



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI 1100691-9 A2**



(22) **Data de Depósito:** 19/01/2011

(43) **Data da Publicação:** 04/08/2015
(RPI 2326)

(54) Título: APARELHOS E MÉTODOS PARA COORDENAR OPERAÇÕES ENTRE SERVIÇOS COMUTADOS POR CIRCUITO E SERVIÇOS COMUTADOS POR PACOTE COM DIFERENTES CARTÕES DE IDENTIDADE DE ASSINANTE E MEIO DE ARMAZENAMENTO CAPAZ DE SER LIDO POR MÁQUINA

(51) Int.Cl.: H04W76/06

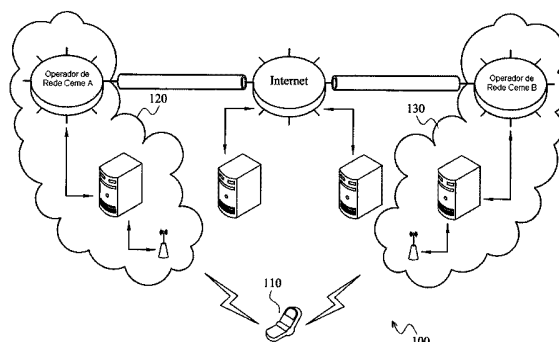
(52) CPC: H04W76/064

(30) Prioridade Unionista: 21/10/2010 US 12/909,234, 13/05/2010 US 61/334,198, 13/05/2010 US 61/334,198, 21/10/2010 US 12/909,234

(73) Titular(es): Mediatek INC.

(72) Inventor(es): Chang-Ching Yan, Chen-Hsuan Lee, Chin-Han Wang, Sian-Jheng Wong, Yu-Tsun Nien

(57) Resumo: APARELHOS E MÉTODOS PARA COORDENAR OPERAÇÕES ENTRE SERVIÇOS COMUTADOS POR CIRCUITO E SERVIÇOS COMUTADOS POR PACOTE COM DIFERENTES CARTÕES DE IDENTIDADE DE ASSINANTE E MEIO DE ARMAZENAMENTO CAPAZ DE SER LIDO POR MÁQUINA. É fornecido um dispositivo de comunicação sem fio com um chip de banda base capaz de coordenar operações entre serviços comutados por circuito (CE) e serviços comutados por pacote (PS) com diferentes cartões de identidade de assinante. O chip de banda base é configurado para receber uma solicitação para fazer uma chamada originada em aparelho móvel (NO) com um primeiro cartão de identidade de assinante quando da realização de um serviço de dados PS de segundo plano com um segundo cartão de identidade de assinante. O chip de banda base suspende ou termina o serviço de dados PS de segundo plano em resposta à solicitação, e ainda faz a chamada NO com o primeiro cartão de identidade de assinante quando o serviço de dados PS de segundo plano for suspenso ou terminado.



APARELHOS E MÉTODOS PARA COORDENAR OPERAÇÕES ENTRE SERVIÇOS
COMUTADOS POR CIRCUITO E SERVIÇOS COMUTADOS POR PACOTE COM
DIFERENTES CARTÕES DE IDENTIDADE DE ASSINANTE E MEIO DE
ARMAZENAMENTO CAPAZ DE SER LIDO POR MÁQUINA

5 REFERÊNCIA CRUZADA A APLICAÇÕES RELACIONADAS

Esta aplicação reivindica o benefício do Requerimento Provisório número 61/334.198, requerido em 13 de maio de 2010, cuja inteireza é aqui incorporada por referência.

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

10 CAMPO DA INVENÇÃO

A invenção relaciona-se genericamente à coordenação de operações entre serviços de comunicação e, mais particularmente, à coordenação das operações entre serviços CS e PS com cartões de identidade de assinante diferentes.

15 DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA RELACIONADA

Com a demanda crescente para a computação e redes ubíquas, várias tecnologias de comunicação sem fio foram desenvolvidas, como a tecnologia Sistema Global para a Comunicação Móvel (GSM - Global System for Mobile communications), a tecnologia Serviço de Rádio de Pacote Geral (GPRS - General Packet Radio Service), a tecnologia Velocidades de Dados Aprimoradas para a Evolução Global (EDGE - Enhanced Data rates for Global Evolution), a tecnologia Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga (W-CDMA - Wideband Code Division Multiple Access), a tecnologia Acesso Múltiplo por Divisão de Código 2000 (CDMA 2000 - Code Division Multiple Access 2000), a tecnologia Acesso Múltiplo por Divisão de Código Síncrono - Divisão de Tempo (TD-SCDMA - Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access), a tecnologia Interoperabilidade Mundial

para Acesso por Microondas (WiMAX-Worldwide Interoperability for Microwave Access), a tecnologia Evolução a Longo Prazo (LTE - Long Term Evolution), a tecnologia LTE por Divisão de Tempo (TD-LTE - Time-Division

5 LTE), e outras. Geralmente, o telefone celular suporta apenas uma tecnologia de comunicação sem fio e fornece ao usuário a flexibilidade da comunicação móvel todo o tempo através da tecnologia de comunicação sem fio suportada, independentemente de sua localização geográfica.

10 Particularmente no mundo empresarial de hoje, o telefone celular está se tornando uma ferramenta de negócios necessária para conduzir os negócios de maneira conveniente. Para os homens de negócio, ter um telefone celular adicional exclusivo para questões de negócios é uma

15 opção comum, pois eles precisam realizar negócios enquanto estiverem fora do escritório ou mesmo fora da cidade/país. Outros poderão verificar que ter um telefone celular adicional é uma boa maneira de economizar/controlar o orçamento para cobranças de serviços sem fio (incluindo os

20 serviços de telefonia e/ou serviços de dados). No entanto, ter dois ou mais de dois telefones celulares poderá ser problemático quando a pessoa tiver de comutar freqüentemente entre os telefones celulares e portar todos os telefones celulares consigo. Para fornecer uma maneira

25 conveniente de ter múltiplos números de assinantes, foram desenvolvidos telefones celulares de cartão dual, que geralmente possuem dois módulos de comunicação sem fio para efetuar respectivamente a transmissão e a recepção sem fio com um número de assinante individual. O projeto de cartão

30 dual permite que ambos os módulos de comunicação sem fio

estejam ativos simultaneamente e permite que chamadas sejam recebidas em qualquer dos números de assinante associados a um dos módulos de comunicação sem fio a qualquer tempo. Assim, um telefone celular de cartão dual poderá ser
5 utilizado para utilização empresarial e pessoal com números e contas de assinante separados, ou para viagem com o segundo número de assinante para o país visitado.

Para os telefones celulares de cartão dual, com um único transceptor, apenas um módulo de comunicação sem fio
10 tem permissão de obter recursos da rede utilizando o transceptor único, enquanto o outro módulo de comunicação sem fio não possui nenhum controle sobre o transceptor único. Particularmente, o módulo de comunicação sem fio sem qualquer controle sobre o transceptor único não está ciente
15 de que o transceptor único é ocupado pelo outro módulo de comunicação sem fio, pois os dois módulos de comunicação sem fio operam independentemente e não possuem um mecanismo de comunicação apropriado entre eles. Por exemplo, o telefone celular de cartão dual poderá ser configurado tal
20 que o transceptor único é ocupado pelo primeiro módulo de comunicação sem fio para efetuar um serviço de dados, por exemplo, o Serviço de Mensagens de Multimídia (MMS - Multimedia Messaging Service). Quando uma chamada Originada em Aparelho Móvel (MO - Mobile Originated) para o segundo
25 módulo de comunicação sem fio for solicitada pelo usuário, uma mensagem de erro, como "Network Failed" (Rede Falhada) poderá ser mostrada na tela do telefone celular de cartão dual, pois o segundo módulo de comunicação sem fio não possui acesso ao transceptor único, nem é mostrada a
30 informação sobre os estados do primeiro módulo de

comunicação sem fio e do transceptor único.

Portanto, é desejável ter uma maneira flexível de gerenciar as operações entre os múltiplos módulos de comunicação sem fio para múltiplos cartões de identidade de assinante, de modo que as operações dos múltiplos módulos de comunicação sem fio possam ser coordenadas para responder às solicitações MO.

SINOPSE DA INVENÇÃO

Assim, versões da invenção fornecem aparelhos e métodos para coordenar as operações entre serviços CS e PS com o respectivo cartão de identidade de assinante. Em um aspecto da invenção, é fornecido um dispositivo de comunicação sem fio com um chip de banda base. O chip de banda base é configurado para receber uma solicitação para fazer uma chamada Originada em Aparelho Móvel (MO) com um primeiro cartão de identidade de assinante quando da realização de um serviço de dados PS de segundo plano com o segundo cartão de identidade de assinante, suspender ou terminar o serviço de dados PS de segundo plano em resposta à solicitação, e fazer a chamada MO com o primeiro cartão de identidade de assinante quando o serviço de dados PS de segundo plano for suspenso ou terminado.

Em outro aspecto da invenção, é fornecido um método para coordenar operações entre serviços CS e PS com diferentes cartões de identidade de assinante em um dispositivo de comunicação sem fio. O método compreende as etapas de receber uma solicitação para fazer uma chamada MO com um primeiro cartão de identidade de assinante quando da realização de um serviço de dados PS de segundo plano com um segundo cartão de identidade de assinante, suspender ou

terminar o serviço de dados PS de segundo plano em resposta à solicitação; e fazer a chamada MO com o primeiro cartão de identidade de assinante quando o serviço de dados PS de segundo plano estiver suspenso ou terminado.

5 Em outro aspecto da invenção, é fornecido um meio de armazenamento legível por máquina que compreende código de programa. Quando executado, o código de programa faz com que um dispositivo de comunicação sem fio efetua o método para coordenar operações entre serviços CS e PS com
10 diferentes cartões de identidade de assinante em um dispositivo de comunicação sem fio. O método compreende as etapas de receber uma solicitação para fazer uma chamada MO com um primeiro cartão de identidade de assinante quando a realização de um serviço de dados PS de segundo plano com o
15 segundo cartão de identidade de assinante suspender ou terminar o serviço de dados PS de segundo plano à solicitação, e fazer a chamada MO com o primeiro cartão de identidade de assinante quando o serviço de dados PS de segundo plano estiver suspenso ou terminado.

20 Em outro aspecto da invenção, é fornecido um dispositivo de comunicação sem fio com um chip de banda base. O chip de banda base é configurado para receber uma solicitação para fazer uma chamada MO com um primeiro cartão de identidade de assinante quando realizar um
25 serviço de dados PS de segundo plano com um segundo cartão de identidade de assinante, redirecionar a chamada MO para o segundo cartão de identidade e fazer a chamada MO com o segundo cartão de identidade.

Outros aspectos e recursos da presente invenção
30 tornar-se-ão aparentes para aqueles com habilidade

ordinária na tecnologia quando da revisão das descrições seguintes de versões específicas dos aparelhos e métodos para coordenar as operações entre serviços CS e PS com um respectivo cartão de identidade de assinante, e o meio de
5 armazenamento legível por máquina para armazenar código de programa que efetua os métodos quando executado.

DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESENHOS

A invenção pode ser mais integralmente compreendida pela leitura da descrição detalhada subsequente e exemplos
10 com referências feitas aos desenhos acompanhantes, em que:

A Figura 1 é um diagrama de blocos de um ambiente de comunicação sem fio de acordo com uma versão da invenção.

A Figura 2 mostra um Controle de Chamada (CC - Call Control) exemplar em um sistema GSM.

15 A Figura 3 mostra um procedimento de ativação de contexto PDP inicializado por uma MS em um sistema GPRS.

A Figura 4 mostra uma alocação de canal no enlace ascendente exemplar em um sistema GPRS.

A Figura 5 mostra um procedimento de radiochamada
20 exemplar de um cartão SIM de uma MS em um sistema GPRS.

A Figura 6 é um diagrama de blocos que ilustra a arquitetura de hardware de uma MS de acordo com uma versão da invenção.

A Figura 7 é um diagrama de blocos que ilustra a
25 arquitetura de hardware de uma MS de acordo com outra versão da invenção.

A Figura 8 é um diagrama de blocos que ilustra a arquitetura de hardware de uma MS acoplada a dois cartões de identidade de assinante e uma única antena de acordo com
30 uma versão da invenção.

A Figura 9 é um diagrama de blocos que ilustra a arquitetura de software de uma MS de acordo com uma versão da invenção.

5 A Figura 10 é um fluxograma que ilustra uma versão do método para coordenar as operações entre os tratadores da pilha de protocolo 910 e 920 com relação à arquitetura de software mostrada na Figura 9.

10 A Figura 11 é um quadro de seqüência de mensagem que ilustra o método para coordenar as operações entre os tratadores da pilha de protocolo 910 e 920 de acordo com a versão da Figura 10.

15 A Figura 12 é um fluxograma que ilustra outra versão do método para coordenar as operações entre os tratadores de pilha de protocolo 910 e 920 com relação à arquitetura de software mostrada na Figura 9.

A Figura 13 é um diagrama de blocos que ilustra a arquitetura de software de uma MS de acordo com outra versão da invenção.

20 A Figura 14 é um fluxograma que ilustra uma versão do método para coordenar as operações entre os tratadores de pilha de protocolo 910 e 920 com relação à arquitetura de software mostrada na Figura 13.

25 A Figura 15 é um quadro de seqüência de mensagem que ilustra a coordenação das operações entre os tratadores de protocolo 910 e 920 de acordo com a versão da Figura 14.

A Figura 16 é um diagrama de blocos que ilustra a arquitetura de software de uma MS de acordo com ainda outra versão da invenção.

30 A Figura 17 é um fluxograma que ilustra uma versão do método para coordenar as operações entre os tratadores de

pilha de protocolo 910 e 920 com relação à arquitetura de software mostrada na Figura 16. E

A Figura 18 é um quadro de seqüência de mensagem que ilustra a coordenação das operações entre os tratadores de protocolo 910 e 920 de acordo com a versão da Figura 17.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A descrição seguinte é do modo melhor contemplado de realizar a invenção. Esta descrição é feita para a finalidade de ilustrar os princípios gerais da invenção e não deve ser tomada em sentido limitativo. Deve ser compreendido que as versões poderão ser realizadas em software, hardware, firmware, ou qualquer combinação destes.

A Figura 1 é um diagrama de blocos de um ambiente de comunicação sem fio de acordo com uma versão da invenção. O ambiente de comunicação sem fio 100 compreende uma estação móvel (MS) 110, redes de serviço 120 e 130. A MS 110 poderá se comunicar de modo sem fio com as redes de serviço 120 e 130 com dois números de assinante separados, após acampar em duas células. A célula poderá ser gerenciada por um nó-B, uma estação base (BS), uma BS avançada (ABS), uma BS aprimorada (EBS) ou outros. No entanto, a comunicação só tem permissão de ser efetuada com qualquer uma das duas redes de serviço 120 e 130 em qualquer tempo dado. As redes de serviço 120 e 130 poderão estar em cumprimento com qualquer duas das tecnologias GSM/GPRS/EDGE, WCDMA, CDMA 2000, TD-SCDMA, WiMAX, LTE e TD-LTE. Os números de assinantes poderão ser fornecidos pelos dois cartões de identidade de assinante separados em cumprimento com as especificações das tecnologias empregadas pelas redes de

serviço 120 e 130. Por exemplo, a rede de serviço 120 poderá ser um sistema GSM/GPRS/EDGE, e correspondentemente, um dos cartões de identidade de assinante poderá ser um Cartão de Módulo de Identidade de Assinante (SIM - Subscriber Identity Module), enquanto a rede de serviço 130 poderá ser um sistema WCDMA, LTE, ou TD-LTE e correspondentemente o outro dos cartões de identidade de assinante poderá ser um cartão Universal SIM (USIM - SIM Universal). Alternativamente, a rede de serviço 120 poderá ser um sistema CDMA 2000 e correspondentemente um dos cartões de identidade de assinante poderá ser um Módulo de Identidade de Usuário Removível (R-UIM -Removable User Identity Module) enquanto a rede de serviço 130 poderá ser um sistema TD-SCDMA e correspondentemente o outro dos cartões de identidade de assinante poderá ser um cartão de Módulo de Identidade de assinante CDMA (CSIM - CDMA subscriber Identity Module).

A MS 110 acessa de modo sem fio recursos da Internet, como a transmissão de correspondência eletrônica, browsing da Web, carga/baixa de arquivo, mensagem instantânea, vídeo streaming, voz sobre IP (VOIP) ou outros, ou fazer uma chamada telefônica sem fio. Além disso, um computador hospedeiro ou um notebook poderá conectar/acoplar à MS 110 e acessar de modo sem fio recursos da Internet através deles. A MS 110 poderá ser operada no modo desocupado ou no modo dedicado, em sistemas GSM, para o cartão SIM inserido. No modo desocupado, a MS busca ou mede o Canal de Controle de Difusão (BCCH - Broadcast Control Channel) com a melhor qualidade de sinal de uma célula fornecida por uma rede de serviço específica, ou é sincronizada ao BCCH de uma célula

específica e pronta para efetuar um procedimento de acesso aleatório no Canal de Acesso Aleatório (RACH - Random Access Channel) para solicitar um canal dedicado. No modo dedicado, a MS 110 ocupa um canal físico e tenta com ele sincronizar, e estabelece canais lógicos e os comuta. De maneira similar, como a MS 110 está equipada com um ou mais cartões USIM, a MS 110 poderá ser operada no modo desocupado e no modo conectado, na rede WCDMA ou na rede TD-SCDMA, para cada cartão USIM inserido.

10 Tomando um sistema GSM como exemplo, com referência à Figura 2, Controle de Chamada (CC - Call Control), que compreende procedimentos para estabelecer, controlar e terminar chamadas, é uma das entidades do Gerenciamento de Conexão (CM - Connection Management). Se houver uma tentativa de fazer uma chamada de uma MS, isto é, chamada Originada de Aparelho Móvel (MO - Mobile Originated), a entidade CC primeiro solicita uma conexão de Gerenciamento de Mobilidade (MM - Mobility Management) da entidade MM local. Para uma chamada simples, a MS precisa estar registrada com a rede de serviço GSM, enquanto o registro só é obrigatório opcionalmente com uma chamada de emergência. Isto é, a chamada de emergência também é estabelecida em uma conexão de Recurso de Rádio (RR - Radio Resource) não cifrada de uma MS não-registrada. Após o estabelecimento bem sucedido desta conexão MM e ativação da criptografia de dados do usuário, a entidade CC solicitante do serviço é informada. A MS sinaliza nesta conexão a tentativa de conectar à entidade CC no Centro de Comutação Móvel (MSC - Mobile Switching Center) (SETUP). A MSC poderá responder a esta solicitação de conexão de várias maneiras.

O Controle e Gerenciamento de Rede (NCM - Network Control and Management) poderá indicar com uma mensagem CALL PROCEEDING que a solicitação de chamada foi aceita e que toda a informação necessária para o estabelecimento da chamada está disponível. Caso contrário, a solicitação de chamada poderá ser declinada com uma mensagem RELEASE COMPLETE. Assim que a parte chamada aceita a solicitação de chamada (isto é, o nó correspondente da MS ou um telefone fiado), a MS recebe uma mensagem ALERTING. Outrossim, uma vez a parte chamada aceita a chamada, uma mensagem CONNECT que é confirmada com uma mensagem CONNECT ACKNOWLEDGE é retornada, e assim, comutar através da chamada e da conexão de dados de usuário associado. Além disso, CC em sistemas GSM tem um número de peculiaridades, especialmente para dar conta dos recursos e propriedades limitados do canal de rádio. Em particular, a solicitação de chamada da MS poderá ser entrada em uma fila (enfileiramento de chamada), se não houver qualquer Canal de Tráfego (TCH - Traffic Channel) livre de imediato para o estabelecimento da chamada. O tempo de espera máximo que a chamada poderá precisar esperar pela designação de um TCH pode ser ajustado de acordo com os requisitos do operador. Ademais, o ponto em que o TCH é efetivamente designado é escolhido. Por exemplo, o TCH pode ser designado imediatamente após confirmar a solicitação de chamada (mensagem CALL PROCEEDING), também referida como designação cedo. Por outro lado, a chamada poderá ser primeira processada completamente e a designação ocorre apenas após o assinante alvo estar sendo chamado, também referido como a designação tardia de chamada ou Estabelecimento de Chamada Fora do Ar

(OACSU - Off-Air Call Setup). O OACSU poderá evitar a alocação desnecessária de TCH se a parte chamada não estiver disponível. Outrossim, há a probabilidade de que após o procedimento de sinalização de solicitação de chamada bem sucedido, nenhum TCH poderá ser alocado para a parte que chama antes da parte chamada aceitar a chamada; e assim, a chamada não pode ser completamente comutada e precisa ser interrompida. O CC dos sistemas WCDMA ou TD-SCDMA é similar àquele dos sistemas GSM e é aqui omitido por brevidade.

Mensagens de Serviço de Mensagem Curta MO (SMS -MO short message service) são transportadas de uma MS para um Centro de Serviço de Mensagem Curta (SMSC -Short Message Service Centre), e poderão ser destinadas a usuários móveis, assinantes em uma rede fixa, ou Provedores de Serviço de Valor Acrescentado (VASPs -Value-Added Service providers), também conhecidos como terminados por aplicação. Mensagens SMS Terminadas por Aparelho Móvel (MT -Mobile-terminated) são transportadas do SMSC para a MS de destino. Em um sistema GSM, uma conexão MM completamente estabelecida é necessária para o transporte de mensagens SMS, o que mais uma vez pressupõe uma conexão RR existente com proteção LAPD, em um SDCCH ou SACCH. Uma Unidade de Dados de Protocolo de Transporte SMS (PDU - SMS transport Protocol Data Unit) é transmitida com uma mensagem RP-DATA entre o MSC e a MS utilizando o Protocolo de Repasse de Mensagem Curta (SM-RP - Short Message Relay Protocol). A recepção correta é confirmada com uma mensagem RP-ACK quer do centro de serviço SMS (transferência SMS originada de aparelho móvel). Nos sistemas WCDMA ou TD-SCDMA, antes do

transporte de mensagens SMS, uma conexão de Controle de Recurso de Rádio (RRC - Radio Resource Control) precisa ser estabelecida com sucesso.

Para os sistemas GPRS, redes com base no Protocolo da Internet (IP - Internet Protocol) (por exemplo, a Internet global ou intranets privado/empresarial) e redes X.25 são suportadas. Antes de um dos cartões (U)SIM de uma MS poder utilizar o serviço GPRS, a MS precisa efetuar o procedimento de afiação GPRS para anexar a rede GPRS com um cartão (U)SIM. No procedimento de anexação GPRS, a MS primeiro envia uma mensagem ATTACH REQUEST para um Nó de Suporte GPRS Servidor (SGSN - Serving GPRS Support Node). A rede GPRS então verifica se a MS é autorizada, copia o perfil do usuário do Registro de Localização Residencial (HLR - Home Location Register) para o SGSN, e designa uma Identidade de Assinante Móvel Temporário de Pacote (P-TMSI - Packet Temporary Mobile Subscriber Identity) para a MS. Para intercambiar pacotes de dados com Redes de Dados Públicas (PDN) externas após um procedimento de afiação GPRS bem sucedido, a MS aplica por um endereço utilizado no PDN, em que o endereço é chamado um endereço de Protocolo de Dados de Pacote (PDP - Packet Data Protocol). No caso em que o PDN é uma rede IP, o endereço PDP é um endereço IP. Para cada sessão, um contexto PDP assim-chamado é criado, que descreve as características da sessão. O contexto PDP descreve o tipo de PDP (por exemplo, IPv4, IPv6 ou outros), o endereço PDP designado à MS, a classe Qualidade de Serviço (QoS) solicitada e o endereço de um Nó de Suporte GPRS de Porta (GGSN - Gateway GPRS Support Node) que serve como o ponto de acesso à rede externa. A Figura 3 mostra o

procedimento de ativação do contexto PDP inicializado por uma MS. Com a mensagem ACTIVATE PDP CONTEXT REQUEST, a MS informa o SGSN do contexto PDP solicitado. Após isso, as funções de segurança GSM típicas (por exemplo, autenticação da MS) são efetuadas. Se o acesso é concedido, o SGSN enviará uma mensagem CREATE PDP CONTEXT REQUEST para o GGSN afetado. O GGSN cria uma nova entrada em sua tabela de contexto PDP, que permite ao GGSN rotear pacotes de dados entre o SGSN e o PDN externo. O GGSN confirma a solicitação para o SGSN com uma mensagem CREATE PDP CONTEXT RESPONSE. Finalmente, o SGSN atualiza sua tabela de contexto PDP e confirma a ativação do novo contexto PDP para a MS com uma mensagem ACTIVATE PDP CONTEXT ACCEPT. Observe que para a MS que utiliza tanto os serviços CS como PS, é possível efetuar um procedimento de anexação GPRS/IMSI combinado. A desconexão da rede GPRS é denominada destacamento GPRS, que poderá ser iniciado pela MS ou pela rede GPRS.

Além disso, pacotes IP são transmitidos encapsulados dentro da rede de espinha dorsal GPRS. A transmissão é atingida utilizando o Protocolo de Túnel GPRS (GTP -GPRS Tunneling Protocol), isto é, pacotes GTP porta os pacotes IP do usuário. O GTP é definido tanto entre Nós de Suporte GPRS (GSNs -GPRS Supports Nodes) dentro do mesmo PLMN e entre GSNs de PLMNs diferentes. Ele contém procedimentos no plano da transmissão bem como no plano da sinalização. No plano da transmissão, o GTP emprega um mecanismo de túnel para transferir pacotes de dados do usuário. No plano de sinalização, o GTP especifica um protocolo de controle e gerenciamento de túnel. A sinalização é utilizada para criar, modificar e deletar túneis. O Identificador de Túnel

(TID -Tunnel Identifier), que é composto do IMSI do cartão (U)SIM e um Identificador de Ponto de Acesso de Serviço de Camada de Rede (NSAPI -Network Layer Service Access Point Identifier) que indica singularmente o contexto PDP. Abaixo
5 do GTP, um protocolo de controle de transmissão (TCP) é empregado para rotear os pacotes através da rede de espinha. Tomando os sistemas GSM como exemplo, após a MS afixar com sucesso a uma rede GPRS com um cartão (U)SIM, uma célula que suporta o GPRS poderá alocar canais físicos
10 para o tráfego GPRS. Em outras palavras, os recursos de rádio de uma célula são compartilhados pela MS com o cartão (U)SIM.

A Figura 4 mostra uma alocação de canal no enlace ascendente exemplar (transferência de pacote originado no
15 aparelho móvel). O cartão SIM anexado da MS solicita um canal ao enviar uma mensagem PACKET CHANNEL REQUEST no Canal de Concessão de Acesso a Pacote (PAGCH - Packet Access Grant Channel) ou RACH. O BSS responde no Canal de Concessão de Acesso a Pacote (PAGCH - Packet Access Grant
20 Channel) ou AGCH. Uma vez seja enviada com sucesso a mensagem PACKET CHANNEL REQUEST, um assim-chamado Fluxo de Bloco Temporário (TBF - Temporary Block Flow) é estabelecido. Com o TBF, recursos (por exemplo, Canal de Tráfego de Dados de Pacote (PDTCH - Packet Data Traffic
25 Channel) e memórias provisórias) são alocados para o cartão (U)SIM afixado da MS, e a transmissão de dados pode começar. Durante a transferência, a Sinalizador de Estado no Enlace Ascendente (USF - Uplink State Flag) no cabeçalho dos blocos no enlace descendente indica para outras MSs que
30 este PDTCH no enlace ascendente já está em uso. No lado do

receptor, um Identificador de Fluxo Temporário (TFI - Temporary Flow Identifier) facilita a remontagem do pacote. Uma vez todos os dados tenham sido transmitidos, o TBF e os recursos são liberados.

5 A Figura 5 mostra um procedimento de radio chamada exemplar de um cartão SIM de uma MS (transferência de pacote terminado móvel). O BSS faz a radio chamada do cartão SIM afixado da MS ao enviar uma mensagem PACKET PAGING REQUEST no Canal de Rádio-Chamada de Pacote (PFCH -
10 Packet Paging Channel) ou PCH. De maneira correspondente, o cartão SIM afixado da MS responde no Canal de Acesso Aleatório de Pacote (PRACH -Packet Random Access Channel) ou RACH.

A Figura 6 é um diagrama de blocos que ilustra a
15 arquitetura de hardware de uma MS de acordo com uma versão da invenção. A MS 600 é equipada com um chip de banda base 610, e um único módulo RF 620 acoplado com uma antena 630. O chip de banda base 610 poderá conter múltiplos dispositivos de hardware para efetuar o processamento de
20 sinal de banda base, incluindo a conversão analógico a digital (ADC)/conversão analógico a digital (DAC), ajuste de ganho, modulação/demodulação, codificação/decodificação, e assim por diante. O módulo RF 220 poderá receber sinais sem fio RF da antena 630, converter os sinais sem fio RF
25 recebidos para sinais de banda base, que são então processados pelo chip de banda base 610, ou receber sinais de banda base do chip de banda base 610 e converter os sinais de banda base recebidos para sinais sem fio RF, que são posteriormente transmitidos através da antena 630. O
30 módulo RF 220 também poderá conter múltiplos dispositivos

de hardware para efetuar a conversão de frequência de rádio. Por exemplo, o módulo RF 220 poderá compreender um misturador para multiplicar os sinais de banda base com uma portadora oscilada na frequência de rádio do sistema de comunicação sem fio, em que a frequência de rádio poderá ser de 900 MHz, 1800 MHz ou 1900 MHz utilizados em sistemas GSM, ou poderá ser de 900 MHz, 1900 MHz o 2100 MHz utilizados em sistemas WCDMA, ou outros dependendo da tecnologia de acesso de rádio (RAT) em uso. Como é mostrado na Figura 2, os cartões de identidade de assinante 10 e 20 são plugados dentro de dois soquetes da MS 110. A MS 110 poderá ainda compreender uma controladora de cartão dual 640 controlada ou conectada entre o chip de banda base 610 e os cartões de identidade de assinante 10 e 20. A controladora de cartão dual 640 energiza os cartões de identidade de assinante 10 e 20 com o mesmo ou níveis de voltagem diferentes de acordo com os requisitos do mesmo por um chip integrado de gerenciamento de energia (PMIC) e uma bateria, em que o nível de voltagem para cada cartão de identidade de assinante é determinado durante a iniciação. O chip de banda base 610 lê dados de um dos cartões de identidade de assinante 10 e 20, e grava dados em um dos cartões de identidade de assinante 10 e 20 através da controladora de cartão dual 640. Além disso, a controladora de cartão dual 640 transfere seletivamente relógios, restabelecimentos, e/ou sinais de dados para os cartões de identidade de assinante 10 e 20 de acordo com as instruções emitidas pelo chip de banda base 610. O chip de banda base 610 poderá suportar uma ou mais das tecnologias GSM/GPRS/EDGE, WCDMA, CDMA 2000, WiMAX, TD-SCDMA, LTE, E

TD-LTE. Os cartões de identidade de assinante 10 e 20 poderão ser quaisquer dois dos cartões de Módulo de Identidade de Assinante (SIM - Subscriber Identity Module), cartões Universal SIM (USIM), cartões de Módulo de Identidade de Usuário Removível (R-UIM - Removable User Identity Module), e cartões de Módulo de Identidade de Assinante CDMA (CSIM - CDMA Subscriber Identity Module), que são correspondentes às tecnologias de comunicação sem fio suportadas pelo chip de banda base 610. A MS 600 pode, portanto, acampar simultaneamente em duas células fornecidas quer pelo mesmo operador de rede ou operadores de redes diferentes para os cartões de identidade de assinante plugados 10 e 20, e operar no modo de espera utilizando o módulo RF único 620 e o chip de banda base 610. Alternativamente, a Figura 7 mostra um diagrama de blocos que ilustra a arquitetura de hardware de uma MS de acordo com outra versão da invenção. Similar à Figura 2, o chip de banda base 710 efetua o processamento de sinalização de banda base, como analógico para ADC/DAC, ajustamento de ganho, modulação/demodulação, codificação/decodificação, e assim por diante. No entanto, as conexões da MS 700 para os cartões de identidade de assinante 10 e 20 são tratados independentemente por duas interfaces (I/F) fornecidos no chip de banda base 710. Deve ser compreendido que a arquitetura de hardware conforme mostrada nas Figuras 6 ou 7 poderá ser modificada para incluir mais de dois cartões de identidade de assinante, e a invenção não pode ser a isso limitada.

A Figura 8 é um diagrama de blocos que ilustra a arquitetura de hardware de uma MS acoplada com dois cartões

de identidade de assinante e uma única antena de acordo com uma versão da invenção. A arquitetura de hardware exemplar poderá ser aplicada a qualquer MS que utilize as tecnologias GSM/GPRS e WCDMA. Na arquitetura de hardware

5 exemplar, dois módulos de Radio Access Technology (RAT - Tecnologia de Acesso de Rádio) 810 e 820 partilham uma única antena 830, e cada módulo RAT contém pelo menos um módulo RF e um chip de banda base, para acampar em uma célula e operar no modo de espera, ou no modo conectado.

10 Como é mostrado na Figura 8, o chip de banda base GSM/GPRS 811 é acoplado ao módulo RF GSM/GPRS 812, e o chip de banda base WCDMA 821 é acoplado a um módulo RF WCDMA 822. Além disso, quando operando em um modo específico, cada módulo RAT interage com um cartão de identidade de assinante

15 específico, como o (U)SIM ou B. Um dispositivo de comutação 840 é acoplado entre a antena partilhada 830 e múltiplos Amplificadores de Baixo Ruído (LNAs), e conecta a antena 830 a um LNA para permitir que os sinais RF passem através do LNA conectado. Cada LNA amplifica sinais em uma banda

20 2G/3G recebida pela antena partilhada 830 e fornece os sinais para um módulo RF correspondente, em que a banda de 2G/3G poderá ser uma banda de 900 MHz, de 1800 MHz, de 1900 MHz, ou de 2100 MHz, ou outras. Uma vez um dos módulos de banda base tenta efetuar uma atividade de transmissão e

25 recepção, como a atividade de transmissão (TX) ou de recepção (RX), ele emite um sinal de controle Ctrl_GSM_band_sel ou Ctrl_WCDMA_band_sel para direccionar o dispositivo de comutação 840 para conectar a antena partilhada 830 a um LNA designado. Observe que o chip de

30 banda base GSM/GPRS 811 e o chip de banda base WCDMA 821

são ainda conectados para efetuar as operações de coordenações relacionadas à suspensão/terminação e restabelecimento/reinício da transmissão ou da recepção de dados conforme descrito acima. Deve ser compreendido que o

5 módulo GSM/GPRS 810 e o módulo WCDMA 820 são dados como exemplos. Para aqueles habilitados na tecnologia, poderá ser contemplado utilizar quaisquer dois das tecnologias GSM/GPRS/EDGE, WCDMA, CDMA 2000, WiMAX, TD-SCDMA, LTE, TD-LTE, ou outras tecnologias, para implementar os módulos RAT

10 810 e 820 na arquitetura de hardware sem desviar do espírito da invenção, e a invenção não pode ser a isso limitada. Deve ser compreendido que a arquitetura de hardware conforme mostrada na Figura 8 poderá ser modificada para incluir mais de dois cartões de identidade

15 de assinante, e a invenção não pode ser limitada a isso.

O cartão SIM contém tipicamente informação da conta do usuário, uma identidade de assinante móvel internacional (IMSI), e um conjunto de comandos da Caixa de Ferramentas da Aplicação SIM (SAT -SIM application toolkit). Além

20 disso, espaço de armazenamento para contatos de catálogo telefônico é fornecido nos cartões SIM. Uma unidade de micro-processamento (MCU) de um chip de banda base (referido doravante como MCU de banda base) poderá interagir com a MCU de uma placa SIM (referida doravante

25 como a MCU SIM) para apanhar dados ou comandos SAT do cartão SIM plugado. A MS é imediatamente programada após plugar o cartão SIM. Cartões SIM também poderão ser programados para exibir menus sob-medida para serviços personalizados. O cartão SIM poderá ainda armazenar um

30 código Home Public-Land-Mobile-Network (HPLMN) para indicar

um operador de rede associado, em que o código HPLMN contém um Código de País Móvel (MCC) seguido de um código Rede Móvel. Para esclarecer ainda mais, o IMSI é um número singular associado a um usuário de sistema global para a comunicação móvel (GSM) ou um usuário de rede de sistema de telecomunicação móvel universal (UMTS). O IMSI poderá ser enviado por uma MS para a rede GSM ou UMTS para adquirir outra informação detalhada do usuário da rede no Registro de Localização Residencial (HLR -Home Location Register) ou adquirir a informação detalhada copiada localmente do usuário da rede no Registro de Localização de Visitante (VLR -Visitor Location Register). Tipicamente, o IMSI tem 15 dígitos de comprimento ou menos (por exemplo, os IMSIs da MTN da África do Sul são de 14 dígitos de comprimento). Os 3 primeiros dígitos são o Código de País Móvel (MCC - Mobile Country Code), e são seguidos pelo Código de Rede Móvel (MNC -Mobile Network Code), quer de 2 dígitos (norma europeia) ou de 3 dígitos (norma da América do Norte). Os dígitos restantes são o número de identificação de assinante móvel (MSIN) para o usuário de rede GSM ou UMTS.

O cartão USIM é inserido em uma MS para a comunicação de telefonia UMTS (também chamada de 3G). O cartão USIM armazena informação de conta do usuário, IMSI, informação de autenticação e um conjunto de comandos da USIM Application Toolkit (USAT - Caixa de Ferramentas de Aplicação USIM), e fornece espaço de armazenamento para mensagens de texto e contatos de catálogo de telefone. O cartão USIM poderá ainda armazenar um código Home Public-Land-Mobile-Network (HPLMN), para indicar um operador de rede associado. O MCU de banda base poderá interagir com o

MCU de um cartão USIM (referido doravante como MCU USIM) para pegar dados ou comandos USAT do cartão USIM plugado. Observe que o catálogo telefônico no cartão USIM foi grandemente aprimorado daquele do cartão SIM. Para fins de autenticação, o cartão USIM poderá armazenar uma chave secreta K pré-partilhada a longo prazo que é compartilhada com o Authentication Center (AuC) na rede. O MCU USIM poderá verificar o número de seqüência que precisa estar dentro de uma faixa utilizando um mecanismo de janela para evitar ataques de reprodução, e está sob a responsabilidade de gerar as chaves de sessão CK e IK a serem utilizadas nos algoritmos de confidencialidade e de integridade da cifra de bloco KASUMI (também denominado A5/3) em UMTS. A MS é imediatamente programada após plugar no cartão USIM. Além disso, um cartão R-UIM ou CSIM é desenvolvido para uma MS CDMA que é equivalente ao SIM GSM e ao USIM 3G, exceto que ele é capaz de trabalhar em redes CDMA. O cartão R-UIM ou CSIM é fisicamente compatível com o cartão SIM GSM, e fornece um mecanismo de segurança similar para redes CDMA e usuários de rede.

A Figura 9 é um diagrama de blocos que ilustra a arquitetura de software de uma MS de acordo com uma versão da invenção. A arquitetura de software exemplar poderá conter tratadores de pilha de protocolo 910 e 920, e uma camada de aplicação 930. O tratador de pilha de protocolo 910, quando executado por uma unidade de processamento ou um MCU de banda base, é configurado para comunicar-se com a rede de serviço 120 com um primeiro cartão de identidade de assinante (por exemplo, o cartão de identidade de assinante 10), enquanto o tratador de pilha de protocolo 920, quando

executado por uma unidade de processamento ou um MCU de banda base, é configurado para comunicar-se com a rede de serviço 130 com um segundo cartão de identidade de assinante (por exemplo, o cartão de identidade de assinante 5 20). A camada de aplicação 930 poderá conter lógica de programa para fornecer Interface homem-máquina (MMI -Man-Machine Interface). A MMI é o meio pelo qual as pessoas interagem com a MS, e a MMI poderá conter menus de tela e ícones, teclado, atalhos, linguagem de comando, e auxílio 10 online, bem como dispositivos de entrada física, como botões, tela de toque, e bloco de teclados. Pelos dispositivos de entrada da MMI, os usuários poderão tocar, pressionar, clicar, ou deslocar manualmente os dispositivos de entrada para operar a MS para fazer ou responder a uma 15 chamada telefônica, criar texto, enviar, ou visualizar mensagens curtas, mensagens de multimídia, correspondências eletrônicas ou mensagens instantâneas, surfar na Internet ou outros. Especificamente, a camada de aplicação 930 poderá receber uma solicitação do usuário para fazer uma 20 chamada MO com o primeiro cartão de identidade de assinante, enquanto o tratador da pilha de protocolo 920 está efetuando online um serviço de dados comutado por pacote (PS) em segundo plano, como empurrar a correspondência eletrônica, um serviço de mensagem 25 instantânea (IM), ou outros, que é processado em segundo plano e mantido on-line com um servidor correspondente, com o segundo cartão de identidade de assinante. Para o serviço de empurrar a correspondência eletrônica, mensagens de correspondência eletrônica que foram recebidas por um 30 sistema de correspondência do servidor poderão ser

automaticamente transmitidas para a MS como pacotes de dados através de uma rede celular para manter atualizado o usuário do aparelho móvel. O serviço IM é utilizado para a comunicação com base em texto em tempo real entre dois ou
5 mais participantes pela Internet, uma rede celular, ou a combinação. De maneira correspondente, a camada de aplicação 930 poderá conter um cliente de correspondência eletrônica a facilitar o usuário para editar, ler, ou enviar mensagens de correspondência eletrônica, e/ou o
10 cliente IM facilitar o usuário para editar, ler, ou enviar mensagens IM. Quando do recebimento da solicitação do usuário para a chamada MO, a camada de aplicação 930 poderá solicitar ao tratador de pilha de protocolo 910 para fazer a chamada MO com o primeiro cartão de identidade de
15 assinante. Após isso, o tratador de pilha de protocolo 910 solicita ao tratador de pilha de protocolo 920 que suspenda ou termine o serviço de dados PS em segundo plano. Assim que o serviço de dados PS em segundo plano for suspenso ou terminado pelo tratador de pilha de protocolo 920, o
20 tratador de pilha de protocolo 910 continua a efetuar a chamada MO com o primeiro cartão de identidade de assinante. Posteriormente, quando a chamada MO estiver terminada, o tratador de pilha de protocolo 910 poderá informar o tratador de pilha de protocolo 920 para
25 continuar ou reiniciar o serviço de dados PS em segundo plano. Em uma versão, quando a chamada MO estiver terminada, o tratador de pilha de protocolo 910 poderá verificar se o serviço de dados PS em segundo plano é suspenso ou terminado devido à chamada MO feita. Se o for,
30 o tratador de pilha de protocolo 910 então informa o

tratador de pilha de protocolo 920 para continuar ou reiniciar o serviço de dados PS em segundo plano. Por exemplo, o tratador de pilha de protocolo 910 poderá utilizar um sinalizador ou marcador para observar a
5 condição acima, por exemplo, o valor predefinido do sinalizador ou marcador é fixado para "OFF", o valor do sinalizador ou marcador é fixado para "ON" quando o serviço de dados PS em segundo plano for suspenso ou terminado para uma chamada MO, e o valor do sinalizador ou marcador é
10 fixado para "OFF" quando a chamada MO estiver terminada.

A Figura 10 é um fluxograma que ilustra uma versão do método para coordenar as operações entre os tratadores de pilha de protocolo 910 e 920 com relação à arquitetura de hardware mostrada na Figura 9. Inicialmente, o tratador de
15 pilha de protocolo 920 está no estado em serviço, em que ele ocupa o único recurso de rádio, como a única antena ou o único módulo RF, para suportar um serviço de dados PS em segundo plano online, como empurrar correspondência eletrônica, IM, ou outros, com o segundo cartão de
20 identidade de assinante (etapa S1010). A seguir, a camada de aplicação 930 recebe uma solicitação do usuário para fazer uma chamada MO, como a chamada de voz ou de dados ou de voz MO, ou para transferir uma mensagem curta MO ou mensagem multimídia, com o primeiro cartão de identidade de
25 assinante, e então emite uma tentativa de MO para o tratador de pilha de protocolo 910 (etapa S1020). O tratador de pilha de protocolo 910 solicita ao tratador de pilha de protocolo 920 que suspenda ou termine o serviço de dados PS de segundo plano correspondente ao segundo cartão
30 de identidade de assinante em resposta à solicitação do

usuário (etapa S1030). Em uma versão, quando do recebimento da solicitação do usuário, a camada de aplicação 930 poderá primeiro determinar se a chamada MO tem prioridade mais alta do que o serviço de dados PS de segundo plano. Se
5 tiver, a camada de aplicação 930 procede para emitir uma tentativa de MO para o tratador de pilha de protocolo 910. Em outra versão, o serviço associado ao primeiro cartão de identidade de assinante poderá ser especificado como tendo prioridade mais alta do que o serviço associado ao segundo
10 cartão de identidade de assinante, ou de forma ao contrário. Por exemplo, o cartão de identidade de assinante essencialmente utilizado para serviços CS poderá ter prioridade mais alta do que outro cartão de identidade de assinante essencialmente utilizado para serviços de dados
15 PS, ou os usuários poderão fixar um cartão de identidade de assinante preferido com uma prioridade mais alta entre uma pluralidade de cartões de identidade de assinante. Além disso, a camada de aplicação 930 poderá ainda solicitar a permissão do usuário uma vez detectado que o serviço de
20 dados PS de segundo plano é mantido online, e apenas solicitar ao tratador de pilha de protocolo 910 que emita uma tentativa de MO se a permissão for concedida. Observe que o tratador de pilha de protocolo 920 poderá ainda informar a rede de serviço 130 que o serviço de dados PS de
25 segundo plano está sendo suspenso ou terminado, antes de suspender ou terminar o serviço de dados PS de segundo plano.

Subseqüentemente, quando do recebimento da solicitação do tratador de pilha de protocolo 910, o tratador de pilha
30 de protocolo 920 suspende ou termina o serviço de dados PS

de segundo plano e então entra no estado de não-serviço (etapa S1040). Quando da entrada no estado de não-serviço, o tratador de pilha de protocolo 920 ainda confirma a solicitação do tratador de pilha de protocolo 910 (etapa 5 S1050). Para entrar no estado de não-serviço, o tratador de pilha de protocolo 920 poderá remover tarefas de canal cronogramadas, como ouvir ao PPCH, PCH ou outros, fazer com que a MS não receba nenhuma mensagem de radio chamada de pacote da célula acampada, e dificultar qualquer alocação 10 de canal no enlace ascendente PRACH, RACH, PACCH, ou similar, para o segundo cartão de identidade de assinante. Alternativamente, o tratador de pilha de protocolo 920 poderá solicitar o hardware de recurso de rádio, como os circuitos particulares do chip de banda base para controlar 15 o módulo RF, para suspender tarefas de canal cronogramadas, ou para destacar o serviço de dados afixado, como o GPRS. Deve ser compreendido que, quando o recurso de rádio estiver ocupado pelo serviço de dados PS de segundo plano para o segundo cartão de identidade de assinante, o 20 tratador de pilha de protocolo 910 não mais transmite e recebe dados com o primeiro cartão de identidade de assinante. Assim, após receber a confirmação do tratador de pilha de protocolo 920, o tratador de pilha de protocolo 910 solicita o hardware de recurso de rádio para recuperar 25 o serviço para o primeiro cartão de identidade de assinante (etapa S1060).

Uma maneira de recuperar o serviço é que o tratador de pilha de protocolo 910 poderá tentar acampar na última célula servidora antes do início do serviço de dados PS de 30 segundo plano. A última célula servidora significa a célula

que foi acampada com o primeiro cartão de identidade de assinante mas que foi enforcada porque a única fonte de rádio está ocupada para o serviço de dados PS de segundo plano com o segundo cartão de identidade de assinante. O

5 tratador de pilha de protocolo 910 poderá ler informação sobre a última célula servidora, que foi gravada antes do início do serviço de dados PS de segundo plano, e tentar, assim, nela acampar. Outra maneira de recuperar o serviço é que o tratador de pilha de protocolo 910 poderá encontrar

10 uma melhor célula na lista de células pré-armazenadas, que foi gravada antes do início do serviço de dados PS de segundo plano, e tentar acampar na melhor célula encontrada, em que a melhor célula significa aquela em que o sinal medido tem a melhor qualidade. Se a última célula

15 servidora de todas as células da lista de células pré-armazenadas não poder ser acampada com sucesso, o tratador de pilha de protocolo 910 poderá direccionar o hardware de recurso de rádio para efetuar um procedimento de busca Rede Móvel Terrestre Pública (PLMN - Public Land Mobile Network)

20 para encontrar uma célula adequada para acampar. O procedimento de busca PLMN para o sistema WCDMA é descrito abaixo como exemplo. Para iniciar, o chip de banda base WCDMA poderá instruir o módulo RF WCDMA a efetuar a varredura de energia para encontrar uma ou mais células com

25 a melhor qualidade de sinal. Com base nos resultados da varredura de energia, o procedimento de busca de célula poderá ser efetuado para a célula com a melhor qualidade de sinal, contendo etapas de sincronização de sulco, sincronização de quadro e de identificação de código de

30 grupo, e identificação do código de mistura. Na etapa de

sincronização de sulco, a MS utiliza o código de sincronização principal do canal de sincronização (SCH) para adquirir sincronização de sulco para a célula. Na etapa de sincronização de quadro e identificação de código de grupo, a MS emprega o código de sincronização secundário do SCH para encontrar sincronização de quadro e identificar o código de grupo da célula encontrada na etapa anterior. Na etapa de identificação do código de mistura, a MS determina o código de mistura primário exato utilizado pela célula. O código de mistura primário é tipicamente identificado através da correlação símbolo-a-símbolo sobre o canal piloto comum (CPICH) com todos os códigos dentro do código de grupo identificado na etapa anterior. Após o código de mistura primário ser identificado, o canal físico de controle comum principal (CCPCH) poderá ser detectado e a informação do canal de irradiação específico da célula (BCH) poderá ser lido. Após coletar e armazenar completamente a informação sobre a configuração de canal exata e células vizinhas na memória de um dispositivo de armazenamento, o módulo WCDMA efetua um procedimento de atualização de localização para informar a rede celular de sua localização. O procedimento de busca PLMN para o sistema GSM/GPRS é descrito abaixo como outro exemplo. A MS começa a efetuar varredura de energia para encontrar células apropriadas para acampar. Durante a varredura de energia, o chip de banda base GSM/GPRS poderá instruir o módulo RF GSM/GPRS a efetuar medições de nível de sinal nas frequências da rede atual. Após encontrar candidatos potenciais com base no nível de sinal RXLREV recebido (isto é, término da varredura de energia), cada portadora é

investigada pelo chip de banda base GSM/GPRS pela presença de um canal de correção de frequência (FCCH), começando com o sinal mais forte. Uma rajada FCCH (FCB) é uma sequência toda de zeros que produz um tom fixo que permite ao módulo

5 RF GSM/GPRS travar seu oscilador local no relógio da estação base. Sua presença identifica a portadora como uma portadora BCCH para sincronização. A MS então utiliza uma rajada de sincronização (SB) do canal de sincronização (SCH) após a rajada RCCH e tendo uma longa sequência de

10 treinamento para fazer sintonia fina com a correção de frequência e a sincronização do tempo. O chip de banda base GSM/GPRS obtém e armazena a configuração de canal exata da célula selecionada dos dados BCCH bem como as frequências das células vizinhas. Após coletar completamente e

15 armazenar a informação sobre a configuração de canal exata e as células vizinhas na memória ou um dispositivo de armazenamento, o módulo GSM/GPRS efetua o procedimento de atualização de localização através de um canal de tráfego (TCH) para informar a rede celular de sua localização.

20 Subseqüente à etapa 1060, o tratador de pilha de protocolo 910 trata da sinalização de controle e de transmitir e receber dados para a chamada MO através do hardware de recurso de rádio até o tráfego MO ficar terminado (etapa S1070). O tráfego MO poderá referir-se a

25 uma chamada de voz como é mostrado na Figura 2, uma transmissão de mensagem curta, uma transmissão de mensagem de multimídia, ou a transmissão e recepção de pacote de dados (poderá ser utilizada para fazer uma chamada de dados) como é mostrado na Figura 4. O tráfego MO poderá ser

30 terminado quando o usuário sai do telefone através do MMI

fornecido pela camada de aplicação 930 ou quando a mensagem curta MO ou a mensagem de multimídia for transferida com sucesso. Alternativamente, o tráfego MO poderá ser terminado quando da detecção de que o nó correspondente

5 está ocupado ou rejeita a chamada de voz ou de dados, ou quando a transferência da mensagem curta MO ou da mensagem de multimídia tiver falhado. Quando o tráfego MO estiver terminado, o tratador de pilha de protocolo 910 informa o tratador de pilha de protocolo 920 que o serviço de dados

10 PS de segundo plano suspenso ou terminado poderá ser re-continuado ou reiniciado (etapa S1080). Então, o tratador de pilha de protocolo 920 entra no estado em serviço para re-começar ou reiniciar o serviço de dados PS de segundo plano suspenso ou terminado (etapa S1090). Para entrar no

15 estado em serviço, o tratador de pilha de protocolo 920 poderá re-cronogramar tarefas de canal, como ouvir ao PPCH, PCH, ou outros, fazer com que a MS receba mensagens de radio chamada de pacote e permite a alocação de canal PRACH, RACH, PACCH, ou similar. Alternativamente, o

20 tratador de pilha de protocolo 920 poderá solicitar o hardware de recurso de rádio para re-começar as tarefas de canal cronogramadas, ou para afixar serviço de dados, como o GPRS conforme mostrado na Figura 3. Deve ser compreendido que o serviço de dados PS de segundo plano suspenso poderá

25 ser retomado sem qualquer perda de informação quando o período de tempo de suspensão for mais curto do que um tempo tolerável. Ou, durante o período de tempo de suspensão, nenhum dado é obrigado a ser recebido pela aplicação correspondente, como o cliente de correspondência

30 eletrônica, o cliente IM, ou outros. Observe que, na

retomada ou no reinício do serviço de dados PS de segundo plano, o tratador de pilha de protocolo 920 poderá precisar recuperar o serviço do hardware de recurso de rádio quando a célula acampada anteriormente não mais estiver
5 disponível. Maneiras de recuperar o serviço poderão referir-se àquela efetuada pelo tratador de pilha de protocolo 910 conforme declarado acima.

A Figura 11 é um quadro de seqüência de mensagem que ilustra o método para coordenar as operações entre os
10 tratadores de pilha de protocolo 910 e 920 de acordo com a versão da Figura 10. Nesta versão, o tratador de pilha de protocolo 920 corresponde a um cartão USIM enquadrado na norma WCDMA e inicialmente configurado para operar no estado em serviço para efetuar um serviço IM com a rede de
15 serviço 130 através de um único recurso de rádio (etapa S1110). Alternativamente, o tratador de pilha de protocolo 920 poderá, em vez disso, suportar outro serviço de dados PS de segundo plano, como o serviço MMS ou o serviço de empurrar correspondência eletrônica. Ou, o tratador de
20 pilha de protocolo 920 poderá suportar dois ou mais serviços de dados PS de segundo plano com o cartão USIM. Entrementes, a camada de aplicação 930 recebe uma solicitação do usuário para fazer uma chamada MO com um cartão SIM correspondente ao tratador de pilha de protocolo
25 910 (etapa S1120). Então, a camada de aplicação 930 emite uma tentativa MO para o tratador de pilha de protocolo 910 (etapa S1130). Supondo que a chamada MO tem prioridade mais alta que o serviço IM, o tratador de pilha de protocolo 910 solicita ao tratador de pilha de protocolo 920 para
30 suspender ou terminar o serviço IM (etapa S1140). Quando da

recepção da solicitação para suspensão ou término do serviço, o tratador de pilha de protocolo 920 suspende ou termina o serviço IM, e então entra no estado de não-serviço (etapa S1150). Assim que o serviço IM é suspenso ou
5 terminado, o recurso de rádio é liberado e o tratador de pilha de protocolo 920 informa o tratador de pilha de protocolo 910 de que o serviço IM foi suspenso ou terminado (etapa S1160). Quando for informado pelo tratador de pilha de protocolo 920, o tratador de pilha de protocolo 910
10 procede a fazer a chamada MO com o cartão SIM (etapa S1170). Após o tráfego MO estar acabado, o tratador de pilha de protocolo 910 informa o tratador de pilha de protocolo 920 de que o serviço IM suspenso ou terminado poderá ser re-começado ou reiniciado (etapa S1180). Assim,
15 o tratador de pilha de protocolo 920 entra no estado em serviço para continuar ou reiniciar o serviço IM quando for informado pelo tratador de pilha de protocolo 910 (etapa S1190).

A Figura 12 é um fluxograma que ilustra outra versão
20 do método para coordenar as operações entre os tratadores de pilha de protocolo 910 e 920 com relação à arquitetura de software mostrada na Figura 9. Similar as etapas 1010 e 1020 da Figura 10, a camada de aplicação 930 recebe uma solicitação do usuário para fazer uma chamada MO com o
25 primeiro cartão de identidade de assinante e emite uma tentativa de MO para o tratador de pilha de protocolo 910, enquanto o tratador de pilha de protocolo 920 está no estado em serviço para realizar o serviço de dados PS de segundo plano com o segundo cartão de identidade de
30 assinante (etapa S1205). O tratador de pilha de protocolo

910 armazena a informação sobre a tentativa de MO em uma memória ou dispositivo de armazenamento quando da recepção da tentativa de MO (etapa 1210). Quando no estado em serviço para suportar o serviço de dados PS de segundo plano, o tratador de pilha de protocolo 920 inspeciona periodicamente se o tratador de pilha de protocolo 910 tem qualquer tentativa de MO à espera (etapa S1215). Isto poderá ser alcançado ao verificar se a informação sobre a tentativa de MO está presente na memória no ou dispositivo de armazenamento, ou ao sondar o tratador de pilha de protocolo 910. Subseqüente à etapa S1215, se negativo, o tratador de pilha de protocolo 920 mantém o serviço de dados PS de segundo plano até o próximo ponto de verificação (etapa S1220). Se positivo, o tratador de pilha de protocolo 920 suspende o termina o serviço de dados PS de segundo plano, e entra no estado de não-serviço (etapa S1225). Descrição detalhada sobre as operações no estado de não-serviço poderá referir-se à descrição acima relacionada à Figura 10. Após entrar no estado de não-serviço, o tratador de pilha de protocolo 920 informa o tratador de pilha de protocolo 910 que o recurso de rádio foi liberado (etapa S1230). Então, o tratador de pilha de protocolo 910 solicita o hardware de recurso de rádio para recuperar serviço para o primeiro cartão de identidade de assinante (etapa S1235), e trata da sinalização de controle e da transmissão e recepção de dados até o tráfego MO estar acabado (etapa S1240), conforme mencionado acima na Figura 10. Quando o tráfego MO está acabado, o tratador de pilha de protocolo 910 informa o tratador de pilha de protocolo 920 de que o serviço de dados PS de segundo plano suspenso

ou terminado pode ser re-começado ou reiniciado (etapa S1245), permitindo ao tratador de pilha de protocolo 920 entrar no estado em serviço (etapa S1250).

Em outra versão, em vez de suspender ou terminar o
5 serviço de dados PS de segundo plano, a coordenação de operações entre os tratadores de pilha de protocolo 910 e 920 poderá ser projetada de maneira diferente, tal que o tratador de pilha de protocolo 910 redireciona a tentativa de MO para o tratador de pilha de protocolo 920 quando da
10 recepção da solicitação da camada de aplicação 930. A seguir, o tratador de pilha de protocolo 829 faz a chamada MO com o segundo cartão de identidade de assinante. Isto é, a chamada MO é feita utilizando os recursos de rede designados pela rede de serviço 130 (conectada ao tratador
15 de pilha de protocolo 920) em vez da rede de serviço 120 (conectada ao tratador de pilha de protocolo 910). Como as cobranças da chamada MO serão faturadas para o segundo cartão de identidade de assinante em vez do primeiro cartão de identidade de assinante, poderá ser preferido aconselhar
20 o usuário antes do redirecionamento. Por exemplo, o usuário poderá preferir ter a chamada MO feita com o primeiro cartão de identidade de assinante quando a taxa mensal configurada para o primeiro cartão de identidade de assinante ainda não foi atingida, ou o usuário poderá
25 preferir fazer a chamada MO com o primeiro cartão de identidade de assinante se a tentativa de MO relacionar-se a um serviço de chamada de voz e o primeiro cartão de identidade de assinante fornece serviços de chamada de voz com custos mais baixos. Portanto, antes de redirecionar a
30 tentativa de MO para o tratador de pilha de protocolo 920,

o tratador de pilha de protocolo 910 poderá solicitar, através da camada de aplicação 930, permissão do usuário para fazê-lo, e o redirecionamento da tentativa de MO só é efetuada quando a permissão for concedida.

5 A Figura 13 é um diagrama de blocos que ilustra a arquitetura de software de uma MS de acordo com outra versão da invenção. Similar à Figura 9, a arquitetura de software exemplar também contém os tratadores de pilha de protocolo 910 e 920, e a camada de aplicação 930.

10 Adicionalmente, um arbitrador de reserva de recurso (RRSVA) 940 é incluído, que resolve conflitos entre os tratadores de pilha de protocolo 910 e 920 e arbitra qual dos tratadores de pilha de protocolo 910 e 920 poderá ocupar o hardware de recurso de rádio em qualquer tempo dado. O

15 RRSVA 940 poderá ser implementado em código de programa e, quando o código de programa for carregado e executado pela unidade de processamento ou MCU, concessões ou rejeições de solicitações de recurso de rádio emitidas por qualquer um dos tratadores de pilha de protocolo 910 e 920 em termos de

20 regras predefinidas com as prioridades dos tráfegos solicitados. Por exemplo, um tráfego de serviço CS, como o tráfego MO, poderá ter prioridade mais alta do que o tráfego de serviço PS, como o tráfego para empurrar correspondência eletrônica, IM, ou outros.

25 Alternativamente, o tráfego solicitado por um tratador de pilha de protocolo específico poderá ser predefinido como tendo prioridade mais alta do que o tráfego solicitado por outros tratadores de pilha de protocolo.

Acompanhando a arquitetura de software da Figura 13,

30 um fluxograma de um método para coordenar as operações

entre os tratadores de pilha de protocolo 910 e 920 é ilustrado na Figura 14. Inicialmente, o tratador de pilha de protocolo 920 ocupa o único recurso de rádio para suportar o serviço de dados PS de segundo plano on-line, como empurrar correspondência eletrônica, IM, ou outros, com o segundo cartão de identidade de assinante, após receber uma concessão do RRSVA 940 para o serviço de dados PS de segundo plano vindouro. Após conceder a solicitação do serviço de dados PS de segundo plano, o RRSVA 940 armazena em uma memória ou dispositivo de armazenamento a informação que o hardware de recurso de rádio ocupa pelo tratador de pilha de protocolo 920 para o serviço de dados PS de segundo plano. Quando o serviço de dados PS de segundo plano for mantido online, a camada de aplicação 930 poderá receber uma solicitação do usuário para fazer a chamada MO, como uma chamada de voz ou de dados MO, ou transferir uma mensagem curta ou de multimídia MO com o primeiro cartão de identidade de assinante, e então, emitir uma tentativa MO para o tratador de pilha de protocolo 910 (etapa 1405). Após isso, o tratador de pilha de protocolo 910 solicita o RRSVA 940 para concessão do tráfego MO correspondente ao primeiro cartão de identidade de assinante (etapa S1410). O RRSVA 940 então solicita o tratador de pilha de protocolo 920 para suspender ou terminar o serviço de dados PS de segundo plano em termos de uma regra predefinida (etapa S1415). Após receber a solicitação do RRSVA 940, o tratador de pilha de protocolo 920 entra no estado de não-serviço (estado S1420). Sobre as maneiras possíveis de entrar no estado de não-serviço, poderá ser feita referência à descrição relevante da Figura

10. Após entrar com sucesso no estado de não-serviço, o tratador de pilha de protocolo 920 informa o RRSVA 940 sobre o encerramento da suspensão ou terminação do serviço de dados PS de segundo plano (etapa S1425). O RRSVA 940
5 armazena em uma memória ou dispositivo de armazenamento a informação que o hardware de recurso de rádio está ocupado pelo tratador de pilha de protocolo 910 para a chamada MO quando for informado pelo tratador de pilha de protocolo, e então concede a solicitação da chamada MO do tratador de
10 pilha de protocolo 910 (etapa S1430).

Após receber a concessão, o tratador de pilha de protocolo 910 solicita o hardware de recurso de rádio para recuperar o serviço para o primeiro cartão de identidade de assinante (etapa S1435). Detalhes para recuperar serviço,
15 pedimos referir-se à descrição relevante da Figura 10, e simplesmente aqui descrita por brevidade. Quando o serviço for recuperado, o tratador de pilha de protocolo 910 trata da sinalização de controle e da transmissão e recepção de dados através do hardware de recurso de rádio, com o
20 primeiro cartão de identidade de assinante, até o tráfego MO ser acabado (etapa S1440). O tráfego MO poderá ser uma chamada de voz como é mostrado na Figura 2, uma transmissão de mensagem curta, uma transmissão de mensagem de multimídia, ou transmissão e recepção de pacote de dados
25 (poderá ser utilizado para fazer uma chamada de dados) conforme mostrado na Figura 4. Maneiras de efetuar o tráfego MO poderão referir-se à descrição relevante da Figura 10. Quando o tráfego MO estiver acabado, o tratador de pilha de protocolo 910 informa o RRSVA 940 sobre o
30 encerramento da chamada MO (etapa S1445). O RRSVA 940

subseqüentemente informa o tratador de pilha de protocolo 920 que o serviço de dados PS de segundo plano suspenso ou terminado pode ser re-começado ou reiniciado (etapa S1450). Assim, o tratador de pilha de protocolo 920 entra no estado
5 em serviço para re-continuar ou reiniciar o serviço de dados PS de segundo plano suspenso o terminado (etapa S1455). Detalhes para entrar no estado em serviço poderão referir-se à descrição relevante da Figura 10, e aqui simplesmente descrita por brevidade.

10 A Figura 15 é um quadro de seqüência de mensagem que ilustra a coordenação das operações entre os tratadores de protocolo 910 de 920 de acordo com a versão da Figura 14. Nesta versão, o tratador de pilha de protocolo 920 corresponde a um cartão USIM enquadrado na norma WCDMA e
15 efetua um serviço de dados PS de segundo plano com a rede de serviço 130 através do único recurso de rádio com o cartão USIM (etapa S1505), enquanto o tratador de pilha de protocolo 910 corresponde a um cartão SIM enquadrado na norma GSM/GPRS e capaz de se comunicar com a rede de
20 serviço 120 com o cartão SIM. Em princípio, a camada de aplicação 930 recebe uma solicitação do usuário para fazer uma chamada MO com o cartão SIM (etapa S1510). Em resposta à solicitação do usuário, a camada de aplicação 930 emite uma tentativa de MO para o tratador de pilha de protocolo
25 910 (etapa S1515). Quando do recebimento da tentativa de MO da camada de aplicação 930, o tratador de pilha de protocolo 910 solicita ao RRSVA 940 para conceder o tráfego MO correspondente ao cartão SIM (etapa S1520). O RRSVA 940 arbitra qual dos tratadores de pilha de protocolo 910 e 920
30 pode ocupar o único recurso de rádio para efetuar o

respectivo serviço de tráfego (etapa S1525). Supondo que o tráfego MO tem prioridade mais alta do que o serviço de dados PS de segundo plano, o RRSVA 940 solicita ao tratador de pilha de protocolo 920 suspender ou terminar o serviço

5 MMS (etapa S1530). Quando do recebimento da solicitação para a suspensão ou término do serviço, o tratador de pilha de protocolo 920 entra no estado de não-serviço em que o serviço de dados PS de segundo plano é suspenso ou terminado (etapa S1535). Isto é, o recurso de rádio único é

10 liberado devido ao tratador de pilha de protocolo 920 não mais ocupar o recurso de rádio único para o serviço de dados PS de segundo plano. O tratador de pilha de protocolo 920 informa o RRVSA 940 sobre o fim da suspensão ou da terminação do serviço (etapa 1540). Subseqüentemente, o

15 RRSVA 940 concede a solicitação do tráfego MO emitida pelo tratador de pilha de protocolo 910 (etapa S1545). Após receber a concessão do RRSVA 940, o tratador de pilha de protocolo 910 solicita o hardware de recurso de rádio para recuperar o serviço para o primeiro cartão de identidade de

20 assinante (etapa S1550). Após isso, o tratador de pilha de protocolo 910 trata da sinalização de controle e da transmissão e recepção de dados através do hardware de recurso de rádio, com o cartão SIM, até o tráfego MO ser acabado (etapa S1555). Posteriormente, quando o tráfego MO

25 estiver acabado, o tratador de pilha de protocolo 910 informa o RRSVA 940 de que o tráfego MO solicitado está acabado (etapa S1560). Quando for informado sobre o tráfego MO estar acabado, o RRSVA 940 determina que o serviço MMS foi suspenso ou terminado anteriormente devido ao tráfego

30 MO e, portanto, informa o tratador de pilha de protocolo

920 que o serviço de dados PS de segundo plano suspenso ou terminado pode ser retomado ou reiniciado (etapa S1565). Assim, o tratador de pilha de protocolo 920 entra no estado em serviço para retomado ou reiniciar o serviço de dados PS
5 de segundo plano suspenso ou terminado (etapa S1570).

A Figura 16 é um diagrama de blocos que ilustra a arquitetura de software de uma MS de acordo com ainda outra versão da invenção. Similar à Figura 12, a arquitetura de software exemplar também contém os tratadores de pilha de
10 protocolo 910 e 920, a camada de aplicação 930, e o RRSVA 940. Entretanto, a camada de aplicação 930 coordena as operações entre o RRSVA 940 e os tratadores de pilha de protocolo 910 e 920 para completar a chamada MO solicitada pelos usuários. Acompanhando a arquitetura de software da
15 Figura 16, um fluxograma de um método para coordenar as operações entre os tratadores de pilha de protocolo 910 e 920 é ilustrado na Figura 17. Quando o serviço de dados PS é mantido online, a camada de aplicação 930 recebe através do MMI uma solicitação do usuário para fazer uma chamada
20 MO, como uma chamada de voz ou de dados MO, ou transferir uma mensagem curta ou mensagem de multimídia MO com o primeiro cartão de identidade de assinante (etapa S1705), e então, solicita o RRSVA 940 para conceder o tráfego MO correspondente para o primeiro cartão de identidade de
25 assinante (etapa S1710). O RRSVA 940 então solicita ao tratador de pilha de protocolo 920 para suspender ou terminar o serviço de dados PS de segundo plano (etapa S1715). Após receber a solicitação do RRSVA 940, o tratador de pilha de protocolo 920 entra no estado de não-serviço
30 (etapa S1720). Quanto às maneiras de entrar no estado de

não-serviço, poderá ser feita referência à descrição relevante da Figura 10. Após entrar com sucesso no estado de não-serviço, o tratador de pilha de protocolo 920 informa o RRSVA 940 sobre o término da suspensão ou da
5 terminação do serviço de dados PS (etapa S1725). Observe que o RRSVA 940 mantém informação que indica qual tratador de pilha de protocolo ocupa atualmente o recurso de rádio único para uma finalidade particular, conforme discutido acima. Especificamente, o RRSVA 940 armazena em uma memória
10 ou dispositivo de armazenamento a informação sobre o hardware de recurso de rádio que é ocupado pelo tratador de pilha de protocolo 910 para a chamada MO quando for informado pelo tratador de pilha de protocolo 920, e então concede a solicitação da chamada MO da camada de aplicação
15 830 (etapa S1730).

Após o RRSVA 940 conceder a solicitação, a camada de aplicação 930 solicita ao tratador de pilha de protocolo 010 para fazer a chamada MO (etapa S1735). Observe que a camada de aplicação 930 poderá ainda encontrar aplicações
20 do cliente executadas atualmente, como o cliente de correspondência eletrônica, o cliente IM ou outros, e fechá-los ao uso. Após isso, como foi discutido acima, o tratador de pilha de protocolo 910 solicita o hardware de recurso de rádio para recuperar o serviço para o primeiro
25 cartão de identidade de assinante (etapa S1740), e então controla a sinalização e a transmissão e recepção de dados através do hardware de recurso de rádio até o tráfego MO estar acabado (etapa S1745). Após receber a notificação indicando que o tráfego MO solicitado está acabado do
30 tratador de pilha de protocolo 910 (etapa S1750), a camada

de aplicação 930 encaminha a notificação para o RRSVA 940 (etapa 1755), permitindo ao RRSVA 940 informar o tratador de pilha de protocolo 920 que o serviço de dados PS de segundo plano suspenso ou terminado poderá ser retomado ou
5 reiniciado (etapa S1760). Assim, como foi discutido acima, o tratador de pilha de protocolo 920 entra no estado em serviço para retomar ou reiniciar o serviço de dados PS de segundo plano (etapa S1765). Outrossim, o RRSVA 940 poderá modificar a informação mantida de modo correspondente. A
10 camada de aplicação 930 poderá ainda reiniciar as aplicações cliente que foram fechadas para trazer o serviço de dados PS de segundo plano de volta para online se necessário.

A Figura 18 é um quadro de seqüência de mensagens que
15 ilustra a coordenação das operações entre os tratadores de protocolo 910 e 920 de acordo com a versão da Figura 17. Nesta versão, o tratador de pilha de protocolo 920 corresponde a um cartão USIM enquadrado na norma WCDMA e que efetua um serviço de dados PS de segundo plano com a
20 rede de serviço 130 através do recurso de rádio único com o cartão USIM (etapa S1805), enquanto o tratador de pilha de protocolo 910 corresponde a um cartão SIM enquadrado na norma GSM/GPRS e capaz de se comunicar com a rede de serviço 120 com o cartão SIM. A princípio, a camada de
25 aplicação 930 recebe através do MMI uma solicitação do usuário para fazer uma chamada MO com o cartão SIM (etapa S1810). Em resposta à solicitação do usuário, a camada de aplicação 930 solicita ao RRSVA 940 concessão do tráfego MO correspondente para o primeiro cartão de identidade de
30 assinante (etapa S1815). Subseqüentemente, o RRSVA 940

arbitra qual dos tratadores de pilha de protocolo 910 e 920 pode ocupar o recurso de rádio único para efetuar o tráfego do respectivo serviço (etapa S1820). Supondo que o tráfego MO possui prioridade mais alta do que o tráfego do serviço de dados PS de segundo plano, o RRSVA 940 solicita ao tratador de pilha de protocolo 920 suspender ou terminar o serviço de dados PS de segundo plano (etapa S1825). Quando do recebimento da solicitação para a suspensão ou terminação do serviço, o tratador de pilha de protocolo 920 entra no estado de não-serviço em que o serviço de dados PS de segundo plano é suspenso o terminado (etapa S1830). Isto é, o recurso de rádio único é liberado devido a que o tratador de pilha de protocolo 920 não mais ocupa o recurso de rádio único para o serviço de dados PS de segundo plano. Então, o tratador de pilha de protocolo 920 informa o RRSVA 940 sobre o encerramento da suspensão ou terminação do serviço (etapa S1835). Após isso, o RRSVA 940 concede a solicitação do tráfego MO emitido pela camada de aplicação 930 (etapa S1840). Após receber a concessão do RRSVA 940, a camada de aplicação 930 solicita ao tratador de pilha de protocolo 910 para fazer a chamada MO (etapa S1845). O tratador de pilha de protocolo 910 solicita o hardware de recurso de rádio para recuperar o serviço para o primeiro cartão de identidade de assinante (etapa S1850). Com o serviço recuperado, o tratador de pilha de protocolo 910 trata da sinalização de controle e da transmissão e recepção dos dados através do hardware de recurso de rádio, com o cartão SIM, até o tráfego MO estar acabado (etapa S1855). Posteriormente, quando o tráfego MO estiver acabado, o tratador de pilha de protocolo 910 informa a

camada de aplicação 930 que o tráfego MO solicitado está acabado (etapa S1860), e a camada de aplicação encaminha a informação para o RRSVA 940 (etapa S1865). Quando informado sobre o tráfego MO estar acabado, o RRSVA 940 determina que
5 o serviço de dados PS de segundo plano foi anteriormente suspenso o terminado devido ao tráfego MO e, portanto, informa ao tratador de pilha de protocolo 920 que o serviço de dados PS de segundo plano suspenso ou terminado pode ser retomado ou reiniciado (etapa S1870). Assim, o tratador de
10 pilha de protocolo 920 entra no estado em serviço para retomar ou reiniciar o serviço de dados PS de segundo plano suspenso ou terminado (etapa S1875).

Em outra versão, nos métodos da Figura 14 e da Figura 17, o RRSVA 940 poderá redirecionar a tentativa de MO para
15 o tratador de pilha de protocolo 920 em vez do tratador de pilha de protocolo 910 quando da recepção da solicitação para conceder o tráfego MO. Como as cobranças da chamada MO serão faturadas para o segundo cartão de identidade de assinante em vez do primeiro cartão de identidade de
20 assinante, poderá ser preferido aconselhar o usuário antes do redirecionamento. Por exemplo, o usuário poderá preferir ter a chamada MO feita com o primeiro cartão de identidade de assinante quando a taxa mensal configurada para o primeiro cartão de identidade de assinante ainda não tiver
25 sido atingida, ou o usuário poderá preferir efetuar a chamada MO com o primeiro cartão de identidade de assinante se a chamada MO relacionar-se a um serviço de chamada de voz e o primeiro cartão de identidade de assinante fornece serviços de chamada de voz a custos inferiores. Portanto,
30 antes de redirecionar a chamada MO para o tratador de pilha

de protocolo 920, o RRSVA 940 poderá solicitar, através da camada de aplicação 930, permissão do usuário para fazê-lo, e o redirecionamento da chamada MO só é efetuado quando a permissão for concedida.

5 Embora a invenção tenha sido descrita por meio de exemplo e em termos de versão preferida, deve ser compreendido que a invenção não é a isso limitada. Aqueles que estão habilitados nesta tecnologia ainda podem fazer várias alterações e modificações sem desviar do escopo e

10 espírito desta invenção. Por exemplo, as arquiteturas de software das Figuras 9, 16 e 13 poderão ser, cada uma delas, implementadas em código de programa armazenado em meio de armazenamento lido por máquina, como uma fita magnética, semicondutor, disco magnético, disco óptico (por

15 exemplo, CD-ROM, DVD-ROM, etc.), ou outros. O servidor da Web poderá armazenar as arquiteturas de software das Figuras 9, 16, e 13 em um meio de armazenamento lido por máquina, que pode ser baixado por um computador do cliente através da Internet. Quando carregado e executado pela

20 unidade de processamento ou MCU, o código de programa poderá efetuar os métodos das Figuras 10 e 12, 14, ou 17, respectivamente correspondentes às arquiteturas de software das Figuras 9, 16, e 13. Embora as versões descritas acima empreguem tecnologias com base em GSM/GPRS e WCDMA, a

25 invenção não é a elas limitada. As versões também poderão ser aplicadas a outras tecnologias de rede celular, como as tecnologias CDMA 2000, e TD-SCDMA, WiMAX, LTE, e TD-LTE. Portanto, o escopo da presente invenção deverá ser definido e protegido pelas reivindicações seguintes e seus

30 equivalentes.

A utilização de termos ordinais como "primeiro", "segundo", "terceiro", etc., nas reivindicações para modificar um elemento de reivindicação não conota, por ele apenas, qualquer prioridade, precedência, ou ordem de um elemento de reivindicação sobre outro ou a ordem temporal em que atos de um método são efetuados, mas são utilizados meramente como rótulos para distinguir um elemento de reivindicação tendo certo nome de outro elemento com o mesmo nome (exceto para utilização do termo ordinal) para distinguir os elementos de reivindicação.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de comunicação sem fio, caracterizado por compreender:

um chip de banda base configurado para receber uma
5 solicitação para fazer uma chamada originada em aparelho
móvel (MO) com um primeiro cartão de identidade de
assinante quando da realização de um serviço de dados
comutado por pacote (PS) de segundo plano com um segundo
cartão de identidade de assinante, suspender ou terminar o
10 serviço de dados PS de segundo plano em resposta à
solicitação, e fazer a chamada MO com o primeiro cartão de
identidade de assinante quando o serviço de dados PS de
segundo plano for suspenso ou terminado.

2. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a
15 reivindicação 1, caracterizado pelo fato do chip de banda
base ainda retomar ou reiniciar o serviço de dados PS de
segundo plano com o segundo cartão de identidade de
assinante quando a chamada MO estiver acabada.

3. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a
20 reivindicação 2, caracterizado pelo fato do chip de banda
base recuperar o serviço para o segundo cartão de
identidade de assinante subsequente ao término da chamada
MO e antes da retomada ou do reinício do serviço de dados
PS de segundo plano.

25 4. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a
reivindicação 2, caracterizado pelo fato do chip de banda
base ainda informar a uma rede de serviço associada ao
serviço de dados PS de segundo plano a respeito da
suspensão ou término do serviço de dados PS de segundo
30 plano, e informar à rede de serviço sobre a retomada ou o

término do serviço de dados PS de segundo plano, antes de suspender ou terminar o serviço de dados PS de segundo plano, e informar à rede de serviço sobre a retomada ou reinício do serviço de dados PS de segundo plano antes de
5 retomar ou reiniciar o serviço de dados PS de segundo plano.

5. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do chip de banda base ainda determinar se a chamada MO tem uma prioridade
10 mais alta do que o serviço de dados PS de segundo plano, antes de suspender ou terminar o serviço de dados PS de segundo plano, e suspender ou terminar o serviço de dados PS de segundo plano quando a chamada MO tiver uma prioridade maior do que o serviço de dados PS.

15 6. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do chip de banda base ainda solicitar permissão ao usuário através de uma interface homem-máquina (MMI) para suspender ou terminar o serviço de dados PS de segundo plano quando a permissão for
20 concedida pelo usuário através da MMI.

7. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do chip de banda base recuperar o serviço para o primeiro cartão de identidade de assinante subsequente ao suspender ou
25 terminar o serviço de dados PS de segundo plano e antes de fazer a chamada MO.

8. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato do chip de banda base acampar na última célula servidora com base na
30 informação, que foi gravada antes do início do serviço de

dados de PS de segundo plano, para recuperar o serviço.

9. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato do chip de banda base encontrar a melhor célula de uma lista de células, que
5 foi gravada antes do início do serviço de dados PS de segundo plano, e acampa na melhor célula encontrada para recuperar o serviço.

10. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato do chip de banda
10 base efetuar um procedimento de busca de Rede Móvel Terrestre Pública para acampar em uma célula adequada para recuperar o serviço.

11. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do serviço de
15 dados PS de segundo plano ser um serviço de empurrar correspondência eletrônica ou um serviço de mensagens instantâneas, que é processado em segundo plano e mantido online com um servidor correspondente.

12. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do chip de banda
20 base suspender ou remover tarefas de canal cronogramadas para suspender ou terminar o serviço de dados PS de segundo plano, causando o não recebimento de mensagens de radiochamadas de pacote com o segundo cartão de identidade
25 de assinante, e impedindo a alocação do canal no enlace ascendente para o segundo cartão de identidade de assinante.

13. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o chip de
30 banda base destacar um serviço de dados afixado para

suspender ou terminar o serviço de dados PS de segundo plano.

14. Método para coordenar operações entre serviços comutados por circuito (CS) e serviços comutados por pacote (PS) com diferentes cartões de identidade de assinante em um dispositivo de comunicação sem fio, caracterizado por compreender:

receber uma solicitação para fazer uma chamada Originada em Aparelho Móvel (MO -Mobile Originated) com um primeiro cartão de identidade de assinante quando da realização de um serviço de dados PS de segundo plano com um segundo cartão de identidade de assinante;

suspender ou terminar o serviço de dados PS de segundo plano em resposta à solicitação; e

fazer a chamada MO com o primeiro cartão de identidade de assinante quando o serviço de dados PS de segundo plano for suspenso ou terminado.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por compreender ainda recuperar o serviço para o primeiro cartão de identidade de assinante subsequente à suspensão ou terminação do serviço de dados PS de segundo plano e antes de fazer a chamada MO.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato da etapa de recuperar compreender

ainda:

encontrar a melhor célula de uma lista de células, que foi gravada antes do início do serviço de dados PS de segundo plano; e

acampar na melhor célula encontrada para recuperar o serviço.

17. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato da etapa de recuperar compreender ainda efetuar um procedimento de busca de Rede Móvel Terrestre Pública para acampar em uma célula adequada para
5 recuperar o serviço.

18. Método, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por compreender ainda solicitar permissão ao usuário para suspender ou terminar o serviço de dados PS antes da etapa de suspender ou terminar ser realizada
10 quando a permissão for concedida.

19. Meio de armazenamento capaz de ser lido por máquina caracterizado por compreender código de programa que, quando executado, faz com que um dispositivo de comunicação sem fio efetue um método para coordenar
15 operações entre serviços comutados por circuito (CS) e serviços comutados por pacote (PS) com cartões de identidade de assinante diferentes em um dispositivo de comunicação sem fio, o método compreendendo:

receber uma solicitação para fazer uma chamada
20 Originada por Aparelho Móvel (MO -Mobile Originated) com um primeiro cartão de identidade de assinante quando da realização de um serviço de dados PS de segundo plano com um segundo cartão de identidade de assinante;

suspender ou terminar o serviço de dados PS de segundo
25 plano em resposta à solicitação; e

fazer a chamada MO com o primeiro cartão de identidade de assinante quando o serviço de dados PS de segundo plano for suspenso ou terminado.

20. Dispositivo de comunicação sem fio, caracterizado
30 por compreender:

um chip de banda base configurado para receber uma solicitação para fazer uma chamada originada por aparelho móvel (MO) com um primeiro cartão de identidade de assinante quando da realização de um serviço de dados comutado por pacote de segundo plano (PS) com um segundo cartão de identidade de assinante, redirecionar a solicitação de chamada MO para o segundo cartão de identidade de assinante, e fazer a chamada MO com o segundo cartão de identidade de assinante.

21. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato do chip de banda base ser ainda configurado para solicitar permissão ao usuário para redirecionar a solicitação de chamada MO para o segundo cartão de identidade de assinante, e fazer a chamada MO com o segundo cartão de identidade de assinante quando a permissão for concedida pelo usuário.

22. Dispositivo de comunicação sem fio, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato do serviço de dados PS de segundo plano ser um serviço de empurrar correspondência eletrônica ou um serviço de mensagem instantânea, que é processado em segundo plano e mantido online com um servidor correspondente.

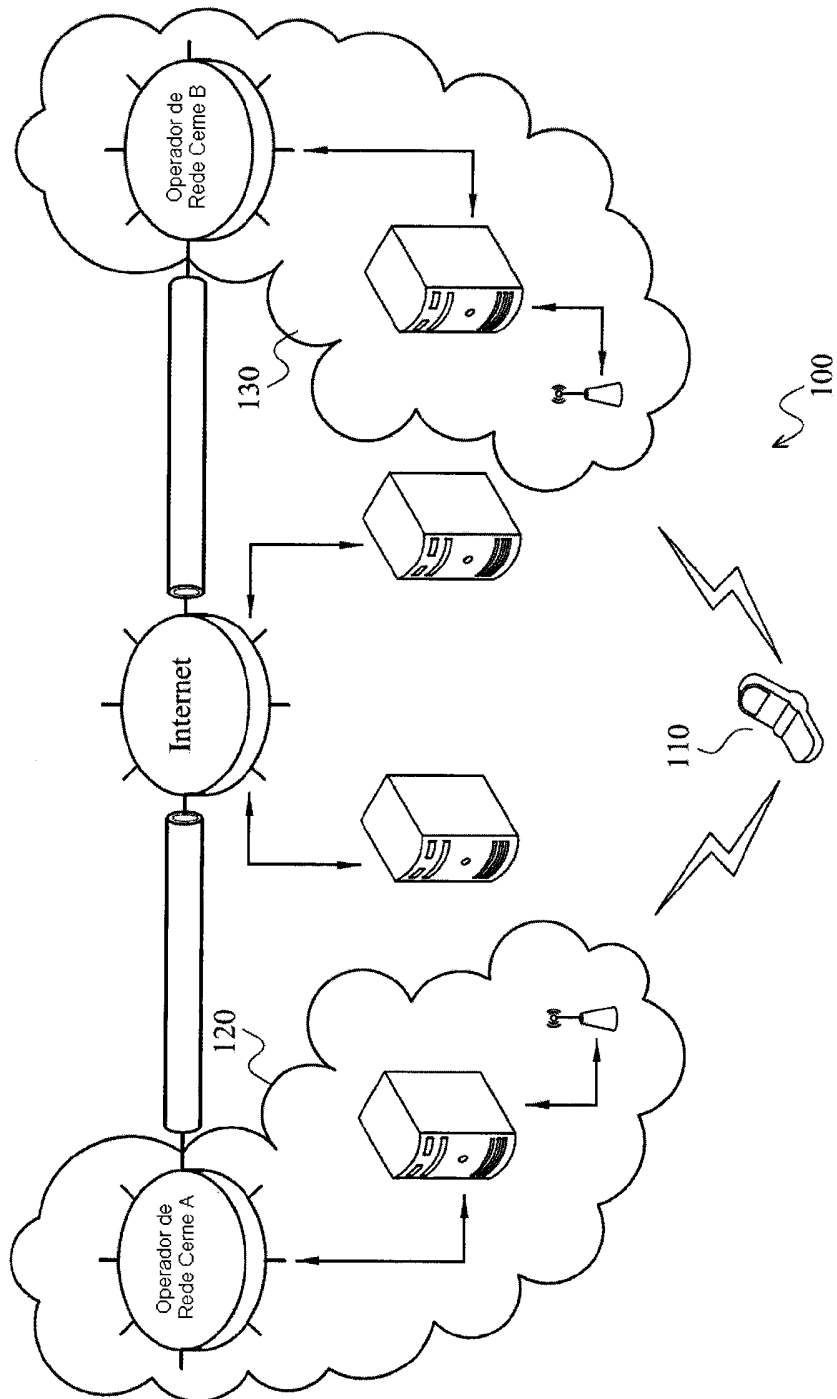


FIG. 1

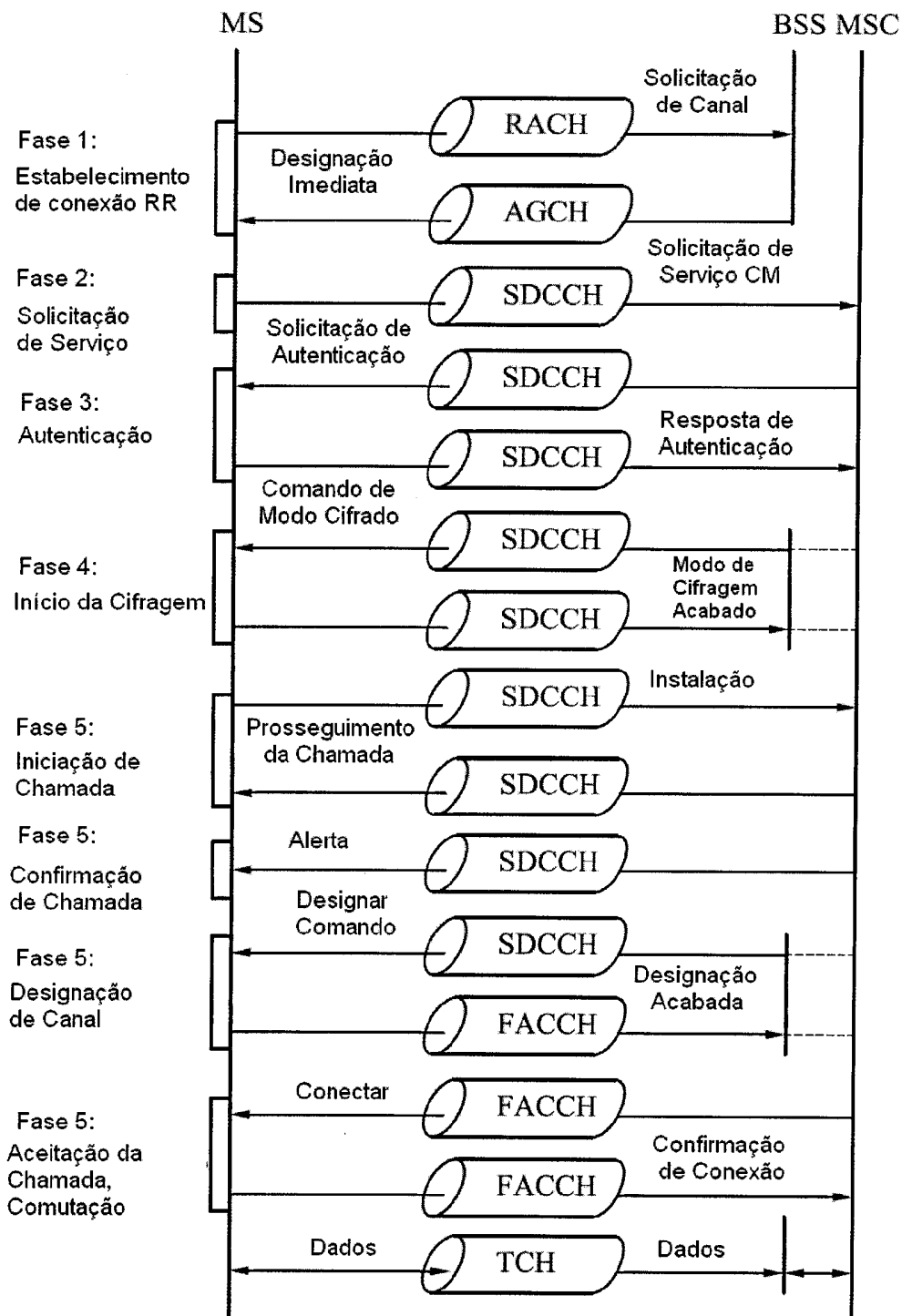


FIG. 2

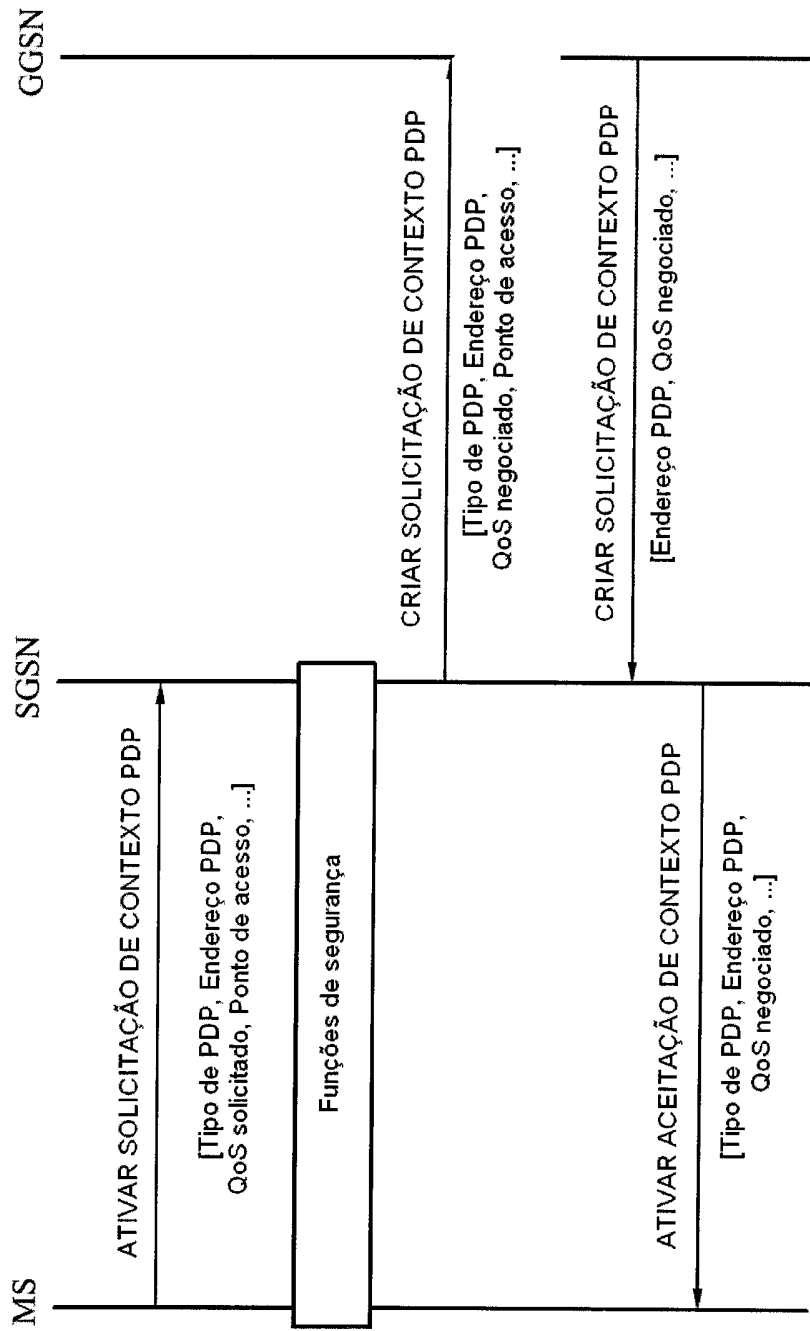


FIG. 3

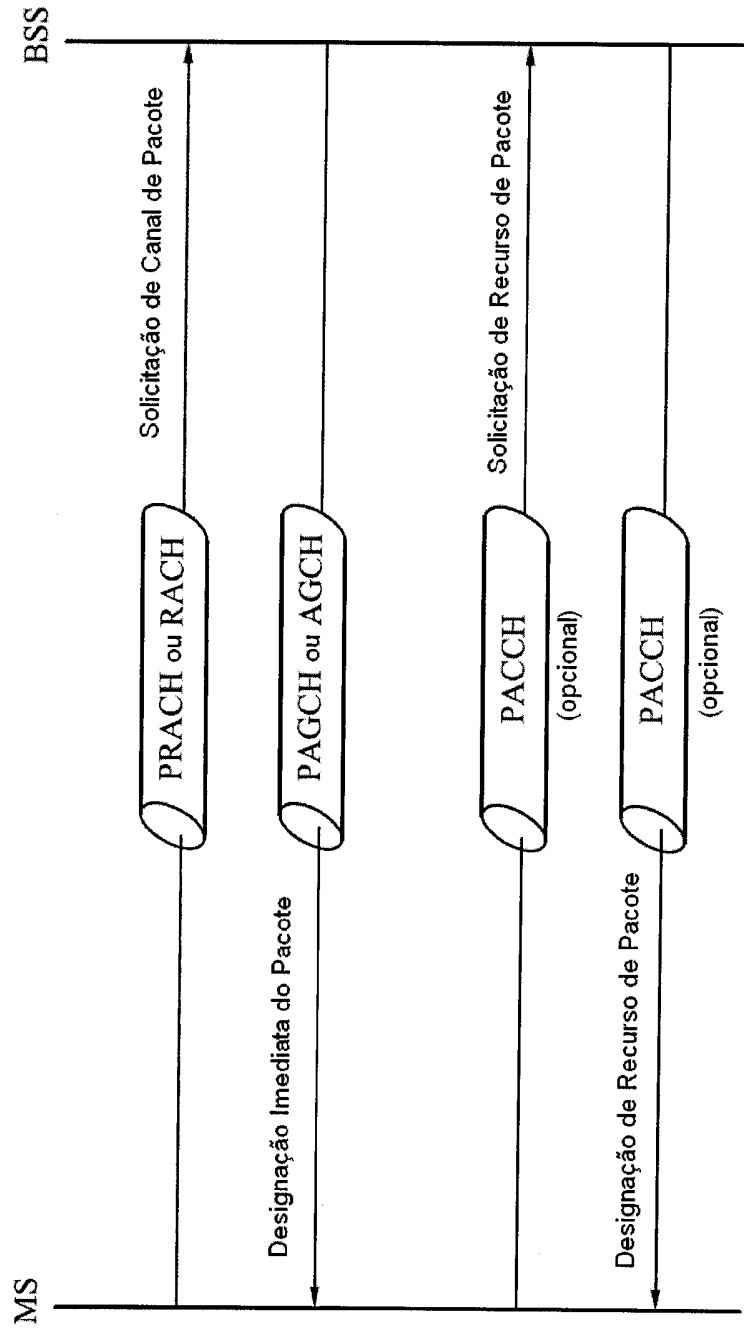


FIG. 4

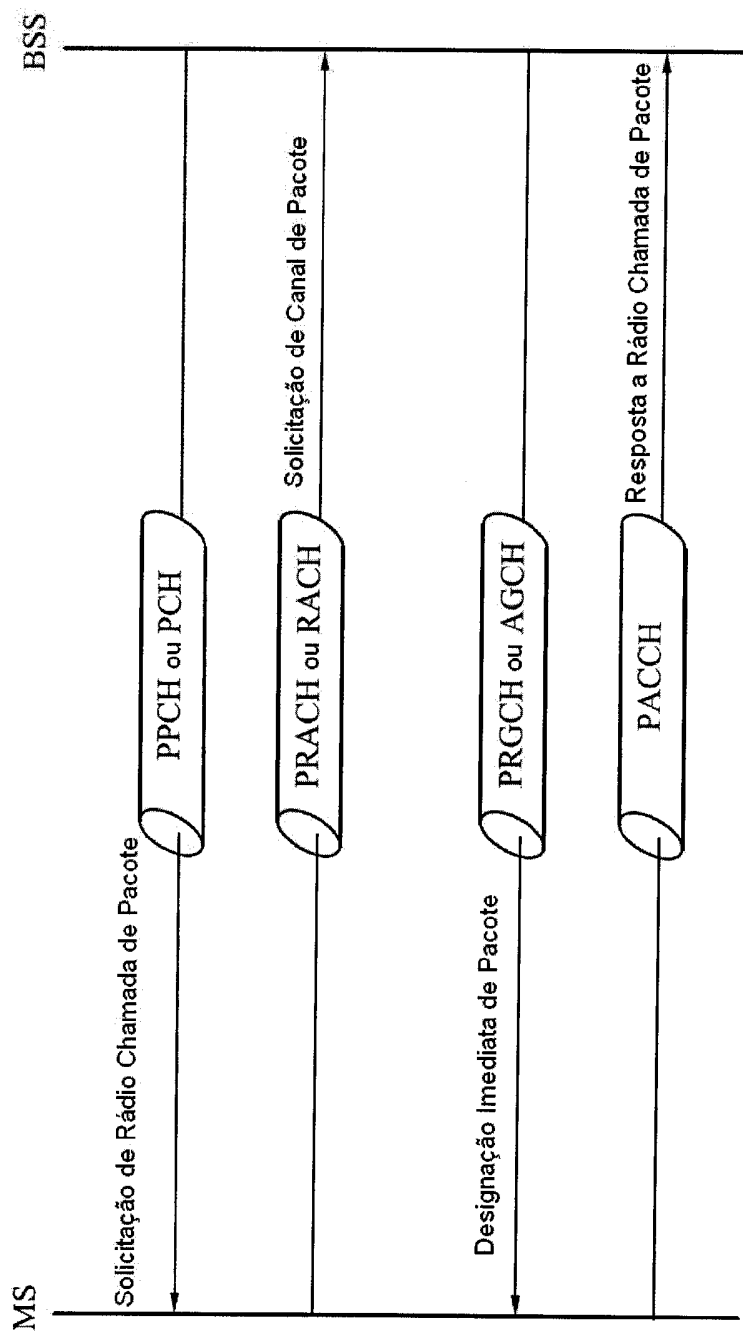


FIG. 5

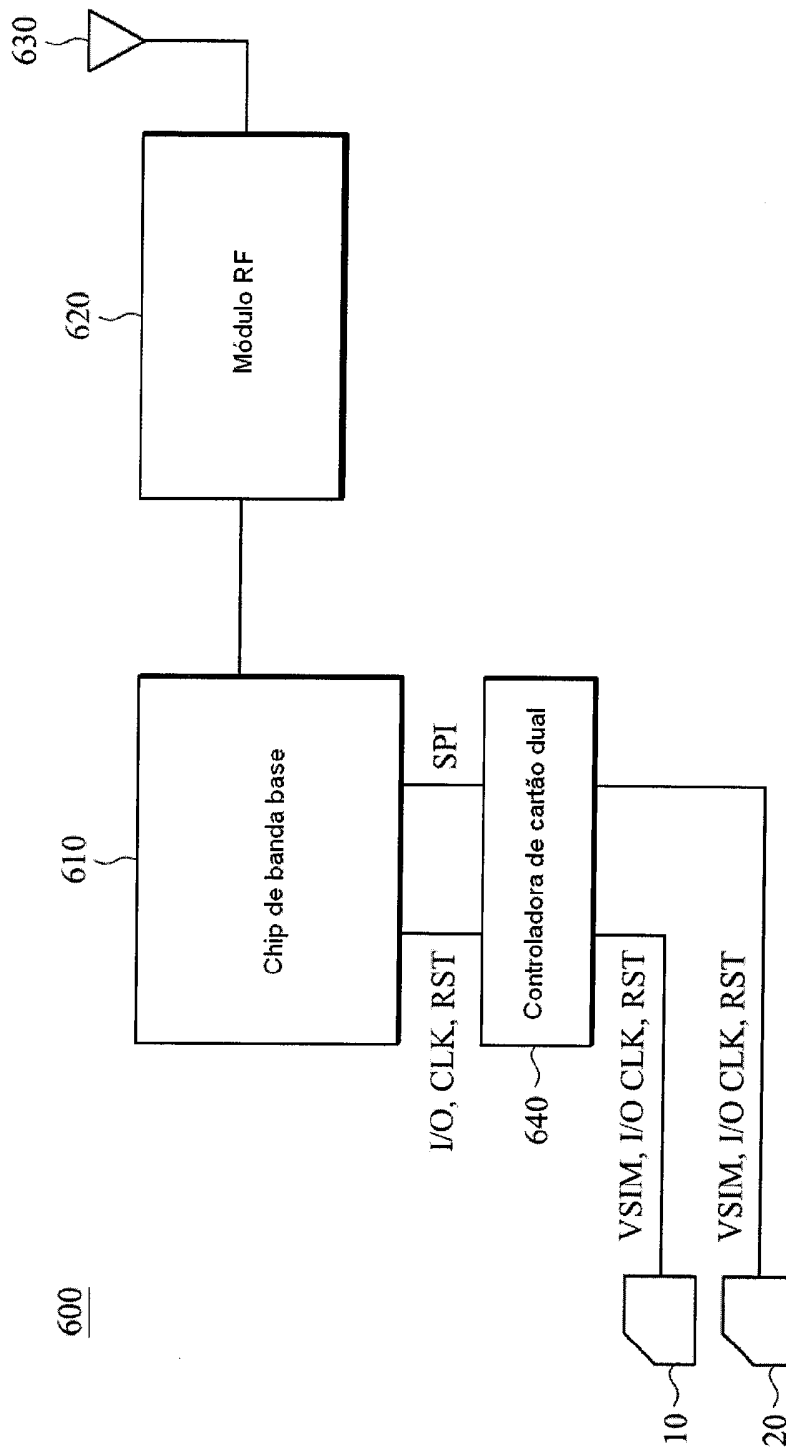


FIG. 6

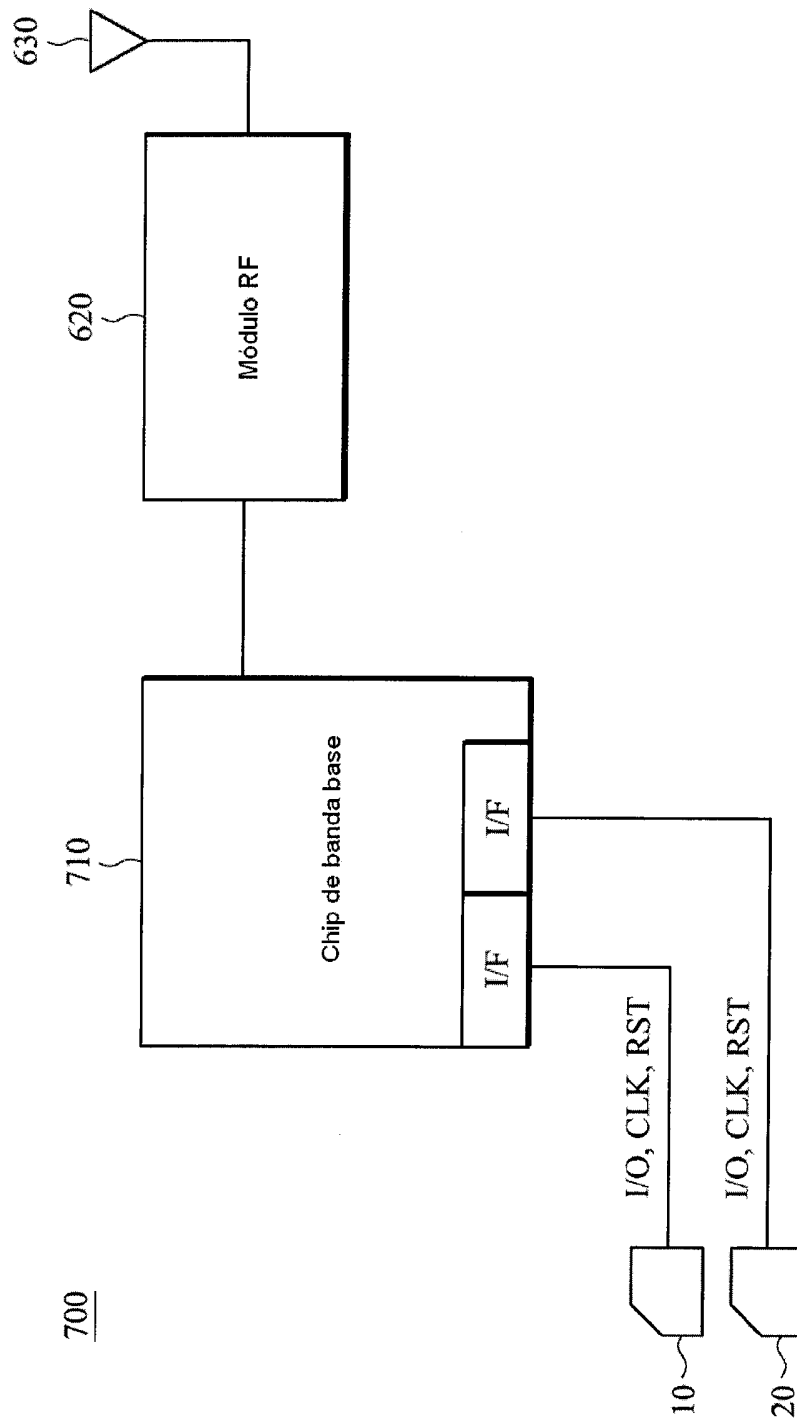


FIG. 7

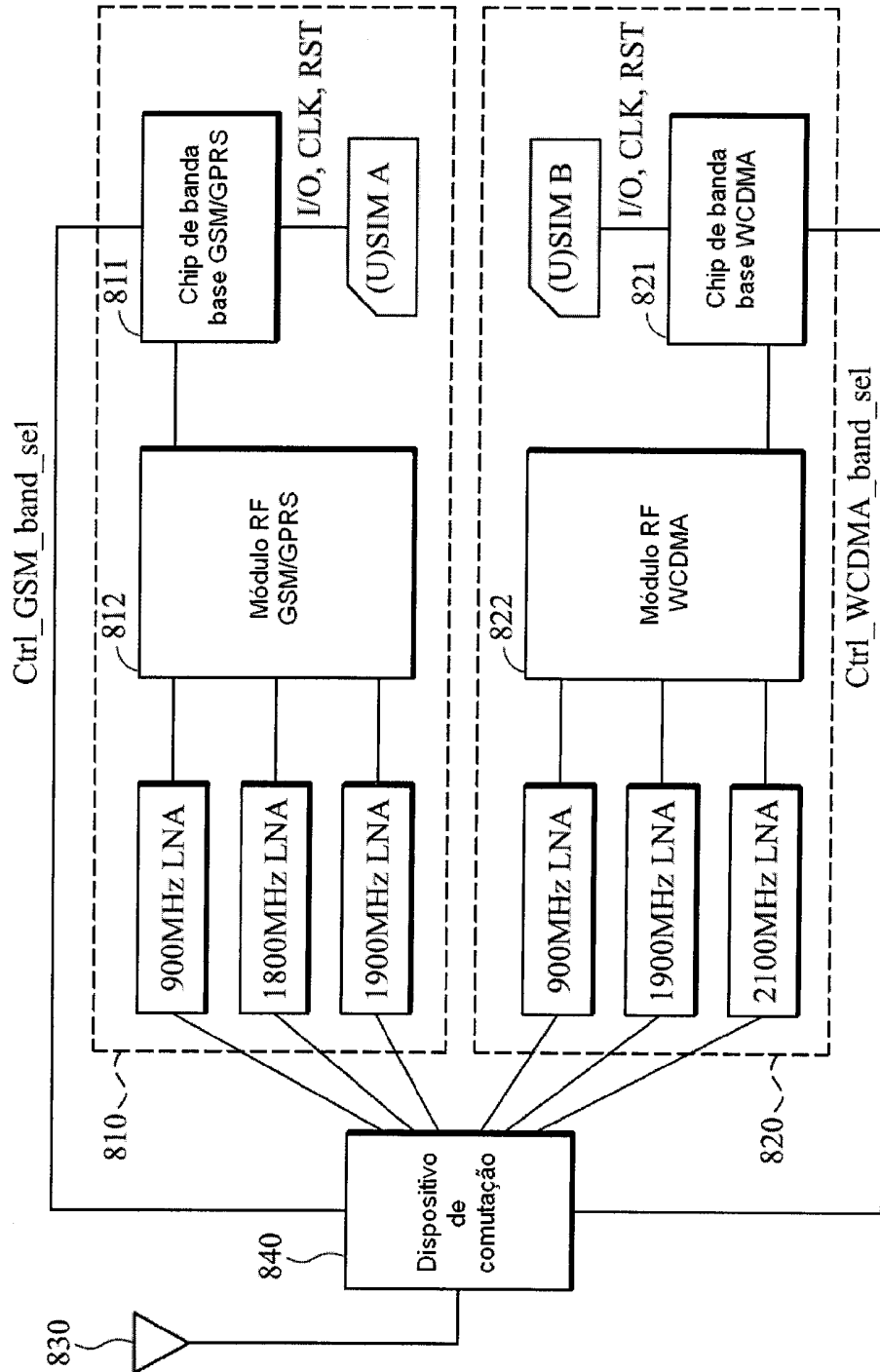


FIG. 8

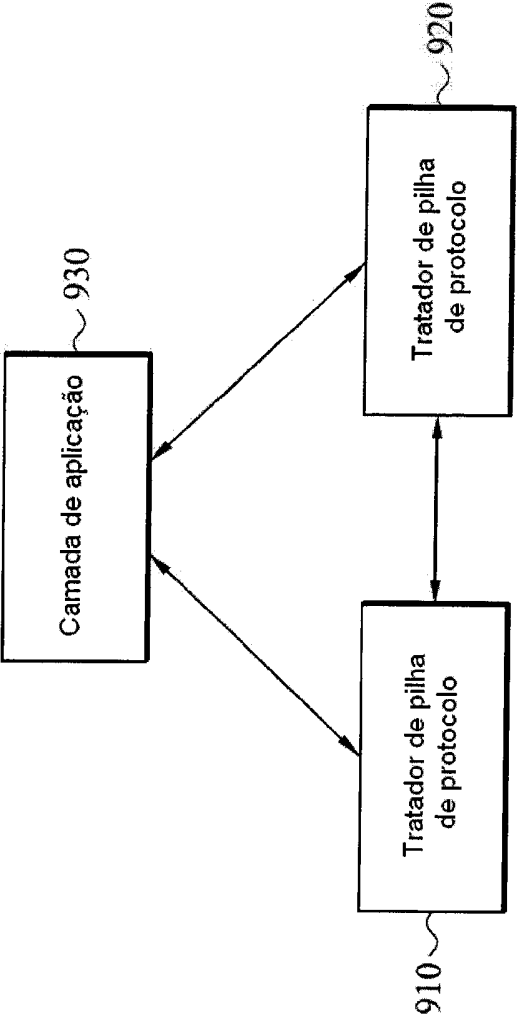


FIG. 9

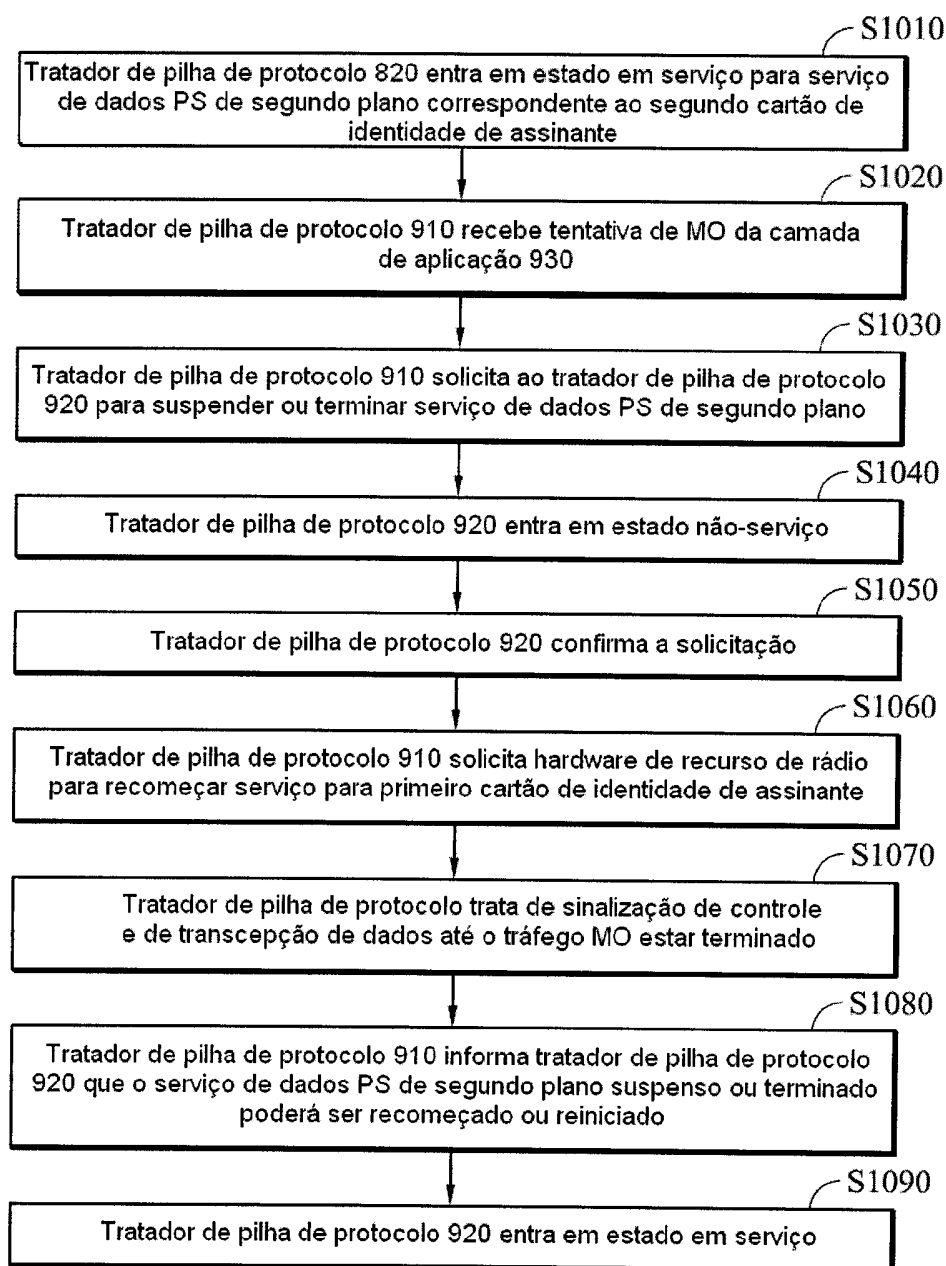


FIG. 10

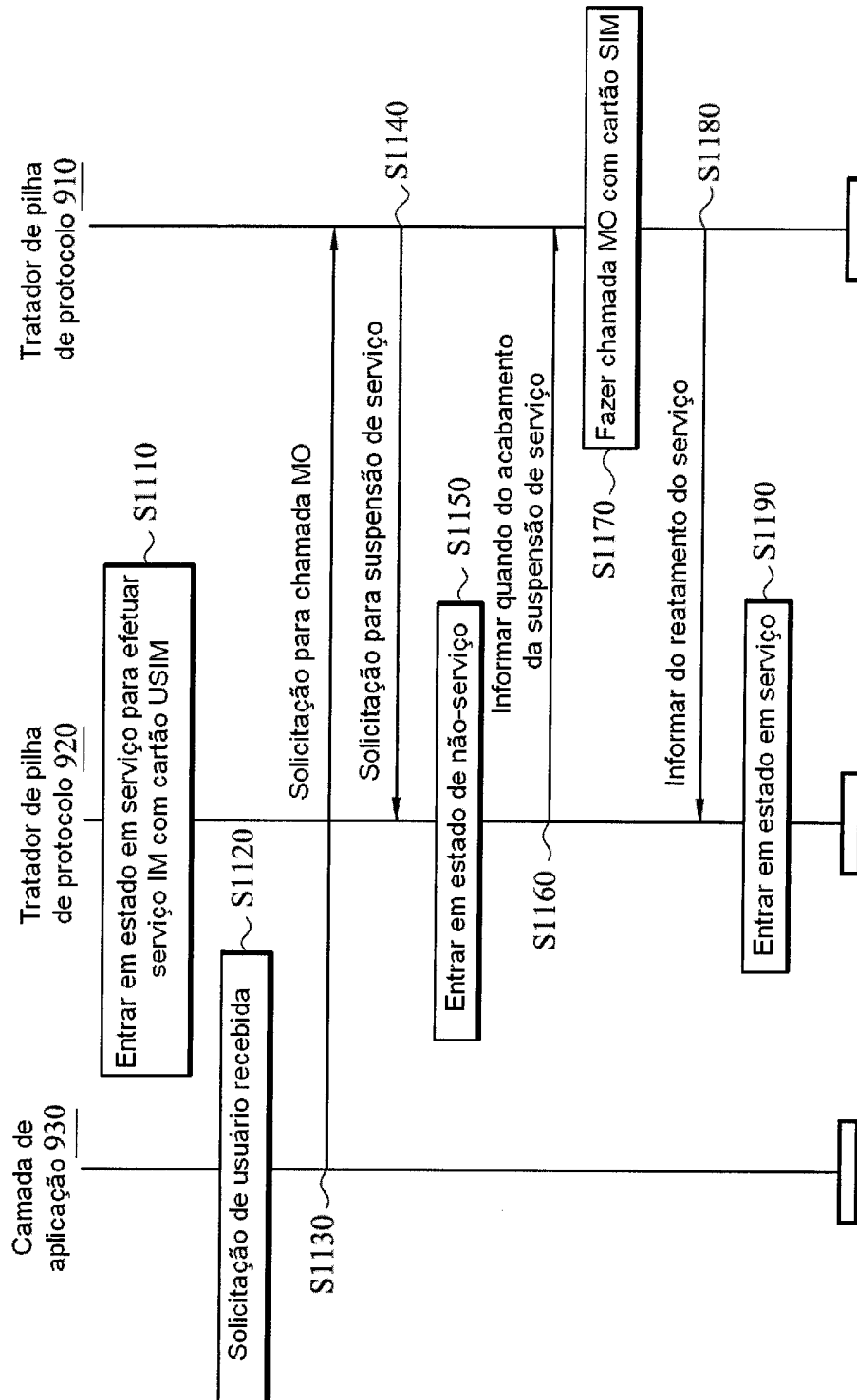


FIG. 11

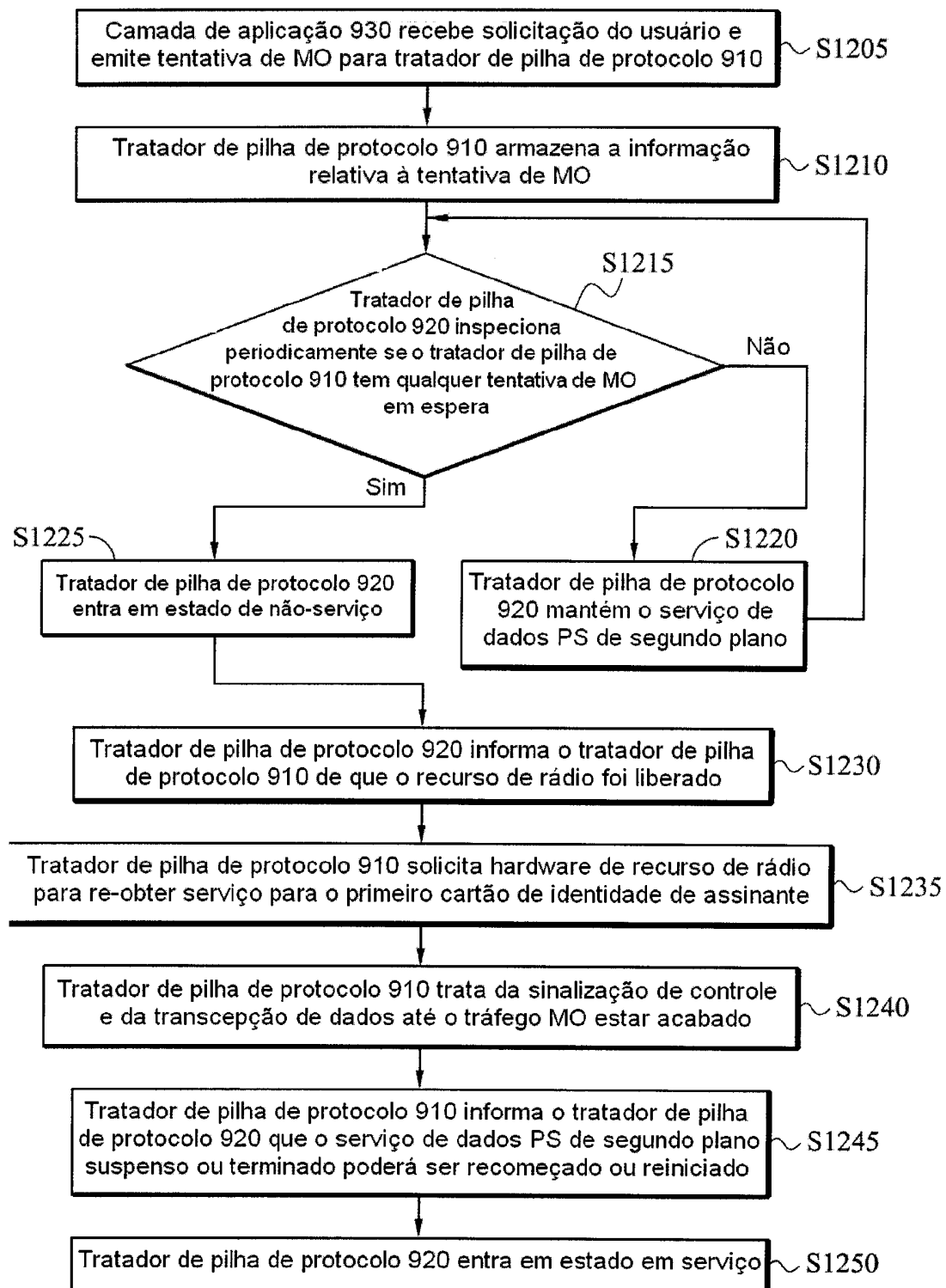


FIG. 12

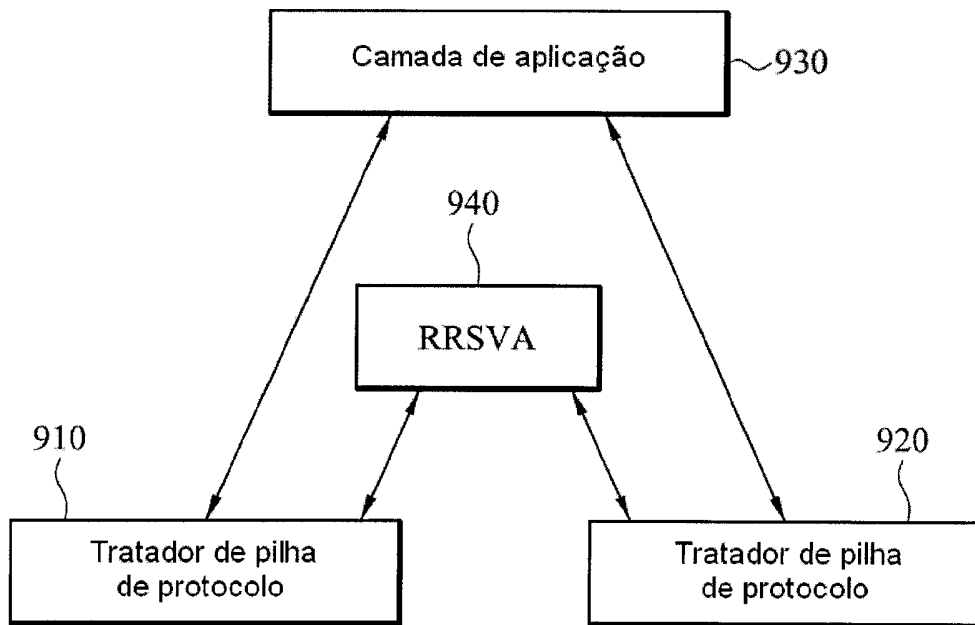


FIG. 13

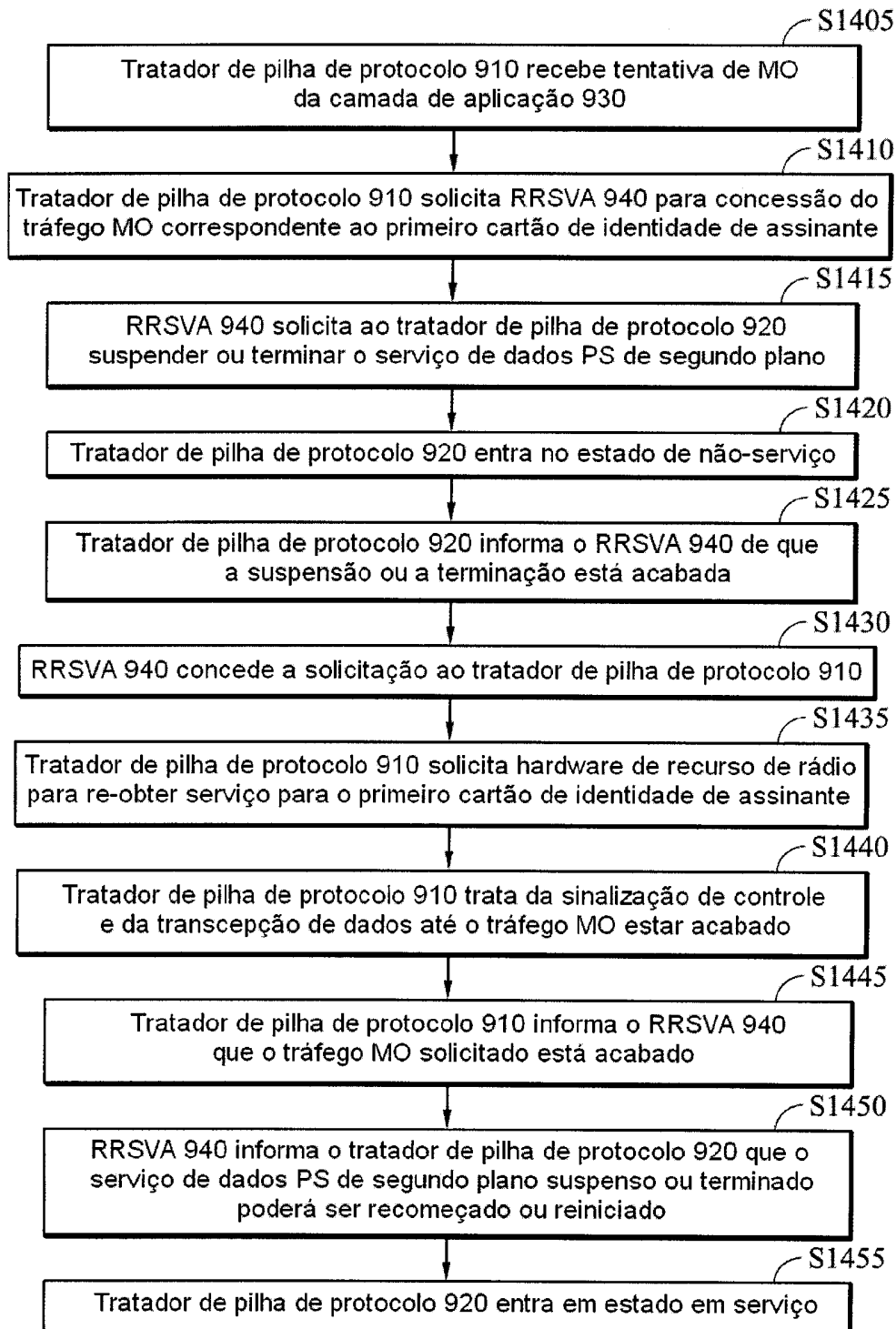


FIG. 14

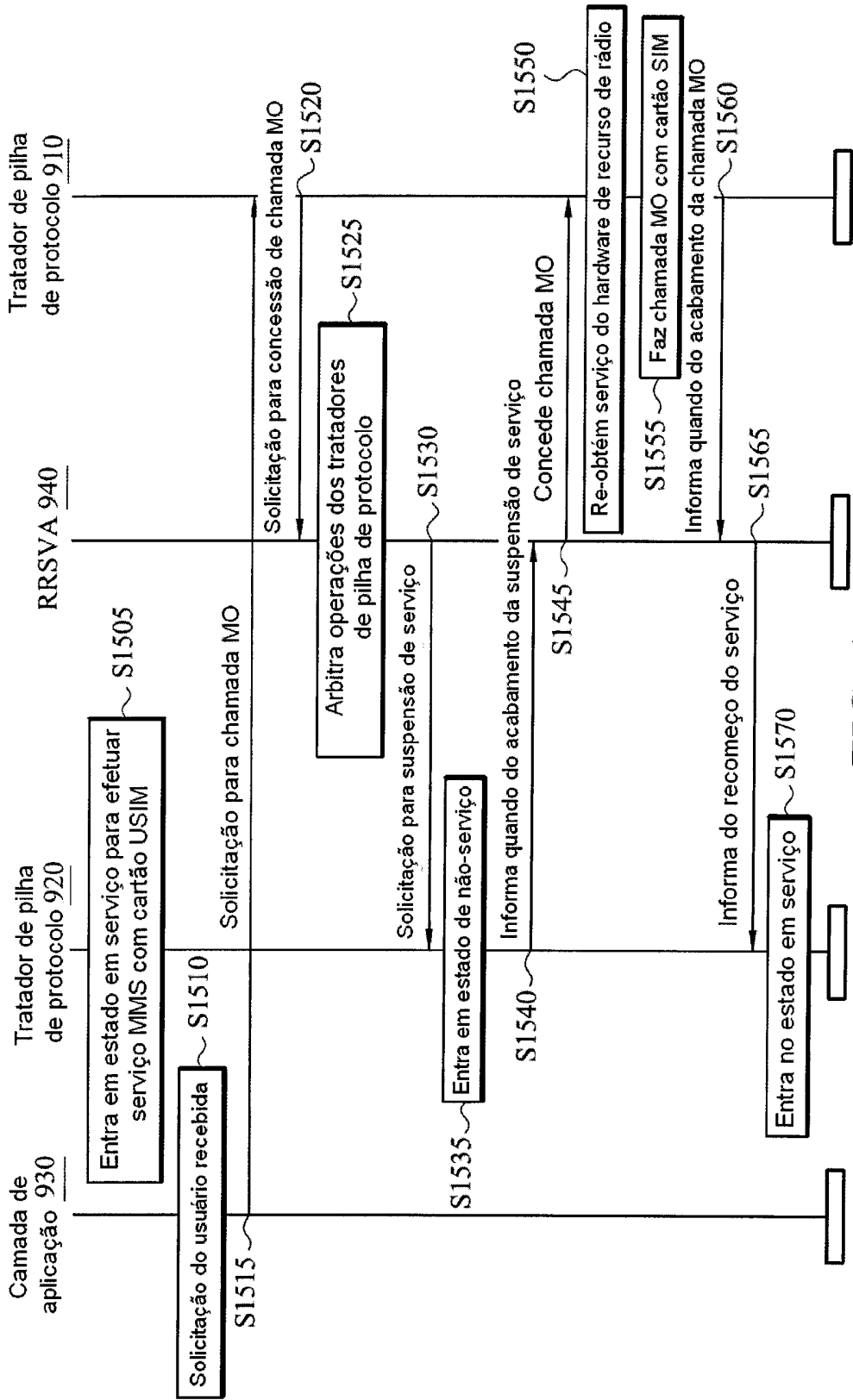


FIG. 15

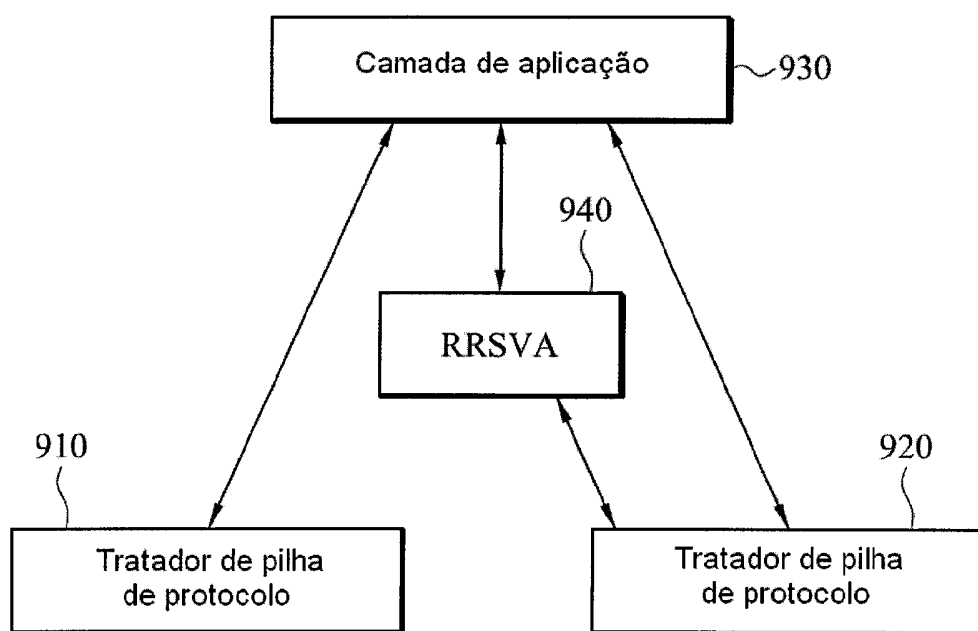


FIG. 16

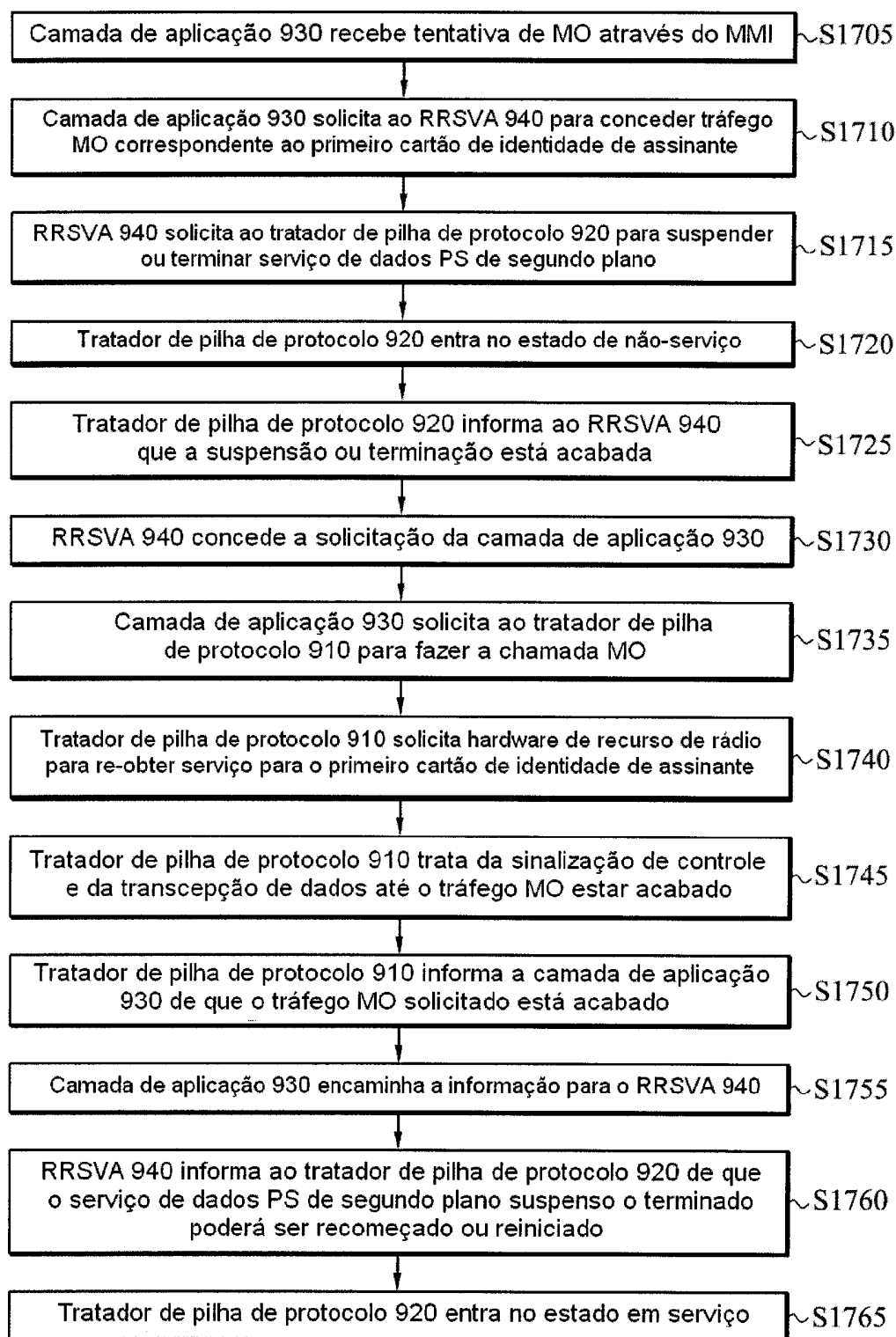


FIG. 17

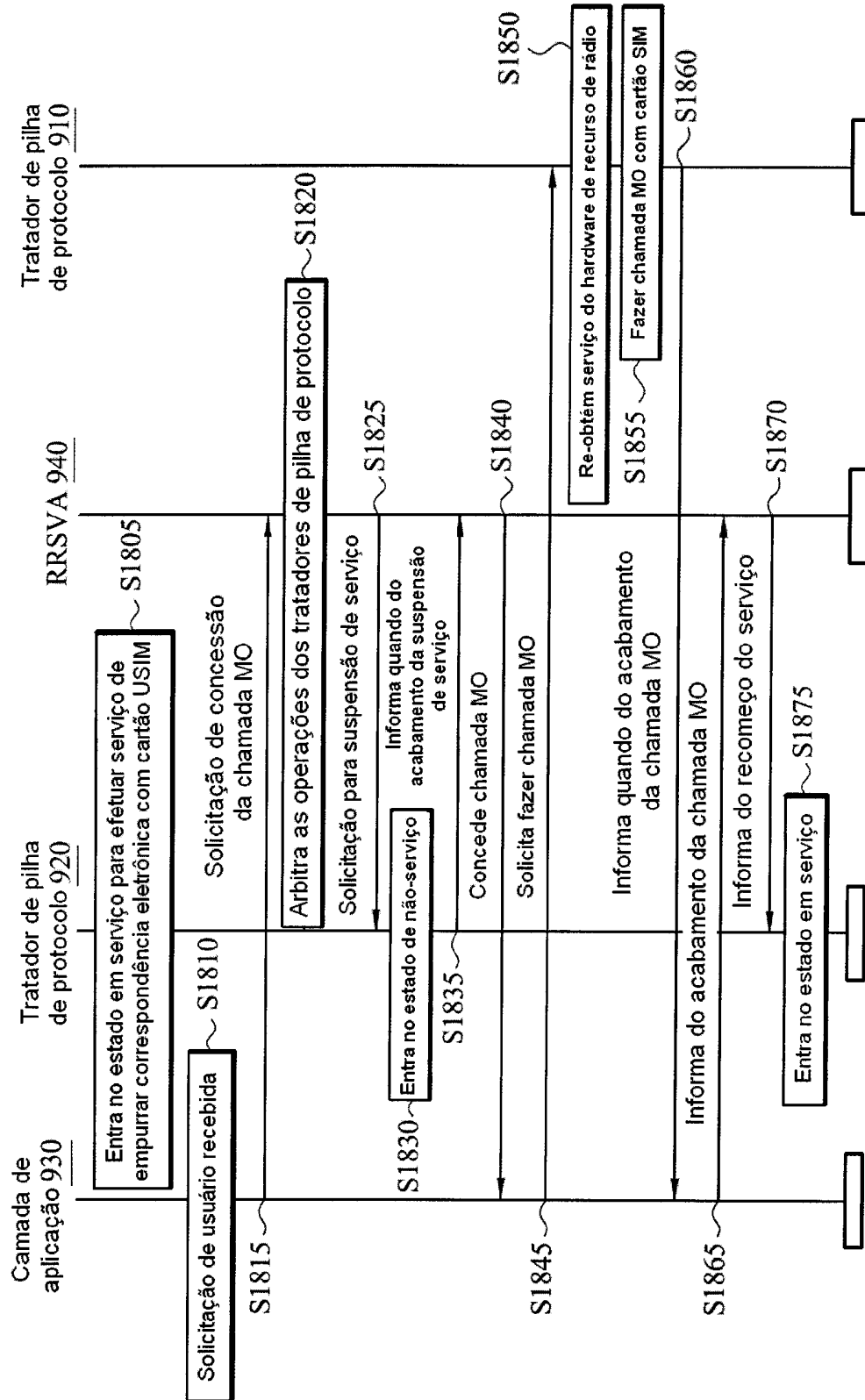


FIG. 18

RESUMO

APARELHOS E MÉTODOS PARA COORDENAR OPERAÇÕES ENTRE SERVIÇOS
COMUTADOS POR CIRCUITO E SERVIÇOS COMUTADOS POR PACOTE COM
DIFERENTES CARTÕES DE IDENTIDADE DE ASSINANTE E MEIO DE
5 ARMAZENAMENTO CAPAZ DE SER LIDO POR MÁQUINA

É fornecido um dispositivo de comunicação sem fio com um chip de banda base capaz de coordenar operações entre serviços comutados por circuito (CS) e serviços comutados por pacote (PS) com diferentes cartões de identidade de
10 assinante. O chip de banda base é configurado para receber uma solicitação para fazer uma chamada originada em aparelho móvel (MO) com um primeiro cartão de identidade de assinante quando da realização de um serviço de dados PS de segundo plano com um segundo cartão de identidade de
15 assinante. O chip de banda base suspende ou termina o serviço de dados PS de segundo plano em resposta à solicitação, e ainda faz a chamada MO com o primeiro cartão de identidade de assinante quando o serviço de dados PS de segundo plano for suspenso ou terminado.