



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

**(11) PI 0415005-8 B1**



**(22) Data do Depósito: 01/10/2004**

**(45) Data de Concessão: 11/02/2020**

**(54) Título:** SISTEMAS E MÉTODOS PARA MULTIPLEXAÇÃO DE DADOS DE CONTROLE PARA MÚLTIPLOS CANAIS DE DADOS EM UM ÚNICO CANAL DE CONTROLE

**(51) Int.Cl.:** H04W 72/04; H04B 7/26.

**(52) CPC:** H04W 72/0413; H04B 7/2603.

**(30) Prioridade Unionista:** 02/10/2003 US 60/508.537; 27/09/2004 US 10/952.265.

**(73) Titular(es):** QUALCOMM INCORPORATED.

**(72) Inventor(es):** DURGA PRASAD MALLADI; SERGE D. WILLENEGGER; XIAOXIA ZHANG.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2004032394 de 01/10/2004

**(87) Publicação PCT:** WO 2005/036913 de 21/04/2005

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 31/03/2006

**(57) Resumo:** "SISTEMAS E MÉTODOS PARA MULTIPLEXAÇÃO DE DADOS DE CONTROLE PARA MÚLTIPLOS CANAIS DE DADOS EM UM ÚNICO CANAL DE CONTROLE". Sistemas e métodos para comunicação de dados de controle para múltiplos canais de dados utilizando um único canal de controle. Em uma modalidade, um método é implementado em um sistema de comunicações WCDMA. Esse método inclui a combinação da informação de taxa de dados para um primeiro canal de dados e a informação de taxa de dados para um segundo canal de dados em uma estação móvel, a codificação da informação de taxa de dados combinada e a transmissão da informação de taxa de dados combinada codificada a partir da estação móvel para uma estação base através de um canal de controle único. Esse método inclui adicionalmente o recebimento da informação de taxa de dados combinada codificada na estação base, a decodificação da informação de taxa de dados combinada codificada para produzir a informação de taxa de dados combinada, e a extração da informação de taxa de dados para os primeiro e segundo canais de dados e a decodificação dos primeiro e segundo canais de dados utilizando essa informação.

**"SISTEMAS E MÉTODOS PARA MULTIPLEXAÇÃO DE DADOS DE CONTROLE  
PARA MÚLTIPLOS CANAIS DE DADOS EM UM ÚNICO CANAL DE  
CONTROLE"  
FUNDAMENTOS**

5 Campo

A presente invenção refere-se geralmente a sistemas de comunicação e mais particularmente a sistemas e métodos para o fornecimento de informações de controle para múltiplos canais de dados pela combinação das informações de controle e transmissão das informações combinadas em um único canal de controle.

Fundamentos

Um sistema de telecomunicações sem fio pode ser utilizado para permitir que informações sejam comunicadas entre um dispositivo móvel e uma estação base, entre um dispositivo móvel e um servidor de informações, entre dispositivos móveis, e assim por diante. As informações comunicadas entre os vários dispositivos podem incluir informações de áudio (voz), dados de alta velocidade, informações de controle e vários outros tipos de dados.

Um sistema de telecomunicações exemplar inclui um controlador de estação base, uma ou mais estações base e uma ou mais estações móveis. Cada uma das estações base é acoplada ao controlador de estação base por uma rede que é normalmente referida como rede de canal de transporte de retorno (backhaul). A rede de canal de transporte de retorno compreende tipicamente links de comunicação físicos entre o controlador de estação base e as estações base. Cada uma das estações móveis é acoplada a uma das estações base. Os links de comunicação entre as estações móveis e as estações base compreendem links sem fio.

O link de comunicação sem fio entre cada estação móvel e a estação base com a qual se comunica inclui um

conjunto de canais para comunicar dados da estação base para a estação móvel, além de um conjunto de canais para comunicar os dados da estação móvel para a estação base. O primeiro conjunto de canais (da estação base para a estação móvel) é referido como link direto. O segundo conjunto de canais (da estação móvel para a estação base) é referido como link reverso.

Os canais de ambos o link direto e o link reverso são configurados para portar vários tipos de informações. Por exemplo, alguns dos canais portam dados, enquanto outros portam informações de controle. Em uma modalidade, o link reverso inclui um canal de dados dedicado primário e um canal de controle dedicado correspondente. O canal de controle é configurado para portar informações necessárias para decodificação do canal de dados dedicado primário, tal como uma indicação da taxa de dados na qual os dados são transmitidos no canal de dados.

Pode ser desejável adicionar outro canal de dados a esse sistema. Assim como com o canal de dados dedicado primário, será necessário se transmitir informações de controle para o canal de dados adicional a fim de permitir que a estação base decodifique os dados que são transmitidos no canal de dados adicional. De forma convencional essas informações de controle seriam transmitidas em um canal de controle adicional correspondente ao canal de dados adicional. Essa solução, no entanto, é desvantajosa visto que requer o uso de recursos (por exemplo, processamento adicional, códigos de espalhamento adicionais, etc.) para suportar o canal de controle adicional. Seria, portanto, desejável se fornecer sistemas e métodos aperfeiçoados para a comunicação das informações de controle necessárias para o canal de dados adicional.

**SUMÁRIO**

As modalidades descritas aqui solucionam as necessidades mencionadas acima pela utilização de um único canal de controle para transmitir informações de controle para múltiplos canais de dados. Uma modalidade compreende um método implementado em um sistema de comunicação WCDMA. Esse método inclui a combinação das informações de taxa de dados para um primeiro canal de dados e informações de taxa de dados para um segundo canal de dados em uma estação móvel, a codificação das informações de taxa de dados combinadas e a transmissão das informações de taxa de dados combinadas codificadas a partir da estação móvel para uma estação base através de um único canal de controle. Esse método inclui adicionalmente o recebimento das informações de taxa de dados combinadas codificadas na estação base, da decodificação das informações de taxa de dados combinadas codificadas para produzir as informações de taxa de dados combinadas, e a extração das informações de taxa de dados para os primeiro e segundo canais de dados e a decodificação dos primeiro e segundo canais de dados utilizando essas informações.

Uma modalidade alternativa compreende um método implementado em uma estação móvel para um sistema de comunicação sem fio. Esse método inclui a combinação de informações de taxa de dados para um primeiro canal de dados e informações de taxa de dados para um segundo canal de dados em uma estação móvel, a codificação das informações de taxa de dados combinadas e a transmissão das informações de taxa de dados combinadas codificadas a partir da estação móvel para uma estação base através de um canal de controle único.

Outra modalidade alternativa compreende um método implementado em uma estação base para um sistema de

comunicação sem fio. Esse método inclui o recebimento das informações de taxa de dados combinadas codificadas na estação base, a decodificação das informações de taxa de dados combinadas codificadas para produzir as informações de taxa de dados combinadas, e a extração das informações de taxa de dados para os primeiro e segundo canais de dados e decodificação dos primeiro e segundo canais de dados utilizando essas informações.

Outra modalidade alternativa compreende uma estação móvel incluindo um subsistema transceptor e um subsistema de processamento acoplado ao subsistema transceptor, onde o subsistema de processamento é configurado para combinar as informações de taxa de dados para um primeiro canal de dados e as informações de taxa de dados para um segundo canal de dados, codificar as informações de taxa de dados combinadas, e transmitir a informações de taxa de dados combinadas codificadas através de um único canal de controle.

Outra modalidade alternativa compreende uma estação base incluindo um subsistema transceptor e um subsistema de processamento acoplado ao subsistema transceptor, onde o subsistema de processamento é configurado para receber as informações de taxa de dados combinadas codificadas através de um único canal de controle, decodificar as informações de taxa de dados combinadas codificadas para produzir informações de taxa de dados combinadas e extrair as informações de taxa de dados para um primeiro canal de dados e as informações de taxa de dados para um segundo canal de dados a partir das informações de taxa de dados combinadas.

Outra modalidade alternativa compreende um sistema de comunicação sem fio incluindo uma estação móvel e uma estação base. A estação móvel é configurada para

combinar informações de taxa de dados para um primeiro canal de dados e informações de taxa de dados para um segundo canal de dados, codificar as informações de taxa de dados combinadas e transmitir as informações de taxa de dados combinadas codificadas através de um único canal de controle. A estação base é configurada para receber as informações de taxa de dados combinadas codificadas através de um único canal de controle, decodificar as informações de taxa de dados combinadas codificadas para produzir as informações de taxa de dados combinadas, e extrair as informações de taxa de dados para o primeiro canal de dados e as informações de taxa de dados para o segundo canal de dados a partir das informações de taxa de dados combinadas.

Inúmeras modalidades alternativas também são possíveis.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

Vários aspectos e características da invenção são descritos pela descrição detalhada a seguir e as referências aos desenhos em anexo, nos quais:

A figura 1 é um diagrama ilustrando a estrutura de alto nível de um sistema de telecomunicações sem fio de acordo com uma modalidade;

A figura 2 é um diagrama de blocos funcional ilustrando os componentes estruturais básicos de um sistema transceptor sem fio de acordo com uma modalidade;

A figura 3 é um diagrama ilustrando a estrutura de quadros de dados transmitida em um par de canais de dados e um canal de controle de acordo com uma modalidade;

A figura 4 é um diagrama ilustrando a estrutura das informações de controle dentro de cada partição de um quadro de controle de acordo com uma modalidade;

A figura 5 é um fluxograma ilustrando o processo através do qual as informações de taxa de dados são codificadas de acordo com uma modalidade; e

5 A figura 6 é um fluxograma ilustrando o processo de comunicação das informações de controle para os dois canais de dados através de um único canal de controle de acordo com uma modalidade.

10 Enquanto a invenção está sujeita a várias modificações e formas alternativas, modalidades específicas são ilustradas por meio de exemplo nos desenhos e na descrição detalhada em anexo. Deve-se compreender, no entanto, que os desenhos e a descrição detalhada não devem limitar a invenção às modalidades particulares que são descritas.

15

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA**

Uma ou mais modalidades da invenção são descritas abaixo. Deve-se notar que essas e outras modalidades descritas abaixo são ilustrativas e devem ser ilustrativas da invenção ao invés de limitadoras.

20

Como descrito aqui, várias modalidades da invenção compreendem sistemas e métodos para a comunicação de dados de controle para múltiplos canais de dados utilizando um único canal de controle. Em uma modalidade, um método é implementado em um sistema de comunicações 25 WCDMA. Esse método inclui a combinação de informações de taxa de dados para um primeiro canal de dados e informações de taxa de dados para um segundo canal de dados em uma estação móvel, a codificação das informações de taxa de dados combinadas e a transmissão das informações de taxa de dados combinadas codificadas a partir da estação móvel para 30 a estação base através de um único canal de controle. Esse método inclui adicionalmente o recebimento das informações de taxa de dados combinadas codificadas na estação base,

decodificação das informações de taxa de dados combinadas codificadas para produzir as informações de taxa de dados combinadas, e extração das informações de taxa de dados para os primeiro e segundo canais de dados, e decodificação dos primeiro e segundo canais de dados utilizando essas informações.

Uma modalidade da invenção é implementada em um sistema de telecomunicações sem fio que é projetado de acordo com um padrão WCDMA (acesso múltiplo por divisão de código de banda larga). Será, portanto, útil se descrever a estrutura e operação básicas de tal sistema a fim de auxiliar na compreensão da invenção. Deve-se notar que, enquanto a descrição a seguir está focalizada basicamente em um sistema que segue esse padrão, modalidades alternativas podem ser implementadas nos sistemas que seguem outros padrões também.

Com referência à figura 1, um diagrama ilustrando a estrutura de um sistema de telecomunicações sem fio de acordo com uma modalidade é ilustrado. O sistema 100 inclui um controlador de estação base 110, uma estação base 120 que é acoplada ao controlador de estação base 110 através de uma rede de canal de transporte de retorno 130 e uma estação móvel 140. O sistema 100 pode incluir estações base adicionais e estações móveis que, para fins de clareza, não são ilustradas na figura.

A terminologia utilizada para se referir aos componentes do sistema pode diferir de uma modalidade para outra. Por exemplo, o controlador de estação base 110 pode ser referido como radiocontrolador de rede (RNC), estação base 120 pode ser referida com "Nó B", e a estação móvel 140 pode ser referida como equipamento de usuário (UE). Visto que várias modalidades da invenção podem ser implementadas em diferentes tipos de sistemas de

comunicação sem fio (por exemplo, sistemas projetados de acordo com diferentes padrões ou diferentes versões do mesmo padrão), referências a diferentes componentes dos sistemas devem ser interpretadas de forma ampla, e referências a componentes particulares utilizando a terminologia aplicável a um tipo particular de sistema não devem ser consideradas como implicando que as modalidades da invenção estão limitadas a esse tipo particular de sistema.

10 Deve-se notar também que, enquanto a descrição dessa e de outras modalidades focaliza um sistema no qual uma estação móvel pode mover com relação a uma estação base, outras modalidades podem ser implementadas nos sistemas permitindo a comunicação sem fio entre os tipos alternativos de dispositivos. Não é necessário que um dos dispositivos seja uma "estação base", nem é necessário que o outro dentre os dispositivos seja "móvel". Referências aqui a estações móveis e estações base devem, portanto, ser consideradas como incluindo quaisquer dispositivos transceptores sem fio que estejam em comunicação um com o outro.

25 Enquanto, na prática, os projetos específicos de estação base 120 e estação móvel 140 podem variar de forma significativa, cada um serve como um transceptor sem fio para comunicação através dos links direto e reverso. A estação base 120 e a estação móvel 140, portanto, apresentam a mesma estrutura geral. Essa estrutura é ilustrada na figura 2.

30 Com referência à figura 2, um diagrama de blocos funcional ilustrando os componentes estruturais básicos de um sistema transceptor sem fio de acordo com uma modalidade é ilustrado. Como apresentado nessa figura, o sistema compreende um subsistema de transmissão 222 e um subsistema

de recepção 224, cada um dos quais é acoplado a uma antena 226. O subsistema de transmissão 222 e o subsistema de recepção 224 podem ser coletivamente referidos como um subsistema transceptor. O subsistema de transmissão 222 e o  
5 subsistema de recepção 224 acessam o link direto e/ou reverso através da antena 226.

O subsistema de transmissão 222 e o subsistema de recepção 224 também são acoplados ao processador 228, que é configurado para controlar os subsistemas de transmissão  
10 222 e recepção 224. A memória 230 é acoplada ao processador 228 para fornecer o espaço de trabalho e o armazenamento local para o processador. O processador 228 e a memória 230 podem ser coletivamente referidos como um subsistema de processamento. Uma fonte de dados 232 é acoplada ao  
15 processador 228 para fornecer dados para a transmissão por parte do sistema. A fonte de dados 232 pode, por exemplo, compreender um microfone ou uma entrada de um dispositivo de rede. Os dados são processados pelo processador 228 e então enviados para o subsistema de transmissão 222, que  
20 transmite os dados através da antena 226. Os dados recebidos pelo subsistema de recepção 224 através da antena 226 são encaminhados para o processador 228 para processamento e então para a saída de dados 234 para apresentação para um usuário. A saída de dados 234 pode  
25 compreender tais dispositivos como um alto falante, um monitor visual, ou uma saída para um dispositivo de rede.

Os versados na técnica da invenção apreciarão que a estrutura apresentada na figura 2 é ilustrativa e que outras modalidades podem utilizar configurações  
30 alternativas. Por exemplo, o processador 228, que pode ser um microprocessador de finalidade geral, um processador de sinal digital (DSP) ou um processador de finalidade especial, pode realizar algumas ou todas as funções de

outros componentes do transceptor, ou qualquer outro processamento requerido pelo transceptor. O escopo das reivindicações apresentadas a seguir não é, portanto, limitado às configurações particulares descritas aqui.

5           A estação móvel 140 é tipicamente não estacionária (apesar, de em alguns casos, poder ser). A estação móvel 140 pode mover com relação à estação base 120. A posição alterada da estação móvel 140 tipicamente varia as condições de canal para o link sem fio entre a  
10          estação móvel 140 e a estação base 120. As condições de canal podem ser afetadas também por outros fatores, tal como condições atmosféricas, movimento de outros objetos entre a estação móvel 140 e a estação base 120, interferência de outros transmissores, e assim por diante.

15           Devido às mudanças nas condições de canal para o link de comunicação sem fio, pode haver mudanças na taxa de dados na qual a estação móvel 140 transmite dados para a estação base 120. Essas mudanças nas taxas de dados utilizadas pela estação móvel 140 para transmitir os dados  
20          são necessárias para fornecer uma relação sinal/ruído alta o suficiente, SNR, (ou relação sinal/interferência mais ruído, SINR), que a estação base 120 receberá os dados com uma taxa de erro aceitável. Quanto melhores as condições de canal, maior a taxa de dados que pode ser utilizada pela  
25          estação móvel. Quanto piores as condições de canal, menor a taxa de dados que deve ser utilizada pela estação móvel.

          A taxa de dados e o formato de dados correspondentes para um ou mais canais pode, em algumas modalidades, ser referida como um formato de transporte  
30          (TF) ou combinação de formato de transporte (TFC). Para fins de clareza, os formatos de transporte individuais além de combinações de formato de transporte podem ser referidos abaixo simplesmente como taxas de dados.

Em uma modalidade, a estação móvel do sistema de telecomunicações sem fio é configurada para transmitir as informações para a estação base em três canais. O primeiro desses canais é um canal de dados dedicado. Esse canal de dados pode portar vários tipos de dados, incluindo tais dados de alta prioridade como dados de voz, vídeo em fluxo contínuo ou similares, e dados de prioridade mais baixa, a entrega dos quais não é sensível a retardo. Esse canal de dados dedicado pode ser referido aqui como canal de dados primário. O segundo dos canais é um canal de controle. O canal de controle porta informações de controle que são necessárias pela estação base a fim de decodificar adequadamente os dados transmitidos no canal de dados primário. Essas informações de controle podem, por exemplo, incluir informações de canal piloto, informações de controle de energia e informações de taxa de dados. Esses tipos diferentes de informações também podem ser caracterizados como canais lógicos diferentes dentro do canal de controle físico.

O canal de dados primário e o canal de controle são encontrados nos sistemas WCDMA convencionais. Tipicamente, para cada quadro que é transmitido no canal de dados primário, existe um quadro correspondente que é transmitido no canal de controle. As informações contidas no quadro de canal de controle são recebidas pela estação base, decodificadas, e então utilizadas para decodificar as informações no quadro de canal de dados. O quadro de canal de controle pode ser transmitido de forma sincronizada com o quadro de canal de dados correspondente, ou pode ser transmitido antes da transmissão do quadro de canal de dados correspondente.

Na presente modalidade, em adição ao canal de dados primário e ao canal de controle, um terceiro canal

(um canal de dados dedicado aperfeiçoado) é transmitido a partir da estação móvel para a estação base. O canal de dados aperfeiçoado é utilizado nessa modalidade para transmitir dados para serviços de alta velocidade e não sensíveis a retardo. Nas modalidades alternativas, outros tipos de dados podem ser transmitidos. Enquanto é necessário se transmitir informações de controle para o canal de dados aperfeiçoado para a estação base de forma que a estação base possa decodificar os dados recebidos através do canal de dados aperfeiçoado, essas informações de controle não são transmitidas em um canal de controle que é separado do canal de controle descrito acima. Ao invés disso, as informações de controle para o canal de dados aperfeiçoado são combinadas com as informações de controle para o canal de dados primário, e as informações de controle combinadas são transmitidas a partir da estação móvel para a estação base no canal de controle. A forma na qual isso é realizado é descrita em detalhes abaixo.

Na presente modalidade, todos os três canais (o canal de dados dedicado primário, o canal de controle dedicado e o canal de dados dedicado aperfeiçoado) utilizam o mesmo formato de quadro. Esse formato é ilustrado na figura 3. A figura 3 ilustra dois quadros 300 e 310. Como ilustrado nessa figura, cada quadro abrange dez milissegundos. Cada quadro é adicionalmente dividido em 15 partições.

Como mencionado acima, o canal de controle é utilizado nessa modalidade para transmitir as informações de controle incluindo dados piloto, dados de controle de potência e informações de taxa de dados. Com referência à figura 4, um diagrama ilustrando a estrutura dessas informações dentro de cada partição é ilustrado. A figura 4 apresenta uma única partição 400. Contidos dentro da

partição 400 encontram-se dados piloto 410, dados de controle de energia 420 e informações de taxa de dados 430. A partição 400 consiste de dez bits de dados. Seis desses dez bits são utilizados para conduzir os dados piloto 410, enquanto dois bits são utilizados como dados de controle de energia 420 e dois bits são utilizados para as informações de taxa de dados 430. As informações de taxa de dados são ilustradas na figura como TFCI, ou indicador de combinação de formato de transporte.

10 Enquanto as informações TFCI 430 compreendem apenas dois bits de cada partição, mais de dois bits estão disponíveis para comunicar o valor TFCI para cada quadro. Isso porque os formatos de transporte selecionados utilizados pela estação móvel para transmitir dados nos 15 canais de dados primário e aperfeiçoado são atualizados de quadro em quadro. Em outras palavras, enquanto cada canal de dados pode selecionar um formato de transporte diferente para cada quadro sucessivo, o formato de transporte permanece inalterado durante o quadro. Dessa forma, todos 20 os 30 bits TFCI no quadro (dois bits vezes quinze partições), ao invés de apenas dois bits TFCI, em uma única partição, estão disponíveis para comunicar o valor TFCI selecionado.

25 Enquanto 30 dos bits transmitidos em um quadro são dedicados à transmissão das informações TFCI da estação móvel para a estação base, menos de 30 bits de informações de formato de transporte são comunicados. Isso porque as informações de formato de transporte são codificadas antes de serem transmitidas. O processo de codificação, que deve 30 aumentar a confiabilidade com a qual os dados são comunicados, aumenta o número de bits que precisam ser transmitidos. Esse processo será descrito de forma breve abaixo.

Com referência à figura 5, um fluxograma ilustrando o processo através do qual as informações de taxa de dados são codificadas de acordo com uma modalidade é ilustrado. Nessa figura, as informações de taxa de dados (TFCI) são codificadas (bloco 510). Nesse caso, o codificador implementa um esquema de codificação de 1/3. A codificação consiste de cobertura das informações de taxa de dados originais com códigos de espalhamento de uma forma bem conhecida dos versados na técnica no campo das comunicações WCDMA. A codificação das informações de taxa de dados originais, que consiste de dez bits de dados, resulta em 32 bits de dados de informações de taxa codificadas. Visto que o formato de dados de controle descrito acima com relação à figura 4 disponibiliza apenas 30 bits para as informações de taxa de dados, alguma forma de casamento (matching) de taxa deve ser realizada (bloco 520). Em uma modalidade, a função de casamento de taxa pode consistir simplesmente de "puncionamento" ("puncturing") de dados codificados, ou eliminação dos últimos dois bits.

Dessa forma, os 30 bits das informações de taxa de dados codificadas são gerados a partir de dez bits das informações de taxa de dados originais. Esses 30 bits de informações de taxa de dados codificadas podem então ser transmitidos a partir da estação móvel para a estação base pela transmissão dos primeiros dois bits na primeira partição do quadro, os próximos dois bits na segunda partição do quadro, e assim por diante, até que todos os 30 bits tenham sido transmitidos.

Em um sistema convencional, todos os dez bits das informações de taxa de dados originais estão disponíveis para uso no transporte da taxa de dados utilizada pelo canal de dados dedicado primário. Tipicamente, no entanto, dez bits não são requeridos para identificar a taxa de

dados para o canal de dados primário. É normalmente o caso que existir um número relativamente pequeno de possíveis taxas de dados para esse canal de dados. Por exemplo, pode haver apenas quatro, oito ou dezesseis possíveis taxas de dados das quais a taxa de dados real para o canal dedicado primário pode ser selecionada. Se houver apenas quatro possíveis taxas de dados, apenas dois bits são necessários para se identificar quais das quatro ( $2^2$ ) possíveis taxas de dados foi selecionada. De forma similar, se apenas oito ( $2^3$ ) ou 16 ( $2^4$ ) possíveis taxas de dados existirem, apenas três ou quatro bits, respectivamente, são necessários para se identificar a taxa selecionada. Conseqüentemente, nesses exemplos, seis a oito bits dos dez bits que estão disponíveis para conduzir as informações de taxa de dados não são utilizados.

Na presente modalidade, os bits que não são utilizados para identificar a taxa de dados para o canal de dados primário são, ao invés disso, utilizados para identificar a taxa de dados do canal de dados aperfeiçoado. No exemplo acima no qual quatro bits são utilizados para conduzir a taxa de dados do canal de dados primário, seis dos dez bits estão disponíveis para uso na identificação da taxa de dados do canal de dados aperfeiçoado. Esses seis bits podem servir para identificar qual a taxa de dados que é selecionada dentre as 64 ( $2^6$ ) possíveis taxas.

Na presente modalidade, uma estação móvel, portanto, seleciona as taxas de dados adequadas para os canais de dados primário e aperfeiçoado, combina os indicadores de taxa de dados correspondentes a esses valores nos dez bits disponíveis, e então processa os dez bits da mesma forma que se esses bits contivessem apenas as informações de taxa de dados para o canal de dados primário. Quando um quadro de dados de controle é recebido

pela estação base, essas informações são decodificadas e as informações de taxa de dados correspondentes a cada um dos canais de dados primário e aperfeiçoado são extraídas e utilizadas na decodificação dos canais de dados correspondentes.

A metodologia empregada na presente modalidade é ilustrada na figura 6. A figura 6 é um fluxograma ilustrando o processo de comunicação de informações de controle para dois canais de dados através de um único canal de controle. O método apresentado na figura inclui uma primeira parte no lado esquerdo da figura e uma segunda parte no lado direito da figura. A primeira parte corresponde geralmente à parte do método que é realizada por uma estação móvel. A segunda parte corresponde geralmente à parte do método que é realizada por uma estação base. Deve-se notar que, em adição a todo o método apresentado na figura, as primeira e segunda partes do método podem, por si mesmas, ser consideradas modalidades alternativas.

Como ilustrado na figura 6, o método começa com a seleção das informações de taxa de dados para o primeiro canal de dados dedicado primário (bloco 605), além da seleção das informações de taxa de dados para o segundo canal de dados dedicado aperfeiçoado (bloco 610). A seleção de taxa de dados para cada um dos canais de dados pode ser realizada de qualquer forma adequada, tal como por métodos conhecidos na técnica de telecomunicações sem fio. Quando uma taxa de dados para cada canal foi selecionada, um indicador de taxa de dados correspondente também é selecionado. Como notado acima, se uma taxa de dados for selecionada dentre as 2<sup>n</sup> possíveis taxas de dados, a taxa selecionada pode ser representada por um valor de n bit.

As informações de taxa de dados (por exemplo, indicadores de taxa de dados) para os dois canais de dados são então combinadas (bloco 615). Em uma modalidade, os dois indicadores de taxa de dados são combinados simplesmente pela anexação de um ao outro. Dessa forma, se o indicador de taxa de dados para o primeiro canal de dados consistir de um valor de quatro bits e o indicador de taxa de dados para o segundo canal de dados consistir de um valor de seis bits, os primeiros quatro dos dez bits de taxa de dados podem conter o primeiro indicador de taxa de dados, enquanto os últimos seis dos dez bits de taxa de dados podem conter o segundo indicador de taxa de dados. Nas modalidades alternativas, os indicadores de taxa de dados para os dois canais de dados podem ser combinados (multiplexados) de uma forma diferente.

Depois que as informações de taxa de dados para os dois canais são combinadas, as informações combinadas são codificadas (bloco 620). Em uma modalidade, os dez bits das informações de taxa de dados combinadas são codificados da mesma forma que os dez bits das informações de taxa de dados para o canal de dados primário são convencionalmente codificados. Na modalidade descrita acima, a codificação consiste de cobertura de bits de dados com códigos de espalhamento (por exemplo, utilizando um esquema de codificação de 1/3) e então pelo casamento de taxa (por exemplo, punção) dos dados para gerar o número de bits (por exemplo, 30) que podem ser transmitidos no quadro de controle.

As informações de taxa de dados codificadas são então transmitidas em um quadro no canal de controle (bloco 625). Na modalidade descrita acima, isso consiste da transmissão de dois bits de informações de taxa de dados codificadas em cada partição do quadro de controle. Dessa

forma, os dois primeiros bits das informações de taxa de dados codificadas são transmitidos na partição 0, os próximos dois bits são transmitidos na partição 1, e assim por diante.

5                   Depois que o quadro de dados de controle é transmitido pela estação móvel, o mesmo é comunicado para e recebido pela estação base através do canal de controle dedicado (bloco 630). O quadro recebido das informações de controle é então decodificado (bloco 635). Em uma  
10 modalidade, a decodificação das informações de controle é realizada da mesma forma como se apenas os dados de controle para o primeiro canal de dados fossem incluídos. Em outras modalidades, a decodificação das informações de controle pode ser realizada de outras formas.

15                   Quando os dados de controle foram decodificados, os dez bits das informações de controle estão disponíveis para a estação base. A estação base, portanto, extrai as informações de taxa de dados para cada um dos primeiro e segundo canais de dados (bloco 640). Se a estação móvel é  
20 combinada com os indicadores de taxa de dados simplesmente pela anexação de um ao outro, a estação base extrai os indicadores efetuando análise nos dez bits nos respectivos indicadores de taxa de dados para os primeiro e segundo canais de dados. Se a estação móvel multiplexar os  
25 indicadores de taxa de dados de uma forma mais complexa, um método de demultiplexação correspondente é utilizado pela estação base para extrair os indicadores.

                  Depois que os indicadores de taxa de dados para os primeiro e segundo canais de dados foram extraídos das  
30 informações de controle, a estação base utiliza os indicadores de taxa de dados para determinar as taxas de dados nas quais os primeiro e segundo canais de dados são transmitidos e então decodifica o primeiro canal de dados e

o segundo canal de dados utilizando as informações de taxa de dados respectivas (blocos 645, 650).

Deve-se notar que muitas variações podem ser realizadas nas modalidades descritas acima sem se  
5 distanciar do escopo da invenção como detalhada nas reivindicações abaixo. Por exemplo, enquanto as modalidades acima envolvem a combinação das informações de taxa de dados para os dois canais de dados em um único canal de controle, é possível em outras modalidades se combinar as  
10 informações de taxa de dados para mais de dois canais de dados. Também é possível se combinar as informações de taxa de dados para  $n$  canais de dados e  $m$  canais de controle, onde  $n$  é superior a  $m$ . Em outra modalidade, as informações além das informações de taxa de dados (por exemplo,  
15 informações de formatação de quadro) para diferentes canais de dados podem ser combinadas em um ou mais canais de controle.

Em outra variação, os bits que são disponíveis para transmissão das informações de taxa de dados podem ser  
20 alocados em diferentes canais de dados de uma forma diferente da descrita acima. Por exemplo, ao invés de alocar quatro bits em um canal e seis bits em outro, a alocação pode ser dois/oito bits, três/sete bits, cinco/cinco bits, etc. É possível também se utilizar um  
25 formato de quadro e/ou partição alternativo que disponibiliza mais ou menos dez bits para transmissão das informações de taxa de dados. A alocação desses bits entre os diferentes indicadores de taxa de dados pode variar de tempos em tempos utilizando uma sinalização de camada mais  
30 alta.

Apesar de não ser discutido em detalhes acima, deve-se notar que a funcionalidade descrita acima pode ser implementada nas estações móveis e estações base descritas

acima pelo fornecimento de programas adequados que são executados nos subsistemas de processamento respectivos desses dispositivos. Essas instruções de programa são tipicamente consubstanciadas em um meio de armazenamento que é legível pelos subsistemas de processamento respectivos. Mídia de armazenamento ilustrativa pode incluir memória RAM, memória flash, memória ROM, memória EPROM, memória EEPROM, registradores, disco rígido, um disco removível, CD-ROM ou qualquer outra forma de meio de armazenamento conhecido da técnica. Tal meio de armazenamento consubstanciando as instruções de programa para a implementação da funcionalidade descrita acima compreende uma modalidade alternativa da invenção.

Os versados na técnica compreenderão que as informações e os sinais podem ser representados utilizando-se qualquer uma dentre uma variedade de diferentes tecnologias e técnicas. Por exemplo, dados, instruções, comandos, informações, sinais, bits, símbolos e chips que podem ser referidos por toda a descrição acima podem ser representados por tensões, correntes, ondas eletromagnéticas, partículas e campos magnéticos, partículas e campos óticos, ou qualquer combinação dos mesmos.

Os versados na técnica apreciarão adicionalmente que os vários blocos lógicos, módulos, circuitos, e etapas de método descritos com relação às modalidades descritas aqui podem ser implementados como hardware eletrônico, software de computador, ou combinações dos dois. Para se ilustrar claramente essa capacidade de intercâmbio de hardware e software, vários componentes ilustrativos, blocos, módulos, circuitos e etapas foram descritos acima geralmente em termos de sua funcionalidade. Se tal funcionalidade é implementada como hardware ou software

depende da aplicação particular e restrições de desenho impostas ao sistema como um todo. Deve-se notar também que os componentes ilustrativos, blocos, módulos, circuitos e etapas podem ser reordenados ou de outra forma reconfigurados em modalidades alternativas. Os versados na técnica podem implementar a funcionalidade descrita de várias formas para cada aplicação particular, mas tais decisões de implementação não devem ser interpretadas como responsáveis pelo distanciamento do escopo da presente invenção.

Os vários blocos lógicos ilustrativos, módulos e circuitos descritos com relação às modalidades descritas aqui podem ser implementados ou realizados com um processador de finalidade geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um conjunto de porta programável em campo (FPGA) ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discreto, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas aqui. Um processador de finalidade geral pode ser um microprocessador, mas na alternativa, o processador pode ser qualquer processador convencional, controlador, microcontrolador, ou máquina de estado. Um processador também pode ser 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.

A descrição anterior das modalidades descritas é fornecida para permitir que qualquer um versado na técnica crie ou faça uso da presente invenção. Várias modificações a essas modalidades serão prontamente aparentes aos

versados na técnica, e os princípios genéricos definidos aqui podem ser aplicados a outras modalidades sem se distanciar do espírito ou escopo da invenção. Dessa forma, a presente invenção não deve ser limitada às modalidades 5 ilustradas aqui, mas deve ser acordado o escopo mais amplo consistente com os princípios e características de novidade descritos aqui.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Método para comunicação de dados de controle, implementado em uma estação móvel (140) de um sistema de comunicação sem fio (100), caracterizado pelo fato de que  
5 compreende as etapas de:

combinar (615) informações de taxa de dados para um primeiro canal de dados e informações de taxa de dados para um segundo canal de dados;

10 codificar (620) as informações de taxa de dados combinadas; e

transmitir (625) as informações de taxa de dados combinadas codificadas por meio de um único canal de controle;

15 transmitir um primeiro quadro de dados no primeiro canal de dados a uma primeira taxa de dados, o primeiro quadro de dados sendo decodificado em um receptor utilizando a informação de taxa de dados para o primeiro canal de dados; e

20 transmitir um segundo quadro de dados no segundo canal de dados a uma segunda taxa de dados, o segundo quadro de dados sendo decodificado em um receptor utilizando a informação de taxa de dados para o segundo canal de dados.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1,  
25 caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente selecionar (605) uma primeira taxa de dados para o primeiro canal de dados e selecionar (610) uma segunda taxa de dados para o segundo canal de dados.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2,  
30 caracterizado pelo fato de que as informações de taxa de dados para o primeiro canal de dados compreendem um primeiro indicador de taxa de dados correspondente à primeira taxa de dados e as informações de taxa de dados

para o segundo canal de dados compreendem um segundo indicador de taxa de dados correspondente à segunda taxa de dados.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que combinar (615) as informações de taxa de dados para o primeiro canal de dados e as informações de taxa de dados para o segundo canal de dados compreende multiplexar os primeiro e segundo indicadores de taxa de dados em um conjunto de bits de taxa de dados.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que multiplexar os primeiro e segundo indicadores de taxa de dados no conjunto de bits de taxa de dados compreende anexar um dentre os indicadores de taxa de dados ao outro dentre os indicadores de taxa de dados.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que codificar (620) as informações de taxa de dados combinadas compreende realizar cobertura das informações de taxa de dados combinadas com códigos de espalhamento.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as informações de taxa de dados combinadas compreendem dez bits e as informações de taxa de dados combinadas codificadas compreendem 30 bits.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que as informações de taxa de dados combinadas codificadas são transmitidas no canal de controle em um quadro (300, 310) de 10 milissegundos.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que dois dentre os 30 bits das informações de taxa de dados combinadas codificadas são

transmitidos em cada uma dentre 15 partições (400) dentro do quadro (300, 310).

10. Método para comunicação de dados de controle, implementado em uma estação base (120) de um sistema de  
5 comunicação sem fio (100), caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

receber (630) informações de taxa de dados combinadas codificadas por meio de um único canal de controle;

10 receber um primeiro quadro de dados em um primeiro canal de dados a uma primeira taxa de dados;

receber um segundo quadro de dados em um segundo canal de dados a uma segunda taxa de dados;

15 decodificar (635) as informações de taxa de dados combinadas codificadas para produzir informações de taxa de dados combinadas; e

extrair (640) informações de taxa de dados para um primeiro canal de dados e informações de taxa de dados para o segundo canal de dados a partir das informações de  
20 taxa de dados combinadas;

decodificar o primeiro quadro de dados utilizando as informações de taxa de dados para o primeiro canal de dados; e

25 decodificar o segundo quadro de dados utilizando as informações de taxa de dados para o segundo canal de dados.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que as informações de taxa de dados combinadas compreendem um conjunto de bits de taxa de  
30 dados e em que extrair as informações de taxa de dados para o primeiro canal de dados e as informações de taxa de dados para o segundo canal de dados a partir das informações de taxa de dados combinadas compreende dividir o conjunto de

bits de taxa de dados em um primeiro indicador de taxa de dados e um segundo indicador de taxa de dados.

12. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que as informações de taxa de dados combinadas compreendem dez bits.

13. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que bits das informações de taxa de dados combinadas codificadas são recebidos em cada uma dentre uma pluralidade de partições (400) de um quadro recebido (300, 310).

14. Método para comunicação de dados de controle, implementado em um sistema de comunicação sem fio, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

combinar informações de taxa de dados para um primeiro canal de dados e informações de taxa de dados para um segundo canal de dados;

codificar as informações de taxa de dados combinadas;

transmitir as informações de taxa de dados combinadas codificadas por meio de um único canal de controle;

receber as informações de taxa de dados combinadas codificadas por meio do único canal de controle;

decodificar as informações de taxa de dados combinadas codificadas para produzir as informações de taxa de dados combinadas;

extrair as informações de taxa de dados para o primeiro canal de dados e as informações de taxa de dados para o segundo canal de dados a partir das informações de taxa de dados combinadas; e

transmitir um primeiro quadro de dados no primeiro canal de dados à primeira taxa de dados e

transmitir um segundo quadro de dados no segundo canal de dados à segunda taxa de dados;

receber o primeiro quadro de dados no primeiro canal de dados e o segundo quadro de dados no segundo canal de dados; e

5 decodificar o primeiro quadro de dados utilizando as informações de taxa de dados para o primeiro canal de dados e decodificar o segundo quadro de dados utilizando as informações de taxa de dados para o segundo canal de dados.

10 15. Estação móvel (140) para um sistema de comunicação sem fio (100), caracterizada pelo fato de que compreende:

um subsistema transceptor (222, 224) que transmite um primeiro quadro de dados em um primeiro canal de dados à uma primeira taxa de dados e um segundo quadro de dados em um segundo canal de dados à uma segunda taxa de dados; e

15 um subsistema de processamento (228, 230) acoplado ao subsistema transceptor (222, 224) e configurado para:

combinar informações de taxa de dados para o primeiro canal de dados e informações de taxa de dados para o segundo canal de dados;

20 codificar as informações de taxa de dados combinadas; e

transmitir as informações de taxa de dados combinadas codificadas por meio de um único canal de controle;

em que o primeiro quadro de dados é decodificado em um receptor utilizando a informação de taxa de dados para o primeiro canal de dados; e

30

o segundo quadro de dados é decodificado em um receptor utilizando a informação de taxa de dados para o segundo canal de dados.

5           16. Estação móvel (140), de acordo com a reivindicação 15, caracterizada pelo fato de que o subsistema de processamento (228, 230) é adicionalmente configurado para selecionar uma primeira taxa de dados para o primeiro canal de dados e selecionar uma segunda taxa de dados para o segundo canal de dados.

10           17. Estação móvel (140), de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que as informações de taxa de dados para o primeiro canal de dados compreendem um primeiro indicador de taxa de dados correspondente à primeira taxa de dados e as informações de  
15 taxa de dados para o segundo canal de dados compreendem um segundo indicador de taxa de dados correspondente à segunda taxa de dados.

          18. Estação móvel (140), de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que o  
20 subsistema de processamento (228, 230) é configurado para combinar as informações de taxa de dados para o primeiro canal de dados e as informações de taxa de dados para o segundo canal de dados multiplexando os primeiro e segundo indicadores de taxa de dados em um conjunto de bits de taxa  
25 de dados.

          19. Estação móvel (140), de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de que o  
30 subsistema de processamento (228, 230) é configurado para multiplexar os primeiro e segundo indicadores de taxa de dados no conjunto de bits de taxa de dados anexando um dentre os indicadores de taxa de dados ao outro dentre os indicadores de taxa de dados.

20. Estação móvel (140), de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de que o subsistema de processamento (228, 230) é configurado para codificar as informações de taxa de dados combinadas realizando cobertura das informações de taxa de dados combinadas com códigos de espalhamento.

21. Estação móvel (140), de acordo com a reivindicação 15, caracterizada pelo fato de que as informações de taxa de dados combinadas compreendem dez bits e as informações de taxa de dados combinadas codificadas compreendem 30 bits.

22. Estação móvel (140), de acordo com a reivindicação 21, caracterizada pelo fato de que o subsistema de processamento (228, 230) é configurado para transmitir as informações de taxa de dados combinadas codificadas no canal de controle em um quadro (300, 310) de 10 milissegundos.

23. Estação móvel (140), de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de que o subsistema de processamento (228, 230) é configurado para transmitir dois dentre os 30 bits das informações de taxa de dados combinadas codificadas em cada uma dentre 15 partições dentro do quadro (300, 310).

24. Estação base (120) para um sistema de comunicação sem fio (100), caracterizada pelo fato de que compreende:

um subsistema transceptor (222, 224) que recebe um primeiro quadro de dados em um primeiro canal de dados à uma primeira taxa de dados e um segundo quadro de dados em um segundo canal de dados à uma segunda taxa de dados; e

um subsistema de processamento (228, 230) acoplado ao subsistema transceptor (222, 224) e configurado para:

receber informações de taxa de dados combinadas codificadas por meio de um único canal de controle;

5 decodificar as informações de taxa de dados combinadas codificadas para produzir informações de taxa de dados combinadas; e

10 extrair informações de taxa de dados para um primeiro canal de dados e informações de taxa de dados para um segundo canal de dados a partir das informações de taxa de dados combinadas;

em que o subsistema de processamento (228, 230) decodifica o primeiro quadro de dados utilizando a informação de taxa de dados para o primeiro canal de dados e decodifica o segundo quadro de dados utilizando a  
15 informação de taxa de dados para o segundo canal de dados.

25. Estação base (120), de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de que as informações de taxa de dados combinadas compreendem um conjunto de bits de taxa de dados e em que o subsistema de  
20 processamento (228, 230) é configurado para extrair as informações de taxa de dados para o primeiro canal de dados e as informações de taxa de dados para o segundo canal de dados a partir das informações de taxa de dados combinadas dividindo o conjunto de bits de taxa de dados em um  
25 primeiro indicador de taxa de dados e um segundo indicador de taxa de dados.

26. Estação base (120), de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de que as informações de taxa de dados combinadas compreendem dez  
30 bits.

27. Estação base (120), de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de que o subsistema de processamento (228, 230) é configurado para

receber bits das informações de taxa de dados combinadas codificadas em cada uma dentre uma pluralidade de partições (400) de um quadro (300, 310) recebido.

28. Sistema de comunicação sem fio, caracterizado  
5 pelo fato de que compreende:

uma estação móvel (140) configurada para:

combinar informações de taxa de dados para  
um primeiro canal de dados e informações de taxa de dados  
para um segundo canal de dados;

10 codificar as informações de taxa de dados  
combinadas;

transmitir as informações de taxa de dados  
combinadas codificadas por meio de um único canal de  
controle

15 transmitir um primeiro quadro de dados em um  
primeiro canal de dados a uma primeira taxa de dados;

transmitir um segundo quadro de dados em um  
segundo canal de dados a uma segunda taxa de dados; e

uma estação base (120) configurada para:

20 receber as informações de taxa de dados  
combinadas codificadas por meio do único canal de controle;

decodificar as informações de taxa de dados  
combinadas codificadas para produzir as informações de taxa  
de dados combinadas; e

25 extrair as informações de taxa de dados para  
o primeiro canal de dados e as informações de taxa de dados  
para o segundo canal de dados a partir das informações de  
taxa de dados combinadas;

30 receber o primeiro quadro de dados no  
primeiro canal de dados;

receber o segundo quadro de dados no segundo  
canal de dados;

decodificar o primeiro quadro de dados utilizando as informações de taxa de dados para o primeiro canal de dados; e

5 decodificar o segundo quadro de dados utilizando as informações de taxa de dados para o segundo canal de dados.

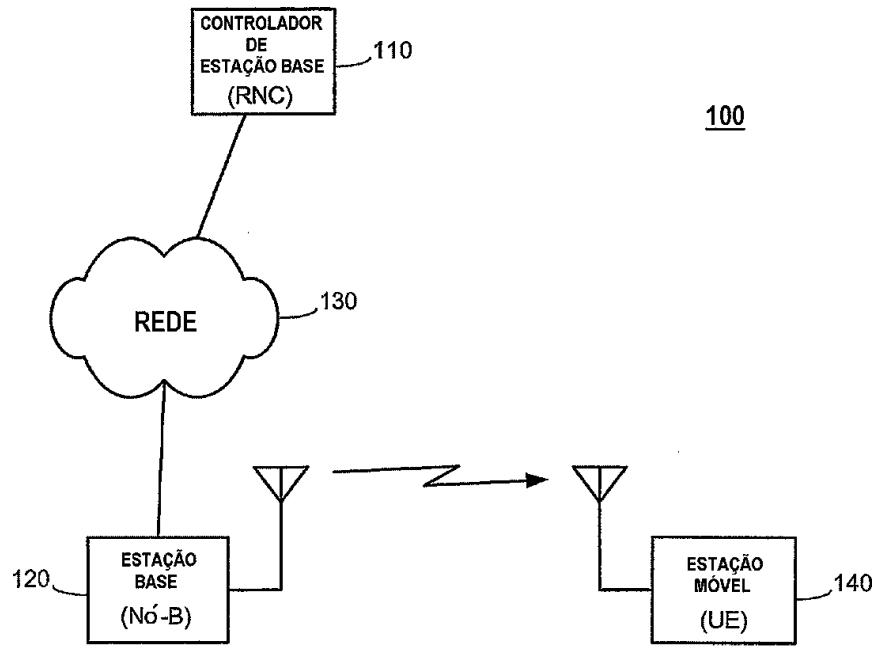
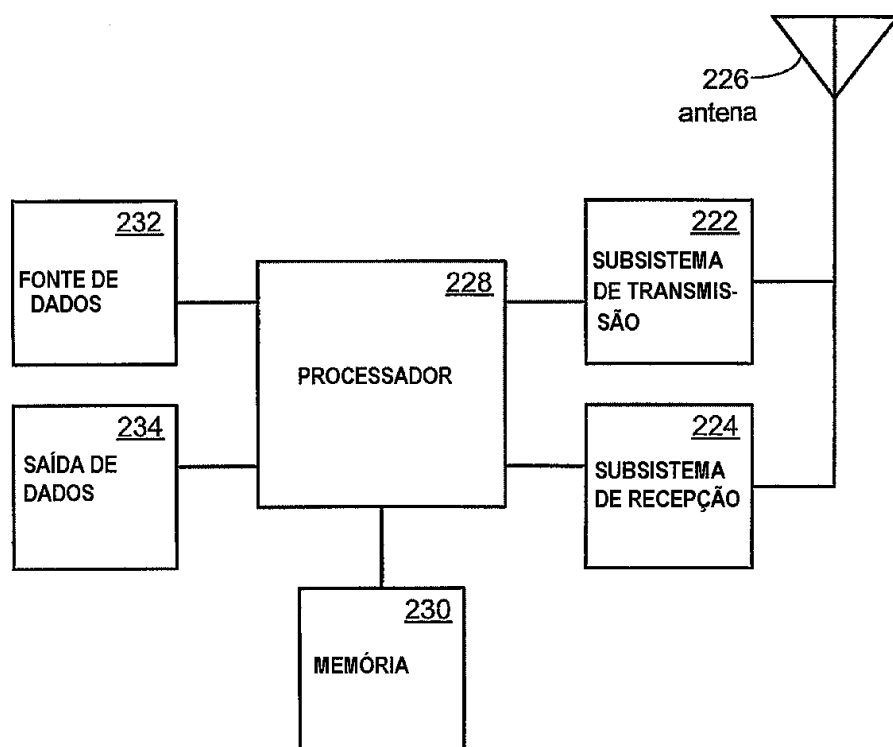


Fig. 1



**FIG. 2**

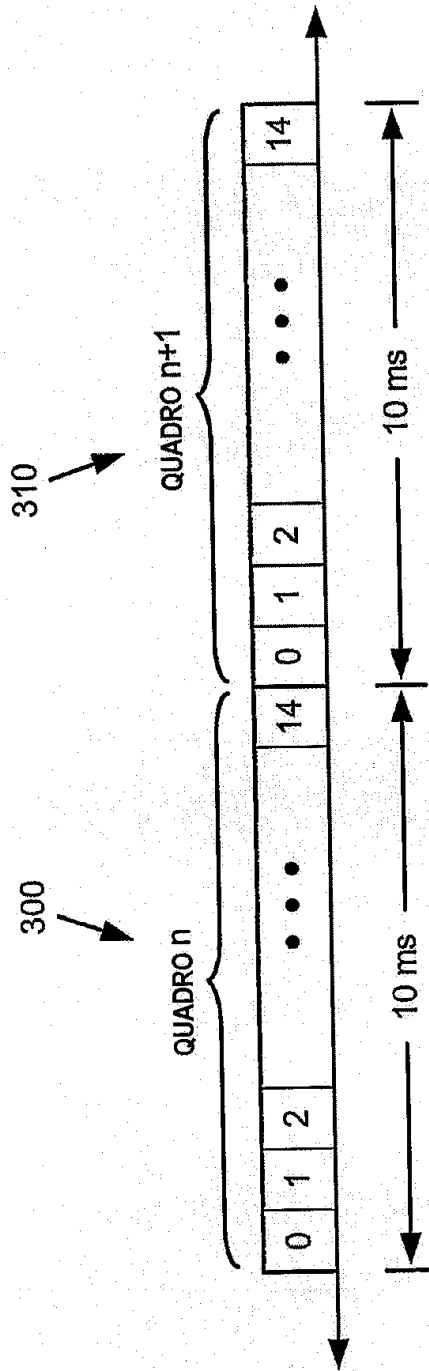


Fig. 3

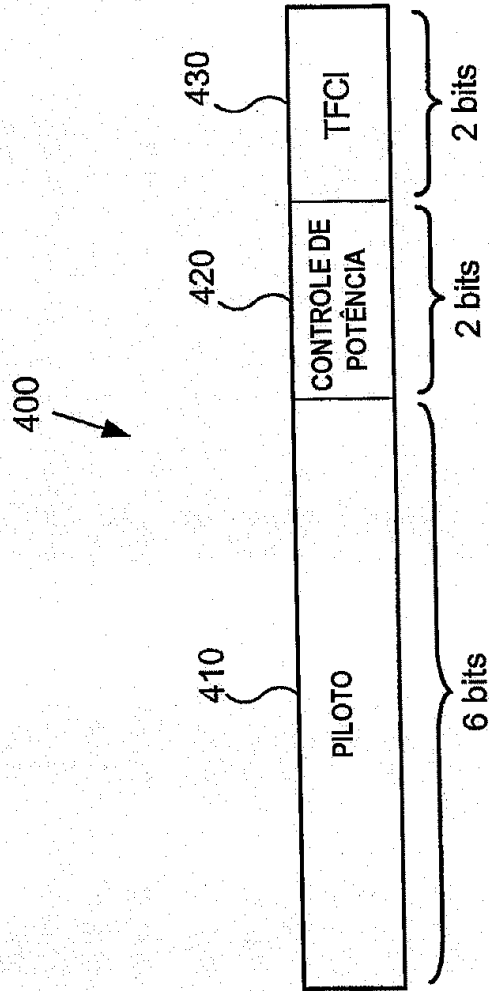


Fig. 4

47

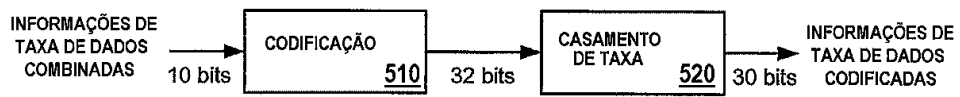


Fig. 5

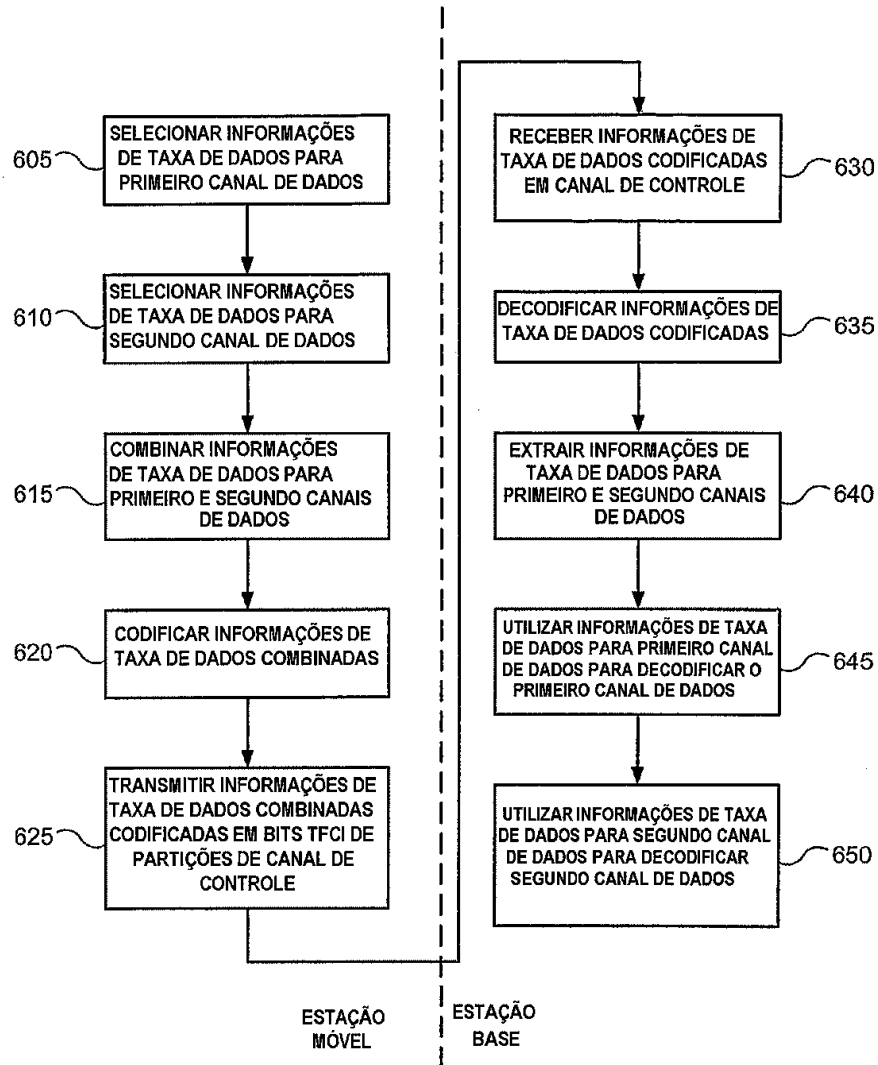


Fig. 6

2, 15

RESUMO

**"SISTEMAS E MÉTODOS PARA MULTIPLEXAÇÃO DE DADOS DE CONTROLE  
PARA MÚLTIPLOS CANAIS DE DADOS EM UM ÚNICO CANAL DE  
CONTROLE"**

5                    Sistemas e métodos para comunicação de dados de  
controle para múltiplos canais de dados utilizando um único  
canal de controle. Em uma modalidade, um método é  
implementado em um sistema de comunicações WCDMA. Esse  
método inclui a combinação das informações de taxa de dados  
10 para um primeiro canal de dados e as informações de taxa de  
dados para um segundo canal de dados em uma estação móvel,  
a codificação das informações de taxa de dados combinadas e  
a transmissão das informações de taxa de dados combinadas  
codificadas a partir da estação móvel para uma estação base  
15 através de um canal de controle único. Esse método inclui  
adicionalmente o recebimento das informações de taxa de  
dados combinadas codificadas na estação base, a  
decodificação das informações de taxa de dados combinadas  
codificadas para produzir as informações de taxa de dados  
20 combinadas, e a extração das informações de taxa de dados  
para os primeiro e segundo canais de dados e a  
decodificação dos primeiro e segundo canais de dados  
utilizando essas informações.