

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2009.08.21	(73) Titular(es): TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) 164 83 STOCKHOLM	SE
(30) Prioridade(s): 2009.04.27 US 172813		
(43) Data de publicação do pedido: 2012.03.07	(72) Inventor(es): STEFAN PARKVALL MAGNUS LINDSTRÖM GHYSLAIN PELLETIER STEFAN WAGER	SE SE SE FI
(45) Data e BPI da concessão: 2014.01.29 086/2014	(74) Mandatário: LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **MÉTODOS E APARELHOS PARA A ATRIBUIÇÃO DE RECURSOS PARA ACESSO ALEATÓRIO EM SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES SEM FIOS COM AGREGAÇÃO DE PORTADORAS**

(57) Resumo:

AS FORMAS DE REALIZAÇÃO DA PRESENTE INVENÇÃO RELACIONAM-SE COM APARELHOS E MÉTODOS PARA A ATRIBUIÇÃO DE RECURSOS PARA ACESSO ALEATÓRIO EM SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES SEM FIOS COM AGREGAÇÃO DE PORTADORAS EM QUE SÃO DEFINIDAS POR CÉLULA UMA PLURALIDADE DE PORTADORAS COMPONENTES (CCS). DE ACORDO COM UM MÉTODO PARA UTILIZAÇÃO NUM APARELHO CORRESPONDENTE A UMA ESTAÇÃO BASE DE RÁDIO (31), UMA MENSAGEM É CONSTRUÍDA INCLUINDO INFORMAÇÃO SOBRE A ESTRUTURA DA CÉLULA SERVIDA PELA ESTAÇÃO BASE DE RÁDIO; INCLUINDO A INFORMAÇÃO UMA OU MAIS CCS UTILIZADAS NA CÉLULA OU CÉLULAS QUE ESTÃO DISPONÍVEIS PARA UM EQUIPAMENTO DE UTILIZADOR PARA REALIZAR O ACESSO INICIAL NA CÉLULA. O MÉTODO TAMBÉM INCLUI, TRANSMITIR A MENSAGEM CONSTRUÍDA PARA O EQUIPAMENTO DE UTILIZADOR (30) E INDICAR AO EQUIPAMENTO DE UTILIZADOR QUAIS RECURSOS UTILIZAR PARA O ACESSO ALEATÓRIO NA CÉLULA. AS FORMAS DE REALIZAÇÃO EXEMPLIFICADORAS DA PRESENTE INVENÇÃO TAMBÉM SE RELACIONAM COM UM MÉTODO NO EQUIPAMENTO DE UTILIZADOR, COM UMA ESTAÇÃO BASE DE RÁDIO E COM UM EQUIPAMENTO DE UTILIZADOR.

RESUMO**"MÉTODOS E APARELHOS PARA A ATRIBUIÇÃO DE RECURSOS PARA
ACESSO ALEATÓRIO EM SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES SEM FIOS
COM AGREGAÇÃO DE PORTADORAS"**

As formas de realização da presente invenção relacionam-se com aparelhos e métodos para a atribuição de recursos para acesso aleatório em sistemas de telecomunicações sem fios com agregação de portadoras em que são definidas por célula uma pluralidade de portadoras componentes (CCs). De acordo com um método para utilização num aparelho correspondente a uma estação base de rádio (31), uma mensagem é construída incluindo informação sobre a estrutura da célula servida pela estação base de rádio; incluindo a informação uma ou mais CCs utilizadas na célula ou células que estão disponíveis para um equipamento de utilizador para realizar o acesso inicial na célula. O método também inclui, transmitir a mensagem construída para o equipamento de utilizador (30) e indicar ao equipamento de utilizador quais recursos utilizar para o acesso aleatório na célula. As formas de realização exemplificadoras da presente invenção também se relacionam com um método no equipamento de utilizador, com uma estação base de rádio e com um equipamento de utilizador.

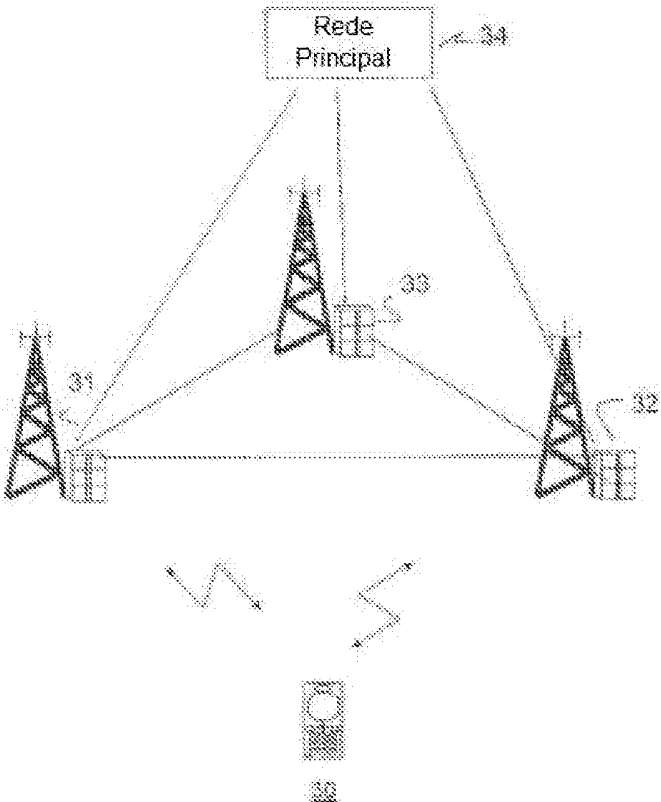


Figura 3

DESCRIÇÃO

"MÉTODOS E APARELHOS PARA A ATRIBUIÇÃO DE RECURSOS PARA ACESSO ALEATÓRIO EM SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES SEM FIOS COM AGREGAÇÃO DE PORTADORAS"

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção relaciona-se na generalidade com o campo das telecomunicações sem fios, e, mais particularmente com métodos e aparelhos para a gestão de recursos para dispositivos que operam num sistema em multi-portadora por exemplo o sistema LTE avançado (Evolução a Longo Prazo).

ANTECEDENTES

O Projecto de Parceria de 3ª Geração (3GPP) é responsável pela padronização do sistema UMTS (Serviço de Telecomunicações Móveis Universal), e o LTE está actualmente em discussão como um sistema de comunicações móveis da próxima geração do sistema UMTS. O LTE é uma tecnologia para realizar comunicações baseadas em pacotes de alta velocidade que pode alcançar altas taxas de dados tanto na ligação descendente como na ligação ascendente. O trabalho do 3GPP sobre LTE é também referido como Rede de Acesso Terrestre Universal Evoluído (E-UTRAN). Desta forma

está a trabalhar-se no 3GPP para especificar uma evolução para o UTRAN, denominada E-UTRA, como parte do esforço LTE. A primeira edição do LTE, referida como edição-8 (Rel-8) pode proporcionar picos de taxa de 300 Mbps, um atraso de rede de rádio de por exemplo 5 ms ou menos, um aumento significativo na eficiência espectral e uma arquitectura de rede desenhada para simplificar a operação da rede, reduzir os custos, etc. De forma a suportar altas taxas de dados, o LTE permite uma largura de banda do sistema de até 20 MHz. O LTE é também capaz de operar em diferentes bandas de frequências e pode operar em pelo menos duplex por divisão na frequência (FDD) e duplex por divisão no tempo (TDD). Podem também ser utilizados outros modos de operação. Deverá ser referido que a OFDM (Multiplexação por Divisão em Frequência Ortogonal) é suportada no LTE.

Para o sistema de comunicações móveis da próxima geração, por exemplo IMT avançado e/ou LTE avançado, que é uma evolução do LTE, está em discussão o suporte para larguras de banda de até 100 MHz. Uma questão com uma tão larga largura de banda é que é difícil encontrar 100 MHz de espectro contíguo livre, devido a que o espectro de rádio é um recurso limitado.

Deverá ser mencionado que o LTE avançado pode ser visto como uma edição futura, denominada edição-10 (Rel-10) do LTE padrão e dado que é uma evolução do LTE, a compatibilidade com edições anteriores é importante de forma que o LTE avançado pode ser aplicado em espectro já

ocupado pelo LTE (por exemplo pela Rel-8). Isto significa que para um equipamento de utilizador do LTE ou para um terminal LTE, uma rede capaz para o LTE avançado pode aparecer como uma rede LTE.

Como mencionado anteriormente, em LTE avançado pode suportar-se 100 MHz de largura de banda. Isto pode ser realizado agregando espectro não contíguo, para criar, a partir, por exemplo, de um ponto de vista de banda de base, uma largura de banda do sistema mais larga. Isto é também conhecido como agregação de portadoras, onde múltiplas portadoras componentes são agregadas para proporcionar uma largura de banda mais larga. A Figura 1 ilustra um exemplo de agregação de portadoras que é a agregação de múltiplas portadoras componentes. Cada portadora componente pode aparecer como uma portadora de LTE, enquanto um terminal de LTE avançado (ou UE) pode explorar a largura de banda agregada total. Como se mostra na Figura 1, cada largura de banda de por exemplo 20 MHz representa uma portadora componente. O sistema LTE avançado pode dessa forma ser visto como um sistema em multi-portadora. A agregação de múltiplas portadoras componentes (CC) permite larguras de banda largas para suportar taxas de dados de 1 Gb/s ou até acima disso, o que corresponde ao requisito de débito para o sistema IMT (Telecomunicações Móveis Internacionais) avançado. Além disso, um tal cenário torna também possível adaptar as partes do espectro à situação e posição geográfica correntes tornando uma tal solução muito flexível. Para um UE do LTE da Rel-8 cada CC (por exemplo

de 20 MHz de largura de banda), como se mostra na Figura 1, aparecerá como uma portadora LTE, enquanto que um UE do LTE avançado pode utilizar todas as 5 CCs, isto é, a totalidade da largura de banda agregada (por exemplo 100 MHz) tal como a apresentada na Figura 1. Assim, um LTE da Rel-8 pode ser visto como um sistema de portadora única enquanto que um LTE avançado (Rel-10) pode ser visto como um sistema em multi-portadora.

Em LTE, um primeiro acesso de um UE ao sistema é realizado por meio de um chamado processo de acesso aleatório (RA). Os objectivos do procedimento RA podem incluir: acesso inicial; restabelecimento da ligação, transferência; pedido de planeamento (pedido de recursos de rádio); sincronização no tempo, e semelhantes. Os nodos da rede de rádio geralmente controlam o comportamento do UE. Como um exemplo, parâmetros de transmissão da ligação ascendente tais como frequência, temporização e potência são regulados por via de sinalização de controlo da ligação descendente a partir da estação de rádio base (conhecida no LTE como eNB ou eNodeB) para o UE. Para a estimativa dos parâmetros de frequência e potência da ligação ascendente (UL), um UE pode derivar estes parâmetros a partir de um ou de vários sinais da ligação descendente (de controlo).

O procedimento RA pode ser classificado como um procedimento de acesso aleatório baseado em competição ou como um procedimento de acesso aleatório livre de competição (ou baseado em não competição). O procedimento

RA está divulgado nas especificações técnicas do 3GPP 3GPP TS 36.321 intituladas: *"3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release 8)"*.

Como um exemplo, para um acesso inicial à rede, o procedimento RA é baseado em competição caso em que o UE segue um procedimento de resolução de competição. Uma resolução de competição permite a um UE determinar se estão ou não planeados recursos concedidos pela rede ao UE como resposta ao RA. A resolução de competição é importante porque múltiplos UEs podem tentar aceder ao sistema utilizando o mesmo recurso comum (por exemplo canal físico de acesso aleatório (PRACH) e o mesmo preâmbulo seleccionado aleatoriamente.

Deverá ser referido que para o procedimento de acesso aleatório baseado em competição, estão atribuídos uma pluralidade (ou um conjunto) de preâmbulos de acesso aleatório não dedicado por célula (isto é, a um eNB). Este conjunto é primeiramente utilizado quando existem dados originados no UE e o UE tem de estabelecer uma ligação e uma relação de temporização adequada para a ligação ascendente com a rede através do procedimento RA. Quando realiza o acesso aleatório baseado em competição, o UE selecciona arbitrariamente um preâmbulo a partir do conjunto como o preâmbulo de acesso aleatório não dedicado.

Isto é conhecido como acesso aleatório iniciado pelo UE (suportado no LTE). Assim, para o acesso aleatório baseado em competição, a rede (ou o eNB) não estão (imediatamente) conhecedores de qual UE seleccionou qual preâmbulo. Um inconveniente disto é o de que múltiplos UEs podem de facto seleccionar o mesmo preâmbulo e eles podem tentar aceder à rede (ou aceder ao eNodeB) ao mesmo tempo. Portanto, o mecanismo de resolução de competição é importante.

Antes de aceder ao sistema de portadora única utilizando o procedimento RA, o UE necessita do conjunto disponível de recursos PRACH para a transmissão do Preâmbulo RA; o UE pode adquirir estes parâmetros lendo a informação do sistema da célula difundida ou estes parâmetros podem estar incluídos na mensagem enviada pelo eNB fonte no caso de transferência.

Para aceder ao sistema quando o UE já é conhecido pela rede, é também possível o RA livre de competição. Para realizar o acesso aleatório livre de competição, está também definido um conjunto de preâmbulos de RA atribuídos por célula (isto é, para um eNB). Estes preâmbulos são conhecidos como preâmbulos de RA dedicados. O preâmbulo dedicado é um exemplo de uma identidade única temporária a ser utilizada no recurso comum, e é atribuído ao UE antes do acesso.

A Figura 2 ilustra um fluxograma simplificado descrevendo passos utilizados num procedimento de RA no

caso de acesso inicial (por exemplo baseado em competição).

O procedimento de RA baseado em competição consiste de quatro passos. No primeiro passo, o UE transmite MSG1 que consiste de um preâmbulo seleccionado aleatoriamente; o UE irá posteriormente, num recurso calculado com base no recurso PRACH utilizado para a transmissão do preâmbulo, monitorizar em relação a uma resposta (RA) (isto é, MSG2) a partir da rede, que resposta inclui o preâmbulo transmitido.

No segundo passo, o UE recebe e descodifica MSG2 com sucesso contendo um preâmbulo que corresponda àquele enviado no passo anterior. A MSG2 inclui um C-RNTI Temporário, isto é, uma identidade temporária para o UE cujo propósito é o de identificar o UE quando se resolve a competição e uma concessão para uma transmissão dedicada sobre UL-SCH (canal partilhado na ligação ascendente).

No terceiro passo, o UE transmite MSG3 que contém uma MAC SDU preenchida com dados provenientes das camadas superiores que desencadearam o acesso inicial ao sistema. Uma vez a MSG3 ter sido enviada, o UE monitoriza o PDCCH (canal de controlo da ligação descendente física) em relação à C-RNTI Temporária recebida no segundo passo.

No quarto passo, o UE descodificou com sucesso o PDCCH em relação à C-RNTI Temporária; se a MAC SDU recebida contiver uma cópia da MAC SDU (controlo de acesso de média

da unidade de dados de serviço) transmitida na MSG3, o UE assume que ganhou a competição e continua as transmissões dedicadas utilizando a C-RNTI Temporária como a sua C-RNTI.

O procedimento RA (com base ou não em competição) pode também ser utilizado quando o UE é conhecido da rede (isto é, quando o UE tem uma C-RNTI válida) para o propósito de ganhar acesso a recursos da ligação ascendente e/ou de sincronização da temporização da ligação ascendente, no caso de ao UE não estarem atribuídos recursos dedicados no, por exemplo, PUCCH (o canal de controlo da ligação ascendente físico) para transmissão de um pedido planeado.

Além disso, o procedimento RA pode ser iniciado por uma ordem do PDCCH desencadeada pelo eNB. O eNB pode enviar um PDCCH consistente com uma ordem de PDCCH mascarada com uma C-RNTI e assim que o UE recebe a transmissão do PDCCH, o UE inicia um procedimento de RA. A ordem do PDCCH pode indicar um preâmbulo de RA (ou a identidade do preâmbulo) e informação de recursos, isto é informação do PRACH.

O procedimento de RA é também utilizado quando um UE realiza uma transferência (HO) a partir de um eNB servidor para um eNB alvo. Em LTE (Rel-8), o procedimento de HO está descrito na 3GPP TS 36.331 intitulada "*Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC)*"; De forma abreviada, o eNB fonte inicia

tomando uma decisão para transferir o UE baseado em algum critério, por exemplo relato(s) de medições recebidas a partir do UE. Então o eNB fonte pode preparar ou inicializar um eNB alvo e adicionalmente efectuar preparações adicionais antes de transmitir uma reconfiguração de ligação RRC (controlo de recursos rádio) com uma mensagem de informação de mobilidade (também designado por comando HO) para o UE. O UE separa-se então da célula que é servida pelo eNB fonte e o UE sincroniza-se com a nova célula servida pelo eNB alvo. Em seguida, o UE realiza um RA na nova célula. O RA pode ser livre de competição se o preâmbulo foi recebido no comando HO, caso contrário, são utilizados os 4 passos descritos anteriormente para o baseado em competição para realizar o RA. Em seguida, o UE transmite uma mensagem de reconfiguração de ligação completada RRC. Note-se que são realizados passos adicionais que não estão explicitamente descritos acima. Note-se também que em HO, é possível ao eNB alvo sinalizar um preâmbulo dedicado no comando HO para o UE que pode ser transmitido por via do eNB fonte antes da mudança da célula servidora. Isto pode ser realizado para acelerar o procedimento HO pelo UE na célula alvo e para acelerar o acesso iniciado pela rede pelo UE na célula servidora.

Como mencionado anteriormente, o LTE (Rel-8) é um sistema de portadora única no qual uma "célula" pode corresponder a apenas uma portadora componente (CC). O procedimento RA, devido a um RA ordenado ou devido a um HO,

é importante para permitir a um UE aceder com sucesso a recursos e começar transmissões. Também mencionado anteriormente é que em LTE, um número de preâmbulos podem ser reservados para utilização dedicada numa dada célula (ou numa dada CC) e os preâmbulos dedicados podem ser transmitidos nos mesmos recursos PRACH como preâmbulos aleatórios. Desta forma, em LTE de portadora única, um UE pode aceder a recursos PRACH na célula (CC) para a qual o preâmbulo dedicado é válido para o UE.

No entanto, um sistema em multi-portadora (por exemplo LTE avançado) pode ser definido utilizando tanto uma pluralidade de células de portadora única ou como uma única célula com uma pluralidade de CCs (esta última será assumida a partir deste ponto, no entanto não limitando a aplicabilidade desta invenção). Num sistema em multi-portadora, para adquirir informação do sistema, o UE pode necessitar de monitorizar primeiro a informação do sistema difundida numa das portadoras para determinar a estrutura da célula multi-portadora. O UE poderá então tanto realizar o acesso aleatório imediatamente utilizando os recursos PRACH desta portadora (se permitido pela configuração do sistema), como, alternativamente, monitorizar a informação do sistema sobre uma ou mais das outras portadoras para localizar outros recursos PRACH permitidos (se houverem alguns). Uma portadora poderá também difundir informação sobre a localização de recursos PRACH noutras CCs, os quais poderão, no entanto, representar alguma informação complementar para o sistema.

A partir da perspectiva do UE adequado a multi-portadora, o processo de encontrar o primeiro permitido e adequado recurso PRACH e oportunidade pode representar um processamento considerável e latência adicional no acesso ao sistema e para o início das transmissões. A partir da perspectiva da rede, a difusão em uma ou mais CCs de informação do sistema contendo uma descrição dos recursos PRACH disponíveis noutras portadoras representa complexidade e informação complementar adicionais. Adicionalmente, a rede tem pouco controlo sobre que recurso o UE utilizará e assim isto torna-se um desafio para gerir eficientemente os recursos do sistema relacionados com o PRACH.

No documento 3GPP TSG RAN WG1 encontro #56 projecto R1-090984 intitulado "Initial Uplink Access Procedure in LTE-Advanced", de 5 de Fevereiro de 2009, é utilizado o canal de difusão D-BCH para sinalizar a CC e a configuração do PRACH a serem utilizados para o procedimento de acesso aleatório baseado em competição. No método descrito todos os UEs obterão a mesma informação como sendo D-BCH um canal de difusão.

Portanto, porque num sistema em multi-portadora estão definidas várias CCs por célula, onde os recursos PRACH possam ou não ser atribuídos e quando serão atribuídos pode estar desfasado no tempo entre cada CC, um procedimento HO e/ou um RA ordenado por PDCCH de um UE numa tal célula de multi-portadora pode demorar muito tempo em

comparação com o sistema em portadora única introduzindo/aumentando dessa forma atrasos de acesso ou latência de acesso por exemplo latência de HO e latência ordenada por RA.

RESUMO

É, portanto, um objectivo das formas de realização exemplificadoras da presente invenção dirigir-se aos problemas mencionados acima e proporcionar métodos e aparelhos melhorados para a gestão de recursos num sistema em multi-portadora em que estão definidas uma pluralidade de CCs por células (por exemplo, no sistema LTE avançado). As formas de realização exemplificadoras da presente invenção relacionam-se com cenários durante a preparação de uma célula para um procedimento HO a partir de uma célula para outra célula e/ou devido a um RA ordenado. O objectivo definido acima é alcançado pelos métodos e pelos acordos de acordo com as reivindicações independentes apenas. Características preferidas são postas em evidência nas reivindicações dependentes.

Uma vantagem da presente invenção é a de reduzir a latência de transferência num sistema em multi-portadora.

Uma outra vantagem com a presente invenção é a de reduzir o atraso de acesso se é ordenado ao UE para realizar um acesso aleatório numa célula em multi-portadora.

Uma ainda outra vantagem com a presente invenção é a de permitir a uma estação base de rádio controlar a carga nos recursos (por exemplo carga do PRACH) entre UEs capazes para portadora única (por exemplo um 3GPP LTE Rel-8/9) e UEs capazes de multi-portadora (por exemplo UEs da 3GPP LTE Rel-10 e mais recentes).

Uma ainda outra vantagem com a presente invenção é a de permitir a uma estação base de rádio ter meios para trocar atribuições de preâmbulos para uma latência mais baixa (HO ou RA ordenado).

Uma ainda outra vantagem com a presente invenção é a de permitir a uma estação base de rádio atribuir recursos mais eficientemente (por exemplo PRACH) sem ter necessariamente impacto sobre a latência do RA na célula servida pela estação base de rádio.

Uma ainda outra vantagem com a presente invenção é a de que o UE não necessita de sintonizar/ler informação do sistema difundida para todas as CCs quando acede à célula em multi-portadora após HO e/ou após um RA ordenado.

Ainda outros objectivos e características das formas de realização exemplificadoras da presente invenção se tornarão evidentes a partir da descrição detalhada seguinte em conjunção com os desenhos acompanhantes, sendo chamada a atenção para o facto, no entanto, de que os desenhos seguintes são apenas ilustrativos, e que podem ser

realizadas várias modificações e alterações nas formas de realização específicas ilustradas. Deverá ser adicionalmente entendido que os desenhos não estão desenhados necessariamente à escala e que, a menos que indicado de outra forma, eles estão intencionados meramente para ilustrar conceptualmente as estruturas e procedimentos aqui descritos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é um diagrama ilustrando um exemplo de agregação de múltiplas portadoras componentes em LTE.

A Figura 2 é um diagrama simplificado ilustrando quatro passos num procedimento de RA no caso de acesso inicial.

A Figura 3 é um diagrama simplificado ilustrando um sistema de telecomunicações sem fios exemplificador em que podem ser aplicadas formas de realização exemplificadoras da presente invenção.

A Figura 4 é um diagrama ilustrando um fluxograma de um método realizado, numa estação base de rádio (eNB), de acordo com formas de realização exemplificadoras da presente invenção.

A Figura 5 é um diagrama ilustrando um fluxograma de um método, realizado num equipamento de utilizador (UE)

de acordo com formas de realização exemplificadoras da presente invenção.

A Figura 6 ilustra um diagrama de blocos de uma estação base de rádio (eNB) exemplificadora de acordo com formas de realização da presente invenção.

A Figura 7 ilustra um diagrama de blocos de um equipamento de utilizador (UE) exemplificador de acordo com formas de realização exemplificadoras da presente invenção.

A Figura 8 ilustra um diagrama de blocos de um MME/GW exemplificador.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Na descrição seguinte, para propósitos de explicação e não como limitação, são evidenciados detalhes específicos tais como arquiteturas, cenários, técnicas, etc. particulares de forma a proporcionar uma compreensão detalhada da presente invenção. No entanto, as diferentes formas de realização exemplificadoras da presente invenção podem ser praticadas noutras formas de realização que se afastam destes detalhes específicos.

As diferentes formas de realização exemplificadoras da presente invenção estão aqui descritas como referência a cenários exemplificadores particulares. Em particular, a invenção está descrita num contexto geral

não limitativo em relação com a gestão de recursos num sistema em multi-portadora que está baseado no conceito de evolução a longo prazo (LTE) de terceira geração (3G) (por exemplo LTE-avançado) em que podem ser definidas uma pluralidade de portadoras componentes (CC) por célula. Deverá ser notado que a presente invenção não está restringida ao 3G LTE-avançado mas pode ser aplicável em outros sistemas em multi-portadora sem fios em que possam ser realizados procedimentos de acesso aleatório em conexão com transferência e/ou acesso aleatório ordenado por PDCCH.

Com referência à Figura 3, está nela ilustrado um diagrama de blocos de um sistema de rede de telecomunicações sem fios exemplificador no qual podem ser aplicadas as diferentes formas de realização exemplificadoras da presente invenção. Note-se que o sistema esboçado na Figura 3 apenas apresenta transceptores ou nodos que são necessários para a compreender as diferentes formas de realização exemplificadoras da presente invenção. Como se mostra, o sistema, que pode ser representado por um sistema LTE (LTE Rel-8 e/ou Rel-10), inclui um número de equipamentos de utilizador UE 30 (apenas está apresentado um), e aparelhos actuando como estações base de rádio (eNBs) 31, 32 e 33. Uma das funções dos eNodeBs é a de controlar o tráfego para e a partir dos UEs numa célula. Um UE é adequado para ser utilizado como um telemóvel, um terminal sem fios, um computador portátil, um computador pessoal, um assistente pessoal digital, um telefone capaz de executar o protocolo de voz sobre

internet (VoIP) ou qualquer outro equipamento capaz para o 3GPP LTE. O tráfego, através de uma ligação por rádio, a partir de um eNodeB para um UE é referido como tráfego na ligação descendente (DL) e o tráfego, através de uma ligação por rádio, a partir do UE para um eNB é referido como tráfego na ligação ascendente (UL). Note-se que na Figura 3, o número de UEs e de eNBs é apenas ilustrativo e as formas de realização da presente invenção não estão restringidas a qualquer número particular de UEs e/ou número de eNBs. A Figura também representa uma rede central 34 à qual os eNBs 31, 32 e 33 podem ser ligados.

Na Figura 3, está assumido que o eNB 31 está a servir uma célula em portadora única, isto é, o eNB 31 pode representar um eNB de LTE Rel-8. O eNB 32 pode representar um eNB do LTE-avançado que pode servir uma célula em multi-portadora em que podem ser definidas uma pluralidade de CCs. O eNB 33 pode ser um eNB do LTE ou um eNB do LTE avançado. Além disso, podem ser reservados um número de preâmbulos dedicados para utilização dedicada numa dada célula para um eNB, e são transmitidos preâmbulos dedicados nos mesmos recursos PRACH como preâmbulos aleatórios. A célula de portadora única (não mostrada) que é servida pelo eNB 31, corresponde a uma CC, enquanto que a célula multi-portadora (não mostrada) que é, por exemplo, servida pelo eNB 32, corresponde a uma pluralidade de CCs.

Deverá ser notado que em LTE, a inicialização dos parâmetros do canal de acesso aleatório (RACH) pode

depender de uma multitude de factores, por exemplo, a interferência inter-célula na ligação ascendente (a partir de PUSCH), carga de RACH (taxa de chegada de chamadas, taxa de HO, actualização de área de seguimento, e padrão de tráfego e população sobre a cobertura da célula dado que esta afecta os estados de sincronização do UE e assim a necessidade de utilizar acesso aleatório), a métrica cúbica dos preâmbulos atribuídos a uma célula, se a célula está ou não em modo de alta velocidade, e desequilíbrios entre UL e DL. Como um exemplo, uma função automática RACH (optimização) pode monitorizar as condições prevaletentes, por exemplo, alterações na carga da RACH, interferência na ligação ascendente, e pode determinar e actualizar os parâmetros apropriados de forma que sejam satisfeitos requisitos sobre o desempenho.

Além disso, o desempenho óptimo da RACH é a chave para se obter uma elevada cobertura e atrasos baixos, por exemplo, atrasos da inicialização de chamadas, atrasos de continuação de dados provenientes do estado de não sincronização na UL, e atrasos de transferência. Uma RACH fracamente configurada pode resultar numa baixa probabilidade de detecção do preâmbulo e baixa cobertura. Adicionalmente, se a RACH não está dimensionada de acordo com a carga de tráfego prevaletente, então isto pode resultar em atrasos de acesso desnecessariamente elevados. Dado que o acesso aleatório é o primeiro passo dado de forma a começar os serviços, é importante que o desempenho da RACH seja satisfatório.

O desempenho da RACH terá um efeito sobre múltiplas particularidades e características que são necessárias a partir da operação inicial da rede, por exemplo, cobertura da célula, atraso de acesso, e desempenho da transferência. A optimização da RACH visa a inicialização de uma cobertura óptima da RACH e o atraso do acesso aleatório no desenvolvimento inicial da rede. Por exemplo, a cobertura de uma célula está limitada pela cobertura da RACH. Adicionalmente, os parâmetros da RACH necessitam de ser actualizados se existirem alterações de parâmetros/configurações devidas a funções SON (rede auto-organizada)/RRM (gestão de recursos de rádio) do eNB e/ou de inicializações de configuração da rede, por exemplo inclinação da antena, inicializações de potência de transmissão e limiar de transferência. Como tal, a agilidade para auto-ajustar a capacidade e a cobertura da RACH poderá previsivelmente ser um recondicionamento, e parece essencial para permitir o auto-ajustamento de outros parâmetros, dado que o desempenho da RACH é provavelmente afectado pela execução de outras funções SON.

Deverá ser notado que para o LTE-avançado, o 3GPP tem discutido se deverá ser possível a UEs capazes de operar tanto em portadora única como em multi-portadora operarem em cada CC independentemente.

Dadas as assunções de que (1) seja esperado consequentemente que preâmbulos para PRACH sejam tratados pela rede de uma maneira similar como para o LTE Rel-8 e

que (2) seja esperado que a validade de preâmbulos dedicados permaneça por CC, pode ser útil considerar a estrutura em multi-portadora de uma célula em relação ao uso de recursos comuns, por exemplo recursos PRACH. Isto pode ter as seguintes implicações para um UE suportando multi-portadoras:

- O UE deverá, por exemplo, aceder aos recursos PRACH na CC para os quais o preâmbulo dedicado é válido para esse UE;

- O UE, para o qual a rede pretende reduzir a latência de acesso proporcionando meios para este UE realizar um acesso RA livre de competição, talvez não possa utilizar uma oportunidade de PRACH numa CC específica a menos que o UE tenha um preâmbulo dedicado para essa CC.

Além disso, considerando que para uma célula em multi-portadora a rede poderá configurar recursos PRACH com diferentes atribuições no tempo em diferentes CCs para, por exemplo, melhorar a latência do RA para UEs suportando multi-portadoras enquanto mantém a capacidade geral e a atribuição de recursos no mesmo nível de eficiência como para um sistema de portadora única, é importante a eficiente gestão da atribuição de preâmbulos dedicados.

Assuma-se, por exemplo, que o UE 30 na Figura 3 é servido pelo eNB 31 e está para realizar uma HO para a célula em multi-portadora que é servida pelo eNB 32. Assim, neste caso, o eNB 31 é um eNB fonte e o eNB 32 é um eNB

alvo. De acordo com uma forma de realização exemplificadora da presente invenção, o eNB 32 é configurado para construir/montar uma mensagem correspondendo a um comando de HO e para transmitir esta para o UE 30 transparentemente por via do eNB 31 fonte. A mensagem pode incluir informação sobre a estrutura da célula em multi-portadora. A informação pode incluir, por exemplo, um número de CCs, uma lista de uma ou mais CCs permitidas para o acesso PRACH que pode incluir um correspondente preâmbulo dedicado, e pode incluir adicionalmente uma configuração de PRACH para a(s) CC(s) na lista.

Por exemplo, para reduzir a latência em HO utilizando um procedimento de RA livre de competição, o comando de HO pode incluir a estrutura de portadoras da célula, um ou mais preâmbulos dedicados conjuntamente com uma indicação de sobre qual CC o preâmbulo é válido. A informação recebida indicando quais recursos o UE deverá utilizar na célula em multi-portadora, pode ser utilizada pelo UE para determinar em qual CC ele pode (mais cedo) realizar o RA e seleccionar o recurso PRACH disponível (por exemplo o primeiro disponível) para o RA nessa CC da célula alvo servida pelo eNB 32 alvo.

De acordo com uma forma de realização exemplificadora da presente invenção, a função/método de gestão dos recursos no eNB 32 é assim configurada para determinar quais recursos PRACH e combinação ou combinações de CCs um UE pode utilizar para o acesso inicial à célula.

Deverá ser notado que as formas de realização exemplificadoras da presente invenção não estão restringidas a HO, isto é, o acima descrito método/função de gestão de recursos no eNB é também aplicável a um RA ordenado por PDCCH ordenado por, por exemplo, um eNB servindo para o UE.

Como mencionado acima, a função/método de gestão de recursos no eNB está configurada para determinar, por exemplo:

Qual CC (ou subconjunto de CCs) o UE deverá utilizar para o acesso inicial na célula alvo (para acesso aleatório baseado em competição ou livre de competição). Isto pode, por exemplo, ser baseado em: configuração de PRACH (temporização, atribuição de recursos) em cada CC, ou carga de PRACH em cada CC;

- Que ou quais preâmbulos utilizar para o acesso aleatório inicial na célula alvo para a CC (ou para o subconjunto de CCs) para a qual está permitido ao UE realizar o acesso inicial.

A mensagem (comando HO ou ordem de RA) construída pelo eNB e transmitida para o UE pelo eNB servidor ou pelo eNB fonte (no caso de HO) ou pelo eNB alvo por via do eNB fonte (no caso de HO) ou pelo eNB alvo, de maneira a dirigir o UE ou para direccionar o UE ou para indicar ao UE o ou os recursos PRACH intencionados, pode assim incluir,

em concordância com uma forma de realização exemplificadora da presente invenção:

- Informação sobre a estrutura da célula de multi-portadora, que inclui uma ou mais CCs (por exemplo um número de CCs) e/ou a identidade da ou das CCs (CCids), e/ou a ou as frequências das portadoras (*carrierFreq*), e/ou a largura de banda por portadora (*carrierBandwidth*), e/ou um ou vários temporizadores *T304*, etc.

Em concordância com uma forma de realização exemplificadora da presente invenção, a informação pode incluir adicionalmente uma ou mais portadoras componentes da ligação ascendente predefinidas para acesso PRACH subsequente (por exemplo uma ou mais da CCid(s) acima). A informação pode incluir adicionalmente uma ou mais portadoras componentes da ligação descendente predefinidas (por exemplo uma ou mais das CCid(s) acima) associadas a uma portadora componente da ligação ascendente para acesso PRACH subsequente. A informação pode incluir adicionalmente uma ou mais pares de portadoras componentes da ligação ascendente-descendente predefinidas (por exemplo, identificadas por uma ou mais das CCid(s) acima) para acesso PRACH subsequente pela portadora componente da ligação ascendente. A informação pode incluir adicionalmente um preâmbulo dedicado para cada uma das CCs para as quais o UE tem permissão para utilizar os recursos PRACH (por exemplo, *RACH-ConfigDedicated* com *ra-PreambleIndex* e *ra-PRACH-MaskIndex* para uma ou mais das

CCid(s) acima). A informação pode incluir ainda informação adicional não descrita explicitamente acima, isto é, as formas de realização exemplificadoras da presente invenção não estão restritas à informação descrita acima.

Como mencionado anteriormente, quando o UE recebe a referida informação no comando HO ou na ordem PDCCH-RA, ele determina em qual CC ele pode, por exemplo, realizar mais cedo o RA e ele pode então seleccionar o primeiro recurso disponível para realizar o acesso aleatório nessa CC da célula (por exemplo, célula alvo).

Desta forma, o UE não necessita de sintonizar/ler a informação do sistema difundida para todas as CCs quando acessa a célula de multi-portadora após HO ou após RA ordenado reduzindo dessa forma a latência e o atraso de HO quando realiza o acesso aleatório. Adicionalmente, o compromisso geral entre capacidade PRACH e desempenho da latência é melhorado.

A conformidade com outra forma de realização exemplificadora da presente invenção um eNB servidor (ou fonte) pode enviar/sinalizar a mensagem de comando HO com apenas uma frequência de CC e então o UE pode ler a informação do sistema nessa frequência de CC de forma a obter ou escutar a informação sobre a estrutura da multi-célula e então o UE pode tomar uma das portadoras, por exemplo aleatoriamente ou selectivamente, de forma a determinar qual recurso PRACH utilizar nessa portadora e

então realizar o acesso aleatório. O UE Pode também ler a informação do sistema sobre a frequência da portadora na mensagem recebida para obter essa portadora e realizar o acesso aleatório. Como mencionado anteriormente, as formas de realização exemplificadoras da presente invenção são também aplicáveis para uma ordem de RA. Deverá ser notado que para um ordem de RA ou para um comando HO, a célula indicada para acesso aleatório na referida ordem ou comando pode ser indicada para se tornar a célula servidora utilizando, por exemplo, uma ID de célula. Como um exemplo, se assumir-mos que uma célula corresponde a uma CC e as outras portadoras podem servir como recursos, então o UE pode ver uma destas portadoras como a célula servidora e isto poderá também ser indicado (utilizando, por exemplo CCid) no comando ou ordem. Assim, sinalizando um CC como a CC com que realizar o acesso aleatório par a célula, poderá também sinalizar-se uma CC como sendo a célula servidora. A CC sinalizada pode ser a mesma CC utilizada para realizar o acesso aleatório. Neste caso, a CC torna-se a célula servidora a partir da perspectiva do UE. Por outro lado, se assumirmos que uma célula corresponde a múltiplas CCs então uma CC pode ser sinalizada (no comando HO ou ordem de RA) como a CC com a qual realizar o acesso aleatório na célula e poderá também sinalizar-se uma CC como a âncora para a célula servidora. Assim, uma propriedade de uma CC pode ser enviada no comando HO ou ordem de RA com o propósito de acesso inicial. Deverá ser notado que a informação a respeito da estrutura da célula pode incluir informação acerca de uma CC e que CCs adicionais podem ser

configuradas mais tarde utilizando sinalização dedicada.

Em referência à Figura 4, nela está descrito um fluxograma de um método para a gestão de recursos pensado para ser realizado/implementado na estação base de rádio, por exemplo um eNB ou um eNodeB capaz na operação num sistema em multi-portadora em que às células são atribuídas uma pluralidade de CCs. Como se mostra, os passos principais incluem:

(401) montar uma mensagem (por exemplo mensagem de comando HO e/ou um ordem de RA) incluindo informação sobre a estrutura da célula em multi-portadora servida pela estação base de rádio. Incluindo a informação uma ou mais CCs utilizadas na célula que um UE pode utilizar para o acesso inicial na célula.

(402) transmitir a referida mensagem para o UE e

(403) indicando ao referido UE qual ou quais recursos o UE deve utilizar para o acesso aleatório na célula.

Têm sido descritos anteriormente detalhes sobre que informação pode ser incluída na mensagem do eNB para o UE e não serão, portanto, desnecessariamente repetidos novamente.

Em referência à Figura 5, nela está descrito um fluxograma de um método pensado para ser

realizado/implementado em UE por exemplo capaz de operar num sistema em multi-portadora em que às células são atribuídas uma pluralidade de CCs. Como se mostra, os passos principais incluem:

(501) receber uma mensagem (por exemplo uma mensagem de comando HO e/ou uma ordem de RA) que tenha sido montada por um eNB, incluindo a mensagem uma ou mais CCs utilizadas na célula que o UE pode utilizar para o acesso inicial na célula.

(502) determinar, com base na informação recebida, qual ou quais recursos a utilizar na célula.

(503) seleccionar um ou mais recursos (por exemplo recurso(s) PRACH).

(504) realizar um acesso aleatório na célula com base na informação determinada.

Em referência à Figura 6, nela está ilustrado um diagrama de blocos de uma estação base de rádio exemplificadora 600 (por exemplo eNB ou eNodeB). Estão apresentados componentes exemplificadores de eNB 600. Como ilustrado, o eNB 600 pode incluir antenas 610, transceptores 620, um sistema de processamento 630, e uma interface 640. As antenas 610 podem incluir uma ou mais antenas direccionais e/ou antenas omni-direccionais. Os transceptores 620 podem estar associados às antenas 610 e

incluam circuitos de transceptor para transmitir e/ou receber sequências de símbolos numa rede por via das antenas 610. O sistema de processamento 630 pode controlar a operação de um eNB 600. O sistema de processamento 630 pode também processar informação recebida por via dos transceptores 620 e da interface 640. Como ilustrado, o sistema de processamento 630 pode incluir lógica de processamento 632 e uma memória 634. Será entendido que o sistema de processamento 630 pode incluir componentes adicionais e/ou diferentes dos ilustrados na Figura 6. A lógica de processamento 632 pode incluir um processador, microprocessador, um ASIC, FPGA, ou semelhantes. A lógica de processamento 632 pode processar informação recebida por via dos transceptores 620 e pela interface 640. A lógica de processamento 632 pode também actuar como um montador que é configurado, em concordância com formas de realização exemplificadoras da presente invenção, para montar uma mensagem incluindo informação sobre a estrutura da célula em multi-portadora servida pelo eNB 600. A informação incluindo uma ou mais CCs utilizadas na célula que o UE pode utilizar para o acesso inicial na célula. O transceptor 620 do eNB 600 (por exemplo, um ou mais transmissores/receptores ou transceptores TX/RX em combinação com antena(s)) é configurado para transmitir a mensagem montada para o UE e para indicar ao referido UE qual ou quais recursos o UE deve utilizar para o acesso aleatório na célula.

O processamento pode incluir, por exemplo,

conversão de dados, correcção antecipada de erros (FEC), adaptação de dados, espalhamento/desespalhamento em Acesso Múltiplo por Divisão de Código em Banda Larga (WCDMA), e modulação por deslocamento de fase em quadratura (QPSK) etc. Adicionalmente, a lógica de processamento 632 pode gerar mensagens de controlo e/ou mensagens de dados e provocar que aquelas mensagens de controlo e/ou mensagens de dados sejam transmitidas por via dos transceptores 620 e/ou interface 640. A lógica de processamento 632 pode também processar mensagens de controlo e/ou mensagens de dados recebidas a partir dos transceptores 620 e/ou interface 640. A memória 634 pode incluir uma RAM, uma ROM, e/ou outro tipo de memória para armazenar dados e instruções que possam ser utilizados pela lógica de processamento 632.

A interface 640 pode incluir uma ou mais placas de linha que permitam ao eNB 600 transmitir dados para e receber dados provenientes de outros dispositivos através de ligações por fios e/ou sem fios. Como ilustrado, a interface 640 pode incluir uma interface S1 642 que permite ao eNB 600 comunicar, por exemplo, com uma MME/GW (entidade/porta de acesso de gestão de mobilidade), e uma interface X2 644 que permite ao eNB 600 comunicar com outro eNB. O eNB 600 pode realizar certas operações em resposta à execução, pela lógica de processamento 632, de instruções de software contidas num meio legível por computador, tal como uma memória 634. Um meio legível por computador pode ser definido como um ou mais dispositivos de memória física

e/ou lógica. As instruções de software podem ser lidas para a memória 634 a partir de outro meio legível por computador ou a partir de um outro dispositivo por via da interface 640. As instruções de software contidas na memória 634 podem provocar que a lógica de processamento 632 realize processos aqui descritos. Alternativamente, podem ser utilizados circuitos de hardware em vez de ou em combinação com instruções de software para implementar processos/funções/métodos aqui descritos. Assim, as formas de realização aqui descritas não estão limitadas a qualquer combinação específica de circuitos de hardware e de software.

Embora a Figura 6 mostre componentes exemplificadores do eNB 600, noutras implementações, o eNB 600 pode conter menos ou diferentes componentes ou componentes adicionais aos esboçados na Figura 6. Em ainda outras implementações, um ou mais componentes de um eNB 600 podem realizar as tarefas descritas como sendo realizadas por um ou mais outros componentes de um eNB 600.

Em referência à Figura 7, nela está ilustrado um diagrama de componentes exemplificadores do UE 700. Como ilustrado, o UE 700 pode incluir uma ou várias antenas (apenas está mostrada uma antena) 730, um transceptor 705, lógica de processamento 710, uma memória 715, um ou mais dispositivos de entrada 720, um ou mais dispositivos de saída 725, e um barramento 730. A antena 730 pode incluir uma ou mais antenas para transmitir e/ou receber sinais de

radiofrequência (RF) através do ar. A antena 730 pode, por exemplo, receber sinais de RF a partir do transceptor 705 e transmitir os sinais de RF através do ar para um eNB e receber sinais de RF através do ar provenientes do referido eNB e proporcionar os sinais de RF para o transceptor 705. A antena 730 em combinação com o transceptor 705 está, portanto, configurada para receber, como anteriormente descrito, uma mensagem (por exemplo mensagem de comando HO e/ou uma ordem de RA) que tenha sido montada por um eNB, incluindo a mensagem uma ou mais CCs utilizadas na célula em multi-portadora servida por uma estação base de rádio que o UE possa utilizar para o acesso inicial na célula.

O transceptor 705 pode incluir, por exemplo, um transmissor que pode converter sinais na banda de base provenientes da lógica de processamento 710 em sinais de RF e/ou um receptor que pode converter sinais de RF em sinais na banda de base. Alternativamente, o transceptor 705 pode incluir um transceptor para realizar funções tanto de um transmissor como de um receptor. O transceptor 705 pode ligar-se à antena 730 para a transmissão e/ou recepção dos sinais de RF.

A lógica de processamento 710 pode incluir um processador, microprocessador, um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), redes de portas lógicas programáveis (FPGA), ou semelhantes. A lógica de processamento 710 pode controlar a operação do UE 700 e dos seus componentes. A unidade de processamento 710 pode, portanto, determinar, com base na informação recebida no

comando HO ou no comando de ordem de RA, qual ou quais recursos utilizar na célula. Como descrito anteriormente, a informação recebida inclui uma ou mais CCs utilizadas na célula que está ou estão disponíveis para o UE ou a informação inclui informação sobre a estrutura da célula em multi-portadora incluindo a CC ou mais CCs. A lógica de processamento 710 pode também ser responsável na selecção de um ou de vários recursos (por exemplo recursos PRACH). O UE 700 é também configurado para realizar um acesso aleatório na célula com base na informação determinada.

Em referência à Figura 7, o UE inclui adicionalmente uma memória 715 que pode incluir uma memória de acesso aleatório (RAM), uma memória apenas de leitura (ROM), e/ou outro tipo de memória para armazenar dados e instruções que possam ser utilizados pela lógica de processamento 710. O dispositivo, ou dispositivos de entrada 720 podem incluir mecanismos para a entrada de dados para o UE 700. Por exemplo, o ou os dispositivos de entrada 720 podem incluir mecanismos de entrada, tais como microfones, elementos de entrada, ecrãs, etc. O ou os dispositivos de saída 725 podem incluir mecanismos para a saída de dados em áudio, vídeo e/ou no formato de cópia em papel. Por exemplo, o ou os dispositivos de saída 725 podem incluir altifalantes, ecrãs, etc. O barramento 730 pode interligar os vários componentes do UE 700 para permitir aos componentes comunicarem uns com os outros.

Embora a Figura 7 apresente componentes

exemplificadores do UE 700, noutras implementações, o UE 700 pode conter menos ou diferentes componentes ou componentes adicionais aos esboçados na Figura 7. Em ainda outras implementações, um ou mais componentes do UE 700 podem realizar as tarefas descritas como sendo realizadas por um ou mais outros componentes do UE 700.

Como mencionado anteriormente, o eNB pode comunicar com uma MME/GW. A Figura 8 é um diagrama de componentes exemplificadores da MME/GW 800 capaz de comunicar com, por exemplo, o eNB 600 da Figura 6. Como ilustrado, a MME/GW 800 pode incluir um sistema de processamento 810 e uma interface 820. O sistema de processamento 810 pode controlar a operação da MME/GW 800. O sistema de processamento 810 pode também processar informação recebida por via da interface 820. Como ilustrado, o sistema de processamento 810 pode incluir lógica de processamento 812 e uma memória 814. Será entendido que o sistema de processamento 810 pode incluir componentes adicionais e/ou diferentes dos ilustrados na Figura 8.

A lógica de processamento 812 pode incluir um processador, microprocessador, um ASIC, FPGA, ou semelhantes. A lógica de processamento 812 pode processar informação recebida por via da interface 820. Adicionalmente, a lógica de processamento 812 pode gerar mensagens de controlo e/ou mensagens de dados e causar que estas mensagens de controlo e/ou mensagens de dados sejam

transmitidas por via da interface 820. A lógica de processamento 812 pode também processar mensagens de controlo e/ou mensagens de dados recebidas a partir da interface 820. A memória 814 pode incluir uma RAM, uma ROM, e/ou outro tipo de memória para armazenar dados e instruções que possam ser utilizadas pela lógica de processamento 812.

A interface 820 pode incluir uma ou mais placas de linha que permitam à MME/GW 800 transmitir dados para e receber dados provenientes de outros dispositivos através de ligações por fios e/ou sem fios. Como ilustrado, a interface 820 pode incluir uma interface S1 822 que permite à MME/GW 800 comunicar, por exemplo, com o eNB 600. Será entendido que a interface 820 pode incluir interfaces adicionais às ilustradas na Figura 8. Por exemplo, a interface 820 pode incluir uma interface para comunicar com outra rede, tal como uma PDN (rede de pacotes de dados).

A MME/GW 800 pode realizar certas operações em resposta à execução, pela lógica de processamento 812, de instruções de software contidas num meio legível por computador, tal como a memória 814. As instruções de software podem ser lidas para a memória 814 a partir de outro meio legível por computador ou a partir de outro dispositivo por via da interface 820. As instruções de software contidas na memória 814 podem causar que a lógica de processamento 812 realize processos aqui descritos. Alternativamente, podem ser utilizados circuitos de

hardware em lugar de, ou em combinação com instruções de software para implementar processos aqui descritos.

Deverá ser notado que as formas de realização exemplificadoras aqui descritas não estão limitadas a qualquer combinação específica de circuitos de hardware e de software.

A presente invenção e as suas formas de realização podem ser realizadas de muitas formas. Por exemplo, uma forma de realização da presente invenção inclui um meio legível por computador tendo instruções nele armazenadas que são executáveis por uma estação base de rádio (por exemplo eNodeB ou eNB) e/ou um UE de um sistema de telecomunicações. As instruções executáveis pela estação base de rádio e/ou pelo UE e armazenadas num meio legível

por computador realizam os passos do método da presente invenção como descrito anteriormente.

Lisboa, 28 de Abril de 2014

REIVINDICAÇÕES

1. Método para utilização numa estação base de rádio (600), para a gestão de recursos num sistema em multi-portadora utilizando a agregação de portadoras de uma pluralidade de portadoras componentes e incluindo uma célula servida pela estação base de rádio (600) e em que a pluralidade de portadoras componentes, CCs, estão definidas para a referida célula, caracterizado o método por ele compreender:

- (401) montar uma mensagem incluindo informação sobre uma estrutura de configuração de CC da célula, incluindo a referida informação pelo menos uma CC de ligação ascendente ou descendente que está disponível para um equipamento de utilizador, UE, (700) para realizar o acesso inicial na célula, a referida informação incluindo adicionalmente pelo menos um preâmbulo dedicado para utilizar pelo referido UE (700) para um acesso aleatório inicial na célula e incluindo adicionalmente uma indicação de sobre qual das referidas pelo menos uma CC o pelo menos um preâmbulo é válido;

- (402) transmitir a referida mensagem num comando de transferência durante uma preparação da célula para um procedimento de transferência ou numa ordem de acesso aleatório num canal físico de controlo da ligação descendente, PDCCH, para o UE (700); e

- (403) indicar ao referido UE qual recurso do pelo menos um canal físico de acesso aleatório, PRACH, é para ser utilizado pelo UE (700) para o acesso aleatório sobre a referida CC disponível na célula.

2. Método de acordo com a Reivindicação 1 em que a informação na referida mensagem inclui adicionalmente uma configuração de PRACH para cada CC incluída na referida mensagem.

3. Método de acordo com a Reivindicação 1 ou a Reivindicação 2 em que a informação na referida mensagem inclui adicionalmente informação sobre uma carga no PRACH em cada CC incluída na referida mensagem.

4. Método de acordo com qualquer uma das Reivindicações 1-3 em que a informação inclui adicionalmente uma identidade, CCid, de cada uma das referidas pelo menos uma CC e/ou uma frequência de portadora, carrierFreq, para cada uma das referidas pelo menos uma CC, e/ou uma largura de banda, carrierBandwidth, para cada uma das referidas pelo menos uma CC e/ou pelo menos um temporizador.

5. Método de acordo com a Reivindicação 4 em que a informação inclui adicionalmente uma CC da ligação ascendente para pelo menos um subsequente acesso aleatório e/ou uma ligação descendente para pelo menos um subsequente

acesso aleatório e/ou um par de CC de ligação ascendente-descendente para pelo menos um subsequente acesso aleatório.

6. Método para utilização num equipamento de utilizador, UE, (700) para a gestão de recursos, em que o UE (700) é capaz na operação num sistema em multi-portadora utilizando a agregação de portadoras de uma pluralidade de portadoras componentes e incluindo uma estação base de rádio (600) servindo uma célula em que a pluralidade de portadoras componentes, CCs, está definida, caracterizado o método por ele compreende:

- (501) receber, proveniente da estação base de rádio (600), uma mensagem montada pela referida estação base de rádio (600), incluindo a referida mensagem informação sobre uma estrutura de configuração de CC da célula, incluindo a referida informação pelo menos uma CC de ligação ascendente ou de ligação descendente utilizada na célula que está disponível para o UE (700) para realizar o acesso inicial na célula, a referida informação incluindo adicionalmente pelo menos um preâmbulo dedicado para utilização pelo referido UE (700) para um acesso aleatório inicial na célula e incluindo adicionalmente uma indicação sobre por qual das referidas pelo menos uma CC o pelo menos um preâmbulo é válido e para qual o UE (700) está permitido de utilizar o recurso do pelo menos um canal físico de acesso aleatório, PRACH, em que a mensagem montada é recebida num comando de transferência durante uma preparação da célula

para um procedimento de transferência ou numa ordem de acesso aleatório num canal físico de acesso aleatório, PDCCH;

- (502) determinar, com base na informação recebida, qual pelo menos um recurso utilizar na célula;

- (503) seleccionar pelo menos um recurso de PRACH com base numa informação recebida proveniente da estação base de rádio (600) qual pelo menos um recurso PRACH utilizar para o acesso aleatório na referida CC disponível; e

- (504) realizar um acesso aleatório na célula baseado no determinado pelo menos um recurso e no seleccionado pelo menos um recurso PRACH.

7. Método de acordo com a Reivindicação 6 em que a referida determinação (502) compreende determinar com base na informação recebida, em qual CC da referida célula realizar o acesso aleatório, e a referida selecção (503) inclui seleccionar um primeiro recurso PRACH disponível para realizar (504) o acesso aleatório na CC determinada da célula.

8. Método de acordo com a Reivindicação 6 compreendendo adicionalmente ler informação do sistema numa frequência da CC para adquirir informação sobre a estrutura de configuração da CC da célula incluindo as CCs da célula, e seleccionar uma das CCs para determinar qual de pelo

menos um recurso utilizar na célula para realizar o acesso aleatório na célula.

9. Estação base de rádio (600) para a gestão de recursos num sistema em multi-portadora utilizando a agregação de portadoras de uma pluralidade de portadoras componentes e incluindo uma célula servida pela estação base de rádio (600) e em que a pluralidade de portadoras componentes, CCs, estão definidas para a referida célula, caracterizada a estação base de rádio (600) por compreender:

- Um montador (632) configurado para montar uma mensagem incluindo informação sobre uma estrutura de configuração de CC da célula, incluindo a referida informação pelo menos uma CC de ligação ascendente ou de ligação descendente utilizada na célula que está disponível para um equipamento de utilizador, UE, (700) para realizar o acesso inicial na célula, a referida informação incluindo adicionalmente pelo menos um preâmbulo dedicado para ser utilizado pelo referido UE (700) para um acesso aleatório inicial na célula e incluindo adicionalmente uma indicação sobre qual das referidas pelo menos uma CC o pelo menos um preâmbulo é válido;

- Um transceptor (620) configurado para transmitir a referida mensagem num comando de transferência durante uma preparação da célula para um procedimento de transferência ou numa ordem de acesso aleatório num canal físico de

controlo de ligação descendente, PDCCH, para o UE (700); e configurado adicionalmente para indicar para o referido UE (700) qual do pelo menos um recurso de canal físico de acesso aleatório, PRACH, o UE (700) é para utilizar para acesso aleatório na referida CC disponível na célula.

10. Estação base de rádio (600) de acordo com a Reivindicação 9 em que a informação na referida mensagem inclui adicionalmente uma configuração de um canal físico de acesso aleatório, PRACH, para cada CC incluída na referida mensagem.

11. Estação base de rádio (600) de acordo com a Reivindicação 9 ou a Reivindicação 10 em que a informação na referida mensagem inclui adicionalmente informação sobre uma carga do PRACH em cada CC incluída na referida mensagem.

12. Estação base de rádio (600) de acordo com qualquer uma das Reivindicações 9-11 em que a informação na referida mensagem montada pelo montador (632) inclui adicionalmente uma identidade, CCid, de cada uma das referidas pelo menos uma CC e/ou uma frequência de portadora, carrierFreq, para cada uma das referidas pelo menos uma CC e/ou uma largura de banda, carrierBandwidth, para cada uma das referidas pelo menos uma CC e/ou pelo menos um temporizador.

13. Equipamento de utilizador, UE, (700) para a

gestão de recursos, em que o UE (700) é capaz de operar num sistema em multi-portadora utilizando a agregação de portadoras de uma pluralidade de portadoras componentes e incluindo uma estação base de rádio (600) servindo uma célula em que a pluralidade de portadoras componentes, CCs, estão definidas, sendo o UE caracterizado por este compreender:

- Um transceptor (705) configurado para receber, proveniente da estação base de rádio (600), uma mensagem montada pela referida estação base de rádio (600), incluindo a referida mensagem informação sobre uma estrutura de CC da célula, incluindo a referida informação pelo menos uma CC de ligação ascendente ou de ligação descendente utilizada na célula que está disponível para o UE (700) para realizar o acesso inicial na célula, a referida informação incluindo adicionalmente pelo menos um preâmbulo dedicado para ser utilizado pelo referido UE (700) para um acesso aleatório inicial na célula e incluindo adicionalmente uma indicação de sobre qual das referidas pelo menos uma CC o pelo menos um preâmbulo é válido e para o qual o UE (700) está permitido de utilizar pelo menos um recurso de canal físico de acesso aleatório, PRACH, e o transceptor (705) está adicionalmente configurado para receber a mensagem num comando de transferência durante uma preparação da célula para um procedimento de transferência ou numa ordem de acesso aleatório num canal físico de controlo de ligação descendente, PDCCH;

- Uma unidade de processamento (710) configurada para determinar, com base na informação recebida, qual do pelo menos um recurso utilizar na célula, e configurado adicionalmente para seleccionar pelo menos um recurso de PRACH com base numa indicação recebida proveniente da estação base de rádio (600) qual do pelo menos um recurso PRACH utilizar para o acesso aleatório na referida CC disponível; e

o UE (700) está configurado adicionalmente para realizar uma acesso aleatório na célula com base no determinado pelo menos um recurso e no seleccionado pelo menos um recurso de PRACH.

14. Equipamento de utilizador (700) de acordo com a Reivindicação 13 em que a unidade de processamento (710) está configurada para determinar, com base na informação recebida, em qual CC da referida célula realizar o acesso aleatório, e configurado adicionalmente para seleccionar um primeiro recurso PRACH disponível para realizar (504) o acesso aleatório na CC determinada da célula.

15. Equipamento de utilizador (700) de acordo com a Reivindicação 13 configurado adicionalmente para ler informação do sistema numa frequência da CC para adquirir informação sobre a estrutura da configuração da CC da célula incluindo as CCs da célula, e para seleccionar uma das CCs para determinar qual do pelo menos um recurso

utilizar na célula para realizar o acesso aleatório na célula.

Lisboa, 28 de Abril de 2014

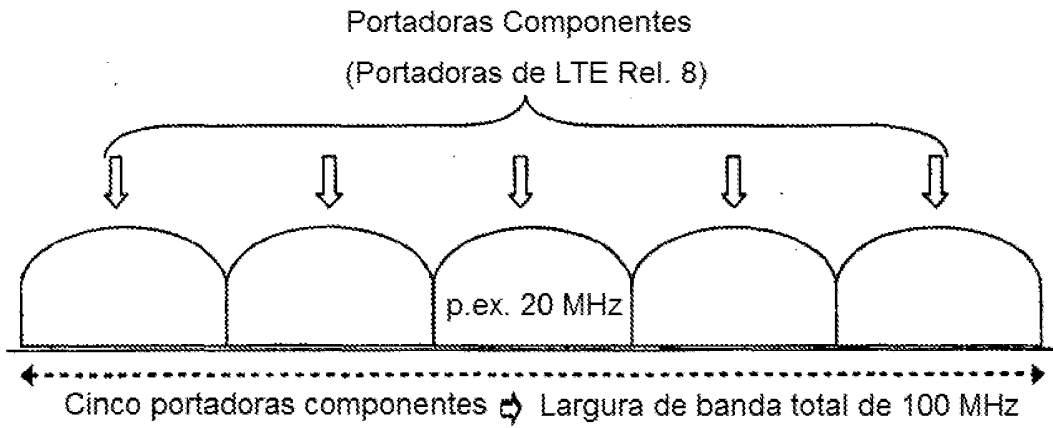


FIGURA 1

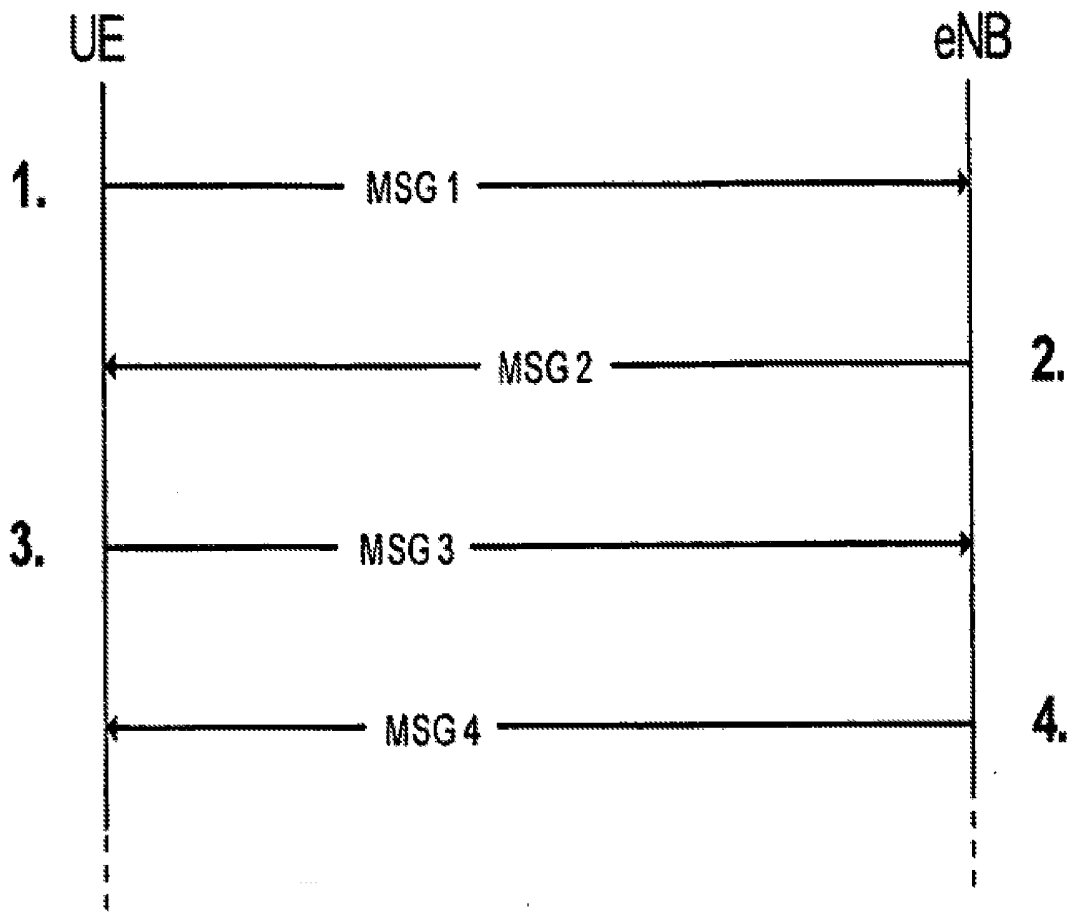


FIGURA 2

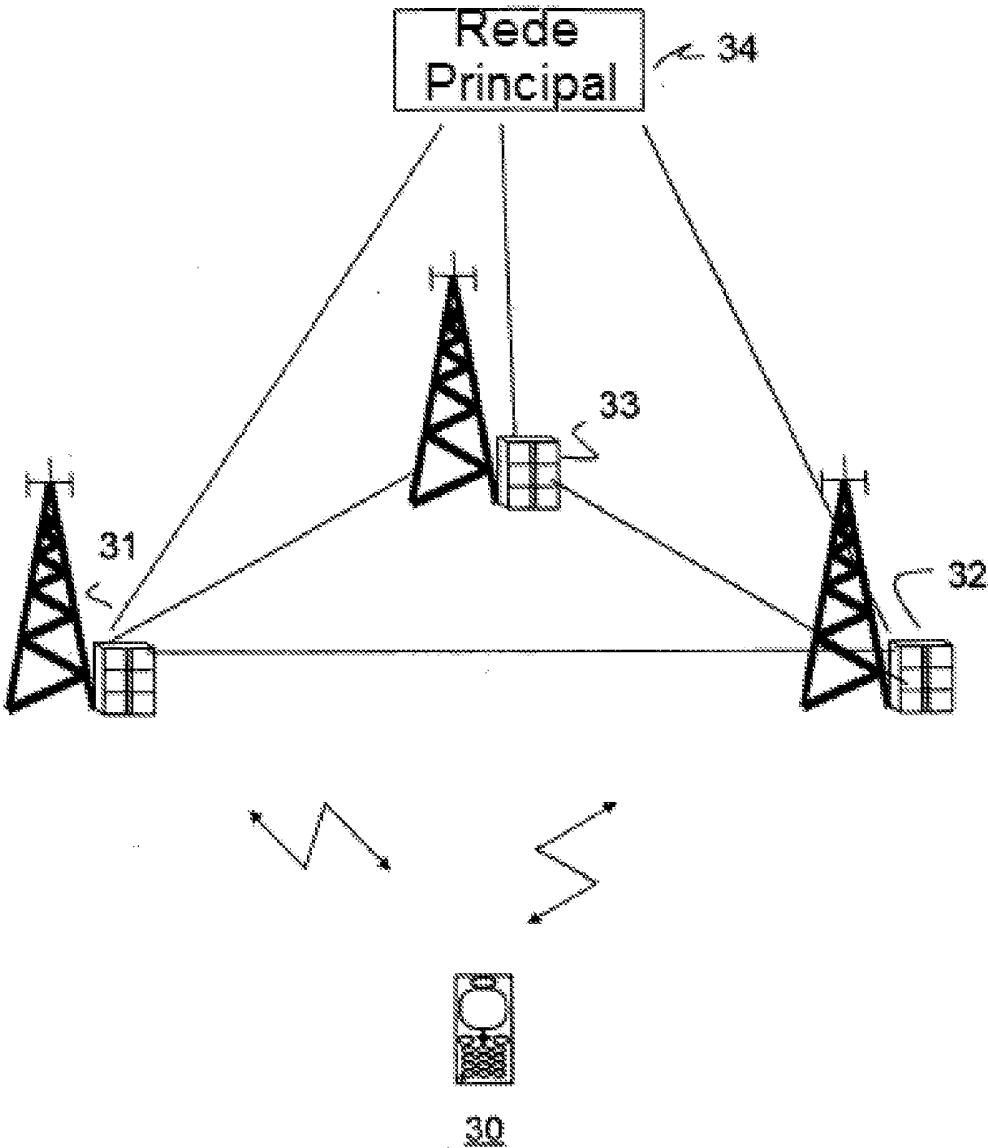


FIGURA 3

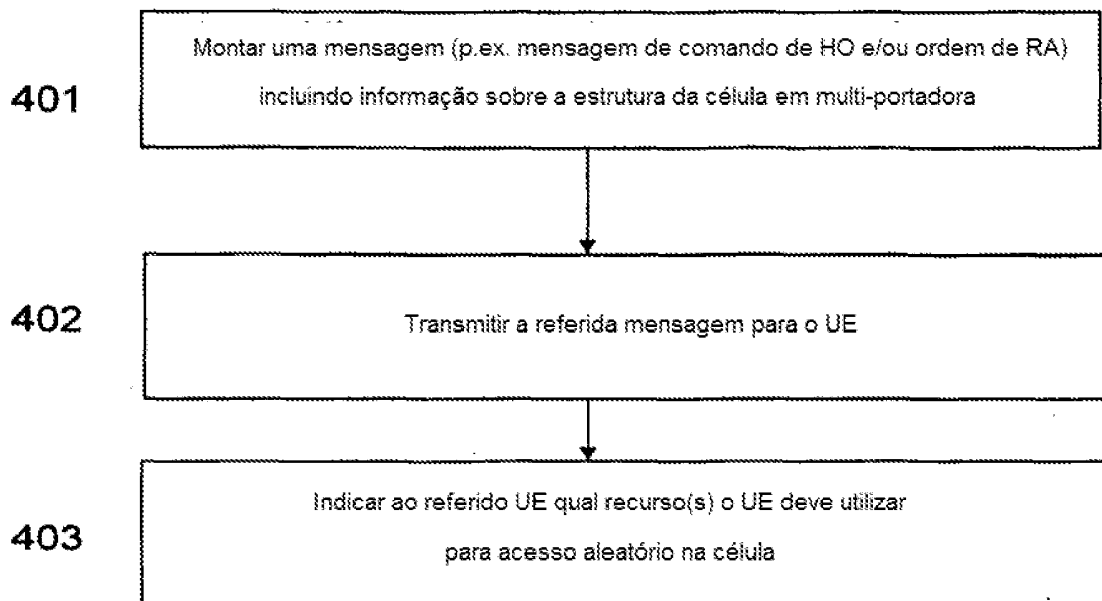


FIGURA 4

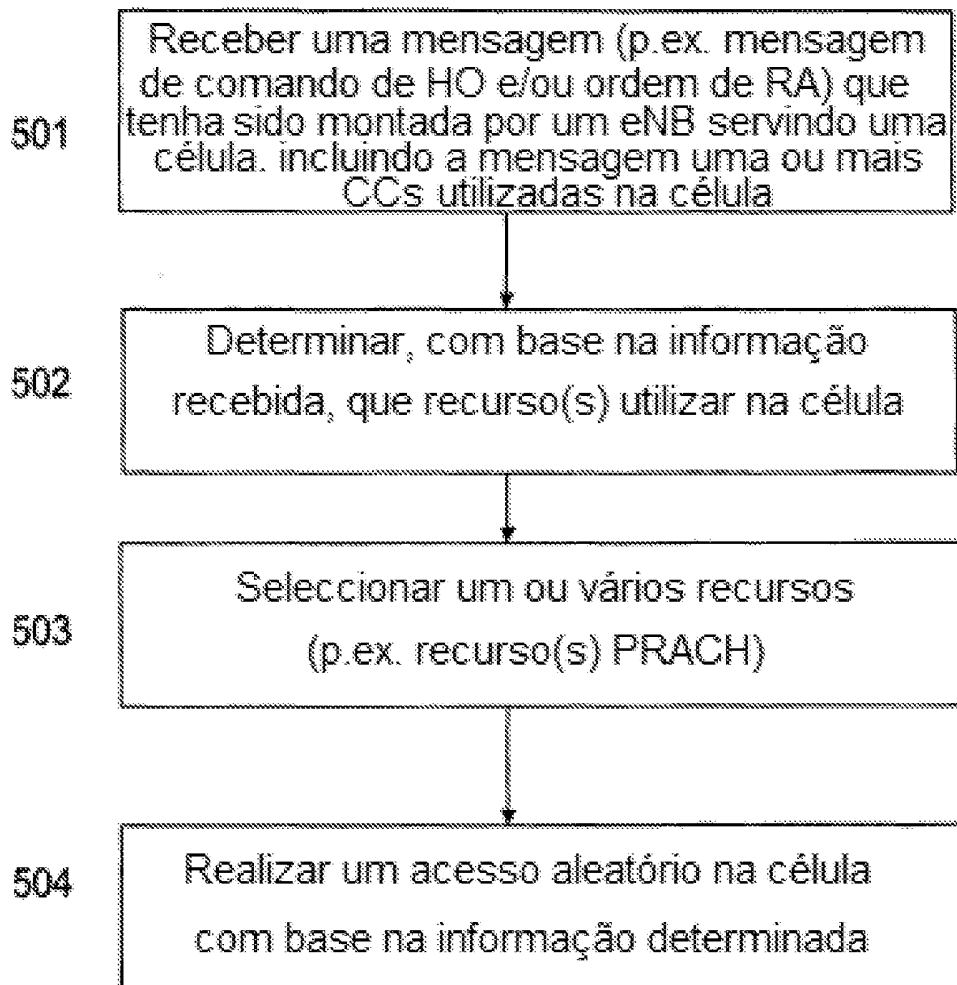


FIGURA 5

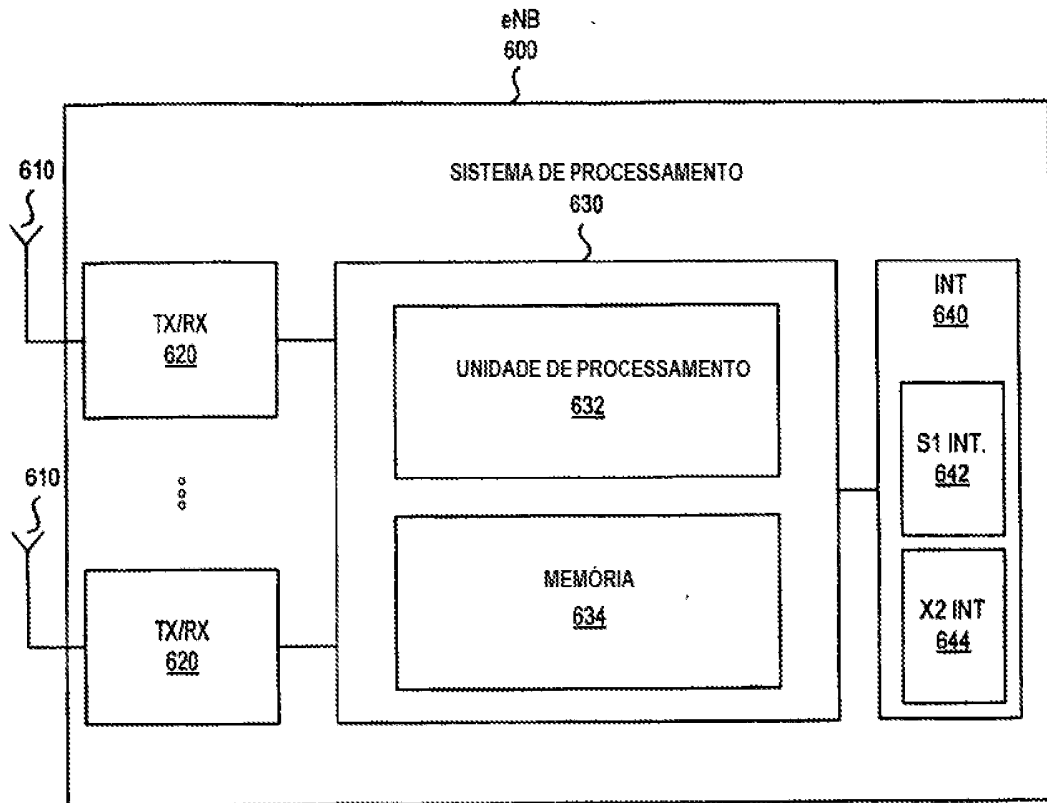


FIGURA 6

700
UE

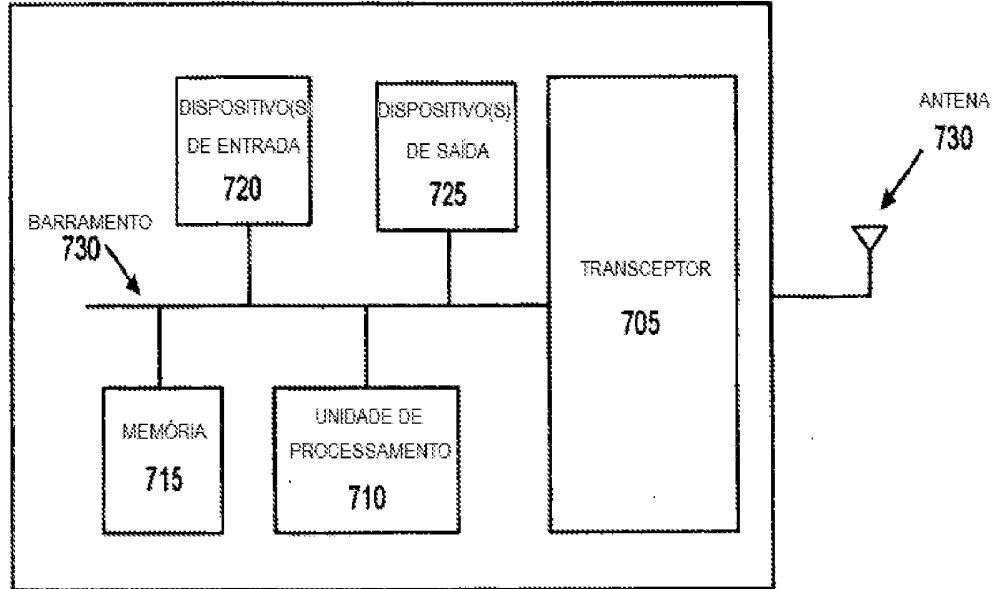


FIGURA 7

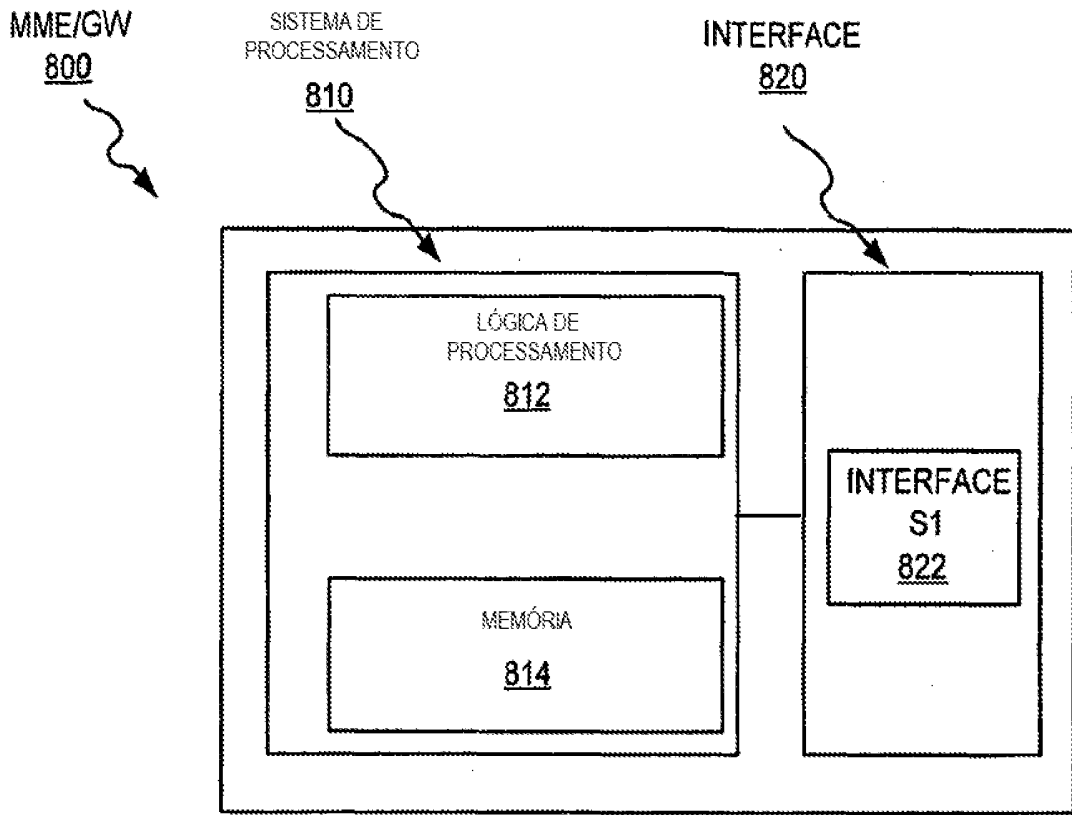


FIGURA 8

REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

A lista de referências citadas pelo requerente é apresentada somente para conveniência do leitor. Ela não faz parte do documento da patente Europeia. Embora tendo havido um grande cuidado na compilação das referências, os erros e omissões não estarão completamente excluídos, e o European Patent Office - EPO descarta qualquer responsabilidade a esse respeito.

Literatura que não é de patentes citada na Descrição

- Initial Uplink Access Procedure in LTE-Advanced.
3GPP TSG RAN WG1 meeting #56 draft R1-090984,
05 February 2009