



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

(21) PI 0718891-9 A2



(22) Data de Depósito: 19/11/2007
(43) Data da Publicação: 03/12/2013
(RPI 2239)

(51) Int.Cl.:
H04L 29/06
H04W 8/04
H04W 60/00
H04W 8/08
H04W 8/26

(54) Título: MÉTODOS E EQUIPAMENTO PARA IMPLEMENTAR IP MÓVEL DE PROXY EM MODO DE ENDEREÇO PROVISÓRIO DE AGENTE EXTERNO

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 16/11/2007 US 11/941,873, 17/11/2006 US 60/866,402, 20/11/2006 US 60/866,582, 21/11/2006 US 60/866,823

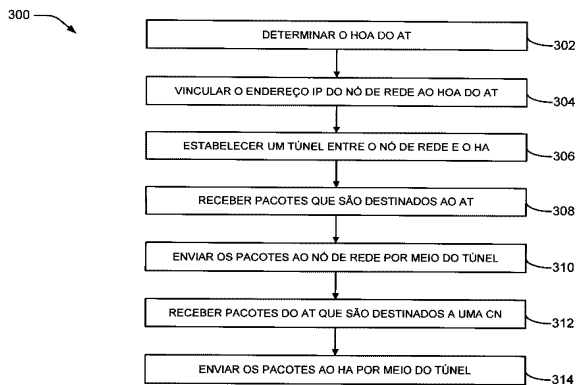
(73) Titular(es): Qualcomm Incorporated

(72) Inventor(es): Fatih Ulupinar, Jun Wang, Parag Arun Agashe, Raymond Tah-Sheng Hsu, Vidya Narayanan

(74) Procurador(es): Montaury Pimenta, Machado & Lioce

(86) Pedido Internacional: PCT US2007085066 de 19/11/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/061257 de 22/05/2008



**MÉTODOS E EQUIPAMENTO PARA IMPLEMENTAR IP MÓVEL DE PROXY EM
MODO DE ENDEREÇO PROVISÓRIO DE AGENTE EXTERNO**

PEDIDOS CORRELATOS

Este pedido está relacionado com o e reivindica a
5 prioridade do pedido de patente norte-americano No. de
Série 60/866 402, depositado a 17 de novembro de 2006, para
"Agente Externo de MIP Proxy e MIPv4 Baseado em Cliente",
dos inventores Fatih Ulupinar, Jun Wang e Parag Agash, o
qual é aqui incorporado à guisa de referência.

10 Este pedido está também relacionado com o e
reivindica a prioridade do pedido de patente norte-
americano No. de Série 60/866 582, depositado a 20 de
novembro de 2006, para "Método e Equipamento para Interação
entre o Modo de Endereço Provisório de Agente Externo de IP
15 Móvel de proxy e IP Móvel", dos inventores Fatih Ulupinar,
Jun Wang e Parag Agash, o qual é aqui incorporado à guisa
de referência.

Este pedido está também relacionado com o e
reivindica a prioridade do pedido de patente norte-
20 americano No. de Série 60/866 823, depositado a 21 de
novembro de 2006, para "Método e Equipamento para Interação
entre o Modo de Endereço Provisório de Agente Externo de IP
Móvel de Proxy e IP Móvel, dos inventores Fatih Ulupinar,
Jun Wang e Parag Agash, o qual é aqui incorporado à guisa
25 de referência.

CAMPO TÉCNICO

A presente revelação refere-se de maneira geral a
sistemas de comunicação sem fio. Mais especificamente, a
presente revelação refere-se a métodos e a um equipamento
30 para implementar IP móvel de proxy no modo de endereço
provisório de um agente externo.

ANTECEDENTES

OS aparelhos de comunicação sem fio têm se tornado menores e mais poderosos de modo a atenderem às necessidades do consumidor e a aperfeiçoarem a portabilidade e a adequação. Os consumidores têm se tornado dependentes de aparelhos de comunicação sem fio, tais como telefones celulares, assistentes digitais pessoais (PDAs), computadores laptop e semelhantes. Os consumidores vieram a esperar serviço seguro, áreas de cobertura expandidas e maior funcionalidade. Os aparelhos de comunicação sem fio podem ser referidos como estações móveis, estações, terminais de acesso, terminais de usuário, terminais, unidades de assinante, equipamento de usuário, etc.

Um sistema de comunicação sem fio pode suportar simultaneamente comunicação para vários aparelhos de comunicação sem fio. Um aparelho de comunicação sem fio pode comunicar-se com uma ou mais estações base (que podem ser alternativamente referidas como pontos de acesso, Nós B, etc.) por meio de transmissões no uplink e no downlink. O uplink (ou link reverso) refere-se ao link de comunicação dos aparelhos de comunicação sem fio para as estações base, e o downlink (link direto) refere-se ao link de comunicação das estações base para os aparelhos de comunicação sem fio. Os sistemas de comunicação sem fio podem ser sistemas de acesso múltiplo capazes de suportar comunicação com vários usuários pelo compartilhamento dos recursos disponíveis do sistema (largura de banda e potência de transmissão, por exemplo). Exemplos de tais sistemas de acesso múltiplo incluem sistemas de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA), sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA) e sistemas de acesso múltiplo por divisão de frequência ortogonal (OFDMA).

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 mostra um exemplo de sistema de comunicação sem fio;

A Figura 2 mostra um sistema para implementar o PMIP no modo CoA de FA de IP móvel;

5 A Figura 3 mostra um método para implementar o PMIP no modo CoA de FA de IP móvel;

A Figura 4 mostra dispositivos mais blocos de função que correspondem ao método mostrado na Figura 3;

A Figura 5 mostra outro método para implementar o PMIP no modo CoA de FA de IP móvel;

10 A Figura 6 é um exemplo de método para implementar cabeçalhos de pacote à medida que os pacotes se deslocam de uma MS/AT até uma CN no link reverso, e também à medida que os pacotes se deslocam da CN até a MS/AT no link direto;

A Figura 7 mostra outro método para implementar o PMIP no modo CoA de FA de IP móvel;

A Figura 8 mostra outro método para implementar o PMIP no modo CoA de FA de IP móvel;

20 A Figura 9 mostra outro método para implementar o PMIP no modo CoA de FA de IP móvel;

A Figura 10 mostra outro método para implementar o PMIP no modo CoA de FA de IP móvel;

A Figura 11 mostra outro método para implementar o PMIP no modo CoA de FA de IP móvel; e

25 A Figura 12 mostra diversos componentes que podem ser utilizados em um aparelho sem fio.

DESCRIÇÃO DETALHADA

30 A Figura 1 mostra um exemplo de um sistema de comunicação 100. O sistema de comunicação sem fio 100 proporciona comunicação para várias células 102, cada uma das quais é servida por uma estação base 104. Uma estação base 104 pode ser uma estação fixa que se comunica com

terminais de usuário 106. A estação base 104 pode ser alternativamente referida como ponto de acesso, Nó B ou alguma outra terminologia.

A Figura 1 mostra diversos terminais de usuário 106 dispersos por todo o sistema 100. Os terminais de usuário 106 podem ser fixos (isto é, estacionários) ou móveis. Os terminais de usuário 106 podem ser alternativamente referidos como estações remotas, terminais de acesso, terminais, unidades de assinante, estações móveis, estações, equipamento de usuário, etc. Os terminais de usuário 106 podem ser aparelhos sem fio, tais como telefones celulares, assistentes digitais pessoais (PDAs), aparelhos de mão, modems sem fio, computadores laptop, computadores pessoais, etc. Diversos algoritmos e métodos podem ser utilizados para transmissões no sistema de comunicação sem fio 100 entre as estações base 104 e os terminais de usuário 106.

Um link de comunicação que facilita a transmissão de uma estação base 105 para um terminal de usuário 106 pode ser referido como downlink 108, e um link de comunicação que facilita a transmissão de um terminal de usuário 106 para uma estação base 104 pode ser referido como uplink 110. Alternativamente, um downlink 108 pode ser referido como link direto ou canal direto, e um uplink 110 pode ser referido como link reverso ou canal reverso.

Os acrônimos seguintes podem ser utilizados na presente revelação:

AAA = autenticação, autorização e contabilidade

AAG = gateway agnóstico de acesso (pode ser também referido como gateway de acesso ou AGW)

AT = terminal de acesso

BA = confirmação de vinculação

BS = estação base

- BU = atualização de vinculação
CCoA = endereço provisório co-localizado
CMIP = IP móvel baseado em cliente
CoA = endereço provisório
- 5 DHCP = protocolo de configuração hospedeiro dinâmico
eBS = estação base evoluída
FA = agente externo
GRE = encapsulamento de roteamento genérico
HA = gente nativo
- 10 HAAA = AAA nativo
HoA = endereço nativo
IKE = troca de chaves Internet
IP = protocolo Internet
IPsec = segurança IP
- 15 IPv4 = protocolo Internet versão 4
IPv6 = protocolo Internet versão 6
LMHA = agente nativo de mobilidade local
MIP = IP móvel
MIPv4 = IP móvel para IPv4
- 20 MIPv6 = IP móvel para IPv6
MN = nó móvel
MS = estação móvel
PDSN = nó servidor de dados em pacote
PMIP = IP móvel de proxy
- 25 RRP = resposta de registro
RRQ = solicitação de registro
S-eBS = eBS de origem
T-eBS = eBS alvo
VAAA = AAA visitado
- 30 O IP móvel é um protocolo de comunicação padrão da Força-Tarefa de Engenharia da Internet (IETF) que é projetado para permitir que usuários de aparelhos se movam de uma rede para outra mantendo ao mesmo tempo um endereço

IP permanente. Utilizando o IP móvel, os nós podem alterar seu ponto de anexação à Internet sem alterarem seu endereço IP. Isto permite que eles mantenham conexões de transporte e de camada mais elevada enquanto se movem.

5 O IP móvel define dois endereços para cada nó móvel (MN). O primeiro endereço é o endereço nativo (HoA), que é o endereço que é emitido para o MN por sua rede nativa. O HoA pode ser pensada como identificando o MN para a rede IP. O segundo endereço é o endereço provisório
10 (CoA), que é um endereço IP temporário que é atribuído ao MN pela rede visitada. Este endereço IP pode ser pensado como fornecendo informações sobre a localização lógica atual do MN.

 O IP móvel utiliza dois agentes de mobilidade, o
15 agente nativo (HA) e o agente externo (FA). O HA é localizado na rede nativa, e o FA é localizado na rede visitada. O FA pode ser co-localizado com o MN. Ele é referido como FA co-localizado.

 Sempre que o MN se afasta da rede nativa até uma
20 rede visitada, este movimento pode ser detectado utilizando-se protocolos de descoberta de localização. Os agentes de mobilidade podem anunciar sua presença de modo a permitirem sua descoberta pelo MN. Uma vez em uma rede visitada, o MN pode obter um novo endereço e enviar uma
25 mensagem de atualização ao HA, informando-o do endereço do novo FA. Este registro de atualização pode ser feito diretamente pelo MN para um endereço provisório co-localizado (CCoA), ou pode ser retransmitido pelo FA se o endereço de FA da sub-rede visitada for utilizado como o
30 CoA.

 Uma vez que o HA é atualizado com o novo CoA, os pacotes destinados ao MN que chegam à rede nativa podem ser emitidos para o CoA de FA apropriado pelo encapsulamento

deles em um protocolo de tunelamento. O encapsulamento IP em IP pode ser utilizado neste tunelamento. Alternativamente, pode ser utilizado um encapsulamento mínimo ou tunelamento por encapsulamento de roteamento genérico (GRE). O FA pode desencapsular os pacotes e entregá-los ao MN. Por ter o HA atuando como o ponto de âncora para pacotes que são destinados ao MN, o IP móvel facilita a entrega de pacotes ao MN independentemente da sua localização.

10 Para implementar o IP móvel, uma funcionalidade de cliente ou MN de IP móvel pode ser obtida em cada AT. Isto é às vezes referido como IP móvel baseado em cliente (CMIP). Entretanto, o CMIP pode não ser exequível em algumas circunstâncias. Uma maneira de resolver esta
15 questão é ter um nó na rede que atue como um proxy para a funcionalidade de cliente de IP móvel no AT. Este esquema pode ser referido como um IP móvel de proxy (PMIP). O nó de rede que atua como o proxy pode efetuar registro e outra sinalização MIP em favor do MN. Como no caso do CMIP, o nó
20 de rede que atua como o proxy pode incluir uma funcionalidade de FA co-localizado ou funcionar com uma entidade de FA externa.

 O PMIP pode ser utilizado quando um terminal de acesso (AT) se move de uma estação base (BS) ou nó servidor de dados em pacote (PDSN) para outra BS ou PDSN sem alterar
25 o CoA/CCoA da perspectiva do AT. Se o PMIP for utilizado, não há necessidade do AT para enviar CMIP RRQ/RRP (BU/BA através do ar. Uma entidade referida como agente nativo de mobilidade local (LMHA) pode ser introduzida para
30 funcionamento do PMIP.

 A interação do PMIP para o MIPv6 e o MIPv4 é desobstruída. Há uma vinculação separada entre o CMIP e o

PMIP. Em particular, há vinculação entre o HoA e o CCoA. Há também vinculação entre o CCoA e o endereço IP do eBS/PDSN.

Entretanto, a interação do PMIP para o modo CoA de FA MIPv4 pode ser desafiadora porque o CoA do FA é a
5 mesma para todos os ATs. A presente revelação refere-se a técnicas para implementar o PMIP no modo CoA do FA de IP móvel.

É revelado um método para implementar o protocolo Internet móvel de proxy (PMIP) no modo de endereço
10 provisório do agente externo de IP móvel. O método pode ser executado por um nó de rede que é um proxy para funcionalidade de cliente de IP móvel em um terminal de acesso. O método pode incluir também determinar o endereço nativo do terminal de acesso. O método pode incluir também
15 comunicar-se com um agente nativo de modo a vincular o endereço do nó de rede com o endereço nativo do terminal de acesso e estabelecer um túnel entre o nó de rede e o agente nativo. O método pode incluir também receber, do agente nativo, primeiros pacotes destinados ao terminal de acesso
20 por meio do túnel enviar os primeiros pacotes ao terminal de acesso. O método pode incluir também receber segundos pacotes enviados pelo terminal de acesso que são destinados a um nó correspondente e enviar os segundos pacotes ao agente nativo por meio do túnel.

É também revelado um nó de rede para implementar
25 o protocolo Internet móvel de proxy (PMIP) no modo de endereço provisório do agente externo de IP móvel. O nó de rede inclui um processador, uma memória em comunicação eletrônica com o processador e instruções armazenadas na
30 memória. As instruções são executáveis de modo a se determinar o endereço nativo do terminal de acesso. As instruções são também executáveis para comunicação com um agente nativo de modo a se vincular o endereço do nó de

rede com o endereço nativo do terminal de acesso e estabelecer um túnel entre o nó de rede e o agente nativo. As instruções podem ser também executadas para receber do agente nativo primeiros pacotes destinados ao terminal de acesso por meio do túnel e enviar os primeiros ao terminal de acesso. As instruções podem ser também executadas para receber segundos pacotes enviados pelo terminal de acesso que são destinados a um nó correspondente e enviar os segundos pacotes ao agente nativo por meio do túnel.

10 É também revelado um equipamento para implementar protocolo Internet móvel de proxy no modo de endereço provisório de agente externo de IP móvel. O equipamento pode incluir um dispositivo para determinar o endereço nativo do terminal de acesso. O equipamento pode incluir também um dispositivo para comunicar-se com um agente nativo de modo a vincular o endereço do nó de rede ao endereço nativo do terminal de acesso e estabelecer um túnel entre o nó de rede e o agente nativo. O equipamento pode incluir também um dispositivo para receber do agente nativo primeiros pacotes destinados ao terminal de acesso por meio do túnel e enviar os primeiros pacotes ao terminal de acesso. O equipamento pode incluir também um dispositivo para receber segundos pacotes enviados pelo terminal de acesso que são destinados a um nó correspondente e enviar os segundos pacotes ao agente nativo por meio do túnel.

25 É também revelado um produto de programa de computador para implementar protocolo Internet móvel de proxy (PMIP) no modo de endereço provisório de agente externo de IP móvel. O produto de programa de computador inclui um meio passível de leitura por computador que tem instruções nela. As instruções podem incluir um código para determinar o endereço nativo do terminal de acesso. As instruções podem incluir também um código para comunicação

com um agente nativo de modo a vincular o endereço do nó de rede ao endereço nativo do terminal de acesso e estabelecer um túnel entre o nó de rede e o agente nativo. As instruções podem incluir também um código para receber do agente nativo primeiros pacotes destinados ao terminal de acesso por meio do túnel e enviar os primeiros pacotes ao terminal de acesso. As instruções podem incluir também um código para receber segundos pacotes enviados pelo terminal de acesso que são destinados a um nó correspondente e enviar os segundos pacotes ao agente nativo por meio do túnel.

A Figura 2 mostra um sistema 200 para implementar PMIP no modo CoA do FA de IP móvel. O sistema 200 inclui um AT 216 e um nó de rede 214, que é um proxy para a funcionalidade de cliente IP móvel no AT 216. O nó de rede 214 pode ser uma estação base (BS), uma estação base evoluída (eBS), um nó servidor de dados em pacote (PDSN), um gateway de acesso (AGW), um gateway agnóstico de acesso (AAG), um agente nativo de mobilidade local (LMHA), etc.

O nó de rede 214 pode ser configurado para determinar o HoA 206 do AT 216. Há muitas maneiras diferentes pelas quais isto pode ser feito. Por exemplo, o nó de rede 214 pode receber o HoA 206 do AT 216 de um componente de autenticação, autorização e contabilidade (AAA) durante a autenticação. Como outro exemplo, o nó de rede 214 pode receber o HoA 206 do AT 216 de um agente nativo 202. Como outro exemplo, o nó de rede 214 pode espionar uma mensagem de resposta de registro que é enviada do agente nativo 202. Como outro exemplo, o nó de rede 214 pode receber o HoA 206 do AT do AT 216 propriamente dito.

Uma vez que o nó de rede 214 tiver determinado o HoA 206 do AT 216, o nó de rede 214 pode comunicar-se com o agente nativo 202 de modo a vincular o endereço IP 204 do

nó de rede 214 ao HoA 206 do AT 216. Um túnel 212 pode ser estabelecido entre o nó de rede 214 e o agente nativo 202.

Uma vez que o túnel 212 tenha sido estabelecido, quando o agente nativo 202 recebe pacotes 210 que são
5 destinados ao AT 216, o agente nativo 202 pode enviar os pacotes 210 ao nó de rede por meio do túnel 212. Quando o nó de rede 214 recebe pacotes 208 do AT 216 que são destinados a uma CN 218, o nó de rede 214 pode enviar os pacotes 208 ao agente nativo 202 por meio do túnel 212.

10 A Figura 3 mostra um método 300 para implementar o PMIP no modo CoA de FA de IP móvel. O método 300 pode ser executado por um nó de rede 214 que é um proxy para a funcionalidade de cliente IP move em um AT 216.

O nó de rede 214 pode determinar 302 o HoA do AT
15 216. Uma vez que o nó de rede 214 tiver determinado 302 o HoA do AT 216, o nó de rede 214 pode comunicar-se com o agente nativo 202 de modo a vincular 304 o endereço IP 204 do nó de rede 214 ao HoA do AT 216 e estabelecer 306 um túnel 212 entre o nó de rede 214 e o agente nativo 202.

20 Uma vez que o túnel 212 tenha sido estabelecido, quando o agente nativo 202 recebe 308 pacotes 210 que são destinados ao AT 216, o agente nativo 202 pode enviar 310 os pacotes 210 ao nó de rede por meio do túnel 212. Quando o nó de rede 214 recebe 312 pacotes 208 do AT 216 que são
25 destinados a uma CN 218, o nó de rede 214 pode enviar 314 os pacotes 208 ao agente nativo 202 por meio do túnel 212.

O método 300 da Figura 3 descrito acima pode ser executado por diversos componentes e/ou módulos de hardware e/ou software que correspondem aos dispositivos mais blocos
30 de função 400 mostrados na Figura 4. Em outras palavras, os blocos 302 a 314 mostrados na Figura 3 correspondem aos dispositivos mais blocos de função 402 a 414 mostrados na Figura 4.

A Figura 5 mostra outro método 500 para implementar o PMIP no modo CoA de FA de IP móvel. O método 500 envolve um AT 502, uma e-BS/PDSN de origem (S-eBS/PDSN) 504, uma eBS/PDSN (T-eBS/PDSN) 506, um LMHA/AAG 508, um VAAA/HAAA 510 e um HÁ MIPv4 512. A S-eBS/PDSN 504 e a T-eBS/PDSN 506 são proxies para a funcionalidade de cliente IP móvel no AT 502.

O estabelecimento de componente e sessão 514 pode ocorrer entre o AT 502 e a S-eBS/PDSN 504. Uma autenticação de acesso bem sucedida 516 pode ocorrer entre o AT 502 e a S-eBS/PDSN 504. Isto pode incluir o envio pela S-eBS-PDSN 504 de uma mensagem de solicitação de acesso 518 ao VAAA/HAAA 510 e o envio pelo VAAA/HAAA 510 de uma mensagem de aceitação de acesso 520 à S-eBS/PDSN 504. A mensagem de aceitação de acesso 520 pode incluir o HoA do AT 502. Assim, a S-eBS/PDSN 504 pode determinar o HoA do AT 502 recebendo-o do VAAA/HAA 510 durante a autenticação. O AT 502 e a S-eBS/PDSN 504 pode gerar e trocar 522 chaves de sessão. A S-eBS/PDSN 504 e o LMHA/AAG 508 podem comunicar-se por meio do RRQ/RRP MIPv4 de modo a vincular 524 o endereço IP da S-eBS/PDSN 504 ao HoA do AT 502.

O AT 502 pode enviar uma solicitação DHCP 526 à S-eBS/PDSN 504. A S-eBS/PDSN 504 pode enviar uma resposta DHCP 528 ao AT 502. A resposta DHCP 528 pode incluir o HoA do AT 502. A S-eBS/PDSN 504 pode obter 530 o CoA do FA para todos os ATs que são servidos pelo AAG 508.

A S-eBS/PDSN 504 pode enviar uma mensagem de anúncio de agente 532 ao AT 502. O endereço de origem da mensagem de anúncio de agente 532 pode ser o LMHA 508. O AT 502 pode enviar uma solicitação de registro 536 que vincula o CoA ao HoA. O endereço IP de destino da solicitação de registro 536 pode ser o LMHA 508. A solicitação de registro 536 pode ser enviada do AT 502 à S-eBS/PDSN 504. A S-

eBS/PDSN 504 pode então enviar a solicitação de registro 536 ao LMHA/AAG 508 por meio de um túnel 534.

O LMHA/AAG 508 pode enviar uma Mensagem de RADIUS/Diâmetro 538 ao VAAA/HAAA 510. O VAAA/HAAA 510 pode enviar uma Mensagem de RADIUS/Diâmetro 540 ao LMHA/AAG 508. O estabelecimento da Associação de Segurança IKE/IPsec 542 pode ocorrer entre o LMHA/AAG 508 e HA MPv4 512.

O LMHA/AAG 508 pode enviar uma mensagem de solicitação de registro 544 ao há MIPv4 512. O HA MIPv4 512 pode enviar uma mensagem de RADIUS/Diâmetro 546 ao VAAA/HAAA 510. O VAAA/HAAA 510 pode enviar uma mensagem de RADIUS/Diâmetro 548 ao HA MIPv4 512.

O HA MIPv4 512 pode enviar uma mensagem de resposta de registro 550 ao LMHA/AAG 508. O LMHA/AAG 508 pode enviar uma mensagem de resposta de registro 550 à S-eBS/PDSN 504 por meio de um túnel 552. A S-eBS/PDSN 505 pode então enviar a mensagem de resposta de registro 550 ao AT 502.

Pacotes IPv4 556 podem ser enviados entre o HA MIPv4 e LMHA/AAG 508 por meio de um túnel MIPv4 558. Os pacotes IPv4 556 podem ser enviados entre o LMHA/AAG 508 e a S-eBS/PDSN 504 por meio de outro túnel MIPv4 560.

Quando o HA MIPv4 512 recebe pacotes que são destinados ao HoA do AT 502, o HA MIPv4 512 pode enviar os pacotes ao LMHA/AAG 508 por meio do túnel 558. O LMHA/AAG 508 pode então enviar os pacotes à S-eBS/PDSN 504 por meio do túnel 560. A S-eBS/PDSN 504 pode enviar os pacotes ao AT 502.

Quando a S-eBS/PDSN 504 recebe pacotes do AT 502 que são destinados a uma CN (não mostrada), a S-eBS/PDSN 504 pode enviar os pacotes ao LMHA/AAG 508 por meio do túnel 560. O LMHA/AAG 508 pode então enviar os pacotes ao

HA MIPV4 512 por meio do túnel 558. O HA MIPv4 512 pode então enviar os pacotes à CN.

Em algum ponto, o handoff 562 do AT 502 pode ocorrer da S-eBS/PDSN 504 para a T-eBS/PDSN 506. Isto pode
5 incluir transferência de contexto 564 entre a S-eBS/PDSN 504 e a T-eBS/PDSN 506. Como parte da transferência de contexto 564 entre a S-eBS/PDSN 504 e a T-eBS/PDSN 506. Como parte da transferência de contexto 564, a S-eBS/PDSN 504 pode notificar a T-eBS/PDSN 506 sobre o HoA do AT 502.

10 A T-eBS/PDSN 506 e o LMHA/AAG 508 podem comunicar-se por meio do RRQ/RRP MIPb4 de modo a vincularem 566 o endereço IP da T-eBS/PDSN 506 ao HoA do AT 502. Pacotes IPv4 568 podem ser enviados entre o HA MIPv4 512 e o LMHA/AAG 508 por meio de um túnel MIPv4 570. Os pacotes
15 IPv4 568 podem ser enviados entre o LMHA/AAG 508 e a T-eBS/PDSN 506 por meio de um túnel MIPv4 572.

A Figura 6 mostra um exemplo que mostra cabeçalhos de pacote à medida que os pacotes se deslocam de uma MS/AT 602 até uma CN 610 no link reverso 612, e também
20 à medida que os pacotes se deslocam da CN 610 até a MS/AT 692 no link direto 620. São mostrados uma MS/AT 602, uma S-eBS/PDSN 604, um LMHA/AAG 606, um HA 608 e uma CN 610. No LMHA/AAG 606, há vinculação entre o endereço IP da S-eBS/PDSN 604 e o HoA da MS/AT 602. No HA 608, há vinculação
25 entre o CoA e o HoA da MS/AT 602.

O CoA do FA no link reverso 612 será discutido primeiro. A MS/AT 602 envia um pacote 614 à S-eBS/PDSN. O endereço de origem do pacote 614 é o HoA da MS/AT 602 602. O endereço de destino do pacote 614 é o endereço IP da CN
30 610.

A S-eBS/PDSN 604 envia então um pacote 616 do LMHA/AAG 606. O pacote 616 inclui o pacote original 614 enviado da MS/AT 602 à S-eBS/PDSN 604. O endereço de origem

do pacote 616 é o endereço IP da S-eBS/PDSN 604. O endereço de origem do pacote 616 é o endereço IP do LMHA/AAG 606.

O LMHA/AAG 606 envia então um pacote 618 ao HA 608. O pacote 618 inclui o pacote original 614 enviado da MS/AT 602 à S-eBS/PDSN 604. O endereço de origem do pacote 618 é o CoA da MS/AT 602. O endereço de destino do pacote 618 é o endereço IP do HA 608. O HA 608 envia então o pacote original 614 à CN 610.

O CoA do FA no link direto 620 será discutido em seguida. A CN 610 envia um pacote 622 ao HA 608. O endereço de origem do pacote 622 é o endereço IP da CN 610. O endereço de destino do pacote 622 é o HoA da MS/AT 602.

O HA 608 envia então um pacote 624 ao LMHA/AAG 606. O pacote 624 inclui o pacote original 622 enviado da CN 610 ao HA 608. o endereço de destino do pacote 624 é o CoA da MS/AT 602.

O LMHA/AAG 606 envia então um pacote 626 à S-eBS/PDSN 604. O pacote 626 inclui o pacote original 622 enviado da CN 610 ao HA 608. O endereço de origem do pacote 626 é o endereço IP do LMHA/AAG 606. O endereço de destino do pacote 626 é o endereço IP da S-eBS/PDSN 604. A S-eBS/PDSN 604 envia então o pacote original 622 à MS/AT 602.

A Figura 7 mostra outro método 700 para implementar PMIP no modo CoA de FA de IP móvel. O método 700 envolve um AT 702, uma S-eBS/PDSN 704, um LMHA/AAG 706, um HAAA 708 e um HA MIPv4 710. A S-eBS/PDSN 704 é um proxy para a funcionalidade de cliente IP móvel no AT 702.

O estabelecimento de conexão e sessão 712 pode ocorrer entre o AT 702 e a S-eBS/PDSN 704. A autenticação de acesso bem sucedida 714 pode ocorrer entre o AT 702 e a S-eBS/PDSN 704. A autenticação de acesso bem sucedida 716 pode também ocorrer entre a S-eBS/PDSN 704 e o HAAA 708. O

AT 702 e a S-eBS/PDSN 704 pode gerar e trocar 718 sessões de chave.

A autenticação de serviço 720 entre o AT 702 e a S-eBS/PDSN 704 pode ser truncada. Além disto, a
5 autenticação de serviço 722 que envolve a S-eBS/PDSN 704 e o HAAA 708 pode ser truncada. O HAAA 708 pode truncar a autenticação de serviço e indicar que, em vez disso, a autenticação MIPv4 vai ser efetuada.

A S-eBS/PDSN 704 pode obter 724 o CoA do FA para
10 o AT 702 que é apropriado para utilização na sub-rede do LMHA 706. Isto pode ser obtido do servidor DHCPv4.

A S-eBS/PDSN 704 pode enviar uma mensagem de anúncio de agente 726 do AT 702. O endereço de origem da mensagem de anúncio de agente 726 pode ser a S-eBS/PDSN
15 704.

O AT 702 pode enviar uma mensagem de solicitação de registro 728 à S-eBS/PDSN 704. O endereço de destino da mensagem de solicitação de registro 728 pode ser a S-eBS/PDSN 704.

A S-eBS/PDSN 704 pode enviar uma mensagem de solicitação de acesso RADIUS 730 ao HAAA 708. O HAAA 708 pode enviar uma mensagem de aceitação de acesso RADIUS 732 à S-eBS/PDSN 704.

A S-eBS/PDSN 704 pode enviar uma mensagem de solicitação de registro 736 ao HA MIPv4 710. O HA MIPv4 710 pode enviar uma mensagem de solicitação de acesso RADIUS 738 ao HAAA 708. O HAAA 708 envia uma mensagem de aceitação de acesso RADIUS 740 ao HA MIPv4 710. O HA MIPv4 710 pode enviar então uma mensagem de resposta de registro 742 à S-
25 eBS/PDSN 704. A mensagem de resposta de registro 742 pode incluir o HoA do AT 702. Assim, a S-eBS/PDSN 704 pode determinar o HoA do AT 702 ao recebê-lo do HA MIPv4 710.
30

A S-eBS/PDSN 704 e o LMHA/AAG 706 podem comunicar-se por meio do RRQ/RRP MIPv4 de modo a vincularem 744 o endereço IP da S-eBS/PDSN 704 ao HoA do AT 702. Mais especificamente, o endereço IPv4 do FA do AT 702 (que é um
5 HoA) pode ser vinculado ao endereço IPv4 da S-eBS/PDSN 704 (que é um CoA).

A S-eBS/PDSN 704 pode enviar uma resposta de registro 746 ao AT 702. A S-eBS/PDSN 704 pode enviar uma solicitação de contabilidade RADIUS 748 ao HAAA 708. O HAAA
10 708 pode enviar uma resposta de contabilidade RADIUS 750 à S-eBS/PDSN 704.

Pacotes IPv4 752 podem ser enviados entre o HA MIPv4 710 e o LMHA/AAG 706 por meio de um túnel bidirecional MIPv4 756. Os pacotes IPv4 podem ser enviados
15 entre o LMHA/AAG 706 e a S-eBS/PDSN 704 por meio de um túnel PMIP 754.

Quando o HA MIPv4 710 recebe pacotes que são destinados ao HoA do AT 702, o HA MIPv4 710 pode enviar os pacotes ao LMHA/AAG 706 por meio do túnel bidirecional
20 MIPv4 756. O LMHA/AAG 706 pode então enviar os pacotes à S-eBS/PDSN 704 por meio do túnel PMIP 754. A S-eBS/PDSN 704 pode então enviar os pacotes ao AT 702.

Quando a S-eBS/PDSN 704 recebe pacotes do AT 702 que são destinados a uma CN (não mostrado), a S-eBS/PDSN
25 704 pode enviar os pacotes ao LMHA/AAG 706 por meio do túnel 754. O LMHA/AAG 706 pode então enviar os pacotes ao HA MIPv4 710 por meio do túnel MIPv4 756. O HA MIPv4 710 pode então enviar os pacotes à CN.

A Figura 8 mostra outro método 800 para
30 implementar o PMIP no modo CoA de FA de IP móvel. O método 800 envolve um AT 802, uma S-eBS/PDSN 704, uma T-eSB/PDSN 806, um LMHA/AAG 808, um HAAA 810 e um HA MIPv4 812. A S-

eBS/PDSN 804 e a T-eSB/PDSN 806 são proxies para a funcionalidade de cliente IP móvel no AT 802.

O estabelecimento de conexão e sessão 814 pode ocorrer entre o AT 802 e a S-eBS/PDSN 804. A autenticação de acesso bem sucedida 816 pode ocorrer entre o AT 802 e a S-eBS/PDSN 804. Isto pode envolver o envio pela S-eBS/PDSN 804 de uma mensagem de solicitação de acesso 818 ao HAAA 810 e o envio pelo HAAA 810 de uma mensagem de aceitação de acesso 820 à S-eBS/PDSN 804.

O AT 802 e a S-eBS/PDSN 804 podem gerar e trocar 822 chave(s) de sessão. A S-eBS/PDSN 804 pode obter 824 do CoA do FA para todos os ATs que são servidos pelo AAG 808.

A S-eBS/PDSN 804 pode enviar uma mensagem de anúncio de agente 826 do AT 802. O endereço de origem da mensagem de anúncio de agente 826 pode ser o LMHA 808.

O AT 802 pode enviar uma mensagem de solicitação de registro 828 à S-eBS/PDSN 804. O endereço de destino da mensagem de solicitação de registro 828 pode ser o LMHA 808. A S-eBS/PDSN 804 pode enviar uma mensagem de solicitação de registro 828 ao LMHA/AAG 808 por meio de um túnel 830.

O LMHA/AAG 808 pode enviar uma mensagem de RADIUS/diâmetro 832 ao HAAA 810. O HAAA 810 pode enviar uma mensagem de RADIUS/diâmetro 834 ao LMHA/AAG 808. O estabelecimento da associação de segurança IKE/IPsec pode ocorrer 836 entre o LMHA/AAG 808 e o HA MIPv4 812.

O LMHA/AAG 808 pode enviar uma solicitação de registro 838 ao HA MIPv4 812. O HÁ MIPv4 812 pode enviar uma mensagem de RADIUS/diâmetro 840 ao HAAA 810. O HAAA 810 pode enviar uma mensagem de RADIUS/diâmetro 842 ao HA MIPv4 812.

O HA MIPv4 812 pode enviar uma resposta de resposta de registro 844 à S-eBS/PDSN 804 por meio de um

túnel 846. A S-eBS/PDSN 804 pode enviar a mensagem de resposta de registro 844 ao AT 802. A mensagem de resposta de registro 844 pode incluir o HoA do AT 802. A S-eBS/PDSN 804 pode determinar o HoA do AT 802 que espiona 850 a
5 mensagem de resposta de registro 844. A S-eBS/PDSN 804 e o LMHA/AAG 808 podem comunicar-se por meio do RRQ/RRP PMIPv4 de modo a vincularem 852 o endereço IP da S-eBS/PDSN 804 ao HoA do AT 802.

Pacotes IPv4 854 podem ser enviados entre o HA
10 MIPv4 812 e o LMHA/AAG 808 por meio de um túnel 856. Os pacotes IPv4 854 podem ser enviados entre o LMHA/AAG 808 e a S-eBS/PDSN 804 por meio de um túnel MIPv4 858.

Quando o HA MIPv4 812 recebe pacotes que são destinados ao HoA do AT 802, o HA MIPv4 812 pode enviar os
15 pacotes do LMHA/AAG 808 por meio do túnel 856. O LMHA/AAG 808 pode enviar então os pacotes à S-eBS/PDSN 804 por meio do túnel 858. A S-eBS/PDSN 804 pode enviar então os pacotes ao AT 802.

Quando a S-eBS/PDSN 804 recebe pacotes do AT 802
20 que são destinados a uma CN (não mostrada), a S-eBS/PDSN 804 pode enviar os pacotes ao LMHA/AAG 808 por meio do túnel 858. O LMHA/AAG 808 pode enviar então os pacotes ao HA MIPv4 812 por meio do túnel 856. O HA MIPv4 812 pode enviar então os pacotes à CN.

25 Em algum ponto, o handoff 860 do AT 802 pode ocorrer da S-eBS/PDSN 804 para a T-eBS/PDSN 806. Como parte do handoff 860, a transferência de contexto 862 pode ocorrer entre a S-eBS/PDSN 804 e a T-eBS/PDSN 806. A S-eBS/PDSN 804 pode notificar a T-eBS/PDSN 806 sobre o HoA do
30 AT 802. A T-eBS/PDSN 806 e o LMHA/AAG 808 podem comunicar-se por meio do RRQ/RRP MIPv4 de modo a vincularem 864 o endereço IP da T-eBS/PDSN 806 ao HoA do AT 802.

A Figura 9 mostra outro método 900 para implementa o PMIP no modo de CoA de FA de IP móvel. O método 900 envolve um AT 902, uma S-eBS/PDSN 904, uma T-eBS/PDSN 906, um LMHA/AAG 908, um HAAA 910 e uma HA MIPv4 5 912. A S-eBS/PDSN 904 e a T-eBS/PDSN 906 são proxies para a funcionalidade de cliente IP móvel no AT 902.

O estabelecimento de conexão e sessão pode ocorrer 914 entre o AT 902 e a S-eBS/PDSN 904. Isto pode incluir o envio, pela S-eBS/PDSN 904, de uma mensagem de 10 solicitação de acesso 918 ao HAAA 910 e o envio pelo HAAA 910 de uma mensagem de aceitação de acesso 920 à S-eBS/PDSN 904. O AT 902 e a S-eBS/PDSN 904 podem gerar e trocar 922 chave(s) de sessão. A S-eBS/PDSN 904 e pode obter 924 o CoA do FA para todos os ATs que são servidos pelo AAG 908.

15 A S-eBS/PDSN 904 pode enviar uma mensagem de anúncio de agente 926 ao AT 902. O endereço de origem da mensagem de anúncio de agente 926 pode ser o LMHA 908. O AT 902 pode enviar uma mensagem de solicitação de registro 928 à S-eBS/PDSN 904. O endereço de destino da mensagem de 20 solicitação de registro 928 pode ser o LMHA 908. A S-eBS/PDSN 904 pode enviar a mensagem de solicitação de registro 928 do LMHA/AAG 908 por meio de um túnel 930.

O LMHA/AAG 908 pode enviar uma mensagem de RADIUS/diâmetro 932 ao HAAA 910. O HAAA 910 pode enviar uma 25 mensagem de RADIUS/diâmetro 934 do LMHA/AAG 908. O estabelecimento da associação de segurança IKE/IPsec pode ocorrer 936 e o LMHA/AAG 908 e o HA MIPv4 912.

O LMHA/AAG 908 pode enviar uma solicitação de registro 938 ao HA MIPv4 912. O HA MIPv4 912 pode enviar 30 uma mensagem de RADIUS/diâmetro 940 do HAAA 910. O HAAA 910 pode enviar uma mensagem de RADIUS/diâmetro 942 ao HA MIPv4 912.

O HA MIPv4 912 pode enviar uma mensagem de resposta de registro 944 ao LMHA/AAG 908. O LMHA/AAG 908 pode enviar a mensagem de resposta de registro 944 à S-eBS/PDSN 904 por meio de um túnel 946. A S-eBS/PDSN 904
5 pode enviar a mensagem de resposta de registro 944 ao AT 902. A mensagem de resposta de registro 944 pode incluir o HoA do AT 902.

O AT 902 pode enviar então 950 seu HoA da S-eBS/PDSN 904. Assim, a S-eBS/PDSN 904 pode determinar o HoA
10 do AT 902 ao recebê-lo do AT 902. A S-eBS/PDSN 904 e o LMHA/AAG 908 podem comunicar-se por meio do RRQ/RRP PMIPv4 de modo a vincularem 952 o endereço IP da S-eBS/PDSN 904 ao HoA do AT 902.

Pacotes IPv4 954 podem ser enviados entre o HA
15 MIPv4 912 e o LMHA/AAG 908 por meio de um túnel MIPv4 956. Os pacotes IPv4 954 podem ser enviados entre o LMHA/AAG 908 e a S-eBS/PDSN 904 por meio do túnel MIPv4 958.

Quando o HA MIPv4 912 recebe pacotes que são destinados ao HoA do AT 902, o HA MIPv4 912 pode enviar os
20 pacotes ao LMHA/AAG 908 por meio do túnel 956. O LMHA/AAG 908 pode então enviar os pacotes à S-eBS/PDSN 904 por meio do túnel 958. A S-eBS/PDSN 904 pode enviar então os pacotes ao AT 902.

Quando a S-eBS/PDSN 904 recebe pacotes do AT 902
25 que são destinados a uma CN (não mostrada), a S-eBS/PDSN 904 pode enviar os pacotes ao LMHA/AAG 908 por meio do túnel 956. O HA MIPv4 912 pode então enviar os pacotes à CN.

Em algum ponto, pode ocorrer o handoff 960 do AT
30 902 da S-eBS/PDSN 904 para a T-eBS/PDSN 906. Isto pode envolver uma transferência de contexto 962 entre a S-eBS/PDSN 904 e a T-eBS/PDSN 906. Como parte do handoff 960, a transferência 962 pode ocorrer entre a S-eBS/PDSN 904 e a

T-eBS/PDSN 906. A S-eBS/PDSN 904 pode notificar a T-eBS/PDSN 906 sobre o HoA do AT 902. A T-eBS/PDSN 906 e o LMHA/AAG 908 podem comunicar-se por meio do RRQ/RRP de modo a vincularem 964 o endereço IP da T-eBS/PDSN 906 ao HoA do
5 AT 902.

Pacotes IPv4 966 podem ser enviados entre o HA MIPv4 912 e o LMHA/AAG 908 por meio de um túnel MIPv4 970. Os pacotes IPv4 966 podem ser enviados entre o LMHA/AAG 908 e a T-eBS/PDSN 906 por meio de outro túnel MIPv4 968.

10 A Figura 10 mostra outro método 1000 para implementar o PMIP no modo CoA do FA de IP móvel. O método 1000 envolve um AT 1002, uma S-eBS 1004, uma T-eBS 1006, um AAG 1008, um VAAA/HAAA 1010 e um HA MIPv4 1012. A S-eBS 1004 e T-eBS 1006 são proxies para a funcionalidade de
15 cliente IP móvel no AT 1002.

O estabelecimento de conexão e sessão pode ocorrer 1014 entre o AT 1002 e a S-eBS 1004. A autenticação de acesso pode ocorrer 1016 entre o AT 1002 e a S-eBS 1004. Isto pode incluir o envio pela S-eBS 1004 de uma mensagem
20 de solicitação de acesso 1018 ao VAAA/HAAA 1010 e o envio pelo VAAA/HAAA 1010 de uma mensagem de aceitação de acesso 1020 à S-eBS 1004. A mensagem de aceitação de acesso 1020 pode incluir o HoA do AT 1002. Assim, a S-eBS 1004 pode determinar o HoA do AT ao recebê-lo do VAAA/VAAA 1010
25 durante a autenticação.

O AT 1002 e a S-eBS 1004 podem gerar e trocar 1022 chave(s) de sessão. A S-eBS 1004 e o LMHA/AAG 1008 podem comunicar-se por meio do RRQ/RRP MIPv4 de modo a vincularem 1024 o endereço IP da s-eBS 1004 ao HoA do AT
30 1002. A S-eBS 1004 pode obter/configurar 1026 o CoA do FA para todos os ATs que são servidos pelo AAG 1008.

A S-eBS 1004 pode enviar uma mensagem de anúncio de agente 1020 ao AT 1002. O endereço de origem da mensagem

de anúncio de agente 1028 pode ser o AAG 1008. O AT 1002
pode enviar uma mensagem de solicitação de registro 1030 à
S-eBS 1004. O endereço de destino da mensagem de
solicitação de registro 1030 pode ser o AAG 1030. A S-eBS
5 1004 pode enviar a mensagem de solicitação de registro 1030
ao AAG 1008 por meio de um túnel 1032.

O AAG 1008 pode enviar uma mensagem de
RADIUS/diâmetro 1034 ao VAAA/HAAA 1010. O VAAA/HAAA 1010
pode enviar uma mensagem de RADIUS/diâmetro 1036 ao AAG
10 1008. O estabelecimento de associação de segurança
IKE/IPsec pode ocorrer 1038 entre o AAG 1008 e o HA MIPv4
1012.

O AAG 1008 pode enviar uma solicitação de
registro 1040 ao HA MIPv4 1012. O HA MIPv4 1012 pode enviar
15 uma mensagem de RADIUS/diâmetro 1042 ao VAAA/HAAA 1010. O
VAAA/HAAA 1010 pode enviar uma mensagem de RADIUS/diâmetro
1044 ao HA MIPv4 1012. O HA MIPv4 1012 pode enviar uma
resposta de registro 1046 ao AAG 1008. O AAG 1008 pode
enviar a resposta de registro 1046 à S-eBS 1004 por meio de
20 um túnel 1048. A S-eBS 1004 pode enviar a resposta de
registro 1046 ao AT 1002.

Pacotes IPv4 1052 podem ser enviados entre o HA
MIPv4 1012 e o AAG 1008 por meio de um túnel MIPv4 1054.
Os pacotes IPv4 1052 podem ser enviados entre o AAG 1008 e
25 a S-eBS 1004 por meio de outro túnel MIPv4 1056.

Quando o HA MIPv4 1012 recebe pacotes que são
destinados ao HoA do AT 1002, o HA MIPv4 1012 pode enviar
os pacotes ao AAG 1008 por meio do túnel 1054. O AAG 1008
pode enviar então os pacotes à S-eBS 1004 por meio do túnel
30 1056. A S-eBS 1004 pode então enviar os pacotes ao AT 1002.

Quando a S-eBS 1004 recebe pacotes do AT 1002 que
são destinados a uma CN (não mostrada), a S-eBS 1004 pode
enviar os pacotes ao AAG 1008 por meio do túnel 1056. O AAG

1008 pode enviar então os pacotes ao HA MIPv4 1012 por meio do túnel 1054. O HA MIPv4 1012 pode então enviar os pacotes à CN.

Em algum ponto, pode ocorrer o handoff 1058 do AT 5 1002 da S-eBS/PDSN 1004 para a T-eBS/PDSN 1006. Isto envolve uma transferência de contexto 1060 entre a S-eBS/PDSN 1004 e a T-eBS/PDSN 1006. Como parte do handoff 1058, a transferência de contexto 1060 pode ocorrer entre a S-eBS/PDSN 1004 e a T-eBS/PDSN 1006. A S-eBS/PDSN 1004 pode 10 notificar a T-eBS/PDSN 1006 sobre o HoA do AT 1002. A T-eBS/PDSN 1006 e o LMHA/AAG 1008 podem comunicar-se por meio do RRQ/RRP MIPv4 de modo a vincularem 1062 o endereço IP da T-eBS/PDSN 1006 ao HoA do AT 1002.

Pacotes IPv4 1064 podem ser enviados entre o HA 15 MIPv4 1012 e o LMHA/AAG 1008 por meio de um túnel MIPv4 1066. Os pacotes IPv4 1066 podem ser enviados entre o LMHA/AAG 1008 e a T-eBS/PDSN 1006 por meio de outro túnel MIPv4 1068.

A Figura 10 mostra outro método 1100 para 20 implementar PMIP no modo CoA de FA de IP móvel. São mostrados um AT 1102, uma eBS1 1104, uma eBS2 1106, uma SRNC 1108, um AGW 1110, um VAAA (proxy) 1112 e um HAAA 1114. O método 1100 mostrado envolve uma abordagem baseada em chave GRE entre a eBS 1104, 1006 e o AGW 1110.

25 A autenticação e a autorização de acesso podem ocorrer 1116. A SRNC pode receber 1118 a PMN-AN-RK1. A sinalização IOS pode ocorrer 1120. A eBS 1 1104 pode receber a chave PMN-AN-HA1 e a seq1 da SNRC 1118.

A eBS1 1104 pode enviar o ID de link 1122 ao AT 30 1102. O AT 1102 pode enviar uma solicitação de mover DAP 1124 à eBS1 1104.

A eBS1 1104 pode enviar uma mensagem RRQ PMIP 1126 ao AGW 1110. O AGW 1110 pode enviar uma mensagem RRP

PMIP 1128 à eBS1 1104. A eBS1 1104 pode enviar uma mensagem de atribuição DAP 1130 ao AT 1102.

Uma sinalização IOS adicional pode ocorrer 1132. O AT 1102 pode apresentar 1134 o ID de link à camada superior. A atribuição de endereços IP pode então ocorrer 5 1136.

O PMIP pode utilizar um túnel GRE específico. Isto pode proporcionar determinados benefícios não presentes no PMIP ou MIP convencional. Um benefício é o de 10 que o túnel PMIP pode ser estabelecido antes da atribuição de um endereço IP, portanto o túnel pode ser utilizado para atribuir o endereço IP ao AT do AGW. Portanto, vários tipos (IPv4, IPv6, MIPv4, MIPv6) de endereço IP podem ser atribuídos ao AT, depois de estabelecido o túnel PMIP. 15 Outro benefício é o de que o mesmo túnel PMIP pode ser utilizado para suportar utilizações em que endereços IP privados superpostos podem ser utilizados.

A Figura 12 diversos componentes que podem ser utilizados em um aparelho sem fio 1202. O aparelho sem fio 20 1202 é um exemplo de um aparelho que pode ser configurado para implementar os diversos métodos aqui descritos.

O aparelho sem fio 1202 pode incluir um processador 1204 que controla o funcionamento do aparelho sem fio 1202. O processador 1204 pode ser também referido 25 como unidade central de processamento (CPU). Uma memória 1206, que pode incluir tanto memória só de leitura (ROM) quanto memória de acesso aleatório (RAM), fornece instruções e dados ao processador 1204. Uma parte da memória 1206 pode incluir também memória de acesso 30 aleatório não volátil (NVRAM). O processador 1204 executa logicamente operações lógicas e aritméticas com base em instruções de programa armazenadas dentro da memória 1206.

As instruções na memória 1206 pode ser executada para implementar os métodos aqui descritos.

O aparelho sem fio 1202 pode incluir também um alojamento 1208 que pode incluir um transmissor 1212 e um receptor 1212 para permitir a transmissão e recepção de dados entre o aparelho sem fio 1202 e um local remoto. O transmissor 1212 e o receptor 1212 podem ser combinados em um transceptor 1214. Uma antena 1216 pode ser anexada ao alojamento 1208 e eletricamente acoplada ao transceptor 1214. O aparelho sem fio 102 pode incluir também vários transmissores, vários receptores, vários transceptores e/ou várias antenas (não mostrados).

O aparelho sem fio 1202 pode incluir também um detector de sinais 1218 que pode ser utilizado para detectar e quantificar o nível dos sinais recebidos pelo transceptor 1214. O detector de sinais 1218 pode detectar tais sinais como energia total, energia-piloto por chips de pseudo-ruído (PN), densidade espectral de potência e outros sinais. O aparelho sem fio 1202 pode incluir também um processador de sinais digitais (DSP) 1220 para utilização no processamento de sinais.

Os diversos componentes do aparelho sem fio 1202 podem ser acoplados uns aos outros por um sistema de barramento 1222, que pode incluir um barramento de energia, um barramento de sinais de controle e um barramento de sinais de condição além de um barramento de dados. Entretanto, para maior clareza, os diversos barramentos são mostrados na Figura 12 como o sistema de barramento 1222.

Conforme aqui utilizado, o termo "determinar" abrange uma ampla variedade de ações e, portanto, "determinar" pode incluir calcular, computar, processar, derivar, investigar, procurar (como, por exemplo, procurar em uma tabela, um banco de dados ou outra estrutura de

dados), verificar e semelhantes. Além disto, "determinar" pode incluir receber (receber informações, por exemplo), acessar (acessar dados em uma memória, por exemplo) e semelhantes. Além disto, "determinar" pode incluir
5 resolver, selecionar, escolher, estabelecer e semelhantes.

A locução "com base em" não significa "com base apenas em", a menos que expressamente especificado de outro modo. Em outras palavras, a locução "com base em" descreve tanto "com base apenas em" quanto "com base pelo menos em".

10 Os diversos blocos, módulos e circuitos lógicos ilustrativos descritos em conexão com a presente revelação podem ser implementados ou executados com um processador para fins gerais, um processador de sinais digitais (DSP), um circuito integrado específico de aplicação (ASIC), um
15 arranjo de portas programável no campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos ou qualquer combinação deles projetada para executar as funções aqui descritas. Um processador para fins gerais podem ser um
20 microprocessador, mas alternativamente o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador ou máquina de estado convencional. Um processador pode ser também implementado como uma combinação de dispositivos de computação, como, por exemplo, uma combinação de DSP e
25 microprocessador, uma série de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo de DSP ou qualquer outra configuração que tal.

As etapas de método ou algoritmo descritas em conexão com a presente revelação podem ser corporificadas
30 diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador ou em uma combinação dos dois. Um módulo de software pode residir em qualquer forma de meio de armazenamento que seja conhecido na técnica. Alguns

exemplos de meios de armazenamento que podem ser utilizados incluem memória RAM, memória flash, memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, registradores, um disco rígido, um disco removível, um CD-ROM e assim por diante. Um módulo de software pode compreender uma instrução única, ou muitas instruções, e pode ser distribuído através de vários segmentos de código diferentes, entre programas diferentes e através de vários meios de armazenamento. Um meio de armazenamento pode ser acoplado a um processador de modo que o processador possa ler informações do, e grave informações no, meio de armazenamento. Alternativamente, o meio de armazenamento pode ser integrante com o processador.

Os métodos aqui revelados compreendem uma ou mais etapas ou ações para executar o descrito. As etapas e/ou ações de método podem ser intercambiadas umas com as outras sem que se abandone o alcance das reivindicações. Em outras palavras, a menos que uma ordem específica de etapas ou ações seja especificada, a ordem e/ou a utilização das etapas e/ou ações específicas podem ser modificadas sem que se abandone o alcance das reivindicações.

As funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware ou qualquer combinação deles. Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas como uma ou mais instruções em um meio passível por computador. Um meio passível de leitura por computador pode ser qualquer meio disponível que possa ser acessado por um computador. A título de exemplo, e não de limitação, um meio passível de leitura por computador pode compreender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outro armazenamento em disco óptico, aparelhos de armazenamento em disco magnético ou qualquer outro meio que possa ser utilizado para portar ou armazenar código de programa desejado sob a forma de

instruções ou estruturas de dados que possam ser acessada por um computador. Discos (disc e disk), conforme aqui utilizados, incluem disco compacto (CD), disco de laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexível e disco Blu-ray®, em que os discos (disks) usualmente reproduzem dados magneticamente, enquanto discos (discs) reproduzem dados opticamente com lasers.

Softwares ou instruções podem ser também transmitidas através de um meio de transmissão. Por exemplo, se o software for transmitido de um site da Web, servidor ou outra fonte remota utilizando-se cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, linha de assinante digital (DSL) ou tecnologias sem fio tais como infravermelho, rádio e microonda, então o cabo axial, o cabo de fibra óptica, o par trançado, a DSL ou as tecnologias sem fio tais como infravermelho, rádio e microonda, são incluídas na definição de meio de transmissão.

Deve ficar entendido que as reivindicações não estão limitadas à configuração precisa e aos componentes mostrados acima. Diversas modificações, alterações e variações podem ser introduzidas na disposição, funcionamento e detalhes dos sistemas, métodos e equipamento aqui descritos sem que se abandone o alcance das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para implementar protocolo Internet móvel de proxy (PMIP) em um modo de endereço provisório de agente externo de IP móvel, o método sendo executado por um
5 nó de rede que é um proxy para a funcionalidade de cliente IP móvel em um terminal de acesso, o método compreendendo:

determinar um endereço nativo do terminal de acesso;

comunicar-se com um agente nativo de modo a
10 vincular o endereço do nó de rede ao endereço nativo do terminal de acesso e estabelecer um túnel entre o nó de rede e o agente nativo;

receber do agente nativo primeiros pacotes destinados ao terminal de acesso por meio do túnel e enviar
15 os primeiros pacotes ao terminal de acesso; e

receber segundos pacotes enviados pelo terminal de acesso que são destinados a um nó correspondente e enviar os segundos pacotes ao agente nativo por meio do túnel.

20 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende receber o endereço nativo do terminal de acesso de um componente de autenticação, autorização e contabilidade durante a autenticação.

25 3. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende receber o endereço nativo do terminal de acesso de um agente nativo.

30 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende espionar uma mensagem de resposta de registro que é enviada de um agente nativo.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende receber o endereço nativo do terminal de acesso do terminal de acesso.

5 6. Método, de acordo com a reivindicação 1, no qual o PMIP utiliza um túnel de encapsulamento de roteamento genérico específico (GRE).

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, no qual o túnel GRE é utilizado para atribuir um endereço IPv4
10 ao terminal de acesso.

8. Método, de acordo com a reivindicação 6, no qual o túnel GRE é utilizado para atribuir um endereço IPv6 ao terminal de acesso.

9. Método, de acordo com a reivindicação 6, no qual o túnel GRE é utilizado para atribuir um endereço IPv4
15 ao terminal de acesso.

10. Método, de acordo com a reivindicação 6, no qual o túnel GRE é utilizado para atribuir um endereço MIPv6 ao terminal de acesso.

20 11. Método, de acordo com a reivindicação 1, que compreende também uma chave de encapsulamento de roteamento genérico (GRE) para diferenciar terminais de acesso com endereços IP superpostos.

12. Nó de rede para implementar protocolo
25 Internet móvel de proxy (PMIP) em um modo de endereço provisório de agente externo de IP móvel, o método sendo executado por um nó de rede que é um proxy para a funcionalidade de cliente IP móvel em um terminal de acesso, que compreende:

30 um processador;

 uma memória em comunicação eletrônica com o processador;

instruções armazenadas na memória, as instruções sendo executáveis para:

determinar um endereço nativo do terminal de acesso;

5 comunicar-se com um agente nativo de modo a vincular o endereço do nó de rede ao endereço nativo do terminal de acesso e estabelecer um túnel entre o nó de rede e o agente nativo;

receber do agente nativo primeiros pacotes destinados ao terminal de acesso por meio do túnel e enviar os primeiros pacotes ao terminal de acesso; e

receber segundos pacotes enviados pelo terminal de acesso que são destinados a um nó correspondente e enviar os segundos pacotes ao agente nativo por meio do túnel.

13. Nó de rede, de acordo com a reivindicação 12, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende receber o endereço nativo do terminal de acesso de um componente de autenticação, autorização e contabilidade durante a autenticação.

14. Nó de rede, de acordo com a reivindicação 12, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende receber o endereço nativo do terminal de acesso de um agente nativo.

25 15. Nó de rede, de acordo com a reivindicação 12, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende espionar uma mensagem de resposta de registro que é enviada de um agente nativo.

16. Nó de rede, de acordo com a reivindicação 12, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende receber o endereço nativo do terminal de acesso do terminal de acesso.

17. Nó de rede, de acordo com a reivindicação 12, no qual o PMIP utiliza um túnel de encapsulamento de roteamento genérico específico (GRE).

18. Equipamento para implementar protocolo
5 Internet móvel de proxy (PMIP) em um modo de endereço provisório de agente externo de IP móvel, que compreende:

um dispositivo para determinar o endereço nativo do terminal de acesso;

um dispositivo para comunicar-se com um agente
10 nativo de modo a vincular o endereço do nó de rede ao endereço nativo do terminal de acesso e estabelecer um túnel entre o nó de rede e o agente nativo;

um dispositivo para receber do agente nativo
15 primeiros pacotes destinados ao terminal de acesso por meio do túnel e enviar os primeiros pacotes ao terminal de acesso; e

um dispositivo para receber segundos pacotes
20 enviados pelo terminal de acesso que são destinados a um nó correspondente e enviar os segundos pacotes ao agente nativo por meio do túnel.

19. Equipamento, de acordo com a reivindicação 18, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende receber o endereço nativo do terminal de acesso de um componente de autenticação, autorização e
25 contabilidade durante a autenticação.

20. Equipamento, de acordo com a reivindicação 18, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende receber o endereço nativo do terminal de acesso de um agente nativo.

21. Equipamento, de acordo com a reivindicação
30 18, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende espionar uma mensagem de resposta de registro que é enviada de um agente nativo.

22. Equipamento, de acordo com a reivindicação 18, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende receber o endereço nativo do terminal de acesso do terminal de acesso.

5 23. Equipamento, de acordo com a reivindicação 18, no qual o PMIP utiliza um túnel de encapsulamento de roteamento genérico específico (GRE).

24. Produto de programa de computador para implementar protocolo Internet móvel de proxy (PMIP) em um modo de endereço provisório de agente externo de IP móvel, o produto de programa de computador compreende um meio passível de leitura por computador tendo instruções nele, as instruções compreendendo:

15 um código para determinar o endereço nativo do terminal de acesso;

um código para comunicar-se com um agente nativo de modo a vincular o endereço do nó de rede ao endereço nativo do terminal de acesso e estabelecer um túnel entre o nó de rede e o agente nativo;

20 um código para receber do agente nativo primeiros pacotes destinados ao terminal de acesso por meio do túnel e enviar os primeiros pacotes ao terminal de acesso; e

um código para receber segundos pacotes enviados pelo terminal de acesso que são destinados a um nó correspondente e enviar os segundos pacotes ao agente nativo por meio do túnel.

25 25. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 12, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende receber o endereço nativo do terminal de acesso de um componente de autenticação, autorização e contabilidade durante a autenticação.

30

26. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 24, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende receber o endereço nativo do terminal de acesso de um agente nativo.

5 27. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 24, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende espionar uma mensagem de resposta de registro que é enviada de um agente nativo.

10 28. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 24, no qual determinar o endereço nativo do terminal de acesso compreende receber o endereço nativo do terminal de acesso do terminal de acesso.

15 29. Produto de programa de computador, de acordo com a reivindicação 24, no qual o PMIP utiliza um túnel de encapsulamento de roteamento genérico específico (GRE).

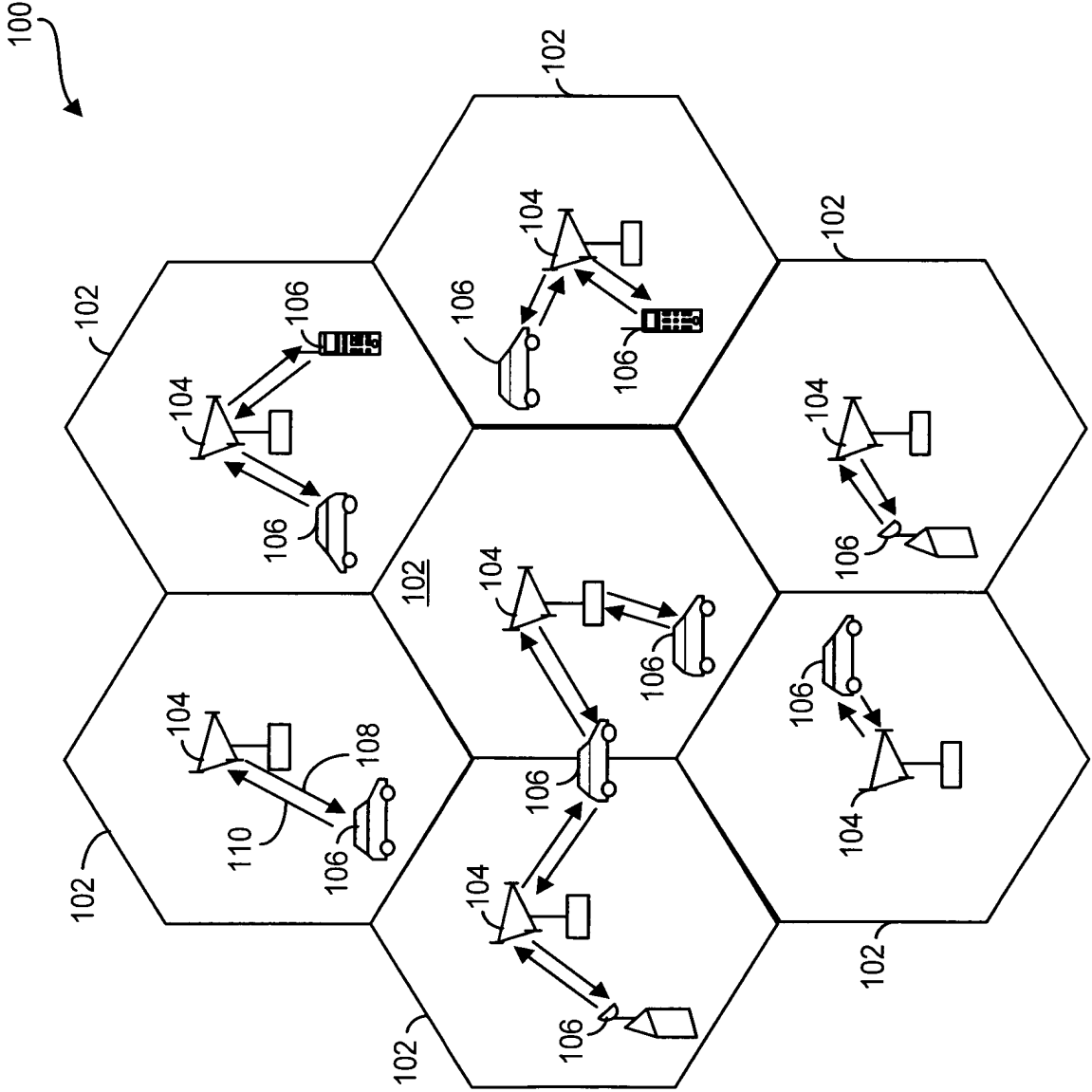


FIG. 1

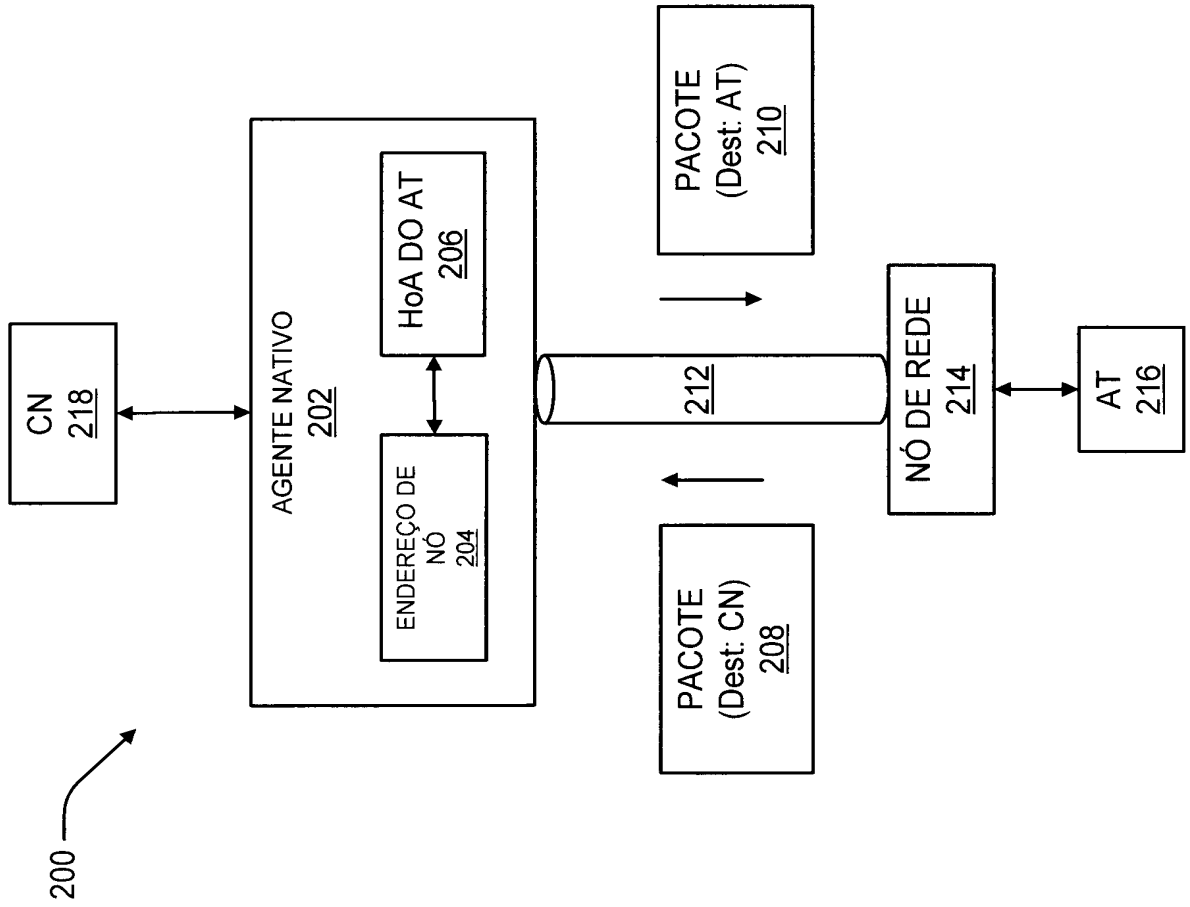


FIG. 2

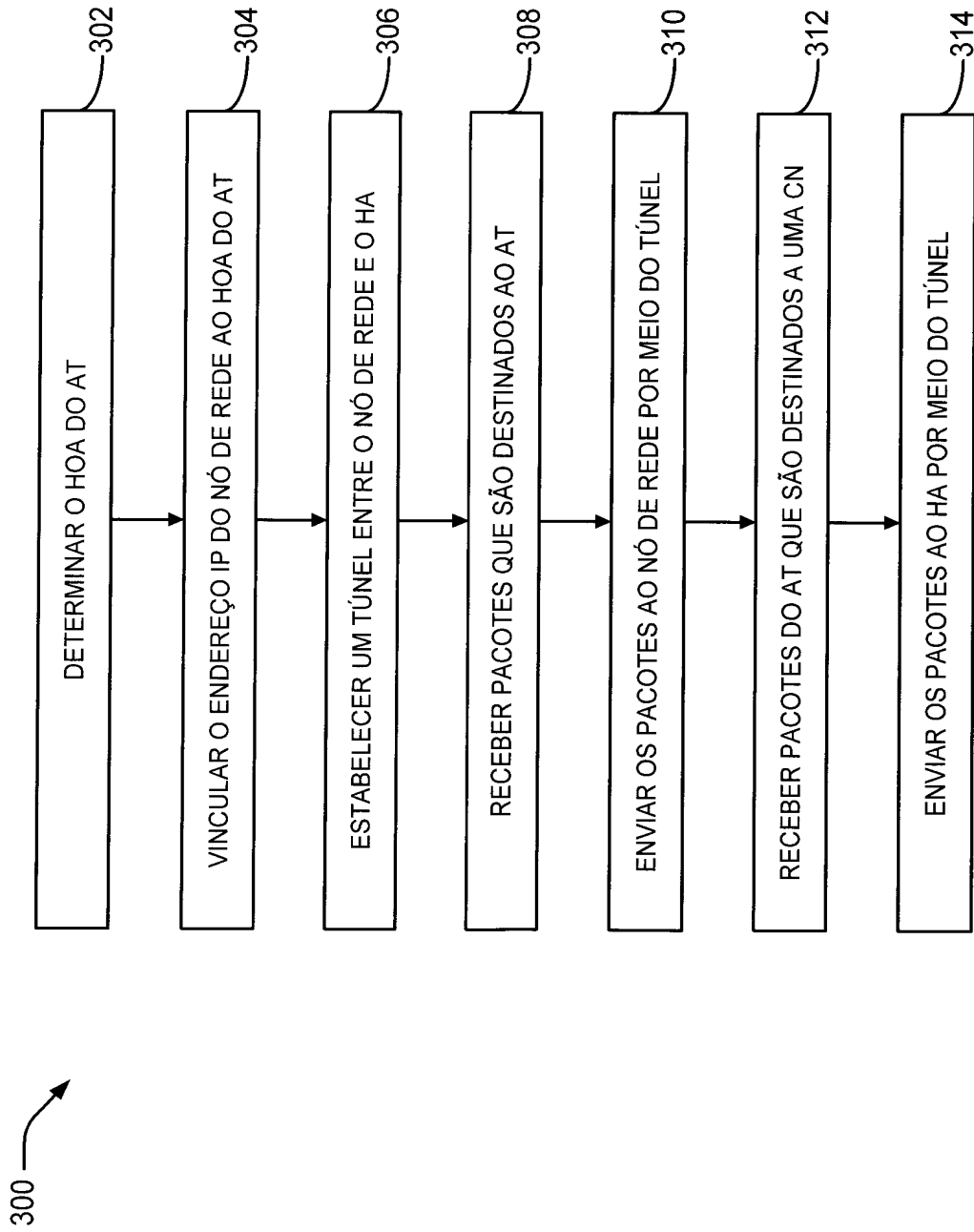


FIG. 3

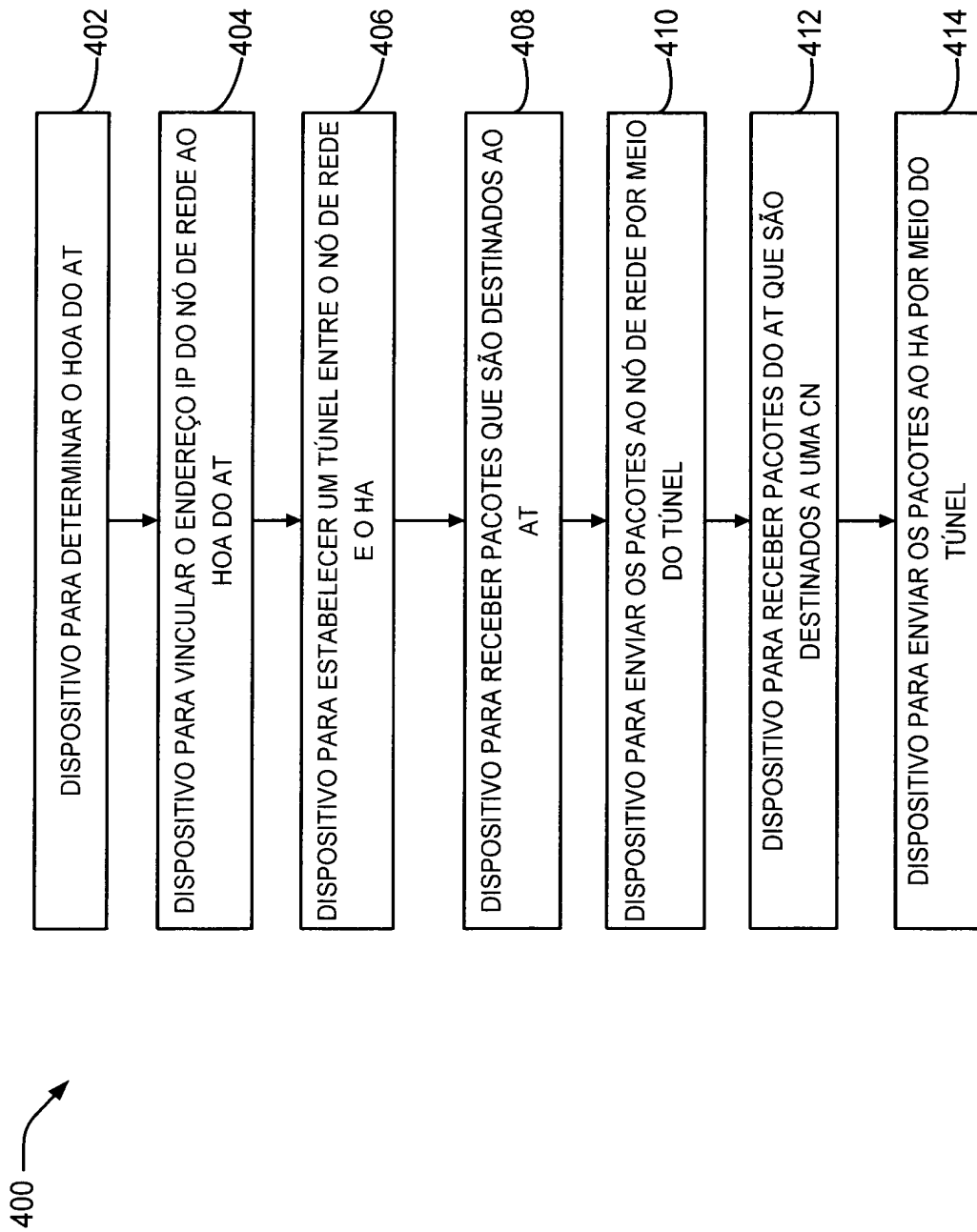


FIG. 4

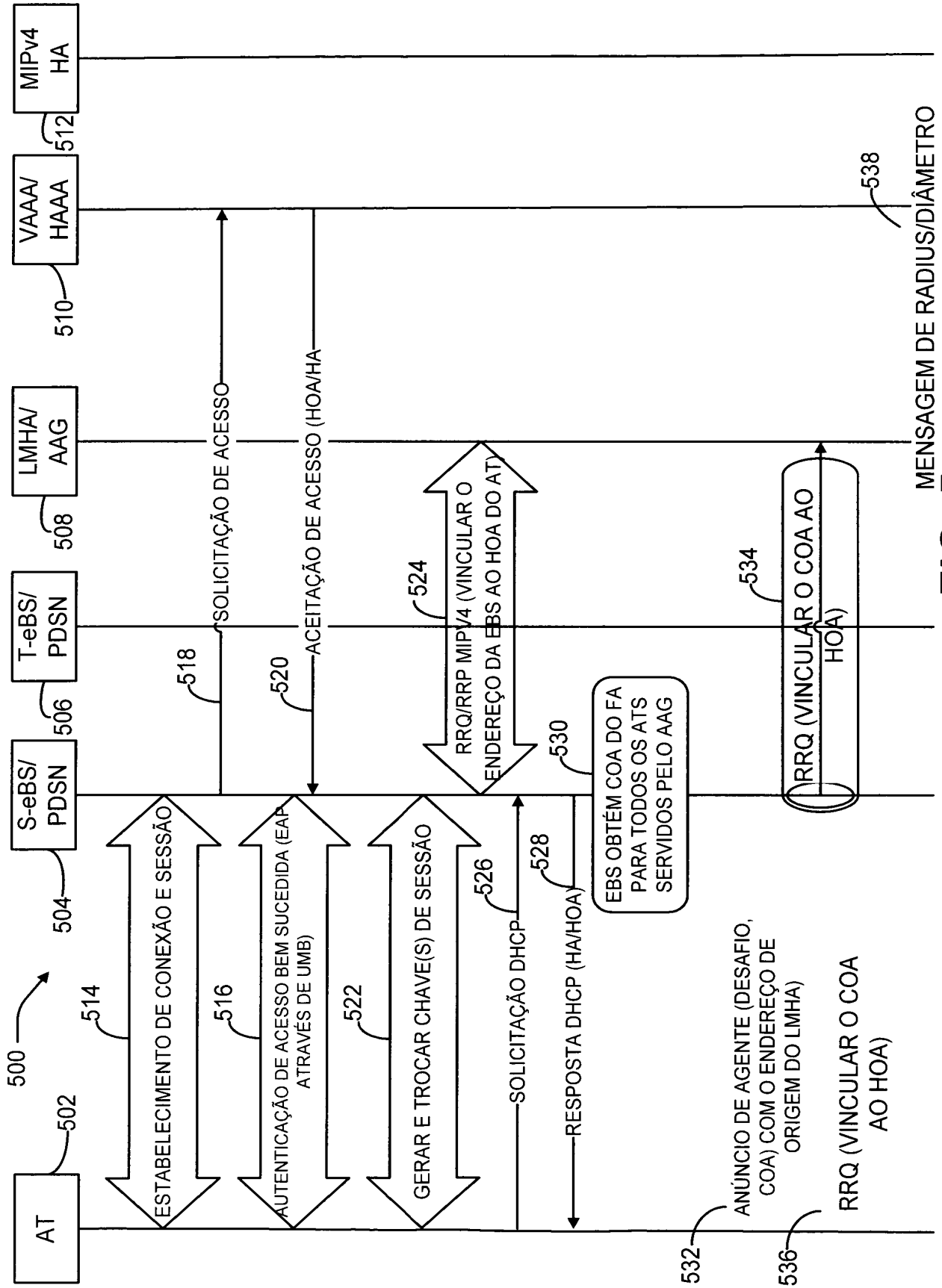


FIG. 5

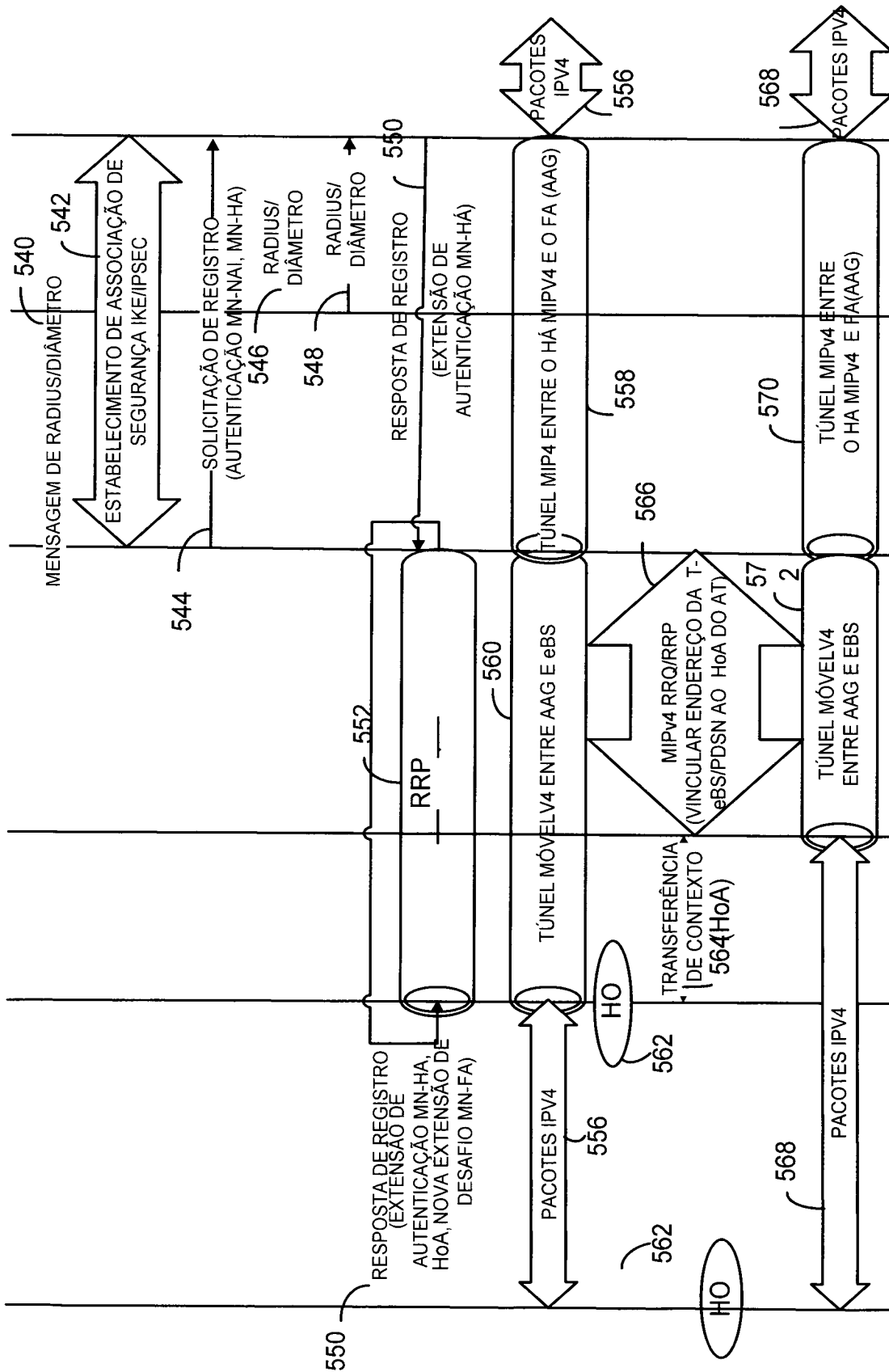


FIG. 5 (cont.)

VINCULAÇÃO ENTRE O END. IP VINCULAÇÃO ENTRE O DA EBS/PDSN E O HOA DA MS COA E O HOA DA MS

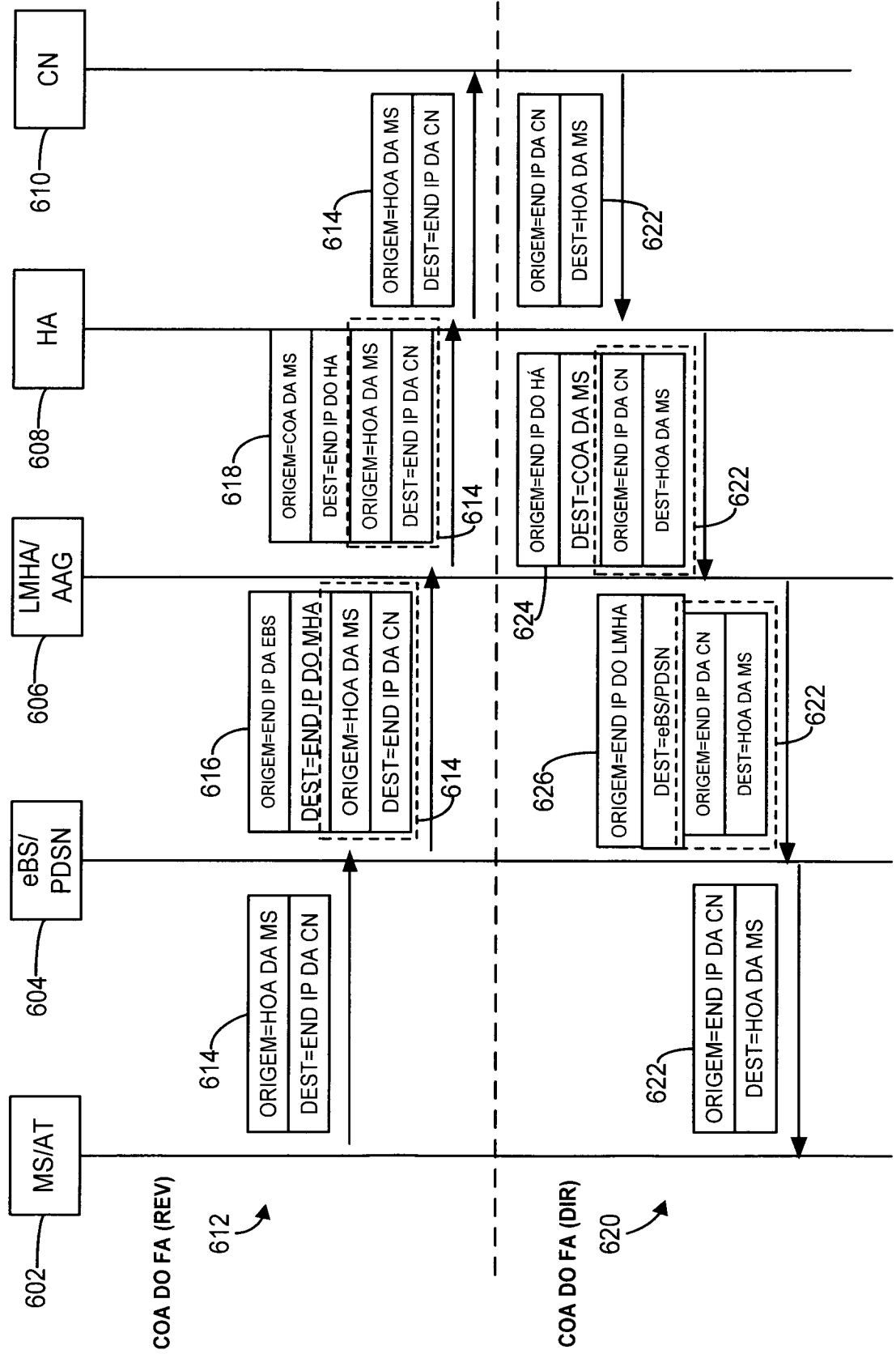


FIG. 6

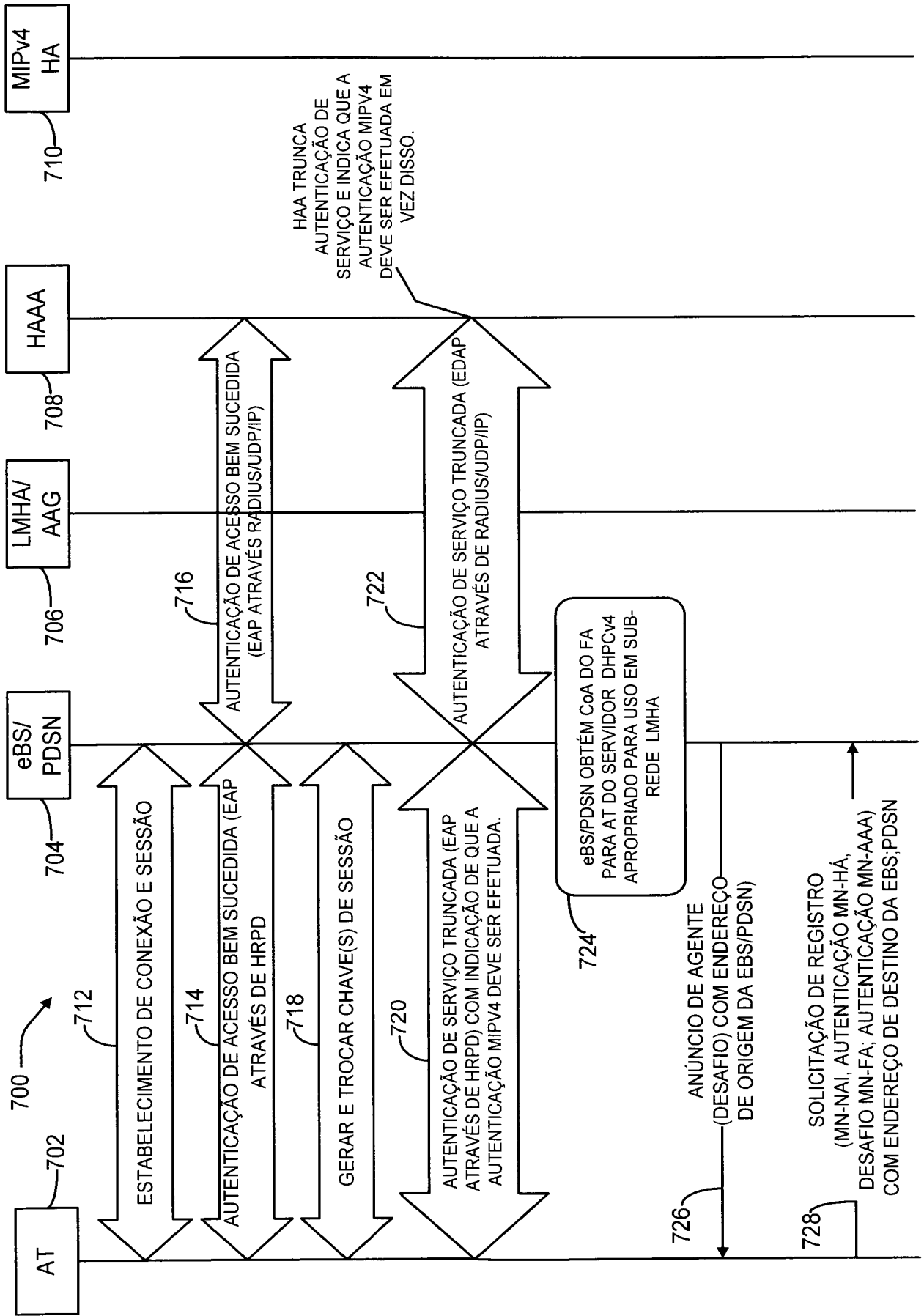


FIG. 7

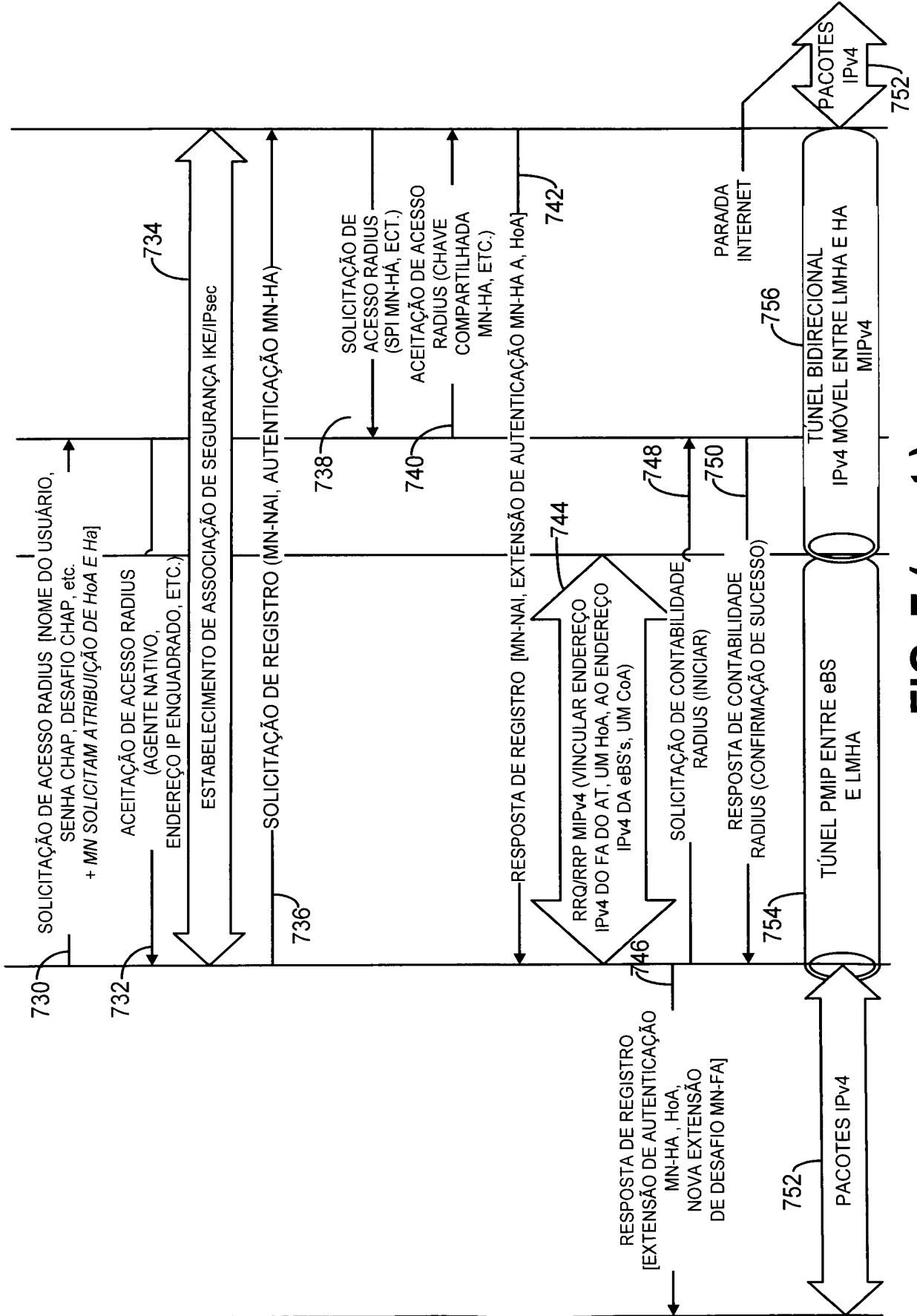


FIG. 7 (cont.)

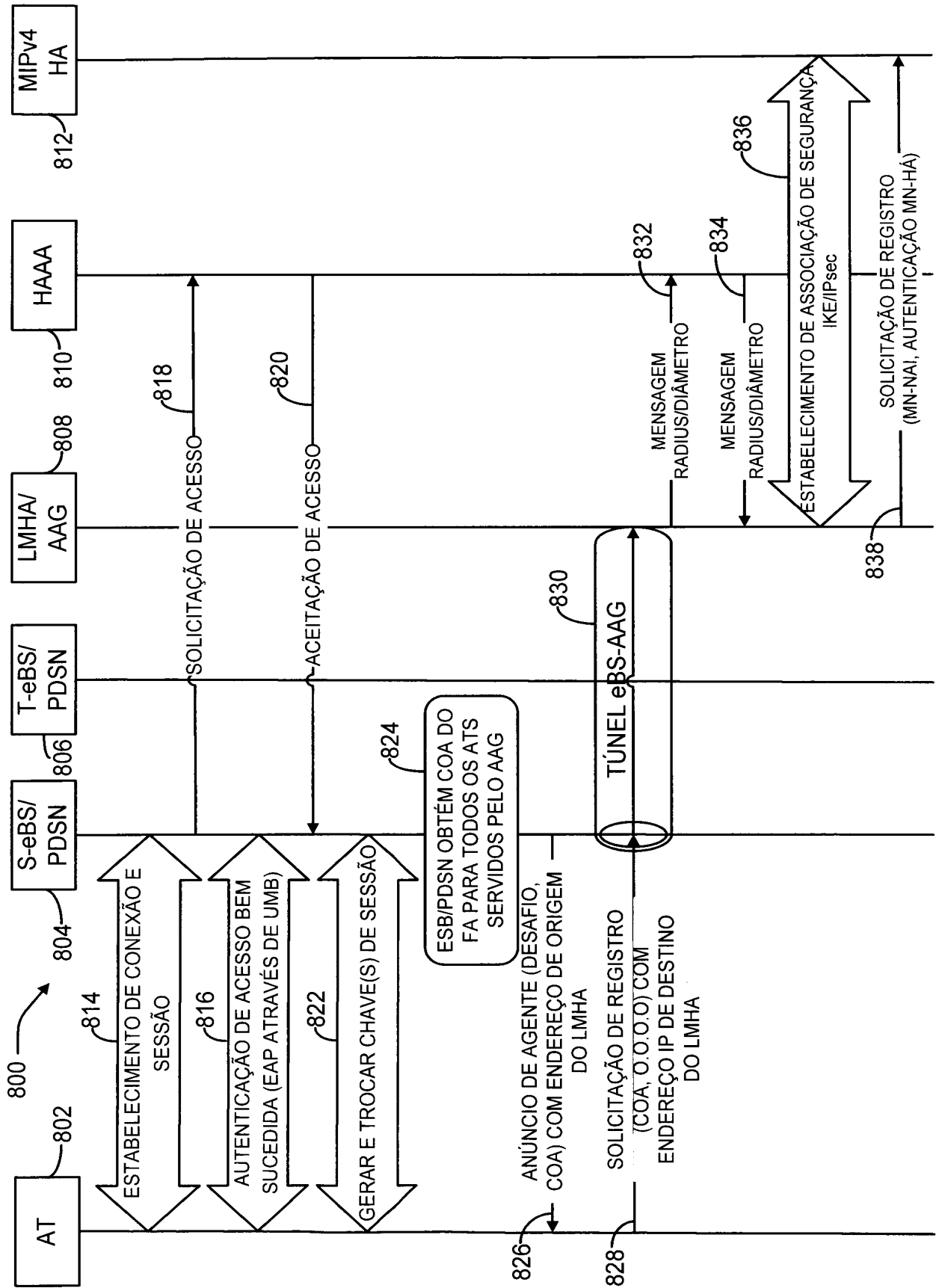


FIG. 8

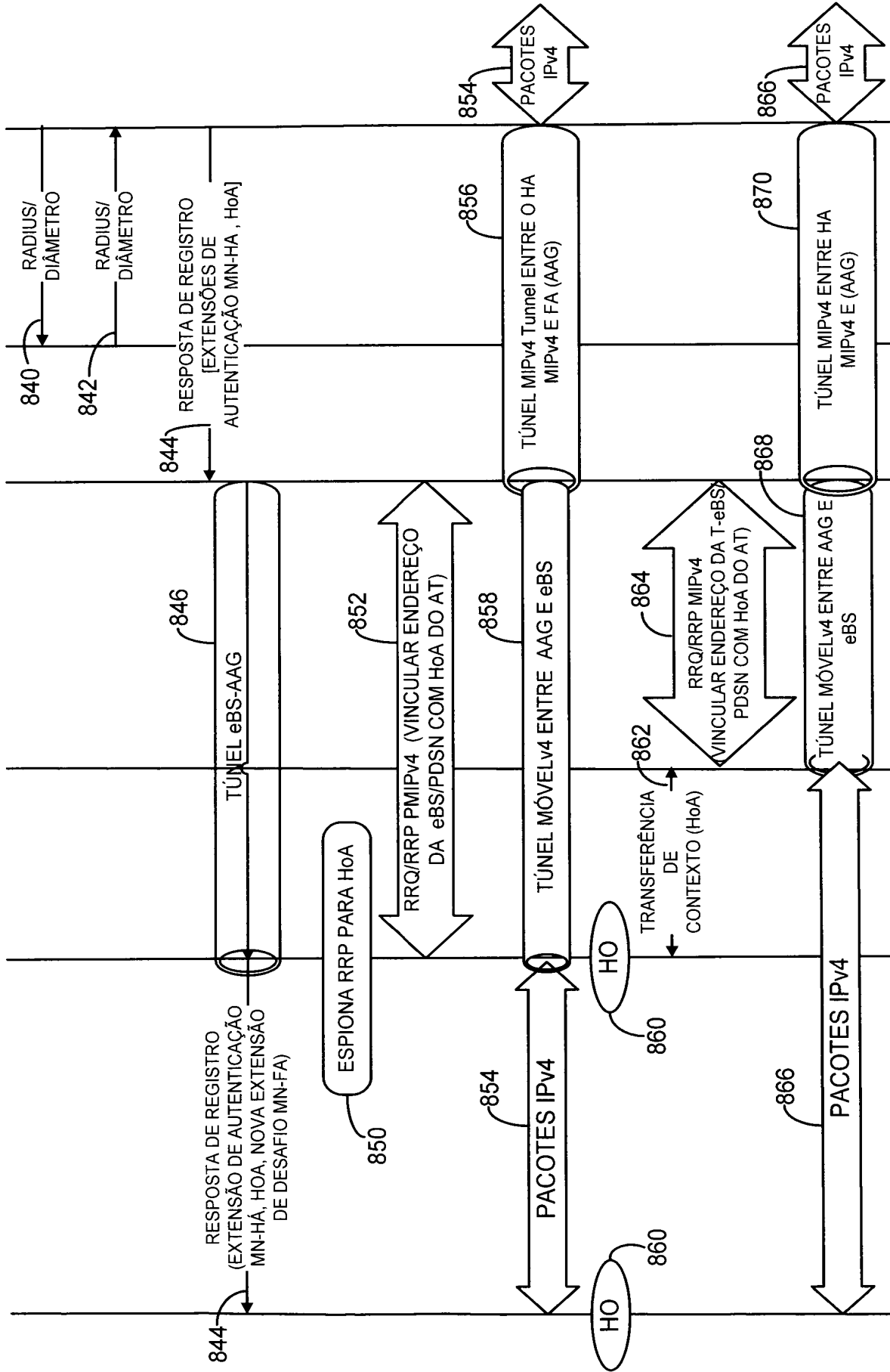


FIG. 8 (cont.)

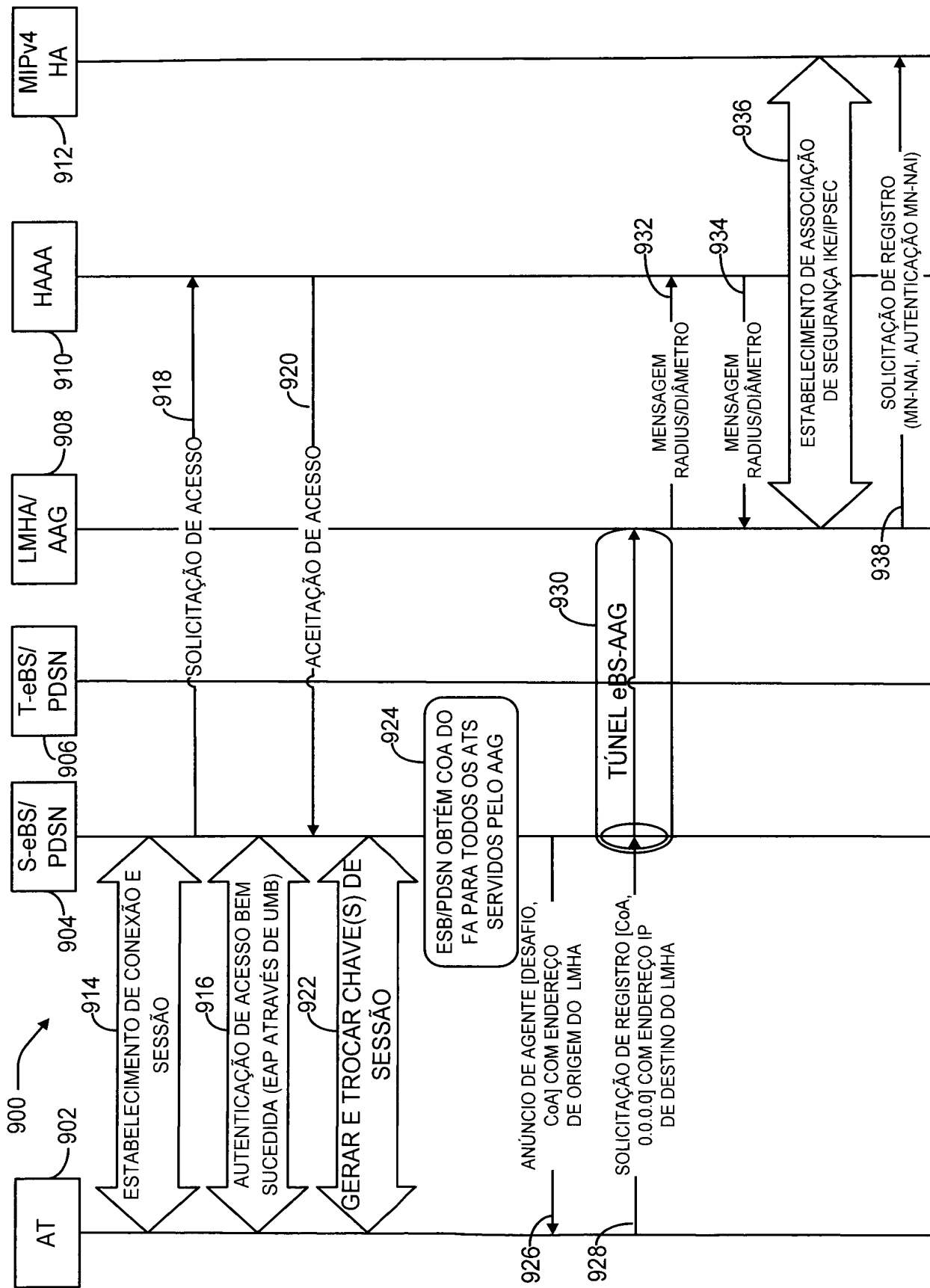


FIG. 9

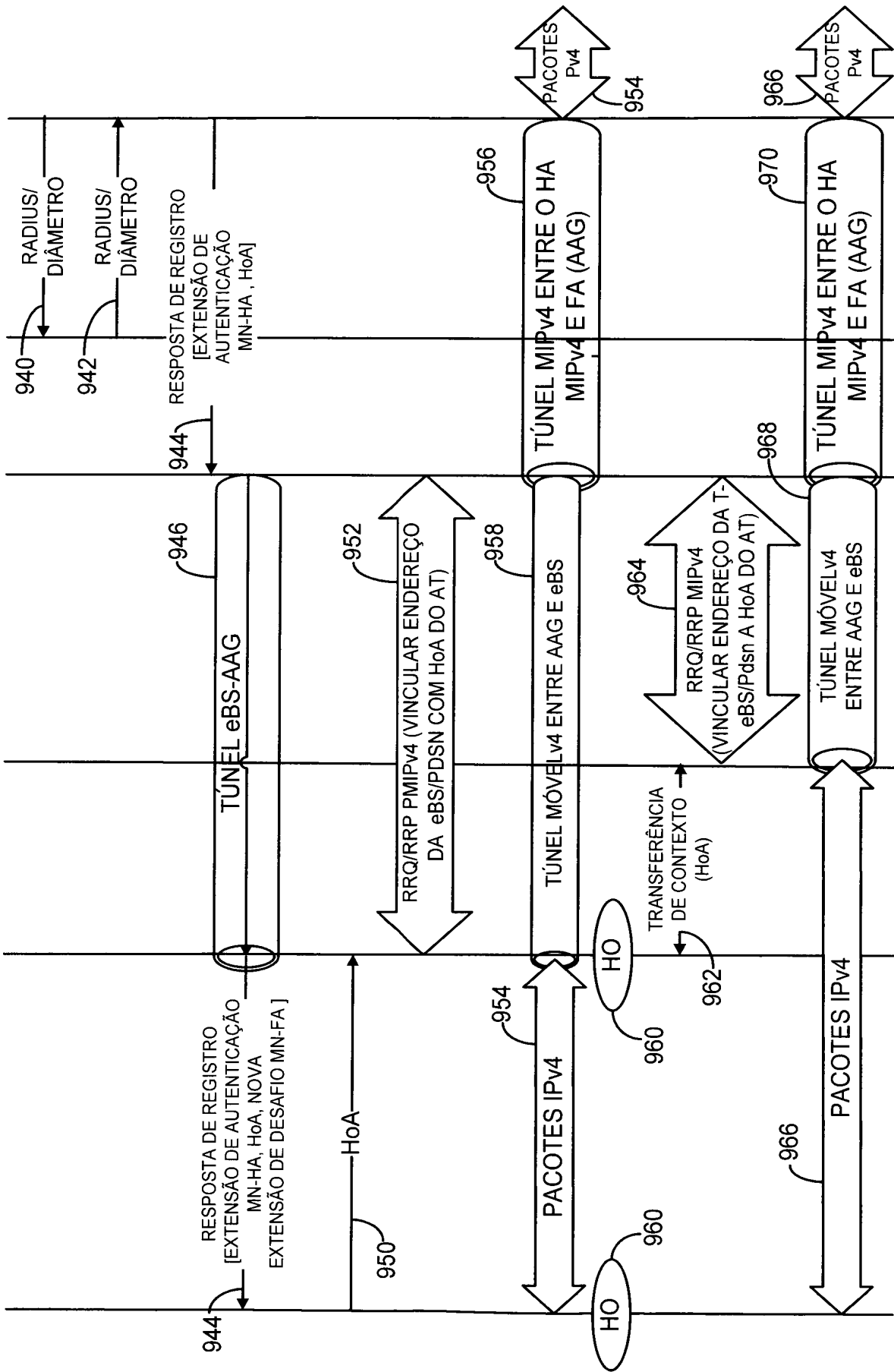


FIG. 9 (cont.)

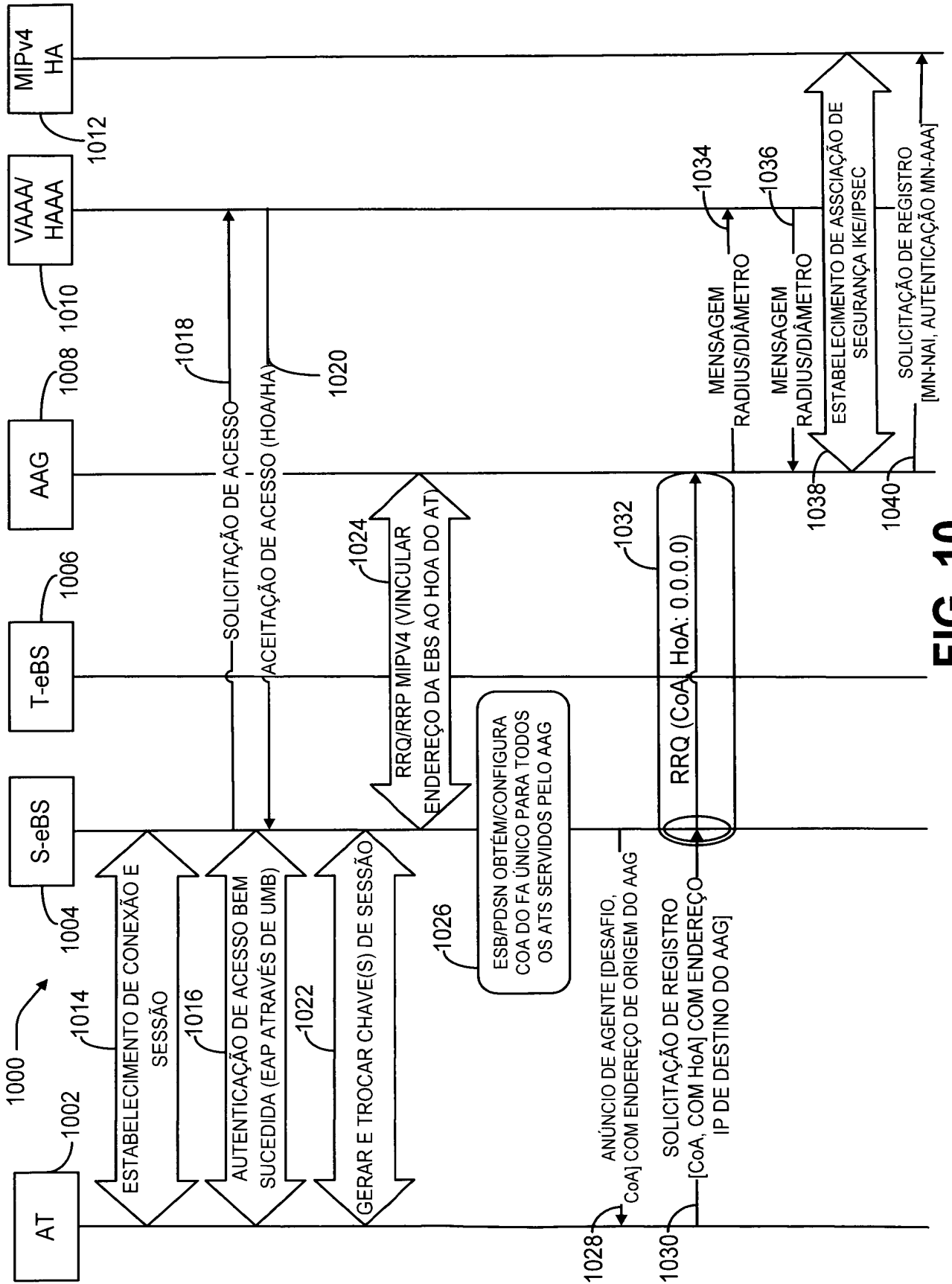


FIG. 10

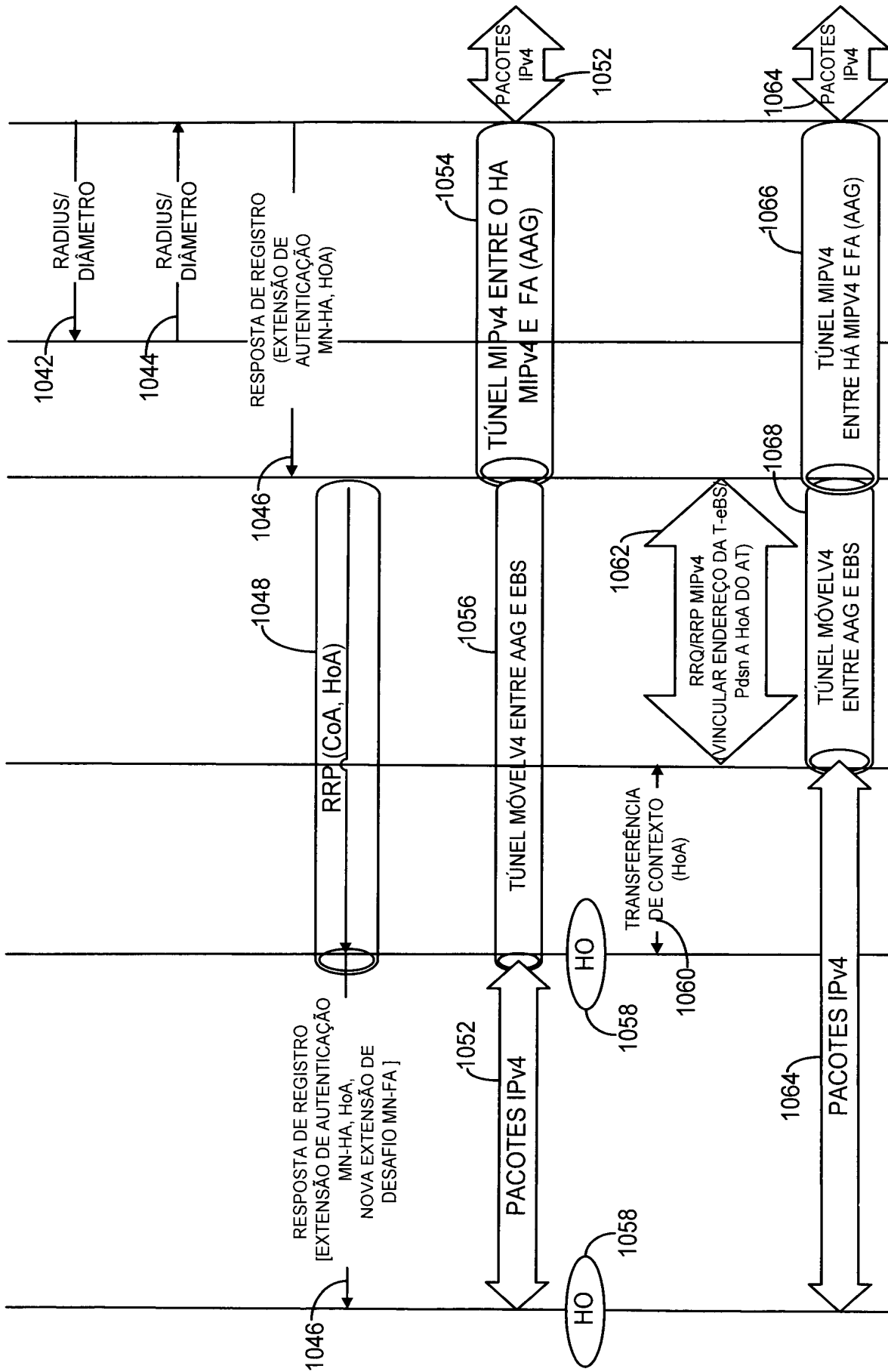


FIG. 10 (cont.)

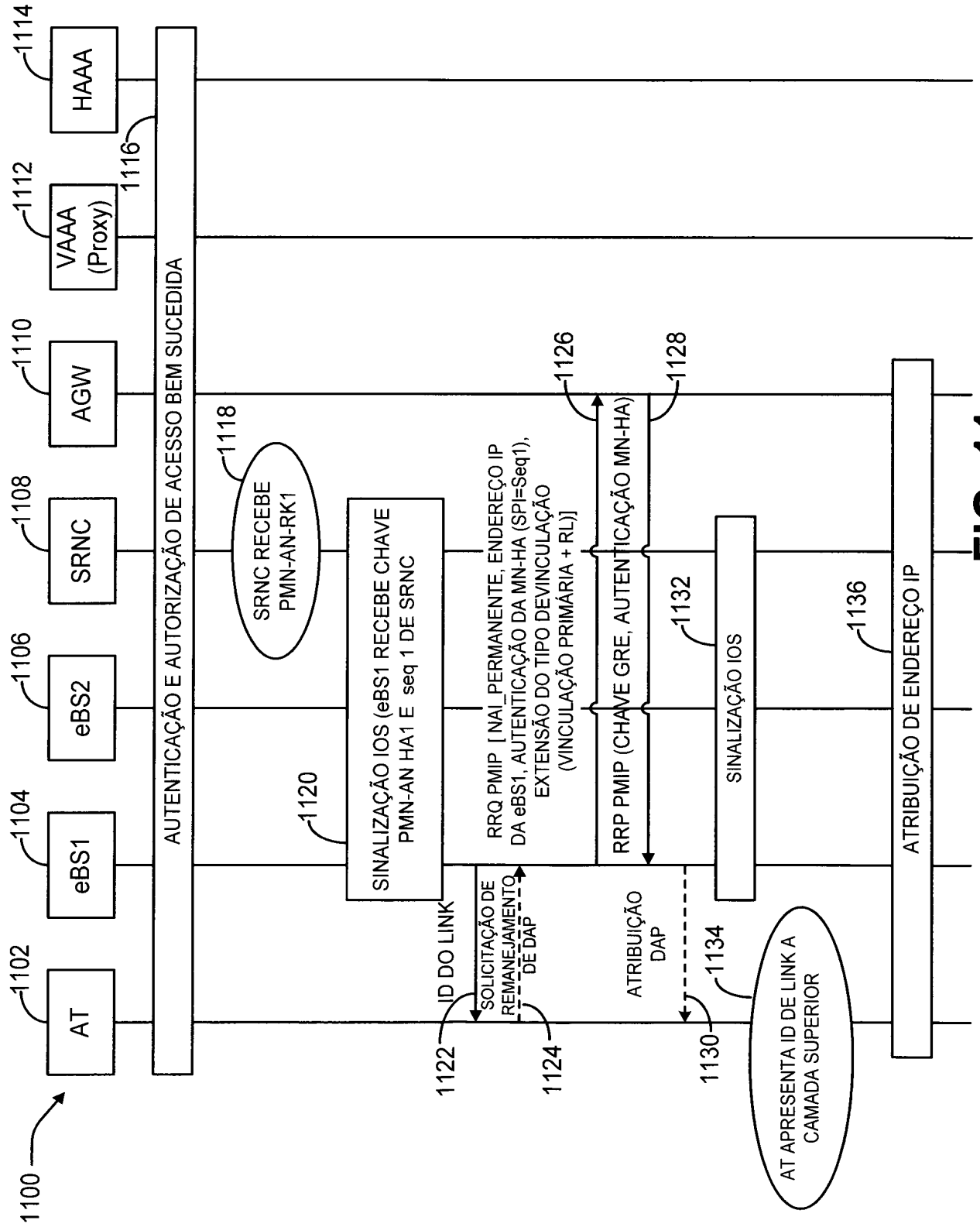


FIG. 11

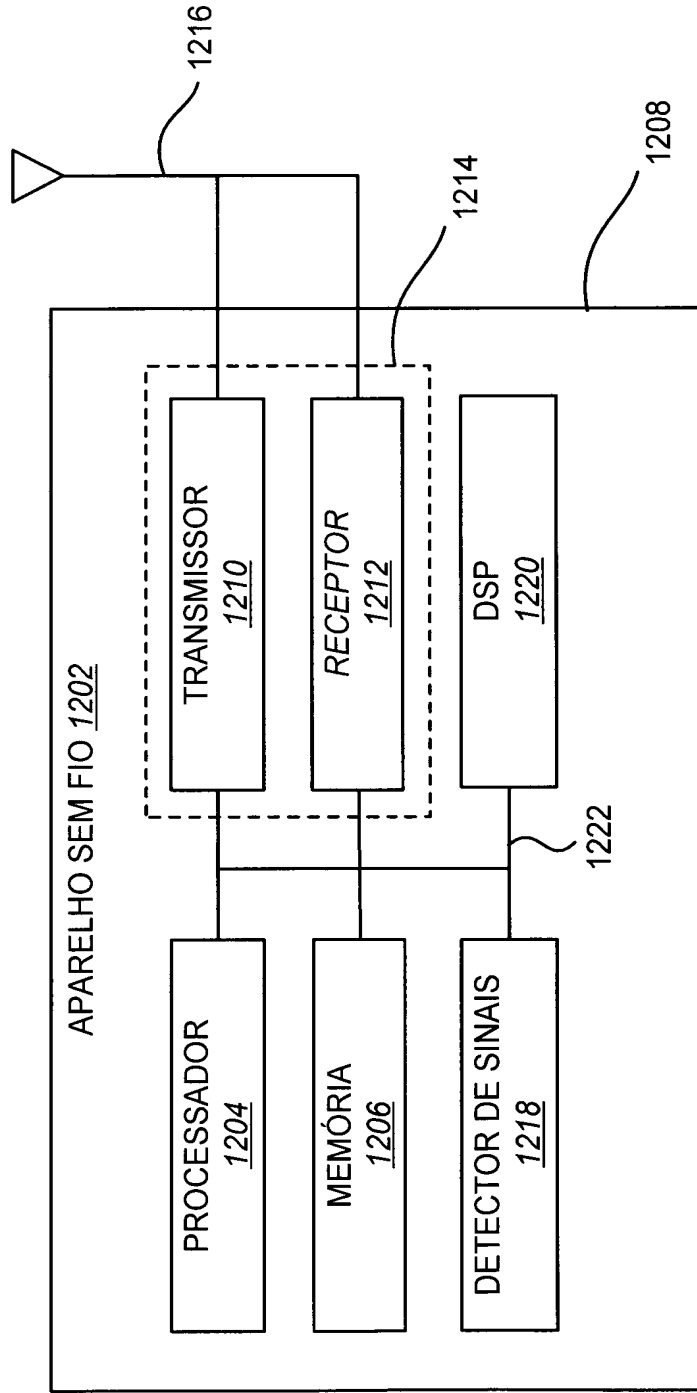


FIG. 12

RESUMO

MÉTODOS E EQUIPAMENTO PARA IMPLEMENTAR IP MÓVEL DE PROXY EM MODO DE ENDEREÇO PROVISÓRIO DE AGENTE EXTERNO

Um método para implementar protocolo Internet móvel de proxy (PMIP) em um modo de endereço provisório de agente externo de IP móvel pode incluir determinar o endereço nativo de um terminal de acesso. O método pode incluir também comunicar-se com um agente nativo de modo a vincular o endereço do nó de rede ao endereço nativo do terminal de acesso e estabelecer um túnel entre o nó de rede e o agente nativo. O método pode incluir receber do agente nativo primeiros pacotes destinados ao terminal de acesso por meio do túnel e enviar os primeiros pacotes ao terminal de acesso. O método pode incluir também receber segundos pacotes enviados pelo terminal de acesso que são destinados a um nó correspondente e enviar os segundos pacotes ao agente nativo por meio do túnel.