



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

(11) PI 0715896-3 B1

(22) Data do Depósito: 22/08/2007

(45) Data de Concessão: 17/03/2020



* B R P I O 7 1 5 8 9 6 B 1 *

(54) Título: AUMENTO DA CAPACIDADE DE UM CANAL EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO POR MEIO DE DESLOCAMENTOS DE TEMPO PREDETERMINADOS

(51) Int.Cl.: H04W 52/58; H04W 52/34; H04W 52/40.

(52) CPC: H04W 52/58; H04W 52/34; H04W 52/40.

(30) Prioridade Unionista: 22/08/2006 US 60/839,479.

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED.

(72) Inventor(es): SERGE WILLENEGGER; STEIN A. LUNDBY.

(86) Pedido PCT: PCT US2007076576 de 22/08/2007

(87) Publicação PCT: WO 2008/024880 de 28/02/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 16/02/2009

(57) Resumo: AUMENTO DA CAPACIDADE DE UM CANAL EM UM SISTEMA DE COMUNICAÇÃO POR MEIO DE DESLOCAMENTOS DE TEMPO PREDETERMINADOS As características de um canal podem ser avaliadas de acordo com um método para aumentar a capacidade de um canal em um sistema de comunicação. O canal pode incluir uma pluralidade de partições e as partições podem possuir um formato de partição entre um conjunto de formatos de partição. Pode ser selecionado um formato de partição entre o conjunto de formatos de partição. A seleção pode se basear nas características avaliadas do canal. A seleção do formato de partição pode incluir a seleção da posição de um sinal no interior de cada urna dentre a pluralidade de partições. A posição do sinal pode ser diferente para cada um dos formatos de partição. O sinal pode ser transmitido em cada urna dentre a pluralidade de partições através do canal.

**"AUMENTO DA CAPACIDADE DE UM CANAL EM UM SISTEMA DE
COMUNICAÇÃO POR MEIO DE DESLOCAMENTOS DE TEMPO
PREDETERMINADOS".**

Campo da Invenção

5 A presente invenção é de um modo geral relacionada a comunicações sem fio e a tecnologia relacionada às comunicações sem fio. Mais especificamente, a presente invenção é relacionada a sistemas e métodos para aumentar a capacidade de um sistema de comunicação.

10 Descrição da Técnica Anterior

 As redes de comunicação sem fio são amplamente implementadas para prover vários tipos de serviços de comunicação, tais como voz, dados de pacotes, difusão, etc. Por exemplo, tais redes sem fio incluem redes de Acesso
15 Múltiplo por Divisão de Código 2000 (CDMA2000), redes do Sistema Global para comunicações Móveis (GSM), redes de Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga (W-CDMA) e redes de Interoperabilidade Mundial para Acesso por Microondas (WiMAX).

20 Cada rede sem fio utiliza uma interface aérea específica para suportar comunicação através do ar e tipicamente também implementa um protocolo de rede móvel específico que suporta serviços avançados e de roaming. Por exemplo, uma rede W-CDMA utiliza uma interface aérea de
25 acesso múltiplo por divisão de código (CDMA) e um protocolo de rede da rede de acesso de rádio GSM EDGE (GERAN).

 Os padrões de telecomunicação acima mencionados constituem exemplos de alguns dos vários sistemas de comunicação que podem ser implementados para transmitir voz
30 e/ou dados. Dentro de tais sistemas, múltiplos usuários compartilham recursos de sistema limitados. Uma de tais limitações consiste da disponibilidade de canais para suportar múltiplos usuários. Em tais redes, para cada usuário dentro da área de cobertura de uma estação base é

designado um ou mais canais para conduzir comunicações com a estação base. Se não houver canais suficientes, então um novo usuário que entra na área de cobertura da estação base pode ter seu acesso aos serviços desta estação base
5 bloqueado.

Em certas situações, é desejável transmitir os mesmos dados para vários usuários. No entanto, as estações base celulares são atualmente configuradas para transmitir os dados com o mesmo deslocamento de temporização. Em
10 outras palavras, nem todos os deslocamentos disponíveis são utilizados pela estação base para transmitir os dados e a capacidade de um canal é limitada pois o canal é limitado pelo número de estações móveis para as quais este pode transmitir dados. Dessa forma, benefícios podem ser obtidos
15 ao prover sistemas e métodos para aumentar a capacidade do canal em um sistema de comunicação.

Breve Descrição das Figuras

As modalidades exemplares da invenção ficarão mais claras através da descrição e reivindicações apenas a
20 seguir, quando lidas em conjunto com os desenhos. Deve ficar claro que tais desenhos apresentam apenas modalidades exemplares e, portanto, não devem ser considerados como limitando o escopo da invenção, as modalidades exemplares da invenção serão descritas com especificidade e detalhes
25 adicionais com o uso dos desenhos apensos, nos quais:

Figura 1 - ilustra uma configuração de um sistema de comunicação sem fio;

Figura 2 - é um diagrama em blocos ilustrando uma modalidade de um controlador de estação base;

30 Figura 3 - é um fluxograma ilustrando um método para aumentar a capacidade do canal em um sistema de comunicação;

Figura 3A - ilustra mecanismos e blocos de função correspondendo ao método apresentado na Figura 3;

Figura 4 - ilustra uma modalidade da estrutura de quadro de um canal físico dedicado fracionário;

Figura 5 - é um gráfico de formato de partição que ilustra o número de bits que são transmitidos em certos
5 períodos;

Figura 6 - ilustra vários componentes que podem ser utilizados em uma estação base; e

Figura 7 - ilustra vários componentes que podem ser utilizados em um dispositivo de comunicação.

10

Descrição Detalhada da Invenção

Um método para aumentar a capacidade de um canal em um sistema de comunicação é descrito. O canal pode incluir uma pluralidade de partições, e as partições podem possuir um formato de partição dentre um conjunto de
15 formatos de partição. De acordo com o método, as características do canal podem ser avaliadas. Um formato de partição dentre o conjunto de formatos de partição pode ser selecionado. A seleção pode ser baseada nas características avaliadas do canal. A seleção do formato de partição pode
20 incluir selecionar a posição de um sinal dentro de cada uma da pluralidade de partições. A posição do sinal pode ser diferente para cada um dos formatos de partição. O sinal pode ser transmitido em cada uma da pluralidade de partições através do canal.

25

O sinal pode ser um comando de controle de potência (TPC). Em uma modalidade, o canal é um canal físico dedicado fracionário. O canal pode ser transmitido em um sistema de Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga (W-CDMA). O canal compreende dez fluxos para
30 transmitir bits. O canal pode ser transmitido de uma estação base para uma móvel. A móvel compreende uma lista ativa. A lista ativa compreende a identificação de uma ou mais estações base. Os formatos de partição podem ser específicos para a célula. Um formato de partição pode

diferir de outro formato de partição por um deslocamento de temporização diferente.

O canal pode ser transmitido em uma rede assíncrona. Dez bits de comando de controle de potência (TPC) podem ser transmitidos através do canal. Os bits TPC compreendem um deslocamento específico da célula. Os bits TPC com diferentes deslocamentos de temporização podem ser combinados em um móvel.

Uma estação base que é configurada para aumentar a capacidade de um canal em um sistema de comunicação é também descrita. O canal pode incluir uma pluralidade de partições, e as partições podem ter um formato de partição dentre um conjunto de formatos de partição. A estação base pode incluir um processador e uma memória em comunicação eletrônica com o processador. Instruções podem ser armazenadas na memória. As instruções podem ser executadas para avaliar as características do canal. As instruções podem ser também executadas para selecionar um formato de partição dentre o conjunto de formatos de partição. A seleção pode ser baseada nas características avaliadas do canal. A seleção do formato de partição pode incluir selecionar a posição de um sinal dentro de cada uma da pluralidade de partições. A posição do sinal pode ser diferente para cada um dos formatos de partição. As instruções podem ser também executadas para transmitir o sinal em cada uma da pluralidade de partições através do canal.

Um produto de programa de computador é também descrito. O produto de programa de computador pode incluir um meio legível por computador. O meio legível por computador pode incluir códigos para avaliar as características de um canal em um sistema de comunicação. O canal pode incluir uma pluralidade de partições. As partições podem ter um formato de partição dentre um conjunto de formatos de partição. O meio legível por

computador pode incluir também códigos para selecionar o formato de partição dentre o conjunto de formatos de partição. A seleção pode ser baseada nas características avaliadas do canal. A seleção do formato de partição pode
5 incluir selecionar a posição de um sinal dentro de cada uma da pluralidade de partições. A posição do sinal pode ser diferente para cada um dos formatos de partição. O meio legível por computador pode incluir também códigos para transmitir o sinal em cada uma da pluralidade de partições
10 através do canal.

Um móvel que é configurado para aumentar a capacidade de um canal em um sistema de comunicação é também descrito. O canal pode incluir uma pluralidade de partições, e as partições podem ter um formato de partição
15 dentre um conjunto de formatos de partição. A móvel pode incluir um processador e uma memória em comunicação eletrônica com o processador. Instruções podem ser armazenadas na memória. As instruções podem ser executadas para prover a temporização de uma ou mais partições para
20 uma estação base. As instruções podem ser também executadas para receber um deslocamento de temporização que é baseado na temporização de uma ou mais partições providas para a estação base. O deslocamento de temporização pode indicar a posição de um sinal dentro de uma ou mais partições. As
25 instruções podem ser também executadas para receber uma ou mais partições através de um canal físico dedicado fracionário (F-DPCH). Uma ou mais partições podem incluir o sinal com um deslocamento de temporização que é diferente do deslocamento de temporização do sinal transmitido para
30 diferentes móveis.

Um método para aumentar a capacidade de um sistema de comunicação é também descrito. De acordo com o método, uma primeira partição de um primeiro canal de uma primeira estação base pode ser recebida. A primeira
35 partição pode usar um primeiro formato de partição. A

segunda partição de um segundo canal de uma segunda estação base pode ser recebida. A segunda partição pode usar um segundo formato de partição que é diferente do primeiro formato de partição. A primeira e a segunda partições podem
5 portar um primeiro e um segundo comandos de controle de potência. A potência de transmissão do dispositivo pode ser ajustada de acordo com o primeiro e o segundo comandos de controle de potência.

Várias modalidades da invenção serão agora
10 descritas com referência às Figuras, onde os mesmos números de referência indicam elementos idênticos ou funcionalmente similares. As modalidades da presente invenção, como geralmente descritas e ilustradas nas Figuras apenas, poderiam ser dispostas e projetadas em uma ampla variedade
15 de diferentes configurações. Dessa forma, a descrição mais detalhada a seguir das várias modalidades exemplares da presente invenção, como representadas nas Figuras, não se destina a limitar o escopo da invenção, como reivindicado, sendo meramente representativa das modalidades da invenção.

20 O termo "exemplar" é aqui usado exclusivamente para significar "servindo como exemplo, caso, ou ilustração". Qualquer modalidade aqui descrita como "exemplar" não deve ser necessariamente considerada como preferida ou vantajosa em relação a outras modalidades.

25 Muitas das características das modalidades aqui descritas podem ser implementadas como software de computador, hardware eletrônico, ou combinações destes. Para ilustrar claramente esta intercambialidade de hardware e software, vários componentes serão descritos geralmente
30 em termos de sua funcionalidade. Se tal funcionalidade é implementada como hardware ou software depende da aplicação e restrições de projeto específicas impostas ao sistema como um todo. Os técnicos na área podem implementar a funcionalidade descrita de diversas formas para cada
35 aplicação específica, porém tais decisões de implementação

não devem ser interpretadas como ocasionando um afastamento do escopo da presente invenção.

Quando a funcionalidade descrita é implementada como software de computador, tal software pode incluir
5 qualquer tipo de instrução de computador ou um código executável por computador localizado dentro de um dispositivo de memória e/ou transmitido como sinais eletrônicos através de uma rede ou barramento do sistema. O software que implementa a funcionalidade associada com os
10 componentes aqui descritos pode incluir uma única instrução, ou várias instruções, e pode ser distribuído por vários segmentos de código diferentes, dentre diferentes programas, e através de vários dispositivos de memória.

Como utilizado aqui, as expressões "uma
15 modalidade", "modalidade", "modalidades", "a modalidade", "as modalidades", "uma ou mais modalidades", "algumas modalidades", "certas modalidades", "uma modalidade", "outra modalidade" e similares significam "uma ou mais (porém não necessariamente todas) modalidades das invenções
20 descritas", a menos que expressamente especificado o contrário.

O termo "determinar" (e suas variantes gramaticais) é usado de forma extremamente ampla. O termo "determinar" engloba uma grande variedade de ações e,
25 portanto, "determinar" pode incluir calcular, computar, processar, derivar, investigar, consultar (por exemplo, consultar em uma tabela, uma base de dados, ou outra estrutura de dados), avaliar e similares. Além disso, "determinar" pode incluir receber (por exemplo, receber
30 informações), acessar (por exemplo, acessar dados em uma memória) e similares. Ademais, "determinar" pode incluir, resolver, selecionar, escolher, estabelecer e similares.

A expressão "com base em" não significa "com base apenas em" a menos que expressamente especificado o
35 contrário. Em outras palavras, a expressão "com base em"

descreve tanto "com base apenas em" e "com base pelo menos em".

Nos sistemas sem fio, o enlace descendente (downlink) denota as comunicações de uma estação base para móvel. O enlace ascendente (uplink) denota as comunicações de uma móvel para uma estação base.

As redes celulares podem ser compostas por móveis (estações móveis, equipamentos de usuário (UE), usuários), estações base (BS, célula, Nó B, Subsistema Transceptor de Estação Base (BTS)), e controladores de estação base (BSC, Controlador de Rede de Rádio, etc.). Em certas modalidades, o controlador de estação base pode ser integrado com as estações base.

As móveis nos sistemas tal como acesso múltiplo por divisão de código (CDMA) podem estar em comunicação com várias estações base simultaneamente. Tal pode ser designado como soft-handoff ou soft-handover. O conjunto de estações base que estão em comunicação ativa com uma móvel pode ser designado como o conjunto ativo da móvel.

Um enlace de rádio pode fazer referência ao enlace de comunicação total entre a rede e uma móvel. As transmissões entre uma estação base e uma móvel podem ocorrer através dos canais físicos. Um enlace de rádio no enlace descendente pode então ser composto por vários canais físicos: um ou mais para cada estação base no conjunto ativo da móvel. No W-CDMA, um canal físico pode ser designado como um Canal Físico Dedicado (DPCH).

Dados podem ser codificados e transmitidos em blocos designados como quadros. Um quadro pode ser também sub-dividido em partições. Por exemplo, no W-CDMA as partições podem ter duração de 0,67 milissegundos (ms) e os quadros podem ter duração de 10 ms, isto é, 15 partições.

W-CDMA é um sistema móvel celular que permite operação com estações base que não possuem uma fonte externa de sincronização temporal. As comunicações através

de uma rede cabeada entre o controlador de estação base e as várias estações base permitem que a temporização em todas as estações base seja ajustada, tal que esta é sincronizada dentro de vários milissegundos. Tal relógio
5 pode então ser usado para sincronizar comunicações entre as estações base e as móveis.

Em contraste, o sistema móvel CDMA2000 pode exigir que as estações base sejam sincronizadas em poucos microssegundos. Tal tipo de sincronização severa é
10 tipicamente obtido ao derivar a fonte de relógio do Sistema de Posicionamento Global (GPS).

Uma vez que a temporização no W-CDMA difere de uma estação base para a outra, a temporização das móveis pode não estar severamente ligada a qualquer relógio
15 específico. As móveis em um sistema W-CDMA podem sincronizar seus relógios ao receber sinais provenientes da rede. Quando um enlace de rádio é estabelecido pela primeira vez, a temporização deste enlace de rádio pode ser comunicado à móvel. A móvel pode então adaptar
20 progressivamente sua temporização para flutuações seguintes que possam ocorrer devido a variações no tempo de propagação dos sinais através do meio sem fio.

Quando uma móvel entra na área de cobertura de uma nova estação base, a nova estação base pode ser
25 adicionada ao conjunto ativo da móvel, e a rede pode ajustar a temporização de transmissão do canal físico no enlace descendente proveniente da nova estação base de modo a seguir esta da estação móvel. A móvel pode combinar quadros recebidos a partir de todas as estações base no
30 conjunto ativo à medida que eles são recebidos, com armazenagem mínima.

A versão 5 do W-CDMA define um método para a transmissão de dados no enlace descendente usando um canal de dados compartilhado. Tal método novo de transmissão é
35 designado como Acesso de Pacote de Enlace Descendente de

Alta Velocidade (HSDPA). O canal através do qual são enviados os dados é designado como Canal Compartilhado Dedicado de Alta Velocidade (HS-DSCH) e é compartilhado no tempo entre todas as móveis. As móveis que utilizam HSDPA recebem seus dados uma de cada vez através do HS-DSCH. Mesmo embora todos os dados sejam enviados através do HS-DSCH, um DPCH é de qualquer forma mantido para cada móvel para portar comandos de controle de potência (PC) e potencialmente alguma sinalização.

10 A versão 6 do W-CDMA introduziu um DPCH fracionário (F-DPCH). O F-DPCH é um canal no enlace descendente que é usado apenas para portar comandos de controle de potência da estação base para uma ou várias móveis. O formato de cada partição do F-DPCH não inclui a
15 transmissão de quaisquer dados durante a primeira e a última parte da partição, e um comando de controle de potência (TPC) no meio da partição iniciando em uma posição fixa. Os comandos TPC são instruções que comandam móveis a aumentar ou reduzir suas potências de transmissão.

20 O F-DPCH pode compartilhar o mesmo canal físico, contanto que seus comandos TPC não se sobreponham. Isto se deve ao fato de que um F-DPCH apenas transmite o comando TPC, e a parte restante da partição fica vazia. O F-DPCH para móveis que possuem temporizações suficientemente
25 diferentes entre si, de tal forma que seus TPC não se sobreponham, podem então usar o mesmo canal físico. Isto permite à estação base demandar um menor número de canais físicos.

 No W-CDMA, até dez F-PDCH podem compartilhar o
30 mesmo canal físico. Então, comandos TPC para até dez móveis podem ser enviados no mesmo canal físico ao transmitir um comando após o outro. Quando todos os dez comandos para os dez móveis tenham sido transmitidos, o processo de transmissão reinicia com os próximos dez comandos TPC para
35 os mesmos dez móveis. Todos os dez comandos TPC são

enviados na duração de uma partição de 0,667 milissegundos (ms). Novos comandos TPC podem ser gerados e transmitidos em cada partição. O F-DPCH é então compartilhado no tempo entre dez móveis.

5 Os padrões W-CDMA atuais requerem que todas as estações base no conjunto ativo de uma móvel facilitem a transmissão dos bits TPC para a móvel com os mesmos deslocamentos de temporização. No entanto, tal exigência inclui uma consequência, pois nem todos os deslocamentos de
10 temporização podem ser usados, pois as móveis operando em soft-handoff efetivamente se bloqueiam entre si.

O F-DPCH é teoricamente eficiente no suporte a vários móveis. No entanto, na prática, uma restrição existente é imposta nas estações base que limitam
15 severamente o número de móveis que podem ser suportados. A restrição inclui que para uma dada móvel, o TPC proveniente de todos os F-DPCH devem ter a mesma temporização de deslocamento. Os sistemas e métodos presentes são direcionados para remover a restrição de que, para uma dada
20 móvel, o TPC proveniente de todos os F-DPCH devem ter a mesma temporização de deslocamento. Enquanto os sistemas e métodos presentes descrevem o F-DPCH portando comandos PC, o F-DPCH pode portar outras informações para a móvel. Com o projeto do F-DPCH, o F-DPCH para vários móveis pode
25 compartilhar o mesmo canal de código (isto é, o código OVSF no W-CDMA) contanto que a temporização das móveis seja diferente o suficiente para que seus respectivos TPC não se sobreponham. Além disso, o W-CDMA pode exigir que todas as estações base no conjunto ativo de uma móvel transmitam o
30 F-DPCH com as partições alinhadas. Isto pode tornar ainda menos provável que as móveis possam ser multiplexadas juntas no mesmo canal de código.

Os sistemas e métodos presentes propiciam uma solução para isto ao definir formatos de partição F-DPCH
35 específicos por estação base. Cada um dos formatos de

partição possui os segmentos TPC em uma posição diferente dentro da partição. Ao variar o formato de partição, a rede pode então ajustar a posição do TPC para cada estação base para cada móvel de forma a condensar tantos F-DPCH quanto
5 possível no mesmo canal de código.

Modalidades dos sistemas e métodos presentes introduzem formatos de partição para o F-DPCH que são específicos para cada estação base. Cada formato de partição difere de outros formatos de partição através de
10 um deslocamento de temporização diferente. Um sistema, tal como um sistema de comunicação sem fio, pode então ajustar a temporização do bit PC em uma rede assíncrona tal como utilizar ao máximo cada F-DPCH.

Como explanado previamente, modalidades dos
15 sistemas e métodos presentes introduzem deslocamentos TPC específicos para cada estação base, o que remove a restrição de temporização para os bits TPC e permitem que cada estação base utilize o melhor deslocamento TPC disponível. Uma estação móvel pode combinar os comandos TPC
20 que não chegam no mesmo deslocamento de quadro. Em uma modalidade, o tempo de processamento da estação móvel permanece sem modificação.

Na prática, a capacidade de um canal físico portando sinais F-DPCH pode ser apenas de três a quatro
25 usuários. Tal capacidade baixa pode ser devido à elevada taxa de controle de potência de 1500 Hz, a necessidade de enviar comandos TPC de todas as estações base no conjunto ativo e a restrição de temporização dos bits TPC como previamente explanado. Em uma modalidade, o F-DPCH porta
30 comandos TPC gerados na camada 1. Do ponto de vista de uma estação móvel, este é um caso especial de um Canal Físico Dedicado de Enlace Descendente (DPCH) que porta um comando TPC em cada partição. Do ponto de vista de uma estação base, o F-DPCH inclui um fator de dispersão (SF) de 256 e é

um canal que porta até dez fluxos TPC para dez estações móveis diferentes.

Nas regiões de soft handoff, as estações móveis podem receber comandos TPC provenientes de cada estação base em seu conjunto ativo. Se cada estação móvel possuir em média 1,5 estações base em seu conjunto ativo, a capacidade útil de um F-DPCH pode ser de $10/1,5 = 6,7$ usuários. A capacidade do F-DPCH, contudo, pode ser também reduzida devido à restrição de temporização nos bits TPC acima mencionados. Por exemplo, comandos TPC provenientes de uma primeira estação base e de uma segunda estação base podem chegar em uma primeira estação móvel dentro de uma janela de tempo estreita. Uma segunda estação móvel pode tentar entrar na região da segunda estação base. Em outras palavras, a segunda estação móvel irá tentar adicionar a segunda estação base em seu conjunto ativo e irá receber um fluxo de comandos TPC da segunda estação base. Neste exemplo, tanto a primeira estação móvel como a segunda estação móvel estarão usando o mesmo deslocamento de temporização para seus bits TPC. A segunda estação base pode não suportar a segunda estação móvel no F-DPCH. A segunda estação base pode alocar um novo F-DPCH ou enviar uma mensagem de re-configuração para que a segunda estação móvel comute para um deslocamento de tempo diferente para os bits TPC. Na prática, tal problema de deslocamentos aumenta à medida que aumenta o número de estações móveis e estações base. Eventualmente, a capacidade de cada F-DPCH é drasticamente reduzida e a capacidade do F-DPCH reduz de 6,7 usuários para meros três ou quatro usuários por canal.

A Figura 1 ilustra um sistema de comunicação sem fio 100 de Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga (W-CDMA) que pode incluir uma pluralidade de estações móveis 108, uma pluralidade de estações base 110, um controlador de estação base (BSC) 106 e um centro de comutação móvel (MSC) 102. O MSC 102 pode ser configurado

para interagir com uma rede de telefonia comutada pública (PSTN) 104. O MSC 102 pode ser também configurado para interagir com o BSC 106. Pode haver mais de um BSC 106 no sistema 100. Cada estação base 110 pode incluir pelo menos
5 um setor (não apresentado), em que cada setor pode ter uma antena onidirecional ou uma antena apontada para uma direção radial específica em relação às estações base 110. Alternativamente, cada setor pode incluir duas antenas para recepção de diversidade. Cada estação base 110 pode ser
10 projetada para suportar uma pluralidade de designações de frequência. A interseção de um setor e uma designação de frequência pode ser referenciada como um canal W-CDMA. As estações móveis 108 podem incluir telefones do sistema de comunicação portáteis ou celulares (PCS).

15 Durante a operação do sistema de telefonia celular 100, as estações base 110 podem receber conjuntos de sinais de enlace reverso provenientes de conjuntos de estações móveis 108. As estações móveis 108 podem estar conduzindo chamadas telefônicas ou outras comunicações.
20 Cada sinal de enlace reverso recebido por uma dada estação base 110 pode ser processado dentro desta estação base 110. Os dados resultantes podem ser direcionados para o BSC 106. O BSC 106 pode prover alocação de recursos de chamada e funcionalidade de gerenciamento de mobilidade, incluindo a
25 orquestração de soft handoffs entre estações base 110. O BSC 106 pode também rotear os dados recebidos para o MSC 102, o qual provê serviços de roteamento adicionais para interação com a PSTN 104. De forma similar, a PSTN 104 pode interagir com o MSC 102, e o MSC 102 pode interagir com o
30 BSC 106, o qual, por sua vez, pode controlar as estações base 110 para transmitir conjuntos de sinais de enlace direto para conjuntos de estações móveis 108.

A Figura 2 é um diagrama em blocos ilustrando uma modalidade de um controlador de estação base (BSC) 206. O
35 BSC 206 pode remover a restrição de temporização acima

mencionada ao selecionar um formato de partição diferente para o F-DPCH. O F-DPCH pode incluir um quadro de rádio que tem uma duração de 10 milissegundos (ms). O F-DPCH pode incluir 15 partições. O BSC 206 pode selecionar um formato de partição diferente para cada uma das 15 partições. Um módulo avaliador de canal 202 pode avaliar o F-DPCH que está sendo transmitido do BSC 206 para uma estação móvel. O módulo avaliador de canal 202 pode avaliar as várias partições incluídas no F-DPCH. O BSC 206 pode também incluir uma pluralidade de formatos de partição 212 que podem ser usados para cada uma das partições do F-DPCH. Cada uma da pluralidade de formatos de partição 212 pode ser diferente dos outros. Um seletor de formato de partição 204 pode selecionar uma das partições dentre a pluralidade 212 e este formato selecionado pode ser usado como o formato para uma partição no F-DPCH. A seleção de um formato de partição diferente permite que os bits TPC transmitidos através do F-DPCH de uma primeira estação base tenham um deslocamento de temporização diferente do deslocamento de temporização dos bits TPC transmitidos no F-DPCH de outra estação base. Além disso, o BSC 206 pode sinalizar este deslocamento de temporização para cada uma das estações base separadamente da sinalização efetuada por um controlador de rede de rádio (RNC). Em outras modalidades, as funções do BSC 206 acima descritas podem estar integradas em uma ou mais estações base.

A Figura 3 é um fluxograma ilustrando um método 300 para aumentar a capacidade do canal em um sistema de comunicação. Em uma modalidade, as características do canal podem ser avaliadas 302. Um formato de partição para cada uma das várias partições no canal é determinado 304. Em uma modalidade, a determinação dos formatos de partição é baseada nas características avaliadas do canal. O formato de partição para cada uma das várias partições é selecionado 306 para o canal com base na determinação. O

canal é transmitido 308 com um deslocamento de temporização devido aos formatos de partição selecionados que são aplicados ao canal.

O método 300 da Figura 3 acima descrito pode ser efetuado por mecanismos e blocos de função correspondentes 300A ilustrados na Figura 3A. Em outras palavras, os blocos 302 a 308 ilustrados na Figura 3 correspondem aos mecanismos e blocos de função 302A a 308A ilustrados na Figura 3A.

A Figura 4 ilustra uma modalidade da estrutura de quadro do F-DPCH 400. O quadro pode ter um comprimento de 10ms e incluir 15 partições 408, 410, 412, 414. Cada uma das partições, tal como a partição i 412 pode ter um comprimento de 2560 chips. Cada partição pode corresponder a um período de controle de potência. Em uma modalidade, cada partição, tal como a partição i 412, inclui uma primeira seção TX OFF 402 em que N_{OFF1} bits podem ser transmitidos. A partição i 412 pode também incluir uma seção TPC 404 em que N_{TPC} bits são transmitidos para uma estação móvel. Além disso, a partição i 412 pode também incluir uma segunda seção TX OFF 406 em que N_{OFF2} bits podem ser transmitidos. O número de bits enviado na primeira seção TX OFF 402, na seção TPC 404 e na segunda seção TX OFF 406 pode ser alterado, alterando assim o formato de partição da partição i 412. Em uma modalidade, um conjunto de formatos de partição é definido para deslocamento. Uma rede pode selecionar o formato de partição para o F-DPCH de cada estação base. Em uma modalidade, a seleção de um formato de partição para o F-DPCH de cada estação base permite à rede utilizar cada deslocamento F-DPCH disponível, sem modificar a temporização de quadro da estação móvel que recebe o F-DPCH.

A Figura 5 é um gráfico 500 de formato de partição que ilustra o número de bits dos períodos OFF 402, 406, e do campo TPC 404 acima mencionados na Figura 4. O

gráfico 500 inclui uma pluralidade de formatos de partição 502. Para cada formato de partição, uma taxa de bits de canal 504, taxa de símbolos de canal 506, SF 508, bits/partição 510, N_{OFF1} bits/partição 512, N_{TPC} bits/partição 514 e N_{OFF2} bits/partição 516 correspondentes são ilustrados. Cada formato de partição 502 pode corresponder a um conjunto diferente de períodos OFF dentro da partição F-DPCH. Como exemplo, o formato de partição 3 pode incluir uma taxa de bits de canal 504 de três e uma taxa de símbolos de canal 506 de 1,5. Além disso, o formato de partição 3 inclui um SF 508 de 256 como também de 20 bits. Para o formato de partição 3, 8 bits N_{OFF1} podem estar na primeira seção TX OFF 402, 2 bits N_{TPC} na seção TPC 404 e 10 bits N_{OFF2} na segunda seção TX OFF 406. Como ilustrado, nove formatos de partição 502 diferentes podem ser selecionados para o F-DPCH. Cada um dos nove formatos de partição 502 diferentes inclui um deslocamento de temporização diferente para os bits TPC transmitidos para a estação móvel. O F-DPCH com os formatos de partição modificados não modifica a linha de tempo de quadros de rádio. Em uma modalidade, a linha de tempo de processamento de bits TPC pela estação móvel pode ser modificada para um dado F-DPCH se os formatos de partição 502 forem implementados. No entanto, o tempo de execução (turn around time) TPC não pode ser modificado.

A Figura 6 é um diagrama em blocos de uma estação base 608 de acordo com uma modalidade do equipamento descrito. A estação base 608 pode ser um controlador de estação base, um transceptor de estação base, etc. A estação base 608 inclui um transceptor 620 que inclui um transmissor 610 e um receptor 612. O transceptor 620 pode ser acoplado a uma antena 618. A estação base 608 compreende também um processador de sinal digital (DSP) 614, um processador de propósito geral 602, uma memória 604, e um interface de comunicação 606. Os vários

componentes da estação base 608 podem estar incluídos dentro do alojamento 622.

O processador 602 pode controlar a operação da estação base 608. O processador 602 pode ser também
5 referenciado como CPU. A memória 604, pode incluir uma memória de leitura (ROM) e uma memória de acesso randômico (RAM), a qual provê instruções e dados para o processador 602. Uma parte da memória 604 pode também incluir uma memória de acesso randômico não-volátil (NVRAM).

10 A Figura 7 ilustra vários componentes que podem ser utilizados em um dispositivo de comunicação 708. O dispositivo de comunicação 708 pode incluir um móvel, um equipamento de usuário, um assistente digital pessoal (PDA), etc. O dispositivo de comunicação 708 pode incluir
15 um processador 702 que controla a operação do dispositivo 708. O processador 702 pode ser também referenciado como uma CPU. A memória 704, pode incluir uma memória de leitura (ROM) e uma memória de acesso randômico (RAM), a qual provê instruções e dados para o processador 702. Uma parte da
20 memória 704 pode também incluir uma memória de acesso randômico não-volátil (NVRAM).

O dispositivo de comunicação 708 pode também incluir um alojamento 722 que pode incluir um transmissor 710 e um receptor 712 para permitir a transmissão e
25 recepção de dados entre o dispositivo de comunicação 708 e uma localização remota. O transmissor 710 e o receptor 712 podem ser combinados em um transceptor 720. Uma antena 718 pode ser conectada ao alojamento 722 e eletricamente acoplada ao transceptor 720.

30 O dispositivo de comunicação 708 pode também incluir um detector de sinal 706 que pode ser usado para detectar e quantificar o nível dos sinais recebidos pelo transceptor 720. O detector de sinal 706 pode detectar tais sinais como energia total, energia piloto por chips de

pseudo-ruído (PN), densidade espectral de potência e outros sinais.

Um alternador de estado 714 do dispositivo de comunicação 708 pode controlar o estado do dispositivo de comunicação 708 com base em um estado atual e em sinais adicionais recebidos pelo transceptor 720 e detectados pelo detector de sinal 706. O dispositivo 708 pode ser capaz de operar em qualquer um dentre vários estados. O dispositivo de comunicação 708 pode também incluir um determinador de sistema 724 que pode ser usado para controlar o dispositivo 708 e para determinar para qual sistema provedor de serviço o dispositivo 708 deve transferir quando este determina que o sistema provedor de serviço atual é inadequado.

Os vários componentes do dispositivo de comunicação 708 podem ser acoplados por meio de um sistema de barramento 726, o qual pode incluir um barramento de potência, um barramento de sinal de controle, e um barramento de sinal de status, além de um barramento de dados. No entanto, para maior clareza, os vários barramentos são ilustrados na Figura 7 como o sistema de barramento 726. O dispositivo de comunicação 708 pode também incluir um processador de sinal digital (DSP) 716 para uso no processamento de sinais.

As informações e sinais podem ser representados usando quaisquer dentre uma variedade de diferentes tecnologias e técnicas. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informações, sinais, bits, símbolos, e chips que possam ser mencionados por toda a descrição acima podem ser representados por tensões, correntes, ondas eletromagnéticas, campos ou partículas eletromagnéticas, campos ou partículas ópticas, ou quaisquer combinações destes.

Os vários exemplos de blocos lógicos, módulos, circuitos, e etapas de algoritmos aqui descritos em conexão com as modalidades aqui apresentadas podem ser

implementados por meio de hardware eletrônico, software de computador, ou combinações destes. Para ilustrar claramente tal intercambialidade de hardware e software, vários exemplos de componentes, blocos, módulos, circuitos, e etapas foram acima descritos geralmente em termos de sua funcionalidade. Se tal funcionalidade for implementada como hardware ou software depende da aplicação e restrições de projeto específicas impostas ao sistema como um todo. Os técnicos na área podem implementar a funcionalidade descrita de várias formas para cada aplicação específica, porém tais decisões de implementação não devem ser interpretadas como ocasionando um afastamento do escopo da presente invenção.

Os vários exemplos de blocos lógicos, módulos, e circuitos aqui descritos em conexão com as modalidades aqui apresentadas podem ser implementados ou efetivados por meio de um processador de propósito geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), arranjos de porta programáveis em campo (FPGA) ou outros dispositivos lógicos programáveis, portas individuais ou lógica de transistor, componentes de hardware individuais, ou quaisquer combinações destes projetadas para efetuar as funções aqui descritas. Um processador de propósito geral pode ser um microprocessador, porém como alternativa o processador pode ser qualquer processador, controlador, micro-controlador, ou máquina de estado convencionais. Um processador pode ser também implementado como uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração similar.

As etapas de método ou algoritmo descritas em conexão com as modalidades aqui apresentadas podem ser incorporadas diretamente em hardware, em um módulo de

software executado por um processador, ou em uma combinação de ambos. Um módulo de software pode residir em uma memória RAM, memória flash, memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, registradores, disco rígido, disco removível, CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenagem conhecido pelos técnicos na área. Um exemplo de meio de armazenagem é acoplado ao processador de tal forma que o processador possa ler informações provenientes do, e gravar informações no, meio de armazenagem. Como alternativa, o meio de armazenagem pode ser integrado ao processador. O processador e o meio de armazenagem podem residir em um ASIC. O ASIC pode residir em um terminal de usuário. Como alternativa, o processador e o meio de armazenagem podem residir como componentes individuais em um terminal de usuário.

Os métodos aqui descritos compreendem uma ou mais etapas ou ações para efetuar o método descrito. As etapas e/ou ações do método podem ser intercambiadas entre si sem constituir um afastamento do escopo da presente invenção. Em outras palavras, a menos que uma ordem específica de etapas ou ações seja necessária para a operação apropriada da modalidade, a ordem e/ou uso de etapas e/ou ações específicas pode ser modificada sem constituir um afastamento do escopo da presente invenção.

Em uma ou mais modalidades exemplares, as funções descritas podem ser implementadas em hardware, software, firmware, ou qualquer combinação destes. Se implementadas em software, as funções podem ser armazenadas ou transmitidas na forma de uma ou mais instruções ou códigos em um meio legível por computador. O meio legível por computador inclui meio para armazenagem em computador e meio de comunicação, incluindo qualquer meio que facilite a transferência de um programa de computador de um local para outro. Um meio de armazenagem pode ser qualquer meio que possa ser acessado por um computador. Como exemplo mas não

limitação, tal meio legível por computador pode incluir RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM ou outra armazenagem em disco óptico, armazenagem em disco magnético ou outros dispositivos de armazenagem magnéticos, ou qualquer outro meio que possa ser usado para portar ou armazenar um código de programa desejado na forma de instruções ou estruturas de dados que possam ser acessadas por um computador. Além disso, qualquer conexão é apropriadamente designada como um meio legível por computador. Como exemplo, se o software for transmitido de um website, servidor, ou outra fonte remota usando um cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, linha digital de assinante (DSL), ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio e microondas, então o cabo coaxial, cabo de fibra óptica, par trançado, DSL, ou tecnologias sem fio, tais como infravermelho, rádio e microondas são incluídos na definição de meio. Os termos disco (disk) e disco (disc), como utilizados aqui, inclui disco compacto (CD), disco laser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disquete e disco Blu-Ray, onde discos (disk) usualmente reproduzem dados magneticamente, enquanto discos (disc) reproduzem dados opticamente com lasers. Combinações dos acima deveriam ser também incluídas no escopo de meio legível por computador.

Apesar das modalidades e aplicações específicas da presente invenção terem sido descritas e ilustradas, deve ficar claro que a invenção não está limitada a uma configuração precisa e aos componentes aqui descritos. Várias modificações, mudanças, e variações serão aparentes para os técnicos na área, e podem ser efetuadas na disposição, operação, e detalhes dos métodos e sistemas da presente invenção aqui descritos, sem, no entanto, constituir um afastamento do conceito inventivo e escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para aumentar a capacidade de um canal em um sistema de comunicação, o canal compreendendo uma pluralidade de partições, as partições possuindo um formato de partição dentre um conjunto de formatos de partição, o
5 método **caracterizado** por compreender:

avaliar as características do canal;

uma rede selecionando um primeiro formato de partição dentre o conjunto de formatos de partição para uma primeira estação base, em que a seleção dos formatos de
10 partição é realizada com base nas características avaliadas do canal, em que selecionar o formato de partição compreende selecionar a posição de um sinal dentro de cada uma da pluralidade de partições, e em que a posição do
15 sinal é diferente para cada um dos formatos de partição; e

transmitir o sinal em cada uma da pluralidade de partições de acordo com o primeiro formato de partição a partir da primeira estação base através do canal;

a rede selecionando um segundo formato de partição dentre o conjunto de formatos de partição para uma
20 segunda estação base; e

transmitir o sinal em cada um da pluralidade de partições de acordo com o segundo formato de partição a partir da segunda estação base através do canal, onde o
25 sinal é um comando de controle de potência, TPC.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo canal ser um canal físico dedicado fracionário, e/ou ser transmitido em um sistema de Acesso Múltiplo por Divisão de Código de Banda Larga, W-CDMA, e/ou
30 compreender dez fluxos para transmissão de bits.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo canal ser transmitido a partir de uma estação base para uma estação móvel.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pela estação móvel compreender uma lista ativa, em que a lista ativa compreende a identificação de uma ou mais estações base.

5 5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por um formato de partição diferir de outro formato de partição por um deslocamento de temporização diferente.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo canal ser transmitido em uma rede assíncrona.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por compreender adicionalmente transmitir dez bits de comando de controle de potência, TPC, no canal.

15 8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo sinal compreender bits de comando de controle de potência de transmissão, TPC, e em que os bits TPC compreendem um deslocamento específico da estação base.

9. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** por compreender adicionalmente combinar bits TPC com diferentes deslocamentos de temporização em uma estação móvel.

10. Estação base configurada para aumentar a capacidade de um canal em um sistema de comunicação, o canal compreendendo uma pluralidade de partições, as partições possuindo um formato de partição dentre um conjunto de formatos de partição, a estação base **caracterizada** por ser adaptada para realizar o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 9.

30

11. Método para aumentar a capacidade de um sistema de comunicação por um dispositivo, o método **caracterizado** por compreender:

receber uma primeira partição de um primeiro canal a partir de uma primeira estação base, a primeira partição usando um primeiro formato de partição;

5 receber uma segunda partição de um segundo canal
a partir de uma segunda estação base, a segunda partição
usando um segundo formato de partição que é diferente do
primeiro formato de partição, em que a primeira e segunda
partições portam um primeiro e um segundo comandos de
controle de potência respectivamente, em que o formato de
10 partição indica a posição do comando de controle de
potência dentro da partição; e

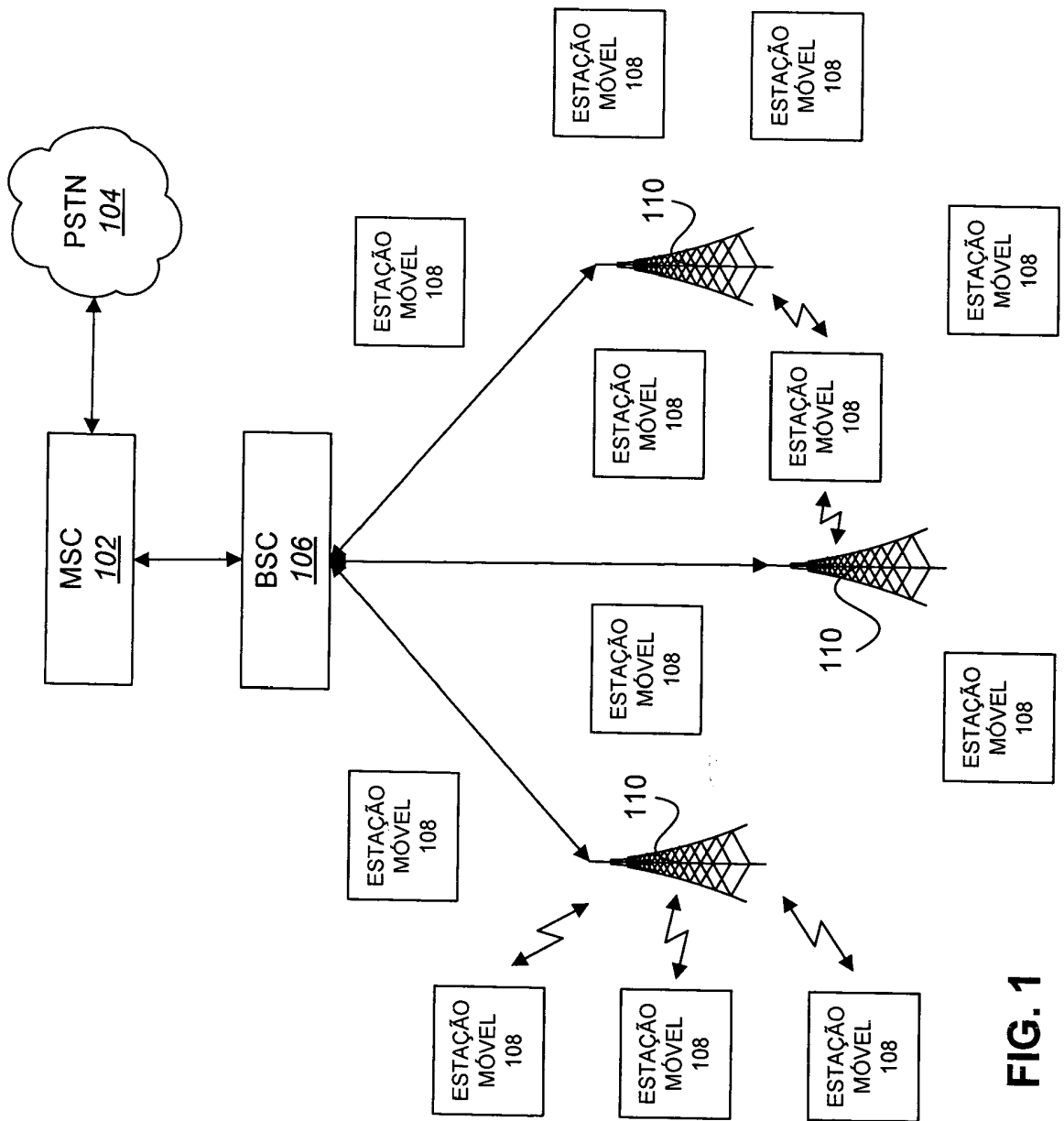
ajustar a potência de transmissão do dispositivo de acordo com o primeiro e segundo comandos de controle de potência.

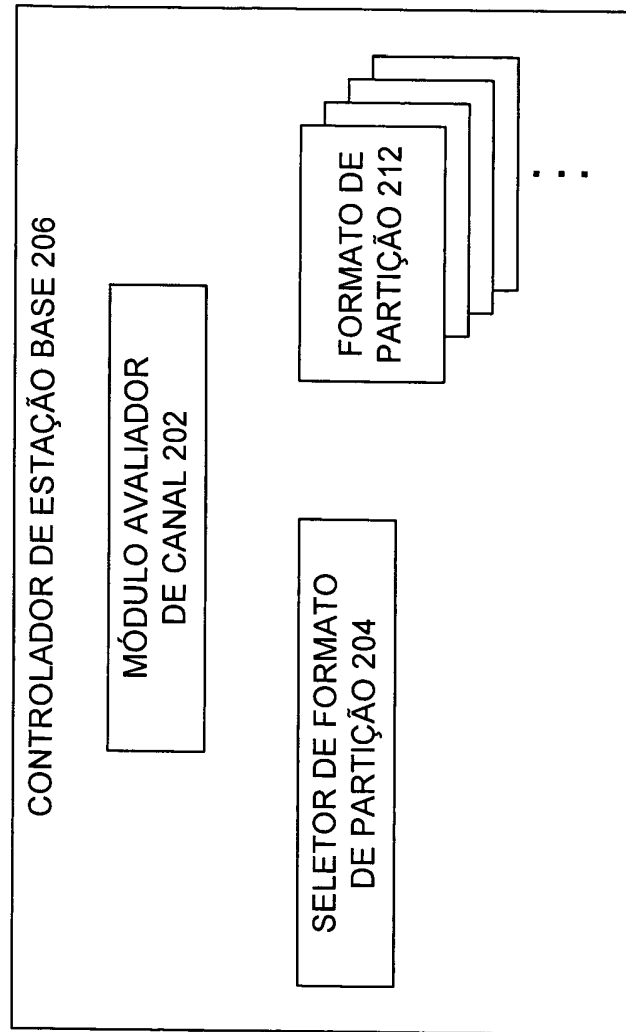
15 12. Memória **caracterizada** por compreender
instruções para realizar as etapas do método conforme
definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 9 ou 11.

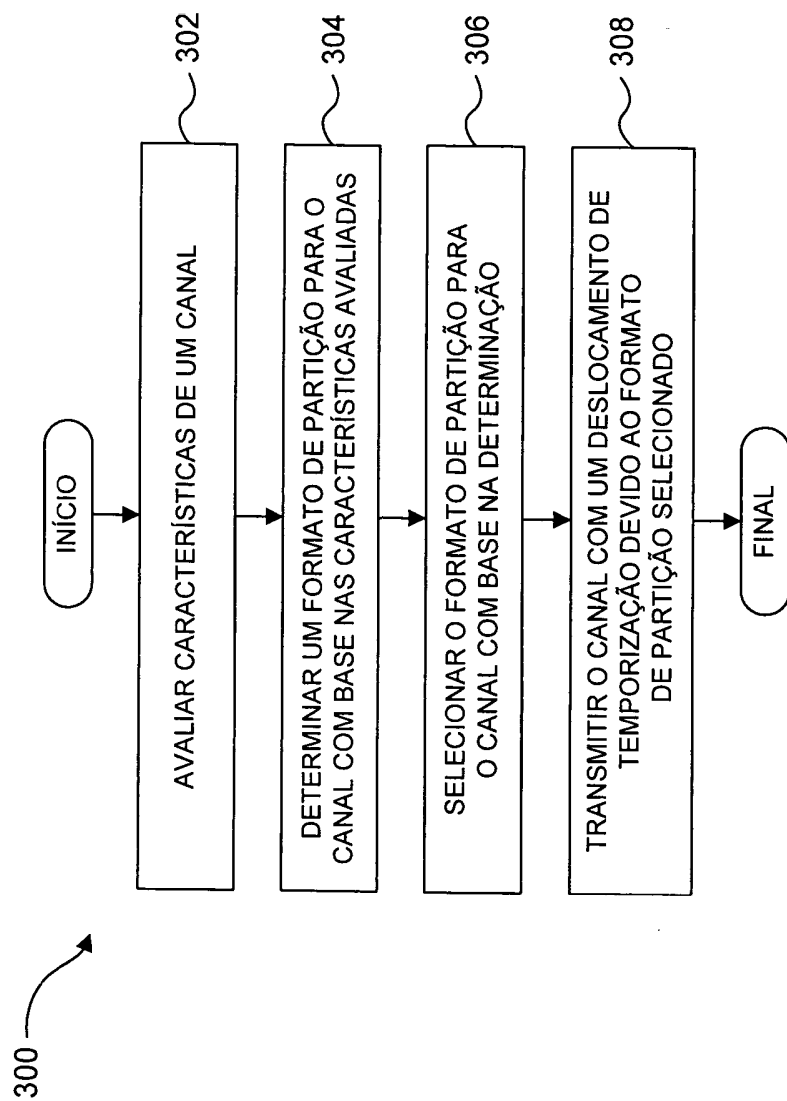
13. Dispositivo para aumentar a capacidade de um sistema de comunicação, o dispositivo **caracterizado** por
20 compreender:

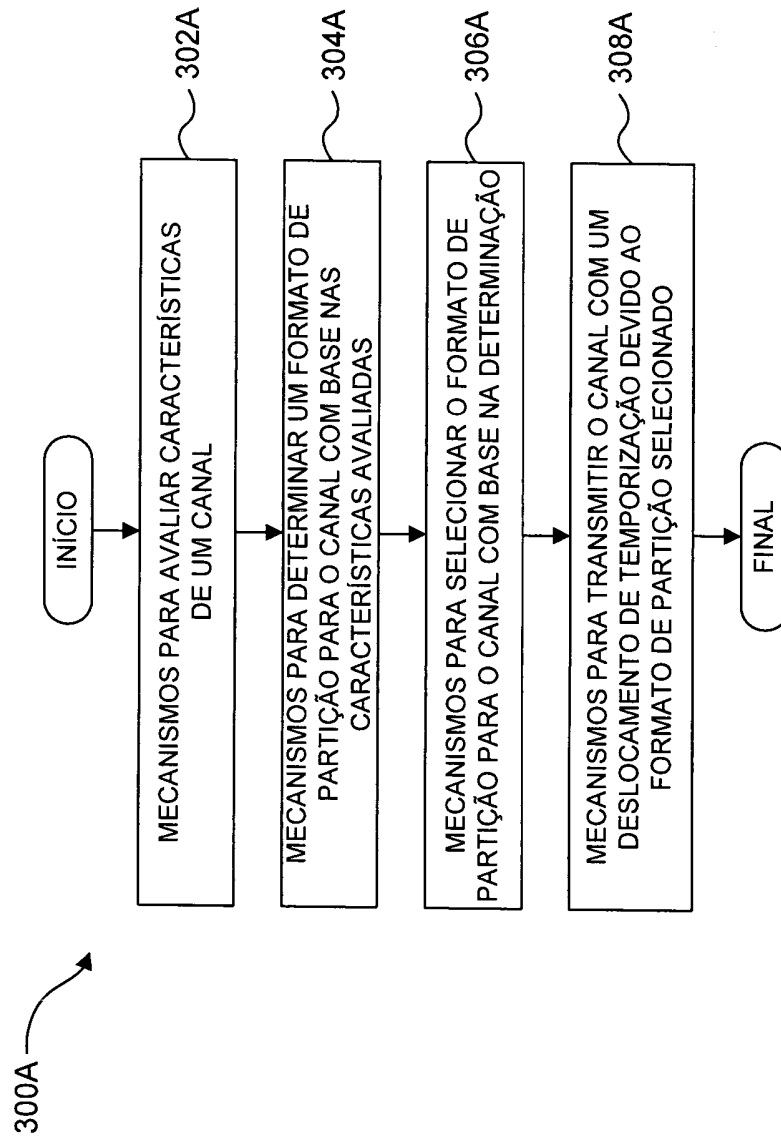
meios para receber uma primeira partição de um primeiro canal a partir de uma primeira estação base, a primeira partição usando um primeiro formato de partição; e para receber uma segunda partição de um segundo canal a
25 partir de uma segunda estação base, a segunda partição
usando um segundo formato de partição que é diferente do primeiro formato de partição, em que a primeira e segunda partições portam um primeiro e um segundo comandos de controle de potência respectivamente, em que o formato de
30 partição indica a posição do comando de controle de
potência dentro da partição; e

meios para ajustar a potência de transmissão do dispositivo de acordo com o primeiro e segundo comandos de controle de potência.

**FIG. 1**

**FIG. 2**

**FIG. 3**

**FIG. 3A**

400

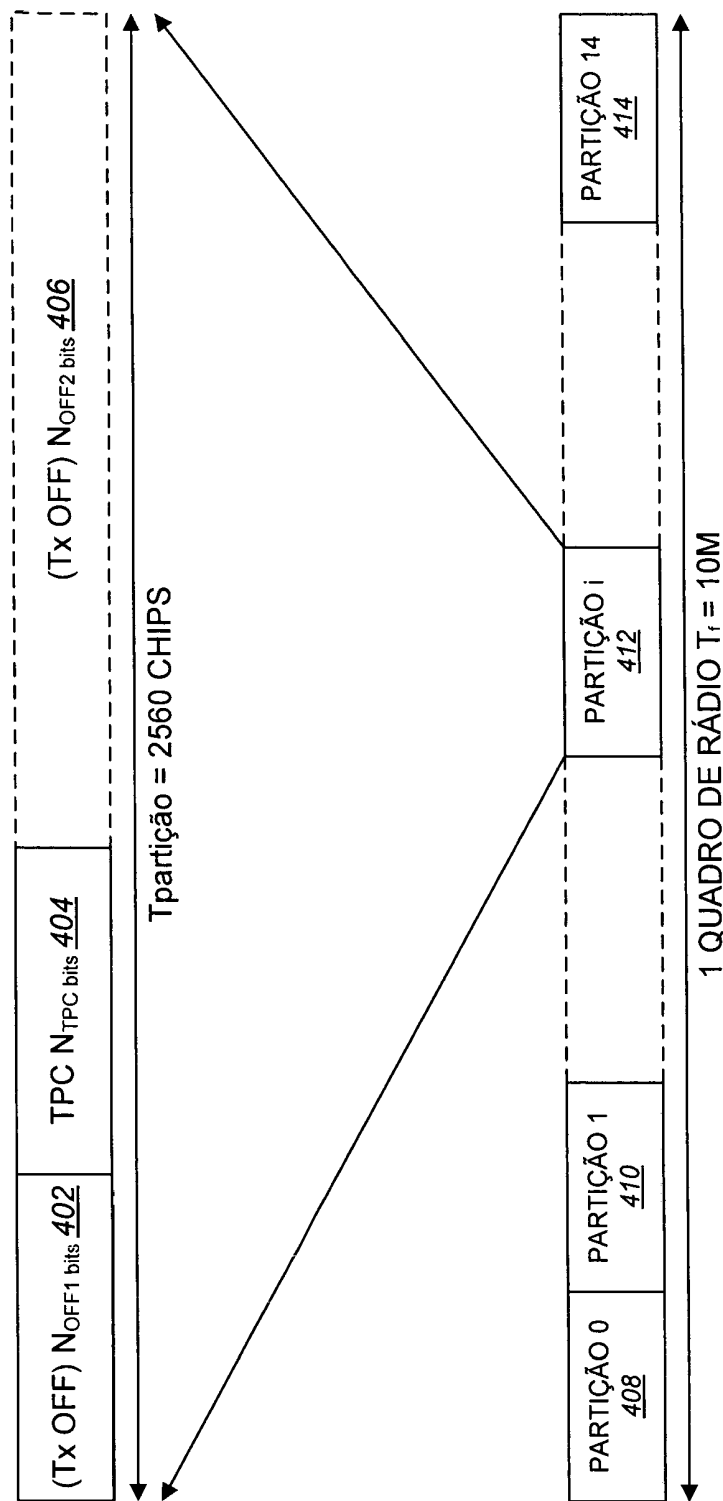


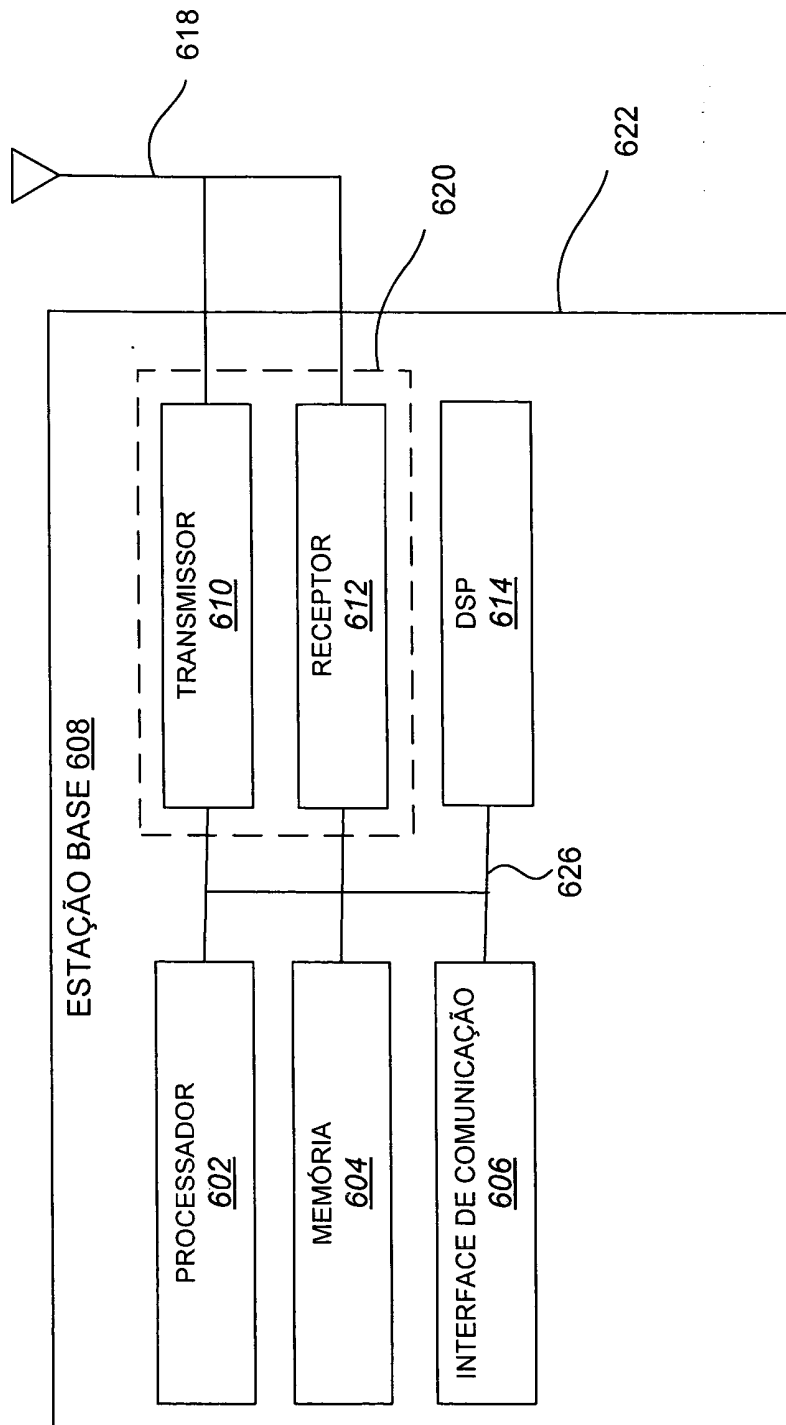
FIG. 4

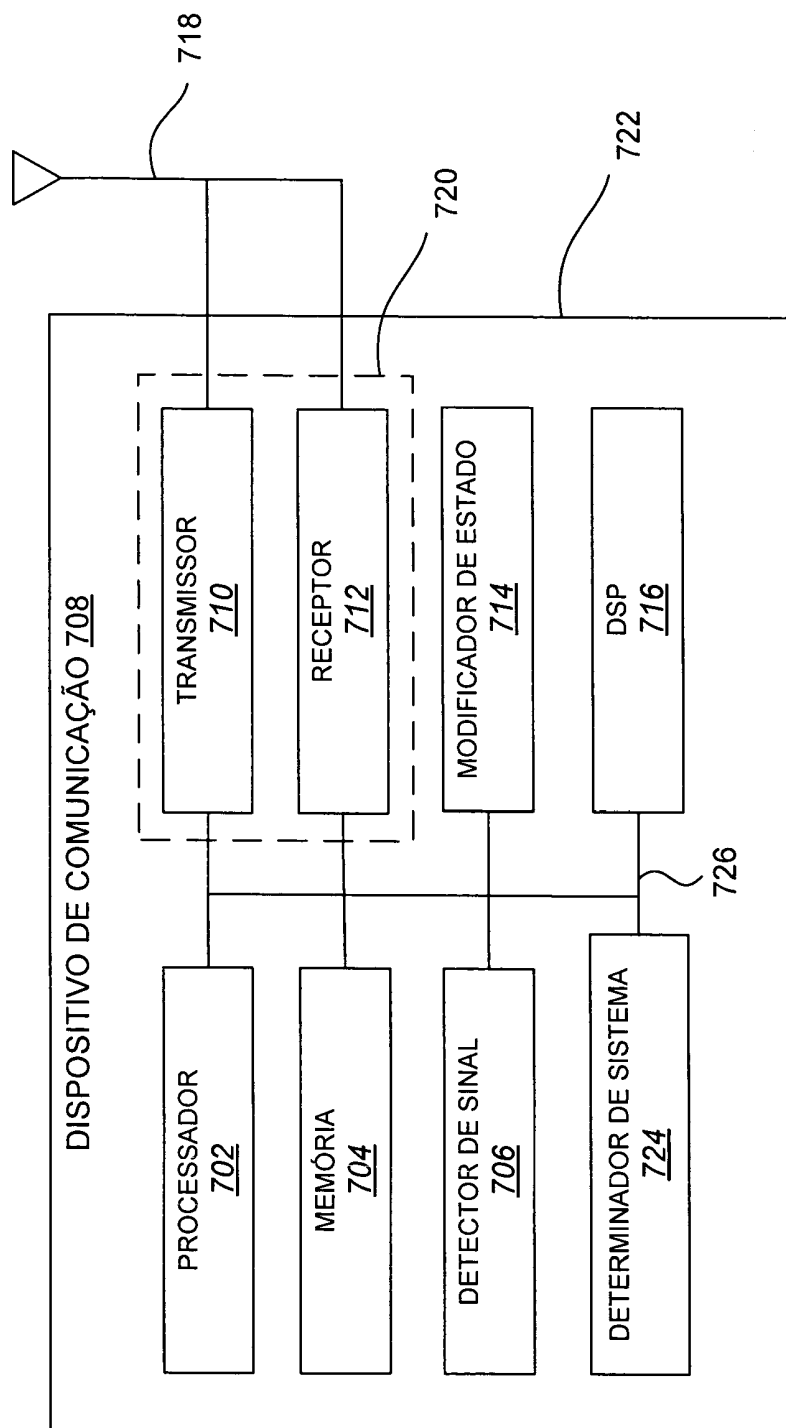
500



502	504	506	508	510	512	514	516
FORMATO DE PARTIÇÃO	TAXA DE BITS DE CANAL (kbps)	TAXA DE SÍMBOLOS DE CANAL (ksps)	SF	BITS/PARTIÇÃO	N _{OFF1} BITS/PARTIÇÃO	N _{TPC} BITS/PARTIÇÃO	N _{OFF2} BITS/PARTIÇÃO
0	3	1.5	256	20	2	2	16
1	3	1.5	256	20	4	2	14
2	3	1.5	256	20	6	2	12
3	3	1.5	256	20	8	2	10
4	3	1.5	256	20	10	2	8
5	3	1.5	256	20	12	2	6
6	3	1.5	256	20	14	2	4
7	3	1.5	256	20	16	2	2
8	3	1.5	256	20	18	2	0
9	3	1.5	256	20	0	2	18

FIG. 5

**FIG. 6**

**FIG. 7**