



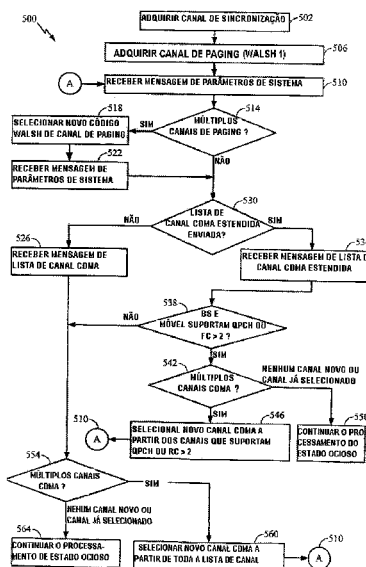
(22) Data de Depósito: 02/03/2006  
(43) Data da Publicação: 02/03/2010  
(RPI 2043)



**(51) Int.Cl.:**  
H04W 60/04 (2010.01)  
H04W 48/14 (2010.01)  
H04W 48/16 (2010.01)  
H04W 72/10 (2010.01)

(87) Publicação Internacional: WO 2006/094253de 08/09/2006

(57) **Resumo: MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA CALCULAR HASH SOBRE MÚLTIPLAS BATIDAS DE FREQUÊNCIA EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO.** Método e equipamento para calcular hash de estações móveis para frequências em um sistema de comunicação. O método utiliza hash de nível dois para designar uma estação móvel primeiro para uma banda de frequência e então para uma frequência específica dentro da banda de frequência. As modalidades permitem que ponderações sejam designadas para as frequências e móveis calculadas em hash para as frequências ponderadas. A ponderação permite uma distribuição não-uniforme das estações móveis dentre as frequências para otimizar os parâmetros de operação do sistema.



PI 0609192-0

PET. 020070145323

**"MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA EFETUAR HASH SOBRE MÚLTIPLAS  
BANDAS DE FREQUÊNCIA EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO"**

**Reivindicação de Prioridade sob 35. U.S.C. § 120**

O presente pedido de patente reivindica  
5 prioridade do pedido provisório U.S. nº 60/658.049,  
depositado em 2 de março de 2005, cedido para o cessionário  
do mesmo e expressamente incorporado aqui por referência.

**FUNDAMENTO**

**Campo**

10 A presente invenção refere-se, geralmente, a  
comunicações, e mais especificamente a um método e  
equipamento novos e aperfeiçoados para o efetuar hash sobre  
de múltiplas bandas de frequências em um sistema de  
comunicação.

15 **Fundamentos**

Os sistemas de comunicação e sistemas sem fio em  
particular, são projetados com o objetivo de alocar  
eficientemente os recursos entre uma variedade de usuários.  
Os projetistas do sistema sem fio em particular têm por  
20 objetivo fornecer recursos suficientes para satisfazer às  
necessidades de comunicação de seus assinantes enquanto  
minimiza os custos. O uso eficiente dos recursos exige a  
pronta designação de estações móveis para frequências  
específicas.

25 Em um sistema de comunicação sem fio empregando  
um esquema de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA)  
ou Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga  
(WCDMA), cada uma das unidades de assinante recebe canais  
de código em intervalos de tempo designados com base em  
30 tempo multiplexado. Um nó de comunicação designado, tal  
como uma Estação Base (BS) ou Nó B, implementa a frequência  
portadora singular ou código de canal associado com o

assinante para permitir a comunicação exclusiva com o assinante. Os esquemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA) também podem ser implementados em sistemas terrestres utilizando-se a comutação de relé de contato físico ou comutação de pacote. Um sistema CDMA pode ser projetado para suportar um ou mais padrões, tais como: (1) O "Padrão de Compatibilidade entre Estação Móvel e Estação Base TIA/EIA/IS-95-B para Sistema Celular de Espectro de Espalhamento de Banda Larga e Modo Duplo" referido aqui como padrão IS-95; (2) o padrão oferecido por um consórcio chamado "Projeto de Parceria de 3ª. Geração" referido aqui como 3 GPP/ e consubstanciado em um conjunto de documentos incluindo os documentos Nos. 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213, e 3G TS 25.214, 3G TS 25.302, referidos aqui como o padrão W-CDMA; (3) o padrão oferecido por um consórcio chamado "Projeto de Parceria de 3ª. Geração 2" referido aqui como 3 GPP2, e TR-45.5 referido aqui como o padrão cdma2000, anteriormente chamado IS-2000 MC, ou (4) algum outro padrão sem fio.

CDMA2000 é um aperfeiçoamento do TIA/EIA-95. Fornece um aperfeiçoamento significativo na capacidade de voz e capacidades de dados estendidos e é compatível de forma retroativa com os móveis TIA/EIA-95. Quando uma estação móvel se move entre as estações base em um sistema CDMA2000 os móveis devem registrar e receber uma frequência para a comunicação. A designação de frequência ocorre durante um processo de registro. O registro inclui um processo de hash para designar uma frequência para a estação móvel. O móvel deve se registrar novamente quando mudar entre as estações base, com cada mudança forçando um novo hash para uma nova frequência, e em muitos casos uma nova banda de frequência. O hash é acionado para qualquer mudança na distribuição de frequência ou pesos de

freqüência. A distribuição de freqüência e a ponderação são considerações importantes para o equilíbrio da carga do sistema e para se garantir uma operação eficiente do sistema. A estação móvel também atualiza a informação de  
5 overhead do sistema cada vez que um hash é efetuado. Isto pode resultar em mudanças de freqüência adicionais e excessivas, visto que cada mudança de freqüência resulta em aquisição de sistema e leitura da informação de overhead de sistema. Infelizmente, enquanto está adquirindo novamente  
10 os pages do sistema, as mensagens direcionadas à estação móvel podem ser perdidas.

De acordo, existe uma necessidade de se criar um método e um equipamento para efetuar hash de móveis através de múltiplas bandas enquanto se evita mudanças de  
15 freqüência desnecessárias.

### **Sumário**

As modalidades descritas aqui solucionam as necessidades mencionadas acima fornecendo um dispositivo para efetuar hash móveis sobre de múltiplas bandas de  
20 freqüência. Uma modalidade fornece o método compreendendo o hash de uma estação móvel para uma banda de freqüência/ e então efetuar hash da estação móvel para uma freqüência específica dentro dessa banda de freqüência. Em outra modalidade, um método compreendendo:

25 Efetuar hash em uma estação móvel para uma banda de freqüência utilizando o hash interbanda, onde o hash interbanda é baseado em uma mensagem.

Em outra modalidade, um método para o hash interbanda é fornecido. O método primeiro hashes uma  
30 estação móvel para uma banda de freqüência utilizando o hash interbanda. O hash interbanda é baseado em uma mensagem a partir da estação base.



Uma outra modalidade adicional fornece um método para efetuar hash de uma estação móvel para uma frequência particular pelo envio de uma mensagem a partir de um primeiro dispositivo para um segundo dispositivo, recebendo  
5 a informação no primeiro dispositivo e então o hash do primeiro dispositivo para uma banda de frequência com base na informação na mensagem.

Uma modalidade adicional fornece o hash com base em peso. O hash com base em peso pode resultar em uma  
10 distribuição não uniforme das estações móveis entre as frequências suportadas. Cada frequência dentro de uma banda de frequência recebe um peso. As estações móveis são então hashed para frequências, com as frequências mais pesadas recebendo mais estações móveis que as frequências mais  
15 leves.

O hash com base em peso também pode ser utilizado com mais de uma banda de frequência. Nesse caso, cada frequência dentro de cada banda de frequência pode receber um peso. As estações móveis recebem uma mensagem contendo  
20 uma lista de bandas de frequência com os pesos designados para as frequências dentro dessas bandas de frequência. A estação móvel é hashed para uma banda de frequência e para uma frequência mais específica dentro dessa banda com base nos pesos designados.

25 Outra modalidade fornece as instruções de computador para efetuar hash em uma estação móvel para uma banda de frequência e então o hash da estação móvel para uma frequência específica dentro da banda de frequência.

Uma modalidade adicionalmente fornece instruções  
30 de computador para o envio de uma mensagem a partir de um primeiro dispositivo para um segundo dispositivo, recebendo informação a mensagem no primeiro dispositivo, e o hash do

primeiro dispositivo para uma banda de frequência com base na informação na mensagem.

Uma modalidade adicional fornece instruções de computador para a designação de pesos para cada frequência dentro de uma banda de frequência, o hash de uma estação móvel para uma frequência com base no peso designado pelas instruções de computador para essa frequência, e a distribuição de estações móveis através das frequências com base nos pesos designados para as frequências. Isso pode resultar em uma distribuição não uniforme das estações base através das diferentes frequências.

Outra modalidade fornece instruções de computador para designação de peso para cada frequência dentro de mais de uma banda de frequência, envio de uma mensagem para uma estação móvel contendo uma lista de bandas de frequência e uma lista de frequências dentro dessas bandas de frequência. Cada frequência dentro de uma banda de frequência possui um peso designado. A estação móvel revisa a lista de bandas de frequência e frequências e elimina essas frequências que não está equipada para suportar. O móvel classifica as bandas e frequências a fim de ter um processo de hash estável através das estações base. O móvel é então hashed para uma banda de frequência e então hashed para uma frequência dentro dessa banda de frequência, com base nas instruções de computador.

Uma modalidade fornece uma rede compreendendo: dispositivos para efetuar hash de uma estação móvel para uma banda de frequência; dispositivos para determinação de designações de banda de frequência para cada estação móvel; dispositivos para efetuar hash da estação móvel para uma frequência específica dentro da banda de frequência; e dispositivos para repetição do processo de efetuar hash para cada estação móvel na rede.

Outra modalidade fornece um equipamento que inclui: dispositivo para efetuar hash de uma estação móvel para uma banda de frequência; um dispositivo para efetuar hash da estação móvel para uma frequência específica dentro da banda de frequência.

Uma modalidade adicional fornece um equipamento que inclui dispositivo para efetuar hash de uma estação móvel para uma banda de frequência utilizando hash interbanda. Nessa modalidade, o hash interbanda é realizado com base em uma mensagem.

Uma modalidade adicional fornece um equipamento para efetuar hash de banda múltipla utilizando pesos de frequência designados. O equipamento inclui dispositivos para a designação de um peso para cada frequência dentro de cada banda de frequência, dispositivos para a designação de um peso para uma banda com base nos pesos de frequências dentro dessa banda, dispositivos para o envio de uma mensagem para uma estação móvel contendo uma lista de bandas de frequência além de uma lista de frequências dentro dessas bandas de frequência. Cada frequência individual recebe um peso e essa informação é enviada para a estação móvel em uma mensagem. Dispositivos adicionais também são fornecidos para a estação móvel para revisão das bandas de frequência e frequências dentro dessas bandas. O móvel contém dispositivos para a eliminação de frequências que não suporta. O móvel contém dispositivos para a classificação de bandas de frequências a fim de realizar um processo de efetuar hash estável através das estações base. O equipamento também inclui dispositivos para o hash de uma estação móvel para uma banda de frequência e dispositivos para efetuar hash de uma estação móvel para uma frequência dentro da banda de frequência, com base nos pesos designados.

### Breve Descrição dos Desenhos

As características, objetivos e vantagens do método e equipamento atualmente descritos se tornarão mais aparentes a partir da descrição detalhada apresentada  
5 abaixo quando levada em consideração em conjunto com os projetos nos quais referências numéricas similares identificam partes similares por todos os ângulos, e onde:

A figura 1 é um sistema de comunicação sem fio de acordo com uma modalidade da invenção;

10 A figura 2 é um diagrama de visão geral de programação de chamada;

A figura 3 é um sistema de comunicação sem fio suportando o hash através de múltiplas bandas evitando as mudanças de frequência desnecessárias;

15 A figura 4 ilustra os campos e comprimentos de campo da mensagem de canal de sincronização;

A figura 5 ilustra o método de hash utilizado no canal de paging de avanço (FPCH);

20 A figura 6 detalha a estrutura da mensagem de registro;

A figura 7 ilustra os campos e comprimentos de campo para a ordem de solicitação;

A figura 8 ilustra os campos de comprimentos de campo para o registro não autônomo de mudança de parâmetro;

25 A figura 9 ilustra os campos e comprimentos de campo para mensagem de origem;

A figura 10 ilustra os campos e comprimentos de campo para a mensagem de parâmetros de sistema;

30 A figura 11 ilustra o hash com base em peso acoplado a uma lógica de hash de dois níveis, 1/2;

A figura 12 é um fluxograma do hash com base em peso acoplado a uma lógica de hash de dois níveis, 2/2;

A figura 13 ilustra as frequências de classificação dentro de uma banda de frequência antes do hash.

### **Descrição Detalhada da Invenção**

Um sistema de comunicação moderno é desejável para suportar uma variedade de aplicações. Um sistema de comunicação desses é um sistema CDMA que se conforma ao "Padrão de Compatibilidade entre Estação Móvel e Estação Base TIA/EIA-95 para Sistema Celular de Espectro de Espalhamento de Banda Larga e Modo Duplo" e seu produto, doravante chamado de IS-95. O sistema CDMA permite comunicações de voz e dados entre usuários através de um link terrestre. Uma versão atualizada de um sistema CDMA é conhecida como CDMA2000. O uso de técnicas CDMA em um sistema de comunicação de acesso múltiplo é descrito na patente U.S. No. 4.901.307, intitulado "SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS," e patente U.S. No. 5.103.459, intitulada "SYSTEM E METHOD FOR GENERATING WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM," ambas cedidas para o cessionário da presente invenção e incorporadas por referência aqui.

Os aspectos da invenção são descritos na descrição a seguir e desenhos relacionados direcionados às modalidades específicas da invenção. Modalidades alternativas podem ser vislumbradas sem se distanciar do escopo da invenção. Adicionalmente, elementos bem-conhecidos da invenção não serão descritos em detalhes ou serão omitidos de modo a não obscurecerem os detalhes relevantes da invenção.

O termo "ilustrativo" é utilizado aqui para significar "servindo como um exemplo, caso, ou ilustração". Qualquer modalidade descrita aqui como "ilustrativa" não deve ser necessariamente considerada como preferida ou

vantajosa sobre outras modalidades. Da mesma forma, o termo "modalidades da invenção" não exige que todas as modalidades da invenção incluam as características, vantagens ou modo de operação discutidos.

5           Em um sistema CDMA ou sistema CDMA2000, as comunicações entre os usuários são conduzidas através de uma ou mais estações base. Nos sistemas de comunicação sem fio, o link direto se refere ao canal através do qual os sinais percorrem de uma estação base para uma estação de  
10 assinante, e o link reverso se refere ao canal através do qual os sinais percorrem de uma estação de assinante para uma estação base. Pela transmissão de dados em um link reverso para uma estação base, um primeiro usuário em uma estação de assinante se comunica com um segundo usuário em  
15 uma segunda estação de assinante. A estação base recebe os dados da primeira estação de assinante e direciona os dados para uma estação base servindo a segunda estação de assinante. Dependendo da localização das estações de assinante, ambas podem ser servidas por uma única estação  
20 base ou múltiplas estações base. Em qualquer caso, a estação base servindo a segunda estação de assinante envia os dados no link direto. Ao invés de se comunicar com uma segunda estação de assinante, uma estação de assinante também pode se comunicar com uma rede terrestre (por  
25 exemplo, Internet) através de uma conexão com uma estação base servidora. Nas comunicações sem fio tal como as que estão em conformidade com o IS-95, os sinais de link direto e link reverso são transmitidos dentro das bandas de frequência separadas.

30           O sistema telefônico é constituído de dois segmentos: O subsistema com fio e o subsistema sem fio. O sistema com fio é a Rede de Telefonia Pública Comutada (PSTN) e a Internet. Pode incluir também instrumentação,

vídeo ou outros serviços. O subsistema sem fio inclui o subsistema de Estação Base, que envolve o Centro de Comutação Móvel (MSC), o Controlador de Estação Base (BSC), o Registro de Localização de Origem (HLR), o Registro de  
5 Localização de Visitante (VLR), a Estação Transceptora de Base (BTS), e a Estação Móvel (MS).

A figura 1 serve como um exemplo de um sistema de comunicações 100 que suporta um número de usuários e é capaz de implementar pelo menos alguns aspectos e  
10 modalidades apresentados aqui. O sistema 100 fornece a comunicação para várias células 102a a 102g, cada uma das quais é servida por uma estação base correspondente (BS) 104a a 104g, respectivamente. Na modalidade ilustrativa, algumas estações base 104 possuem múltiplas antenas de  
15 recepção e outras possuem apenas uma antena de recepção. De forma similar, algumas das estações base 104 possuem várias antenas transmissoras, e outras possuem apenas uma antena transmissora. Não existem restrições para as combinações de antenas transmissoras e antenas receptoras. Portanto, é  
20 possível que uma estação base 104 tenha múltiplas antenas transmissoras e uma única antena receptora, ou múltiplas antenas receptoras e uma única antena transmissora, ou pode ter tanto uma quanto múltiplas antenas transmissoras e receptoras.

25 As estações Móveis (MS) 106 na área de cobertura podem ser fixas (isto é, estacionárias) ou móveis. Como ilustrado na figura 1, várias MS 106 são dispersas por todo o sistema. Cada terminal 106 se comunica com pelo menos uma e possivelmente mais estações base 104 em downlink e uplink  
30 em qualquer momento determinado dependendo, por exemplo, de se o soft handoff é empregado ou se o terminal é projetado e operado para receber (simultaneamente ou sequencialmente) múltiplas transmissões de múltiplas estações base. O soft

handoff nos sistemas de comunicações CDMA é bem-conhecido da técnica e é descrito em detalhes na patente U.S. No. 5.101.501, intitulada "Method and system for providing a Soft Handoff in a CDMA Cellular Telephone System," que é  
5 cedido para o cessionário da presente invenção e é incorporado por referência em sua totalidade.

O downlink se refere à transmissão de BS para MS, e o uplink refere-se à transmissão de MS para BS. Na modalidade ilustrativa, algumas MS 106 possuem múltiplas  
10 antenas receptoras e outras podem possuir apenas uma antena receptora. Na figura 1, a BS 104a transmite dados para as MS 106a e 106j em downlink, BS 104b transmite os dados para as MS 106b e 106j, a BS 104c transmite dados para o terminal 106c, e assim por diante.

15 A demanda crescente por transmissão de dados sem fio e a expansão dos serviços disponíveis através da tecnologia de comunicação sem fio levou ao desenvolvimento de serviços de dados específicos. À medida que a quantidade de dados transmitida e o número de transmissões aumentam,  
20 se torna cada vez mais importante se utilizar a largura de banda disponível de forma eficiente. Adicionalmente, a interferência se torna um problema significativo. As condições de canal podem afetar quais as transmissões que podem ser enviadas de forma eficiente. Existe uma  
25 necessidade, portanto, por um método de hash estações móveis através de múltiplas bandas enquanto se evita as mudanças de frequência desnecessárias. Na modalidade ilustrativa, o sistema 100 ilustrado na figura 1, é consistente com um sistema de comunicação sem fio CDMA2000.

30 A figura 2 ilustra os estados pelos quais uma estação móvel passa durante o processamento de chamada em um sistema de comunicação sem fio CDMA2000. A figura 2 ilustra uma visão geral dos estados de processamento de



chamada, 200. O processamento da chamada começa quando a MS é energizada, 202. Depois da energização, a MS entra no estado de Inicialização Móvel, 210. No estado de Inicialização de Estação Móvel, o móvel processa os Canais Piloto e de Sincronização para adquirir e sincronizar com o sistema CDMA. Depois de entrar no estado de Inicialização Móvel, a MS inicia as operações do modo analógico como parte da Tarefa de Inicialização, 206. Uma vez que a Tarefa de Inicialização 206 é completada as operações de modo analógico terminam visto que o móvel adquiriu completamente a temporização do sistema. Depois da aquisição da temporização do sistema, o móvel entra no Estado Ocioso, 214.

Enquanto estado no Estado Ocioso, o móvel monitora o Canal de Paging ou o Canal de Controle Comum de Avanço (F-CCH) para receber mensagens de overhead e direcionadas ao móvel (tal como uma mensagem de page que indica uma chamada de entrada) da BS. O controle de energia também pode ser realizado enquanto a MS está no Estado Ocioso, 214. Adicionalmente, a MS monitora o canal de controle de difusão (BCCH), realiza o registro, o handoff ocioso, e a determinação de posição. Essas ações são necessárias para se designar uma banda de frequência e frequência para a MS. A mensagem de Canal de Paging pode exigir que o móvel responda com uma mensagem de confirmação (ACK) ou origine uma chamada, ou realize um registro. Se a MS for incapaz de receber o canal de paging o móvel pode retornar para o Estado de Inicialização de Móvel 210.

No Estado de Acesso de Sistema 222, a MS envia as mensagens para a estação base BS no Canal de Acesso ou Canal de Acesso Melhorado. A BS ouve esses canais, e responde para a MS no Canal de Paging ou F-CCH. A MS recebe

o ACK para uma transmissão de Canal de Acesso ao invés da Mensagem de Origem ou uma Mensagem de Resposta de Page.

No Controle da Estação Móvel no estado de Canal de Tráfego, 230, a BS e a MS se comunicam utilizando os  
5 Canais de Tráfego de Avanço e Reverso dedicados, que transportam informação de usuário, tal como voz e dados.

A figura 3 é um exemplo de um sistema de comunicação que suporta as transmissões de dados e que é adaptado para programação das transmissões para múltiplos  
10 usuários. A figura 3 ilustra a operação das estações base 104 a partir da figura 1. A figura 3 é detalhada abaixo, onde, especificamente, uma estação base 320 e o controlador de estação base (BSC) 310 formam uma interface com uma interface de rede em pacote 306. O controlador de estação  
15 base 310 inclui um programador de canal 312 para programar as transmissões no sistema 200. O programador de canal 312 determinar quais os dados devem ser transmitidos.

Adicionalmente, o programador de canal 312 seleciona a fila de dados em particular para transmissão. A  
20 quantidade associada de dados a ser transmitida é então recuperada de uma fila de dados 330 e fornecida para o elemento de canal 326 para transmissão para a estação remota associada com a fila de dados 330. Como discutido abaixo, o programador de canal 312 seleciona a fila para o  
25 fornecimento de dados, que são transmitidos em uma transmissão posterior.

O controlador de estação base 310 pode conter muitos elementos de seleção 316, apesar de apenas um ser  
ilustrado na figura 3 por motivos de simplicidade. Cada  
30 elemento de seleção 316 é designado para controlar a comunicação entre uma ou mais estações base 320 e uma estação móvel (não ilustrada). Se o elemento de seleção 316 não tiver sido designado para uma estação remota

determinada, o processador de controle de chamada 318 então direciona a estação base 320 para page a estação remota.

A fonte de dados 302 contém uma quantidade de dados que deve ser transmitida para uma determinada estação remota. A fonte de dados 302 fornece os dados para a interface de rede em pacote 306. A interface de rede em pacote 306 recebe os dados e direciona os dados para o elemento seletor 316. O elemento seletor 316 então transmite os dados para cada BS 320 em comunicação com a estação remota MS alvo. Na modalidade ilustrativa, cada estação base 320 mantém uma fila de dados 330, que armazena os dados a serem transmitidos para a MS.

A MS começa um processo de inicialização quando realiza uma chamada. A MS primeiro determina o tipo de temporização de sistema pela busca por sinais piloto adequados. O sinal piloto não transporta qualquer informação, mas a MS pode alinhar sua própria temporização pela correlação com o sinal piloto. Quando essa correlação é encontrada, a MS alcança a sincronização com o canal de sincronização e pode ler a mensagem de canal de sincronização para refinar sua temporização ainda mais. A MS pode buscar por até 15 segundos em um único canal CDMA antes de declarar falha e retornar para a determinação de sistema para selecionar outro canal ou outro sistema. O processo de busca não é padronizado e o tempo necessário para se adquirir o sistema pode depender da implementação do sistema.

Em CDMA2000, pode haver muitos canais piloto em um único canal CDMA. Esses pilotos podem incluir pilotos de diversidade de transmissão ortogonal, pilotos de espalhamento de tempo e espaço e pilotos auxiliares. Durante a aquisição do sistema, o móvel não encontrará qualquer um desses pilotos visto que esses pilotos estão em

códigos Walsh diferentes e durante o processo de aquisição o móvel está buscando apenas por Walsh<sub>0</sub>.

Uma vez que o móvel obtém a sincronização, o mesmo lê a mensagem do canal de sincronização para refinar  
5 ainda mais sua temporização. A figura 4 ilustra os campos e os comprimentos de campo encontrados na mensagem de canal de sincronização. A mensagem do canal de sincronização é transmitida de forma contínua no canal de sincronização. Essa mensagem fornece ao móvel a informação para refinar  
10 sua temporização e para ler o canal de paging. Tipicamente, apenas os campos LC\_STATE e SYS\_TIME toda vez que a mensagem de canal de sincronização é transmitida.

O móvel recebe a informação da estação base na mensagem de canal de sincronização que permite se  
15 determinar se pode se comunicar com a estação base. Essa informação é encontrada nos campos a seguir na mensagem de canal de sincronização:

MOB\_P\_REV - Esse campo contém um valor que é a revisão de protocolo máxima suportada pelo móvel. Este  
20 valor é armazenado pelo móvel.

P-VER - A revisão de protocolo máxima suportada pela estação base.

MIN\_P\_REV - A revisão de protocolo máxima de um móvel que a estação base suporta. Se um móvel adquirir um  
25 canal de sincronização, e MOB\_P\_REV < MIN\_P\_REV, o mesmo não tenta adquirir o serviço nesse sistema, mas retorna para a determinação do sistema para tentar escolher outro sistema.

P\_REV\_IN\_USE - Um valor computado pelo móvel que é a revisão de protocolo atualmente sendo utilizada pelo  
30 móvel. Toda vez que o móvel recebe uma mensagem de canal de sincronização, o mesmo determina o valor de P\_REV\_IN\_USE para o menor dentre P\_REV e MOB\_P\_REV. O móvel não

solicitará os serviços ou características que não são suportados pelo P\_REV\_IN\_USE.

Uma vez que o móvel completou a aquisição do sistema o móvel entra no estado ocioso. O termo estado  
 5 ocioso é um termo inadequado. O móvel pode estar muito ocupado no estado ocioso. Em geral, o móvel recebe um dos canais de paging e processa a mensagem nesse canal. A mensagem de overhead ou configuração é comparada com os números de seqüência armazenados para garantir que o móvel  
 10 tenha os parâmetros mais atuais. As mensagens direcionadas para o móvel são verificadas para se determinar o assinante pretendido.

Enquanto no estado ocioso o móvel pode realizar as seguintes funções:

- 15           realizar o monitoramento de canal de paging;
- realizar os procedimentos de registro;
- realizar a resposta à operação de informação de overhead (em resposta a uma mensagem de parâmetros de sistema, mensagem de lista vizinha, mensagem de lista de  
 20 canal CDMA, ou, mensagem de parâmetros de acesso);
- realizar a operação de combinação de page de estação móvel;
- realizar a operação de processamento de mensagem e ordem de estação móvel;
- 25           realizar a operação de origem de estação móvel;
- realizar a operação de transmissão de mensagem de estação móvel, se direcionada pelo usuário para transmitir uma mensagem;
- realizar a operação de desenergização de estação  
 30 móvel.

CDMA2000 utiliza quatro mensagens de overhead adicionais: mensagem de identificação de zona de usuário/ mensagem de lista vizinha privada; mensagem de

redirecionamento de serviço global estendido, e mensagem de lista de canal CDMA estendida.

A mensagem de identificação de zona de usuário e a mensagem de lista vizinha privada são utilizadas para  
5 suportar os serviços CDMA.

A mensagem de redirecionamento de serviço global estendido redireciona os móveis para outro sistema. A forma estendida da mensagem inclui a capacidade de se redirecionar um móvel como uma função de sua revisão de  
10 protocolo.

A mensagem de lista CDMA estendida fornece aos móveis a lista de canais CDMA utilizados pelo sistema. A forma estendida de mensagem incluir a informação sobre a disponibilidade de canais de paging rápido, e se a  
15 diversidade de transmissão é suportada nos canais CDMA disponíveis.

A estação base pode suportar múltiplos canais de paging (função Walsh) e/ou múltiplos canais CDMA (frequências). O móvel utiliza uma função hash com base em  
20 sua identidade de assinante móvel internacional (IMSI) para determinar qual canal e frequência monitorar no estado ocioso. A estação base utiliza a mesma função hash para determinar qual canal e frequência utilizar quando paging o móvel.

25 A figura 5 ilustra as etapas da função hash para o canal de paging de avanço (F-PCH). O móvel sempre começa pela utilização do canal de paging primário, que é transmitido no canal Walsh 1. A mensagem de parâmetros de sistema indica se existem múltiplos canais Walsh, e se for  
30 esse o caso, o móvel utiliza a função hash para selecionar um novo canal. A mensagem de parâmetros de sistema também indica se a mensagem de lista de canal CDMA estendida CDMA2000 está sendo enviada no F-PCH.

O método de hash, 500, começa quando o móvel adquire o canal de sincronização na etapa 502. Na etapa 506 o móvel adquire o canal de paging (Walsh 1). Depois da aquisição do canal de paging o móvel recebe a mensagem de parâmetros de sistema na etapa 510. A seguir, o móvel determina na etapa 514 se o sistema utiliza os múltiplos canais de paging. Se o sistema utilizar múltiplos canais de paging, um novo código Walsh de canal de paging é selecionado na etapa 518. Após a seleção de um novo código Walsh de canal de paging o móvel recebe a mensagem de parâmetros de sistema na etapa 522. Se o sistema não utilizar múltiplos canais de paging a próxima etapa no processo é determinar se a lista de canal CDMA estendida foi enviada na etapa 530. Se o sistema não utilizar múltiplos canais de paging, depois da seleção de um novo código Walsh de canal de paging na etapa 518 e recepção da mensagem de parâmetros de sistema na etapa 522, o móvel prossegue para a etapa 530 para determinar se a lista de canal CDMA estendida foi enviada. Se a mensagem de lista de canal CDMA estendido tiver sido enviada a mesma é recebida na etapa 534. Se o móvel não receber a lista de canal CDMA estendida o móvel recebe a mensagem de lista de canal CDMA na etapa 526. Se o móvel receber a mensagem de lista de canal CDMA, o móvel determina se múltiplos canais CDMA estado sendo enviados na etapa 554. Se for esse o caso, o móvel utiliza a função hash para selecionar uma nova frequência na etapa 560, sintoniza nessa frequência e recomeça com a aquisição e o processamento das mensagens de overhead. Se apenas um canal for enviado o móvel continua o processamento de estado ocioso na etapa 564.

Se o móvel receber a mensagem de lista de canal CDMA estendida na etapa 534, o móvel determina se a estação base e o móvel suportam o canal de paging rápido (QPCH),

etapa 538, ou as configurações de rádio superiores a 2, etapa 538. Se for esse o caso, a estação base indica na mensagem qual das frequências CDMA suporta essas capacidades, e o móvel seleciona a partir de apenas esses  
5 canais. A etapa 542 ilustra a etapa de determinação de se o sistema suporta múltiplos canais CDMA. Se não, o móvel continua o processamento de estado ocioso na etapa 550. Se for esse o caso, o móvel prossegue para selecionar um canal na etapa 546, como descrito acima.

10 O registro é o processo pelo qual um móvel torna seu paradeiro conhecido do sistema celular. Os sistemas celulares utilizam o registro para equilibrar a carga entre o canal de acesso e o canal de paging. O método de hash descrito acima funciona em conjunto com o registro para  
15 designar frequências de acordo com as operações de registro de equilíbrio de carga. Sem algum tipo de registro, os móveis teriam que ser paged por todo o sistema celular, resultando na necessidade de se transmitir muitos pages por distribuição de chamada para um sistema com múltiplas  
20 estações base. Um móvel precisaria ser alertado tantas vezes quanto existam estações base no sistema.

A exigência para que um móvel se registre cada vez que se move para a área de cobertura de uma nova estação base aumenta o número de pages necessários. Devido  
25 à transmissão das mensagens de registro e seus avisos de recebimento uma carga excessivamente grande pode ser criada em ambos os canais de paging e acesso.

Os sistemas CDMA oferecem múltiplas formas de se iniciar o registro. Os diferentes tipos de registro podem  
30 ser ativados ou desativados independentemente, o que permite que os portadores celulares personalizem qualquer subconjunto de métodos de registro para otimizar seus sistemas. Os métodos de registro escolhidos por um portador



celular são uma função dos parâmetros tal como tamanho de sistema celular, mobilidade esperada dentro do sistema, e estatísticas de distribuição de chamada. A estação base controla os tipos de registros suportados pelos campos na  
5 mensagem de parâmetros de sistema, mensagem de parâmetros de sistema estendido, e mensagem de parâmetros de sistema ANSI-41.

CDMA2000 suporta dez métodos de registro. Esses métodos são: energização, desenergização, com base em  
10 temporizador, com base em distância, com base em zona, ordenado, implícito, canal de tráfego, parâmetro, e com base em zona de usuário.

O registro não autônomo também é realizado em um sistema CDMA2000. Os seguintes tipos de registro são  
15 considerados não autônomos:

Registro ordenado - O móvel registra com o sistema depois que a estação base envia uma ordem de registro.

Registro de canal de tráfego - A estação base  
20 pode obter o registro sobre um móvel enviando uma ordem de solicitação de situação no canal de tráfego, e recebendo uma mensagem de resposta de situação. A estação base pode então notificar o móvel que está registrado enviando uma mensagem registrada em estação móvel.

25 Registro de mudança de parâmetro - O móvel registra quando determinados parâmetros que afetam o processo de distribuição de chamadas muda no móvel. Esses parâmetros são a marca de classe da estação móvel, o ciclo de partição preferido e o indicador de chamada terminada  
30 móvel.

Registro implícito - O registro implícito ocorre quando o móvel envia com sucesso uma mensagem de origem ou uma mensagem de resposta de page. Essas mensagens

transportam informação suficiente para identificar o móvel e sua localização.

Registro com base em Zona de Usuário - Os serviços suportados por CDMA2000 podem exigir que o móvel se registre quando entra em uma zona de usuário.

O método de registro escolhido por um portador celular é uma função dos parâmetros tal como tamanho de sistema celular, mobilidade esperada dentro do sistema, e estatísticas de distribuição de chamada. Visto que os sistemas podem variar substancialmente com relação a essas medidas, as especificações CDMA oferecem os múltiplos métodos de registro descritos acima. Os diferentes procedimentos de registro podem ser ativados ou desativados independentemente seguindo um portador celular para otimizar o uso de seu sistema.

O registro é realizado com uma mensagem de registro. A figura 6 ilustra a estrutura de uma mensagem de registro. O campo REG TYPE é utilizado para indicar o registro com base em temporizador, energização, com base em zona, desenergização, mudança de parâmetro, e ordenada ou com base em distância.

O registro pode ser qualquer um dentre dois tipos: autônomo e não autônomo. Em um registro autônomo a estação móvel inicia o registro em resposta a um evento, sem ser direcionado explicitamente para registrar pelo controlador de estação base. Existem seis formas de registro autônomo, que são discutidas abaixo:

Registro de energização - O móvel se registra quando liga, muda da utilização de sistema servidor alternativo, ou muda da utilização do sistema analógico.

Registro de desenergização - O móvel se registra quando desliga se tiver se registrado previamente no sistema servidor atual.

Registro com base em temporizador - O móvel se registra quando um temporizador expira.

Registro com base em distância - O móvel se registra quando a distância entre a célula servidora atual e a célula servidora na qual se registrou por último excede um limite.

Registro com base em zona - O móvel se registra quando entra em uma nova zona.

As várias formas de registro autônomo podem ser ativadas ou desativadas globalmente pelo controlador da estação base. As formas de registro que são ativadas e os parâmetros de registro correspondentes são comunicados em uma mensagem de overhead transmitida nos canais de paging CDMA.

O método de registro não autônomo inclui: ordenado, canal de tráfego, mudança de parâmetro e implícito. Todos os métodos de registro não autônomos fornecem a capacidade de atualização do registro de localização doméstica (HLR)/registro de localização de visitante (VLR) quando respondem a ordens no canal de paging, ou utiliza o canal de acesso ou canal de tráfego.

O sistema celular pode ter conhecimento de um móvel dentro de sua área de cobertura para o qual não possui toda a informação necessária para distribuir uma chamada (por exemplo, seguindo o recebimento de uma mensagem de origem do móvel). Nesse caso o sistema celular pode ordenar o móvel a registrar utilizando a ordem de solicitação.

A figura 7 ilustra a estrutura da ordem de solicitação e os campos contidos na ordem. O móvel responde à ordem de solicitação com uma mensagem de registro no canal de acesso e atualiza suas estruturas de dados como para qualquer outro registro.

Outro registro não autônomo é o registro de canal de tráfego. O registro de canal de tráfego se refere a um método no qual o móvel recebe a informação relacionada com registro enquanto no canal de tráfego. Visto que a permuta  
5 de informação no canal de tráfego causa menos interferência a outros usuários do que as permutas que ocorrem nos canais de paging e acesso, o sistema CDMA pode fornecer a transmissão da informação de registro no canal de tráfego, impedindo muitos casos de registro automático seguindo uma  
10 chamada. Um exemplo onde tais registros podem ocorrer são as chamadas envolvendo handoffs intersistema.

O fornecimento de informação de registro para um móvel pode ser realizado depois da recepção de uma ordem de liberação do móvel e antes da transmissão de uma ordem de  
15 liberação para o móvel. Nesse estágio, as permutas de informação entre a estação base e o móvel não têm qualquer efeito na qualidade de voz.

A figura 8 ilustra a estrutura do registro de mudança de parâmetro. Determinados parâmetros no móvel  
20 podem afetar diretamente o processo de distribuição de chamadas para o móvel e, portanto, devem ser atualizados no sistema toda vez que uma mudança ocorrer nos mesmos. Esses parâmetros são a Marca de Classe de Estação da estação móvel (SCM), o ciclo de partição preferido, e o indicador  
25 de chamada encerrada no móvel.

A SCM pode mudar nos móveis que podem ser fixados a um veículo e então destacados e utilizados como um telefone portátil. Visto que sob essas circunstâncias diferentes o móvel transmite energia diferente e possuem  
30 capacidades de recepção diferentes, a estação base deve tomar ciência da mudança de forma que possa utilizar essa informação em seu algoritmo de distribuição de chamada.

O índice de ciclo de partição preferido se refere a uma capacidade de determinados telefones CDMA de monitorar o canal de paging apenas em partições de tempo selecionados, reduzindo, assim, a carga de processamento e aumentando a vida útil da bateria. Uma estação base que  
5 tenta page uma estação móvel deve estar ciente do ciclo de partição sendo utilizado pelo móvel de forma que transmita os pages nessas partições nas quais a estação móvel monitora o canal de paging.

10 Finalmente, a estação móvel mantém um indicador de encerramento de chamada. Um telefone CDMA pode ser programado independentemente para aceitar chamadas quando na área de cobertura de uma estação base pertencente ao sistema do qual o serviço é fornecido (o sistema  
15 "doméstico"), quando em roaming no serviço de sistema mas uma rede diferente (um "roamer" de Identificação de Rede "NID"), ou quando em roaming em um sistema diferente (um roamer de Identificação de Sistemas "SID").

O indicador de encerramento de chamada é,  
20 portanto, uma função da situação de roaming da estação móvel e a preferência de encerramento de chamada programada para essa situação de roaming. Se o indicador de encerramento mudar, devido a uma mudança na situação de roaming ou a uma mudança de preferência, a estação base  
25 deve ser notificada de modo que possa determinar se páginas tiverem que ser transmitidas para a estação móvel.

O registro implícito ocorre quando a estação móvel e a estação base permutam mensagens que não estão relacionadas diretamente com o registro, mas transportam  
30 informação suficiente para identificar o móvel e sua localização (para dentro de uma área de cobertura da estação base) para o sistema celular.

Para fins de compatibilidade com outros esquemas de registro utilizados em outros sistemas de comunicação sem fio, a estação móvel considera que a mesma tenha se registrado implicitamente apenas após uma transmissão bem sucedida de uma mensagem de origem ou uma mensagem de resposta de page.

Durante a operação de rotina, a estação móvel pode fornecer atualizações de situação para o sistema nas mensagens de origem e mensagens de resposta de page. Essa capacidade reduz o número de mensagens de registro que se faz necessário.

A figura 9 ilustra os campos necessários na mensagem de origem. A mensagem de origem, enviada pela estação móvel, contém informação para o registro implícito da MS.

Um número de problemas serão conhecidos com referência ao paging dos móveis que estão operando perto dos limites do sistema. Entre esses problemas se encontra a determinação do controlador de estação base adequado (BSC) para paging de uma estação móvel que move de um sistema para outro. O registro autônomo depois de cada mudança do sistema ajuda, mas não pode solucionar completamente esse problema. Visto que o registro não pode ser instantâneo, existe sempre algum período durante o qual o HRL não está ciente de que a estação móvel mudou os sistemas servidores.

Se o registro autônomo ocorrer toda vez que uma estação móvel entra em uma célula em um novo sistema servidor, outro problema surge: as estações móveis que se registram com cada mudança do sistema servidor podem emitir um número excessivo de solicitações de registro quando movendo ao longo de um limite de sistema. Isso porque os efeitos da propagação podem fazer com que o sistema

servidor ideal do ponto de vista da estação móvel mude rapidamente enquanto a estação móvel está em movimento.

A estação móvel mantém uma lista de SID e NID na qual se registrou, a SID\_NID\_LIST. Quando a estação móvel registra em um par (SID/NID) determinado, a mesma adiciona o par à lista e inicia um temporizador para o par correspondente ao SID e NID nos quais se registrou previamente. Se a estação móvel retornar para a área de cobertura de uma estação base que pertence a um par (SID/NID) em sua lista, a mesma não se registra novamente. Uma vez que um temporizador expira, a estação móvel elimina o par associado com o temporizador da lista. Se a estação móvel estiver por acaso na área de cobertura de uma estação base pertencente ao (SID/NID) cujo temporizador expirou, a mesma se registra novamente, adicionando o par de volta à lista sem um temporizador.

A BS pode controlar o armazenamento de múltiplos SIDs e/ou NIDs na SID\_NID\_LIST da estação móvel através do uso dos parâmetros MULT\_SIDS e MULT\_NIDS enviados na mensagem de parâmetros de sistema.

A figura 10 ilustra os campos e comprimentos de campos da mensagem de parâmetros de sistema. Quando MULT\_SIDS é configurado para zero, a estação móvel não armazenará múltiplos registros possuindo SIDs idênticos. Dessa forma, quando se registra um par (SID, NID) particular, a mesma remove da lista outro par possuindo um SID diferente se tal existir. De forma similar, quando MULT\_NIDS é configurado para zero, a estação móvel armazena apenas um par (SID, NID) para cada NID no qual se registra.

A mensagem de controles de sistema controla os tipos de registro que devem ser utilizados no sistema. A partir dessa mensagem de overhead a estação móvel pode

determinar quais tipos devem ser utilizados, e os valores da operação.

O campo RG\_ZONE é determinado para a zona de registro da estação base. O campo TOTAL\_ZONES é determinado para o número de zonas de registro que a estação móvel deve reter para fins de registro com base em zona. ZONE\_TIMER determina o comprimento do temporizador de registro de zona a ser utilizado pela estação móvel. ZONE\_TIMER varia de 1 a 60 minutos.

Uma parte chave do processo de registro é a designação para a estação móvel de uma frequência operacional. Essa designação de frequência também tem implicações para o sistema como um todo. As estações móveis devem ser distribuídas através de múltiplas frequências e bandas de forma que a interferência seja minimizada e os parâmetros operacionais do sistema mantidos em suas faixas ideais. Os objetivos do processo de registro incluem distribuição de estações móveis inativas entre bandas de frequência, minimizando o tempo de implementação para as mudanças no processo de registro, minimizando as permutas de mensagem, especialmente os registros nas mudanças de banda, evitando o redirecionamento e nova designação da estação móvel, e evitando o uso de um segundo canal de paging, que afeta de forma adversa a utilização de energia e exige um segundo código Walsh.

A modificação do processo de hash levará a um desempenho aperfeiçoado do sistema. O desempenho do sistema pode ser melhorado caso o hash possa ser ativado e desativado alternativamente através das bandas de frequência. Aperfeiçoamentos adicionais do desempenho do sistema serão possíveis caso os pesos de hash possam ser ativados e desativados também através das bandas de frequência. No caso de sobreposição de banda de frequência,



a histerese pode ser fornecida para registros de banda cruzada com o uso da sobreposição das zonas de paging para alcançar os móveis nas bandas de frequência sobrepostas. As modalidades da presente invenção oferecem as  
5 características de hash acima.

Os aperfeiçoamentos discutidos acima podem ser implementados com mudanças do processo de hash. Uma modalidade pode permitir diferentes períodos de registro para diferentes classes de estações móveis. Isto pode  
10 permitir que a rede divida as estações móveis em classes tal como de mobilidade regular e limitada. As estações móveis com mobilidade limitada, isto é, as que se movem lentamente ou não se movem de forma alguma através do sistema, podem ter um período de registro maior.

15 Uma modalidade da presente invenção pode fornecer um mecanismo aperfeiçoado para distribuir as estações móveis através de bandas de frequência pela utilização de hash interbanda utilizando a Mensagem de Lista de Canal CDMA Estendida (ECCLM).

20 Uma modalidade adicional permite uma pesquisa de banda ou subclasse da rede utilizando os canais de overhead. Essa pode ser uma solução para o problema de registros frequentes devido a uma mudança da banda de frequência pela estação móvel.

25 Uma modalidade da invenção fornece aperfeiçoamentos para a ECCLM para permitir o hash aperfeiçoado. As modificações permitem o hash com base em MOB\_P\_REV. Isso permite o hash baseado na revisão de protocolo máximo da estação móvel.

30 Uma modalidade adicional permitiria uma distribuição não uniforme dos móveis através das frequências através do hash com base em peso. Isto pode ser realizado pela adição de um novo parâmetro à ECCLM, peso de

frequência, para cada frequência para indicar o peso associado com essa frequência. Esses pesos de frequência são levados em consideração durante a efetuação do hash, isto é, um peso maior designado para uma frequência resulta  
5 em mais estações móveis hashed para essa frequência.

Uma modalidade adicional permite a efetuação hash interbanda. Isso pode ser realizado pela adição de um parâmetro de classe de banda de frequência e de subclasse de banda de frequência a cada frequência listada. Esses  
10 objetivos são alcançados pela adição da informação de banda às frequências de legado na parte de legado da ECCLM. As frequências de legado são as utilizadas pelos sistemas IS-95 existentes.

Uma estação móvel pode hash uma frequência em uma  
15 subclasse de banda diferente ou classe de banda diferente. A informação de sub-banda permite um processo de hash de dois níveis. Efetuar hash de dois níveis reduz o número de mudanças de banda quando a estação móvel está no estado ocioso. Nessa modalidade, a estação móvel passa diretamente  
20 para o estado ocioso. Essa ação reduz o número de pulos para o estado ocioso na nova banda ou nova frequência. Essa ação deve ser utilizada nos casos onde a cobertura de bandas de frequência diferentes é similar.

A figura 11 ilustra o hash com base em peso  
25 acoplado a uma lógica de hash de dois níveis 1/2 como descrito nos parágrafos acima.

Os aperfeiçoamentos acima permitem que a estação móvel evite o registro se a ECCLM resultar em uma mudança de banda de frequência. Isso resulta em uma menor drenagem  
30 dos recursos do sistema visto que a estação móvel evita o desperdício da energia da bateria no recebimento de paging e redirecionamento de mensagens. Adicionalmente, a drenagem dos recursos do sistema é reduzida, visto que o sistema

precisa enviar menos mensagens a fim de hash estações móveis para as frequências.

O hash de dois níveis reduz a ocorrência de mudanças de banda pela estação móvel quando a estação móvel realiza um handoff ocioso, processa a nova ECCLM, e termina na mesma banda que estava utilizando previamente. Adicionalmente, o hash de dois níveis isola o hash dentro de uma banda de frequência enquanto ainda permite um novo hash de banda de frequência se necessário.

10 A figura 12 ilustra as etapas da efetuação do hash de dois níveis de uma modalidade da invenção. O processo, 1200, começa quando a estação móvel revisa os canais contidos na ECCLM e elimina os canais que não suporta, e classifica as bandas e frequências a fim de  
15 fornecer o hash estável através das estações base. No passado, as estações móveis precisavam suportar todos os canais. Desde a introdução de novas classes de banda que se estendem bem além das bandas atuais, esse suporte não pode ser garantido no futuro. Depois de revisar a lista de  
20 canais na ECCLM, na etapa 1206, a MS hashes dentro de uma banda, levando o peso agregado designado aos canais nessa banda em consideração. Na etapa 1210, a MS elimina os canais na ECCLM que estão fora da banda de frequência escolhida. Na etapa 1214, a MS hashes dentro de um canal  
25 dentro da banda de frequência escolhida, levando em consideração os pesos designados.

O hash interbanda apresenta um problema em potencial que precisa ser solucionado. A MS pode não suportar todas as bandas de frequência ou subclasses de  
30 banda de frequência incluídas na ECCLM. A MS precisa pular essas bandas de frequência ou subclasses de banda de frequência para selecionar uma frequência. A classificação fornece um mecanismo par remover as subclasses não

suportadas. No entanto, a estação base precisa conhecer as bandas de frequência ou subclasses de banda de frequência que a MS suporta. Nas mensagens de overhead a estação base sinaliza quais bandas de frequência e subclasses de banda de frequência são desenvolvidas nesse setor. Em cada registro, a MS indica quais dentre a lista de estações base a MS suporta. A rede pode pesquisar também qual a banda de frequência e as subclasses de banda de frequência que são suportadas. Essa informação é recebida através de uma solicitação de situação que é recebida pelo MSC. O MSC passa essa informação para cada BSC quando envia uma mensagem para a MS. Mesmo com o hash interbanda a MS deve realizar um registro de energização toda vez que mudar as bandas de frequência ou subclasses de banda de frequência.

A figura 13 ilustra a efetuação do hash de dois níveis com pesos designados. A ECCLM da classe de banda 2 é transmitida para pelo menos uma estação móvel. A estação móvel classifica a terceira lista de canal CDMA e elimina as frequências, tal como a frequência 3 na subclasse 1, que não são suportadas. Um processo de hash de dois níveis, como descrito acima, é então realizado. A classificação de bandas e frequências fornece o hash estável através das estações base.

Uma modalidade adicional faz com que a estação base sinalize nas mensagens de overhead a banda de frequência ou subclasse de banda de frequência de interesse. A MS indica suas capacidades durante o registro.

Uma modalidade adicional faz com que a MS indique qualquer mudança de capacidade de hardware com um bit no processo de registro. O MSC pesquisa a MS por capacidades e utiliza essa informação para mensagens de paging subsequentes. O um bit adicionado ao registro sinaliza uma mudança de equipamento móvel. Isso faz com que a rede

pergunte à MS sobre as novas capacidades de hardware ou capacidades diferentes.

Dessa forma, um método e equipamento novos e aperfeiçoados para programação de transmissões em um sistema de comunicações foram descritos. Os versados na técnica compreenderão que os dados, instruções, comandos, informação, sinais, bits, símbolos, e chips que podem ser referidos por toda a descrição acima são representados vantajosamente por voltagens, correntes, ondas eletromagnéticas, partículas ou campos magnéticos, partículas ou campos óticos ou qualquer combinação dos mesmos. Os versados na técnica apreciarão adicionalmente que os vários blocos lógicos, módulos, circuitos e etapas de algoritmo ilustrativos descritos com relação às modalidades descritas aqui podem ser implementados como hardware eletrônico, software de computador ou combinações dos mesmos. Os vários componentes, blocos, módulos, circuitos e etapas ilustrativos foram descritos geralmente em termos de sua funcionalidade. Se tal funcionalidade será implementada como hardware ou software dependerá da aplicação em particular e das restrições do desenho impostas ao sistema como um todo. Os versados na técnica reconhecerão a capacidade de intercâmbio de hardware e software sob essas circunstâncias, e como melhor se implementar a funcionalidade descrita para cada aplicação em particular. Como exemplos, os vários blocos lógicos, módulos, circuitos e etapas de algoritmo ilustrativos descritos com relação às modalidades descritas aqui podem ser implementados ou realizados com um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado específico de aplicativo (ASIC), um conjunto de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta, ou lógica de transistor, componentes de hardware

discretos tal como, por exemplo, registros, e FIFO, um processador executando um conjunto de instruções de firmware, qualquer módulo de software programável convencional e um processador, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas aqui. O processador pode ser vantajosamente um microprocessador, mas na alternativa, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador, dispositivo lógico programável, conjunto de elementos lógicos, ou máquina de estado convencionais. O módulo de software pode residir na memória RAM, memória flash, memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, registros, disco rígido, um disco removível, um CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenamento conhecido da técnica. Um processador ilustrativo é vantajosamente acoplado ao meio de armazenamento de forma a ler informação a partir de e escrever informação no meio de armazenamento. Na alternativa, o meio de armazenamento pode ser integral ao processador. O processador e o meio de armazenamento podem residir em um ASIC. O ASIC pode residir em um telefone ou outro terminal de usuário. Na alternativa, o processador e o meio de armazenamento podem residir em um telefone ou outro terminal de usuário. O processador pode ser implementado como uma combinação de um DSP e um microprocessador, ou como dois microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, etc.

Em modalidades adicionais, os versados na técnica apreciarão que os métodos acima podem ser implementados pela execução de um programa consubstanciado em um meio legível por computador, tal como a memória de uma plataforma de computador. As instruções podem residir em vários tipos de mídia de suporte de sinal ou armazenamento de dados primário, secundário ou terciário. A mídia pode

compreender, por exemplo, RAM acessível por, ou residente dentro do dispositivo de cliente e/ou servidor. Se contida na RAM, em um disquete ou em outra mídia de armazenamento secundária, as instruções podem ser armazenadas em uma  
5 variedade de mídia de armazenamento de dados legível por máquina, tal como armazenamento DASD (por exemplo, um "disco rígido" convencional ou um conjunto RAID), fita magnética, memória de leitura apenas eletrônica (por exemplo, ROM ou EEPROM), cartões de memória flash, um  
10 dispositivo de armazenamento ótico (por exemplo, CD-ROM, WORM, DVD, fita ótica digital), cartões de "perfuração" de papel, outra mídia de armazenamento de dados adequada incluindo mídia de transmissão digital e analógica.

Enquanto a descrição acima ilustra as modalidades  
15 ilustrativas da invenção, deve-se notar que várias mudanças e modificações podem ser realizadas aqui sem se distanciar do escopo da invenção como definido pelas reivindicações em anexo. As atividades ou etapas das reivindicações do método de acordo com as modalidades da invenção descritas aqui não  
20 precisam ser realizadas em qualquer ordem em particular. Adicionalmente, apesar de os elementos da invenção poderem ser descritos ou reivindicados no singular, o plural é contemplado a menos que a limitação ao singular seja mencionada de forma explícita.

25 As modalidades preferidas da presente invenção foram, dessa forma, ilustradas e descritas. Será aparente aos versados na técnica, no entanto, que inúmeras alterações podem ser realizadas às modalidades descritas aqui sem se distanciar do espírito ou escopo da invenção.  
30 Portanto, a presente invenção não está limitada exceto de acordo com as reivindicações em anexo.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método, compreendendo:

o hash de uma estação móvel para uma banda de frequência; e

5 o hash da estação móvel para uma frequência específica dentro da banda de frequência.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente:

10 permitir um período de registro de comprimento diferente para classes diferentes de estações móveis.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, compreendendo adicionalmente:

15 colocar as estações móveis em classes, onde as classes compreendem classes de mobilidade regulares e limitadas; e

permitir um período de registro mais longo para as estações móveis na classe de mobilidade limitada.

4. Método, compreendendo:

20 o hash de uma estação móvel para uma banda de frequência utilizando o hash interbanda, onde o hash interbanda é baseado em uma mensagem.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, compreendendo adicionalmente:

a mensagem que inclui uma lista de frequências.

25 6. Método, compreendendo:

enviar uma mensagem a partir de um primeiro dispositivo para um segundo dispositivo;

receber a informação na mensagem no primeiro dispositivo;

30 efetuar hash do primeiro dispositivo para uma banda de frequência com base na informação na mensagem.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, compreendendo adicionalmente:



onde a mensagem contém informação sobre as revisões de protocolo suportadas pelo primeiro dispositivo.

8. Método, compreendendo:

designar um peso para cada frequência dentro de  
5 uma banda de frequência;

efetuar hash de uma estação móvel para uma frequência com base no peso designado para a frequência; e

distribuir as estações móveis através das frequências com base nos pesos designados para as  
10 frequências, resultando em uma distribuição não uniforme das estações móveis através das frequências dentro da banda de frequência.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, compreendendo adicionalmente:

15 enviar uma mensagem para a estação móvel contendo uma lista de frequências, onde cada frequência recebe um peso de frequência.

10. Método compreendendo:

designar um peso para cada frequência dentro de  
20 mais de uma banda de frequência;

enviar uma mensagem para uma estação móvel contendo uma lista de bandas de frequência e uma lista de frequências dentro das bandas de frequência com pesos de frequência designados;

25 revisar por parte da estação móvel das bandas de frequência e frequências contidas dentro da mensagem;

eliminar as frequências não suportadas pela estação móvel;

classificar as bandas e frequências;

30 efetuar hash de uma estação móvel para uma banda de frequência; e

efetuar hash de uma estação móvel para uma frequência dentro da banda de frequência com base nos pesos de frequência designados.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10,  
5 compreendendo adicionalmente:

sinalizar para a estação móvel da banda de frequência de interesse.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11,  
compreendendo adicionalmente:

10 sinalizar para a estação móvel da frequência de interesse.

13. Método, de acordo com a reivindicação 10,  
compreendendo adicionalmente:

15 pesquisar a estação móvel para indicar qualquer mudança de capacidade de hardware durante o registro.

14. Meio legível por computador incluindo as instruções executáveis por computador, compreendendo:

efetuar hash de uma estação móvel para uma banda de frequência; e

20 efetuar hash da estação móvel para uma frequência específica dentro da banda de frequência.

15. Programa, de acordo com a reivindicação 14,  
compreendendo adicionalmente:

25 permitir um período de registro de comprimento diferente para classes diferentes de estações móveis.

16. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 15, compreendendo adicionalmente:

30 instruções para a colocação das estações móveis em classes, onde as classes compreendem classes de mobilidade regular e limitada; e

permitir um período de registro maior para as estações móveis na classe de mobilidade limitada.

17. Programa de computador compreendendo instruções executáveis por computador para:

5       efetuar hash de uma estação móvel para uma banda de frequência utilizando efetuar hash interbanda, onde o hash interbanda é baseado em uma mensagem.

18. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 17, compreendendo adicionalmente:

      onde a mensagem inclui uma lista de frequências.

19. Programa de computador compreendendo  
10       instruções executáveis por computador para:

      enviar uma mensagem a partir de um primeiro dispositivo para um segundo dispositivo;

      receber informação na mensagem no primeiro dispositivo;

15       efetuar hash do primeiro dispositivo para uma banda de frequência com base na informação na mensagem.

20. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 19, compreendendo adicionalmente:

20       onde a mensagem contém informação sobre revisões de protocolo suportadas pelo primeiro dispositivo.

21. Programa de computador compreendendo instruções executáveis por computador para:

      designar um peso para cada frequência dentro de uma banda de frequência;

25       efetuar hash de uma estação móvel para uma frequência com base no peso designado para a frequência; e

      distribuir as estações móveis através das frequências com base nos pesos designados às frequências, resultando em uma distribuição não uniforme das estações  
30       móveis através das frequências dentro da banda de frequência.

22. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 21, compreendendo adicionalmente instruções para:

5       enviar uma mensagem para a estação móvel contendo uma lista de frequências, onde cada frequência recebe um peso de frequência.

23. Programa de computador compreendendo instruções executáveis por computador para:

10       designar um peso para cada frequência dentro de mais de uma banda de frequência;

      enviar uma mensagem para uma estação móvel contendo uma lista de bandas de frequência e uma lista de frequências dentro das bandas de frequência com pesos de frequência designados;

15       revisar as frequências não suportadas pela estação móvel;

      classificar as bandas e frequências;

20       efetuar hash de uma estação móvel para uma banda de frequência onde um peso de uma banda de frequência é um agregado de pesos designados às frequências na banda; e

      efetuar hash de uma estação móvel para uma frequência dentro da banda de frequência com base nos pesos de frequência designados.

24. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 23, compreendendo adicionalmente as instruções para:

      sinalizar para a estação móvel a banda de frequência de interesse.

25. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 24, compreendendo adicionalmente as instruções para:

      sinalizar para a estação móvel a frequência de interesse.

26. Programa de computador, de acordo com a reivindicação 23, compreendendo adicionalmente as instruções para:

5        pesquisar a estação móvel para indicar qualquer mudança de capacidade de hardware durante o registro.

27. Em um sistema de comunicação sem fio, uma rede, compreendendo:

      aparelhos para efetuar hash de uma estação móvel para uma banda de frequência;

10        aparelhos para determinação da estação móvel para uma frequência específica dentro da banda de frequência; e

      aparelhos para efetuar hash da estação móvel para uma frequência específica dentro da banda de frequência; e

15        aparelhos para repetição do processo de hash para cada estação móvel dentro da rede.

28. Equipamento em um sistema de comunicação sem fio, compreendendo:

      aparelhos para efetuar hash de uma estação móvel para uma banda de frequência; e

20        aparelhos para efetuar hash da estação móvel para uma frequência específica dentro da banda de frequência.

29. Equipamento em um sistema de comunicação sem fio, compreendendo:

25        aparelhos para efetuar hash de uma estação móvel para uma banda de frequência utilizando hash interbanda, onde o hash interbanda é baseado em uma mensagem.

30. Equipamento em um sistema de comunicação sem fio, compreendendo:

30        aparelhos para designação de um peso para cada frequência dentro de mais de uma banda de frequência;

      aparelhos para envio de uma mensagem para uma estação móvel contendo uma lista de bandas de frequência e

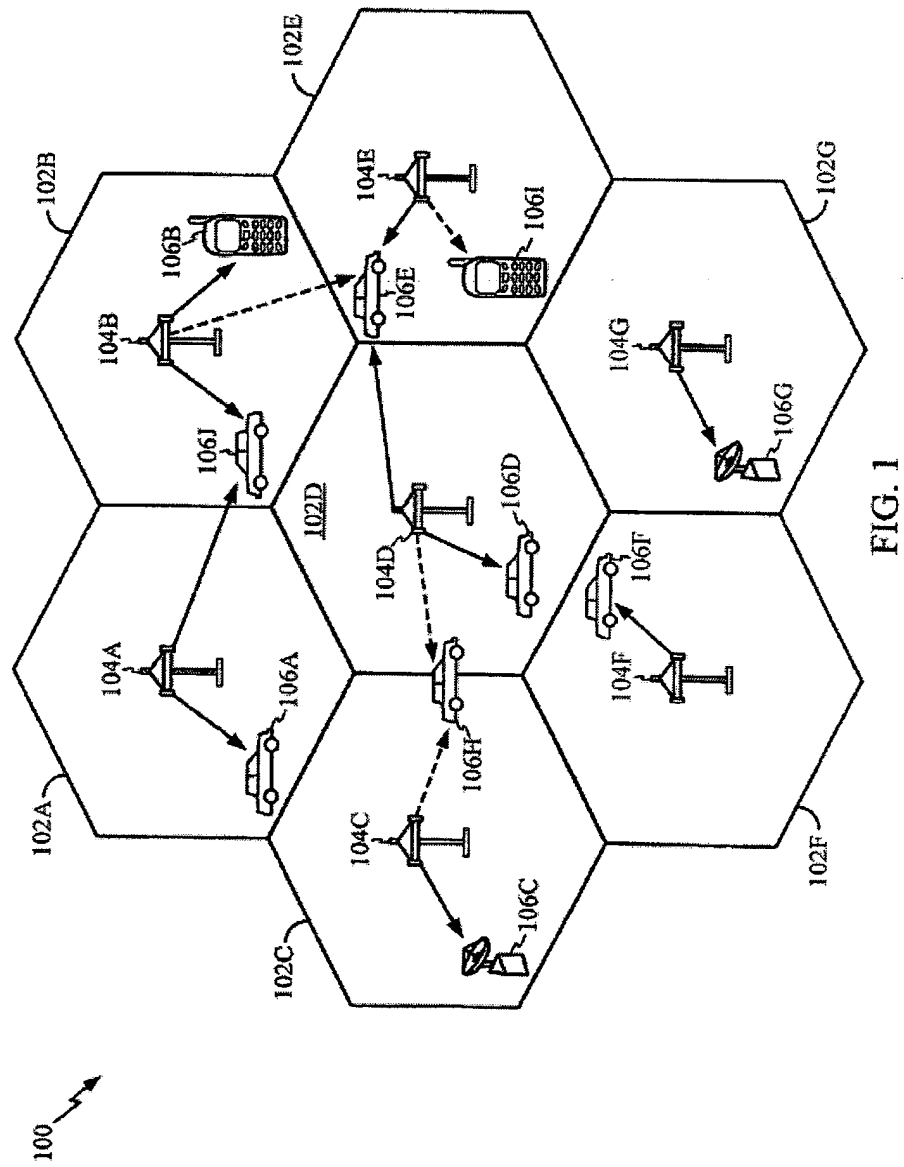
uma lista de frequências dentro das bandas de frequência com pesos de frequência designados;

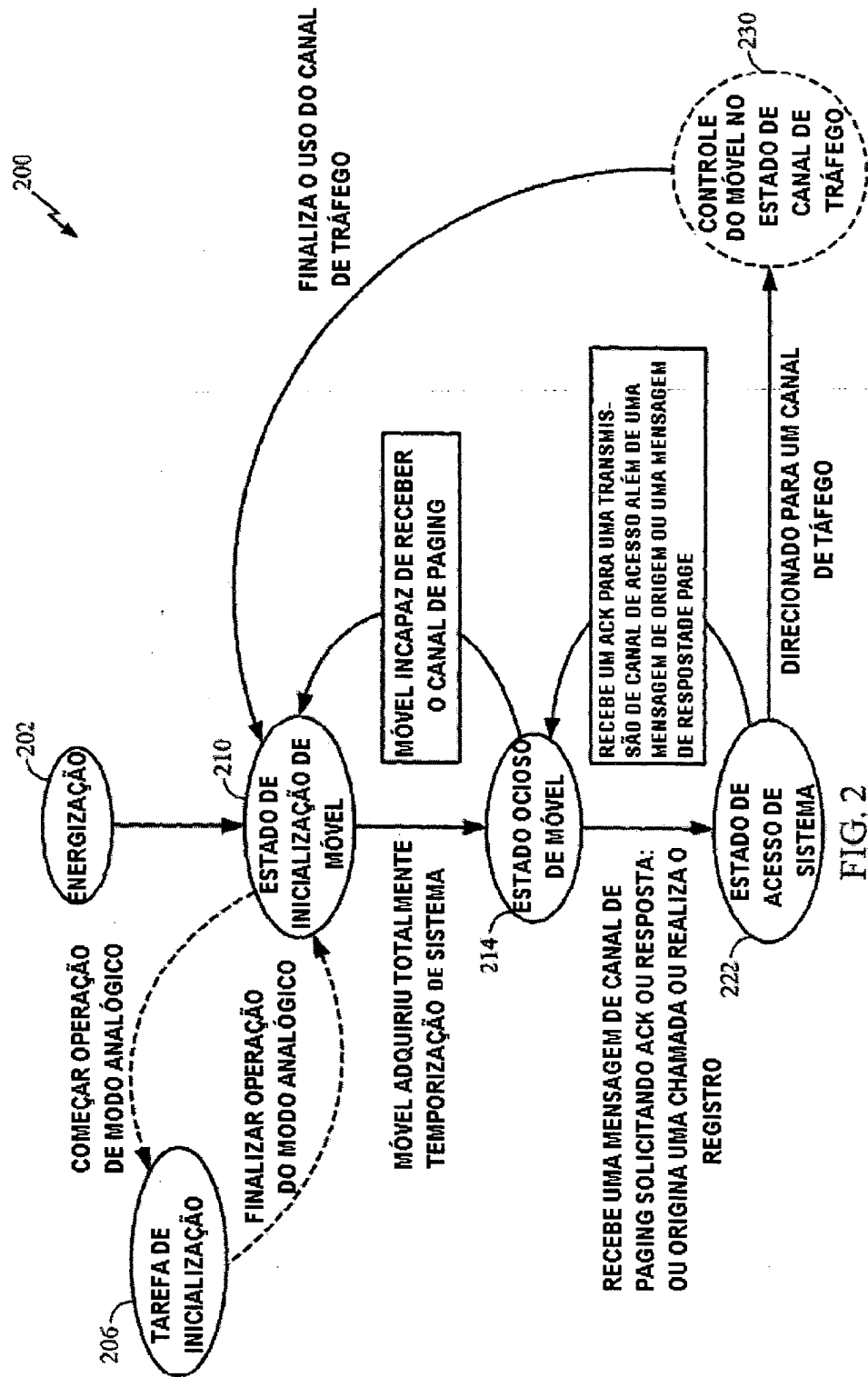
aparelhos para revisão pela estação móvel das bandas de frequência e frequências contidas dentro da  
5 mensagem;

aparelhos para eliminação das frequências não suportadas pela estação móvel;

aparelhos para efetuar hash de uma estação móvel para uma banda de frequência; e

10 aparelhos para efetuar hash de uma estação móvel para uma frequência dentro da banda de frequência com base nos pesos de frequência designados.







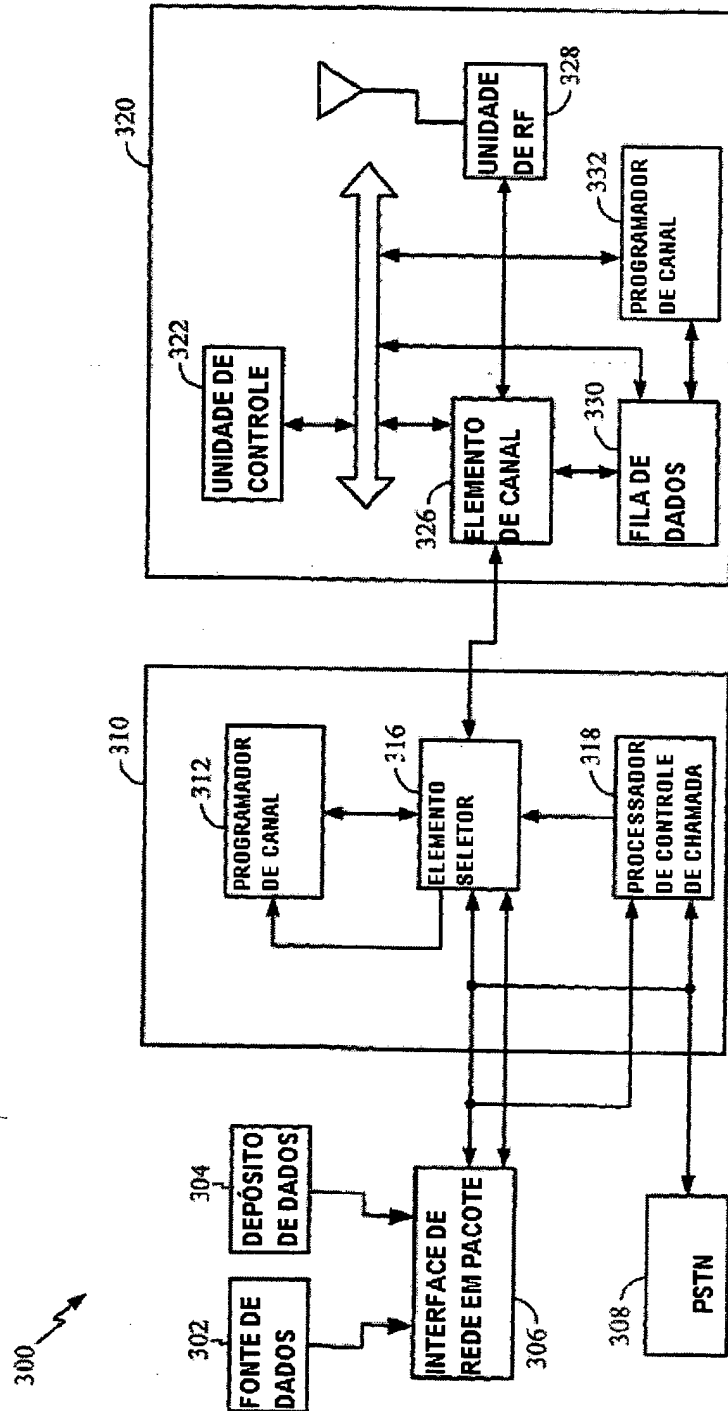


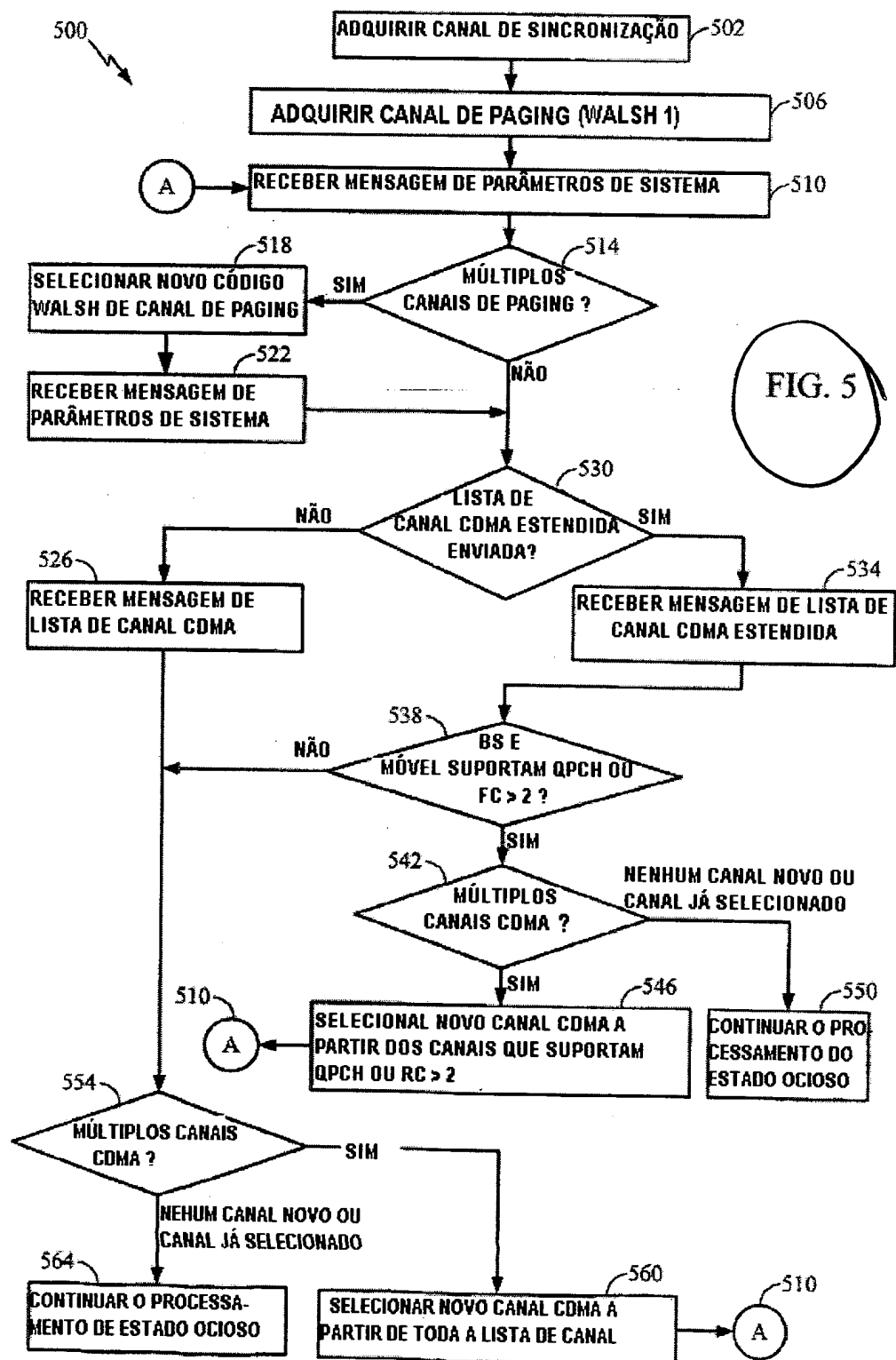
FIG. 3

CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)
P_REV	8
MIN_P_REV	8
SID	15
NID	16
PILOT_PN	9
LC_STATE	42
SYS_TIME	36
LP_SEC	8
LTM_OFF	6
DAYLT	1
PRAT	2
CDMA_FREQ	11

FIG. 4

CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)
P_REV	8
MIN_P_REV	8
SID	15
NID	16
PILOT_PN	9
LC_STATE	42
SYS_TIME	36
LP_SEC	8
LTM_OFF	6
DAYLT	1
PRAT	2
CDMA_FREQ	11

FIG. 4  
(CONTINUAÇÃO)



CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)
MSG_TYPE; ('00000001')	8
ACK_SEQ	3
MSG_SEQ	3
ACK_REQ	1
VALID_ACK	1
ACK_TYPE	3
MSID_TYPE	3
MSID_LEN	4
MSID	8' MSID_LEN
AUTH_MODE	2
AUTHR	0 ou 18
RANDC	0 ou 8
COUNT	0 ou 6
→ REG_TYPE	4
→ SLOT_CYCLE_INDEX	3
MOB_P_REV	8
→ SCM	8
→ MOB_TERM	1
RESERVED	6

FIG. 6

CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)
MSG_TYPE	00000111

**UMA OU MAIS OCORRÊNCIAS DO REGISTRO A SEGUIR:**

ACK_SEQ	3
MSG_SEQ	3
ACK_REQ	1
VALID_ACK	1
ADDR_TYPE	3
ADDR_LEN	4
ADDRESS	8* ADDR_LEN
ORDER	011011
ADD_RECORD_LEN	001
ORDER-SPECIFIC FIELDS (IF USED)	00000001

**FIG. 7**

CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)
MSG_TYPE; ('00000001')	8
ACK_SEQ	3
MSG_SEQ	3
ACK_REQ	1
VALID_ACK	1
ACK_TYPE	3
MSID_TYPE	3
MSID_LEN	4
MSID	8' N SID_LEN
AUTH_MODE	2
AUTHR	0 OU 18
RANDC	0 OU 8
COUNT	0 OU 6
REG_TYPE	4
SLOT_CYCLE_INDEX	3
MOB_P_REV	8
SCM	8
MOB_TERM	1
RESERVED	6

FIG. 8  
(CONTINUAÇÃO)

CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)
MSG_TYPE; ('00000001')	8
ACK_SEQ	3
MSG_SEQ	3
ACK_REQ	1
VALID_ACK	1
ACK_TYPE	3
MSID_TYPE	3
MSID_LEN	4
MSID	8' MSID_LEN
AUTH_MODE	2
AUTHR	0 OU 18
RANDC	0 OU 8
COUNT	0 OU 6
REG_TYPE	4
SLOT_CYCLE_INDEX	3
MOB_P_REV	8
SCM	8
MOB_TERM	1
RESERVED	6

FIG. 8

CAMPO	COMPRIENTO (BITS)
MSG_TYPE; ('00000100')	8
ACK_SEQ	3
MSG_SEQ	3
ACK_REQ	1
VALID_ACK	1
ACK_TYPE	3
MSID_TYPE	3
MSID_LEN	4
MSID	8 MSID_LEN
AUTH_MODE	2
AUTHR	0 ou 18
RANDC	0 ou 8
COUNT	0 ou 6
MOB_TERM	1
SLOT_CYCLE_INDEX	3
MOB_P_REV	8
SCM	8
REQUEST_MODE	3
SPECIAL_SERVICE	1
SERVICE_OPTION	0 ou 16
PM	1
DIGIT_MODE	1
NUMBER_TYPE	0 ou 3
NUMBER_PLAN	0 ou 4

FIG. 9

CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)
MSG_TYPE; ('00000001')	8
PILOT_PN	9
CONFIG_MSG_SEQ	6
SID	15
NID	16
REG_ZONE	12
→ TOTAL_ZONES	3
→ ZONE_TIMER	3
→ MULT_SIDS	1
→ MULT_NIDS	1
BASE_ID	16
BASE_CLASS	4
PAGE_CHAN	3
MAX_SLOT_CYCLE_INDEX	3
→ HOME_REG	1
→ FOR_SID_REG	1
→ FOR_NID_REG	1
→ POWER_UP_REG	1
→ POWER_DOWN_REG	1
→ PARAMETER_REG	1
→ REG_PRD	7
BASE_LAT	22
BASE_LONG	23
→ REG_DIST	11
SRCH_WIN_A	4

FIG. 10



## EFETUAR HASH COM BASE EM PESO ACOPLADO A UMA LÓGICA DE HASH DE 2 NÍVEIS 1 / 2

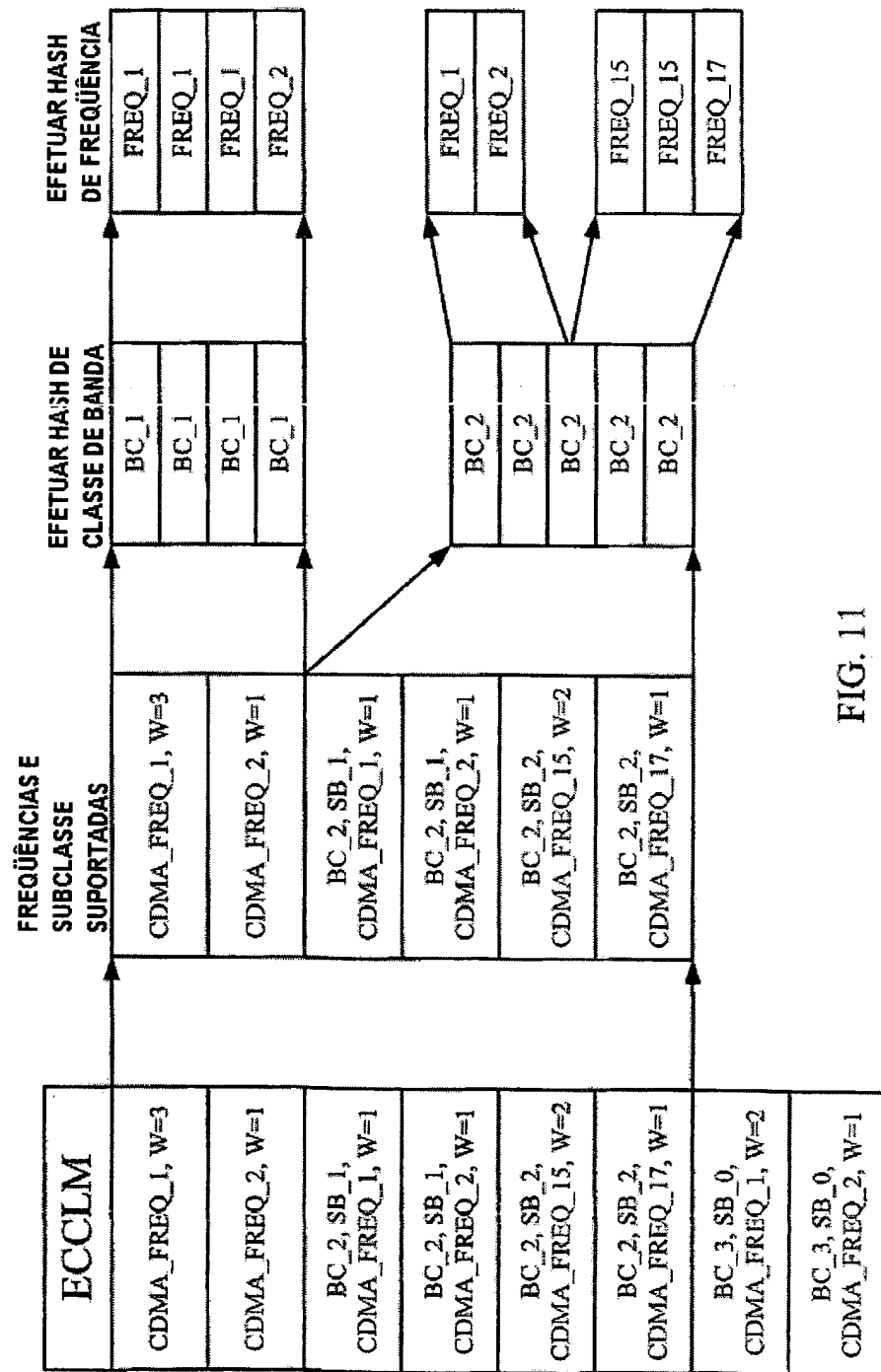


FIG. 11

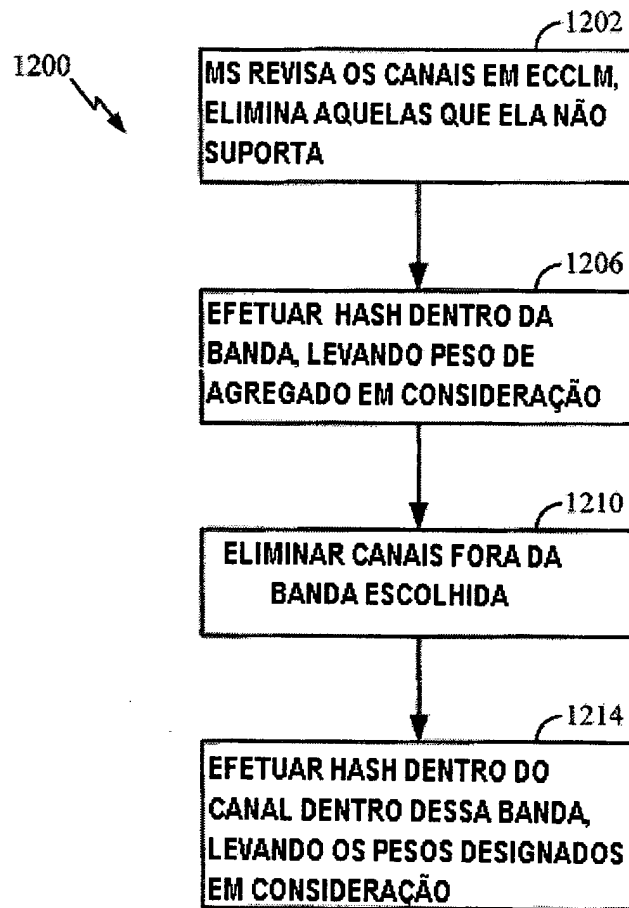


FIG. 12

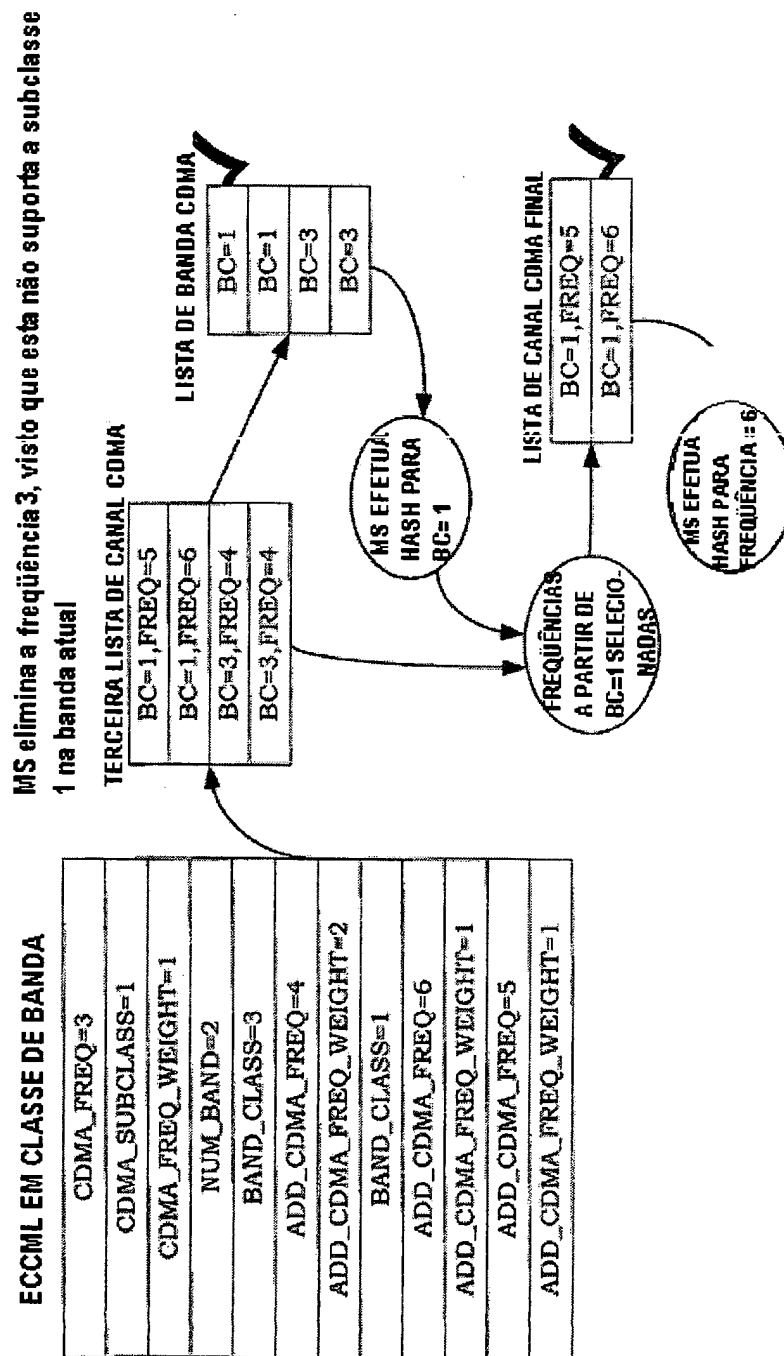


FIG. 13

## RESUMO

### **"MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA EFETUAR HASH SOBRE MÚLTIPLAS BANDAS DE FREQUÊNCIA EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO"**

Método e equipamento para efetuar hash de  
5 estações móveis para frequências em um sistema de  
comunicação. O método utiliza o hash de dois níveis para  
designar uma estação móvel primeiro para uma banda de  
frequência e então para uma frequência específica dentro da  
banda de frequência. AS modalidades permitem que pesos  
10 sejam designados às frequências e móveis hashed para as  
frequências pesadas. A pesagem permite uma distribuição não  
uniforme das estações móveis dentre as frequências para  
otimização dos parâmetros de operação de sistema.

**"MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA CALCULAR HASH SOBRE MÚLTIPLAS BANDAS DE FREQUÊNCIA EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO".**

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se, geralmente, a comunicações, e mais especificamente a um método e equipamento novos e aperfeiçoados para calcular hash sobre múltiplas bandas de frequências em um sistema de comunicação.

Descrição da Técnica Anterior

Os sistemas de comunicação e sistemas sem fio em particular, são projetados com o objetivo de alocar eficientemente os recursos entre uma variedade de usuários. Os projetistas de sistema sem fio em particular têm por objetivo fornecer recursos suficientes para satisfazer às necessidades de comunicação de seus assinantes enquanto minimiza custos. O uso eficiente dos recursos exige a pronta designação das estações móveis para frequências específicas.

Em um sistema de comunicação sem fio empregando um esquema de Acesso Múltiplo por Divisão de Código (CDMA) ou Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga (WCDMA), cada uma das unidades de assinante recebe canais de código em intervalos de tempo designados com base em tempo multiplexado. Um nó de comunicação designado, tal como uma Estação Base (BS) ou Nó B, implementa a frequência portadora singular ou código de canal associado com o assinante para permitir a comunicação exclusiva com o assinante. Os esquemas de Acesso Múltiplo por Divisão de Tempo (TDMA) também podem ser implementados em sistemas terrestres utilizando comutação de relé de contato físico ou comutação de pacote. Um sistema CDMA pode ser projetado para suportar um ou mais padrões, tais como: (1) o "Padrão de Compatibilidade entre Estação Móvel e Estação Base

TIA/EIA/IS-95-B para Sistema Celular de Espectro de Espalhamento de Banda Larga e Modo Dual" referenciado aqui como padrão IS-95; (2) o padrão oferecido por um consórcio denominado "Projeto de Parceiros de 3ª Geração" referenciado aqui como 3GPP; e incorporado em um conjunto de documentos incluindo os documentos N<sup>os</sup> 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213, e 3G TS 25.214, 3G TS 25.302, referenciados aqui como o padrão W-CDMA; (3) o padrão oferecido por um consórcio denominado de "2 Projeto de Parceiros de 3ª Geração" referenciado aqui como 3GPP2, e TR-45.5 referenciado aqui como o padrão cdma2000, anteriormente denominado de IS-2000 MC, ou (4) algum outro padrão sem fio.

CDMA2000 é um aperfeiçoamento do TIA/EIA-95. Este provê um aperfeiçoamento significativo na capacidade de voz e capacidades de dados estendidas e é retro-compatível com os móveis TIA/EIA-95. Quando uma estação móvel move entre estações base em um sistema CDMA2000, os móveis devem registrar e receber uma frequência para comunicação. A designação de frequência ocorre durante um processo de registro. O registro inclui um processo de hash para designar uma frequência para a estação móvel. A móvel deve registrar-se novamente quando mudar entre as estações base, com cada mudança forçando um novo hash para uma nova frequência, e em muitos casos uma nova banda de frequência. O hash é acionado por qualquer mudança na distribuição de frequência ou ponderações de frequência. A distribuição de frequência e ponderação são considerações importantes para o equilíbrio da carga do sistema e para assegurar uma operação eficiente do sistema. A estação móvel também atualiza a informação de overhead do sistema toda vez que um hash é executado. Isto pode resultar em mudanças de frequência adicionais e excessivas, visto que cada mudança

de frequência resulta em aquisição de sistema e leitura da informação de overhead de sistema. Infelizmente, ao readquirir os pages do sistema, as mensagens direcionadas à estação móvel podem ser perdidas.

- 5 De acordo, existe uma necessidade de se criar um método e um equipamento para efetuar hash de móveis através de múltiplas bandas enquanto evita mudanças de frequência desnecessárias.

#### Resumo da Invenção

- 10 As modalidades descritas aqui solucionam as necessidades mencionadas acima fornecendo um dispositivo para calcular hash das móveis sobre múltiplas bandas de frequência. Uma modalidade provê um método compreendendo calcular hash de uma estação móvel para uma banda de  
15 frequência; e então calcular hash da estação móvel para uma frequência específica dentro dessa banda de frequência. Em outra modalidade, o método compreende:

- calcular hash em uma estação móvel para uma banda de frequência utilizando o hash inter-banda, onde o  
20 hash inter-banda é baseado em uma mensagem.

- Em outra modalidade, um método para calcular o hash inter-banda é fornecido. O método primeiro calcula o hash de uma estação móvel para uma banda de frequência utilizando o hash inter-banda. O hash inter-banda é baseado  
25 em uma mensagem da estação base.

- Ainda outra modalidade fornece um método para calcular o hash de uma estação móvel para uma frequência particular pelo envio de uma mensagem de um primeiro dispositivo para um segundo dispositivo, recebendo a  
30 informação no primeiro dispositivo, e então o hash do primeiro dispositivo para uma banda de frequência com base na informação na mensagem.

Uma modalidade adicional fornece o hash com base na ponderação. O hash com base na ponderação pode resultar em uma distribuição não-uniforme das estações móveis entre as frequências suportadas. Cada frequência dentro de uma  
5 banda de frequência recebe uma ponderação. As estações móveis são então calculadas em hash para frequências, com as frequências mais ponderadas recebendo mais estações móveis que as frequências menos ponderadas.

O hash com base na ponderação também pode ser  
10 utilizado com mais de uma banda de frequência. Neste caso, cada frequência dentro de cada banda de frequência pode receber uma ponderação. As estações móveis recebem uma mensagem contendo uma lista de bandas de frequência com as ponderações designadas para as frequências dentro destas  
15 bandas de frequência. A estação móvel é calculada em hash para uma banda de frequência e para uma frequência específica dentro desta banda com base nas ponderações designadas.

Outra modalidade provê as instruções de  
20 computador para calcular hash em uma estação móvel para uma banda de frequência e então o hash da estação móvel para uma frequência específica dentro da banda de frequência.

Ainda outra modalidade provê instruções de computador para enviar uma mensagem de um primeiro  
25 dispositivo para um segundo dispositivo, recebendo informação na mensagem no primeiro dispositivo, e o hash do primeiro dispositivo para uma banda de frequência com base na informação na mensagem.

Uma modalidade adicional provê instruções de  
30 computador para designar ponderações para cada frequência dentro de uma banda de frequência, o hash de uma estação móvel para uma frequência com base na ponderação designada pelas instruções de computador para esta frequência, e a



distribuição de estações móveis através das frequências com base nas ponderações designadas para as frequências. Isto pode resultar em uma distribuição não-uniforme das estações base através de diferentes frequências.

5                    Outra modalidade provê instruções de computador para designar ponderações para cada frequência dentro de mais de uma banda de frequência, enviando uma mensagem para uma estação móvel contendo uma lista de bandas de frequência e uma lista de frequências dentro destas bandas  
10 de frequência. Cada frequência dentro de uma banda de frequência possui uma ponderação designada. A estação móvel revisa a lista de bandas de frequência e frequências e elimina estas frequências que não estão equipadas para suportar. A móvel classifica as bandas e frequências a fim  
15 de ter um processo de hash estável através das estações base. A móvel é então calculada em hash para uma banda de frequência e então calculada em hash para uma frequência dentro desta banda de frequência, com base nas instruções de computador.

20                    Uma modalidade provê uma rede compreendendo: dispositivos para calcular hash de uma estação móvel para uma banda de frequência; dispositivos para determinar designações de banda de frequência para cada estação móvel; dispositivos para calcular hash da estação móvel para uma  
25 frequência específica dentro da banda de frequência; e dispositivos para repetir o processo de calcular hash para cada estação móvel na rede.

                    Outra modalidade provê um equipamento que inclui: dispositivos para calcular hash de uma estação móvel para  
30 uma banda de frequência; e dispositivos para calcular hash da estação móvel para uma frequência específica dentro da banda de frequência.

Uma modalidade adicional provê um equipamento que inclui dispositivos para calcular hash de uma estação móvel para uma banda de frequência utilizando hash inter-banda. Nesta modalidade, o hash inter-banda é executado com base em uma mensagem.

Uma modalidade adicional provê um equipamento para calcular hash de múltiplas bandas utilizando ponderações de frequência designadas. O equipamento inclui dispositivos para designar uma ponderação para cada frequência dentro de cada banda de frequência, dispositivos para designar uma ponderação para uma banda com base nas ponderações de frequências dentro desta banda, dispositivos para enviar uma mensagem para uma estação móvel contendo uma lista de bandas de frequência além de uma lista de frequências dentro destas bandas de frequência. Cada frequência individual recebe uma ponderação e esta informação é enviada para a estação móvel em uma mensagem. Dispositivos adicionais também são fornecidos para a estação móvel para rever as bandas de frequência e frequências dentro destas bandas. A móvel contém dispositivos para eliminar as frequências que não suporta. A móvel contém dispositivos para classificar as bandas de frequências a fim de realizar um processo de calcular hash estável através das estações base. O equipamento também inclui dispositivos para o hash de uma estação móvel para uma banda de frequência e dispositivos para calcular hash de uma estação móvel para uma frequência dentro da banda de frequência, com base nas ponderações designadas.

#### Breve Descrição das Figuras

As características, objetivos e vantagens do método e equipamento atualmente descritos se tornarão mais aparentes a partir da descrição detalhada apresentada abaixo ao ler em conjunto com os desenhos nos quais

referências numéricas similares identificam partes similares por toda a descrição, e onde:

Figura 1 - é um sistema de comunicação sem fio de acordo com uma modalidade da invenção;

5           Figura 2 - é um diagrama geral de programação de chamada;

Figura 3 - é um sistema de comunicação sem fio suportando o hash através de múltiplas bandas evitando as mudanças de frequência desnecessárias;

10           Figura 4 - ilustra os campos e comprimentos de campo da mensagem de canal de sincronização;

Figura 5 - ilustra o método de hash utilizado no canal de paging direto (FPCH);

15           Figura 6 - detalha a estrutura da mensagem de registro;

Figura 7 - ilustra os campos e comprimentos de campo para a ordem de solicitação;

Figura 8 - ilustra os campos de comprimentos de campo para o registro não autônomo de mudança de parâmetro;

20           Figura 9 - ilustra os campos e comprimentos de campo para a mensagem de origem;

Figura 10 - ilustra os campos e comprimentos de campo para a mensagem de parâmetros de sistema;

25           Figura 11 - ilustra o hash com base na ponderação acoplado a uma lógica de hash de dois níveis  $\frac{1}{2}$ ;

Figura 12 - é um fluxograma do hash com base na ponderação acoplado a uma lógica de hash de dois níveis,  $\frac{2}{2}$ ;

30           Figura 13 - ilustra as frequências de classificação dentro de uma banda de frequência antes do hash.

#### Descrição Detalhada da Invenção

Um sistema de comunicação moderno é desejável para suportar uma variedade de aplicações. Tal sistema de comunicação é um sistema de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA) que conforma ao "Padrão de Compatibilidade  
5 entre Estação Móvel e Estação Base TIA/EIA-95 para Sistema Celular de Espectro de Espalhamento de Banda Larga e Modo Dual" e sua geração, doravante referenciado como IS-95. O sistema CDMA permite comunicação de voz e dados entre usuários através de um link terrestre. Uma versão  
10 atualizada de um sistema CDMA é conhecida como CDMA2000. O uso de técnicas CDMA em um sistema de comunicação de acesso múltiplo é descrito na patente US 4,901,307, intitulada "SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS," e na patente US  
15 5,103,459, intitulada "SYSTEM E METHOD FOR GENERATING WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM," ambas cedidas para o cessionário da presente invenção e incorporadas aqui por referência.

Os aspectos da invenção são descritos na  
20 descrição a seguir e nos desenhos relacionados direcionados às modalidades específicas da invenção. Modalidades alternativas podem ser vislumbradas sem se distanciar do escopo da invenção. Adicionalmente, elementos bem-conhecidos da invenção não serão descritos em detalhes ou  
25 serão omitidos de modo a não obscurecerem os detalhes relevantes da invenção.

O termo "ilustrativo" é utilizado aqui para significar "servindo como exemplo, caso, ou ilustração". Qualquer modalidade descrita aqui como "ilustrativa" não  
30 deve necessariamente ser considerada como preferida ou vantajosa em relação às outras modalidades. Da mesma forma, o termo "modalidades da invenção" não exige que todas as

modalidades da invenção incluem as características, vantagens ou modo de operação discutidos.

Em um sistema CDMA ou sistema CDMA2000, as comunicações entre usuários são conduzidas através de uma ou mais estações base. Nos sistemas de comunicação sem fio, o link direto refere ao canal através do qual os sinais percorrem de uma estação base para uma estação de assinante, e o link reverso refere ao canal através do qual os sinais percorrem de uma estação de assinante para uma estação base. Ao transmitir dados em um link reverso para uma estação base, um primeiro usuário em uma estação de assinante se comunica com um segundo usuário em uma segunda estação de assinante. A estação base recebe os dados da primeira estação de assinante e direciona os dados para uma estação base servindo à segunda estação de assinante. Dependendo da localização das estações de assinante, ambas podem ser servidas por uma única estação base ou múltiplas estações base. Em qualquer caso, a estação base servindo à segunda estação de assinante envia os dados no link direto. Ao invés de comunicar com uma segunda estação de assinante, a estação de assinante também pode comunicar com uma rede terrestre (por exemplo, Internet) através de uma conexão com uma estação base em serviço. Nas comunicações sem fio tal como as que estão em conformidade com o IS-95, os sinais de link direto e link reverso são transmitidos dentro de bandas de frequência separadas.

O sistema de telefonia é constituído de dois segmentos: o subsistema cabeado e o subsistema sem fio. O sistema cabeado é a Rede de Telefonia Comutada Pública (PSTN) e a Internet. Esta pode incluir também instrumentação, vídeo ou outros serviços. O subsistema sem fio inclui o subsistema da Estação Base, que envolve o Centro de Comutação Móvel (MSC), o Controlador de Estação

Base (BSC), o Registro de Localização de Origem (HLR), o Registro de Localização de Visitante (VLR), a Estação Base Transceptora (BTS), e a Estação Móvel (MS).

A Figura 1 serve como exemplo de um sistema de  
5 comunicação 100 que suporta um número de usuários e é capaz de implementar pelo menos alguns aspectos e modalidades apresentados aqui. O sistema 100 fornece comunicação para várias células 102A a 102G, cada uma das quais é servida por uma estação base correspondente (BS) 104A a 104G,  
10 respectivamente. Na modalidade ilustrativa, algumas estações base 104 possuem múltiplas antenas de recepção e outras possuem apenas uma antena de recepção. De forma similar, algumas das estações base 104 possuem várias antenas de transmissão, e outras possuem apenas uma antena  
15 de transmissão. Não existem restrições para as combinações de antenas transmissoras e antenas receptoras. Portanto, é possível que uma estação base 104 tenha múltiplas antenas transmissoras e uma única antena receptora, ou múltiplas antenas receptoras e uma única antena transmissora, ou pode  
20 ter tanto uma quanto múltiplas antenas transmissoras e receptoras.

As estações Móveis (MS) 106 na área de cobertura podem ser fixas (isto é, estacionárias) ou móveis. Como  
ilustrado na Figura 1, várias MS 106 são dispersas por todo  
25 o sistema. Cada terminal 106 comunica com pelo menos uma, e possivelmente mais estações base 104 no downlink e uplink em qualquer momento determinado dependendo, por exemplo, se o soft handoff é empregado ou se o terminal é projetado e operado para receber (simultaneamente ou sequencialmente)  
30 múltiplas transmissões de múltiplas estações base. O soft handoff nos sistemas de comunicações CDMA é bem conhecido na técnica e é descrito em detalhes na patente US 5,101,501, intitulada "Method and system for providing a

Soft Handoff in a CDMA Cellular Telephone System," que é cedido para o cessionário da presente invenção e é incorporado por referência em sua totalidade.

O downlink refere à transmissão da BS para MS, e  
5 o uplink refere à transmissão da MS para BS. Na modalidade ilustrativa, algumas MS 106 possuem múltiplas antenas receptoras e outras podem possuir apenas uma antena receptora. Na Figura 1, a BS 104A transmite dados para as MS 106A e 106J no downlink, BS 104B transmite os dados para  
10 as MS 106B e 106J, a BS 104C transmite dados para o terminal 106C, e assim por diante.

A demanda crescente por transmissão de dados sem fio e a expansão dos serviços disponíveis através da tecnologia de comunicação sem fio levou ao desenvolvimento  
15 de serviços de dados específicos. À medida que a quantidade de dados transmitida e o número de transmissões aumentam, torna-se cada vez mais importante utilizar a largura de banda disponível de forma eficiente. Adicionalmente, a interferência torna-se um problema significativo. As  
20 condições de canal podem afetar as transmissões que podem ser enviadas de forma eficiente. Existe uma necessidade, portanto, por um método para calcular hash das estações móveis através de múltiplas bandas enquanto evita as mudanças de frequência desnecessárias. Na modalidade  
25 ilustrativa, o sistema 100 ilustrado na Figura 1, é consistente com o sistema de comunicação sem fio CDMA2000.

A Figura 2 ilustra os estados pelos quais uma estação móvel passa durante o processamento de chamada em um sistema de comunicação sem fio CDMA2000. A Figura 2  
30 ilustra uma visão geral dos estados de processamento de chamada, 200. O processamento de chamada começa quando a MS é energizada, 202. Depois da energização, a MS entra no estado de Inicialização Móvel, 210. No estado de

Inicialização de Estação Móvel, a móvel processa os Canais Piloto e de Sincronismo para adquirir e sincronizar com o sistema CDMA. Ao entrar no estado de Inicialização Móvel, a MS inicia as operações do modo analógico como parte da  
5 Tarefa de Inicialização, 206. Uma vez que a Tarefa de Inicialização 206 é completada as operações de modo analógico terminam visto que a móvel adquiriu completamente a temporização do sistema. Depois da aquisição da temporização do sistema, a móvel entra no Estado Ocioso,  
10 214.

Enquanto no Estado Ocioso, a móvel monitora o Canal de Paging ou o Canal de Controle Comum Direto (F-CCH) para receber mensagens de overhead e direcionadas-móvel (tal como uma mensagem de alerta que indica uma chamada  
15 entrante) da BS. O controle de potência também pode ser realizado enquanto a MS está no Estado Ocioso, 214. Adicionalmente, a MS monitora o canal de controle de difusão (BCCH), realiza o registro, o handoff ocioso, e a determinação de posição. Estas ações são necessárias para  
20 designar uma banda de frequência e frequência para a MS. A mensagem de Canal de Paging pode exigir que a móvel responda com uma mensagem de confirmação (ACK) ou origine uma chamada, ou realize um registro. Se a MS for incapaz de receber o canal de paging, a móvel pode retornar para o  
25 Estado de Inicialização Móvel 210.

No Estado de Acesso de Sistema 222, a MS envia as mensagens para a estação base BS no Canal de Acesso ou Canal de Acesso Melhorado. A BS ouve estes canais, e responde para a MS no Canal de Paging ou F-CCH. A MS recebe  
30 uma confirmação (ACK) para uma transmissão de Canal de Acesso ao invés da Mensagem de Origem ou uma Mensagem de Alerta de Resposta.



No Controle da Estação Móvel no estado de Canal de Tráfego 230, a BS e a MS comunicam utilizando os Canais de Tráfego Direto e Reverso dedicados, que transportam informação de usuário, tal como voz e dados.

5           A Figura 3 é um exemplo de um sistema de comunicação que suporta as transmissões de dados e que é adaptado para programar as transmissões para múltiplos usuários. A Figura 3 ilustra a operação das estações base 104 da Figura 1. A Figura 3 é detalhada abaixo, onde,  
10 especificamente, uma estação base 320 e o controlador de estação base (BSC) 310 formam uma interface com uma interface de rede em pacote 306. O controlador de estação base 310 inclui um programador de canal 312 para programar as transmissões no sistema 200. O programador de canal 312  
15 determina quais os dados devem ser transmitidos.

Adicionalmente, o programador de canal 312 seleciona a fila de dados particular para transmissão. A quantidade de dados associada a ser transmitida é então recuperada de uma fila de dados 330 e fornecida para o  
20 elemento de canal 326 para transmissão para a estação remota associada com a fila de dados 330. Como discutido abaixo, o programador de canal 312 seleciona a fila para o fornecimento de dados, que é transmitida em uma transmissão posterior.

25           O controlador de estação base 310 pode conter vários elementos seletores 316, apesar de apenas um ser ilustrado na Figura 3 por motivo de simplicidade. Cada elemento seletor 316 é designado para controlar a comunicação entre uma ou mais estações base 320 e uma  
30 estação móvel (não ilustrada). Se o elemento seletor 316 não tiver sido designado para uma estação remota determinada, o processador de controle de chamada 318 é informado da necessidade de alertar a estação remota. O

processador de controle de chamada 318 então direciona a estação base 320 para alertar a estação remota.

A fonte de dados 302 contém uma quantidade de dados, que deve ser transmitida para uma determinada  
5 estação remota. A fonte de dados 302 fornece os dados para a interface de rede em pacote 306. A interface de rede em pacote 306 recebe os dados e direciona os dados para o elemento seletor 316. O elemento seletor 316 então transmite os dados para cada BS 320 em comunicação com a  
10 estação remota MS alvo. Na modalidade ilustrativa, cada estação base 320 mantém uma fila de dados 330, que armazena os dados a serem transmitidos para a MS.

A MS começa um processo de inicialização ao realizar uma chamada. A MS primeiro determina o tipo de  
15 temporização de sistema ao buscar os sinais piloto adequados. O sinal piloto não transporta nenhuma informação, mas a MS pode alinhar sua própria temporização ao correlacionar com o sinal piloto. Quando esta correlação é encontrada, a MS alcança a sincronização com o canal de  
20 sincronização e pode ler a mensagem de canal de sincronização para refinar sua temporização ainda mais. A MS pode buscar por até 15 segundos em um único canal CDMA antes de declarar falha e retornar para a determinação de sistema para selecionar outro canal ou outro sistema. O  
25 processo de busca não é padronizado e o tempo necessário para adquirir o sistema pode depender da implementação do sistema.

No CDMA2000, pode haver vários canais piloto em um único canal CDMA. Estes pilotos podem incluir pilotos de  
30 diversidade de transmissão ortogonal, pilotos de espalhamento de tempo e espaço, e pilotos auxiliares. Durante a aquisição do sistema, a móvel não encontrará quaisquer destes pilotos visto que estes pilotos são

diferentes códigos Walsh e durante o processo de aquisição a móvel está buscando apenas por Walsh<sub>0</sub>.

Uma vez que a móvel obtém a sincronização, esta lê a mensagem do canal de sincronização para refinar ainda mais sua temporização. A Figura 4 ilustra os campos e os comprimentos de campo encontrados na mensagem de canal de sincronização. A mensagem de canal de sincronização é transmitida de forma contínua no canal de sincronização. Esta mensagem fornece à móvel a informação para refinar sua temporização e para ler o canal de paging. Tipicamente, apenas os campos LC\_STATE e SYS\_TIME mudam toda vez que a mensagem de canal de sincronização for transmitida.

A móvel recebe a informação da estação base na mensagem de canal de sincronização que permite a esta determinar se pode comunicar com a estação base. Esta informação é encontrada nos campos a seguir na mensagem de canal de sincronização:

MOB\_P\_REV - Este campo contém um valor que é a revisão de protocolo máxima suportada pela móvel. Este valor é armazenado pela móvel.

P-VER - A revisão de protocolo máxima suportada pela estação base.

MIN\_P\_REV - A revisão de protocolo máxima de uma móvel que a estação base suporta. Se a móvel adquiri um canal de sincronização, e  $MOB\_P\_REV < MIN\_P\_REV$ , ela não tenta adquirir serviço neste sistema, mas retorna para a determinação do sistema para tentar escolher outro sistema.

P\_REV\_IN\_USE - Um valor computado pela móvel que é a revisão de protocolo atualmente sendo utilizada pela móvel. Toda vez que a móvel recebe uma mensagem de canal de sincronização, esta determina o valor de P\_REV\_IN\_USE para o menor dentre P\_REV e MOB\_P\_REV. A móvel não solicitará os

serviços ou características que não são suportados pelo P\_REV\_IN\_USE.

Uma vez que a móvel completou a aquisição do sistema, a móvel entra no estado ocioso. O termo estado ocioso é um termo inadequado. A móvel pode estar muito ocupada no estado ocioso. Em geral, a móvel recebe um dos canais de paging e processa a mensagem neste canal. A mensagem de overhead ou configuração é comparada com os números de seqüência armazenados para garantir que a móvel tenha os parâmetros mais atuais. As mensagens direcionadas para a móvel são verificadas para determinar o assinante pretendido.

Enquanto no estado ocioso, a móvel pode realizar as seguintes funções:

- 15                   - realizar o monitoramento de canal de paging;
- realizar os procedimentos de registro;
- realizar a resposta à operação de informação de overhead (em resposta a uma mensagem de parâmetros de sistema, mensagem de lista de vizinhos, mensagem de lista de canal CDMA, ou, mensagem de parâmetros de acesso);
- 20                   - realizar a operação de combinação de alerta de estação móvel;
- realizar a operação de processamento de mensagem e ordem de estação móvel;
- 25                   - realizar a operação de origem de estação móvel;
- realizar a operação de transmissão de mensagem de estação móvel, se direcionada pelo usuário para transmitir uma mensagem;
- realizar a operação de desenergização da
- 30                   estação móvel.

CDMA2000 utiliza quatro mensagens de overhead adicionais: mensagem de identificação de zona de usuário; mensagem de lista de vizinhos privada; mensagem de

redirecionamento de serviço global estendido, e mensagem de lista de canal CDMA estendida.

A mensagem de identificação de zona de usuário e a mensagem de lista de vizinhos privada são utilizadas para suportar os serviços CDMA.

A mensagem de redirecionamento de serviço global estendido redireciona as móveis para outro sistema. A forma estendida da mensagem inclui a capacidade de redirecionar a móvel como uma função de sua revisão de protocolo.

A mensagem de lista CDMA estendida fornece às móveis a lista de canais CDMA utilizados pelo sistema. A forma estendida de mensagem inclui a informação sobre a disponibilidade de canais de paging rápido, e se a diversidade de transmissão é suportada nos canais CDMA disponíveis.

A estação base pode suportar múltiplos canais de paging (função Walsh) e/ou múltiplos canais CDMA (frequências). A móvel utiliza uma função hash com base na sua identidade de assinante móvel internacional (IMSI) para determinar qual canal e frequência monitorar no estado ocioso. A estação base utiliza a mesma função hash para determinar qual canal e frequência utilizar ao alertar a móvel.

A Figura 5 ilustra as etapas da função hash para o canal de paging direto (F-PCH). A móvel sempre começa pela utilização do canal de paging primário, que é transmitido no canal Walsh 1. A mensagem de parâmetros de sistema indica se existem múltiplos canais Walsh, e se houverem a móvel utiliza a função hash para selecionar um novo canal. A mensagem de parâmetros de sistema também indica se a mensagem de lista de canal CDMA estendida CDMA2000 está sendo enviada no F-PCH.

O método de hash, 500, começa quando a móvel adquire o canal de sincronização na etapa 502. Na etapa 506 a móvel adquire o canal de paging (Walsh 1). Depois da aquisição do canal de paging, a móvel recebe a mensagem de parâmetros de sistema na etapa 510. A seguir, a móvel determina na etapa 514 se o sistema utiliza múltiplos canais de paging. Se o sistema utiliza múltiplos canais de paging, um novo código Walsh de canal de paging é selecionado na etapa 518. Após a seleção de um novo código Walsh de canal de paging, a móvel recebe a mensagem de parâmetros de sistema na etapa 522. Se o sistema não utiliza múltiplos canais de paging, a próxima etapa no processo é determinar se a lista de canal CDMA estendida foi enviada na etapa 530. Se o sistema utiliza múltiplos canais de paging, depois da seleção de um novo código Walsh de canal de paging na etapa 518 e recebe a mensagem de parâmetros de sistema na etapa 522, a móvel prossegue para a etapa 530 para determinar se a lista de canal CDMA estendida foi enviada. Se a mensagem de lista de canal CDMA estendida tiver sido enviada, esta é recebida na etapa 534. Se a móvel não receber a lista de canal CDMA estendida, a móvel recebe a mensagem de lista de canal CDMA na etapa 526. Se a móvel recebe a mensagem de lista de canal CDMA, a móvel determina se múltiplos canais CDMA estão sendo enviados na etapa 554. Se sim, a móvel utiliza a função hash para selecionar uma nova frequência na etapa 560; sintoniza nesta frequência e começa com a aquisição e o processamento das mensagens de overhead. Se apenas um canal for enviado, a móvel continua o processamento de estado ocioso na etapa 564.

Se a móvel recebe a mensagem de lista de canal CDMA estendida na etapa 534, a móvel determina se a estação base e a móvel suportam o canal de paging rápido (QPCH),

etapa 538, ou as configurações de rádio superiores a 2, etapa 538. Se sim, a estação base indica na mensagem qual das frequências CDMA suporta estas capacidades, e a móvel seleciona a partir apenas destes canais. A etapa 542  
5 ilustra a etapa de determinar se o sistema suporta múltiplos canais CDMA. Se não, a móvel continua o processamento de estado ocioso na etapa 550. Se sim, a móvel prossegue para selecionar um canal na etapa 546 como descrito acima.

10 O registro é o processo pelo qual a móvel torna seu paradeiro conhecido do sistema celular. Os sistemas celulares utilizam o registro para equilibrar a carga entre o canal de acesso e o canal de paging. O método de hash descrito acima funciona em conjunto com o registro para  
15 designar frequências de acordo com as operações de registro de equilíbrio de carga. Sem algum tipo de registro, as móveis teriam que ser alertadas por todo o sistema celular, resultando na necessidade de transmitir muitos alertas por entrega de chamada para um sistema com múltiplas estações  
20 base. Uma móvel precisaria ser alertada tantas vezes quanto exista estações base no sistema.

A exigência para que uma móvel registre cada vez que esta se move para a área de cobertura de uma nova estação base aumenta o número de alertas necessários.  
25 Devido à transmissão das mensagens de registro e suas confirmações, uma carga excessivamente grande pode ser criada em ambos os canais de paging e acesso.

Os sistemas CDMA oferecem múltiplas formas de iniciar o registro. Os diferentes tipos de registro podem  
30 ser ativados ou desativados independentemente, o que permite que as portadoras de celulares personalizem qualquer subconjunto de métodos de registro para otimizar seus sistemas. Os métodos de registro escolhidos por uma

portadora de celular são uma função dos parâmetros, tais como tamanho do sistema celular, mobilidade esperada dentro do sistema, e estatísticas de entrega de chamada. A estação base controla os tipos de registros suportados pelos campos na mensagem de parâmetros de sistema, mensagem de parâmetros de sistema estendido, e mensagem de parâmetros de sistema ANSI-41.

CDMA2000 suporta dez métodos de registro. Estes métodos são: energização, desenergização, baseado no temporizador, baseado na distância, baseado em zona, ordenado, implícito, canal de tráfego, parâmetro, e baseado na zona de usuário.

O registro não-autônomo é também realizado em um sistema CDMA2000. Os seguintes tipos de registro são considerados não-autônomos:

Registro ordenado - A móvel registra com o sistema depois que a estação base envia uma ordem de registro.

Registro de canal de tráfego - A estação base pode obter o registro sobre uma móvel ao enviar uma ordem de solicitação de status no canal de tráfego, e recebe uma mensagem de resposta de status. A estação base pode então notificar a móvel que está registrada ao enviar uma mensagem registrada na estação móvel.

Registro de mudança de parâmetro - A móvel registra quando determinados parâmetros que afetam o processo de entrega de chamadas muda na móvel. Estes parâmetros são a marca de classe de estação da estação móvel, o ciclo de partição preferido, e o indicador de chamada terminada móvel.

Registro implícito - O registro implícito ocorre quando a móvel envia com sucesso uma mensagem de origem ou uma mensagem de alerta de resposta. Estas mensagens



transportam informação suficiente para identificar a móvel e sua localização.

Registro baseado na Zona de Usuário - Os serviços suportados por CDMA2000 podem exigir que a móvel registre  
5 quando esta entra na zona de usuário.

O método de registro escolhido por uma portadora de celular é uma função dos parâmetros, tais como o tamanho do sistema celular, mobilidade esperada dentro do sistema, e estatísticas de entrega de chamada. Visto que os sistemas  
10 podem variar substancialmente com relação a estas medidas, as especificações CDMA oferecem os múltiplos métodos de registro descritos acima. Os diferentes procedimentos de registro podem ser ativados ou desativados independentemente seguindo uma portadora de celular para  
15 otimizar o uso de seu sistema.

O registro é realizado com uma mensagem de registro. A Figura 6 ilustra a estrutura de uma mensagem de registro. O campo REG TYPE é utilizado para indicar o registro baseado no temporizador, energização, baseado na  
20 zona, desenergização, mudança de parâmetro, e registro ordenado ou baseado na distância.

O registro pode ser qualquer um dentre dois tipos: autônomo e não-autônomo. Em um registro autônomo, a estação móvel inicia o registro em resposta a um evento,  
25 sem ser direcionado explicitamente para registrar pelo controlador de estação base. Existem seis formas de registros autônomos, que são discutidas abaixo:

Registro de energização - A móvel registra quando liga, comuta para utilização de sistema em serviço  
30 alternativo, ou comuta para utilização do sistema analógico.

Registro de desenergização - A móvel registra quando esta desliga se registrada previamente no sistema em serviço atual.

5 Registro baseado no temporizador - A móvel registra quando o temporizador expira.

Registro baseado na distância - A móvel registra quando a distância entre a célula em serviço atual e a célula em serviço na qual se registrou por último excede um limite.

10 Registro baseado na zona - A móvel se registra quando entra em uma nova zona.

As várias formas de registro autônomo podem ser ativadas ou desativadas globalmente pelo controlador da estação base. As formas de registro que são ativadas e os  
15 parâmetros de registro correspondentes são comunicados em uma mensagem de overhead transmitida nos canais de paging CDMA.

O método de registro não-autônomo inclui: ordenado, canal de tráfego, mudança de parâmetro e  
20 implícito. Todos os métodos de registro não-autônomos provêm a capacidade de atualização do registro de localização de origem (HLR)/registro de localização de visitante (VLR) quando respondem a ordens no canal de paging, ou utilizando o canal de acesso ou canal de  
25 tráfego.

O sistema celular pode ter conhecimento de uma móvel dentro de sua área de cobertura para a qual não possui toda a informação necessária para entregar uma chamada (por exemplo, seguindo o recebimento de uma  
30 mensagem de origem da móvel). Neste caso, o sistema celular pode ordenar a móvel a registrar-se utilizando a ordem de solicitação.

A Figura 7 ilustra a estrutura da ordem de solicitação e os campos contidos na ordem. A móvel responde à ordem de solicitação com uma mensagem de registro no canal de acesso e atualiza suas estruturas de dados como para qualquer outro registro.

Outro registro não-autônomo é o registro de canal de tráfego. O registro de canal de tráfego refere a um método no qual a móvel recebe a informação relacionada com o registro enquanto no canal de tráfego. Visto que a troca de informação no canal de tráfego causa menos interferência a outros usuários do que as trocas que ocorrem nos canais de paging e acesso, o sistema CDMA pode fornecer a transmissão da informação de registro no canal de tráfego, impedindo muitos casos de registro automático após uma chamada. Um exemplo onde tais registros podem ocorrer são as chamadas envolvendo handoffs intersistema.

O fornecimento de informação de registro para uma móvel pode ser realizado depois da recepção de uma ordem de liberação da móvel e antes da transmissão de uma ordem de liberação para a móvel. Neste estágio, as trocas de informação entre a estação base e a móvel não têm qualquer efeito na qualidade de voz.

A Figura 8 ilustra a estrutura do registro de mudança de parâmetro. Determinados parâmetros na móvel podem afetar diretamente o processo de entrega de chamadas para a móvel e, portanto, devem ser atualizados no sistema toda vez que uma mudança ocorrer nestes. Estes parâmetros são a Marca de Classe de Estação da estação móvel (SCM), o ciclo de partição preferido, e o indicador de chamada encerrada no móvel.

A SCM pode mudar nas móveis que podem ser fixadas em um veículo e então destacadas e utilizadas como um telefone portátil. Visto que sob estas circunstâncias

diferentes a móvel transmitiria potência diferente e possuiriam capacidades de recepção diferentes, a estação base deve tomar ciência da mudança de forma que possa utilizar esta informação em seu algoritmo de entrega de chamada.

O índice de ciclo de partição preferido refere a uma capacidade de determinados telefones CDMA de monitorar o canal de paging apenas nas partições de tempo selecionadas, reduzindo, assim, a carga de processamento e aumentando a vida útil da bateria. Uma estação base que tenta alertar uma estação móvel deve estar ciente do ciclo de partição sendo utilizado pela móvel de forma que transmita os alertas nestas partições nas quais a estação móvel monitora o canal de paging.

Finalmente, a estação móvel mantém um indicador de encerramento de chamada. Um telefone CDMA pode ser programado independentemente para aceitar chamadas quando na área de cobertura de uma estação base pertencente ao sistema do qual o serviço é fornecido (o sistema de "origem"), quando em roaming no serviço de sistema, mas em uma rede diferente (um roamer de Identificação de Rede "NID"), ou quando em roaming em um sistema diferente (um roamer de Identificação de Sistemas "SID").

O indicador de encerramento de chamada é, portanto, uma função de status de roaming da estação móvel e a preferência de encerramento de chamada programada para este status de roaming. Se o indicador de encerramento de chamada muda, devido a uma mudança no status de roaming ou para uma mudança na preferência, a estação base deve ser notificada de modo que possa determinar se páginas tiverem que ser transmitidas para a estação móvel.

O registro implícito ocorre quando a estação móvel e a estação base trocam mensagens que não são

relacionadas diretamente com o registro, mas transportam informação suficiente para identificar a móvel e sua localização (para dentro de uma área de cobertura da estação base) para o sistema celular.

5           Para fins de compatibilidade com outros esquemas de registro utilizados em outros sistemas de comunicação sem fio, a estação móvel considera que a mesma tenha se registrado implicitamente apenas após uma transmissão bem sucedida de uma mensagem de origem ou uma mensagem de  
10   alerta de resposta.

Durante a operação de rotina, a estação móvel pode fornecer atualizações de status para o sistema nas mensagens de origem e mensagens de alerta de resposta. Esta capacidade reduz o número de mensagens de registro que se  
15   faz necessário.

A Figura 9 ilustra os campos necessários na mensagem de origem. A mensagem de origem, enviada pela estação móvel, contém informação suficiente para registro implícito da MS.

20           Um número de problemas serão conhecidos com referência ao paging dos móveis que estão operando perto dos limites do sistema. Entre estes problemas é a determinação do controlador de estação base adequado (BSC) para paging de uma estação móvel que move de um sistema  
25   para outro. O registro autônomo após cada mudança do sistema ajuda, mas não pode solucionar completamente este problema. Visto que o registro não pode ser instantâneo, existe sempre algum período durante o qual o Registro de Localização de Origem (HRL) não está ciente de que a  
30   estação móvel mudou os sistemas de serviço.

Se o registro autônomo ocorrer toda vez que uma estação móvel entra em uma célula em um novo sistema em serviço, outro problema surge: estações móveis que

registram após cada mudança do sistema em serviço podem emitir um número excessivo de solicitações de registro ao mover ao longo de um limite de sistema. Isto porque os efeitos da propagação podem fazer com que o sistema em  
5 serviço ótimo do ponto de vista da estação móvel muda rapidamente enquanto a estação móvel está em movimento.

A estação móvel mantém uma lista de números de Identificação de Sistemas (SID) e números de Identificação de Rede (NID) na qual se registrou, a SID\_NID\_LIST. Quando  
10 a estação móvel registra em um par (SID/NID) determinado, esta adiciona o par à lista e inicia um temporizador para o par correspondente ao SID e NID nos quais se registrou previamente. Se a estação móvel retorna para a área de cobertura de uma estação base que pertence a um par  
15 (SID/NID) na sua lista, esta não se registra novamente. Uma vez que o temporizador expira, a estação móvel apaga o par associado com o temporizador da lista. Se a estação móvel estiver por acaso na área de cobertura de uma estação base pertencente ao (SID/NID) cujo temporizador expirou, esta se  
20 registra novamente, adicionando o par de volta à lista sem um temporizador.

A BS pode controlar a armazenagem de múltiplos SIDs e/ou NIDs na SID\_NID\_LIST da estação móvel através do uso dos parâmetros MULT\_SIDS e MULT\_NIDS enviados na  
25 mensagem de parâmetros de sistema.

A Figura 10 ilustra os campos e comprimentos de campos da mensagem de parâmetros de sistema. Quando MULT\_SIDS é configurado para zero, a estação móvel não armazenará múltiplas entradas possuindo SIDs idênticos.  
30 Desta forma, quando esta registra um par (SID, NID) particular, remove da lista outro par possuindo um SID diferente se tal existir. De forma similar, quando

MULT\_NIDS é configurado para zero, a estação móvel armazena apenas um par (SID, NID) para cada NID no qual se registra.

A mensagem de parâmetros de sistema controla os tipos de registro que devem ser utilizados no sistema. A partir dessa mensagem de overhead, a estação móvel pode determinar quais tipos devem ser utilizados, e os valores da operação.

O campo RG\_ZONE é determinado para a zona de registro da estação base. O campo TOTAL\_ZONES é determinado para o número de zonas de registro que a estação móvel deve reter para fins de registro baseado na zona. ZONE\_TIMER determina o comprimento do temporizador de registro de zona a ser utilizado pela estação móvel. ZONE\_TIMER varia de 1 a 60 minutos.

Uma parte fundamental do processo de registro é a designação para a estação móvel de uma frequência operacional. Esta designação de frequência também tem implicações para o sistema como um todo. As estações móveis devem ser distribuídas através de múltiplas frequências e bandas de forma que a interferência seja minimizada e os parâmetros operacionais do sistema mantidos em suas faixas ideais. Os objetivos do processo de registro incluem distribuição de estações móveis inativas entre bandas de frequência, minimizando o tempo de implementação para as mudanças no processo de registro, minimizando as trocas de mensagem, especialmente os registros nas mudanças de banda, evitando o redirecionamento e nova designação da estação móvel, e evitando o uso de um segundo canal de paging, que afeta de forma adversa a utilização de potência e exige um segundo código Walsh.

A modificação do processo de hash levará a um desempenho aperfeiçoado do sistema. O desempenho do sistema pode ser melhorado se o hash puder ser ativado e desativado

alternativamente através das bandas de frequência. Aperfeiçoamentos adicionais de desempenho do sistema serão possíveis se as ponderações de hash puderem ser ativadas e desativadas também através das bandas de frequência. No  
5 caso de sobreposição de banda de frequência, a histerese poderia ser fornecida para registros de banda cruzada com o uso da sobreposição das zonas de paging para alcançar os móveis nas bandas de frequência sobrepostas. As modalidades da presente invenção oferecem as características de hash  
10 acima.

Os aperfeiçoamentos discutidos acima podem ser implementados com mudanças do processo de hash. Uma modalidade pode permitir diferentes períodos de registro para diferentes classes de estações móveis. Isto pode  
15 permitir que a rede divida as estações móveis em classes tal como de mobilidade regular e limitada. As estações móveis com mobilidade limitada, isto é, as que se movem lentamente ou não se movem de forma alguma através do sistema, podem ter um período de registro maior.

20 Uma modalidade da presente invenção pode fornecer um mecanismo aperfeiçoado para distribuir as estações móveis através de bandas de frequência pela utilização de hash inter-banda utilizando a Mensagem de Lista de Canal CDMA Estendida (ECCLM).

25 Uma modalidade adicional permitiria uma consulta de banda ou subclasse da rede utilizando os canais de overhead. Essa pode ser a solução para o problema de registros frequentes devido a uma mudança da banda de frequência pela estação móvel.

30 Uma modalidade da invenção fornece aperfeiçoamentos para a ECCLM para permitir o hash aperfeiçoado. As modificações permitem o hash com base em



MOB\_P\_REV. Isso permite o hash baseado na revisão de protocolo máximo da estação móvel.

Uma modalidade adicional permitiria uma distribuição não-uniforme das móveis através das frequências através do hash baseado na ponderação. Isto pode ser realizado pela adição de um novo parâmetro à ECCLM, ponderação de frequência, para cada frequência para indicar a ponderação associada com esta frequência. Estas ponderações de frequência são levadas em consideração durante a efetuação do hash, isto é, uma ponderação maior designada para uma frequência resulta em mais estações móveis calculadas em hash para esta frequência.

Uma modalidade adicional permite efetuar hash inter-banda. Isto pode ser realizado pela adição de um parâmetro de classe de banda de frequência e de um parâmetro de subclasse de banda de frequência para cada frequência listada. Estes objetivos são alcançados pela adição da informação de banda às frequências de legado na parte de legado da ECCLM. As frequências de legado são as utilizadas pelos sistemas IS-95 existentes.

Uma estação móvel pode hash uma frequência em uma subclasse de banda diferente ou classe de banda diferente. A informação de sub-banda permite um processo de hash de nível dois. Efetuar hash de nível dois reduz o número de mudanças de banda quando a estação móvel está no estado ocioso. Nesta modalidade, a estação móvel passa diretamente para o estado ocioso. Esta ação reduz o número de saltos para o estado ocioso na nova banda ou nova frequência. Esta ação deve ser utilizada nos casos onde a cobertura de bandas de frequência diferentes é similar.

A Figura 11 ilustra o hash baseado na ponderação acoplado a uma lógica de hash de nível dois 1/2 como descrito nos parágrafos acima.

Os aperfeiçoamentos acima permitem que a estação móvel evite o registro se a ECCLM resultar em uma mudança de banda de frequência. Isso resulta em uma menor drenagem dos recursos do sistema visto que a estação móvel evita o desperdício da potência da bateria ao receber mensagens de paging e de redirecionamento. Adicionalmente, a drenagem dos recursos do sistema é reduzida, visto que o sistema precisa enviar menos mensagens a fim de hash das estações móveis para as frequências.

O hash de nível dois reduz a ocorrência de mudanças de banda pela estação móvel quando a estação móvel realiza um handoff ocioso, processa a nova ECCLM, e termina na mesma banda que estava utilizando previamente. Adicionalmente, o hash de nível dois isola o hash dentro de uma banda de frequência enquanto ainda permite um novo hash de banda de frequência se necessário.

A Figura 12 ilustra as etapas da efetuação do hash de nível dois de uma modalidade da invenção. O processo, 1200, começa quando a estação móvel revisa os canais contidos na ECCLM e elimina os canais que não suporta, e classifica as bandas e frequências a fim de fornecer o hash estável através das estações base. No passado, as estações móveis precisavam suportar todos os canais. Desde a introdução de novas classes de banda que se estendem bem além das bandas atuais, este suporte não pode ser garantido no futuro. Depois de revisar a lista de canais na ECCLM, na etapa 1206, a MS calcula o hash dentro de uma banda, levando a ponderação agregada designada aos canais nessa banda em consideração. Na etapa 1210, a MS elimina os canais na ECCLM que estão fora da banda de frequência escolhida. Na etapa 1214, a MS calcula o hash dentro de um canal dentro da banda de frequência escolhida, levando em consideração as ponderações designadas.

O hash inter-banda apresenta um problema em potencial que precisa ser solucionado. A MS pode não suportar todas as bandas de frequência ou subclasses de banda de frequência incluídas na ECCLM. A MS precisa pular  
5 essas bandas de frequência ou subclasses de banda de frequência para selecionar uma frequência. A classificação fornece um mecanismo para remover as subclasses não suportadas. No entanto, a estação base precisa conhecer as bandas de frequência ou subclasses de banda de frequência  
10 que a MS suporta. Nas mensagens de overhead a estação base sinaliza quais bandas de frequência e subclasses de banda de frequência são desenvolvidas neste setor. Em cada registro, a MS indica quais dentre a lista de estações base a MS suporta. A rede pode também consultar qual a banda de  
15 frequência e as subclasses de banda de frequência que são suportadas. Esta informação é recebida através de uma solicitação de status que é recebida pelo Centro de Comutação Móvel (MSC). O MSC passa essa informação para cada Controlador de Estação Base (BSC) quando envia uma  
20 mensagem para a MS. Mesmo com o hash inter-banda, a MS deve realizar um registro de energização toda vez que mudar as bandas de frequência ou subclasses de banda de frequência.

A Figura 13 ilustra a efetuação do hash de nível dois com ponderações designadas. A ECCLM da classe de banda  
25 2 é transmitida para pelo menos uma estação móvel. A estação móvel classifica a terceira lista de canal CDMA e descarta as frequências, tal como a frequência 3 na subclasse 1, que não são suportadas. Um processo de hash de nível dois, como descrito acima, é então realizado. A  
30 classificação de bandas e frequências fornece o hash estável através das estações base.

Uma modalidade adicional faz com que a estação base sinalize nas mensagens de overhead a banda de

frequência ou subclasse de banda de frequência de interesse. A MS indicaria suas capacidades durante o registro.

Uma modalidade adicional faz com que a MS indique  
5 qualquer mudança de capacidade de hardware com um bit no processo de registro. O MSC consulta a MS por capacidades e utiliza esta informação para mensagens de paging subseqüentes. O um bit adicionado ao registro sinaliza uma mudança de equipamento móvel. Este dispara a rede para  
10 pedir à MS as novas capacidades de hardware ou capacidades diferentes.

Dessa forma, um método e equipamento novos e aperfeiçoados para programar as transmissões em um sistema de comunicação foram descritos. Os versados na técnica  
15 compreenderão que os dados, instruções, comandos, informação, sinais, bits, símbolos, e chips que podem ser referenciados por toda a descrição acima são representados vantajosamente por voltagens, correntes, ondas eletromagnéticas, partículas ou campos magnéticos,  
20 partículas ou campos óticos, ou qualquer combinação destes. Os versados na técnica apreciarão adicionalmente que os vários blocos lógicos, módulos, circuitos e etapas de algoritmo ilustrativos descritos com relação às modalidades descritas aqui podem ser implementados como hardware  
25 eletrônico, software de computador ou combinações destes. Os vários componentes, blocos, módulos, circuitos e etapas ilustrativos foram descritos geralmente em termos de sua funcionalidade. Se tal funcionalidade for implementada como hardware ou software dependerá da aplicação em particular e  
30 das restrições de projeto impostas ao sistema como um todo. Os versados na técnica reconhecerão a capacidade de intercâmbio de hardware e software sob estas circunstâncias, e como melhor implementar a funcionalidade

descrita para cada aplicação em particular. Como exemplos, os vários blocos lógicos, módulos, circuitos e etapas de algoritmo ilustrativos descritos com relação às modalidades descritas aqui podem ser implementados ou realizados com um

5 processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), uma matriz de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos tal como, por exemplo,

10 registros e FIFO, um processador executando um conjunto de instruções de firmware, qualquer módulo de software programável convencional e um processador, ou qualquer combinação destes projetada para realizar as funções descritas aqui. O processador pode vantajosamente ser um

15 microprocessador, mas na alternativa, o processador pode ser qualquer processador, controlador, microcontrolador, dispositivo lógico programável, matriz de elementos lógicos, ou máquina de estado convencionais. O módulo de software pode residir na memória RAM, memória flash,

20 memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, registros, disco rígido, disco removível, CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenagem conhecido na técnica. Um processador ilustrativo é vantajosamente acoplado ao meio de armazenagem de forma a ler informação a partir de e

25 gravar a informação no meio de armazenagem. Na alternativa, o meio de armazenagem pode ser integral ao processador. O processador e o meio de armazenagem podem residir em um ASIC. O ASIC pode residir em um telefone ou outro terminal de usuário. Na alternativa, o processador e o meio de

30 armazenagem podem residir em um telefone ou outro terminal de usuário. O processador pode ser implementado como uma combinação de um DSP e um microprocessador, ou como dois microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, etc.

Em modalidades adicionais, os versados na técnica apreciarão que os métodos acima podem ser implementados pela execução de um programa incorporado em um meio legível por computador, tal como a memória de uma plataforma de computador. As instruções podem residir em vários tipos de 5 mídia de suporte de sinal ou armazenagem de dados primária, secundária ou terciária. A mídia pode compreender, por exemplo, RAM acessível por, ou residindo dentro do dispositivo cliente e/ou servidor. Se contido na RAM, em um 10 disquete ou em outra mídia de armazenagem secundária, as instruções podem ser armazenadas em uma variedade de mídia de armazenagem de dados legível por máquina, tal como armazenagem DASD (por exemplo, um "disco rígido" convencional ou uma matriz RAID), fita magnética, memória 15 de leitura eletrônica (por exemplo, ROM ou EEPROM), cartões de memória flash, um dispositivo de armazenagem óptica (por exemplo, CD-ROM, WORM, DVD, fita óptica digital), cartões de "perfuração" de papel, outra mídia de armazenagem de dados adequada incluindo mídia de transmissão digital e 20 analógica.

Enquanto a descrição acima ilustra as modalidades ilustrativas da invenção, deve-se notar que várias mudanças e modificações podem ser realizadas aqui sem se distanciar do escopo da invenção como definido pelas reivindicações 25 apenas. As atividades ou etapas das reivindicações do método de acordo com as modalidades da invenção descritas aqui não precisam ser realizadas em qualquer ordem particular. Adicionalmente, apesar dos elementos da invenção poderem ser descritos ou reivindicados no 30 singular, o plural é contemplado a menos que a limitação ao singular seja mencionada de forma explícita.

As modalidades preferidas da presente invenção foram, dessa forma, ilustradas e descritas. Será aparente

aos versados na técnica, no entanto, que inúmeras alterações podem ser realizadas às modalidades descritas aqui sem se distanciar do conceito inventivo ou escopo da invenção. Portanto, a presente invenção não está limitada  
5 exceto de acordo com as reivindicações em anexo.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para calcular hash através de múltiplas bandas de frequência, CARACTERIZADO pelo fato de que compreende:

- 5           - calcular hash de uma estação móvel para uma banda de frequência; e
- calcular hash da estação móvel para uma frequência específica dentro da banda de frequência.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, CARACTERIZADO pelo fato de que também compreende:

          - permitir um período de registro de comprimento diferente para classes diferentes de estações móveis.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, CARACTERIZADO pelo fato de que também compreende:

- 15           - colocar estações móveis em classes, onde as classes compreendem classes de mobilidade regulares e limitadas; e
- permitir um período de registro maior para estações móveis na classe de mobilidade limitada.

20           4. Método para calcular hash através de múltiplas bandas de frequência, CARACTERIZADO pelo fato de que compreende:

- calcular hash de uma estação móvel para uma banda de frequência utilizando hash inter-banda, onde o
- 25 hash inter-banda é baseado em uma mensagem.

5. Método de acordo com a reivindicação 4, CARACTERIZADO pelo fato de que também compreende:

- a mensagem incluindo uma lista de frequências.

6. Método para calcular hash através de múltiplas

30 bandas de frequência, CARACTERIZADO pelo fato de que compreende:

- enviar uma mensagem a partir de um primeiro dispositivo para um segundo dispositivo;



- receber informação na mensagem no primeiro dispositivo;

- calcular hash do primeiro dispositivo para uma banda de frequência com base na informação na mensagem.

5           7. Método de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende:

- a mensagem contém informação sobre as revisões de protocolo suportadas pelo primeiro dispositivo.

10           8. Método para calcular hash através de múltiplas bandas de frequência, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- designar uma ponderação para cada frequência dentro de uma banda de frequência;

15           - calcular hash de uma estação móvel para uma frequência com base na ponderação designada para a frequência; e

20           - distribuir estações móveis através das frequências com base nas ponderações designadas para as frequências, resultando em uma distribuição não-uniforme das estações móveis através das frequências dentro da banda de frequência.

          9. Método de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende:

25           - enviar uma mensagem para a estação móvel contendo uma lista de frequências, onde cada frequência recebe uma ponderação de frequência.

          10. Método para calcular hash através de múltiplas bandas de frequência, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

30           - designar uma ponderação para cada frequência dentro de mais de uma banda de frequência;

- enviar uma mensagem para uma estação móvel contendo uma lista de bandas de frequência e uma lista de

freqüências dentro das bandas de freqüência com ponderações de freqüência designadas;

- revisar por parte da estação móvel as bandas de freqüência e freqüências contidas dentro da mensagem;

5                   - eliminar as freqüências não suportadas pela estação móvel;

- classificar as bandas e freqüências;

- calcular hash de uma estação móvel para uma banda de freqüência; e

10                   - calcular hash de uma estação móvel para uma freqüência dentro da banda de freqüência com base nas ponderações de freqüência designadas.

11. Método de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende:

15                   - sinalizar para a estação móvel a banda de freqüência de interesse.

12. Método de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende:

20                   - sinalizar para a estação móvel a freqüência de interesse.

13. Método de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende:

- pesquisar a estação móvel para indicar qualquer mudança de capacidade de hardware durante registro.

25                   14. Meio legível por computador incluindo as instruções executáveis por computador, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- calcular hash de uma estação móvel para uma banda de freqüência; e

30                   - calcular hash da estação móvel para uma freqüência específica dentro da banda de freqüência.

15. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende:

- permitir um período de registro de comprimento  
5 diferente para classes diferentes de estações móveis.

16. Meio legível por computador, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende:

- instruções para colocar estações móveis em  
10 classes, onde as classes compreendem classes de mobilidade regular e limitada; e
- permitir um período de registro maior para estações móveis na classe de mobilidade limitada.

17. Programa de computador **CARACTERIZADO** pelo  
15 fato de que compreende instruções executáveis por computador para:

- calcular hash de uma estação móvel para uma banda de frequência utilizando hash inter-banda, onde o hash inter-banda é baseado em uma mensagem.

20 18. Programa de computador de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende:

- a mensagem incluindo uma lista de frequências.

25 19. Programa de computador **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende instruções executáveis por computador para:

- enviar uma mensagem a partir de um primeiro dispositivo para um segundo dispositivo;
- receber informação na mensagem no primeiro  
30 dispositivo;
- calcular hash do primeiro dispositivo para uma banda de frequência com base na informação na mensagem.

20. Programa de computador de acordo com a reivindicação 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende:

- a mensagem contém informação sobre revisões de protocolo suportadas pelo primeiro dispositivo.

21. Programa de computador **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende instruções executáveis por computador para:

- designar uma ponderação para cada frequência dentro de uma banda de frequência;
- calcular hash de uma estação móvel para uma frequência com base na ponderação designada para a frequência; e
- distribuir estações móveis através das frequências com base nas ponderações designadas às frequências, resultando em uma distribuição não-uniforme das estações móveis através das frequências dentro da banda de frequência.

22. Programa de computador de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende instruções para:

- enviar uma mensagem para a estação móvel contendo uma lista de frequências, onde cada frequência recebe uma ponderação de frequência.

23. Programa de computador **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende instruções executáveis por computador para:

- designar uma ponderação para cada frequência dentro de mais de uma banda de frequência;
- enviar uma mensagem para uma estação móvel contendo uma lista de bandas de frequência e uma lista de frequências dentro das bandas de frequência com ponderações de frequência designadas;

- revisar por parte da estação móvel as bandas de frequência e frequências contidas dentro da mensagem;

- eliminar as frequências não-suportadas pela estação móvel;

5                   - classificar as bandas e frequências;

- calcular hash de uma estação móvel para uma banda de frequência onde uma ponderação de uma banda de frequência é um agregado de ponderações designadas às frequências na banda; e

10                   - calcular hash de uma estação móvel para uma frequência dentro da banda de frequência com base nas ponderações de frequência designadas.

24. Programa de computador de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também  
15 compreende instruções para:

- sinalizar para a estação móvel a banda de frequência de interesse.

25. Programa de computador de acordo com a reivindicação 24, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também  
20 compreende instruções para:

- sinalizar para a estação móvel a frequência de interesse.

26. Programa de computador de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também  
25 compreende instruções para:

- pesquisar a estação móvel para indicar qualquer mudança de capacidade de hardware durante registro.

27. Sistema de comunicação sem fio incluindo uma rede, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

30                   - mecanismos para calcular hash de uma estação móvel para uma banda de frequência;

- mecanismos para determinar designações de estação móvel para cada estação móvel;

- mecanismos para calcular hash da estação móvel para uma frequência específica dentro da banda de frequência; e

- mecanismos para repetir o processo hash para  
5 cada estação móvel dentro da rede.

28. Equipamento para calcular hash através de múltiplas bandas de frequência em um sistema de comunicação sem fio, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- mecanismos para calcular hash de uma estação  
10 móvel para uma banda de frequência; e

- mecanismos para calcular hash da estação móvel para uma frequência específica dentro da banda de frequência.

29. Equipamento para calcular hash através de  
15 múltiplas bandas de frequência em um sistema de comunicação sem fio, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- mecanismos para calcular hash de uma estação móvel para uma banda de frequência utilizando hash inter-banda, onde o hash inter-banda é baseado em uma mensagem.

20 30. Equipamento para calcular hash através de múltiplas bandas de frequência em um sistema de comunicação sem fio, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

- mecanismos para designar uma ponderação para cada frequência dentro de mais de uma banda de frequência;

- mecanismos para enviar uma mensagem para uma  
25 estação móvel contendo uma lista de bandas de frequência e uma lista de frequências dentro das bandas de frequência com ponderações de frequência designadas;

- mecanismos para revisar pela estação móvel as  
30 bandas de frequência e frequências contidas dentro da mensagem;

- mecanismos para eliminar as frequências não-suportadas pela estação móvel;

- mecanismos para classificar as bandas e frequências;

- mecanismos para calcular hash de uma estação móvel para uma banda de frequência; e

5           - mecanismos para calcular hash de uma estação móvel para uma frequência dentro da banda de frequência com base nas ponderações de frequência designadas.

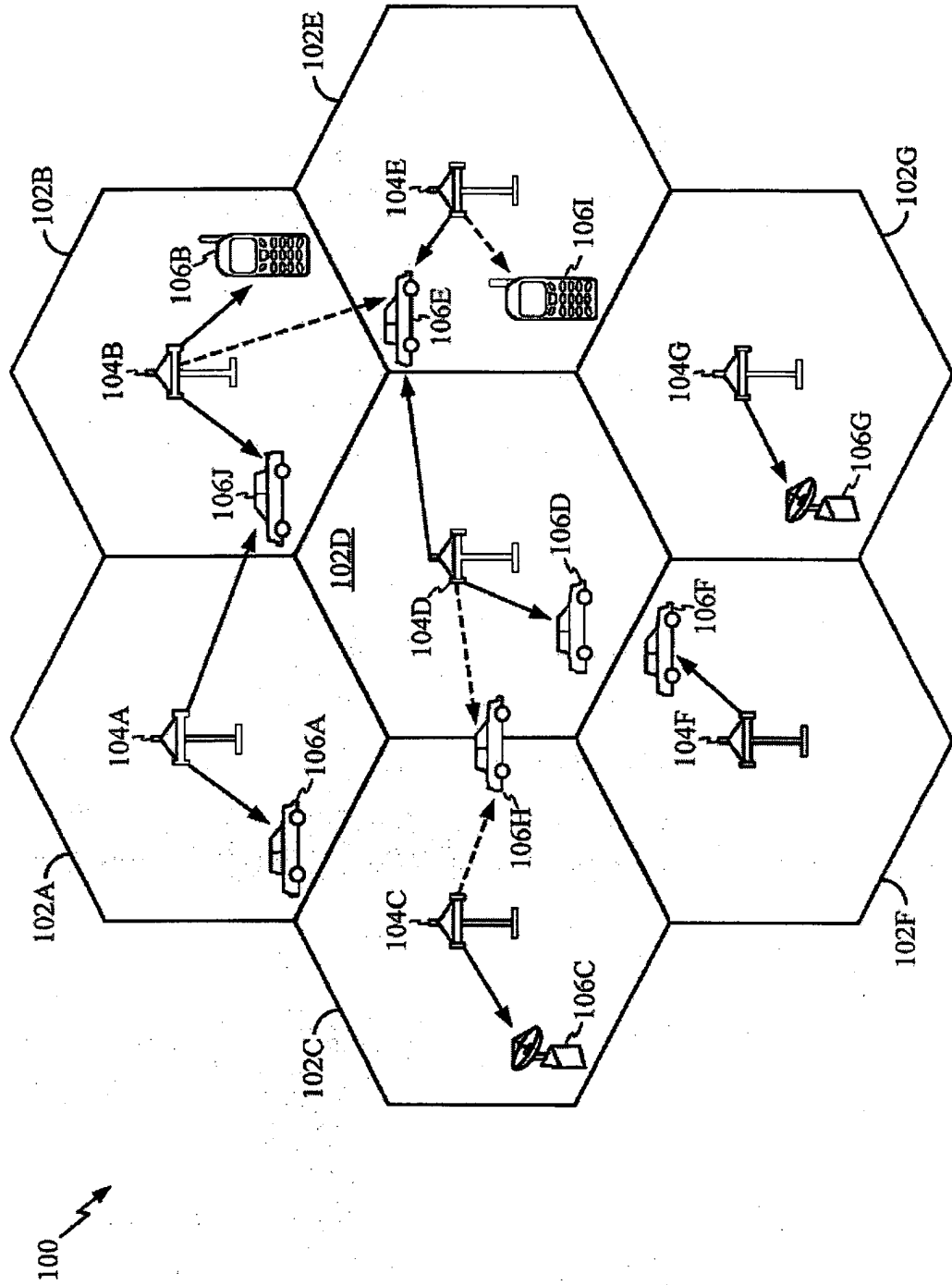
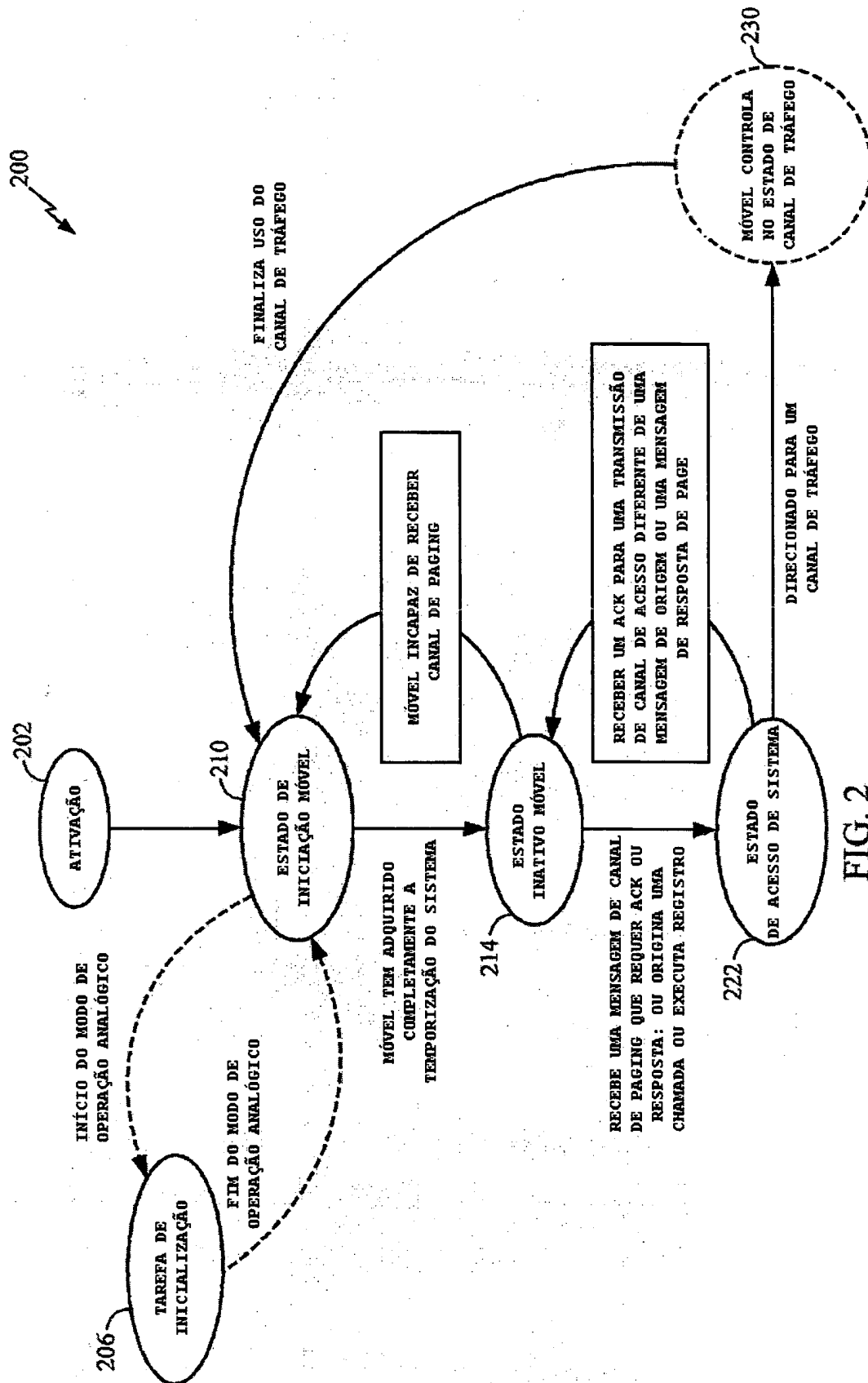


FIG. 1





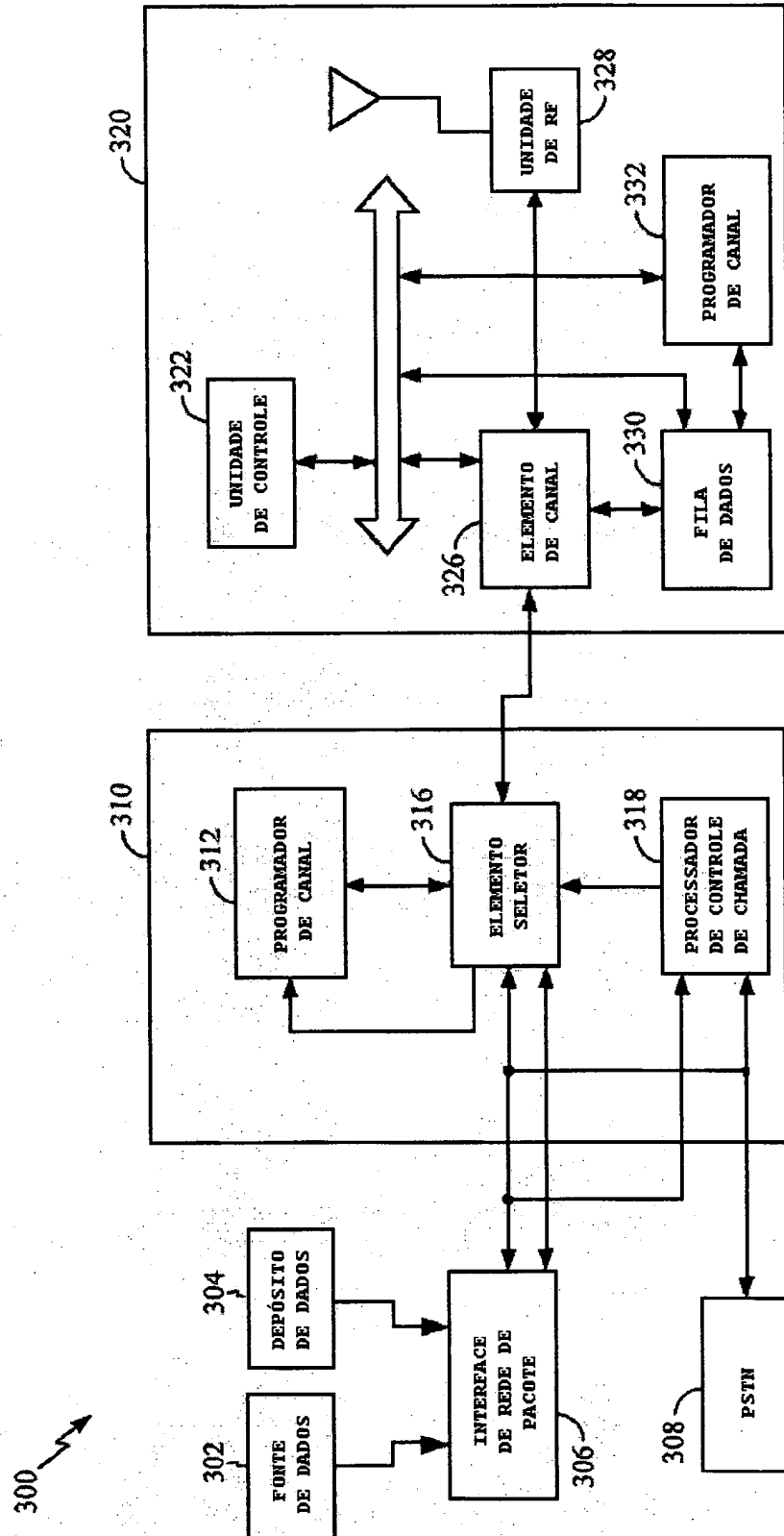
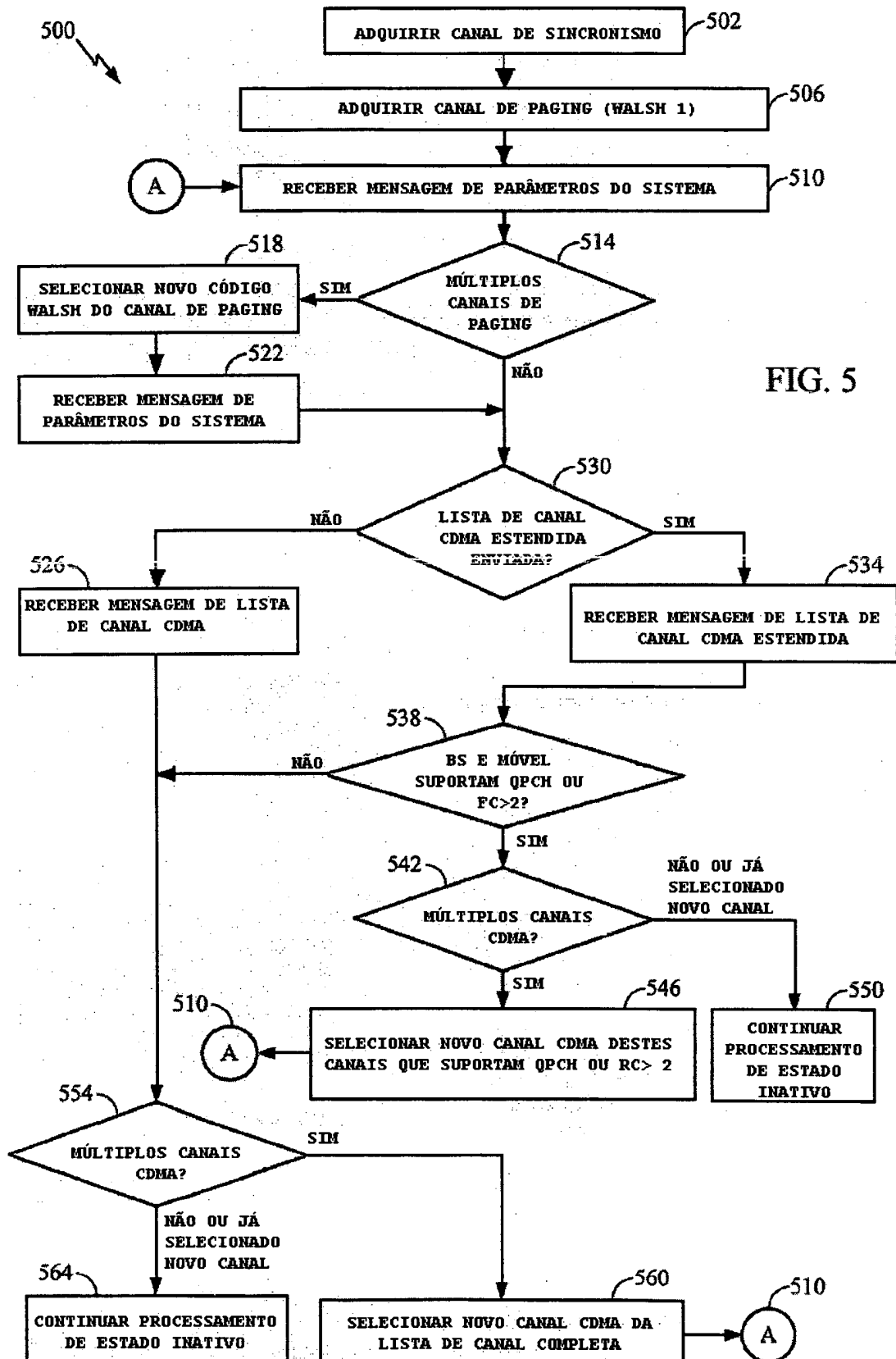


FIG. 3

CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)	CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)
P_REV	8	P_REV	8
MIN_P_REV	8	MIN_P_REV	8
SID	15	SID	15
NID	16	NID	16
PILOT_PN	9	PILOT_PN	9
LC_STATE	42	LC_STATE	42
SYS_TIME	36	SYS_TIME	36
LP_SEC	8	LP_SEC	8
LTM_OFF	6	LTM_OFF	6
DAYLT	1	DAYLT	1
PRAT	2	PRAT	2
CDMA_FREQ	11	CDMA_FREQ	11

FIG. 4

FIG. 4



CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)
MSG_TYPE; ('00000001')	8
ACK_SEQ	3
MSG_SEQ	3
ACK_REQ	1
VALID_ACK	1
ACK_TYPE	3
MSID_TYPE	3
MSID_LEN	4
MSID	8' MSID_LEN
AUTH_MODE	2
AUTHR	0 OU 18
RANDC	0 OU 8
COUNT	0 OU 6
→ REG_TYPE	4
→ SLOT_CYCLE_INDEX	3
MOB_P_REV	8
→ SCM	8
→ MOB_TERM	1
RESERVED	6

FIG. 6

CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)
MSG_TYPE	00000111

ACK_SEQ	3
MSG_SEQ	3
ACK_REQ	1
VALID_ACK	1
ADDR_TYPE	3
ADDR_LEN	4
ADDRESS	8* ADDR_LEN
ORDER	011011
ADD_RECORD_LEN	001
CAMPOS DE ORDEM-ESPECÍFICA (SE USADO)	00000001

FIG. 7

CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)
MSG_TYPE; ('00000001')	8
ACK_SEQ	3
MSG_SEQ	3
ACK_REQ	1
VALID_ACK	1
ACK_TYPE	3
MSID_TYPE	3
MSID_LEN	4
MSID	8' MSID_LEN
AUTH_MODE	2
AUTHR	0 OU 18
RANDC	0 OU 8
COUNT	0 OU 6
REG_TYPE	4
SLOT_CYCLE_INDEX	3
MOB_P_REV	8
SCM	8
MOB_TERM	1
RESERVED	6

FIG. 8  
(CONTINUAÇÃO)

CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)
MSG_TYPE; ('00000001')	8
ACK_SEQ	3
MSG_SEQ	3
ACK_REQ	1
VALID_ACK	1
ACK_TYPE	3
MSID_TYPE	3
MSID_LEN	4
MSID	8' MSID_LEN
AUTH_MODE	2
AUTHR	0 OU 18
RANDC	0 OU 8
COUNT	0 OU 6
REG_TYPE	4
SLOT_CYCLE_INDEX	3
MOB_P_REV	8
SCM	8
MOB_TERM	1
RESERVED	6

FIG. 8

CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)
MSG_TYPE; ('00000100')	8
ACK_SEQ	3
MSG_SEQ	3
ACK_REQ	1
VALID_ACK	1
ACK_TYPE	3
MSID_TYPE	3
MSID_LEN	4
MSID	8' MSID_LEN
AUTH_MODE	2
AUTHR	0 OU 18
RANDC	0 OU 8
COUNT	0 OU 6
MOB_TERM	1
SLOT_CYCLE_INDEX	3
MOB_P_REV	8
SCM	8
REQUEST_MODE	3
SPECIAL_SERVICE	1
SERVICE_OPTION	0 OU 16
PM	1
DIGIT_MODE	1
NUMBER_TYPE	0 OU 3
NUMBER_PLAN	0 OU 4

FIG. 9



CAMPO	COMPRIMENTO (BITS)
MSG_TYPE; ('00000001')	8
PILOT_PN	9
CONFIG_MSG_SEQ	6
SID	15
NID	16
REG_ZONE	12
→ TOTAL_ZONES	3
→ ZONE_TIMER	3
→ MULT_SIDS	1
→ MULT_NIDS	1
BASE_ID	16
BASE_CLASS	4
PAGE_CHAN	3
MAX_SLOT_CYCLE_INDEX	3
→ HOME_REG	1
→ FOR_SID_REG	1
→ FOR_NID_REG	1
→ POWER_UP_REG	1
→ POWER_DOWN_REG	1
→ PARAMETER_REG	1
→ REG_PRD	7
BASE_LAT	22
BASE_LONG	23
→ REG_DIST	11
SRCH_WIN_A	4

FIG. 10

HASH BASEADO EM PONDERAÇÃO ACOPLADO COM UMA LÓGICA HASH DE NÍVEL-2 1/2

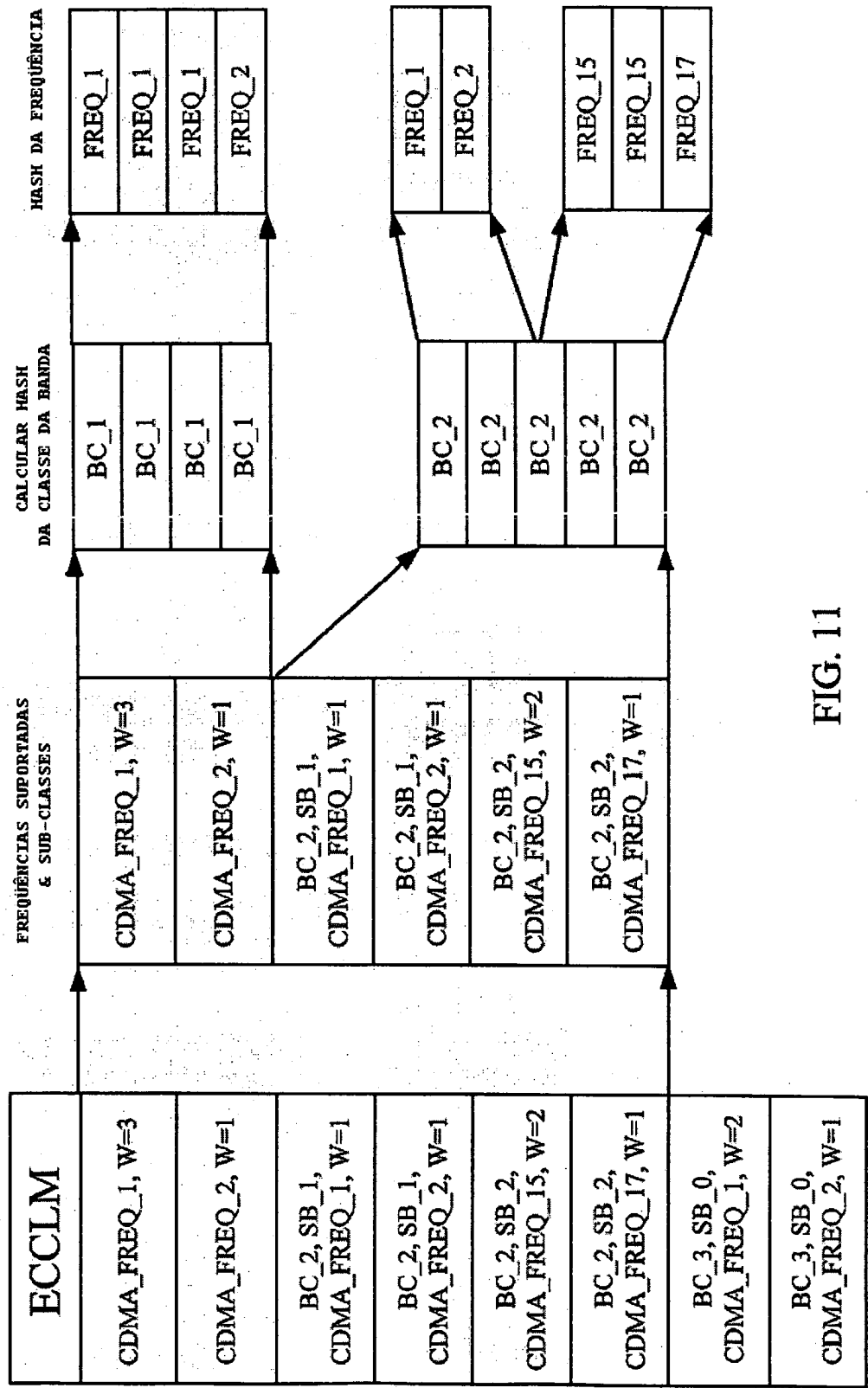


FIG. 11

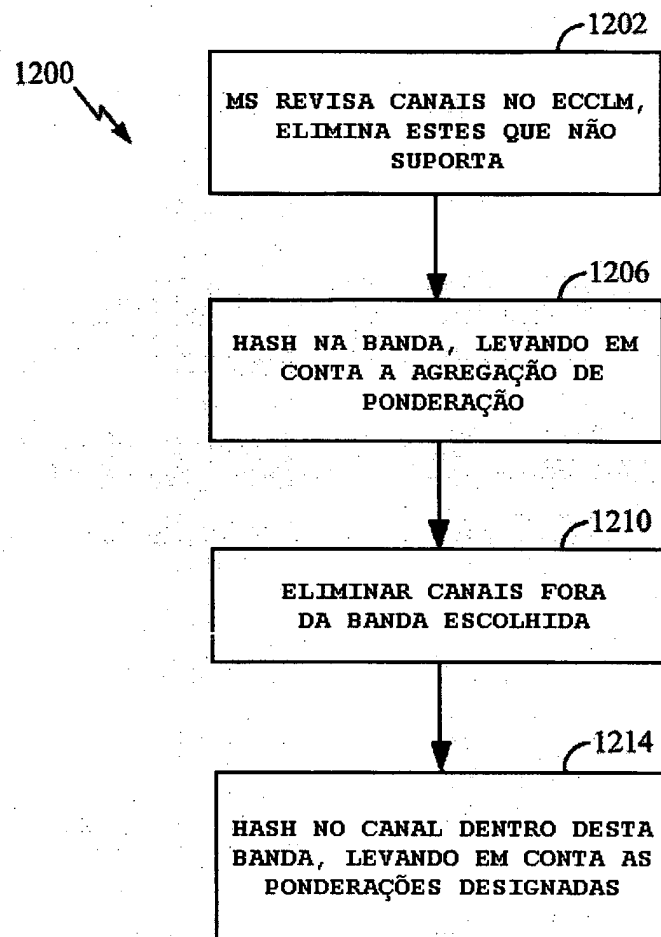


FIG. 12

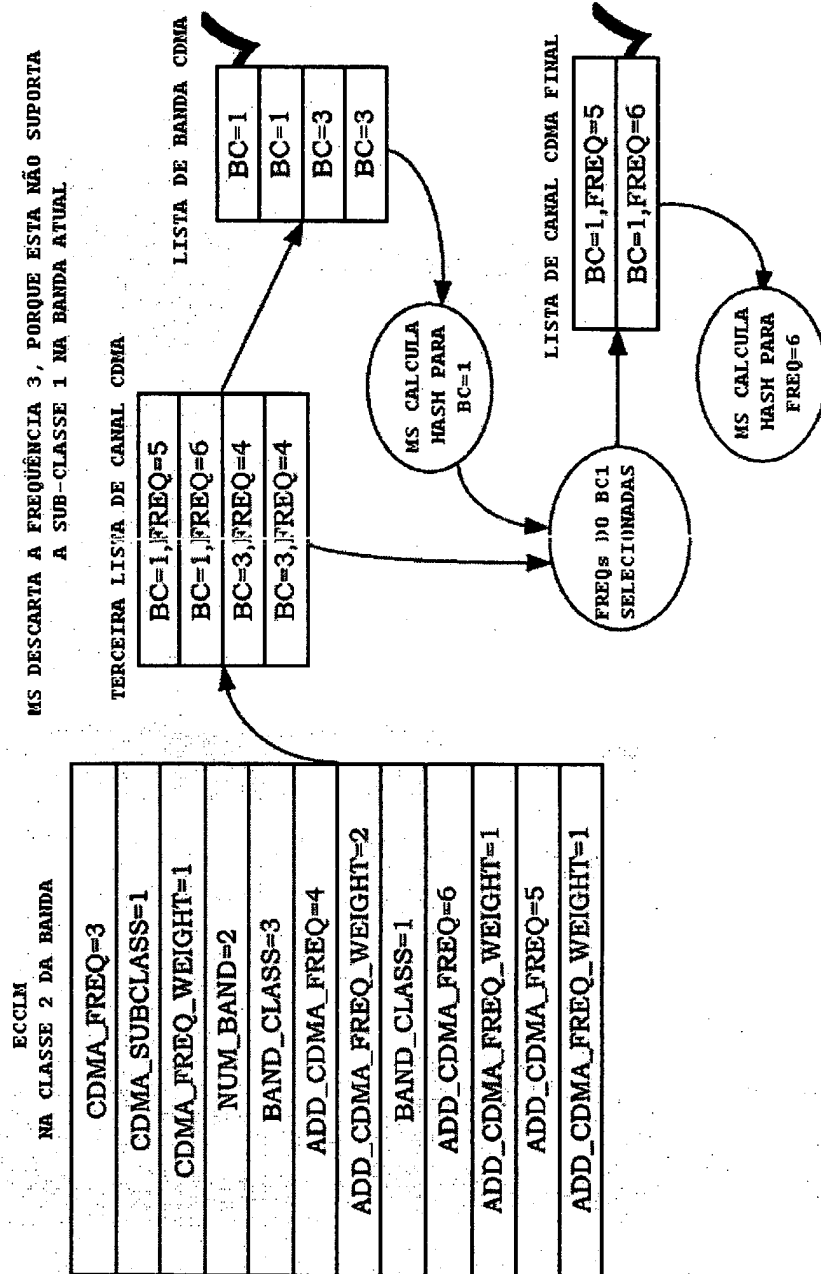


FIG. 13

PI0609192-0

**RESUMO**

**"MÉTODO E EQUIPAMENTO PARA CALCULAR HASH SOBRE MÚTIPLAS  
BANDAS DE FREQUÊNCIA EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO".**

Método e equipamento para calcular hash de  
5 estações móveis para frequências em um sistema de  
comunicação. O método utiliza hash de nível dois para  
designar uma estação móvel primeiro para uma banda de  
frequência e então para uma frequência específica dentro da  
banda de frequência. As modalidades permitem que  
10 ponderações sejam designadas para as frequências e móveis  
calculadas em hash para as frequências ponderadas. A  
ponderação permite uma distribuição não-uniforme das  
estações móveis dentre as frequências para otimizar os  
parâmetros de operação do sistema.

## REIVINDICAÇÕES

1. Um método, compreendendo:  
efetuar hash em uma estação móvel para uma banda de frequência; e  
5       efetuar hash na estação móvel para uma frequência específica dentro da banda de frequência.
2. O método, de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente:  
permitir um período de registro de comprimento  
10       diferente para classes diferentes de estações móveis.
3. Um método, de acordo com a reivindicação 2, compreendendo adicionalmente:  
colocar estações móveis em classes, em que as classes compreendem classes de mobilidade regular e  
15       limitada; e  
permitir um período de registro mais longo para estações móveis na classe de mobilidade limitada.
4. Um método, compreendendo:  
efetuar hash em uma estação móvel para uma banda  
20       de frequência utilizando hashing de interbanda, em que o hashing de interbanda é baseado em uma mensagem.
5. O método, de acordo com a reivindicação 4, compreendendo adicionalmente:  
em que a mensagem inclui uma lista de  
25       frequências.
6. Um método, compreendendo:  
enviar uma mensagem a partir de um primeiro dispositivo para um segundo dispositivo;  
receber informações na mensagem no primeiro  
30       dispositivo;  
efetuar hash no primeiro dispositivo para uma banda de frequência com base nas informações na mensagem.