



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

(11) PI 1016121-0 B1

(22) Data do Depósito: 14/04/2010

(45) Data de Concessão: 15/06/2021



* B R P I 1 0 1 6 1 2 1 B 1 *

(54) Título: MÉTODO EM UM TERMINAL DE COMUNICAÇÃO SEM FIO QUE SUPORTA ACESSO DE PORTADORA AGREGADA, E TERMINAL DE COMUNICAÇÃO SEM FIO QUE SUPORTA ACESSO DE PORTADORA AGREGADA

(51) Int.Cl.: H04W 48/08; H04W 52/36.

(52) CPC: H04W 48/08; H04W 52/365.

(30) Prioridade Unionista: 27/04/2009 US 12/430,886.

(73) Titular(es): GOOGLE TECHNOLOGY HOLDINGS LLC.

(72) Inventor(es): JEAN-AICARD FABIEN; ROBERT T. LOVE; VIJAY NANGIA.

(86) Pedido PCT: PCT US2010030970 de 14/04/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/129146 de 11/11/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 27/10/2011

(57) Resumo: SUPORTE DE PROGRAMAÇÃO DE ENLACE DE SUBIDA EM SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO SEM FIO MULTI-PORTADORAS Um método em um terminal de comunicação sem fio que suporta o acesso de portadora agregada inclui a determinação de ?headroom? de potência para uma primeira portadora, determinação de ?headroom? de potência para pelo menos uma portadora adicional, e transmissão de um relatório ?headroom? de potência com base no ?headroom? de potência da primeira portadora ou ?headroom? de potência da pelo menos uma portadora adicional. Em uma modalidade, o ?headroom? de potência para a primeira portadora e a pelo menos uma portadora adicional é baseado em informações de controle de primeira portadora. Em outra modalidade, o relatório é transmitido se uma mudança em uma métrica de canal de seja a primeira portadora ou da pelo menos uma portadora adicional satisfaz uma condição.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"MÉTODO EM UM TERMINAL DE COMUNICAÇÃO SEM FIO QUE
SUPORTA ACESSO DE PORTADORA AGREGADA, E TERMINAL
DE COMUNICAÇÃO SEM FIO QUE SUPORTA ACESSO DE
PORTADORA AGREGADA".**

DOMÍNIO DA DIVULGAÇÃO

[001] A divulgação atual relaciona-se geralmente às comunicações sem fio e, mais particularmente, ao suporte de programação de enlace de subida em sistemas de comunicação sem fio multi-portadora, por exemplo, a transmissão de “headroom” de potência e / ou informação de estado de buffer com agregação de portadora.

ANTECEDENTES

[002] Em sistemas multi-portadora com agregação de portadora, um terminal de usuário pode ser emparelhado a ou monitorar portadoras múltiplas adjacentes associadas com a mesma ou múltiplas estações. O terminal de usuário também pode ser emparelhado ou monitorar portadoras múltiplas associadas com a mesma ou diferentes estações, em diferentes faixas de frequência. Além disso, a agregação de portadora assimétrica é possível no modo de duplexação por divisão de frequência (FDD), com diferentes números de portadoras de enlace de descida e enlace de subida agregadas para um terminal de usuário, nestas circunstâncias, uma ou mais das portadoras de enlace de descida / enlace de subida não têm uma portadora de enlace de subida / enlace de descida correspondente ou associada (espaçamento de canal fixo). Também pode ser possível que apenas um subconjunto das portadoras que estão sendo agregadas (por exemplo, as portadoras servidas por uma estação de base) têm um programador comum (possivelmente entidade MAC comum), resultando em vários programadores independentes para os diversos

subgrupos das portadoras agregadas.

[003] Em alguns sistemas multi-portadora, em geral, controle de potência de transmissão (TPC) pode ser configurado independentemente para diferentes portadoras de enlace de subida agregadas ou um subconjunto de portadoras de enlace de subida agregadas. Independente TPC pode ser usado para suportar diferentes requisitos de qualidade de serviço (QoS), diferentes tipos de tráfego com diferentes pontos de operação de taxa de erro de bloco (BLER) e diferentes níveis de interferência (IOT) em diferentes portadoras agregadas. Em algumas implementações, PAs múltiplas servem múltiplas portadoras agregadas, por exemplo, a agregação através de diferentes faixas de frequência com um amplificador de potência para cada faixa.

[004] TPC de portadora por componente e comandos controle de potência de circuito fechado (PC) também fornecem um grau adicional de liberdade para ajustar a potência UE, além de adaptação de esquema de codificação de modulação (MCS), por exemplo, próximo a configurações MCS menor / maior. No LTE 3GPP, TPC portadora por componente exige a definição e sinalização de parâmetros de controle de potência de circuito aberto de portadora específica, como P_0 , α e PL e possivelmente comando PC de circuito fechado δP_{USCH} / δP_{UCCH} . Na descrição a seguir, assumimos o controle independente de potência para as portadoras diferentes. No entanto, os detalhes também são aplicáveis para o caso quando o controle de potência comum é realizado para um grupo ou subgrupo de portadoras.

[005] Um controle de potência específico de portadora de componente também foi proposto em R1-090738. O controle de potência Rel-8 LTE para uma única portadora pode ser diretamente estendido para suportar controle de potência específico de portadora de componente, como sugerido em R1-090738.

[006] Os vários aspectos, características e vantagens da invenção vão se tornar mais plenamente evidentes para aqueles que têm habilidade ordinária na arte em cima de uma cuidadosa consideração da seguinte descrição detalhada com os desenhos acompanhantes descritos abaixo. Os desenhos podem ter sido simplificados para maior clareza e não estão necessariamente em escala.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[007] A Figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio multi-portadora.

[008] A Figura 2 ilustra um terminal de comunicação sem fio.

[009] A Figura 3 ilustra um fluxograma do processo.

[010] A Figura 4 ilustra outro diagrama de fluxo de processo.

DESCRIÇÃO

[011] Na Figura 1, um sistema de comunicação sem fio multi-portadora 100 compreende uma ou mais unidades de infra-estrutura de base fixa 101, 102 que formam uma rede distribuída sobre uma região geográfica para servir unidades remotas no domínio de tempo e / ou frequência e / ou espacial. Uma unidade base pode também ser referida como um ponto de acesso, terminal de acesso, estação base, base, Nó-B, eNó-B, Nó-B Caseiro, eNó-B Caseiro, nó de retransmissão, ou por outra terminologia usada na arte. A uma ou mais unidades de base cada uma composta por um ou mais transmissores para transmissões de enlace de descida e um ou mais receptores para receber transmissões de enlace de subida. As unidades de base são geralmente parte de uma rede de acesso por rádio que inclui um ou mais controladores comunicavelmente acoplados a uma ou mais unidades de base correspondentes. A rede de acesso é geralmente comunicavelmente acoplada a uma ou mais redes de núcleo, que pode ser atrelada a outras redes como a Internet e redes públicas de

telefonia comutada entre outras. Estes e outros elementos de acesso e redes de núcleo não são ilustrados, mas geralmente são conhecidos por aqueles que têm habilidade comum na arte.

[012] Na Figura 1, a uma ou mais unidades de base servem a um número de unidades remotas 103, 104 dentro de uma área servindo correspondente, por exemplo, uma célula ou um setor de célula, através de um enlace de comunicação sem fio. Em uma implementação, as unidades remotas suportam acesso de portadora agregada. As unidades remotas podem ser fixas ou móveis. As unidades remotas também podem ser referidas como unidades de assinantes, celulares, estações móveis, usuários, terminais, estações de assinante, equipamento de usuário (UE), terminais de usuário, dispositivos de comunicação sem fio, ou por outra terminologia utilizada na arte. As unidades remotas também compreendem um ou mais transmissores e um ou mais receptores. A unidade base 101 transmite sinais de comunicação de enlace de descida para servir unidade remota 103 no domínio de tempo e / ou frequência e / ou espacial. A unidade remota 104 comunica-se com unidade base 102 por meio de sinais de comunicação de enlace de subida. Às vezes, a unidade base é referida como uma célula "servindo" ou conectada ou de âncora para a unidade remota. As unidades remotas podem ter transceptores "half-duplex" (HD) ou "full-duplex" (FD). Transceptores "half-duplex" não transmitem e recebem simultaneamente enquanto transceptores "full-duplex" o fazem. As unidades remotas podem também se comunicar com a unidade base através de um nó de retransmissão.

[013] Na Figura 2, um terminal de comunicação sem fio 200 compreende um controlador / processador 210 comunicavelmente acoplado a memória 212 de um banco de dados 214, um transceptor 216, interface de dispositivo de entrada / saída (I / O) 218 conectada

através de um barramento de sistema 220. O terminal de comunicação sem fio 200 pode ser implementado como uma unidade base ou de uma unidade remota e é compatível com o protocolo do sistema de comunicação sem fio em que opera, por exemplo, o LTE 3GPP Rel-8 ou mais recente geração do protocolo discutido acima. O controlador / processador 210 pode ser implementado como qualquer processador programado. No entanto, a funcionalidade descrita também pode ser implementada em um computador de propósito-geral ou de propósito especial, um microprocessador ou microcontrolador programado, elementos de circuito integrado periféricos, um circuito integrado de aplicação específica ou outros circuitos integrados, hardware / circuitos lógicos eletrônicos, tais como um circuito de elementos discretos, um dispositivo de lógica programável, como um conjunto lógico programável, conjunto de portas de campo programável, ou coisa parecida. A memória 212 pode incluir armazenamento de dados volátil e não volátil, incluindo uma ou mais de memórias elétricas, magnéticas ou ópticas, tais como uma memória de acesso aleatório (RAM), cache, disco rígido, memória só de leitura (ROM), firmware, ou outro dispositivo de memória. A memória pode ter um cache para agilizar o acesso a dados específicos. Os dados podem ser armazenados na memória ou em um banco de dados separado. A interface de banco de dados 214 pode ser usada pelo controlador / processador para acessar o banco de dados. O transceptor 216 é capaz de comunicar com terminais de usuário e estações base de acordo com o protocolo de comunicação sem fio implementado. Em algumas implementações, por exemplo, onde a comunicação de unidade sem fio é implementada como um terminal de usuário, a unidade de comunicação sem fio inclui uma interface de dispositivo I / O 618 que se conecta a um ou mais dispositivos de entrada que podem incluir um teclado, mouse, tela sensível ao toque operada por caneta ou monitor, dispositivo de

reconhecimento de voz, ou qualquer outro dispositivo que aceite entrada. A interface de dispositivo I / O também pode se conectar a um ou mais dispositivos de saída, como um monitor, impressora, unidade de disco, alto-falantes ou qualquer outro dispositivo fornecendo saída de dados.

[014] Em uma implementação, o sistema de comunicação sem fio é compatível com o Sistema de Telecomunicações Móvel Universal 3GPP (UMTS). Em outra aplicação, o sistema de comunicação sem fio é compatível com o protocolo LTE de Sistema de Telecomunicações Móvel Universal 3GPP (UMTS), também designado por EUTRA ou alguma geração depois destas, onde a unidade base transmite usando um esquema de modulação de multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) no enlace de descida e os terminais de usuário transmitem no enlace de subida usando um esquema acesso múltiplo por divisão de frequência de única portadora (SC-FDMA). Em ainda outra aplicação, o sistema de comunicação sem fio é compatível com o protocolo LTE-Avançado de Sistema de Telecomunicações Móvel Universal 3GPP (UMTS), também conhecido como LTE-A ou alguma geração depois desta ou liberação de LTE destes, onde a unidade base pode transmitir usando um esquema de modulação multiplexação por divisão de frequência ortogonal (OFDM) em uma única ou uma pluralidade de portadoras de componente de enlace de descida e os terminais de usuário podem transmitir no enlace de subida usando uma única ou uma pluralidade de portadoras de componente de enlace de subida. Mais genericamente, o sistema de comunicação sem fio pode implementar alguns protocolos de comunicação aberto ou proprietário, por exemplo, WiMAX, entre outros protocolos existentes e futuros. A divulgação não se destina a ser implementada em qualquer arquitetura de sistema de comunicação sem fio particular ou protocolo. A arquitetura também pode incluir o

uso de técnicas de propagação, como CDMA multi-portadora (MC-CDMA), CDMA de sequência direta multi-portadora (MC-DS-CDMA), multiplexação por divisão de frequência ortogonal e código (OFCDM) com um ou dois espalhamentos dimensionais. A arquitetura na qual as características da divulgação instantânea são implementadas também podem basear-se em técnicas de acesso de múltipla / multiplexação por divisão de frequência e / ou tempo mais simples, ou uma combinação destas várias técnicas. Em modalidades alternativas, o sistema de comunicação sem fio pode utilizar outros protocolos de sistema de comunicação, incluindo, mas não limitado a, TDMA ou CDMA de sequência direta. O sistema de comunicação pode ser um sistema TDD (Duplexação por Divisão de Tempo) ou FDD (Duplexação por Divisão de Frequência).

[015] A divulgação se refere geralmente a transmissão eficiente de Relatório de “Headroom” de potência de UE (PHR) e / ou relatório de estado de buffer (BSR) com agregação de portadora e mais especificamente a agregação de portadora de enlace de subida com as portadoras de componentes pertencentes a ou associadas com a mesma estação de base ou com diferentes estações base (possivelmente com programadores diferentes). As portadoras que são conjuntamente programadas podem ser explícita ou implicitamente indicadas para o UE por uma mensagem de transmissão, uma cessão / garantia de programação ou por camadas mais altas, tais como sinalização RRC (Controle de Recursos de Rádio).

[016] Eficiência de controle de potência de portadora específica de componente pode ser melhorada através da utilização de relatórios de “headroom” de potência de portadora específica de componente (PHRs). “Headroom” de potência de todos ou um subconjunto das portadoras de componentes agregadas pode ser incluída em um relatório de PHR. Além disso, para uma arquitetura com um

amplificador de potência única (PA), atendendo um grupo de portadoras de componente, pode haver a necessidade de um relatório de “headroom” de PA agregado correspondente ao sinal agregado construído a partir dos sinais de componente de cada portadora, por exemplo, uma âncora e, bem como portadoras de componente. O UE pode ser configurado pela Sinalização de camada superior de UE específico, como controle de recursos de rádio (RRC) para relatar “headroom” de potência para todos ou um subconjunto das portadoras agregadas. O PHR pode ser periódico e / ou pode ser desencadeado com base em alterações em qualquer perda de caminho de enlace de descida da portadora de componente por um determinado deslocamento configurado de rede (e termo do prohibitPHR-Timer como em LTE 3GPP Rel-8). Assim, o terminal de comunicação UE ou sem fio pode transmitir o relatório de “headroom” de potência somente quando um tempo decorrido a partir de um relatório de “headroom” de potência anterior for maior do que um limiar de temporizador de tempo decorrido.

[017] Um relatório de PHR combinado incluindo “headroom” de potência para cada ou um subconjunto das portadoras de componentes agregadas configuradas pela sinalização de camada superior de UE específico, como portadoras de componente com maior e menor “headroom” de potência, portadoras de componentes com maior e próxima maior “headroom” de potência, portadora âncora, portadoras de componente com o mais alto “headroom” de potência, com informação de identificação portadora, tais como índice de portadora relativa, PCID (ID de Célula Física), ID de Célula global, etc podem ser gerados para sinalizar o “headroom” de potência das portadoras de componente de uma forma eficiente. Por exemplo, o relatório de PHR pode incluir o “headroom” de potência da portadora âncora juntamente com, possivelmente, um valor diferencial para outra

portadora de componente. Assim, em uma modalidade, o “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional pode ser codificado como um “headroom” de potência diferencial em relação ao “headroom” de potência da primeira portadora.

[018] Em uma implementação, como relatórios de “headroom” de potência, o relatório de estado de buffer (BSR), pode ser eficazmente comunicado, sinalizando apenas um relatório de BSR para cada subconjunto das portadoras de componente que tem um programador comum.

[019] Em sistemas LTE 3GPP, o UE está programado explicitamente pelo eNóB servindo para transmissão e retransmissão de enlace de subida. Solicitação de programação, relatório de “headroom” de potência e relatório de estado de buffer não são feitos usando um pacote composto. Uma solicitação de programação é enviada pelo UE para solicitar uma garantia para a nova transmissão. Relatório de “headroom” de potência e relatório de estado de buffer têm mecanismo de disparo diferentes. BSR pode ser desencadeado e / ou periódico. BSR desencadeado é apagado após o recebimento de uma garantia de UL, que pode acomodar todos os dados pendentes disponíveis para transmissão. PHR também pode ser desencadeado e / ou periódico. No entanto, os critérios para PHR nomeadamente a perda de caminho de enlace de descida e o temporizador de relatório podem ser definidos de tal forma que na base de portadora por componente nunca o UE transmite PHR ou a transmite a uma taxa muito baixa ou período muito longo. Mas o BSR por portadora para o sistema LTE ainda seria o mesmo para cada portadora. Portanto, existe uma necessidade de instalação de mecanismo semelhante ao proposto para sistemas UMTS na descrição abaixo, ou seja, definir um critério para a transmissão de BSR por programador conjunto. Assim também para os sistemas LTE, o UE pode precisar estar ciente para

programação de enlace de subida, se todas as portadoras estão dentro de eNóB ou não.

[020] Uma questão que pode ser também relevante para a agregação de portadora é Falha de Enlace de Rádio (RLF). Em caso de agregação de portadora dentro do mesmo eNóB, ou seja, um programador comum, a RLF pode ser amarrada à âncora ou portadora servindo. No entanto, para o caso de portadora de componente agregada pertencente a mais de um eNóB, o UE pode lidar com a recuperação RLF diferente para cada eNB. A recuperação RLF pode ser baseada em um procedimento LTE REL-8 atual, ou seja, usando preâmbulo RACH ou, possivelmente, a coordenação entre eNóBs, para trocar informações de tempo (como SFN) para habilitar o UE a re-sincronizar sem usar o RACH. Outra questão é a diferença de tempo possível e procedimento para lidar com a diferença de tempo entre as portadoras agregadas especialmente com a agregação de portadora não-adjacente inter-banda.

[021] Algumas modalidades disponíveis em PHR, BSR, SI, UPH, TEBS, informação de programação (SI), “Headroom” de potência de UE (UPH), Estado de Buffer E-DCH Total (TEBS), Estado de Buffer de Canal Lógico de Maior Prioridade (HLBS), sinalização de ID de Canal Lógico de Maior Prioridade (HLID) e os campos de sinalização são descritos a seguir para HSPA UMTS e LTE com agregação de portadora.

[022] No LTE 3GPP Rel-8 suportando apenas uma única portadora, o “headroom” de potência (PH) para um subquadro é definido

$$PH = P_{\text{CMAX}} - \{10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH}}) + P_{\text{O_PUSCH}} + \alpha \cdot PL + \Delta_{\text{TF}} + f(\delta_{\text{PUSCH}})\} \text{ [dB]}$$

onde

[023] M_{PUSCH} é a largura de banda de alocação de recursos PUSCH sinalizada para termos UE de número de RBs alocados ao UE

no subquadro,

[024] PL é a perda de caminho de enlace de descida estimada,

[025] P_{0_PUSCH} e α são os parâmetros de controle de potência de circuito aberto,

[026] δ_{PUSCH} é o comando PC de circuito fechado.

[027] Δ_{TF} é o deslocamento de potência de transmissão baseado em Taxa de Codificação e Modulação (MCR ou MPR),

$$\Delta_{TF} = 10 \log_{10} ((2^{MPR \cdot K_s} - 1) \beta_{offset}^{PUSCH})$$

[028] Na implementação ilustrada na Figura 3, em 310, um terminal de comunicação sem fio, ou UE, que suporta acesso de portadora agregada recebe uma alocação de recursos para uma primeira portadora, por exemplo, uma portadora âncora. Alternativamente, o UE pode receber informações de controle compreendendo pelo menos uma ou mais de uma alocação de recursos para a primeira portadora ou informação de controle de potência para a primeira portadora. Em 320, o UE determina “headroom” de potência para a primeira portadora com base na primeira alocação de recursos de portadora ou primeira informação de controle de portadora. Em 330, o terminal determina “headroom” de potência para pelo menos uma portadora adicional com base na primeira alocação de recursos de portadora ou primeira informação de controle de portadora. Em 340, o UE transmite um relatório de “headroom” de potência com base no “headroom” de potência da primeira portadora e o “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional. Em uma implementação, o UE inclui um controlador incorporado como um processador digital que é configurado para controlar e / ou executar a funcionalidade do UE sobre a execução de software ou firmware. Em uma modalidade, o “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional pode

ser codificado como um “headroom” de potência diferencial em relação ao “headroom” de potência da primeira portadora.

[029] Estendendo a equação de “headroom” de potência para agregação de portadora exigiria uma garantia em cada portadora de componente (ou o subconjunto de portadoras configurado) para calcular o “headroom” de potência para aquela portadora. Isto é ineficiente em casos em que o UE não precisa de uma alocação em uma portadora de componente. Além disso, “headroom” de potência para uma portadora de componente não pode ser calculado quando o UE não está programado para transmissão de dados em tal portadora. Assim, propõe-se que um UE calcule “headroom” de potência para uma portadora de componente, k , com base em:

[030] • Alocação de recursos na portadora de componente k se o UE tem recursos de UL alocados para nova transmissão no subquadro para a portadora de componente k

$$PH(k) = P_{\text{CMAX}}(k) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH}}(k)) + P_{\text{O_PUSCH}}(k) + \alpha(k) \cdot PL(k) + \Delta_{\text{TF}}(k) + f(\delta_{\text{PUSCH}}(k)) \right\} \quad [\text{dB}]$$

[031] • senão (*else*), alocação de recursos na portadora âncora, k_{Anchor} , se o UE não tem uma alocação de UL no subquadro na portadora de componente k

$$PH(k) = P_{\text{CMAX}}(k) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH}}(k_{\text{Anchor}})) + P_{\text{O_PUSCH}}(k) + \alpha(k) \cdot PL(k) + \Delta_{\text{TF}}(k) + f(\delta_{\text{PUSCH}}(k)) \right\} \quad [\text{dB}]$$

[032] Como o UE não tem uma alocação de UL no subquadro na portadora de componente k , o MPR no $\Delta_{\text{TF}}(k)$ também pode ser baseado no MPR de portadora âncora. Nas equações acima,

[033] - $P_{\text{CMAX}}(k)$ é a potência máximo de UE na portadora de componente que é uma função da classe de potência UE, a potência máxima de rede configurada para cada portadora de componente,

requisitos de redução da potência máxima-adicional / redução da potência máxima (MPR / A-MPR) para cada portadora de componente, e é dada por

$$P_{CMAX}(k) = \min \{P_{EMAX}(k), P_{UMAX}(k)\}$$

[034] $P_{EMAX}(k)$ é a potência máxima permitida configurada por camadas mais altas e definida em [3GPP TS36.331] para a portadora de componente k. Dependendo do cenário de agregação de portadora, é possível que P_{EMAX} seja o mesmo para todos ou um subconjunto de portadoras exigindo assim a sinalização de um valor para o subconjunto de portadoras, possivelmente junto com o índice de portadora de componente.

[035] $P_{UMAX}(k)$ é a potência máxima de UE para a classe de potência UE ajustada, MPR, A-MPR para portadora de componente k que UE calcula e correção específica de banda de portadora Δ_{TC}

[036] - $M_{PUSCH}(k)$ é a largura de banda de alocação de recursos PUSCH em número de RBs na portadora de componente k. $M_{PUSCH}(k_{Anchor})$ é a largura de banda de alocação de recursos da portadora âncora

[037] - $PL(k)$ é a estimativa de perda de caminho de enlace de descida para portadora de componente k,

[038] - $P_{0_PUSCH}(k)$ e $\alpha(k)$ são os parâmetros de controle de potência de circuito aberto para portadora de componente k,

[039] $\delta_{PUSCH}(k)$ é o comando PC de circuito fechado para a portadora de componente k.

[040] $\Delta_{TF}(k)$ é o deslocamento de potência de transmissão baseado em Esquema de Codificação e Modulação (MCS) para portadora de componente k

[041] $f(k)$ é o estado de ajuste de controle de potência PUSCH atual para a portadora de componente k.

[042] Os parâmetros $P_{0_PUSCH}(k)$, $\alpha(k)$, $\delta_{PUSCH}(k)$, $\Delta_{TF}(k)$ podem

ser considerados como informação de controle de potência de transmissão para a portadora de componente k. Requisitos MPR / A-MPR / A-MPR para cada portadora de componente são tipicamente especificados para assegurar que o UE LTE ou LTE-A possa satisfazer as exigências de emissão de espectro de níveis de potência de transmissão razoáveis.

[043] Como no LTE 3GPP Rel-8, a estimativa perda de caminho (PL) pode basear-se na medição de potência de referência de símbolo recebido (RSRP) em cada portadora de componente. Alternativamente, a estimativa PL de outras portadoras de componente pode ser com base em ajustes na estimativa PL da portadora âncora baseada na separação de frequência da portadora de componente da portadora âncora. Este deslocamento de ajuste pode ser calculado com base em uma equação como uma função da diferença frequência ou sinalizado para o UE através de transmissão ou de sinalização RRC. Isto pode ser para o caso de portadoras colocadas não contíguas ou para portadoras não colocadas não contíguas (ou contíguas).

[044] Tal como acontece com os parâmetros de controle de potência de transmissão, alguns dos parâmetros de “headroom” de potência podem ser iguais ou comuns para todos ou um subconjunto das portadoras agregadas. Um bit de sinalização ou mapa de bits em uma mensagem de controle pode indicar se um parâmetro ou um conjunto de parâmetros é o mesmo ou diferente para as portadoras de componente diferentes.

[045] Para arquiteturas com um único amplificador de potência (PA), atendendo um grupo de portadoras de componente, a potência de cada portadora de componente pode ser repartida com base na relação entre a potência necessária para a portadora de componente baseado no TPC desta portadora de componente para a potência total

requerida para o grupo de portadoras de componente.

[046] Além disso, a potência para uma portadora de componente pode ser ajustada de tal forma que a diferença (em dB) ou taxa (em escala linear) seja inferior a um limiar.

[047] Em algumas modalidades, o relatório de “headroom” de potência é transmitido apenas de forma intermitente e em outras modalidades o relatório de “headroom” de potência é transmitido de forma mais regular de acordo com um programa. Em uma implementação particular, o relatório de “headroom” de potência é transmitido com base em uma mudança na perda de caminho de tanto a primeira portadora ou pelo menos uma portadora adicional. Por exemplo, o relatório de “headroom” de potência pode ser transmitido somente quando a mudança na perda de caminho satisfaz uma condição de mudança de perda de caminho ou limiar. De modo mais geral, o relatório de “headroom” de potência pode ser transmitido com base na mudança na métrica de canal de seja a primeira portadora ou pelo menos uma portadora adicional. Por exemplo, o relatório de “headroom” de potência só pode ser transmitido quando uma mudança na métrica de canal de seja a primeira portadora ou pelo menos uma portadora adicional satisfaz um limiar de mudança de métrica de canal. O limiar de mudança de métrica de canal pode ser um limiar pré-definido ou pode ser um sinal para o UE através de sinalização RRC.

[048] Em algumas modalidades, o relatório de “headroom” de potência pode ser transmitido com base na mudança na Potência Recebida de Sinal de Referência (RSRP) de tanto a primeira portadora ou pelo menos uma portadora adicional. Em outro exemplo, determinar quando transmitirá o relatório de “headroom” de potência pode ser baseado nas informações de alocação de recursos nas cessões de programação da primeira portadora e a pelo menos uma portadora adicional. Em outro exemplo, determinar quando transmitirá o relatório

de “headroom” de potência pode ser baseado em determinar se as informações de alocação de recursos nas cessões de programação da primeira portadora e pelo menos uma adicional causa um “headroom” de potência negativo. Em outras modalidades, outro critério pode ser usado como base para determinar quando transmitirá o relatório de “headroom” de potência.

[049] Em algumas modalidades, determinar quando transmitirá o relatório de “headroom” de potência compreende determinar uma instância de subquadro quando transmite o relatório de “headroom” de potência.

[050] Em uma modalidade, o “headroom” de potência da primeira portadora e o “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional são determinados com base em uma informação de redução de potência máxima adicional (A-MPR) associada com a primeira portadora. Em outra modalidade, o “headroom” de potência da primeira portadora determinado com base na informação de controle de potência de transmissão da primeira portadora, e o “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional é determinado com base na informação de controle de potência de transmissão da pelo menos uma portadora adicional. A informação de controle de potência de transmissão que forma a base para o cálculo de “headroom” de potência inclui, mas não limitado pelos parâmetros $P_{0_PUSCH}(k)$, $\alpha(k)$, $\delta_{PUSCH}(k)$, $\Delta_{TF}(k)$.

[051] Em outra modalidade, o “headroom” de potência da primeira portadora é determinado com base na perda de caminho da primeira portadora e o “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional é determinado com base em perda de caminho da pelo menos uma portadora de componente adicional. Em uma modalidade relacionada, determinar o “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional com base na perda de caminho da

primeira portadora pode incluir ajustar a perda de caminho da primeira portadora por uma perda de caminho compensada com base em uma separação de frequência entre a primeira portadora e a pelo menos uma portadora adicional. Compensar a perda de caminho pode ser sinalizado para o UE pela estação base ou pode ser determinado pelo UE através de medições de perda de caminho.

[052] Em outra modalidade, relatório de PHR pode também suportar agregação de portadora em diferentes faixas de frequência com características de propagação diferentes. Em tais casos, um PHR pode ser usado para cada faixa de frequência. Em uma faixa de frequência, o UE pode apoiar várias portadoras com um PHR para uma ou portadoras.

[053] Em uma modalidade, um terminal de comunicação sem fio, ou UE, que suporta uma pluralidade de transmissores, determina “headroom” de potência para um primeiro transmissor com base em informação de controle para um primeiro transmissor. O terminal determina “headroom” de potência para pelo menos um transmissor adicional com base na informação de controle de primeiro transmissor, alocação de recursos de portadora ou informação de controle de primeira portadora. O terminal transmite um relatório de “headroom” de potência com base no “headroom” de potência do primeiro transmissor e o “headroom” de potência do pelo menos um transmissor adicional. A informação de controle pode incluir uma alocação de recursos para o primeiro transmissor, e / ou informação de controle de potência para o primeiro transmissor. O terminal pode receber a informação de controle em um canal de controle de enlace de descida. Em uma modalidade, o “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional pode ser codificado como um “headroom” de potência diferencial em relação ao “headroom” de potência da primeira portadora. Em outra modalidade, o primeiro transmissor está

associado a uma primeira portadora e o pelo menos um transmissor adicional associado com pelo menos uma portadora adicional. Em outra modalidade, o primeiro transmissor pode estar associado com uma primeira portadora e o pelo menos um transmissor adicional associado com a primeira portadora. Isto pode corresponder ao caso da transmissão MIMO, ou Múltiplas Entradas Múltiplas Saídas.

[054] Em uma modalidade, o “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional pode ser codificado como um “headroom” de potência diferencial em relação ao “headroom” de potência da primeira portadora.

[055] Mais geralmente, o “headroom” de potência da primeira portadora e o “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional podem ser determinados com base em combinações de alguns ou todos os critérios discutidos acima.

[056] Em outra modalidade, o “headroom” de potência da primeira portadora pode ser um “headroom” de potência de Enlace de subida (UPH) determinado com base no seguinte:

$$UPH_k = P_{kmax,tx} / P_{kDPCCH}$$

[057] onde $P_{kmax,tx}$ = min{máxima potência de TX de UL permitido, P_{max} } é a potência de transmissão máxima de UE. A máxima potência de TX de UL permitido é definida por portadora. P_{max} é um limite de potência de transmissão e é com base na classe de UE. P_{IDPCCH} é a potência do enlace de subida DPCCH (canal de controle físico dedicado) estabelecida pelo UE com base no comando TPC da sinalização de controle de enlace de descida da primeira portadora. Com base na configuração de portadora agregada das portadoras associadas ao UE, a potência de enlace de subida DPCCH para cada portadora poderá basear-se nos comandos TPC de enlace de descida de primeira portadora. Alternativamente, a potência do

enlace de subida DPCCH de cada portadora pode basear-se em cada comando TPC de enlace de descida individual. Assim, UPH_k para cada portadora pode ser derivado com base em informação de controle de enlace de descida da primeira portadora ou com base em informação de controle de enlace de descida de cada portadora.

[058] Em outra implementação ilustrada na Figura 4, em 410, um terminal de comunicação sem fio, ou UE, que suporta o acesso de portadora agregada determina informação de “Headroom” Potência de UE (UPH) para um primeiro conjunto de portadoras atribuído ao terminal. Em 420, o UE determina o seu estado de buffer de enlace de subida indicando uma quantidade de dados que o terminal tem de transmitir. Em 430, o UE transmite um primeiro relatório composto que inclui a informação UPH para o primeiro conjunto de portadoras e as informações de buffer de enlace de subida.

[059] Em uma implementação particular, o primeiro conjunto de portadoras compreende várias portadoras e o UE determina um maior UPH associado a uma portadora de um conjunto de portadoras e um menor UPH associado com outra portadora do mesmo conjunto de portadora, em que a informação UPH inclui apenas o maior UPH e o menor UPH de um conjunto de portadoras e informação de identificação de portadora associada.

[060] Em uma modalidade, o primeiro conjunto de portadoras é associado com uma primeira estação base e um segundo conjunto de portadoras é associado a uma segunda estação de base. Assim, o UE também determina informação UPH para o segundo conjunto de portadoras atribuído ao terminal. O UE transmite o primeiro relatório composto para a primeira estação base e UE transmite um segundo relatório composto que inclui o UPH para o segundo conjunto de portadoras para a segunda estação base. Geralmente, o UE recebe uma indicação identificando o conjunto de portadoras, por exemplo, o

primeiro conjunto de portadoras associadas com a primeira estação base e o segundo conjunto de portadoras associadas com a segunda estação base.

[061] Em um sistema de portadora única HSPA UMTS, programação de enlace de subida exige que o UE transmita informações de Programação (SI) para as células servindo. Com base na SI e a carga de célula de enlace de subida, as células servindo alocam garantias para o UE através de um identificador único designado como o Identificador Temporário de Rede de Rádio E-DCH (E-RNTI). A rede pode gradualmente aumentar ou diminuir uma garantia de UE usando sinalização de garantias relativa. Para um sistema WCDMA de múltiplas portadoras, uma abordagem é manter a sinalização de enlace de subida independente por portadora. Algumas mensagens de programação de enlace de subida são necessárias em uma base por portadora, por exemplo, as garantias relativas para a célula servindo e não servindo permitem o controle de interferência de enlace de subida comumente conhecido como ascensão sobre térmica. Outras mensagens de sinalização de programação de enlace de subida podem conter a mesma informação. Por exemplo, a SI contém os seguintes campos:

CAMPOS SI	TAMANHOS DE CAMPOS SI (BITS)
UPH	5
TEBS	5
HLBS	4
HLID	4

[062] Enquanto O “headroom” de potência de UE pode ser diferente por portadora, os campos de tamanho do buffer de UE devem ser iguais.

[063] Uma maneira de otimizar a sinalização é ter as garantias de

solicitação de UE (para 2 ms TTI por exemplo) para algum tipo de tráfego em alguns processos HARQ e em portadoras diferentes para processos HARQ diferentes. Uma dificuldade é qual critério o UE deve usar para decidir que SI enviar para qual portadora. Este critério deve basear-se na medida de interferência enlace de subida de cada portadora. Uma medida mais precisa de interferência de enlace de subida está disponível no Nób servindo. Além disso, particionando a solicitação SI por portadora não reduziria o tráfego de sinalização de enlace de subida. No entanto, se as portadoras não têm o mesmo programador, particionamento a solicitação SI evitaria o UE receber múltiplas garantias para o mesmo tráfego.

[064] Uma alternativa é enviar uma SI composto com vários valores adicionais dos campos que são diferentes por portadora: para o UPH, por exemplo. A SI deve conter o seguinte por exemplo:

CAMPOS SI	TAMANHOS DE CAMPOS SI (BITS)
PORTADORA UPH 1	5
PORTADORA UPH i	5
-----	-
PORTADORA UPH N	5
TEBS	5
HLBS	4
HLID	4

[065] O Nób pode enviar uma garantia absoluta de que o UE pode usar para transmitir dados E-DCH em qualquer uma das células servindo portadoras, ou o Nób pode enviar em garantia absoluta por portadora que o UE pode utilizar para cada portadora específica.

[066] Uma outra alternativa é para o caso de N portadoras com $N > 2$, com um programador conjunto, o UE pode enviar uma SI só com os valores mais altos UPH e mais baixos UPH (ou portadores de

componente com “headroom” de potência maior e seguinte maior, portadora âncora e portadoras de componente com o maior UPH) associado com uma designação de portadora:

CAMPOS SI	TAMANHOS DE CAMPOS SI (BITS)
MAIOR UPH	5
ID DE PORTADORA	2
MENOR UPH	5
ID DE PORTADORA	2
TEBS	5
HLBS	4
HLID	4

[067] No caso de a SI incluir o UPH para a portadora âncora, a designação de portadora pode ser omitida. A fim de permitir a decodificação de erro mínima um campo adicional deve ser adicionado para designar o tipo de SI, portanto:

CAMPOS SI	TAMANHOS DE CAMPOS SI (BITS)
TIPO SI	2
CAMPO UPH 1	-
CAMPO UPH 2	-
-----	-
CAMPO UPH N	-
TEBS	5
HLBS	4
HLID	4

[068] tipo SI 00 = {UPH para todas as portadoras, sem IDs de portadora}

[069] 11 = {maior UPH, menor UPH, cada um com ID de

portadora}

[070] No entanto, uma mensagem de SI composta enviada pelo UE assume que a programação de enlace de subida de portadoras tem um programador conjunto. Se as portadoras não têm um programador conjunto, o UE pode enviar uma SI composta para uma célula servindo dentro de cada grupo de portadoras tendo o mesmo programador. Informações de agrupamento de portadora necessitam ser indicados para o UE como parte do bloco de informação de sistema. Se o Nób está fornecendo garantias absolutas sobre um grupo de portadoras controladas por um programador conjunto, o UE necessita ser atribuído um específico ID temporário de Rede de Rádio de enlace de subida associado com o grupo de portadoras.

[071] Enquanto a presente divulgação e os melhores modos da mesma foram descritos de uma forma estabelecendo posse e permitindo que os de habilidade comum façam e usem os mesmos, deve ser entendido e apreciado que existem equivalentes para as modalidades exemplares divulgadas neste documento e que as modificações e variações podem ser alteradas sem se afastar do âmbito e do espírito da invenção, que deve ser limitado não pelas modalidades exemplares, mas pelas concretizações anexadas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método em um terminal de comunicação sem fio que suporta acesso de portadora agregada, o método **caracterizado pelo fato de que** compreende:

receber (310) informações de controle de portadora para uma portadora âncora;

determinar (320) “headroom” de potência para a portadora âncora com base nas informações de controle de portadora para a portadora âncora;

determinar (330) “headroom” de potência para pelo menos uma portadora adicional com base nas informações de controle de portadora para a portadora âncora, e

transmitir (340) relatórios de “headroom” de potência específicos de portadora de componente com base no primeiro “headroom” de potência da portadora âncora e no segundo “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** as informações de controle da portadora para a portadora âncora compreendem ou uma alocação de recurso para um primeiro transmissor do terminal de comunicação sem fio ou informações de controle de potência para o primeiro transmissor do terminal de comunicação sem fio.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende codificar o segundo “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional como um “headroom” de potência diferencial em relação ao primeiro “headroom” de potência da portadora âncora.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende transmitir o relatório de “headroom” de potência apenas quando uma mudança na métrica de canal ou da

portadora âncora ou da pelo menos uma portadora adicional satisfaz um limiar de mudança de métrica de canal.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende

determinar o primeiro “headroom” de potência da portadora âncora com base em informações de controle de potência de transmissão da portadora âncora,

determinar o segundo “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional com base em informações de controle de potência de transmissão da pelo menos uma portadora adicional.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende

determinar o primeiro “headroom” de potência da portadora âncora com base em perda de caminho da portadora âncora,

determinar o segundo “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional com base em perda de caminho de pelo menos uma dentre a portadora âncora e a pelo menos uma portadora de componente adicional.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** determinar o segundo “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional com base na perda de caminho da portadora âncora compreende ajustar a perda de caminho da portadora âncora por um deslocamento de perda de caminho com base em uma separação de frequência entre a portadora âncora e a pelo menos uma portadora adicional.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** as informações de controle de portadora da portadora âncora incluem P_{0_PUSCH} , PUSCH e Δ_{TF} , onde P_{0_PUSCH} é um parâmetro de controle de potência de circuito aberto, PUSCH é um canal compartilhado de enlace de subida físico, e Δ_{TF} é um

deslocamento de potência de transmissão baseado em Taxa de Codificação e Modulação.

9. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o terminal de comunicação sem fio não possui uma alocação de recurso na pelo menos uma portadora adicional.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende:

determinar quando transmitir o relatório de “headroom” de potência com base na perda de caminho ou da portadora âncora ou da pelo menos uma portadora adicional,

transmitir o relatório de “headroom” de potência mediante determinação de quando transmitir o relatório de “headroom” de potência.

11. Terminal de comunicação sem fio que suporta acesso de portadora agregada, o terminal **caracterizado pelo fato de que** compreende:

um transceptor (216);

um controlador (210) acoplado ao transceptor (216),

o controlador (210) configurado para determinar um primeiro “headroom” de potência para uma portadora âncora com base em uma alocação de recurso de portadora âncora recebida no receptor (216),

o controlador (210) configurado para determinar, com base na alocação de recurso de portadora âncora, um segundo “headroom” de potência para pelo menos uma portadora adicional, em que o terminal de comunicação sem fio não possui uma alocação de recurso na pelo menos uma portadora adicional; e

o controlador (210) configurado para levar o transceptor (216) a transmitir um relatório de “headroom” de potência com base no primeiro “headroom” de potência da portadora âncora e no segundo

“headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional.

12. Terminal, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de que** compreende

o controlador (210) configurado para determinar quando transmitir o relatório de “headroom” de potência com base em perda de caminho ou da portadora âncora ou da pelo menos uma portadora adicional,

o controlador (210) configurado para levar o transceptor (216) a transmitir o relatório de “headroom” de potência mediante determinação de quando transmitir o relatório de “headroom” de potência.

13. Terminal, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de que** compreende o controlador (210) configurado para levar o transceptor (216) a transmitir o relatório de “headroom” de potência apenas quando uma mudança em perda de caminho ou da portadora âncora ou da pelo menos uma portadora adicional satisfaz um limiar de mudança de perda de caminho.

14. Terminal, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de que** compreende

o controlador (210) configurado para determinar o primeiro “headroom” de potência da portadora âncora com base em informações de controle de potência de transmissão da portadora âncora,

o controlador (210) configurado para determinar o segundo “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional com base em informações de controle de potência de transmissão da pelo menos uma portadora adicional.

15. Terminal, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo fato de que** compreende

o controlador (210) configurado para determinar o primeiro

“headroom” de potência da portadora âncora com base em perda de caminho da portadora âncora,

o controlador (210) configurado para determinar o segundo “headroom” de potência da pelo menos uma portadora adicional com base em perda de caminho da pelo menos uma portadora de componente adicional.

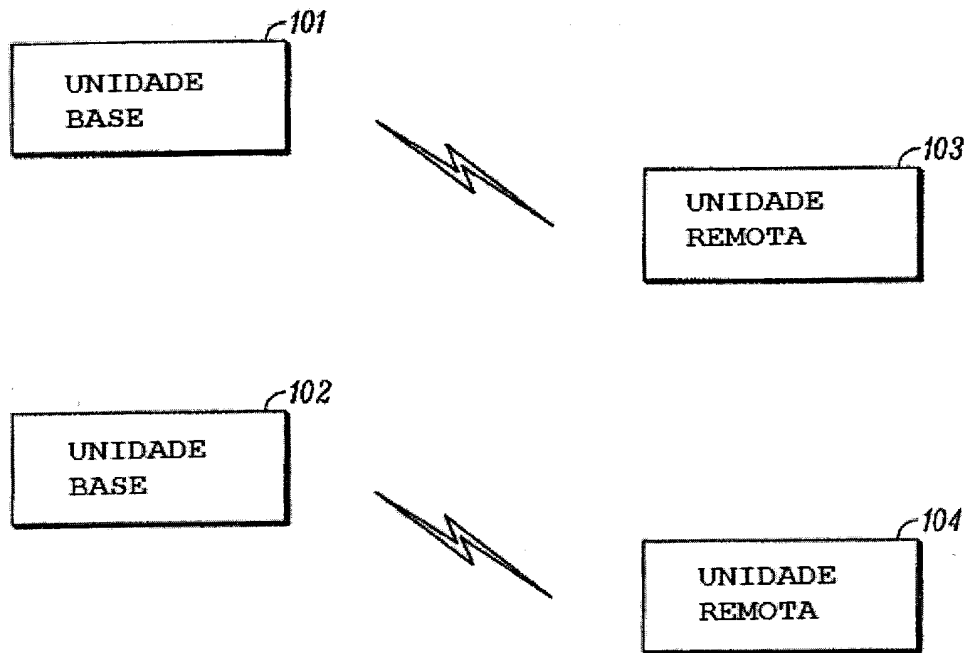


FIG. 1

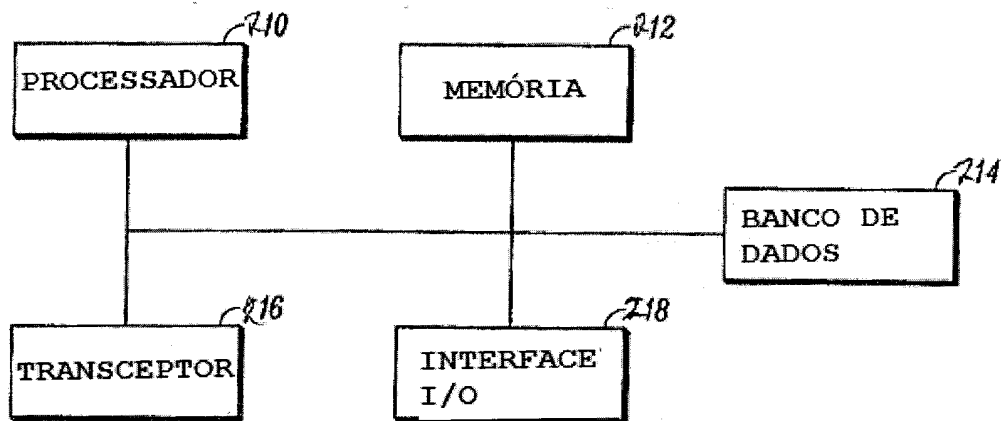


FIG.

FIG. 3

310

UE RECEBE UMA ALOCAÇÃO DE RECURSOS
PARA A PRIMEIRA PORTADORA, POR
EXEMPLO, UMA PORTADORA ÂNCORA.

320

UE DETERMINA HEADROOM DE POTÊNCIA
PARA A PRIMEIRA PORTADORA BASEADO NA
PRIMEIRA ALOCAÇÃO DE RECURSOS DE
PRIMEIRA PORTADORA

330

UE DETERMINA HEADROOM DE POTÊNCIA
PARA PELO MENOS UMA PORTADORA
ADICIONAL BASEADO NA ALOCAÇÃO DE
RECURSO DE PRIMEIRA PORTADORA

340

UE TRANSMITE UM HEADROOM DE POTÊNCIA
BASEADO NO HEADROOM DE POTÊNCIA DA
PRIMEIRA PORTADORA E HEADROOM DE
POTÊNCIA DA PELO MENOS UMA PORTADORA
ADICIONAL

FIG. 4

410

UE DETERMINA INFORMAÇÃO HEADROOM DE
POTÊNCIA DE ENLACE DE SUBIDA PARA UM
CONJUNTO DE PORTADORAS ATRIBUÍDO A
UM TERMINAL

420

UE DETERMINA SEU ESTADO DE BUFFER
DE ESTADO DE SUBIDA INDICANDO UMA
QUANTIDADE DE DADOS QUE O TERMINAL
TEM PARA TRANSMITIR

430

UE TRANSMITE UM RELATÓRIO COMPÓSITO
INCLUINDO INFORMAÇÃO HEADROOM DE
POTÊNCIA DE ENLACE DE SUBIDA PARA O
PRIMEIRO CONJUNTO DE PORTADORAS E A
INFORMAÇÃO DE BUFFER DE ENLACE DE
SUBIDA