



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

(11) PI 0313372-9 B1

(22) Data do Depósito: 31/07/2003

(45) Data de Concessão: 24/10/2017



(54) Título: COMUNICAÇÃO SEM FIO DO PROTOCOLO DE INTERNET SEMPRE LIGADO

(51) Int.Cl.: H04L 12/28; H04L 29/06; H04W 76/04; H04W 76/06; H04W 80/00; H04L 29/08; H04W 28/18; H04W 52/00

(52) CPC: H04L 12/2856,H04L 12/2859,H04L 29/06,H04L 63/08,H04L 63/0892,H04L 69/168,H04W 52/0203,H04W 52/0241,H04W 76/04,H04W 80/00,H04L 69/16,H04L 69/24,H04L 69/324,H04L 69/28,H04W 28/18,H04W 76/068

(30) Prioridade Unionista: 01/08/2002 US 60/400.865

(73) Titular(es): BLACKBERRY LIMITED

(72) Inventor(es): HAO XUE; WILLIAM DANIEL WILLEY; M. KHALEDUL ISLAM; SHAHID CHAUDRY

"COMUNICAÇÃO SEM FIO DO PROTOCOLO DE INTERNET SEMPRE LIGADO".

CAMPO TÉCNICO

A tecnologia descrita neste documento de
5 patente relaciona-se geralmente ao campo das técnicas de
comunicação ponto a ponto. De forma mais particular, o documento
de patente descreve um sistema e um método para comunicação
sempre ligada de protocolo de internet (IP) sem fio com uma estação
móvel, tais como aparelhos de paging de via dupla, telefone celular,
10 computador laptop, ou outro tipo de aparelho ativado sem fio.

HISTÓRICO

Redes de IP sem fio são conhecidas neste
campo. Uma rede sem fio é descrita no Padrão de Rede de IP Sem Fio
"CDMA2000™", a TIA/IS-835-BTIA/IS-835-B. A Rede de IP Sem Fio
15 CDMA2000™ utiliza um protocolo de controle de link (LCP) para
estabelecer e configurar o protocolo ponto a ponto (PPP), o qual é
descrito no Pedido de Comentários (RFC) 1661. O TIA/IS-835-B e o
RFC 1661 estão incorporados ao presente pedido como referência.

RESUMO DA INVENÇÃO

20 Em conformidade com os preceitos ora
descritos, os sistemas e métodos são fornecidos para comunicação de
IP sem fio sempre ligado. Uma rede provedora de acessos (APN), que
inclui um nó servidor de pacote de dados sempre ligado (PDSN), pode
ser usada para comunicação através de um link de comunicação sem
25 fio com uma estação móvel. A PDSN pode incluir um timer de
inatividade, e pode ser usada para definir o timer de inatividade até
um valor inicial do timer de inatividade e enviar uma estimativa do
valor inicial para a estação móvel através do link de comunicação sem
fio, onde a estimativa do valor inicial é uma função do valor inicial do

timer de inatividade. A estação móvel pode incluir uma estimativa do timer de inatividade e pode ser usada para receber a estimativa do valor inicial e definir a estimativa do timer de inatividade para a estimativa do valor inicial. A estação móvel também pode ser usada
5 para reiniciar a estimativa do timer de inatividade para a estimativa do valor inicial quando a estação móvel se comunica com a APN.

Um método de manutenção do link sempre ligado de comunicações sem fio entre uma estação móvel e uma rede provedora de acessos (APN) pode incluir os seguintes passos.
10 Estabelecimento de um link de comunicação sem fio entre a estação móvel e a APN. Definição de um timer de inatividade na APN para um valor inicial. Envio de uma estimativa do valor inicial a partir da APN para a estação móvel, que é uma função do valor inicial do timer de inatividade. Definição de uma estimativa do timer de inatividade na
15 estação móvel para a estimativa do valor inicial. Monitoramento do link de comunicação sem fio entre a estação móvel e a APN para o tráfego de dados entre a estação móvel e a APN. Se for detectado tráfego de dados, há o reinício da estimativa do timer de inatividade na estação móvel até a estimativa do valor inicial e o reinício do timer
20 de inatividade na APN até o valor inicial do timer de inatividade.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

a fig. 1 mostra um exemplo do sistema de comunicação sem fio IP que suporta comunicação sempre ligada com uma estação móvel;

25 a Fig. 2 mostra o exemplo de pilhas de protocolos em vários componentes do sistema da Fig. 1;

a Fig. 3 mostra um exemplo de diagrama de bloco de uma estação móvel sempre ligada;

a Fig. 4 mostra um exemplo de um diagrama de bloco de PDSN sempre ligada;

a Fig. 5 mostra um exemplo mais detalhado do diagrama de bloco da PDSN sempre ligada da Fig. 4;

5 as Figuras 6 - 8 mostram diagramas de fluxo que ilustram um exemplo de operação de estação móvel sempre ligada; e

a Fig. 9 mostra um diagrama de fluxo ilustrando um exemplo de operação de PDSN sempre ligada.

10 MELHOR MODO PARA EXECUÇÃO DA INVENÇÃO

Com referência às figuras do desenho, a Fig. 1 mostra um exemplo de sistema de comunicação sem fio IP que suporta comunicação sempre ligada com uma estação móvel 10. O sistema de comunicação inclui uma rede de destino provedora de
15 acessos visitados (VAPN) 12, uma VAPN 20 servidora sempre ligada, uma infra-estrutura de rede auxiliar 60, 70, 80 e um host terminal 40. Também inclusas no sistema de comunicações ilustrado estão uma rede IP 30, do tipo Internet, e uma rede de telecomunicações de banda larga 50, do tipo de rede SS7.

20 Em operação, a estação móvel (MS) 10 sempre ligada se comunica pela rede IP 30 com o host terminal 40 através de, no mínimo, uma VAPN 12, 20 sempre ligada, cooperando com a infra-estrutura auxiliar 60, 70, 80. A estação móvel 10 está sempre ligada no sentido de que uma sessão de pacote de dados, tal
25 como uma sessão de protocolo ponto a ponto (PPP), pode ser mantida entre a estação móvel 10 e uma rede provedora de acessos sempre ligada (APN) 12, 20, 60, enquanto a estação móvel 10 fica inoperante (por ex., não possui nenhum dado para enviar ou receber). Além disso, a sessão PPP pode ser mantida durante os períodos em que a

estação móvel 10 é movida para fora da cobertura ou movida de outra forma, temporariamente, para fora da comunicação com a APN 12, 20, o que pode incluir períodos em que a estação móvel 10 esteja sendo atendida por uma rede que não suporte comunicações de
5 dados.

A VAPN 12 sempre ligada de destino inclui uma rede de rádio de destino 14 (RN) e um nó servidor sempre ligado de pacote de dados de destino (PDSN) 16. A servidora VAPN sempre ligada 20 inclui uma rede de rádio de origem (RN) 22, uma PDSN
10 sempre ligada servidora 25, um dial de autenticação remota (RADIUS) no servidor de atendimento 24 e um centro móvel de comutação 23 (MSC). Preferencialmente, a estação móvel 10 se comunica com a VAPN 12 sempre ligada de destino, e então em *hand-off* ela passa para a servidora VAPN 20 sempre ligada para
15 comunicação com a infra-estrutura auxiliar do terminal 60, 70, 80 e do host terminal 40. Alternativamente, entretanto, a estação móvel 10 pode se comunicar com a infra-estrutura auxiliar do terminal diretamente através da servidora VAPN 20 sempre ligada.

A PDSN 16 sempre ligada de destino e/ou a
20 servidora PDSN 25 sempre ligada são configuradas para suportar dispositivos sempre ligados para a estação móvel 10. A servidora PDSN 25 sempre ligada coopera de preferência com a estação móvel 10 através da PDSN 16 sempre ligada de destino. Entretanto, de forma alternativa, somente uma das PDSN 16 de destino ou a
25 servidora PDSN 25 pode ser uma PDSN sempre ligada. Uma descrição detalhada do serviço sempre ligado, incluindo descrições da estação móvel e da PDSN sempre ligada 16, 25, é fornecida abaixo com referência às Figuras 2 - 9.

A rede de rádio (RN) 14, 22 pode incluir uma estação base ou mais para prover comunicação RF com a estação móvel 12 e também pode incluir uma função de controle do pacote (PCF) para se comunicar com a PDSN 16, 25 sempre ligada. O link de comunicação entre a RN 14, 22 e a PDSN 16, 25 pode ser uma interface R - P, a qual usa um túnel GRE para transportar mensagens com pacote de dados do usuário do transporte e de sinalização entre a PCF e a PDSN 16, 25. O link de comunicação entre a PDSN 16 de destino e a servidora PDSN 25 pode ser uma interface P - P para transportar dados do usuário através de uma única instância de serviço, e pode ser usada para suportar uma função rápida de *hand-off*.

Os servidores RADIUS 24, 74, 84 localizados na servidora VAPN 20, na rede IP 74 local e na rede 84 intermediária são servidores de autenticação, de autorização e de contabilidade (AAA), tais como os tipicamente usados nas redes CDMA2000™ para prover a funcionalidade AAA. A rede de IP local 70 e o servidor RADIUS local 74 proporcionam serviços de dados baseados em IP para o usuário da estação móvel, tais como manutenção de um identificador de acesso da rede (NAI) para a estação móvel 10. A rede 80 intermediária e o servidor 84 RADIUS intermediário são rede/servidor(es) intermediários que podem ser usados para transferir com segurança mensagens RADIUS (por ex., informações AAA) entre o servidor 24 RADIUS da VAPN e o servidor 74 RADIUS local. Deve ser entendido que mais de um servidor intermediário 84 RADIUS pode ser usado para transferir dados entre o servidor 24 RADIUS da VAPN e o servidor 74 RADIUS local.

O centro de comutação móvel (MSC) 23 conecta a RN 22 de origem a um registrador de estação local (HLR)

62 em uma rede local provedora de acessos (APN) 60. A rede local provedora de acessos 60 é uma rede sem fio que provê a área de serviço local para a estação móvel 10. Deve ser entendido que o sistema ilustrado na Fig. 1 mostra um exemplo de operação da 5 estação móvel 12 sempre ligada, enquanto que a estação móvel 12 está fora da área de cobertura da rede local 62 provedora de acessos. Entretanto, a rede local 60 provedora de acessos inclui de preferência componentes similares aos da rede 12, 20, provedora de acessos visitada, incluindo uma rede de rádio local (RN) e uma PDSN local 10 sempre ligada. Conseqüentemente, serviço sempre ligado também pode estar disponível entre a estação móvel 12 sempre ligada e a PDSN local sempre ligada na APN local 60.

O exemplo de sistema de comunicação sem fio de IP ilustrado na Fig. 1 pode, por exemplo, ser uma rede IP sem fio 15 CDMA2000™, que é configurada para prover serviço sempre ligado, conforme descrito neste instrumento. Detalhes adicionais com relação à operação de uma rede típica de IP sem fio CDMA2000™ podem ser encontrados nos seguintes documentos padrão (mencionados no presente instrumento como "Padrões"): TIA/IS-835-B (3GPP2 20 P.S0001-B), RFC 1661, RFC 2153, TIA/EIA/IS-2000-1 (3GPP2 C.S0001-0), TIA/EIA/IS-2000-2 (3GPP2 C.S0002-0), TIA/EIA/IS.2000-3 (3GPP2 C.S0003-0), TIA/EIA/IS-2000-4 (3GPP2 C.S0004-0), TIA/EIA/IS-2000-5 (3GPP2 C.S.0005-0), TIA/EIA/IS-707 (3GPP2 C.S0017-0), 3GPP2 A.S0001, 3GPP2 A.S0011-0, 3GPP2 25 A.S0012-0, 3GPP2 A.S0013-0, 3GPP2 A.S0014-0, 3GPP2 A.S0015-0, 3GPP2 A.S0016-0, 3GPP2 A.S0017-0, e suas revisões, as quais estão incorporadas ao presente instrumento para referência.

A Fig. 2 mostra o exemplo de pilhas de protocolo 110, 122, 125, 140 em vários componentes do sistema

baseado em IP da Fig. 1. Quatro pilhas de protocolo 110, 122, 125 e 140 estão ilustradas, cada uma correspondendo respectivamente à estação móvel sempre ligada (MS) 10 a uma rede de rádio (RN) 14, 22, a uma PDSN sempre ligada 16, 25 e ao host terminal 40. As pilhas de protocolo 110 e 125 incluem, cada uma, camadas de protocolo ponto a ponto (PPP) sempre ligadas 115 e 130. As camadas 115 e 130 de PPP sempre ligadas cooperam para manter uma sessão PPP, o que possibilita a comunicação IP entre a estação móvel 10 e o host terminal 40, apesar de situações fora de cobertura ou similares na estação móvel 10. A operação da camada 115 PPP sempre ligada na estação móvel sempre ligada 10 está descrita abaixo com referência à Fig. 3, e a operação da camada 135 PPP sempre ligada na PDSN 16, 25 sempre ligada está descrita abaixo com referência às Figuras 4 e 5. A operação das camadas de protocolos remanescentes, ilustradas na Fig. 2, é de conhecimento de pessoas experientes na técnica, e é descrita de forma mais detalhada nos Padrões. O link aéreo da camada física entre a estação móvel sempre ligada e a RN é descrito em TIA/EIA/IS-2000-2. A MAC entre a estação móvel sempre ligada e a RN é descrita em TIA/EIA/IS-2000-3. A LAC entre a estação móvel sempre ligada e a RN é descrita em TIA/EIA/IS-2000-4. As mensagens de sinalização da Camada 3 usadas para controle da camada física são descritas no TIA/EIA/IS-2000-5. O Protocolo do Link de Rádio (RLP) entre a estação móvel sempre ligada e a RN é descrito em TIA/EIA/IS-707. O protocolo R - P, também conhecido como A10 e A11 é descrito em 3GPP2 A.S0001, 3GPP2 A.S0011-0, 3GPP2 A.S0012-0, 3GPP2 A.S0013-0, 3GPP2 A.S0014-0, 3GPP2 A.S0015-0, 3GPP2 A.S0016-0, 3GPP2 A.S0017-0.

A Fig. 3 mostra um diagrama de bloco como exemplo de uma estação móvel sempre ligada 310, e as Figuras 4 e 5

mostram diagramas de bloco como exemplo de PDSN 425 sempre ligada. Também ilustrados nas Figuras 3 – 5, encontram-se exemplos de comunicações 350, 355, 360, 370, 380, 390, 471, 472 entre a estação móvel sempre ligada 310 e a PDSN sempre ligada 425, que
5 podem ser usadas para manter uma sessão PPP sempre ligada.

Com referência primeiro à Fig. 3, o exemplo de estação móvel (MS) 310 inclui um módulo MS sempre ligado 315, um processador 320, um transceptor 322, uma estimativa do timer de inatividade 330, e outros módulos de estação móvel 340. O
10 processador 320 pode ser um microprocessador, um processador de sinal digital, ou algum outro tipo de dispositivo de processamento. O transceptor 322 é operável para transmitir e receber sinais de RF, e pode incluir um circuito de transceptor único ou um transmissor separado e receber circuitos. O módulo MS 315 sempre ligado pode
15 ser um módulo de software, um módulo de hardware ou uma combinação de ambos, e é operável para definir e rastrear a estimativa do timer de inatividade 330. A estimativa do timer de inatividade 330 pode ser um dispositivo de temporização, tal como um contador decrescente, o qual é definido pelo módulo MS sempre
20 ligado 315 para estimar o valor de um timer de inatividade 430 na PDSN sempre ligada 425 (veja Figuras 4 e 5). Os outros módulos 340 podem ser módulos de software e/ou hardware tipicamente incluídos na estação móvel 310, tais como vídeo, teclado, alto-falante, microfone etc.

25 Operacionalmente, quando uma sessão PPP 390 é iniciada entre a estação móvel 310 e uma PDSN sempre ligada 425, a PDSN 425 transmite uma mensagem de protocolo de controle de link (LCP) 350 para a estação móvel 310, que inclui uma estimativa do valor inicial 355, a qual é gerada pela PDSN como uma

função do valor de inicialização para o timer de inatividade 430 na PDSN 425. Quando a estação móvel 310 recebe a mensagem LCP 350, a estimativa do valor inicial 355 é usada pelo módulo MS sempre ligado 315 para inicializar a estimativa do timer de inatividade 330, e
5 uma mensagem de resposta LCP 360 é transmitida a partir da estação móvel 310 para a PDSN sempre ligada 425.

O valor da estimativa do timer de inatividade 330 afeta a operação do módulo MS sempre ligado 315, particularmente em situações fora de cobertura. Isto é, uma conexão
10 sempre ligada com a PDSN 425 é mantida desde que a estimativa do timer de inatividade 330 não tenha expirado. Durante os períodos de inatividade, o módulo sempre ligado MS 315 faz com que a estimativa do timer de inatividade 330 decresça a partir da estimativa do valor inicial 355. A cada vez que um quadro PPP é enviado ou recebido pela
15 estação móvel 310, a estimativa do timer de inatividade 330 é redefinida para a estimativa do valor inicial 355. Para manter uma conexão sempre ligada durante os períodos de inatividade, o módulo MS sempre ligado 315 pode enviar e receber mensagens LCP ou outras comunicações de sessão PPP 350, 360, 370, 380, 390 de e
20 para a PDSN sempre ligada 425. Na expiração da estimativa do timer de inatividade 330, a estação móvel 310 pode iniciar uma nova sessão PPP 390, ou pode entrar em estado inativo. Se uma nova sessão PPP 390 é iniciada pela estação móvel 310, então ela pode receber uma nova estimativa do valor inicial 355 a partir da PDSN
25 425, ou pode redefinir a estimativa do timer de inatividade 330 usando a estimativa do valor inicial 355 a partir da sessão PPP anterior. A operação da estação móvel 310 também é descrita abaixo com referência às Figuras 6 – 8.

Com referência agora à Fig. 4, o exemplo da PDSN sempre ligada 425 inclui um módulo PDSN sempre ligado 415, um processador 420, um transceptor 422, um timer de inatividade 430 e outros módulos PDSN 440. O processador 420 pode ser um microprocessador, um processador de sinal digital, ou algum outro tipo de dispositivo de processamento. O transceptor 422 pode, por exemplo, ser um cartão de rede que é configurado para enviar e receber dados através de um link sem fio, através de uma rede de rádio (RN) 14, 22. O módulo da PDSN sempre ligado 415 pode ser um módulo de software, um módulo de hardware, ou uma combinação de ambos, e ser operável para redefinir e rastrear o timer de inatividade 430. O timer de inatividade 430 pode ser um dispositivo temporizador, tal como um contador decrescente, e pode ser usado pela PDSN sempre ligada 425 para monitorar a quantidade de tempo desde que o quadro PPP foi enviado ou recebido de uma estação móvel sempre ligada 310.

Operacionalmente, mediante a entrada do estado aberto do protocolo de controle de IP (IPCP) em uma sessão PPP, a PDSN 425 inicia o timer de inatividade 430, e envia uma mensagem LCP 350 à estação móvel 310, a qual inclui uma estimativa do valor inicial 355 gerado como uma função do valor inicial do timer de inatividade 430. A estimativa do valor inicial 355 é usada pela estação móvel 310 para estimar o valor do timer de inatividade 430, conforme descrito acima. Então, quando o processador 420 na PDSN 425 sempre ligada detecta a atividade PPP com uma MS sempre ligada 310, o módulo da PDSN sempre ligada 415 é notificado sobre a atividade e redefine o timer de inatividade 430 para seu valor inicial. A atividade PPP, que pode fazer com que o módulo da PDSN sempre ligada 415 redefina o timer de inatividade

430 pode, por exemplo, incluir o envio ou recebimento de uma mensagem LCP 350, 370, envio ou recebimento de uma mensagem de resposta LCP 360, recebimento de um início de sessão PPP 390, ou outras comunicações de sessão PPP com a estação móvel 310.

5 A Fig. 5 mostra um diagrama de bloco mais detalhado do exemplo de PDSN sempre ligada 425, o qual ilustra um timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco 460 e um contador de Novas Tentativas de Pedido de Eco 470, além dos componentes mostrados na Fig. 4. O timer com Expiração de
10 Temporização da Resposta do Eco 460 pode ser usado pela PDSN 425 para rastrear a quantidade de tempo desde que uma mensagem de pedido de LCP 350 ou de Eco 471 foi enviada pela PDSN 425 sem resposta a partir da estação móvel 310. O contador das Novas Tentativas de Pedido de Eco pode registrar o número de vezes em
15 que a PDSN sempre ligada 425 reenvia uma mensagem LCP 350 ou de pedido de Eco 471 para a estação móvel 310 sem receber uma mensagem de resposta LCP 360 ou mensagem de Resposta de Eco 472 em resposta. Deve ficar entendido que a mensagem LCP 360 pode ser uma rejeição se, por exemplo, a estação móvel não suportar
20 as mensagens LCP 350, tal como pode ser o caso se a mensagem LCP 350 for uma mensagem de um LCP específico de um fornecedor, conforme especificado em RFC 2153.

Na expiração do timer de inatividade 430, a PDSN 425 pode enviar uma mensagem de Pedido de Eco à estação
25 móvel 310 em uma tentativa de manter a sessão PPP, fazendo com que surja uma mensagem de Pedido de Eco a partir da estação móvel 310. Quando uma mensagem de Pedido de Eco é enviada pela PDSN 425, o timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco 460 é iniciado, e o contador das Novas Tentativas de Pedido de Eco 470 é

inicializado. Se uma mensagem de Resposta de Eco for recebida da estação móvel 310, então a PDSN sempre ligada 425 pode redefinir os timers de inatividade 430, e a sessão PPP é mantida. Ou então, se o timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco 460
 5 expirar e o contador das Novas Tentativas de Pedido de Eco 470 não tiver alcançado um valor de *cutoff* pré-selecionado (por ex., zero), então a PDSN sempre ligada 425 pode enviar uma outra mensagem de Pedido de Eco LCP para a estação móvel 310, decrescer o contador das Novas Tentativas de Pedido de Eco 470, e recomeçar o timer com
 10 Expiração de Temporização da Resposta do Eco 460. Este processo pode ser repetido até que uma mensagem de Resposta de Eco ou outra atividade PPP seja recebida da estação móvel 310 ou até que o valor do contador das Novas Tentativas de Pedido de Eco alcance o valor de *cutoff*, em cujo ponto a PDSN sempre ligada 425 poderá
 15 encerrar a sessão PPP. A operação da PDSN sempre ligada 425 também é descrita abaixo, com referência à Fig. 9.

Para ser considerada pela PDSN 425, o envio ou reenvio de uma mensagem de Pedido de Eco na expiração do timer de inatividade 430, a estimativa do valor inicial 355 transmitida para
 20 a estação móvel 310 pode ser calculada conforme segue:

$$SVE = IT + ERT \times (ERR + 1),$$

onde *SVE* é a estimativa do valor inicial 355, *IT* é o valor inicial do timer de inatividade 430, *ERT* é o valor inicial do timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco 430 e *ERR* é o valor inicial do
 25 contador das Novas Tentativas de Pedido de Eco.

Deve ficar entendido, entretanto, que outras técnicas poderiam ser usadas para se calcular a estimativa do valor inicial 355 para se obter uma estimativa exata.

Figuras 6 - 8 são diagramas de fluxo que ilustram um exemplo de operação de uma estação móvel sempre ligada. Com referência primeiro à Fig. 6, o método começa no passo 500, o qual pode ocorrer, por exemplo, quando uma estação móvel é
5 ativada. No passo 505, a estação móvel inicia uma sessão PPP. Por exemplo, a estação móvel pode iniciar uma chamada, usando uma opção de serviço de pacote de dados, tal como Opção de Serviço 33. Mais detalhes sobre o procedimento de início da sessão PPP estão disponíveis nos Padrões TIA/EIA/IS-2000-1, TIA/EIA/IS-2000-2,
10 TIA/EIA/IS-2000-3, TIA/EIA/IS-2000-4, TIA/EIA/IS-2000-5 e TIA/EIA/IS-707, os quais foram incorporados no presente instrumento como referência. A PDSN pode então abrir uma sessão PPP para a estação móvel, fazendo com que a estação móvel entre no estado aberto (IPCP) do Protocolo de Controle de IP no passo 510.

15 No passo 515, a estação móvel determina se ela recebeu uma mensagem com um campo de dados, tal como uma mensagem LCP da PDSN, que inclui uma estimativa do valor inicial, conforme descrito acima. Deve ficar entendido, entretanto, que a estação móvel pode receber a estimativa do valor inicial de outras
20 formas, tais como através de uma mensagem da interface A em uma nova versão da interface A enviada pela PDSN para a RN e em seguida para a MS através de uma mensagem definida em uma nova versão de IS-707. Em qualquer caso, se a mensagem esperada não for recebida pela estação móvel dentro de um intervalo de tempo pré-
25 determinado, então o método prossegue para a Fig. 8. Ou então, se uma mensagem com um campo de dados esperados for recebida dentro de um intervalo de tempo pré-determinado, então o método continua na Fig. 7.

Com referência agora à Fig. 7, o método continua a partir da Fig. 6. No passo 600, a estimativa do timer de inatividade na estação móvel é redefinida. Por exemplo, se a estação móvel tiver recebido uma estimativa do valor inicial de 60 segundos na Fig. 6, então a estimativa do timer de inatividade poderá ser definida como 60 e decrescerá uma vez por segundo, de forma que expirará em zero. No passo 605, a estação móvel monitora a atividade PPP. Se for detectada atividade PPP, o método retorna ao passo 600. Senão, se nenhuma atividade PPP for detectada, o método continua para o passo 610. A atividade PPP poderá, por exemplo, ser detectada pelo envio ou recebimento de um pacote PPP de ou para a PDSN e/ou envio ou recebimento de uma acusação de envio/recebimento.

No passo de decisão 610, a estação móvel determina se existe uma condição para tornar o dispositivo móvel inalcançável pela PDSN. Uma condição inalcançável poderia, por exemplo, resultar da perda do canal de *paging*, tornando o uso de voz de uma chamada telefônica uma opção de serviço, tal como EVRC quando a interface aérea não suportar serviços concorrentes, ou por outras razões. Se não houver condição de tornar a estação móvel inalcançável, então o método retorna ao passo 605. Senão, se houver uma condição que torne a estação móvel inalcançável, então o método continua para o passo 615.

No passo de decisão 615, a estação móvel determina se ela se tornou alcançável pela PDSN. Isto pode ocorrer, por exemplo, se a estação móvel tiver readquirido o Canal de *Paging* após uma perda do canal de *paging*, terminado o uso de telefone de voz e usando uma opção de serviço tal como EVRC, ou por outras razões. Se a estação móvel ainda não for alcançável, então o método

permanece no passo de decisão 615. Senão, se a estação móvel tornar-se alcançável, então o método continua no passo de decisão 620.

No passo de decisão 620, a estação móvel
5 determina se a estimativa do timer de inatividade expirou. Se a estimativa do timer de inatividade na estação móvel não tiver expirado, então o processamento continua no passo 605. Se a estimativa do timer de inatividade tiver expirado, entretanto, então o método continua para o passo 625. No passo 625, a estação móvel
10 envia uma mensagem de pedido de LCP para a PDSN e aguarda uma resposta. Uma vez que a estação móvel receba uma resposta LCP da PDSN no passo 630, o processamento continua no passo 600.

Reportando-nos agora à Fig. 8, o método continua a partir da Fig. 6. No passo de decisão 700, a estação móvel
15 determina se uma condição existe, tornando a estação móvel inalcançável pela PDSN, conforme descrito acima com referência ao passo 610 na Fig. 7. Se não houver condição tornando a estação móvel inalcançável, então o método permanece no passo 700, e a estação móvel continua na operação normal. Ou então, se houver
20 uma condição que torne a estação móvel inalcançável, o processamento continua no passo 705. No passo de decisão 705, a estação móvel determina se ela é novamente alcançável pela PDSN. Por exemplo, a estação móvel pode tornar-se alcançável se ela readquirir o Canal de *Paging*, terminar uma comunicação de telefone
25 de voz usando uma opção de serviço do tipo EVRC, ou por outras razões. Se o resultado do passo de decisão 705 for que a estação móvel ainda não é alcançável, o processamento permanece um passo de decisão 705. Se o resultado do passo da decisão 705, entretanto,

for que a estação móvel tenha se tornado alcançável, então a estação móvel inicia uma sessão PPP no passo 710, e o método é repetido.

A Fig. 9 é um diagrama de fluxo ilustrando um exemplo de operação de uma PDSN sempre ligada. O método começa no passo 800, quando a PDSN inicia uma sessão PPP com uma estação móvel. No passo 805, a PDSN entra no estado aberto IPCP, e o processamento continua no passo 810. Nesse passo, a PDSN envia uma mensagem LCP, do tipo de uma mensagem de Pedido de Eco, incluindo um campo de dados de duração não zero, que inclua a estimativa do valor inicial conforme descrito acima. Então, no passo 815, a PDSN inicia (ou redefine) o timer de inatividade. Por exemplo, se um valor de 60 segundos for usado para o valor inicial do timer de inatividade, a PDSN poderá definir o timer de inatividade para 60 e decrescer o timer uma vez por segundo, de forma que ele expire em zero.

Uma vez que o timer de inatividade tenha sido definido, o método monitora a atividade PPP no passo 820. Se for detectada a atividade PPP, então o método retorna ao passo 815. Senão, se nenhuma atividade PPP for detectada, então o método continua no passo 825. A atividade PPP pode, por exemplo, ser detectada pelo envio ou recebimento de um pacote PPP de ou para a estação móvel. No passo de decisão 825, a PDSN determina se o timer de inatividade expirou. Se o timer de inatividade tiver expirado, então o método retorna ao passo 820. Senão, o método continua no passo 830.

No passo 830, a PDSN envia uma mensagem LCP, tal como uma mensagem de Pedido de Eco à estação móvel. Em seguida, no passo 835, a PDSN inicia um timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco e decresce o contador de Novas

Tentativas de Pedido de Eco em um. No passo 840, a PDSN monitora uma mensagem de Resposta de Eco LCP, uma mensagem de Pedido de Eco LCP, ou quaisquer outros dados PPP a partir da estação móvel. Quando uma mensagem PPP é recebida no passo 840, o timer com
5 Expiração de Temporização da Resposta do Eco é interrompido no passo 845, e o método retorna ao passo 815. Senão, se nenhuma mensagem PPP for recebida no passo 840, então o método prossegue para o passo 850.

No passo de decisão 850, a PDSN determina
10 se o timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco expirou. Se não, o método retorna ao passo 840. No entanto, se o timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco tiver expirado, o método continua para o passo 855. No passo de decisão 855, a PDSN determina se o contador de Novas Tentativas de Pedido
15 de Eco é maior do que zero. Se o contador for maior do que zero, então o método retorna ao passo 830. Porém, se o contador de Novas Tentativas de Pedido de Eco não for maior do que zero, a sessão PPP é liberada no passo 860, e o método termina.

Esta descrição por escrito usa exemplos para
20 revelar a invenção, incluindo o melhor modo, e também possibilita que uma pessoa experiente em técnica faça e use a invenção. O escopo patenteável da invenção pode incluir outros exemplos que ocorrem aos experientes na técnica. Por exemplo, em uma corporação uma APN sempre ligada, pode-se incluir uma rede de rádio sempre
25 ligada (RN) que coopera com a PDSN sempre ligada, e a estação móvel sempre ligada para tratar de comunicações de voz como atividade PPP. A PDSN sempre ligada pode determinar, a partir da RN sempre ligada, que a estação móvel sempre ligada esteja correntemente em uma chamada de voz, e conseqüentemente, que a

estação móvel seja inalcançável para os fins da comunicação PPP. Neste caso, a PDSN sempre ligada pode tratar a estação móvel sempre ligada como se ela fosse ativa para os fins do PPP.

APLICABILIDADE INDUSTRIAL

- 5 A invenção relaciona-se a um sistema e método para comunicação sempre ligada de protocolo de internet (IP) sem fio com uma estação móvel, tal como um aparelho de *paging* de via dupla, um telefone celular, um computador laptop ou outro tipo de aparelho ativado sem fio.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de rede sem fio do protocolo de Internet (IP) sempre ligada, compreendendo:

5 uma rede provedora de acessos (APN) (12, 20) que inclui um nó servidor de pacote de dados sempre ligado (PDSN) (16, 25), a APN sendo operável para comunicação por um link de comunicação sem fio, com uma estação móvel;

10 a PDSN (16, 25), que inclui um timer de inatividade (430), a PDSN sendo operável para definir o timer de inatividade (430) para um valor inicial de timer de inatividade e enviar uma estimativa de valor inicial (335) para a estação móvel (10) pelo link de comunicação sem fio,

caracterizado pelo fato de que a estimativa do valor inicial (335) é uma função do valor inicial do timer de inatividade;

15 em que a estação móvel inclui uma estimativa do timer de inatividade (330), a estação móvel sendo operável para receber a estimativa do valor inicial (335) e definir a estimativa do timer de inatividade (330) para a estimativa do valor inicial (335); e

20 em que a estação móvel também é operável para redefinir a estimativa do timer de inatividade (330) para a estimativa do valor inicial (335) quando a estação móvel (10) se comunica com a APN (12, 20).

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a estação móvel (10) inclui um módulo de estação móvel (315) que define e reinicia a estimativa do timer de inatividade.

25 3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o valor inicial do timer é um valor máximo e onde a PDSN (16, 25) diminui o timer de inatividade (430) a partir do valor máximo, quando não há atividade de dados no link de comunicação sem fio.

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a estimativa do valor inicial (335) é um valor máximo e onde a estação

móvel (10) diminui a estimativa do timer de inatividade (330) a partir do valor máximo quando não há atividade de dados no link de comunicação sem fio.

5 5. Sistema, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que o link de comunicação sem fio entre a estação móvel (10) e a APN (12, 20) é mantido até que a estimativa do timer de inatividade (330) seja reduzida até um valor pré-selecionado.

10 6. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que quando a estimativa do timer de inatividade (330) chega a um valor pré-selecionado, a estação móvel (10) é configurada para entrar em um estado inativo.

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que quando a estimativa do timer de inatividade (330) chega a um valor pré-selecionado, a estação móvel (10) é configurada para estabelecer um novo link de comunicação sem fio entre a estação móvel (10) e a APN (12, 20).

15 8. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, no qual o link de comunicação sem fio entre a APN (12, 20) e a estação móvel (10) é uma sessão de protocolo ponto-a-ponto (PPP).

20 9. Sistema, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que a PDSN (16, 25) é operável para enviar a estimativa do valor inicial (335) até a estação móvel, mediante entrada de um protocolo de controle de IP (IPCP) de estado aberto na sessão PPP.

25 10. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a PDSN (16, 25) é operável para enviar uma estimativa do valor inicial (335) atualizado para a estação móvel (10) se o valor inicial do timer de inatividade for modificado.

11. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a rede IP sem fio sempre ligada é uma rede CDMA2000.

12. Sistema, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que a estimativa do valor inicial (335) está incluída em uma mensagem do

protocolo de controle do link (LCP) transmitida a partir da APN até a estação móvel.

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que a mensagem LCP é uma mensagem de Pedido de ECO.

5 14. Sistema, da reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que o módulo da estação móvel (315) reinicia a estimativa do timer de inatividade (330) para a estimativa do valor inicial (335) em resposta à estação móvel, enviando com sucesso uma mensagem de Resposta de Eco à APN.

10 15. Sistema, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que o módulo da estação móvel (315) reinicia a estimativa do timer de inatividade (330) para a estimativa do valor inicial (335) em resposta à estação móvel, que recebe uma mensagem de Pedido de ECO da APN (12, 20).

15 16. Sistema, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que o módulo da estação móvel (315) reinicia a estimativa do timer de inatividade (330) para a estimativa do valor inicial (335) em resposta à atividade PPP entre a estação móvel (10) e a APN (12, 20).

20 17. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a PDSN (16, 25) inclui um módulo PDSN (415) sempre ligado que é operável para monitorar a atividade no link de comunicação sem fio entre a APN (12, 20) e a estação móvel (10) e reiniciar o timer de inatividade (430) até o valor inicial do timer de inatividade se for detectada atividade.

18. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a estimativa do timer de inatividade (330) é igual ao valor inicial do timer de inatividade.

25 19. Sistema, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que o timer de inatividade (430) é um timer de inatividade PPP.

20. Sistema, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado** pelo fato de que o valor inicial do timer de inatividade é um valor de timer PPP máximo.

21. Sistema, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado** pelo fato de que a PDSN (16, 25) é operável para enviar uma mensagem de pedido de LCP para a estação móvel quando o timer de inatividade (430) PPP alcança um valor pré-selecionado.

5 22. Sistema, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de que a PDSN (16, 25) inclui um timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco (470), e onde a PDSN é operável para reiniciar o timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco até o valor inicial do timer de Expiração de Temporização da Resposta do Eco, e para reiniciar o timer de
10 inatividade (430) PPP até o valor inicial do timer de inatividade quando a APN (12, 20) recebe uma mensagem PPP da estação móvel (10).

23. Sistema, de acordo com a reivindicação 22, **caracterizado** pelo fato de que a estimativa do valor inicial (335) é uma função do valor inicial do timer de inatividade e do valor inicial do timer com Expiração de Temporização
15 da Resposta do Eco.

24. Sistema, de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado** pelo fato de que a PDSN (16, 25) está configurada para enviar à estação móvel (10) uma estimativa do valor inicial atualizado quando o valor inicial do timer de inatividade ou o valor inicial do timer com Expiração de Temporização da
20 Resposta do Eco for modificado.

25. Sistema, de acordo com a reivindicação 22, **caracterizado** pelo fato de que a PDSN (16, 25) inclui um contador de Novas Tentativas de Pedido de Eco (470), e quando o contador do timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco alcança um valor pré-determinado, a PDSN é configurada para
25 reenviar a mensagem de Pedido de Eco para a estação móvel e reiniciar as Novas Tentativas de Pedido de Eco a partir de um valor inicial até identificar um número de vezes em que a PDSN tenta enviar a mensagem de Pedido de Eco para a estação móvel sem receber uma mensagem de Resposta de Eco.

26. Sistema, de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado** pelo
30 fato de que quando o contador das Novas Tentativas de Pedido de Eco (470)

alcança um valor de *cutoff* pré-selecionado, a PDSN é configurada para encerrar a sessão PPP.

27. Sistema, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado** pelo fato de que a estimativa do valor inicial (335) é uma função do valor inicial do timer de inatividade, do valor inicial do timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco e do valor inicial do contador das Novas Tentativas de Pedido de Eco.

28. Sistema, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de que a PDSN (16, 25) é configurada para enviar à estação móvel uma estimativa do valor inicial atualizada quando o valor inicial do timer de inatividade, o valor inicial do timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco ou o valor de *cutoff* do contador das Novas Tentativas de Pedido de Eco for modificado.

29. Método de manutenção do link de comunicações sem fio sempre ligado entre uma estação móvel (10) e uma rede provedora de acessos (APN) (12, 20), **caracterizado** pelo fato de que compreende as etapas de:

estabelecer um link de comunicação sem fio entre a estação móvel (10) e a APN (12, 20);

definir um timer de inatividade (430) na PDSN (16, 25) até um valor inicial do timer de inatividade;

enviar uma estimativa do valor inicial (335) a partir da PDSN até a estação móvel (10), que é uma função do valor inicial do timer de inatividade;

definir uma estimativa do timer de inatividade (330) na estação móvel (10) para a estimativa do valor inicial (335);

monitorar o link de comunicação sem fio entre a estação móvel (10) e a PDSN (16, 25) para tráfego de dados entre a estação móvel e a PDSN (16, 25); e

se for detectado tráfego de dados, reiniciar a estimativa do timer de inatividade (330) na estação móvel para a estimativa do valor inicial (335) e o

reinício do timer de inatividade (430) na PDSN para o valor inicial do timer de inatividade.

30. Método, de acordo com a reivindicação 29, **caracterizado** pelo fato de que ainda compreende:

5 se a estimativa do timer de inatividade (330) alcançar um valor pré-selecionado, estabelecer um novo link de comunicação sem fio entre a estação móvel e a APN (12, 20), ou a estação móvel entra no estado inativo.

31. Método, de acordo com a reivindicação 29, **caracterizado** pelo fato de que o link de comunicação sem fio é uma sessão de protocolo ponto a ponto (PPP).

32. Método, de acordo com a reivindicação 31, **caracterizado** pelo fato de que a estimativa do valor inicial (335) está inclusa em uma mensagem de protocolo de controle (LCP) de link, transmitida a partir da APN (12, 20) para a estação móvel.

15 33. Método, da reivindicação 32, **caracterizado** pelo fato de que a mensagem LCP é uma mensagem de Pedido de Eco.

34. Método, de acordo com a reivindicação 31, **caracterizado** pelo fato de que ainda compreende:

20 se o timer de inatividade (430) na PDSN (16, 25) alcançar um valor pré-determinado, transmitir uma mensagem de Pedido de Eco de protocolo do controle do link a partir da APN para a estação móvel.

35. Método, de acordo com a reivindicação 34, **caracterizado** pelo fato de que se o timer de inatividade (430) na PDSN (16, 25) alcança o valor pré-determinado, o timer com Expiração de Temporização da Resposta do ECO (460) é reiniciado na PDSN (16, 25).

36. Método, de acordo com a reivindicação 35, **caracterizado** pelo fato de que se o timer de inatividade (430) na PDSN (16, 25) alcança o valor pré-determinado, o contador das Novas Tentativas de Pedido de Eco (470) é reiniciado na PDSN (16, 25).

37. Método, de acordo com a reivindicação 36, **caracterizado** pelo fato de que ainda compreende:

monitorar do link de comunicação sem fio para uma mensagem de Resposta de Eco a partir da estação móvel (10);

5 se for detectada uma mensagem de Resposta de Eco a partir da estação móvel (10), reiniciar cada timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco (460), do contador das Novas Tentativas de Pedido de Eco (470) e do timer de inatividade (430);

10 se o timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco (460) chegar a um valor selecionado, aumentar ou reduzir o contador das Novas Tentativas de Pedido de Eco (470) e transmitir uma mensagem de Pedido de Eco LCP adicional a partir da APN (12, 20) para a estação móvel (10); e

15 se o contador das Novas Tentativas de Pedido de Eco for aumentado ou diminuído até um valor definido e o timer com Expiração de Temporização da Resposta do Eco (460) alcançar o valor selecionado, fechar da sessão PPP.

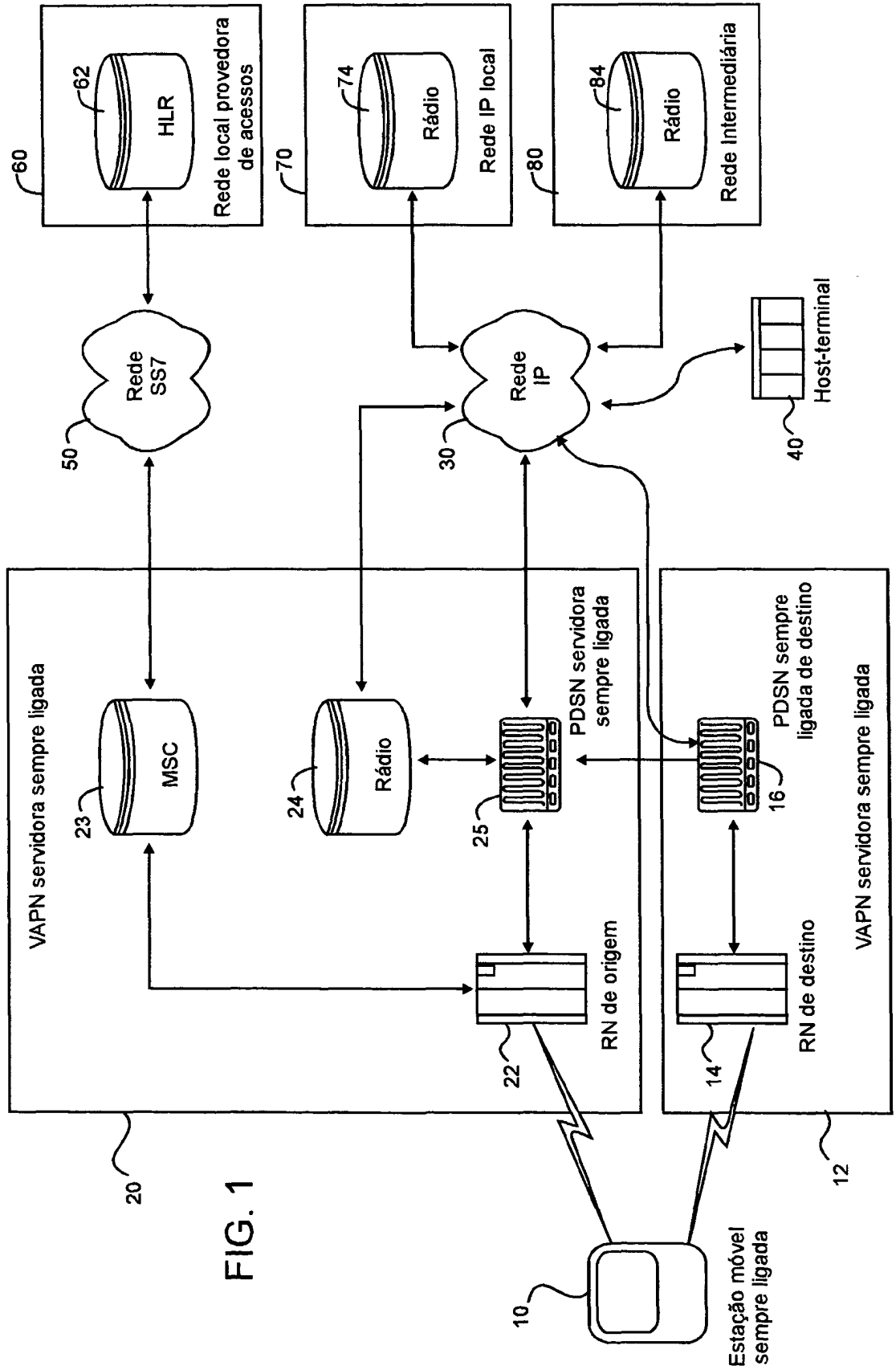


FIG. 1

FIG. 2

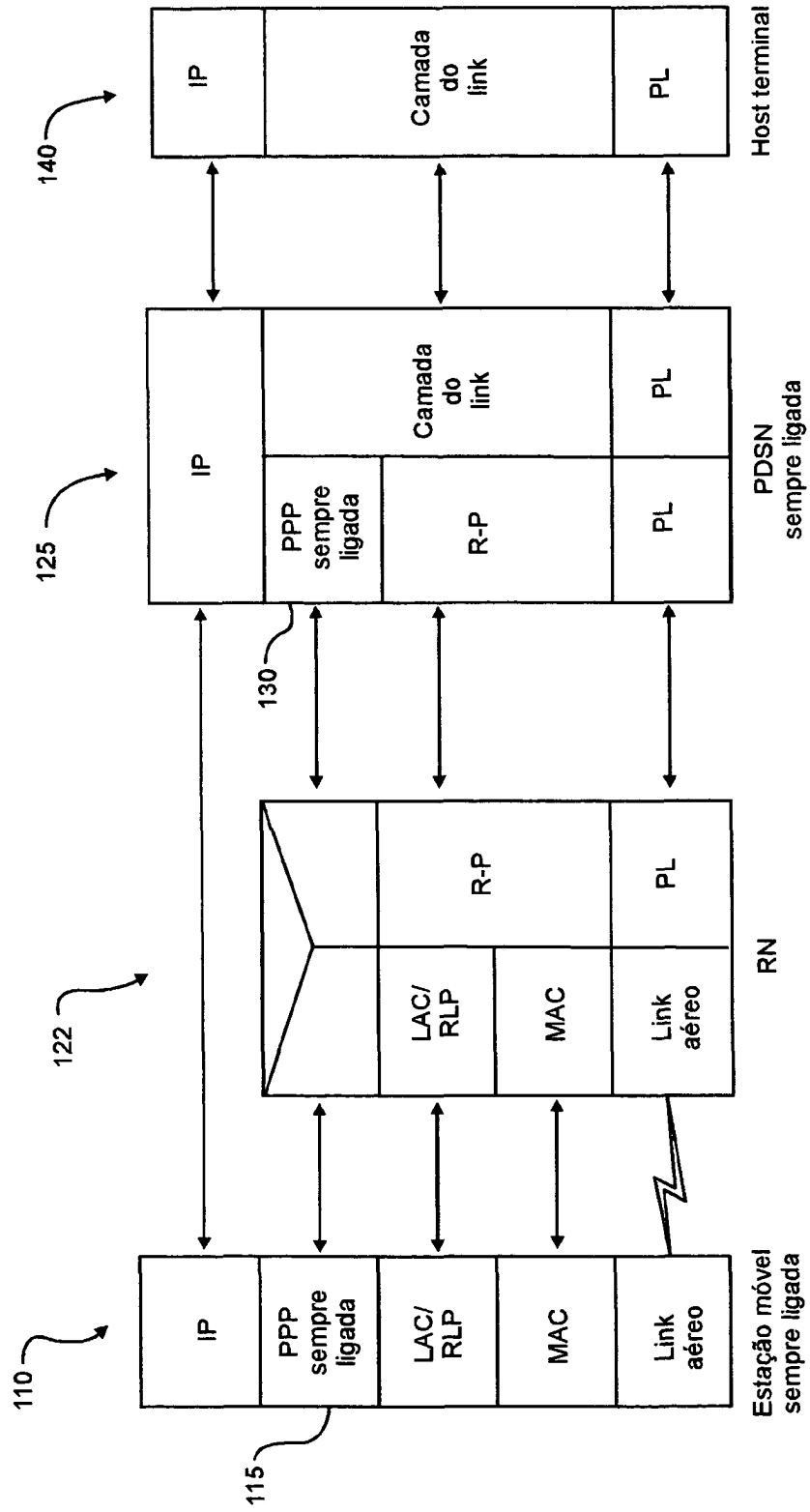
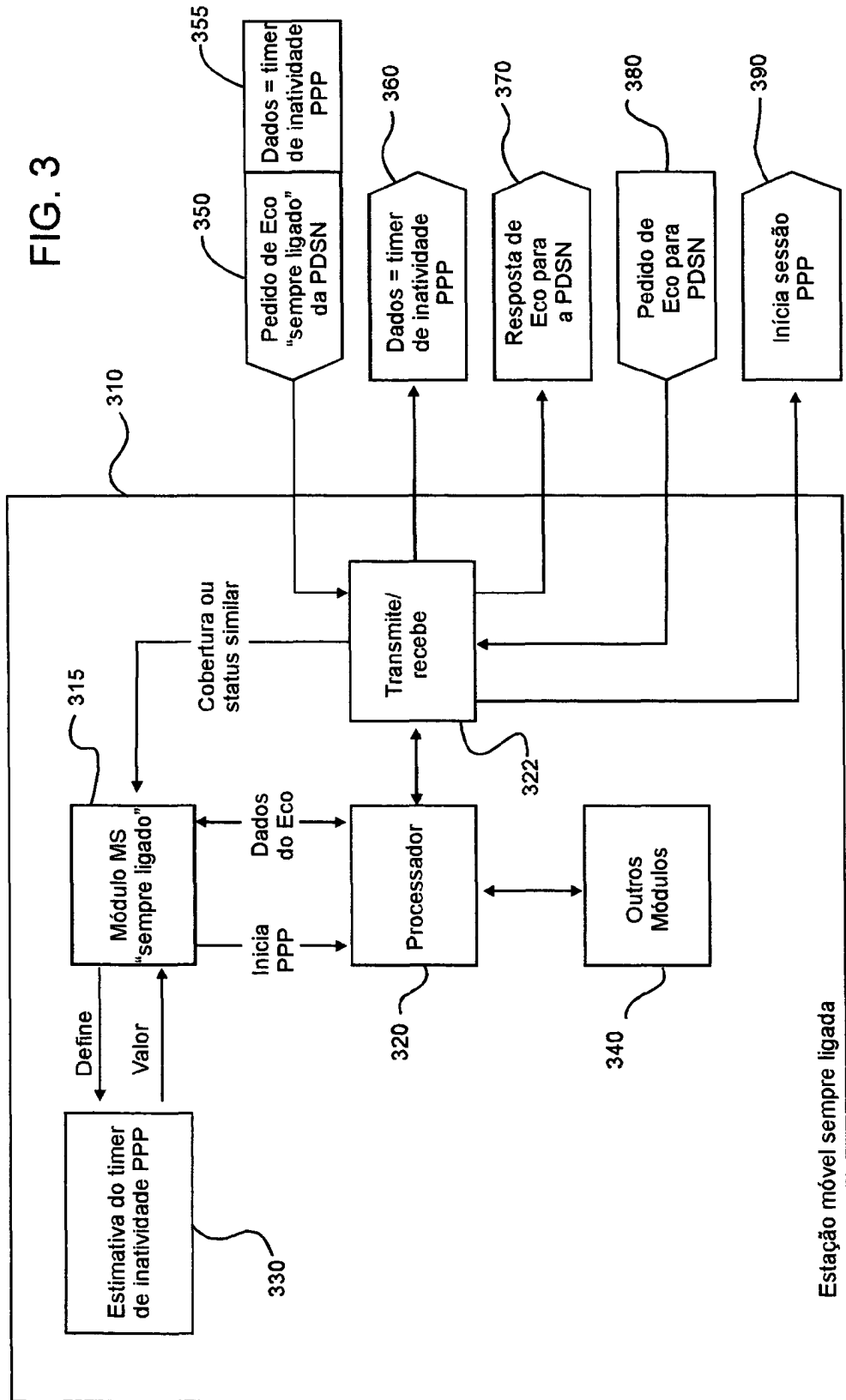
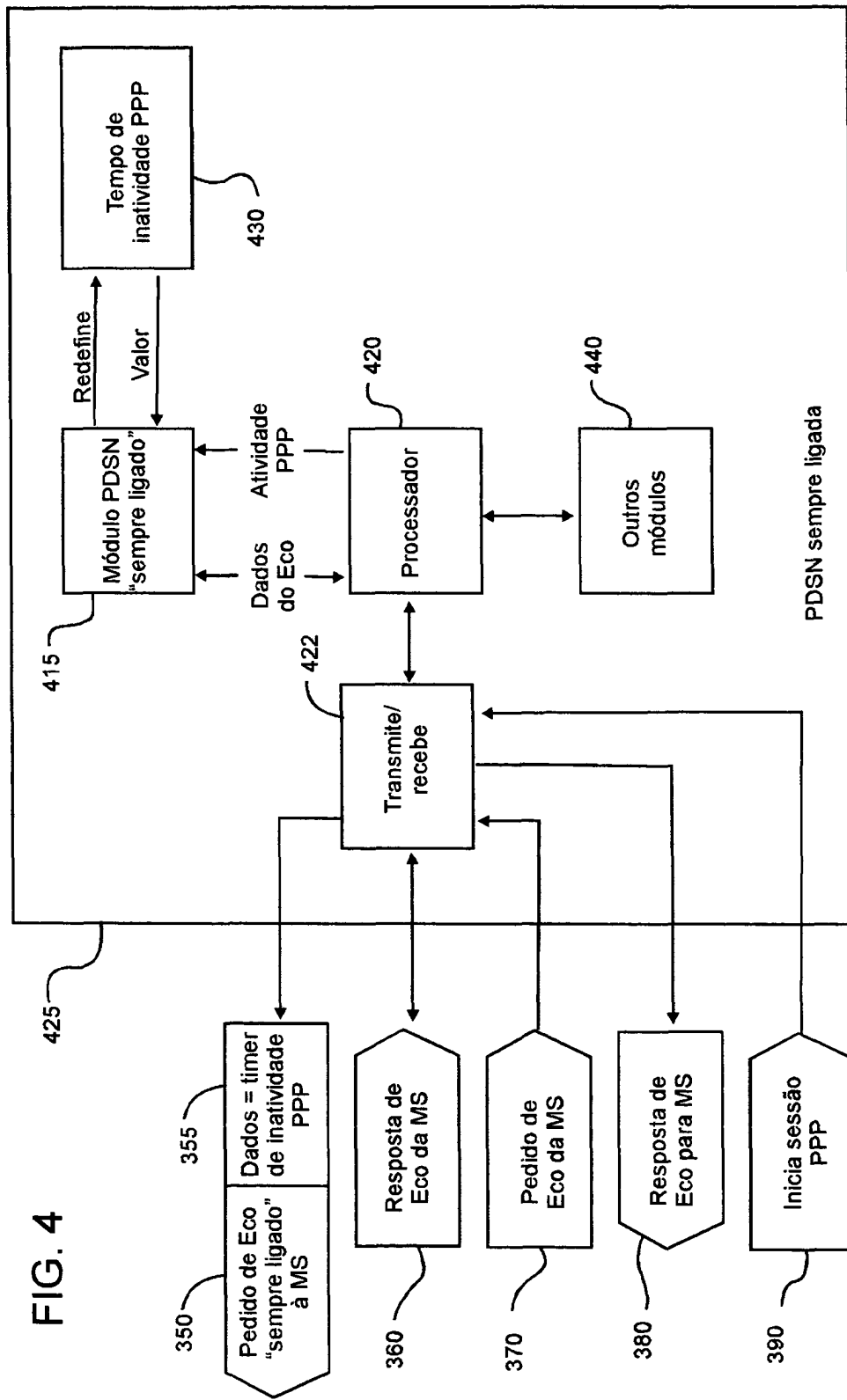
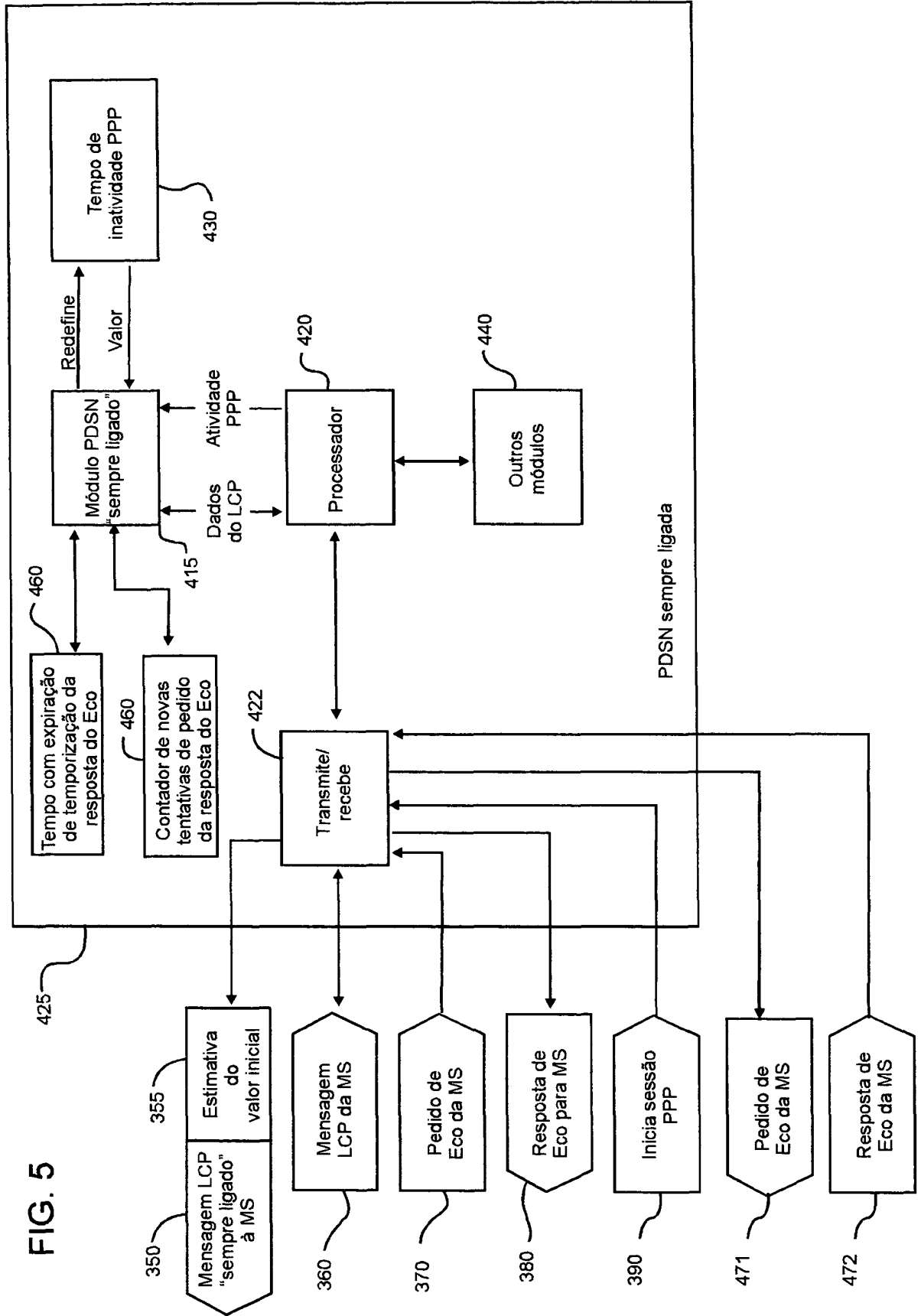


FIG. 3



Estação móvel sempre ligada





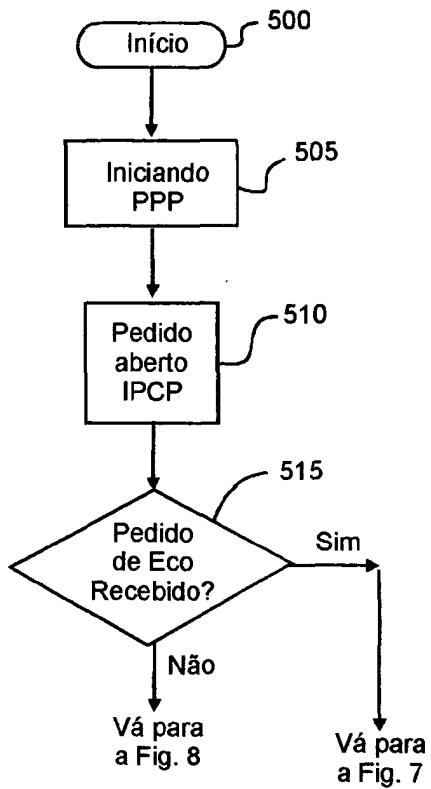


FIG. 6

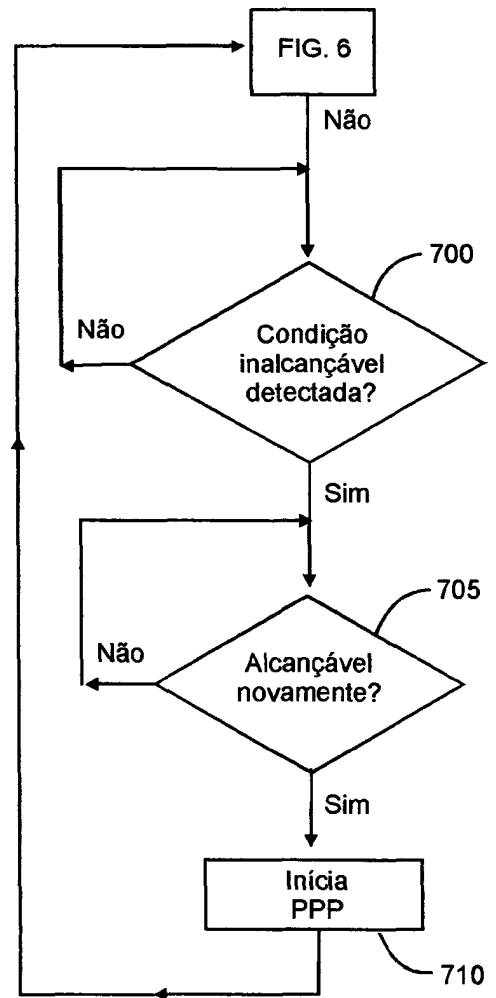
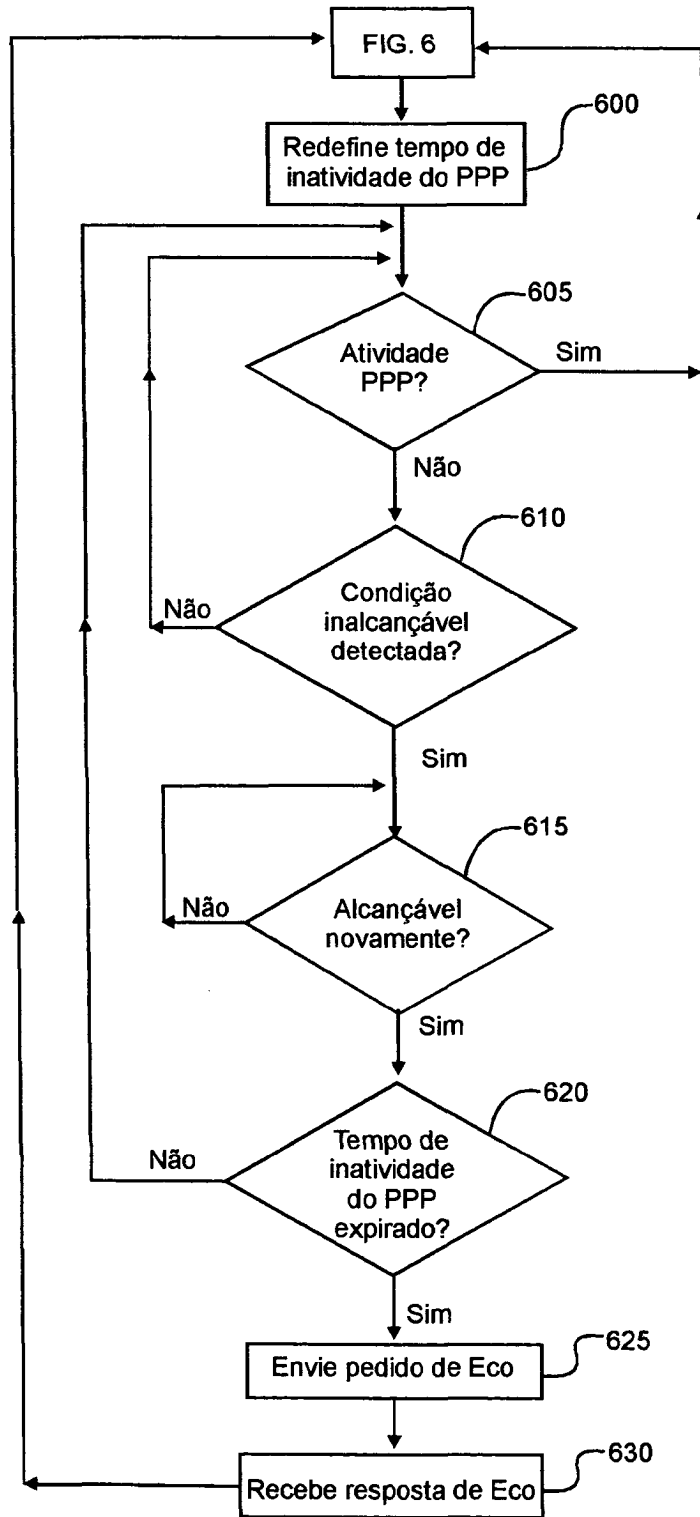


FIG. 8

FIG. 7



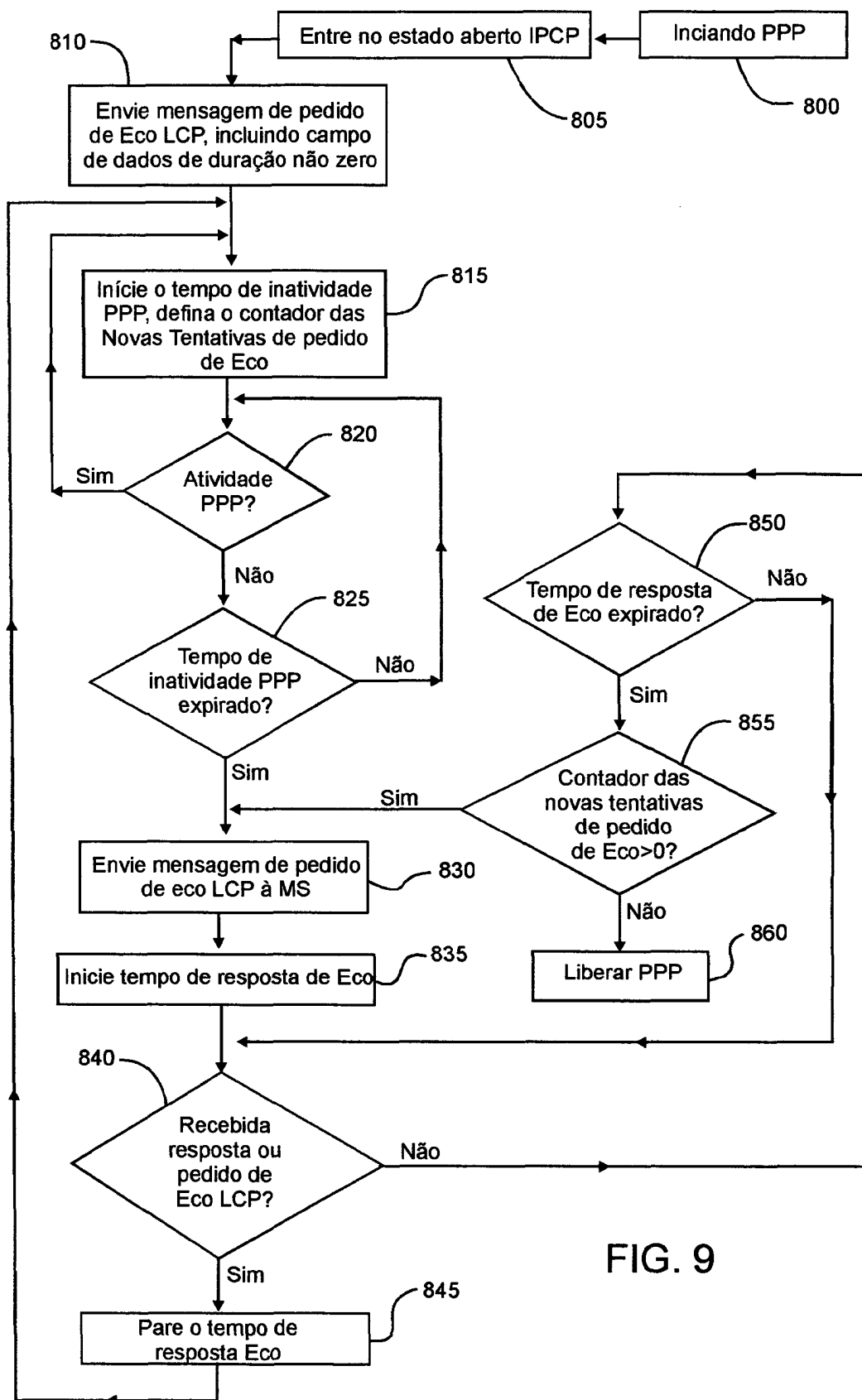


FIG. 9