



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

(21) PI 0810141-8 A2



(22) Data do Depósito: 17/04/2008

(43) Data da Publicação Nacional: 02/03/2021

(54) Título: MUDANÇA RÁPIDA DE CÉLULA HSDPA SERVIDORA

(51) Int. Cl.: H04W 36/08.

(30) Prioridade Unionista: 10/04/2008 US 12/100,853; 18/04/2007 US 60/912,680.

(71) Depositante(es): QUALCOMM INCORPORATED.

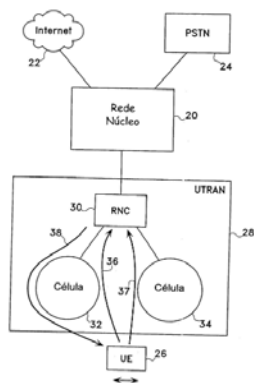
(72) Inventor(es): BIBHU P. MOHANTY; AZIZ GHOLMIEH; MEHMET YAVUZ; PETER H. RAUBER; ROHIT KAPOOR; SHARAD DEEPAK SAMBHWANI.

(86) Pedido PCT: PCT US2008060693 de 17/04/2008

(87) Publicação PCT: WO 2008/131141 de 30/10/2008

(85) Data da Fase Nacional: 15/10/2009

(57) Resumo: MUDANÇA RÁPIDA DE CÉLULA HSDPA SERVIDORA Em um sistema de comunicação sem fio em que um usuário usando um equipamento móvel requisita um repasse de célula servidora de uma célula de origem para uma célula alvo, o equipamento móvel monitora a autorização para o repasse proveniente da célula alvo. Concomitantemente, o equipamento móvel pode decodificar dados provenientes da célula de origem ou da célula alvo. Ao receber a autorização para o repasse, o equipamento móvel envia a confirmação do repasse para a célula alvo.



"MUDANÇA RÁPIDA DE CÉLULA HSDPA SERVIDORA"CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção está de um modo geral relacionada a telecomunicações e mais particularmente ao provimento de mudança rápida e confiável de células de comunicação para um usuário em um sistema de comunicação wireless / sem fio.

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA ANTERIOR

Nas telecomunicações, especialmente nas comunicações wireless, os ambientes de comunicação não são estáticos, mas sim dinâmicos. Em um ambiente de comunicação móvel, algumas entidades de comunicação, tais como um equipamento de usuário (UE) operado por um usuário, podem se movimentar de um local para outro em diferentes pontos no tempo.

Fazendo referência à Figura 1, é ali apresentado um esquema simplificado ilustrando um sistema de comunicação exemplar. Na descrição que se segue, é usada a terminologia associada aos sistemas de W-CDMA (múltiplo acesso por divisão de código de banda larga) ou sistema de telecomunicação móvel universal (UMTS). A terminologia e princípios básicos de operação de um sistema de comunicação UMTS podem ser encontrados nas especificações 3GPP (3rd Generation Partnership Project) 25.211 - 215, etc., publicadas pelo 3GPP.

Na Figura 1, pode ser vista, por exemplo, uma rede núcleo 20 ligada à Internet 22 e à rede pública de comutação telefônica (PSTN) 24. A rede núcleo 20 provê acesso à Internet 22 e à PSTN 24 para usuários assinantes, tais como um usuário operando um equipamento de usuário (UE) 26, através de uma rede terrestre de rádio acesso universal (UTRAN) 28.

Dentro da UTRAN 28, existe um controlador de rede de rádio (RNC) 30 ligado a uma pluralidade de células, duas das quais estão assinaladas pelas referências numéricas 32

e 34. Cada uma das células 32 e 34 pode ser coberta por um ou por diferentes nodos B ((não são mostrados). Os nodos B consistem de estações base terrestres capazes de se comunicar de modo wireless com o equipamento de usuário 26.

5 As células 32 e 34 são servidas por um Nodo B ou por nodos B separados. Caso as células 32 e 34 sejam servidas por um Nodo B, as células 32 e 34 são algumas vezes designadas como setores do Nodo B servidor.

Vamos supor, na Figura 1, que o equipamento de usuário 26 inicialmente se comunique com a célula 32, o equipamento de usuário 26 monitora e mantém os sinais de piloto provenientes de algumas outras poucas células. As informações de tais outras células, designadas como o "conjunto ativo", ficam armazenadas na memória do equipamento de usuário 26. Suponhamos que o equipamento de usuário a seguir se movimente para a área de cobertura provida pela célula 34. O equipamento de usuário 26 sente a proximidade com a célula 34, por exemplo, pela recepção de fortes sinais de piloto provenientes da célula 34.

10

15

Dadas a maior proximidade e a maior força de sinal, vamos supor que o equipamento de usuário 26 decida repassar a sessão de comunicação da célula 32 para a célula 34. Para tal, o equipamento de usuário 26 deve trocar mensagens com várias entidades. Até então, as mensagens trocadas durante um repasse eram projetadas, em sua maioria, para passar por células independentemente da força dos sinais recebidos pelo equipamento de usuário 26.

20

25

Fazendo novamente referência à Figura 1, o equipamento de usuário inicia o processo de repasse pelo envio de uma mensagem com informações referentes à força do piloto de todas as células no conjunto ativo para o RNC 30, seja através da célula 32 e da célula 34, ou ambas, tal como identificado pelas trajetórias de mensagens 36 e 37, respectivamente. Como parte da mensagem, o equipamento de usuário 26 pode também reportar que uma célula específica

30

35

possui o sinal de piloto mais forte e que deseja se comutar para tal célula como a célula servidora.

Ao receber a mensagem, o RNC 30 pondera a decisão sobre aprovar o repasse. O RNC 30 efetua a decisão com base em vários fatores, tais como a força de piloto reportada e a carga ou ocupação das células 32 e 34.

Como exemplo, vamos supor que o RNC 30 aprove a mudança da célula servidora da célula 32 para a célula 34. O RNC 30 envia para o equipamento de usuário 26 uma mensagem de re-configuração que possui parâmetros para acessar a célula 34 através da célula 32. A trajetória da mensagem de re-configuração está assinalada pela referência numérica 38. A razão para o envio da mensagem de re-configuração através apenas da célula 32 é devida ao fato de que a célula 32 é ainda a célula servidora para o equipamento de usuário 26.

Vamos supor que o equipamento de usuário 26 receba com sucesso a mensagem de re-configuração através da célula 32. Com base nas informações da mensagem de re-configuração, o equipamento de usuário 26 pode acessar a célula 34. Caso obtenha sucesso, o equipamento de usuário 26 envia uma mensagem para o RNC 30, novamente através das células 32 e 34, de maneira similar àquela mostrada pelas trajetórias de mensagens 36 e 37, respectivamente, tal como foi acima descrito. A mensagem, basicamente, reporta o sucesso do processo de repasse.

O processo acima descrito de mudança de célula servidora pode ser bem sucedido caso as condições de comunicação sejam favoráveis. No entanto, na realidade, as condições de comunicação não são sempre favoráveis. Fazendo novamente referência à Figura 1, caso o equipamento de usuário 26 esteja mais próximo à célula 34 e mais afastado da célula 32, muito possivelmente a força do sinal entre a célula 32 e o equipamento de usuário 26 seria baixa. Conseqüentemente, as mensagens trocadas entre a célula 32 e

o equipamento de usuário 26, tais como as mensagens enviadas através das trajetórias 36 e 38 podem ser perdidas. Tal é especialmente verdadeiro em certas situações. Como exemplo, em um ambiente urbano, as mudanças na força dos sinais podem ser bastante abruptas, mudanças estas que são na maioria das vezes causadas pela densidade das edificações citadinas. Caso o usuário do equipamento de usuário 26 esteja no meio de uma chamada de voz através de protocolo Internet (VOIP), a incapacidade de repassar a sessão de comunicação da célula 32 para a célula 34 pode resultar na queda da chamada.

Assim sendo, existe uma demanda pelo provimento de um esquema rápido e confiável para serviço de mudança de célula em um sistema de comunicação wireless.

RESUMO DA INVENÇÃO

Em um sistema de comunicação wireless em que um usuário móvel usando um terminal móvel durante uma sessão de comunicação requisita uma mudança de célula servidora de uma célula de origem para uma célula meta ou alvo, o terminal móvel monitora a autorização para a mudança de célula servidora proveniente de um canal pré-estabelecido proveniente da célula alvo. Concomitantemente, o terminal móvel pode decodificar dados provenientes da célula de origem ou da célula alvo. Ao receber a autorização para a mudança da célula servidora a partir da célula alvo, o terminal móvel envia a confirmação da mudança de célula servidora para a célula alvo. Operando dessa forma, a interrupção abrupta da sessão de comunicação devido à falha da mudança de célula servidora pode ser reduzida.

Estas e outras características e vantagens ficarão claras para os técnicos na área através da descrição detalhada que se segue, tomada em conjunto com os desenhos anexos, nos quais referências numéricas similares designam partes semelhantes.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A Figura 1 é um desenho esquemático mostrando um sistema de comunicação exemplar.

5 A Figura 2 é um desenho esquemático simplificado mostrando um sistema de comunicação operado de acordo com uma modalidade exemplar.

A Figura 3 é outro desenho esquemático que ilustra o efeito de desfiladeiros urbanos.

10 A Figura 4 é um gráfico da força de sinal de uma célula de origem e de uma célula alvo contra o tempo resultante do efeito de desfiladeiro urbano ilustrado na Figura 3.

15 A Figura 5 é um fluxograma de chamada que apresenta os fluxos de mensagens entre diferentes entidades de comunicação operando no sistema de comunicação da Figura 2.

A Figura 6 é um fluxograma que apresenta os procedimentos encetados por um equipamento de usuário na execução do repasse da célula de origem para a célula alvo.

20 A Figura 7 é um fluxograma que apresenta os procedimentos encetados pela célula alvo na execução do repasse da célula de origem para a célula alvo.

25 A Figura 8 é um fluxograma que apresenta os procedimentos encetados por um controlador de rede de rádio na execução do repasse da célula de origem para a célula alvo.

A Figura 9 é um desenho esquemático de parte da implementação em hardware de um equipamento para executar o processo de repasse de acordo com a modalidade exemplar.

30 DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A descrição a seguir das modalidades preferidas é provida para permitir que os técnicos na área efetivem ou façam uso da presente invenção. As diferentes modificações dessas modalidades ficarão prontamente claras para os
35 técnicos na área e os princípios genéricos aqui definidos

podem ser aplicados a outras modalidades sem o uso das faculdades inventivas. Dessa forma, a presente invenção não deve ser limitada às modalidades aqui apresentadas, devendo receber o escopo mais amplo, consistente com os princípios e características novas aqui descritos.

Além disso, na descrição que se segue para maior brevidade e clareza, é usada a terminologia associada aos sistemas de W-CDMA (múltiplo acesso por divisão de código de banda larga) ou sistema de telecomunicação móvel universal (UMTS), tal como promulgados de acordo com o 3GPP (3rd Generation Partnership Project) pela International Telecommunication Union (ITU). Deve ser enfatizado que a invenção pode também ser aplicada a outras tecnologias, tais como as tecnologias e normas associadas relacionadas ao múltiplo acesso por divisão de código (CDMA), múltiplo acesso por divisão de tempo (TDMA), múltiplo acesso por divisão de frequência (FDMA), múltiplo acesso por divisão de frequência ortogonal (OFDMA) e assim por diante.

Fazendo agora referência à Figura 2, que apresenta esquematicamente as relações das várias entidades de comunicação dispostas de acordo com uma modalidade exemplar da invenção.

Na Figura 2, o sistema de comunicação como um todo está indicado pela referência numérica 50. O sistema de comunicação 50 inclui uma rede núcleo 52 ligada a uma rede terrestre de rádio acesso universal (UTRAN) 54. O sistema de comunicação 50 pode prover serviços de voz e dados para um usuário que opera um equipamento de usuário (UE) 56.

Na rede núcleo 52 existe um nodo gateway de suporte GPRS (GGSN) 58 ligado a um nodo servidor de suporte GPRS (SGSN) 60. O GPRS é uma abreviação para "General Packet Rádio Service" (serviço geral de rádio em pacotes). O GGSN 58 está, por sua vez, conectado a uma rede principal ou "backbone" 51, tal como a Internet. Na outra ponta, o

SGSN 60 está ligado a UTRANs, tais como a UTRAN 54 mostrada na Figura 2. Os serviços de dados através da rede backbone 62 podem ser providos ao usuário do equipamento de usuário 56 através do GGSN 58, do SGSN 60 e do UTRAN 54, por exemplo.

Para serviços de voz, são utilizadas diferentes entidades na rede núcleo 50. Primeiramente, fora da rede núcleo 52, existe uma rede pública de comutação telefônica (PSTN) 53. A PSTN 53 está ligada a um centro de comutação móvel de gateway (GMSC) 62 da rede núcleo 52. O GMSC 62, por sua vez, está conectado a um centro de comutação móvel (MSC) que possui um registro de localização de visitante (VLR). O MSC e o VLS são coletivamente denotados pela referência numérica 64 na Figura 2. O MSC / VLR 64 está conectado a UTRANs, tais como a UTRAN 54 da Figura 2.

Na UTRAN 54 existe um controlador de rede de rádio (RNC) 66 ligado a uma pluralidade de células, duas das quais são apresentadas e designadas pelas referências numéricas 68 e 70. Neste exemplo, as duas células 68 e 70 fazem parte dos nodos B 69 e 71, respectivamente. Os nodos B são basicamente estações base terrestres. Deve ser notado que em lugar de cobertura separada, cada uma das células 68 e 70 pode ser coberta por apenas um Nodo B. Caso as células 68 e 70 sejam servidas por um Nodo B, as células 68 e 70 são algumas vezes designadas como setores do Nodo B servidor. Como foi acima mencionado, neste exemplo a célula 68 é servida pelo Nodo B 69. A célula 70 é servida pelo Nodo B 71.

O equipamento de usuário 56 é capaz de se mover entre as células. Em operação, o equipamento de usuário 56 sempre monitora e mantém os sinais de piloto provenientes de todas as células que podem ser alcançadas e que ficam armazenados na memória do equipamento de usuário 56 e designados como o "conjunto ativo". Como exemplo, vamos supor que, geograficamente, o equipamento de usuário 56

está inicialmente próximo à célula 68, porém a célula 70 não está muito afastada. Assim sendo, o equipamento de usuário 56 primeiramente se comunica com a célula 68. O equipamento de usuário 56 possui as células 68 e 70 em seu conjunto ativo.

Vamos supor também que o equipamento de usuário 56 está se movendo em direção à célula 70 e começa a receber fortes sinais de piloto provenientes da célula 70. Após serem atendidos certos critérios, os quais serão descritos mais adiante, o equipamento de usuário 56 decide repassar a célula servidora da célula 68 para a célula 70. Para maior facilidade de descrição, a célula 68 é designada como a célula de origem e a célula 70 é denominada como a célula alvo. Além disso, no que se segue, os termos "repasse" e "mudança de célula servidora", e quaisquer termos equivalentes a estes, serão usados de forma intercambiável.

Aqui será feita uma digressão para a explanação do chamado "efeito de desfiladeiros urbanos". Na Figura 2 é apresentado um desenho esquemático em que não existem obstáculos entre o equipamento de usuário 56 e as células 68 e 70. Na realidade, isto raramente ocorre particularmente em um ambiente urbano onde existem vários objetos e estruturas obstruindo a propagação de sinais. Conseqüentemente, as mudanças de força de sinal experimentadas pelo equipamento de usuário 56 podem algumas vezes ser muito abruptas. A Figura 3 apresenta um exemplo de tal cenário.

A Figura 4 mostra a força de sinal das duas células 68 e 70 em diferentes pontos no tempo para o equipamento de usuário 56, tal como mostrado na Figura 3. O eixo dos y é uma razão de energia por chip para a energia de interferência e ruído, E_c/N_0 , em dB. O eixo dos x é o eixo do tempo em segundos. Na Figura 4, os sinais representados pela linha mais grossa são sinais recebidos

pelo equipamento de usuário 56 a partir da célula 68 (Figura 2). De forma similar, os sinais representados pela linha mais fina são sinais recebidos pelo equipamento de usuário 56 a partir da célula 70 (Figura 2).

5 Fazendo agora referência às Figuras 3 e 4, vamos supor que o usuário do equipamento de usuário 56 esteja em um automóvel 99. Vamos também supor que quando o equipamento de usuário 56 está entre as edificações 100 e 102, tal como identificado pela posição denotada pela
10 referência numérica 91, o equipamento de usuário 56 receba fortes sinais provenientes da célula 68 (Figura 2). No entanto, quando o automóvel 99 dobra a esquina do prédio 102, tal como indicado pela posição denotada pela

referência numérica 93 na Figura 3, os equipamentos de usuário 56 que estão próximos ao automóvel 99 recebem fortes sinais provenientes da célula 68. Quando o automóvel 99 dobra a esquina do prédio 102, tal como indicado pela posição denotada pela referência numérica 95, a perda de força do sinal proveniente da célula 68 pode ser significativa. Isto porque a edificação 102 bloqueia consideravelmente os sinais de linha de visada entre a célula 68 e o equipamento de usuário 56. Assim, o equipamento de usuário 56 pode apenas receber sinais provenientes da célula 68 refletidos pelas edificações. Tipicamente, os sinais refletidos são muito mais fracos do que os sinais de linha de visada mostrados na Figura 4.

30 Deve ser notado que mudanças abruptas de sinais ocorrem não somente no ambiente urbano, apresentado acima. É bem conhecido pelos técnicos que os ganhos de sinal de uma antena são direcionais. Isto é, as ondas eletromagnéticas que partem de uma antena apresentam uma configuração

lóbulo. Mesmo sem obstruções de sinais, como em um ambiente urbano, um leve movimento na posição física pode resultar em uma mudança significativa na recepção de sinais. Como exemplo, um receptor que recebe sinais provenientes de uma antena dentro de um lóbulo experimenta forte recepção do sinal. Por outro lado, quando o receptor é levado para fora do lóbulo, a queda na força dos sinais recebidos podendo ser drástica.

Fazendo ainda referência às Figuras 3 e 4, Caso o equipamento de usuário 56 não possa mudar a célula servidora com sucesso na sessão de comunicação em progresso da célula 68 para a célula 70 de maneira tempestiva, a sessão de comunicação pode ser interrompida abruptamente. Como exemplo, caso a sessão de comunicação seja uma chamada VOIP (voz através de protocolo Internet), ou uma chamada de voz comutada em circuito (CS), o resultado seria uma queda de chamada. A modalidade exemplar apresentada a seguir será descrita para solucionar o problema acima mencionado.

Fazendo agora referência às Figuras 5 e 2, na Figura 5 é apresentado um fluxograma de chamada que apresenta o fluxo de mensagens de comunicação entre as várias entidades de comunicação durante o repasse pelo o equipamento de usuário 56 da célula de origem 68 para a célula alvo 70. Na descrição que se segue, com o propósito de uma explanação clara e concisa, o equipamento de usuário 56 é representado como operando sob serviços de acesso de pacotes em downlink de alta velocidade (HSDPA) providos pela rede 50, tal como promulgado pelo 3GPP. Uma característica de qualquer serviço HSDPA é a de que o equipamento de usuário 56 não "soft-combina" os sinais recebidos a partir de células diferentes. Em lugar disto, o equipamento de usuário 56 recebe todos os sinais de tráfego a partir de uma única célula servidora. Até então, a mudança de células servidoras de acordo com esquemas convencionais devia se basear em uma célula servidora

altamente robusta, o que não é viável na prática, por exemplo, devido ao efeito de desfiladeiros urbanos tal como acima descrito.

Supondo que, de início, o equipamento de usuário 56 comece a se comunicar com a célula de origem 68. Para iniciar uma sessão de comunicação, o equipamento de usuário 56 envia uma mensagem de requisição de conexão RRC (controle de recurso de rádio) para o RNC 66 através da célula de origem 68, tal como indicado pelas trajetórias de mensagem 68 e 71, respectivamente, apresentadas na Figura 5.

Caso a requisição seja aprovada pelo RNC 66, o equipamento de usuário 56 recebe uma mensagem de estabelecimento / setup de conexão a partir do RNC 66 através da célula de origem 68, tal como indicado pelas trajetórias de mensagem denotadas pelas referências numéricas 72 e 70, respectivamente. Na mensagem de estabelecimento de conexão RRC são incluídas informações concernentes aos recursos de uplink e downlink, tais como o código de embaralhamento para a célula servidora 68.

Neste ponto, a célula de origem 68 é a célula servidora do equipamento de usuário 56. Vamos supor que em algum ponto no tempo o equipamento de usuário 56 detecta sinais de piloto da célula alvo 70 com força comparável, por exemplo, de poucos dB de diferença, àquela da célula de origem 68. Tal detecção aciona o equipamento de usuário 56 para enviar um relatório ou reporte de medição designado como uma mensagem de "evento 1a", para o RNC 66 através da célula de origem 68, tal como indicado pelas trajetórias de mensagem 75 e 73, respectivamente, tal como mostrado na Figura 5. Na mensagem de evento 1a, o equipamento de usuário 56, basicamente requisita ao RNC 66 que adicione a célula alvo 70 ao conjunto ativo do equipamento de usuário 56.

Ao receber a mensagem de evento 1a, o RNC 66 envia uma mensagem de preparar para re-configuração através da trajetória de mensagem 76 para a célula alvo 70, tal como mostrado na Figura 5. Na mensagem de preparar para re-
5 re-configuração, são incluídas informações para que a célula alvo 70 estabeleça um link de rádio com o equipamento de usuário 56.

Com as informações da mensagem de preparar para re-configuração, a célula alvo 70 é capaz de estabelecer o
10 link de rádio para o equipamento de usuário 56. Uma vez estabelecido o link, a célula alvo 70 responde ao RNC 66 através do envio de uma mensagem de pronto para re-configuração através da trajetória de mensagem 77 tal como mostrado na Figura 5.

15 A seguir, o RNC 66 envia uma mensagem de atualizar conjunto ativo para o equipamento de usuário 56 através da célula de origem 68, tal como indicado pelas trajetórias de mensagem 79 e 78, respectivamente, apresentadas na Figura 5. De acordo com a modalidade
20 exemplar da invenção, na mensagem de atualizar conjunto ativo, ela pode incluir informações da célula servidora, tais como o h-RNTI (identidade temporária da rede de rádio de alta velocidade) do equipamento de usuário 56 na célula alvo 70, os códigos de canalização hs-scch (canal de
25 controle compartilhado de alta velocidade) do equipamento de usuário 56 na célula alvo 70 e informações e-dch (canal dedicado ampliado) de uplink do equipamento de usuário 56 na célula alvo 70, por exemplo, o e-RNTI (identidade temporária de rádio rede e-dch) e o e-agch (canal de
30 concessão absoluto e-dch). Deve ser notado que o RNC 66 também envia as mesmas informações acima descritas para a célula alvo 70, isto é, a mensagem tal como enviada através da trajetória de mensagem 76 na Figura 5, mensagem esta que possui as informações necessárias que a célula alvo 70

necessita para enviar dados para o equipamento de usuário 56.

Vamos supor que em outro ponto no tempo, o equipamento de usuário 56 detecte sinais de piloto mais fortes provenientes da célula alvo 70, quando comparados àqueles da célula de origem 68. O equipamento de usuário 56 pode então efetuar uma decisão sobre se deve mudar a célula alvo 70 como a célula servidora em lugar da célula de origem 68. A decisão pode ser baseada em critérios predefinidos, por exemplo, tal como especificado na especificação 3GPP 25.331 publicada pelo 3GPP. Um de tais critérios pode ser o de que o sinal de piloto proveniente da célula alvo 70 seja mais forte do que aquele da célula de origem 68 por um certo número de dB, designado como a histerese, por um intervalo predeterminado, designado como o tempo para acionar (ttt - time to trigger). Quando os critérios são atendidos, nesta modalidade, o equipamento de usuário 56 envia um reporte de medição de evento 1d para o RNC 66 através de todas as células no conjunto ativo do equipamento de usuário 56. Uma rota exemplar para a mensagem de evento 1d enviada pelo equipamento de usuário 56 para o RNC 66 é através da célula de origem 68 para o RNC 66, tal como indicado pelas trajetórias de mensagem 74 e 80, respectivamente, mostradas na Figura 5.

Uma vez enviado o reporte de evento 1d, o equipamento de usuário 56 começa a monitorar o hs-scch proveniente da célula alvo 70. O hs-scch é um canal compartilhado proveniente da célula alvo 70. Alternativamente, o equipamento de usuário 56 pode monitorar alguns outros canais, tais como um canal dedicado / exclusivo proveniente da célula alvo 70. Como foi acima mencionado, o equipamento de usuário 56 possui o código de canalização do hs-scch da célula alvo 70 proveniente da mensagem de atualizar conjunto ativo recebida mais cedo, isto é, a mensagem recebida através da trajetória de

mensagem 79. Deve ser notado que a mensagem de atualizar conjunto ativo pode indicar um dos códigos hs-scch para o equipamento de usuário 56 monitorar de forma a reduzir o número de códigos hs-scch que o equipamento de usuário 56
 5 deve monitorar na célula alvo 70. Como uma alternativa, a mensagem de atualizar conjunto ativo pode indicar vários códigos hs-scch para o equipamento de usuário 56 monitorar.

Um temporizador pode ser ajustado para o monitoramento do hs-scch da célula alvo 70 pelo equipamento
 10 de usuário 56. Deve ser notado que durante o monitoramento o equipamento de usuário 56 continua a decodificar dados provenientes da célula de origem 68 (a trajetória de dados na é mostrada na Figura 5). Caso nenhuma resposta seja recebida a partir da célula alvo 70 e o temporizador
 15 expire, o equipamento de usuário 56 pode continuar com a célula de origem 68 como a célula servidora.

Na ponta do RNC 66, quando da recepção do reporte de evento 1d, caso o RNC 66 autorize o equipamento de usuário 56 a mudar a célula servidora, o RNC 66 começa a
 20 transmitir em bicast (broadcast para dois pontos) dados para a célula de origem 68 e para a célula alvo 70, tal como indicado pela trajetória de dados 94 e 96, respectivamente, na Figura 5. Concomitantemente, o RNC 66 também requisita à célula alvo 70 que inicie o envio de uma
 25 ordem hs-scch para o equipamento de usuário 56 com base no mesmo código (ou códigos) de canalização recebido pelo equipamento de usuário 56 na mensagem de atualizar conjunto ativo acima mencionada. O RNC 66 efetua tal requisição pelo envio de uma mensagem de comprometimento com re-
 30 configuração de link de rádio através da trajetória de mensagem 90 tal como mostrado na Figura 5.

Para atendimento à requisição pelo RNC 66, a célula alvo 70 inicia o envio de uma ou mais ordens hs-scch para o equipamento de usuário 56. Duas de tais ordens,
 35 denotadas pela referência numérica 98, são mostradas na

Figura 5. A razão para envio de mais de uma ordem hs-scch é a de permitir ao equipamento de usuário 56 receber a ordem hs-scch com maior confiabilidade. A recepção bem sucedida de uma ordem hs-scch pelo equipamento de usuário 56 é suficiente para que o equipamento de usuário passe à próxima etapa. Como uma alternativa, em lugar de um equipamento de usuário 56, pode ser permitido passar à próxima etapa quando da recepção de um número predeterminado de ordens hs-scch, por exemplo duas.

10 Ao receber a ordem hs-scch, o equipamento de usuário 56 se re-configura para o acesso da célula alvo 70.

O que se segue é a confirmação da recepção da ordem hs-scch pelo equipamento de usuário 56. Na modalidade exemplar, a confirmação é enviada através de uma mensagem

15 de indicador de qualidade de canal (CQI) que é enviada periodicamente pelo equipamento de usuário 56 para reportar à célula servidora, neste caso a célula alvo 70, sobre a qualidade existente do link de rádio proveniente da célula servidora para o equipamento de usuário 56. Pode ser

20 adotado o formato da mensagem CQI especificado pela 3GPP TS 25.214, publicada pelo 3GPP. Como exemplo, de acordo com a especificação 3GPP TS 25.214, a mensagem CQI compreende 5 bits de dados, iniciando com o bit 0 até o bit 4. Neste exemplo, a mensagem de confirmação é abreviada como a

25 mensagem CQI 31, em que o número 31 é o maior valor que pode ser transportado pela mensagem CQI de 5 bits (isto é, $31 = 2^5 - 1$). Em tal caso, o valor da mensagem CQI 31 não foi usado de acordo com a especificação 3GPP TS 25.214. Para um equipamento de usuário que está configurado para

30 operações de múltiplas entradas e múltiplas saídas (MIMO), o valor da mensagem CQI não é usado apenas para bits tipo B. Em tal caso, os bits tipo B podem ser usados para o envio da mensagem CQI 31.

De preferência, são enviadas mais de uma mensagem

35 CQI 31 pelo equipamento de usuário 56 para a célula alvo

70. Novamente, a finalidade é a de permitir que a célula alvo 70 receba de forma confiável a mensagem CQI 31 enviada pelo equipamento de usuário 56. Trajetórias de mensagens de duas das mensagens CQI 31 são denotadas pela referência numérica 100 na Figura 5. O número máximo de mensagens CQI 31 enviadas pelo equipamento de usuário 56 pode ser predefinido. Uma vez alcançado o número máximo, o equipamento de usuário 56 pode, por exemplo, retomar o envio das mensagens CQI normais.

São possíveis outras formas de confirmação da recepção da ordem hs-scch em lugar do envio da mensagem CQI 31 tal como acima descrito. Além disso, como uma alternativa, seja a mensagem CQI 31 ou outras mensagens, o equipamento de usuário 56 pode elevar a potência de transmissão ao enviar as mensagens de confirmação de forma a aumentar a confiabilidade adicional da célula alvo 70 para a recepção das mensagens. Em tal modalidade, a recepção da mensagem CQI 31 pela célula alvo 70 conclui a mudança bem sucedida da célula servidora, isto é, da célula de origem 68 para a célula alvo 70.

Como outra salvaguarda, o equipamento de usuário 56 pode também confirmar a recepção da ordem hs-scch através do envio de mensagens de confirmação para o RNC 66 através de todas as células no conjunto ativo do equipamento de usuário 56. Como exemplo, tal como mostrado na Figura 5, o equipamento de usuário 56 envia uma mensagem RRC f-scc completa para o RNC 66 através de todas as células no conjunto ativo do equipamento de usuário 56, tal como indicado pela trajetória de mensagem 103 mostrada na Figura 5. A mensagem de confirmação enviada através da trajetória 103 pelo equipamento de usuário 56 para o RNC 66 é especialmente aplicável nos casos em que a célula alvo, a célula 70 neste caso, possui um downlink forte, porém um uplink fraco. Tal fenômeno é comumente denominado como

"desequilíbrio de link". A implementação da salvaguarda acima mencionada pode prover maior confiabilidade.

5 Ao receber a mensagem CQI 31 proveniente do equipamento de usuário 56, a célula alvo 70 informa ao RNC 66 sobre a mudança de célula servidora bem sucedida pelo envio ao RNC 66 de uma mensagem RRC de mudança de célula completada, através da trajetória de mensagem 104 mostrada na Figura 5.

10 A Figura 6 é um fluxograma que apresenta os procedimentos encetados pelo equipamento de usuário 56 na execução do processo de repasse da modalidade exemplar.

A Figura 7 é outro fluxograma que apresenta os procedimentos encetados pela célula alvo 70 na execução do processo de repasse da modalidade exemplar.

15 A Figura 8 é outro fluxograma que apresenta os procedimentos encetados pelo RNC 66 na execução do processo de repasse da modalidade exemplar.

20 A Figura 9 apresenta parte da implementação em hardware de um equipamento para executar os processos de repasse acima descritos. O equipamento de circuito é assinalado pela referência numérica 140 e pode ser implementado em um equipamento de usuário ou quaisquer entidades de comunicação, tais como um Nodo B ou um RNC.

25 O equipamento 140 compreende um barramento de dados central 142 interligando vários circuitos. Os circuitos incluem uma CPU (unidade central de processamento) ou um controlador 144, um circuito de recepção 146, um circuito de transmissão 148 e uma unidade de memória 150.

30 Caso o equipamento 140 faça parte de um dispositivo sem fio, os circuitos de recepção e transmissão 146 e 148 podem estar conectados a um circuito de rádio frequência (RF) que não é mostrado no desenho. O circuito de recepção 146 processa e acumula ou armazena os sinais
35 recebidos antes de enviá-los ao barramento de dados 142.

Por outro lado, o circuito de transmissão 148 processa e acumula os dados provenientes do barramento de dados 142 antes de enviá-los a partir do dispositivo 140. O CPU / controlador 144 efetua a função de gerenciamento de dados do barramento de dados 142 e também a função de processamento geral de dados, incluindo a execução dos conteúdos de instruções da unidade de memória 150.

Em lugar da disposição separada apresentada na Figura 9, como uma alternativa, o circuito de transmissão 148 e o circuito de recepção 146 podem fazer parte do CPU / controlador 144.

A unidade de memória 150 inclui um conjunto de módulos e/ou instruções, assinalados de um modo geral pela referência numérica 102. Nesta modalidade, os módulos / instruções incluem, entre outras coisas, uma função de repasse 154. A função de repasse 154 inclui instruções de computador ou um código para execução das etapas de processo apresentadas e descritas nas Figuras 5 a 8. Instruções específicas para uma entidade podem ser seletivamente implementadas na função de repasse 154. Como exemplo, caso o equipamento 140 faça parte de um equipamento de usuário, as instruções para efetuar as etapas de processo, juntamente com a preparação e processamento das mensagens relevantes para o equipamento de usuário, tal como apresentado e descrito nas Figuras 5 e 6, podem ser codificadas na função de repasse 154. De forma similar, caso o equipamento 140 faça parte de uma entidade de comunicação de infraestrutura, por exemplo, um RNC, as etapas de processo, juntamente com as mensagens relevantes específicas para tal entidade de comunicação, podem ser codificadas na função de repasse 154.

Na presente modalidade, a unidade de memória 150 é um circuito de memória de acesso aleatório (RAM). As funções exemplares, tais como a função de repasse 154, consistem de rotinas de software, módulos e/ou conjuntos de

dados. A unidade de memória 150 pode estar ligada a outro circuito de memória (não é mostrado) que pode ser do tipo de memória volátil ou não volátil. Como alternativa, a unidade de memória 150 pode ser constituída por outros
5 tipos de circuitos, tais como uma memória apenas para leitura programável eletricamente apagável (EEPROM), uma ROM eletricamente programável (EPROM), uma memória apenas para leitura (ROM), um circuito integrado específico para aplicação (ASIC), um disco magnético, um disco óptico e
10 outros bem conhecidos pelos técnicos na área.

Deve também ser notado que os processos da invenção tal como descritos podem ser também codificados na forma de instruções para leitura por computador portadas em qualquer meio para leitura por computador conhecido pelos
15 técnicos na área. No presente relatório descritivo e nas reivindicações anexas, o termo "meio para leitura por computador" se refere a qualquer meio que participa no provimento de instruções para qualquer processador, tal como o CPU / controlador 144 apresentado e descrito na
20 Figura 9 para execução. Tal meio pode ser do tipo de armazenamento e pode assumir a forma de um meio de armazenamento volátil ou não volátil também como fi acima descrito, por exemplo, na descrição da unidade de memória 150 na Figura 9. Tal meio pode também ser do tipo de
25 transmissão e pode incluir um cabo coaxial, um fio de cobre, um cabo óptico e a interface aérea portando ondas acústicas, eletromagnéticas, ou ópticas, capazes de portar sinais que podem ser lidos por máquinas ou computadores. O meio para leitura por computador pode fazer parte de um
30 produto de computador separado do equipamento 140.

Finalmente, outras mudanças são possíveis dentro do escopo da invenção que não aquelas acima descritas. Quaisquer outros circuitos, blocos lógicos e etapas de algoritmos descritos em conexão com a modalidade podem ser
35 implementados por meio de hardware, software, firmware, ou

combinações de tais. Será notado pelos técnicos na área que estas e outras mudanças em forma e detalhes podem ser efetuadas na mesma sem constituir um afastamento do escopo e espírito da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para repasse de uma primeira entidade de comunicação para uma segunda entidade de comunicação em uma rede de comunicação, compreendendo:
 - 5 requisitar um repasse da primeira entidade de comunicação para a segunda entidade de comunicação;
 - monitorar uma resposta proveniente da segunda entidade de comunicação; e
 - re-configurar para acesso da segunda entidade de comunicação quando da recepção da autorização para o repasse proveniente da segunda entidade de comunicação.
- 10 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo também monitorar a resposta proveniente de um canal predeterminado proveniente da segunda entidade de comunicação.
- 15 3. Método, de acordo com a reivindicação 2, compreendendo também monitorar a resposta proveniente do canal predeterminado que é selecionado dentre o grupo constituído por um canal dedicado e um canal compartilhado.
- 20 4. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo também continuar a decodificar dados provenientes da primeira entidade de comunicação enquanto se monitora a resposta proveniente da segunda entidade de comunicação.
- 25 5. Método, de acordo com a reivindicação 4, compreendendo também monitorar a resposta proveniente de um canal predeterminado selecionado dentre o grupo constituído por um canal dedicado e um canal compartilhado.
- 30 6. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo também prover a confirmação do repasse em uma mensagem de indicador de qualidade de canal e enviar a mensagem de indicador de qualidade de canal para a segunda entidade de comunicação.
- 35 7. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo também prover confirmação do repasse em uma

mensagem e enviar a mensagem para uma entidade de controle de rede na rede de comunicação.

8. Método para facilitar o repasse de uma primeira entidade de comunicação para uma segunda entidade de comunicação em uma rede de comunicação, compreendendo:

5 receber informações para preparar uma entidade de comunicação móvel para o repasse;

prover um canal selecionado dentre um grupo constituído por um canal compartilhado e um canal dedicado;

10 e

enviar uma autorização para o repasse através do canal.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, compreendendo também receber as informações a partir de uma entidade de controle de rede na rede de comunicação, prover

15 confirmação do repasse em uma mensagem e enviar a mensagem para a entidade de controle de rede.

10. Método para facilitar o repasse de uma primeira entidade de comunicação para uma segunda entidade de comunicação em uma rede de comunicação, compreendendo:

20 receber uma primeira requisição para inclusão da segunda entidade de comunicação no conjunto ativo de uma entidade de comunicação móvel;

enviar para a segunda entidade de comunicação

25 informações que permitem à segunda entidade de comunicação se preparar para o repasse da entidade de comunicação móvel;

receber uma segunda requisição requisitando o repasse; e

30 enviar uma autorização para a segunda entidade de comunicação para iniciar o repasse.

11. Equipamento que pode operar em uma rede de comunicação, compreendendo:

dispositivos para requisitar um repasse de uma primeira entidade de comunicação para uma segunda entidade de comunicação;

dispositivos para monitorar uma resposta
5 proveniente da segunda entidade de comunicação; e

dispositivos para re-configurar para acesso da segunda entidade de comunicação quando da recepção da autorização para o repasse proveniente da segunda entidade de comunicação.

10 12. Equipamento, de acordo com a reivindicação 11, compreendendo também dispositivos para monitorar a resposta proveniente de um canal predeterminado proveniente da segunda entidade de comunicação.

13. Equipamento, de acordo com a reivindicação
15 12, no qual o canal predeterminado é selecionado dentre o grupo constituído por um canal dedicado e um canal compartilhado.

14. Equipamento, de acordo com a reivindicação
20 11, compreendendo também dispositivos para continuar a decodificar dados provenientes da primeira entidade de comunicação enquanto se monitora a resposta proveniente da segunda entidade de comunicação.

15. Equipamento, de acordo com a reivindicação
25 14, compreendendo também dispositivos para monitorar a resposta proveniente da segunda entidade de comunicação através de um canal predeterminado selecionado dentre o grupo constituído por um canal dedicado e um canal compartilhado.

16. Equipamento, de acordo com a reivindicação
30 11, compreendendo também dispositivos para prover confirmação do repasse em uma em uma mensagem de indicador de qualidade de canal e dispositivos para enviar a mensagem de indicador de qualidade de canal para a segunda entidade de comunicação.

17. Equipamento, de acordo com a reivindicação 11, compreendendo também dispositivos para prover confirmação do repasse em uma mensagem e dispositivos para enviar a mensagem para uma entidade de controle de rede na
5 rede de comunicação.

18. Entidade de comunicação que pode operar em uma rede de comunicação, compreendendo:

dispositivos para receber informações para preparar uma entidade de comunicação móvel para um repasse;
10 dispositivos para prover um canal selecionado dentre um grupo constituído por um canal compartilhado e um canal dedicado; e

dispositivos para enviar uma autorização para o repasse através do canal.

15 19. Equipamento, de acordo com a reivindicação 18, compreendendo também dispositivos para receber as informações provenientes de uma entidade de controle de rede na rede de comunicação, dispositivos para prover confirmação do repasse em uma mensagem e dispositivos para
20 enviar a mensagem para a entidade de controle de rede.

20. Equipamento para controle de rede em uma rede de comunicação, compreendendo:

dispositivos para receber uma primeira requisição para inclusão de uma entidade de comunicação alvo no
25 conjunto ativo de uma entidade de comunicação móvel;

dispositivos para enviar para a entidade de comunicação alvo informações que permitem à entidade de comunicação alvo se preparar para repasse;

dispositivos para receber uma segunda requisição
30 requisitando o repasse; e

dispositivos para enviar uma autorização para a entidade de comunicação alvo para iniciar o repasse de uma entidade de comunicação de origem para a entidade de comunicação alvo.

21. Equipamento que pode operar em uma rede de comunicação, compreendendo:

um processador; e

5 circuitos acoplados ao processador configurados para requisitar um repasse de uma primeira entidade de comunicação para uma segunda entidade de comunicação, monitorar uma resposta proveniente da segunda entidade de comunicação e re-configurar para acesso da segunda entidade de comunicação quando da recepção da autorização para o
10 repasse proveniente da segunda entidade de comunicação.

22. Equipamento, de acordo com a reivindicação 21, no qual os circuitos acoplados ao processador estão também configurados para monitorar a resposta proveniente de um canal predeterminado proveniente da segunda entidade
15 de comunicação.

23. Equipamento, de acordo com a reivindicação 22, no qual os circuitos acoplados ao processador estão também configurados para monitorar a resposta proveniente do canal predeterminado o qual é selecionado dentre o grupo
20 constituído por um canal dedicado e um canal compartilhado.

24. Equipamento, de acordo com a reivindicação 21, no qual os circuitos acoplados ao processador estão também configurados para continuar a decodificar dados provenientes da primeira entidade de comunicação enquanto
25 monitoram a resposta proveniente da segunda entidade de comunicação.

25. Equipamento, de acordo com a reivindicação 24, no qual os circuitos acoplados ao processador estão também configurados para monitorar a resposta proveniente de um canal predeterminado selecionado dentre o grupo
30 constituído por um canal dedicado e um canal compartilhado.

26. Equipamento, de acordo com a reivindicação 21, no qual os circuitos acoplados ao processador estão também configurados para prover confirmação do repasse em

uma mensagem e para enviar a mensagem de indicador de qualidade de canal para a segunda entidade de comunicação.

27. Equipamento, de acordo com a reivindicação 21, no qual os circuitos acoplados ao processador estão também configurados para prover confirmação do repasse em uma mensagem e para enviar a mensagem para uma entidade de controle de rede na rede de comunicação.

28. Equipamento que pode operar em uma rede de comunicação, compreendendo:

10 um processador; e

circuitos acoplados ao processador configurados para receber informações para preparar uma entidade de comunicação móvel para o repasse, prover um canal selecionado dentre um grupo constituído por um canal compartilhado e um canal dedicado e enviar uma autorização para o repasse através do canal.

29. Equipamento, de acordo com a reivindicação 28, no qual os circuitos acoplados ao processador estão também configurados para receber informações receber as informações provenientes de uma entidade de controle de rede na rede de comunicação, prover confirmação do repasse em uma mensagem e enviar a mensagem para a entidade de controle de rede.

30. Equipamento que pode operar em uma rede de comunicação, compreendendo:

25 um processador; e

circuitos acoplados ao processador configurados para receber uma primeira requisição para inclusão de uma entidade de comunicação alvo no conjunto ativo de uma entidade de comunicação móvel, enviar para a entidade de comunicação alvo informações que permitem à entidade de comunicação alvo preparar a entidade de comunicação móvel para o repasse,

receber uma segunda requisição requisitando o repasse e enviar uma autorização para a entidade de comunicação alvo para iniciar o repasse.

5 31. Produto de computador possuindo um meio para leitura por computador que compreende instruções para leitura por computador para:

requisitar um repasse de uma primeira entidade de comunicação para uma segunda entidade de comunicação;

10 monitorar uma resposta proveniente da segunda entidade de comunicação; e

re-configurar para acesso da segunda entidade de comunicação quando da recepção da autorização para o repasse proveniente da segunda entidade de comunicação.

15 32. Produto de computador, de acordo com a reivindicação 31, no qual o meio para leitura por computador compreende também instruções para leitura por computador para monitorar a resposta proveniente de um canal predeterminado proveniente da segunda entidade de comunicação.

20 33. Produto de computador, de acordo com a reivindicação 31, no qual o meio para leitura por computador compreende também instruções para leitura por computador para monitorar a resposta proveniente do canal predeterminado o qual é selecionado dentre o grupo
25 constituído por um canal dedicado e um canal compartilhado.

34. Produto de computador, de acordo com a reivindicação 31, no qual o meio para leitura por computador compreende também instruções para leitura por computador para continuar a decodificar dados provenientes
30 da primeira entidade de comunicação enquanto monitora a resposta proveniente da segunda entidade de comunicação.

35 35. Produto de computador, de acordo com a reivindicação 31, no qual o meio para leitura por computador compreende também instruções para leitura por computador para monitorar a resposta proveniente de um

canal predeterminado selecionado dentre o grupo constituído por um canal dedicado e um canal compartilhado.

36. Produto de computador, de acordo com a reivindicação 31, no qual o meio para leitura por computador compreende também instruções para leitura por computador para prover confirmação do repasse em uma mensagem de indicador de qualidade de canal e para enviar a mensagem de indicador de qualidade de canal para a segunda entidade de comunicação.

37. Produto de computador, de acordo com a reivindicação 31, no qual o meio para leitura por computador compreende também instruções para leitura por computador para prover confirmação do repasse em uma mensagem e para enviar a mensagem para uma entidade de controle de rede na rede de comunicação.

38. Produto de computador possuindo um meio para leitura por computador que compreende instruções para leitura por computador para:

receber informações para preparar uma entidade de comunicação móvel para um repasse;

prover um canal selecionado dentre um grupo constituído por um canal compartilhado e um canal dedicado; e

enviar uma autorização para o repasse através do canal.

39. Produto de computador, de acordo com a reivindicação 38, no qual o meio para leitura por computador compreende também instruções para leitura por computador para receber as informações provenientes de uma entidade de controle de rede na rede de comunicação, prover confirmação do repasse em uma mensagem e enviar a mensagem para a entidade de controle de rede.

40. Produto de computador possuindo um meio para leitura por computador que compreende instruções para leitura por computador para:

receber uma primeira requisição para inclusão de uma entidade de comunicação alvo no conjunto ativo de uma entidade de comunicação móvel;

5 enviar para a entidade de comunicação alvo informações que permitem à entidade de comunicação alvo se preparar para repasse;

receber uma segunda requisição requisitando o repasse; e

10 enviar uma autorização para a entidade de comunicação alvo para iniciar o repasse.

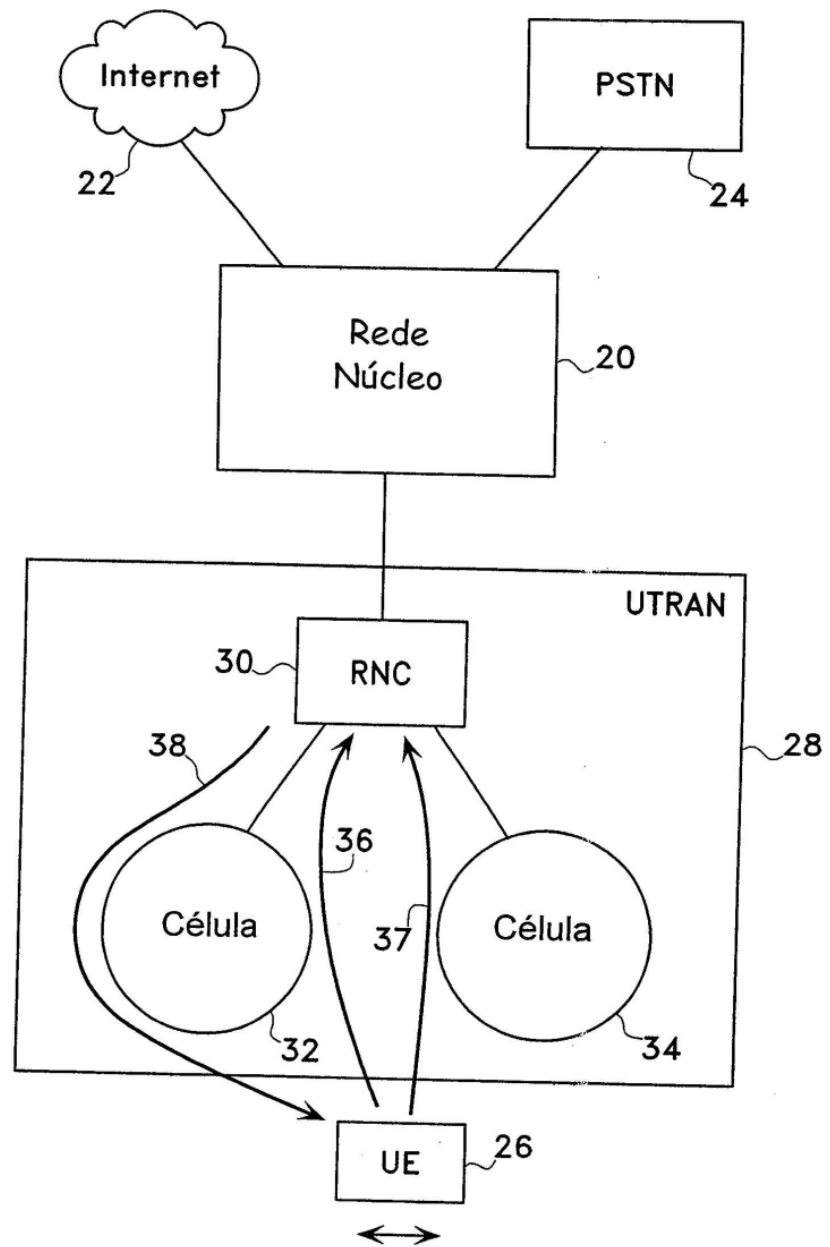


FIG. 1

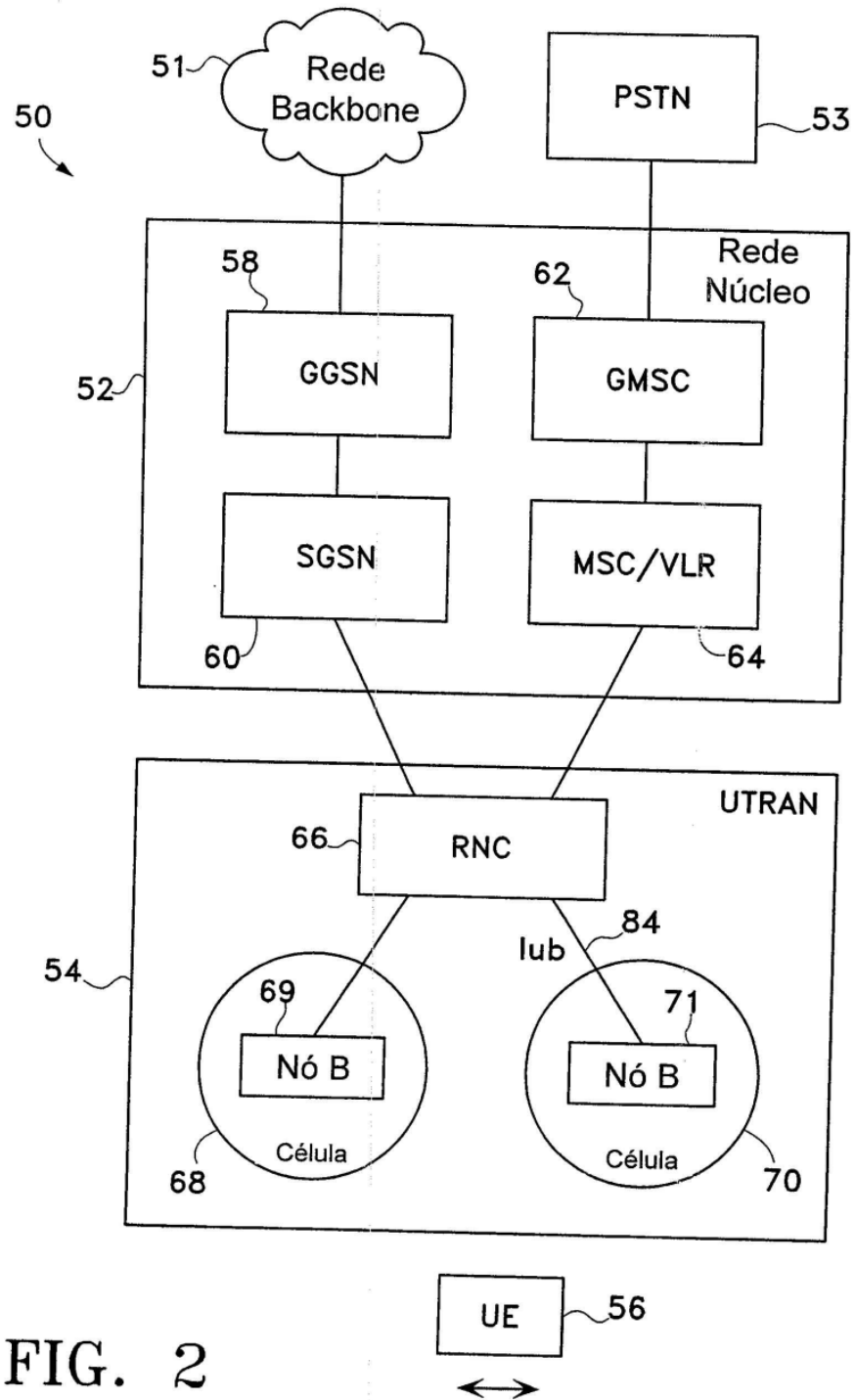


FIG. 2

FIG. 3

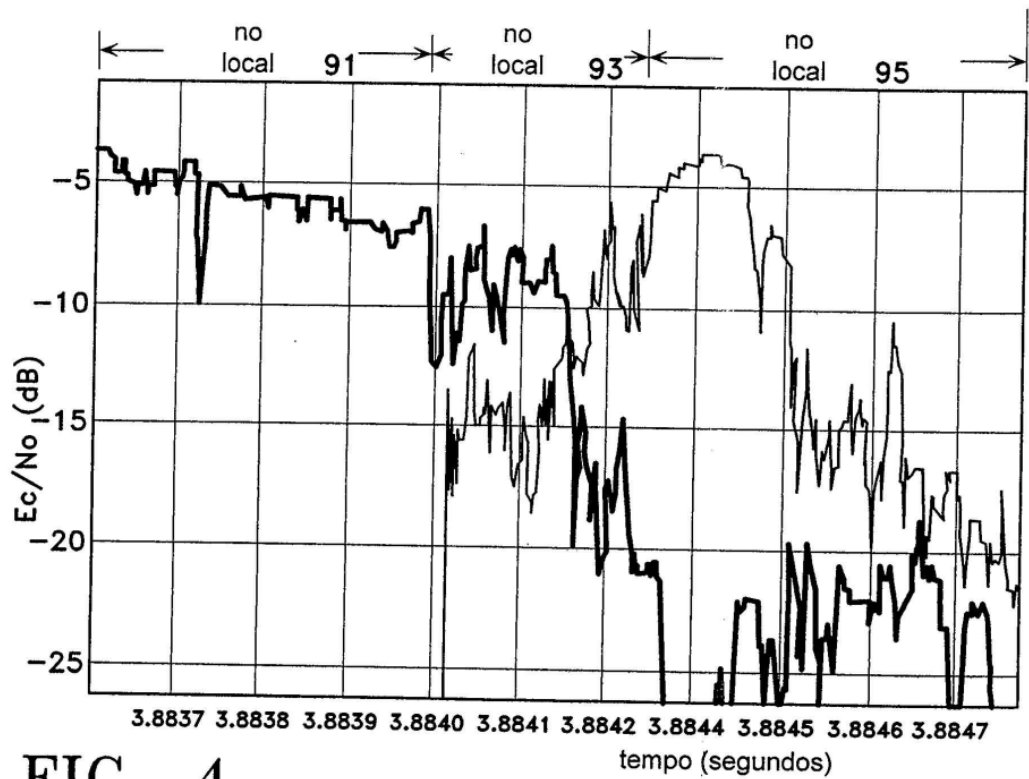
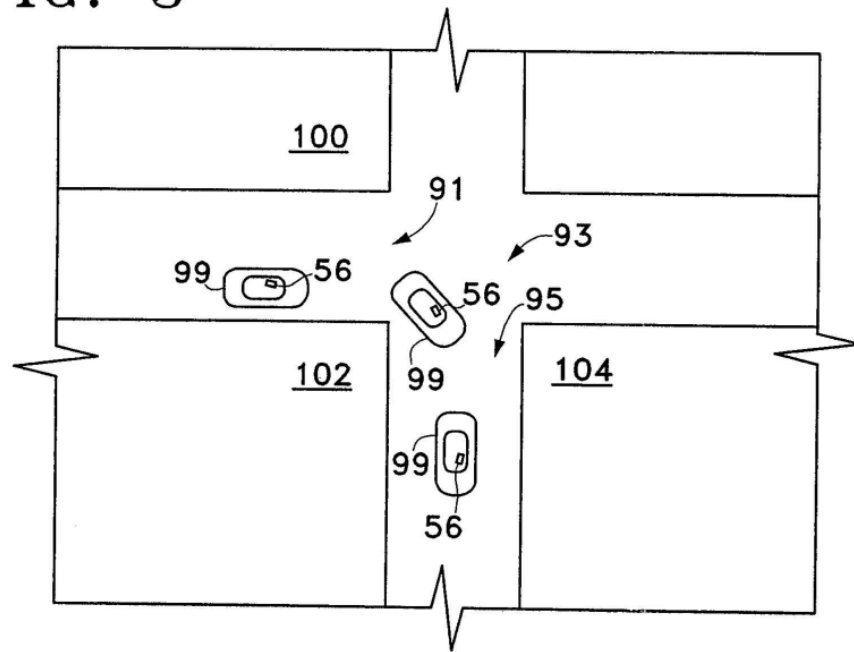


FIG. 4

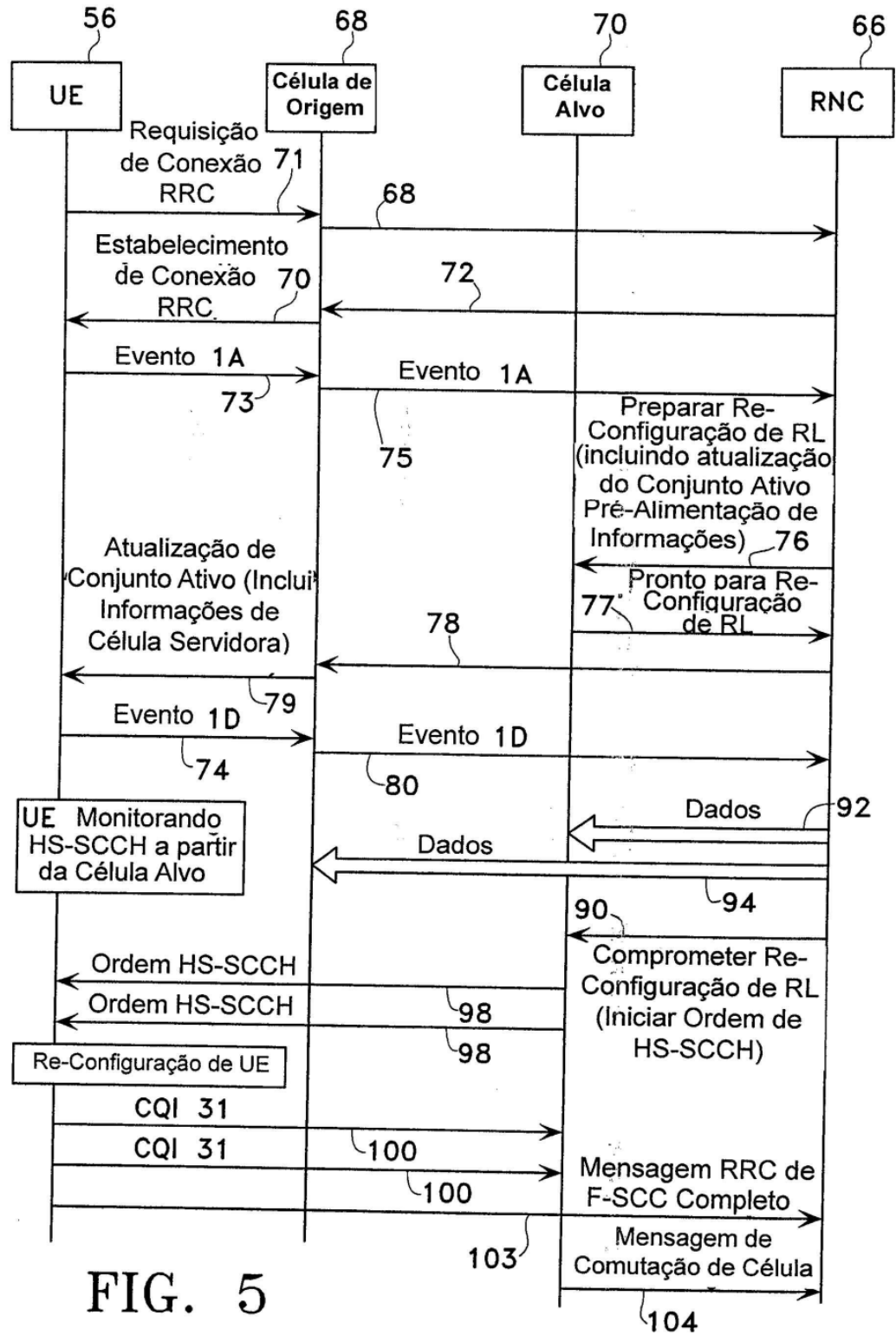


FIG. 5

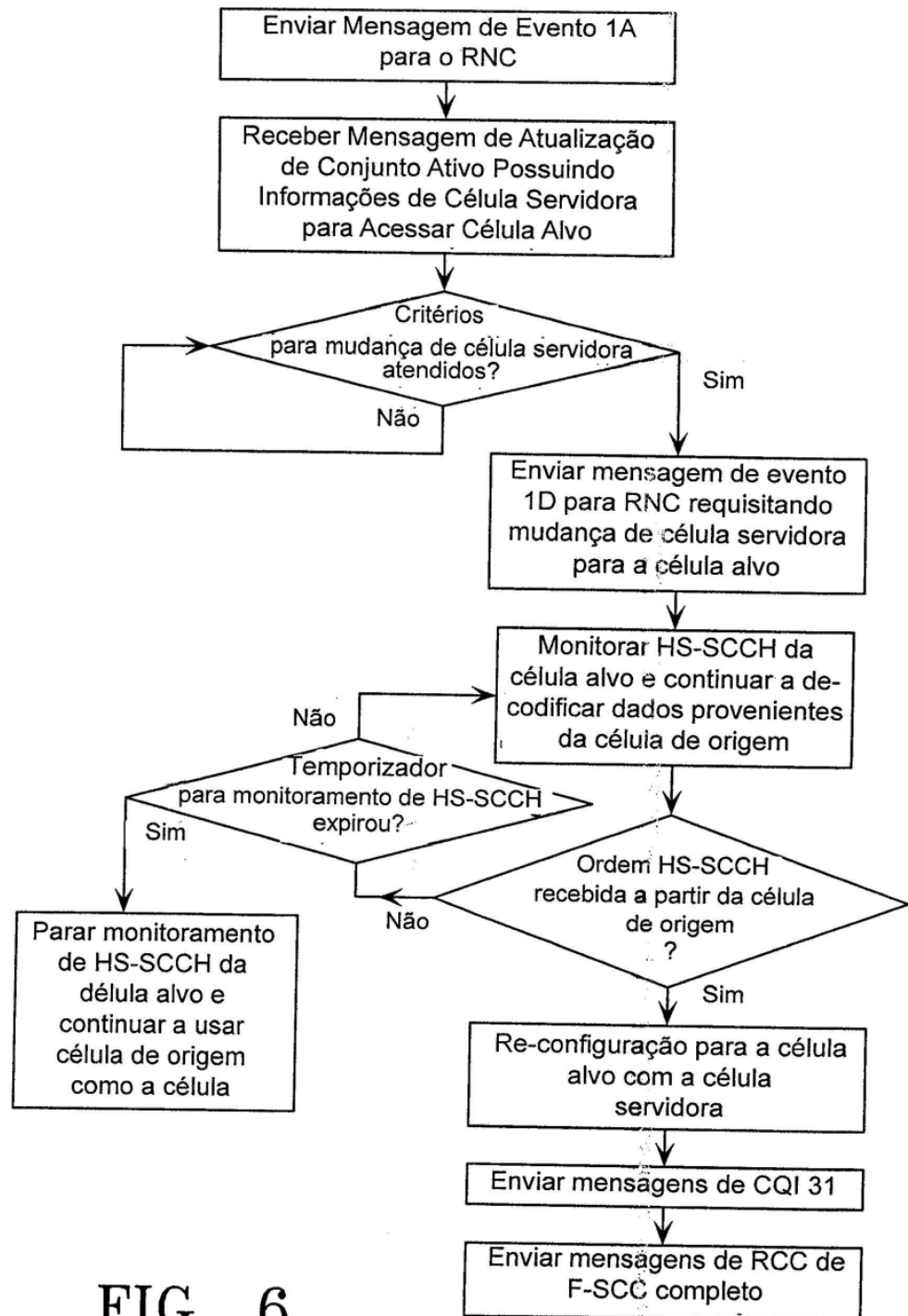


FIG. 6

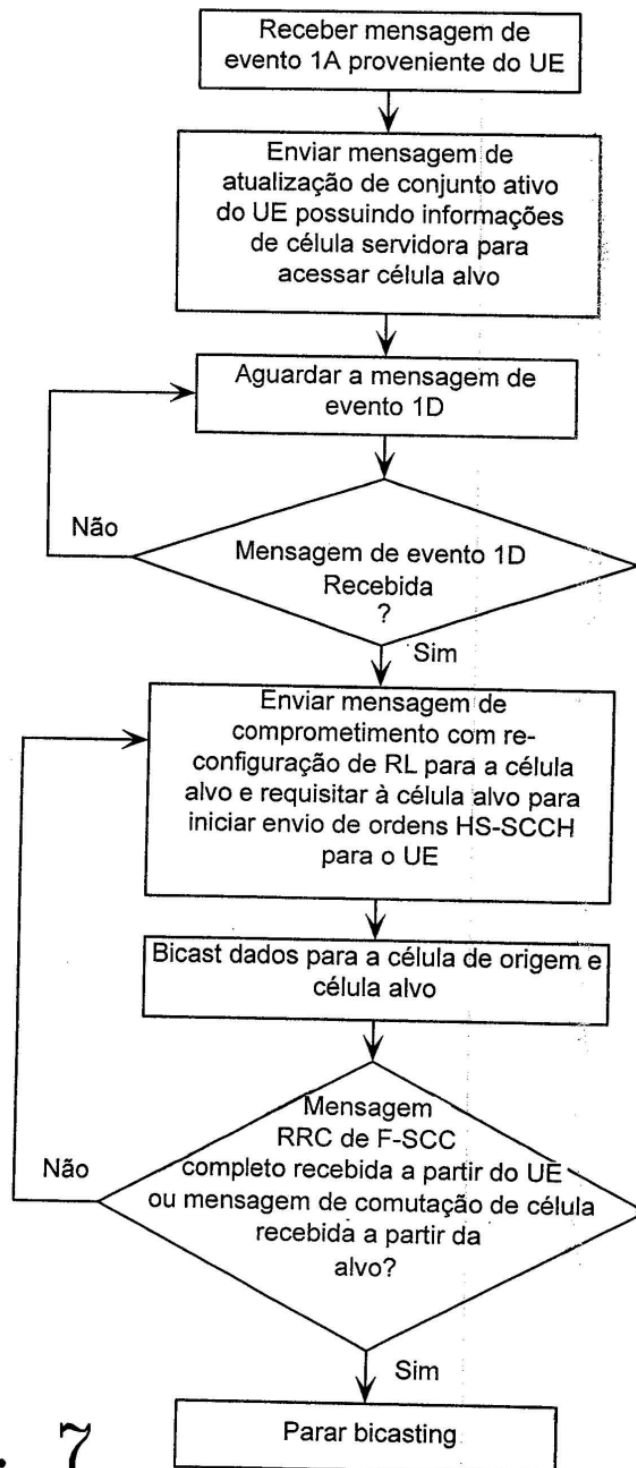
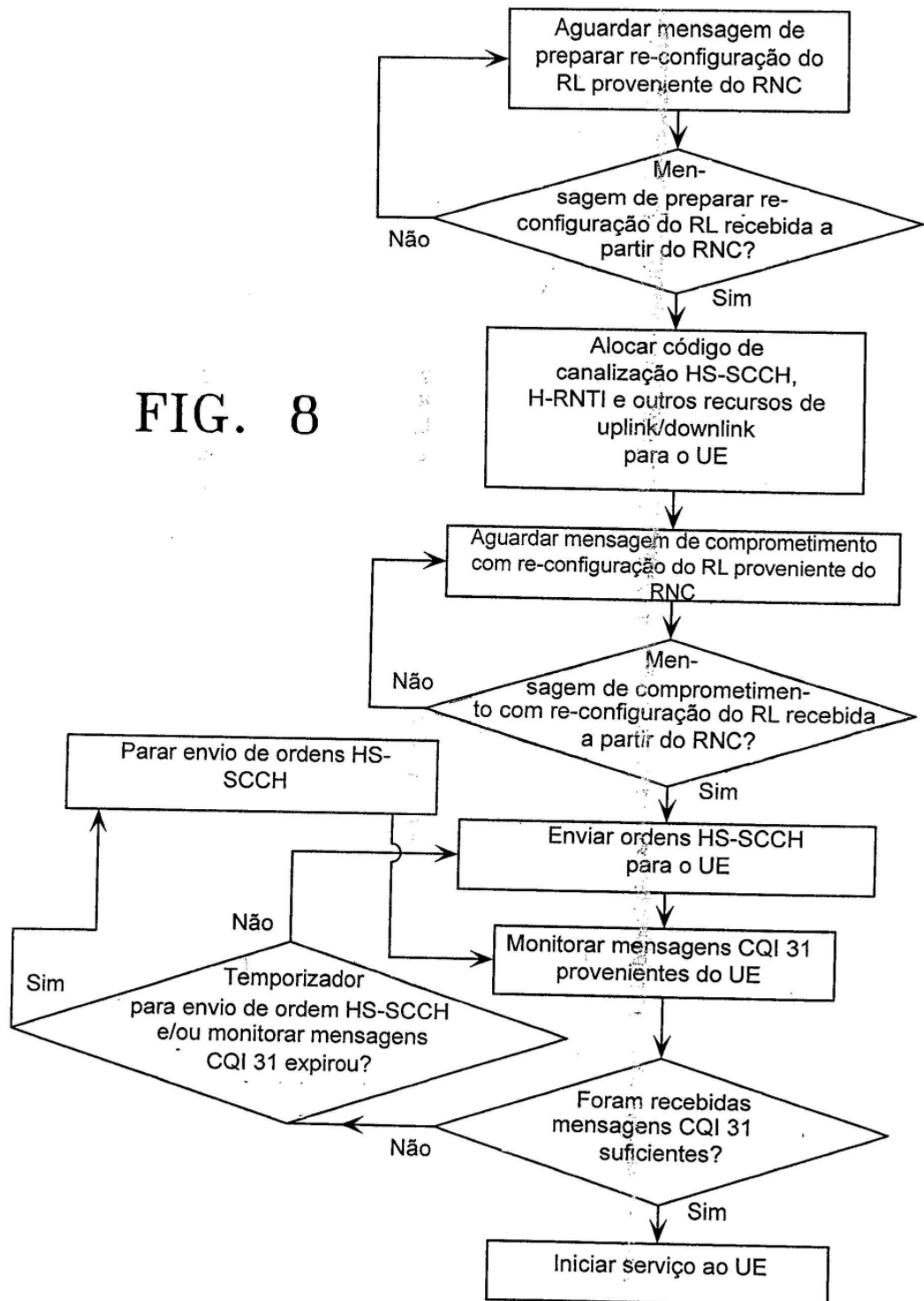


FIG. 7

FIG. 8



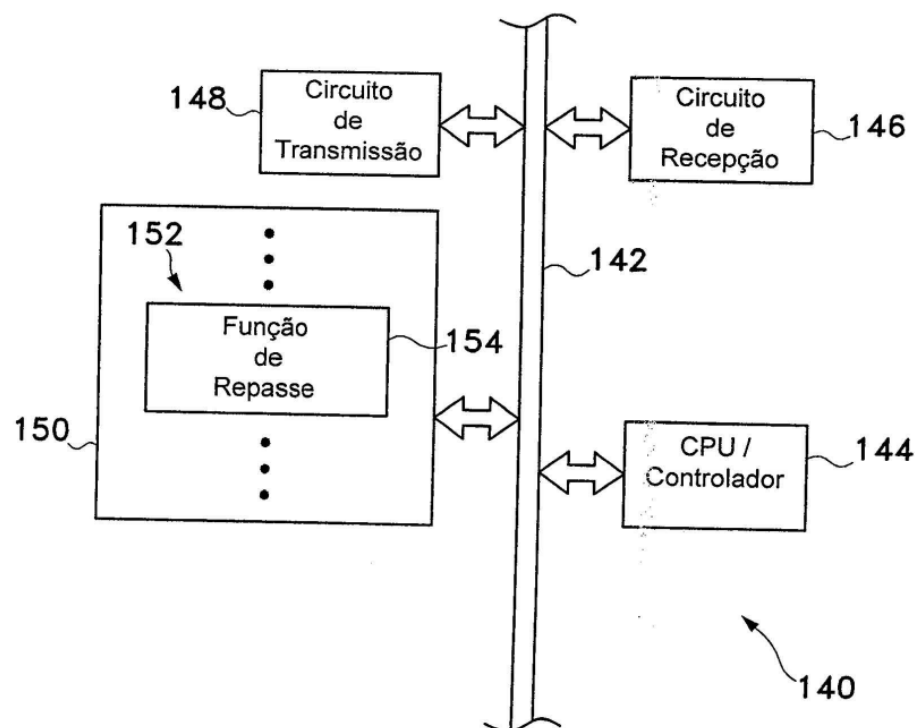


FIG. 9

RESUMO

"MUDANÇA RÁPIDA DE CÉLULA HSDPA SERVIDORA"

Em um sistema de comunicação sem fio em que um usuário usando um equipamento móvel requisita um repasse de
5 célula servidora de uma célula de origem para uma célula
alvo, o equipamento móvel monitora a autorização para o
repasso proveniente da célula alvo. Concomitantemente, o
equipamento móvel pode decodificar dados provenientes da
célula de origem ou da célula alvo. Ao receber a
10 autorização para o repasse, o equipamento móvel envia a
confirmação do repasse para a célula alvo.