



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

(11) PI 0911593-5 B1

(22) Data do Depósito: 01/05/2009

(45) Data de Concessão: 03/11/2020



* B R P I 0 9 1 1 5 9 3 B 1 *

(54) Título: MÉTODO E EQUIPAMENTOS PARA ALOCAÇÃO DE RECURSOS DE ACEITAÇÃO/NÃO ACEITAÇÃO DE UPLINK

(51) Int.Cl.: H04L 1/16; H04L 1/18; H04L 5/00; H04L 5/14; H04W 28/06; (...).

(52) CPC: H04L 1/1614; H04L 1/1628; H04L 1/1887; H04L 5/0023; H04L 5/0042; (...).

(30) Prioridade Unionista: 02/05/2008 US 61/049,827; 30/04/2009 US 12/433,678.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): XIAOXIA ZHANG; JUAN MONTOJO; TAO LUO.

(86) Pedido PCT: PCT US2009042632 de 01/05/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/135194 de 05/11/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 29/10/2010

(57) Resumo: MÉTODO E EQUIPAMENTOS PARA ALOCAÇÃO DE RECURSOS DE ACEITAÇÃO/NÃO ACEITAÇÃO DE UPLINK. Um método é provido para alocar recursos para comunicações sem fio, o método inclui o agrupamento de canais de controle de downlink a partir de múltiplos subquadros e ordenar os canais de controle de downlink através dos subquadros de downlink tendo um primeiro elemento de canal e o controle localizado em um mapa de primeiro símbolo e associado com os recursos reservados para um canal de uplink. O método emprega um mapeamento de primeiro símbolo ou um mapeamento de primeiro subquadro/símbolo misturado para alocar de forma eficiente os recursos.

**"MÉTODO E EQUIPAMENTOS PARA ALOCAÇÃO DE RECURSOS DE
ACEITAÇÃO/NÃO ACEITAÇÃO DE UPLINK"**

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A descrição a seguir refere-se, de modo geral, a sistemas de comunicações sem fio e, mais particularmente, para alocar de forma eficiente recursos através dos métodos de mapeamento de símbolo flexível.

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA ANTERIOR

[002] Sistemas de comunicação sem fio são largamente empregados para prover vários tipos de conteúdos de comunicação tal como voz, dados, e assim por diante. Esses sistemas podem ser sistemas de acesso múltiplos capazes de suportar a comunicação com usuários múltiplos pelo compartilhamento de recursos de sistemas disponíveis (por exemplo, largura de banda e energia de transmissão). Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), sistemas de Evolução de Longo Prazo 3GPP (LTE) incluindo E-UTRA e sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDM).

[003] Um sistema de comunicação multiplex por divisão de frequência ortogonal (OFDM) efetivamente particiona a largura de banda total do sistema em subportadoras múltiplas (N_F), que podem também ser referidas como subcanais de frequência, tons ou faixas de frequência. Para um sistema OFDM, os dados a serem transmitidos (isto é, os bits de informação) são primeiro codificados com um esquema de codificação particular para gerar bits codificados, e os bits codificados são adicionalmente agrupados nos símbolos multi bit que são, então, mapeados para os símbolos de modulação. Cada símbolo

de modulação corresponde a um ponto em uma constelação de sinal definida por um esquema de modulação particular (por exemplo, M-PSK ou M-QAM) usada para a transmissão de dados. Em cada intervalo de tempo que pode ser dependente da largura de banda de cada subportadora de frequência, um símbolo de modulação pode ser transmitido em cada uma das subportadores de frequência N_F . Assim, o OFDM pode ser usado para combater a interferência de inter símbolo (ISI) causada pelo desvanecimento da seletividade da frequência, que é caracterizado por quantidades diferentes de atenuação através da largura de banda do sistema.

[004] Geralmente, um sistema de comunicação de acesso múltiplo sem fio pode simultaneamente suportar comunicação para múltiplos terminais sem fio que se comunicam com uma ou mais estações base através de transmissões em enlaces diretos e reversos. O enlace direto (ou downlink) refere-se ao enlace de comunicação a partir das estações base para os terminais, e o enlace reverso (ou uplink) refere-se ao enlace de comunicação a partir dos terminais para a estação base. Esse enlace de comunicação pode ser estabelecido através de um sistema de saída única entrada única, saída múltipla entrada de sinal ou saída múltipla entrada múltipla (MIMO).

[005] Um sistema MIMO emprega múltiplas antenas de transmissão (N_T) e múltiplas antenas de recepção (N_R) para a transmissão de dados. Um canal MIMO formado pelas antenas de transmissão N_T e de recepção N_R pode ser decomposto em canais independentes N_S , que são também referidos como canais espaciais, onde $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$. Geralmente, cada um dos canais independentes N_S corresponde a uma dimensão. O sistema MIMO pode prover um desempenho aperfeiçoado (por exemplo, um rendimento mais alto e/ou uma confiabilidade maior) se as dimensionalidades adicionais

criadas pelas múltiplas antenas de transmissão e de recepção são utilizadas. Um sistema MIMO também suporta os sistemas duplex por divisão de tempo (TDD) e duplex por divisão de frequência (FDD). Em um sistema TDD, as transmissões de enlace direto e reverso estão na mesma região de frequência, de modo que o princípio da reciprocidade permite estimativa do canal de enlace direto a partir do canal de enlace reverso. Isso capacita um ponto de acesso para extrair o ganho de formação de feixe de transmissão no enlace direto quando antenas múltiplas são disponíveis no ponto de acesso.

[006] Uma consideração no desenvolvimento dos sistemas acima se refere ao fato de como os recursos são alocados durante as comunicações de downlink. Os recursos são tipicamente gerados dentro do contexto de um bloco de recursos e geralmente consomem subportadoras múltiplas. Assim, a conversação da geração de transmissão de bloco de recurso é uma característica desejada das comunicações sem fio. Uma área onde tais recursos são consumidos é no suporte de aceitações múltiplas (ACK) durante uma sequência de reconhecimento (handshake) de uplink (UL), onde o reconhecimento está em resposta a uma transmissão de subquadro de downlink(DL). As transmissões UL podem, do mesmo modo, também incluir uma não aceitação (NACK), assim o termo ACK/NACK é frequentemente empregado. Em um cenário duplex por divisão de frequência (FDD), o número de recursos é controlado uma vez que existe um mapeamento de recursos implícito um para um entre transmissões de subquadro UL e DL. Em um cenário duplex por divisão de tempo (TDD), contudo, podem existir diferenças simétricas entre o número de subquadros DL e os respectivos subquadros UL. Tais assimetrias podem induzir uma alocação ineficiente

de recursos, contudo, se um mapeamento um para um for assumido.

RESUMO DA INVENÇÃO

[007] A seguir é apresentado um sumário simplificado de modo a prover uma compreensão básica de alguns aspectos da matéria reivindicada. Esse sumário não traz uma visão extensiva, e não pretende identificar elementos chave/críticos, ou delinear o escopo da matéria reivindicada. Seu único propósito é apresentar alguns conceitos de uma forma simplificada, como um prelúdio para uma descrição mais detalhada que será apresentada posteriormente.

[008] Sistemas e métodos são providos para flexibilizar e mapear de forma eficiente as respostas de aceitação/não aceitação de uplink (ACK/NACK) em uma rede duplex por divisão de tempo. Vários métodos de mapeamento de símbolo são providos para explicar as diferenças assimétricas entre as comunicações de canal de downlink e de uplink, onde assimetrias ocorrem quando os subquadros de downlink são maiores do que o número de subquadros de uplink. Em um aspecto, é provida uma abordagem de mapeamento de primeiro símbolo. Isso inclui o ordenamento de canais de controle de downlink através dos subquadros de downlink tendo um primeiro elemento de canal de controle (CCE), localizado em um mapa de primeiro símbolo, e associado com os recursos reservados para um canal de uplink, onde tal recurso pode incluir blocos de recurso associado com respostas de ACK/NACK. Após o primeiro ordenamento, então, ordenar os canais de controle de downlink tendo um primeiro CCE em um segundo símbolo OFDM seguindo pelo ordenamento de canais de controle de downlink tendo um primeiro CCE em um terceiro símbolo OFDM, e assim por diante, conforme necessário. Em um outro aspecto, um

símbolo misturado, um mapeamento de primeiro subquadro pode ser aplicado. Similar ao mapeamento de primeiro símbolo, o mapeamento de primeiro subquadro inclui o ordenamento de canais de controle de downlink através dos subquadros de downlink tendo um primeiro elemento de canal de controle (CCE), localizado em um mapa de primeiro símbolo, e associado com os recursos de reserva para um canal de uplink; o primeiro subquadro então dispõe os canais de controle de downlink restantes não associados com o primeiro CCE em um primeiro subquadro de downlink. Isso pode ser seguido pelo ordenamento dos canais de controle de downlink não associado com o primeiro CCE ou o primeiro subquadro de downlink em um segundo subquadro de downlink, e assim por diante.

[009] Para a obtenção dos fins relacionados e a seguir, certos aspectos ilustrativos são descritos aqui em conexão com a descrição a seguir e com os desenhos anexos. Esses aspectos são indicativos, contudo, de algumas poucas das várias formas nas quais os princípios da matéria reivindicada podem ser empregados, a matéria reivindicada sendo pretendida para incluir todos de tais aspectos e seus equivalentes. Outras vantagens e características de novidade se tornarão aparentes a partir da descrição detalhada a seguir quando considerados em conjunto com os desenhos.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[0010] A Figura 1 é um diagrama de bloco de nível alto de um sistema que emprega os componentes de mapeamento de símbolo para facilitar a alocação eficiente de recursos em um sistema de comunicações sem fio.

[0011] A Figura 2 é um diagrama de blocos que ilustra um mapeamento de primeiro símbolo para alocação eficiente de recursos.

[0012] A Figura 3 é um diagrama de blocos que ilustra um primeiro mapeamento de símbolo misturado e de subquadro para a alocação eficiente de recursos.

[0013] A Figura 4 é um diagrama de blocos que ilustra um primeiro mapeamento de subquadro para a alocação eficiente de recursos.

[0014] A Figura 5 ilustra um método de comunicações sem fio que emprega o mapeamento de símbolo para facilitar a alocação eficiente de recursos em um sistema de comunicações sem fio.

[0015] A Figura 6 ilustra um módulo lógico exemplificativo para o mapeamento de símbolo sem fio.

[0016] A Figura 7 ilustra um módulo lógico exemplificativo para um processo de mapeamento de símbolo sem fio alternativo.

[0017] A Figura 8 ilustra um equipamento de comunicações exemplificativo que emprega o mapeamento de símbolo sem fio.

[0018] A Figura 9 ilustra um sistema de comunicação sem fio de acesso múltiplo.

[0019] As Figuras 10 e 11 ilustram sistemas de comunicações exemplificativos.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0020] Sistemas e métodos são providos para alocar de forma eficiente recursos durante as sequências de aceitação e de não aceitação de uplink (ACK/NACK). Em um aspecto, é provido um método para alocar recursos de comunicações sem fio, o método inclui agrupar os canais de controle de downlink a partir de múltiplos subquadros e ordenar os canais de controle de downlink através dos subquadros de downlink, tendo um primeiro elemento de canal de controle localizado em um mapa de primeiro símbolo e associado com os recursos reservados para um canal de

uplink. O método emprega um mapeamento de primeiro símbolo ou um mapeamento de primeiro símbolo misturado/subquadro para alocar de forma eficiente os recursos.

[0021] Com referência agora à Figura 1, os componentes de mapeamento de símbolo são empregados para facilitar a alocação eficiente dos recursos em um sistema de comunicações sem fio 100. O sistema 100 inclui uma ou mais estações base 120 (também referida como um nó, evoluído do nó B-eNB) que pode ser uma entidade capaz de comunicação sobre uma rede sem fio 110 para um segundo dispositivo 130 (ou dispositivos). Por exemplo, cada dispositivo 130 pode ser um terminal de acesso (também referido como um terminal, um equipamento de usuário, uma entidade de gerenciamento de mobilidade (MME) ou um dispositivo móvel). A estação base 120 se comunica com o dispositivo 130 através do downlink 140 (DL) e recebe dados através do uplink 150 (UL). Tal designação como uplink e downlink é arbitrária conforme o dispositivo 130 pode também transmitir dados através do downlink e receber dados através dos canais de uplink. Deve ser observado que apesar de dois componentes 120 e 130 serem ilustrados, que mais do que dois componentes podem ser empregados na rede 110, onde tais componentes adicionais podem também ser adaptados para o mapeamento de símbolo descrito aqui. Em um aspecto, um componente de mapeamento de símbolo 160 é empregado para ordenar, sequenciar ou mapear símbolos 170 e controlar a alocação de recursos tal como recursos de ACK/NACK 180. O dispositivo 130 (ou dispositivos) inclui um decodificador de símbolo mapeado 190 para processar os símbolos mapeados 170 e os recursos 180. Como irá ser descrito em maiores detalhes abaixo com relação às Figuras 2 a 4, o componente de mapeamento de símbolo 160 pode incluir um primeiro método de mapeamento de símbolo, um primeiro método de

mapeamento de subquadro de símbolo misturado, ou um primeiro método de mapeamento de subquadro. Antes do processamento, deve ser observado que vários acrônimos são empregados para concisão. Os acrônimos serão definidos no final do relatório descritivo.

[0022] Em geral, a alocação de recursos UL tem que considerar o número de subquadros UL e DL. Em um exemplo, considerar, a alocação de recursos ACK/NACK de uplink quando $n_{DL} \leq n_{UL}$, onde n_{DL} é o número de subquadros de downlink e n_{UL} é o número de subquadros de uplink para uma dada configuração de downlink e de uplink. O mapeamento implícito de ACK/NACK UL para o primeiro elemento de canal de controle (CCE) do PDCCH DL em TDD pode ser processado de forma similar que em FDD quando $n_{DL} \leq n_{UL}$. Note que n_{DL} inclui o subquadro especial. Para a alocação de recursos UL de ACK/NACK quando $n_{DL} > n_{UL}$, então o caso assimétrico é considerado. No caso assimétrico, onde o número de subquadros DL é maior do que os subquadros UL, dentro de um subquadro UL, o ACK/NACK UL responde por múltiplos subquadros DL. Note que o subquadro DL inclui os subquadros especiais.

[0023] Em geral, o sistema 100 mapeia de forma eficiente e flexível o uplink das respostas de aceitação/não aceitação (ACK/NACK) em uma rede duplex por divisão de tempo (pode também ser aplicado para o FDD). Vários métodos de mapeamento de símbolo são providos para contar as diferenças assimétricas entre as comunicações de canal de downlink e de uplink, onde assimetrias ocorrem quando os subquadros de downlink são maiores do que o número de subquadros de uplink. Em um aspecto, uma abordagem de mapeamento de primeiro símbolo é provida. Isso inclui o ordenamento dos canais de controle de downlink através dos subquadros de downlink tendo um primeiro

elemento de canal de controle (CCE), localizado em um mapa de primeiro símbolo, e associado com os recursos reservados para um canal de uplink, onde tais recursos podem incluir blocos de recursos associados com as respostas de ACK/NACK. Após o primeiro ordenamento, então os canais de controle de downlink são ordenados tendo um primeiro CCE em um segundo símbolo OFDM seguido pelo ordenamento dos canais de controle de downlink tendo um primeiro CCE em um terceiro símbolo OFDM, e assim em diante, conforme necessário. A abordagem do mapeamento de primeiro símbolo é descrita em maiores detalhes com relação à Figura 2.

[0024] Em um outro aspecto, um mapeamento de primeiro subquadro de símbolo misturado pode ser aplicado. De forma similar ao mapeamento de primeiro símbolo, o mapeamento de primeiro subquadro inclui ordenamento dos canais de controle de downlink através dos subquadros de downlink tendo um primeiro elemento de canal de controle (CCE), localizado em um mapa de primeiro símbolo, e associado com os recursos reservados por um canal de uplink. O primeiro subquadro então ordena os canais de controle de downlink restantes não associados com o primeiro CCE em um primeiro subquadro de downlink. Isso pode ser seguido pelo ordenamento dos canais de controle de downlink restantes não associados com o primeiro CCE ou o primeiro subquadro de downlink em um segundo subquadro de downlink, e assim por diante. O mapeamento de primeiro subquadro de símbolo misturado é descrito em maiores detalhes com relação à Figura 3. Um mapeamento de primeiro subquadro é descrito com relação à Figura 4.

[0025] Deve ser observado que o sistema 100 pode ser empregado com um terminal de acesso ou um dispositivo móvel, e pode ser, por exemplo, um módulo tal como um cartão SD, um cartão de rede, um cartão de rede sem

fio, um computador (incluindo laptops, computador de mesa, assistente digital pessoal (PDAs)), telefone móvel, telefones inteligentes, ou qualquer outro terminal adequado que pode ser utilizado para acessar a rede. O terminal acessa a rede por meio de um componente de acesso (não ilustrado). Em um exemplo, uma conexão entre o terminal e os componentes de acesso pode ser, por natureza, sem fio, na qual os componentes de acesso podem ser a estação base, e o dispositivo móvel pode ser um terminal sem fio. Por exemplo, o terminal e as estações base podem se comunicar por meio de qualquer protocolo sem fio adequado, incluindo, mas não limitado ao, Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA), Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência (FDMA), Multiplexação por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDM), OFDM FLASH, Acesso Múltiplo por Divisão de Frequência Ortogonal (OFDMA), ou qualquer outro protocolo adequado.

[0026] Componentes de acesso podem ser um modo de acesso associado com uma rede a cabo ou uma rede sem fio. Para esse fim, os componentes de acesso podem ser, por exemplo, um roteador, um comutador, ou similar. O componente de acesso pode incluir uma ou mais interfaces, por exemplo, módulos de comunicação, para comunicação com outros nós da rede. Adicionalmente, o componente de acesso pode ser uma estação base (ou um ponto de acesso sem fio) em uma rede do tipo celular, em que as estações base (ou pontos de acesso sem fio) são utilizados para prover áreas de cobertura sem fio para uma pluralidade de assinantes. Tais estações base (ou pontos de acesso sem fio) podem ser dispostos para prover áreas contíguas de cobertura para um ou mais telefones celulares e/ou outros terminais sem fio.

[0027] Voltando para a Figura 2, um sistema 200 proporciona um componente de mapeamento de primeiro

símbolo 210 para alocação eficiente de recursos. Em geral, os PDCCH's são ordenados tendo um primeiro elemento de canal de controle (CCE) localizado em um primeiro símbolo OFDM em 220. Isso é seguido pelos PDCCH's que são ordenados como um primeiro elemento de canal de controle (CCE) localizado em um segundo símbolo OFDM em 230 e os PDCCH's que são ordenados como um primeiro elemento de canal de controle (CCE) localizado em um terceiro símbolo OFDM em 240, e assim por diante.

[0028] Uma primeira abordagem de subquadro (vide Figura 4) pode terminar com os recursos PUCCH não utilizados ou impor restrições estritas ao programador nos custos de utilização não eficiente dos recursos PDCCH DL. De modo a superar essas restrições, uma alternativa flexível é provida e é referida como Mapeamento de Primeiro Símbolo OFDM e é descrita como segue.

[0029] Grupo de DL PDCCH's em múltiplos subquadros juntos. Como ilustrado na Figura 2, a reordenação dos PDCCH's em uma maneira tal que os PDCCH's através dos DL de subquadros cujo primeiro CCE é localizado no mapa de primeiro símbolo OFDM para a borda de banda dos recursos reservados para as ACK/NACKs dinâmicas UL. Esse ordenamento é seguido pelos PDCCH's, cujo primeiro CCE é localizado no segundo símbolo OFDM, e o PDCCH's, cujo primeiro CCE é localizado no terceiro símbolo OFDM é mapeado, e assim por diante. Se alguns dos subquadros DL não usam os recursos de ACK/NACKs N (N sendo um número inteiro positivo), com o mapeamento de primeiro símbolo OFDM, alguns dos recursos não usados na banda reservada para as transmissões ACK podem ser programados pelo eNB para a transmissão PUSCH.

[0030] Considerar um padrão assimétrico M DL:1 UL (M sendo um número inteiro positivo) como um exemplo.

Assumir que no primeiro subquadro de DL, a região PDCCH expande 3 símbolos OFDM enquanto os outros subquadros $M-1$ usam 2 símbolos OFDM para a transmissão PDCCH. Assumir que os recursos de ACK/NACKs N são necessários para suportar a expansão de PDCCH para os 3 símbolos OFDM com aproximadamente $N/3$ para o PDCCH em cada símbolo OFDM. A reserva de recurso de ACK irá assumir a transmissão de 3 símbolo OFDM em cada subquadro DL como sendo configurado semi estático, ainda que tenha que cobrir a expansão de tempo PDCCH maior possível para cada período de configuração.

[0031] Com o mapeamento de primeiro subquadro, o primeiro subquadro DL irá tomar os primeiros recursos ACK/NACKs N ; o segundo subquadro DL não pode usar todos os recursos N como a expansão PDCCH é de 2 símbolos OFDM ao invés de 3, contudo, os recursos ACK correspondendo não podem liberar como o mapeamento implícito do terceiro subquadro DL assume cada subquadro DL usando todos os recursos ACK N . Para o último subquadro DL, os recursos de não ACK não usados correspondentes podem ser usados pela transmissão PUSCH, pois nenhum mapeamento implícito adicional está envolvido. Com o mapeamento de primeiro símbolo OFDM, os subquadros M DL irão tomar todos os primeiros recursos $N+2(M-1)N/3$ ACK/NACK e os recursos restantes $(M-1)N/3$ são deixados não usados e podem ser usados para a transmissão PUSCH. Contudo, com o mapeamento de primeiro símbolo OFDM, se o primeiro subquadro DL utiliza 3 símbolos OFDM para transmitir o PDCCH enquanto para os outros subquadro DL a expansão PDCCH é 1 símbolo OFDM, alguns dos recursos ACK podem ser gastos de modo a ter o mapeamento implícito desejado, os recursos ACK correspondendo aos PDCCH's cujo primeiro CCE é localizado no segundo símbolo OFDM podem não ser liberados.

[0032] Com referência à Figura 3, um sistema 300 proporciona um componente de mapeamento de primeiro subquadro e símbolo misturado 310 para a alocação eficiente de recursos. De forma similar ao primeiro ordenamento descrito na Figura 2, os PDCCH's são ordenados tendo um primeiro elemento de canal de controle (CCE) localizado em um primeiro símbolo OFDM em 320 que são seguidos pelos PDCCH's restantes no primeiro subquadro DL. Em 330 e 340, os PDCCH's restantes são ordenados em segundo e terceiro subquadros DL, conforme necessário.

[0033] Conforme mencionado acima, o mapeamento de primeiro símbolo OFDM pode resultar em algumas ineficiências de recurso ACK possíveis e, nesse aspecto, uma abordagem misturada é provida e denotada como "mapeamento de primeiro símbolo de subquadro e símbolo OFDM misturado".

[0034] Inicialmente, o grupo de PDCCH's DL em subquadros múltiplos juntos. De forma similar ao acima, reordenar esses PDCCH's em uma maneira tal que os PDCCH's através de todos os subquadros DL cujo primeiro CCE é localizado no mapa de primeiro símbolo OFDM para a borda de banda dos recursos reservados para as ACK/NACKs dinâmicas UL. Essa sequência pode ser seguida pelos PDCCH's restantes no primeiro subquadro DL, os PDCCH's restantes no segundo subquadro, e assim por diante, e ilustrado em 330 e 340, respectivamente.

[0035] Considerar o mesmo padrão assimétrico M DL:1 UL como o exemplo descrito com relação à Figura 2. Assumir que no primeiro subquadro de DL, a região PDCCH expanda 3 símbolos OFDM, enquanto os outros subquadros M-1 usam 1 símbolo OFDM para a transmissão PDCCH. Assumir que os recursos de ACK/NACK N são necessários para suportar a expansão PDCCH para os 3 símbolos OFDM com aproximadamente

$N/3$ para o PDCCH em cada símbolo OFDM. A reserva de recurso de ACK irá assumir as transmissões de 3 símbolos OFDM em cada subquadro DL como é configurado semi estático ainda que ele tenha que cobrir a expansão de tempo PDCCH maior possível para cada período de configuração.

[0036] Com o mapeamento de primeiro subquadro, o primeiro subquadro DL toma os primeiros recursos ACK/NACK N , o segundo subquadro DL não pode usar os recursos N , pois o PDCCH expande de 1 símbolo OFDM ao invés de 3, contudo, os recursos ACK correspondentes não podem ser liberados, pois o mapeamento implícito do terceiro subquadro DL assume que cada subquadro DL usa os recursos ACK N . Para o último subquadro DL, os recursos ACK não usados correspondentes podem ser usados pela transmissão PUSCH como não mapeamento implícito adicionalmente está envolvido. Como o mapeamento de primeiro símbolo OFDM, os subquadros M DL irão utilizar os primeiros recursos ACK/NACK $N+2(M-1)N/3$ e aos recursos $(M-1)N/3$ restantes são deixados não usados e podem ser usados para a transmissão PUSCH. Note que mesmo que os subquadros $M-1$ usem 1 OFDM para a transmissão PDCCH ao invés de 2, assim o mesmo número de recursos ACK são empregados, com a abordagem misturada, os subquadros M DL irão tomar o primeiros recursos ACK/NACK $N+(M-1)N/3$ e os recursos restantes $2(M-1)N/3$ serão deixados não usados e podem ser usados para a transmissão PUSCH.

[0037] Com referência à Figura 4, um sistema 400 ilustra um componente de mapeamento de primeiro subquadro 410 para a alocação de recursos. Com a configuração assimétrica, cada subquadro UL irá enviar ACK/NACK correspondente para os subquadros múltiplos. A abordagem de mapeamento de primeiro subquadro mapeia os PDCCH's DL um subquadro por um subquadro como ilustrado em 420 até 440 respectivamente, isto é, o primeiro subquadro

DL irá tomar os primeiros recursos ACK/NACKs N, então o segundo subquadro DL, e assim por diante. Dependendo da configuração assimétrica o recurso ACK UL irá ser M vezes mais do que necessário em um sistema FDD, onde M é um número assimétrico (M DL versus 1 UL).

[0038] De modo a reduzir a elevação, o número total de recursos de ACK pode ter configuração menor do que o número total de PDCCH's DL através dos múltiplos subquadros DL. Contudo, isso irá implicar que algum PDCCH em um subquadro DL irá colidir com alguns dos outros PDCCH's em um outro subquadro, uma vez que o programa leva a restrição em consideração. Isso irá também implicar que os PDCCH's através dos diferentes subquadros pode não ser capaz de coexistir, pois um certo desperdício nos recursos PDCCH é imposto. Em um outro aspecto, como o número de PDCCH's em cada subquadro DL é um número dinâmico dependendo do PCFICH, o tamanho ativo da memória intermediária/usuários naquele subquadro, enquanto a reserva de recurso ACK UL é semi estática. Portanto, se alguns dos subquadros DL não usam os recursos ACK/NACK N, a largura de banda reservada não é utilizada.

[0039] Com referência agora à Figura 5, uma metodologia de comunicações sem fio 500 é ilustrada. Apesar de que, para os propósitos de simplicidade de explicação, as metodologias (e outras metodologias descritas aqui) são ilustradas e descritas como uma série de atos, deve ser entendido e observado que as metodologias não estão limitadas pela ordem dos atos, como alguns atos podem, de acordo com uma ou mais modalidades, ocorrerem em diferentes ordens e/ou simultaneamente com outros atos a partir daqueles ilustrados e descritos aqui. Por exemplo, aqueles versados na técnica irão observar e apreciar que uma metodologia pode alternativamente ser representada como uma

série de estados ou eventos inter-relacionados, tal como em um diagrama de estado. Consequentemente, não todos os atos ilustrados podem ser utilizados para programar uma metodologia de acordo com a matéria reivindicada.

[0040] Procedendo para 510, um grupo de canais de controle de downlink (por exemplo, PDCCH's) a partir de múltiplos subquadros. Em 520, reordenar os canais de controle tal que os canais de controle através dos subquadros tendo um primeiro elemento de canal de controle (CCE) sejam localizados em um mapa de primeiro símbolo OFDM para a borda de banda dos recursos reservados para a ACK/NACKs uplink. Após 520, pelo menos três abordagens de processamento alternativo podem ser aplicadas individualmente e/ou em diferentes combinações. Em 530, uma primeira abordagem de processamento emprega um mapeamento de primeiro símbolo OFDM como foi anteriormente descrito com relação à Figura 2. Em 540, uma abordagem de processamento alternativa utiliza um mapeamento de primeiro subquadro e símbolo OFDM misturado como foi descrito com relação à Figura 3. Em 550, uma terceira abordagem é um processo de mapeamento de primeiro subquadro que pode ser alternativamente aplicado.

[0041] As técnicas descritas aqui podem ser implementadas por vários meios. Por exemplo, essas técnicas podem ser implementadas em hardware, software, ou uma combinação dos mesmos. Para uma implementação de hardware, as unidades de processamento podem ser implementadas dentro de uma ou mais aplicações de circuitos integrados específicos (ASICs), processadores de sinal digital (DSPs), dispositivos de processamento de sinal digital (DSPDs), dispositivos de lógica programável (PLDs), conjuntos de porta de programa de campo (FPGAs), processadores, controladores, micro controladores, microprocessadores,

outras unidades eletrônicas designadas para executar as funções descritas aqui, ou uma combinação das mesmas. Com o software, a implementação pode ser através de módulos (por exemplo, procedimentos, funções, e assim por diante) que executam as funções descritas aqui. Os códigos de software podem ser armazenados nas unidades de memória e executados pelos processadores.

[0042] Voltando agora para as Figuras 6 e 7, é provido um sistema que se refere ao processamento de sinal sem fio. Os sistemas são representados como uma série de blocos funcionais inter-relacionados, que podem representar as funções implementadas por um processador, software, hardware, firmware ou quaisquer combinações adequadas dos mesmos.

[0043] Com referência à Figura 6, é provido um sistema de comunicação sem fio 600. O sistema 600 inclui um módulo lógico 602 para o processamento de canais de controle múltiplo a partir de um ou mais subquadros e um módulo lógico 604 para o sequenciamento dos canais de controle através dos subquadros de downlink tendo um primeiro elemento de canal de controle localizado em um mapa de primeiro símbolo e associado com os recursos reservados para um canal de uplink. O sistema 600 também inclui um módulo lógico 606 para gerar um mapeamento de primeiro símbolo ou um mapeamento de primeiro subquadro/símbolo misturado para processar os recursos.

[0044] Com referência à Figura 7, é provido um sistema de comunicação sem fio 700. O sistema 700 inclui um módulo lógico 702 para o processamento de canais de controle múltiplos a partir de um ou mais subquadros e um módulo lógico 704 para o recebimento dos canais de controle a partir de subquadros de downlink, tendo um primeiro elemento de canal de controle localizado em um mapa de

primeiro símbolo e associado com os recursos reservados para um canal de uplink. O sistema 700 também incluir um módulo lógico 706 para o processamento de um mapeamento de primeiro símbolo ou um mapeamento de primeiro subquadro/símbolo misturado para processar os recursos.

[0045] A Figura 8 ilustra um equipamento de comunicações 800 que pode ser um equipamento de comunicações sem fio, por exemplo, tal como um terminal sem fio. Adicionalmente ou alternativamente, o equipamento de comunicações 800 pode ser residente dentro de uma rede a cabo. O equipamento de comunicações 800 pode incluir uma memória 802 que pode reter instruções para executar uma análise de sinal em um terminal de comunicações sem fio. Adicionalmente, o equipamento de comunicações 800 pode incluir um processador 804 que pode executar instruções dentro da memória 802 e/ou instruções recebidas a partir de um outro dispositivo de rede, em que as instruções podem se referir à configuração ou operação do equipamento de comunicações 800 ou um equipamento de comunicações relacionado.

[0046] Com referência à Figura 9, é ilustrado um sistema de comunicação sem fio de acesso múltiplo 900. O sistema de comunicação sem fio de acesso múltiplo 900 inclui células múltiplas, incluindo células 902, 904 e 906. No aspecto do sistema 900, as células 902, 904 e 906 podem incluir um Nó B que inclui setores múltiplos. Os setores múltiplos podem ser formados por grupos de antenas com cada antena responsável pela comunicação com os UEs em uma parte da célula. Por exemplo, na célula 902, os grupos de antena 912, 914 e 916 podem, cada um, corresponder a um setor diferente. Na célula 904, os grupos de antena 918, 920 e 922 podem, cada um, corresponder a um setor diferente. Na célula 906, os grupos de antena 924, 926 e 928 podem, cada

um, corresponder a um setor diferente. As células 902, 904 e 906 podem incluir diversos dispositivo de comunicação sem fio, por exemplo, os Equipamentos de Usuário, ou UEs, que podem estar em comunicação com um ou mais setores de cada célula 902, 904 ou 906. Por exemplo, os UEs 930 e 932 podem estar em comunicação com o Nó B 942, os UEs 934 e 936 podem estar em comunicação com o Nó B 944, e os UEs 938 e 940 podem estar em comunicação com o Nó B 946.

[0047] Com referência agora à Figura 10, é ilustrado um sistema de comunicação sem fio de acesso múltiplo de acordo com um aspecto. Um ponto de acesso 1000 (AP) inclui múltiplos grupos de antena, um incluindo 1004 e 1006, um outro incluindo 1008 e 1010, e um adicional incluindo 1012 e 1014. Na Figura 10, somente duas antenas são ilustradas para cada grupo de antena, contudo, mais ou menos antenas podem ser utilizadas para cada grupo de antena. O terminal de acesso 1016 (AT) está em comunicação com as antenas 1012 e 1014, onde as antenas 1012 e 1014 transmitem informação para o terminal de acesso 1016 sobre o enlace direto 1020 e recebe informação a partir do terminal de acesso 1016 sobre o enlace reverso 1018. O terminal de acesso 1022 está em comunicação com as antenas 1006 e 1008, onde as antenas 1006 e 1008 transmitem informação para o terminal de acesso 1022 sobre o enlace direto 1026 e recebem informação a partir do terminal de acesso 1022 sobre o enlace reverso 1024. Em um sistema FDD, os enlaces de comunicação 1018, 1020, 1024 e 1026 podem usar diferentes frequências para comunicação. Por exemplo, o enlace direto 1020 pode usar uma frequência diferente, então, que a usada pelo enlace reverso 1018.

[0048] Cada grupo de antenas e/ou área na qual elas são designadas para se comunicar é frequentemente referida como um setor de ponto de acesso. Cada um dos

grupos de antenas são designados para se comunicar com os terminais de acesso em um setor, das áreas cobertas pelo ponto de acesso 1000. Em comunicação sobre os enlaces diretos 1020 e 1026, a transmissão das antenas do ponto de acesso 1000 utiliza a formação de feixe de modo a aperfeiçoar a razão de sinal para ruído dos enlaces diretos para os diferentes terminais de acesso 1016 e 1022. Também um ponto de acesso usando a formação de feixe para transmitir os terminais de acesso dispersos aleatoriamente através de sua cobertura induz menos interferência para os terminais de acesso na vizinhança das células do que um ponto de acesso transmitindo através de uma única antena para todos os seus terminais de acesso. Um ponto de acesso pode ser uma estação fixa usada para comunicação com os terminais e pode também ser referido como um ponto de acesso, um Nó B, ou alguma outra terminologia. Um terminal de acesso pode também ser chamado de um terminal de acesso, equipamento de usuário (UE), um dispositivo de comunicação sem fio, terminal, terminal de acesso ou alguma outra terminologia.

[0049] Com referência à Figura 11, um sistema 1100 ilustra um sistema transmissor 1110 (também conhecido como ponto de acesso) e um sistema receptor 1150 (também conhecido como terminal de acesso) em um sistema MIMO 1100. No sistema transmissor 1110, os dados de tráfego para um número de correntes de dados é provido a partir de uma fonte de dados 1112 para transmitir um processador de dados (TX) 1114. Cada corrente de dados é transmitida sobre uma respectiva antena de transmissão. O processador de dados TX 1114 formata, codifica e entrelaça os dados de tráfego para cada uma das correntes de dados com base em um esquema de codificação particular selecionado para que a corrente de dados proporcionem os dados codificados.

[0050] Os dados codificados para cada corrente de dados podem ser multiplexados com os dados piloto usando as técnicas OFDM. Os dados piloto são tipicamente um padrão de dados conhecido que é processado em uma maneira conhecida e podem ser usados no sistema receptor para estimar a resposta de canal. O piloto multiplexado e os dados codificados para cada corrente de dados são, então, modulados (isto é, o símbolo mapeado) com base em um esquema de modulação particular (por exemplo, BPSK, QPSK, M-PSK, ou M-QAM), selecionados para que a corrente de dados para prover os símbolos de modulação. A taxa de dados, codificação e modulação para cada corrente de dados pode ser determinada pelas instruções executadas pelo processador 1130.

[0051] Os símbolos de modulação para todas as correntes de dados são então providos para um processador MIMO TX 1120, que pode adicionalmente processar os símbolos de modulação (por exemplo, para OFDM). O processador MIMO TX 1120 então proporciona as correntes de símbolo de modulação NT para os transmissores NT (TMTR) 1122a até 1122t. Em certas modalidades, o processador MIMO TX 1120 aplica os pesos de formação de feixe para os símbolos das correntes de dados e para a antena a partir da qual o símbolo está sendo transmitido.

[0052] Cada transmissor 1122 recebe e processa uma corrente de símbolos respectiva para prover um ou mais sinais análogos, e adicionalmente condiciona (por exemplo, amplifica, filtra e converte ascendentemente) os sinais análogos para prover um sinal modulado adequado para a transmissão sobre o canal MIMO. Os sinais modulados a partir dos transmissores 1122a até 1122t são, então, transmitidos a partir das antenas NT 1124a até 1124t, respectivamente.

[0053] No sistema receptor 1150, os sinais modulados transmitidos são recebidos pelas antenas NR 1152a e o sinal recebido a partir de cada antena 1152 é provido a um respectivos receptor (RCVR) 1154a até 1154r. Cada receptor 1154 condiciona (por exemplo, filtra, amplifica e converte descendentemente) um sinal recebido respectivo, digitalizada o sinal condicionado para prover amostras e, adicionalmente, processa as amostras para prover uma corrente de símbolos "recebida" correspondente.

[0054] Um processador de dados RX 1160 então recebe e processa as corrente de símbolo recebidas NR a partir dos receptores NR 1154 com base em uma técnica de processamento de receptor particular para prover as correntes de símbolo "detectadas" NT. O processador de dados RX 1160 então demodula, desentrelaça e decodifica cada uma das correntes de símbolo detectadas para recuperar os dados de tráfego para a corrente de dados. O processamento pelo processador de dados RX 1160 é complementar àquele executado pelo processador MIMO TX 1120 e o processador de dados TX 1114 no sistema transmissor 1110.

[0055] Um processador 1170 periodicamente determina qual matriz de pré codificação a ser usada (conforme discutido abaixo). O processador 1170 formula uma mensagem de enlace reverso compreendendo uma parte de índice de matriz e uma parte de valor de classe. A mensagem de enlace reverso pode compreender vários tipos de informação com relação ao enlace de comunicação e/ou à corrente de dados recebida. A mensagem de enlace reverso é então processada por um processador de dados TX 1138, que também recebe os dados de tráfego para um número de corrente de dados a partir de uma fonte de dados 1136, modulado por um modulador 1180, condicionado pelos

transmissores 1154a até 1154r, e transmitido de volta para o sistema transmissor 1110.

[0056] No sistema transmissor 1110, os sinais modulados a partir do sistema receptor 1150 são recebidos pelas antenas 1124, condicionados pelos receptores 1122, demodulados por um demodulador 1140, e processados por um processador de dados RX 1142 para extrair a mensagem de enlace reservada transmitida pelo sistema receptor 1150. O processador 1130 então determina qual matriz de pré codificação usar para determinar os pesos de função de feixe e, então, processa a mensagem extraída.

[0057] Em um aspecto, os canais lógicos são classificados em Canais de Controle e Canais de Tráfego. Os Canais de Controle Lógico compreendem um Canal de Controle de Transmissão (BCCH), que é um canal DL para a informação de controle do sistema de transmissão. O Canal de Controle de Paging (PCCH), que é um canal de DL, transfere a informação de paging. O Canal de Controle de Multicast (MCCH) é um canal DL de ponto para multiponto usado para transmitir a transmissão de multimídia e os serviços de multicast (MBMS) programado e a informação de controle para um ou diversos MTCH's. Geralmente, após estabelecer a conexão RRC, esse canal é somente usado pelos UE's que recebem MBMS (Note: antigo MCCH+MSCH). O Canal de Controle Dedicado (DCCH) é um canal ponto para ponto bi direcional, que transmite a informação de controle dedicado e usado pelos UE's tendo uma conexão RRC. Os Canais de Trajeto Lógico compreendendo um Canal de Tráfego Dedicado (DTCH), é um canal ponto para ponto bi direcional, dedicado para um UE, para transferir a informação de usuário. Também, um Canal de Tráfego Multicast (MTCH) para o canal DL ponto para multiponto para transmitir os dados de tráfego.

[0058] Os canais de transporte são classificados em DL e UL. Os Canais de Transporte DL compreendem um Canal de Transmissão (BCH), um Canal de Dados Compartilhados de Downlink (DL-SDCH) e um Canal de Paging (PCH), o PCH para suportar a economia de energia do UE (ciclo DRX é indicado pela rede para o UE), transmitido por toda a célula e mapeado para os recursos PHY que podem ser usados para outros canais de controle/tráfego. Os Canais de Transporte UL compreendem um Canal de Acesso Randômico (RACH), um Canal de Pedido (REQCH), um Canal de Dados Compartilhados de Uplink (UL-SDCH) e uma pluralidade de canais PHY. Os canais PHY compreendem um conjunto de canais DL e de canais UL.

[0059] Os canais de PHY DL compreendem: um Canal Piloto Comum (CPICH), um Canal de Sincronização (SCH), um Canal de Controle Comum (CCCH), um Canal de Controle Compartilhado DL (SDCCH), um Canal de Controle de Multicast (MCCH), um Canal de Designação Compartilhado UL (SUACH), um Canal de Aceitação ACKCH, um Canal de Dados Compartilhados Físico (DL-PSDCH), um Canal de Controle de Energia UL (UPCCH), um Canal Indicador de Paging (PICJ), e um Canal Indicador de Carga (LICH), por exemplo.

[0060] Os Canais PHY UL compreendem: um Canal de Acesso Randômico Físico (PRACH), um Canal Indicador de Qualidade de Canal (CQICH), um Canal de Aceitação (ACKCH), um Canal Indicador de Subconjunto de Antena (ASICH), um Canal de Pedido Compartilhado (SREQCH), um Canal de Dados Compartilhado Físico UL (UL-PSDCH) e um Canal Piloto de Transmissão (BPICH), por exemplo.

[0061] Outros termos/componentes incluem: terceira geração 3G, projeto de parceria de terceira geração 3GPP, taxa de vazamento de canal adjacente ACLR, taxa de energia de canal adjacente ACPR, seletividade de

canal adjacente ACS, sistema de projeto avançado ADS, modulação e codificação adaptativa AMC, redução de energia máxima adicional A-MPR, pedido repetido automático ARQ, canal de controle de transmissão BCCH, estação transceptora base BTS, diversidade de retardo cíclica CDD, função de distribuição cumulativa complementar CCDF, acesso múltiplo por divisão de código CDMA, indicador de formato de controle CFI, MIMO cooperativo CO-MIMO, prefixo cíclico CP, canal piloto comum CPICH, interface de rádio público comum CPRI, indicador de qualidade de canal CQI, um verificador de redundância cíclica CRC, um indicador de controle de downlink DCI, uma transformada de Fourier discreta DFT, um espalhador de transformada de Fourier discreta DFT-SOFDM, Downlink DL (estação base para a transmissão de assinante), um canal compartilhado de downlink DL-SCH, uma camada física de 500 Mbps D-PHY, processamento de sinal digital DSP, um conjunto de ferramenta desenvolvido DT, uma análise de sinal de setor digital DVSA, uma automação de projeto eletrônico EDA, um canal dedicado aumentado E-DCH, uma rede de acesso de rádio terrestre UMTS evoluída E-UTRAN, um serviço de multicast de transmissão de multimídia evoluído eMBMS, um Nó B evoluído eNB, um núcleo de pacote evoluído EPC, um elemento de recurso por energia EPRE, Instituto de Padrões de Telecomunicações Europeu ETSI, UTRA evoluído E-UTRA, UTRAN evoluído E-UTRAN, amplitude de vetor de erro EVM, e duplex por divisão de frequência FDD.

[0062] Ainda outros termos adicionais incluem transformada de Fourier rápida FFT, canal de referência fixo FRC, estrutura de quadro tipo 1 FS1, estrutura de quadro tipo 2 FS2, comunicação móvel para sistema global GSM, pedido repetido automático híbrido HARQ, linguagem de descrição de hardware HDL, indicador HARQ HI, acesso de pacote de downlink de alta velocidade HSDPA, acesso de

pacote de alta velocidade HSPA, acesso de pacote de uplink de alta velocidade HSUPA, FFT inverso IFFT, teste de interoperabilidade IOT, protocolo de Internet IP, oscilador local LO, evolução de termo longo LTE, controle de acesso médio MAC, serviço de multicast de transmissão de multimídia MBMS, rede de frequência única sobre transmissão de multicast MBSFN, canal de multicast MCH, saída múltipla entrada múltipla MIMO, saída única entrada múltipla MISO, entidade de gerenciamento de mobilidade MME, energia de saída máxima MOP, redução de energia máxima MPR, MIMO usuário múltiplo MU-MIMO, extrato de não acesso NAS, interface de arquitetura de estação base aberta OBSAI, multiplexação por divisão de frequência ortogonal OFDM, acesso múltiplo por frequência ortogonal OFDMA, razão de energia pico-média PAPR, razão pico-média PAR, canal de transmissão físico PBCH, canal físico de controle comum primário P-CCPCH, canal indicador de formato de controle físico PCFICH, canal de paging PCH, canal de controle de downlink físico PDCCH, protocolo de convergência de dados em pacote PDCP, canal compartilhado de downlink físico PDSCH, canal indicador ARQ híbrido físico PHICH, camada física PHY, canal de acesso randômico físico PRACH, canal de multicast físico PMCH, indicador de matriz de pré codificação PMI, sinal de sincronização primário P-SCH, canal de controle de uplink físico PUCCH e canal compartilhado de uplink físico PUSCH.

[0063] Outros termos incluem modulação de amplitude em quadratura QAM, chaveamento de comutação de fase em quadratura QPSK, canal de acesso randômico RACH, tecnologia de acesso de rádio RAT, bloco de recurso RB, frequência de rádio RF, ambiente de projeto RF RFDE, controle de enlace de rádio RLC, canal de medição de referência RMC, controlador de rede de rádio RNC, controle

de recurso de rádio RRC, gerenciamento de recursos de rádio RRM, sinal de referência RS, energia de código de sinal recebido RSCP, energia recebida do sinal de referência RSRP, qualidade recebida de sinal de referência RSRQ, indicador de força de sinal recebido RSSI, evolução de arquitetura de sistema SAE, ponto de acesso de serviço SAP, acesso múltiplo por divisão de frequência de portador única SC-FDMA, codificação de bloco de frequência espacial SFBC, portal de serviço S-GW, saída múltipla entrada única SIMO, saída única entrada única SISO, razão de sinal para ruído SNR, sinal de referência de som SRS, sinal de sincronização secundário S-SCH, MIMO usuário única SU-MIMO, duplex por divisão de tempo TDD, acesso múltiplo por divisão de tempo TDMA, relatório técnico TR, canal de transporte TrCH, especificação técnica TS, Associação de Tecnologia de Telecomunicações TTA, intervalo de tempo de transmissão TTI, indicador de controle de uplink UCI, equipamento de usuário UE, uplink UL (assinante para a transmissão de estação base), canal compartilhado de uplink UL-SCH, banda larga ultra móvel UMB, sistema de telecomunicações móvel universal UMTS, acesso de rádio terrestre universal UTRA, rede de acesso de rádio terrestre universal UTRAN, analisador de sinal de vetor VSA, acesso múltiplo por divisão de código de banda larga W-CDMA.

[0064] Deve ser observado que vários aspectos são descritos aqui em conexão com um terminal. Um terminal pode também ser referido como um sistema, um dispositivo de usuário, uma unidade de assinante, uma estação de assinante, uma estação móvel, um dispositivo móvel, uma estação remota, um terminal remoto, um terminal de acesso, um terminal de usuário, um agente de usuário, ou equipamento de usuário. Um dispositivo de usuário pode ser um telefone celular, um telefone sem fio, um telefone por

protocolo de iniciação de seção (SIP), uma estação de acesso remoto local sem fio (WLL), um PDA, um dispositivo portátil tendo capacidade de conexão sem fio, um módulo dentro de um terminal um cartão, que pode ser fixo a ou integrado dentro de um dispositivo hospedeiro (por exemplo, um cartão PCMCIA), ou outro dispositivo de processamento conectado a um modem sem fio.

[0065] Além disso, aspectos da matéria reivindicada podem ser implementados como um método, equipamento ou artigo de manufatura usando uma programação padrão e/ou técnicas de engenharia para produzir um software, firmware, hardware, ou qualquer combinação dos mesmos para controlar um computador ou componentes de computador para implementação de vários aspectos da matéria reivindicada. O termo "artigo de manufatura" como usado aqui é pretendido para englobar um programa acessível por computador a partir de qualquer dispositivo legível por computador, portadora ou meios. Por exemplo, um meio legível por computador pode incluir, mas não está limitado a, dispositivos de armazenamento magnético (por exemplo, disco rígido, disco flexível, tira magnética, ...), discos óticos (por exemplo, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD), ...), cartões inteligentes, e dispositivos de memória flash (por exemplo, cartão, bastão, drive chave). Adicionalmente, deve ser observado que uma onda portadora pode ser empregada para portar dados eletrônicos legíveis por computador, tal como aqueles usados na transmissão e na recepção de correio de voz ou no acesso a rede, tal como uma rede celular. Claro, aqueles versados na técnica irão reconhecer que muitas modificações podem ser feitas nessa configuração sem fugir do escopo ou do espírito do que foi aqui descrito.

[0066] O que foi descrito acima inclui exemplos de uma ou mais modalidades. Não é, claro, possível descrever cada combinação possível de componentes ou metodologias para os propósitos de descrição das modalidades acima mencionadas, mas uma pessoa versada na técnica pode reconhecer que muitas das combinações adicionais e permutas de várias modalidades são possíveis. Desse modo, as modalidades descritas são pretendidas para englobar todas de tais alterações, modificações e variações que caíam dentro do espírito e do escopo das reivindicações anexas. Adicionalmente, para a extensão de que o termo "inclui" é usado tanto na descrição detalhada quanto nas reivindicações, tal termo é pretendido para ser inclusivo em uma maneira similar ao termo "compreendendo", conforme "compreendendo" é interpretado quando empregado como uma palavra de transição em uma reivindicação.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para alocar recursos para comunicações sem fio, **caracterizado** pelo fato de que compreende:

agrupar canais de controle de downlink a partir de subquadros múltiplos em conjunto;

ordenar os canais de controle de downlink de modo que os canais de controle de enlace descendente através dos subquadros de downlink tendo um primeiro elemento de canal de controle, CCE, localizado em um primeiro símbolo e de multiplexação por divisão de frequência ortogonal, OFDM, mapeie por recursos reservados para um canal de uplink; e

empregar um primeiro mapeamento de símbolo ou um primeiro mapeamento de subquadro/símbolo misturado para alocar os recursos,

em que o primeiro mapeamento de símbolo compreende, após a primeira ordenação, então ordenar canais de controle de downlink tendo um primeiro CCE em um segundo símbolo OFDM seguido pelo ordenamento de canais de controle de downlink tendo um primeiro CCE em um terceiro OFDM e assim por diante; e

em que o primeiro mapeamento de subquadro/símbolo misturado compreende, após a primeira ordenação então ordenar canais de controle de downlink restantes em um primeiro subquadro de downlink.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro mapeamento de subquadro/símbolo misturado compreende adicionalmente subsequentemente ordenar canais de controle de downlink restantes em um segundo subquadro de downlink e assim por diante.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que os canais de controle de downlink através dos subquadros de downlink, DL, tendo um

primeiro CCE localizado em um primeiro símbolo de multiplexação por divisão de frequência ortogonal, OFDM, mapeie para uma borda de banda dos recursos reservados para o reconhecimento/não reconhecimento dinâmico de uplink, ACK/NACK.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente programar recursos não usados para transmissões de canal compartilhado de uplink Físico, PUSCH.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende adicionalmente processar os canais de downlink de acordo com sistemas duplex por divisão de tempo ou por divisão de frequência ou sistemas por divisão de frequência metade duplex.

6. Equipamento de comunicações (120), **caracterizado** pelo fato de que compreende:

meios para agrupar canais de controle de downlink a partir de subquadros múltiplos em conjunto;

meios para ordenar os canais de controle de downlink de modo que os canais de controle de enlace descendente através dos subquadros de downlink tendo um primeiro elemento de canal de controle, CCE, localizado em um primeiro símbolo e de multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) mapeie por recursos reservados para um canal de uplink; e

meios para alocar os recursos de acordo com um primeiro mapeamento de símbolo ou um primeiro mapeamento de subquadro/símbolo misturado,

em que o primeiro mapeamento de símbolo compreende, após a primeira ordenação, então ordenar canais de controle de downlink tendo um primeiro CCE em um segundo símbolo OFDM seguido pelo ordenamento de canais de controle

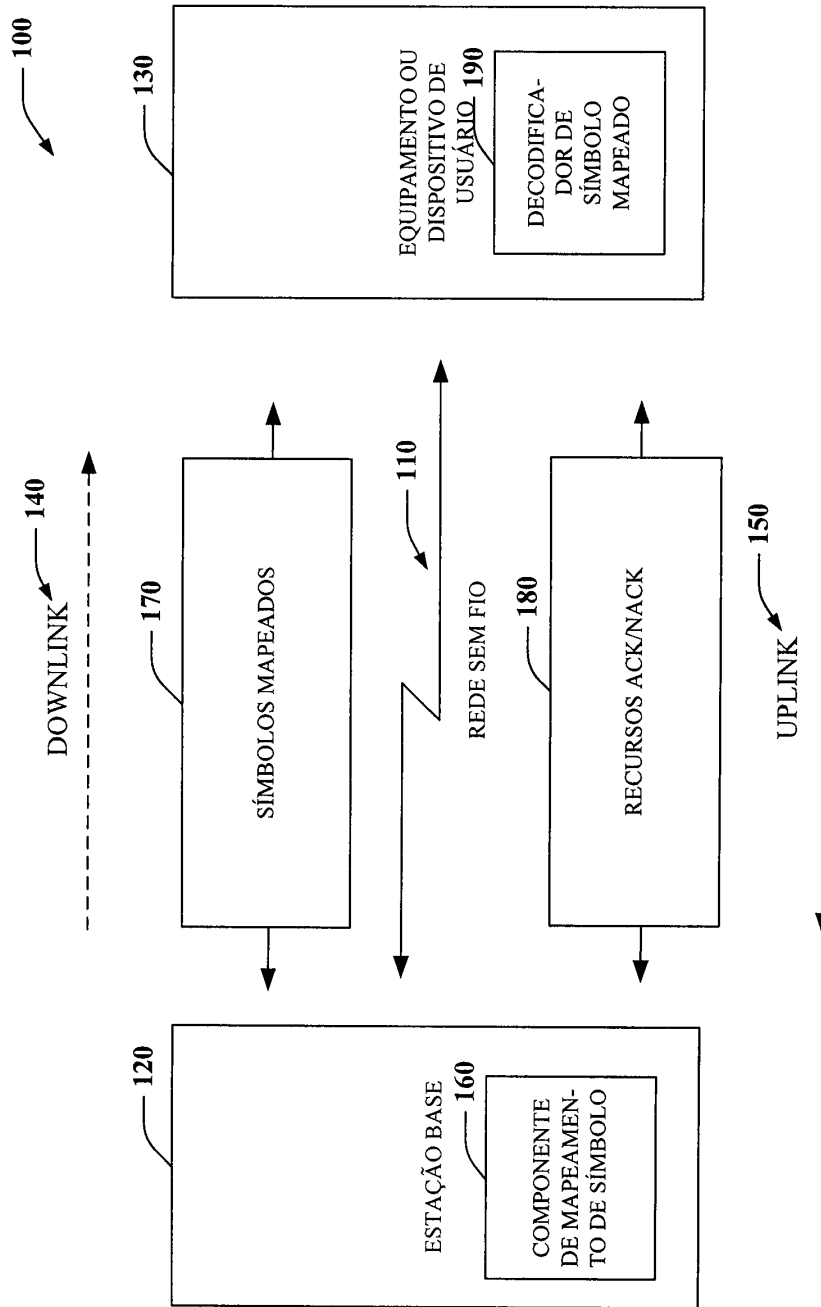
de downlink tendo um primeiro CCE em um terceiro OFDM e assim por diante; e

em que o primeiro mapeamento de subquadro/símbolo misturado compreende, após a primeira ordenação então ordenar canais de controle de downlink restantes em um primeiro subquadro de downlink.

7. Equipamento, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro mapeamento de subquadro/símbolo misturado compreende adicionalmente subsequentemente ordenar canais de controle de downlink restantes em um segundo subquadro de downlink e assim por diante

8. Equipamento, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que os canais de controle de downlink através dos subquadros de downlink, DL, tendo um primeiro CCE localizado em um primeiro símbolo de multiplexação por divisão de frequência ortogonal, OFDM, mapeie para uma borda de banda dos recursos reservados para o reconhecimento/não reconhecimento dinâmico de uplink, ACK/NACK.

9. Memória **caracterizada** pelo fato de que compreende instruções armazenadas na mesma, as instruções sendo executadas por um computador para realizar o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 5.

**FIG. 1**

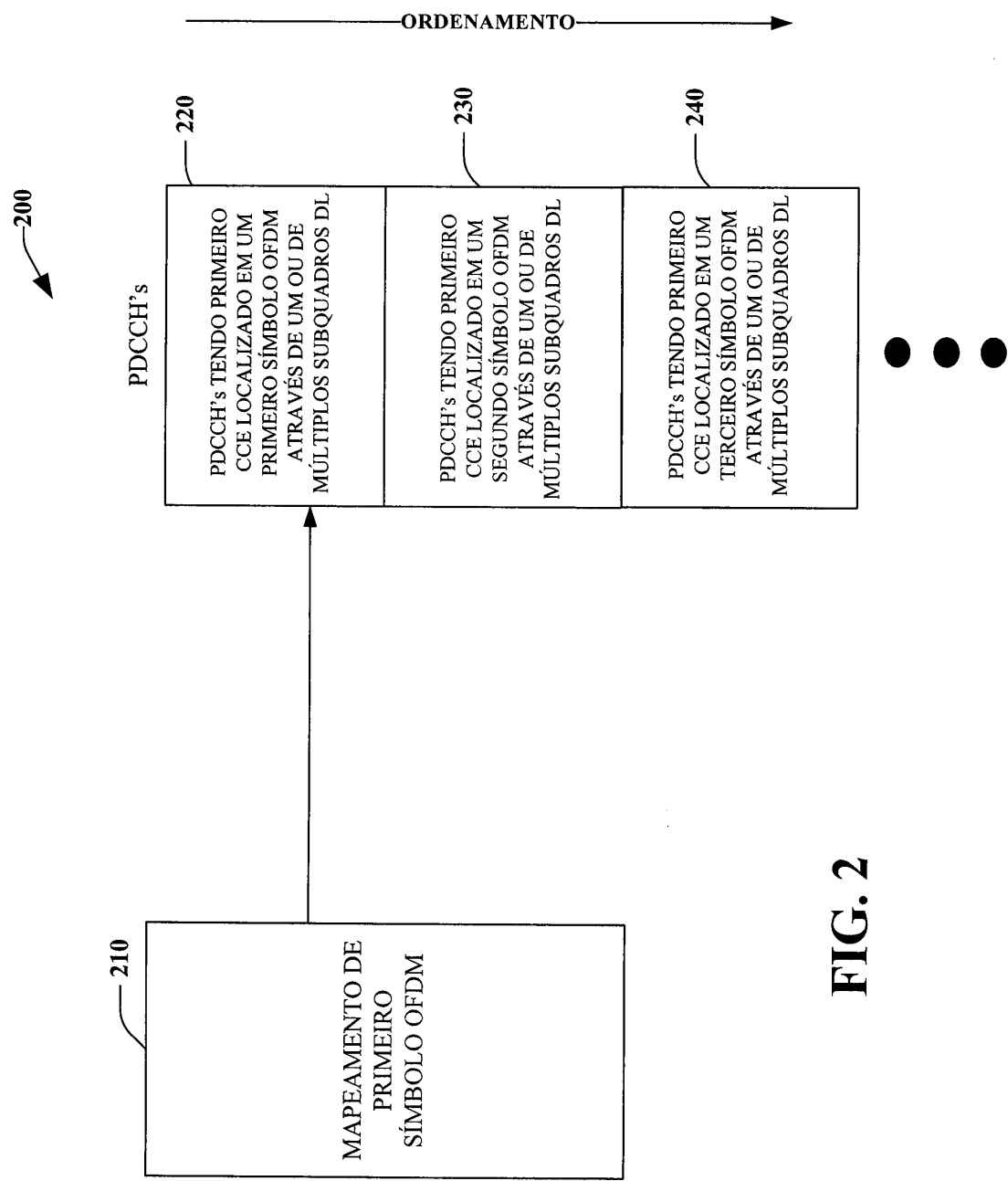


FIG. 2

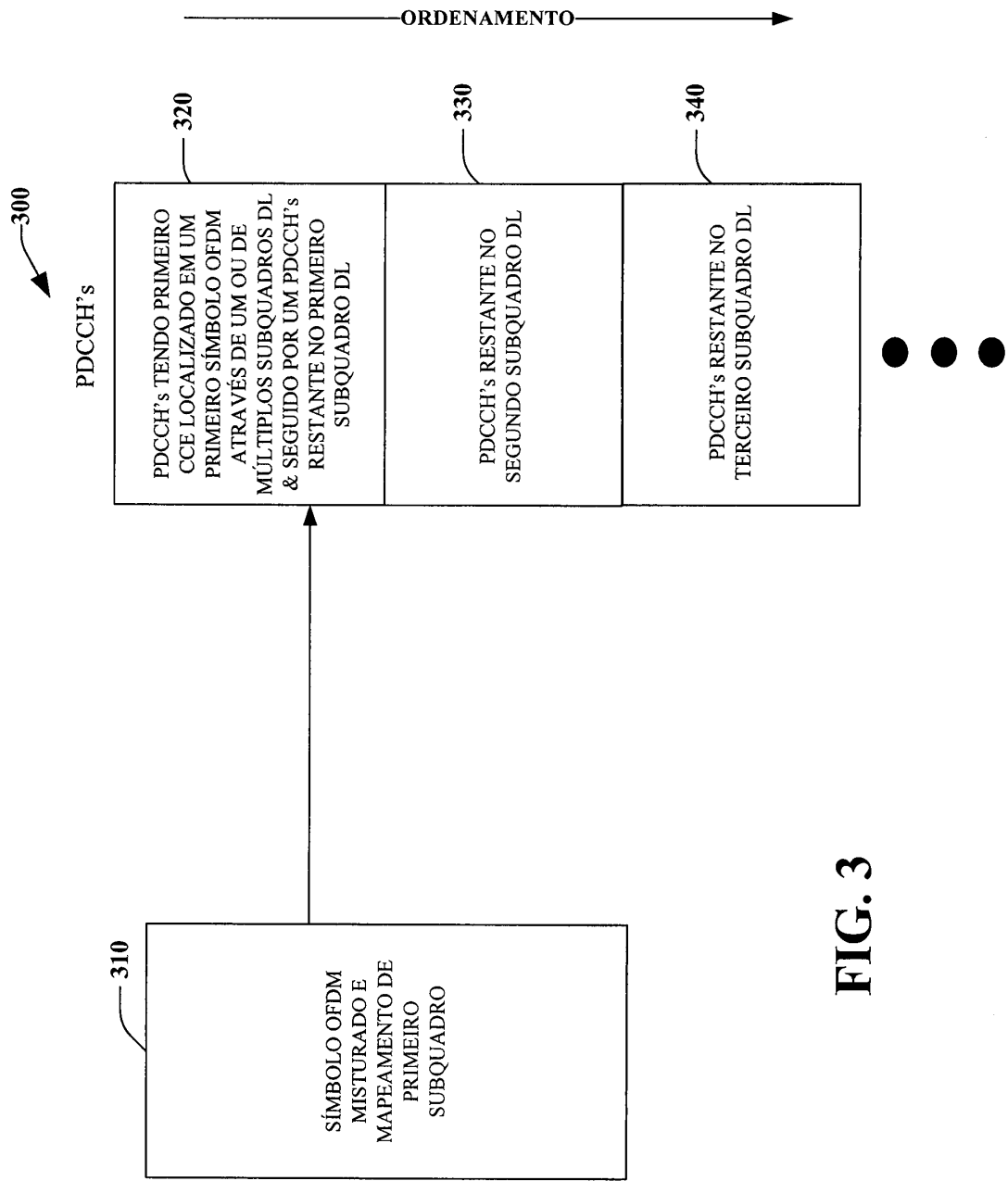


FIG. 3

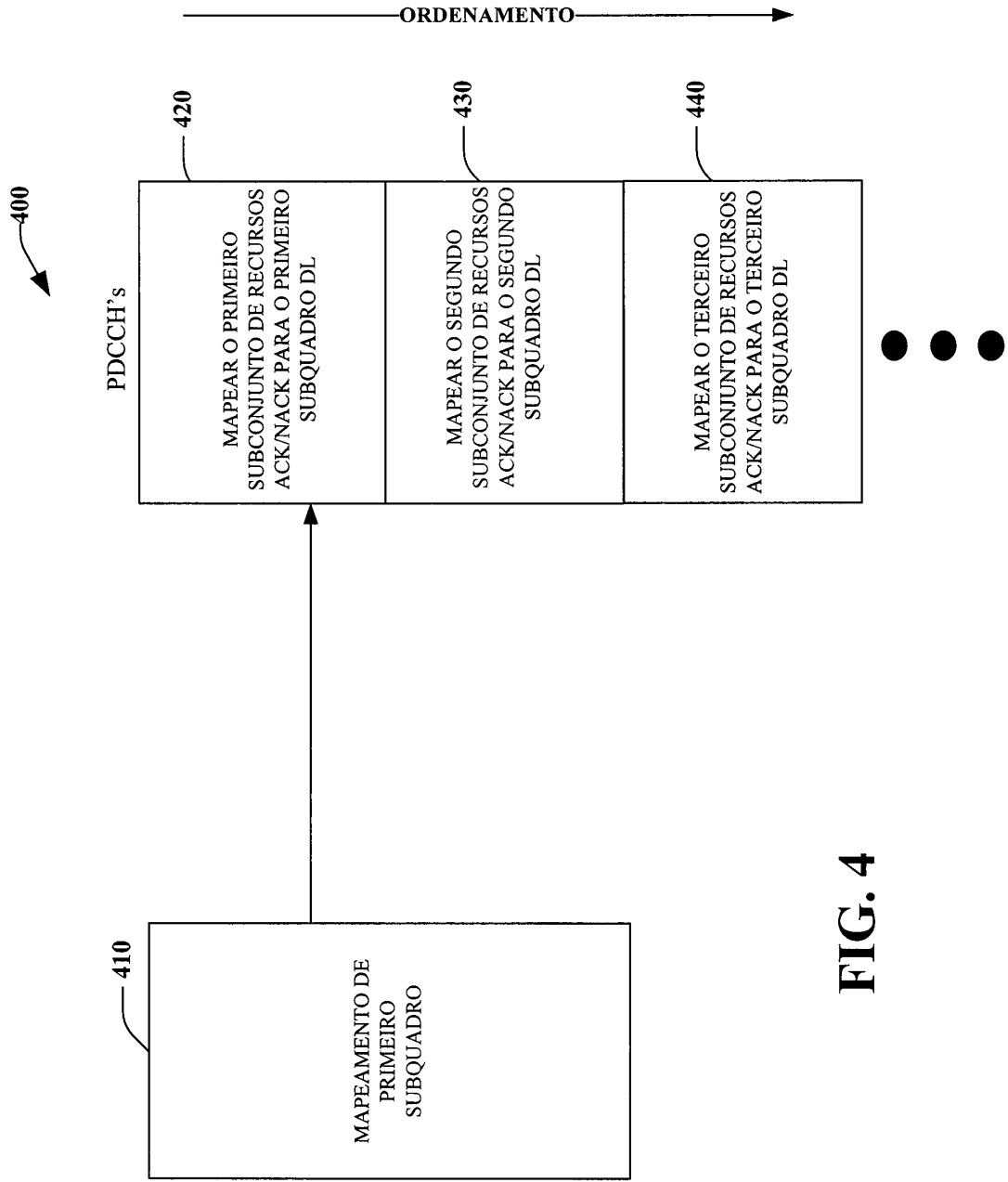
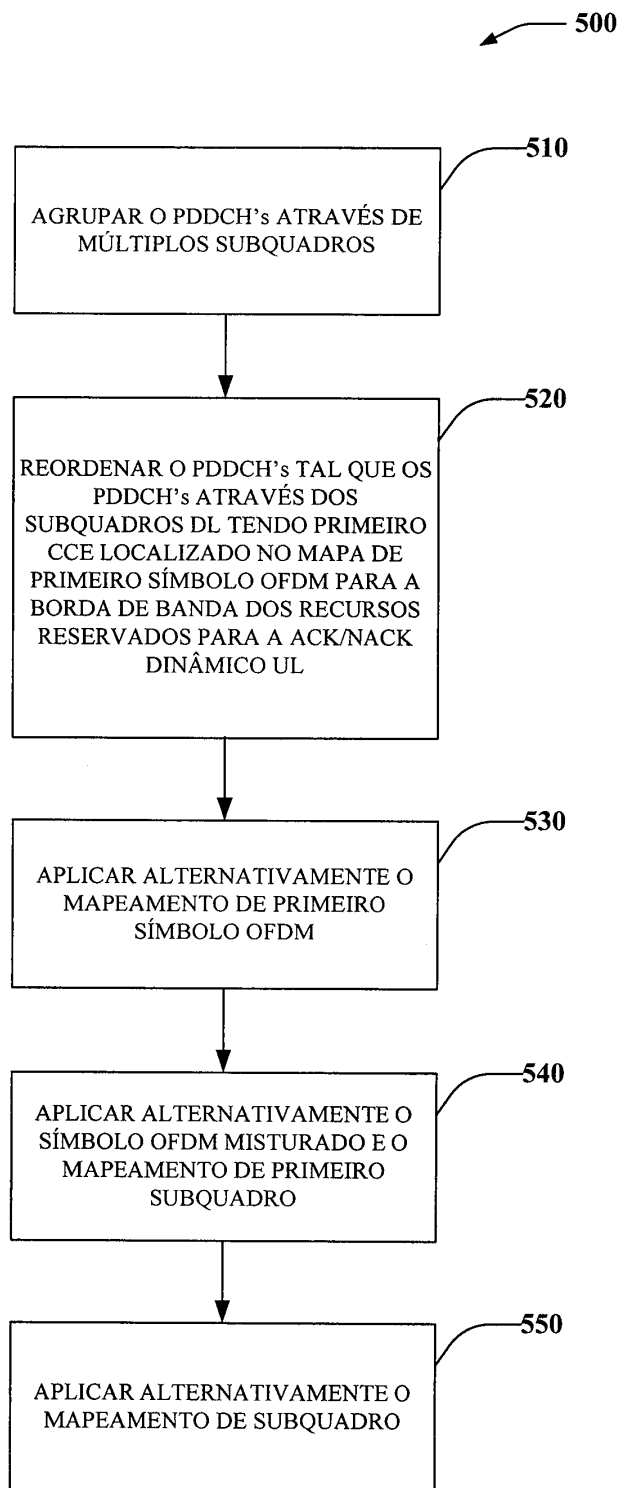


FIG. 4

**FIG. 5**

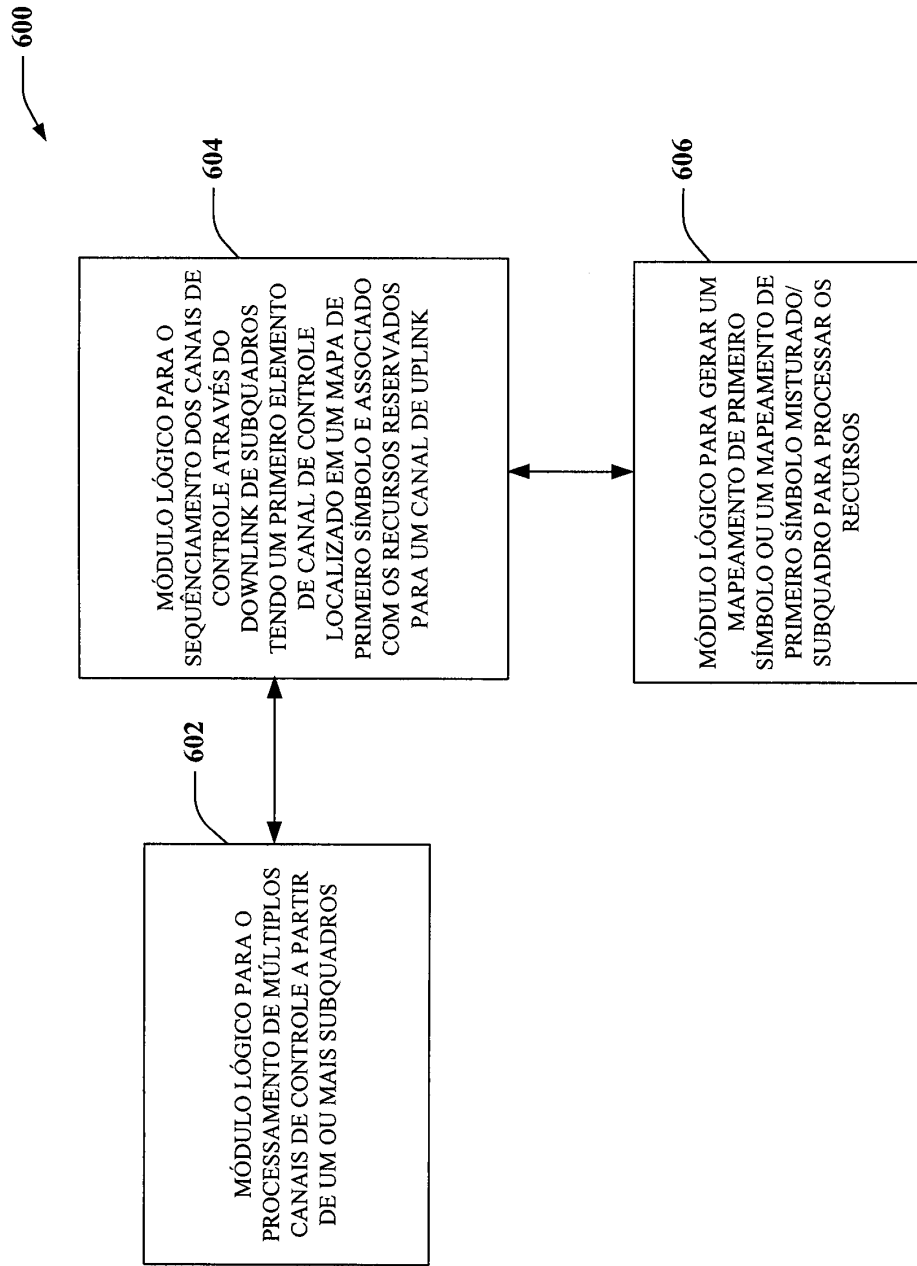


FIG. 6

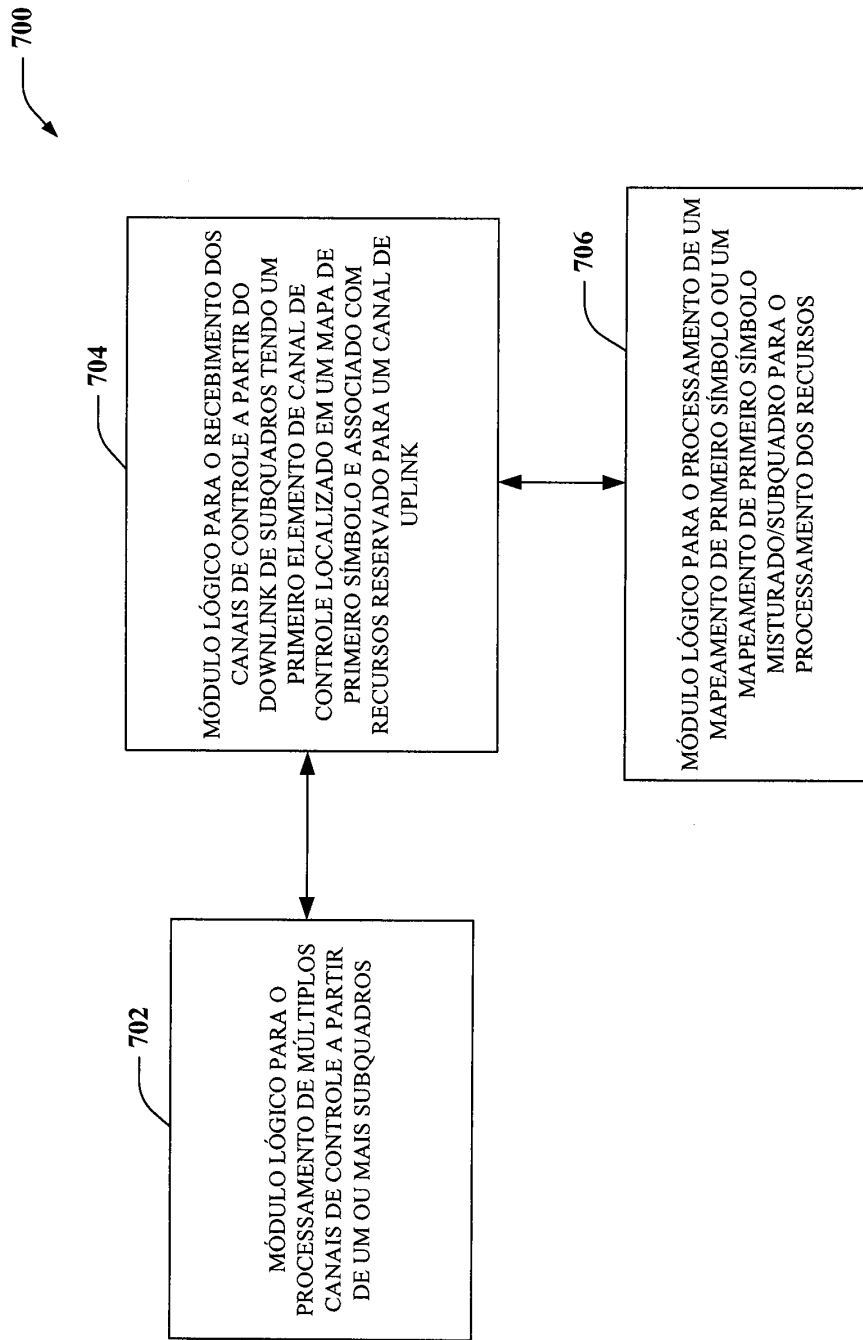


FIG. 7

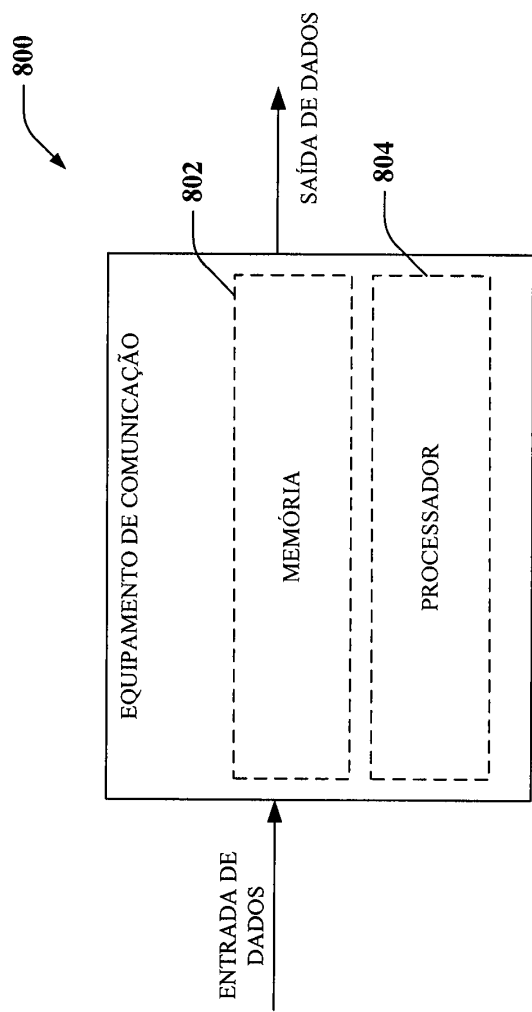
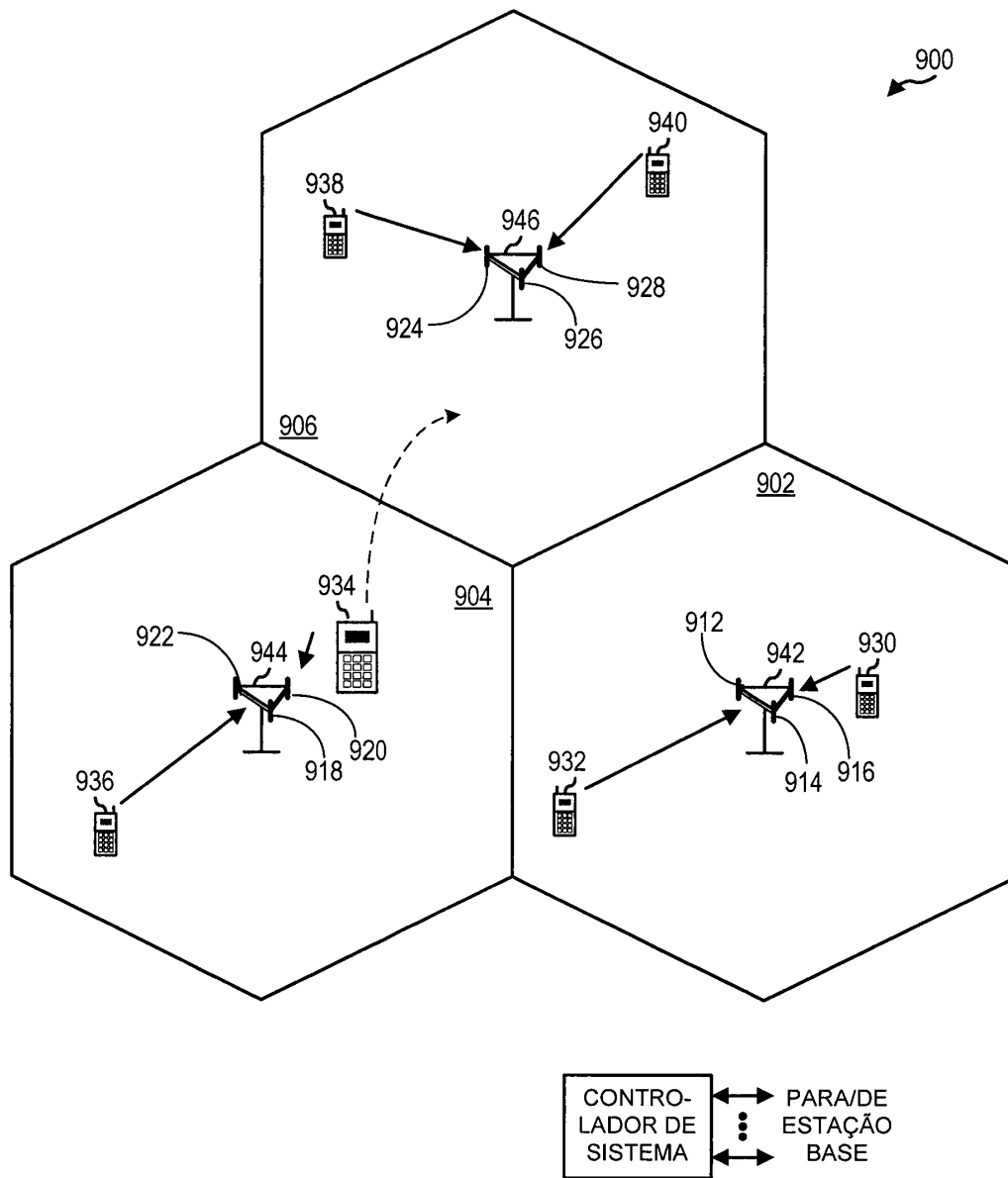
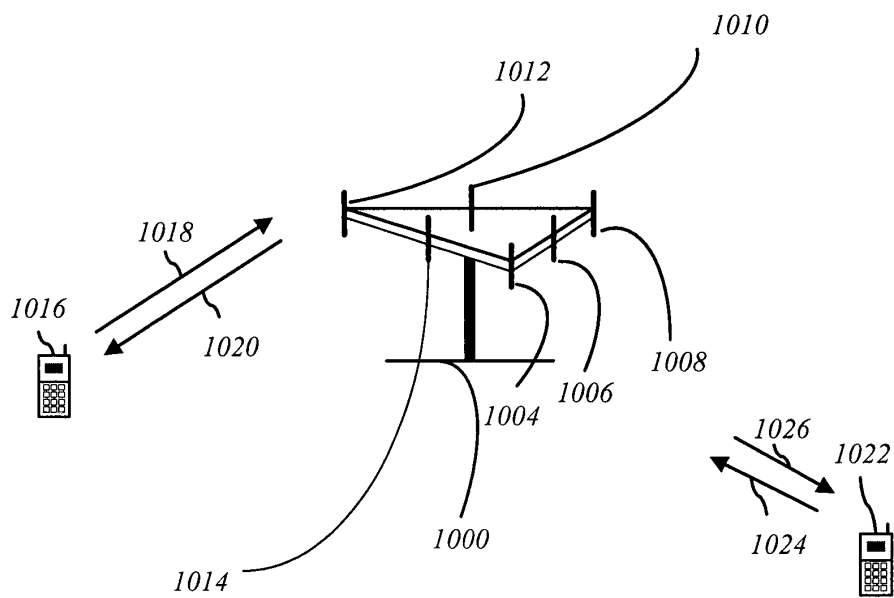


FIG. 8

**FIG. 9**

**FIG. 10**

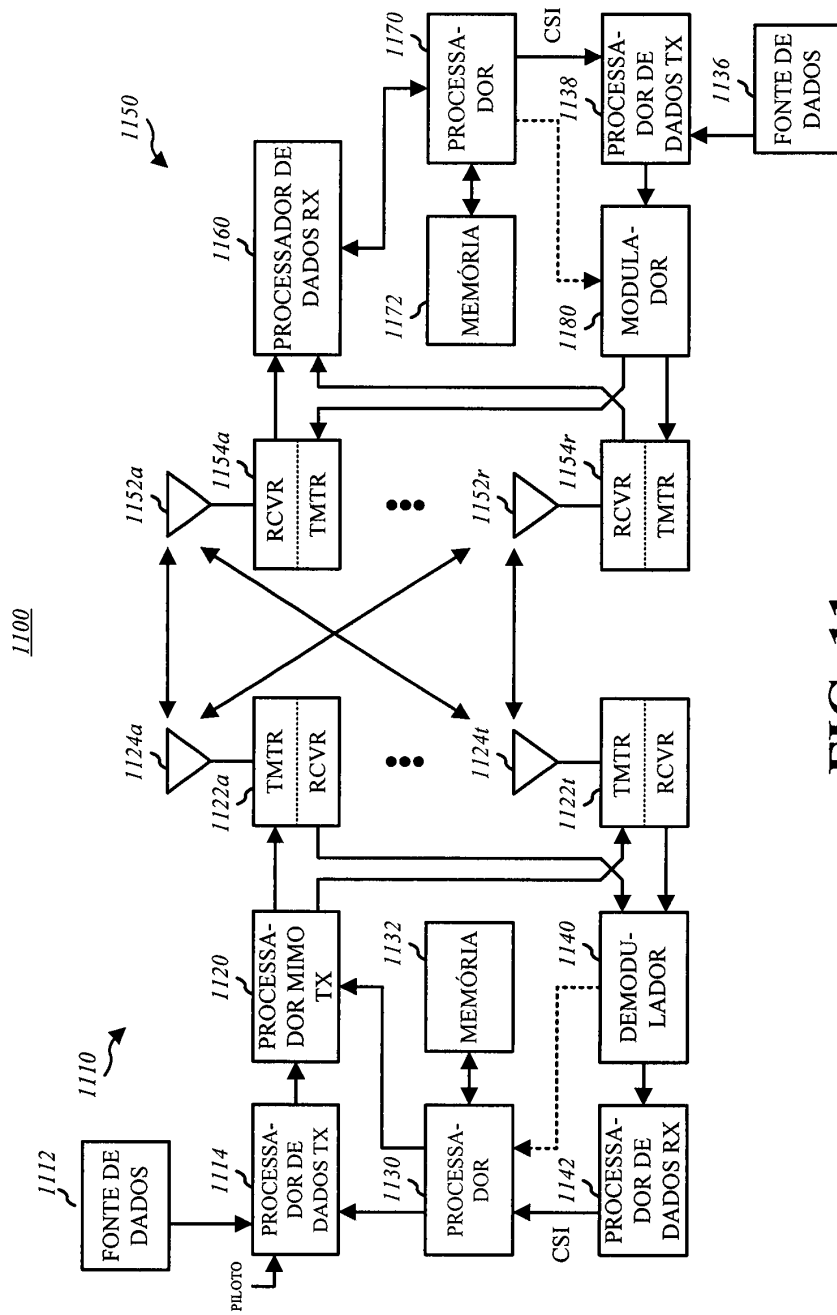


FIG. 11