



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

**(11) PI 0710838-9 B1**

**(22) Data do Depósito: 27/04/2007**

**(45) Data de Concessão: 24/03/2020**



\* B R P I 0 7 1 0 8 3 8 B 1 \*

**(54) Título:** MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA PAGING MELHORADO

**(51) Int.Cl.:** H04L 5/00; H04W 68/02; H04L 25/03.

**(52) CPC:** H04L 5/0091; H04L 5/0053; H04W 68/025; H04L 25/03866.

**(30) Prioridade Unionista:** 01/03/2007 US 11/681,156; 27/10/2006 US 60/863,217; 28/04/2006 US 60/795,675.

**(73) Titular(es):** QUALCOMM INCORPORATED.

**(72) Inventor(es):** JUAN MONTOJO; DURGA PRASAD MALLADI.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2007067682 de 27/04/2007

**(87) Publicação PCT:** WO 2007/127945 de 08/11/2007

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 22/10/2008

**(57) Resumo:** MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA PAGING MELHORADO Técnicas para paging UEs em um sistema de comunicação sem fio são descritas. Em um aspecto, uma célula envia um indicador de paging para um UE, monitora uma confirmação do UE, e envia uma mensagem de alerta para o UE se uma confirmação tiver sido recebida do UE. A célula pode receber informação de qualidade de canal do UE e pode enviar a mensagem de alerta com adaptação de link e/ou HARQ para aperfeiçoar o desempenho. Em outro aspecto, uma célula envia um indicador de paging em um canal de controle compartilhado para um UE e envia uma mensagem de alerta em um canal de dados compartilhado para o UE. O indicador de paging e a mensagem de alerta podem ser enviados a partir de múltiplas células para o UE. Alternativamente, o indicador de paging pode ser enviado a partir de múltiplas células para o UE, e a mensagem de alerta pode ser enviada a partir de uma única célula para o UE.

## "MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA PAGING MELHORADO"

### CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente descrição refere-se de um modo geral à comunicação, e mais especificamente a técnicas de paging equipamentos de usuário (UEs) em um sistema de comunicação sem fio.

### DESCRIÇÃO DA TÉCNICA ANTERIOR

[002] Um UE em um sistema de comunicação sem fio (por exemplo, um telefone celular em um sistema celular) pode operar em um dentre vários estados, tal como os estados ativo e de descanso, em qualquer momento determinado. No estado ativo, o UE pode permutar ativamente dados com um ou mais nós B (ou estações base), por exemplo, para uma chamada de voz ou dados. No estado de descanso, o UE pode desenergizar durante uma grande parte do tempo para economizar energia da bateria e pode acordar periodicamente para monitorar as mensagens de alerta enviadas para o UE. Essas mensagens de alerta podem alertar o UE sobre a presença de uma chamada de entrada ou podem fornecer outras informações.

[003] Um sistema de comunicação sem fio gasta recursos de rádio para suportar o paging. Por exemplo, o sistema pode enviar indicadores de paging em um canal de indicador de paging (PICH) para indicar se as mensagens de alerta são enviadas para UEs. O sistema pode enviar mensagens de alerta em um canal de paging (PCH) para os UEs. Um UE pode receber rapidamente indicadores de paging, determinar se uma mensagem de alerta foi enviada para o UE, e processar o PCH se uma mensagem de alerta tiver sido enviada ou voltar para o modo de descanso imediatamente se

nenhuma mensagem de alerta tiver sido enviada para o UE. O PICH e o PCH são canais de overhead que são utilizados para todos os UEs. Dessa forma, esses canais de overhead são tipicamente enviados a uma taxa suficientemente baixa e com potência de transmissão suficiente de forma que mesmo o UE em maior desvantagem com as piores condições de canal pode prontamente receber os indicadores de paging e as mensagens de alerta. Adicionalmente, visto que a localização dos UEs sendo alertados pode não ser conhecida, o sistema envia tipicamente indicadores de paging e mensagens de alerta de todas as células em uma área ampla. O envio de indicadores de paging e as mensagens de alerta nos canais de overhead através de uma área ampla a uma baixa taxa e/ou alta potência de transmissão pode consumir muitos recursos de rádio.

[004] Existe, portanto, uma necessidade na técnica de se criar técnicas para alerta de forma eficiente os UEs.

#### RESUMO DA INVENÇÃO

[005] As técnicas de paging de UEs em um sistema de comunicação sem fio são descritas aqui. Em um aspecto, uma célula envia um indicador de paging e possivelmente informação de identificação de UE para um UE. A informação de identificação de UE identifica o UE como um receptor pretendido do indicador de paging e pode compreender todo ou uma parte de um identificador de UE que identifica de forma singular o UE. A célula envia uma mensagem de alerta para o UE se uma confirmação para o indicador de paging tiver sido recebida do UE. A célula pode receber a informação de qualidade de canal do UE e

pode enviar a mensagem de alerta com adaptação de link e/ou retransmissão automática híbrida (HARQ) para aperfeiçoar o desempenho.

[006] Em outro aspecto, uma célula envia um indicador de paging em um canal de controle compartilhado para um UE e envia uma mensagem de alerta em um canal de dados compartilhado para o UE. O indicador de paging e a mensagem de alerta podem ser enviados a partir de múltiplas células para o UE. Alternativamente, o indicador de paging pode ser enviado a partir de múltiplas células para o UE, e a mensagem de alerta pode ser enviada a partir de uma única célula para o UE.

[007] Vários aspectos e características da descrição são descritos em maiores detalhes abaixo.

#### BREVE DESCRIÇÃO Das figuras

[008] A figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio;

[009] A figura 2 ilustra um desenho de um formato de estrutura;

[0010] A figura 3 ilustra uma linha de tempo para um UE em um modo DRX de operação;

[0011] A figura 4 ilustra um desenho de canais lógico, de transporte, e físico em downlink;

[0012] A figura 5 ilustra um desenho de canais lógico, de transporte e físico em uplink;

[0013] A figura 6 ilustra um procedimento de paging que utiliza canais compartilhados para paging;

[0014] A figura 7 ilustra um procedimento de paging que envia uma mensagem de alerta a partir de uma única célula;

[0015] A figura 8 ilustra um desenho para o envio implícito de um indicador de paging;

[0016] A figura 9 ilustra um desenho para a recuperação de um indicador de paging implícito;

[0017] A figura 10 ilustra um processo realizado por uma célula para alerta um UE;

[0018] A figura 11 ilustra um equipamento para o paging de um UE;

[0019] A figura 12 ilustra um processo realizado por um UE para receber um alerta;

[0020] A figura 13 ilustra um equipamento para o recebimento de um alerta;

[0021] A figura 14 ilustra outro processo realizado por uma célula para alerta um UE;

[0022] A figura 15 ilustra outro equipamento para paging um UE;

[0023] A figura 16 ilustra um processo realizado por uma entidade de rede para paging;

[0024] A figura 17 ilustra um equipamento para paging;

[0025] A figura 18 ilustra um processo para o envio de um indicador de paging implícito;

[0026] A figura 19 ilustra um equipamento para o envio de um indicador de paging implícito;

[0027] A figura 20 ilustra um diagrama em bloco de um UE, um Nó B e um controlador de sistema.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA da invenção

[0028] As técnicas de paging descritas aqui podem ser utilizadas para vários sistemas de comunicação tal como os sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de

Código (CDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Freqüência (FDMA), sistemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA), sistemas FDMA Ortogonais (OFDMA), sistemas FDMA de Transportador Único (SC-FDMA), etc. Os termos "sistemas" e "redes" são frequentemente utilizados de forma intercambiável. Um sistema CDMA pode utilizar uma tecnologia de rádio tal como CDMA de banda larga (W-CDMA), cdma2000, etc. cdma2000 cobre os padrões IS-95, IS-2000 e IS-856. Um sistema TDMA pode utilizar uma tecnologia de rádio tal como o Sistema Global para Comunicações Móveis (GSM). Essas várias tecnologias de rádio, padrões e sistemas são conhecidos da técnica. Um sistema OFDMA utiliza a Multiplexação por Divisão de Freqüência Ortogonal (OFDM) e envia símbolos de modulação no domínio de freqüência em subportadoras ortogonais. Um sistema SC-FDMA utiliza o SC-FDM e envia símbolos de modulação no domínio de tempo nos subportadoras ortogonais. Por motivos de clareza, as técnicas de paging são descritas abaixo para um sistema de comunicação sem fio que utiliza a Evolução de Longo Prazo (LTE), que é uma tecnologia de rádio sendo desenvolvida. No entanto, as técnicas de paging também podem ser utilizadas para vários outros sistemas de comunicação sem fio.

[0029] A figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio 100 com múltiplos Nós B 110. Um Nó B é geralmente uma estação fixa que se comunica com os UEs e pode também ser referido como uma estação base, um Nó B evoluído (eNode B), um ponto de acesso, etc. Cada Nó B 110 fornece cobertura de comunicação para uma área geográfica particular. O termo "célula" pode se referir a um Nó B e/ou

sua área de cobertura dependendo do contexto no qual o termo é utilizado. Para se aperfeiçoar a capacidade do sistema, uma área de cobertura de Nó B pode ser dividida em múltiplas áreas menores, por exemplo, três áreas menores. Cada área menor pode ser servida por um subsistema transceptor de base respectivo (BTS). O termo "setor" pode se referir a um BTS e/ou sua área de cobertura dependendo do contexto no qual o termo é utilizado. Para uma célula setorizada, os BTSs para todos os setores dessa célula são tipicamente co-localizados dentro do Nó B para a célula.

[0030] Os UEs 120 podem ser dispersos pelo sistema. Um UE pode ser estacionário ou móvel e também pode ser referido como uma estação móvel, um equipamento móvel, um terminal, um terminal de acesso, uma estação, etc. Um UE pode ser um telefone celular, um assistente digital pessoal (PDA), um modem sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo portátil, uma unidade de assinante, etc. Um UE pode se comunicar com um ou mais Nós B através de transmissões em downlink e uplink. Downlink (ou link direto) se refere ao link de comunicação dos Nós B para os UEs, e uplink (ou link reverso) se refere ao link de comunicação dos UEs para os Nós B. Na figura 1, uma linha sólida com setas duplas indica permutas de dados entre um Nó B e um UE no estado ativo. Uma linha interrompida com uma seta única indica um UE no estado de descanso e recebendo mensagens de alerta e/ou outras informações. Um UE pode ser servidor por um Nó B específico, que é referido como uma célula servidora para o UE.

[0031] Um controlador de sistema 130 pode acoplar ao Nó B 100 e fornecer coordenação e controle para

os Nós B. O controlador de sistema 130 pode ser uma única entidade de rede ou uma coleção de entidades de rede. O controlador de sistema 130 também pode ser referido como um Controlador de Rede de Rádio (RNC), um Centro de Permuta Móvel (MSC), etc.

[0032] A figura 2 ilustra um desenho de um formato de quadro 200 para o sistema 100. A linha de tempo de transmissão pode ser dividida em quadros de rádio. Cada quadro de rádio pode ser identificado por um número de quadro de sistema (SFN) e pode ter uma duração predeterminada, por exemplo, 10 milissegundos (ms.). Cada quadro de rádio pode ser dividido em múltiplos (N) subquadros, por exemplo,  $N = 20$  ou algum outro valor. Em geral, os quadros de rádio e os subquadros podem ter qualquer duração e também podem ser referidos por alguma outra terminologia, por exemplo, quadros, partições, etc.

[0033] A figura 3 ilustra uma linha de tempo 300 para um UE em um modo de operação de recepção descontínua (DRX). O modo DRX também pode ser referido como um paging de modo com partições. No modo DRX, o UE recebe paging ocasional, que são períodos de tempo ns quais o UE pode receber alertas. Cada ocasião de paging pode corresponder a um quadro de rádio específico, um subquadro específico de um quadro de rádio específico, etc. As ocasiões de paging também podem ser referidas como períodos de paging, quadros de paging, subquadros de paging, etc. As ocasiões de paging para o UE podem ser separadas por um intervalo de tempo referido como um ciclo DRX. O ciclo DRX pode ser configurável para o UE. As ocasiões de paging para o UE podem ser determinadas com base nos parâmetros tal



como, por exemplo, um identificador específico de UE (ID de UE) para o UE.

[0034] O UE pode acordar periodicamente antes de suas ocasiões de paging para receber quaisquer mensagens de alerta enviadas para o UE. As mensagens de alerta também são referidas como mensagens de paging, alertas, etc. As mensagens de alerta não são enviadas para o UE fora de suas ocasiões de paging. O UE pode, dessa forma, voltar para o modo de descanso durante o tempo entre suas ocasiões de paging se não houver mais tarefas a serem realizadas. O UE pode desenergizar o máximo do conjunto de circuitos possível enquanto está no modo de descanso a fim de conservar energia de bateria.

[0035] O sistema 100 pode utilizar canais lógicos, canais de transporte e canais físicos para suportar os vários serviços. Uma camada de Controle de Acesso a Meio (MAC) pode fornecer serviços de transferência de dados em canais lógicos. Os diferentes tipos de canal lógico podem ser definidos para diferentes tipos de serviços de transferência de dados, e cada tipo de canal lógico pode portar diferentes tipos de informação. A camada MAC pode mapear os canais lógicos para os canais de transporte e pode processar (por exemplo, codificar e modular) os dados de canal lógico para gerar as unidades de dados de protocolo MAC (PDUs). Uma camada física (PHY) pode mapear os canais de transporte para canais físicos e pode processar (por exemplo, canalizar e criptografar) as PDUs MAC para gerar dados de saída para os canais físicos.

[0036] A figura 4 ilustra um desenho de canais lógicos, de transporte e físicos para downlink (DL). Nesse desenho, os canais lógicos de downlink incluem:

- Canal de controle de difusão (BCCH) - porta informação de controle de sistema,
- Canal de tráfego dedicado (DTCH) - porta informação de usuário para um UE específico;
- Canal de controle dedicado (DCCH) - porta informação de controle para um UE específico;
- Canal de tráfego MBMS (MTCH) - porta dados de tráfego para múltiplos UEs, e
- Canal de controle MBMS (MCCH) - porta informação de programação e controle para os MTCH(s), onde MBMS representa Serviços Móveis de Multimídia e Difusão.

[0037] Os canais de transporte em downlink incluem:

- Canal de difusão (BCH) - porta parte do BCCH; e
- Canal de dados compartilhados DL (DL-SDCH) - porta DCCH, DTCH, MCCH, MTCH, e parte do BCCH.

Um canal de transporte diferente para o tráfego e controle MBMS pode existir em um canal MBMS (MCH).

[0038] Os canais físicos em downlink incluem:

- Canal de controle comum (CCCH) - porta parâmetros de sistema e célula para demodular outros canais físicos e porta o BCH;
- Canal de confirmação (ACKCH) - porta confirmação (ACK)/confirmação negativa (NAK) para UL-SDCH;

- Canal de dados compartilhado físico DL (DL-PSDCH) - porta DL-SDCH;
- Canal de controle DL compartilhado (SDCCH) - porta informação de controle para DL-PSDCH, e
- Canal de atribuição UL compartilhado (SUACH) - porta atribuições de recurso UL PHY.

[0039] Os recursos PHY se referem a recursos utilizados para os canais físicos. Os recursos PHY podem ser quantificados por frequência (por exemplo, subportadoras), tempo (por exemplo, intervalos de tempo), código (por exemplo, códigos de canalização), espaço (por exemplo, antenas transmissoras), potência de transmissão, etc.

[0040] A figura 4 também ilustra um mapeamento de canais lógicos para canais de transporte e um mapeamento dos canais de transporte para canais físicos. Alguns dos canais físicos e de transporte em downlink são descritos em maiores detalhes abaixo.

[0041] A figura 5 ilustra um desenho de canais lógicos, de transporte e físicos, para uplink (UL). Nesse desenho, os canais lógicos em uplink incluem DCCH e DTCH. Os canais de transporte em uplink incluem:

- Canal de acesso aleatório (RACH) - porta solicitações de acesso e possivelmente outras informações; e
- Canal de dados compartilhados UL (UL-SDCH) - porta DCCH e DTCH.

[0042] Dependendo da informação portada pelo RACH, o RACH pode ser considerado como um canal físico apenas.

[0043] Os canais físicos em uplink incluem:

- Canal de acesso aleatório físico (PRACH) - porta o RACH;
- Canal de dados compartilhados físico UL (UL-PSDCH) - porta o UL-SDCH;
- Canal de confirmação (ACKCH) - porta ACK/NAK para DL-SDCH, e
- Canal de indicador de qualidade de canal (CQICH) - porta CQI para qualidade de sinal DL.

[0044] A figura 5 também ilustra um mapeamento dos canais lógicos para canais de transporte e um mapeamento de canais de transporte em canais físicos. Alguns dos canais de transporte e físicos em uplink são descritos em maiores detalhes abaixo.

[0045] As figuras 4 e 5 ilustram desenhos específicos de canais de downlink e uplink que são referidos na descrição abaixo. Em geral, um sistema pode suportar qualquer número e qualquer tipo de canais lógicos, de transporte e físicos para cada link, por exemplo, menos, mais e/ou canais diferentes do que os fornecidos acima. Os canais lógicos, de transporte e físicos também podem ser mapeados de outras formas.

[0046] Um UE pode se nivelar com o sistema e pode "ficar conectado" (camp) em uma célula servidora quando não estiver em comunicação ativa. No momento do registro, o UE é localizado dentro da cobertura da célula servidora e também está dentro de uma área de paging que

cobre a célula servidora e as células vizinhas. Com referência novamente à figura 1, a célula servidora para o UE 120x pode ser o Nó B 110x, e a área de paging do UE 120x pode incluir as setes células limitadas pela linha tracejada pesada. Dependendo dessa configuração, o UE pode realizar a atualização de célula toda vez que o UE mover para uma nova célula ou atualização de área de paging toda vez que o UE mover para uma nova área de paging.

[0047] A figura 6 ilustra um desenho de um procedimento de paging 600 que utiliza os canais compartilhados para paging. Um UE pode ficar conectado em uma célula servidora e pode acordar periodicamente para monitorar os alertas, por exemplo, como ilustrado na figura 3. Em qualquer momento determinado, a localização exata do UE pode não ser conhecida. Por exemplo, o UE pode ter se movido para uma nova célula enquanto estava no estado de descanso entre suas ocasiões de paging. Dessa forma, quando o sistema tem um alerta para o UE, a célula servidora e outras células na área de paging do UE podem enviar um indicador de paging (Paging ind) e possivelmente informação de identificação de UE (informação ID de UE) para o UE (etapa 612). A informação de identificação de UE identifica o UE sendo alertado e pode compreender um ID de UE total ou parcial e/ou outras informações. O ID de UE pode ser um Identificador Temporário de Rede de Rádio (RNTI), um Identificador de Assinante Móvel Internacional (IMSI), um ID MAC, etc. Um RNTI é um ID de UE singular para um UE no sistema. O indicador de paging e a informação de identificação de UE podem ser enviados no SDCCCH como descrito abaixo. A célula servidora ou outras células na

área de paging também podem enviar uma mensagem de alerta no DL-SDCH para o UE (etapa 614). O envio do indicador de paging e da mensagem de alerta de todas as células, na área de paging do UE aumenta a probabilidade de o UE poder receber a mensagem de alerta quando a localização do UE não é conhecida com certeza.

[0048] As células podem enviar o indicador de paging e a mensagem de alerta de forma que é conhecida de antemão, de forma que, depois do recebimento do indicador de paging, o UE saiba onde a mensagem de alerta foi enviada no DL-SDCH e como decodificar a mensagem de alerta. Por exemplo, cada indicador de paging enviado no SDCCH pode ser associado com uma mensagem de alerta enviada no DL-SDCH utilizando um esquema de modulação e codificação predeterminado (MCS) e recursos PHY predeterminados. Nesse caso, nenhuma informação de controle pode ser enviada no SDCCH para a mensagem de alerta enviada no DL-SDCH. Alternativamente, a informação de controle pode ser enviada no SDCCH para indicar onde e/ou como recuperar a mensagem de alerta no DL-SDCH.

[0049] O UE recebe a mensagem de alerta do DL-SDCH e pode responder à mensagem de alerta pela realização do acesso aleatório e envio de uma transmissão no RACH (etapa 616). A transmissão RACH pode incluir uma confirmação para a mensagem de alerta, informação de qualidade de canal indicativa da qualidade de canal de downlink, uma solicitação por recursos PHY de uplink, etc. Em geral, qualquer célula na área de paging do UE pode receber a transmissão RACH dependendo da localização atual do UE. Em um desenho, a célula que recebe a transmissão

RACH pode responder ao UE e realizar o processamento descrito abaixo. Em outro desenho, o UE pode direcionar a transmissão RACH para uma célula específica, por exemplo, pela utilização de uma "assinatura" ou uma sequência de base correspondente à célula selecionada. A célula selecionada realizaria, então, o processamento descrito abaixo se puder receber com sucesso a transmissão RACH. A descrição a seguir considera que a célula servidora recebe a transmissão RACH.

[0050] A célula servidora recebe a transmissão RACH e pode responder enviando uma atribuição no SUACH (etapa 618). A transmissão SUACH pode incluir o ID MAC do UE, o ajuste de temporização para ajustar a temporização de transmissão do UE, atribuição dos recursos PHY para ACKCH, CQICH e/ou UL-SDCH, etc. O ID MAC pode ser atribuído para o UE durante a permuta depois do alerta inicial e pode ser utilizado para identificar a transmissão do DL-SDCH. A atribuição ACKCH e/ou CQICH também pode ser implícita e não enviada no SUACH. Por exemplo, os recursos PHY para ACKCH podem ser implícitos a partir da transmissão no DL-SDCH. O UE pode, depois disso, enviar a informação de qualidade de canal no CQICH e/ou avisos de recebimento no ACKCH (etapa 620).

[0051] Para a transmissão de dados em downlink, a célula servidora pode enviar a informação de controle no SDCCH (etapa 622) e pode enviar dados no DL-SDCH (etapa 624) de forma normal/regular. A informação de controle enviada no SDCCH pode compreender vários tipos de informação tal como, por exemplo, ID MAC do UE alvo para a transmissão de dados em DL-SDCH, MCS, alocação de recurso,

e intervalo de tempo de transmissão (TTI) para a transmissão de dados, etc. A transmissão de dados pode ser enviada com HARQ, adaptação de link, etc. Com HARQ, um transmissor envia uma transmissão para um pacote e pode enviar uma ou mais retransmissões, se necessário, até que o pacote seja decodificado corretamente por um receptor, ou o número máximo de retransmissões tiver sido enviado, ou alguma outra condição de encerramento seja encontrada. HARQ pode aperfeiçoar a confiabilidade da transmissão de dados. A adaptação de link pode incluir controle de taxa, controle de potência, etc. O controle de taxa se refere à seleção de um esquema de codificação e modulação de forma que um pacote possa alcançar uma métrica de desempenho desejada. A métrica pode ser quantificada, por exemplo, por uma probabilidade alvo de decodificação correta depois de um número alvo de retransmissões com HARQ. O controle de potência se refere ao ajuste da potência de transmissão para alcançar uma qualidade de sinal recebido alvo enquanto reduz a potência de transmissão e a interferência. A célula servidora pode utilizar a informação de qualidade de canal recebida na etapa 620 para adaptação de link e pode selecionar um MCS e/ou um nível de potência de transmissão com base na informação recebida.

[0052] No desenho ilustrado na figura 6, paging é suportado utilizando-se um canal de controle compartilhado e um canal de dados compartilhado que são compartilhados pelos UEs e também são utilizados para diferentes tipos de dados. Por exemplo, DL-SDCH pode portar os dados de tráfego de usuário (DTCH) e a informação de controle de usuário (DCCH) para UEs específicos, dados de



difusão (MTCH) e informação de controle de difusão (MCCH) para múltiplos UEs, etc. Esse desenho evita o uso de um PICH e um PCH para suportar o paging. O uso de canais de controle e dados compartilhados para paging pode fornecer determinadas vantagens tal como, por exemplo, implementação mais simples no UE e/ou células, utilização aperfeiçoada dos recursos PHY através da multiplexação, nenhum overhead fixo (por exemplo, para o canal indicador de paging, que é utilizado em W-CDMA e cdma2000), etc.

[0053] A figura 7 ilustra um desenho de um procedimento de paging 700 que envia uma mensagem de alerta a partir de uma célula específica. Um UE pode ficar conectado em uma célula servidora e pode acordar periodicamente para monitorar os alertas. Quando o sistema possui um alerta para o UE, a célula servidora e outras células na área de paging do UE enviam um indicador de paging e possivelmente informação de identificação de UE no SDCCH para o UE (etapa 712). O UE recebe o indicador de paging e pode responder ao indicador de paging pela realização de acesso aleatório e envio de uma transmissão no RACH (etapa 714). A transmissão RACH pode incluir uma confirmação para o indicador de paging, informação de qualidade de canal e/ou outras informações. A transmissão RACH pode ou não incluir uma solicitação por recursos PHY em uplink no UL-SDCH. A transmissão RACH serve para acusar o recebimento do indicador de paging e para fornecer a localização atual do UE. Em particular, a localização atual do UE pode ser determinada com base nas células que recebem a transmissão RACH. Em geral, qualquer célula na área de paging pode receber a transmissão RACH, e a célula que

recebe a transmissão RACH ou a célula selecionada pelo UE pode responder ao UE. A descrição a seguir considera que a célula servidora recebeu a transmissão RACH.

[0054] A célula servidora responde à transmissão RACH pelo envio de uma atribuição no SUACH (etapa 716). A transmissão SUACH pode incluir o ID MAC do UE, o ajuste de temporização para o UE, a atribuição de recursos PHY para ACKCH e/ou CQICH, etc. O ID MAC enviado na etapa 716 pode ser utilizado como ID de UE durante um estado ativo. O ID de UE na etapa 712 pode ser derivado do RNTI ou IMSI e pode ser utilizado como ID de UE em um estado não ativo. A atribuição de ACK e/ou CQI também pode ser implícita e não enviada para SUACH. O UE pode, depois disso, enviar informação de qualidade de canal no CQICH (etapa 718). A etapa 718 pode ser omitida, por exemplo, se a informação de qualidade de canal for enviada no RACH na etapa 714. A célula servidora pode utilizar a informação de qualidade de canal para adaptação de link e pode selecionar um MCS e/ou um nível de potência de transmissão para a transmissão para o UE com base na informação recebida. A célula servidora controla a informação no SDCCH (etapa 720) e envia uma mensagem de alerta no DL-SDCH para o UE (etapa 722). A célula servidora pode enviar a mensagem de alerta da mesma forma que outros tipos de dados enviados no DL-SDCH. A informação de controle pode indicar onde e/ou como a mensagem de alerta é enviada no DL-SDCH. O UE pode enviar a informação de qualidade de canal no CQICH e/ou uma confirmação no ACKCH para a mensagem de alerta (etapa 724). A célula servidora pode enviar uma ou mais retransmissões para a mensagem de alerta, se necessário, no DL-SDCH até

que a mensagem de alerta seja corretamente decodificada pelo UE (etapa 726).

[0055] O desenho ilustrado na figura 7 tem várias características desejáveis. Primeiro, o paging é suportado utilizando-se os canais de controle e dados compartilhados, similar ao desenho ilustrado na figura 6. Em segundo lugar, apenas uma pequena quantidade de informação (por exemplo, apenas o indicador de paging) é enviada a partir de todas as células na área de paging do UE, e a mensagem de alerta é enviada a partir de uma única célula que pode servir o UE. Isso pode reduzir em muito a quantidade de recursos PHY utilizados para o paging. Em terceiro lugar, a mensagem de alerta pode ser enviada de forma eficiente utilizando as características que estão disponíveis para a transmissão de dados normal, por exemplo, HARQ e adaptação de link. Isso pode reduzir adicionalmente a quantidade de recursos PHY utilizados para enviar a mensagem de alerta. Em particular, a mensagem de alerta pode ser enviada com um MCS e/ou em um nível de potência de transmissão que pode ser selecionado com base nas condições de canal do UE em vez das piores condições de canal para todos os UEs.

[0056] As figuras 6 e 7 ilustram desenhos específicos de dois procedimentos de paging que utilizam os canais de transporte e físicos descritos acima. Os indicadores de paging e as mensagens de alerta também podem ser enviados de outras formas e/ou utilizando outros canais de transporte e físicos. Por exemplo, na figura 6, a primeira transmissão de uma mensagem de alerta pode ser enviada no DL-SDCH simultaneamente com um indicador de

paging no SDCCH. Uma ou mais retransmissões da mensagem de alerta podem ser enviadas depois disso, se necessário. Como outro exemplo, na figura 7, os indicadores de paging podem ser enviados em um canal de indicador de paging a partir de todas as células em uma área de paging, e mensagens de alerta podem ser enviadas em um canal de dados compartilhado a partir de uma única célula. Outros desenhos de paging e procedimentos de paging também podem ser implementados.

[0057] Os UEs podem ser mapeados em ocasiões de paging de várias formas. Em um desenho, os UEs são mapeados em ocasiões de paging específicas, por exemplo, com base em um hash de seus IDs de UE. Diferentes UEs podem ser mapeados de uma forma pseudo-aleatória em diferentes intervalos de tempo na linha de tempo de transmissão. Cada UE pode acordar antes de suas ocasiões de paging atribuídas e monitorar os indicadores de paging. Um ou múltiplos SDCCHs podem ser utilizados para enviar indicadores de paging. Se múltiplos SDCCHs estiverem disponíveis, então os UEs podem ser mapeados em diferentes SDCCHs, por exemplo, com base em seus IDs de UE. Nesse caso, uma ocasião de paging para um UE pode corresponder a um SDCCH específico em um intervalo de tempo específico. Em geral, os UEs podem ser hashed em diferentes SDCCHs diferentes em tempo e/ou em recursos PHY diferentes dentro do mesmo tempo. Um objetivo do hashing é se ter os UEs com a mesma parte de bit menos significativo (LSB) dos IDs de UE sendo hashed em SDCCHs diferentes de forma que um indicador de paging em um determinado momento possa ter como alvo um único UE ou um pequeno número de UEs.

[0058] A informação de identificação de UE pode ser enviada com um indicador de paging para identificar o UE sendo alertado. Em um desenho, a informação de identificação de UE compreende um ID de UE completo, por exemplo, um RNTI completo, etc. Esse desenho permite que cada UE determine sem ambigüidade se um indicador de paging foi enviado para esse UE. Esse desenho pode ser utilizado para os procedimentos de paging ilustrados nas figuras 6 e 7.

[0059] Em outro desenho, a informação de identificação de UE compreende um ID de UE parcial, por exemplo, um número predeterminado de LSBs de um ID de UE, por exemplo, RNTI. Em geral, qualquer parte do ID de UE e qualquer número de bits podem ser utilizados para o ID de UE parcial. Os LSBs podem ser mais aleatórios do que os bits mais significativos (MSBs) e podem ser utilizados para o ID de UE parcial. O número de bits para uso pode ser um valor fixo ou configurável e pode depender do número de bits disponíveis no SDCCH para a informação de identificação de UE. Esse desenho reduz o número de bits a serem enviados para a informação de identificação de UE. Os UEs podem ser mapeados em ocasiões de paging de forma que dois UEs com o mesmo ID de UE parcial não sejam mapeados para a mesma ocasião de paging. Nesse caso, todos os UEs que são mapeados para cada ocasião de paging podem ser identificados de forma singular com base em seus IDs de UE parciais. Esse mapeamento garante que um ID de UE parcial enviado em uma ocasião de paging possa identificar de forma não ambígua o UE sendo alertado. O mapeamento dos UEs para as ocasiões de paging pode ser realizado de várias formas.

Por exemplo, uma função de hash pode mapear os UEs em ocasiões de paging com base em seus IDs de UE, mas evita o mapeamento de dois UEs com o mesmo ID de UE parcial para a mesma ocasião de paging. Esse desenho também pode ser utilizado para os procedimentos de paging ilustrados nas figuras 6 e 7.

[0060] O envio de informação de identificação de UE juntamente com os indicadores de paging pode fornecer determinadas vantagens. Por exemplo, os UEs podem determinar rapidamente se ou não as mensagens de alerta estão sendo enviadas para os mesmos com base na informação de identificação de UE e podem entrar no modo de descanso sem ter que decodificar o canal de dados para as mensagens de alerta. Para o desenho ilustrado na figura 7, apenas os UEs sendo alertados (em vez de todos os UEs) responderão no RACH. Isso reduz a quantidade de sinalização em uplink para o paging.

[0061] Os indicadores de paging podem ser enviados de várias formas. Em um desenho, um indicador de paging é explicitamente enviado através de um campo atribuído. Por exemplo, um bit pode ser alocado em cada ocasião de paging e pode ser configurado para um ('1') para indicar um indicador de paging sendo enviado ou zero ('0') para indicar que nenhum indicador de paging está sendo enviado. Cada UE pode determinar se um indicador de paging foi enviado pela verificação desse bit. Em outro desenho, um indicador de paging é explicitamente enviado por um índice específico ou valor para um campo atribuído. Por exemplo, a informação de controle para cada transmissão em DL-SDCH pode incluir um campo que porta o tipo de dados

senso enviado na transmissão. Um índice específico pode ser atribuído para paging, e o campo pode ser enviado para esse índice toda vez que uma mensagem de alerta é enviada. Em outro desenho adicional, um indicador de paging é enviado implicitamente. Essa sinalização implícita do indicador de paging pode ser alcançada de várias formas.

[0062] A figura 8 ilustra um desenho 800 para enviar implicitamente um indicador de paging. Nesse desenho, um gerador de verificação de redundância cíclica (CRC) 810 recebe informação de controle para o DL-SDCH e gera um valor de CRC. Uma unidade de mascaração 812 mascara (por exemplo, criptografa) o valor de CRC com um ID de paging e fornece um valor de CRC mascarado. O ID de paging é uma sequência específica utilizada para paging e é conhecida das células e dos UEs. A informação de controle e o valor de CRC mascarado são enviados no SDCCH. O indicador de paging é enviado implicitamente através do valor de CRC mascarado.

[0063] A figura 9 ilustra um desenho 900 para a recuperação de um indicador de paging implícito. A informação de controle e o valor de CRC mascarado são recebidos a partir do SDCCH. Um gerador de CRC 910 gera um valor de CRC com base na informação de controle recebida e fornece um valor de CRC gerado. Uma unidade de remoção de mascaração 912 remove a máscara (por exemplo, descriptografa) o valor de CRC mascarado com o mesmo ID de paging utilizado pela célula e fornece um valor de CRC recebido. Uma unidade de comparação 914 compara o valor de CRC gerado contra o valor de CRC recebido e indica que um indicador de paging foi enviado se houver uma coincidência.

[0064] Um indicador de paging implícito pode ser enviado na figura 6 pela mascaração da informação de controle ou do valor de CRC enviado no SDCCH para a mensagem de alerta enviada no DL-SDCH. Cada UE pode desmascarar a informação de controle ou o valor de CRC para determinar se um indicador de paging foi enviado. Outra informação também pode ser mascarada. Em qualquer caso, nenhum recurso PHY adicional é utilizado para enviar o indicador de paging implícito.

[0065] A figura 10 ilustra um desenho de um processo 1000 realizado por uma célula para alerta um UE. A célula envia um indicador de paging para o UE (por exemplo, em um canal de controle compartilhado) (bloco 1012). A célula pode enviar informação de identificação UE com o indicador de paging. A informação de identificação UE pode identificar o UE como o receptor pretendido do indicador de paging e pode compreender todo ou uma parte de um identificador UE que identifica de forma singular o UE. A célula monitora (por exemplo, um canal de acesso aleatório) uma confirmação para o indicador de paging a partir do UE (bloco 1014). A célula pode determinar que é a célula atribuída para servir o UE com base na recepção da confirmação.

[0066] A célula envia uma mensagem de alerta para o UE (por exemplo, em um canal de dados compartilhado) se a confirmação para o indicador de paging for recebida a partir do UE (bloco 1016). A célula pode enviar uma atribuição de recursos de uplink para o UE, que pode utilizar os recursos de uplink para enviar a informação de retorno para transmissão em downlink da mensagem de alerta.



A célula pode receber a informação de qualidade de canal do UE e pode utilizar essa informação para enviar a mensagem de alerta com adaptação de link e/ou HARQ. A célula pode selecionar um esquema de modulação e codificação e/ou um nível de potência de transmissão com base na informação de qualidade de canal recebida. A célula pode enviar a mensagem de alerta de acordo com o esquema de modulação e codificação selecionado e/ou no nível de potência de transmissão selecionado para o UE. Essa célula pode enviar uma transmissão da mensagem de alerta para o UE e pode enviar uma retransmissão da mensagem de alerta se uma confirmação para a mensagem de alerta não tiver sido recebida. O indicador de paging pode ser enviado a partir de múltiplas células para o UE, e a mensagem de alerta pode ser enviada a partir de uma única célula para o UE.

[0067] A figura 11 ilustra um equipamento 1100 para o paging de um UE. O equipamento 1100 inclui meios para o envio de um indicador de paging para o UE (módulo 1112), meios para o monitoramento de uma confirmação para o indicador de paging a partir do UE (módulo 1114), e meios para o envio de uma mensagem de alerta para o UE se a confirmação para o indicador de paging for recebida do UE (módulo 1116). Os módulos 1112 para 1116 podem compreender processadores, dispositivos eletrônicos, dispositivos de hardware, componentes eletrônicos, circuitos lógicos, memórias, etc., ou qualquer combinação dos mesmos.

[0068] A figura 12 ilustra um desenho de um processo 1200 realizado por um UE para receber um alerta. O UE recebe um indicador de paging para o UE, por exemplo, através de um canal de controle compartilhado (bloco 1212).

O UE pode receber informação de identificação UE (por exemplo, um ID de UE total ou parcial) com o indicador de paging e pode determinar que o indicador de paging é para o UE com base na informação de identificação de UE. O UE envia uma confirmação para o indicador de paging, por exemplo, através de um canal de acesso aleatório (bloco 1214). O UE então recebe uma mensagem de alerta para o UE, por exemplo, através de um canal de dados compartilhado (bloco 1216). O UE pode enviar a informação de qualidade de canal e pode processar a mensagem de alerta de acordo com um esquema de modulação e codificação selecionado com base na informação de qualidade de canal. O UE também pode receber uma transmissão e possivelmente uma ou mais retransmissões para a mensagem de alerta.

[0069] A figura 13 ilustra um equipamento 1300 para receber um alerta. O equipamento 1300 inclui meios para o recebimento de um indicador de paging para um UE (módulo 1312), meios para o envio de uma confirmação para o indicador de paging (módulo 1314), e meios para o recebimento de uma mensagem de alerta para o UE (módulo 1316). Os módulos 1312 a 1316 podem compreender processadores, dispositivos eletrônicos, dispositivos de hardware, componentes eletrônicos, circuitos lógicos, memórias, etc. ou qualquer combinação dos mesmos.

[0070] A figura 14 ilustra um desenho de um processo 1400 realizado por uma célula para alerta um UE. A célula envia um indicador de paging em um canal de controle compartilhado para o UE (bloco 1412). A célula envia uma mensagem de alerta em um canal de dados compartilhado para o UE (bloco 1414). A célula pode enviar a informação de

identificação UE com o indicador de paging para identificar o UE como um receptor pretendido do indicador de paging. O canal de controle compartilhado pode portar informação de controle para o canal de dados compartilhado. O canal de dados compartilhado pode portar dados para diferentes UEs e/ou diferentes tipos de dados. O indicador de paging e a mensagem de alerta podem ser enviados a partir de múltiplas células para o UE, por exemplo, como ilustrado na figura 6. Alternativamente, o indicador de paging pode ser enviado a partir de múltiplas células para o UE, e a mensagem de alerta pode ser enviada a partir de uma única célula para o UE, por exemplo, como ilustrado na figura 7.

[0071] A figura 15 ilustra um equipamento 1500 para o mapeamento de um UE. O equipamento 1500 inclui meios para o envio de um indicador de paging em um canal de controle compartilhado para o UE (módulo 1512) e meios para o envio de uma mensagem de alerta em um canal de dados compartilhado para o UE (módulo 1514). Os módulos 1512 e 1514 podem compreender processadores, dispositivos eletrônicos, dispositivos de hardware, componentes eletrônicos, circuitos lógicos, memórias, etc. ou qualquer combinação dos mesmos.

[0072] A figura 16 ilustra um desenho de um processo 1600 realizado por uma célula e/ou um controlador de sistema para mapeamento. Cada UE é associado com (1) um ID de UE que identifica de forma singular esse UE e (2) um ID de UE parcial que é derivado com base no ID de UE. Os IDs de UE podem ser IDs MAC ou algum outro tipo de ID específico de UE. Os UEs são mapeados para ocasiões de paging com base em seus IDs de UE de forma que UEs com o

mesmo ID de UE parcial sejam mapeados em diferentes ocasiões de paging (bloco 1612). Um indicador de paging e um ID de UE parcial para um UE receptor são enviados em uma ocasião de paging para o UE receptor (bloco 1614). O ID de UE parcial para o UE receptor pode ser determinado com base em um número predeterminado de LSBs do ID de UE para o UE receptor.

[0073] A figura 17 ilustra um equipamento 1700 para paging. O equipamento 1700 inclui meios para o mapeamento de UEs para ocasiões de paging com base em seus IDs de UE de forma que os UEs com o mesmo ID de UE parcial sejam mapeados para diferentes ocasiões de paging (módulo 1712) e meios para o envio de um indicador de paging e um ID de UE parcial para um UE receptor em uma ocasião de paging para o UE receptor (módulo 1714). Os módulos 1712 e 1714 podem compreender processadores, dispositivos eletrônicos, dispositivos de hardware, componentes eletrônicos, circuitos lógicos, memórias, etc. ou qualquer combinação dos mesmos.

[0074] A figura 18 ilustra um desenho de um processo 1800 para o envio de um indicador de paging implícito. Uma célula mascara a informação com um ID de paging para obter informação mascarada (bloco 1812). A célula então envia a informação mascarada para portar a informação e para portar implicitamente um indicador de paging (bloco 1814). A informação a ser mascarada pode ser informação de controle enviada em um canal de dados compartilhado ou algum outro tipo de informação. A célula pode mascarar e enviar a informação pela geração de um valor de CRC que é utilizado como informação a ser

mascarada, mascarando o valor de CRC com o ID de paging para gerar um valor de CRC mascarado, e enviando o valor de CRC mascarado.

[0075] A figura 19 ilustra um equipamento 1900 para enviar um indicador de paging implícito. O equipamento 1900 inclui meios para mascarar informação com um ID de paging para obter a informação mascarada (módulo 1912) e meios para enviar a informação mascarada para portar a informação e para portar de forma implícita um indicador de paging (módulo 1914). Os módulos 1912 e 1914 podem compreender processadores, dispositivos eletrônicos, dispositivos de hardware, componentes eletrônicos, circuitos lógicos, memórias, etc., ou qualquer combinação dos mesmos.

[0076] A figura 20 ilustra um diagrama em bloco de um desenho de um UE 120, um Nó B 110, e um controlador de sistema 130 na figura 1. Na direção de transmissão, dados e sinalização a serem enviados pelo UE 120 são processados (por exemplo, formatados, codificados e intercalados) por um codificador 2012 e processados adicionalmente (por exemplo, modulados, canalizados e criptografados) por um modulador (Mod) 2014 para gerar chips de saída. Um transmissor (TMTR) 2022 condiciona (por exemplo, converte em analógico, filtra, amplifica e converte ascendentemente em frequência) os chips de saída e gera um sinal de uplink, que é transmitido através de uma antena 2024. Na direção de recepção, os sinais de downlink transmitidos pelo Nó B 110 e outros Nós B são recebidos pela antena 2024. Um receptor (RCVR) 2026 condiciona (por exemplo, filtra, amplifica, converte descendentemente em

frequência, e digitaliza) o sinal recebido da antena 2024 e fornece amostras. Um demodulador (Demod) 2016 processa (por exemplo, descriptografa, canaliza e demodula) as amostras e fornece estimativas de símbolo. Um decodificador 2018 processa adicionalmente (por exemplo, deintercala e decodifica) as estimativas de símbolo e fornece dados decodificados. O codificador 2012, o modulador 2104, o demodulador 2016 e o decodificador 2018 podem ser implementados por um processador de modem 2010. Essas unidades realizam o processamento de acordo com a tecnologia de rádio utilizada pelo sistema de comunicação sem fio.

[0077] Um controlador/processador 2030 direciona a operação de várias unidades no UE 120. O controlador/processador 2030 pode realizar o processo 1200 na figura 12 e/ou outros processos para receber páginas. Uma memória 2032 armazena códigos de programa e dados para o UE 120.

[0078] O Nó B 110 inclui um transceptor 2038, um processador/controlador 2040, uma memória (Mem) 2042 e uma unidade de comunicação (Comm) 2044. O transceptor 2038 fornece comunicação de rádio com o UE 120 e outros UEs. O processador/controlador 2040 realiza várias funções para comunicação com e paging dos UEs e pode implementar o processo 1000 na figura 10, o processo 1400 na figura 14, o processo 1600 na figura 16, o processo 1800 na figura 18, e/ou outros processos. A memória 2042 armazena os códigos e dados de programa para o Nó B 110. A unidade de comunicação 2044 facilita a comunicação com o controlador de sistema 130.

[0079] O controlador de sistema 130 inclui um processador/controlador 2050, uma memória 2052, e uma unidade de comunicação 2054. O processador/controlador 2050 realiza várias funções para suportar a comunicação e o paging para os UEs, por exemplo, determina quais células estão na área de paging do UE 120 e envia os indicadores de paging e as mensagens de alerta para essas células. O processador/controlador 2050 pode implementar o processo 1600 na figura 16 e/ou outros processos. A memória 2052 armazena códigos e dados de programa para o controlador do sistema 130. A unidade de comunicação 2054 facilita a comunicação com o Nó B 110.

[0080] As técnicas de paging descritas aqui podem ser implementadas por vários meios. Por exemplo, essas técnicas podem ser implementadas em hardware, firmware, software ou uma combinação dos mesmos. Para uma implementação de hardware, as unidades de processamento utilizadas para suportar o paging em um UE, um Nó B, ou um controlador de sistema podem ser implementadas dentro de um ou mais dos circuitos integrados específicos de aplicativo (ASICs), processadores de sinal digital (DSPs), dispositivos de processamento de sinal digital (DSPDs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), conjuntos de porta programável em campo (FPGAs), processadores, controladores, micro controladores, microprocessadores, dispositivos eletrônicos, outras unidades eletrônicas projetadas para realizar as funções descritas aqui, ou uma combinação dos mesmos.

[0081] Para uma implementação de firmware e/ou software, as técnicas de paging podem ser implementadas com

módulos (por exemplo, procedimentos, funções e assim por diante) que realizam as funções descritas aqui. Os códigos de firmware e/ou software podem ser armazenados em uma memória (por exemplo, memória 2032, 2042 ou 2052 na figura 20) e executados por um processador (por exemplo, processador 2030, 2040 ou 2050). A memória pode ser implementada dentro do processador ou fora do processador.

[0082] A descrição anterior é fornecida para permitir que qualquer pessoa versada na técnica crie ou faça uso da descrição. Várias modificações à descrição serão prontamente aparentes aos versados na técnica, e os princípios genéricos definidos aqui podem ser aplicados a outras variações sem se distanciar do espírito ou escopo da descrição. Dessa forma, a descrição não deve ser limitada aos exemplos descritos aqui, mas deve ser acordado o escopo mais amplo consistente com os princípios e características de novidade descritos aqui.



REIVINDICAÇÕES

1. Equipamento, caracterizado pelo fato de que compreende:

pelo menos um processador configurado para enviar um indicador de paging para um equipamento de usuário (UE) e para enviar uma mensagem de alerta para o UE caso uma confirmação para o indicador de paging seja recebida do UE; e

uma memória acoplada ao pelo menos um processador.

2. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o indicador de paging é enviado a partir de múltiplas células para o UE, e em que a mensagem de alerta é enviada a partir de uma única célula para o UE.

3. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é configurado para monitorar a confirmação do UE e para determinar uma célula particular para servir o UE com base na recepção da confirmação.

4. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é configurado para receber a confirmação do UE através de um canal de acesso aleatório.

5. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é configurado para enviar informações de identificação de UE com o indicador de paging, as informações de identificação de UE identificando o UE como um receptor pretendido do indicador de paging.

6. Equipamento, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que as informações de identificação de UE compreendem uma parte de um identificador de UE que identifica de forma singular o UE.

7. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é configurado para enviar o indicador de paging em um canal de controle compartilhado e enviar a mensagem de alerta em um canal de dados compartilhado.

8. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é configurado para receber informações de qualidade de canal do UE, para selecionar um esquema de modulação e codificação com base nas informações de qualidade de canal recebidas e enviar a mensagem de alerta de acordo com o esquema de modulação e codificação selecionado.

9. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é configurado para receber as informações de qualidade de canal do UE e enviar a mensagem de alerta em um nível de potência de transmissão com base nas informações de qualidade de canal recebidas.

10. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é configurado para enviar uma transmissão da mensagem de alerta para o UE e enviar uma retransmissão da mensagem de alerta caso uma confirmação para a mensagem de alerta não seja recebida após a transmissão.

11. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador

é configurado para enviar uma atribuição de recursos de uplink para o UE, os recursos de uplink sendo utilizados pelo UE para enviar informações de retorno para transmissão em downlink da mensagem de alerta.

12. Método, caracterizado pelo fato de que compreende:

enviar um indicador de paging para um equipamento de usuário (UE); e

enviar uma mensagem de alerta para o UE caso uma confirmação para o indicador de paging seja recebida a partir do UE.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que enviar a mensagem de alerta, compreende:

enviar uma transmissão da mensagem de alerta para o UE; e

enviar uma retransmissão da mensagem de alerta caso uma confirmação para a mensagem de alerta não seja recebida após a transmissão.

14. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

enviar as informações de identificação de UE com o indicador de paging, as informações de identificação de UE compreendendo uma parte de um identificador de UE que identifica de forma singular o UE.

15. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

receber informações de qualidade de canal do UE;  
e

selecionar um esquema de modulação e codificação com base nas informações de qualidade de canal recebidas, e em que enviar a mensagem de alerta compreende enviar a mensagem de alerta de acordo com o esquema de modulação e codificação selecionado.

16. Equipamento, caracterizado pelo fato de que compreende:

meios para enviar um indicador de paging para um equipamento de usuário (UE); e

meios para enviar uma mensagem de alerta para o UE caso uma confirmação para o indicador de paging seja recebida do UE.

17. Equipamento, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que os meios para enviar a mensagem de alerta compreendem:

meios para enviar uma transmissão da mensagem de alerta para o UE; e

meios para enviar uma retransmissão da mensagem de alerta caso uma confirmação para a mensagem de alerta não seja recebida após a transmissão.

18. Equipamento, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

meios para enviar informações de identificação de UE com o indicador de paging, as informações de identificação de UE compreendendo uma parte de um identificador de UE que identifica de forma singular o UE.

19. Equipamento, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

meios para receber as informações de qualidade de canal do UE; e

meios para selecionar um esquema de modulação e codificação com base nas informações de qualidade de canal recebidas, e em que os meios para enviar a mensagem de alerta compreendem meios para enviar a mensagem de alerta de acordo com o esquema de modulação e codificação selecionado.

20. Equipamento, caracterizado pelo fato de que compreende:

pelo menos um processador configurado para receber um indicador de paging para um equipamento de usuário (UE), para enviar uma confirmação para o indicador de paging, e para receber uma mensagem de alerta para o UE; e

uma memória acoplada ao pelo menos um processador.

21. Equipamento, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é configurado para receber informações de identificação de UE com o indicador de paging e determinar que o indicador de paging é para o UE com base nas informações de identificação de UE.

22. Equipamento, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é configurado para enviar informações de qualidade de canal e processar a mensagem de alerta de acordo com um esquema de modulação e codificação selecionado com base nas informações de qualidade de canal.

23. Equipamento, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que pelo menos um processador é configurado para receber uma transmissão da mensagem de alerta, enviar uma confirmação para a mensagem de alerta caso decodificada corretamente, e receber uma retransmissão da mensagem de alerta caso uma confirmação para a mensagem de alerta não seja enviada.

24. Equipamento, caracterizado pelo fato de que compreende:

pelo menos um processador configurado para enviar um indicador de paging em um canal de controle compartilhado para um equipamento de usuário (UE) e enviar uma mensagem de alerta em um canal de dados compartilhado para o UE; e

uma memória acoplada a pelo menos um processador.

25. Equipamento, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é configurado para enviar informações de identificação de UE com o indicador de paging, as informações de identificação de UE identificando o UE como um receptor pretendido do indicador de paging.

26. Equipamento, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o indicador de paging e a mensagem de alerta são enviados a partir de múltiplas células para o UE.

27. Equipamento, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o indicador de paging é enviado a partir de múltiplas células para o UE, e em que a mensagem de alerta é enviada a partir de uma única célula para o UE.

28. Equipamento, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é configurado para enviar informações de controle no canal de controle compartilhado, as informações de controle compreendendo pelo menos um parâmetro utilizado para recuperar a mensagem de alerta enviada no canal de dados compartilhado.

29. Equipamento, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o canal de controle compartilhado porta informações de controle para o canal de dados compartilhado, e em que o canal de dados compartilhado porta dados para diferentes UEs.

30. Equipamento, caracterizado pelo fato de que compreende:

pelo menos um processador configurado para receber um indicador de paging através de um canal de controle compartilhado e para receber uma mensagem de alerta através de um canal de dados compartilhado; e

uma memória acoplada ao pelo menos um processador.

31. Equipamento, caracterizado pelo fato de que compreende:

pelo menos um processador configurado para mapear equipamentos de usuário (UEs) para ocasiões de paging com base nos identificadores de UE (IDs) de forma que os UEs com o mesmo ID de UE parcial sejam mapeados para diferentes ocasiões de paging, e para enviar um indicador de paging e um ID de UE parcial para um UE receptor em uma ocasião de paging para o UE receptor; e

uma memória acoplada ao pelo menos um processador.

32. Equipamento, de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de que cada um dos UEs é associado a um ID de UE que identifica de forma singular o UE e um ID de UE parcial que é derivado com base no ID de UE.

33. Equipamento, de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é configurado para determinar o ID de UE parcial para o UE receptor com base em um número predeterminado de bits menos significativos (LSBs) de um ID de UE para o UE receptor.

34. Equipamento, de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de que os IDs de UE são Identificadores Temporários de Rede Rádio (RNTIs), Identificadores de Assinante Móvel Internacional (IMSI) ou IDs de Controle de Acesso ao Meio (MAC).

35. Método, caracterizado pelo fato de que compreende:

mapear equipamentos de usuário (UEs) em ocasiões de paging com base em identificadores (IDs) de UE de forma que os UEs com o mesmo ID de UE parcial sejam mapeados em ocasiões de paging diferentes; e

enviar um indicador de paging e um ID de UE parcial para um UE receptor em uma ocasião de paging para o UE receptor.

36. Método, de acordo com a reivindicação 35, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:



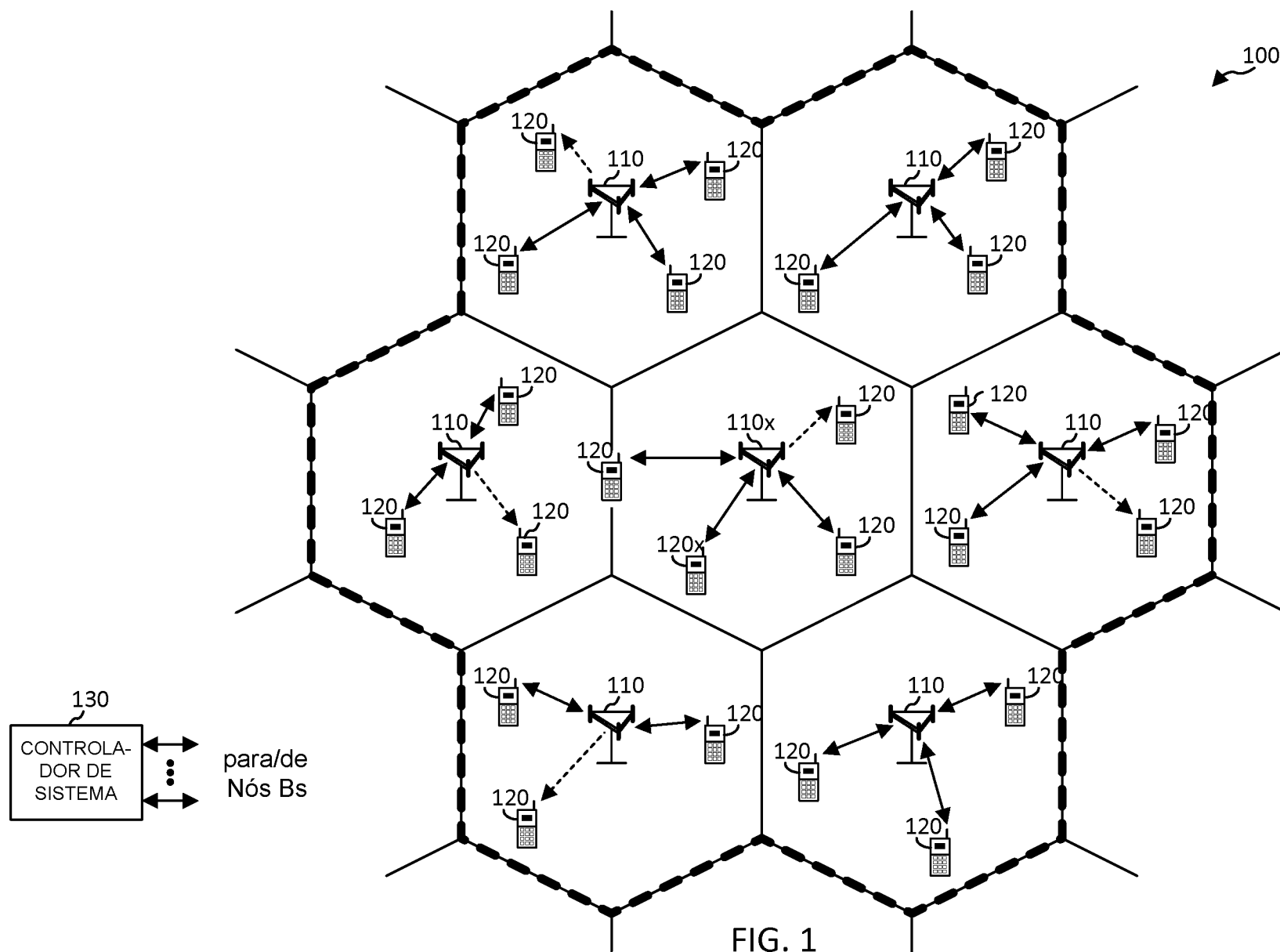
determinar o ID de UE parcial para o UE receptor com base em um número predeterminado de bits menos significativos (LSBs) de um ID de UE para o UE receptor.

37. Equipamento, caracterizado pelo fato de que compreende:

pelo menos um processador configurado para mascarar as informações com um identificador (ID) de paging para obter informações mascaradas, e para enviar as informações mascaradas para portar as informações e para portar implicitamente um indicador de paging; e

uma memória acoplada a pelo menos um processador.

38. Equipamento, de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um processador é configurado para gerar um valor verificação de redundância cíclica (CRC) que é utilizado como informações a serem mascaradas, para mascarar o valor de CRC com o ID de paging para gerar um valor de CRC mascarado, e para enviar o valor de CRC mascarado.



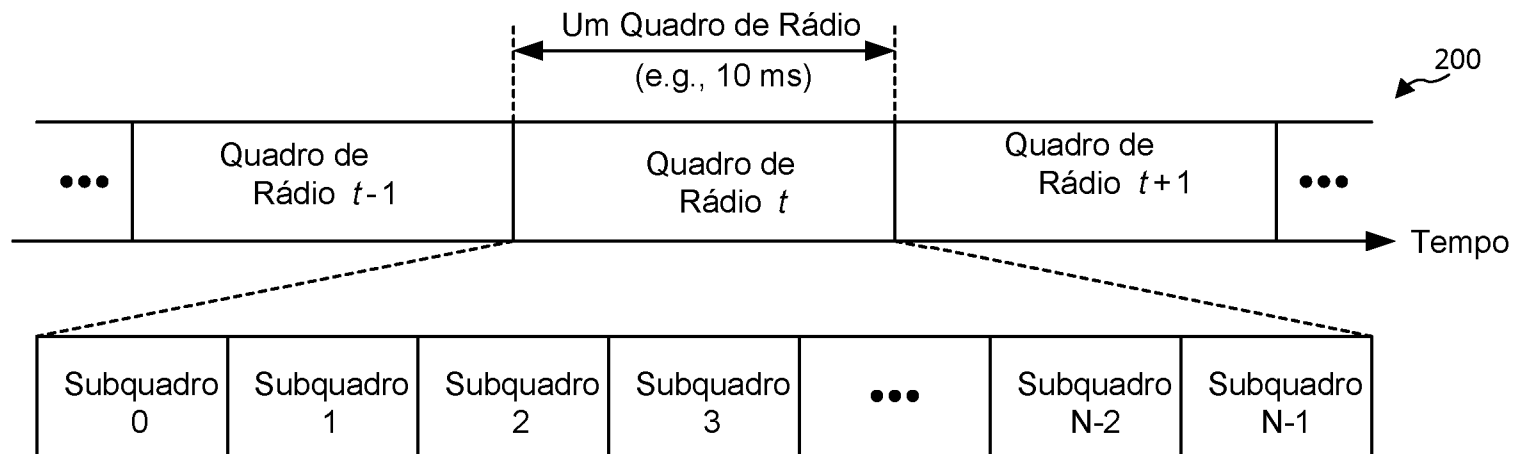


FIG. 2

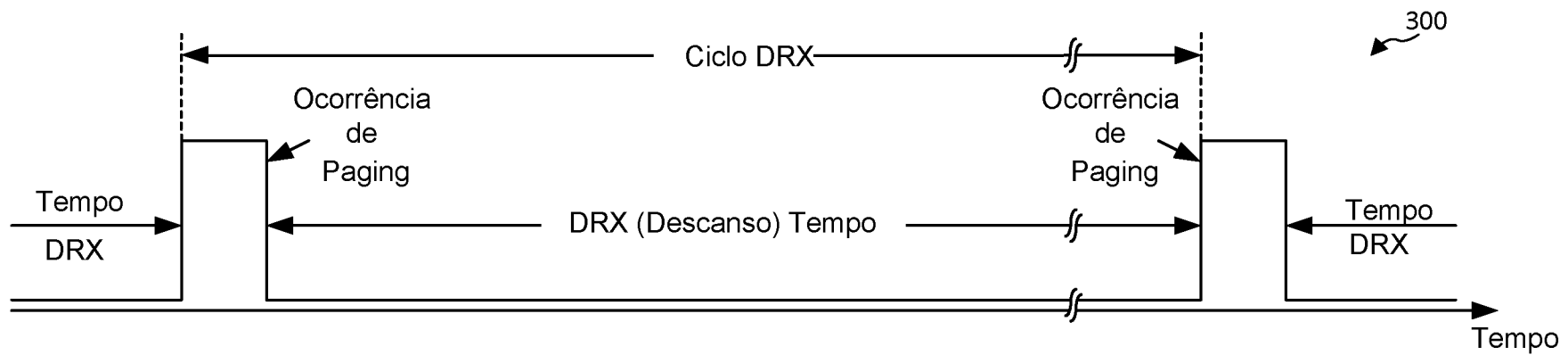


FIG. 3

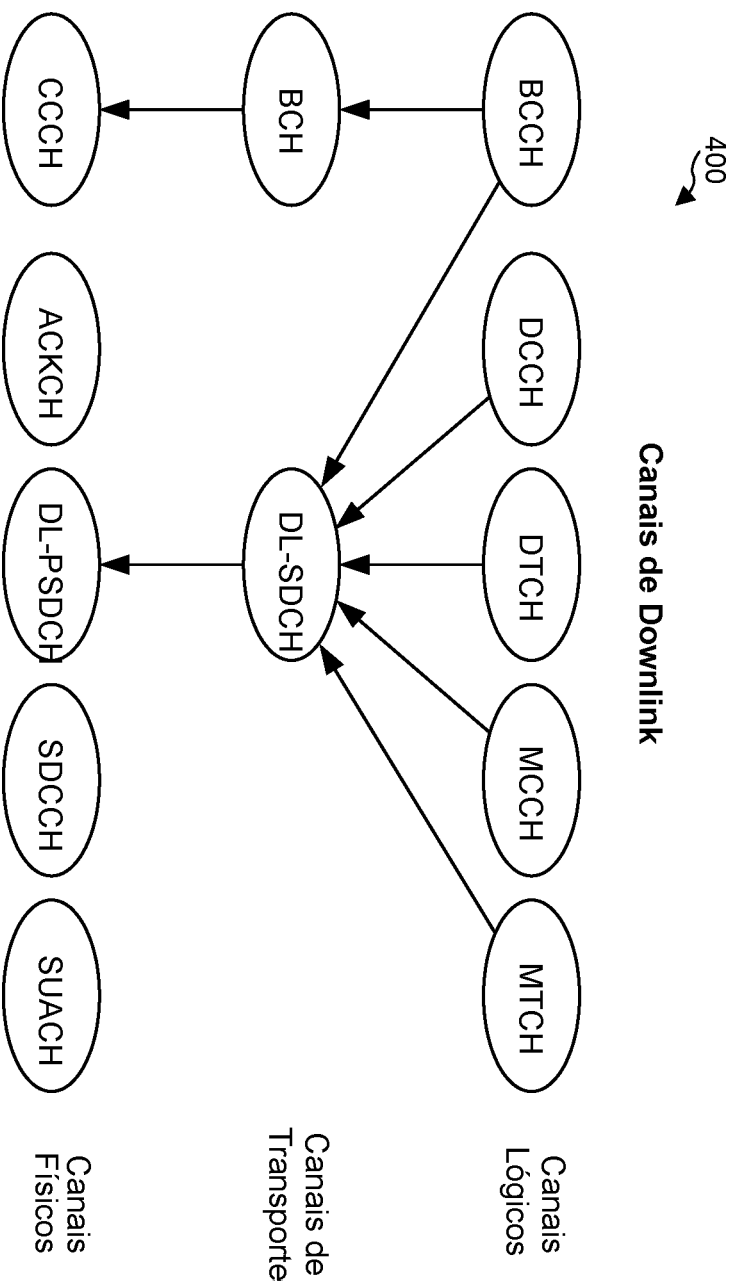


FIG. 4

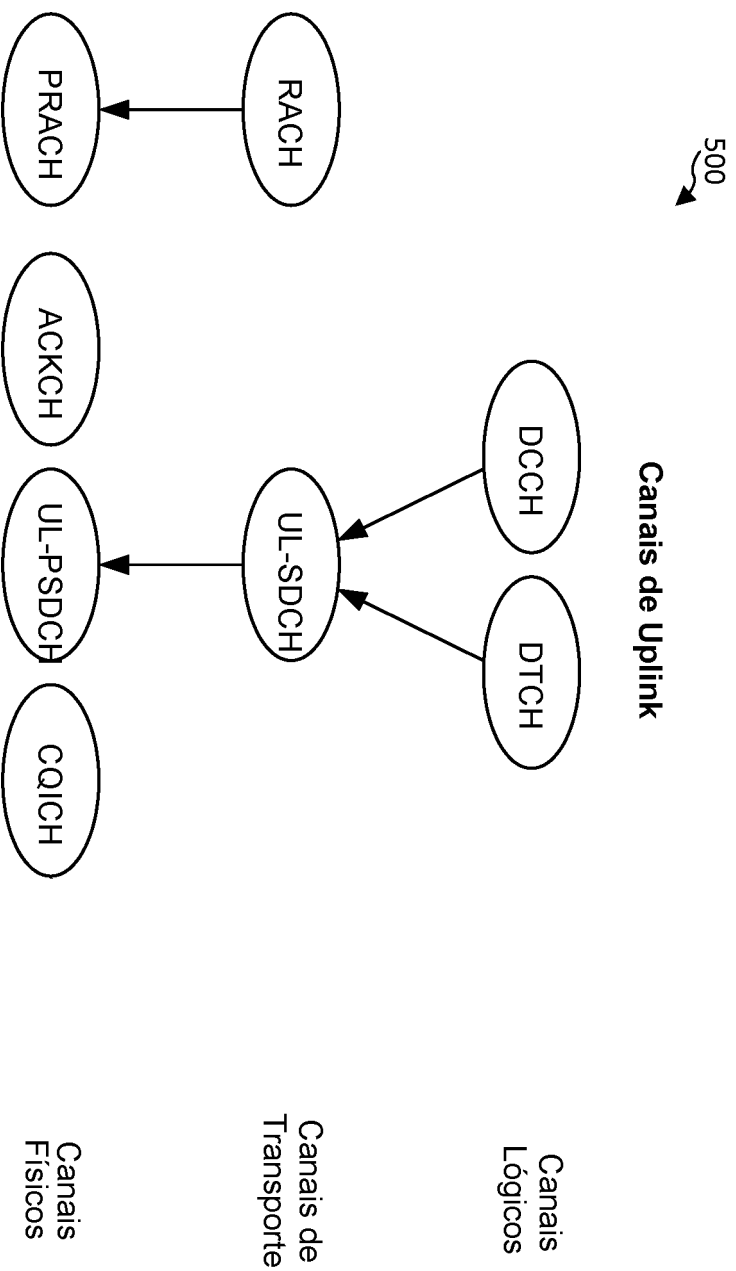


FIG. 5

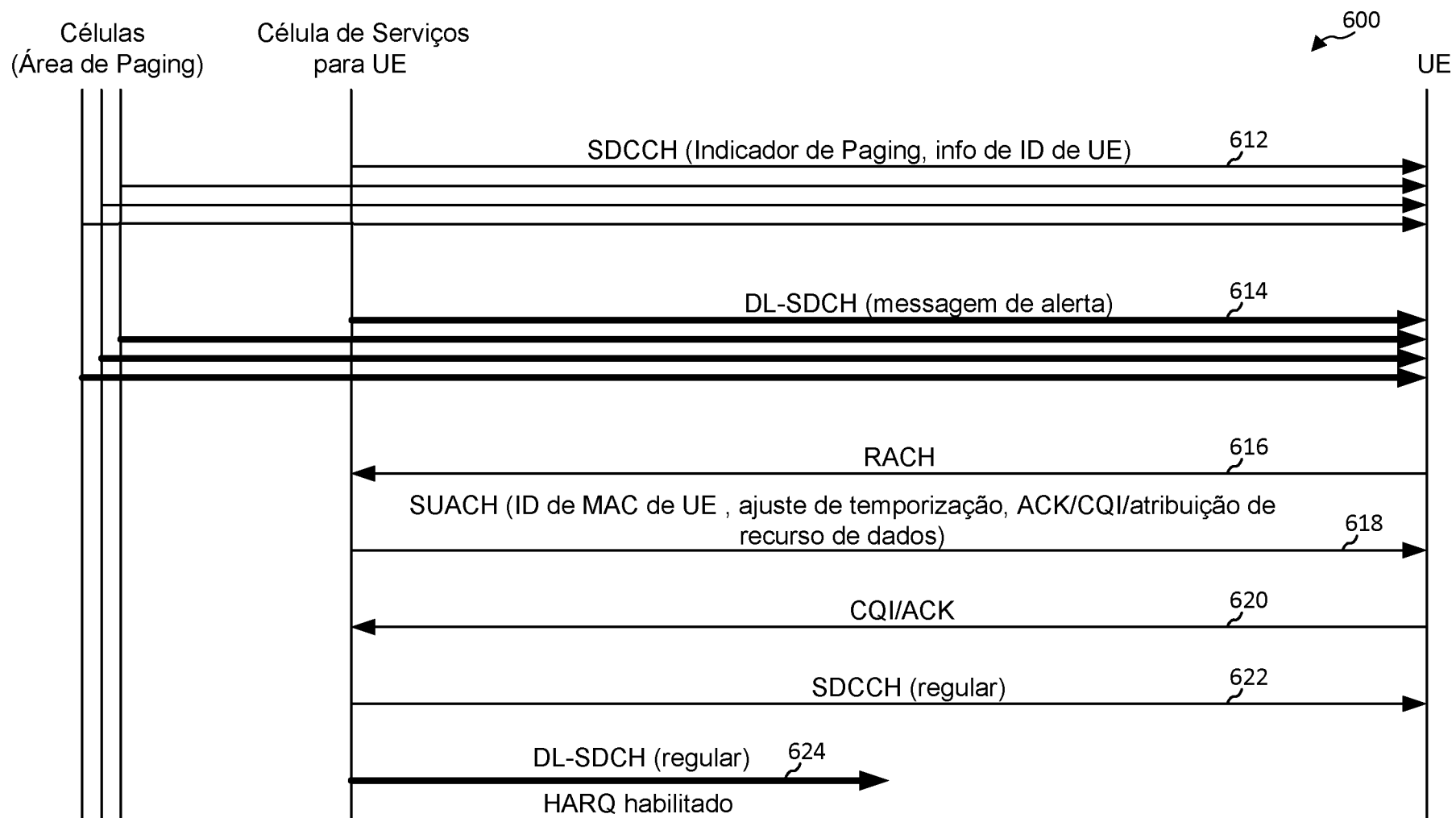


FIG. 6

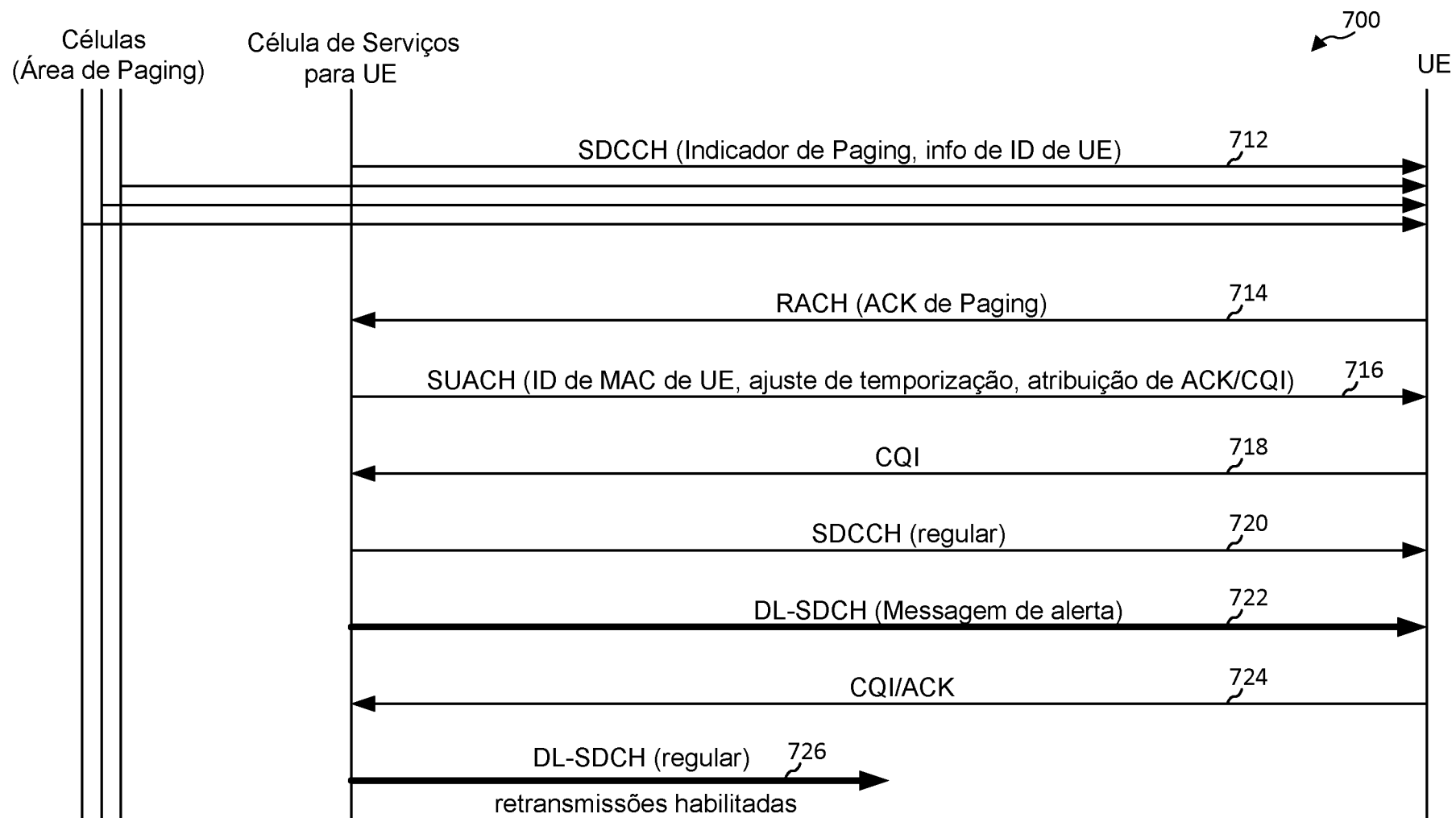


FIG. 7

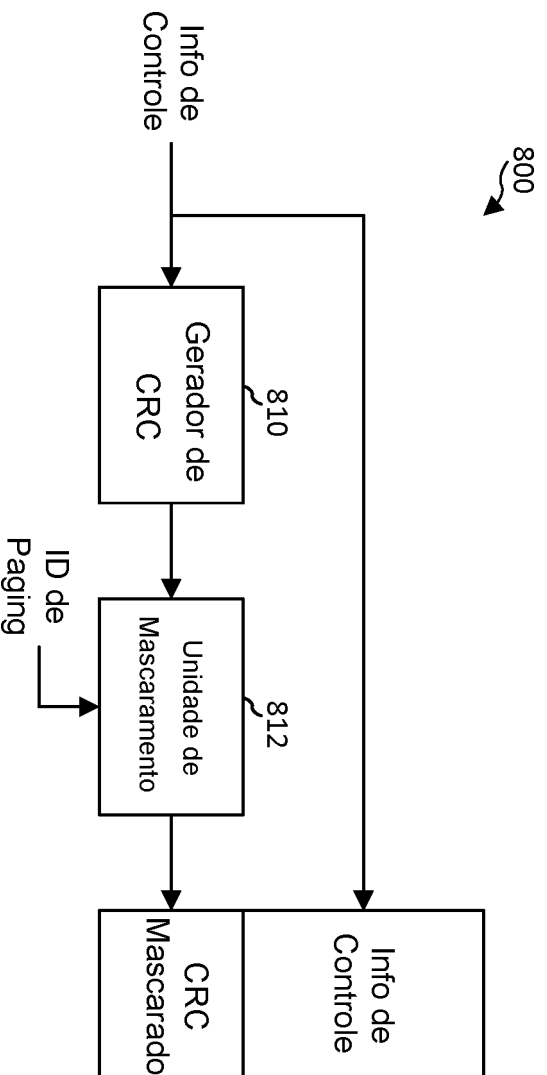


FIG. 8

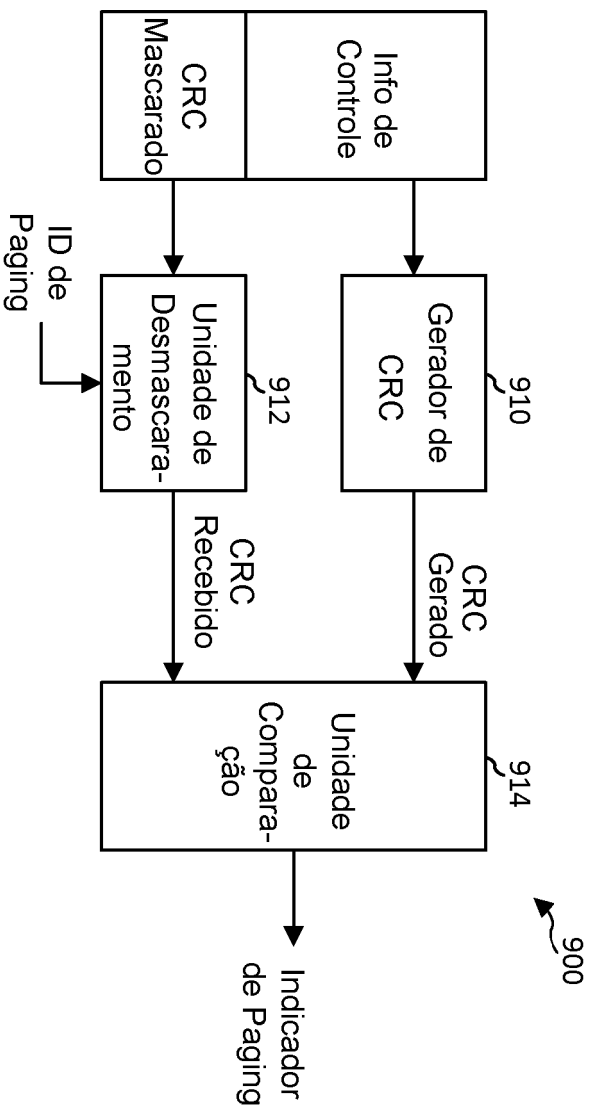


FIG. 9

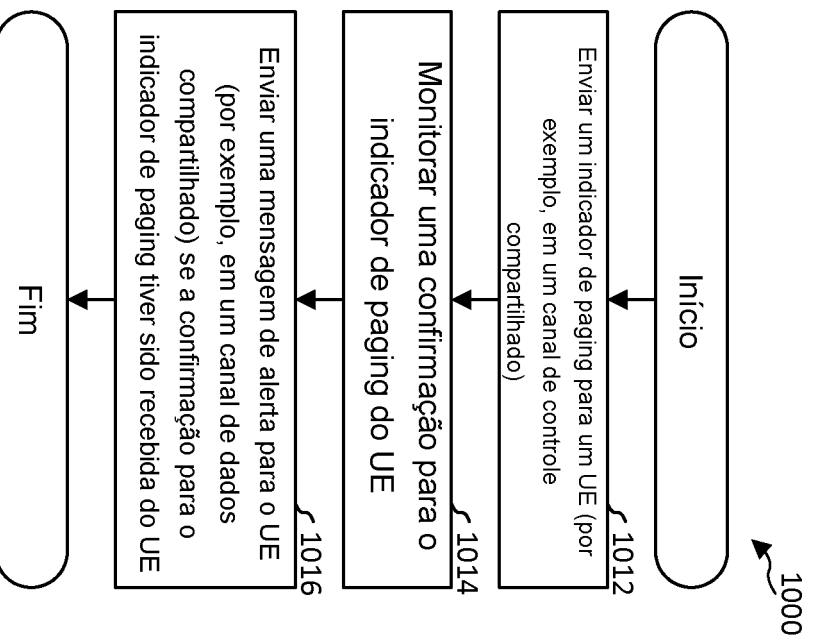


FIG. 10

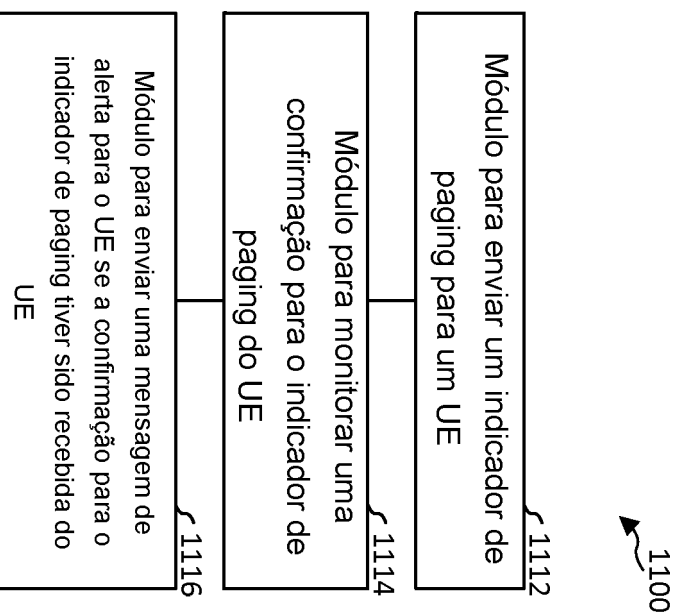


FIG. 11

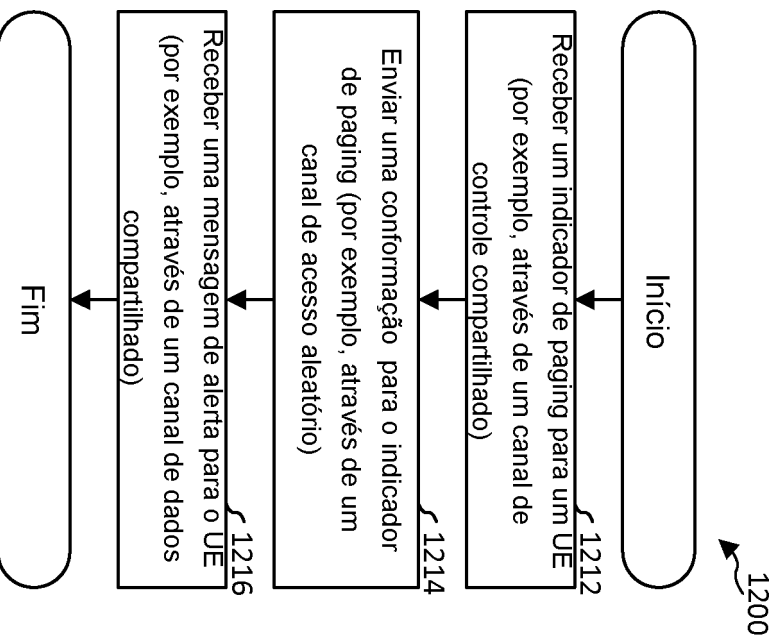


FIG. 12

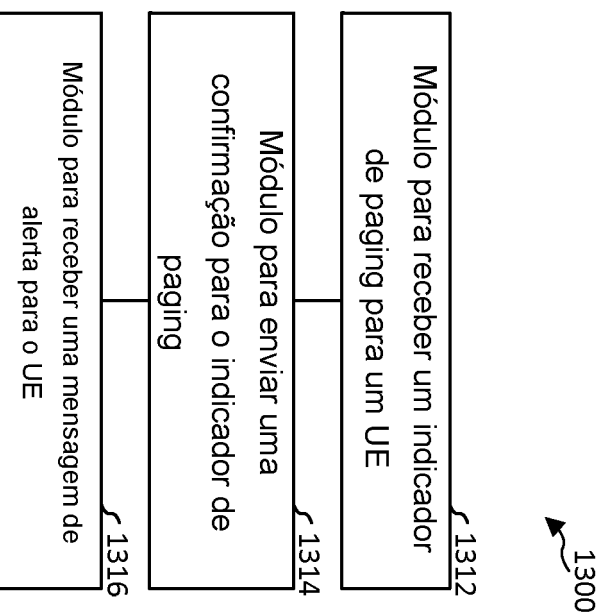


FIG. 13



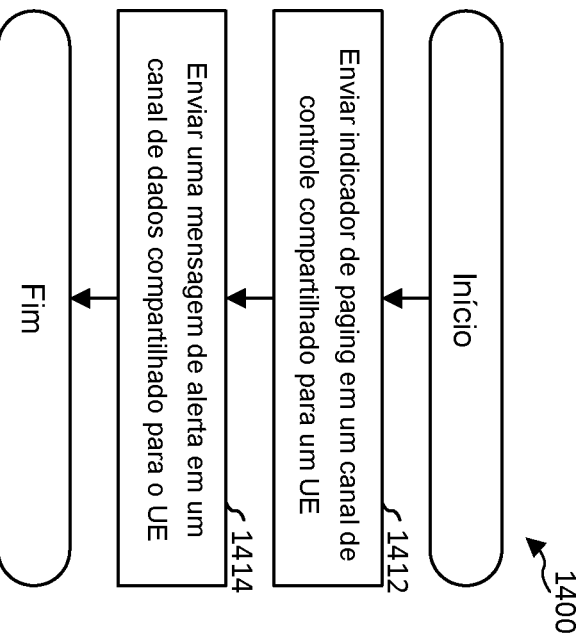


FIG. 14

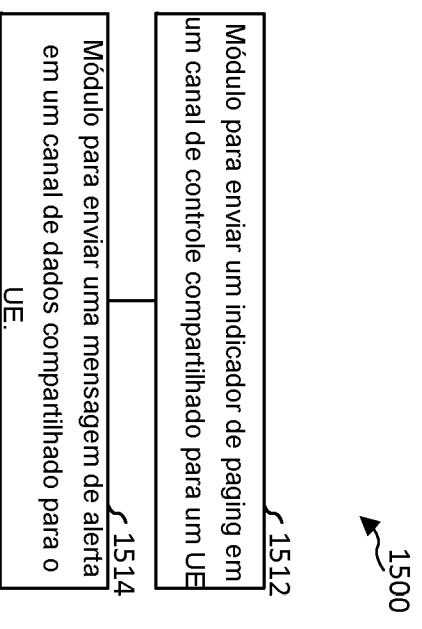


FIG. 15

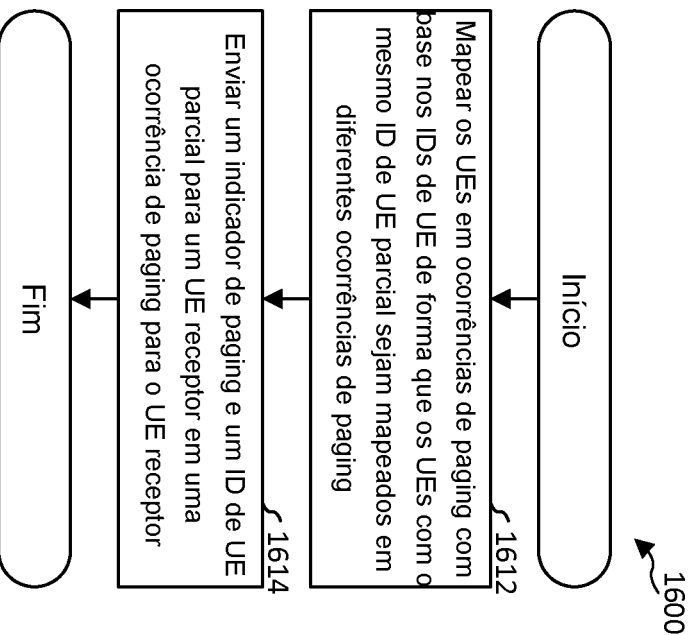


FIG. 16

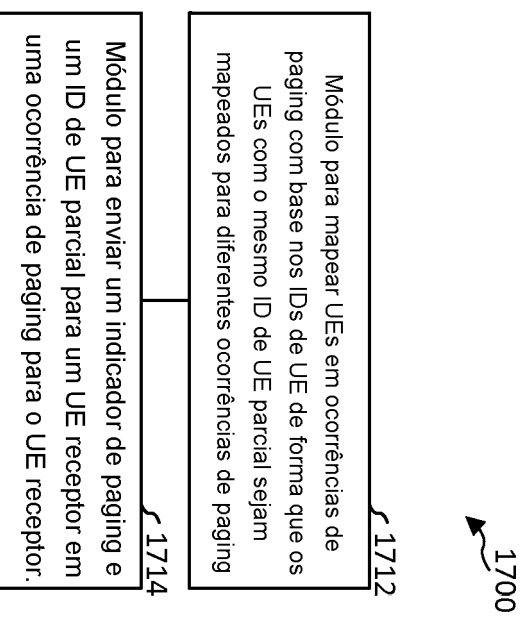


FIG. 17

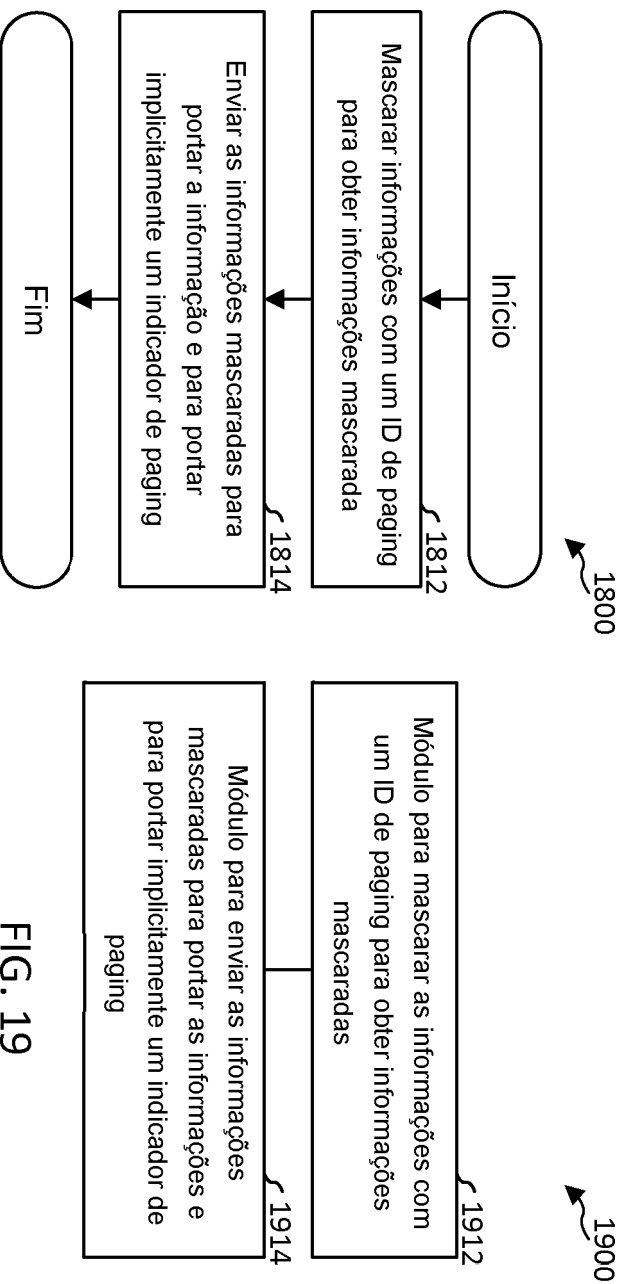


FIG. 18

FIG. 19

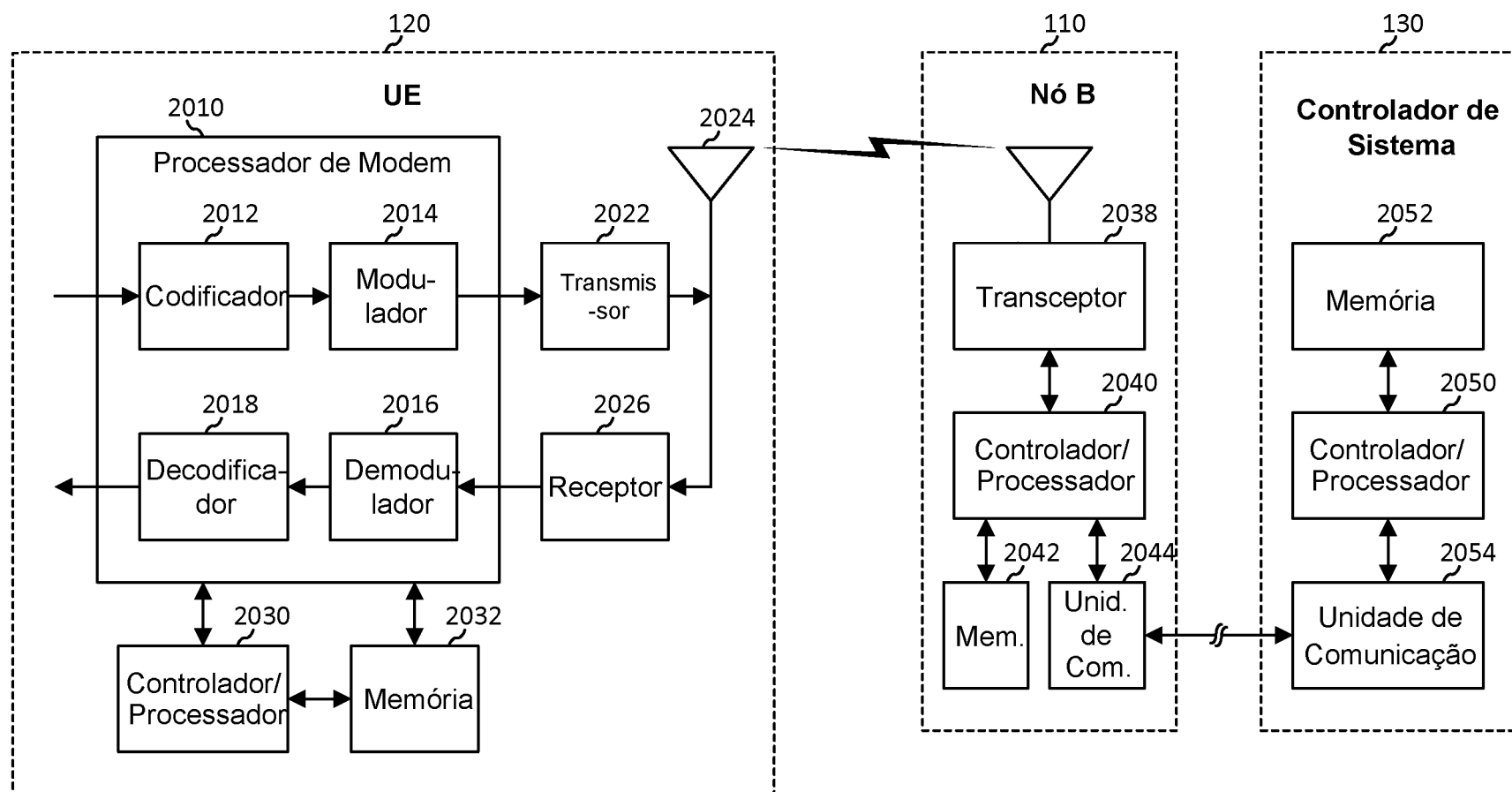


FIG. 20