



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

(11) BR 122020002287-6 B1



(22) Data do Depósito: 31/01/2007

(45) Data de Concessão: 19/01/2021

(54) Título: MÉTODO E APARELHO DE FORNECIMENTO E UTILIZAÇÃO DE CANAL COM BASE EM NÃO CONTENÇÃO EM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

(51) Int.Cl.: H04B 7/26; H04L 1/18; H04W 72/12; H04W 74/04; H04W 56/00; (...).

(52) CPC: H04B 7/2621; H04L 1/1812; H04W 72/1278; H04W 74/04; H04W 56/0045; (...).

(30) Prioridade Unionista: 23/01/2007 US 60/886,164; 31/01/2006 US 60/763,791.

(73) Titular(es): INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION.

(72) Inventor(es): STEPHEN E. TERRY; JIN WANG; ARTY CHANDRA; JOHN S. CHEN; GUODONG ZHANG.

(86) Pedido PCT: PCT US2007002571 de 31/01/2007

(87) Publicação PCT: WO 2007/089797 de 09/08/2007

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/02/2020

(62) Pedido Original do Dividido: PI0706896-4 - 31/01/2007

(57) Resumo: Em sistema de comunicação sem fio que compreende pelo menos um Nó B evoluído (eNB) (110) e uma série de unidades de transmissão e recepção sem fio (WTRUs) (120), canal comum com base em não contenção (NCB) (430; 440; 450) é estabelecido, mantido e utilizado. O canal comum NCB (430; 440; 450) é alocado para uso por uma ou mais WTRUs (120) no sistema para utilização em uma série de funções e a alocação é comunicada para as WTRUs (120). O sistema de comunicação sem fio analisa a alocação do canal comum NCB (430; 440; 450) conforme o necessário e o canal comum NCB é realocado conforme o necessário.

MÉTODO E APARELHO DE FORNECIMENTO E UTILIZAÇÃO DE CANAL COM BASE EM NÃO CONTENÇÃO EM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO SEM FIO

[001] Dividido do PI 0706896-4, depositado em 31/01/2007.

[002] A presente invenção refere-se a sistemas de comunicação sem fio. Mais especificamente, a presente invenção refere-se a método e aparelho de fornecimento e utilização de canal com base em não contenção em sistema de comunicação sem fio.

Antecedentes

[003] A Evolução a Longo Prazo (LTE) de redes celulares de terceira geração (3G) de múltiplo acesso por divisão de códigos em banda larga (WCDMA) refere-se a sistemas universais de telecomunicações móveis (UMTS) além da Versão 7 do projeto de parceria de terceira geração (3GPP). LTE pode também designar acesso via rádio terrestre UMTS evoluído (E-UTRA). Um dos principais desafios tecnológicos destas redes é o uso eficiente de canais quando houver mistura de tráfego variada no sistema. Isso pode ser particularmente desafiador quando os vários tipos de tráfego utilizarem diferentes protocolos de transmissão, tais como protocolo de voz pela Internet (VoIP), protocolo de transferência de arquivos (FTP) ou protocolo de transferência de hipertexto (HTTP). Em qualquer sistema de comunicação sem fio específico, por exemplo, pode haver diversos usuários de VoIP, usuários de FTP e usuários de HTTP, todos transmitindo simultaneamente.

[004] Além disso, as unidades de transmissão e recepção sem fio (WTRUs) no sistema realizam uma série de tarefas e funções que necessitam de acesso ao meio de transmissão, a fim de comunicar-se com estação base. As WTRUs necessitam, por exemplo, realizar funções tais como avanço de tempo, relatório de medição, solicitar alocação de recursos físicos de link superior (UL), fornecer informações de agendamento para alocação de link inferior (DL), batida de coração para manter-se viva, retroalimentação de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) e/ou sinalização de camadas de Controle de Acesso a Meios (MAC) ou Controle de Recursos de Rádio (RRC).

[005] As WTRUs em sistema de comunicação sem fio poderão utilizar Canal de Acesso Aleatório (RACH) ou RACH físico (PRACH) a fim de comunicar-se com a estação

base para realizar estas funções. Entretanto, RACH é canal com base em contenção e a sua utilização causa atrasos que tendem a afetar a qualidade do serviço (QoS) e podem resultar em uso ineficiente de recursos físicos. A dependência de RACH para aplicações interativas entre transmissões também pode apresentar impactos negativos sobre a capacidade do sistema.

[006] Alternativamente, a WTRU poderá utilizar canal compartilhado de UL para desempenhar estas funções. Solicitação de recursos de canais compartilhados de UL, entretanto, necessitaria em primeiro lugar ser transmitida em RACH/PRACH, o que seria uso ineficiente de recursos e agregaria atrasos a estas funções devido ao procedimento em duas etapas.

[007] No contexto de LTE, seria desejável utilizar protocolo de acesso tal como canal com base em não contenção (NCB), que pode também ser denominado canal “fino” ou “dedicado”. Canais finos geralmente são canais de controle livres de contenção, ou com baixa contenção, que são utilizados principalmente para acesso.

[008] Seria, portanto, vantajoso fornecer método e aparelho para fornecer e utilizar canal NCB que não estivesse sujeito às limitações do estado da técnica atual.

Resumo da Invenção

[009] A presente invenção refere-se ao estabelecimento, manutenção e utilização de canal com base em não contenção (NCB) em sistema de comunicação sem fio que compreende pelo menos um Nó B Evoluído (eNB) e uma série de unidade de transmissão e recepção sem fio (WTRUs). Cada canal NCB é dedicado e alocado para uso por WTRU específica no sistema para utilização em uma série de funções e a alocação é comunicada para as WTRUs no sistema pelo eNB. O sistema de comunicação sem fio analisa a alocação de cada canal NCB conforme o necessário e cada canal NCB é realocado conforme o necessário.

Breve Descrição das Figuras

[0010] Compreensão mais detalhada da presente invenção pode ser obtida a partir do relatório descritivo a seguir de realização preferida, fornecido como forma de exemplo e a ser compreendido em conjunto com as figuras anexas, nas quais:

- a Figura 1 exhibe exemplo de sistema de comunicação sem fio configurado conforme a

presente invenção;

- a Figura 2 é diagrama de bloco funcional de eNB e WTRU do sistema de comunicação sem fio da Figura 1;
- a Figura 3 é diagrama de fluxo de método de estabelecimento e manutenção de canal com base em não contenção (NCB) com WTRU específica, conforme a presente invenção;
- a Figura 4 é exemplo de diagrama de tempo e frequência que ilustra alocação de canais NCB a uma série de WTRUs, conforme a presente invenção;
- a Figura 5 é diagrama de fluxo de método de determinação de avanço de tempo utilizando canal NCB, conforme a presente invenção;
- a Figura 6 é diagrama de fluxo de método de determinação de modificações de agendamento utilizando canal NCB, conforme outra realização da presente invenção;
- a Figura 7 é diagrama de fluxo de método de alocação de recursos utilizando canal NCB, conforme outra realização da presente invenção;
- a Figura 8 é exemplo de diagrama de tempo e frequência que ilustra alocação de recursos, conforme o método da Figura 6;
- a Figura 9 é exemplo de diagrama de bloco que ilustra alocação de canais NCB diversos de frequência em sistema que compreende uma série de subcanais conforme a presente invenção;
- a Figura 10 é exemplo de diagrama de tempo e frequência que ilustra alocação de canais NCB de salto de frequências e tempo, conforme realização da presente invenção; e
- a Figura 11 é exemplo de diagrama que ilustra diferentes necessidades de canal NCB para WTRU, conforme realização da presente invenção.

Descrição Detalhada das Realizações Preferidas

[0011] Quando indicado a seguir, a terminologia “unidade de transmissão e recepção sem fio (WTRU)” inclui, mas sem limitar-se a equipamento de usuário (UE), estação móvel (STA), ponto de entrelaçamento (MP), unidade de assinante fixa ou móvel, pager, telefone celular, assistente digital pessoal (PDA), computador ou qualquer outro tipo de dispositivo de usuário capaz de operar em ambiente sem fio. Quando indicado a seguir, a terminologia “estação base” inclui, mas sem limitar-se a Nó B, controlador de

local, ponto de acesso (AP) ou qualquer outro tipo de dispositivo de interface capaz de operar em ambiente sem fio.

[0012] De forma geral, a presente invenção refere-se a método e aparelho para estabelecer, manter e utilizar canais dedicados com base em não contenção (NCB). Os canais NCB, em realização preferida da presente invenção, são canais que são dedicados a WTRU específica para uso durante tempo específico e podem ser realocados dependendo da necessidade do sistema. A utilização de canais NCB pode ajudar a evitar latência e uso ineficiente de recursos físicos associados a procedimento com base em contenção de UL e pode também ser utilizado em link inferior ou em redes ad hoc.

[0013] A Figura 1 exibe exemplo de sistema de comunicação sem fio 100 (também denominado a seguir "sistema") configurado conforme a presente invenção. O sistema de comunicação sem fio 100 inclui uma série de Nós B evoluídos (eNBs) 110 (denominados eNB1 e eNB2) e uma série de WTRUs 120 (denominadas WTRU₁, WTRU₂, WTRU₃ e WTRU₄) em comunicação sem fio com os eNBs 110. As WTRUs 120 ilustradas no sistema de comunicação sem fio 100 podem compreender qualquer combinação de WTRUs, tais como STAs, MPs e similares. Em realização preferida, os eNBs 110 fornecem acesso a rede às WTRUs 120 (WTRU₁, WTRU₂, WTRU₃ e WTRU₄) em comunicação com eles. Conforme exibido em exemplo de configuração na Figura 1, WTRU₁, WTRU₂ e WTRU₃ estão atualmente em comunicação com eNB1, enquanto WTRU₄ está atualmente em comunicação com eNB2. Qualquer das WTRUs 120, entretanto, pode estar em comunicação com qualquer dos eNBs 110, independentemente do que é ilustrado na Figura 1.

[0014] A Figura 2 é diagrama de bloco funcional do eNB 110 e WTRU 120 do sistema de comunicação sem fio 100 da Figura 1. Conforme exibido na Figura 2, o eNB 110 e a WTRU 120 estão em comunicação sem fio entre si e são configurados para utilizar canal NCB no sistema de comunicação sem fio 100. Em um exemplo, a WTRU 120 pode ser STA móvel ou MP em comunicação com o eNB 110, que fornece acesso a rede para a WTRU 120.

[0015] Além dos componentes que podem ser encontrados em eNB típico, o eNB 110 inclui um processador 115, receptor 116, transmissor 117 e antena 118. O

processador 115 é configurado para estabelecer, manter e utilizar canal NCB conforme a presente invenção. O receptor 116 e o transmissor 117 estão em comunicação com o processador 115. A antena 118 está em comunicação com o receptor 116 e o transmissor 117 para facilitar a transmissão e a recepção de dados sem fio.

[0016] De forma similar, além dos componentes que podem ser encontrados em WTRU típica, a WTRU 120 inclui processador 125, receptor 126, transmissor 127 e antena 128. O processador 125 é configurado para estabelecer, manter e utilizar canal NCB conforme a presente invenção. O receptor 126 e o transmissor 127 estão em comunicação com o processador 125. A antena 128 está em comunicação com o receptor 126 e o transmissor 127 para facilitar a transmissão e a recepção de dados sem fio.

[0017] A Figura 3 é diagrama de fluxo de método 300 de estabelecimento e manutenção de canal NCB com WTRU específica, conforme a presente invenção. Na etapa 310, o canal NCB é estabelecido e alocado. O canal NCB pode ser configurado pelo eNB 110. Operador de rede pode identificar, por exemplo, certos parâmetros de administração de recursos de rádio (RRM) que são utilizados pelo eNB 110 para determinar a configuração do canal NCB e quando for estabelecido e reconfigurado.

[0018] No estabelecimento do canal NCB, a duração e a periodicidade do canal podem ser configuradas. Em realização específica, a duração pode ser infinita. Além disso, o sistema ou WTRU 120 pode possuir a capacidade de terminar ou reconfigurar o canal NCB alocado. No caso infinito, sinalização do eNB 110 ou da WTRU 120 pode encerrar a alocação de canal NCB.

[0019] O canal NCB pode ser alocado a WTRU 120 específica por dado período. O período pode ser subconjunto de tempo para que a WTRU 120 utilize o canal NCB ou a WTRU 120 pode receber intervalo periódico para uso do canal NCB. Dever-se-á observar também que qualquer combinação das alocações acima pode ser utilizada e as durações e/ou operação periódica podem incluir os recursos físicos alocados que são multiplexados no tempo dentre uma série de WTRUs 120.

[0020] O sistema de comunicação sem fio 100 pode utilizar uma série de características na configuração do canal NCB. O canal NCB pode ser configurado, por exemplo, para sustentar funções tais como avanço de tempo, relatório de medição,

solicitação de recursos físicos de UL, fornecimento de informações para agendamento de recursos de DL, batida do coração para manter-se vivo, retroalimentação de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) e/ou sinalização de camadas de Controle de Acesso a Meios (MAC) ou Controle de Recursos de Rádio (RRC), todos os quais são descritos a seguir. Além disso, o canal NCB pode ser configurado para sustentar combinação de funções. WTRU 120 especifica que realiza, por exemplo, solicitação de agendamento pode também fornecer simultaneamente relatório de medição ou fornecer simultaneamente impulso de sincronização (*synchronization burst*) para realizar avanço de tempo. Conseqüentemente, qualquer combinação destas funções pode ser realizada em procedimento comum de sinalização. Qualquer número de funções pode ser, portanto, realizado simultaneamente em canal NCB configurado. Em outra realização, canal NCB periódico pode ser configurado após período previamente definido durante o qual não ocorreu nenhuma transmissão de UL.

[0021] Além disso, os tipos de serviço tais como Voz por IP (VoIP) ou jogos na Internet, as necessidades de Qualidade de Serviço (QoS) para serviços atualmente ativos na WTRU 120 podem ser utilizadas, bem como a taxa de atividade desses serviços.

[0022] A configuração do canal NCB pode também incluir sua multiplexação no domínio de frequências, tal como por meio de multiplexação de domínio de frequências (FDM). O canal NCB pode também ser multiplexado no domínio de código utilizando códigos de difusão, no domínio de tempo e no domínio de espaço utilizando multiplexação de divisão espacial (SDMA) ou outros métodos MIMO. Além disso, o canal NCB pode ser multiplexado por meio de qualquer combinação dos métodos de multiplexação acima.

[0023] Desta forma, recursos físicos utilizados pelo canal NCB podem ser configurados para uso por mais de uma WTRU 120 em vários momentos sem que sejam disputados por aquelas WTRUs 120 durante nenhum período de tempo específico. O canal NCB pode ser alocado, por exemplo, a WTRU₁ por periodicidade e/ou duração específica e alocado a WTRU₂ por outra periodicidade e/ou duração. Conseqüentemente, o canal NCB é tipicamente dedicado a WTRU 120 específica em momento específico, mas compartilhado por uma série de WTRUs 120 ao longo de vários períodos de tempo.

[0024] Ainda com referência à Figura 3, a alocação de canal NCB é transmitida para

as WTRUs 120 no sistema de comunicação sem fio 100 pelo eNB 110 (etapa 320) com o qual as WTRUs 120 estão em comunicação. No exemplo ilustrado na Figura 1, eNB1 transmite a alocação de canais NCB para a WTRU₁, WTRU₂ e WTRU₃, enquanto eNB2 transmite a alocação de canais NCB para a WTRU₄. Esta transmissão, ou comunicação, pode ser incluída na sinalização de canal de controle comum de link inferior (DL) ou sinal de canal de controle dedicado mapeado para canal compartilhado de DL entre as WTRUs 120.

[0025] Alternativamente, o canal NCB pode ser alocado pelo canal de controle comum de DL como outras alocações de canais compartilhados de link superior (UL). Além disso, quando o canal NCB for canal de controle separado do canal compartilhado de UL para transmissões de dados de usuário, pode-se utilizar canal de controle lógico mapeado para o canal compartilhado de DL.

[0026] A Figura 4 é exemplo de diagrama de tempo e frequência 400 que ilustra alocação de canais NCB (denominados 430, 440 e 450) a uma série de WTRUs 120, conforme realização da presente invenção. Particularmente, o canal NCB 430 pode ser dedicado à WTRU₁, o canal NCB 440 pode ser dedicado à WTRU₂ e o canal NCB 450 pode ser dedicado à WTRU₃. Conseqüentemente, no presente exemplo, a WTRU₁ tem acesso a eNB1 no canal NCB 430, a WTRU₂ tem acesso a eNB1 no canal NCB 440 e a WTRU₃ tem acesso a eNB1 no canal NCB 450, por meio do quê as WTRUs 120 não necessitam disputar entre si pelo acesso ao eNB 110.

[0027] Conforme exibido na Figura 3, a alocação do canal NCB é analisada pelo sistema de comunicação sem fio 100 (etapa 330) para garantir alocação ideal. O sistema de comunicação sem fio 100 pode analisar, por exemplo, o período de tempo em que o canal NCB atualmente alocado permaneceu inativo ou as necessidades de QoS para as diversas WTRUs 120 no sistema 100. Alternativamente, o sistema 100 pode determinar que o canal NCB deverá ser reconfigurado mediante recebimento de sinalização de alocação de canais, por meio do quê a capacidade de dados pode necessitar ser aumentada ou reduzida. Caso o sistema 100 determine que é necessário reconfiguração ou realocação com base na análise (etapa 340), o sistema 100 pode reconfigurar a alocação do canal NCB e transmitir a alocação de canal NCB atualizada para as WTRUs

120 no sistema (etapa 350).

[0028] A Figura 5 é diagrama de fluxo de método 500 de determinação de avanço de tempo utilizando canal NCB, conforme a presente invenção. Na etapa 510, a WTRU 120 transmite impulso de sincronização para o eNB 110 por meio do canal NCB alocado à WTRU 120. Este impulso de sincronização pode ser transmitido periódica ou dinamicamente com base em eventos de acionamento específicos. Como o avanço do tempo é relativo ao atraso de propagação do sinal e a velocidade máxima da WTRU é conhecida, necessidade de periodicidade de impulsos de avanço de tempo pode ser calculada para coincidir com a periodicidade configurada do canal NCB. Preferencialmente, os impulsos de sincronização são coordenados com os intervalos de tempo em que o canal NCB existe para aquela WTRU 120 específica.

[0029] O eNB 110 recebe o impulso de sincronização da WTRU 120 e realiza estimativa de tempo para determinar se é necessário ou não ajuste de avanço de tempo (TA) para manter a sincronização física entre a WTRU 120 e o eNB 110 (etapa 520). Caso seja necessário ajuste de TA (etapa 520), o eNB transmite comando de TA para a WTRU 120 específica (etapa 530). Este comando de TA pode ser enviado no canal de controle comum de DL ou em canal de controle mapeado para canal compartilhado de DL atribuído à WTRU 120 específica.

[0030] Como canal NCB periódico pode ser configurado após período previamente definido durante o qual não ocorreu nenhuma transmissão de UL, o canal NCB pode ser alocado dinamicamente, ou estabelecido, durante períodos de inatividade de UL para manter a sincronização. Ao manter a sincronização durante períodos de inatividade com o canal NCB, a transmissão pode ser reiniciada com latência reduzida, o que permite melhor manutenção das necessidades de QoS.

[0031] A Figura 6 é diagrama de fluxo de método 600 de determinação de modificações de agendamento de DL utilizando canal NCB, conforme outra realização da presente invenção. A WTRU 120 transmite impulso para o eNB 110 por meio do canal NCB que relata as medições de qualidade de canal DL (etapa 610). Quando o eNB 110 receber as medições de qualidade de canais, o eNB 110 as analisa para determinar se necessitam ou não ser realizadas modificações ou ajustes do agendamento de DL (etapa 620). As

medições da qualidade de canal de DL podem ser relatadas periódica ou dinamicamente com base em eventos de acionamento. Preferencialmente, o relatório da qualidade de canal coincide com a alocação configurada do canal NCB. O uso do canal NCB para relatórios de medição da WTRU fornece uso mais eficiente dos recursos físicos e fornece sinalização de informações de UL com latência reduzida em comparação com o uso de RACH ou solicitação dinâmica de canal compartilhado de UL com este propósito. Caso seja necessário modificação de agendamento de DL (etapa 630), o eNB 110 transmite em seguida as novas atribuições de agendamento de canal DL para a WTRU 120 (etapa 640).

[0032] Na realização exibida na Figura 6, o canal NCB pode ser configurado periodicamente ou acionado por evento para relatar medições de UL. Conseqüentemente, conforme descrito acima, este uso do canal NCB pode coincidir com outras funções ou usos simultâneos do canal NCB, tais como avanço de tempo, solicitações de agendamento, relatório de medição e similares.

[0033] A Figura 7 é diagrama de fluxo de método 700 de solicitação de recursos de UL utilizando canal NCB, conforme outra realização da presente invenção. Na etapa 710, uma ou mais WTRUs 120 transmitem solicitação de agendamento para acesso a canal UL no seu canal NCB dedicado que foi configurado e alocado para eles. Na presente realização, o canal NCB pode ser periodicamente configurado ou até acionado para sustentação de solicitações de agendamento. Além disso, a ocorrência de solicitações de agendamento pode coincidir com outros usos de canal NCB, tais como avanço de tempo, relatório de medição de canal e similares.

[0034] Novamente com referência à Figura 4, a solicitação transmitida na etapa 710 da Figura 7 pode ser impulso transmitido por uma das WTRUs 120 no seu canal NCB correspondente (430, 440 ou 450) solicitando alocação de recursos físicos de UL por meio do quê a presença do próprio impulso indica a solicitação de alocação de recursos para aquela WTRU 120 específica. Alternativamente, o impulso pode ser indicação de que, por exemplo, pode incluir apenas um bit de informação, tal como "zero (0)" ou "um (1)", que indica se alocação de recursos é ou não necessária. O impulso pode também incluir informações relativas à solicitação de alocação de recursos, tais como a quantidade de dados UL que a WTRU 120 específica necessitará transmitir, a prioridade dos dados, a

QoS, necessidade de latência, necessidade de BLER e similares.

[0035] O NCB pode ser configurado com operação periódica, com ou sem duração específica. Preferencialmente, a solicitação de alocação de canal UL coincidirá com a operação periódica do canal NCB. Caso seja necessário solicitação de recursos UL urgente e NCB não esteja disponível, pode-se utilizar o RACH. O método de solicitação de recursos UL pode coincidir com o método de avanço de tempo 500 ou o método de relatório de medição 600. Nestes casos, o canal NCB fornece diversos propósitos em transmissão de UL comum.

[0036] Com base na solicitação de recursos de UL, é determinada alocação adequada de recursos e o eNB 110 transmite a concessão de acesso compartilhado de UL para a uma ou mais WTRUs 120 em canal de controle comum de DL (etapa 720), conforme exibido na Figura 7.

[0037] Para fins de exemplo, a Figura 8 é exemplo de diagrama de tempo e frequência 800 que ilustra alocação de recursos físicos, conforme a etapa 720 do método 700 da Figura 7. A Figura 8 é diagrama de tempo e frequência 800 que inclui parte de recursos alocados 830 e parte de blocos de recursos alocados 840. No presente exemplo, a parte de recursos alocados 830 ilustra alocação de recursos para a WTRU₁ (831), alocação de recursos para a WTRU₂ (832) e alocação de recursos para a WTRU₃ (833). Desta forma, a alocação de recursos pode ser determinada de forma implícita pelas WTRUs 120 com base no recurso utilizado para concessão de acesso na transmissão por DL.

[0038] Alternativamente, as alocações de recursos 831, 832 e 833 podem corresponder a blocos de recursos alocados na parte de blocos de recursos alocados 840. Novamente com referência à Figura 8, por exemplo, a alocação de recursos 831 corresponde a um único bloco de recursos 844 alocado para a WTRU₁. Entretanto, a alocação de recursos 832 corresponde a 3 (três) blocos de recursos 845 que são alocados para a WTRU₂, enquanto a alocação de recursos 833 corresponde a 2 (dois) blocos de recursos 846 que são alocados para a WTRU₃. Dever-se-á observar que a alocação de blocos de recursos exibida na Figura 8 é exemplo e qualquer alocação de recursos específica pode corresponder a um único bloco de recursos ou a uma série de blocos de

recursos. Identificador (ID) para a WTRU 120 específica à qual é alocado um bloco de recurso pode ser incluído para identificar para a WTRU 120 qual bloco de recurso pertence a ela. Alternativamente, o canal de controle DL pode ser comum para uma série de WTRUs 120.

[0039] Em qualquer caso, a alocação de recursos é identificada para a WTRU 120 quanto a qualquer período em que o recurso é alocado para aquela WTRU 120, bem como onde existe aquela alocação. Os blocos de recursos que são alocados para WTRU 120 específica, por exemplo, são identificados para a WTRU 120.

[0040] Quando WTRUs 120 específicas receberem as suas concessões de acesso a canais compartilhados no DL, as WTRUs 120 transmitem pelos seus canais alocados ou blocos de recursos (etapa 730).

[0041] Em ainda outra realização, o canal NCB pode ser utilizado para batida do coração para manter-se vivo. A WTRU 120 transmite, por exemplo, sinal para manter-se vivo periódico no canal NCB que é utilizado pelo sistema para detectar falha do link de rádio entre a WTRU 120 e o eNB 110. Desta forma, o sistema pode instituir qualquer ação necessária para restaurar qualquer conectividade perdida com esta WTRU 120 específica, bem como recuperar quaisquer recursos que sejam alocados à WTRU 120. Além disso, como ocorre com vários outros usos e funções de canais NCB, a sinalização para a batida do coração para manter-se vivo pode ser combinada com outras funções de canal NCB cujas necessidades de canal UL coincidam. Para fins de sinal para manter-se vivo, canal NCB similar pode ser alocado no DL, de forma que a WTRU possa tomar ações adequadas necessárias após falha de link.

[0042] Em outra realização, o canal NCB pode ser utilizado para retroalimentação de HARQ. Em resposta a transmissões de HARQ, por exemplo, o canal NCB pode ser utilizado para a transmissão de reconhecimentos (ACKs) positivos (bem sucedidos) ou negativos (mal sucedidos). Além disso, o número de processo ou quaisquer outros parâmetros de HARQ utilizados para coordenar transmissões de HARQ pode ser transmitido pelo canal NCB, dependendo do método de HARQ. O canal NCB pode ser particularmente útil no caso de operação de HARQ síncrona, em que retroalimentação periódica pode ser alinhada com a configuração periódica do canal NCB.

[0043] Em outra realização alternativa, o canal NCB pode ser utilizado para sinalização de MAC, sinalização de RRC e/ou pequenas quantidades de dados de usuário. Além disso, a coordenação da operação de camada de MAC e/ou RRC pode ser atingida no canal NCB. Nestes casos, procedimentos com frequência conhecida podem ser mapeados para o canal NCB para otimizar o uso de recursos físicos. As WTRUs 120 podem também transmitir pequenas quantidades de dados no seu canal NCB alocado. Desta forma, o canal NCB pode ser utilizado pelas WTRUs 120 para transmitir pequenas quantidades de dados de usuário quando canal compartilhado ou outro canal alternativo não for disponível/alocado. Permitir dados de usuário no canal NCB reduz a latência de transmissão e aumenta a QoS.

[0044] A fim de fornecer elasticidade contra desvanecimento seletivo de frequência, os canais NCB de UL podem compreender vários subcanais em sistema XFDMA, tal como múltiplo acesso por divisão de frequências ortogonal (OFDMA) ou sistema FDMA de portadora única (SC) (SC-FDMA). Em um subquadro de sistema XFDMA, existem blocos curtos (SB) e blocos longos (LB). SB é tipicamente utilizado para transmitir os sinais de referência e LB é tipicamente utilizado para transmitir pacotes de dados. Os sinais de referência fornecem visão completa da disposição de canais em um subquadro de OFDM para WTRU 120 específica e podem também ser utilizados para medições de canais para determinar a severidade do desvanecimento seletivo de frequência. Conseqüentemente, eles podem ser utilizados para determinar a diversidade das frequências necessária para alocação de canais NCB.

[0045] A Figura 9 é exemplo de diagrama de bloco 900 que ilustra alocação de canais NCB em diversas frequências em sistema que compreende uma série de subcanais, conforme a presente invenção. Conforme ilustrado na Figura 9, por exemplo, as alocações de canais NCB para WTRU₁ e WTRU₂ são exibidas espalhadas por uma série de subcanais que podem existir em um único bloco de recurso ou em uma fração de bloco de recurso. Em seguida, o canal NCB é alocado de forma distribuída com base nas medições de canais UL.

[0046] Eficiência adicional pode ser atingida na utilização do canal NCB, em que o recurso é alterado para WTRU 120 específica. A alocação de recursos NCB pode ser

alterada, por exemplo, conforme padrão de salto de frequências e/ou tempo previamente configurado. Canal NCB com quantidade muito pequena de recursos de canais pode não possuir boa diversidade de frequências, mesmo se o canal NCB for espalhado ao máximo possível no domínio de frequências. A aplicação de salto de tempo e/ou frequências, portanto, pode aumentar ainda mais a diversidade e garantir o recebimento adequado do canal NCB em lado de receptor.

[0047] A Figura 10 é exemplo de diagrama de tempo e frequência 1000 que ilustra alocação de canais NCB de salto de tempo e frequências, conforme realização da presente invenção. Em subquadros diferentes, em que o recurso é alocado a WTRU 120 específica, a alocação de frequências do recurso para canal NCB será alterada ao longo de subquadros. Esta alteração de alocação de frequências é baseada no padrão de saltos no domínio de tempo e/ou frequência, que é previamente configurado durante a fase de alocação de NCB. Esta é outra realização alternativa para a realização física do canal NCB. O padrão de salto de tempo e frequências é mensagem importante ao sinalizar alocação de canais NCB para WTRU 120 específica, de forma que possa transmitir utilizando o canal NCB conforme aquele padrão de salto. De forma similar, o eNB 110 pode receber sinalização seguindo o mesmo padrão de forma coordenada.

[0048] O canal NCB pode ser adicionalmente configurado pelo eNB 110 transmitindo mensagens de controle para a WTRU 120. O eNB 110 pode transmitir, por exemplo, mensagem de recurso relativa a subportadoras, espaço (feixes de antenas), ranhuras ou códigos. Além disso, o eNB 110 pode transmitir sequência de saltos, tal como índice de conjunto prescrito de sequências de saltos para a WTRU 120 à qual o canal NCB é alocado.

[0049] Em realização adicional, o canal NCB pode ser alocado junto com serviços em tempo real (RT) e não em tempo real (NRT) para assistir no agendamento dinâmico, semi-dinâmico, persistente ou semi-persistente para os serviços.

[0050] Para serviços NRT, o canal NCB pode ser alocado para sustentar agendamento dinâmico. O canal NCB pode ser utilizado, por exemplo, para avanço de tempo, relatório de medição periódica, solicitação de recursos físicos de UL, relatório de situação de tráfego de UL, fornecimento de informações para agendamento de recursos

de DL, retroalimentação de HARQ e/ou sinalização de camada de MAC/RRC e similares. O canal NCB que sustenta agendamento dinâmico ou semi-dinâmico pode ser configurado no início do agendamento dinâmico ou semi-dinâmico de serviço NRT para uma WTRU, ou no meio do agendamento. Além disso, o canal NCB pode ser encerrado, modificado ou estendido à medida que as situações se alteram, tais como condições de canal ou mobilidade da WTRU.

[0051] Canal NCB para algumas aplicações específicas pode possuir periodicidade consistente a partir do início da alocação de agendamento do NCB. Alternativamente, o canal NCB para outras aplicações específicas pode iniciar a sua periodicidade em certo momento após cada impulso de transmissão (*transmission burst*).

[0052] No caso anterior, por exemplo, relatório de medição e avanço de tempo pode necessitar de relatórios contínuos para sustentar decisões precisas de agendamento. Retroalimentação de ACK/NAK HARQ, entretanto, não precisam necessariamente manter a sua periodicidade a partir do início do agendamento e o canal NCB pode, portanto, iniciar pouco depois de um impulso de transmissão por várias vezes, a menos que seja declarada recepção bem sucedida.

[0053] A duração do canal NCB pode ser encerrada antes que expire o seu ciclo de vida alocado ou estendida com base na demanda do sistema. O término de NCB existente pode ser sinalizado por meio de indicação do eNB 110 por mensagem RRC, sinalização de MAC (tal como portadora de MAC) ou sinalização de camada 1 ou camada 2 (L1/L2). Em um exemplo, a indicação pode ser simplesmente sinal "DESLIGADO (0)".

[0054] O término da alocação de canal NCB pode ser sinalizado explícita ou implicitamente. Ao final do período com silêncio de vozes, por exemplo, a WTRU 120 envia indicação de alteração da atividade de voz para o eNB 110 pelo canal NCB. O eNB 110 aloca em seguida novos recursos de rádio de UL persistentes para atividade de voz pelo canal de agendamento de DL. Ao receber a alocação de recursos de UL no canal de agendamento de DL, a WTRU 120 pode detectar implicitamente o término de alocações de canais NCB existentes. Alternativamente, uma indicação explícita pode ser enviada pelo eNB 110 para a WTRU 120 para sinalizar o término.

[0055] Extensão do canal NCB pode ser substancialmente pela mesma duração da

alocação anterior ou por duração diferente, seja mais longa ou mais curta. A extensão pode também incluir configuração de novos padrões de alocação de tempo e frequências, tais como salto de frequências.

[0056] A periodicidade do canal NCB pode ser determinada com base na aplicação do canal NCB. Em cenário de alta mobilidade de WTRU, por exemplo, canal NCB com alta periodicidade deverá ser alocado para sustentar manutenção de tempo de UL. A frequência de envio dos relatórios de medição para o eNB 110 também é determinada com base na aplicação do canal NCB.

[0057] A Figura 11 é exemplo de diagrama que ilustra diferentes necessidades de canais NCB para WTRU, conforme realização da presente invenção. Com referência à Figura 11, mais de um canal NCB pode ser alocado simultaneamente a WTRU 120 específica para diferentes propósitos de agendamento. Estes canais NCB diferentes podem possuir configurações diferentes. Dentre outras coisas, por exemplo, a periodicidade de canais NCB e a capacidade de canais podem ser configuradas para atender a diferentes necessidades.

[0058] Em período com silêncio de voz, pode haver canais NCB utilizados para manter tempo de UL, para enviar relatórios de atividade de voz, para enviar relatórios de medição, para enviar solicitações de agendamento de UL e para enviar detecções da indicação de silêncio de voz (SIDs) e similares para o eNB 110. A periodicidade de pacotes ISD no UL, entretanto, é de um a cada 160 milissegundos (ms), o que pode ser diferente da periodicidade necessária para outras funções. A periodicidade de função de avanço de tempo de UL, por exemplo, pode ser mais curta ou mais longa que a periodicidade de envio de SIDs. Além disso, recursos de rádio utilizados para pacotes SID e outros fins de utilidade de UL são diferentes, o que novamente requer diferentes configurações de canais NCB. Conseqüentemente, alocações e configurações de canais NCB diferentes podem ser necessárias para diferentes necessidades de sistema. Por outro lado, aplicações com necessidades de periodicidade e recursos similares podem ser agrupadas em uma alocação e configuração de canais NCB.

[0059] Além disso, pode haver diferentes necessidades de aplicação para uma WTRU em que um canal NCB com uma periodicidade é alocado. Neste caso, o canal NCB

pode ser configurado com diferentes alocações de recursos de rádio para intervalos diferentes em uma alocação de NCB. Intervalo de pacote SID pode coincidir, por exemplo, com outras funções de UL, tais como solicitação de agendamento de UL, relatório de medição e manutenção de tempo e similares, tal como a cada 160 ms. Entretanto, se em intervalos de 160 ms houver mais recursos de rádio necessários para acomodar necessidades de pacotes SID adicionais, o eNB 110 pode alocar mais recursos de rádio em intervalos de 160 ms e menos recursos em intervalos não de 160 ms. Ao fazê-lo, o eNB 110 não necessita alocar sempre o máximo de recursos de rádio para todos os intervalos de canais NCB para acomodar todos os cenários diferentes, de forma a tornar a utilização de recursos muito mais eficiente.

[0060] Além disso, o canal NCB deverá ser mantido durante entregas de uma estação base para outra. Com este propósito, estação base fonte troca sinalização com estação base alvo para alocar o canal NCB para a WTRU 120 na célula alvo para a qual a WTRU está sendo entregue. Isso pode ser conseguido por meio de transmissão por canal de controle comum na célula fonte ou canal compartilhado alocado a WTRU 120 específica para conduzir informações de canais de NCB de células alvo para a WTRU 120 específica. A informação pode incluir recursos de canais NCB na célula alvo, padrões de saltos na célula alvo ou o avanço de tempo, tal como a diferença de tempo entre as células fonte e alvo. A diferença de tempo entre as células neste caso pode ser computada pelo sistema e transmitida para a WTRU 120 que está por ser entregue pela estação base fonte ou alvo.

[0061] A presente invenção pode ser implementada em qualquer tipo de sistema de comunicação sem fio, conforme o desejado. Como forma de exemplo, a presente invenção pode ser implementada em qualquer tipo de sistema do tipo 802, XFDMA, SC-FDMA, OFDMA, E-UTRA, LTE ou qualquer outro tipo de sistema de comunicação sem fio.

[0062] Além disso, as características da presente invenção podem ser implementadas por meio de software, podem ser incorporadas a circuito integrado (IC) ou ser configuradas em circuito que compreende uma série de componentes em interconexão. Além disso, os processadores 115 e 125 do eNB 110 e WTRU 120, respectivamente, podem ser configurados para realizar as etapas de quaisquer dos métodos descritos acima. Os processadores 115 e 125 podem também utilizar os

receptores 116 e 126, os transmissores 117 e 127 e as antenas 118 e 128, respectivamente, para facilitar o recebimento e a transmissão de dados sem fios.

[0063] Embora as características e os elementos da presente invenção sejam descritos nas realizações preferidas em combinações específicas, cada característica ou elemento pode ser utilizado isoladamente, sem as demais características e elementos das realizações preferidas ou em várias combinações com ou sem outras características e elementos da presente invenção. Os métodos ou gráficos de fluxo fornecidos na presente invenção podem ser implementados em programa de computador, software ou firmware em realização tangível em meio de armazenagem legível por computador para execução por processador ou computador para uso geral. Exemplos de meios de armazenagem legíveis por computador incluem memória somente de leitura (ROM), memória de acesso aleatório (RAM), registro, memória de cache, dispositivos de memória semicondutores, meios magnéticos tais como discos rígidos internos e discos removíveis, meios magnetoópticos e meios óticos tais como discos CD-ROM e discos versáteis digitais (DVDs).

[0064] Processadores apropriados incluem, por exemplo, processador para uso geral, processador para fins especiais, processador convencional, processador de sinais digitais (DSP), uma série de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em associação com núcleo de DSP, controlador, microcontrolador, Circuitos Integrados Específicos de Aplicação (ASICs), circuitos de Conjuntos de Portal Programáveis de Campo (FPGAs), qualquer circuito integrado (IC) e/ou máquina de estado.

[0065] Processador em associação com software pode ser utilizado para implementar transceptor de rádio frequência para uso em unidade de transmissão e recepção sem fio (WTRU), equipamento de usuário (UE), terminal, estação base, controlador de rede de rádio (RNC) ou qualquer computador host. A WTRU pode ser utilizada em conjunto com módulos, implementada em hardware e/ou software, tal como câmera, módulo de câmera de vídeo, videofone, fone de ouvido, dispositivo de vibração, alto-falante, microfone, transceptor de televisão, fone de ouvido para mãos livres, teclado, módulo Bluetooth®, unidade de rádio em frequência modulada (FM), unidade de visor de cristal líquido (LCD), unidade de visor de diodo emissor de luz orgânico (OLED), aparelho de música digital, aparelho de mídia, módulo de vídeo game, navegador da Internet e/ou

qualquer módulo de rede de área local sem fio (WLAN).

Reivindicações

1. Unidade de transmissão/recepção sem fio (WTRU) que compreende um processador (115; 125) configurado para:

- receber uma primeira transmissão em um canal de controle de downlink (DL), a primeira transmissão no canal de controle de DL compreendendo uma indicação dos primeiros recursos do canal de controle de uplink baseado em não contenção (NCB) (430; 440; 450) que foram alocados para a WTRU (120), **caracterizada por** os primeiros recursos do canal de controle uplink NCB serem uma combinação de multiplexado no tempo, multiplexado na frequência e multiplexado no código;
- transmitir um primeiro feedback de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) usando os primeiros recursos do canal de controle de uplink NCB indicados na primeira transmissão no canal de controle de DL;
- receber uma segunda transmissão no canal de controle DL, a segunda transmissão no canal de controle DL compreendendo uma indicação dos segundos recursos do canal de controle de uplink NCB que foram alocados à WTRU; e
- transmitir um segundo feedback de HARQ usando os segundos recursos do canal de controle de uplink NCB indicados na segunda transmissão no canal de controle de DL.

2. WTRU, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** os primeiros recursos do canal de controle de uplink NCB (430; 440; 450) serem adicionalmente multiplexados usando a multiplexação espacial.

3. WTRU, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** os primeiros recursos do canal de controle de uplink NCB ou os segundos recursos do canal de controle de uplink NCB pertencerem a um canal de uplink NCB, sendo que o canal de controle de uplink NCB (430; 440; 450) é configurado para utilizar um padrão de salto em frequência.

4. WTRU, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** uma ou mais solicitações de agendamento ou uma medição de qualidade de canal serem transmitidas com ao menos um dentre os primeiro feedback de HARQ ou segundo feedback de HARQ.

5. WTRU, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** o processador ser configurado ainda para:

- transmitir uma solicitação de agendamento em um canal de controle de uplink NCB

(430; 440; 450) que foi atribuído à WTRU (120), sendo que os primeiros recursos do canal de controle de uplink NCB ou os segundos recursos de canal de controle de uplink NCB pertencem ao canal de controle de uplink NCB, sendo que a solicitação de agendamento é transmitida de acordo com uma alocação periódica do canal de controle de uplink NCB;

- detectar que uma terceira transmissão no canal de controle de DL se destina à WTRU (120) com base em um identificador da WTRU (120) indicado pela terceira transmissão no canal de controle de DL, sendo que a terceira transmissão no canal de controle de DL compreende uma alocação de um canal compartilhado de uplink; e
- transmitir dados de uplink através do canal compartilhado de uplink, de acordo com a alocação do canal compartilhado de uplink.

6. WTRU, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizada por** a solicitação de agendamento ser indicativa de um ou mais dentre uma prioridade associada aos dados de uplink a serem transmitidos, uma qualidade de serviço (QoS) dos dados de uplink a serem transmitidos ou uma solicitação de latência dos dados de uplink a serem transmitidos.

7. WTRU, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizada por** a solicitação de agendamento compreender um impulso de transmissão, e a presença do impulso de transmissão na alocação periódica do canal de controle de uplink NCB (430; 440; 450) atribuído à WTRU (120) ser indicativo de que a WTRU (120) está solicitando recursos de transmissão de uplink.

8. WTRU, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** os primeiros recursos do canal de controle de uplink NCB compreenderem os primeiros recursos da subportadora, um primeiro intervalo e um primeiro código, sendo que os segundos recursos do canal de controle de uplink NCB compreendem os recursos da segunda subportadora, um segundo intervalo e um segundo código.

9. Método, implementado por uma unidade de transmissão/recepção sem fio (WTRU), definida na reivindicação 1, o método compreendendo:

- a WTRU (120) receber uma primeira transmissão em um canal de controle de downlink (DL), a primeira transmissão no canal de controle de DL compreendendo uma indicação dos primeiros recursos do canal de controle de uplink baseado em não contenção (NCB) (430; 440; 450) que foram alocados à WTRU (120), **caracterizado por**

os primeiros recursos do canal de controle de uplink NCB serem uma combinação de multiplexado no tempo, multiplexado na frequência e multiplexado no código;

- a WTRU (120) transmitir um primeiro feedback de solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) usando os primeiros recursos do canal de controle de uplink NCB indicados na primeira transmissão no canal de controle de DL;
- a WTRU (120) receber uma segunda transmissão no canal de controle de DL, a segunda transmissão no canal de controle de DL compreendendo uma indicação dos segundos recursos do canal de controle de uplink NCB que foram alocados à WTRU; e
- a WTRU (120) transmitir um segundo feedback de HARQ usando os recursos do segundo canal de controle de uplink NCB indicados na segunda transmissão no canal de controle de DL.

10. Método (120), de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado por** uma ou mais solicitações de agendamento ou uma medição de qualidade de canal serem transmitidas com ao menos um dentre o primeiro feedback de HARQ ou o segundo feedback de HARQ.

11. Método, de acordo com a reivindicação 9, compreendendo ainda:

- a WTRU (120) transmitir uma solicitação de agendamento em um canal de controle de uplink NCB (430; 440; 450), **caracterizado por** os primeiros recursos do canal de controle de uplink NCB ou os segundos recursos do canal de controle de uplink NCB pertencerem ao canal de controle de uplink NCB, sendo que a solicitação de agendamento é transmitida de acordo com uma alocação periódica do canal de controle de uplink NCB (430; 440; 450) atribuído à WTRU (120);
- a WTRU (120) detectar que uma terceira transmissão no canal de controle de DL se destina à WTRU com base em um identificador da WTRU indicado pela terceira transmissão no canal de controle de DL, sendo que a terceira transmissão no canal de controle de DL compreende uma alocação de um canal compartilhado de uplink ; e
- a WTRU (120) transmitir dados de uplink através do canal compartilhado de uplink, de acordo com a alocação do canal compartilhado de uplink.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado por** a solicitação de agendamento ser indicativa de um ou mais dentre uma prioridade associada aos dados de

uplink a serem transmitidos, uma qualidade de serviço (QoS) dos dados de uplink a serem transmitidos ou uma solicitação de latência dos dados de uplink a serem transmitidos.

13. Método, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado por** a solicitação de agendamento compreender um impulso de transmissão e a presença do impulso de transmissão na alocação periódica do canal de controle de uplink NCB (430; 440; 450) atribuído à WTRU (120) ser indicativo de que a WTRU (120) está solicitando recursos de transmissão de uplink.

14. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado por** os primeiros recursos do canal de controle de uplink NCB (430; 440; 450) compreenderem os primeiros recursos da subportadora, um primeiro intervalo e um primeiro código, sendo que os segundos recursos do canal de controle de uplink NCB compreendem os recursos da segunda subportadora, um segundo intervalo e um segundo código.

100

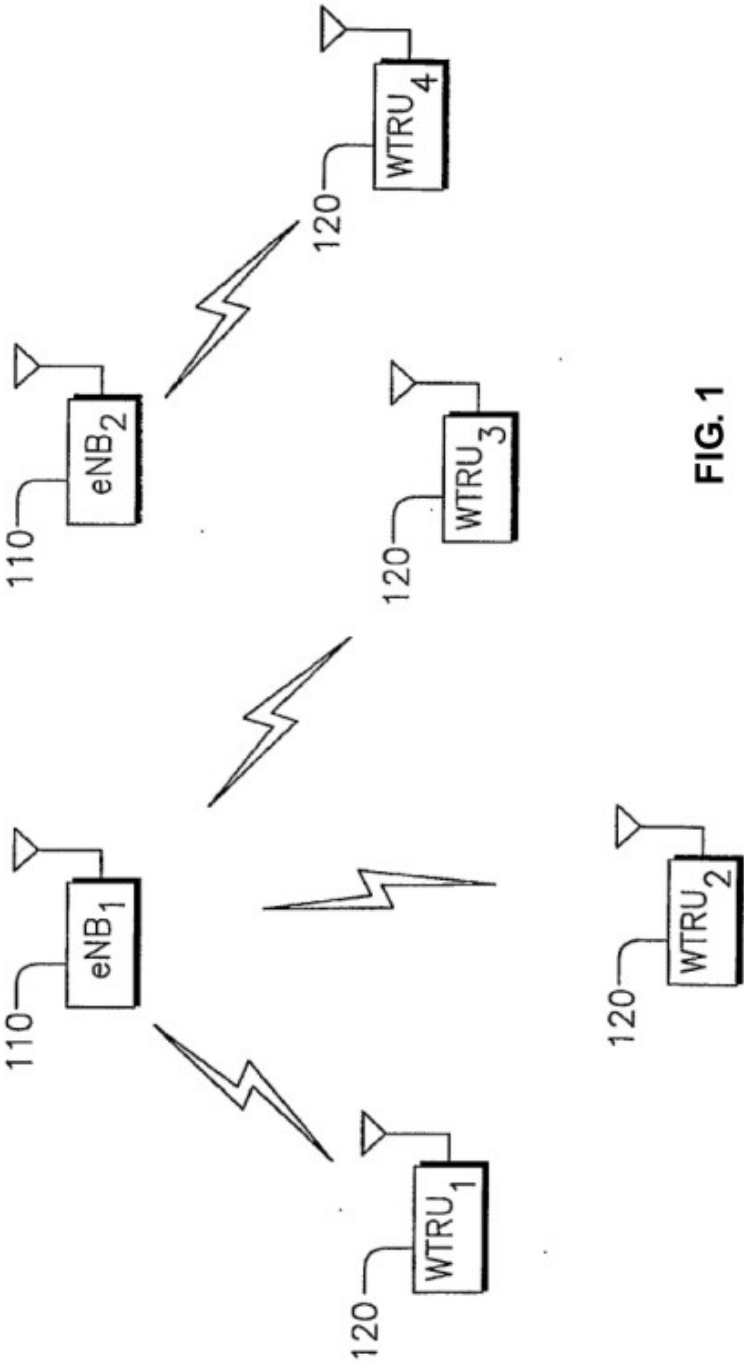


FIG. 1

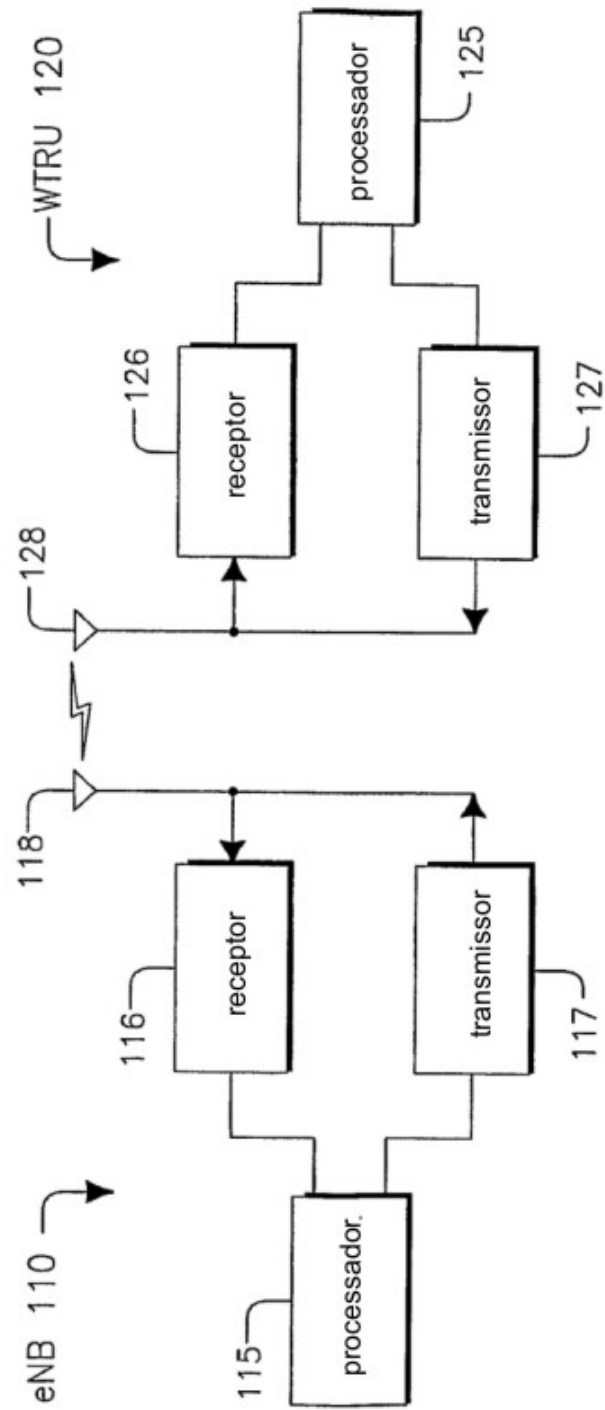


FIG. 2

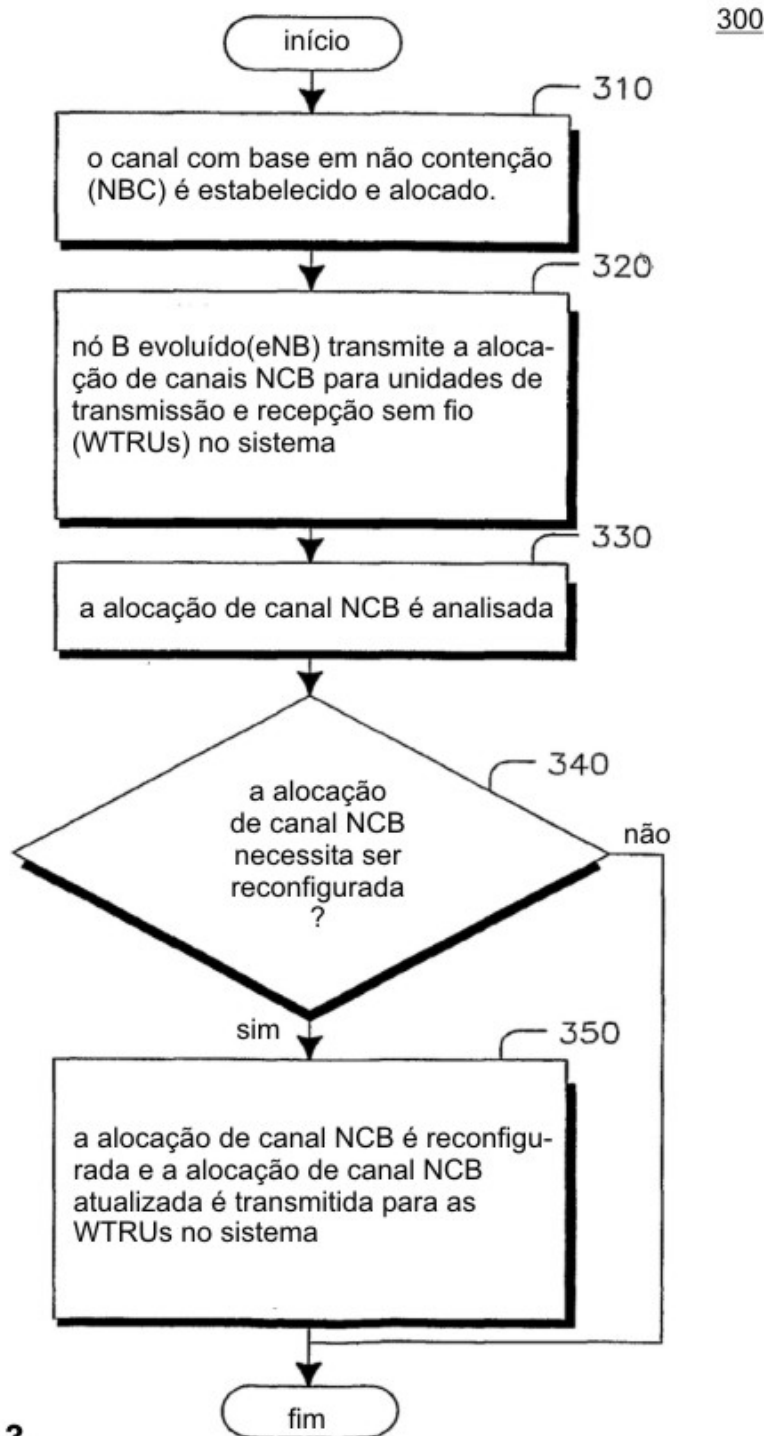


FIG. 3

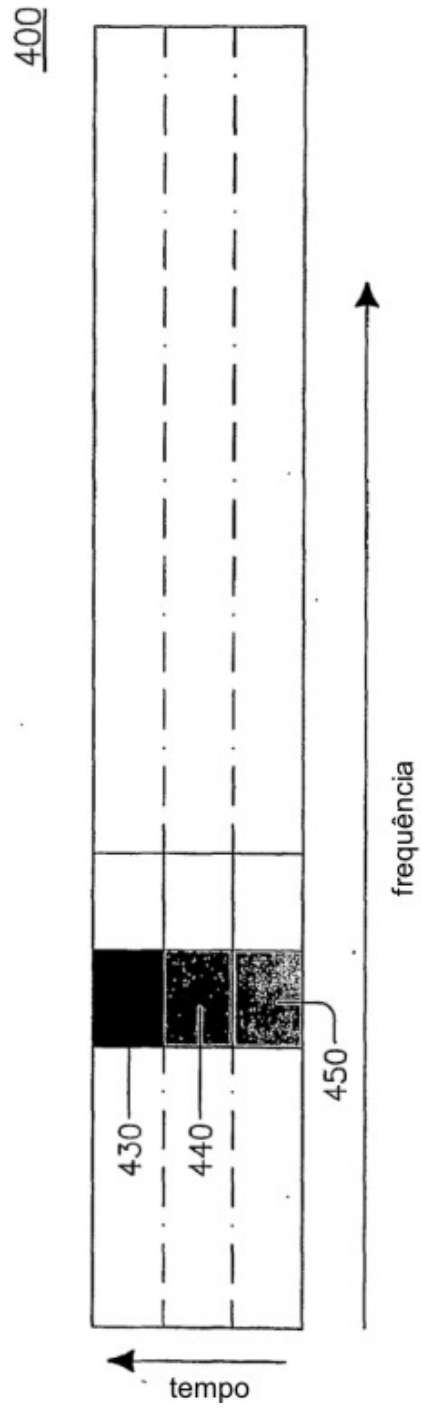
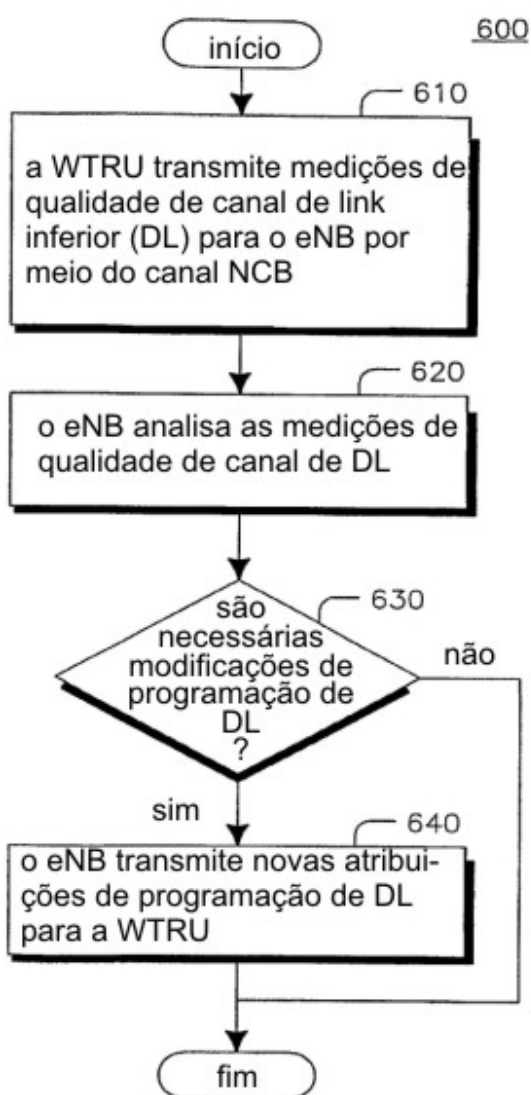
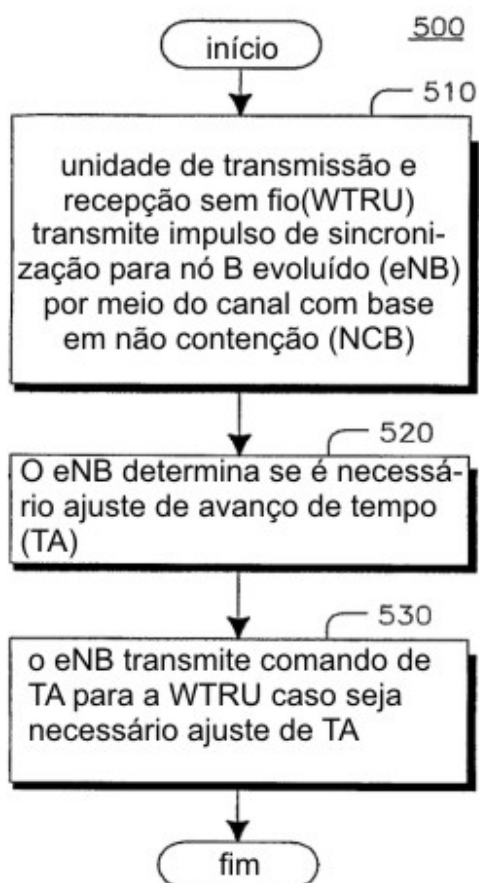
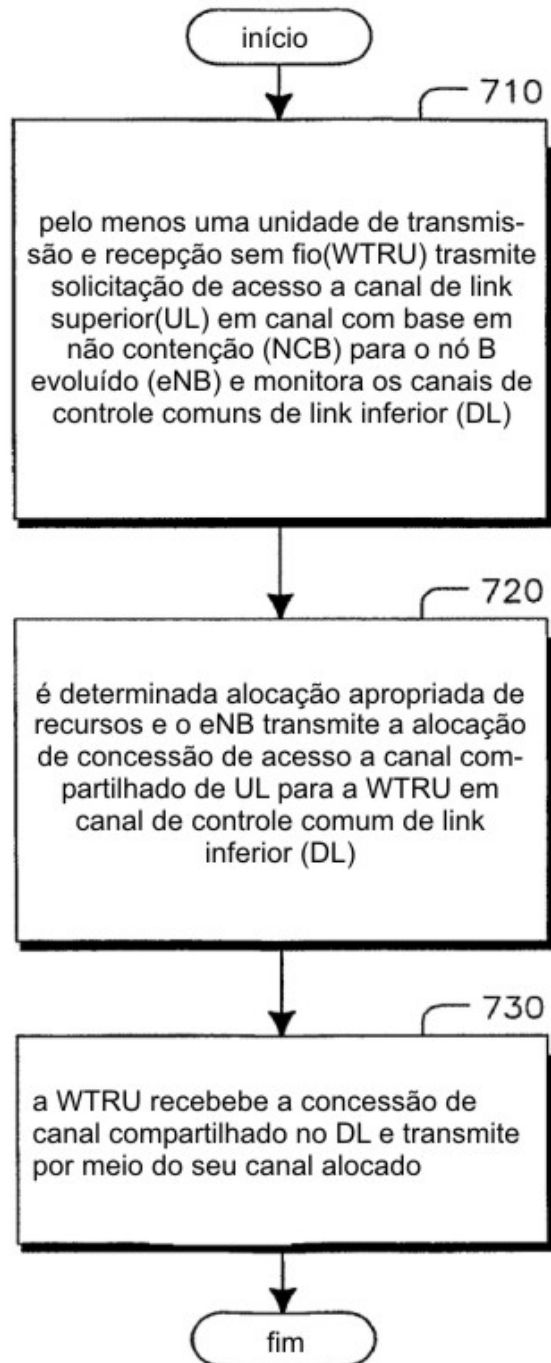
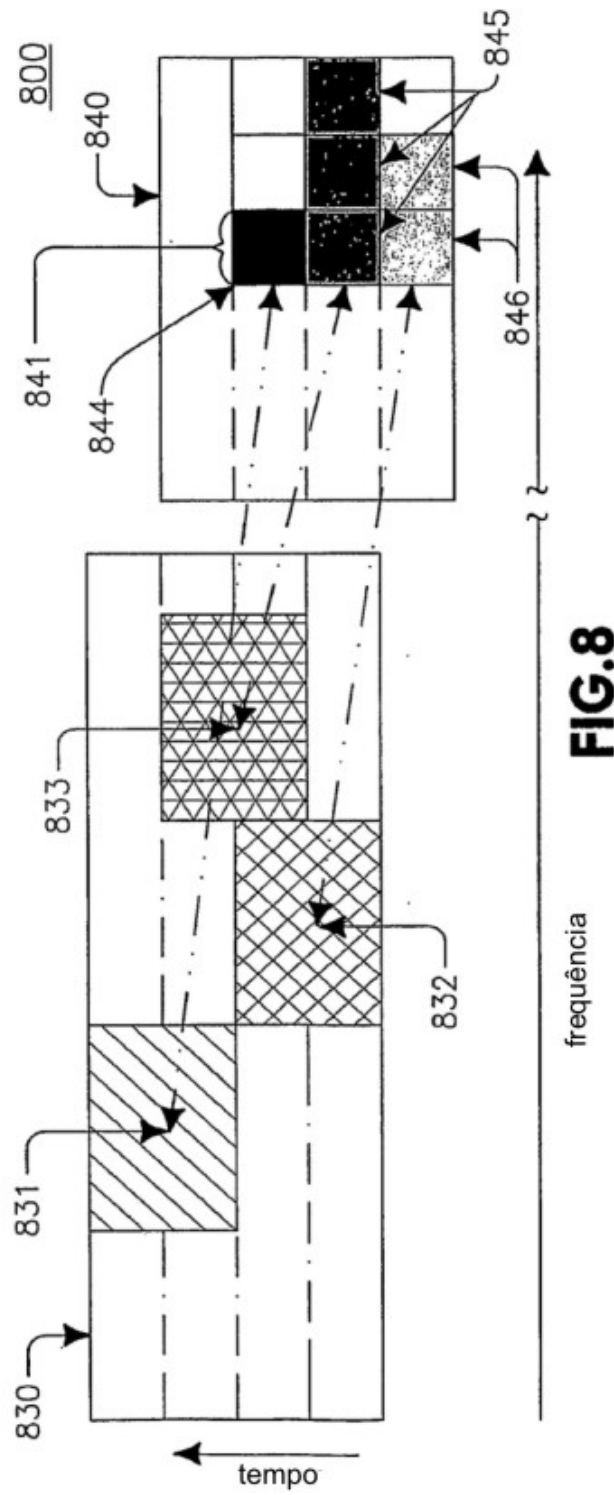


FIG. 4



**FIG.7**

**FIG. 8**

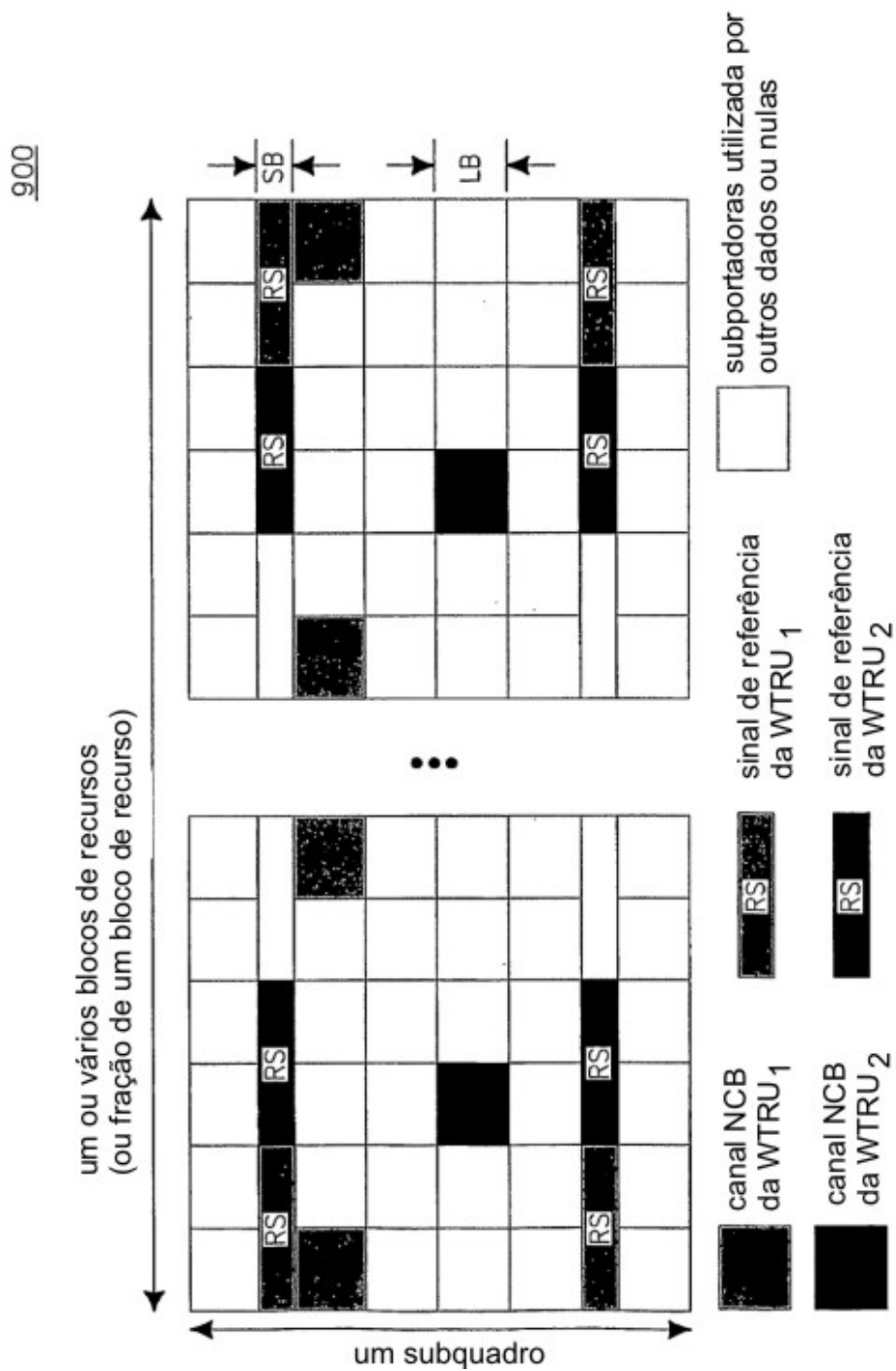


FIG.9

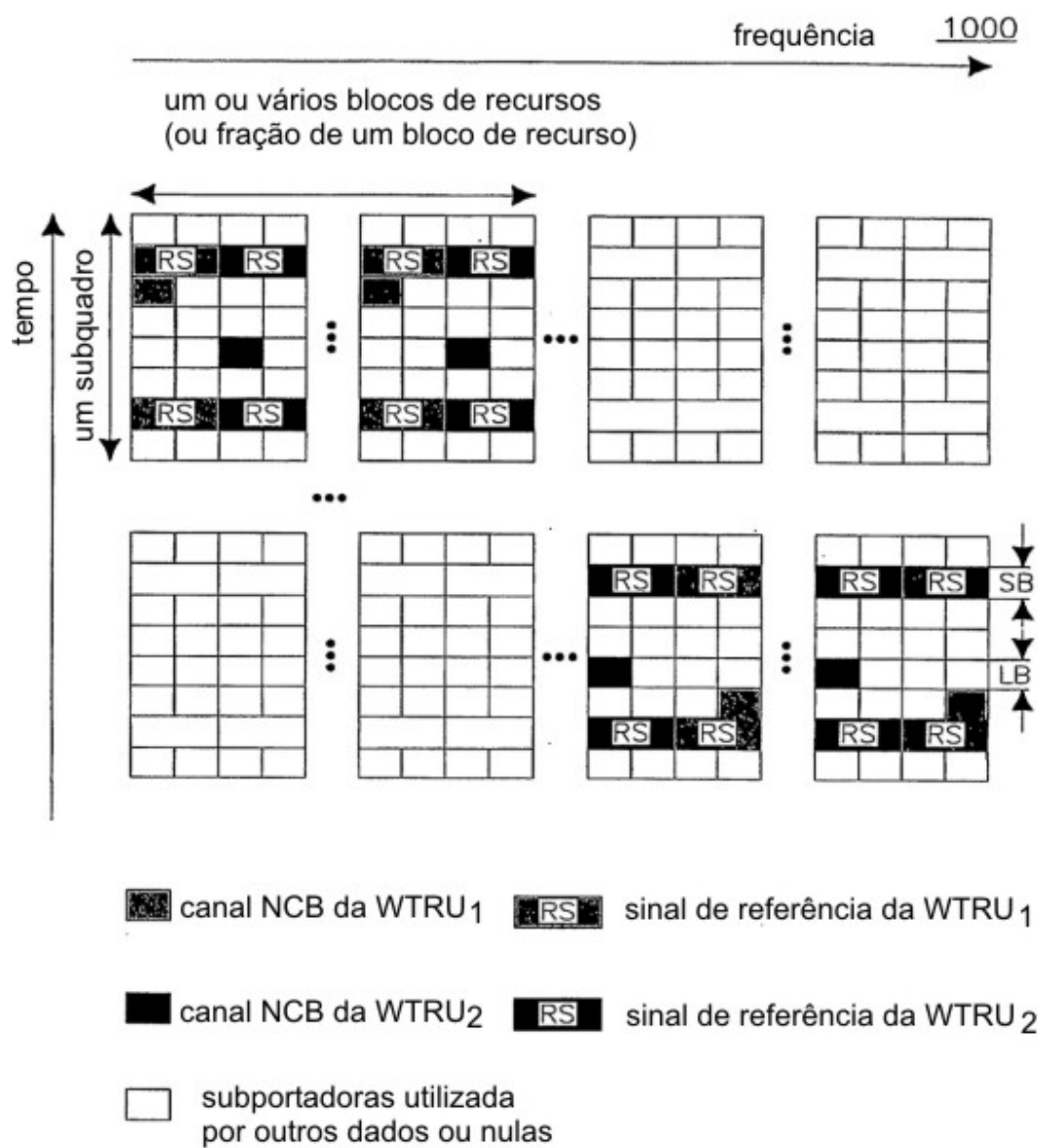


FIG. 10

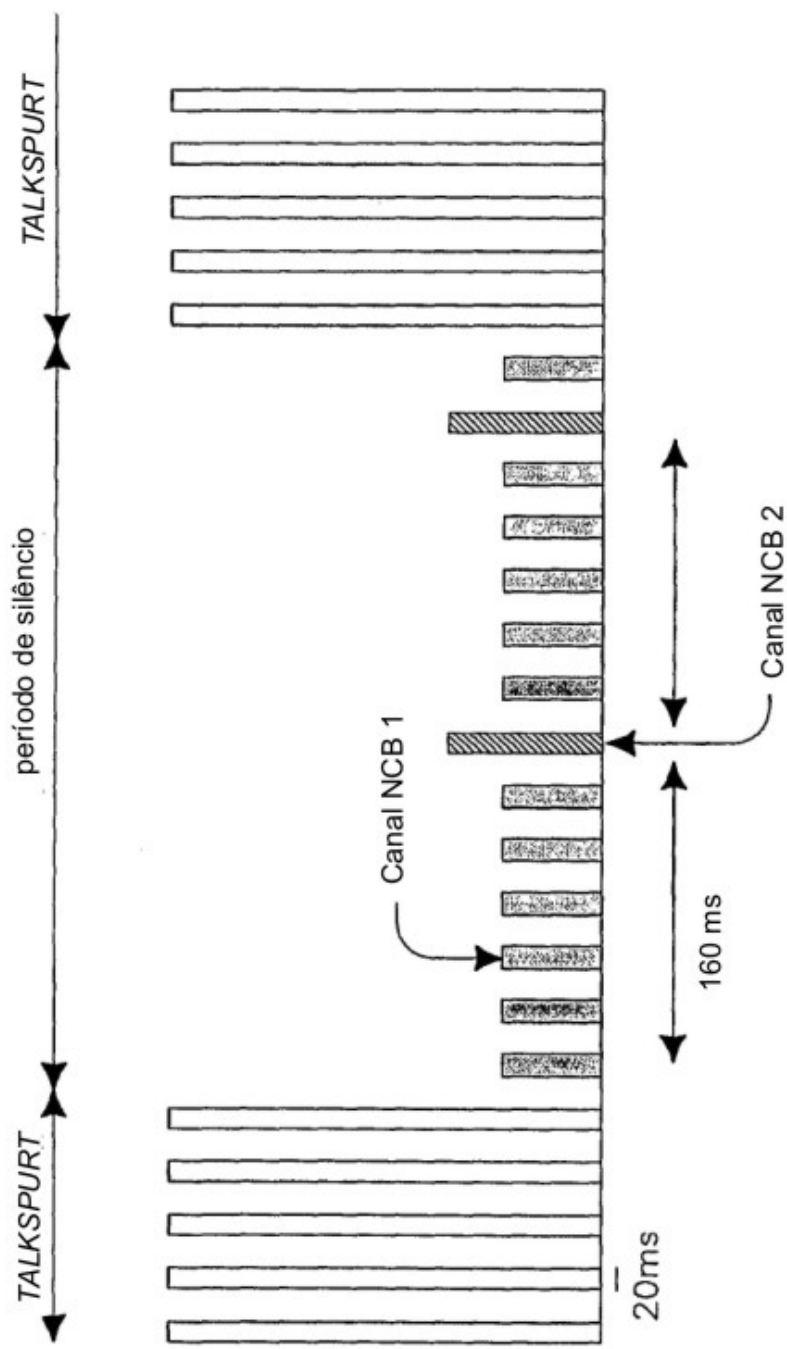


FIG.11