



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112016027285-4 B1

(22) Data do Depósito: 11/05/2015

(45) Data de Concessão: 21/11/2023

(54) Título: MANUSEAMENTO DE CONTENÇÃO ASSISTIDA POR MODEM DE MÚLTIPLAS CONEXÕES ATIVAS EM COMUNICAÇÕES SEM FIO

(51) Int.Cl.: H04W 8/18; H04W 76/20.

(52) CPC: H04W 8/183; H04W 76/20.

(30) Prioridade Unionista: 21/05/2014 US 14/284,053.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): JOSEPH SORIAGA; JUN HU; HUANG LOU; JING SUN; RASHID AHMED AKBAR ATTAR.

(86) Pedido PCT: PCT US2015030226 de 11/05/2015

(87) Publicação PCT: WO 2015/179162 de 26/11/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 22/11/2016

(57) Resumo: MANUSEAMENTO DE CONTENÇÃO ASSISTIDA POR MODEM DE MÚLTIPLAS CONEXÕES ATIVAS EM COMUNICAÇÕES SEM FIO. A presente revelação refere-se a dispositivos de comunicação sem fio e a métodos configurados para operar com múltiplos conexões ativas. Um equipamento de usuário estabelece uma primeira conexão ativa associada a uma primeira subscrição. O equipamento de usuário também estabelece uma segunda conexão ativa, simultânea à primeira conexão ativa, associada a uma segunda subscrição. O equipamento de usuário fornece informações de modem correspondentes a qualidades de conexão da primeira conexão ativa e da segunda conexão ativa, a um sistema operacional do equipamento de usuário. Além disso, o equipamento de usuário mitiga a contenção entre a primeira conexão ativa e a segunda conexão ativa degradando-se pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa ou a segunda conexão ativa de acordo com uma decisão fornecida pelo sistema operacional com base nas informações de modem.

"MANUSEAMENTO DE CONTENÇÃO ASSISTIDA POR MODEM DE MÚLTIPLAS CONEXÕES ATIVAS EM COMUNICAÇÕES SEM FIO"

REFERÊNCIA REMISSIVA AOS PEDIDOS DE DEPÓSITO CORRELATOS

[0001] O presente pedido reivindica prioridade e o benefício do Pedido de Patente Não-Provisório nº U.S. 14/284.053 depositado no Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos no dia 21 de maio de 2014, cujo conteúdo se encontra aqui incorporado a título de referência.

CAMPO DA TÉCNICA

[0002] A tecnologia discutida mais adiante refere-se, em geral, a sistemas de comunicação sem fio, e, mais particularmente, a um terminal sem fio equipado para operar simultaneamente com pelo menos duas subscrições e métodos similares.

FUNDAMENTOS

[0003] Redes de comunicação sem fio são amplamente implantadas para fornecer vários serviços de comunicação, tais como telefonia, vídeo, dados, troca de mensagens, difusões, e assim por diante. Tais redes, que são geralmente redes de acesso múltiplo, comunicações de suporte para múltiplos usuários compartilhando-se os recursos de rede disponíveis. Um exemplo de tal rede é a Rede de Acesso de Rádio Terrestre UMTS (UTRAN). A UTRAN é a rede de acesso via rádio (RAN) definida como uma parte do Sistema Universal de Telecomunicações Móveis (UMTS), uma tecnologia de telefonia móvel de terceira geração (3G) suportada pelo Projeto de Parceria de 3ª Geração (3GPP).

[0004] Geralmente, o equipamento de usuário sem fio (EU) (também denominado como estação móvel (MS), terminal móvel (MT), terminal de acesso (AT), etc. em várias literaturas) configurado para UMTS usa um Cartão de Circuito Integrado Universal (UICC) (geralmente denominado como um cartão SIM) para armazenar identidade de assinante e para

outros propósitos de segurança e autenticação. Mais recentemente, alguns EUs têm dois ou mais cartões UICCs ou SIM, de modo que o usuário do dispositivo possa participar simultaneamente de uma chamada de voz e/ou chamada de dados em duas ou mais subscrições celulares. Essas subscrições podem ocorrer na mesma rede ou em redes diferentes.

[0005] Um EU com múltiplos cartões SIM é geralmente denominado como um dispositivo multi-SIM. Alguns EUs multi-SIM compartilham recursos de radiofrequência (RF) (por exemplo, modem, transceptor, etc.) para acessar múltiplas subscrições simultaneamente. Uma categoria de dispositivos multi-SIM é chamada de um dispositivo dual ativo dual-SIM (DSDA). Um dispositivo DSDA pode ser simultaneamente ativo em duas subscrições em um modo de tráfego, e pode exibir conseqüentemente problemas de coexistência.

BREVE SUMÁRIO DE ALGUNS EXEMPLOS

[0006] Conforme mencionado acima, a tecnologia discutida neste pedido de patente se refere a dispositivos e métodos de comunicação sem fio configurados para operar com múltiplas conexões ativas. Em alguns cenários, problemas de contenção podem ocorrer devido às múltiplas conexões ativas. Quando a contenção ocorre, o desempenho de dispositivo pode degradar, afetando, desse modo, a experiência do usuário. Algumas modalidades da presente invenção, conforme discutido em mais detalhes abaixo, permitem e fornecem um usuário ou sistema operacional nos dispositivos de comunicação que priorize conexões (ou subscrições) com base em um ou mais vários fatores como um meio de reduzir e/ou remover o impacto de contenção.

[0007] A seguir, apresenta-se um sumário simplificado de um ou mais aspectos da presente revelação, a fim de fornecer um entendimento básico de tais aspectos. Este sumário não é uma visão geral extensa de todas as características contempladas da revelação, e não se destina a

identificar elementos-chave ou críticos de todos os aspectos da revelação, nem delinear o escopo de quaisquer ou todos os aspectos da revelação. Seu único propósito consiste em apresentar alguns conceitos de um ou mais aspectos da revelação de uma forma simplificada como um prelúdio para a descrição detalhada que será posteriormente apresentada.

[0008] Em uma modalidade da presente invenção, proporciona-se um método de comunicação sem fio operável em um equipamento de usuário (EU). O EU estabelece uma primeira conexão ativa associada a uma primeira subscrição; e estabelece uma segunda conexão ativa, simultânea à primeira conexão ativa, associada a uma segunda subscrição. O EU proporciona informações de modem correspondentes às qualidades de conexão da primeira conexão ativa e da segunda conexão ativa, a um sistema operacional do EU, e mitiga a contenção entre a primeira conexão ativa e a segunda conexão ativa degradando-se pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa ou a segunda conexão ativa de acordo com uma decisão fornecida pelo sistema operacional com base nas informações de modem.

[0009] Outra modalidade da presente invenção proporciona um método de comunicação sem fio operável em um equipamento de usuário (EU). EU estabelece uma primeira conexão ativa associada a uma primeira subscrição; e estabelece uma segunda conexão ativa, simultânea à primeira conexão ativa, associada a uma segunda subscrição. O EU mitiga a contenção entre a primeira conexão ativa e a segunda conexão ativa degradando-se pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa ou a segunda conexão ativa de acordo com uma decisão feita por um modem do EU, com base nas respectivas qualidades de conexão da primeira conexão ativa e da segunda conexão ativa determinadas pelo modem.

[0010] Outra modalidade da presente invenção proporciona um equipamento de usuário (EU) para comunicação

sem fio. O EU inclui um primeiro conjunto de circuitos de acesso de subscrição configurado para estabelecer uma primeira conexão ativa associada a uma primeira subscrição; e um segundo conjunto de circuitos de acesso de subscrição configurado para estabelecer uma segunda conexão ativa, simultânea à primeira conexão ativa, associada a uma segunda subscrição. O EU inclui, ainda, um conjunto de circuitos de modem configurado para fornecer informações de modem correspondentes às qualidades de conexão da primeira conexão ativa e da segunda conexão ativa, a um sistema operacional do EU; e pelo menos um processador. O pelo menos um processador é configurado para: receber as informações de modem a partir do conjunto de circuitos de modem; e mitigar a contenção entre a primeira conexão ativa e a segunda conexão ativa degradando-se pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa ou a segunda conexão ativa de acordo com uma decisão fornecida pelo sistema operacional com base nas informações de modem.

[0011] Outra modalidade da presente invenção proporciona um equipamento de usuário (EU) para comunicação sem fio. O EU inclui: um primeiro conjunto de circuitos de acesso de subscrição configurado para estabelecer uma primeira conexão ativa associada a uma primeira subscrição; e um segundo conjunto de circuitos de acesso de subscrição configurado para estabelecer uma segunda conexão ativa, simultânea à primeira conexão ativa, associada a uma segunda subscrição. O EU inclui, ainda, um conjunto de circuitos de modem configurado para mitigar a contenção entre a primeira conexão ativa e a segunda conexão ativa degradando-se pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa ou a segunda conexão ativa de acordo com uma decisão feita pelo conjunto de circuitos de modem com base nas respectivas qualidades de conexão da primeira conexão ativa e da segunda conexão ativa determinadas pelo conjunto de circuitos de modem.

[0012] Outra modalidade da presente invenção proporciona um meio legível por computador incluindo código para induzir um equipamento de usuário (EU) para comunicação sem fio a: estabelecer uma primeira conexão ativa associada a uma primeira subscrição; e estabelecer uma segunda conexão ativa, simultânea à primeira conexão ativa, associada a uma segunda subscrição. O código induz, ainda, o EU a fornecer informações de modem correspondentes a qualidades de conexão da primeira conexão ativa e da segunda conexão ativa, a um sistema operacional do EU; e mitigar a contenção entre a primeira conexão ativa e a segunda conexão ativa degradando-se pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa ou a segunda conexão ativa de acordo com uma decisão fornecida pelo sistema operacional com base nas informações de modem.

[0013] Outra modalidade da presente invenção proporciona um meio legível por computador incluindo um código para induzir um equipamento de usuário (EU) para comunicação sem fio a: estabelecer uma primeira conexão ativa associada a uma primeira subscrição; e estabelecer uma segunda conexão ativa, simultânea à primeira conexão ativa, associada a uma segunda subscrição. O código induz, ainda, o EU a mitigar a contenção entre a primeira conexão ativa e a segunda conexão ativa degradando-se pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa ou a segunda conexão ativa de acordo com uma decisão feita por um modem do EU, com base nas respectivas qualidades de conexão da primeira conexão ativa e da segunda conexão ativa determinadas pelo modem.

[0014] Esses e outros aspectos da invenção irão se tornar mais totalmente entendidos mediante uma análise da descrição detalhada a seguir. Outros aspectos, características e modalidades da presente invenção irão se tornar evidentes para aqueles de conhecimento comum na técnica, mediante a análise da descrição a seguir das modalidades exemplificativas específicas da presente invenção

em conjunto com as Figuras anexas. Embora as características da presente invenção possam ser discutidas em relação a determinadas modalidades e Figuras abaixo, todas as modalidades da presente invenção podem incluir uma ou mais das características vantajosas discutidas no presente documento. Em outras palavras, embora uma ou mais modalidades possam ser discutidas como tendo determinadas características vantajosas, uma ou mais das características também podem ser usadas de acordo com as várias modalidades da invenção discutida no presente documento. De maneira similar, embora as modalidades exemplificativas possam ser discutidas abaixo como as modalidades de dispositivo, sistema ou método, deve-se compreender que tais modalidades exemplificativas podem ser implantadas em vários dispositivos, sistemas e métodos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0015] A Figura 1 é um diagrama de blocos que ilustra, de modo conceitual, um exemplo de um sistema de telecomunicações.

[0016] A Figura 2 é um diagrama conceitual que ilustra um exemplo de uma rede de acesso.

[0017] A Figura 3 é um diagrama conceitual que ilustra um exemplo de uma arquitetura de protocolo de rádio para planos de usuário e controle.

[0018] A Figura 4 é um diagrama conceitual que ilustra um equipamento de usuário (EU) dual SIM e dual ativo (DSDA) configurado para usar manuseamento de contenção assistida por modem para estabelecer conexões simultâneas com múltiplas subscrições de acordo com aspectos da revelação.

[0019] A Figura 5 é um fluxograma que ilustra um método para mitigar a contenção entre conexões simultâneas com base em uma decisão fornecida por um sistema operacional de acordo com aspectos da revelação.

[0020] A Figura 6 é um fluxograma que ilustra exemplos de técnicas de mitigação de contenção de acordo com

um aspecto da revelação.

[0021] A Figura 7 é um fluxograma que ilustra um processo para mitigar a contenção entre dados simultâneos e conexões de voz de acordo com um aspecto da revelação.

[0022] A Figura 8 é um fluxograma que ilustra um processo para mitigar a contenção entre conexões simultâneas em um EU com base em uma decisão feita por um modem do EU de acordo com um aspecto da revelação.

[0023] A Figura 9 é um diagrama que ilustra um exemplo de processo de gerenciamento de chamadas duplas de voz de acordo com um aspecto da revelação.

[0024] A Figura 10 é um diagrama que ilustra um exemplo de processo de gerenciamento de chamada de voz e chamada de dados de acordo com um aspecto da revelação.

[0025] A Figura 11 é um diagrama que ilustra um primeiro exemplo de processo simultâneo de gerenciamento de chamada de voz e chamada de dados de acordo com outro aspecto da revelação.

[0026] A Figura 12 é um diagrama que ilustra um segundo exemplo de processo simultâneo de gerenciamento de chamada de voz e chamada de dados de acordo com outro aspecto da revelação.

[0027] A Figura 13 é um diagrama que ilustra um terceiro exemplo de processo simultâneo de gerenciamento de chamada de voz e chamada de dados de acordo com outro aspecto da revelação.

[0028] A Figura 14 é um diagrama que ilustra um quarto exemplo de processo simultâneo de gerenciamento de chamada de voz e chamada de dados de acordo com outro aspecto da revelação.

[0029] A Figura 15 é um diagrama de blocos que ilustra um exemplo de uma implementação de hardware para um aparelho que emprega um sistema de processamento de acordo com um aspecto da revelação.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0030] Um ou mais aspectos da revelação proporcionam um EU que pode estabelecer conexões simultâneas em duas ou mais subscrições ao compartilhar recursos de RF comuns. As subscrições podem estar usando tecnologias de acesso via rádio (RATs) iguais ou diferentes, como GSM, W-CDMA, CDMA2000, Evolução a Longo Prazo (LTE), etc. Em um aspecto da revelação, o EU pode ser um dispositivo multi-SIM (por exemplo, um dispositivo DSDA). Em vários aspectos da revelação, o EU pode alcançar uma operação simultânea de atividades de comunicação em múltiplas subscrições compartilhando-se os recursos RF do EU de modo inteligente que possa mitigar a degradação das atividades de comunicação. Em alguns aspectos da revelação, um usuário ou sistema operacional do EU pode tomar uma decisão com base nas informações de enlace fornecidas por um modem para manusear uma contenção sem degradar significativamente a experiência do usuário. Em outros aspectos da revelação, o próprio modem pode controlar os atributos do enlace de comunicação de acordo com as informações de enlace de rádio detectadas, para aperfeiçoar a experiência do usuário ou mitigar o impacto à rede a partir da contenção.

[0031] Os vários conceitos apresentados ao longo desta revelação podem ser implementados através de uma ampla variedade de sistemas de telecomunicações, arquiteturas de rede e padrões de comunicação. Referindo-se agora à Figura 1, como um exemplo ilustrativo sem limitação, vários aspectos da presente revelação são ilustrados com referência a uma rede de Sistema Universal de Telecomunicações Móveis (UMTS) 100. Uma rede UMTS inclui três domínios de interação: uma rede principal 104, uma rede de acesso via rádio (RAN) (por exemplo, a Rede de Acesso via Rádio Terrestre UMTS (UTRAN) 102), e um equipamento de usuário (EU) 110. Dentre as várias opções disponíveis para uma UTRAN 102, nesse exemplo, a UTRAN

ilustrada 102 pode empregar uma interface aérea W-CDMA para habilitar vários serviços sem fio incluindo telefonia, vídeo, dados, mensagens, radiodifusões, e/ou outros serviços. A UTRAN 102 pode incluir uma pluralidade de Subsistemas de Rede via Rádio (RNSs) como um RNS 107, cada um controlado por um respectivo Controlador de Rede via Rádio (RNC) como um RNC 106. No presente documento, a UTRAN 102 pode incluir qualquer número de RNCs 106 e RNSs 107 além dos RNCs 106 e RNSs 107 ilustrados. O RNC 106 é um aparelho responsável por, dentre outras coisas, atribuir, reconfigurar, e liberar recursos de rádio dentro do RNS 107. O RNC 106 pode ser interconectado a outros RNCs (não mostrados) na UTRAN 102 através de vários tipos de interfaces como uma conexão física direta, uma rede virtual, ou similares usando qualquer rede de transporte adequada.

[0032] Em alguns aspectos da revelação, a interface aérea UTRAN pode ser um sistema de Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Sequência Direta (DS-CDMA) de espectro disperso, tal como um que utiliza os padrões W-CDMA. O DS-CDMA de espectro disperso difunde dados de usuário através da multiplicação por uma sequência de bits pseudoaleatórios chamados chips. A interface aérea W-CDMA para a UTRAN 102 se baseia em tal tecnologia DS-CDMA e adicionalmente requer uma duplexação por divisão de frequência (FDD). A FDD usa uma frequência portadora diferente para o enlace ascendente (UL) e o enlace descendente (DL) entre um Nó B 108 e um EU 110. Outra interface aérea para o UMTS que utiliza DS-CDMA, e usa duplexação por divisão de tempo (TDD), é a interface aérea TD-SCDMA. Aqueles versados na técnica irão reconhecer que embora vários exemplos descritos no presente documento possam se referir a uma interface aérea W-CDMA, os princípios subjacentes são igualmente aplicáveis a uma interface aérea TD-SCDMA ou qualquer outra interface aérea adequada.

[0033] A região geográfica coberta pelo RNS 107 pode ser dividida em inúmeras células, sendo que um aparelho transceptor de rádio serve cada célula. Um aparelho transceptor de rádio é comumente denominado como um Nó B em aplicações UMTS, mas, também pode ser denominado por aqueles versados na técnica como uma estação base (BS), uma estação base transceptora (BTS), uma estação rádio base, um rádio transceptor, uma função de transceptor, um conjunto de serviços básicos (BSS), um conjunto de serviços estendidos (ESS), um ponto de acesso (AP) ou alguma outra terminologia adequada. Por uma questão de clareza, três Nós B 108 são mostrados em cada RNS 107; entretanto, os RNSs 107 podem incluir qualquer número de Nós B sem fio. Os Nós B 108 fornecem pontos de acesso sem fio para uma rede principal 104 para qualquer número de aparelhos móveis. Os exemplos de um aparelho móvel incluem um telefone celular, um telefone inteligente, um relógio inteligente, um telefone de Protocolo de Iniciação de Sessão (SIP), um computador do tipo laptop, um dispositivo de computação, um computador do tipo notebook, um computador do tipo netbook, um smartbook, um assistente digital pessoal (PDA), um rádio via satélite, um dispositivo de sistema de posicionamento global (GPS), um dispositivo multimídia, um dispositivo de vídeo, um reproduutor de áudio digital (por exemplo, MP3 player), uma câmera, um console de jogos, um computador do tipo, um dispositivo de entretenimento, um componente de veículo, ou qualquer outro dispositivo de funcionamento similar. O aparelho móvel é comumente denominado como equipamento de usuário (EU) em aplicações UMTS, mas também pode ser denominado por aqueles versados na técnica como uma estação móvel (MS), uma estação de assinante, uma unidade móvel, uma unidade de assinante, uma unidade sem fio, uma unidade remota, um dispositivo móvel, um dispositivo sem fio, um dispositivo de comunicação sem fio, um dispositivo remoto, uma estação de assinante

móvel, um terminal de acesso (AT), um mobile terminal, um terminal sem fio, um terminal remoto, um aparelho telefônico, um terminal, um agente de usuário, um cliente móvel, um cliente, ou alguma outra terminologia adequada. Em um sistema UMTS, o EU 110 pode incluir adicionalmente um módulo universal de identidade de assinante (USIM) ou SIM, que armazena a identidade do assinante e fornece informações de subscrição do usuário para uma rede, assim como realiza outras funções de segurança e autenticação. Em um aspecto da revelação, o EU 110 pode ter múltiplos USIMs que incluem um primeiro USIM 111A e um segundo USIM 111B, que são associados a subscrições diferentes. Em um aspecto da revelação, as subscrições podem ser associadas a redes similares ou diferentes da rede 100. Para propósitos ilustrativos, um EU 110 é mostrado em comunicação com inúmeros Nós B 108, que podem ser associados às mesmas subscrições ou subscrições diferentes. O enlace descendente (DL), também chamado de enlace direto, se refere ao enlace de comunicação a partir de um Nó B 108 para um EU 110 e o enlace ascendente (UL), também chamado de enlace reverso, se refere ao enlace de comunicação a partir de um EU 110 para um Nó B 108.

[0034] A rede principal 104 pode fazer interface com uma ou mais redes de acessos, tal como a UTRAN 102. Conforme mostrado, a rede principal 104 é uma rede principal UMTS. Entretanto, aqueles versados na técnica irão reconhecer que os vários conceitos apresentados ao longo desta revelação podem ser implantados em uma RAN ou outra rede de acesso adequada, para dotar os EUs do acesso aos tipos de redes principais diferentes das redes UMTS, tais como as redes CDMA2000 e LTE.

[0035] A rede principal UMTS ilustrada 104 inclui um domínio comutado por circuito (CS) e um domínio comutado por pacote (PS). Alguns dos elementos comutados por circuito consistem em um Centro de Comutação de Serviços Móveis (MSC),

um Registro de Localização de Visitante (VLR), e um MSC de Porta de Comunicação (GMSC). Os elementos comutados por pacote incluem um Nó de Suporte GPRS Servidor (SGSN) e um Nó de Suporte GPRS de Porta de Comunicação (GGSN). Alguns elementos de rede, como EIR, HLR, VLR e AuC podem ser compartilhados tanto pelos domínios comutados por circuito quanto pelos domínios comutados por pacote.

[0036] No exemplo ilustrado, a rede principal 104 suporta serviços comutados por circuito com um MSC 112 e um GMSC 114. Em algumas aplicações, o GMSC 114 pode ser denominado como uma porta de comunicação de mídia (MGW). Um ou mais RNCs, tal como o RNC 106, podem ser conectados ao MSC 112. O MSC 112 é um aparelho que controla as funções de configuração de chamada, de roteamento de chamada e de mobilidade de EU. O MSC 112 também inclui um registro de localização de visitante (VLR) que contém informações relacionadas ao assinante pela duração em que um EU se encontra na área de cobertura do MSC 112. O GMSC 114 fornece uma porta de comunicação através do MSC 112 para que o EU acesse uma rede comutada por circuito 116. O GMSC 114 inclui um registro de localização inicial (HLR) 115 que contém dados de assinante, tais como os dados que refletem os detalhes dos serviços aos quais um usuário particular se inscreveu. O HLR também é associado a um centro de autenticação (AuC) que contém dados de autenticação específicos de assinante. Quando uma chamada é recebida para um EU particular, o GMSC 114 consulta o HLR 115 para determinar a localização do EU e encaminha a chamada para o MSC particular que serve aquela localização.

[0037] A rede principal ilustrada 104 também suporta serviços de dados comutados por pacote com um nó de suporte GPRS servidor (SGSN) 118 e um nó de suporte GPRS de porta de comunicação (GGSN) 120. O Serviço de Rádio de Pacote Geral (GPRS) é projetado para fornecer serviços de dados de

pacote em velocidades mais altas que aquelas disponíveis em serviços de dados comutados por circuito padrão. O GGSN 120 fornece uma conexão para a UTRAN 102 em uma rede baseada em pacote 122. A rede baseada em pacote 122 pode ser a Internet, uma rede de dados privada ou alguma outra rede baseada em pacote adequada. A função principal do GGSN 120 consiste em dotar os EUs 110 da conectividade de rede baseada em pacote. Os pacotes de dados podem ser transferidos entre o GGSN 120 e os EUs 110 através do SGSN 118, que realiza principalmente as mesmas funções no domínio baseado em pacote que o MSC 112 realiza no domínio comutado por circuito.

[0038] O EU ilustrado 110 inclui dois USIMs 111A e 111B, porém, aqueles de conhecimento comum na técnica irão compreender que isso é apenas de natureza ilustrativa, e um EU pode incluir qualquer número de USIMs adequado. O USIM pode ser software, hardware ou uma combinação de software e hardware. Os EUs, tal como o EU 110 que tem múltiplos USIMs são algumas vezes denominados como dispositivos multi-SIM, sendo que um exemplo particular com dois USIMs é chamado de um dispositivo DSDA. Um dispositivo DSDA tem capacidade para estabelecer conexões simultâneas com duas redes (ou subscrições) enquanto compartilha um recurso RF (por exemplo, transceptor) do EU 110. Desse modo, as chamadas de dados e/ou chamadas de voz ativas podem ser simultaneamente estabelecidas tanto nas redes como subscrições com um único dispositivo DSDA.

[0039] Conforme descrito acima, o EU ilustrado 110 é um exemplo de um dispositivo DSDA com capacidade para ser simultaneamente conectado à rede UMTS 100 e à outra rede. Dentro do escopo da presente revelação, a funcionalidade similar pode ser obtida utilizando-se mais de uma tecnologia de acesso via rádio (RAT), em que o EU pode estabelecer conexões simultâneas em duas ou mais subscrições com o uso de duas ou mais RATs diferentes. Por exemplo, em vários aspectos

da revelação, um EU 110 pode estabelecer conexões simultâneas em uma ou mais de uma rede GSM, uma rede UMTS, uma rede LTE, uma rede CDMA2000, uma rede Wi-MAX, com o uso de qualquer RAT adequada. Na presente revelação, quaisquer dispositivos com capacidade para estabelecer conexões simultâneas em duas ou mais subscrições em qualquer uma ou várias RATs podem ser geralmente denominados como dispositivos dual-SIM ou dispositivos DSDA. Em um dispositivo DSDA, por exemplo, ambas as conexões ativas podem ser simultaneamente ativas na transmissão de informações para uma chamada de dados ou voz.

[0040] A UTRAN 102 é um exemplo de uma RAN que pode ser utilizada de acordo com a presente revelação. Com referência à Figura 2, a título de exemplo e sem limitação, uma ilustração esquemática simplificada de uma RAN 200 em uma arquitetura UTRAN é ilustrada. O sistema inclui múltiplas regiões celulares (células), inclusive as células 202, 204 e 206, cada uma das quais pode incluir um ou mais setores. As células podem ser geograficamente definidas (por exemplo, por área de cobertura) e/ou podem ser definidas de acordo com uma frequência, código de embaralhamento, etc. Ou seja, as células geograficamente definidas ilustradas 202, 204 e 206 podem ser, cada uma, adicionalmente divididas em uma pluralidade de células, por exemplo, utilizando-se diferentes códigos de embaralhamento. Por exemplo, uma primeira célula pode utilizar um primeiro código de embaralhamento, e uma segunda célula, embora na mesma região geográfica e servida pelo mesmo Nó B 244, pode ser distinguida utilizando-se um segundo código de embaralhamento.

[0041] Em uma célula que é dividida em setores, os múltiplos setores dentro de uma célula podem ser formados por grupos de antenas, sendo que cada antena é responsável pela comunicação com os EUs em uma porção da célula. Por exemplo, na célula 202, os grupos de antenas 212, 214 e 216 podem corresponder, cada um, a um setor diferente. Na célula

204, os grupos de antenas 218, 220 e 222 podem corresponder, cada um, a um setor diferente. Na célula 206, os grupos de antenas 224, 226 e 228 podem corresponder, cada um, a um setor diferente.

[0042] As células 202, 204 e 206 podem incluir diversos EUs que podem ficar em comunicação com um ou mais setores de cada célula 202, 204 ou 206. Por exemplo, os EUs 230 e 232 podem ficar em comunicação com o Nó B 242, os EUs 234 e 236 podem ficar em comunicação com o Nó B 244 e os EUs 238 e 240 podem ficar em comunicação com o Nó B 246. Aqui, cada Nó B 242, 244 e 246 pode ser configurado para fornecer um ponto de acesso para uma ou mais redes principais (por exemplo, a rede principal 104 da Figura 1) para todos os EUs 230, 232, 234, 236, 238 e 240 nas respectivas células 202, 204 e 206.

[0043] Qualquer um dos EUs 230, 232, 234, 236, 238 e 240 pode ser o EU 110 da Figura 1. Em alguns aspectos da revelação, qualquer um dos EUs da Figura 2 pode ser um dispositivo DSDA com capacidade para se conectar simultaneamente a múltiplas subscrições, cada um associado a uma rede correspondente que usa a mesma dentre RATs diferentes.

[0044] Durante uma chamada com uma célula de origem, ou em qualquer outro tempo, o EU 236 pode monitorar vários parâmetros da célula de origem, assim como vários parâmetros de células vizinhas. Ademais, dependendo da qualidade desses parâmetros, o EU 236 podem manter comunicação com uma ou mais das células vizinhas. Durante este tempo, o EU 236 pode manter um Conjunto Ativo, ou seja, uma lista de células à qual o EU 236 é simultaneamente conectado (isto é, as células UTRAN que estão atualmente atribuindo um canal físico dedicado de enlace descendente ou canal físico dedicado de enlace descendente ou fracionário F-DPCH ao EU 236 podem constituir o Conjunto Ativo). Em um

sistema de telecomunicação sem fio, a arquitetura de protocolo de comunicação pode assumir várias formas dependendo da aplicação particular. Por exemplo, em um sistema UMTS 3 GPP, a pilha de protocolos de sinalização é dividida em um Estrato Sem Acesso (NAS) e um Estrato de Acesso (AS). O NAS fornece as camadas superiores, para sinalizar entre o EU 110 e a rede principal 104 (com referência à Figura 1), e pode incluir protocolos comutados por circuito e comutados por pacote. O AS fornecer as camadas inferiores, para sinalizar entre a UTRAN 102 e o EU 110, e pode incluir um plano de usuário e um plano de controle. Aqui, o plano de usuário ou plano de dados porta tráfego de usuário, enquanto o plano de controle porta informações de controle (isto é, sinalização).

[0045] A Figura 3 é um diagrama conceitual que ilustra um exemplo de uma arquitetura de protocolo de rádio para plano de usuário e controle que pode ser adaptado em qualquer um dos EUs das Figuras 1, 2, 4 e/ou 15. Voltando-se à Figura 3, o AS é mostrado com três camadas: Camada 1 (L1), Camada 2 (L2), e Camada 3 (L3). A Camada 1 é a menor camada e implementa várias funções de processamento de sinal de camada física. A Camada 1 será referida no presente documento como a camada física 306. A camada de enlace de dados, denominada como Camada 2 308, está acima da camada física 306 e é responsável pelo enlace entre o EU e o Nó B através da camada física 306.

[0046] Na Camada 3, a camada de controle de recurso via rádio (RRC) 316 manuseia a sinalização de plano de controle entre o EU e o Nó B. A camada RRC 316 inclui uma série de entidades funcionais para rotear mensagens de camadas superiores, manusear funções de radiodifusão e pageamento, estabelecer e configurar portadoras de rádio, etc.

[0047] Na interface aérea ilustrada, a camada L2

308 é dividida em subcamadas. No plano de controle, a camada L2 308 inclui duas subcamadas: uma subcamada de controle de acesso de meio (MAC) 310 e uma subcamada de controle de enlace via rádio (RLC) 312. No plano de usuário, a camada L2 308 inclui, ainda, uma subcamada de protocolo de convergência de dados de pacote (PDCP) 314. Embora não mostrado, o EU pode ter várias camadas superiores acima da camada L2 308 incluindo uma camada de rede (por exemplo, uma camada de IP) que seja terminada em uma porta PDN no lado de rede e uma camada de aplicação que seja terminada na outra extremidade da conexão (por exemplo, EU de extremidade distante, servidor, etc.). A subcamada PDCP 314 proporciona uma multiplexação entre diferentes portadoras de rádio e canais lógicos. A subcamada PDCP 314 também proporciona compactação de cabeçalho para pacote de dados de camada superior para reduzir o overhead de transmissão via rádio, segurança cifrando-se os pacotes de dados, e suporte de handover para os EUs entre Nós B.

[0048] Em geral, a subcamada de RLC 312 suporta um modo confirmado (AM) (onde um processo de confirmação e retransmissão pode ser usado para correção de erros), um modo não-confirmado (UM), e um modo transparente para transferências de dados, e proporciona segmentação e remontagem e pacotes de dados de camada superior e reordenação dos pacotes de dados para compensar uma recepção fora de ordem devido a uma solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) na camada MAC. No modo confirmado, as entidades pares de RLC como uma RNC e um EU podem trocar várias unidades de dados de protocolo de RLC (PDUs) incluindo PDUs de Dados de RLC, PDUs de Status de RLC, e PDUs de Reinicialização de RLC, dentre outros. Na presente revelação, o termo “pacote” pode se referir a qualquer PDU de RLC trocado entre entidades pares de RLC.

[0049] A subcamada de MAC 310 proporciona

multiplexação entre canais lógicos e de transporte. A subcamada de MAC 310 também é responsável por alocar os vários recursos de rádio (por exemplo, blocos de recurso) em uma célula dentre os EUs. A subcamada de MAC 310 também é responsável por operações de HARQ.

[0050] A Figura 4 é um diagrama conceitual que ilustra um EU de DSDA 402 configurado para usar um manuseamento de contenção assistida por modem para estabelecer conexões ativas simultâneas com múltiplas subscrições de acordo com aspectos da revelação. Por exemplo, o EU 402 pode ser qualquer um dos EUs das Figuras 1, 2, e/ou 5. O EU 402 suporta conexões ativas simultâneas 404 e 406 com uma primeira subscrição 408 e uma segunda subscrição 410, respectivamente. O EU 402 inclui vários componentes que possam ser implementados em software, firmware, hardware, conjunto de circuitos, ou uma combinação desses. Por exemplo, o EU 402 inclui um sistema operacional 412 que seja configurado para suportar conexões ativas simultâneas com múltiplas subscrições. Em um aspecto da revelação, o sistema operacional 412 é um software que gerencia recursos de hardware do EU 402 e proporciona vários serviços para aplicativos sendo executados no EU 402. Exemplos do sistema operacional 412 incluem Android®, iOS®, Window Phone®, etc. Proporciona-se um componente de acesso de primeira subscrição 414 para suportar e estabelecer a conexão ativa 404 com a primeira subscrição 408. Proporciona-se um componente de acesso de segunda subscrição 416 para suportar e estabelecer a conexão ativa 406 com a segunda subscrição 410. Por exemplo, ambas as conexões ativas 404 e 406 podem estar simultaneamente em um modo ativo para receber e/ou transmitir dados de usuário (por exemplo, chamada de voz ou chamada de dados). Algumas possibilidades para os tipos de tráfego entre as duas conexões ativas incluem uma conexão que suporta uma chamada de voz, enquanto a outra conexão suporta um

aplicativo de dados (por exemplo, navegação em web da internet, transferência em fluxo de mídias, ou transferência por download de arquivos), ou ambas as conexões que suportam duas chamadas de voz separadas ou dois aplicativos de dados separados.

[0051] O EU 402 inclui um modem 418 que pode ser configurado para fornecer informações de modem 420 ao sistema operacional 412. Por exemplo, o modem pode fornecer informações sobre seu estado operacional ou qualidades de conexão através de uma interface de programa de aplicativo de modem (API) 421. As informações de modem 402 podem incluir informações de enlace sobre as conexões ativas 404 e 406 (bem como outras conexões). A título de exemplo e sem limitação, as informações de modem 420 ou qualidades de conexão podem incluir pelo menos uma dentre taxas de erro, qualidade de canal (por exemplo, indicador de qualidade de canal (CQI)), taxa de dados solicitada, taxa de dados disponível, potência de recepção, espaço de potência de transmissão, tempos de ida e volta, etc. As informações de modem 420 podem incluir outros parâmetros adequados conforme desejado. As informações de modem 420 podem ser fornecidas a um componente de mitigação de contenção 422.

[0052] O componente de mitigação de contenção 422 pode mitigar a contenção entre a primeira conexão ativa 404 e a segunda conexão ativa 406. Em um cenário, a mitigação pode ocorrer degradando-se pelo menos uma dentre as conexões 404 e 406. A decisão de mitigar uma conexão ativa pode ser realizada de acordo com uma decisão fornecida pelo sistema operacional 412 com base nas informações de modem 420. A degradação de uma conexão ativa pode incluir pelo menos um dentre colocar uma chamada de voz em espera, limitar (diminuir a taxa de dados), suspender uma chamada de dados, ou encerrar uma chamada de dados ou voz.

[0053] Em um aspecto da revelação, o EU 402

também inclui um componente de controle de usuário 424 que fornece a um usuário do EU informações sobre a primeira e segunda conexões 404 e 406. O componente de controle de usuário 424 pode receber as informações a partir do sistema operacional 412, e fornecer essas informações ao usuário. Então, o componente de controle de usuário 424 recebe uma entrada a partir do usuário referente a qual dentre a primeira e segunda conexões será degradada para mitigar a contenção. Em aspectos da revelação, a decisão de como mitigar a contenção pode ser tomada pelo próprio sistema operacional 412 ou pelo usuário. Em alguns aspectos da revelação, a decisão pode ser tomada pelo próprio modem 418 sem envolver o sistema operacional ou o usuário.

[0054] A Figura 5 é um fluxograma que ilustra um processo 500 de mitigar a contenção entre conexões ativas simultâneas com base em uma decisão fornecida por um sistema operacional de acordo com um aspecto da revelação. Por exemplo, o processo 500 pode ser operável em qualquer um dos EUs das Figuras 1, 2, 4, e/ou 15. No bloco 502, um EU 402 estabelece uma primeira conexão ativa associada a uma primeira subscrição. Por exemplo, um componente de acesso de primeira subscrição 414 do EU 402 pode estabelecer uma primeira conexão ativa 404 com uma primeira subscrição 408 (vide a Figura 4). No bloco 504, o EU pode estabelecer uma segunda conexão ativa, simultânea à primeira conexão ativa, associada a uma segunda subscrição. A primeira conexão ativa e a segunda conexão ativa são simultaneamente mantidas em um modo ativo para transmitir dados de usuário (por exemplo, dados de chamada de dados ou chamada de voz). Por exemplo, o componente de acesso de segunda subscrição 416 do EU pode estabelecer uma segunda conexão ativa 406, simultânea à primeira conexão ativa 404 com uma segunda subscrição 410.

[0055] No bloco 506, as informações de modem correspondentes às qualidades de conexão da primeira conexão

ativa e da segunda conexão ativa são fornecidas a um sistema operacional. Por exemplo, o modem 418 pode fornecer informações de modem 420 ao sistema operacional 412 através de um API de modem 421. No bloco 508, um componente de mitigação de contenção 422 do EU mitiga a contenção entre a primeira conexão ativa 408 e a segunda conexão ativa 410 degradando-se pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa ou a segunda conexão ativa de acordo com uma decisão fornecida pelo sistema operacional com base nas informações de modem. Em vários aspectos da revelação, a decisão pode ser tomada pelo usuário ou autonomamente (isto é, sem entrada do usuário) pelo sistema operacional 412 e/ou aplicativos sendo executados no EU. Descrever-se-ão, em maiores detalhes abaixo, exemplos de técnicas para degradar uma dentre a primeira e a segunda conexões ativas, ou ambas, para mantê-las simultaneamente no modo ativo. A Figura 6 é um fluxograma que ilustra exemplos de técnicas de mitigação de contenção 600 de acordo com aspectos da revelação. Por exemplo, as técnicas de mitigação de contenção 600 podem ser operáveis em qualquer um dos EUs das Figuras 1, 2, 4, e/ou 15. Em um exemplo, um EU 402 estabelece conexões ativas simultâneas 404 e 406 com múltiplas subscrições 408 e 410, onde as conexões são ambas mantidas em um modo ativo para receber e/ou transmitir dados de usuário. Cada uma das conexões ativas 404 e 406 pode ser uma chamada de dados ou uma chamada de voz. No bloco 604, o componente de mitigação de contenção 422 do EU 402 determina a contenção entre a primeira e a segunda conexões ativas 404 e 406 simultâneas. Se a contenção ocorrer entre as conexões, o componente de mitigação de contenção 422 pode mitigar a contenção utilizando-se uma ou mais das técnicas a seguir.

[0056] No bloco 606, o EU 402 (por exemplo, componente de mitigação de contenção 422) pode priorizar uma dentre a primeira conexão ativa 404 e a segunda conexão ativa

406 em relação à outra. Por exemplo, os dados de usuário e/ou dados de voz de uma conexão podem ser concedidos com prioridade superior àquela da outra conexão. No bloco 608, o EU 402 pode limitar ou suspender dados de pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa 404 ou a segunda conexão ativa 406 com base em sua prioridade relativa. Por exemplo, a taxa de dados de uma ou mais das conexões ativas com prioridade inferior pode ser reduzida. No bloco 610, o EU 402 pode colocar pelo menos uma dentre a primeira e a segunda conexões ativas em espera com base em sua prioridade relativa. Por exemplo, o EU 402 pode colocar uma chamada de voz em uma das conexões ativas com prioridade inferior em espera. Em um aspecto da revelação, quando uma chamada de voz for colocada em espera em uma conexão, o EU 402 pode transmitir dados de tráfego em uma taxa inferior àquela durante uma chamada de voz ativa, tal como somente que envia quadros de silêncio de manutenção de funcionamento ou tons ocupados periódicos para deixar a outra extremidade ciente que o chamador se encontra em espera. Um exemplo da taxa de dados inferior pode resultar em uma atividade de transmissão geral de 0,5 ms a cada 3 a 5 segundos para a chamada de voz em espera. Em alguns aspectos da revelação, as várias técnicas de mitigação de contenção da Figura 6 podem ser aplicadas individualmente ou em combinações diferentes no bloco 508 da Figura 5.

[0057] A Figura 7 é um fluxograma que ilustra um processo 700 de mitigar a contenção entre dados ativos simultâneos e conexões de voz de acordo com um aspecto da revelação. Por exemplo, o processo 700 pode ser operável em qualquer um dos EUs das Figuras 1, 3, 4, e/ou 15. No bloco 702, um EU 402 estabelece simultaneamente uma chamada de voz e uma chamada de dados em diferentes subscrições. Por exemplo, as subscrições podem ser a primeira e segunda subscrições 408 e 410 da Figura 4. Para mitigar a contenção,

o EU 402 (por exemplo, um componente de mitigação de contenção 422) pode determinar qual dentre a chamada de voz e a chamada de dados consiste em um aplicativo em primeiro plano. No bloco 704, se for determinado que a chamada de dados é um aplicativo em primeiro plano relativo à chamada de voz, o EU 402 pode limitar a chamada de dados ou colocar a chamada de voz em espera com base nas respectivas qualidades de conexão da primeira conexão ativa 404 e da segunda conexão ativa 406. No bloco 706, se for determinado que a chamada de voz é um aplicativo em primeiro plano relativo à chamada de dados, o EU 402 pode parar, suspender, ou limitar a chamada de dados com base nas respectivas qualidades de conexão da primeira conexão ativa 404 e da segunda conexão ativa 406.

[0058] A Figura 8 é um fluxograma que ilustra um processo 800 de mitigar a contenção entre conexões ativas simultâneas com base em uma decisão feita por um modem de um EU de acordo com um aspecto da revelação. Por exemplo, o processo 800 pode ser operável em qualquer um dos EUs das Figuras 1, 2, 4 e/ou 15. No bloco 802, um EU 402 (por exemplo, um componente de acesso de primeira subscrição 414) estabelece uma primeira conexão ativa 404 associada a uma primeira subscrição 408. No bloco 804, o EU 402 (por exemplo, componente de acesso de segunda subscrição 416) pode estabelecer uma segunda conexão ativa 406, simultânea à primeira conexão ativa 404, associada a uma segunda subscrição 410. A primeira conexão ativa 404 e a segunda conexão ativa 406 são simultaneamente mantidas em um modo ativo para receber e/ou transmitir dados usuário, por um modem 418 do EU.

[0059] No bloco 806, o EU 402 (por exemplo, um componente de mitigação de contenção 422) mitiga a contenção entre a primeira conexão ativa 404 e a segunda conexão ativa 406 degradando-se pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa 404 ou a segunda conexão ativa 406 de acordo com uma

decisão feita pelo modem 418 com base nas respectivas qualidades de conexão da primeira conexão ativa 404 e da segunda conexão ativa 406 determinadas pelo modem 418. Os exemplos de técnicas para degradar uma ou tanto a primeira quanto a segunda conexões ativas para manter as mesmas simultaneamente no modo ativo serão descritos em detalhes abaixo. Em vários aspectos da revelação, as técnicas de mitigação descritas nas Figuras 6 e/ou 7 podem ser aplicadas no bloco 806.

Exemplos de Modalidades de Gerenciamento de Conexão DSDA

[0060] As Figuras 9 a 14 são diagramas que ilustram alguns exemplos de cenários de gerenciamento de contenção de conexões ativas simultâneas que podem ser mitigados pelas técnicas de mitigação de contenção ilustradas nas Figuras 4 a 8, de acordo com alguns aspectos da revelação. Esses exemplos não são exaustivos, e o conceito inventivo e técnicas da presente revelação podem ser aplicados em outros cenários de gerenciamento de chamada em qualquer EU ilustrado nas Figuras 1, 2, 4 e/ou 15.

[0061] A Figura 9 é um diagrama que ilustra um exemplo de um processo de gerenciamento de chamada dupla de voz 900 de acordo com um aspecto da revelação. Por exemplo, o processo 900 pode ser operável em qualquer um dos EUs das Figuras 1, 2, 4 e/ou 15. Um EU pode estabelecer uma primeira chamada de voz 902 e uma segunda chamada de voz 904 com subscrições diferentes. Inicialmente, o EU pode ter apenas a primeira chamada de voz. Em um determinado tempo, por exemplo, o EU pode precisar manusear a segunda chamada de voz 904 enquanto a primeira chamada de voz 902 ainda está em andamento. No bloco 906, o EU pode continuar com a primeira chamada de voz, porém, colocar a segunda chamada de voz 904 em espera. No bloco 908, o EU pode colocar a primeira chamada de voz em espera e tornar a segunda chamada de voz ativa. A

partir do bloco 908, se a segunda chamada de voz for finalizada, o EU pode voltar para a primeira chamada de voz. A partir do bloco 906, quando a segunda chamada de voz estiver em espera, o EU 402 pode trocar para a segunda chamada de voz e finalizar a primeira chamada de voz. Para qualquer chamada de voz colocada em espera, o EU pode manter a conexão ativa transmitindo-se em uma taxa de dados inferior àquela durante uma chamada de voz ativa, que transmite tons periódicos ou desiste da transmissão de dados, exceto dados de manutenção de funcionamento. No processo 900, apenas uma das chamadas de voz é mantida ativa por vez. Em aspectos da revelação, a decisão de trocar entre as chamadas de voz, colocar uma chamada de voz em espera, e/ou finalizar uma chamada de voz pode ser efetuada por um sistema operacional 412 ou pelo usuário de um EU 402 através do sistema operacional, que pode fornecer informações das chamadas para o usuário com base nas informações de modem 420.

[0062] A Figura 10 é um diagrama que ilustra um exemplo de processo de gerenciamento de chamada de voz e chamada de dados 1000, de acordo com um aspecto da revelação. Por exemplo, o método 1000 pode ser operável em qualquer um dos EUs das Figuras 1, 2, 4, e/ou 15. O EU pode estabelecer uma chamada de voz 1002 e uma chamada de dados 1004 com subscrições diferentes. Inicialmente, o EU pode ter uma chamada de voz ativa 1002 em andamento. Em um determinado tempo posterior, por exemplo, o EU pode precisar manusear a chamada de dados 1004 enquanto a chamada de voz 1002 ainda está em andamento. Por exemplo, quando um aplicativo de dados (App de Dados) associado à chamada de dados é aberto por um usuário ou se torna o aplicativo em primeiro plano, o EU pode trocar para a chamada de dados e colocar a chamada de voz em espera (bloco 1006). No bloco 1006, se a chamada de voz terminar (por exemplo, o chamador remoto desliga ou se desconecta), apenas a chamada de dados permanece ativa.

Entretanto, no bloco 1006, se um aplicativo de telefone (por exemplo, App de discador) for aberto pelo usuário ou se tornar o aplicativo em primeiro plano no EU, o EU pode tornar a chamada de voz ativa e finalizar ou suspender a chamada de dados. No processo 1000, o estado do EU é alterado com base em qual das chamadas de dados ou voz é a tarefa em primeiro plano.

[0063] A Figura 11 é um diagrama que ilustra um primeiro exemplo de processo simultâneo de gerenciamento de chamada de voz e chamada de dados 1100, de acordo com um aspecto da revelação. Por exemplo, o processo 1100 pode ser operável em qualquer um dos EUs das Figuras 1, 2, 4 e/ou 15. Um EU pode estabelecer uma chamada de voz 1102 e uma chamada de dados 1104 com diferentes subscrições. Inicialmente, o EU pode ter apenas a chamada de voz 1102 em andamento. Em um determinado tempo, por exemplo, o EU pode precisar manusear a chamada de dados 1104 enquanto a chamada de voz 1102 ainda está em andamento. Quando a chamada de dados é um aplicativo em primeiro plano, o gerenciamento das chamadas de voz e dados pode se basear na qualidade das conexões de chamada de voz e chamada de dados. Por exemplo, a qualidade das conexões pode se basear na qualidade de enlace de rádio que pode ser relatado por um modem 418 através de um API de modem 421 para um sistema operacional 412 do EU. No bloco 1106, se a qualidade de conexão for suficientemente boa, o EU pode manter simultaneamente tanto as chamadas de voz quanto chamadas de dados ativas limitando-se uma chamada de dados enquanto a chamada de voz está em andamento. Por exemplo, a qualidade de conexão pode ser determinada com base nas informações de modem 420, que incluem pelo menos uma dentre taxas de erro, qualidade de canal (por exemplo, CQI), taxa de dados solicitada, taxa de dados disponível, potência de recepção, espaço de potência de transmissão, tempos de ida e volta, etc. No bloco 1108, se a qualidade de conexão for

insatisfatória, o EU pode manter a chamada de dados ativa e colocar a chamada de voz em espera. No bloco 1108, em alguns aspectos da revelação, o EU pode enviar uma indicação (por exemplo, tons) para o chamador remoto para indicar que a chamada de voz será colocada em espera.

[0064] A Figura 12 é um diagrama que ilustra um segundo exemplo de processo simultâneo de gerenciamento de chamada de voz e chamada de dados 1200, de acordo com um aspecto da revelação. Por exemplo, o método 1200 pode ser operável em qualquer um dos EUs das Figuras 1, 2, 4 e/ou 15. No bloco 1202, um EU pode estabelecer simultaneamente uma chamada de dados ativa e uma chamada de voz ativa. A chamada de dados pode ser limitada a fim de manter ambas as chamadas ativas enquanto fornece uma determinada qualidade de chamada de voz para o usuário. No bloco 1206, se a chamada de voz termina, o EU pode continuar com a chamada de dados. No bloco 1206, a chamada de dados pode utilizar uma taxa de dados mais alta porque a chamada de voz foi finalizada. No bloco 1204, se a chamada de dados se torna um aplicativo em primeiro plano e a qualidade de conexão de dados é insatisfatória ou indesejável, o EU pode colocar a chamada de voz em espera enquanto mantém a chamada de dados ativa. No bloco 1208, se a chamada de dados é finalizada (ou suspensa), o EU pode tornar a chamada de voz ativa. Além disso, se um aplicativo de telefone (por exemplo, App de discador) se torna um aplicativo em primeiro plano e a qualidade de conexão de dados for insatisfatória ou indesejável, o EU pode finalizar ou suspender a chamada de dados e manter apenas a chamada de voz ativa.

[0065] A Figura 13 é um diagrama que ilustra um terceiro exemplo do processo simultâneo de gerenciamento de chamada de voz e chamada de dados 1300, de acordo com um aspecto da revelação. Por exemplo, o processo 1300 pode ser operável em qualquer um dos EUs das Figuras 1, 2, 4, e/ou 15.

No bloco 1302, um EU pode manter uma chamada de dados ativa e colocar uma chamada de voz em espera. No bloco 1304, se um aplicativo de telefone (por exemplo, discador) se torna um aplicativo em primeiro plano e a qualidade de conexão de dados for suficientemente boa, o EU pode limitar a chamada de dados e manter a chamada de voz ativa. No bloco 1306, entretanto, se a qualidade de conexão de dados for insatisfatória ou indesejável, o EU pode finalizar ou suspender a chamada de dados e manter apenas a chamada de voz ativa. No bloco 1308, se a chamada de voz for finalizada, o EU pode manter a chamada de dados ativa.

[0066] A Figura 14 é um diagrama que ilustra um quarto exemplo do processo simultâneo de gerenciamento de chamada de voz e chamada de dados 1400, de acordo com um aspecto da revelação. Por exemplo, o método 1400 pode ser operável em qualquer um dos EUs das Figuras 1, 2, 4, e/ou 15. No bloco 1402, um EU tem uma chamada de dados ativa. Em um determinado tempo, um aplicativo de telefone (por exemplo, discador) é iniciado ou se torna em primeiro plano. No bloco 1404, se a qualidade de conexão de dados for suficientemente boa, o EU pode manter simultaneamente tanto a chamada de dados quanto chamada de voz ativa limitando-se a chamada de dados. No bloco 1406, entretanto, se a qualidade de conexão de dados for insatisfatória ou indesejável, o EU pode finalizar ou suspender a chamada de dados e manter apenas a chamada de voz ativa.

[0067] Em aspectos da revelação, a decisão de limitar/finalizar/suspender a chamada de dados e/ou tornar a chamada de voz ativa ou em espera nas Figuras 1 a 14 pode ser efetuada pelo sistema operacional 412 ou pelo usuário do EU 402 através do sistema operacional 412, que pode fornecer informações das conexões para o usuário com base nas informações de modem 420. Em alguns outros aspectos da revelação, a decisão pode ser efetuada pelo próprio modem sem

envolver o sistema operacional e/ou usuário.

[0068] A Figura 15 é um diagrama conceitual que ilustra um exemplo de uma implantação de hardware para um aparelho 1500 que emprega um sistema de processamento 1514. De acordo com vários aspectos da revelação, um elemento ou qualquer porção de um elemento, ou qualquer combinação de elementos pode ser implantado em um sistema de processamento 1514 que inclui um ou mais processadores 1504. Por exemplo, o aparelho 1500 pode ser um EU, conforme ilustrado em qualquer uma ou mais das Figuras 1, 2 e/ou 4. Em outro exemplo, o aparelho 1500 pode ser um controlador de rede via rádio (RNC) conforme ilustrado nas Figuras 1 e/ou 2. Os exemplos de processadores 1504 incluem microprocessadores, microcontroladores, processadores de sinal digital (DSPs), arranjos de porta programáveis em campo (FPGAs), dispositivos lógicos programáveis (PLDs), máquinas de estado, lógica de porta, circuitos de hardware discretos, e outro hardware adequado configurado para realizar as várias funcionalidades descritas ao longo desta revelação. Ou seja, o processador 1504, conforme utilizado em um aparelho 1500, pode ser usado para implantar qualquer um ou mais dos processos descritos e ilustrados nas Figuras 5 a 14.

[0069] Nesse exemplo, o sistema de processamento 1514 pode ser implantado em uma arquitetura de barramento, representada geralmente pelo barramento 1502. O barramento 1502 pode incluir qualquer número de barramentos e pontes interconectados dependendo da aplicação específica do sistema de processamento 1514 e das restrições de projeto totais. O barramento 1502 liga em conjunto vários circuitos incluindo um ou mais processadores (representados geralmente pelo processador 1504), uma memória 1505 e mídia legível por computador (representada geralmente pelo meio legível por computador 1506). O barramento 1502 também pode ligar vários outros circuitos, tais como fontes de temporização,

periféricos, reguladores de tensão e circuitos de gerenciamento de potência, que são bem conhecidos na técnica e, portanto, não serão adicionalmente descritos. Uma interface de barramento 1508 fornece uma interface entre o barramento 1502 e um transceptor 1510. O transceptor 1510 fornece um meio para se comunicar com vários outros aparelhos através de um meio de transmissão. Por exemplo, o transceptor 1510 pode incluir um ou mais modems, conjuntos de circuitos de front-end RF, etc., para suportar conexões DSDA com múltiplas subscrições. Dependendo da natureza do aparelho, uma interface de usuário 1512 (por exemplo, teclado, visor, alto-falante, microfone, joystick, teclado sensível ao toque ou tela sensível ao toque) também pode ser fornecida.

[0070] O processador 104 é responsável por gerenciar o barramento 1502 e o processamento geral, incluindo a execução de software armazenado no meio legível por computador 1506. Por exemplo, o software, quando executado pelo processador 1504, faz com que o sistema de processamento 1514 realize as várias funções descritas nas Figuras 5 a 14 para qualquer aparelho particular. Por exemplo, o software pode ser um software de mitigação de contenção 1515 quando executado pelo processador 1504 faz com que o EU realize os vários métodos, funções e processos descritos em relação às Figuras 4 a 14. O meio legível por computador 1506 também pode ser usado para armazenar dados que são manipulados pelo processador 1504 durante a execução do software.

[0071] Um ou mais processadores 1504 no sistema de processamento podem executar software. O software deve ser interpretado amplamente para significar instruções, conjuntos de instruções, código, segmentos de código, código de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicativos, aplicativos de software, pacotes de software, rotinas, sub-rotinas, objetos, executáveis, cadeias de

execução, procedimentos, funções, etc., se denominado como software, firmware, middleware, microcódigo, linguagem de descrição de hardware, ou de outro modo. O software pode se situar em um meio legível por computador 1506. O meio legível por computador 1506 pode ser um meio legível por computador não transitório. Um meio legível por computador não transitório inclui, a título de exemplo, um dispositivo de armazenamento magnético (por exemplo, disco rígido, disquete, tira magnética), um disco óptico (por exemplo, um disco compacto (CD) ou um disco versátil digital (DVD)), um cartão inteligente, um dispositivo de memória flash (por exemplo, um cartão, um stick ou uma unidade de chave), uma memória de acesso aleatório (RAM), uma memória somente de leitura (ROM), uma ROM programável (PROM), uma PROM apagável (EPROM), uma PROM eletricamente apagável (EEPROM), um registro, um disco removível e qualquer outro meio adequado para armazenar software e/ou instruções que podem ser acessadas e lidas por um computador. O meio legível por computador também pode incluir, a título de exemplo, uma onda portadora, uma linha de transmissão e qualquer outro meio adequado para transmitir software e/ou instruções que podem ser acessadas e lidas por um computador. O meio legível por computador 1506 pode se situar no sistema de processamento 1514, fora do sistema de processamento 1514, ou distribuído ao longo de múltiplas entidades, incluindo o sistema de processamento 1514. O meio legível por computador 1506 pode ser incorporado em um produto de programa de computador. A título de exemplo, um produto de programa de computador pode incluir um meio legível por computador em materiais de embalagem. Aqueles versados na técnica irão reconhecer como melhor implantar a funcionalidade descrita apresentada ao longo desta revelação dependendo da aplicação particular e das restrições de projeto totais impostas ao sistema total.

[0072] Diversos aspectos de um sistema de

telecomunicações foram apresentados com referência a um sistema W-CDMA. Aqueles versados na técnica irão observar prontamente que vários aspectos descritos ao longo desta revelação podem se estender a outros sistemas de telecomunicação, arquiteturas de rede e padrões de comunicação.

[0073] A título de exemplo, vários aspectos podem se estender a outros sistemas UMTS, tais como TD-SCDMA e TD-CDMA. Vários aspectos também podem se estender a sistemas que empregam Evolução a Longo Prazo (LTE) (em FDD, TDD ou ambos os modos), LTE-Avançada (LTE-A) (em FDD, TDD ou ambos os modos), CDMA2000, Evolução de Dados Otimizados (EV-DO), Banda Larga Ultramóvel (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Banda Ultralarga (UWB), Bluetooth e/ou outros sistemas adequados. O padrão de telecomunicação, arquitetura de rede e/ou padrão de comunicação reais empregados irão depender da aplicação específica e das restrições de projeto totais impostas ao sistema.

[0074] Deve-se compreender que a ordem ou hierarquia específica das etapas nos métodos revelados é uma ilustração dos processos exemplificativos. Com base nas preferências de projeto, deve-se compreender que a ordem ou hierarquia específica das etapas nos métodos pode ser rearranjada. As reivindicações do método anexo apresentam elementos das várias etapas em uma ordem de amostra, e não pretendem se limitar à ordem ou hierarquia específica apresentada, a menos que especificamente mencionado nas mesmas.

[0075] A descrição prévia é fornecida para permitir que qualquer pessoa versada na técnica pratique os vários aspectos descritos no presente documento. Várias modificações nesses aspectos serão prontamente evidentes para aqueles versados na técnica, e os princípios genéricos definidos no presente documento podem ser aplicados a outros

aspectos. Desse modo, as reivindicações não pretendem se limitar aos aspectos mostrados no presente documento, porém, devem estar de acordo com o escopo completo coerente com a linguagem das reivindicações, em que a referência a um elemento no singular não pretende significar “um e apenas um”, a menos que especificamente indicado desse modo, porém, de preferência, “um ou mais”. A menos que especificamente indicado de outro modo, o termo “alguns” se refere a um ou mais. Uma expressão que se refere a “pelo menos um dentre uma lista de itens se refere a qualquer combinação desses itens, incluindo membros únicos. Como um exemplo, “pelo menos um dentre: a, b ou c” se destina a cobrir: a; b; c; a e b; a e c; b e c; e a, b e c. Todos os equivalentes estruturais e funcionais aos elementos dos vários aspectos descritos ao longo desta revelação que são conhecidos ou posteriormente se tornam conhecidos por aqueles de conhecimento comum na técnica são expressamente incorporados ao presente documento a título de referência e se destinam a ser abrangidos pelas reivindicações. Além disso, nada revelado no presente documento se destina a ser dedicado ao público independentemente se tal revelação é explicitamente mencionada nas reivindicações. Nenhum elemento da reivindicação deve ser interpretado sob as cláusulas do título 35 do Código dos Estados Unidos § 112, sexto parágrafo, a menos que o elemento seja expressamente mencionado com o uso da expressão “meios para” ou, no caso de uma reivindicação do método, o elemento seja mencionado com o uso da expressão “etapa para”.

REIVINDICAÇÕES

1. Método (500) de comunicação sem fio operável em um equipamento de usuário (UE) (402), o UE compreendendo um modem (418), caracterizado pelo fato de compreender:

estabelecer (502) uma primeira conexão ativa (404) associada a uma primeira subscrição (408);

estabelecer (504) uma segunda conexão ativa (406), simultânea à primeira conexão ativa (404), associada a uma segunda subscrição (410),

fornecer (506), a partir do modem (418), informação de modem (420), a informação de modem (420) correspondentes à qualidade de conexão da primeira conexão ativa (404) e da segunda conexão ativa (406), para um sistema operacional (412) do UE (402); em que:

a informação de modem é provida através de uma interface de aplicação de modem (API); e

o sistema operacional (412) fornece serviços para aplicações de usuário atuando no UE; e

mitigar (508) uma contenção entre a primeira conexão ativa (404) e a segunda conexão ativa (406) degradando-se pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa (404) ou a segunda conexão ativa (406) de acordo com uma decisão feita pelo sistema operacional com base na informação de modem (420); e em que:

a informação de modem (420) compreende pelo menos uma dentre taxas de erro, qualidade de canal, taxa de dados solicitada, taxa de dados disponível, potência de recepção, espaço de potência de transmissão, ou tempos de ida e volta correspondente à primeira conexão ou à segunda conexão.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende, ainda:

fornecer a um usuário do UE (402) informações sobre a primeira conexão ativa e a segunda conexão ativa;

receber uma entrada a partir do usuário referente à qual dentre a primeira e a segunda conexões ativas deve ser degradada; e

tomar a decisão para mitigar uma contenção de acordo com a entrada a partir do usuário.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a mitigação de uma contenção compreende pelo menos um dentre:

priorizar uma dentre a primeira conexão ativa ou a segunda conexão ativa em relação à outra;

limitar dados de pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa ou a segunda conexão ativa; ou

colocar pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa ou a segunda conexão ativa em espera.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira conexão ativa compreende uma primeira chamada de voz, e a segunda conexão ativa compreende uma segunda chamada de voz, e

em que a mitigação de contenção compreende colocar uma dentre a primeira chamada de voz ou a segunda chamada de voz em espera ao

transmitir em uma taxa de dados menor que aquela de uma chamada de voz ativa;

transmitir tons periódicos; ou

desistir da transmissão de dados exceto dados de manutenção de funcionamento.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira conexão ativa compreende uma chamada de voz e a segunda conexão ativa compreende uma chamada de dados, e

em que a mitigação de contenção compreende:

se a chamada de dados for um aplicativo em primeiro plano em relação à chamada de voz, limitar a chamada de dados ou colocar a chamada de voz em espera, com base nas

respectivas qualidades de conexão da primeira conexão ativa e da segunda conexão ativa; e

se a chamada de voz for um aplicativo em primeiro plano em relação à chamada de dados, suspender ou limitar a chamada de dados com base nas respectivas qualidades de conexão da primeira conexão ativa e da segunda conexão ativa.

6. Equipamento de usuário (UE) (402) para comunicação sem fio, caracterizado pelo fato de que compreende:

meios para estabelecer uma primeira conexão ativa (404) associada a uma primeira subscrição (408);

meios para estabelecer uma segunda conexão ativa (406), simultânea à primeira conexão ativa, associada a uma segunda subscrição (410); e

um modem (418) para fornecer informação de modem a partir do modem (418), a informação de modem correspondendo às qualidades de conexão da primeira conexão ativa e da segunda conexão ativa, para um sistema operacional do UE (402), em que:

a informação de modem é provida através de uma interface de aplicação de modem (API); e

o sistema operacional (412) fornece serviços para aplicações de usuário atuando no UE (402); e

meios para mitigar uma contenção entre a primeira conexão ativa (404) e a segunda conexão ativa (406) degradando-se pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa (404) ou a segunda conexão ativa (406) de acordo com uma decisão feita pelo sistema operacional com base na informação de modem (420); a informação de modem compreende pelo menos uma dentre taxas de erro, qualidade de canal, taxa de dados solicitada, taxa de dados disponível, potência de recepção, espaço de potência de transmissão, ou tempos de ida e volta correspondente à primeira conexão ou à segunda conexão.

7. Equipamento de usuário, de acordo com a

reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

meios para fornecer um usuário do UE com informações sobre a primeira conexão ativa e a segunda conexão ativa;

meios para receber uma entrada do usuário que se refere à qual dentre a primeira e a segunda conexões ativas deve ser degradada; e

meios para tomar a decisão para mitigar a contenção de acordo com a entrada do usuário.

8. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que os meios para mitigar contenção compreendem pelo menos um dentre:

meios para priorizar uma dentre a primeira conexão ativa ou a segunda conexão ativa em relação à outra;

meios para limitar dados de pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa ou a segunda conexão ativa; ou

meios para colocar pelo menos uma dentre a primeira conexão ativa ou a segunda conexão ativa em espera.

9. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a primeira conexão ativa compreende uma primeira chamada de voz, e a segunda conexão ativa compreende uma segunda chamada de voz, e

em que os meios para mitigar a contenção são configurados para colocar uma dentre a primeira chamada de voz ou a segunda chamada de voz em espera ao:

transmitir em uma taxa de dados menor que aquela de uma chamada de voz ativa; transmitir tons periódicos; ou

desistir da transmissão de dados exceto dados de manutenção de funcionamento.

10. Equipamento de usuário, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a primeira conexão ativa compreende uma chamada de voz e a segunda

conexão ativa compreende uma chamada de dados, e

em que os meios para mitigar contenção são configurados para:

se a chamada de dados for um aplicativo em primeiro plano em relação à chamada de voz, limitar a chamada de dados ou colocar a chamada de voz em espera, com base nas respectivas qualidades de conexão da primeira conexão ativa e da segunda conexão ativa; e

se a chamada de voz for um aplicativo em primeiro plano em relação à chamada de dados, suspender ou limitar a chamada de dados com base nas respectivas qualidades de conexão da primeira conexão ativa e da segunda conexão ativa.

11. Equipamento de usuário, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 10, caracterizado por:

o meio para estabelecer uma primeira conexão ativa é um primeiro circuito de subscrição de acesso configurado para estabelecer a primeira conexão ativa associada com a primeira subscrição;

o meio para estabelecer uma segunda conexão ativa é um segundo circuito de subscrição de acesso configurado para estabelecer a segunda conexão ativa, simultânea à primeira conexão ativa; em que:

o meio para mitigação compreende:

pelo menos um processador configurado para:

receber a informação de modem do circuito de modem;

e

mitigar a contenção entre a primeira conexão ativa e a segunda conexão ativa através da degradação de pelo menos uma da primeira conexão ativa ou da segunda conexão ativa de acordo com a decisão.

12. Memória legível por computador caracterizada pelo fato de que compreende instruções armazenadas na mesma, as instruções sendo executáveis por um computador para realizar as etapas de método conforme definido em qualquer

uma das reivindicações 1 a 5.

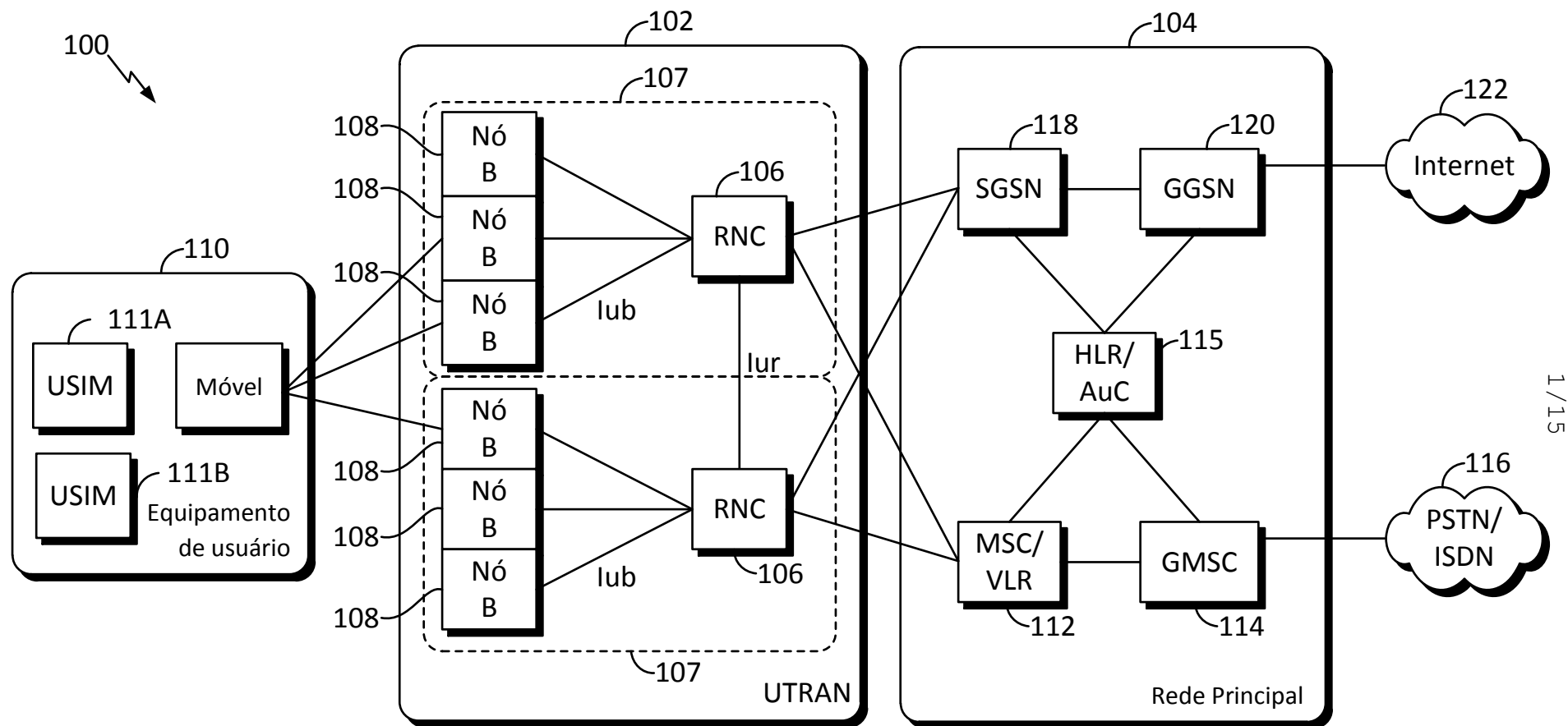


FIG. 1

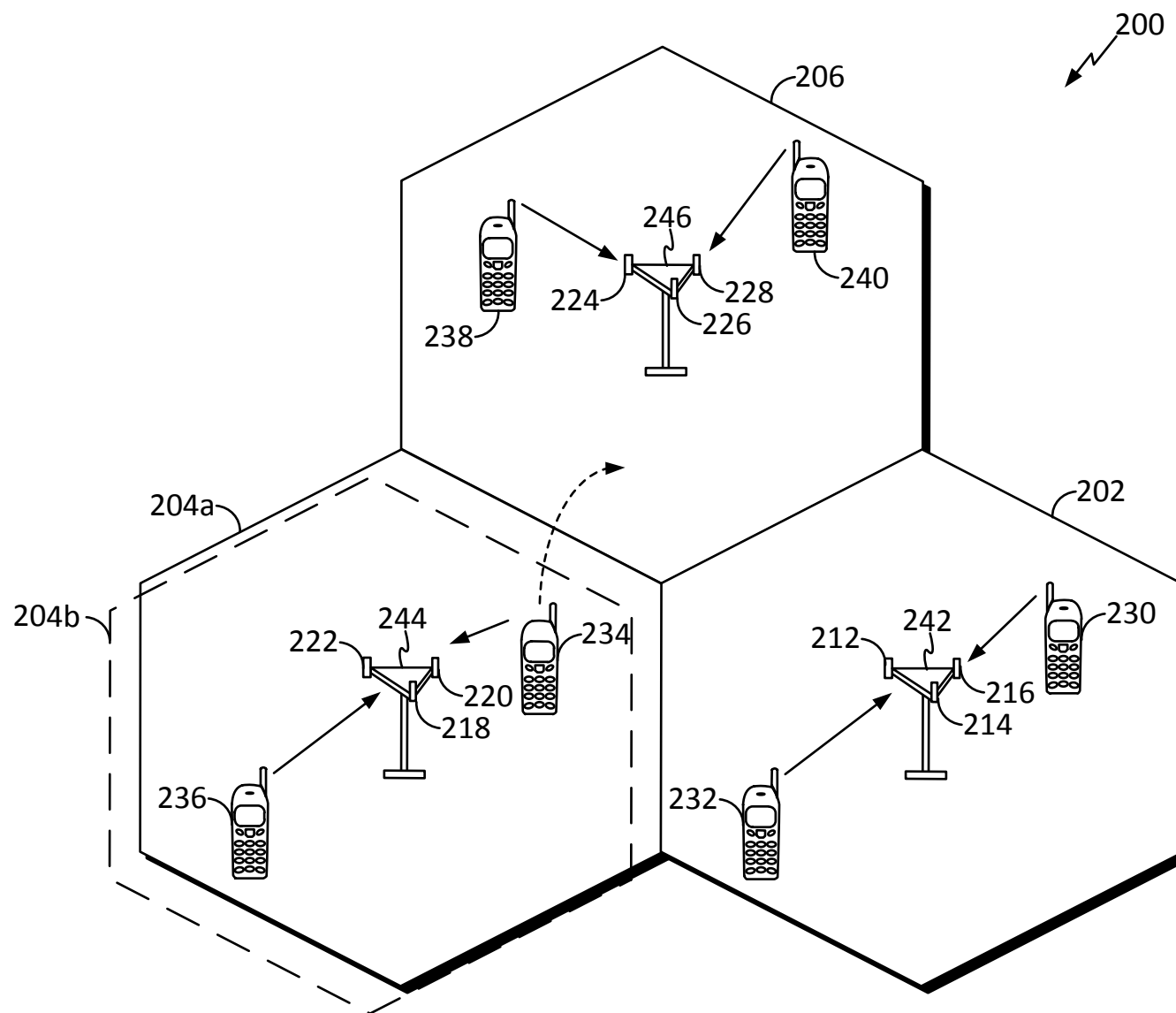


FIG. 2
Rede de acesso

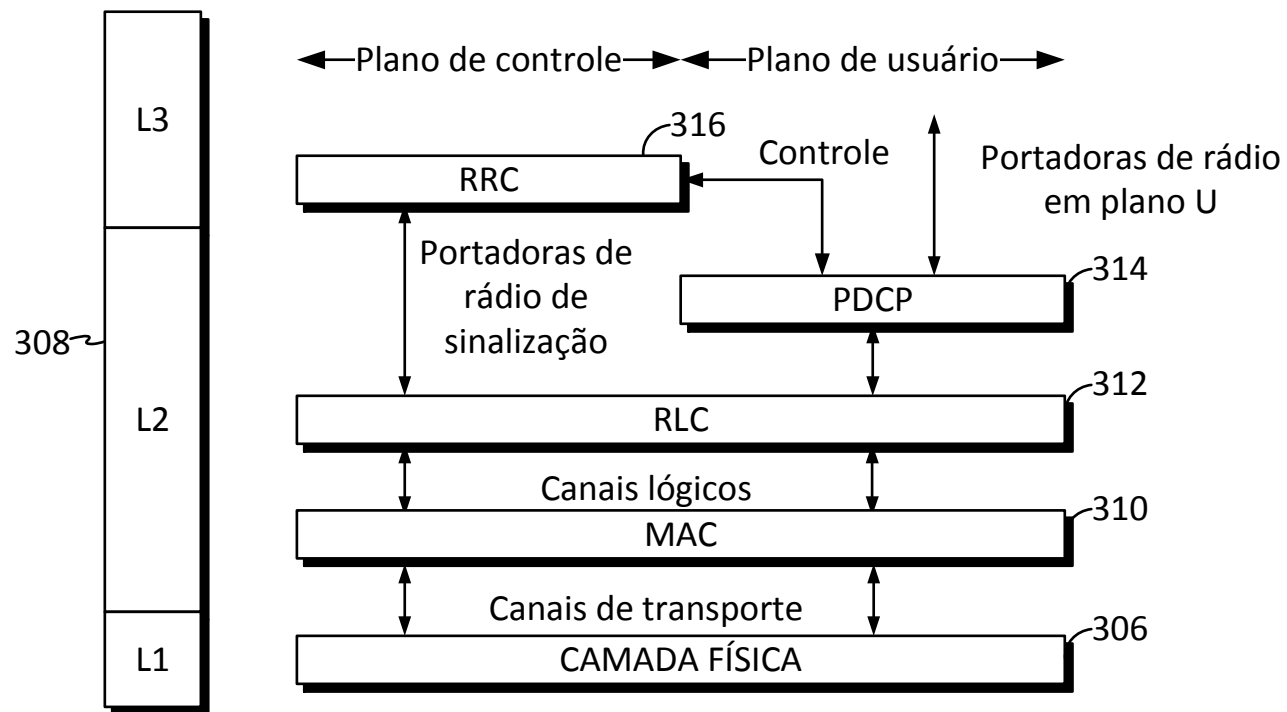
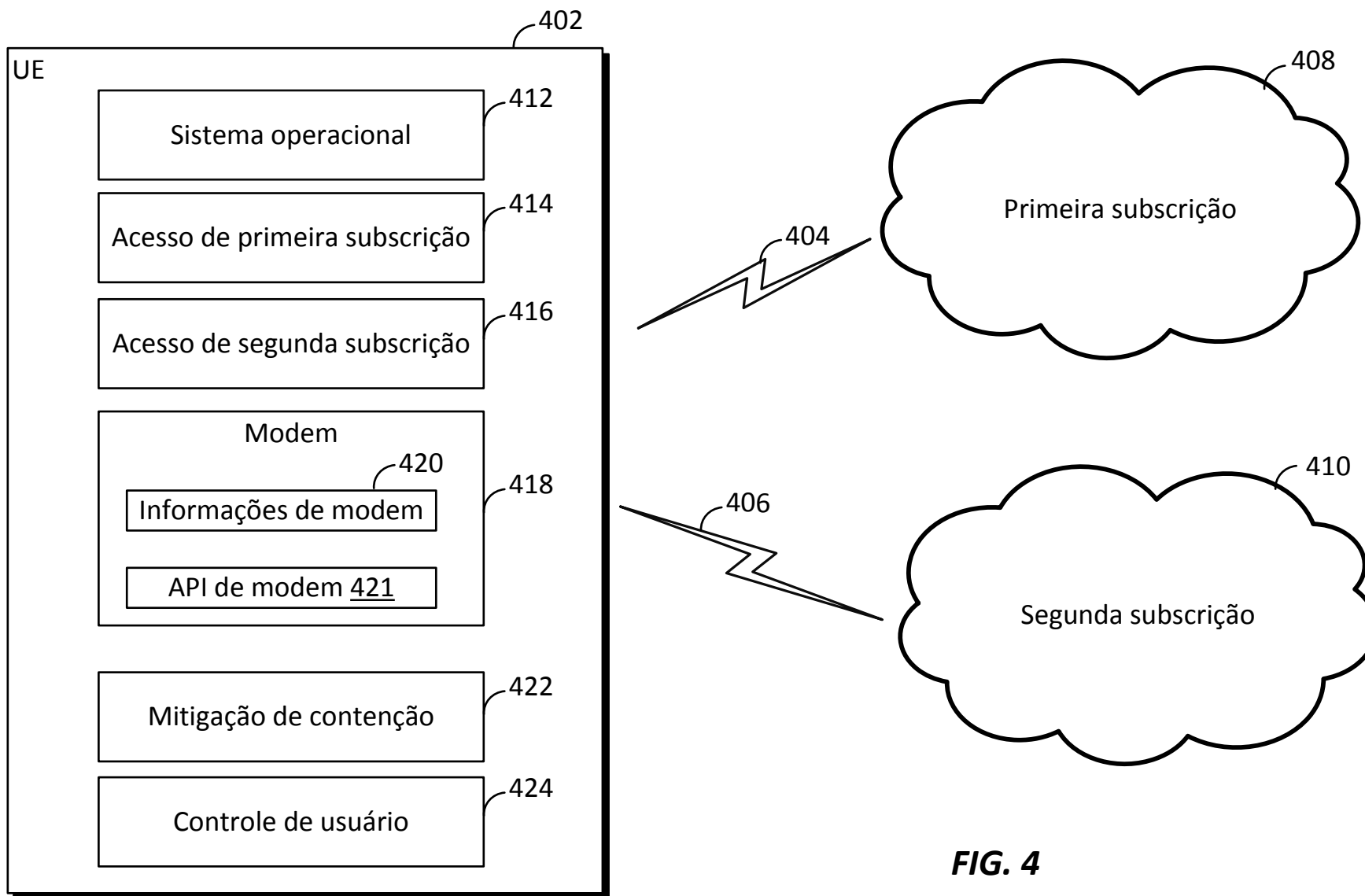


FIG. 3
Pilha de protocolos



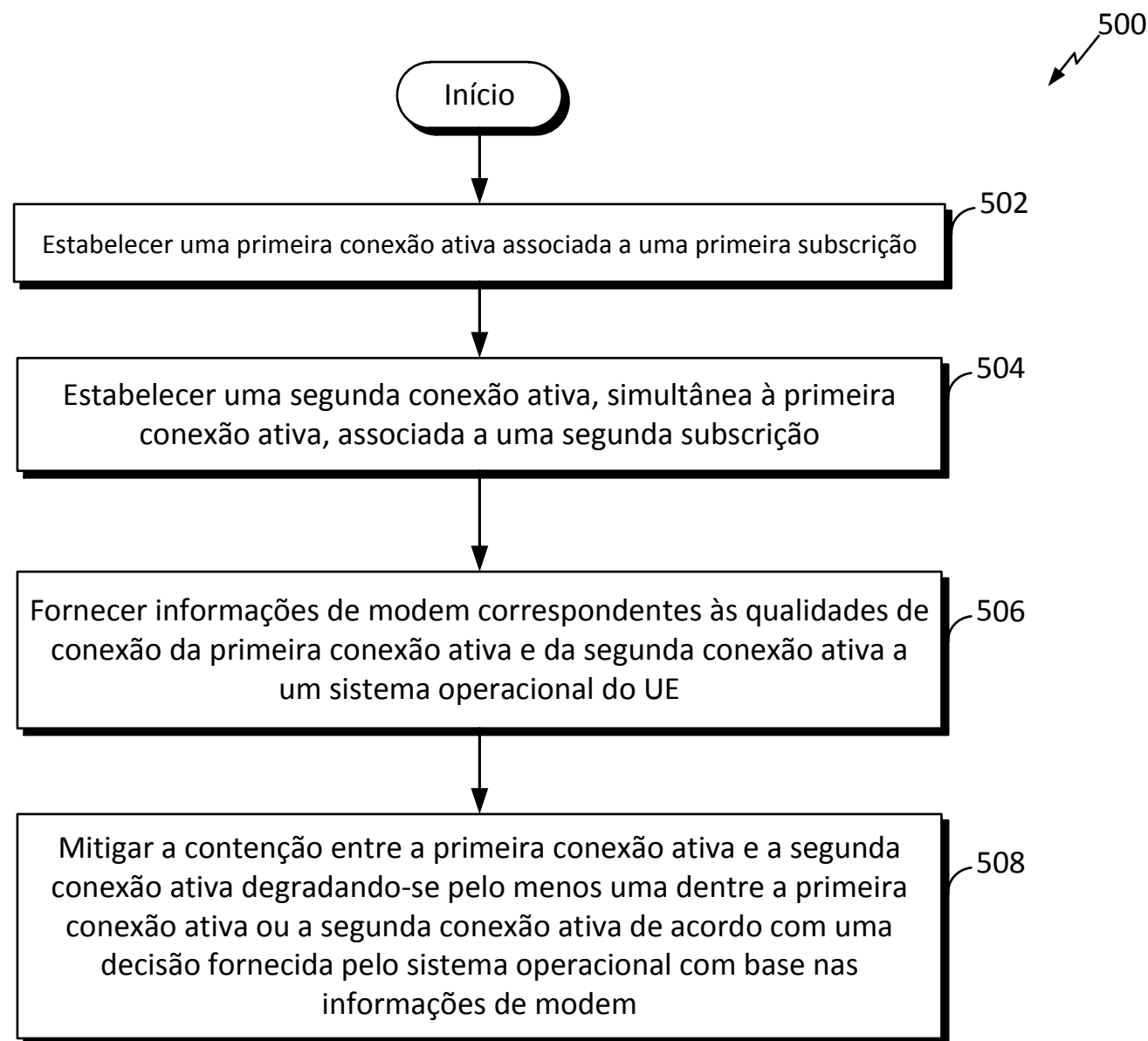


FIG. 5

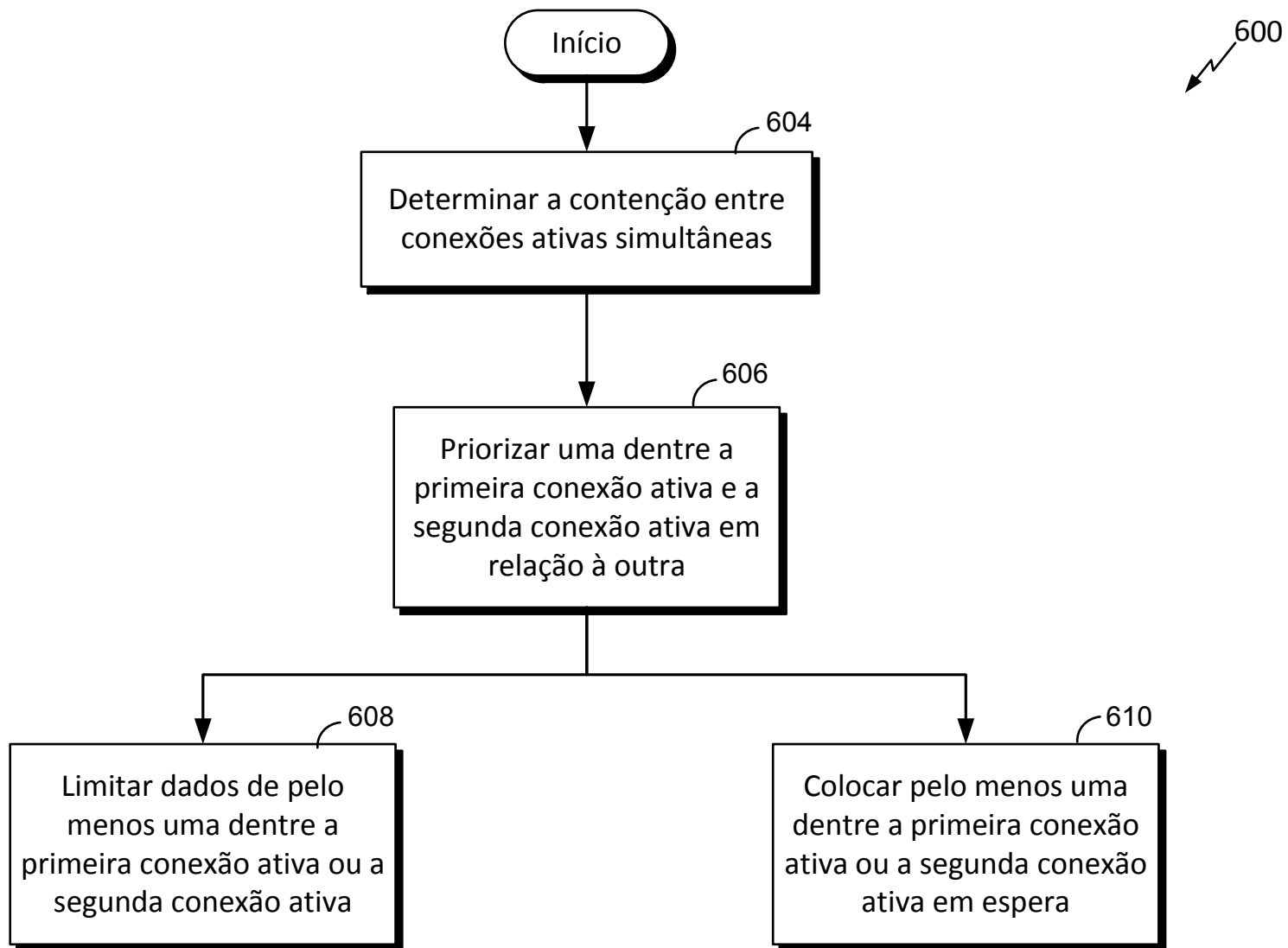


FIG. 6

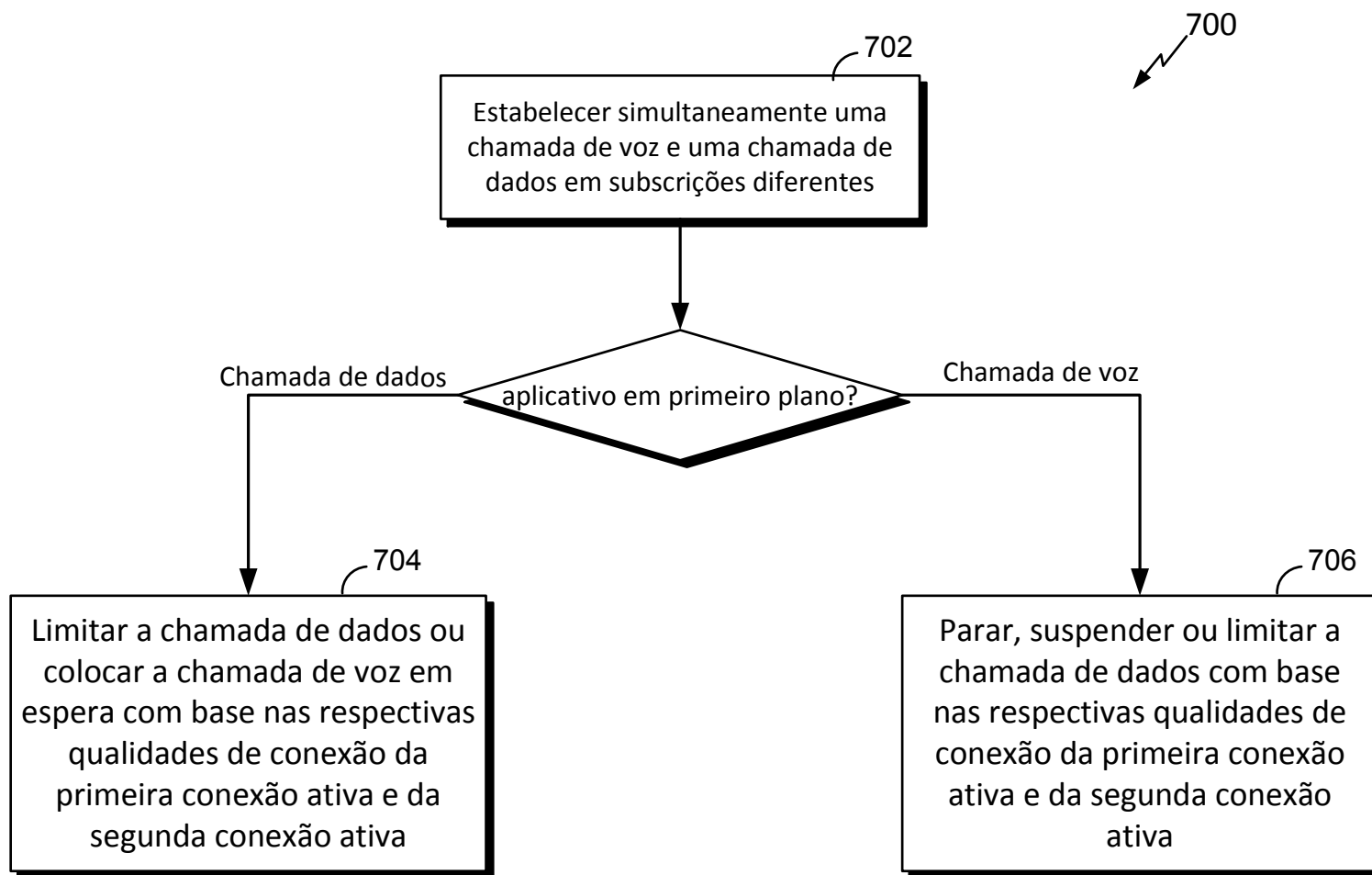


FIG. 7

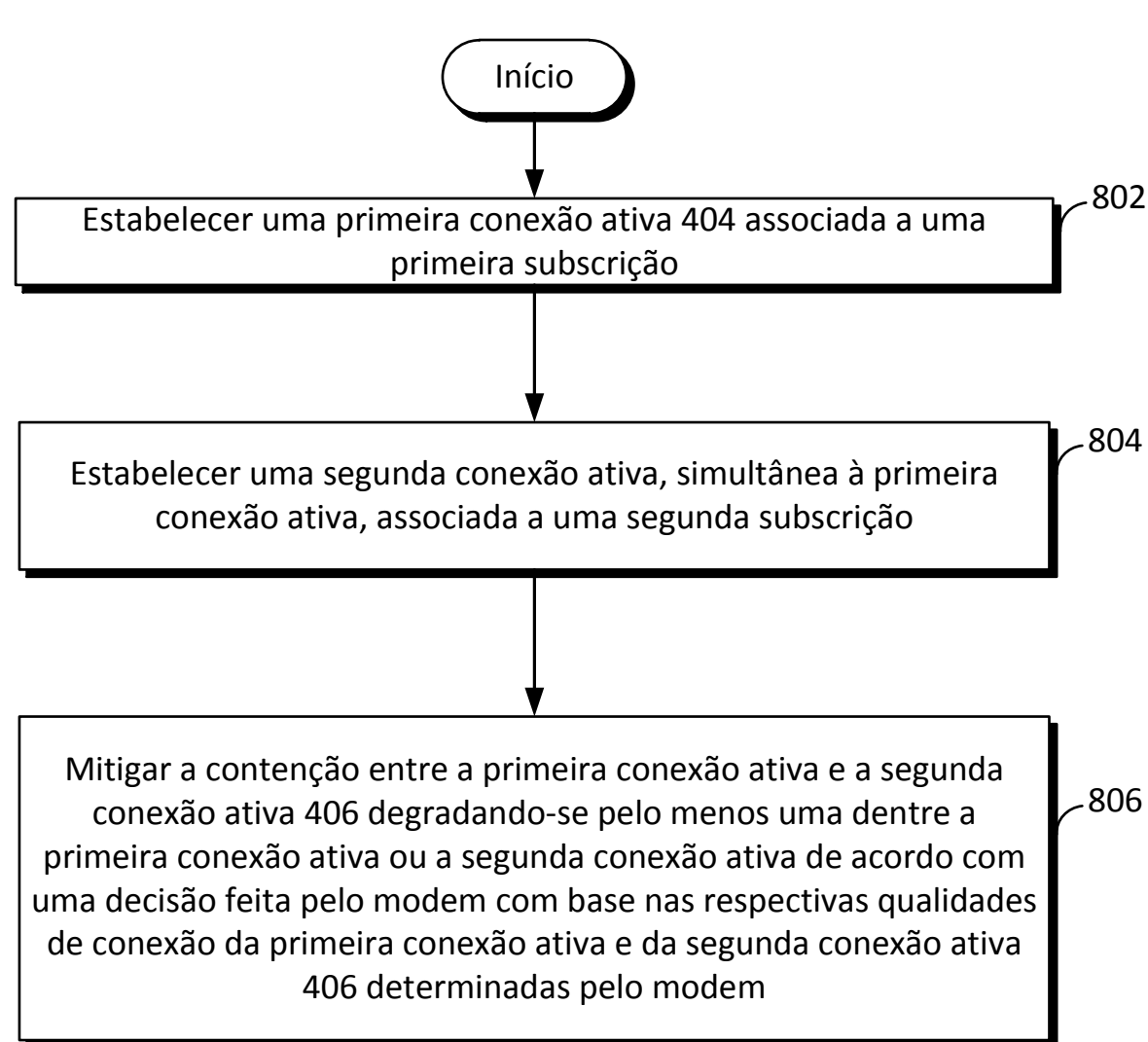


FIG. 8

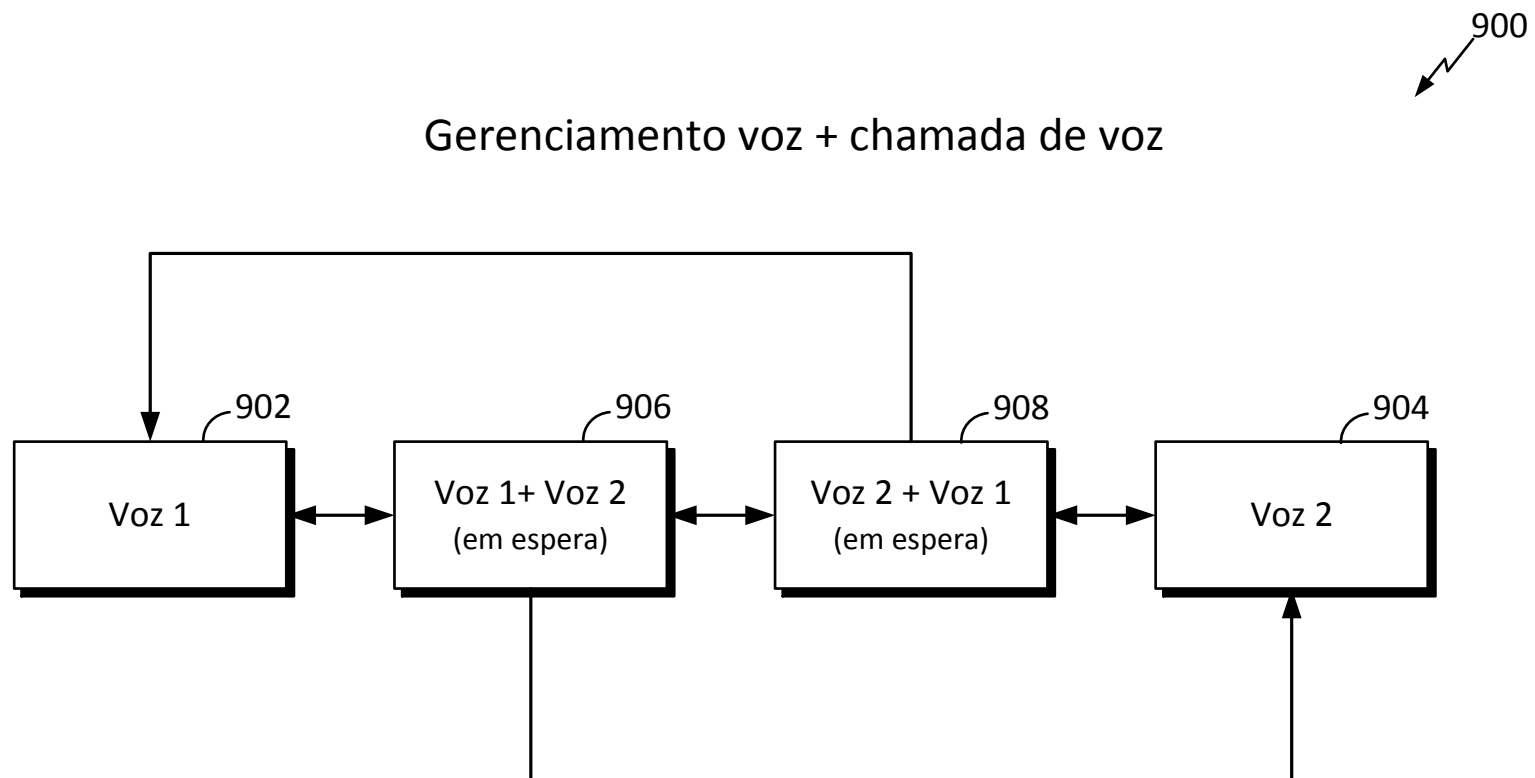


FIG. 9

Gerenciamento de voz em espera + dados

1000

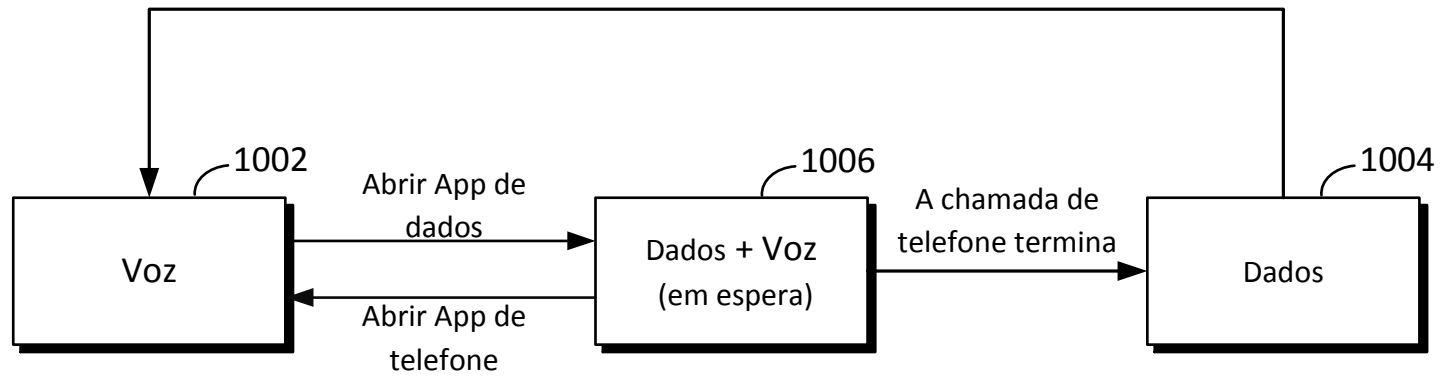
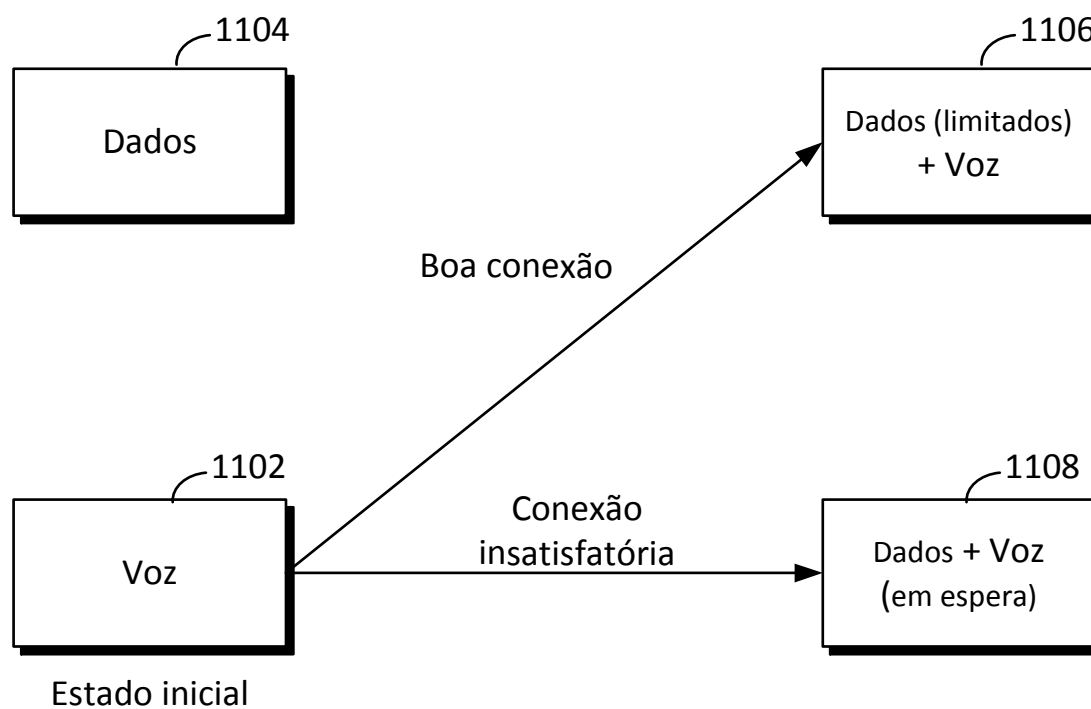


FIG. 10

Gerenciamento de chamada de voz + dados

1100

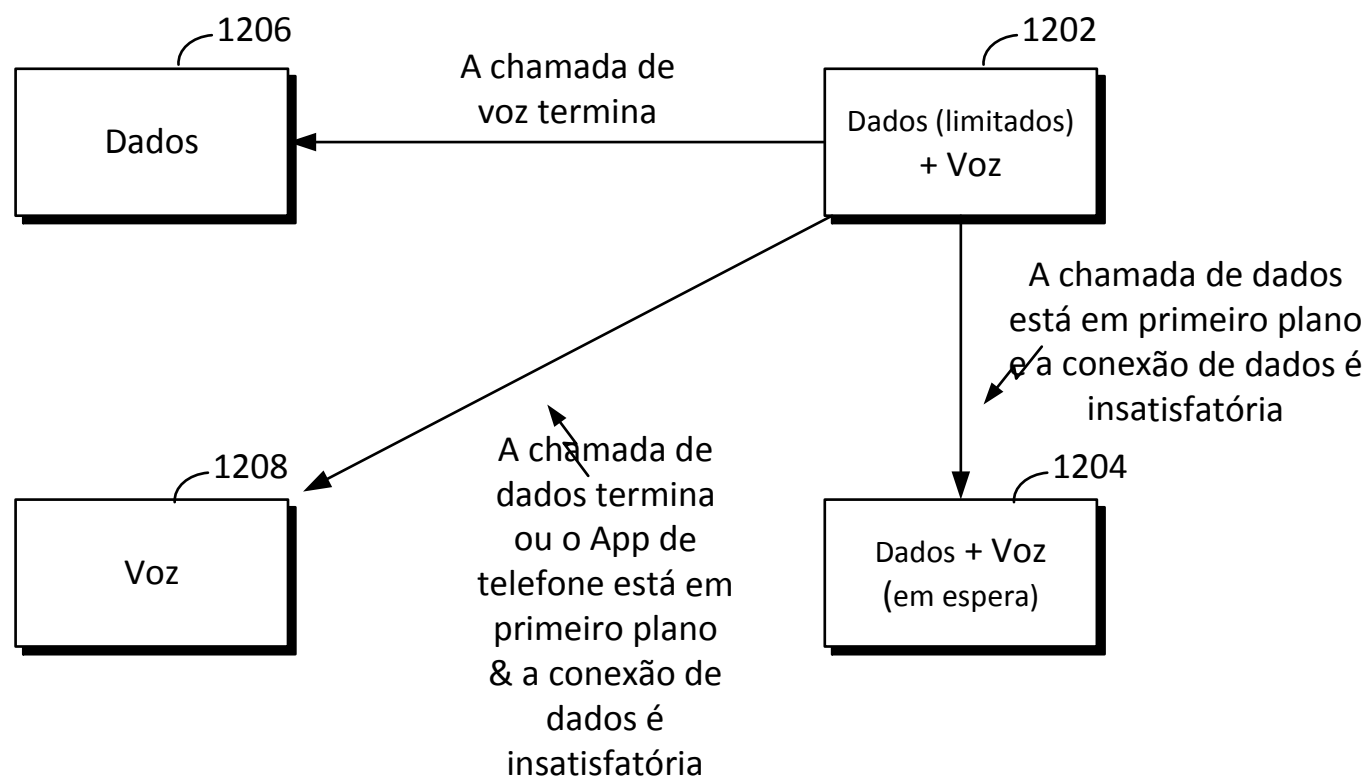


11/15

FIG. 11

Gerenciamento de chamada de voz + dados

1200

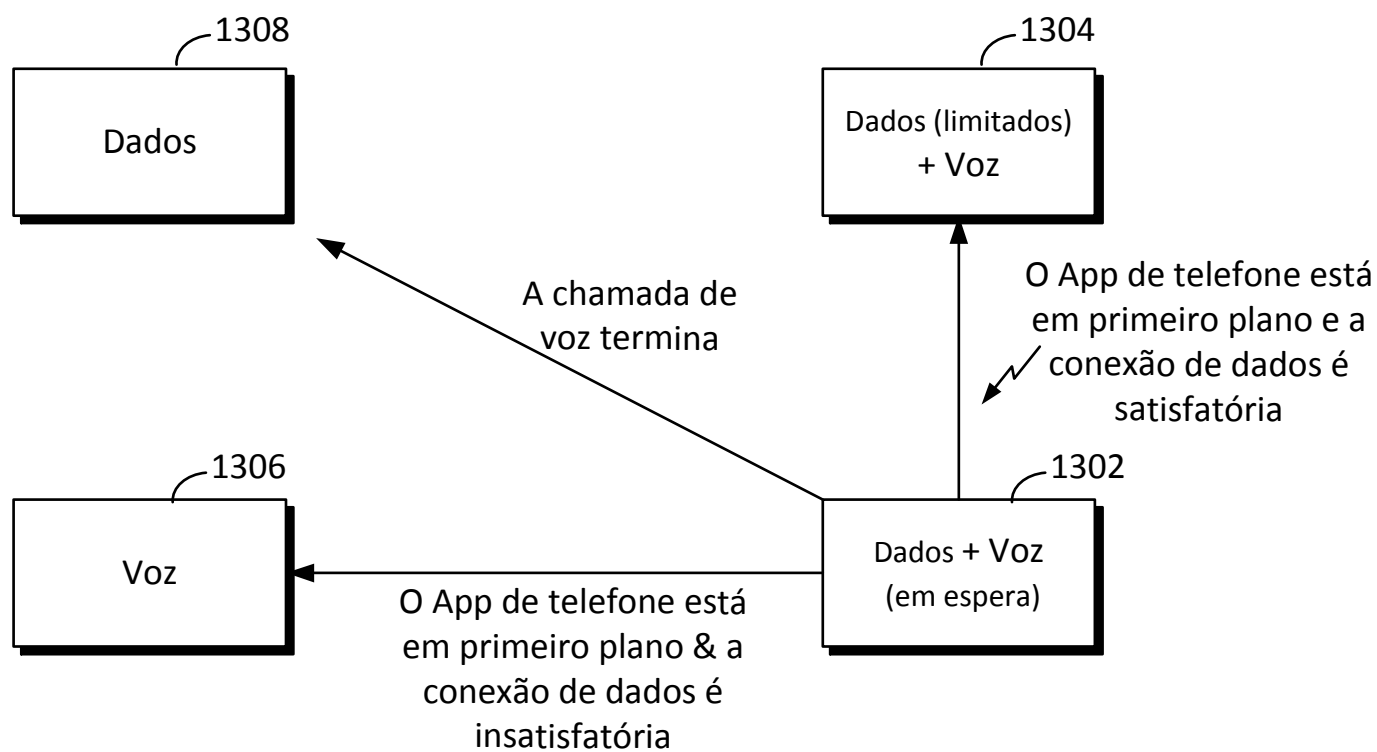


12/15

FIG. 12

Gerenciamento de chamada de voz + dados

1300



13/15

FIG. 13

Gerenciamento de chamada de voz + dados

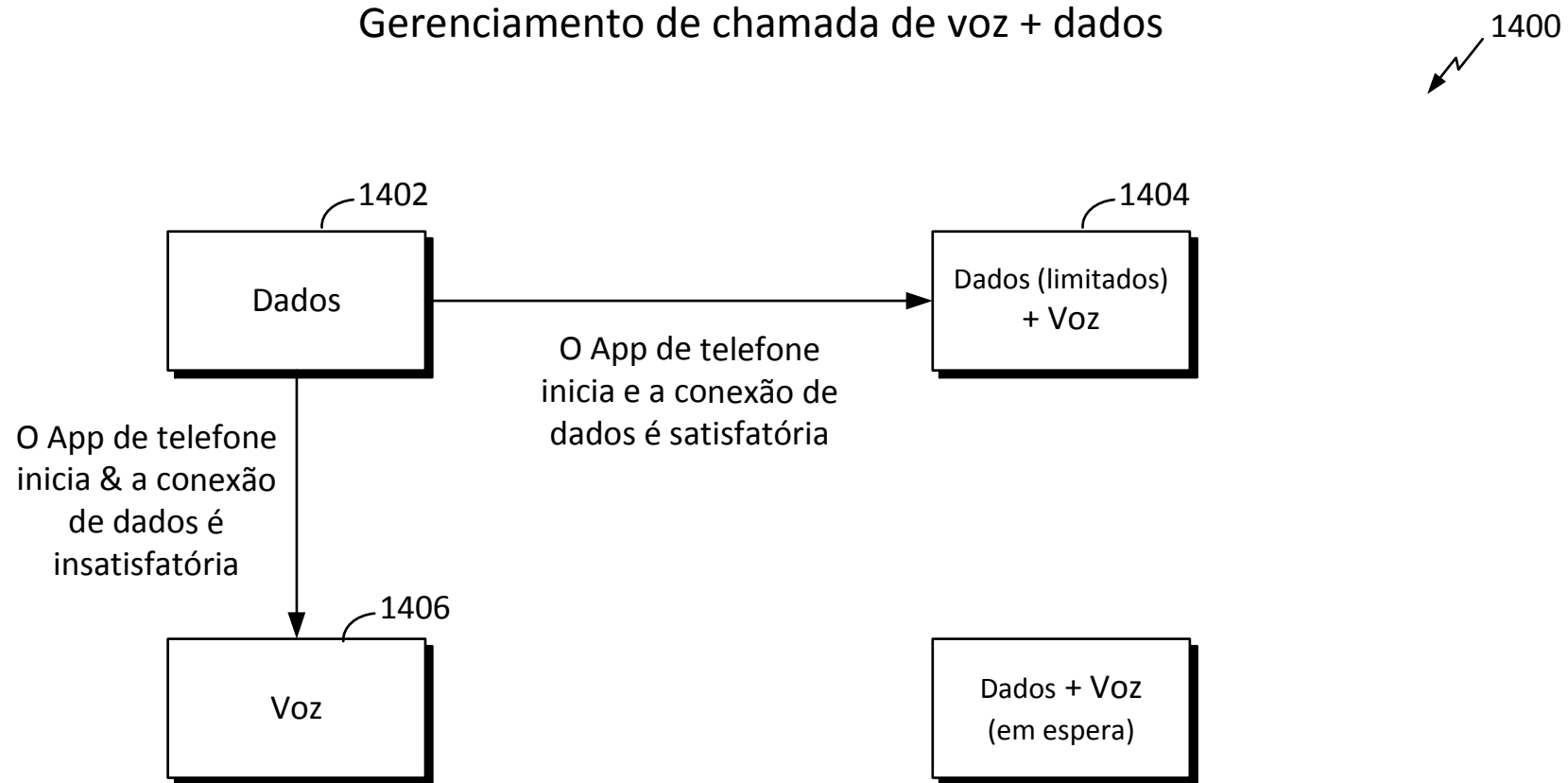


FIG. 14

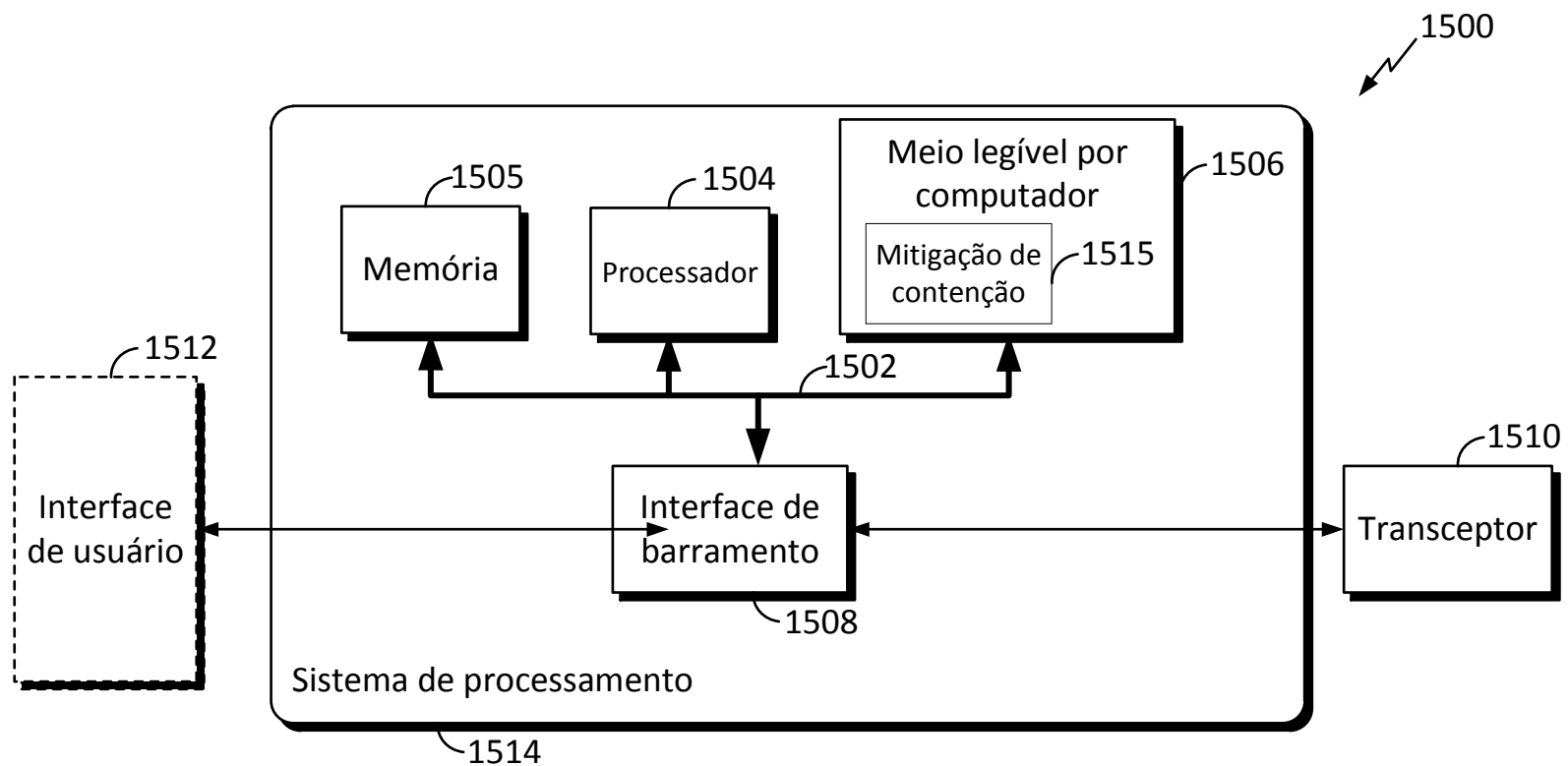


FIG. 15