



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

**(11) PI 0014106-2 B1**

**(22) Data do Depósito:** 19/09/2000

**(45) Data de Concessão:** 24/11/2015  
**(RPI 2342)**



\* B R P I O D 1 4 1 0 6 B 1 \*

---

**(54) Título:** MÉTODO EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO CELULAR PARA RELATO DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE CÉLULA ASSOCIADOS COM CÉLULAS DO SISTEMA DE UMA ESTAÇÃO MÓVEL, SISTEMA DE COMUNICAÇÃO CELULAR, ESTAÇÃO MÓVEL PARA UTILIZAÇÃO EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO CELULAR, E, NÓ DE REDE DE UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO CELULAR

**(51) Int.Cl.:** H04W 48/16; H04W 72/08; H04B 7/204

**(30) Prioridade Unionista:** 20/09/1999 GB 9922217.6

**(73) Titular(es):** NOKIA TECHNOLOGIES OY

**(72) Inventor(es):** JOHANNA PEKONEN, LEIF FRIMAN, HARRI JOKINEN

"MÉTODO EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO CELULAR PARA RELATO DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE CÉLULA ASSOCIADOS COM CÉLULAS DO SISTEMA DE UMA ESTAÇÃO MÓVEL, SISTEMA DE COMUNICAÇÃO CELULAR, ESTAÇÃO MÓVEL PARA UTILIZAÇÃO EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO CELULAR, E, NÓ DE REDE DE UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO CELULAR".

#### Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a relatórios num sistema de comunicação celular, e em particular, mas não exclusivamente, refere-se a envio de relatórios de resultados de medições de uma estação móvel para o sistema de comunicação.

#### Antecedentes da Invenção

Uma rede de comunicação sem fios pode compreender uma rede de rádio celular consistindo em células. Na maioria dos casos uma célula pode ser definida como uma certa área coberta por uma ou várias estações rádio base (BRS – *Base Transceiver Stations*) servindo estações móveis (EM) dentro da célula através de uma interface de rádio. A estação de base pode ser ligada a um sub-sistema de estações de base (Base Station Subsystem - BSS). Várias células podem dispor-se em sobreposição parcial e podem cobrir em conjunto uma grande área, formando assim a área de cobertura de uma rede de rádio celular. A célula (ou grupo de células) e portanto a estação móvel (EM) ou equipamento de usuário (User Equipment - UE) similar dentro de uma das células do sistema podem ser controladas por um nó proporcionando uma funcionalidade de controle.

Exemplos do controlador de rede incluem um controlador de estação de base (Base Station Controller -BSC), um controlador de rede de rádio (Radio Network Controller - RNC) e uma central de comutação móvel (Mobile Switching Center -MSC), mas outros nós de controle podem

igualmente ser utilizados. O controlador pode adicionalmente ser ligado a um nó de interligação ou ponto de conexão por exemplo um nó de suporte de GPRS de ponto de conexão (Gateway GPRS Support Node - GGSN) ou central de comutação móvel de ponto de conexão (Gateway Mobile

5 Switching Centre-GMSC), interligando a célula com as outras partes do sistema de comunicação e/ou outras redes de comunicação, tal como a uma PSTN (Public Switched Telecommunications Network - Rede Telefónica de Comutação Pública) ou a uma rede de dados, tal como a uma rede baseada em X.25 ou uma rede baseada em TCP/IP (Transmission Control

10 Protocol/Internet Protocol - Protocolo de Controle de Transmissão 1 Protocolo de Internet). As redes de telecomunicações celulares operam tipicamente de acordo com um determinado padrão (ou vários padrões) que define aquilo que é permitido que os elementos da rede façam e como isso deve ser feito. Exemplos dos padrões de rede de telecomunicações celulares

15 incluem padrões baseados em acesso múltiplo por divisão de código (Code Division Multiple Access - CDMA) (tal como o Digital Advanced Mobile Phone Service (DAMPS) (Serviço telefónico Móvel Avançado Digital), ou CDMA de Banda Larga ou a proposta do Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) (Serviço de Telecomunicações Móveis

20 Universais) ou padrões baseados em acesso múltiplo por divisão de tempo (Time Division Multiple Access - TDMA) (tal como o GSM: Global Standard for Mobile (Padrão Global para Serviços Móveis) ou o padrão baseado em GSM, General Packet Radio Service (GPRS) (Serviço Geral de Rádio em Pacotes) ou padrões baseados em acesso múltiplo por divisão de

25 frequência (Frequency Division Multiple Access - FDMA). Adicionalmente aos serviços básicos de comunicação de dados e voz, são providos aos usuários das estações móveis vários outros serviços conhecidos daqueles que são versados na técnica.

A estação móvel e/ou a estação de base podem medir e/ou

definir diversos parâmetros dizendo respeito as condições na célula, tais como níveis de sinal (potencia) entre as estações receptoras e transmissoras, qualidade do sinal, distancia entre as estações, quantidade de dados transmitidos e assim por diante. A estação móvel pode ser provida com meios adequados para definição de um valor para qualquer parâmetro que possa ser medido para a interação entre a estação móvel e qualquer uma das estações de base ou as condições numa célula. As medições ou definições realizadas pela estação móvel serão doravante aqui referidas como medições de célula e os resultados obtidos pela estação móvel serão correspondentemente referidos como resultados de medições de célula.

Durante o decurso de uma chamada a estação móvel pode relatar para o controlador de rede assim designados resultados de medições de célula associados com células vizinhas a célula que serve a estação móvel no momento atual por meio de uma mensagem de resultado de medição. Em outras palavras, as células vizinhas podem ser definidas como sendo as outras células do sistema que não são a célula que serve atualmente a estação móvel. Por exemplo, os sistemas baseados em GSM o relatório pode ser feito no SACCH (Slow Associated Control Channel - Canal de Controle Associado Lento). Neste caso, a mensagem de resultado de medição consiste em informações relativas a célula servidora e também informações relativas as seis células vizinhas mais fortes. Nos sistemas baseados em GSM o quadro de mensagem de relatório inclui bits de informação para o nível de RX medido (nível de sinal recebido, frequência de BCCH (frequência de Canal de Controle de Difusão (Broadcast Control Channel Frequency)) e o BSIC (Base Station Identity Code - Código de Identificação de Estação de Base) para cada célula vizinha relatada. Nos atuais sistemas baseados em GSM o nível de RX é relatado com seis bits. A faixa de valor da informação é definida para ser de -47 dBm até -10 dBm com etapas de 1 dB.

Nos relatórios de medição atuais é possível relatar somente

seis células vizinhas no máximo. Devido ao fato do número de células com as quais a estação móvel pode interagir poder ser maior que este, seria vantajoso obter um relatório cobrindo mais que somente seis células. Isto aplica-se particularmente no caso de redes multi-sistemas ou multi-bandas e/ou em sistemas de comunicação celular que operam num ambiente de múltiplas camadas. Em geral, os sistemas de múltiplos modos podem ser definidos como um ambiente de comunicação em que a estação móvel pode encontrar-se numa área de serviço na qual poderá ser servida por mais de uma rede servidora ou sistema ou padrão ou frequência e assim por diante. Um exemplo de um sistema multi-bandas ocorre em estações móveis GSM de banda dual servidas tanto por frequências de 900 MHz quanto por frequências de 1800 MHz. Um exemplo de um sistema múltiplo é um telefone de modo dual operando por exemplo em redes GSM e em redes UMTS.

15 Por exemplo, no padrão de GSM atual uma célula vizinha relatada irá reservar 17 bits da mensagem de relatório. Não existe espaço livre na mensagem de relatório de medição atual para inclusão de mais resultados de medições de célula para as células vizinhas que os referidos resultados de medições para seis células vizinhas.

20 Adicionalmente, o relato do nível de RX com apenas 6 bits pode causar limitações na faixa de relato em algumas aplicações. Particularmente, o valor máximo do nível de RX indicado pode ser insuficiente para todas as aplicações. Portanto seria vantajoso ser possível indicar níveis de RX mais elevados que os níveis atualmente possíveis, tal como o valor máximo de -47 dBm. Os relatórios de níveis de sinal recebido mais elevados são necessários, por exemplo, para propósitos de decisões de transferência de controle em casos em que a estação móvel está próxima de uma estação de base setorizada e destocando-se de um setor para outro setor da estação de base.

Adicionalmente, em níveis de sinal acima de, por exemplo, -47 dBm de valor, o relatório de medição atual não pode indicar se a célula servidora tem uma potência mais elevada que uma das células vizinhas a menos que a célula servidora se encontre incluída numa lista das células vizinhas. Esta abordagem, entretanto, não oferece uma solução desejada visto que o número das células vizinhas reais relatado para a rede iria decrescer de 6 para 5.

### Sumário da Invenção

Um objetivo das configurações da presente invenção consiste em abordar um ou vários dos problemas acima.

De acordo com um aspecto da presente invenção, é provido um método num sistema de comunicação celular para relato de resultados de medições de célula associados com células do sistema de uma estação móvel através de uma interface de rádio entre a estação móvel e uma célula que serve a estação móvel, compreendendo:

definição de uma ordem de relato das células para ser utilizada pela estação móvel para os seus relatórios;

realização de medições de célula na estação móvel para obtenção de resultados de medições de célula associados com pelo menos algumas das células;

seleção de resultados relevantes de medições de célula a partir das medições de célula realizadas; e

relato dos resultados de medições de célula da estação móvel na ordem de relato definida.

De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é provido um sistema de comunicação celular compreendendo:

uma estação móvel;

uma célula que serve a estação móvel através de uma interface de rádio;

uma pluralidade de células adicionais;

em que a estação móvel compreende meios de controle para realização de medições de célula dizendo respeito a pelo menos algumas das células adicionais, meios de controle para definição de uma ordem de relato dos resultados das medições, meios de controle para seleção de resultados relevantes de medições de célula a partir das medições de célula realizadas, e meios de controle para geração de uma mensagem de relatório relatando os resultados de medições de célula na ordem de relato definida.

De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é provida uma estação móvel para utilização num sistema de comunicação celular compreendendo meios de controle para realização de medições de célula relativas a células do sistema, meios de controle para definição de uma ordem de relato dos resultados de medições, meios de controle para seleção de resultados relevantes de medições de célula a partir das medições de célula realizadas, e meios de controle para geração de uma mensagem de relatório relatando os resultados de medições de célula na ordem de relato definida.

De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é provido um nó de rede de um sistema de comunicação celular compreendendo meios para recepção de resultados de medições de célula de uma estação comunicando com uma das células do sistema, os referidos resultados de medições sendo associados com uma pluralidade de células do sistema de comunicação e sendo relatados da estação numa ordem de relato das células definida pela estação, meios de controle para definição da ordem de relato utilizada pela estação para os relatórios e meios de controle para atribuição de resultados de medições a células com base na ordem de relato.

De acordo com configurações mais específicas, os resultados de medições são relatados por sequências de símbolos de informações contendo uma pluralidade de símbolos de informações, em que um símbolo de indicação é incluído na sequência de relato de medições para indicar se o

número de símbolos previamente definido seguinte na sequência inclui os resultados de medições de célula de uma célula subsequente na ordem de relato das células ou se a célula subsequente não será relatada na sequência de relatório de medições. Adicionalmente, informações previamente

5 definidas sobre as células a serem medidas podem ser recebidas na estação móvel, em que a definição da ordem de relato é baseada nas referidas informações recebidas. Os resultados de medições relatados podem ser associados com respectivas células num nó de controle do sistema de comunicação celular.

10 As configurações da invenção proporcionam várias vantagens.

Por meio de algumas das configurações é possível incluir relatórios de medições de célula para um número maior de células dentro de uma mensagem de relato sem acréscimo da extensão da sequência da mensagem de relato. Algumas das configurações permitem a utilização de

15 um número maior de símbolos de informações para cada uma das células relatadas sem acréscimo da extensão da mensagem de relato ou redução de células relatadas por uma única mensagem. Desta forma é possível obter um acréscimo da faixa de medições relatadas. Adicionalmente, em algumas configurações não é necessário transmitir uma identificação da célula, tal

20 como informação da frequência do canal de difusão e da identidade da estação de base, para cada uma das células medida, juntamente com os resultados da estação móvel.

#### Breve Descrição dos Desenhos

Para uma melhor compreensão da presente invenção, será agora feita referência a título de exemplo aos desenhos em anexo nos quais:

25 A Figura 1 ilustra um sistema de rádio celular com o qual podem ser usadas as configurações da presente invenção;

a Figura 2 é uma representação esquemática de uma estação móvel construída de acordo com a presente invenção;

a Figura 3 é um diagrama de fluxo ilustrando a operação de

uma configuração da presente invenção; e

a Figura 4 ilustra um exemplo de codificação de uma mensagem de relatório de acordo com uma configuração da presente invenção.

## 5 Descrição de Configurações Preferenciais da Invenção

Faz-se referência a Figura 1 que ilustra um sistema celular com o qual podem ser usadas as configurações da presente invenção. Observa-se que apesar da rede de telecomunicações dada a título de exemplo, ilustrada e descrita mais detalhadamente a seguir, utilizar a terminologia de  
10 uma rede móvel terrestre pública (Public Land Mobile Network - PLMN) de padrão GSM (Global System for Mobile communications - Sistema Global para comunicações Móveis) de comutação em circuito, a solução proposta pode ser utilizada em qualquer sistema de comunicação celular. Deverá também ser apreciado que as configurações da invenção podem ser  
15 implementadas utilizando qualquer número de células. A área de cobertura de rádio de uma célula pode consistir, por exemplo, num padrão relativamente omni-direcional ou um setor de uma estação de base poderá ser provido com uma antena direcional ou de setor (não exibida). A estação de base de setor pode utilizar, por exemplo, três antenas direcionais de 120° proporcionando  
20 dessa forma três áreas de cobertura de rádio, ou quatro antenas direcionais de 90° proporcionando quatro áreas de cobertura de rádio, e assim por diante, ou qualquer combinação de diferentes amplitudes de feixe de cobertura de rádio. Deverá igualmente ser apreciado que as estações de base podem algumas vezes ser referidas como nó B (por exemplo, no padrão UMTS).

25 A Figura 1 ilustra duas camadas de células 1 e 2, respectivamente. A disposição pode, por exemplo ser de tal forma que a primeira camada de células 1 pertence a uma rede baseada num primeiro padrão e a segunda camada de células 2 pertence a uma rede baseada num segundo padrão. Cada uma de um tal par de células 1,2 é servida pela

respectiva estação rádio base BRS. Cada estação rádio base BRS é configurada para transmitir sinais para, e receber sinais da, estação móvel MS 7 na célula. Similarmente, a estação móvel é capaz de transmitir sinais para, e de receber sinais da, respectiva estação rádio base. A estação móvel 7 realiza isto através de comunicação por rádio ou sem fios com as estações de base. Tipicamente um número de estações móveis estarão em comunicação com cada estação de base muito embora somente seja ilustrada uma estação móvel na Figura 1 para maior clareza.

Cada uma das estações de base é ligada a um controlador de rede, o qual numa forma do sistema GSM dado a título de exemplo compreende um controlador de estação de base (Base Station Controller - BSC) 8 ligado adicionalmente a uma Central de Comutação Móvel (Mobile Switching Center - MSC) 9. Na configuração descrita o BSC proporciona a funcionalidade de controlador de rede para os propósitos das configurações descritas. Entretanto, observa-se que o controlador 8 de estação de base controlando uma ou várias estações de base entre o controlador de rede e as estações de base poderá ser omitido em algumas configurações. Portanto, qualquer outro elemento de rede apropriado poderá ser utilizado para provisão de uma funcionalidade de controlador podendo ser utilizado para processamento de informações de medições da estação móvel 7. Observa-se igualmente que tipicamente é provido numa rede mais de um controlador de rede. O controlador de rede é ligado a outros elementos ou partes do sistema de rede de telecomunicações através de um aparelho de ponto de conexão ou interligação adequado, tal como uma Central de Comutação Móvel de Ponto de conexão (Gateway Mobile Switching Center- GMSC; não ilustrada).

A implementação da comunicação entre a estação móvel, a estação de base e o controlador é conhecida, e portanto não será aqui descrita com mais detalhes. É suficiente observar que a interface pode compreender canais em ambas as direções, tanto de interligação de envio quanto de

interligação de recepção, entre a estação móvel na célula associada com uma determinada estação de base, e que as informações enviadas para a estação móvel e os dados podem ser enviadas em qualquer formato adequado. As mensagens enviadas das estações móveis podem incluir informações identificando a estação móvel (por exemplo, EM ID e/ou IMSI (Mobile Station Identity (Identificação de Estação Móvel) e/ou International Mobile Subscriber Identity (Identificação de Assinante Móvel Internacional), respectivamente).

Conforme é revelado pela Figura 1, a estação móvel pode encontrar-se simultaneamente na área de sinalização de várias células. A estação móvel é configurada para realizar medições, por exemplo de forma a poder fornecer informações com base nas quais uma célula adequada poderá ser selecionada para servir a estação móvel. Em outras palavras, adicionalmente ao controle da ligação em curso com a estação de base que a está atendendo, a estação móvel pode também realizar medições relativas a outras células.

Deverá ser apreciado que o presente relatório descritivo utiliza o termo célula vizinha para definir qualquer célula adicional que possa ser alcançada por uma estação móvel numa célula do sistema de comunicação celular. Ou seja, não é necessário que as células tenham qualquer "linha de fronteira" entre as mesmas e as células vizinhas com outras células podem encontrar-se parcialmente sobrepostas, ou até mesmo cobrirem a área de cobertura inteira da célula servidora. Adicionalmente, as células vizinhas podem ser células de um outro tipo de rede de comunicação (por exemplo, redes baseadas em padrões diferentes) ou células de um sistema que utiliza outra frequência. Este último caso ocorre, por exemplo, quando são utilizadas as assim designadas estações móveis de banda dual.

A Figura 3 ilustra um diagrama de fluxo para uma configuração para transmissão de mensagens de relatório da estação móvel.

Na configuração, somente são relatados para o controlador de rede os resultados de medições associados a células vizinhas relevantes. De acordo com uma configuração preferencial isto é realizado sem inclusão de quaisquer parâmetros de identificação das células vizinhas implicadas. Os resultados das medições, tais como níveis de RX, são relatados numa ordem específica da qual é igualmente dada ciência ao controlador de rede apropriado, tal como o BSC ou RNC.

Devido ao fato do controlador estar ciente da ordem de relato, é possível para o mesmo concluir a quais das células vizinhas se referem os resultados de medições relatados. Os meios apropriados de controle ou processamento do controlador da Figura 1 são conhecidos, e não serão portanto explicados com mais detalhe. Será suficiente observar que o controlador é configurado para receber os resultados de medições de célula da estação móvel e para definir resultado de medições de pares de células com base na ordem de relato de tal forma que respectivos resultados de medições sejam associados com respectivas células.

De acordo com uma possibilidade a ordem de relato é definida nos protocolos e/ou padrões utilizados pelo sistema de comunicação celular. De acordo com uma outra abordagem a estação móvel fornece ao controlador informações sobre as regras de relato para organização das células numa ordem que será utilizada pela estação móvel ao fazer o relatório dos resultados de medições de célula, por exemplo, os níveis de RX das respectivas estações de base para a rede. De acordo com uma possibilidade adicional o controlador fornece a estação móvel instruções referentes a ordem de relato a ser utilizada nos relatórios de resultados de medições de células. A estação móvel pode também receber uma ordem de relato preparada num outro local, e posteriormente utilizar a ordem recebida como tal para o relato. Neste caso o processamento de definição realizado pela estação móvel destina-se a definir que a ordem de relato recebida se destina a ser utilizada

para o relato. Observa-se que as regras para organização das células por ordem podem ser alteradas durante a operação do sistema de comunicação. A alteração pode ser dinâmica, por exemplo, a alteração pode ocorrer em resposta a um evento previamente definido (por exemplo, uma avaria do sistema, sobrecarga, condições de horário de pico, condições de horário noturno, e assim por diante) detectado ou definido pelo sistema.

Esta ordem explícita de relato das células vizinhas pode ser definida pela estação móvel com base em frequências de BCCH (Broadcast Control Channel - Canal de Controle de Difusão) de célula vizinha (por exemplo, com base no ARFCN: Absolute Radio Frequency Channel Number (Número de Canal de Frequência de Rádio Absoluto)) e nos BSIC's (Base Transceiver Station Identity Code - Código de Identificação de Estação Rádio Base) das células vizinhas recebidos na estação móvel provenientes da rede. Conforme foi mencionado acima, o controlador apropriado no lado da rede de rádio encontra-se igualmente ciente deste ordenamento de relato das células. A estação móvel efetua as medições de célula e seleciona resultados relevantes de medições de células vizinhas entre as medições realizadas. Estes resultados relevantes selecionados são então transmitidos para a rede na ordem de relato conhecida. O controlador define com base na ordem de relato conhecida as células as quais os respectivos resultados relatados se referem.

A seleção das células relevantes pode ser baseada em qualquer regra de seleção apropriada previamente definida. As regras podem ser definidas nos padrões que a estação móvel e/ou o sistema de comunicação estão configurados para utilizar. As regras podem ser armazenadas de modo permanente na estação móvel. De acordo com uma possibilidade as regras são armazenadas num elemento de rede apropriado e são transmitidas do mesmo para a estação móvel sempre que necessário. Tal como era o caso com as regras para definição da célula numa ordem previamente definida, as

regras para seleção de células relevantes podem igualmente ser alteradas quando isso for considerado necessário. A seleção das células relevantes pode ser baseada, sem limitações, nos níveis de sinalização medidos, nas frequências de rádio utilizadas, na direção do movimento da estação móvel, nas condições de carga existentes nas células vizinhas, e assim por diante.

A Figura 2 ilustra esquematicamente uma estação móvel seccionada 7 que pode ser utilizada nas configurações da invenção. A estação móvel compreende uma antena 20 para recepção e transmissão de sinais de rádio. A estação móvel 7 compreende adicionalmente meios de controle 22 para realização de diversas medições de célula associadas com várias estações de base. Adicionalmente, são providos meios de controle 24 para geração da ordem de relato dos resultados de medições. São providos meios de controle 26 para seleção dos resultados relevantes dos resultados de medições de célula realizadas. São providos meios de controle 28 para geração de uma mensagem de relato relatando os resultados de medições de célula relevantes na ordem de relato gerada através da interface de rádio com a estação de base servidora. Deverá ser apreciado que as funções dos controladores 22 até 28 podem ser implementadas por um único controlador, ou por dois ou três controladores, ou que as referidas funções podem ser distribuídas para mais que as quatro unidades de controle 22 até 28 da estação móvel 7.

Uma configuração preferencial para a transmissão dos resultados de medições será agora descrita com referência a Figura 4, em que são utilizados bits de indicação específicos nas mensagens de relato transmitidas da estação móvel para a rede. Mais precisamente, um bit de indicação pode ser utilizado para cada resultado de medição de célula vizinha indicando se o bit seguinte é um primeiro bit de um resultado de medição relevante para uma célula ou um bit indicando uma célula vizinha seguinte na ordem de relato previamente definido. Este último caso poderá ocorrer, por

exemplo, quando nenhuma informação de medição está disponível para célula vizinha precedente e portanto a célula não tem nenhuma relevância para a operação da estação móvel. Entretanto, esta divisão entre células relevantes e não relevantes pode ser baseada também em quaisquer outros  
5 critérios. O bit que indica uma célula não relevante pode ser referido como um bit de salto.

Na Figura 4 pode ser observado que o nível de RX medido é relatado para as células que se encontram na lista de ordem de relato nas posições 1 até 5, 24 até 29 e 32. Nenhuma informação de resultado de  
10 medição de célula é relatada para as células vizinhas situadas nas posições 6 até 24 e 30 até 31 na ordem de relato.

De acordo com uma possibilidade, a ordem dos bits para resultados de medições e dos bits de indicação é tal que os primeiros bits da sequência de relato de medição indicam somente quais são as células  
15 relatadas. Os bits seguintes incluirão então as informações dos resultados. Por exemplo, no sistema exemplar de habilitação 32 de células vizinhas, os primeiros 32 bits podem ser dispostos de tal forma que o "1" indica que a célula é relatada. "0" indicaria então que a célula não é relatada. Após os primeiros 32 bits, os bits de informações seguintes ou outros símbolos de  
20 informações na sequência informam na ordem de relato os resultados para as células que foram indicadas com "1".

Devido ao fato das células as quais se referem os resultados de medições de célula poderem ser identificadas pela ordem de relato utilizada no relato de medição, não são requeridos bits adicionais para identificação da  
25 célula. Desta forma, uma maior quantidade de células vizinhas pode ser adicionada ao relatório de medição. Por exemplo, se o número de bits reservados para uma célula a ser relatada for sete bits, este valor é dez bits inferior ao número de bits reservados pela solução atual em GSM para relatar uma célula vizinha.

Devido ao fato das células vizinhas não relevantes serem igualmente incluídas na ordem de relato dos resultados de medição, as células não relevantes têm que ser indicadas no relatório de medição. Entretanto, o número de bits reservados para uma célula vizinha não relevante (isto é, uma  
5 célula não relatada) pode ser somente um bit, conforme será explicado mais adiante no presente relatório descritivo.

De acordo com um exemplo mais específico da configuração, a rede pode transmitir as frequências de BCCH de células vizinhas (por exemplo, os valores de ARFCN) em mensagens de Informações de Sistema 5  
10 (System Information 5 - SI 5), Informações de Sistema 5bis (System Information 5bis) e Informações de Sistema 5ter (System Information 5ter) baseadas na Especificação 04.18 versão 8.0.0 do GSM. Os BSIC's das células vizinhas são transmitidos para a estação móvel numa mensagem indicando a identidade da estação transmissora. Esta poderá ser uma nova mensagem ou  
15 então uma mensagem encapsulada numa outra mensagem que a estação móvel pode receber. De acordo com uma opção a mensagem de indicação de identidade substituí as mensagens SI 5 e contém tanto as frequências de BCCH quanto os BSIC's.

De acordo com uma configuração, a estação móvel organiza  
20 todas as células vizinhas numa ordem explícita de relato com base nos dois parâmetros descritos acima. A ordem de relato é igualmente conhecida pela rede. Observa-se que cada frequência de BCCH pode ter mais de um BSIC associado. Após as informações acima terem sido recebidas, cada uma das células vizinhas pode ser identificada com um par inconfundível de ARFCN  
25 de BCCH/BSIC e as células vizinhas podem ser dispostas numa ordem explícita de acordo com os dados nas mensagens relevantes de informações de sistema.

O número total de células vizinhas pode ser limitado para corresponder às capacidades de medição da estação móvel. De acordo com

uma configuração o número de células é 32, que é o número máximo de células vizinhas nas arquiteturas de rede atuais. Entretanto, este é somente um exemplo, e o número de células vizinhas pode ser maior ou menor que 32.

No relatório de medição os níveis de RX das células vizinhas  
5 relevantes são relatados utilizando esta ordem específica. O relatório de medição inclui um bit de indicação para cada célula vizinha. Através do bit de indicação pode ser indicado se os bits subsequentes (por exemplo, os 6 bits seguintes) descrevem ou não o nível de RX dessa célula vizinha específica. Por exemplo, a configuração pode ser de tal forma que um valor  
10 "1" de bit de indicação signifique que o nível de RX está incluído e um valor "0" de bit de indicação signifique que nenhum nível de RX se encontra incluído para essa célula específica. Se nenhum nível de RX estiver disponível o bit que se encontra a seguir ao bit de indicação atual será então o bit de indicação para a célula vizinha seguinte na ordem de relato.

15 As configurações da invenção tomam possível um arranjo no qual não é necessário associar um BSIC e um índice a cada resultado de medição individual, dessa forma poupando uma grande quantidade de espaço na mensagem de relato. O BSIC não é necessário visto que as informações de frequência de BCCH/BSIC são transmitidas para a estação móvel e a estação  
20 móvel pode decidir quais medições são válidas, isto é, relevantes, e quais são aquelas que precisam ser relatadas. Nos sistemas atuais isto é feito no controlador da estação de base. O índice não é requerido e portanto pode ser removido do relatório. O mapeamento do nível de RX ou qualquer outro resultado de medição para a célula correspondente é baseado na ordem dos  
25 resultados e não em quaisquer índices.

Devido ao fato da configuração tornar possível omitir da mensagem de relato de medição a frequência de BCCH e BSIC de cada célula vizinha, torna-se assim possível a inclusão de resultados de medições (por exemplo, o nível de sinal recebido) de um número maior de células vizinhas.

O relatório inclui somente o nível de RX das células vizinhas relatadas e o bit de indicação, e não são requeridos outros parâmetros para identificação das células na mensagem de relato. No exemplo de GSM descrito acima isto significa que podem ser utilizados 107 bits reservados para resultados de medições de células vizinhas e somente sete bits são utilizados para uma célula com resultado de medição e um bit é utilizado para uma célula sem nenhum (ou com um irrelevante) resultado de medição. Por exemplo, todas as células podem ser relatadas numa célula possuindo 32 vizinhas de tal forma que o relatório inclui resultados de medições para sete células vizinhas ( $12 \times 7 + 20 \times 1 = 104$  bits). Isto deixa 3 bits livres para outros propósitos de relato.

De acordo com uma mensagem de relatório de medição baseada nos padrões GSM, podem existir 13 octetos e 3 bits adicionais disponíveis para relato de células vizinhas, dessa forma proporcionando um quadro ou sequência de relato com uma extensão de  $8 \times 13 + 3 = 107$  bits. Nos sistemas atuais uma célula pode ter um máximo de 32 células vizinhas. O relato de nível de RX reserva sete bits para uma célula vizinha relevante e um bit para uma célula vizinha não relevante. No caso de todas as células vizinhas poderem ser medidas, as 15 primeiras células vizinhas na lista podem ser relatadas. Se não forem impostas quaisquer limitações a colocação das células na lista de ordem de relato, o número máximo de células será 12. Neste caso o número de células vizinhas relatadas pode ser o dobro do valor acima utilizando as configurações da presente invenção.

Os níveis de sinal relatados podem ser indicados com relação a um determinado nível de sinal de referência previamente definido. O nível de sinal de referência pode ser transmitido na mesma mensagem de relato de medição. O nível de sinal de referência é preferencialmente definido de tal forma que cada um dos níveis de sinal relevantes possa ser relatado por meio do nível de referência. Mais precisamente, um nível de referência para o nível de sinal é transmitido, por exemplo, com três bits, com etapas de 4 dB (por

exemplo, 0 = -110 dBm, 1 = -106 dBm, 2 = -102 dBm). Cada nível de sinal medido da célula servidora e das células vizinhas relevantes é então indicado no relatório em relação a este nível de sinal de referência. O nível de sinal de referência pode ser selecionado de tal forma que cada nível de sinal relatado  
5 seja explicitamente mais forte ou mais fraco que o nível de sinal de referência.

A descrição a seguir é apresentada para proporcionar um esclarecimento adicional quanto ao escalonamento do quadro. O nível de sinal de referência pode ser indicado com três bits, dessa forma oferecendo  
10 oito valores diferentes. Seis bits são reservados para a indicação da relação entre o resultado medido e o valor de referência. Isto torna possível a obtenção de valores dinâmicos de até 63 dB no relato de nível de sinal. Se a diferença relativamente ao nível de referência for indicada com cinco bits, os valores dinâmicos chegariam então a 31 dB, que pode também ser suficiente  
15 para diversas aplicações. A indicação de cinco bits proporciona uma economia adicional de um bit para cada célula vizinha relatada em comparação com o relato atualmente praticado de nível de sinal utilizado em alguns dos sistemas celulares atuais.

Utilizando um nível de referência e indicando a diferença  
20 relativamente a este nível de referência, é possível ampliar a faixa de relato desde -48 dBm para níveis de sinal mais fortes. Os níveis de sinal mais fortes (isto é, mais elevados ou maiores) são níveis > -48 dBm, tais como -47 dBm, -40 dBm ou -30 dBm.

O relato aperfeiçoado de medições de célula discutido acima  
25 pode ser prontamente suportado pelas "novas" estações móveis compreendendo o hardware e/ou software de controle requerido conforme se encontra ilustrado na Figura 2. É entretanto preferencial que as configurações sejam utilizadas sob o controle de um elemento ou elementos de rede apropriado(s). Isto garante uma compatibilidade entre as "novas" estações

móveis suportando as configurações da invenção e implementações de rede "antigas" que não podem operar o novo modo de relato descrito. Se as frequências de células vizinhas forem enviadas com mensagens de informações de sistema atuais enquanto as informações de BSIC são enviadas em mensagens separadas, a estação móvel pode enviar relatórios de medições com o relatório "antigo" após uma transferência de controle até que a estação móvel seja instruída a utilizar o novo modo de relato, por exemplo como resultado da recepção da mensagem indicando os BSIC's. Desta forma é possível minimizar o hiato no relato de células vizinhas após uma transferência de controle, visto que as informações de frequências de células vizinhas podem ser recebidas antes das informações completas requeridas para o novo formato de relato. O formato de relato antigo precisa ser utilizado até ser conhecido que a nova célula suporta o novo formato de relato. Alternativamente, o modo de relato após a transferência de controle é controlado por um correspondente novo indicador no comando de transferência de controle.

Deverá ser apreciado que muito embora as configurações da presente invenção tenham sido descritas com relação a estações móveis, as configurações da presente invenção são passíveis de aplicação a qualquer outro tipo adequado de equipamento de usuário. Adicionalmente, muito embora tenha sido discutida acima uma mensagem contendo bits de informações e um bit de indicação, as configurações podem ser implementadas utilizando quaisquer símbolos de informações apropriados.

É igualmente aqui observado que muito embora sejam descritas acima configurações exemplares da invenção, existem diversas variações e modificações que podem ser feitas na solução revelada sem afastamento do escopo da presente invenção conforme definido nas reivindicações em anexo.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método em um sistema de comunicação celular para relato de resultados de medições de célula associados com células do sistema de uma estação móvel através de uma interface de rádio entre a estação móvel e  
5 uma célula que serve a estação móvel, **caracterizado** pelo fato de compreender:

definição de uma ordem de relato das células para ser utilizada pela estação móvel para os seus relatórios;

realização de medições de célula na estação móvel para  
10 obtenção de resultados de medições de célula associados com pelo menos algumas das células;

seleção de resultados relevantes de medições de célula a partir das medições de célula realizadas; e

relato dos resultados de medições de célula da estação móvel  
15 na ordem de relato definida sem incluir qualquer parâmetro de identificação das células.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato dos resultados de medições serem relatados por sequências de símbolos de informações contendo uma pluralidade de símbolos de  
20 informações, o método compreendendo adicionalmente uma etapa de inclusão de um símbolo de indicação na sequência de relato de medições para indicar se o número de símbolos previamente definido seguinte na sequência inclui os resultados de medições de célula de uma célula subsequente na ordem de relato das células ou se a célula subsequente não será relatada na  
25 sequência de relato de medições.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que, no caso do símbolo de indicação de medição de célula indicar que o mesmo não será seguido por símbolos relatando os resultados de medições, o símbolo subsequente incluído na sequência de relato de

medições constituí um símbolo de indicação adicional designado para uma célula após a célula subsequente na ordem de relato das células.

4. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado** pelo fato de compreender etapas adicionais de recepção de informações previamente definidas sobre as células a serem medidas na estação móvel, e de definição da ordem de relato com base nas referidas informações recebidas.

5. Método de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de as referidas informações compreenderem a frequência de um canal de controle de difusão e a identidade de uma estação de base transmissora da célula a ser medida.

6. Método de acordo com a reivindicação 4 ou com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de pelo menos uma parte das informações ser transmitida numa mensagem separada através do canal de controle de difusão.

7. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pelo fato de compreender adicionalmente uma etapa de associação de cada um dos resultados de medições relatados com respectivas células num nó de controle do sistema de comunicação celular.

8. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado** pelo fato do resultado de medição de célula relatado para uma célula compreender o nível de sinal de um sinal de rádio recebido na estação móvel.

9. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado** pelo fato da ordem de relato ser definida e as medições de célula serem realizadas na estação móvel para células diferentes da célula servidora.

10. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado** pelo fato da ordem de relato ser baseada nas informações

recebidas da célula servidora.

11. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado** pelo fato das regras para definição da ordem de relato serem armazenadas na estação móvel.

5 12. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizado** pelo fato de compreender uma etapa de transmissão de regras para a ordem de relato para a estação móvel através da interface de rádio.

10 13. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **caracterizado** pelo fato de compreender uma etapa de alteração de regras para definição da ordem de relato.

14. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, **caracterizado** pelo fato das regras para seleção das outras células relevantes serem armazenadas na estação móvel.

15 15. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, **caracterizado** pelo fato de compreender uma etapa de transmissão de regras para a seleção de células relevantes para a estação móvel através da interface de rádio.

20 16. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, **caracterizado** pelo fato de compreender uma etapa de alteração das regras para a seleção das células relevantes.

25 17. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, **caracterizado** pelo fato da estação móvel enviar ao sistema de comunicação informações sobre as regras utilizadas para a geração do relatório de medições de célula.

18. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, **caracterizado** pelo fato das informações relatadas dos resultados de medições de célula serem baseadas em valores de referência.

19. Método de acordo com a reivindicação 18 em combinação

com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato das informações relatadas indicarem se o nível de sinal medido é mais forte ou mais fraco que o valor de referência.

5 20. Sistema de comunicação celular, **caracterizado** pelo fato de compreender:

uma estação móvel;

uma célula que serve a estação móvel através de uma interface de rádio;

uma pluralidade de células adicionais;

10 em que a estação móvel compreende meios de controle para realização de medições de célula dizendo respeito a pelo menos algumas das células adicionais, meios de controle para definição de uma ordem de relato dos resultados das medições, meios de controle para seleção de resultados relevantes de medições de célula a partir das medições de célula realizadas, e  
15 meios de controle para geração de uma mensagem de relatório relatando os resultados de medições de célula na ordem de relato definida sem incluir qualquer parâmetro de identificação das células.

20 21. Sistema de comunicação celular de acordo com a reivindicação 20, **caracterizado** pelo fato de compreender pelo menos duas configurações de rede celular diferentes.

25 22. Sistema de comunicação celular de acordo com a reivindicação 20 ou com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato da mensagem de relato conter símbolos de informações e pelo menos um símbolo de indicação numa sequência, o referido símbolo de indicação indicando se o número previamente definido de símbolos que se encontram a seguir na sequência definem os resultados de medição de célula de uma célula subsequente na ordem de relato das células ou se a célula subsequente não será relatada na sequência.

23. Sistema de comunicação celular de acordo com a

reivindicação 22, **caracterizado** pelo fato de que se o símbolo de indicação de medição de célula for destinado a indicar que o mesmo não será seguido por símbolos relatando os resultados de medições, o símbolo subsequente na sequência de relato de medições é um símbolo de indicação adicional designado para uma célula após a célula subsequente na ordem de relato das células.

24. Sistema de comunicação celular de acordo com qualquer uma das reivindicações 20 a 23, **caracterizado** pelo fato da estação móvel ser configurada para receber informações previamente definidas associadas com pelo menos algumas das células adicionais para utilização na definição da ordem de relato das células adicionais.

25. Sistema de comunicação celular de acordo com a reivindicação 24, **caracterizado** pelo fato das informações compreenderem a frequência de um canal de controle de difusão e a identidade de uma estação de base transmissora da célula a ser medida.

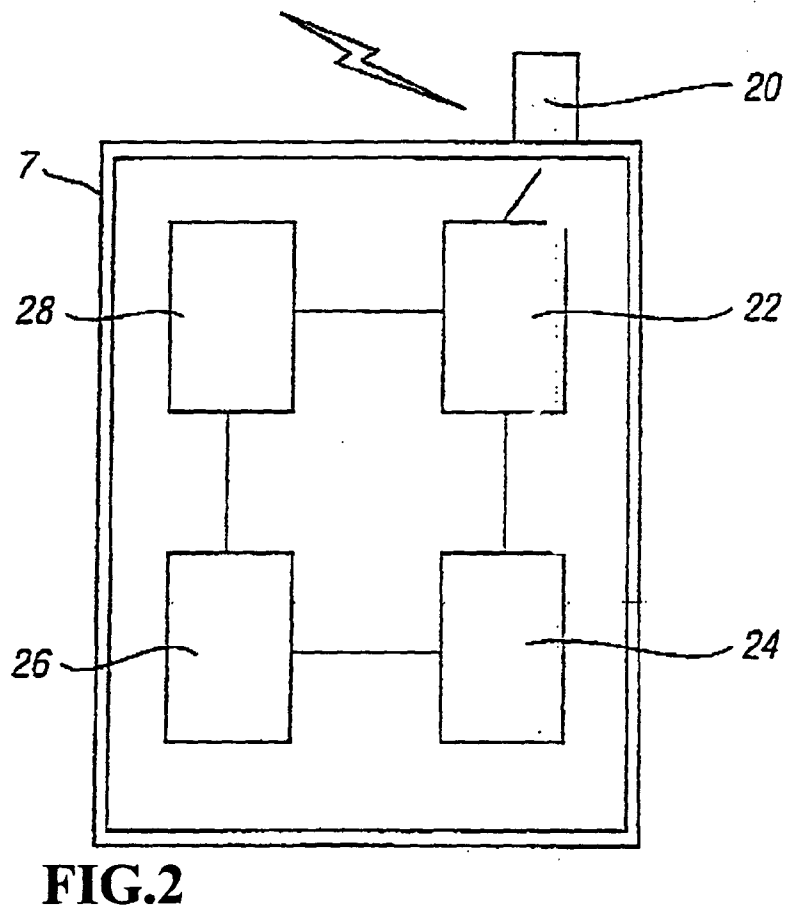
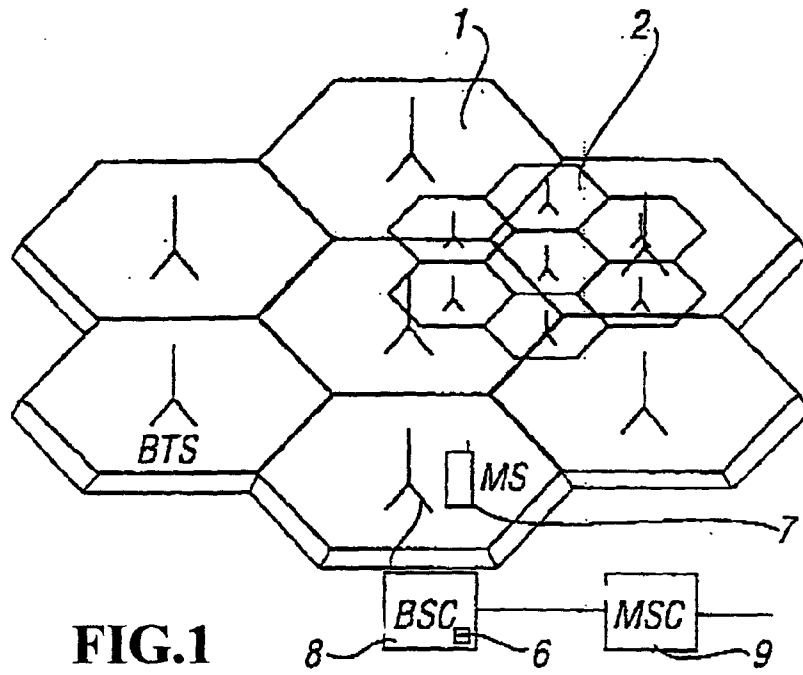
26. Sistema de comunicação celular de acordo com qualquer uma das reivindicações 20 até 25, **caracterizado** pelo fato de compreender adicionalmente um nó de controle incluindo meios para associação de resultados de medições com células correspondentes com base na ordem de relato.

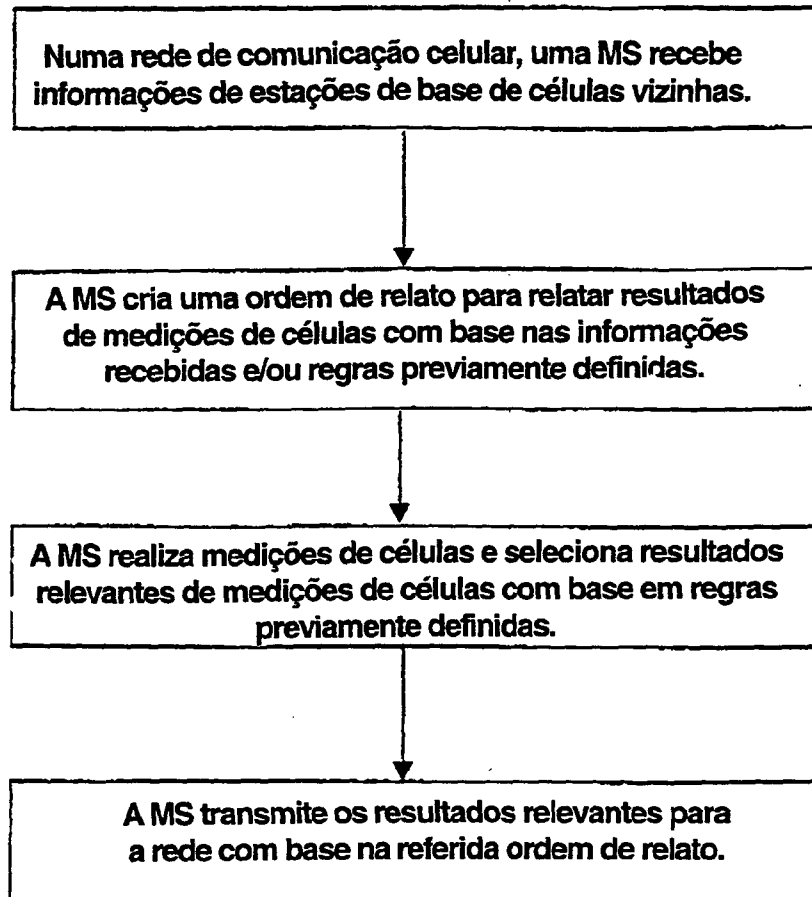
27. Estação móvel para utilização em um sistema de comunicação celular, **caracterizada** pelo fato de compreender meios de controle para realização de medições de célula relativas a células do sistema, meios de controle para definição de uma ordem de relato dos resultados de medições, meios de controle para seleção de resultados relevantes de medições de célula a partir das medições de célula realizadas, e meios de controle para geração de uma mensagem de relatório relatando os resultados de medições de célula na ordem de relato definida sem incluir qualquer parâmetro de identificação das células.

28. Estação móvel de acordo com a reivindicação 27, **caracterizada** pelo fato de ser configurada para operar em pelo menos dois sistemas de rede celular diferentes.

5 29. Estação móvel de acordo com a reivindicação 27 ou com a reivindicação 28, **caracterizada** pelo fato de ser adicionalmente configurada para receber informações previamente definidas associadas com pelo menos algumas das células adicionais para utilização na definição da ordem de relato das células adicionais.

10 30. Nó de rede de um sistema de comunicação celular, **caracterizado** pelo fato de compreender meios para recepção de resultados de medições de célula de uma estação comunicando com uma das células do sistema, os referidos resultados de medições sendo associados com uma pluralidade de células do sistema de comunicação e sendo relatados da estação numa ordem de relato das células definida pela estação, meios de  
15 controle para definição da ordem de relato utilizada pela estação para os relatórios e meios de controle para anexação de resultados de medições a células com base na ordem de relato sem incluir qualquer parâmetro de identificação das células.



**FIG.3**

8	7	6	5	4	3	2	1	
Resultados de Medição 2 IEI								Octeto 1
Célula servidora e outros resultados de medições (Não relevantes)								Octeto 2
(Não relevantes)								Octeto 3
(Não relevantes)								Octeto 4
IND=1	RXLBV-NCCELL 1			IND=1	RXLBV-NCCELL 3		IND=1	Octeto 5
	RXLBV-NCCELL 2 (parte baixa)							Octeto 6
	RXLBV-NCCELL 3 (parte baixa)							Octeto 7
	RXLBV-NCCELL 4 (parte baixa)							Octeto 8
								Octeto 9
								Octeto 10
								Octeto 11
								Octeto 12
								Octeto 13
								Octeto 14
								Octeto 15
								Octeto 16
								Octeto 17

FIG.4

RESUMO

"MÉTODO EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO CELULAR PARA RELATO DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES DE CÉLULA ASSOCIADOS COM CÉLULAS DO SISTEMA DE UMA ESTAÇÃO MÓVEL, SISTEMA DE COMUNICAÇÃO CELULAR, ESTAÇÃO MÓVEL PARA UTILIZAÇÃO EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO CELULAR, E, NÓ DE REDE DE UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO CELULAR".

A presente invenção refere-se ao relato de resultados de medições de células associados a uma pluralidade de células de um sistema de comunicação celular. O relatório é transmitido de uma estação através de uma interface de rádio para um elemento receptor de uma célula servidora da estação. As células são organizadas numa ordem de relato que deverá ser utilizada pela estação para o relato. As medições de células são realizadas pela estação móvel para obtenção de resultados de medições de células associados a um número das células. Os resultados relevantes de medições de células são então seleccionados e os resultados seleccionados são transmitidos na ordem de relato definida.