



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

(21) PI 0715665-0 A2



* B R P I 0 7 1 5 6 6 5 A 2 *

(22) Data de Depósito: 28/08/2007
(43) Data da Publicação: 02/07/2013
(RPI 2217)

(51) Int.Cl.:
H04B 1/16
H04Q 7/32
C01B 17/50
C01B 17/74
C01F 11/46

(54) Título: AVALIADOR DE NÚMERO DE QUADRO DE SISTEMA (SFN)

(30) Prioridade Unionista: 29/08/2006 US 11/468,263

(73) Titular(es): Qualcomm Incorporated

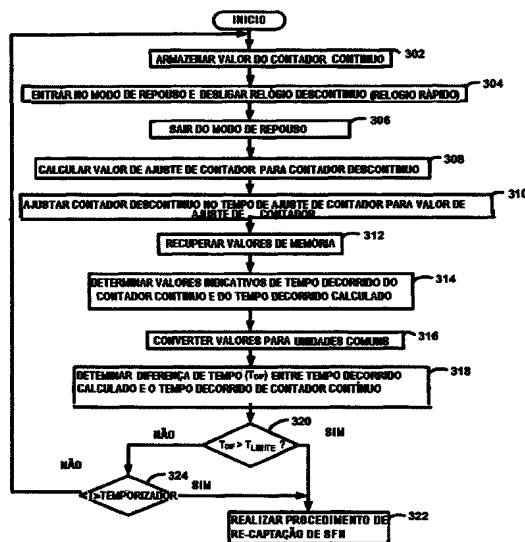
(72) Inventor(es): Anil Rao, Chandra Kumar, Gurdeep Singh, Kiran Chikkappa, Maheedhar Gollamudi, Messay Amerga, Sudarshan Keshava

(74) Procurador(es): Montaury Pimenta, Machado & Lioce

(86) Pedido Internacional: PCT US2007077028 de 28/08/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/027915de 06/03/2008

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO PARA FAZER REVESTIMENTOS USANDO PULVERIZAÇÃO ELETROSTÁTICA. Método para criar revestimentos compostos de um material único ou de um composto de materiais múltiplos, iniciando com ESC para depositar a camada base e, então, usando outros métodos para a etapa de aglutinação além de CVI. Também, para certos materiais e aplicações, algum pré-processamento ou pré-tratamento dos materiais de revestimentos é necessário antes da deposição, de modo a atingir um revestimento satisfatório. Este pedido revela métodos para tratamento de pré-deposição de materiais antes da deposição por ESC. Ele também revela métodos para pós-processamento que provém características de funcionalidade ou desempenho adicionais para o revestimento. Finalmente, este pedido revela um aparelho e equipamento para executar os métodos descritos aqui.



"AVALIADOR DE NÚMERO DE QUADRO DE SISTEMA (SFN)"

FUNDAMENTOS

CAMPO

5 A presente invenção está de um modo geral relacionada à sincronização em sistemas de comunicação e mais especificamente à detecção de erros no número de quadro de sistema.

FUNDAMENTOS

10 Muitos sistemas de comunicação sem fio empregam protocolos de comunicação que dispõem informações de controle e dados em quadros em que um terminal de acesso (dispositivo de comunicação de usuário) obtém uma referência de temporização de tarefas de recepção e transmissão com base em um número de quadro de sistema
15 (SFN). Como exemplo, um terminal de acesso pode acessar as informações transmitidas a partir de uma rede de comunicação dentro de um quadro específico referenciado pelo SFN corrente. Assim sendo, o terminal de acesso deve manter a sincronização de quadros com uma rede de
20 comunicação através do seguimento e atualização do SFN, de modo a receber informações apropriadamente. Como exemplo, em um sistema de comunicação assíncrono, tal como um sistema operando de acordo com as normas W-CDMA, uma estação base alerta o terminal de acesso durante as
25 ocasiões de paging que estão baseadas no SFN da célula no tempo específico. O terminal de acesso decifra um quadro de um canal indicador de alerta (PICH) em que o quadro está baseado no SFN corrente. Caso o SFN do terminal de acesso não esteja sincronizado com o SFN da célula, o terminal de
30 acesso não irá receber um alerta e não será capaz de receber chamadas. Um método possível para manter a sincronização de SFN entre o terminal de acesso e a célula inclui requerer que o terminal de acesso monitore constantemente um canal de broadcast (BCH) em que cada

bloco do BCH inclui um SFN codificado. Infelizmente tal técnica não é prática devido ao consumo de energia dela resultante e seu impacto negativo sobre a carga da bateria do terminal de acesso. Alguns sistemas convencionais
5 permitem ao terminal de acesso se basear no SFN que é mantido no terminal de acesso sem monitorar o BCH. Tal técnica é limitada, uma vez que, caso o SFN esteja incorreto no terminal de acesso, o terminal de acesso não será capaz de receber chamadas ou de outra forma manter a
10 sincronização de quadros com a rede de comunicação.

Assim sendo, existe uma demanda por uma avaliação do número de quadro de sistema (SFN).

SUMÁRIO

Um terminal de acesso recaptura um número de
15 quadro de sistema (SFN) quando uma diferença entre um tempo decorrido de um contador contínuo e um tempo decorrido calculado supera um limite. O tempo decorrido de contador contínuo é gerado por um contador contínuo que permanece ativo durante um estado de repouso ou "sono" e o tempo
20 decorrido calculado está baseado em um SFN derivado a partir de um valor de contador gerado por um contador descontínuo que é desativado durante o estado de repouso. Em uma modalidade, o contador contínuo pode ser regulado por um relógio contínuo durante um modo de repouso do
25 terminal de acesso e o contador descontínuo pode ser regulado por um relógio mais rápido que é desativado durante o modo de repouso. Durante a reativação após o modo de repouso, o contador descontínuo é ajustado, no tempo de ajuste do contador, para um valor de reajuste de contador
30 correspondente a um SFN indicado pelo contador contínuo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é um diagrama de blocos do sistema de comunicação 100 de acordo com a modalidade exemplar da invenção.

A Figura 2 [INSERIR DESCRIÇÃO DA FIGURA]

A Figura 3 [INSERIR DESCRIÇÃO DA FIGURA]

A Figura 4 [INSERIR DESCRIÇÃO DA FIGURA]

A Figura 5 [INSERIR DESCRIÇÃO DA FIGURA]

5

DESCRIÇÃO DETALHADA

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

A Figura 1 é um diagrama de blocos do sistema de comunicação 100 de acordo com a modalidade exemplar da invenção. O sistema de cobalto 100 inclui pelo menos um terminal de acesso 102 em comunicação com pelo menos uma estação base 104 através de um link de comunicação sem fio 106. No entanto, na maioria das implementações, várias estações base 104 conectadas através de uma rede de comunicação provêem serviço de rádio para os terminais de acesso 102 dentro de uma pluralidade de áreas geográficas. Como exemplo, as estações base 104 podem estar conectadas a controladores de estação base e um controlador de rede através de um backhaul por cabos ou sem fio.

O terminal de acesso 102 é qualquer dispositivo de comunicação sem fio que se comunica com uma ou mais estações base através do link de comunicação sem fio 106 e é também designado como um terminal remoto, modem, dispositivo de comunicação portátil e equipamento de usuário, entre outros termos. Os exemplos de terminais de acesso 102 incluem, porém não ficam limitados a, telefones celulares, assistentes de dados pessoais (PDAs) sem fio, modems sem fio e placas PCMCIA sem fio. O terminal de acesso 102 pode incluir hardware, software e/ou firmware que não são mostrados na Figura 1 para facilitar e realizar as funções do terminal de acesso 102. Como exemplo, o terminal de acesso 102 pode incluir dispositivos de entrada

e saída tais como teclados, displays, microfones e alto falantes em alguns casos. As várias funções e operações dos blocos descritos com referência ao terminal de acesso 102 podem ser implementadas em qualquer número de dispositivos, circuitos, ou elementos. Dois ou mais dos blocos funcionais podem estar integrados em um único dispositivo e as funções descritas como realizadas em qualquer dispositivo único podem estar implementadas em vários dispositivos em alguns casos. Como exemplo, algumas das funções de um transceptor 108 podem ser realizadas por um controlador 114 em alguns casos.

Na modalidade exemplar, o terminal de acesso 102 e a estação base 104 transmitem e recebem sinais de acordo com os protocolos e normas W-CDMA. No entanto, as técnicas aqui descritas podem ser aplicadas a qualquer sistema de comunicação 100 que exija que um terminal de acesso receba, transmita, ou processe informações com base em um número de quadro de sistema (SFN). De acordo com as normas W-CDMA, a seqüência do SFN consiste de uma seqüência de quadros numerados de 12 bits, de 0 a 4095, que se repete continuamente. Cada ciclo SFN se completa em 40,96 segundos, dado que cada quadro possui uma duração de 10 ms. O SFN corrente é transmitido pela estação base através do canal de broadcast (BCH) através do link de comunicação sem fio 106.

De acordo com a modalidade exemplar, o terminal de acesso 102 inclui um avaliador de SFN 116 que indica um possível erro no SFN que é mantido no terminal de acesso 102 quando são atendidas certas condições. O avaliador de SFN 116 pode ser implementado em qualquer combinação de hardware, software e/ou firmware. Na modalidade exemplar, o código de software rodando no controlador 114 executa os cálculos, comparações e ajustes para realizar as funções do avaliador de SFN 116. O controlador 114 inclui qualquer combinação de hardware, software e/ou firmware para

executar as funções aqui descritas, bem como para facilitar a funcionalidade geral do terminal de acesso 102. Na modalidade exemplar, o controlador 114 inclui um processador tal como um microprocessador e quaisquer
5 hardwares necessários.

Um transceptor 108 no terminal de acesso 102 inclui um transmissor 110 e um receptor 112 para comunicação com a estação base 104 através do link de comunicação sem fio 106. O receptor 112 está configurado
10 para receber o BCH para permitir que um controlador 114 decodifique o SFN corrente. O receptor 112 também recebe canais de controle que estão baseados no SFN. Assim sendo, o controlador 114 extrai as informações de sistema apropriadas a partir dos vários canais com base na
15 estimativa de SFN que é mantida no terminal de acesso 102. Como exemplo, um canal indicador alerta (PICH) é transmitido de acordo com um esquema de recepção descontínua (DRX) através da célula da estação base 104 em que a localização exclusiva do indicador de paging está
20 baseada no SFN.

O DRX facilita um ciclo de repouso para o terminal de acesso 102 permitindo que o terminal de acesso periodicamente desative e reative circuitos para economizar energia. O terminal de acesso liga os circuitos e
25 componentes desativados antes da chegada do PICH. Assim sendo, o terminal de acesso 102 mantém uma estimativa do SFN quando no estado de repouso de modo a reativar os circuitos e receber tempestivamente o indicador de paging no PICH.

De acordo com a modalidade exemplar, um relógio contínuo 118 e um relógio descontínuo 120 são usados para sincronização de SFN e temporização, em que o relógio contínuo 118 é mais lento e consome menos energia do que o relógio descontínuo 120. O relógio descontínuo 120 é um
35 relógio "rápido" que possui uma frequência e precisão

maiores do que o relógio contínuo 118 e provê uma referência para as funções de rádio frequência, bem como para tarefas lógicas e o processador durante a operação fora do repouso do terminal de acesso 102. O relógio

5 descontinuo 120 possui tipicamente uma frequência igual a uma frequência de 32 vezes a taxa de chips. Outro exemplo de uma frequência adequada é de 8 vezes a taxa de chips. Um exemplo de um relógio descontinuo inclui um oscilador de relógio de cristal operando a 122,88 MHz. O relógio

10 contínuo 118 provê uma referência para um contador contínuo 122 que gera um valor de contador contínuo indicativo de uma primeira estimativa de SFN. Durante o estado de repouso, o contador contínuo 122 é regulado pelo relógio contínuo 118 e provê a única informação com referência ao

15 SFN. Na modalidade exemplar, o contador contínuo 118 possui uma frequência de 32,768 kHz. O contador contínuo 122 é incrementado a cada período do relógio lento: $(1/32768) = 30$ microssegundos. Portanto, o relógio contínuo 122 é inicializado em 0 e é incrementado em 1 a cada 30

20 microssegundos. O relógio contínuo 122 volta a 0 a cada $2^{32/32768}$ segundos, o que é igual a aproximadamente 36 horas. Em alguns casos, em que o contador é menor, tal como um contador de 16 bits, podem ser necessários uma lógica ou contadores de rollover adicionais para permitir ao contador

25 contar até o valor apropriado.

Após a reativação do relógio descontinuo 120 e de outros circuitos desativados durante o estado de repouso, o contador descontinuo 124 é ajustado com um valor de ajuste de contador 126 que corresponde ao primeiro SFN estimado

30 indicado pelo contador contínuo 118. Na modalidade exemplar, permite-se um tempo adequado para que o relógio descontinuo 120 se estabilize antes que o contador descontinuo 124 seja ajustado com o valor de ajuste de contador 126. Assim sendo, o tempo de ajuste de contador

ocorre um tempo após a reativação do relógio descontínuo 120, porém antes da chegada do PICH.

O controlador 114 calcula o valor de ajuste de contador 126 para o contador descontínuo 124 com base no
5 valor de contador contínuo e no tempo antecipado em que o contador descontínuo 124 será ajustado (tempo de ajuste de contador) de tal forma que se o contador descontínuo 124 for ajustado apropriadamente, o contador descontínuo 124 e o contador contínuo 122 irão indicar o mesmo SFN corrente
10 estimado. No entanto, caso ocorra um evento de erro, o SFN corrente estimado descontínuo indicado pelo valor de contador descontínuo será diferente do SFN corrente estimado contínuo indicado pelo primeiro contador 122. Um evento de erro pode ser devido a várias condições ou
15 razões. Os exemplos de causas de eventos de erro incluem "bugs" de software, condições de corrida, defeitos de relógio, interrupções longas e longos períodos de interrupção travados. Assim sendo, um evento de erro consiste de qualquer evento ou diferença que afetem
20 negativamente a reativação do relógio descontínuo 120, o cálculo do valor de ajuste de contador 126, o ajuste do contador descontínuo 124, ou que de outra forma cause uma diferença entre os SFN correspondentes aos dois valores de contador.

25 De acordo com a modalidade exemplar, o controlador realiza um procedimento de avaliação de SFN imediatamente antes de entrar em cada ciclo de repouso. No entanto, o procedimento de avaliação de SFN pode ser efetuado em qualquer momento entre a reativação dos
30 circuitos após o sono e a desativação seguinte de circuitos para o próximo ciclo de repouso. Além disso, em algumas circunstâncias, o procedimento de avaliação de SFN não é efetuado em todos os ciclos. Como exemplo, caso o SFN corrente seja obtido a partir da rede durante o ciclo

ativo, imediatamente antes de um ciclo de repouso, o procedimento de detecção de erro de SFN não é efetuado.

O procedimento exemplar de avaliação de SFN inclui a comparação do tempo decorrido do contador contínuo e um tempo decorrido calculado, em que o tempo decorrido calculado está baseado no SFN derivado a parti do contador descontínuo. Caso a diferença de tempo entre o tempo decorrido do contador contínuo e o tempo calculado for maior do que um limite, o controlador inicia um procedimento de re-captção de SFN. Na modalidade exemplar, o limite é de 7,0 milissegundos. Podem ser usados outros limites em alguns casos. A seleção do limite está baseada na implementação específica e considera a possibilidade de determinação falsa de que um erro ocorreu e a possibilidade de não ser detectado um erro de SFN. Com longos ciclos DRX, tais como com ocasiões de paging estão separadas por 5,12 segundos, as diferenças de tempo decorrido podem eventualmente passar a 4 ou 5 ms. Assim sendo, um limite maior do que 5 ms, porém menor do que 10 ms é apropriado em alguns casos. Um limite entre 6 ms e 9 ms propicia menor chance de falsos positivos e erros não detectados.

O procedimento de re-captção de SFN pode ser invocado em circunstâncias outras que não a superação do limite. Como exemplo, o procedimento de re-captção de SFN pode ser efetuado periodicamente independente da diferença entre o tempo decorrido calculado e o tempo decorrido do contador contínuo. Na modalidade exemplar, um timer de re-captção de SFN invoca o procedimento de re-captção de SFN a cada 2 horas.

A Figura 2 é um diagrama de blocos de uma implementação exemplar do avaliador 116 de número de quadro de sistema (SFN). Como foi acima descrito, um código rodando em um processador realiza as funções do avaliador de SFN 116 na modalidade exemplar. No entanto, o avaliador de SFN 116 pode ser implementado por meio de qualquer

combinação de hardware, software e/ou firmware. Além disso, as várias funções e operações dos blocos descritos com referência ao avaliador SFN 116 podem ser implementadas por meio de qualquer número de dispositivos, circuitos, ou
5 elementos. Dois ou mais dos blocos funcionais podem estar integrados em um único dispositivo, e as funções descritas tal como realizadas em qualquer bloco único podem ser implementadas através de vários dispositivos em alguns casos. Dependendo da implementação específica, a ordem de
10 execução das várias tarefas pode ser diferente em alguns casos.

O avaliador de SFN 116 avalia a diferença entre os tempos decorridos indicados pelo contador contínuo e o tempo decorrido calculado baseado no SFN derivado a partir
15 do contador descontínuo para determinar se a temporização de SFN mantido no terminal de acesso 102 pode estar errado. Caso o tempo decorrido indicado pelo valor do contador contínuo indique um tempo decorrido que difere do tempo decorrido calculado indicado pelo SFN e pelo contador
20 descontínuo por mais do que um certo limite, o avaliador de SFN 116 invoca o procedimento de re-captação de SFN.

Na modalidade exemplar, o avaliador de SFN 116 inclui, ou tem acesso a, uma memória 202. A memória 202 é qualquer tipo de dispositivo de memória adequado para
25 armazenar os valores de contador e o SFN. Antes de entrar em um estado de repouso, o SFN corrente e o valor de contador contínuo são armazenados na memória 202. Em algumas circunstâncias, podem ser armazenados valores outros que não o SFN. Como exemplo, pode ser armazenado o
30 valor de contador descontínuo. Durante o estado de repouso, são desativados os circuitos, exceto o relógio contínuo 118 e o contador contínuo 122. O relógio descontínuo 120 e o contador descontínuo 124 são desativados durante o estado de repouso. Quando o terminal de acesso 102 sai do estado
35 de repouso, os circuitos desativados são ativados. Após o

relógio descontínuo 120 ter se estabilizado, o contador descontínuo 124 é ajustado com um valor de contador correspondente ao SFN indicado pelo valor de contador contínuo (valor de ajuste 126) tal como acima descrito.

5 O avaliador de SFN 116 avalia o SFN e o valor de contador contínuo antes do próximo ciclo de repouso de modo a determinar se o contador descontínuo 124 foi ajustado incorretamente ou caso exista, de outra forma, uma discrepância entre o SFN e o relógio contínuo 122. O
10 avaliador de SFN 116 pode ser invocado em qualquer momento durante o ciclo ativo (não repouso) antes do próximo estado de repouso.

O avaliador de SFN 116 recupera o valor de contador contínuo 208 do ciclo anterior a partir da memória
15 202. Um somador 212 subtrai o valor de contador contínuo 208 do ciclo anterior do valor de contador contínuo 204 do ciclo corrente para gerar um valor indicativo do tempo decorrido do contador contínuo 122. Na modalidade exemplar, este está em unidades de ciclos de relógio do relógio
20 contínuo 118. Um conversor converte o valor gerado pelo somador 212 para um tempo decorrido de contador contínuo 220 que possui unidades de tempo tais como, por exemplo, milissegundos.

O SFN do ciclo anterior 210 é recuperado a partir
25 da memória e subtraído do SFN corrente 206 por um somador 214 para gerar um valor indicativo do tempo decorrido calculado baseado no SFN. Como foi aqui descrito, os valores de SFN incluem o número de quadro, bem como o número de sub-quadro. Assim sendo, os cálculos envolvendo
30 os valores SFN consideram o número de quadro e o número de sub-quadro. O SFN do ciclo anterior pode ser armazenado em outras unidades em algumas implementações. Como exemplo, o SFN do ciclo anterior 210 e o SFN corrente 206 podem estar, em alguns casos, em unidades de tempo. O conversor 218
35 converte o valor gerado pelo somador 214 para um tempo

decorrido calculado 222 que possui unidades de tempo consistentes com o tempo decorrido do contador contínuo 220 de forma a que os tempos decorridos 220, 222, possam ser apropriadamente comparados no comparador de tempo decorrido
5 224.

Na modalidade exemplar, o comparador de tempo decorrido 224 determina uma diferença entre o tempo decorrido calculado e o tempo decorrido do contador contínuo 220. O valor absoluto da diferença é comparado com
10 um limite pelo avaliador de limite 226. Caso a diferença seja maior do que o limite, o avaliador de SFN 116 determina que o SFN não é confiável e invoca um procedimento de re-captção de SFN indicando que a re-captção é necessária por meio de um indicador de re-
15 captção necessária 230. Caso contrário, é gerado um indicador de re-captção não necessária 228. Como foi acima descrito, um procedimento de re-captção pode ser invocado pelo controlador em resposta a outras condições além da geração do indicador de re-captção necessária 230. o
20 procedimento de re-captção de SFN pode ser efetuado periodicamente, ou a detecção de outros erros pode invocar o procedimento.

A Figura 3 é um fluxograma de um método para realizar o procedimento de avaliação de SFN de acordo com a
25 modalidade exemplar da invenção. Apesar de o método ser efetuado por execução de um código no processador na modalidade exemplar, os métodos podem ser realizados por qualquer combinação de hardware, software e/ou firmware. Além disso, as etapas descritas com referência à Figura 3
30 podem ser realizadas em qualquer ordem e duas ou mais etapas podem ser realizadas simultaneamente em algumas circunstâncias.

Na etapa 302, o valor do contador contínuo 122 é armazenado na memória 202. Um "instantâneo" do valor de

contador é obtido antes de entrar no modo de repouso na etapa 304.

Na etapa 304, o relógio descontínuo é desligado e o terminal de acesso entra no estado de repouso. Na
5 modalidade exemplar, o contador descontínuo e outros circuitos são desativados além do relógio descontínuo no estado de repouso. O contador contínuo 122 e o relógio contínuo 118 permanecem ativos no estado de repouso.

Na etapa 306, o terminal de acesso 202 sai do
10 estado de repouso. O relógio descontínuo, o contador descontínuo e outros circuitos são ativados (ligados). Ao relógio descontínuo é dado um tempo adequado para se estabilizar antes que o procedimento prossiga na etapa 310.

Na etapa 310, o contador descontínuo 124 é
15 ajustado para o valor de ajuste de contador 126. o valor de ajuste de contador 126 é calculado com base no valor corrente do contador contínuo 122 e no tempo de ajuste do contador de tal forma que o contador descontínuo 124 reflita o mesmo SFN que o contador contínuo 122 após o
20 contador descontínuo 124 ser ajustado.

Na etapa 312, o valor de contador contínuo do ciclo anterior 208 e o SFN do ciclo anterior 210 são recuperados a partir da memória 202. Em algumas circunstâncias, o SFN corrente 206 e o valor de contador
25 contínuo do ciclo corrente 204 podem também ser recuperados a partir da memória 202. Como exemplo, o SFN corrente 206 e o valor de contador contínuo do ciclo corrente 204 podem ser captados e temporariamente armazenados na memória 202, antes ou durante o procedimento de avaliação do SFN.

Na etapa 314, são determinados os valores
30 indicativos do tempo decorrido do contador contínuo e do tempo decorrido calculado com base no SFN. É determinada a diferença entre os valores do ciclo anterior e os valores do ciclo corrente. Como foi explanado acima, apesar de tais
35 valores corresponderem a um tempo decorrido, os valores

podem possuir unidades que não são de tempo. Como exemplo, as unidades podem ser de ciclos de relógio ou SFN e subquadros de SFN.

Na etapa 316, os valores são convertidos para valores de tempo decorrido. Assim sendo, são gerados o tempo decorrido de contador contínuo 220 e o tempo decorrido calculado 222. Um exemplo de uma unidade de medida adequada é a de milissegundos. Em algumas circunstâncias, as conversões podem ocorrer antes do cálculo das diferenças entre os valores corrente e anterior.

Na etapa 318, é determinada a diferença de tempo (T_{DIF}) entre o tempo decorrido calculado com base no SFN e o tempo decorrido de contador contínuo. O valor absoluto da diferença é usado na etapa 320, uma vez que o tempo decorrido calculado pode ser maior ou menor do que o tempo decorrido do contador contínuo.

Na etapa 320, a diferença de tempo (T_{DIF}) é comparada com um limite. Caso a diferença de tempo seja maior do que o limite, o procedimento de re-captção do SFN é efetuado na etapa 322. Caso contrário, o método continua na etapa 324. O limite na modalidade exemplar é de 7 milissegundos.

Na etapa 324, é determinado se o tempo decorrido desde que o SFN foi recebido a partir da rede supera um limite de timer. Caso o tempo desde a última recepção do SFN seja maior do que o limite de timer, o procedimento passa à etapa 322. Caso contrário, o método retorna à etapa 302 e continua com o próximo ciclo DRX.

Na etapa 322, é efetuado o procedimento de re-captção do SFN. Como foi acima descrito, o BCH é recebido, decodificado e processado para captção do SFN codificado. O SFN recém captado é usado para ajustar o contador descontínuo 124.

Os métodos e equipamentos da presente invenção podem tomar a forma, pelo menos em parte, de uma lógica de programa ou de um código de programa (isto é, instruções) incorporados em meios tangíveis, tais como disquetes, CD-ROMs, drives rígidos, memória de acesso aleatório ou memória apenas para leitura, ou qualquer outro meio de armazenamento para leitura por máquina. Quando o código de programa é carregado para, e executado por, uma máquina, tal como um computador, a máquina se torna um equipamento para a prática da invenção. Os métodos e equipamentos da presente invenção podem também estar constituídos na forma de um código de programa que é transmitido através de algum meio de transmissão, tal como através de fios ou cabos elétricos, através de fibras ópticas, através de uma interface sem fio, ou através de qualquer outra forma de transmissão. Quando o código de programa é recebido, carregado e executado por uma máquina, tal como um processador, a máquina se torna um equipamento para a prática da invenção. Quando implementado em um processador de uso geral, o código de programa se combina com o processador para prover um equipamento único que opera de forma análoga a circuitos lógicos específicos. Assim sendo, um produto de programa incluindo instruções contidas em um meio para leitura por computador resulta no desempenho de uma ou mais etapas descritas com referência à Figura 3, quando o produto de programa é executado por um controlador ou processador.

Os técnicos na área notarão que as informações e sinais podem ser representados usando-se quaisquer dentre uma diversidade de diferentes tecnologias e técnicas. Como exemplo, os dados, instruções, comandos, informações, sinais, bits, símbolos e chips que possam ter sido mencionados por toda a descrição acima podem ser representados por voltagens, correntes, ondas eletromagnéticas, campos ou partículas eletromagnéticas,

campos ou partículas ópticas, ou quaisquer combinações de tais.

Os técnicos na área notarão também que os vários exemplos de blocos lógicos, módulos, circuitos e etapas de algoritmos descritos em conexão com as modalidades aqui descritas podem ser implementados na forma de hardware eletrônico, software de computadores, ou combinações de tais. Para ilustrar claramente tal intercambialidade de hardware e software, vários exemplos de componentes, blocos, módulos, circuitos e etapas foram acima descritos de um modo geral em termos de sua funcionalidade. Se tal funcionalidade é implementada na forma de um hardware ou software depende da aplicação e restrições de projeto específicas impostas ao sistema como um todo. Os técnicos na área podem implementar a funcionalidade descrita de diversas formas para cada aplicação específica, porém tais decisões de implementação não devem ser interpretadas como um afastamento do escopo da presente invenção.

Os vários exemplos de blocos lógicos, módulos e circuitos aqui descritos em conexão com as modalidades aqui apresentadas podem ser implementados ou efetivados por meio de um processador de uso geral, um processador de sinais digitais (DSP), um circuito integrado específico para aplicação (ASIC), arranjos de porta programáveis no campo (FPGA) ou outros dispositivos lógicos programáveis, portas individuais ou lógica de transistores, componentes de hardware individuais, ou quaisquer combinações de tais projetadas para realizar as funções aqui descritas. Um processador de uso geral pode ser um microprocessador, porém como alternativa o processador pode ser qualquer processador, controlador, micro controlador, ou máquina de estado convencionais. Um processador pode também ser implementado na forma de uma combinação de dispositivos de computação, por exemplo, uma combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um

ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP, ou qualquer outra configuração similar.

As etapas de um método ou algoritmo descritos em conexão com as modalidades aqui apresentadas podem ser
5 efetivadas diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador, ou em uma combinação de ambos. Um módulo de software pode residir em uma memória RAM, memória flash, memória ROM, memória EPROM, memória
10 EEPROM, registradores, disco rígido, um disco removível, um CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenamento conhecido pelos técnicos na área. Um exemplo de meio de armazenamento pode ser acoplado ao processador de tal forma que o processador possa ler informações provenientes do, e gravar informações no, meio de armazenamento. Como
15 alternativa, o meio de armazenamento pode estar integrado ao processador. O processador e o meio de armazenamento podem residir em um ASIC. O ASIC pode residir em um terminal de usuário. Como alternativa, o processador e o meio de armazenamento podem residir na forma de componentes
20 individuais em um terminal de usuário.

A descrição acima das modalidades preferidas é provida para permitir que os técnicos na área efetivem ou façam uso da presente invenção. As diferentes modificações dessas modalidades ficarão prontamente claras para os
25 técnicos na área e os princípios genéricos aqui definidos podem ser aplicados a outras modalidades sem o uso das faculdades inventivas. Dessa forma, a presente invenção não deve ser limitada às modalidades aqui apresentadas, devendo receber o escopo mais amplo, consistente com os princípios
30 e características novas aqui descritos.

REIVINDICAÇÕES

1. Um avaliador de número de quadro de sistema (SFN), para avaliar um SFN mantido em um dispositivo de comunicação que utiliza o SFN como uma referência para
5 comunicação, o avaliador de SFN compreendendo:

um comparador de tempo decorrido configurado para determinar uma diferença de tempo entre um tempo decorrido de contador contínuo e um tempo decorrido calculado, sendo o tempo decorrido de contador contínuo gerado por um
10 contador contínuo que permanece ativo durante um estado de repouso e o tempo decorrido calculado baseado em um SFN derivado a partir de um valor de contador gerado por um contador descontínuo desativado durante o estado de repouso; e

15 um avaliador de limite configurado para invocar um procedimento de re-captção de SFN caso a diferença seja maior do que um limite.

2. Um avaliador de SFN, de acordo com a reivindicação 1, no qual o contador contínuo é regulado em
20 uma segunda frequência de relógio maior do que a primeira frequência de relógio.

3. Um avaliador de SFN, de acordo com a reivindicação 1, no qual o procedimento de re-captção de SFN compreende receber um indicador de SFN corrente a
25 partir de uma rede de comunicação.

4. Um avaliador de SFN, de acordo com a reivindicação 3, no qual o procedimento de re-captção de SFN compreende receber o indicador de SFN corrente em um canal de broadcast (BCH).

30 5. Um avaliador de SFN, de acordo com a reivindicação 3, compreendendo também um timer configurado para invocar o procedimento de re-captção de SFN quando um tempo a partir da última recepção de SFN a partir da rede for maior do que um limite de timer.

35 6. Um terminal de acesso, compreendendo:

um receptor configurado para receber um sinal de controle sem fio compreendendo um número de quadro de sistema (SFN) provendo uma referência para a recepção de sinais de paging provenientes de uma estação base;

5 um contador contínuo configurado para permanecer ativo durante um estado de repouso do terminal de acesso e para gerar um valor de contador contínuo;

 um contador descontínuo configurado para ser desativado durante pelo menos uma parte do estado de repouso do terminal de acesso e para gerar, com base em um tempo decorrido a partir de um tempo de ajuste do contador, um valor de contador descontínuo indicativo de um SFN corrente do terminal de acesso; e

15 um controlador configurado para invocar um procedimento de re-captção de SFN com base em uma diferença entre um tempo decorrido de contador contínuo e um tempo decorrido calculado com base no SFN corrente do terminal de acesso.

20 7. Um terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 6, no qual o tempo decorrido do contador contínuo está baseado em uma diferença entre o valor de contador contínuo do ciclo corrente e o valor de contador contínuo do ciclo anterior.

25 8. Um terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 7, no qual o tempo decorrido calculado está baseado em uma diferença entre o SFN corrente do terminal de acesso e o SFN de um ciclo anterior.

30 9. Um terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 8, no qual o SFN corrente do terminal de acesso é derivado a partir de um valor de contador descontínuo gerado por um contador descontínuo desativado durante o estado de repouso.

 10. Um terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 9, no qual o contador descontínuo é ativado e

ajustado para um valor de ajuste de contador com base no valor de contador contínuo do ciclo corrente.

11. Um terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 10, no qual o controlador está configurado para invocar o procedimento de re-captção caso a diferença de tempo seja maior do que um limite.

12. Um terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 11, no qual o contador contínuo é regulado em uma primeira frequência de relógio e o contador descontínuo é regulado em uma segunda frequência de relógio maior do que a primeira frequência de relógio.

13. Um terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 6, no qual o procedimento de re-captção de SFN compreende receber um indicador de SFN corrente a partir de uma rede de comunicação.

14. Um terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 13, no qual o procedimento de re-captção de SFN compreende receber o indicador de SFN corrente em um canal de broadcast (BCH).

15. Um terminal de acesso, de acordo com a reivindicação 14, compreendendo também um timer configurado para invocar o procedimento de re-captção de SFN quando um tempo desde uma última recepção de SFN a partir da rede for maior do que um limite de timer.

16. Um produto de programa para avaliar um número de quadro de sistema (SFN), o produto de programa compreendendo instruções para execução por computador contidas em um meio para leitura por computador e configurado para levar à ocorrência das seguintes etapas executadas por computador quando executado por um processador:

determinar uma diferença de tempo entre um tempo decorrido de contador contínuo e um tempo decorrido calculado, sendo o tempo decorrido de contador contínuo gerado por um contador contínuo que permanece ativo durante

um estado de repouso e o tempo decorrido calculado baseado em um SFN derivado a partir de um valor de contador gerado por um contador descontínuo desativado durante o estado de repouso; e

5 invocar um procedimento de re-captação de SFN caso a diferença seja maior do que um limite.

17. Um produto de programa, de acordo com a reivindicação 16, compreendendo também:

armazenar um primeiro valor de timer contínuo e
10 um primeiro valor de SFN na memória antes de desativar o contador descontínuo;

ativar o contador descontínuo; e

ajustar o contador descontínuo para um valor de ajuste de contador baseado em um segundo valor de contador
15 contínuo do contador contínuo após a ativação do contador descontínuo.

18. Um produto de programa, de acordo com a reivindicação 17, no qual o determinar a diferença de tempo compreende:

20 calcular o tempo decorrido do contador contínuo com base em uma diferença entre o segundo valor de contador contínuo e o primeiro valor do contador contínuo; e

calcular o tempo decorrido calculado com base em uma diferença entre o SFN corrente do terminal de acesso e
25 o primeiro valor de SFN.

19. Um produto de programa, de acordo com a reivindicação 18, no qual o procedimento de re-captação de SFN compreende receber um indicador de SFN corrente a partir de uma rede de comunicação.

30 20. Um produto de programa, de acordo com a reivindicação 19, no qual o procedimento de re-captação de SFN compreende receber o indicador de SFN corrente em um canal de broadcast (BCH).

21. Um produto de programa, de acordo com a
35 reivindicação 20, compreendendo também:

invocar o procedimento de re-captação de SFN quando um tempo proveniente de uma última recepção de SFN a partir da rede for maior do que um limite de timer.

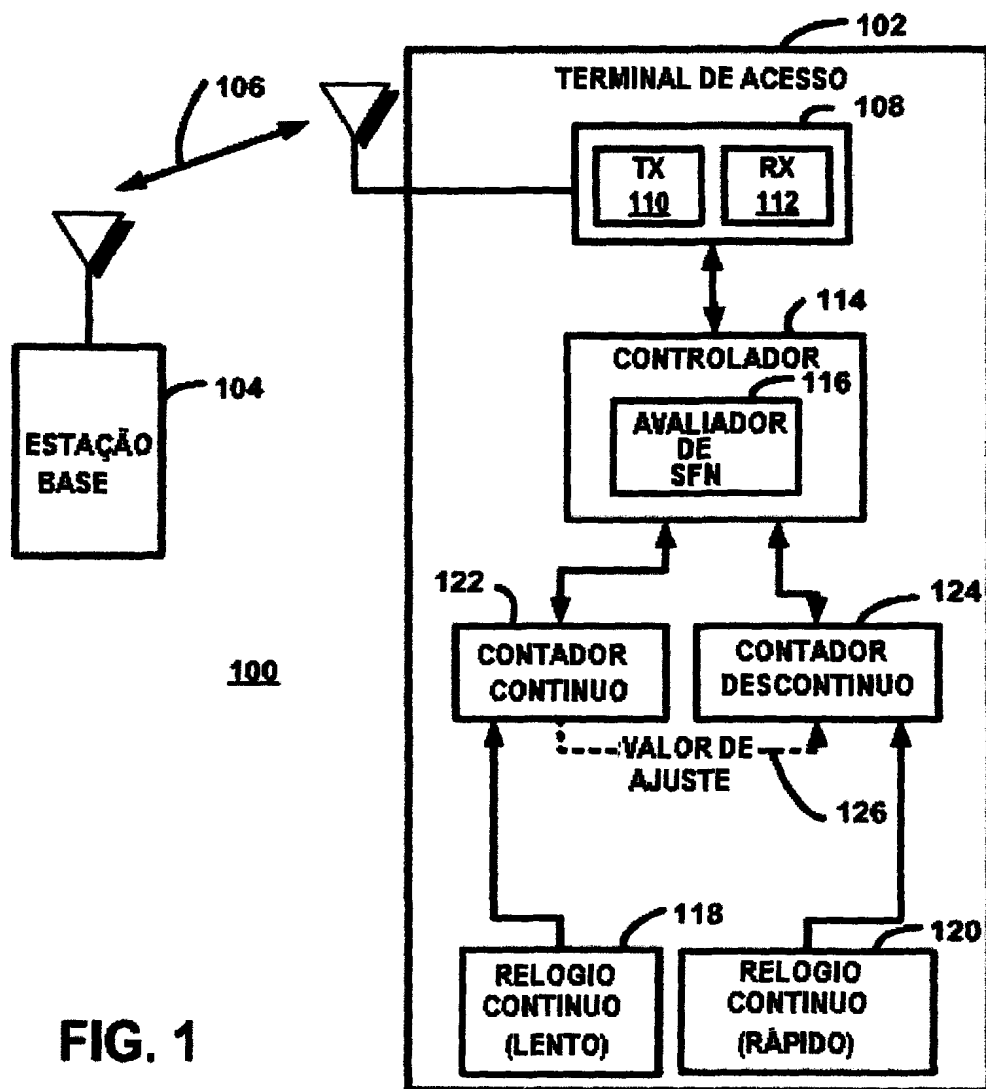


FIG. 1

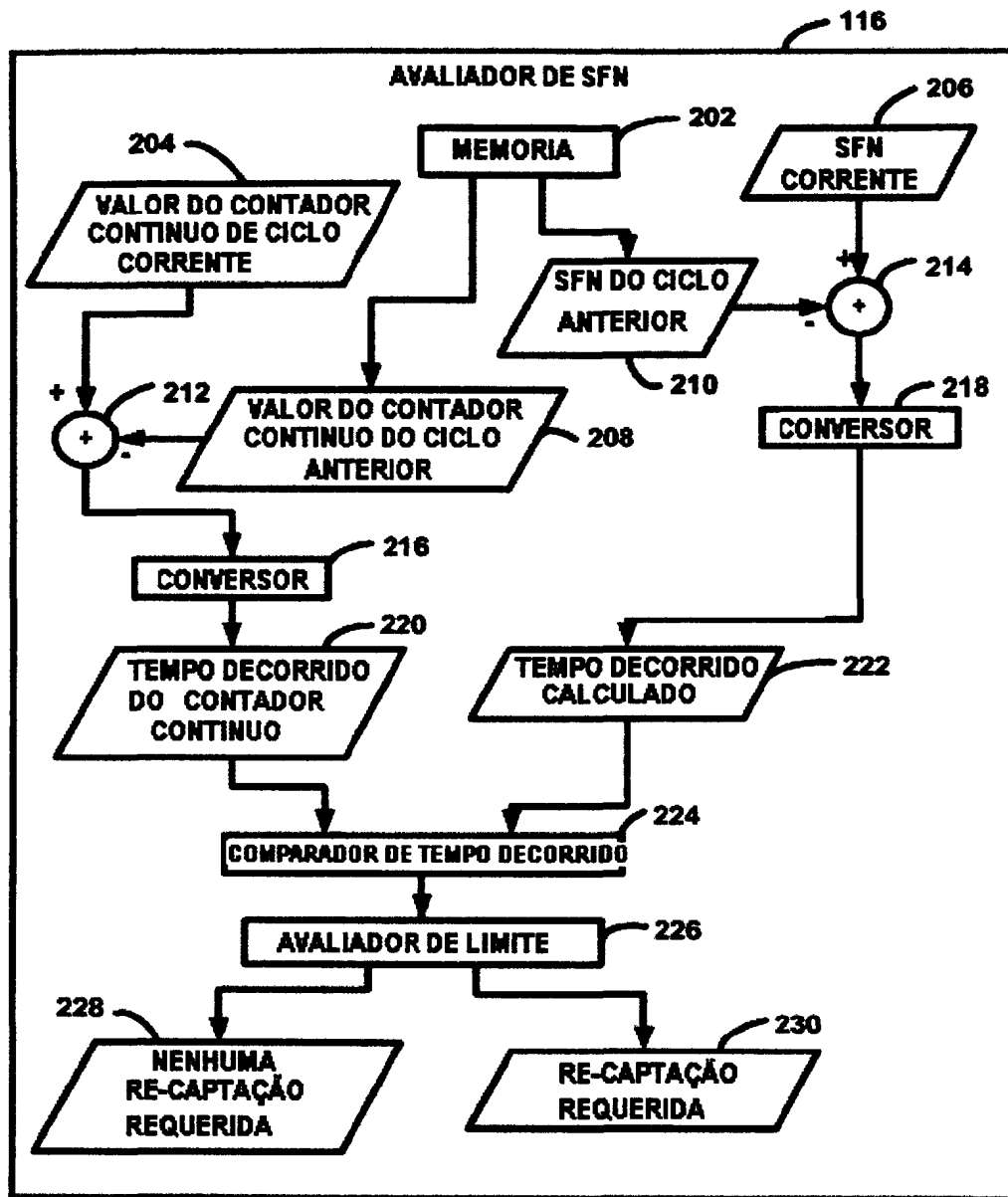
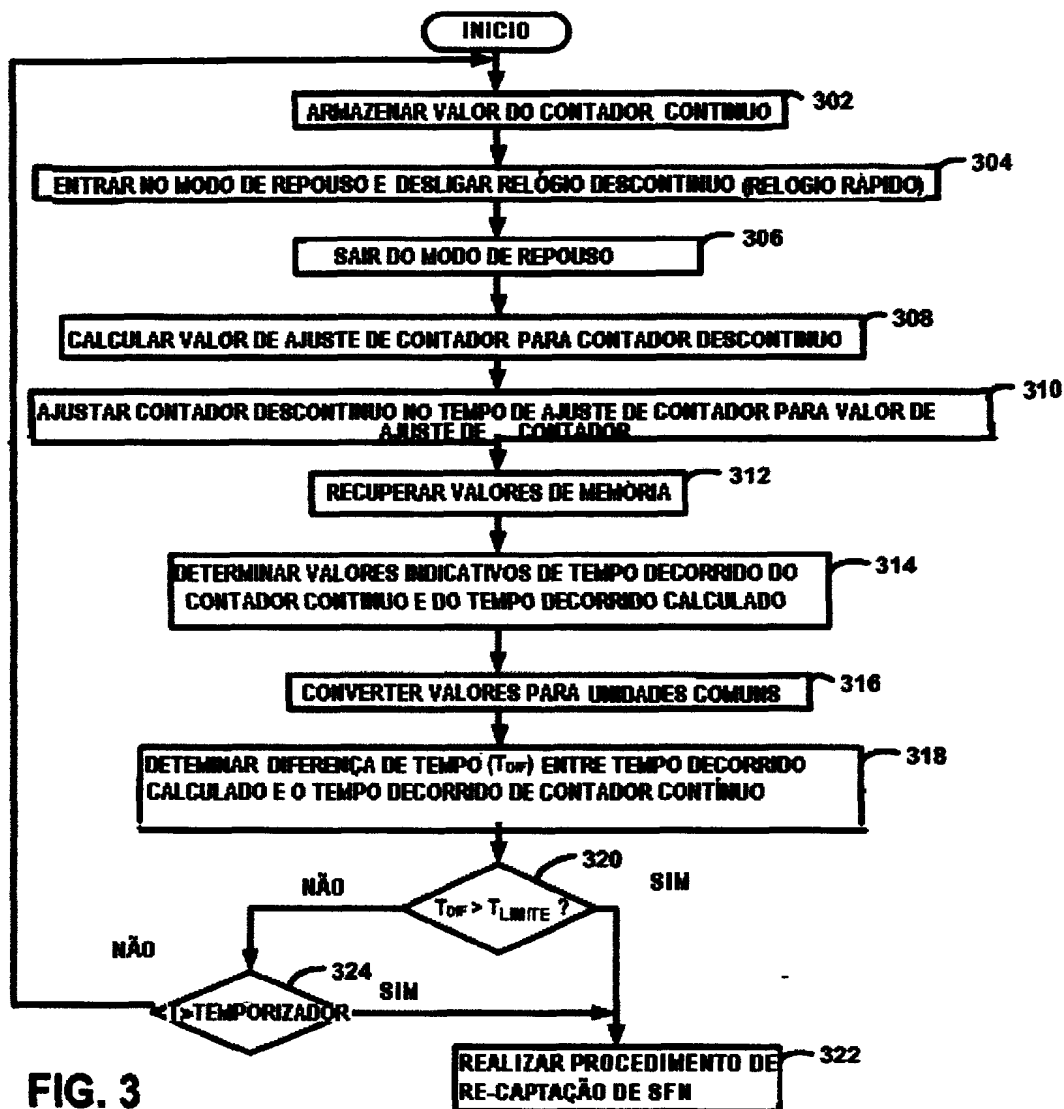


FIG. 2



RESUMO

"AVALIADOR DE NÚMERO DE QUADRO DE SISTEMA (SFN)"

Um terminal de acesso (102) re-capta um número de quadro de sistema (SFN) quando uma diferença entre um tempo decorrido de um contador contínuo (220) e um tempo decorrido calculado (222) supera um limite. O tempo decorrido de contador contínuo (220) é gerado por um contador contínuo (122) que permanece ativo durante um estado de repouso do terminal de acesso (102) e o tempo decorrido calculado (222) está baseado em um SFN derivado a partir de um valor de contador gerado por um contador descontínuo (124) que é desativado durante o estado de repouso. Em uma modalidade, o contador contínuo (122) pode ser regulado por um relógio contínuo (118) durante um modo de repouso e o contador descontínuo pode ser regulado por um relógio (120) mais rápido que é desativado durante o modo de repouso. Durante a reativação após o modo de repouso, o contador descontínuo (120) é ajustado, no tempo de ajuste do contador, para um valor de reajuste de contador (126) correspondente a um SFN indicado pelo contador contínuo (122).