema de acesso múltiplo implementado. Como exemplo, os sistemas de acesso múltiplo podem alocar recursos com base em tempo, frequência, espaço de código, ou alguma combinação de fatores.

O sistema de comunicação sem fio deve comunicar os recursos alocados e rastreá-los de modo a assegurar que dois ou mais dispositivos de comunicação não sejam recursos alocados sobrepostos, de forma que os links de comunicação para os dispositivos de comunicação não sejam degradados. Adicionalmente, o sistema de comunicação sem fio deve rastrear os recursos alocados de modo a rastrear os

recursos que forem liberados, ou que de outra forma fiquem disponíveis quando um link de comunicação é finalizado.

O sistema de comunicação sem fio tipicamente aloca recursos para dispositivos de comunicação e os links de comunicação correspondentes de forma centralizada, tal como a partir de um dispositivo de comunicação centralizado. Os recursos alocados, e em alguns casos os de-alocados, devem ser comunicados aos dispositivos de comunicação. Tipicamente, o sistema de comunicação sem fio dedica um ou mais canais de comunicação para a transmissão da alocação de recursos e para o overhead associado.

No entanto, a quantidade de recursos alocados aos canais de overhead tipicamente deprecia os recursos e a capacidade correspondente do sistema de comunicação sem fio. A alocação de recursos constitui um importante aspecto do sistema de comunicação e precauções devem ser tomadas para assegurar que os canais alocados à alocação de recursos sejam robustos. Todavia, o sistema de comunicação sem fio deve equilibrar a necessidade de um canal de alocação de recursos robusto com a necessidade de minimizar os efeitos adversos sobre os canais de comunicação.

É desejável configurar canais de alocação de recursos que proporcionem comunicações robustas, introduzindo porém um mínimo de degradação no desempenho do sistema.

#### **BREVE SUMÁRIO**

Um canal de sinalização compartilhado pode ser usado em um sistema de comunicação sem fio para prover mensagens de sinalização para terminais de acesso dentro do sistema. O canal de sinalização compartilhado pode ser designado para um número predeterminado de sub-portadoras dentro de qualquer quadro. A designação de um número predeterminado de sub-portadoras para o canal de

sinalização compartilhado estabelece um overhead de largura de banda fixo para o canal. As sub-portadoras reais designadas para o canal podem ser variadas periodicamente, podendo variar de acordo com um programa de saltos em frequências predeterminado. A quantidade de potência de sinal alocada ao canal de sinalização pode variar com base em cada símbolo, dependendo das demandas de potência do link de comunicação. O canal de sinalização compartilhado pode direcionar cada mensagem portada no canal para um ou mais terminais de acesso. Mensagens unicast ou direcionadas de outra forma permitem que a potência do canal seja controlada de acordo com as demandas de links de comunicação individuais.

A presente invenção inclui um método para gerar mensagens de canal de controle em um sistema de comunicação sem fio. O método compreende designar recursos lógicos de canal de controle para recursos de canal físico, em que os recursos lógicos de canal de controle são distintos dos recursos lógicos de canais de tráfego designados para a transmissão de dados e os recursos de canais físicos correspondem a combinações de sub-portadoras e símbolos OFDM. O método compreende também gerar e encodificar pelo menos uma mensagem, e então transmitir a pelo menos uma mensagem através de pelo menos uma parte dos recursos de canais físicos. O método acima pode também ser incorporado em estruturas de mecanismos separadas.

A presente invenção inclui também um equipamento configurado para gerar mensagens de canal de sinalização compreendendo um programador configurado para designar recursos lógicos de canal de sinalização para recursos de canais físicos, em que os recursos lógicos de canal de controle são distintos dos recursos lógicos de canais de tráfego designados para canais de tráfego que estão

designados para a transmissão de dados e os recursos de canais físicos correspondem a combinações de sub-portadoras e símbolos OFDM. O equipamento compreende também um módulo de sinalização configurado para gerar pelo menos uma  
5 mensagem de sinalização e um transmissor configurado para transmitir a pelo menos uma mensagem de sinalização utilizando pelo menos algumas das sub-portadoras e símbolos OFDM que são designados aos recursos lógicos de canal de sinalização.

10

### **BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS**

As características, objetivos e vantagens da presente invenção ficarão mais claros através da descrição detalhada apresentada a seguir quando tomada em conjunto com os desenhos, nos quais referências numéricas similares  
15 identificam itens correspondentes e nos quais:

A Figura 1 é um diagrama de blocos funcional simplificado de aspectos de um sistema de comunicação possuindo um canal de sinalização compartilhado.

A Figura 2 é um diagrama de blocos funcional simplificado de aspectos de um transmissor que suporta um  
20 canal de sinalização compartilhado.

A Figura 3 é um diagrama tempo/frequência simplificado de aspectos de um canal de sinalização compartilhado.

25

A Figura 4 ilustra aspectos de um método para gerar mensagens de sinalização em um sistema de comunicação com um canal de sinalização compartilhado.

A Figura 5 ilustra aspectos de outro método para gerar mensagens de sinalização em um sistema de comunicação  
30 com um canal de sinalização compartilhado.

A Figura 6 ilustra aspectos de um equipamento simplificado para gerar mensagens de sinalização em um

sistema de comunicação com um canal de sinalização compartilhado.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

Um canal de sinalização compartilhado (SSCH) em um sistema de comunicação sem fio OFDMA pode ser usado para a comunicação de várias mensagens de sinalização e feedback implementadas dentro do sistema. O sistema de comunicação sem fio pode implementar um SSCH na forma de um dentre uma pluralidade de canais de comunicação de link direto. O SSCH pode ser compartilhado de forma simultânea ou concomitante entre uma pluralidade de terminais de acesso dentro do sistema de comunicação.

O sistema de comunicação sem fio pode comunicar várias mensagens de sinalização em um SSCH de link direto. Como exemplo, o sistema de comunicação sem fio pode incluir mensagens de concessão de acesso, mensagens de designação de link direto, mensagens de designação de link reverso, bem como quaisquer outras mensagens de sinalização que possam ser comunicadas através de um canal de link direto.

O SSCH pode também ser usado para a comunicação de mensagens de feedback para terminais de acesso. As mensagens de feedback podem incluir mensagens de confirmação (ACK) que confirmam a recepção bem sucedida de transmissões de terminal de acesso. As mensagens de feedback podem também incluir mensagens de controle de potência do link reverso, que são usadas para instruir um terminal de acesso transmissor para variar a potência de transmissão.

Os canais reais utilizados em um SSCH podem consistir de todos ou de alguns daqueles acima descritos. Adicionalmente, outros canais podem ser incluídos no SSCH em adição a, ou em lugar de, qualquer um dos canais acima.

O sistema de comunicação sem fio pode alocar um número predeterminado de sub-portadoras, símbolos OFDM, ou combinações destes para o SSCH. A designação de um número predeterminado de sub-portadoras, símbolos OFDM, ou combinações destes para o SSCH estabelece um overhead de largura de banda para o canal. As sub-portadoras reais, símbolos OFDM, ou combinações destes designadas para o SSCH podem ser variadas periodicamente, podendo variar de acordo com um programa predeterminado de saltos em frequências. Em certas modalidades, a identidade das sub-portadoras, símbolos OFDM, ou combinações destes designadas para o SSCH pode variar dentro de cada quadro.

A quantidade de potência alocada para o SSCH pode variar dependendo das demandas do link de comunicação portando a mensagem do SSCH. Como exemplo, a potência do SSCH pode ser elevada quando as mensagens do SSCH são transmitidas para um terminal de acesso distante. Ao contrário, a potência do SSCH pode ser reduzida quando as mensagens do SSCH forem transmitidas para um terminal de acesso próximo. Caso não exista qualquer mensagem do SSCH a ser transmitida, não é necessário alocar qualquer potência para o SSCH. Dado que a potência alocada ao SSCH pode ser variada em uma base por usuário quando são implementadas mensagens unicast, o SSCH demanda um overhead de potência relativamente baixo. A potência alocada ao SSCH se eleva somente conforme a necessidade do link de comunicação particular.

A quantidade de interferência que o SSCH causa aos canais de dados pelos vários terminais de acesso pode variar com base nas sub-portadoras designadas para o SSCH e terminais de acesso, bem como os níveis de potência relativos do SSCH e dos canais de dados. O SSCH não

contribui substancialmente com qualquer interferência para vários links de comunicação.

A Figura 1 é um diagrama de blocos funcional simplificado de aspectos de um sistema de comunicação sem fio 100 que implementa um SSCH no link direto. O sistema 100 inclui um ou mais elementos fixos que podem estar em comunicação com um ou mais terminais de acesso 110a e 110b. Apesar de a descrição do sistema 100 da Figura 1 apresentar de um modo geral um sistema de telefonia sem fio ou um sistema de comunicação de dados sem fio, o sistema 100 não fica limitado à implementação na forma de um sistema de telefonia sem fio ou um sistema de comunicação de dados sem fio, nem o sistema 100 fica limitado a apresentar os elementos específicos mostrados na Figura 1.

Um terminal de acesso 110a tipicamente se comunica com uma ou mais estações base 120a ou 120b, aqui representadas na forma de torres celulares setorizadas. Outras modalidades do sistema 100 podem incluir pontos de acesso em lugar das estações base 120a e 120b. Em tal sistema 100, o BSC 130 e o MSC 140 podem ser omitidos e podem ser substituídos por um ou mais comutadores, "hubs" ou roteadores.

Tal como é aqui utilizado, o termo estação base pode ser uma estação fixa usada para a comunicação com os terminais, e pode também ser referida como, e incluir parte ou a totalidade da funcionalidade de, um ponto de acesso, um Nó B, ou alguma outra terminologia. Um terminal de acesso pode também ser referido como, e incluir parte ou a totalidade da funcionalidade de, um equipamento de usuário (UE), um dispositivo de comunicação sem fio, um terminal, uma estação móvel, ou alguma outra terminologia.

O terminal de acesso 110a irá tipicamente se comunicar com a estação base, por exemplo a 120b, que

proporciona a maior intensidade de sinal em um receptor no interior do terminal de acesso 110a. Um segundo terminal de acesso 110b pode também estar configurado para se comunicar com a mesma estação base 120b. No entanto, o segundo  
5 terminal de acesso 110b pode estar distante da estação base 120b, podendo estar no limite de uma área de cobertura servida pela estação base 120b.

As uma ou mais estações base 120 e 120b podem estar configuradas para programar os recursos de canal  
10 usados no link direto, no link reverso, ou em ambos os links. Cada estação base 120a e 120b pode comunicar designações de sub-portadoras, mensagens de confirmação, mensagens de controle de potência de link reverso e outras mensagens de overhead usando o SSCH.

15 Cada uma das estações base 120a e 120b pode estar acoplada a um controlador de estação base (BSC) 140 que direciona os sinais de comunicação de e para as estações base 120a e 120b apropriadas. O BSC 140 está acoplado a um centro de comutação móvel (MSC) 150 que pode ser  
20 configurado para operar como uma interface entre os terminais de acesso 110a e 110b e uma rede de telefonia pública comutada (PSTN) 150. Em outras modalidades, o sistema 100 pode implementar um Nó servidor de dados em pacotes (PDSN) em lugar da, ou em adição à, PSTN 150. O  
25 PDSN pode operar para interligar uma rede comutada por pacotes, tal como a rede 160, com a parte sem fio do sistema 100. Em certas modalidades, o sistema 150 não necessita utilizar uma PSTN 150 e o MSC 140 pode estar acoplado à rede 160 diretamente. Em modalidades adicionais,  
30 tanto o MSC 140 como a PSTN 150 podem ser omitidos e o BSC 130 e/ou as estações base 120 podem se acoplar diretamente a uma rede 160 baseada em pacotes ou comutada por circuito.

O MSC 150 pode também estar configurado para operar como uma interface entre os terminais de acesso 110a e 110b e uma rede 160. A rede 160 pode ser, por exemplo, uma rede de área local (LAN) ou uma rede de longa distância (WAN). Em certas modalidades, a rede 160 inclui a Internet. Portanto, o MSC 150 está acoplado à PSTN 150 e à rede 160. O MSC 150 pode também estar configurado para coordenar os handoffs entre sistemas com outros sistemas de comunicação (não mostrados).

10 O sistema de comunicação sem fio 100 pode estar configurado como um sistema OFDMA, com as comunicações nos links direto e reverso utilizando comunicações OFDM. O termo link direto se refere ao link de comunicação proveniente das estações base 120a ou 120b para os terminais de acesso 110a e 110b, enquanto o termo link reverso se refere ao link de comunicação dos terminais de acesso 110a e 110b para as estações base 120a ou 120b. Tanto as estações base 120a e 120b como os terminais de acesso 110a e 110b podem alocar recursos para estimativa de canal e interferência.

20 As estações base 120a e 120b, e os terminais de acesso 110, podem estar configurados para transmitir por broadcast um sinal piloto com o propósito de estimativa de canal e interferência. O sinal piloto pode incluir pilotos de banda larga, uma coletânea de pilotos de banda estreita que abrange o espectro completo, ou combinações destes.

25 O sistema de comunicação sem fio 100 pode incluir um conjunto de sub-portadoras, alternativamente referidas como tons, que abrangem uma largura de banda de operação do sistema OFDMA. Tipicamente, as sub-portadoras estão igualmente espaçadas. O sistema de comunicação sem fio 100 pode alocar uma ou mais sub-portadoras como bandas de guarda, e o sistema 100 não pode utilizar as sub-portadoras

dentro das bandas de guarda para comunicações com os terminais de acesso 110a e 110b.

Em certas modalidades, o sistema de comunicação sem fio 100 pode incluir 2048 sub-portadoras abrangendo uma  
5 banda de frequência de operação de 20 MHz, a qual pode estar dividida em portadoras independentes, cada uma alojando uma porção fixa dos 20 MHz, com seu próprio SSCH e outros recursos. Uma banda de guarda possuindo uma largura de banda substancialmente igual à largura de banda ocupada  
10 por uma ou mais sub-portadoras pode ser alocada em cada extremo da banda de operação.

O sistema de comunicação sem fio 100 pode ser configurado para duplexar por divisão de frequência (FDD) os links direto e reverso. Em uma modalidade FDD, o link  
15 direto é deslocado em frequência em relação ao link reverso. Portanto, as sub-portadoras do link direto estão deslocadas em frequência em relação às sub-portadoras do link reverso. Tipicamente, o deslocamento de frequência é fixo, de forma a que os canais do link direto fiquem  
20 separados das sub-portadoras do link reverso por um deslocamento de frequência predeterminado. Os links direto e reverso podem ser comunicados simultaneamente ou concomitantemente utilizando FDD.

Em outra modalidade, o sistema de comunicação sem fio 100 pode estar configurado para duplexar por divisão de  
25 tempo (TDD) os links direto e reverso. Em tal modalidade, os links direto e reverso podem compartilhar as mesmas sub-portadoras e o sistema de comunicação sem fio 100 pode se alternar entre comunicações dos links direto e reverso  
30 através de intervalos de tempo predeterminados. Na TDD, os canais de frequência alocados são idênticos entre os links direto e reverso, porém os tempos alocados para os links direto e reverso são distintos. Uma estimativa de canal

efetuada em um canal de link direto ou link reverso é tipicamente acurada para o canal de link reverso ou link direto complementar devido à reciprocidade.

O sistema de comunicação sem fio 100 pode também  
5 implementar um formato de entrelaçamento em um ou ambos  
entre os links direto e reverso. O entrelaçamento  
constitui uma forma de multiplexação por divisão de tempo  
em que a temporização do link de comunicação é designada  
ciclicamente para um dentre um número predeterminado de  
10 períodos de entrelaçamentos. Um link de comunicação  
particular para um dos terminais de acesso, por exemplo o  
110a, pode ser designado para um dos períodos de  
entrelaçamento e as comunicações através do link de  
comunicação designado particular ocorrem somente durante o  
15 período de entrelaçamento designado. Como exemplo, o  
sistema de comunicação sem fio 100 pode implementar um  
período de entrelaçamento de seis. Cada período de  
entrelaçamento, identificado por 1 a 6, possui uma duração  
predeterminada. Cada período de entrelaçamento ocorre  
20 periodicamente com um período de seis. Dessa forma, um link  
de comunicação designado para um período de entrelaçamento  
particular fica ativo uma vez a cada seis períodos.

As comunicações entrelaçadas são particularmente  
úteis em sistemas de comunicação sem fio 100 que  
25 implementam uma estrutura de requisição de repetição  
automática, tal como um algoritmo de requisição de  
repetição ou retransmissão automática híbrida (HARQ). O  
sistema de comunicação sem fio 100 pode implementar uma  
estrutura HARQ para processar a retransmissão de dados. Em  
30 tal sistema, um transmissor pode enviar uma transmissão  
inicial em uma primeira taxa de dados, e pode retransmitir  
os dados automaticamente caso não seja recebida qualquer  
mensagem de confirmação (ACK). O transmissor pode enviar

retransmissões subsequentes em taxas de dados mais baixas. Os esquemas de retransmissão por redundância incremental HARQ podem melhorar o desempenho do sistema em termos de provimento ganho de terminação antecipado e robustez.

5           O formato de entrelaçamento permite tempo suficiente para processamento das mensagens ACK antes da próxima ocorrência de um período de entrelaçamento designado. Como exemplo, um terminal de acesso 110a pode receber dados transmitidos e transmitir uma mensagem de  
10 confirmação, e uma estação base 120b pode receber e processar a mensagem de confirmação a tempo de impedir a retransmissão na próxima ocorrência de um período de entrelaçamento. Alternativamente, caso a estação base 120b falhe em receber a mensagem ACK, a estação base 120b pode  
15 retransmitir os dados na próxima ocorrência de um período de entrelaçamento designado para o terminal de acesso 110a.

As estações base 120a e 120b podem transmitir as mensagens SSCH em cada entrelaçamento, porém podem limitar as mensagens ocorrendo em cada entrelaçamento àquelas  
20 mensagens destinadas para os terminais de acesso 110a e 110b designados para tal entrelaçamento ativo específico. As estações base 120a e 120b podem limitar a quantidade de mensagens SSCH que devem ser programadas em cada período de entrelaçamento.

25           O sistema de comunicação sem fio 100 pode implementar um SSCH de multiplexação por divisão de frequência (FDM) no link direto para a comunicação de mensagens de sinalização e feedback. Cada estação base 120a e 120b pode alocar um número predeterminado, ou variável,  
30 de sub-portadoras, símbolos OFDM, ou combinações destes para o SSCH. Em outras modalidades, somente recursos lógicos podem ser designados para o SSCH, e tais recursos a seguir mapeados de acordo com um esquema de mapeamento, o

qual pode ser igual ou diferente do esquema de mapeamento para os canais de tráfego. O sistema de comunicação sem fio 100 pode estar configurado para alocar um overhead de largura de banda fixo ou variável para o SSCH. Cada estação base 120a e 120b pode alocar um percentual predeterminado, com um mínimo e um máximo, de seus recursos de canais físicos, por exemplo sub-portadoras, símbolos OFDM, ou combinações destes, para o SSCH. Adicionalmente, cada estação base 120a ou 120b pode alocar um conjunto diferente de recursos de canais físicos para o SSCH. Como exemplo, cada estação base 120a ou 120b pode ser configurada para alocar aproximadamente 10 % dos recursos de canais físicos para o SSCH.

Cada estação base, por exemplo 120b, pode alocar recursos lógicos na forma de uma pluralidade de nós de uma árvore de canais para o SSCH. A árvore de canais consiste de um modelo de canais que pode incluir uma pluralidade de ramos que eventualmente terminam em nós base ou folha. Cada nó na árvore pode ser rotulado, cada nó identificando todos os nós e o nó base abaixo dele. Um nó folha ou base da árvore pode corresponder ao menor recurso lógico designado, tal como uma única sub-portadora, símbolo OFDM, ou uma combinação de uma sub-portadora e um símbolo OFDM. Dessa forma, a árvore de canais proporciona um mapa lógico para designação e rastreamento dos recursos de canais físicos disponíveis no sistema de comunicação sem fio 100.

A estação base 120b pode mapear os nós da árvore de canais para recursos de canais físicos usados nos links direto e reverso. Como exemplo, a estação base 120b pode alocar um número predeterminado de recursos para o SSCH ao designar um número correspondente de nós base de uma árvore de canais para o SSCH. A estação base 120b pode mapear a designação de nó lógico para uma designação de recursos de

canal físico que será finalmente transmitida pela estação base 120b.

Pode ser vantajoso o uso da estrutura lógica de árvore de canais, ou alguma outra estrutura lógica para rastrear os recursos designados para o SSCH quando as designações de recursos de canais físicos podem mudar. Como exemplo, as estações base 120a e 120b podem implementar um algoritmo de salto em frequências para o SSCH, bem como para outros canais, tais como canais de dados. As estações base 120a e 120b podem implementar um esquema de saltos em frequências pseudo-aleatório para cada sub-portadora designada. As estações base 120a e 120b podem usar o algoritmo de saltos em frequências para mapear os nós lógicos da árvore de canais para as correspondentes designações de recursos de canais físicos.

O algoritmo de saltos em frequências pode efetuar os saltos em frequências com base em símbolos ou com base em blocos. O salto em frequências por taxa de símbolos pode comutar a frequência a cada sub-portadora individual distinta de qualquer outra sub-portadora, exceto que dois nós quaisquer não são designados para a mesma sub-portadora física. No salto por blocos, um bloco contíguo de sub-portadoras pode ser configurado para saltar em frequências de forma a manter a estrutura de bloco contíguo. Em termos da árvore de canais, um nó de ramo que esteja acima de um nó de folha pode ser designado para um algoritmo de salto. Os nós base sob o nó de ramo podem seguir o algoritmo de salto aplicado ao nó de ramo.

As estações base 120a e 120b podem efetuar o salto em frequências em base periódica, tal como a cada quadro, após um certo número de quadros, ou algum outro número predeterminado de símbolos OFDM. Tal como é aqui utilizado, o termo quadro se refere a uma estrutura

predeterminada de símbolos OFDM, que pode incluir um ou mais símbolos de preâmbulo e um ou mais símbolos de dados. O receptor pode ser configurado para utilizar o mesmo algoritmo de salto em frequências para determinar quais sub-portadoras serão designadas para o SSCH ou para um canal de dados correspondente.

As estações base 120a e 120b podem modular cada uma das sub-portadoras designadas para o SSCH com as mensagens do SSCH. As mensagens podem incluir mensagens de sinalização e mensagens de feedback. As mensagens de sinalização podem incluir mensagens de concessão de acesso, mensagens de blocos de designação de link direto e mensagens de designação de blocos de link reverso. As mensagens de feedback podem incluir mensagens de confirmação (ACK) e mensagens de controle de potência de link reverso. Os canais reais utilizados em um SSCH podem consistir de todos ou alguns daqueles acima descritos. Adicionalmente, podem ser incluídos outros canais no SSCH em adição a, ou em lugar de, quaisquer dos canais acima.

A mensagem de concessão de acesso é usada pela estação base 120b para confirmar uma tentativa de acesso por um terminal de acesso 110a e designar uma identificação de controle de acesso ao meio (MACID). A mensagem de concessão de acesso pode também incluir uma designação de canal de link reverso inicial. A sequência de símbolos de modulação correspondente à concessão de acesso pode ser embaralhada de acordo com um índice de sondagem de acesso precedente transmitido pelo terminal de acesso 110a. Tal embaralhamento permite ao terminal de acesso 110a responder apenas aos blocos de concessão de acesso que correspondem à sequência de sondagem que ele transmitiu.

A estação base 120b pode usar as mensagens de blocos de acesso aos links direto e reverso para prover

designações de sub-portadoras de links direto e reverso. As mensagens de designação podem também incluir outros parâmetros, tais como o formato de modulação, formato de codificação e formato de pacotes. A estação base tipicamente provê uma designação de canal para um terminal de acesso 110a específico, e pode identificar o destinatário alvo usando uma MACID designada.

As estações base 120a e 120b tipicamente transmitem as mensagens ACK para terminais de acesso 110a e 110b específicos em resposta à recepção bem sucedida de uma transmissão. Cada mensagem ACK pode ser tão simples quanto uma mensagem de um bit, indicando uma confirmação positiva ou negativa. Uma mensagem ACK pode ser ligada a cada sub-portadora, por exemplo, pelo uso de nós relacionados em uma árvore de canais a outras para tal terminal de acesso, ou pode ser ligada a uma MACID específica. Além disso, as mensagens ACK podem ser encodificadas através de múltiplos pacotes com o propósito de diversidade.

As estações base 120a e 120b podem transmitir mensagens de controle de potência de link reverso para controlar a densidade de potência das transmissões de link reverso provenientes de cada um dos terminais de acesso 110a e 110b. As estações base 120a e 120b podem transmitir a mensagem de controle de potência de link reverso para ordenar aos terminais de acesso 110a e 110b a elevar ou reduzir sua densidade de potência.

As estações base 120a e 120b podem ser configuradas para transmitir por unicast cada uma das mensagens SSCH individualmente para terminais de acesso 110a e 110b específicos. Nas mensagens unicast, cada mensagem é modulada e controlada em potência independentemente de outras mensagens. Alternativamente, as mensagens direcionadas para um usuário específico podem

ser combinadas e independentemente moduladas e controladas em potência.

Em outra modalidade, as estações base 120a e 120b podem ser configuradas para combinar as mensagens para terminais de acesso múltiplo 110a e 110b e transmitir por multicast a mensagem combinada para os terminais de acesso múltiplo 110. Na transmissão por multicast, as mensagens para terminais de acesso múltiplo podem ser agrupadas em conjuntos encodificados e controlados em potência conjuntamente. O controle de potência para as mensagens encodificadas em conjunto deve colimar o terminal de acesso possuindo o pior link de comunicação. Dessa forma, caso as mensagens para dois terminais de acesso 110a e 110b sejam combinadas, a estação base 120b ajusta o controle de potência da mensagem combinada para assegurar que o terminal de acesso 110a possuindo o pior link receba a transmissão. No entanto, o nível de potência necessário para assegurar que o pior link de comunicação seja atendido pode ser substancialmente maior do que o necessário para um terminal de acesso 110b próximo à estação base 120b. Portanto, em algumas modalidades, as mensagens SSCH podem ser conjuntamente encodificadas e controladas em potência para os terminais de acesso possuindo características de canal substancialmente similares, por exemplo SNRs, deslocamentos de potência, etc.

Em outra modalidade, as estações base 120a e 120b podem agrupar todas as informações de mensagens para todos os terminais de acesso 110a e 110b servidos por uma estação base, por exemplo a 120b, e transmitir por broadcast a mensagem combinada para todos os terminais de acesso 110a e 110b. No método de broadcast, todas as mensagens são conjuntamente codificadas e moduladas, enquanto o controle

de potência considera o terminal de acesso com a pior intensidade do sinal de link direto.

A sinalização unicast pode ser vantajosa nos casos em que a transmissão por multicast e broadcast demanda substancial overhead de potência para alcançar o limite da célula para um número substancial de bits. As mensagens unicast podem se beneficiar do compartilhamento de potência entre os terminais de acesso com diferentes intensidades de sinal do link direto através do controle de potência. As mensagens unicast também se beneficiam pelo fato de que vários nós base de link reverso podem não ser designados em qualquer dado ponto no tempo, de forma que nenhuma energia necessita ser gasta para reportar uma ACK para tais nós.

Do ponto de vista da lógica MAC, o esquema unicast permite ao sistema de comunicação sem fio embaralhar as mensagens ACK com a MACID alvo, impedindo que um terminal de acesso pense erroneamente que a ele são designados os recursos relevantes colimados pela ACK (através de erros de sinalização de designação, tais como uma perda de designação cancelada) a partir de interpretação falsa da ACK que está na verdade destinada a outra MACID. Dessa forma, tal terminal de acesso irá se recuperar do estado de designação errônea após um único pacote, uma vez que tal pacote não pode ser confirmado positivamente, e o terminal de acesso irá encerrar a designação errônea.

Do ponto de vista do desempenho de link, a vantagem principal dos métodos broadcast ou multicast consiste do ganho em codificação devido à encodificação conjunta. No entanto, o ganho de controle de potência supera substancialmente o ganho de codificação em termos práticos de distribuições geométricas. Ademais, as

mensagens unicast podem apresentar taxas de erros mais elevadas em comparação a mensagens conjuntamente encodificadas e protegidas por CRC. No entanto, são satisfatórias taxas de erro praticamente obtíveis de  
5 0,01% a 0,1%.

Pode ser vantajoso para as estações base 120a e 120b transmitir por multicast ou broadcast algumas mensagens, transmitindo outras por unicast. Como exemplo, uma mensagem de designação pode ser configurada para  
10 cancelar automaticamente recursos do terminal de acesso que está correntemente usando recursos correspondentes às sub-portadoras indicadas na mensagem de designação. Portanto, as mensagens de designação são amiúde multicast, uma vez que elas colimam tanto o destinatário desejado da  
15 designação, como quaisquer usuários atuais dos recursos especificados na mensagem de designação.

A Figura 2 é um diagrama de blocos funcional simplificado de uma modalidade de um transmissor OFDMA 200, tal como pode ser incorporado no interior de uma estação  
20 base do sistema de comunicação sem fio da Figura 1. O transmissor 200 é configurado para transmitir um ou mais sinais OFDMA para um ou mais terminais de acesso. O transmissor 200 inclui um módulo de SSCH 230 configurado para gerar e implementar um SSCH no link direto.

25 O transmissor 200 inclui um "buffer" de dados 210 configurado para armazenar dados destinados a um ou mais terminais de acesso. O "buffer" de dados 210 pode ser configurado, por exemplo, para manter os dados destinados a cada um dos terminais de acesso em uma área de cobertura  
30 suportada pela estação base correspondente.

Os dados podem ser, por exemplo, dados não encodificados não processados ou dados encodificados. Tipicamente, os dados armazenados no "buffer" de dados 210

não estão encodificados e são passados a um encodificador 212 onde eles são encodificados de acordo com uma taxa de encodificação desejada. O encodificador 212 pode incluir encodificação para detecção de erros e correção antecipada de erros (FEC). Os dados no "buffer" de dados 210 podem ser  
5 encodificados de acordo com um ou mais algoritmos de encodificação. Cada um dos algoritmos de encodificação e das taxas de codificação resultantes pode estar associado a um formato de dados específico de um sistema de requisição automática híbrida (HARQ) de múltiplo formato. A  
10 encodificação pode incluir, porém não fica limitada a, codificação convolucional, codificação em blocos, intercalação, espalhamento sequencial direto, codificação por redundância cíclica e similares, ou alguma outra  
15 codificação.

Os dados encodificados a serem transmitidos são enviados a um conversor serial/paralelo e mapeador de sinais 214 que está configurado para converter um fluxo de dados serial proveniente do encodificador 212 em uma  
20 pluralidade de fluxos de dados em paralelo. O mapeador de sinais 214 pode determinar o número de sub-portadoras e a identidade das sub-portadoras para cada terminal de acesso com base em uma inserção provida por um programador (não mostrado). O número de portadoras alocadas para qualquer  
25 terminal de acesso particular pode consistir de um subconjunto de todas as portadoras disponíveis. Portanto, o mapeador de sinais 214 mapeia dados destinados para um terminal de acesso particular para tais fluxos de dados paralelos correspondentes às portadoras de dados alocadas  
30 para tal terminal de acesso.

Um módulo SSCH 230 está configurado para gerar as mensagens SSCH, encodificar as mensagens e prover as mensagens encodificadas para o mapeador de sinal 214. O

módulo SSCH 230 pode também prover a identidade das sub-portadoras designadas para o SSCH. O módulo SSCH 230 pode incluir um programador 252 configurado para determinar e designar nós de uma árvore de canais para o SSCH. A saída  
5 do programador 252 pode ser acoplada a um módulo de salto em frequências 254. O módulo de salto em frequências 254 pode ser configurado para mapear os nós da árvore de canais designados determinados pelo programador 252 para as designações de sub-portadoras físicas. O módulo de salto em  
10 frequências 254 pode implementar um algoritmo de salto em frequências predeterminado.

O mapeador de sinais 214 recebe os símbolos e designações de sub-portadoras da mensagem SSCH e mapeia os símbolos SSCH para as sub-portadoras apropriadas. Em certas  
15 modalidades, o módulo SSCH 230 pode estar configurado para gerar um fluxo de mensagens seriais e o mapeador de sinais 214 pode estar configurado para mapear a mensagem serial para as sub-portadoras designadas.

Em certas modalidades, o mapeador de sinais 214  
20 pode estar configurado para intercalar cada símbolo de modulação proveniente da mensagem SSCH através de todas as sub-portadoras designadas. A intercalação dos símbolos de modulação para o SSCH provê o sinal SSCH com a frequência e diversidade de interferência máximas.

A saída do mapeador de sinais 214 está acoplada a  
25 um módulo de piloto 220 que está configurado para alocar uma parte predeterminada das sub-portadoras para um sinal piloto. Em certas modalidades, o sinal piloto pode incluir uma pluralidade de sub-portadoras igualmente espaçadas,  
30 abrangendo substancialmente a totalidade da banda de operação. O módulo de piloto 220 pode ser configurado para modular cada uma das portadoras do sistema OFDMA com um sinal piloto ou de dados correspondente.

Em certas modalidades, os símbolos SSCH são usados para modular por BPSK as sub-portadoras designadas. Em outra modalidade, os símbolos SSCH são usados para modular por QPSK as sub-portadoras designadas. Apesar de  
5 praticamente qualquer tipo de modulação poder ser acomodado, pode ser vantajoso usar um formato de modulação que possui uma constelação que possa ser representada por um fasor rotativo, pois a magnitude não varia em função do símbolo. Isto pode ser benéfico, pois, o SSCH poderá então  
10 possuir diferentes deslocamentos, porém as mesmas referências de piloto, sendo, portanto de mais fácil demodulação.

A saída do módulo de piloto 220 está acoplada a um módulo de transformada rápida inversa de Fourier (IFFT)  
15 222. O módulo IFFT 222 está configurado para transformar as portadoras OFDMA em símbolos no domínio do tempo correspondentes. Naturalmente, uma implementação de transformada rápida de Fourier (FFT) não constitui uma exigência, uma transformada de Fourier discreta (DFT), ou  
20 outro tipo de transformada, podem ser usadas para a geração dos símbolos no domínio do tempo. A saída do módulo IFFT 222 está acoplada a um conversor paralelo/serial 224 que está configurado para converter os símbolos no domínio do tempo paralelos em um fluxo serial.

25 O fluxo de símbolos OFDMA serial é acoplado a partir do conversor paralelo/serial 224 para um transceptor 240. Na modalidade apresentada na Figura 2, o transceptor 240 é um transceptor de estação base configurado para transmitir os sinais de link direto e receber sinais de  
30 link reverso.

O transceptor 240 inclui um módulo transmissor de link direto 244 que está configurado para converter o fluxo de símbolos serial em um sinal analógico em uma frequência

apropriada para broadcast para terminais de acesso através de uma antena 246. O transceptor 240 pode também incluir um módulo receptor de link reverso 242 que está acoplado à antena 246 e está configurado para receber os sinais transmitidos por um ou mais terminais de acesso remotos.

O módulo SSCH 230 está configurado para gerar as mensagens SSCH. Como foi acima descrito, as mensagens SSCH podem incluir mensagens de sinalização. Adicionalmente, as mensagens SSCH podem incluir mensagens de feedback, tais como mensagens ACK ou mensagens de controle de potência. O módulo SSCH 230 está acoplado à saída do módulo receptor 242 e analisa os sinais recebidos, em parte para gerar as mensagens de sinalização e feedback.

O módulo SSCH 230 inclui um módulo de sinalização 232, um módulo ACK 236 e um módulo de controle de potência 238. O módulo de sinalização 232 pode ser configurado para gerar as mensagens de sinalização desejadas e encodificá-las de acordo com a encodificação desejada. Como exemplo, o módulo de sinalização 232 pode analisar o sinal recebido por uma requisição de acesso e pode gerar uma mensagem de concessão de acesso direcionada para o terminal de acesso de origem. O módulo de sinalização 232 pode também gerar e encodificar quaisquer mensagens de designação dos links direto e reverso.

De forma similar, o módulo ACK 236 pode gerar mensagens ACK direcionadas para terminais de acesso para os quais uma transmissão tenha sido recebida com sucesso. O módulo ACK 236 pode ser configurado para gerar mensagens unicast, multicast ou broadcast, dependendo da configuração do sistema.

O módulo de controle de potência 238 pode ser configurado para gerar quaisquer mensagens de controle de potência de link reverso com base, em parte, nos sinais

recebidos. O módulo de controle de potência 238 pode também ser configurado para gerar as mensagens de controle de potência desejadas.

O módulo de controle de potência 238 pode também ser configurado para gerar os sinais de controle de potência que controlam a densidade de potência das mensagens SSCH. O módulo SSCH 230 pode controlar a potência de mensagens unicast individuais com base nas necessidades do terminal de acesso de destino. Adicionalmente, o módulo SSCH 230 pode ser configurado para controlar a potência das mensagens multicast ou broadcast com base na intensidade de sinal do link direto mais fraco reportado pelos terminais de acesso. O módulo de controle de potência 238 pode ser configurado para escalonar os símbolos encodificados provenientes de cada um dos módulos no interior do módulo SSCH 230. Em outra modalidade, o módulo de controle de potência 238 pode ser configurado para prover sinais de controle para o módulo de piloto 220 para escalonar os símbolos SSCH desejados. O módulo de controle de potência 238 permite portanto que o módulo SSCH 230 controle a potência de cada uma das mensagens SSCH de acordo com suas necessidades. Isto resulta em overhead de potência reduzido para o SSCH.

Deve ser notado que um ou mais elementos apresentados na Figura 2 podem ser integrados em um processador com módulos de memória integrado e/ou externo.

A Figura 3 é um diagrama tempo/frequência simplificado 300 de uma modalidade de um canal de sinalização compartilhado, tal como um canal gerado pelo módulo SSCH do transmissor da Figura 2. O diagrama tempo/frequência 300 detalha a alocação de sub-portadoras SSCH para dois quadros sucessivos 310 e 320. Os dois quadros sucessivos 310 e 320 podem representar os quadros

sucessivos de um sistema FDM ou de um sistema TDM, apesar de os quadros sucessivos em um sistema TDM poderem possuir um ou mais quadros intervenientes alocados para as transmissões de terminal de acesso de link reverso (não mostradas).

O primeiro quadro 310 inclui três bandas de frequências, 312a a 312c, que podem ser representativas de três sub-portadoras separadas designadas para o SSCH no quadro específico. As três designações de sub-portadoras 312a a 312c são apresentadas como sendo mantidas por toda a duração do quadro 310. Em algumas modalidades, as designações de sub-portadoras podem mudar durante o curso do quadro 310. O número de vezes em que as designações de sub-portadoras podem mudar durante o curso de um quadro 310 é definido pelo algoritmo de salto em frequências e é tipicamente menor do que o número de símbolos OFDM no quadro 310.

Na modalidade apresentada na Figura 3, a designação de sub-portadora muda na borda do quadro. O segundo quadro sucessivo 320 inclui o mesmo número de sub-portadoras designadas para o SSCH que o primeiro quadro 310. Em certas modalidades, o número de sub-portadoras designadas para o SSCH é predeterminado e fixo. Como exemplo, o overhead de largura de banda do SSCH pode ser fixado em algum nível predeterminado. Em outra modalidade, o número de sub-portadoras designadas para o SSCH é variável e pode ser designado por uma mensagem de controle do sistema. Tipicamente, o número de sub-portadoras designadas para o SSCH não varia em uma taxa elevada.

As sub-portadoras mapeadas para o SSCH podem ser determinadas por um algoritmo de salto em frequência que mapeia uma designação de nó lógico para uma designação de sub-portadora física. Na modalidade apresentada na Figura

3, as três designações de sub-portadoras físicas 322a a 322c são diferentes no segundo quadro sucessivo 320. Como antes, a modalidade apresenta as designações de sub-portadoras como estáveis por todo o comprimento do quadro 5 320.

Deve ser notado que apesar de a Figura 3 apresentar um SSCH designado para um certo número de símbolos OFDM contíguos para uma ou mais sub-portadoras, tal não ocorre necessariamente e o SSCH pode ser mapeado de 10 qualquer forma, por exemplo em uma forma de salto em taxas de símbolos ou de blocos de sub-portadoras adjacentes, de símbolos OFDM, ou combinações de tais, para um ou mais símbolos. Deve ser notado que, tal como apresentado na Figura 3, os esquemas para a alocação de recursos podem ser 15 diferentes para canais de dados e SSCH. Além disso, no caso em que as transmissões de dados são designadas para recursos lógicos de canal de controle, tais designações seriam abandonadas, ou não efetuadas, na estação base.

A Figura 4 ilustra modalidades de um método 400 20 para gerar mensagens de sinalização em um sistema de comunicação com um canal de sinalização compartilhado. O transmissor possuindo o módulo SSCH tal como apresentado na Figura 2 pode ser configurado para realizar o método 400. O método 400 apresenta a geração de um quadro de mensagens 25 SSCH. O método 400 pode ser repetido para quadros adicionais.

O método 400 se inicia no bloco 410, onde o módulo SSCH gera as mensagens de sinalização. O módulo SSCH pode gerar mensagens de sinalização em resposta a 30 requisições. Como exemplo, o módulo SSCH pode gerar mensagens de concessão de acesso em resposta a requisições de acesso. De forma similar, o módulo SSCH pode gerar mensagens em bloco de designação de link direto ou link

reverso em resposta a uma requisição de link ou uma requisição para a transmissão de dados.

O módulo SSCH passa ao bloco 412 e encodifica as mensagens de sinalização. O SSCH pode ser configurado para  
5 gerar mensagens unicast para tipos específicos de mensagens, por exemplo concessões de acesso. O módulo SSCH pode ser configurado para identificar uma MACID de um terminal de acesso de destino ao formatar uma mensagem unicast. O módulo SSCH pode encodificar a mensagem e pode  
10 gerar um código CRC e anexar a CRC à mensagem. Adicionalmente, o SSCH pode ser configurado para combinar as mensagens para vários terminais de acesso em uma única mensagem multicast ou broadcast e encodificar as mensagens combinadas. O SSCH pode, por exemplo, incluir uma MACID  
15 designada para mensagens broadcast. O SSCH pode gerar uma CRC para a mensagem combinada e anexar a CRC às mensagens encodificadas.

O módulo SSCH pode, porém não necessita, passar ao bloco 414 para controlar a potência das mensagens de  
20 sinalização. Em certas modalidades, o SSCH pode ajustar, ou de outra forma escalonar, a amplitude das mensagens encodificadas. Em outra modalidade, o módulo SSCH pode ordenar a um modulador que escalone a amplitude dos símbolos.

O módulo SSCH pode, porém não necessita, a seguir efetuar operações similares para a geração de mensagens ACK e de feedback de controle de potência do link reverso. No bloco 420, o módulo SSCH gera as mensagens ACK desejadas com base em transmissões de terminais de acesso recebidas.  
25 O módulo SSCH passa ao bloco 420 e encodifica as mensagens ACK, por exemplo, na forma de mensagens unicast. O módulo SSCH passa ao bloco 424 e ajusta a potência dos símbolos ACK.  
30

O módulo SSCH passa ao bloco 430 e gera mensagens de controle de potência de link reverso com base, por exemplo, na intensidade do sinal recebido de cada transmissão de terminais de acesso individuais. O módulo  
5 SSCH passa ao bloco 432 e encodifica as mensagens de controle de potência, tipicamente na forma de mensagens unicast. O módulo SSCH passa ao bloco 434 e ajusta a potência dos símbolos de mensagens de controle de potência do link reverso.

10 O SSCH passa ao bloco 440 e determina quais recursos lógicos, tais como uma árvore de canais, são designados para o SSCH. O módulo SSCH passa ao bloco 450 e mapeia a designação de recursos de canais físicos para os nós designados. O módulo SSCH pode usar um algoritmo de  
15 salto em frequências para mapear a designação de nó lógico para a designação de recurso de canal físico. O algoritmo de salto em frequência pode ser tal que a mesma designação de nó pode produzir diferentes designações de recursos de canais físicos para diferentes quadros. O saltador de  
20 frequências pode assim prover um nível de diversidade de frequência, bem como um certo nível de diversidade de interferência.

O SSCH passa ao bloco 460 e mapeia os símbolos de mensagens para os recursos de canal físico designados. O  
25 módulo SSCH pode ser configurado para intercalar os símbolos de mensagem entre os recursos de canal físico designados para introduzir diversidade no sinal.

Os símbolos modulam as sub-portadoras OFDM e as sub-portadoras moduladas são transformadas em símbolos OFDM  
30 que são transmitidos para os vários terminais de acesso. O módulo SSCH permite que um canal FDM de largura de banda fixa seja usado para mensagens de sinalização e feedback,

permitindo, porém, flexibilidade na quantidade de overhead de potência que é dedicada ao canal.

Deve ser notado que apesar de a Figura 4 ilustrar a geração de transmissões SSCH incluindo mensagens de sinalização, confirmação, controle de potência e de designação, uma ou mais destas, juntamente com um ou mais outros tipos de mensagens, podem ser utilizadas em lugar da disposição descrita.

A Figura 5 ilustra aspectos de outro método 500 para gerar mensagens de sinalização em um sistema de comunicação com um canal de sinalização compartilhado. O método 500 pode iniciar no bloco 510, em que recursos lógicos de canal de controle são designados para recursos de canais físicos. Os recursos lógicos de canal de controle são distintos dos recursos lógicos de canais de tráfego designados para recursos de canal físico para a transmissão de dados. Em certas modalidades, a distinção pode ser provida através da designação de recursos lógicos apenas para o canal de sinalização. Em outras modalidades, tais recursos podem ser reservados para o canal de sinalização, porém permitem ao sistema, por exemplo ao programador, designar quaisquer recursos lógicos não-utilizados reservados para o canal de sinalização para a transmissão de dados. Além disso, os recursos lógicos podem ser nós de uma árvore de canais, portas de salto de um algoritmo de salto em frequências, ou outros recursos lógicos. Em certas modalidades, os recursos de canais físicos correspondem a sub-portadoras, símbolos OFDM, ou combinações de sub-portadoras e símbolos OFDM.

A designação dos recursos pode variar de acordo com um ou mais algoritmos de salto em frequências utilizados. Tais algoritmos de salto podem variar para os recursos lógicos designados para canais de sinalização e

dados, por exemplo, diferentes árvores de canais podem ser utilizadas para os recursos lógicos de canais de sinalização e os recursos lógicos de canais de dados. Além disso, cada um dos diferentes tipos de recursos de canais de sinalização, por exemplo, sinalização, confirmação, controle de potência e designação, podem possuir recursos lógicos distintos, ou podem ser todos mapeados de forma arbitrária ou determinística para lógicos ou físicos após a designação, designados para os recursos de sinalização.

10           As mensagens de sinalização podem então ser geradas, bloco 520, e encodificadas, bloco 530. As mensagens são então transmitidas com base em um mapeamento de símbolos correspondentes às mensagens para os recursos de canal físico designados para os recursos lógicos de canais de sinalização, no bloco 540. As mensagens de sinalização podem ser de sinalização, confirmação, controle de potência, designação ou de outros tipos. Além disso, uma única mensagem pode possuir múltiplos tipos de sinalização, por exemplo uma mensagem unicast pode possuir sinalização, 20 confirmações e informações de controle de potência para um usuário específico.

          Adicionalmente, o controle de potência das mensagens de sinalização ou símbolos das mesmas pode ser efetuado pelo módulo SSCH por ajuste ou, de outra forma, 25 escalonamento, da amplitude dos símbolos ou mensagens encodificadas.

          Apesar de a Figura 5 representar a designação como ocorrendo antes da modulação e encodificação de símbolos, as ordens das três funções podem ser 30 independentes, por exemplo, invertidas ou concomitantes, com relação às três outras funções.

          Deve ser notado que em alguns casos, por exemplo, quando uma mesma árvore de canais é usada tanto para

sinalização, por exemplo SSCH, recursos lógicos, quanto para recursos lógicos de dados, um programador pode designar um recurso lógico reservado para sinalização para canais de dados. Em tais casos, o recurso lógico será  
5 descartado dos recursos de transmissão designados para o terminal. Alternativamente também pode ser possível uma re-designação, por exemplo, cada designação de um recurso lógico reservado para sinalização possuir um ou mais recursos lógicos relacionados para os quais são  
10 transferidas designações de dados, quando um canal de dados for designado para o recurso lógico reservado para sinalização.

A Figura 6 ilustra aspectos de um equipamento simplificado 600 para gerar mensagens de sinalização em um  
15 sistema de comunicação com um canal de sinalização compartilhado. O equipamento inclui mecanismos 610 para designar recursos lógicos de canal de controle para recursos de canais físicos. Os recursos lógicos de canal de controle são distintos dos recursos lógicos de canais de  
20 tráfego designados para recursos de canal físico para a transmissão de dados. Em certas modalidades, a distinção pode ser provida através da designação de recursos lógicos apenas para o canal de sinalização. Em outras modalidades, tais recursos podem ser reservados para o canal de  
25 sinalização, porém permitem ao sistema, por exemplo ao programador, designar quaisquer recursos lógicos reservados não-utilizados para o canal de sinalização para a transmissão de dados. Além disso, os recursos lógicos podem ser nós de uma árvore de canais, portas de salto de um  
30 algoritmo de salto em frequências, ou outros recursos lógicos. Em certas modalidades, os recursos de canais físicos correspondem a sub-portadoras, símbolos OFDM, ou combinações de sub-portadoras e símbolos OFDM.

A designação dos recursos pode variar de acordo com um ou mais algoritmos de salto em frequências utilizados. Tais algoritmos de salto podem variar para os recursos lógicos designados para canais de sinalização e dados, por exemplo diferentes árvores de canais podem ser utilizadas para os recursos lógicos de canais de sinalização e os recursos lógicos de canais de dados. Além disso, cada um dos diferentes tipos de recursos de canais de sinalização, por exemplo sinalização, confirmação, controle de potência e designação, podem possuir recursos lógicos distintos, ou podem ser todos mapeados de forma arbitrária ou determinística para os recursos lógicos ou físicos após a designação, designados para os recursos de sinalização.

O equipamento 600 inclui mecanismos 620 para gerar mensagens de sinalização e mecanismos 630 para encodificar as mensagens de sinalização. As mensagens são então transmitidas com base em um mapeamento de símbolos correspondentes às mensagens para os recursos de canal físico designados para os recursos lógicos de canais de sinalização pelo transmissor 640. As mensagens de sinalização podem ser de sinalização, confirmação, controle de potência, designação ou de outros tipos. Além disso, uma única mensagem pode possuir múltiplos tipos de sinalização, por exemplo uma mensagem unicast pode possuir sinalização, confirmações e informações de controle de potência para um usuário específico.

Adicionalmente, o controle de potência das mensagens de sinalização ou símbolos das mesmas pode ser efetuado por mecanismos tais como o módulo de controle de potência 238.

Os vários exemplos de blocos lógicos, módulos e circuitos aqui descritos em conexão com as modalidades aqui

apresentadas podem ser implementados ou efetivados por meio de um processador de uso geral, um processador de sinais digitais (DSP), um processador de computador de conjunto reduzido de instruções (RISC), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), arranjos de porta programáveis em campo (FPGA) ou outros dispositivos lógicos programáveis, portas individuais ou lógica de transistores, componentes de hardware individuais, ou quaisquer combinações de tais projetadas para efetuar as funções aqui descritas. Um processador de uso geral pode ser um microprocessador, porém como alternativa o processador pode ser qualquer processador, controlador, micro controlador, ou máquina de estado. Um processador pode também ser implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração similar.

As etapas de um método, processo ou algoritmo descritos em conexão com as modalidades aqui apresentadas podem ser efetivadas diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador, ou em uma combinação de ambos.

Um módulo de software pode residir em uma memória RAM, memória flash, uma memória não volátil, memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, registradores, disco rígido, um disco removível, um CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenamento conhecido no estado da técnica. Um exemplo de meio de armazenamento pode ser acoplado ao processador de tal forma que o processador possa ler informações provenientes do, e gravar informações no, meio de armazenamento. Como alternativa, o meio de armazenamento pode estar integrado ao processador. Além disso, os vários

métodos podem ser realizados na ordem apresentada nas modalidades, ou podem ser realizados usando-se uma ordem diferente de etapas. Adicionalmente, uma ou mais etapas de um método ou processo podem ser omitidas, ou uma ou mais 5 etapas de processo ou método podem ser adicionadas aos métodos e processos. Uma etapa, bloco ou ação adicional pode ser acrescentado no início, final ou em elementos intervinientes existentes dos métodos e processos.

A descrição acima dos aspectos revelados é 10 provida para permitir que os técnicos na área efetivem ou façam uso da presente invenção. As diferentes modificações dessas modalidades ficarão prontamente claras para os técnicos na área e os princípios genéricos aqui definidos podem ser aplicados a outras modalidades sem constituir um 15 afastamento do espírito ou escopo da descrição. Dessa forma, a presente invenção não deve ser limitada às modalidades aqui apresentadas, devendo receber o escopo mais amplo, consistente com os princípios e características novos aqui descritos.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para gerar mensagens de canal de controle em um sistema de comunicação sem fio, o método compreendendo:

5                   designar recursos lógicos de canal de controle para recursos de canal físico para criar recursos de canal físico designados, em que os recursos lógicos de canal de controle são distintos dos recursos lógicos de canais de tráfego designados para transmissão de dados e os recursos  
10 de canal físico correspondem a combinações de sub-portadoras e símbolos OFDM;

                  gerar pelo menos uma mensagem;

                  encodificar a pelo menos uma mensagem para gerar pelo menos um símbolo de mensagem; e

15                   transmitir a pelo menos uma mensagem através de pelo menos uma parte dos recursos de canal físico designados.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente:

20                   controlar uma densidade de potência da pelo menos uma mensagem;

                  transformar a pluralidade de sub-portadoras, incluindo pelo menos uma sub-portadora dentro dos recursos de canal físico designados, para um símbolo OFDM; e

25                   transmitir o símbolo OFDM através de um link de comunicação sem fio.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que designar compreende designar com base em parte em um algoritmo de salto em frequências.

30                   4. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que os recursos lógicos de canal de controle compreendem nós de um árvore de canais e designar compreende mapear os nós para sub-portadoras e símbolos OFDM.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que mapear compreende mapear os nós com base em parte em um algoritmo de salto em frequências.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que os recursos lógicos de canal de controle compreendem um número de recursos lógicos que pode variar entre um mínimo e um máximo, e em que designar compreende selecionar um número de recursos lógicos para recursos de canal de controle entre o mínimo e o máximo.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, compreendendo adicionalmente liberar quaisquer recursos lógicos entre o máximo e o número de recursos lógicos selecionado para designação para canais de tráfego.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que gerar pelo menos uma mensagem compreende gerar pelo menos uma mensagem de designação de bloco direcionada para uma pluralidade de terminais de acesso.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que a pelo menos uma mensagem de designação de bloco compreende uma MACID de broadcast.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que gerar pelo menos uma mensagem compreende gerar pelo menos uma mensagem de confirmação (ACK) em resposta a uma transmissão recebida proveniente de um terminal de acesso.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que gerar pelo menos uma mensagem compreende gerar pelo menos uma mensagem de controle de potência de link reverso direcionada para um terminal de acesso específico.

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente determinar se pelo menos um recurso lógico de canal de controle é designado para transmissão de dados e, caso o pelo menos um recurso lógico

de canal de controle esteja designado para dados, cancelar a designação.

13. Equipamento configurado para gerar mensagens de canal de sinalização em um sistema de comunicação sem fio, o equipamento compreendendo:

um programador configurado para designar recursos lógicos de canal de sinalização para recursos de canal físico para prover recursos de canal físico designados, em que os recursos lógicos de canal de controle são distintos dos recursos lógicos de canais de tráfego designados para canais de tráfego que são designados para transmissão de dados e os recursos de canal físico correspondem a combinações de sub-portadoras e símbolos OFDM;

um módulo de sinalização configurado para gerar pelo menos uma mensagem de sinalização; e

um transmissor acoplado ao programador e ao módulo de sinalização, o transmissor estando configurado para transmitir a pelo menos uma mensagem de sinalização utilizando pelo menos alguns dos recursos de canal físico designados.

14. Equipamento, de acordo com a reivindicação 13, em que o programador é configurado para designar os recursos de canal físico baseado, em parte, em um algoritmo de salto em frequências.

15. Equipamento, de acordo com a reivindicação 13, em que os recursos lógicos de canal de controle compreendem nós de uma árvore de canais e em que o programador é configurado para mapear os nós para sub-portadoras e símbolos OFDM.

16. Equipamento, de acordo com a reivindicação 13, em que a pelo menos uma mensagem de sinalização compreende uma mensagem de sinalização de broadcast dirigida para uma pluralidade de terminais de acesso.

17. Equipamento, de acordo com a reivindicação 13, em que os recursos lógicos de canal de controle compreendem nós de uma árvore de canais e em que o programador é configurado para mapear os nós para sub-  
5 portadoras e símbolos OFDM.

18. Equipamento, de acordo com a reivindicação 13, em que os recursos lógicos de canal de controle compreendem um número de recursos lógicos que pode variar entre um mínimo e um máximo, e em que o programador é  
10 configurado para selecionar um número de recursos lógicos para recursos de canal de controle.

19. Equipamento, de acordo com a reivindicação 18, em que o programador é configurado para liberar quaisquer recursos lógicos entre o máximo e o número de  
15 recursos lógicos selecionados para designação para canais de tráfego.

20. Equipamento para gerar mensagens de canal de controle em um sistema de comunicação sem fio, o equipamento compreendendo:

20 mecanismos para designar recursos lógicos de canal de controle para recursos de canal físico para gerar recursos de canal físico designados, em que os recursos lógicos de canal de controle são distintos dos recursos lógicos de canais de tráfego designados para transmissão de  
25 dados e os recursos de canal físico correspondem a combinações de sub-portadoras e símbolos OFDM;

mecanismos para gerar pelo menos uma mensagem;

mecanismos para encodificar a pelo menos uma mensagem para gerar pelo menos um símbolo de mensagem; e

30 um transmissor configurado para transmitir a pelo menos uma mensagem através de pelo menos uma parte dos recursos de canal físico designados.

21. Equipamento, de acordo com a reivindicação 19, compreendendo adicionalmente mecanismos para controlar uma densidade de potência da pelo menos uma mensagem.

5 22. Equipamento, de acordo com a reivindicação 20, em que os mecanismos para designar compreendem mecanismos para designar com base em parte em um algoritmo de salto em frequências.

10 23. Equipamento, de acordo com a reivindicação 20, em que os recursos lógicos de canal de controle compreendem nós de uma árvore de canais e em que os mecanismos para designar compreendem mecanismos para mapear os nós para sub-portadoras e símbolos OFDM.

15 24. Equipamento, de acordo com a reivindicação 23, em que os mecanismos para mapear compreendem mecanismos para mapear os nós com base, em parte, em um algoritmo de salto em frequências.

20 25. Equipamento, de acordo com a reivindicação 20, em que os recursos lógicos de canal de controle compreendem um número de recursos lógicos que pode variar entre um mínimo e um máximo, e em que os mecanismos para designar compreendem mecanismos para selecionar um número de recursos lógicos para recursos de canal de controle.

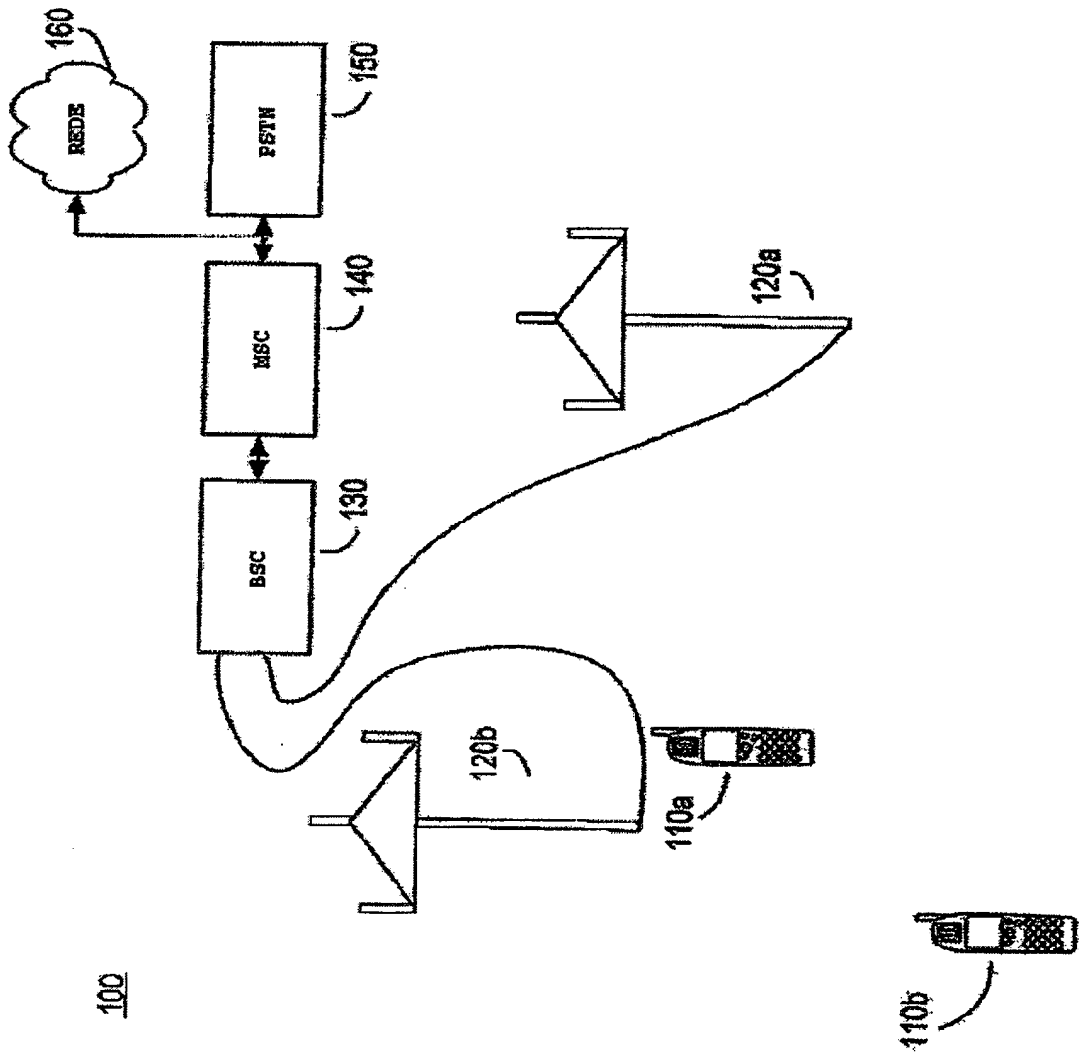


FIGURA 1

200

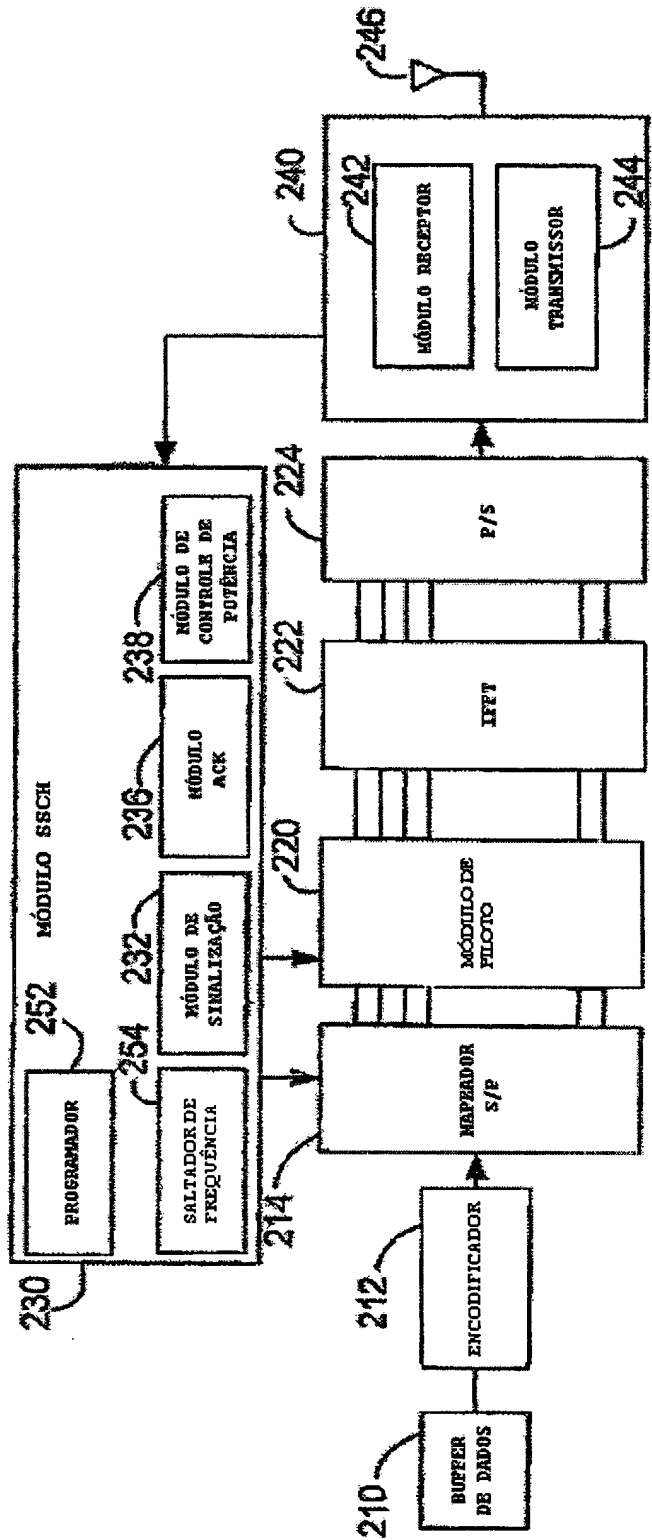


FIGURA 2

300

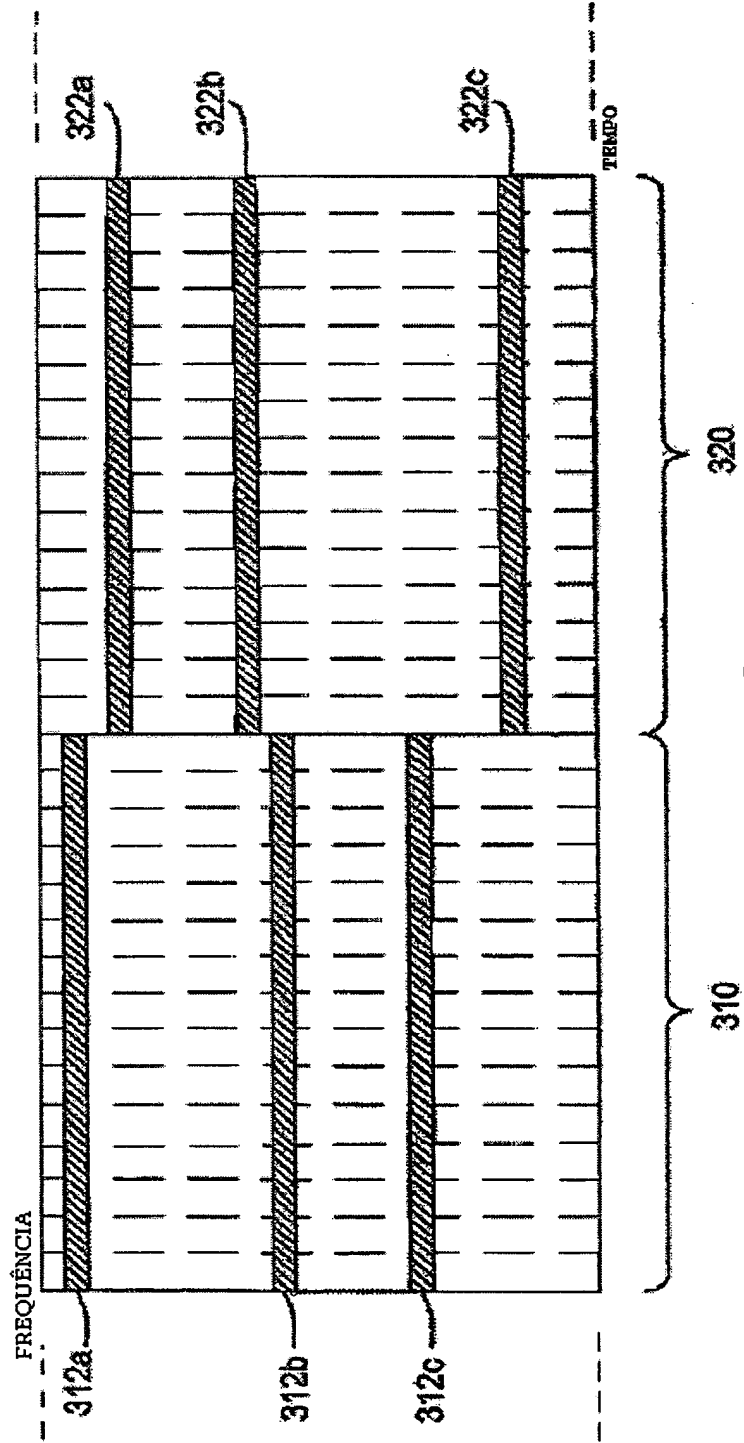


FIGURA 3

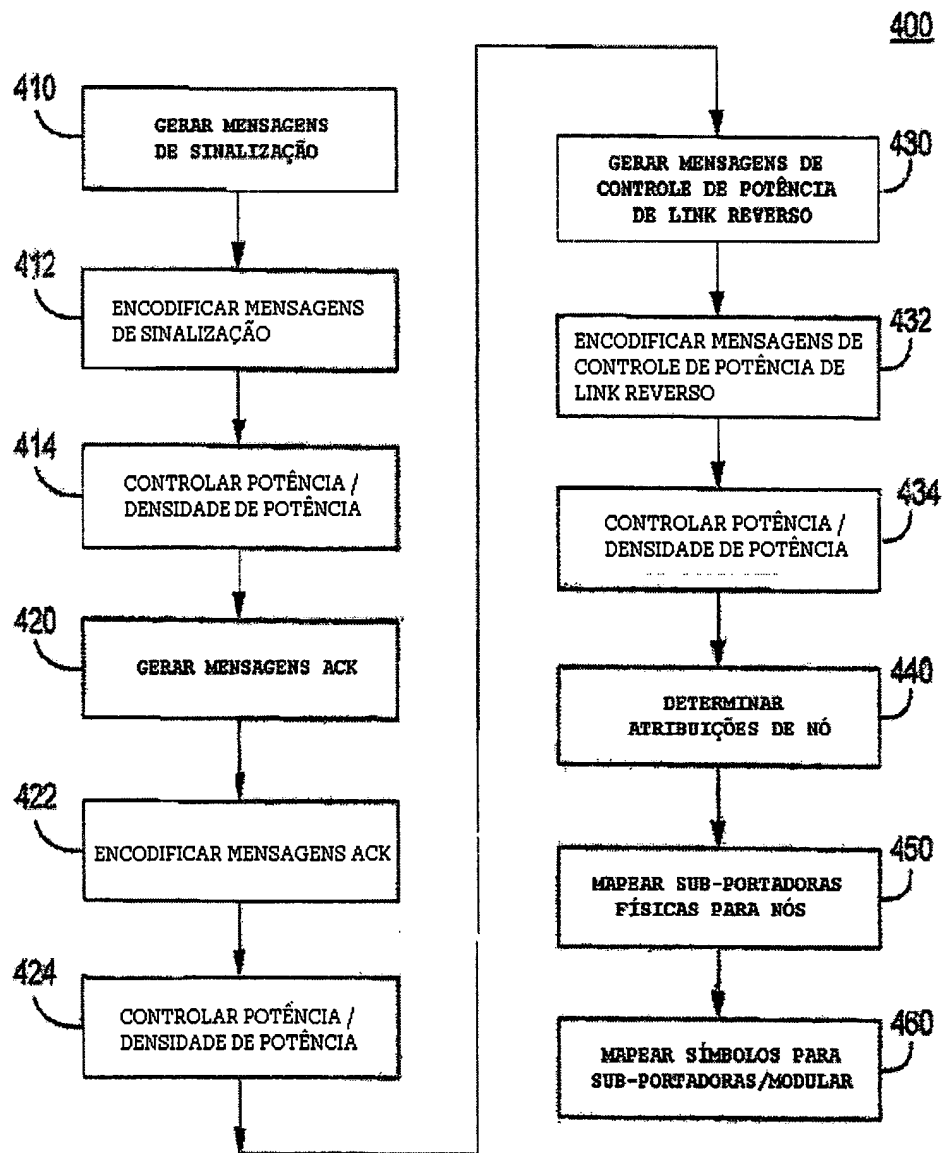


FIGURA 4

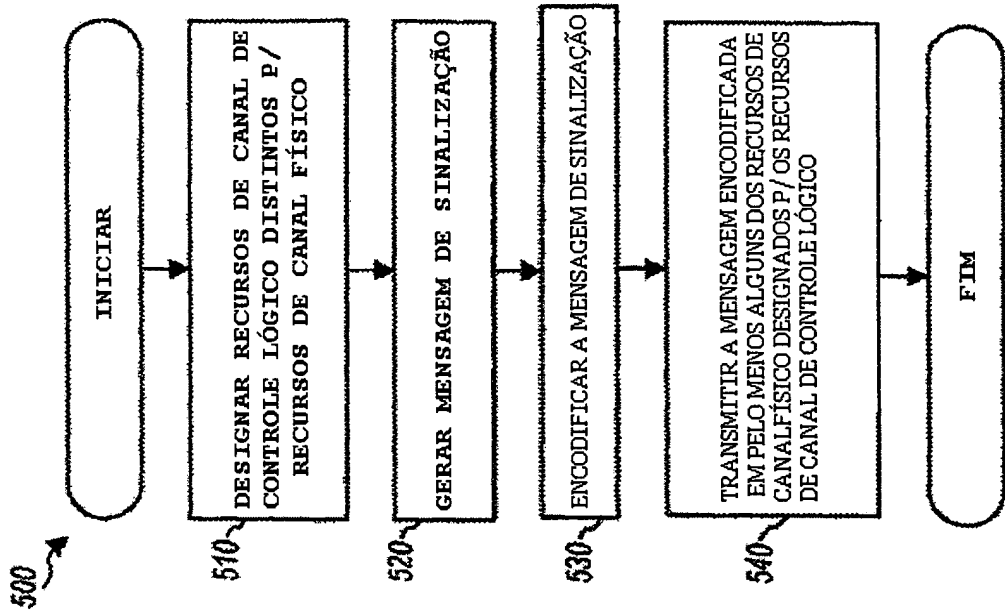


FIGURA 5

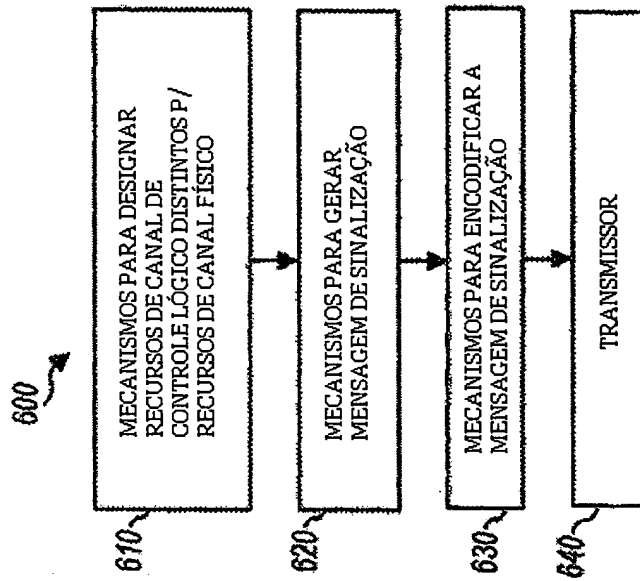


FIGURA 6

**RESUMO****"ALOCAÇÃO DE RECURSO PARA CANAIS DE SINALIZAÇÃO  
COMPARTILHADOS"**

Um canal de sinalização compartilhado pode ser  
5 usado em um sistema de comunicação de acesso múltiplo por  
divisão de frequência ortogonal (OFDMA) para prover  
mensagens de sinalização, confirmação e controle de  
potência para terminais de acesso dentro do sistema. O  
canal de sinalização compartilhado pode compreender  
10 recursos lógicos reservados que podem ser designados para  
sub-portadoras, símbolos OFDM, ou combinações dos mesmos.