



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

(11) PI 0415726-5 B1



(22) Data do Depósito: 02/11/2004

(45) Data de Concessão: 17/04/2018

**(54) Título:** "MÉTODO E APARELHO DE PROCESSAMENTO DE BLOCOS DE DADOS DURANTE UM SOFT HANDOFF"

**(51) Int.Cl.:** H04W 36/02; H04W 36/18; H04W 28/10; H04L 1/08; H04L 1/18; H04B 7/26

**(52) CPC:** H04W 36/02,H04W 36/18,H04W 28/10,H04L 1/08,H04L 1/1829,H04B 7/26

**(30) Prioridade Unionista:** 05/11/2003 US 60/517,779, 10/09/2004 US 10/939,256

**(73) Titular(es):** INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION

**(72) Inventor(es):** GUODONG ZHANG; STEPHEN E. TERRY; STEPHEN G. DICK

## **MÉTODO E APARELHO DE PROCESSAMENTO DE BLOCOS DE DADOS DURANTE UM SOFT HANDOFF**

[001] A presente invenção refere-se ao campo de comunicações sem fio. Mais especificamente, a presente invenção refere-se ao processamento de blocos de dados em um sistema de comunicação sem fio de múltiplas células, tal como sistema duplex por divisão de freqüências (FDD) ou duplex por divisão de tempo (TDD).

### **Antecedentes da Invenção**

[002] Métodos de aumento da cobertura de link superior, rendimento e latência de transmissão estão atualmente sendo pesquisados em projeto de parceria de terceira geração (3GPP) no contexto do item de estudo FDD Uplink Enhancements do sistema universal de telecomunicações móveis Versão 6 (R6).

[003] Antecipa-se amplamente que, a fim de atingir esses objetivos, o Nó B (estação base) assumirá a responsabilidade de programação e atribuição de recursos de link superior (canais físicos) aos usuários. O princípio é que o Nó B possa tomar decisões mais eficientes e administrar recursos de rádio de link superior em base de curto prazo melhor que o controlador de rede de rádio (RNC), mesmo se o RNC retiver o controle geral bruto. Abordagem similar já foi adotada no link inferior para acesso de pacotes por link inferior em alta velocidade (HSDPA) Versão 5 (R5) em modos UMTS FDD e TDD.

[004] Também se prevê que poderá haver diversas transmissões por link superior independentes processadas entre uma unidade de transmissão e recepção sem fio (WTRU) e uma rede de acesso via rádio terrestre universal (UTRAN) dentro de intervalo de tempo comum. Um exemplo disso seria a solicitação de repetição automática híbrida (HARQ) de camada de controle de acesso a meios (MAC) ou simplesmente operação de solicitação de repetição automática (ARQ) de camada MAQ em que cada transmissão individual pode solicitar o recebimento bem sucedido de quantidade diferente de retransmissões pela UTRAN. Para limitar o impacto sobre a arquitetura do sistema, espera-se que as camadas de protocolo acima de MAC não sejam afetadas pela introdução do canal dedicado de link superior aprimorado (EU-DCH). Uma exigência que é introduzida por isso é o fornecimento de dados em seqüência para a camada de protocolo de controle de link via rádio (RLC). Portanto, de forma similar à operação de HSDPA no link inferior,

função de reordenação de UTRAN é necessária para organizar os blocos de dados recebidos segundo a seqüência gerada pela entidade de RLC da WTRU.

[005] Operação de macrodiversidade de soft handoff requer o controle centralizado de transmissões por link superior em cada célula dentro de um conjunto ativo. O conjunto ativo pode incluir uma série de Nós B. As retransmissões são geradas até a realização de transmissão bem sucedida por pelo menos um dos Nós B. Transmissão bem sucedida não é garantida em todos os Nós B. Portanto, como conjunto completo de transmissões bem sucedidas pode não estar disponível em nenhum Nós B, a reordenação de transmissões bem sucedidas não pode ser realizada.

### **Resumo da Invenção**

[006] A presente invenção refere-se a um método e aparelho de processamento de blocos de dados durante um soft handoff. O aparelho pode ser um sistema de comunicação sem fio, controlador de rede de rádio (RNC) ou circuito integrado (IC). O sistema de comunicação sem fio inclui pelo menos dois Nós B de soft handoff de link superior aprimorado (EU-SHO) e um RNC. Cada Nós B decodifica um bloco de dados recebido e encaminha o bloco de dados decodificado para o RNC com indicação de resultado da decodificação, ou seja, verificação de redundância cílica (CRC). Caso o RNC receba pelo menos uma cópia de bloco de dados decodificado com sucesso, o RNC utiliza entidade de função de reordenação para processar blocos de dados decodificados com sucesso para gerar fornecimento em seqüência para camadas de protocolo superiores. Caso o RNC receba mais de uma cópia de bloco de dados decodificado com sucesso, o RNC descarta as cópias de blocos de dados decodificados com sucesso adicionais. O RNC é um RNC em serviço (S-RNC) ou um RNC de controle (C-RNC). Cada Nós B inclui uma entidade de controle de acesso a meios (MAC) que manipula funcionalidades de canal dedicado por link superior aprimorado (EU-DCH).

### **Breve Descrição das Figuras**

[007] Compreensão mais detalhada da presente invenção pode ser obtida a partir do relatório descriptivo a seguir de realização preferida, fornecido como forma de exemplo, e a ser compreendido em conjunto com as figuras anexas, nas quais:

- a Figura 1 é um diagrama de bloco de sistema de comunicação sem fio para o

processamento de blocos de dados em um RNC em serviço segundo realização preferida da presente invenção;

- a Figura 2 é um gráfico de fluxo de processo que inclui etapas de método de processamento de blocos de dados no sistema da Figura 1;
- a Figura 3 é um diagrama de bloco de um sistema de comunicação sem fio para o processamento de blocos de dados em um RNC de controle segundo realização alternativa da presente invenção; e
- a Figura 4 é um gráfico de fluxo de um processo que inclui etapas de método para o processamento de blocos de dados no sistema da Figura 3.

### **Descrição Detalhada das Realizações Preferidas**

[008] A presente invenção será descrita com referência às figuras, nas quais algarismos similares representam elementos similares.

[009] A seguir, a terminologia “WTRU” inclui, mas sem limitar-se a equipamento de usuário (UE), estação móvel, unidade de assinante fixa ou móvel, pager ou qualquer outro tipo de dispositivo capaz de operar em ambiente sem fio. Quando indicada a seguir, a terminologia “estação base” inclui, mas sem limitar-se a Nós B, controlador de local, ponto de acesso ou qualquer outro tipo de dispositivo de interface em ambiente sem fio.

[0010] A presente invenção pode também ser aplicável a TDD, FDD e múltiplo acesso por divisão de códigos sincrônicos por divisão de tempo (TD-SCDMA), conforme aplicado a UMTS, CDMA 2000 e CDMA em geral, mas se destina a aplicar-se também a outros sistemas sem fio. Com respeito a CDMA 2000, a presente invenção pode ser implementada em EV-DO (ou seja, somente dados) e EV-DV (ou seja, dados e voz).

[0011] As características da presente invenção podem ser incorporadas a um IC ou ser configuradas em um circuito que compreende uma série de componentes de interconexão.

[0012] Durante um soft handoff, as camadas mais altas mantêm subconjunto ativo de células EU para as quais EU-DCHs são mantidos em estado de macrodiversidade de soft handoff. As células no subconjunto ativo podem ser controladas por diferentes Nós B de EU-SHO.

[0013] A Figura 1 exibe sistema de comunicação sem fio 100 que inclui um S-RNC 105 e pelo menos 2 (dois) Nós B EU-SHO 110 (110A,..., 110N) que operam segundo realização

preferida da presente invenção. Uma ou mais entidades de função de reordenação 115 é implementada no S-RNC 105 para cada WTRU com e sem soft handoff. Os processos de HARQ ou ARQ para manipular funcionalidades de EU-DCH estão localizados em entidade de MAC 120 localizada dentro de cada NÓ B EU-SHO correspondente 110. Cada entidade de função de reordenação 115 comunica-se com camadas de protocolo superiores 125 dentro do S-RNC 105 e inclui um buffer de dados associado (não exibido).

[0014] A Figura 2 é um gráfico de fluxo de um processo 200 que inclui etapas de método para o processamento de blocos de dados, ou seja, unidades de dados de pacotes (PDUs), no sistema 100 durante um soft handoff. Na etapa 205, um bloco de dados (ou seja, bloco de dados EU) é recebido em cada NÓ B de EU-SHO 110 de uma WTRU. Na etapa 210, cada NÓ B de EU-SHO 110 decodifica o bloco de dados recebido e o bloco de dados decodificado é encaminhado para o S-RNC 105. Dever-se-á observar que cada NÓ B de EU-SHO 110 tentará decodificar transmissões de EU recebidas. Quando houver erro de CRC, o NÓ B de EU-SHO 110 não pode encaminhar o bloco de dados recebido para o S-RNC 105, a menos que a identidade da WTRU e o fluxo de canal lógico/MAC-d seja conhecido por outros meios. Todos os blocos decodificados com sucesso com bons resultados de verificação de CRC são encaminhados para o S-RNC 105.

[0015] Ainda com referência à Figura 2, determinação de realização ou não de pelo menos uma cópia de bloco de dados decodificado com sucesso é recebida pelo S-RNC 105 de um NÓ B de EU-SHO 110 (etapa 215). Caso se determine na etapa 215 que o S-RNC 105 não recebeu nenhuma cópia de bloco de dados decodificado com sucesso, o bloco de dados encaminhado é considerado como não havendo sido recebido corretamente (etapa 220). Caso, na etapa 215, determine-se que pelo menos uma cópia de bloco de dados decodificado com sucesso tenha sido recebida pelo S-RNC 105 de um NÓ B de EU-SHO 110, determina-se em seguida se diversas cópias do bloco de dados decodificado com sucesso são ou não recebidas de diferentes NÓS B de EU-SHO 110 (etapa 225).

[0016] Caso a etapa 225 determine que diversas cópias do bloco de dados decodificado com sucesso sejam recebidas de diferentes NÓS B de EU-SHO 110, somente uma cópia será armazenada em buffer de reordenação (não exibido) mantido por uma entidade de função de reordenação 115 no S-RNC 105 como bloco de dados recebido corretamente e

qualquer cópia recebida adicional do bloco de dados decodificado com sucesso é descartada como dado redundante (etapa 230).

[0017] Por fim, na etapa 235, o bloco de dados decodificado com sucesso é processado pela entidade de função de reordenação 115 no S-RNC 105. A entidade de função de reordenação 115 no S-RNC 105 realiza procedimento de reordenação sobre os blocos de dados decodificados com sucesso que são recebidos corretamente na entidade de função de reordenação 115, de forma a sustentar o fornecimento em seqüência para as camadas de protocolo superiores 125.

[0018] O processo 200 é benéfico, pois os blocos de dados recebidos de diferentes Nós B de EU-SHO 110 podem ser combinados e organizados em seqüência para fornecimento para as camadas de protocolo superiores 125 do S-RNC 105. A entidade de função de reordenação 115 localizada dentro do S-RNC 105 permite o processamento de MAC PDUs de link superior aprimorado para recebimento bem sucedido e fornecimento adequado para camadas superiores, independentemente de qual(is) Nós B forneceu(ram) recepção de cada PDU, resultando na redução da perda de dados de MAC e recuperações de RLC.

[0019] A Figura 3 exibe sistema de comunicação sem fio 300 que inclui C-RNC 305 e pelo menos 2 (dois) Nós B de EU-SHO 110 (110A,..., 110N) em operação segundo realização alternativa da presente invenção. Uma ou mais entidades de função de reordenação 315 são implementadas no C-RNC 305 para suporte de soft handoff. Os processos ARQ ou HARQ para manipulação de funcionalidades EU-DCH estão localizados em entidade de MAC 320 localizada dentro de cada Nós B de EU-SHO correspondente 310. Cada entidade de função de reordenação 315 comunica-se com camadas de protocolo superiores 325 externas para o C-RNC 305 e inclui buffer associado (não exibido).

[0020] A Figura 4 é um gráfico de fluxo de processo 400 que inclui etapas de método de processamento de blocos de dados, ou seja, PDUs, no sistema 300 durante um soft handoff. Na etapa 405, um bloco de dados (ou seja, bloco de dados de EU) é recebido em cada Nós B de EU-SHO 310 de uma WTRU. Na etapa 410, cada Nós B de EU-SHO 310 decodifica o bloco de dados recebido e o bloco de dados decodificado é encaminhado para o C-RNC 305. Dever-se-á observar que cada Nós B de EU-SHO 310 tentará decodificar as transmissões de EU recebidas. Quando houver erro de CRC, o Nós B de EU-SHO 310 não

pode encaminhar o bloco de dados recebido para o C-RNC 305, a menos que a identidade da WTRU e o fluxo de canal lógico/MAC-d seja conhecido por outros meios. Todos os blocos decodificados com sucesso com bons resultados de verificação de CRC são encaminhados para o C-RNC 305.

[0021] Ainda com referência à Figura 4, realiza-se determinação de se pelo menos uma cópia de um bloco de dados decodificado com sucesso é ou não recebido pelo C-RNC 305 a partir de um Nós B de EU-SHO 310 (etapa 415). Caso se determine na etapa 415 que o C-RNC 305 não recebeu nenhuma cópia de bloco de dados decodificado com sucesso, o bloco de dados decodificado encaminhado pelos Nós B de EU-SHO 310 é considerado como não havendo sido recebido corretamente (etapa 420).

[0022] Caso, na etapa 415, determine-se que pelo menos uma cópia de bloco de dados decodificado com sucesso foi recebida pelo C-RNC 305 de um Nós B de EU-SHO 310, determina-se em seguida se diversas cópias do bloco de dados decodificado com sucesso são ou não recebidas de diferentes Nós B de EU-SHO (etapa 425).

[0023] Caso a etapa 425 determine que diversas cópias do bloco de dados decodificado com sucesso são recebidas de diferentes Nós B de EU-SHO 310, apenas uma cópia será armazenada em buffer de reordenação (não exibido) mantido por entidade de função de reordenação 315 no C-RNC 305 como bloco de dados recebido corretamente e qualquer cópia recebida adicional do bloco de dados decodificado com sucesso é descartada como dado redundante (etapa 430).

[0024] Por fim, na etapa 435, o bloco de dados decodificado com sucesso é processado pela entidade de função de reordenação 315 no C-RNC 305, que realiza procedimento de reordenação sobre os blocos de dados decodificados com sucesso que são recebidos corretamente na entidade de função de reordenação 315, de forma a sustentar o fornecimento em seqüência para as camadas de protocolo superiores 325.

[0025] O processo 400 é benéfico porque blocos de dados recebidos de diferentes Nós B de EU-SHO 310 podem ser combinados e organizados em seqüência para fornecimento para as camadas de protocolo superiores 325, desde que esses Nós B 310 possuam o mesmo C-RNC 305. Este é freqüentemente o caso, embora a sua aplicabilidade seja um tanto mais restritiva que a colocação de função de reordenação em S-RNC 105.

Entretanto, esta restrição é compensada por outras considerações. Benefício de operação de C-RNC é, por exemplo, latência reduzida para operação de H-ARQ. Os benefícios de desempenho de minimizar esta latência são bem conhecidos na técnica. Durante um soft handoff, também é desejável ter programador de link superior comum no C-RNC 305 para todas as células que se encontram no subconjunto de EU ativo, incluindo as células que são controladas por Nós B diferentes 310.

[0026] Embora a presente invenção tenha sido especificamente exibida e descrita com referência a realizações preferidas, os técnicos no assunto compreenderão que diversas mudanças de forma e detalhes podem ser realizadas sem abandonar o escopo da invenção descrita acima no presente.

## Reivindicações

1. Método de processamento de blocos de dados durante um soft handoff para suportar a entrega em seqüência às camadas de protocolo mais altas em um sistema de comunicação sem fio, o dito método compreendendo:

- a recepção, em um controlador de rede por rádio (RNC), de ao menos uma cópia de um bloco de dados decodificado com sucesso a partir de cada um dentre ao menos dois Nô-Bs, sendo que cada Nô-B decodificou um bloco de dados recebido e encaminhou o bloco de dados decodificado com sucesso para o RNC ;

o dito método sendo **caracterizado** pelo fato de que:

- se o RNC receber mais do que uma cópia de um bloco de dados decodificado com sucesso a partir do Nô-Bs, o RNC armazena apenas uma cópia do bloco de dados decodificado com sucesso e descarta as cópias do bloco de dados decodificados com sucesso, e
- o RNC utiliza uma entidade de função de re-ordenamento para processar a cópia do bloco de dados decodificado com sucesso armazenado em um buffer da entidade de função de re-ordenamento para suportar a entrega em seqüência de blocos de dados recebidos a partir de ditos ao menos dois Nô-Bs para as camadas de protocolo mas altas.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o RNC é um RNC servidor (S-RNC) e as camadas de protocolo mais altas são localizadas dentro do S-RNC.

3. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o RNC é um RNC de controle (C-RNC) e as camadas de protocolo mais altas são localizadas externamente ao C-RNC.

4. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que cada Nô-B é um Nô-B de passagem suave de uplink aperfeiçoado (EU-SHO).

5. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que cada Nô-B inclui uma entidade de controle de acesso ao meio, MAC, que lida com as funcionalidades do canal dedicado de uplink aperfeiçoado (EU-DCH).

6. Controlador de rede por rádio (RNC) para processar os blocos de dados

encaminhados para o RNC por cada um dentre ao menos dois Nô-Bs durante a passagem suave para suportar a entrega em seqüência para as camadas de protocolo mais altas externas ao RNC, **caracterizado** pelo fato de que o RNC comprehende:

- ao menos uma entidade de função de re-ordenamento; e
- os meios para receber ao menos uma cópia de um bloco de dados decodificado com sucesso a partir do Nô-Bs, sendo que o RNC é configurado para usar a ao menos uma entidade de função de re-ordenamento para processar a cópia do bloco de dados decodificado com sucesso armazenado em um buffer da entidade de função de re-ordenamento para suportar a entrega em seqüência; e
- os meios para armazenar apenas uma cópia do bloco de dados decodificado com sucesso e para descartar as cópias extras de um bloco de dados decodificado com sucesso recebido do Nô-Bs.

7. Controlador de rede por rádio (RNC) de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que o RNC é um RNC de controle (C-RNC).

8. Controlador de rede por rádio (RNC) de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de compreender ainda as camadas de protocolo mais altas.

9. Controlador de rede por rádio (RNC) de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que o RNC é um RNC servidor (S-RNC).

10. Controlador de rede por rádio (RNC) de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que cada Nô-B é um Nô-B de passagem suave de uplink aperfeiçoado (EU-SHO).

11. Controlador de rede por rádio (RNC) de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que cada Nô-B inclui uma entidade de controle de acesso ao médio (MAC) que é configurada para lidar com as funcionalidades do canal dedicado de uplink aperfeiçoado (EU-DCH).

12. Controlador de rede por rádio (RNC) de acordo com a reivindicação 6, compreendendo ainda uma pluralidade de entidades de função de re-ordenamento, **caracterizado** pelo fato de ao menos uma dentre as entidades de função de re-ordenamento é associada a cada uma dentre uma pluralidade de unidades de transmissão/recepção sem fio configuradas para serviços de uplink aperfeiçoado.

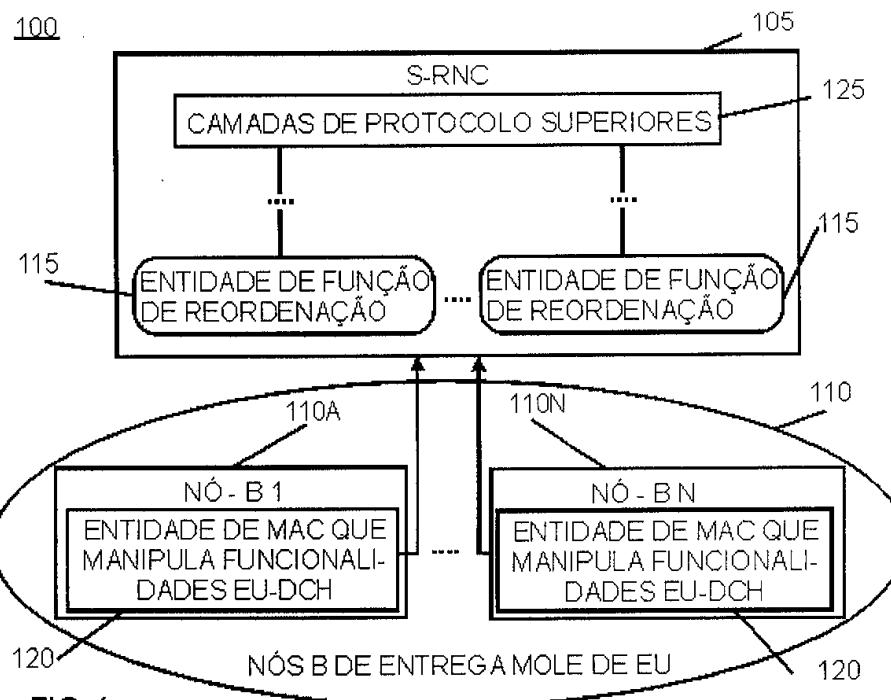


FIG. 1

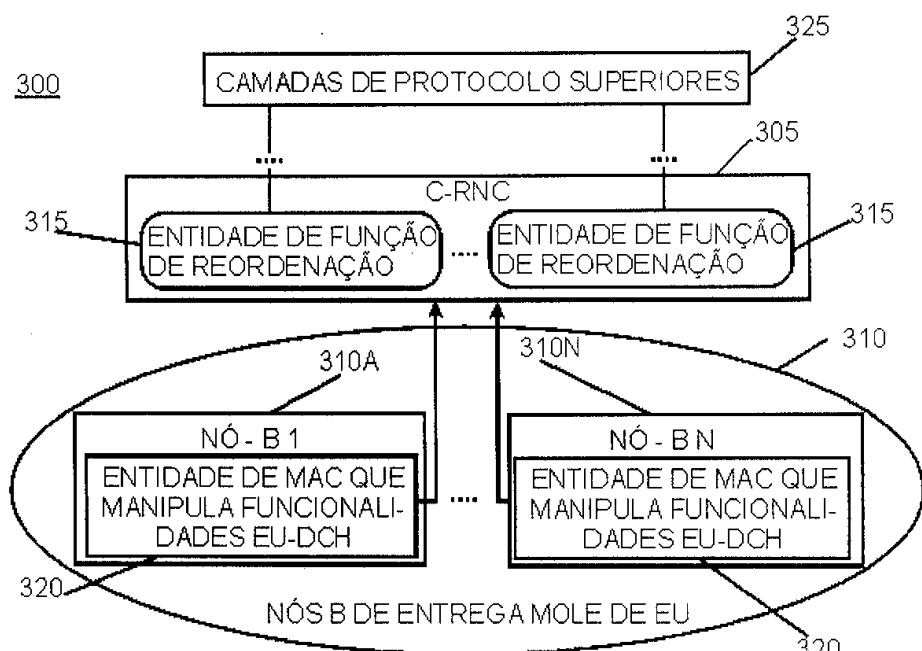


FIG. 3

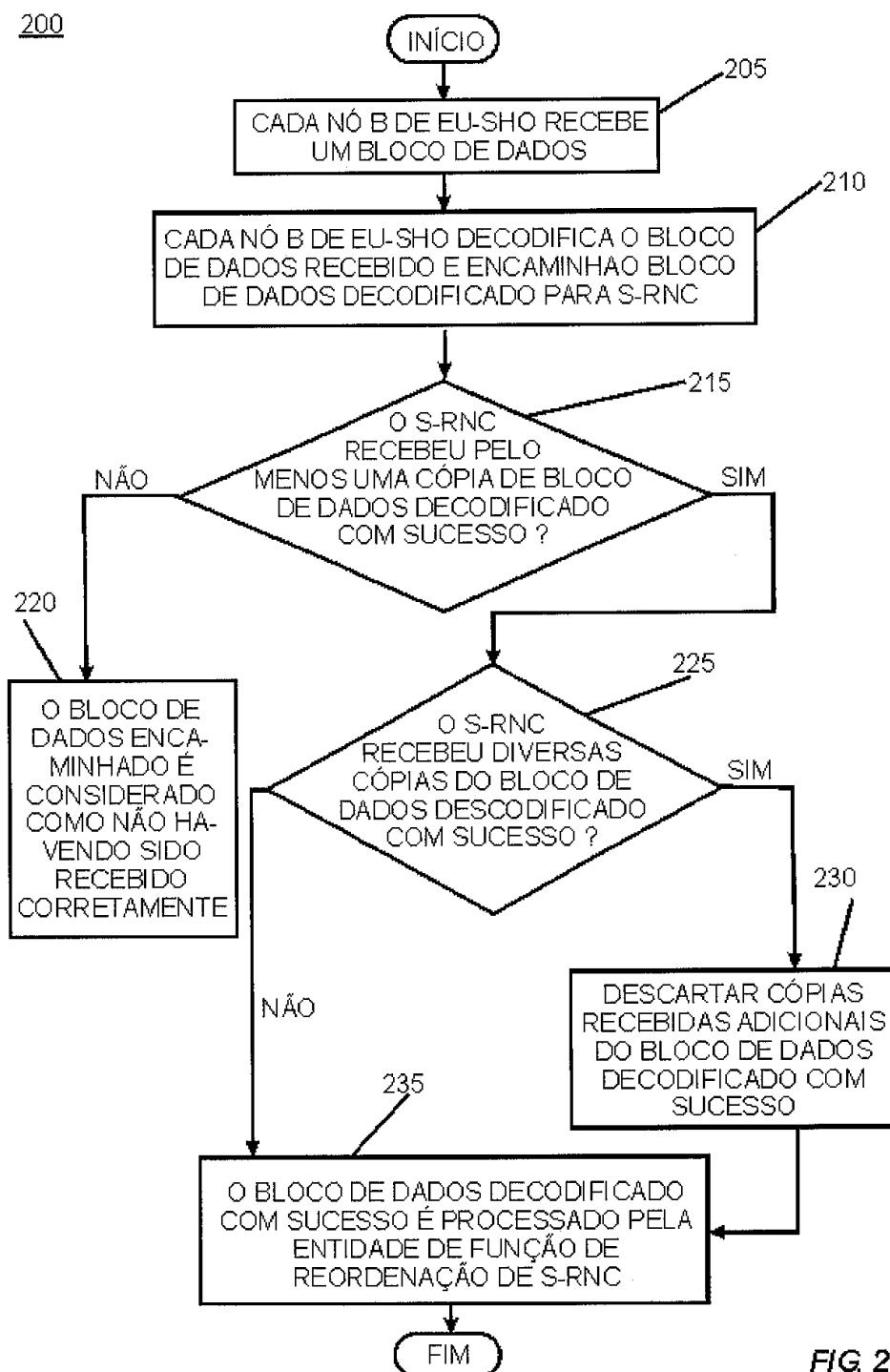
200

FIG. 2

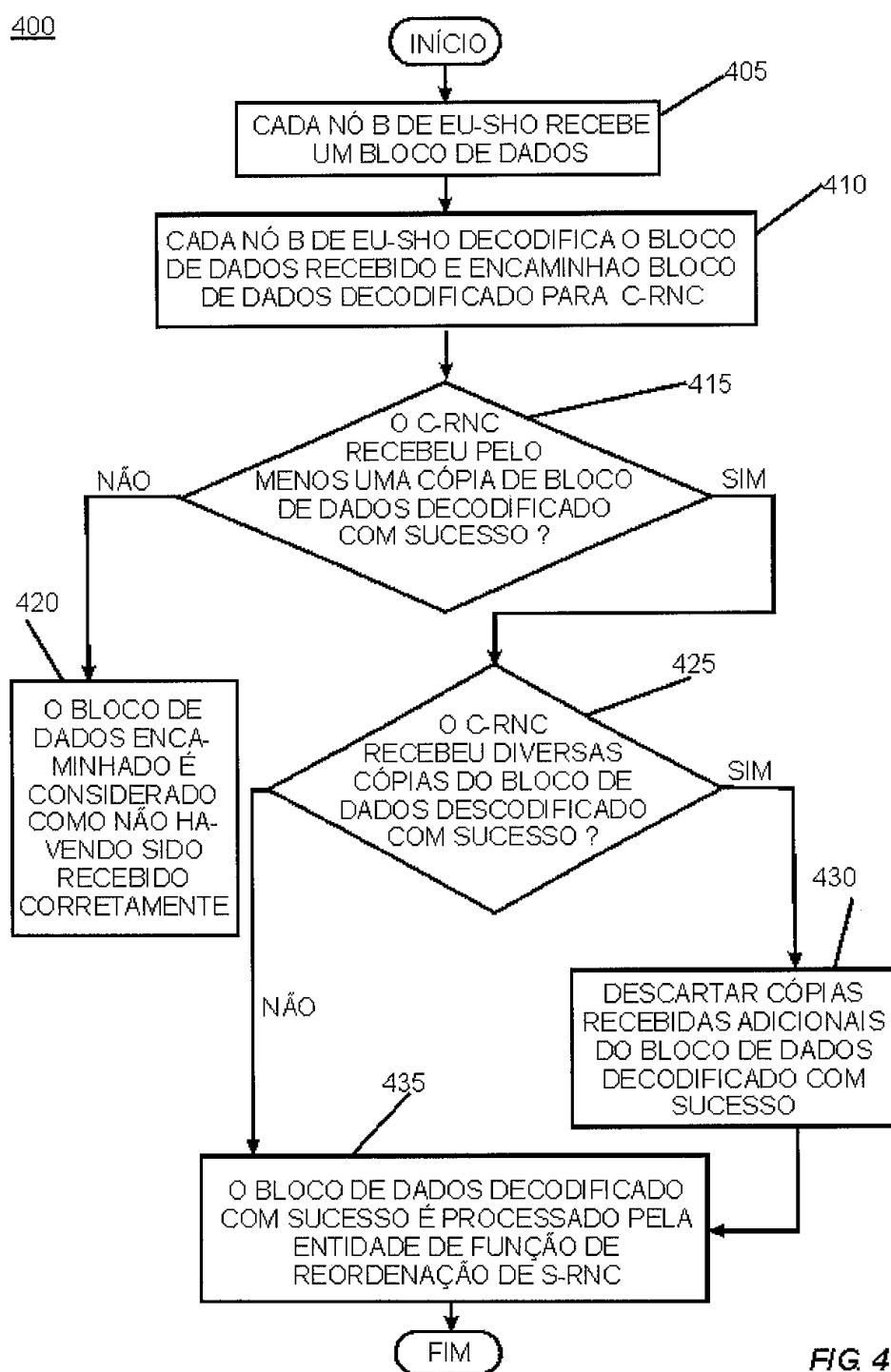
400

FIG. 4