



\*PI 00125580\*  
\*PI 00125580\*

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
**INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

## CARTA PATENTE Nº PI 0012558-0

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0012558-0

(22) Data do Depósito: 20/07/2000

(43) Data da Publicação do Pedido: 01/02/2001

(51) Classificação Internacional: H04B 17/00; H04B 7/216; H04W 72/08

(30) Prioridade Unionista: 21/07/1999 US 09/358,634

(54) Título: MÉTODO E APARELHO PARA SUPERVISIONAR UM CANAL DE CONTROLE DEDICADO TRANSMITIDO

(73) Titular: QUALCOMM INCORPORATED, Sociedade Norte Americana. Endereço: 5775 Morehouse Drive, San Diego, California 92121-1714, Estados Unidos da América (US). Cidadania: Norte Americana.

(72) Inventor: YU-CHEUN JOU; EDWARD G. TIEDEMANN JR.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 23/06/2015, observadas as condições legais.

Expedida em: 23 de Junho de 2015.

Assinado digitalmente por:

**Júlio César Castelo Branco Reis Moreira**  
Diretor de Patentes



Relatório Descritivo da Patente de Invenção:  
**"MÉTODO E APARELHO PARA SUPERVISIONAR UM CANAL DE CONTROLE  
DEDICADO TRANSMITIDO"**

**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

5 **I. Campo da Invenção**

A presente invenção se refere a comunicações. Mais particularmente, a presente invenção se refere a um método e a um aparelho para supervisionar um canal de controle usado em um sistema de telecomunicações.

10 **II. Descrição da Técnica Relacionada**

A Telecommunications Industry Association desenvolveu um padrão para sistemas de comunicações de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA) no Padrão Interino IS-95A, intitulado "Mobile Station - Base Station  
15 Compatibility Standard for Dual - Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System" (doravante IS-95). Em sistemas IS-95, a estação móvel controla a energia de suas transmissões por meio de uma combinação de métodos de controle de potência de malha aberta e de malha fechada. No  
20 controle de potência de malha aberta, uma estação móvel mede a energia recebida do sinal de *link direto* a partir de uma estação base em serviço e ajusta a energia de sua transmissão em *link* reverso de acordo com essa medição. No controle de potência de malha fechada, a estação base em  
25 serviço mede a energia das transmissões a partir da estação móvel e envia uma série de comandos *up / down* com base nessa medição da estação móvel, que ajusta suas transmissões em resposta. Um sistema de controle de potência empregando controle de potência de malha fechada e  
30 de malha aberta é descrito na Patente norte-americana de número 5.056.109, intitulada "METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING TRANSMISSION POWER IN A CDMA CELLULAR MOBILE

TELEPHONE SYSTEM", cedido para a cessionária da presente invenção e é aqui incorporado por referência.

No IS-95, a estação móvel é solicitada a monitorar o desempenho de Canal de Tráfego de Emissão durante uma chamada. Quando a estação móvel receber doze (N<sub>2m</sub>) *frames* ruins consecutivos, a estação móvel é solicitada a desabilitar seu transmissor, de modo que ele não bloqueie o *link* reverso. Depois disso, se a estação móvel receber dois (N<sub>3m</sub>) *frames* bons consecutivos, ela deve reabilitar seu transmissor. A estação móvel também mantém um temporizador de desvanecimento (*fade*). O temporizador de desvanecimento é, primeiramente, habilitado quando a estação móvel habilitar seu transmissor no início de uma chamada, e ele é reajustado para cinco segundos (T<sub>5m</sub>), sempre que dois *frames* bons consecutivos (N<sub>3m</sub>) forem recebidos no Canal de Tráfego de Emissão. Se o temporizador de desvanecimento expirar, a estação móvel desabilita seu transmissor e declara uma perda do Canal de Tráfego de Emissão e termina a chamada.

A União de Telecomunicações Internacional recentemente solicitou a submissão de métodos propostos para o fornecimento serviços de dados de taxa elevada e de voz de alta qualidade sobre canais de comunicação sem fio. Uma primeira dessas propostas foi emitida pela Associação da Indústria de Telecomunicações, intitulada "The cdma2000 ITU-R RTT Candidate Submission" (doravante cdma2000). Na cdma2000, os equivalentes do Canal de Tráfego de Emissão no IS-95 são o Canal Fundamental de Emissão (F-FCH) e o Canal de Controle Dedicado à Emissão (F-DCCH). Os *frames* de dados transmitidos nesses canais podem ser ou de 20 ms ou de 5 ms de duração. Para F-FCH, um *frame* (20 ou 5 ms) é transmitido a cada intervalo de 20 ms alinhado ao início do Tempo de Sistema de CDMA. Para F-DCCH, a transmissão pode ser

descontínua, tal que possa não haver qualquer *frame* de dados transmitido em um intervalo de 20 ms alinhado ao Tempo de Sistema de CDMA.

O uso de técnicas de modulação de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA) é uma de várias técnicas para facilitar as comunicações, na qual um grande número de usuários de sistema estão presentes. Outras técnicas de sistema de comunicação por acesso múltiplo, tais como acesso múltiplo por divisão de tempo (TDMA) e acesso múltiplo por divisão de frequência (FDMA), são conhecidas no estado da técnica. Entretanto, a técnica de modulação de espalhamento espectral de CDMA tem vantagens significativas sobre essas técnicas de modulação para sistemas de comunicação de acesso múltiplo. O uso de técnicas de CDMA em sistemas de comunicação de acesso múltiplo é revelada na patente norte-americana de número 4.901.307, intitulada "SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS", e a patente norte-americana de número 5.103.459, intitulada "SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING SIGNAL WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM", ambos os quais são cedidos para a cessionária da presente invenção e são aqui incorporados por referência.

CDMA, por sua natureza inerente em ser um sinal de banda larga, oferece uma forma de diversidade de frequências por espalhamento da energia do sinal sobre uma ampla largura de faixa. Portanto, o desvanecimento seletivo de frequência afeta somente uma pequena parte da largura de banda do sinal de CDMA. Diversidade de espaço ou de percurso é obtida pelo fornecimento de múltiplos percursos de sinal através de *links* simultâneos a partir de um usuário móvel através de dois ou mais locais de célula (cell sites - estações rádio-base). Além disso, a diversidade de percurso pode ser obtida por

exploração do ambiente de multipercurso através de processamento por espalhamento de espectro permitindo-se que um sinal que chegue com diferentes retardos de propagação seja recebido e processado separadamente.

5 Exemplos de diversidade de percurso são ilustrados na patente norte-americana de número 5.101.501, intitulada "METHOD AND SYSTEM FOR PROVIDING A SOFT HANDOFF IN COMMUNICATIONS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM", e a  
10 patente norte-americana de número 5.109.390, intitulada "DIVERSITY RECEIVER IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM", ambas cedidas para a cessionária da presente invenção e aqui incorporados por referência.

Em um sistema de comunicação que fornece dados usando um formato de modulação QPSK, informação útil pode  
15 ser obtida tomando-se o produto vetorial (*cross product*) dos componentes de I e de Q do sinal de QPSK. Sabendo-se as fases relativas dos dois componentes, pode-se determinar aproximadamente a velocidade da estação móvel em relação à  
20 estação base. Uma descrição de um circuito para a determinação do produto vetorial dos componentes de I e de Q em um sistema de comunicação de modulação QPSK é revelado na patente norte-americana de número 5.506.865, intitulada "PILOT CARRIER DOT PRODUCT CIRCUIT", cedida para a  
25 cessionária da presente invenção, a descrição da qual é aqui incorporada por referência.

Tem havido uma demanda crescente para sistemas de comunicações sem fio para serem capazes de transmitir  
informação digital em taxas elevadas. Um método de envio de dados digitais em taxa elevada a partir de uma estação  
30 remota para uma estação base central é permitir que a estação remota envie os dados usando técnicas de espectro de espalhamento de CDMA, tal como aquela proposta na patente norte-americana de número 08/886.604, intitulada

"HIGH DATA RATE CDMA WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM", cedida para a cessionária da presente invenção e aqui incorporada por referência.

Novos métodos para a supervisão do F-DCCH são necessários quando F-DCCH estiver nesse modo de transmissão descontínua (sigla, em Inglês, DTX), porque a estação móvel tem que decidir, agora, se um *frame* recebido é um *frame* bom, um *frame* ruim ou um *frame* vazio (isto é, nenhuma transmissão) e como lidar com a transmissão com base no tipo de *frames* recebidos.

### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção é um método e um aparelho para a supervisão de um canal de controle dedicado usado em um sistema de comunicação sem fio. A invenção resolve uma variedade de problemas de supervisão de F-DCCH, quando um *frame* vazio for encontrado.

Uma primeira concretização é um aperfeiçoamento dos métodos usados em IS-95, em que *frames* vazios são simplesmente ignorados. A estação móvel mantém um contador de *frames* ruins consecutivos, COUNT1, um contador de *frames* bons consecutivos, COUNT2, e um contador de *frames* vazios, COUNT3. Cada uma dos COUNTs são igualados a zero no início da chamada. Para cada *frame* recebido, a estação móvel determina se ele é um *frame* bom, um *frame* ruim ou um *frame* vazio. Se o *frame* recebido for um *frame* bom, COUNT1 e COUNT3 são igualados a zero e COUNT2 é incrementado em 1. Se o *frame* recebido for um *frame* ruim, COUNT1 é incrementado em um e COUNT2 é igualado a zero. Se COUNT1 alcançar um primeiro valor limiar, TH1, a estação móvel desabilita seu transmissor. Se COUNT2 alcançar um segundo valor limiar, TH2, a estação móvel reabilita seu transmissor. A estação móvel reajusta seu temporizador de

desvanecimento para X segundos, sempre que COUNT2 alcançar um terceiro valor limiar, TH3.

Se o *frame* recebido for um *frame* vazio, COUNT1 e COUNT2 estão inalterados, mas, COUNT3 é incrementado em um.  
5 Se COUNT3 alcançar um quarto valor limiar, TH4, a estação móvel desabilita seu transmissor. Se COUNT3 alcançar um quinto valor limiar, TH5, a estação móvel desabilita seu transmissor, se já não estiver desabilitado, e declara o Canal de Tráfego de Emissão como perdido.

10 Em outra concretização, a estação móvel usa a intensidade piloto recebida ( $E_c/I_0$ ) de pilotos no Conjunto Ativo para realizar a supervisão de F-DCCH. O método agrega a  $E_c/I_0$  de todos os pilotos no Conjunto Ativo e tira a média deles sobre um intervalo de tempo designado. Se esse  
15 valor agregado médio (sigla, em Inglês, AAV) estiver abaixo de um limiar para uma quantidade de tempo especificada, então, a estação móvel desabilita seu transmissor. Se a AAV continuar abaixo do limiar durante um período de tempo mais longo especificado, então, a estação móvel desabilita seu  
20 transmissor, se já não estiver desabilitado, e declarará o Canal de Tráfego de Emissão como perdida.

Como prontamente reconhecível para um técnico especializado no assunto, a invenção também fornece inúmeras vantagens e benefícios que se tornarão evidentes  
25 depois de se rever a seguinte descrição da invenção.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

Algumas das características, objetos e vantagens da presente invenção são descritas na descrição detalhada abaixo e quando tomadas em conjunção com os desenhos, nos  
30 quais caracteres de referência iguais identificam de maneira correspondente ao longo de todo o relatório, e em que:

A FIGURA 1 é um diagrama ilustrando os elementos de um sistema de comunicações sem fio;

A FIGURA 2 é um diagrama de blocos da estação base da presente invenção; e

5 A FIGURA 3 é um diagrama de blocos da estação remota da presente invenção.

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA DE VÁRIAS CONCRETIZAÇÕES**

Na Figura 1, a estação base 2 transmite sinais de *link direto* 6 para a estação móvel 4. A estação móvel 4  
10 transmite sinais de *link reverso* 8 para estação base 2. No exemplo de concretização, sinais de *link direto* 6 e sinais de *link reverso* 8 são sinais de comunicações de acesso múltiplo por divisão de código (CDMA), conforme contemplado pela *Telecommunications Industry Association* na submissão  
15 candidata para a *International Telecommunications Union* (ITU) intitulada "The cdma2000 ITU-R RTT Candidate Submission", e que foi ulteriormente refinada no Texto de Esboço Padrão Interino intitulado "Proposed Ballot Text for cdma2000 Physical Layer".

20 Dirigindo-se à FIGURA 2, os elementos necessários para a transmissão do F-DCCH em sinal de *link direto* 6 e para recepção de sinal de *link reverso* 8 estão ilustrados em maiores detalhes. Mensagens para transmissão no F-DCCH são geradas no gerador de mensagens F-DCCH (DCCH MSG GEN)  
25 100. Essas mensagens podem incluir mensagens de programação de taxa, mensagens de direção de *handoff* e mensagens de resposta conforme discutido abaixo. O F-DCCH é um canal de DTX que é transmitido quando existir uma mensagem ou mensagens a serem comunicadas a partir de uma estação base  
30 2 para a estação móvel 4.

Uma mensagem é fornecida para o elemento de processamento de F-DCCH 102. O elemento de processamento de F-DCCH 102 realiza os necessários pré-processamentos e

codificação da mensagem de F-DCCH e canaliza a mensagem para transmissão no F-DCCH do sinal de *link direto* 6. A mensagem de F-DCCH é fornecida para verificação de redundância cíclica (sigla, em Inglês, CRC) e ao gerador de 5 *bits* de finalização 104. Em resposta, CRC e o gerador de *bits* de finalização 104 geram um conjunto de *bits* de CRC de acordo com os *bits* na mensagem de F-DCCH e anexa os *bits* de CRC à mensagem de F-DCCH. CRC e o gerador de *bits* de finalização 104, então, anexa uma série de *bits* de 10 finalização, para limpar a memória de um decodificador no receptor, e fornece o pacote resultante ao codificador 106.

No exemplo de concretização, o codificador 106 é um codificador convolucional, o projeto e a implementação do qual é bem conhecida no estado da técnica. No entanto, a 15 presente invenção é igualmente aplicável a outros tipos de codificadores, tais como codificadores em bloco e turbo codificadores. Os símbolos codificados são fornecidos ao intercalador 108. O intercalador 108 reordena os símbolos de uma maneira pré-determinada, a fim de fornecer 20 diversidade de tempo para a transmissão da mensagem de F-DCCH. A operação de intercalamento auxilia a espalhar os resultados de uma rajada de erros sobre o pacote, a fim de aperfeiçoar o desempenho do decodificador no receptor. Essas "rajadas de erros" - erros de *bits* ou de símbolos que 25 ocorrem simultaneamente - são típicas em sistemas de comunicações sem fio.

Os símbolos intercalados são fornecidos ao elemento de marcação (puncionamento - puncturing) de controle de potência 109. O elemento de marcação 109 recebe 30 *bits* de controle de potência de *link* reverso e marca os *bits* de controle de potência no fluxo ("stream") de símbolos intercalados. Os *bits* de controle de potência são transmitidos para a estação móvel 4 e são

usados para ajustar a energia de transmissão do sinal de *link* reverso 8.

Os símbolos a partir do elemento de marcação 109 são fornecidos ao demultiplexador 110 que, 5 alternativamente, gera os símbolos em diferentes percursos de processamento. A primeira saída do demultiplexador 110 é fornecida ao elemento de espalhamento 112a e a próxima saída do demultiplexador 110 é fornecida ao espalhador 112b, e assim por diante. Os espalhadores 112 espalham os 10 símbolos demultiplexados de acordo com uma função de espalhamento ortogonal  $W_{DCCH}$ . O espalhamento ortogonal é bem conhecido no estado da técnica e uma concretização preferida de espalhadores 112 é revelada na patente norte-americana anteriormente mencionada de número 5.103.459. Os 15 sinais espalhados são fornecidos ao espalhador PN complexo 116.

Em adição ao canal de controle dedicado, a estação base 2 transmite um canal piloto para permitir que a estação remota 4 demodule coerentemente o F-DCCH 20 recebido. Símbolos piloto, tipicamente uma seqüência toda de uns, são fornecidos ao elemento de espalhamento 114. Os símbolos piloto são espalhados de acordo com a seqüência de espalhamento ortogonal  $W_{piloto}$ , que é ortogonal à seqüência de espalhamento  $W_{DCCH}$ .

25 Os sinais espalhados a partir dos elementos de espalhamento 112 e 114 são fornecidos ao espalhador PN complexo 116. O espalhador PN complexo 116 espalha os sinais a partir dos espalhadores 112 e 114 de acordo com duas seqüências de pseudo-ruído (PN)  $PN_I$  e  $PN_Q$ . O 30 espalhamento de PN complexo é bem conhecido no estado da técnica e é descrito em detalhes na submissão candidata cdma2000, a especificação de esboço IS-2000 e o pedido de patente norte-americano co-pendente de número de série

08/856.4280. O sinal de espalhamento de PN complexo é fornecido ao transmissor (TMTR) 118. TMTR 118 converte para transmissão, amplifica e filtra os sinais espalhados para transmissão através da antena 120, como sinal de *link* 5 *direto* 6. No exemplo de concretização, TMTR 118 modula o sinal de acordo com o formato de modulação de QPSK.

Dirigindo-se à Figura 3, o sinal de *link direto* 6 é recebido na antena 200 e é fornecido através do duplexador 202 para o receptor (RCVR) 204. O RCVR 204 10 converte para recepção, amplifica e filtra o sinal de *link direto* 6. O RCVR 204 demodula o sinal de *link direto* 6 de acordo com um formato de demodulação de QPSK e gera sinais em fase e em quadratura de fase para o desespalhador de PN complexo 206. O desespalhador de PN complexo 206 desespalha 15 o sinal recebido de acordo com as duas seqüências de pseudo-ruído usadas para espalhar o sinal ( $PN_I$  e  $PN_Q$ ). Os sinais de PN complexo são fornecidos ao filtro piloto 208. O filtro piloto 208 desespalha mais adiante o sinal de acordo com a seqüência de espalhamento ortogonal  $W_{piloto}$ . Os 20 símbolos pilotos desespalhados são fornecidos ao calculador de  $E_c/I_0$  214 e ao circuito de produto escalar (*dot product*) 216.

Os sinais desespalhados de PN complexo são também fornecidos ao demodulador 210. O demodulador 210 25 demodula os sinais desespalhados de PN de acordo com o código de espalhamento ortogonal  $W_{DCCH}$ . Os sinais desespalhados são, então, fornecidos ao circuito de produto escalar 216. O circuito de produto escalar 216 calcula o produto escalar do F-DCCH e o canal piloto. 30 Porque tanto o canal piloto quanto o canal de controle dedicado percorrem o mesmo percurso de propagação, eles experimentarão os mesmos deslocamentos de fase. Calculando-se o produto escalar dos

canais piloto e de DCCH, o resultado é um conjunto escalar de magnitudes com as ambigüidades de fase induzidas de canal removidas. Uma implementação preferida do circuito de produto escalar 216 é descrita na patente 5 norte-americana de número 5.506.865 acima mencionada.

Os símbolos demodulados resultantes a partir do circuito de produto escalar 216 são fornecidos ao desintercalador/decodificador 218 e ao detector de *frame* vazio 220. O desintercalador/decodificador 218 desintercala e decodifica a mensagem de F-DCCH e fornece uma estimativa da mensagem ou um sinal indicando a declaração de um *frame* ruim para o processador de controle de DCCH 222. Existem inúmeras maneiras em que um *frame* ruim possa ser detectado. Uma primeira é determinar se o CRC, quando gerado localmente na estação remota 4, confere com os bits de CRC decodificados. Uma segunda é calcular a taxa de erro de símbolos dos símbolos recebidos por comparação dos símbolos codificados recebidos com um conjunto de símbolos recodificados gerados localmente, com base nos *bits* decodificados.

Os símbolos demodulados a partir do circuito de produto escalar 216 são também fornecidos ao detector de *frames* vazios 220. O detector de *frames* vazios 220 calcula a taxa de sinal/ruído dos símbolos demodulados e compara a taxa de sinal/ruído medida a um limiar. Se a taxa de sinal/ruído estiver abaixo do limite, um *frame* vazio é declarado. Deve-se observar que existem outros métodos de determinação de um *frame* vazio, qualquer um dos quais pode ser empregado sem se desviar do escopo da presente invenção. Um método e um aparelho para detectar *frames* vazios são revelados no pedido de patente norte-americano copendente de número de série 09/150.493,

intitulado "ENERGY BASED COMMUNICATION RATE DETECTION SYSTEM AND METHOD", cedido para a cessionária da presente invenção e aqui incorporado por referência.

*Frames* de dados, que não estejam vazios, são  
5 fornecidos ao processador de controle de DCCH 222, que extrai os comandos de controle de potência marcados e envia um sinal ao transmissor 232, ajustando a energia de transmissão do sinal de *link* reverso 8 em resposta. A perda desse fluxo de comandos de controle de potência resulta em uma incapacidade  
10 em se controlar a potência do sinal de *link* reverso 8, o que, por sua vez, aumenta o potencial de bloqueio no *link* reverso.

Em uma primeira concretização da presente invenção, o processador de controle de DCCH 222 recebe uma indicação a partir do decodificador 218 ou do detector 220 de que um  
15 *frame* é bom, ruim ou que está vazio. Três contadores: CNT1 224, CNT2 226 e CNT3 227, são inicializados em zero no início de uma chamada. Se o *frame* recebido for um *frame* bom, então, CNT1 224, é reajustado para zero e CNT2 226 é incrementado em um. Se o *frame* recebido for declarado um *frame* ruim, então,  
20 CNT1 224 é incrementado e CNT2 226 é reajustado para zero. Se o *frame* for declarado vazio, então, valores de CNT1 224 e CNT2 226 permanecem inalterados, e o valor de CNT3 226 é incrementado. Se o valor de CNT1 224 alcançar um limiar TH1, então, o processador de controle de DCCH 222 envia um sinal  
25 para o transmissor 232 desabilitando o transmissor (isto é, a potência de saída é desligada). Depois disso, se o valor de CNT2 226 alcançar um limiar TH2, então, o processador de controle de DCCH 222 envia um sinal ao transmissor 232 reabilitando o transmissor. Similarmente, se o valor de CNT3  
30 227 alcançar um limiar TH4, então, o processador de controle de DCCH 222 envia um sinal ao transmissor 232 desabilitando o transmissor. Se o valor de CNT3 227

alcançar um limiar TH5, então o processador de controle de DCCH 222 envia um sinal ao transmissor 232 desabilitando o transmissor, se já não estiver habilitado, e declarará uma perda do Canal de Tráfego de Emissão (isto é, termina a chamada).

5 Em uma segunda concretização, a estação base 2 transmite um *frame*, ao qual se refere aqui como *frame supervisor*, a cada intervalo de N segundos, se não houver *frame* de dados a ser transmitido no F-DCCH naquele momento.

10 O *frame supervisor* contém *bits* pré-definidos conhecidos pela estação móvel e é transmitido na mais baixa taxa de dados que tenha sido negociada entre a estação base 2 e a estação móvel 4. Referindo-se à FIGURA 2, o temporizador 134 rastreia os intervalos de N segundos e, na expiração do

15 intervalo, envia um sinal ao processador de controle 132. O processador de controle 132 determina se existe uma mensagem para a transmissão e, se não, fornece um sinal ao gerador de mensagem 100 para gerar um *frame supervisor*. O *frame supervisor* é transmitido no canal de F-DCCH conforme

20 descrito com respeito a outras mensagens de DCCH previamente. A estação móvel 4, então, realiza supervisão de F-DCCH em *frames* não vazios transmitidos em tal tempo presente, de uma maneira similar àquela definida em IS-95, com valor potencialmente diferente para vários limiares. A

25 estação móvel 4 também pode incluir outros *frames* não vazios recebidos para finalidade de supervisão, em adição a esses *frames* periódicos. Em outra concretização, a estação móvel sabe que um *frame supervisor* é transmitido a cada N segundos. Se um *frame* bom não for recebido dentro de N

30 segundos, CNT1 é incrementado. Esse método pode ser usado em conjunção com a primeira concretização discutida acima.

Em uma terceira concretização, a estação base 2 transmite um *frame*, ao qual se refere aqui como um *frame*

supervisor, sempre que o número de *frames* vazios consecutivos exceder um limiar. Em uma concretização preferida, o *frame* supervisor contém *bits* pré-definidos conhecidos pela estação móvel e é transmitido na taxa de dados mais baixa que tenha sido negociada entre a estação base 2 e a estação móvel 4. Referindo-se à FIGURA 2, o processador de controle 132 rastreia o número de *frames* vazios consecutivos de acordo com sinais a partir do gerador de mensagem 100. Quando o número de *frames* vazios consecutivos exceder os valores limiares, então, o processador de controle envia um sinal para emitir um *frame* supervisor para o gerador de mensagem 100 para gerar o *frame* supervisor. O *frame* supervisor é transmitido no canal de F-DCCH, conforme descrito com respeito a outras mensagens de F-DCCH. A estação móvel 4, então, realiza a supervisão de F-DCCH em todos os *frames* não vazios, de uma maneira similar àquela definida em IS-95, com valor potencialmente diferente para vários limiares. Em outra concretização, o processador de controle 132 rastreia o número de *frames* vazios consecutivos em um dado intervalo de tempo N. Se um *frame* bom não for recebido dentro do intervalo de tempo N, então, o CNT1 é incrementado e a invenção procede conforme discutido acima.

Em um quarto exemplo de concretização, a estação móvel 4 transmite uma mensagem de solicitação, que exige resposta a partir da estação base 2, quando o número de *frames* vazios consecutivos detectado excede um limiar. A resposta pode simplesmente ser um reconhecimento (confirmação - acknowledgement) de que a mensagem de solicitação foi recebida. Referindo-se à FIGURA 3, o processador de controle 222 recebe uma indicação em relação a se um *frame* está vazio a partir do detector de *frame* vazio 220. Nessa concretização, o contador 224 rastreia o número de *frames* vazios consecutivos e é

reajustado quando um *frame* ruim ou um *frame* bom forem detectados. Quando a contagem de *frames* vazios consecutivos exceder um limiar, o processador de controle 222 envia um sinal para o gerador de mensagens (MSG GEN) 228, que, em resposta, gera a mensagem de solicitação. A mensagem de solicitação é codificada no codificador 228, modulada no modulador 230 e convertida para transmissão, amplificada e filtrada em um canal pré-determinado de sinal de *link* reverso 8. A mensagem de solicitação pode ser qualquer mensagem existente que já esteja definida no padrão, que não cause qualquer ação da estação base, além de enviar um reconhecimento. Por exemplo, a Mensagem de Relatório de Medição de Potência. A mensagem de solicitação também pode ser uma mensagem especial que faça com que a estação base 2 transmita um *frame* supervisor no F-DCCH.

Dirigindo-se à FIGURA 2, a mensagem de solicitação é recebida na antena 8 e é fornecida ao receptor 124, que converte para recepção, amplifica e filtra o sinal de *link* reverso 8 e fornece o sinal recebido ao demodulador 126. O demodulador 126 demodula o sinal e o decodificador 128 decodifica os símbolos demodulados, fornecendo a mensagem de solicitação ao controlador de processo 132. Em resposta, o controlador de processo 132 determina se uma mensagem é colocada em fila para ser transmitida no F-DCCH e, se não, envia um sinal solicitando que o gerador de mensagens 100 gere uma mensagem para transmissão no F-DCCH. No exemplo de concretização, a mensagem gerada pelo gerador 100 é simplesmente um reconhecimento do recebimento da mensagem de solicitação a partir da estação móvel 4.

A estação móvel sabe que a estação base responderá. Portanto, em outra concretização, a estação móvel não recebe um *frame* bom dentro de um intervalo de T

segundos depois que a mensagem de solicitação for enviada, CNT1 é incrementado e a invenção procede conforme discutido acima. Em outra versão, a estação móvel contém um contador de reconhecimento, que conta o número de vezes que a  
5 estação móvel tenta transmitir a mensagem de solicitação. Se não for recebida uma resposta a partir da estação base dentro de K números de tentativas, a estação móvel desabilita seu transmissor, se ele já não estiver desabilitado, e declarará uma perda do Canal de Tráfego de  
10 Emissão (isto é, a chamada é terminada).

Em uma quinta concretização, a estação móvel 4 transmite uma mensagem de solicitação, que exige uma resposta a partir da estação base 2, quando o número de *frames* vazios detectados dentro de um número pré-determinado de *frames* recebidos exceder um limiar,  
15 independentemente de se ou não os *frames* vazios são consecutivos. Referindo-se à FIGURA 3, o processador de controle 222 recebe uma indicação com relação ao fato de se um *frame* está vazio, a partir do detector de *frames* vazios  
20 220. O contador 224 rastreia o número de *frames* vazios de uma maneira de acumulador de movimento. Quando a contagem de *frames* vazios, em um número pré-determinado de *frames* recebidos, exceder um limiar, o processador de controle 222 envia um sinal para o gerador de mensagens (MSG GEN) 228,  
25 que, em resposta, gera uma mensagem de solicitação. A mensagem de solicitação é codificada no codificador 228, modulada no modulador 230 e convertida para transmissão, amplificada e filtrada em um canal pré-determinado de sinal de *link* reverso 8.

30 Dirigindo-se à FIGURA 2, a mensagem de solicitação é recebida na antena 8 e é fornecida ao receptor 124, que converte para recepção, amplifica e filtra o sinal de *link* reverso 8 e fornece o sinal recebido

ao demodulador 126. O demodulador 126 demodula o sinal e o decodificador 128 decodifica os símbolos demodulados, fornecendo a mensagem de solicitação ao processador de controle 132. Em resposta, o processador de controle 132  
5 determina se uma mensagem está colocada em fila para ser transmitida no F-DCCH e, se não, envia um sinal solicitando que o gerador de mensagens 100 gere uma mensagem para transmissão no F-DCCH. No exemplo de concretização, a mensagem gerada pelo gerador 100 é simplesmente um  
10 reconhecimento do recebimento da mensagem de solicitação.

A estação móvel sabe que a estação base responderá. Se uma resposta não for recebida dentro de T segundo depois do envio da mensagem, então, CNT1 é incrementado. Em outra concretização, a estação móvel  
15 contém um contador de reconhecimento, que conta o número de vezes que a estação móvel tenta transmitir a mensagem de solicitação. Se não for recebida uma resposta depois de K tentativas de se enviar a mensagem, a estação móvel desabilita seu transmissor, se ele já não estiver  
20 desabilitado, e declarará uma perda do Canal de Tráfego de Emissão (isto é, a chamada é terminada).

Em uma sexta concretização, a estação móvel 4 usa a intensidade piloto recebidos ( $E_c/I_0$ ) de pilotos no Conjunto Ativo para realizar a supervisão de F-DCCH. Se o  
25 piloto de Conjunto Ativo agregado  $E_c/I_0$  estiver acima de um limiar pré-ajustado, a estação móvel 4 considera que os dados, se enviados naquele *frame*, serão recebidos de maneira correta - portanto, um *frame* bom. De outro modo, a estação móvel 4 considera o *frame* como ruim. Uma regra de supervisão, com a definição acima de um *frame* bom e um  
30 *frame* ruim, similar àquela especificada em IS-95, pode, então, ser usada, com os mesmos limiares ou com limiares modificados.

Referindo-se à FIGURA 3, a taxa de sinal/ruído ( $E_c/I_0$ ) dos símbolos piloto recebidos é calculada no computador de  $E_c/I_0$  214. O valor de  $E_c/I_0$  para o sinal piloto de sinal de *link direto* 6 é combinado com o valor de  $E_c/I_0$  de pilotos a partir de outras estações base no Conjunto Ativo da estação móvel 4, para fornecer uma  $E_c/I_0$  agregada. O Conjunto Ativo de estações base é o conjunto de estações base que se comunicam correntemente com a estação móvel 4. A  $E_c/I_0$  de piloto agregada é fornecida ao processador de controle 222, que compara a  $E_c/I_0$  agregada a um valor limiar. Se a  $E_c/I_0$  agregada exceder um limiar, declara-se um *frame* bom, e se a  $E_c/I_0$  agregada for menor do que o limiar, declara-se um *frame* ruim. Isso permite que a estação móvel 4 infira se um *frame* recebido, se não estiver vazio, é um *frame* bom ou um *frame* ruim, sem decodificar o *frame*. Com base nessas contagens, a estação móvel 4 habilitará ou desabilitará o transmissor 232, conforme descrito previamente.

Em outra concretização, a  $E_c/I_0$  agregada é uma média sobre certos intervalos de tempo especificados. Se a  $E_c/I_0$  agregada média estiver abaixo de um limiar THx durante um primeiro período de tempo (por exemplo, 220 ms), então a estação móvel desabilitará o seu transmissor. Depois disso, se a  $E_c/I_0$  agregada média estiver acima de um limiar THy durante um segundo período de tempo (por exemplo, 40 ms), então, a estação móvel reabilitará o seu transmissor. Entretanto, se a  $E_c/I_0$  piloto agregada permanecer abaixo do limiar THx durante um terceiro período de tempo muito mais longo (por exemplo, 5 segundos), então, a estação móvel desabilitará o seu transmissor, se já não estiver desabilitado, e declarará uma perda uma perda do Canal de Tráfego de Emissão (isto é, a chamada é terminada). Embora os complementos sugeridos para os

períodos de tempo sejam dados, os períodos de tempo são adaptativos, e podem ser de duração mais longa ou mais curta, dependendo da aplicação.

5 A descrição prévia das várias concretizações é fornecida para permitir que qualquer técnico especializado no assunto faça e use a presente invenção. As várias modificações com relação a essas concretizações serão prontamente evidentes aos técnicos especializados no assunto, e os princípios genéricos aqui definidos podem ser  
10 aplicados a outras concretizações, sem o uso da faculdade inventiva. Portanto, a presente invenção não pretende estar limitada às concretizações mostradas aqui, porém, deve-se estar de acordo com o mais amplo escopo consistente com os princípios e novas características aqui reveladas.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para supervisionar um canal de controle dedicado transmitido em um modo de transmissão descontínuo (DTX) para uma estação móvel, caracterizado pelo fato de  
5 que compreende:

rastrear um tipo de *frame* recebido em uma transmissão, sendo que os *frames* compreendem *frames* ruins, *frames* bons e *frames* vazios;

10 contar o número de *frames* ruins recebidos (COUNT1), sendo que COUNT1 é incrementado se um *frame* ruim for recebido, reajustado para zero se um *frame* bom for recebido;

desabilitar um transmissor de estação móvel, se COUNT1 exceder um primeiro limiar (TH1);

15 contar o número de *frames* bons recebidos (COUNT2), sendo que COUNT2 é incrementado se um *frame* bom for recebido, e reajustado para zero se um *frame* ruim for recebido;

20 habilitar o transmissor da estação móvel se COUNT2 exceder um segundo limiar (TH2);

ajustar um temporizador de desvanecimento se COUNT2 exceder um terceiro limiar (TH3);

25 desabilitar o transmissor da estação móvel e terminar a transmissão recebida, se o temporizador de desvanecimento expirar antes que COUNT1 seja reajustado para zero;

30 contar o número de *frames* vazios recebidos (COUNT3), sendo que COUNT3 é incrementado se um *frame* vazio for recebido, e o reajuste para zero se um *frame* bom for recebido;

desabilitar o transmissor da estação móvel se COUNT3 exceder um quarto limiar (TH4); e

terminar a transmissão recebida se COUNT3 exceder um quinto limiar (TH5), sendo que TH5 é maior do que TH4, ou ao se completar a transmissão recebida.

5 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o tipo de *frame* recebido na transmissão inclui um *frame* supervisor transmitido em um intervalo de ajuste, e sendo que o método compreende adicionalmente o aumento de COUNT1, se um *frame* bom não for recebido dentro do intervalo de ajuste.

10 3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o intervalo de ajuste ocorre sempre que o número de *frames* vazios, em um intervalo selecionado, exceder um sexto limiar (TH6).

15 4. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o número de *frames* vazios é de *frames* vazios contínuos.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

20 transmitir a partir da estação móvel para uma estação base uma mensagem requerendo uma resposta a partir da estação base, a mensagem transmitida quando o número de *frames* vazios consecutivos detectado exceder um sétimo limiar (TH7); e

25 incrementar COUNT1 se um *frame* bom não for recebido pela móvel dentro de um tempo designado depois de se enviar a mensagem.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

30 transmitir, a partir da estação móvel para uma estação base, um número K de mensagens requerendo uma resposta a partir da estação base, o número K de mensagens transmitidas, quando o número de *frames* vazios consecutivos detectados exceder um limiar; e

desabilitar o transmissor da estação móvel e considerar que a transmissão recebida foi terminada, se nenhuma resposta à mensagem for recebida a partir da estação base.

5           7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

transmitir, da estação móvel para uma estação base, uma mensagem requerendo uma resposta a partir da estação base, a mensagem transmitida quando o número de  
10 *frames* vazios consecutivos detectados em um dado intervalo exceder um limiar; e

incrementar COUNT1, se um *frame* bom não for recebido pela móvel dentro de um tempo designado, depois do envio da mensagem.

15           8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

transmitir, a partir da estação móvel para uma estação base, um número K de mensagens requerendo uma resposta a partir da estação base, o número K de mensagens  
20 transmitidas quando o número de *frames* vazios consecutivos detectados em um dado intervalo exceder um limiar; e

desabilitar o transmissor da estação móvel e considerar que a transmissão recebida foi terminada, se nenhuma resposta para a mensagem for recebida a partir da  
25 estação base dentro de um período de tempo.

9. Aparelho usado para supervisionar um canal de controle dedicado transmitido, operando em um modo de transmissão descontínuo (DTX), caracterizado pelo fato de que compreende:

30           dispositivo transceptor para transmitir e receber transmissões;

dispositivo de contagem acoplado de maneira comunicativa ao dispositivo transceptor para a contagem de

um número de *frames* ruins, bons e vazios recebidos em uma transmissão, sendo que o dispositivo de contagem é reajustado quando uma nova transmissão for recebida, e sendo que o dispositivo de contagem conta o número de

5 *frames* ruins recebidos (COUNT1), o número de *frames* bons recebidos (COUNT2) e o número de *frames* vazios recebidos (COUNT3), e em que os COUNTs podem ser incrementados quando:

COUNT1 é incrementado se um *frame* ruim

10 for recebido;

COUNT 2 é incrementado se um *frame* bom for recebido e reajustado para zero se um *frame* ruim for recebido; e

COUNT3 é incrementado se um *frame* vazio

15 for recebido e reajustado para zero se um *frame* bom for recebido;

um temporizador de desvanecimento, sendo que o temporizador de desvanecimento é ajustado para um período designado se COUNT2 exceder um terceiro limiar (TH3);

20 dispositivo de desabilitação/habilitação para desabilitar o transceptor, sendo que o transceptor é habilitado se COUNT2 exceder um segundo limiar (TH2), e sendo que o transceptor é desabilitado se o temporizador de desvanecimento expirar antes que COUNT1 seja reajustado

25 para zero, e sendo que o transceptor é desabilitado se COUNT3 exceder um quarto limiar (TH4); e

dispositivo de terminação para terminar uma transmissão, sendo que a transmissão é terminada se o temporizador de desvanecimento expirar antes que COUNT1

30 seja reajustado para zero, ou se COUNT3 exceder um quinto limiar (TH5).

10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o aparelho compreende adicionalmente:

5 um dispositivo contador de confirmação para contagem do número de tentativas de mensagens de inquirição, transmitidas para uma estação a partir do aparelho, sendo que as mensagens de inquirição requerem uma resposta a partir da estação; e

10 um dispositivo temporizador para o rastreamento de períodos de tempo designados.

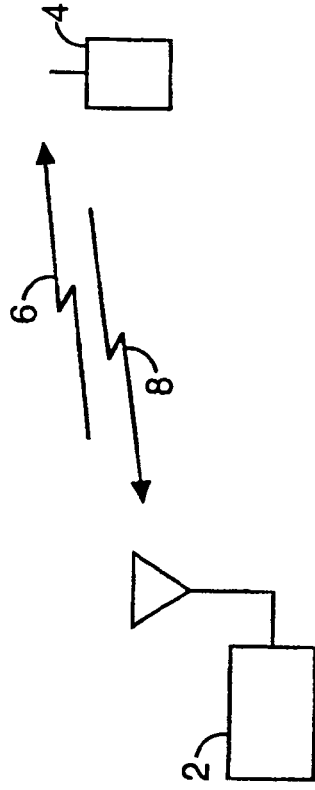


FIG. 1

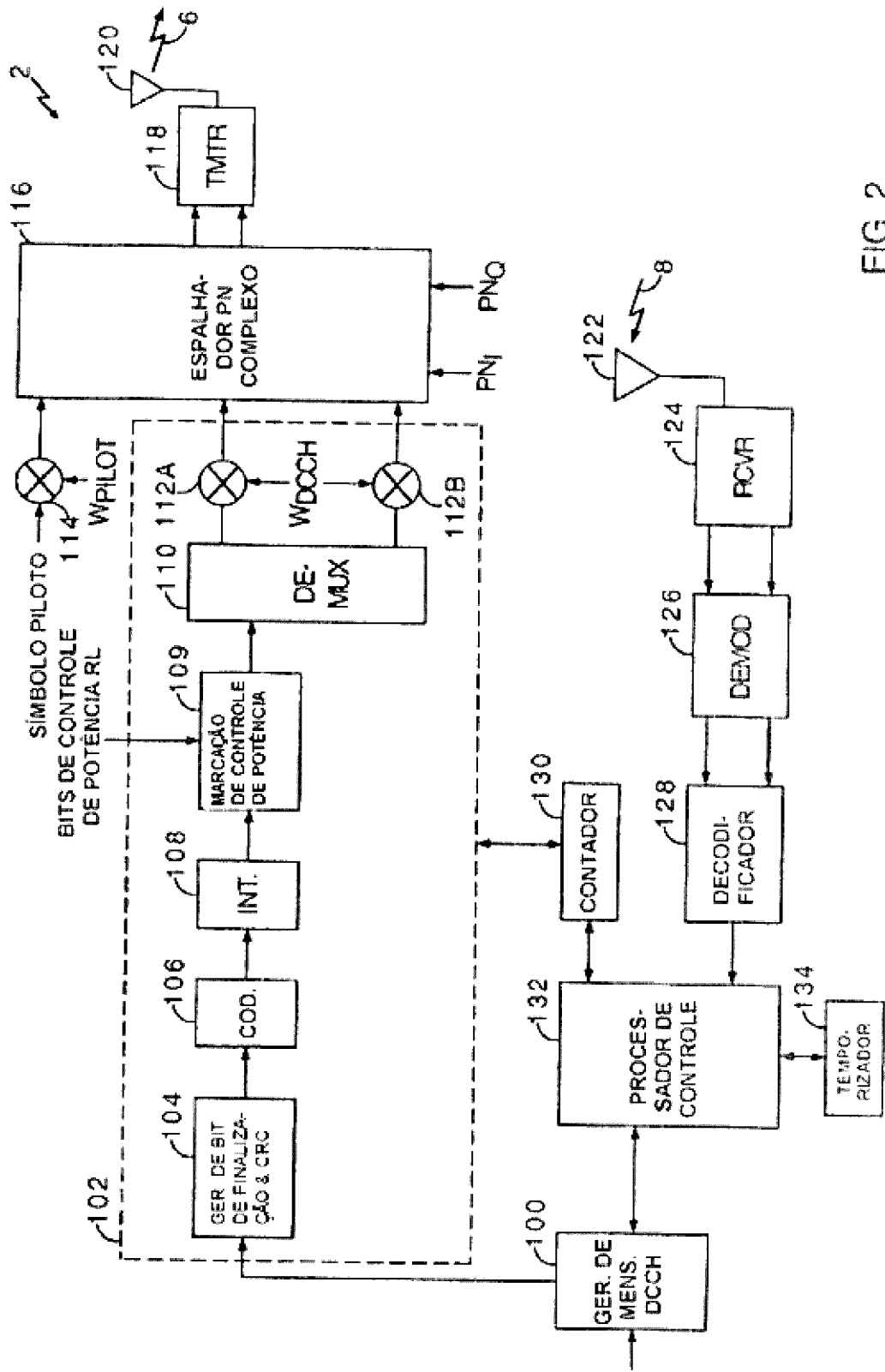


FIG. 2

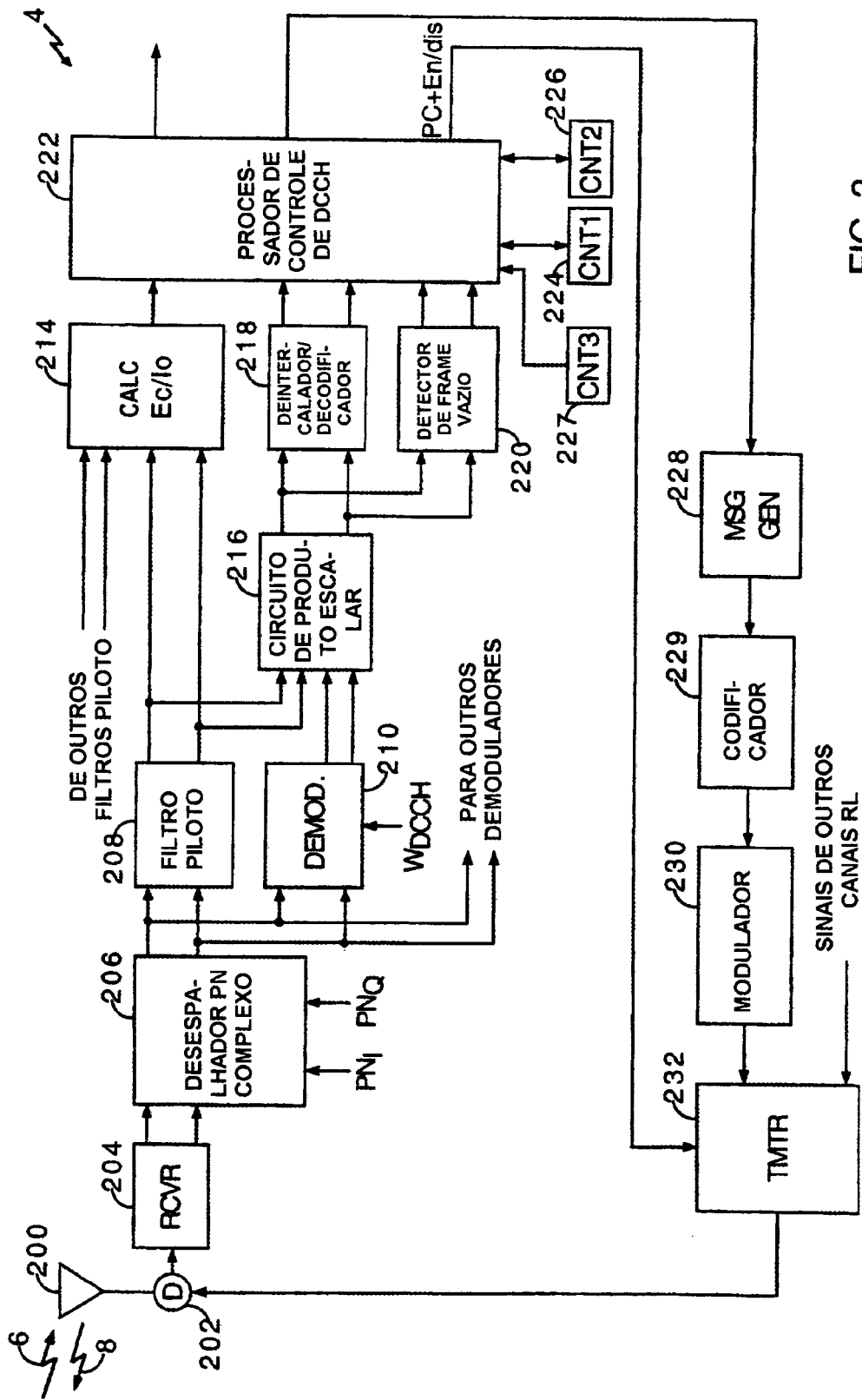


FIG. 3

## RESUMO

Patente de Invenção: "MÉTODO E APARELHO PARA SUPERVISIONAR UM CANAL DE CONTROLE DEDICADO TRANSMITIDO"

Um método e aparelho para supervisionar um canal  
5 de controle dedicado, quando no modo de transmissão  
descontínuo. A estação móvel (4) monitora os *frames* que ela  
recebe a partir de uma estação base (2) e mantém um  
contador de *frames* ruins, bons e vazios, aos quais se  
refere como COUNT1, COUNT2 e COUNT3, respectivamente. Se um  
10 *frame* recebido for um *frame* bom, COUNT1 é reajustado para  
zero e COUNT2 é incrementado. Se o *frame* recebido for um  
*frame* ruim, COUNT1 é incrementado e COUNT2 é reajustado  
para zero. Se o *frame* recebido for um *frame* vazio, COUNT1 e  
COUNT2 permanecem inalterados, mas, COUNT3 é incrementado.  
15 Um transmissor acoplado à estação móvel é habilitado ou  
desabilitado, dependendo de qual, se houver, dos COUNTs  
excede um valor limiar designado.