



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

(11) PI 0418446-7 B1

(22) Data do Depósito: 06/02/2004

(45) Data de Concessão: 13/06/2017



* B R P I 0 4 1 8 4 4 6 B 1 *

(54) Título: REDE DE ACESSO, CONTROLADOR DE REDE DE ACESSO, MÉTODO PARA TRANSFERÊNCIA DE PASSAGEM DE UMA COMUNICAÇÃO COM UMA ESTAÇÃO MÓVEL, E, MÉTODO PARA LIDAR COM TRANSFERÊNCIA DE PASSAGEM DE UMA COMUNICAÇÃO COM UMA ESTAÇÃO MÓVEL

(51) Int.Cl.: H04L 12/28

(73) Titular(es): TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)

(72) Inventor(es): JARI TAPIO VIKBERG; TOMAS NYLANDER; MAGNUS HALLENSTAL; THOMAS CHRISTER BERTIL WALLDEEN

“REDE DE ACESSO, CONTROLADOR DE REDE DE ACESSO, MÉTODO PARA TRANSFERÊNCIA DE PASSAGEM DE UMA COMUNICAÇÃO COM UMA ESTAÇÃO MÓVEL, E, MÉTODO PARA LIDAR COM TRANSFERÊNCIA DE PASSAGEM DE UMA
5 COMUNICAÇÃO COM UMA ESTAÇÃO MÓVEL”

Campo da Invenção

A invenção relaciona-se a comunicação móvel combinando ambas redes de acesso móveis públicas e redes de acesso não licenciadas. A invenção tem relevância específica para a transferência de conexões entre
10 redes móveis públicas e redes de acesso de rádio não licenciados.

Técnica de Fundamento

Em qualquer sistema de comunicação móvel, tal como uma rede de GSM, chamadas ativas conduzidas entre uma estação móvel e uma estação base precisam ser transferidas para uma estação base diferente quando
15 a estação móvel se move entre áreas de cobertura diferentes, ou células. Dependendo de como cada célula é definida, transferência de passagem pode requerer a chamada ativa ser re-dirigida simplesmente por um transceptor de estação base BTS diferente, por um controlador de estação base BSC diferente ou por um centro de comutação de serviços móveis MSC diferente.
20 Transferência de passagem também pode ser necessária quando problemas de capacidade são encontrados em qualquer uma célula.

Transferência de passagem necessita de uma certa quantidade de operação e manutenção, tal como definir células vizinhas, como também o controlador de estação base BSC e centro de comutação de serviços móveis
25 MSC que controla a célula, definindo quais frequências de célula deveriam ser medidas e qual valor de limiar usar para iniciar transferência de passagem. Em uma rede de GSM convencional, o controlador de estação base BSC envia uma lista de frequências de estação móvel a serem medidas. Duas listas podem ser enviadas, uma primeira lista sendo usada para modo inativo, tal
30 como quando a estação móvel está vagando, e uma segunda usada para modo ativo quando uma chamada está em andamento. Esta segunda lista define

quais frequências a estação móvel deveria medir e relatar de volta. Estas listas contêm um conjunto de valores que se referem a números de canal de frequência de rádio absolutos ARFCN de células vizinhas. Além destes números de canal de frequência, o controlador de estação base BSC também

5 conhece códigos de identidade de estação base BSIC de todas as células vizinhas. A estação móvel mede as frequências definidas por estes números de canal e relata estas medições ao controlador de estação base. Na prática, a estação móvel relatará só os seis melhores valores de medição e só para aquelas frequências de célula em que a estação móvel pode sincronizar e

10 conseqüentemente receber um código de identidade relativo à estação base (BSIC). O relatório de medição enviado de volta ao controlador de estação base BSC pela estação móvel MS inclui uma referência aos números de canal de frequência de rádio absolutos ARFCN, os códigos de identidade de estação base (BSIC) e uma indicação da intensidade de sinal de ligação superior. Na

15 realidade, o relatório não especifica os números de canal de frequência de rádio absolutos exatos ARFCN, mas em lugar disso se refere à posição que este número ocupava na lista de medição. Na base deste relatório, o controlador de estação base BSC decide se transferência de passagem é necessária e para qual célula. A iniciação de transferência de passagem é

20 executada de acordo com o mecanismo de GSM padrão para cada vendedor. Especificamente, uma mensagem é enviada pelo controlador de estação base ao centro de comutação de serviços móveis MSC conectado ao controlador de estação base BSC indicando que transferência de passagem é requerida. Esta mensagem contém um identificador de célula, o identificador global de célula

25 CGI, que define o código de país móvel, código de rede móvel e código de área de local para a célula à qual transferência de passagem é pedida. O identificador global de célula CGI é buscado pelo controlador de estação base de uma lista usando o código de identificação de estação base BSIC e número de canal de frequência de rádio absoluto ARFCN obtido para a célula. Com

esta identificação global de célula CGI, o centro de comutação de serviços móveis MSC é capaz de determinar qual outro MSC controla a célula definida pelo valor de CGI.

Recentemente propostas foram feitas para estender redes
5 celulares convencionais incluindo redes de acesso que utilizam uma interface de rádio não licenciado de baixa potência para se comunicar com estações móveis. As redes de acesso são projetadas para serem usadas juntas com os elementos de núcleo de uma rede móvel pública padrão. A rede de acesso é
10 construída de forma que os elementos de núcleo, tais como os centros de comutação móvel MSC, da rede móvel pública veja a rede de acesso de rádio não licenciado como um controlador de estação base convencional BSC. Tal rede de acesso e a estação móvel para uso com esta rede de acesso são descritas no Pedido de patente europeu N° EP-A-1 207 708. O conteúdo deste pedido está incorporado aqui por referência. A baixa potência e baixo alcance
15 resultante da interface de rádio não licenciado significa que várias tais redes de acesso podem ser providas em proximidade relativamente íntima, por exemplo uma rede de acesso por andar de um edifício comercial. A rede de acesso preferivelmente também inclui uma rede de banda larga fixa que conecta a um centro de comutação de serviços móveis (MSC) de uma rede
20 móvel pública de GSM convencional. Isto facilita grandemente a instalação da rede de acesso, permitindo a um assinante instalar a rede de acesso em sua própria casa ele mesmo, por exemplo. Formatos de rádio não licenciados adequados incluem telecomunicações sem fios avançadas digitais (DECT), LAN sem fios e Bluetooth. Um aparelho de telefone móvel adaptado capaz de
25 operar através de ambas a interface de ar padrão (por exemplo, a interface Um) e a interface de rádio não licenciado significa que o assinante só requer um telefone para todos os ambientes.

O problema ao incluir uma ou mais redes de acesso de rádio não licenciados em uma rede móvel licenciada pública convencional tal como

uma rede de GSM, UMTS ou CDMA2000 é que transferência de passagem da rede móvel licenciada pública à rede de acesso de rádio não licenciado aumenta grandemente as medições operacionais e de manutenção necessárias requeridas em alguns casos a níveis inaceitavelmente altos. Dependendo do

5 número de redes de acesso de rádio não licenciados presentes, o número de pontos de acesso poderia chegar a milhares ou dezenas de milhares. Definir estes pontos de acesso nos elementos pertinentes da rede móvel licenciada pública seria uma tarefa demorada e cara. Além disso, vários pontos de acesso de rádio não licenciado podem estar localizados na mesma célula de rede

10 móvel licenciada pública. Assim pode não ser possível para o controlador de estação base compilar uma lista de todas as possíveis frequências que requerem medição dentro da célula além daquelas das células adjacentes à rede móvel licenciada pública. Além disso, a facilidade de instalação dos pontos de acesso individuais de uma rede de acesso de rádio não licenciado

15 significa que o número e local destes pontos de acesso poderiam estar constantemente mudando. Cada mudança requereria a rede móvel licenciada pública ser atualizada no novo local dos pontos de acesso.

Sumário da Invenção

É assim um objetivo da presente invenção propor um sistema

20 de operar transferência de passagem de uma rede móvel licenciada pública convencional, tal como GSM, UTMS ou CDMA2000 para uma rede de acesso de rádio não licenciado conectada à rede convencional.

Este objetivo é alcançado em uma rede de acesso, uma rede de telecomunicação contendo esta rede de acesso e um método de transferência

25 de passagem de acordo com a presente invenção. Especificamente, a rede de acesso é adaptada para se comunicar com um terminal móvel e uma porção de rede de núcleo de uma rede de telecomunicação móvel, e inclui uma pluralidade de estações base locais, cada uma definindo uma mini-célula e adaptada para se comunicar com terminais móveis localizados em uma mini-

célula respectiva através de uma interface de rádio não licenciado; um controlador de rede de acesso adaptado para se comunicar com a porção de rede de núcleo através de uma interface de rede móvel licenciada predeterminada e conectada com a pluralidade de estações base locais.

- 5 Transferência de passagem entre uma célula da rede de telecomunicação e a rede de acesso é facilitada designando um único identificador comum associado com o controlador de rede de acesso para todas as mini-células. Desta maneira, a rede de acesso de rádio não licenciado inteira é identificada pelo mesmo identificador na rede restante. Transferência de passagem para
- 10 qualquer mini-célula da rede de acesso de rádio não licenciado conduz ao controlador de rede de acesso. A comunicação deste único identificador para a rede restante é assim relativamente simples e rápida.

- Em transferência de passagem, a rede de núcleo é adaptada para endereçar um pedido de transferência de passagem contendo o
- 15 identificador comum ao controlador de rede de acesso. O controlador de rede de acesso é adaptado para responder a um pedido de transferência de passagem da rede de núcleo designando uma referência de transferência de passagem ao pedido e estabelecendo um caminho de comunicação entre uma estação móvel e a rede de núcleo através da rede de acesso de rádio não
- 20 licenciado quando uma mensagem contendo a referência de transferência de passagem é recebida da estação móvel. Por conseguinte, designação de qualquer pedido de transferência de passagem para um ponto de acesso particular ou mini-célula é operada completamente pelo controlador de acesso sem a rede restante precisar de mais informação que o único identificador. O
- 25 processo inteiro é transparente efetivamente para a rede de núcleo e as redes de acesso restantes, que vêem a rede de acesso não licenciada como uma única célula.

Dependendo do tipo de rede de comunicação móvel à qual a rede de acesso de rádio não licenciado está conectada, o identificador comum

pode identificar só um único endereço de célula. Para algumas tecnologias, tal como GSM, este identificador preferivelmente também identifica uma única frequência de canal utilizada por ditas estações base locais e possivelmente também um único endereço de estação base.

5 O método de acordo com a presente invenção reside essencialmente nas etapas seguintes: alocar um identificador comum para todas as estações base locais conectadas ao controlador de rede de acesso, cada estação base local comunicando pelo menos uma parte do identificador comum a uma estação móvel localizada dentro da mini-célula associada pela
10 interface de rádio não licenciado, o controlador de rede de acesso respondendo a uma mensagem de pedido de transferência de passagem recebida da porção de rede de núcleo gerando uma referência de transferência de passagem e transmitindo a referência de transferência de passagem como uma mensagem de reconhecimento de transferência de passagem à porção de
15 rede de núcleo, a estação base local recebendo a referência de transferência de passagem da estação móvel e transmitindo a referência de transferência de passagem ao controlador de rede de acesso pela rede de banda larga fixa, o controlador de acesso de rádio estabelecendo um caminho de comunicação através da rede de banda larga fixa com a estação base local em resposta à
20 referência de transferência de passagem recebida.

Preferivelmente, a estação base da rede móvel licenciada pública recebe o identificador comum da estação móvel, identifica o controlador de rede de acesso usando o identificador comum e gera uma mensagem de pedido de transferência de passagem dirigida ao controlador de
25 rede de acesso pela parte de controle de comutação.

A fim de assegurar que transferência de passagem seja ativada, até mesmo quando sinais recebidos por uma rede de acesso de rádio não licenciado são mais fracos do que aqueles de células de rede móvel licenciada pública adjacentes, é preferido que a estação móvel, após recebimento do

identificador comum, transmita um relatório à estação base adaptada para ativar transferência de passagem independente de outras frequências recebidas pela estação móvel.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

5 Objetivos e vantagens adicionais da presente invenção se tornarão aparentes da descrição seguinte das concretizações preferidas que são dadas por meio de exemplo com referência aos desenhos acompanhantes. Nas figuras:

 Figura 1 descreve esquematicamente partes de uma rede de
10 GSM com uma rede de acesso de rádio não licenciado;

 Figura 2 descreve esquematicamente a rede de acesso de rádio não licenciado da Figura 1;

 Figura 3 ilustra a sequência de sinalização para transferência de passagem de uma chamada de uma rede móvel pública, tal como GSM
15 para uma rede de acesso de rádio não licenciado.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS DESENHOS

 Figura 1 descreve esquematicamente partes de uma rede de GSM convencional. Esta rede é dividida essencialmente em uma porção de rede de núcleo 20 e uma porção de acesso 10. Os elementos da rede de núcleo
20 ilustrada na figura incluem os centros de comutação móveis ou MSCs 202, registrador de local doméstico associado HLR 201 e registrador de local de visitante VLR 204. A função e estrutura destes elementos de arquitetura de GSM convencionais são conhecidas àqueles na técnica e não serão descritas em detalhes adicionais aqui. A rede de núcleo também suporta o Serviço de
25 Rádio de Pacote Geral (GPRS), e para este fim, nós de suporte de GPRS de serviço (SGSN) 203 são ilustrados. Embora não ilustrado na figura, será entendido por aqueles qualificados na técnica que a porção de rede de núcleo pode incluir acesso a outras redes móveis e de linha fixa, tais como redes de ISDN e PSTN, redes de dados de pacote comutadas por pacote e circuito tais

como intranets, extranets e a Internet por um ou mais nós de portal.

A porção de acesso consiste essencialmente em subsistemas de estação base BSS 10, um dos quais é ilustrado na Figura 1, que se comunicam por interfaces A e Gb padrão fixas definidas com MSCs 202 e SGSNs 203, respectivamente na porção de rede de núcleo 20. Cada subsistema de estação base BSS 10 inclui um controlador de estação base BSC 103, que se comunica com uma ou mais estações de transceptor base BTS 101 pela interface de ar A_{bis} definida 102. As estações de transceptor base 101 se comunicam com terminais móveis MT 1 através da interface de ar de rádio U_m padrão de GSM. Será entendido que enquanto o BTS 101 e BSC 103 são descritos como formando uma única entidade no BSS 10, o BSC 103 é freqüentemente separado das BTSs 101 e pode até mesmo estar localizado no centro de comutação de serviços móveis MSC 202. A divisão física descrita na Figura 1 serve para distinguir entre as partes da rede compondo a porção de rede de acesso 10 e aquelas que formam a porção de rede de núcleo 20.

Além da porção de rede de acesso padrão provida pelos BSSs 10, a rede descrita na Figura 1 ademais inclui uma porção de rede de acesso 30 modificada mostrada na metade inferior da figura. Em seguida, isto será descrito como uma porção de rede de acesso de rádio não licenciado.

Os componentes compondo esta porção de rede de acesso de rádio não licenciado 30 também habilitam ao terminal móvel 1 acessar a porção de rede de núcleo de GSM, e por isto, outras redes de comunicação por uma interface de rádio não licenciado X, representada na Figura 1 pela seta bidirecional 31. Por rádio não licenciado é significado qualquer protocolo de rádio que não requer o operador correr a rede móvel para obter uma licença do corpo regulador apropriado. Em geral, tais tecnologias de rádio não licenciado devem ser de baixa potência e assim de alcance limitado comparado a serviços de rádio móveis licenciados. Isto significa que a vida de bateria de terminais móveis será maior. Além disso, porque o alcance é baixo

- o rádio não licenciado pode ser um rádio de banda larga, assim provendo qualidade de voz melhorada. A interface de rádio pode utilizar qualquer protocolo de rádio não licenciado adequado, por exemplo um protocolo de LAN sem fios ou Telecomunicações Sem Fios Avançadas Digitais (DECT).
- 5 Preferivelmente, porém, rádio de Bluetooth é utilizado, que tem uma alta largura de banda e consumo de energia mais baixo do que rádio de rede móvel pública convencional.

- O padrão de Bluetooth especifica uma ligação de rádio digital bidirecional para conexões de curto alcance entre dispositivos diferentes.
- 10 Dispositivos são equipados com um transceptor que transmite e recebe em uma banda de frequência ao redor de 2,45 GHz. Esta banda está disponível globalmente com alguma variação de largura de banda dependendo do país. Além de dados, até três canais de voz estão disponíveis. Cada dispositivo tem um único endereço de 48 bits do padrão de IEEE 802. Criptografia embutida e
- 15 verificação também estão disponíveis.

- O elemento da porção de rede de acesso fixa 30 adaptado para se comunicar pela interface de Bluetooth é designado uma estação base local ou doméstica (HBS) 301. Este elemento opera os protocolos de ligação de rádio com o terminal móvel MT 1 e contém transceptores de rádio que
- 20 definem uma célula de uma maneira semelhante à operação de um transceptor de estação base de GSM convencional BTS 103. A estação base doméstica HBS 301 é controlada por um controlador de estação base doméstica HBSC 303, que se comunica com um centro de comutação de serviço móvel MSC 202 através da interface A padrão de GSM e também com um nó de suporte
- 25 de GPRS de serviço SGSN 203 através de uma interface Gb padrão, se disponível na porção de rede de núcleo. A interface entre a estação base doméstica HBS 301 e seu controlador de estação base doméstica HBSC 303 é designada a uma interface Y. O controlador de estação base doméstica HBSC 303 provê a conexão entre o MSC 202 ou SGSN 203 e terminal móvel 1. A

função comum da estação base doméstica HBS 301 e do controlador de
estação base doméstica HBSC 303 emula a operação do BSS 10 para o SGSN
203 e MSC 202. Em outras palavras, quando visto dos elementos da rede de
núcleo 20 tais como o centro de comutação de serviço móvel (MSC) 202 e o
5 nó de suporte de GPRS de serviço (SGSN) 203, a porção de rede de acesso
fixa 30 constituída pelas estações base domésticas HBS 301 e pelo
controlador de estação base doméstica HBSC 303 parece como uma porção
de rede de acesso convencional 10.

Os aplicativos que correm no terminal móvel MT 1 no topo
10 das interfaces de rádio de rede móvel pública também correm no topo de
rádio de Bluetooth entre o terminal móvel 1 e a estação base doméstica HBS
301.

A interface entre a estação base doméstica HBS 301 e o
controlador de estação base doméstica HBSC 303, que é designado Y na
15 Figura 1, é provido preferivelmente por uma ligação fixa. A estação base
doméstica 301 é pretendida ser um dispositivo pequeno que um assinante
pode comprar e instalar em um local desejado tal como o ambiente doméstico
ou um escritório para obter um acesso fixo à rede móvel. Porém, eles também
poderiam ser instalados por operadores em pontos de alto tráfego. A fim de
20 reduzir os custos de instalação na parte do operador, a interface entre a
estação base doméstica 301 e o controlador de estação base doméstica 303,
que é designado interface Y na Figura 1, portanto preferivelmente explora
uma conexão já existente provida por uma rede fixa 302. Preferivelmente,
esta rede é uma rede de pacote de banda larga. Redes adequadas poderiam
25 incluir aquelas baseadas em ADSL, Ethernet, LMDS, ou similares. Conexões
domésticas a tais redes estão disponíveis crescentemente a assinantes. Embora
não mostrada na Figura 1, a estação base doméstica HBS 301 será conectada a
um terminal de rede dando acesso à rede fixa 302, enquanto o controlador de
estação base doméstica HBSC 303 pode ser conectado a um roteador de borda

ER da rede 302, que também liga a rede fixa 302 a outras redes tais como intranets e a Internet. IP é usado para comunicação entre a estação base doméstica HBS 301 e controlador de estação base doméstica HBSC 303 através da rede fixa 302 para fazer o transporte de dados independente do tipo de rede. A ligação entre a estação base doméstica HBS 301 e o controlador de estação base doméstica HBSC 303 está preferivelmente sempre aberta, de forma que esta conexão sempre esteja disponível sem a necessidade para reservar um canal. Enquanto a rede fixa 302 é preferivelmente uma rede baseada em IP, redes baseadas em ATM também poderiam ser usadas. Em particular, quando tecnologias de DSL são usadas nesta rede, elas poderiam ser usadas diretamente no topo da camada de ATM, desde que elas são baseadas em ATM. Naturalmente, uma rede baseada em ATM também poderia ser usada para transportar IP, servindo como uma camada base.

A estação base doméstica HBS 301 é instalada conectando-a a uma porta de um modem adequado, tal como um modem de ADSL ou CATV, para acessar a rede fixa 302. A porta está em contato com uma intranet que é tanto ligada ou roteada no nível de IP. Assim, protocolos padrão, tais como IP, DHCP, DNS e similares são usados. A estação base doméstica HBS 301 conectada ao modem utiliza estes protocolos padrão e funções para averiguar a qual controlador de estação base doméstica HBSC 303 deveria se conectar, e também para estabelecer uma conexão com este controlador de estação base doméstica HBSC 303.

As estações base 101 e 301 em ambas a porção de rede de acesso convencional 10 e a porção de rede de acesso de rádio não licenciado 30 definem uma área de cobertura descrita na Figura 1 por células hexagonais 104, 304. Enquanto as dimensões relativas destas células não são precisas na figura, não obstante está claro que a cobertura de uma BTS convencional 101 é muito maior do que a potência comparativamente baixa de HBS 301. Por esta razão, e porque um HBS 301 pode ser instalado onde quer que haja uma

porta à rede de banda larga fixa conectada a um HBSC 303, uma ou mais
 5 mini-células 304 geradas por HBSs 301 podem estar localizadas dentro da
 célula 104 de um BTS convencional 101.

Em uma rede de GSM convencional, transferência de
 5 passagem de chamadas entre células adjacentes é habilitada informando a
 rede de acesso 10 atualmente conectada e a porção de rede de núcleo 20 da
 identificação de células vizinhas por meio de um identificador global de
 célula CGI, que contém o código de país móvel, código de rede móvel e um
 código de área de local, e também informação sobre qual BSC 103 e MSC
 10 202 (ou SGSN 203, se disponível na rede) controla estas células. O BSC 103
 deve ser capaz de comunicar os números de canal de frequência de rádio
 absolutos (ARFCN) alocados a todas as células vizinhas a um terminal móvel
 1 conectado a ele de forma que o terminal móvel 1 possa medir as frequências
 associadas e relatar de volta as frequências mais fortes. Além do número de
 15 canal ARFCN, esta mensagem também inclui um código de identidade de
 estação base BSIC, que é único na área para a estação base transmitindo na
 frequência de canal identificada. Com a introdução de um grande número de
 mini-células 304 resultando da instalação de uma rede de acesso de rádio não
 licenciado 30, este tipo de atividade de operação e manutenção se torna muito
 20 complexo e incômodo, particularmente como o local das mini-células pode
 mudar com o passar do tempo. Figura 2 ilustra como esta atividade de
 instalação é grandemente reduzida e facilitada de acordo com a presente
 invenção.

Figura 2 ilustra uma rede de acesso de rádio não licenciado
 25 como mostrada na Figura 1 com a porção de rede de núcleo 20 igualmente
 ilustrada na Figura 1. Mesmos numerais de referência foram usados para
 mesmas partes em ambas as figuras, assim uma descrição renovada destas não
 será repetida. Na rede de acesso de rádio não licenciado 30, o controlador de
 estação base doméstica HBSC 303 controla várias estações base domésticas

HBS 301. Isto é exemplificado na Figura 2 pela representação de três HBS 301. As estações base domésticas HBS 301, e assim a mini-célula 304 gerada por esse meio na mesma rede de acesso 30 pode ser localizada perto uma da outra ou a uma grande distância uma da outra dependendo do acesso disponível à rede de acesso de banda larga 203. O controlador de estação base doméstica HBSC 303 contém uma estrutura de dados representando uma visão lógica destas estações base domésticas HBS 301. Esta estrutura de dados é atualizada tanto automaticamente ou dinamicamente quando estações base domésticas HBS 301 se conectam ao controlador de estação base doméstica HBSC 303. A uma estação base doméstica HBS 301 é alocada um endereço de IP na rede fixa 302. O controlador de estação base doméstica HBSC 303 terá naturalmente também um endereço de IP na rede fixa 302. Este endereço também é conhecido pelas estações base domésticas HBS 301.

Porém, para os propósitos de identificar as mini-células 304 para habilitar transferência de passagem, em lugar de alocar um único identificador de célula, identificador de estação base e número de canal de frequência para cada mini-célula 304, todas as mini-células 304 na mesma rede de acesso de rádio não licenciado são identificados à rede de GSM pela mesma identificação. Em efeito, a rede de acesso de rádio não licenciado inteira 30 ou melhor o controlador de estação base doméstica HBSC 203 controlando esta rede de acesso é designado uma única identificação de célula. Esta identificação é então distribuída na rede através de procedimentos de operação e manutenção manuais em instalação de forma que a porção de rede de núcleo e os subsistemas de estação base BSS 10 pertinentes controlando as células vizinhas uma ou mais mini-células possam acessar esta identificação. A identificação de célula é equivalente ao identificador global de célula CGI usado em uma rede de GSM convencional e também inclui uma única Área de Local designada à rede de acesso 30. Isto é ilustrado esquematicamente na Figura 2 pela designação ao controlador de estação base

doméstica 203 de um identificador de célula CGI-A.

Além do identificador de célula CGI, a rede de acesso de rádio não licenciado tem um único identificador de estação base BSIC e número de canal de frequência de rádio absoluto ARFCN. O identificador de estação base BSIC e número de canal de frequência de rádio absoluto ARFCN são comunicados por cada estação base doméstica HBS 301 em resposta a um pedido de relatório de medição da estação móvel MS1, e conseqüentemente uma indicação destes identificadores será incluída em qualquer relatório de medição enviado por uma estação móvel 1 a seu controlador de estação base 103 conectado quando é estabelecido uma conexão com uma estação base doméstica HBS 301 de uma rede de acesso de rádio não licenciado 30. Isto naturalmente implica que o número de canal de frequência de rádio absoluto ARFCN da rede de acesso de rádio não licenciado seja incluído na lista de medição enviada pelo subsistema de estação base BSS 10 conectado à estação móvel 1. A combinação do identificador de estação base BSIC e número de canal de frequência de rádio absoluto ARFCN assim deveria servir para indicar o identificador de célula específico CGI alocado à rede de acesso de rádio não licenciado 30. Se mais de uma rede de acesso de rádio não licenciado estiver presente, cada uma terá um único identificador de célula associado CGI e assim uma única combinação de identificador de estação base BSIC e número de canal de frequência de rádio absoluto ARFCN.

Na instalação da rede de acesso de rádio não licenciado, o único identificador de célula CGI é comunicado para todos os subsistemas de estação base BSS 10. Estes elementos também serão informados do código de identificação de estação base associado BSIC e número de canal de frequência de rádio absoluto ARFCN. Isto permite ao subsistema de estação base BSS 10 incluir a frequência emitida pela estação base doméstica vizinha na lista de frequências comunicadas para uma estação móvel dentro de sua própria célula 104, que são para serem medidas e relatadas de volta para

determinar se transferência de passagem é requerida e para qual célula. Os centros de comutação de serviços móveis MSC 202 e/ou nós de suporte de GPRS SGSN 203 igualmente serão informados do único identificador de célula.

5 Figura 3 ilustra a seqüência de sinalização conduzida entre um terminal móvel, um subsistema de estação base BSS 10, o centro de comutação de serviços móveis MSC 202, o controlador de estação base doméstica HBSC 303 e a estação base doméstica HBS 301 quando uma chamada ativa conduzida pela estação móvel 1 pelo subsistema de estação
10 base convencional BSS 10 é transferida para uma estação base doméstica HBS 301 da rede de acesso de rádio não licenciado.

Na Figura 3, os vários elementos envolvidos na sinalização são mostrados no topo do desenho. A estação móvel MS é indicada duas vezes em qualquer lado da figura. A estação móvel esquerda MS Um representa a
15 interface Um de GSM padrão e a estação móvel direita MS X representa a interface de rádio não licenciado, ou interface X, da mesma estação móvel. Se referindo agora a evento 1 da Figura 3, é assumido que uma chamada de GSM foi estabelecida entre uma estação móvel MS e um subsistema de estação base BSS pela interface Um padrão. No evento 2, o subsistema de estação base
20 BSS transmite informação de sistema à estação móvel MS incluindo a lista de freqüências que a estação móvel MS deveria medir para propósitos de transferência de passagem. Esta lista de medições inclui o número de canal de freqüência de rádio absoluto ARFCN designado à rede de acesso de rádio não licenciado. Um relatório de medição sobre as freqüências listadas é enviado
25 da estação móvel MS ao subsistema de estação base BSS no evento 3. No evento 4, é assumido que a estação móvel vagou na área de cobertura ou míni-célula de uma estação base doméstica HBS de uma rede de acesso de rádio não licenciado. A estação móvel estabelece uma ligação de rádio com o HBS pela interface de rádio não licenciado X. A estação móvel MS então é

capaz de receber informação de sistema da estação base doméstica HBS incluindo o código de identificador de estação base BSIC e o número de canal de frequência de rádio absoluto ARFCN no evento 5. Os valores de BSIC e ARFCN são então incluídos no próximo relatório de medição enviado ao

5 subsistema de estação base BSS no evento 6. No evento 7, o subsistema de estação base determina que o número de canal associado com a rede de acesso de rádio não licenciado é relatado ter o sinal mais forte no relatório de medição e conseqüentemente ativa transferência de passagem enviando uma mensagem de TRANSFERÊNCIA DE PASSAGEM REQUERIDA (GSM

10 08.08) para o centro de comutação de serviços móveis MCS. Incluído nesta mensagem está o identificador de célula CGI, que identifica o controlador de estação base doméstica HBSC controlando a rede de acesso de rádio não licenciado interessada. No evento 8, o centro de comutação de serviços móveis MSC envia a mensagem de TRANSFERÊNCIA DE PASSAGEM

15 REQUERIDA para o controlador de estação base doméstica HBSC. Além do identificador de célula (CGI), esta mensagem agora também inclui um código de identificação de circuito (CIC) que será usado na interface A se transferência de passagem for bem sucedida. No recebimento desta mensagem, o controlador de estação base doméstica HBSC reserva os

20 recursos locais necessários e designa um número de referência de transferência de passagem (referência de HO) para esta transferência de passagem. Deveria ser notado que o controlador de estação base doméstica HBSC não conhece nesta fase qual estação base doméstica HBS e mini-célula associada este pedido de transferência de passagem se relaciona. No evento 9,

25 o controlador de estação base doméstica HBSC cria a mensagem de COMANDO DE TRANSFERÊNCIA DE PASSAGEM requerida relativa à camada de recurso de rádio (RR) contendo o número de referência de transferência de passagem (referência de HO). Esta mensagem de COMANDO DE TRANSFERÊNCIA DE PASSAGEM é então incluída em

uma mensagem de reconhecimento de transferência de passagem (TRANSFERÊNCIA DE PASSAGEM-PEDIDO-ACK) enviada ao centro de comutação de serviços móveis MSC. A mensagem de reconhecimento é então enviada ao subsistema de estação base BSS no evento 10 e a mensagem de

5 COMANDO DE TRANSFERÊNCIA DE PASSAGEM transmitida à estação móvel MS no evento 11.

A estação móvel então estabelece a conexão necessária para o controlador de estação base doméstica HBSC pela estação base doméstica HBS. Isto é alcançado pela transmissão de uma mensagem apropriada no

10 evento 12, que é chamado "acesso de transferência de passagem não licenciado". Esta mensagem inclui o número de referência de transferência de passagem (referência de HO). Depois de estabelecer uma conexão pela rede de banda larga fixa no evento 13, a estação base doméstica então transmite no evento 14 a mensagem de acesso de transferência de passagem, que inclui o

15 número de referência de transferência de passagem (referência de HO) e adicionalmente todos os outros dados necessários para a conexão, tais como os dados relacionados a IP para a conexão pela rede de banda larga fixa 302. Isto pode incluir, por exemplo, o endereço de IP e porta de UDP da estação base doméstica HBS à qual os pacotes de voz ou dados deveriam ser

20 enviados.

Quando o controlador de estação base doméstica HBSC recebe esta mensagem, ele é capaz de associá-la com o pedido de transferência de passagem prévio usando o número de referência de transferência de passagem (referência de HO). O controlador de estação base doméstica HBSC então usa

25 o valor de CIC previamente comunicado para conectar o circuito alocado pela interface A com os recursos de IP. Semelhantemente, o controlador de estação base doméstica HBSC envia a informação de IP necessária, tal como o endereço de IP de voz e porta de UDP, à estação base doméstica HBS para estabelecer um caminho de voz bidirecional no evento 15. Depois disto, o

controlador de estação base doméstica HBSC envia uma mensagem de TRANSFERÊNCIA DE PASSAGEM COMPLETA para o centro de comutação de serviços móveis MSC em reconhecimento de transferência de passagem bem sucedida. O centro de comutação de serviços móveis MSC
5 pode então liberar o caminho de voz antigo usado no subsistema de estação base BSS.

Será entendido por aqueles qualificados na técnica que transferência de passagem de uma rede de GSM para uma rede de acesso de rádio não licenciado que o canal de comunicação será ativado só depois que a
10 estação móvel transmitiu a referência de transferência de passagem ao controlador de estação base doméstica. Isto difere de transferência de passagem entre duas células de GSM ou de uma rede de acesso de rádio não licenciado para uma célula de GSM, em que o canal é ativado quando os recursos são reservados no recebimento de um pedido de transferência de
15 passagem e antes do reconhecimento do pedido de transferência de passagem.

A determinação no evento 7 pelo subsistema de estação base BSS que a intensidade de sinal da frequência radiodifundida pela estação base doméstica HBS é mais forte do que todas as outras frequências radiodifundidas por células vizinhas é o resultado de uma ponderação
20 controlada na estação móvel. As estações base domésticas HBS 301 tipicamente transmitem a uma potência muito mais baixa do que as estações de transceptor base BTS 101 de uma rede de acesso de GSM convencional. Por esta razão, é improvável que a intensidade de sinal de uma frequência transmitida por uma estação base doméstica excederá aquela de uma célula de
25 GSM vizinha (ou circundante). Porém, na rede de GSM, transferência de passagem é ativada convencionalmente quando a intensidade de sinal recebido por uma estação móvel de uma estação de transceptor base ativa ou conectada BTS 101 é excedida por aquela emitida por outra estação de transceptor base BTS. A fim de permitir a ativação de transferência de

passagem desta maneira convencional e assim, evitar a necessidade para modificar as redes de acesso de GSM 10, a estação móvel MS 1 capaz de suportar comunicação de rádio não licenciado é modificada para falsificar o relatório de medição quando uma ligação de rádio não licenciado pode ser estabelecida com uma estação base doméstica 301 através de uma interface X e a estação móvel é capaz de receber o número de canal e código de identificador de estação base (ARFCN, BSIC). Isto pode ser alcançado ponderando as medições antes de relatar estas, tal que o número de canal associado com a rede de acesso de rádio não licenciado seja dado um valor de medição mais alto do que os outros números de canal, incluindo o canal ativo que está usando de fato.

Alternativamente, se o subsistema de estação base BSS 10 e especificamente o controlador de estação base BSC 103 estiver disponível para alguma modificação, poderia ser adaptado para despachar uma ordem à estação móvel 1 sobre como relatar as medições de frequência. Deste modo, se a estação móvel suportar comunicação com uma ou mais redes de acesso de rádio não licenciado, a ordem poderia especificar que a estação móvel inclua só esta frequência no relatório de medição ou que esta frequência específica seja relatada com uma intensidade predeterminada quando uma ligação de rádio foi estabelecida.

A rede de acesso de rádio não licenciado 30 descrita com referência às figuras se assemelha a uma rede de acesso convencional visto que há uma pluralidade de elementos de estação base com sua própria funcionalidade e um controlador conectado a estas estações base. Porém, a presente invenção não está limitada a esta estrutura. Em uma concretização alternativa, a mesma operação é alcançada com um ponto de acesso essencialmente transparente, isto é pontos de acesso existentes a uma rede de banda larga, transferindo a funcionalidade das estações base domésticas ao controlador de estação base doméstica e/ou à estação móvel. Em outras

palavras, a estação móvel se comunica diretamente com o controlador de estação base doméstica HBSC 303 através de uma interface de rádio não licenciado e a rede de banda larga pelo ponto de acesso. Até onde sinalização está interessada, isto significaria que os eventos 5 e 12 a 15 ilustrados na

5 Figura 3 denotando comunicação entre a estação móvel MS e a estação base doméstica HBS ou a estação base doméstica HBS e o controlador de estação base doméstica HBSC são substituídas por uma comunicação direta entre a estação móvel MS e o controlador de estação base doméstica HBSC, transparentemente pela estação base doméstica HBS. A estação base

10 doméstica HBS assim serve simplesmente como um ponto de acesso transparente. O estabelecimento de ligação de rádio no evento 4 na Figura 3 assim também inclui o estabelecimento de uma conexão pela rede de banda larga, de forma que o controlador de estação base doméstica HBSC esteja ciente da presença da estação móvel e seja capaz de enviar a informação de

15 sistema no evento 5.

A descrição detalhada anterior de transferência de passagem só se referiu a redes de GSM como uma rede móvel pública convencional. Será entendido por aqueles qualificados na técnica, porém, que transferência de passagem de outras redes móveis públicas convencionais, tais como UMTS

20 ou CDMA2000, para uma rede de acesso de rádio não licenciado pode ser operada de uma maneira análoga. Em todos os casos, a alocação de um único identificador de célula para uma rede de acesso de rádio não licenciado inteira e a operação subsequente dentro da rede de acesso de rádio não licenciado seria aplicável para outras tecnologias.

REIVINDICAÇÕES

1. Rede de acesso, adaptada para se comunicar com um terminal móvel e uma porção de rede de núcleo (20) de uma rede móvel pública, compreendendo:

5 uma pluralidade de estações base locais (301), cada uma definindo uma mini-célula e adaptada para se comunicar com terminais móveis (1) localizados em uma mini-célula respectiva através de uma interface de rádio não licenciado (11);

 um controlador de rede de acesso (303) adaptado para se
10 comunicar com a porção de rede de núcleo através de uma interface de rede móvel predeterminada e conectada à pluralidade de estações base locais (301);

caracterizada pelo fato de que a todas as mini-células são designadas um identificador comum associado com o controlador de rede de
15 acesso e que

 o controlador de rede de acesso (303) é adaptado para receber um pedido de transferência de passagem contendo o identificador comum a partir da rede de núcleo (20), para responder ao pedido de transferência de passagem por designar uma referência de transferência de passagem para o
20 pedido e para estabelecer um caminho de comunicação entre uma estação móvel e a rede de núcleo quando uma mensagem contendo a referência de transferência de passagem é recebida da estação móvel.

2. Rede de acesso, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que as estações base locais são adaptadas para
25 comunicarem o identificador comum ao terminal móvel.

3. Rede de acesso, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o identificador comum identifica um único endereço de célula.

4. Rede de acesso, de acordo com qualquer uma das

reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o identificador comum identifica uma frequência de canal utilizada pelas estações base locais.

5 5. Rede de acesso, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o identificador comum identifica um endereço de estação base comum a todas as estações base locais.

10 6. Rede de acesso, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o identificador comum é conhecido para a rede de núcleo.

7. Rede de acesso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 3, 5 e 6, caracterizada por uma rede de banda larga (302) conectando a pluralidade de estações base locais (301) com o controlador de rede de acesso (303).

15 8. Controlador de rede de acesso, para uso em uma rede de acesso adaptada para se comunicar com um terminal móvel e uma porção de rede de núcleo (20) de uma rede móvel pública, o controlador de rede de acesso (303) sendo adaptado para se comunicar com a porção de rede de núcleo (20) através de uma interface de rede móvel predeterminada e sendo
20 conectado a uma pluralidade de pontos de acesso (301), cada um definindo uma mini-célula, em que o controlador de rede de acesso (303) é adaptado para se comunicar com um terminal móvel (1) localizado em uma mini-célula respectiva através de uma interface de rádio não licenciado (11) entre o terminal móvel e um ponto de acesso (301),

25 caracterizado pelo fato de ser adaptado para:

receber um pedido de transferência de passagem contendo um identificador comum a partir da rede de núcleo (20), o identificador comum sendo associado com o controlador de rede de acesso e designado a todas as mini-células conectadas ao controlador de rede de acesso;

responder ao pedido de transferência de passagem designando uma referência de transferência de passagem ao pedido e para estabelecer um caminho de comunicação entre uma estação móvel e a rede de núcleo quando uma mensagem contendo a referência de transferência de passagem é recebida da estação móvel.

9. Controlador, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o identificador comum identifica um único endereço de célula.

10. Controlador, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de ser conectado à pluralidade de pontos de acesso (301) através de uma rede de banda larga.

11. Método para transferência de passagem de uma comunicação com uma estação móvel, a partir de uma célula de uma rede móvel licenciada pública para uma mini-célula de uma rede de acesso de rádio não licenciada conectada à rede móvel pública, a rede móvel pública compreendendo uma porção de acesso (10) incluindo uma estação base (103) definindo a célula e uma porção de rede de núcleo (20) incluindo uma parte de controle de comutação (202) conectada à porção de acesso, a rede de acesso de rádio não licenciado (30) compreendendo uma pluralidade de estações base locais (301), cada uma definindo uma mini-célula e adaptada para se comunicar com uma estação móvel (1) através de uma interface de rádio não licenciado, e um controlador de rede de acesso (303) conectado às estações base locais e adaptado para se comunicar com a porção de rede de núcleo da rede móvel pública, caracterizado pelo fato de incluir:

alocar um identificador comum a todas as mini-células associadas ao controlador de rede de acesso;

o controlador de rede de acesso (303) respondendo a uma mensagem de pedido de transferência de passagem contendo o identificador comum recebido da porção de rede de núcleo, gerando uma referência de

transferência de passagem e transmitindo a referência de transferência de passagem em uma mensagem de reconhecimento de transferência de passagem para a porção de rede de núcleo (20),

o controlador de rede de acesso (303) recebendo a referência de transferência de passagem da estação móvel através da estação base local (301) e estabelecendo um caminho de comunicação entre a estação móvel e a rede de núcleo em resposta à referência de transferência de passagem recebida.

12. Método, de acordo com reivindicação 11, caracterizado pelas etapas de:

a porção de acesso (10) da rede móvel licenciada pública receber o identificador comum da estação móvel, identificar o controlador de rede de acesso (303) usando o identificador comum e gerar uma mensagem de pedido de transferência de passagem endereçada ao controlador de rede de acesso (303) através da parte de controle de comutação (202).

13. Método, de acordo com uma das reivindicações 11 e 12, caracterizado pelas etapas de:

a estação móvel (1) no recebimento do identificador comum, transmitir um relatório à porção de acesso (10) adaptada para ativar transferência de passagem independente de outras frequências recebidas pela estação móvel.

14. Método para lidar com transferência de passagem de uma comunicação com uma estação móvel, a partir de uma célula da rede móvel licenciada pública para uma mini-célula da rede de acesso de rádio não licenciada, em um controlador de rede de acesso formando parte de uma rede de acesso de rádio não licenciada, o controlador de rede de acesso estando conectado a uma pluralidade de pontos de acesso, cada um definindo uma mini-célula, e sendo adaptado para se comunicar com estações móveis localizadas nas mini-células através dos pontos de acesso e para se comunicar

com uma porção de rede de núcleo de uma rede móvel licenciada pública,

caracterizado pelo fato de incluir:

5 receber uma mensagem de pedido de transferência de passagem da porção de rede de núcleo, a mensagem de pedido de transferência passagem contendo um identificador comum para identificar todas as mini-células associadas ao controlador de rede de acesso; e

10 responder ao pedido de transferência de passagem gerando uma referência de transferência de passagem e transmitindo a referência de transferência de passagem em uma mensagem de reconhecimento de transferência de passagem à porção de rede de núcleo (10), recebendo a referência de transferência de passagem da estação móvel através da estação base local (301) e estabelecendo um caminho de comunicação entre a estação móvel e a rede de núcleo em resposta à referência de transferência de passagem recebida.

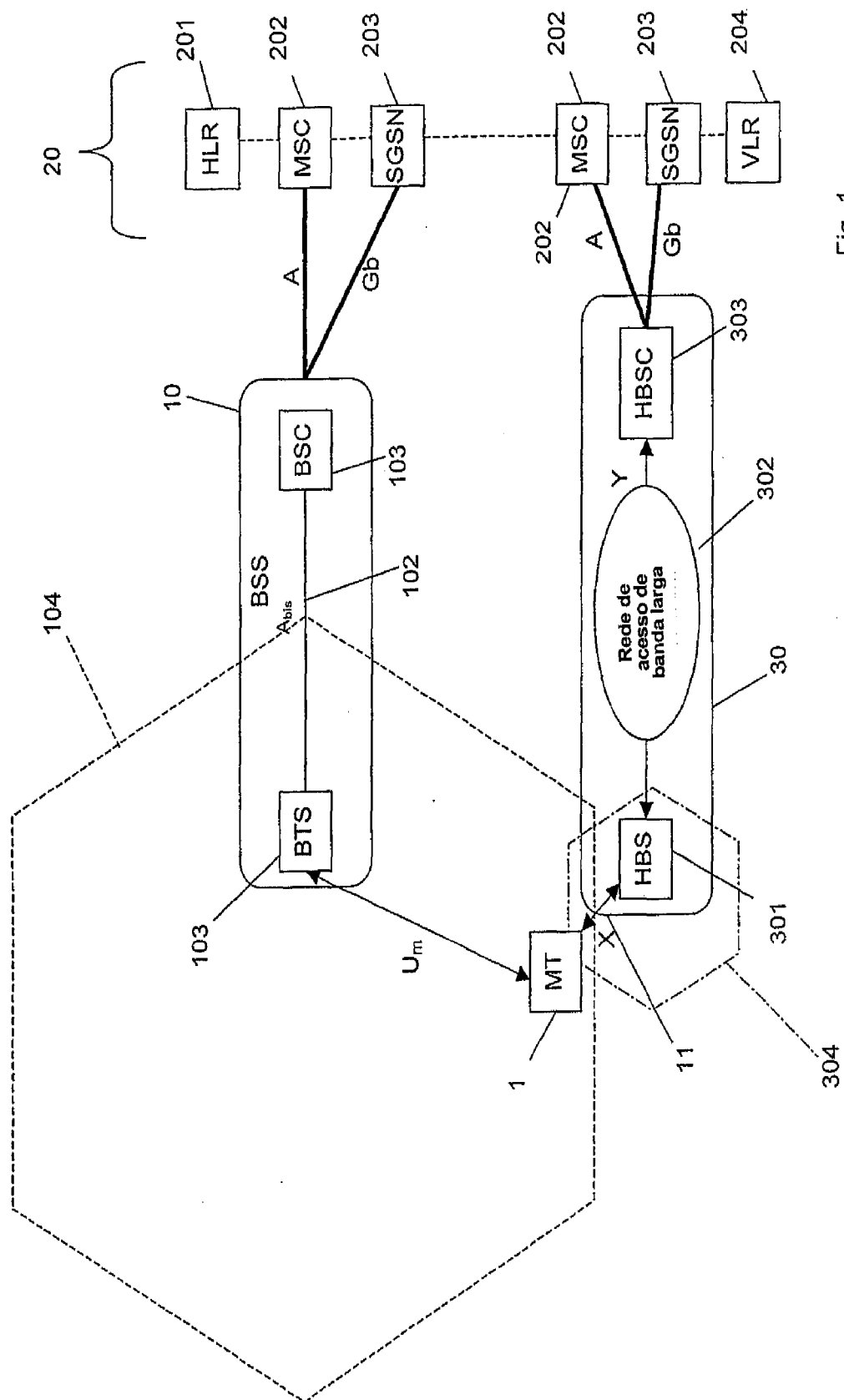


Fig. 1

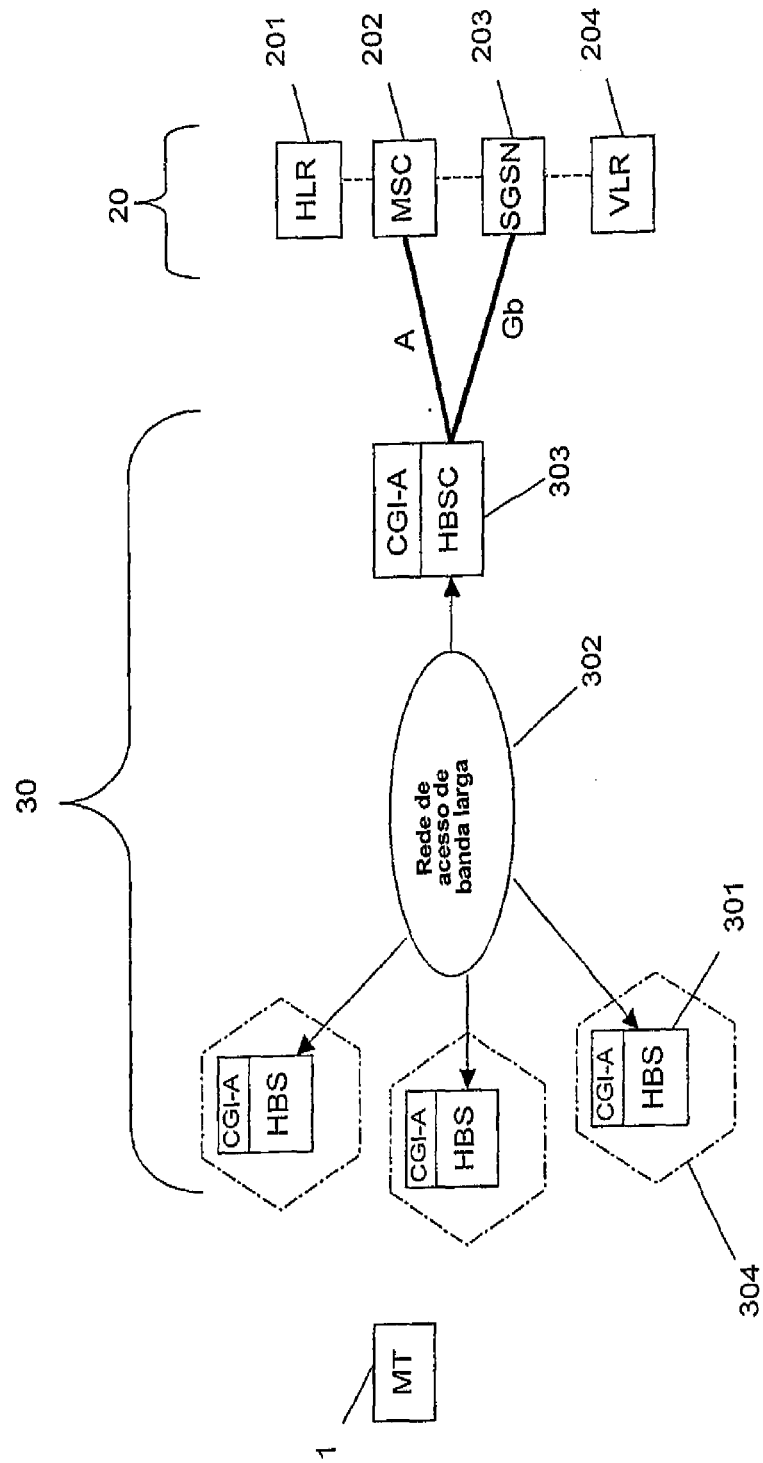


Fig. 2

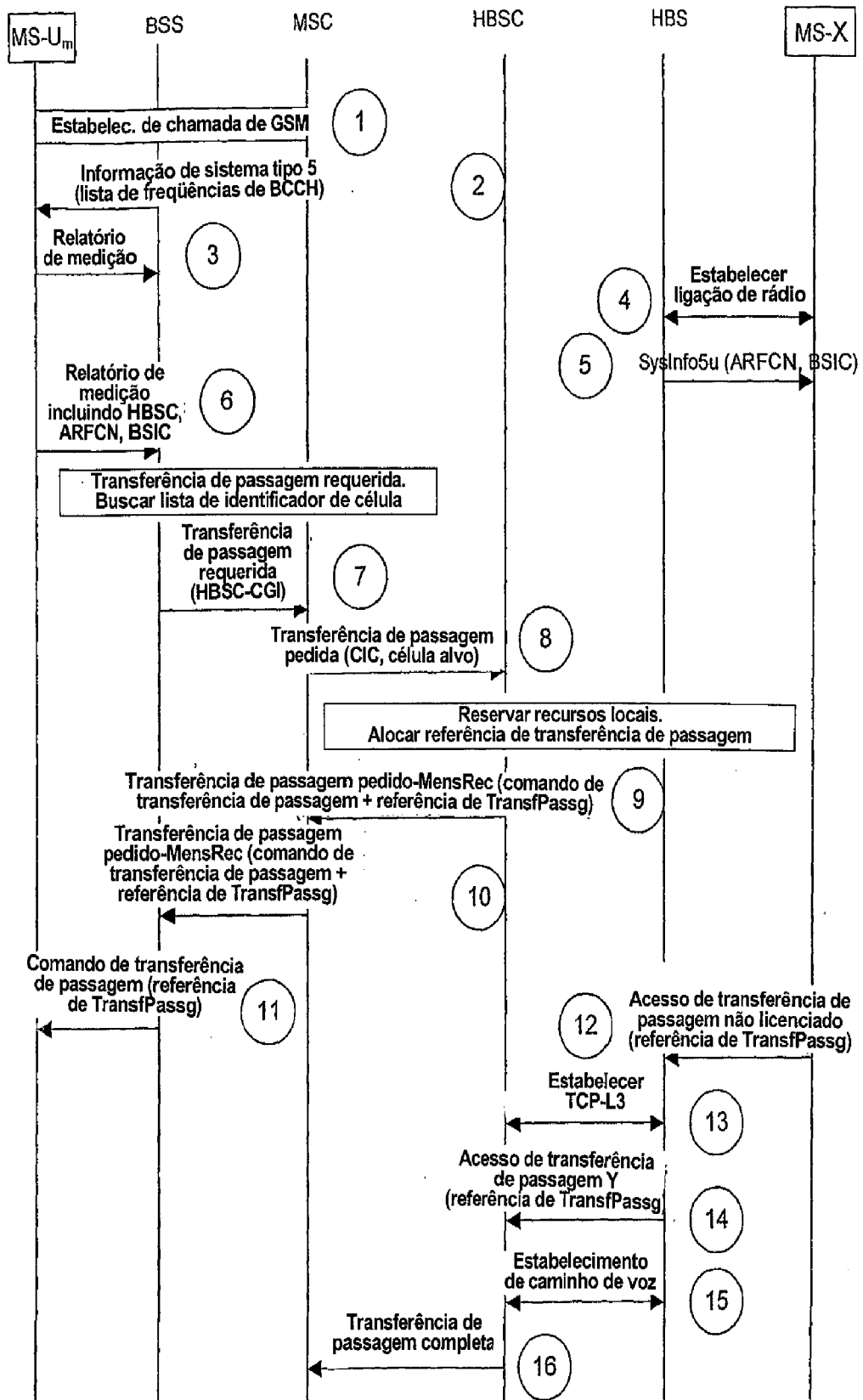


Fig. 3