



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

(21) **PI0608650-0 A2**



\* B R P I 0 6 0 8 6 5 0 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 28/03/2006  
(43) Data da Publicação: 19/01/2010  
(RPI 2037)

(51) *Int.Cl.:*  
G06Q 10/00 (2010.01)  
G01D 9/00 (2010.01)

(54) Título: **DISPOSITIVO PORTÁTIL E MÉTODO PARA RECUPERAR E ANALISAR DADOS PROVENIENTES DE UM DISPOSITIVO DE MONITORAÇÃO ELETRÔNICO**

(30) Prioridade Unionista: 29/03/2005 US 11/093,070

(73) Titular(es): CRYOVAC, INC.

(72) Inventor(es): William Peyton Roberts

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemens, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2006011136 de 28/03/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/105032 de 05/10/2006

(57) Resumo: DISPOSITIVO PORTÁTIL E MÉTODO PARA RECUPERAR E ANALISAR DADOS PROVENIENTES DE UM DISPOSITIVO DE MONITORAÇÃO ELETRÔNICO. A presente invenção refere-se a um dispositivo portátil (10) que é adaptado para comunicação sem fio com um dispositivo de monitoração eletrônico, e inclui uma unidade de controle (80) e sistema operacional dedicado para analisar dados recuperados de um registrador de dados e determinar se o dispositivo de monitoração eletrônico foi exposto a uma condição ambiental excedendo um valor limiar predeterminado. Em algumas modalidades, o dispositivo portátil pode ser configurado para gerar uma saída sensorial se os dados indicarem que o valor limiar predeterminado foi excedido. O dispositivo portátil também tem um componente de memória (82) associado configurado para armazenar os dados recuperados. Em algumas modalidades, a leitora também pode ser configurada para calcular a vida útil de prateleira remanescente de um artigo que está em uma relação monitorada com o dispositivo de monitoração eletrônico.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: "**DISPOSITIVO PORTÁTIL PARA RECUPERAR E ANALISAR DADOS PROVENIENTES DE UM DISPOSITIVO DE MONITORAÇÃO ELETRÔNICO**".

Antecedentes da Invenção

5                   A presente invenção refere-se geralmente a dispositivos de monitoração eletrônicos e mais especificamente de dispositivos manuais que são configurados para recuperar e analisar dados provenientes de um dispositivo de monitoração eletrônico.

10                   Monitores eletrônicos são usados em uma ampla variedade de aplicações para gravar e monitorar várias condições e eventos. Monitorar condições tal como temperatura é importante em muitas indústrias envolvendo produtos que são sensíveis a condições específicas. Particularmente, dispositivos de monitoração eletrônicos encontraram aplicação crescente nas indústrias de produtos alimentares e farmacêuticos para registrar e mo-  
15                   nitorar condições sob as quais artigos tais como mercadorias perecíveis foram expedidos e/ou armazenados.

20                   Registradores de dados são dispositivos de monitoração eletrônicos portáteis que podem registrar dados mensuráveis tal como temperatura, umidade relativa, intensidade de luz, ligado/desligado, aberto/fechado, tensão (voltagem), pressão e eventos através do tempo. Tipicamente, regis-  
tradores de dados são dispositivos pequenos, alimentados por bateria que são equipados com um microprocessador, armazenamento de dados e sen-  
sORES. Registradores de dados podem ser programados para realizar medi-  
ções específicas a intervalos de tempo desejados.

25                   Os registradores de dados podem ser ativados ou programados por conectar os mesmos com um computador que pode ser usado para transmitir e recuperar dados para e do registrador de dados. Registradores de dados também podem ser ativados por operação portátil, tal como um botão de pressão ou comutador. Após o registrador de dado ter sido ativado  
30                   é usualmente posicionado ou disposto em um local desejado para coleta de dados. O registrador grava cada medição e a armazena na memória. Os registradores tipicamente também podem registrar a data e a hora em que as

medições foram tomadas. Em uma ocasião desejada, os dados contidos dentro do registrador de dados são recuperados por reconectar o registrador de dados com um computador ou dispositivo similar.

5 Alguns registradores de dados empregam protocolos de comunicação de identificação por radiofrequência (RFID) para ativar, programar, e transmitir ou recuperar dados para e do registrador de dados. O uso de tecnologia RFID em dispositivos de monitoração eletrônica permite que os dados armazenados sejam rapidamente recuperados dos dispositivos. Por exemplo, uma leitora RFID em comunicação com um computador pode ser  
10 usado para ativar e recuperar dados de um registrador de dados em vários pontos através da totalidade do sistema de distribuição. Para recuperar a informação, o registrador de dados pode ser conectado com um computador ou colocado em estreita proximidade com uma leitora de RFID. Sob determinadas circunstâncias, pode ser desejável recuperar e analisar informações  
15 provenientes do registrador de dados em vários pontos através da totalidade do sistema de distribuição. Infelizmente, pode nem sempre ser conveniente conectar o registrador de dados com um computador para a análise de dados. Em outros casos, a leitora pode somente ser capaz de recuperar os dados e a análise em tempo real pode não estar disponível.

20 Assim, persiste a necessidade por um dispositivo de baixo custo que possa ser usado para a recuperação em tempo real e análise de dados de um dispositivo registrador de dados.

#### Breve Sumário da Invenção

25 Em uma modalidade alternativa, a invenção é um dispositivo portátil ("leitora") que compreende uma primeira interface que é adaptada para comunicação sem fio com um dispositivo de monitoração eletrônico, tal como um registrador de dados, uma unidade de controle e um sistema operacional dedicado configurado para analisar dados recuperados de um registrador de dados, uma interface de usuário adaptada para operação do dispositivo portátil, um dispositivo de saída suscetível de gerar uma saída sensorial, um componente de memória associado configurado para armazenar  
30 dados recuperados de um registrador de dados, e uma segunda interface

que é adaptada para transferir os dados armazenados para um computador externo. Em algumas modalidades, o software dedicado compreende módulos de programa executáveis que podem ser exclusivamente dedicados à recuperação, análise e exibição de dados do dispositivo de monitoração eletrônico. A leitora também pode ser configurada para determinar se o dispositivo de monitoração eletrônico foi exposto a condições ambientais que ultrapassam um valor limiar predeterminado, e gerar um sinal de alarme se os dados indicarem que o valor limiar predeterminado foi ultrapassado. Em algumas modalidades a leitora também pode ser configurada para calcular a vida útil armazenada de um artigo que está sendo monitorado pelo dispositivo de monitoração eletrônico.

Em algumas modalidades, os módulos de programa executáveis podem ser embutidos na unidade de controle ou em sua memória associada. Em algumas modalidades, o sistema operacional dedicado pode incluir módulos de programa consistindo essencialmente em módulos configurados para a recuperação, análise, exibição, armazenamento, e transferência dos dados recuperados. Em uma modalidade, a leitora pode ser configurada para analisar os dados em tempo real. Como resultado, a leitora pode ser especialmente adaptada para monitorar as condições às quais um artigo pode ter sido exposto através da totalidade de um sistema de distribuição. Uma vez que a leitora e seus componentes internos são exclusivamente dedicados à análise de dados recuperados por um dispositivo de monitoração eletrônico, os custos associados com a leitora podem ser menores do que com outros dispositivos de computação, tal como um computador portátil (Assistente Pessoal Digital ou PDA).

#### Breve Descrição das Várias Vistas dos Desenhos

Tendo assim descrito a invenção em termos gerais, referência passa a ser feita aos desenhos apensos, que não são indispensavelmente representados em escala, e de acordo com os quais:

A figura 1 é uma ilustração gráfica de um dispositivo portátil para recuperar, analisar, e transmitir dados de um dispositivo de monitoração eletrônico;

A figura 2 é uma ilustração gráfica representando os componentes internos do dispositivo portátil;

A figura 3 é um fluxograma representando o fluxo de dados através do dispositivo portátil;

5 A figura 4 é um fluxograma representando as etapas executadas pelo dispositivo portátil em recuperar e analisar os dados recuperados de um dispositivo de monitoração eletrônico;

A figura 5 é um fluxograma representando as etapas executadas por um dispositivo portátil que foi configurado para calcular os dias remanescentes de vida útil armazenada para um produto sendo monitorado;

10 As figuras 6A-6F inclusive são ilustrações gráficas representando telas de exposição típicas para o dispositivo portátil; e

As figuras 7A e 7B são representações gráficas de um indivíduo recuperando dados de um dispositivo de monitoração eletrônico com o dispositivo portátil e transferindo os dados para um computador.

#### Descrição Detalhada da Invenção

A presente invenção passa a ser descrita doravante em maior detalhe com referência aos desenhos apensos, nos quais algumas, porém nem todas as modalidades da invenção são ilustradas. Na verdade, a invenção pode ser incorporada em muitas formas diferentes e não deve ser interpretada como limitada às modalidades aqui expostas, as presentes modalidades são apresentadas para que a presente descrição satisfaça os requisitos legais aplicáveis. Numerais idênticos refere-se a elementos idênticos na sua totalidade.

25 Com referência à figura 1, um dispositivo portátil para recuperar e analisar dados de um dispositivo de monitoração eletrônico, tal como um registrador de dados é ilustrado e geralmente designado pelo numeral de referência 10. Em algumas modalidades, o dispositivo portátil, também designado de "leitora", é suscetível de efetuar a análise em tempo real dos dados recuperados de um dispositivo de monitoração eletrônico. A leitora também pode ser configurada para gerar uma saída sensorial para alertar o usuário caso uma condição monitorada possa ter excedido um valor limiar

predeterminado. No contexto da invenção, a análise em tempo real refere-se à capacidade da leitora recuperar e analisar dados de um dispositivo de monitoração eletrônico em uma única etapa sem ter de inicialmente baixar os dados para um computador externo tal como um computador pessoal (PC), PDA, e similares.

Os dispositivos de monitoração eletrônica que podem ser úteis na invenção incluem pequenos dispositivos eletrônicos portáteis, tais como registradores de dados, que podem ser programados para recolher e registrar medições específicas. Os dispositivos de monitoração eletrônica (dispositivos EM) são tipicamente alimentados por bateria e podem compreender um microprocessador, instrumentos para realizar medições, e meios de armazenamento graváveis para armazenar dados. As medições típicas incluem, por exemplo, temperatura, umidade relativa, intensidade luminosa, liga/desliga, aberto/fechado, tensão (voltagem), pressão, eventos através do tempo. Em algumas modalidades, os dispositivos EM podem ser de aproximadamente a dimensão e forma de um "cartão de crédito". Os dispositivos EM tendo a forma de um cartão podem ser empregados em uma ampla variedade de aplicações onde uma pequena dimensão possa ser desejável. Os dispositivos EM em algumas modalidades podem ser reutilizados múltiplas vezes.

O dispositivo EM tipicamente inclui um transceptor de radiofrequência R(F) que pode transmitir e receber sem fio os dados entre o dispositivo EM e uma leitora. O dispositivo EM também pode incluir um meio de comunicação ou interface de identificação por radiofrequência (RFID) que pode habilitar comunicação sem fio com o dispositivo EM. Os dispositivos EM que são úteis na invenção são tipicamente adaptados para monitorar e registrar (gravar) uma ampla variedade de condições inclusive, porém estar limitada a, temperatura, umidade, pressão, ciclos liga/desliga, e similares. Os dispositivos EM podem ser ativados em uma ampla variedade de maneiras. Em algumas modalidades, o dispositivo EM pode ser manualmente ativado pelo pressionar um botão ou acionar um comutador. Em outras modalidades, o dispositivo EM pode ser ativado através de comunicação por fio ou sem fio

com um computador ou leitora, tal como uma leitora de RFID. Dispositivos EM exemplares são descritos nas patentes US nº 5 313 848; 6 320 512; e 6 411 916. Um dispositivo EM exemplar é produzido sob o nome de marca registrada TempSens® pela KSW Microtec.

5 Os dispositivos EM podem ser usados para monitorar condições ambientais tal como a exposição à temperatura de uma ampla variedade de artigos inclusive, porém não limitada a produtos farmacêuticos, produtos ali-  
mentares tais como carnes, produtos, produtos laticínios, artigos eletrôni-  
cos, produtos químicos, cosméticos, produtos biológicos, e similares. Um ar-  
tigo que deve ser monitorado inclui somente artigos individuais tais como  
10 uma embalagem, caixa, carga sobre paleta, porém também pode incluir co-  
leções de mais de um tipo de artigo.

Reportando-se à figura 1, dispositivo portátil ("leitora") 10 inclui um corpo 15 que pode ser configurado para ser portátil e facilmente suporta-  
do por um usuário. O corpo 15 consiste em um material que é de baixo peso  
15 e resistente, tal como um material termoplástico. Como mostrado na figura 1,  
o corpo pode incluir uma interface de usuário tendo um ou mais botões ou  
comutadores 25 que podem ser configurados para permitir a um usuário a  
inserir instruções e selecionar entre várias opções de menu. Em algumas  
20 modalidades, os botões 25 podem integrar um teclado sensível ao toque  
permita um usuário a operar o dispositivo pelo aplicar pressão a um botão  
dentro do teclado.

Em algumas modalidades, a leitura também pode incluir um dis-  
positivo para gerar uma saída sensorial para o usuário. A saída sensorial  
25 pode ser usada para alertar um usuário se os dados recuperados indicarem  
que uma condição monitorada ultrapassou um valor limiar predeterminado  
e/ou se a vida útil armazenada do artigo expirou. Em algumas modalidades,  
a saída sensorial também pode ser usada para indicar o status da leitora,  
que pode incluir se o dispositivo EM foi proveitosamente lido pela leitora, o  
estado de energia da leitora, baixa capacidade da memória, e simila-  
res. Como mostrado, na figura 1 a saída sensorial pode incluir saídas visuais,  
30 saídas audíveis, e combinações das mesmas. Em uma modalidade, a saída

sensorial pode ser gerada por um dispositivo de saída na forma de uma unidade de exposição visual 20, tal como um display LCD. Em algumas modalidades, a mostrador visual pode ser adaptada para exibir o status do dispositivo, modalidade operacional, dados recuperados de um registrador de dados, e similares. A leitora também pode incluir um dispositivo de saída que é suscetível de produzir uma saída audível que pode ser usada em lugar de, ou em combinação com um mostrador visual. Em algumas modalidades, a leitora pode ser configurada para gerar tanto uma saída visual como uma saída audível se o valor limiar predeterminado foi ultrapassado.

10 A leitora pode incluir pelo menos um botão que é adaptado para instruir o dispositivo a recuperar dados do registrador de dados e pelo menos um botão que é adaptado para transmitir os dados armazenados para um computador externo. Em uma modalidade, a leitora incluir um botão "READ" 32 adaptado para instruir o registrado de dados a se comunicar com  
15 o dispositivo EM; um botão "SEND" 34 que é adaptado para instruir a leitora a baixar os dados armazenados para um computador externo; um botão "SELECT" 30 que é adaptado para selecionar uma opção ou modalidade operacional da leitora; e botões com seta indicadora de direção à esquerda e à direita 36a, 36b que são adaptados para permitir a um usuário rolar entre  
20 várias opções de menu. Em algumas modalidades, um dos botões, tal como o botão "SELECT" também pode ser configurado para ativar ou desativar a leitora.

Com referência à figura 2, os componentes internos da leitora 10 são ilustrados. A leitora pode incluir uma unidade de controle 80, um componente de memória 82, uma primeira interface 84 que pode ser adaptada para comunicação sem fio com um dispositivo EM, tal como uma interface RFID, uma interface de usuário 88, uma segunda interface adaptada para se comunicar com um computador externo 86, tal como uma interface de entrada/saída, uma fonte de alimentação tal como uma bateria 90, e um dispositivo de saída 92 que é suscetível de gerar uma saída sensorial. Como mostrado na figura 2, as interfaces, processador, memória, dispositivo de saída, e bateria são tipicamente operativamente interligados.

Em algumas modalidades, a primeira interface 84 pode incluir um transceptor RFID que é adaptado para permitir à leitora recuperar dados de um dispositivo EM. Em algumas modalidades, a interface de comunicação RFID também pode ser adaptada para reprogramar ou transmitir instruções para o dispositivo EM. O transceptor RFID pode realizar comunicações de acesso somente para leitura ou de leitura/gravação dependendo da aplicação.

A segunda interface 86 pode ser adaptada para transmitir e recuperar dados de um computador externo ou banco de dados. Em algumas modalidades, a segunda interface pode incluir interface de entrada/saída (I/O). A interface I/O pode compreender dispositivos de conectividade por fio ou sem fio tais como 12C, bus de ACCESS.bus, RS-232, bus série universal (USB), IEE-488(GPIB), LAN/protocolos de Internet tais como TCP/IP, dispositivos sem fio tal como comunicação infravermelha (IR), 802.11x, e Bluetooth, etc. Em algumas modalidades, a interface I/O pode compreender uma combinação de dispositivos de conectividade a fio e sem fio;

Conforme exposto acima, a interface de usuário 88 pode incluir um miniteclado sensível a toque tendo um ou mais botões que são adaptados para permitir a um usuário dar entrada de instruções operacionais na leitora.

A unidade de controle 80 pode estar na forma de um sistema embutido compreendendo um microprocessador configurado para desempenhar funções dedicadas tal como controlar a leitora executar módulos de programa que são suscetíveis de analisar os dados. Conforme usado aqui, o termo "microcontrolador" refere-se a um microprocessador sobre um único circuito integrado proposto para operar como um sistema embutido. O microcontrolador também pode incluir componentes de memória tal como RAM, EEPROM, e PROM, temporizadores internos, e interfaces de porta I/O. A unidade de controle pode incluir um componente de memória interna (não mostrado) que pode ser uma parte integral da unidade de controle. Em algumas modalidades, a unidade de controle pode incluir módulos de programa executáveis embutidos no interior do componente de memória interno

da unidade de controle.

O componente de memória associado 82 tipicamente compreende uma memória que é configurada para armazenamento temporário de dados recuperados de um dispositivo EM tal como uma memória *flash*. Memória flash geralmente reporta-se a um tipo de memória não volátil que pode ser apagada e reprogramada em unidades de memória denominadas de blocos. A capacidade do componente de memória pode ser variada dependendo da quantidade de dados que pode ser armazenada antes de baixar os dados em um computador externo ou dispositivo similar. Em algumas modalidades, a capacidade do componente de memória associado pode compreender 64K, 128K, 26K, ou 512K blocos de memória.

Em algumas modalidades, os dados carregados provenientes dos dispositivos EM podem ser armazenados no componente de memória associado no seu formato nativo, e não é convertido em formato de arquivo de dados padrão, tal como texto ASCII, até os dados terem sido baixados em um computador externo. De acordo com a presente modalidade, um programa de software pode operar sobre o computador externo a medida que recupera dados da leitora 10, e este programa de software executaria a conversão dos dados recuperados da forma nativa em ou mais formatos de arquivo padrão. No contexto da invenção, "formato nativo" refere-se a um formato de dados comprimido derivado do formato de armazenamento do dispositivo EM, e não identificado por aplicações de software multifuncionais tais como banco de dados, editor de textos ou programas de edição por propagação. "Formato de arquivo padrão" refere-se a um formato de arquivo que é reconhecido por aplicações de software multifuncionais tal como banco de dados, editor de texto, ou programas de aplicação por expansão e similares. Em algumas modalidades, o componente de memória associado armazena os dados recuperados até ser baixado em um computador externo, ou até a capacidade de memória do componente de memória associado ter sido excedida.

A leitora em algumas modalidades pode ser carregada com um programa de software que pode ser configurado para analisar dados transfe-

ridos da leitora para um computador externo. O programa de software pode ser armazenado em um meio de armazenamento tal como um CD-ROM, ou pode também ser disponível para ser baixado através da Internet. O programa de software pode incluir módulos para criar e definir arquivos de diretório para os dados transferidos e converter dados recuperados da leitora de um formato de arquivo nativo para um formato de arquivo padrão. O programa de software também pode ser configurado para controlar a recuperação de dados da leitora após um link de comunicação entre a leitora e o computador ter sido estabelecido. O programa de software também pode ser configurado para transmitir um comando operacional para a leitora que instrui a leitora a sinalizar o usuário quando a transferência de dados tiver sido completada.

Em algumas modalidades, a leitora da invenção inclui um sistema operacional dedicado. No contexto da invenção um "sistema operacional dedicado" refere-se a uma ou mais rotinas fixas, tal como um módulo de programa, que não pode normalmente ser alterado pelo usuário e que são suscetíveis de instruir a leitora a executar comandos ou operações associadas com a recuperação, análise, saída sensorial da análise, armazenamento, e transferência de dados recuperados de um dispositivo EM. Tais comandos ou operações podem incluir a recuperação de dados de um dispositivo EM, analisar os dados recuperados, gerar uma saída sensorial baseada sobre os dados, calcular a vida útil remanescente de um artigo monitorado, armazenar os dados, e transferir os dados armazenados para um computador externo. Em algumas modalidades, o sistema operacional dedicado pode consistir essencialmente em módulos de programa que são configurados para instruir a leitora a realizar uma ou mais recuperações de dados de um dispositivo de monitoração eletrônico, analisar os dados recuperados, gerar uma saída sensorial baseada sobre os dados, armazenar os dados, transferir os dados armazenados para um computador externo, e habilitar um usuário a selecionar uma modalidade operacional do dito dispositivo portátil portátil. Em algumas modalidades, os módulos de programa dirigidos para a análise dos dados podem incluir um ou mais módulos de programa que são suscetíveis de calcular a vida útil remanescente de um artigo. O custo total

da leitora da invenção pode ser inferior ao custo de um PDA dotado de um sistema operacional padrão, e a complexidade da preparação e operação também pode ser reduzida. Como resultado, a leitora pode auxiliar a proporcionar um dispositivo portátil eficaz em termos de custo que pode ser utilizado para recuperar e realizar análise em tempo real sobre dados recuperados de um dispositivo EM.

A leitora 10 da invenção pode ser caracterizada pela ausência de um sistema operacional padrão. Dentro do contexto da invenção, um "sistema operacional padrão" refere-se a software ou combinação de software sem qualquer função pré-especificada e habilitando o usuário final a atualizar software e dispositivos periféricos de hardware para executar um ou mais de vários processos com o mesmo dispositivo. Exemplos de sistemas operacionais padrão incluem plataformas de computação comercialmente disponíveis ou patenteadas (por exemplo, uma arquitetura PC executando Windows, Linux ou um sistema operacional similar). Um assistente pessoal digital (PDA) é um exemplo de dispositivo que pode ter um sistema operacional padrão.

Conforme exposto acima, a leitora pode incluir um ou mais módulos de programa executáveis que são embutidos no interior da unidade de controle ou componente de memória associado. Os módulos de programa embutido podem ser configurados para operar as funções da leitora e facilitar as comunicações entre as várias interfaces e a unidade de controle. Os ditos módulos de programa e embutidos também podem ser na forma de firmware. O termo "firmware" se refere geralmente a módulos de programa que são permanentemente embutidos sobre uma peça de hardware de modo a controlar o hardware e que pode compreender rotinas fixas que não são normalmente alteráveis pelo usuário. Deve ser reconhecido que em algumas modalidades, os módulos de programa podem ser armazenados no componente de memória associado 82 contanto que os módulos de programa não incluam um sistema operacional padrão ou equivalente do mesmo.

Os módulos de programa embutidos podem incluir módulos para facilitar as comunicações entre as várias interfaces, a unidade de controle e

o componente de memória associado. Os módulos de programa também podem incluir módulos que permitam a um usuário configurar a leitora de acordo com a preferência de um usuário. Os módulos de programa também incluem programas configurados para receber dados, analisar os dados, gerar uma saída sensorial, armazenar os dados, e transferir os dados para um computador externo. Em algumas modalidades, o módulo de programa para analisar os dados pode compreender um algoritmo predefinido configurado para receber um histórico de exposição de um dispositivo EM e para determinar se o dispositivo EM foi exposto a um dispositivo de exposição que ultrapassou um valor limiar predeterminado. Os dados recuperados do dispositivo EM podem ser usados para determinar a hora da ocorrência e a vida útil de qualquer evento de exposição possível. No contexto da invenção, um "evento de exposição" refere-se a um caso onde a condição monitora pode ter excedido um valor mínimo ou máximo predeterminado para o artigo específico sendo monitorado.

O algoritmo predefinido pode compreender um algoritmo que é configurado para analisar os dados recuperados para determinar se o artigo que está sendo monitorado foi exposto a uma condição ambiental que ultrapassa um valor limiar predeterminado. Em algumas modalidades, o algoritmo predefinido inclui uma equação matemática que compara o valor limiar predeterminado com as condições ambientais às quais o artigo foi exposto, baseado sobre os dados recuperados do dispositivo EM. Em algumas das modalidades, o algoritmo predefinido pode ser configurado para determinar se um evento de exposição ocorreu baseado sobre o tempo total o artigo pode ter sido exposto a uma condição ambiental excedendo o valor limiar predeterminado. Em outras modalidades, o algoritmo predefinido é configurado para recuperar uma vida útil inicial, um dado de exposição de tempo-temperatura efetivo, e uma série de parâmetros de cálculo de vida útil dependente de temperatura do dispositivo EM, desempenhar um cálculo iterativo de vida útil remanescente baseado em pontos de dados de exposição de tempo-temperatura múltiplos, e compara o resultado deste cálculo com um valor de vida útil mínimo com um valor de armazenamento mínimo definido a

usuário que é armazenado na leitora.

O dispositivo EM também pode incluir informações que é usado no determinar se a condição ambiental monitorada tiver excedido um valor limiar predeterminado. Esta informação pode incluir um histórico de exposição para o artigo sendo monitorado e que nível ou grau de exposição é necessário para gerar um sinal de alarme. Um histórico de exposição refere-se a uma coleta de posições de pontos de dados sucessivos na qual o dispositivo EM registra uma condição ambiental, tal como temperatura, através de um período de tempo. A história de exposição pode incluir o valor de uma ou mais condições ambientais sendo monitorada e a vida útil de tempo do artigo foi exposta à condição ambiental. Por exemplo, na monitoração de temperatura, o histórico de exposição periodicamente grava as leituras de temperatura em função de tempo. O dispositivo EM também pode incluir informações para o artigo específico sendo monitorado que permite ao algoritmo predefinido determinar se o histórico de exposição pode ter excedido um valor limiar predeterminado. As ditas informações podem incluir parâmetros de cálculo tal como a vida útil inicial ou de desvio para o artigo, comportamento de armazenamento do artigo monitorado inclusive informações para calcular se a vida útil de exposição é demasiadamente grande, o valor limiar predeterminado para a condição monitorada, tal como, por exemplo, a temperatura aceitável máxima ou mínima na qual o artigo pode ser exposto, a vida útil de tempo do registrador de dados foi rastreada em condições ambientais, e similares.

A informação recuperada proveniente da leitura pode também incluir dados relevantes ao determinar a vida útil remanescente do artigo. A vida útil de um artigo refere-se ao período de tempo que um produto pode ser armazenado antes da existência de uma possibilidade de deteriorar a qualidade ou operação de um risco de saúde. Um artigo pode ser considerado expirado após sua vida útil ter sido esgotada. Em algumas modalidades, a vida útil pode ser calculada em dias. A vida útil pode ser subordinada à natureza do artigo propriamente dito, a idade do artigo, as condições ambientais às quais foram expostas, e a vida útil de qualquer dita exposição. Mui-

tos artigos podem ter uma vida útil padrão por uma certa quantidade de dias quando armazenado sob determinadas condições ambientais, tal como a temperatura. A vida útil padrão refere-se à vida útil prevista esperada de um artigo quando armazenado sob determinados parâmetros ambientais predefinidos. Em alguns casos, a vida útil padrão pode ser abreviada dependendo das condições ambientais às quais o artigo foi exposto. Por exemplo, em determinadas circunstâncias, a temperatura à qual um artigo foi exposto pode exceder um valor desejado para o artigo. A vida útil resultante pode ser afetada pela vida útil e magnitude da exposição. Se a vida útil da exposição é por um breve período de tempo, e a magnitude é relativamente pequena, a vida útil pode ser afetada ao mínimo. Em alguns casos, uma curta vida útil pode causar a vida útil expirar se a magnitude é significativa. Em algumas modalidades, o dispositivo EM pode incluir informações de vida útil acerca do artigo sendo monitorado e o histórico de exposição relevante ao qual o produto foi exposto que permitirá a leitora determinar a vida útil remanescente do artigo. Se a vida útil expirou, o dispositivo portátil pode ser configurado para gerar uma saída sensorial, tal como um sinal de alarme, que indica ao usuário que o período de vida útil pode ter expirado. No contexto da invenção, um sinal de alarme refere-se uma resposta visual ou auditória gerada pela unidade de controle no evento dos dados indicarem que o valor limiar predeterminado foi ultrapassado ou que a vida útil expirou. Em algumas modalidades, o mostrador 20 (figura 1) é suscetível de exibir vida útil remanescente do artigo.

Em algumas modalidades, um usuário pode ser capaz de configurar a leitora para incluir uma preferência de vida útil para o artigo. Na presente modalidade, o usuário pode desejar que o artigo tem uma vida útil mínima. O usuário pode introduzir esta vida útil mínima no dispositivo portátil. A leitora pode calcular a vida útil remanescente do artigo baseada no histórico de exposição do produto e a informação relativa ao valor limiar predeterminado para o artigo a ser monitorado. A seguir, a unidade de controle calculará a vida útil remanescente baseada na vida útil mínima desejada de usuário. Se a vida útil calculada por menor que ou igual à vida útil desejada do

usuário, a leitora pode gerar um alarme ao sinal que a vida útil permanente está abaixo do mínimo desejado. O alarme pode estar na forma de uma saída audível, saída visual, ou uma combinação da mesma.

Se a leitora determina que um evento de exposição ocorra ou que a vida útil do artigo foi esgotada, o artigo pode ser programado, o artigo pode ser processado como rejeitado. Existe uma variedade de diferentes ações que pode ser tomada com respeito a um artigo rejeitado. Por exemplo, o artigo rejeitado pode ser retornado ao ponto de originação, tal como um fornecedor, o artigo pode ser mantido por uma subsequente investigação, o artigo poderia ser vendido a um preço descontado, posicionado de modo a, receber venda expedida ou fornecimento e/ou armazenamento frio extra, ou o artigo poderia ser disposto ou descartado. Como descrito acima, as leituras de temperatura armazenadas também podem ser usadas para determinar o tempo de ocorrência de eventos de exposição de temperatura sobre o artigo para que a ação possa ser tomada.

Com referência à figura 3, um diagrama em blocos representando a operação da leitora em uma modalidade é ilustrado. Na primeira etapa 100, a leitora é ativada. Uma vez ativada, a leitora é posicionada em estreita proximidade com um dispositivo EM na etapa 110. A leitora inicia comunicações sem fio com o dispositivo EM na etapa 120. A seguir, a leitora recupera os dados gravados sobre o dispositivo EM na etapa 130. Os dados são então comunicados pela interface RFID à unidade de controle. Na etapa 140 a unidade de controle utiliza um algoritmo predefinido e os dados recuperados para determinar se a condição monitorada excedeu um valor limiar predeterminado. Na etapa seguinte 150, a leitora gera uma resposta. Se o histórico de exposição indica que a condição pode ter excedido o valor limiar predeterminado, um sinal de alarme pode ser gerado. Em algumas modalidades, o sinal de alarme pode compreender uma saída visível ou audível. Se o valor limiar predeterminado não foi excedido o leitor pode gerar uma resposta indicando a aceitabilidades dos artigos. Em algumas modalidades, a leitora pode calcular e exibir a vida útil remanescente do artigo monitorado.

Os dados recuperados podem ser armazenados na memória

associada na etapa 160. Deve ser entendido que a ordem da etapa de armazenamento 160 e a etapa de análise 140 não é crítica e pode ser efetuada simultaneamente ou em qualquer ordem. Em um tempo desejado, os dados armazenados podem então ser transmitidos para um computador externo na etapa 170. Em algumas modalidades, a leitora é adaptada para armazenar dados provenientes dos múltiplos dispositivos EM antes dos dados serem transferidos para um computador externo.

Com referência à figura 4, um diagrama em blocos representando um fluxo exemplar de dados através da leitora é ilustrado. Na primeira etapa 200, um usuário inicia a leitura do dispositivo EM ao ativar uma primeira entrada (por exemplo, um botão "READ"). Na etapa 210, a leitora pode ser configurada para determinar se o dispositivo EM foi proveitosamente lido pela leitora. Se a leitura é improveitosa 230, a leitora pode transmitir um sinal para o usuário indicando que o dispositivo portátil foi incapaz de efetuar a leitura do dispositivo EM. Em algumas modalidades, a leitora pode então aprontar o usuário para reatentar a leitura do dispositivo EM. Se a leitora foi proveitosamente estabelecida comunicação com o dispositivo EM, a interface RFID pode então iniciar o carregamento ascendente dos dados e de quaisquer parâmetros de cálculo apensos, tal como o valor limiar predeterminado. Os dados recuperados são então analisados pela unidade de controle na etapa 220 com um algoritmo predefinido. Em algumas modalidades, o algoritmo predefinido determina se a condição ambiental excedeu um valor limiar predeterminado 240. Em algumas modalidades, na etapa 250 a leitora pode ser configurada para gerar um sinal de alarme se a análise indica que o valor limiar predeterminado foi excedido. Se o valor limiar predeterminado não foi excedido, a leitora pode ser configurada para gerar uma saída sensorial indicando a aceitabilidade do artigo na etapa 260. Em algumas modalidades, a leitora pode ser configurada para armazenar os dados recuperados do dispositivo EM. Na etapa 270, se a leitora é configurada para armazenar os dados, os dados são armazenados no componente de memória associado da leitora na etapa 290. Se a leitora não é configurada para armazenar os dados, os dados podem ser descartados na etapa 280.

Após os dados serem descartados ou armazenados nas etapas 280, 290, respectivamente, a leitora está pronta para efetuar a leitura do dispositivo EM seguinte na etapa 330. O processo pode agora voltar a ser iniciado. Em um tempo posterior, após a conclusão dos processos acima, os dados armazenados provenientes de um ou mais dispositivos EM podem ser descarregados para um computador externo através de uma segunda entrada de usuário (por exemplo, botão "SEND") na etapa 30. Em algumas modalidades, o algoritmo pode ser configurado para automaticamente analisar os dados para produzir pelo menos um resultado baseado sobre os dados recuperados, gerar uma saída sensorial baseada sobre pelo menos um resultado, e armazenar os dados e o resultado na memória associada.

Em algumas modalidades, a leitora pode ser configurada para determinar a vida útil remanescente de um artigo sendo monitorado. Na etapa 320, a unidade de controle determina se a leitora é configurada para calcular a vida útil remanescente do artigo. Se a modalidade de vida útil não é ativada, a leitora está pronta para ler o dispositivo EM seguinte na etapa 330. Se a modalidade de vida útil é ativada, a leitora pode passar para a etapa seguinte na figura 5.

Com referência à figura 5, um diagrama em blocos representando o fluxo de dados através de uma leitora suscetível de determinar a vida útil remanescente do artigo é ilustrado. Na etapa 340, a unidade de controle determina se o usuário configurou o dispositivo para calcular a vida útil remanescente baseada sobre uma preferência de vida útil mínima. Como exposto acima, em algumas modalidades, o usuário pode ser suscetível de especificar uma vida útil mínima desejada para o artigo. Se o usuário não introduziu uma vida útil mínima, a vida útil pode ser calculada na etapa 350 baseada sobre uma vida útil padrão para o artigo. Os parâmetros para calcular a vida útil padrão remanescente para o artigo podem ser incluídos nos dados que foram recuperados do dispositivo EM. A vida útil padrão remanescente para o artigo pode ser exposta na etapa 360. Se o usuário introduziu uma vida útil mínima, a unidade de controle na etapa 370 utilizará o histórico de exposição registrado do artigo juntamente com a preferência de

vida útil para determinar se a vida útil mínima conforme especificada pelo usuário tiver sido esgotada. A leitora então exibirá a vida útil remanescente do artigo na etapa 380. A leitora pode ser configurada para armazenar dados incluindo os cálculos pertinentes à vida útil remanescente do artigo sendo monitorado. Como na figura 4, a leitora pode então determinar se o modo de armazenamento de dados é ativado e repetir as etapas para armazenar ou descartar os dados que são discutidos acima. Deve ser reconhecido que a leitora pode ser configurada para desempenhar as etapas de exibir os resultados e armazenar os dados concorrentemente ou em etapas subseqüentes, e que temporização ou seqüência de cada etapa não é crítica para a prática da invenção.

Com referência às figuras 6A a 6E inclusive, modalidades de exibição exemplares e opções de menu para a leitora são ilustradas. A figura 6A ilustra uma leitora tendo um mostrador visual de menu principal exemplar. Como mostrado, o menu principal em algumas modalidades pode compreender uma modalidade de preparação 40, modalidade de dados 41, e modalidade de estado 42. Na presente modalidade, um usuário pode usar botões de seta 36a, 36b para se deslocar entre as várias modalidades e opções. Em algumas modalidades, o botão de seleção 30 pode ser usado para selecionar um modo de exibição ou opção. A exibição visual também pode ser configurada para indicar o status da leitora inclusive baixa bateria, estado operacional e similares. A esse respeito, a figura 6B ilustra uma leitora no processo de leitura de um dispositivo EM.

A modalidade de preparação 40 pode permitir a leitora a ser configurada de acordo com as preferências de um usuário. As possíveis configurações podem incluir, porém sem estar limitada à seleção de zona de tempo para a leitora, modalidade preservadora de luz diurna, sobre inscrição de armazenamento na memória, nível de volume de som, modalidade de auto-preservação inclusive se a leitora automaticamente salvará os dados para cada dispositivo EM explorado ou somente para dispositivos que geram um alarme. Em algumas modalidades, a leitora pode ser configurada para permitir a um usuário selecionar entre se a leitora pode gerar um sinal de alar-

me baseado sobre a temperatura cinética média (MKT) ou a exposição de temperatura média à qual o produto foi exposto. MKT é definida como a temperatura fixa, calculada que simula os efeitos de variação de temperatura através de um período de tempo. MKT é comumente usada para justificar o efeito de exposição de tempo-temperatura sobre a vida útil armazenada de um artigo, tal como um produto farmacêutico. O uso de MKT para determinar se um sinal de alarme deve ser gerado pode ser benéfico no monitorar circunstâncias onde o grau da exposição, baseado sobre a vida útil e magnitude, é importante no calcular se um evento de exposição ocorreu. Em algumas modalidades, a leitora pode ser configurada para exibir a vida útil armazenada, e calcular a vida útil restante baseada sobre uma vida útil remanescente do usuário.

A modalidade de dados 41 pode permitir a um usuário rever dados recentemente recuperados e analisados. A modalidade "stats" 42 pode permitir a um usuário rever dados compilados tal como o número de dispositivos EM escaneados, número de alarmes gerados, e similares.

A figura 6C ilustra um display exemplar exibido para a leitora após ter recuperados dados de um dispositivo EM. Na presente modalidade, a leitora pode ser habilitada para exibir uma variedade de diferentes saídas incluindo o número de dispositivos EM que foram lidos (numeral de referência 44), se o dispositivo EM é ativado 45, o status da bateria do dispositivo EM 46, o número de pontos de dados 47 gravado pelo dispositivo EM no criar um histórico de exposição para o artigo, e se ocorreu qualquer evento de exposição e/ou esgotamento da vida útil armazenada. Na modalidade ilustrada, a leitora é representada como indicando que dois alarmes foram gerados. Em algumas modalidades, a geração de dois sinais de alarme pode assinalar que tanto o valor predeterminado para o artigo foi excedido como que a vida útil armazenada foi esgotada. Um sinal de alarme visual pode ser indicado em muitas formas incluindo simbologia numérica, simbologia alfa, outros símbolos ou combinações dos mesmos. Conforme discutido acima, o sinal de alarme pode incluir um alarme audível que pode ser usado separadamente ou em combinação com o sinal de alarme visual.

Com referência à figura 6D, um display de saída exemplar é mostrado que ilustra possíveis sinais de alarme que a leitora pode ser configurada para gerar. Como mostrado, em algumas modalidades, a leitora pode ser configurada para gerar um alarme se a condição monitorada tiver excedido um valor limiar predeterminado, por exemplo, uma temperatura máxima ou mínima. Como exposto acima, a leitora também pode ser configurada para gerar um sinal de alarme se dados indicarem a expiração da vida útil. A leitora em algumas modalidades também pode ser configurada para gerar um sinal de alarme se a MKT exceder um valor linear predeterminado.

Com referência à figura 6E, uma leitora 10 exibindo a vida útil remanescente de um artigo é ilustrada. Nesta modalidade, a leitora foi configurada para determinar a vida útil remanescente de um artigo baseada na preferência de um usuário. Como mostrado, o mostrador 20 pode incluir uma saída visual adaptada para exibir um ajuste de vida útil mínimo de um usuário 56 no número mínimo de dias remanescentes 59. O mostrador pode também incluir uma saída visual indicando a vida útil 54 em dias remanescentes 58 anterior à expiração. Por exemplo, na modalidade ilustrada, o usuário deu entrada a uma preferência de vida útil mínima de mais de 2 dias (vide o numeral de referência 59), e o mostrador indica que a vida útil de preferência é de mais de dois dias (vide o numeral de referência 59) e o mostrador indica a vida útil remanescente em zero dia, representando uma condição de alarme.

Nas figuras 7A e 7B, a leitora é ilustrada no processo de recuperar dados de um dispositivo EM e transferindo os dados do dispositivo portátil para um computador externo. Na figura 7A, um usuário é representado como posicionando a leitora em estreita proximidade de um dispositivo EM para estabelecer uma relação de leitura entre a leitora e o dispositivo EM. Conforme usada aqui uma "relação de leitura" refere-se à proximidade da leitora do dispositivo EM que é necessária para estabelecer comunicação entre a leitora e o dispositivo EM. O usuário pode então recuperar dados do dispositivo EM. Nesta modalidade, o dispositivo EM é mostrado como sendo disposto em uma bolsa que é afixada a um artigo, tal como uma embalagem.

Como mostrado, o dispositivo EM é posicionado em relação de monitoração com o artigo. A natureza exata de uma relação monitora pode variar dependendo do ambiente no qual o artigo é disposto. Por exemplo, em alguns casos o artigo pode ser disposto onde existe uma variação mínima na  
5 condição ambiental sendo monitorada. Neste tipo de ambiente, o dispositivo EM pode ser disposto a uma maior distância do artigo sem comprometer a uniformidade em exposição do dispositivo EM. Em outros ambientes, a condição monitorada pode flutuar de ponto para ponto. Para assegurar a uniformidade em exposição neste tipo de ambiente, pode se desejável posicio-  
10 nar o dispositivo EM na estreita proximidade do artigo a ser monitorado. Nas modalidades onde o artigo tem uma camada isolante, pode ser desejável posicionar o dispositivo EM no mesmo lado onde a camada isolante do artigo está posicionada.

A figura 7B representa um usuário transferindo os dados recuperados da leitora para um computador externo. Em algumas modalidades,  
15 após os dados armazenados serem proveitosamente transferidos da leitora para o computador, o componente de memória associado pode ser apagado e está pronto para iniciar a recuperação de dados adicionais. Após os dados terem sido transferidos para o computador, podem ser convertidos de um  
20 primeiro formato de arquivo, tal como um formato nativo padrão. Os dados podem então ser salvos para análise adicional. Em algumas modalidades, os dados transferidos podem ser carregados em um banco de dados centrais ou compartilhados com um fornecedor, distribuidor, fabricante, etc. Como descrito acima, o computador externo pode incluir um ou mais programas de  
25 software que podem ser configurados para facilitar a baixa de dados provenientes da leitora. Em algumas modalidades, o programa de software pode ser configurado para controlar o processo de baixar e instruir a leitora para apagar quaisquer dados no componente de memória associado.

A leitora da presente invenção pode ser preparada para analisar  
30 condições ambientais às quais um dispositivo EM foi exposto através da totalidade de um sistema de distribuição. Em algumas modalidades, o histórico de exposição para um artigo pode ser testado em vários pontos através da

totalidade do sistema de distribuição. Se desejado, os dados recuperados também podem ser baixados da leitora em um computador externo. Os dados podem então ser carregados em um banco central de dados onde um histórico de exposição compreensivo do ponto de origem para o ponto de destino pode ser gerado. A leitora também pode aperfeiçoar o manuseio do artigo monitorado em cada ponto onde o histórico de exposição é analisado. Por exemplo, os dados recuperados podem permitir a um distribuidor rapidamente determinar se o artigo foi exposto a uma condição ambiental excedendo um valor limiar predeterminado, ou se qualquer vida útil remanescente do artigo decresceu abaixo de um valor mínimo preferencial. Neste caso, o distribuidor pode ser suscetível de tomar uma decisão em como os artigos devem ser processados. Tal como devem se rejeitados, descartados, vendidos a um preço reduzido, e similares.

Em algumas modalidades, a invenção também inclui um processo de recuperar, analisar e armazenar dados de um dispositivo EM com uma leitora portátil. O dispositivo portátil pode incluir uma interface RFD para recuperar informação de um dispositivo EM, um microprocessador para analisar os dados recuperados e produzir pelo menos um resultado baseado nos dados, um dispositivo de gerar uma saída sensorial para alertar um usuário quanto aos resultados da análise, um componente de memória para armazenar os dados recuperados e quaisquer resultados associados, e uma saída para transferir os dados armazenados para um computador externo. Em uma modalidade, o processo inclui as etapas de: recuperar dados de um dispositivo de monitoração eletrônico com a leitora portátil através de uma interface sem fio; analisar os dados recuperados para com o dispositivo portátil produzir pelo menos um resultado baseado nos dados; gerar uma saída sensorial com o dispositivo portátil baseado nos resultados da análise; armazenar os dados recuperados e quaisquer resultados no dispositivo portátil em um primeiro formato de arquivo, transferir os dados e quaisquer resultados do dispositivo portátil para um computador externo, e converter os dados e resultados de um primeiro formato de arquivo para um segundo formato de arquivo. Em algumas modalidades, o primeiro formato de arquivo pode ser

um formato de arquivo.

Muitas modificações e outras modalidades da invenção expostas aqui se apresentarão para aqueles versados na técnica à qual a invenção refere-se tendo o benefício dos ensinamentos apresentados nas descrições precedentes e nos desenhos associados. Por conseguinte, deve ser entendido que a invenção não está limitada às modalidades específicas descritas e que modificações e outras modalidades são propostas para serem abrangidas dentro do âmbito das reivindicações apensas. Embora termos específicos sejam empregados aqui, eles são usados somente em um sentido geral e descritivo e não para fins de limitação.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo portátil para recuperar e analisar dados provenientes de um dispositivo de monitoração eletrônico, o dispositivo compreendendo:

- 5                   a. uma primeira interface adaptada para recuperação sem fio dos dados de um dispositivo de monitoração eletrônico;
- b. uma unidade de controle em comunicação com a primeira interface;
- c. um sistema operacional dedicado compreendendo um ou mais
- 10                   módulos de programa executáveis que são suscetíveis de analisar dados recuperados de um dispositivo de monitoração eletrônico;
- d. um dispositivo de saída operativamente conectado à unidade de controle e suscetível de produzir uma saída sensorial;
- e. uma interface de usuário em comunicação com a unidade de
- 15                   controle e configurada para permitir um usuário a introduzir comandos operacionais;
- f. um componente de memória associado em comunicação com a dita unidade de controle e suscetível de armazenar dados recuperados do dispositivo de monitoração eletrônico; e
- 20                   g. uma segunda interface adaptada para transferir dados armazenados do componente de memória associado para um computador externo.

2. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que a dita unidade de controle compreende um microcontrolador e o dito sistema operacional dedicado é firmware.

25

3. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que o sistema operacional dedicado inclui um módulo de programa que é suscetível de analisar dados recuperados e determinar se um artigo foi exposto a uma condição ambiental.

30                   4. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 3, em que a unidade de controle é configurada para instruir o dispositivo de saída para gerar uma saída sensorial se o artigo foi exposto a uma condição ambiental

excedente de um valor limiar predeterminado.

5. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que o dito sistema operacional dedicado consiste essencialmente em um ou mais módulos de programa executáveis que são configurados para extrair o dispositivo portátil para executar um ou mais dados recuperáveis de um dispositivo de monitoração eletrônico, analisar os dados recuperados, gerar uma saída sensorial baseada nos dados recuperados, transferir os dados armazenados para um computador externo, e habilitar um usuário a selecionar uma modalidade operacional do dispositivo portátil.

10 6. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 5, em que o dito dispositivo portátil é caracterizado pela ausência de um sistema operacional padrão.

7. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que o dito sistema operacional dedicado incluir um módulo de programa que é suscetível de determinar a vida útil remanescente de um artigo baseado nos dados recuperados de um dispositivo de monitoração eletrônico.

8. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 7, em que o módulo de programa é suscetível de determinar a vida útil remanescente de um artigo e compara a vida útil remanescente com uma preferência útil mínima para o artigo.

9. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que a dita primeira interface compreende um transceptor RF que é suscetível de comunicação sem fio com um dispositivo de monitoração eletrônico.

10. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que a dita saída sensorial compreende um sinal visual, sinal audível ou uma combinação dos mesmos.

11. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que a dita interface de unidade compreende um ou mais botões incluindo um primeiro botão adaptado para instruir o dispositivo portátil a recuperar dados de um dispositivo de monitoração eletrônico e um segundo botão adaptado para instruir o dispositivo portátil a transferir dados armazenados do componente de memória associado para um computador externo.

12. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que o dito dispositivo de saída compreende um mostrador visual em comunicação com a unidade de controle e que é adaptada para visualmente indicar o status do dispositivo portátil incluindo se uma ou mais condições ambientais às quais um dispositivo de monitoração eletrônico foi exposto excedeu um valor limiar predeterminado.

13. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que o dito componente de memória associado armazena dados recuperados em um formato de arquivo nativo.

14. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que o dito dispositivo portátil é configurado para análise em tempo real de dados recuperados de um dispositivo de monitoração eletrônico.

15. Processo de analisar dados gravados sobre um dispositivo de monitoração eletrônico compreendendo as etapas de:

posicionar o dispositivo como definido na reivindicação 1 em uma relação de leitura com um dispositivo de monitoração eletrônico;

recuperar dados do dispositivo de monitoração eletrônico através de uma interface sem fio;

analisar os dados recuperados com um ou dos ditos um ou mais programas executáveis para determinar se uma ou mais condições ambientais excedeu um valor limiar predeterminado; e

gerar uma saída sensorial se a análise dos dados recuperados indica que uma condição monitorada pode ter excedido um valor limiar predeterminado.

16. Processo de acordo com a reivindicação 15, em que a etapa de analisar os dados recuperados inclui executar um algoritmo que é configurado para automaticamente:

analisar os dados recuperados para produzir pelo menos um resultado baseado nos dados;

gerar uma saída sensorial baseada no dito pelo menos um resultado; e

armazenar os dados recuperados e dito pelo menos um resulta-

do em um primeiro formato de arquivo.

17. Processo de acordo com a reivindicação 15, compreendendo ainda transferir os dados armazenados em um primeiro formato de arquivo para um computador externo tendo um programa executável sobre o mesmo que é configurado para converter os dados transferidos em um segundo formato de arquivo.

18. Processo de acordo com a reivindicação 15, em que o primeiro formato de arquivo compreende um formato de arquivo nativo e o segundo formato de arquivo compreende um arquivo padrão.

19. Processo de acordo com a reivindicação 15, compreendendo ainda a etapa de armazenar os dados recuperados no componente de memória associado.

20. Processo de acordo com a reivindicação 15, compreendendo ainda transferir os dados armazenados para um computador externo.

21. Processo de acordo com a reivindicação 15, compreendendo ainda gerar uma saída sensorial se a análise dos dados recuperados indicarem que uma condição monitorada não excedeu um valor limiar predeterminado.

22. Processo de acordo com a reivindicação 15, em que uma ou mais condições ambientais incluïrem a temperatura, e em que o valor limiar predeterminado é baseado sobre a temperatura cinética média à qual o dispositivo de monitoração eletrônico foi exposto.

23. Processo de acordo com a reivindicação 15, em que a etapa de gerar uma saída sensorial adicionalmente compreende um sinal de alarme sobre um mostrador visual que está em comunicação com a unidade de controle e adaptado para visualmente indicar se um ou mais condições ambientais ultrapassaram um valor limiar predeterminado.

24. Processo de acordo com a reivindicação 15, em que a etapa de recuperar dados adicionalmente compreende ativar uma primeira entrada no dito dispositivo que é configurado para iniciar comunicação sem fio com o dispositivo de monitoração eletrônico.

25. Processo de acordo com a reivindicação 15, em que os da-

dos recuperados incluem um histórico de exposição e parâmetros de cálculo para uma condição sendo monitorada.

5 26. Processo de acordo com a reivindicação 15, em que as etapas de analisar os dados adicionalmente incluem calcular e exibir a vida útil remanescente de um artigo associado com o dispositivo de monitoração eletrônico.

27. Processo de acordo com a reivindicação 26, incluindo adicionalmente a etapa de gerar uma saída sensorial se a vida útil remanescente do dito artigo estiver expirada.

10 28. Processo de acordo com a reivindicação 26, em que a etapa de calcular a vida útil remanescente adicionalmente compreende calcular a vida útil remanescente baseada sobre uma preferência de vida útil mínima armazenada de um usuário.

15 29. Processo de acordo com a reivindicação 15, em que o dispositivo de monitoração eletrônico é associado com um artigo e os dados recuperados indicarem que uma condição monitorada pode ter excedido um valor límino predeterminado, o dito processo adicionalmente compreendendo pelo menos um dos seguintes:

- 20
- a) descarte do artigo
  - b) aceitar o artigo
  - c) retornar um artigo a um fornecedor; ou
  - d) vender o artigo a um preço descontado.

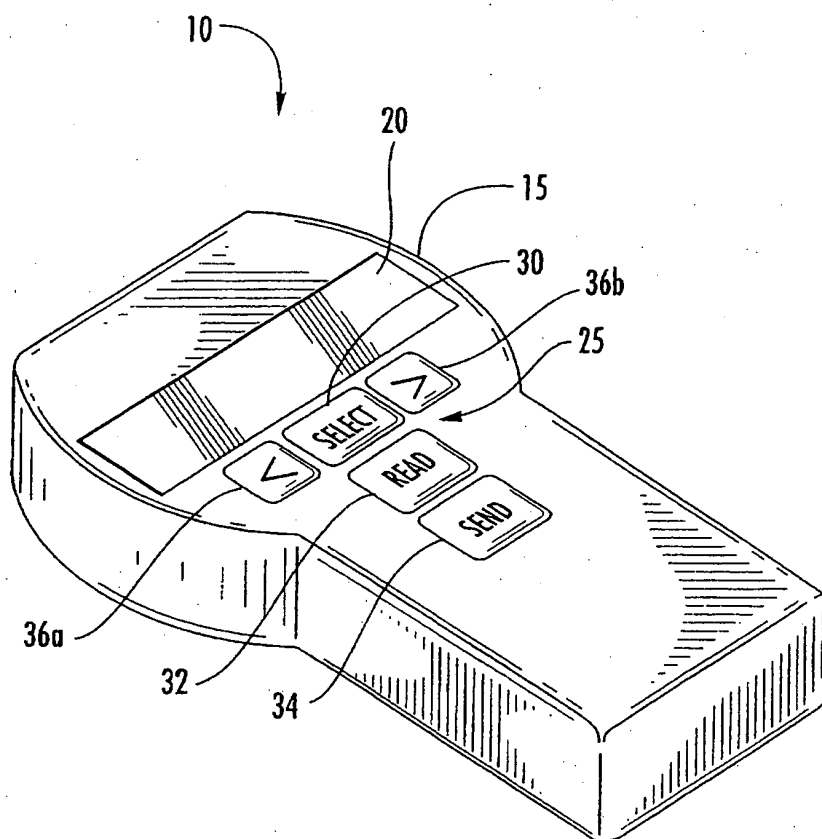


FIG 1

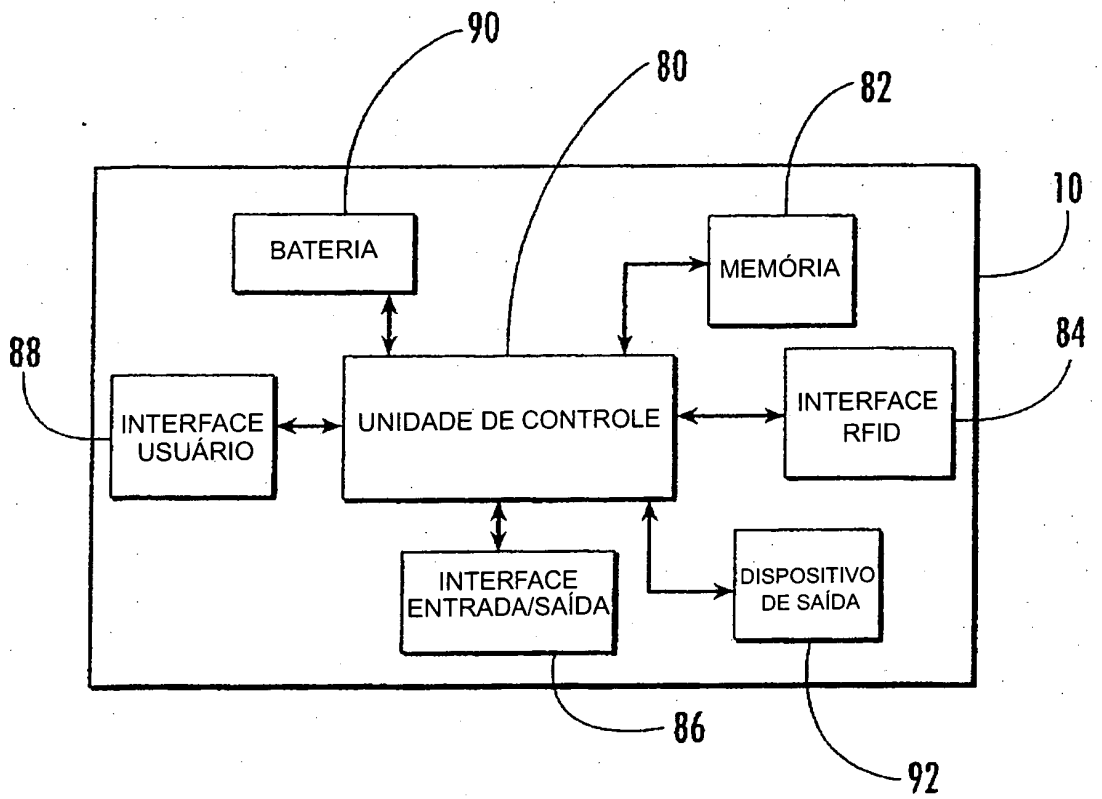


FIG 2

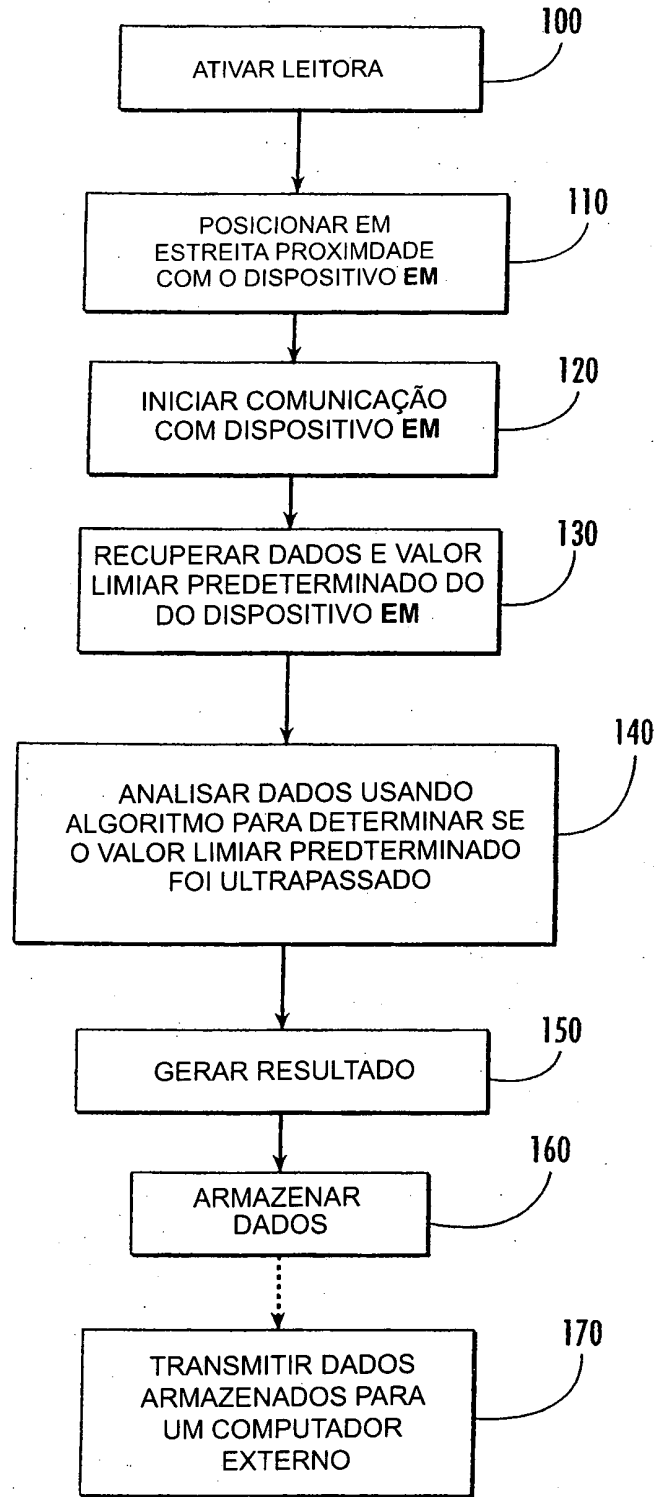


FIG 3

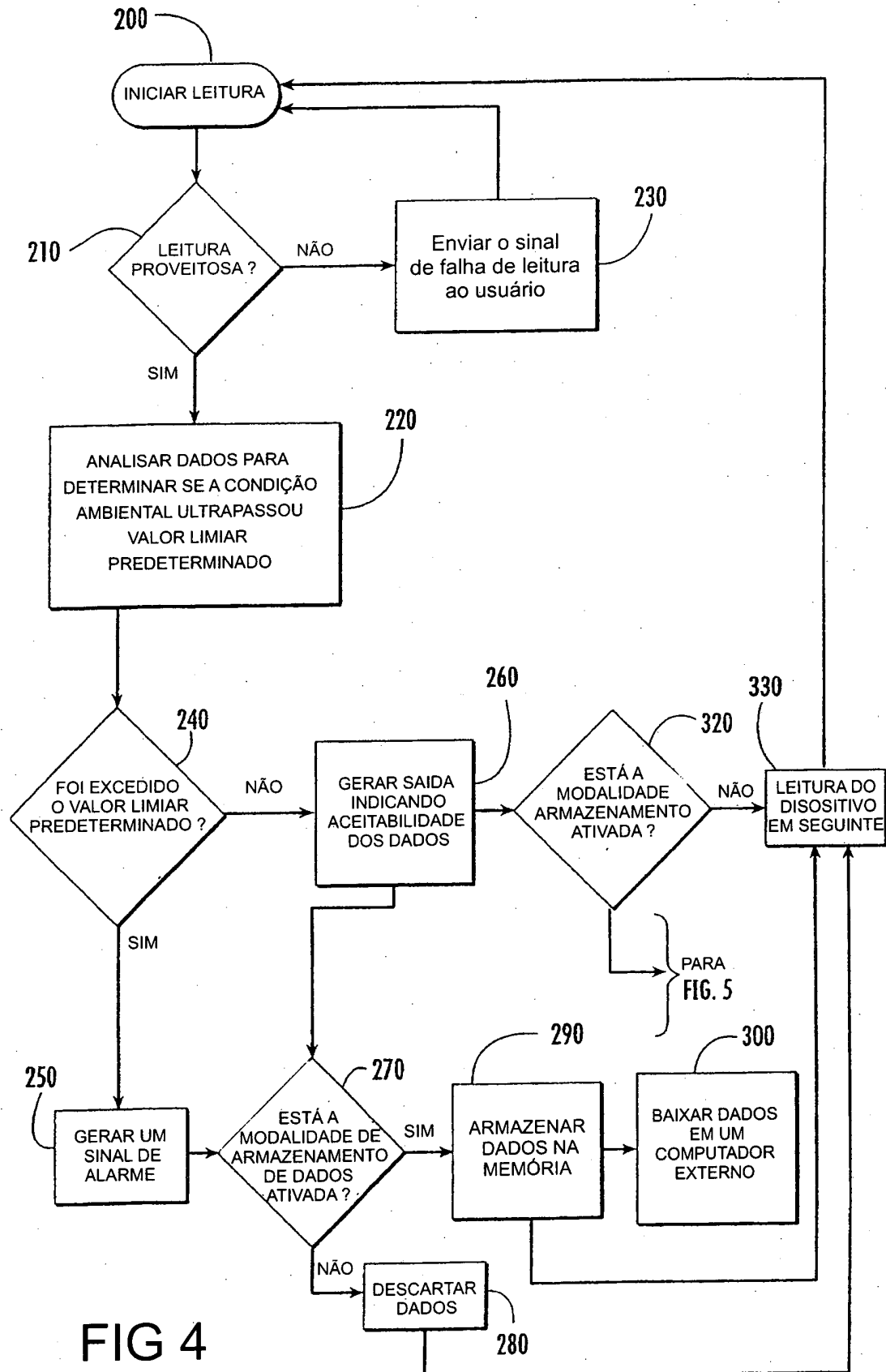


FIG 4

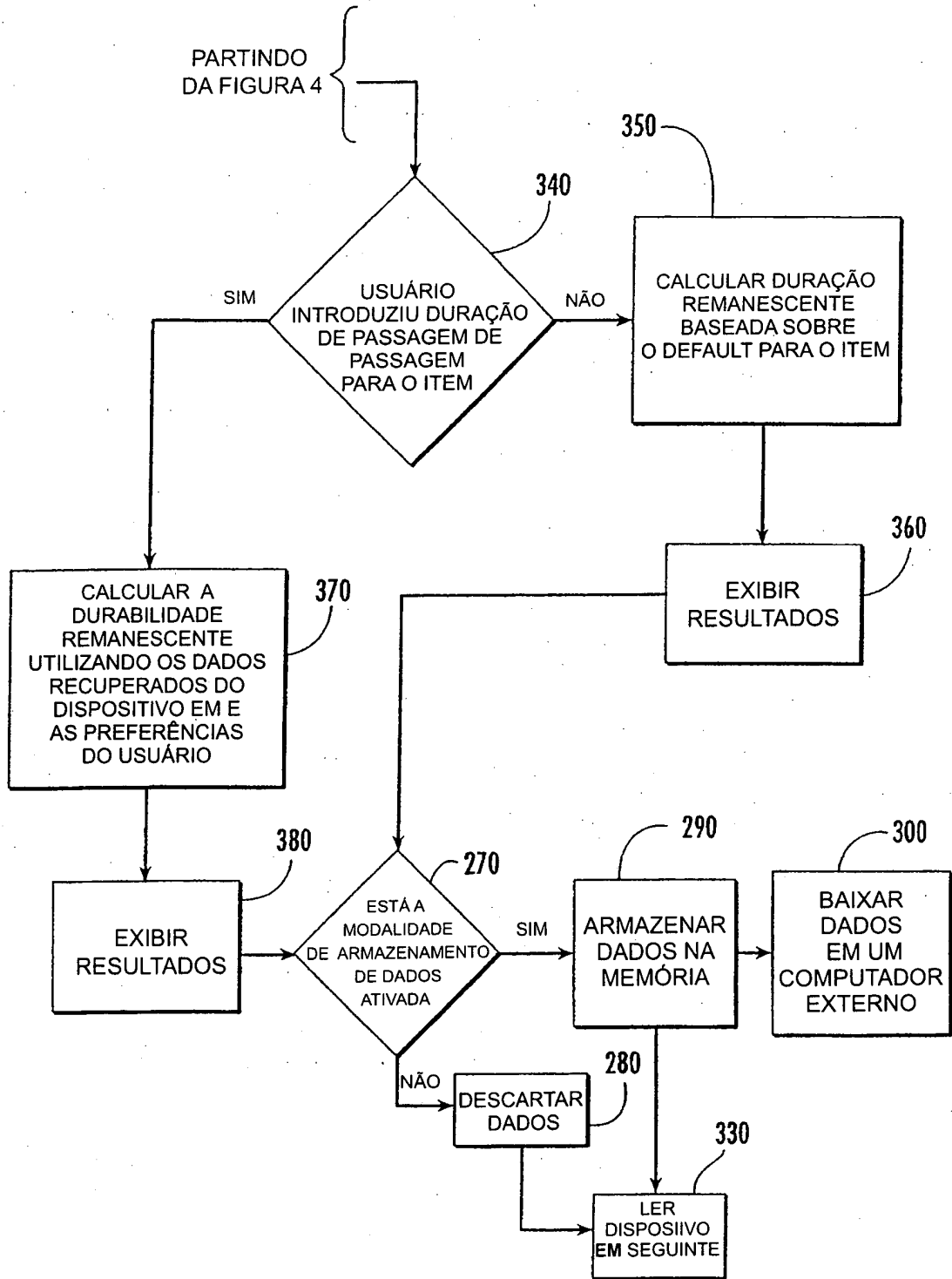


FIG 5

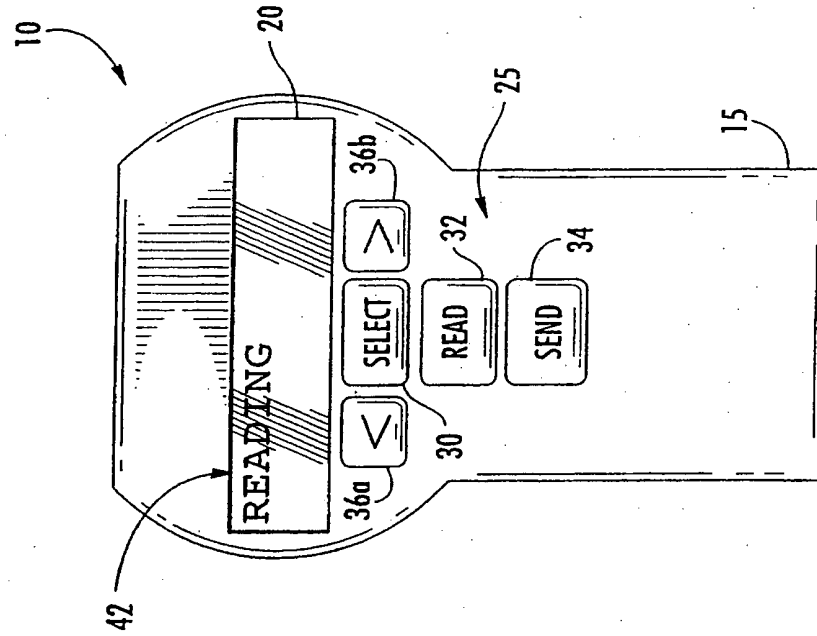


FIG 6A

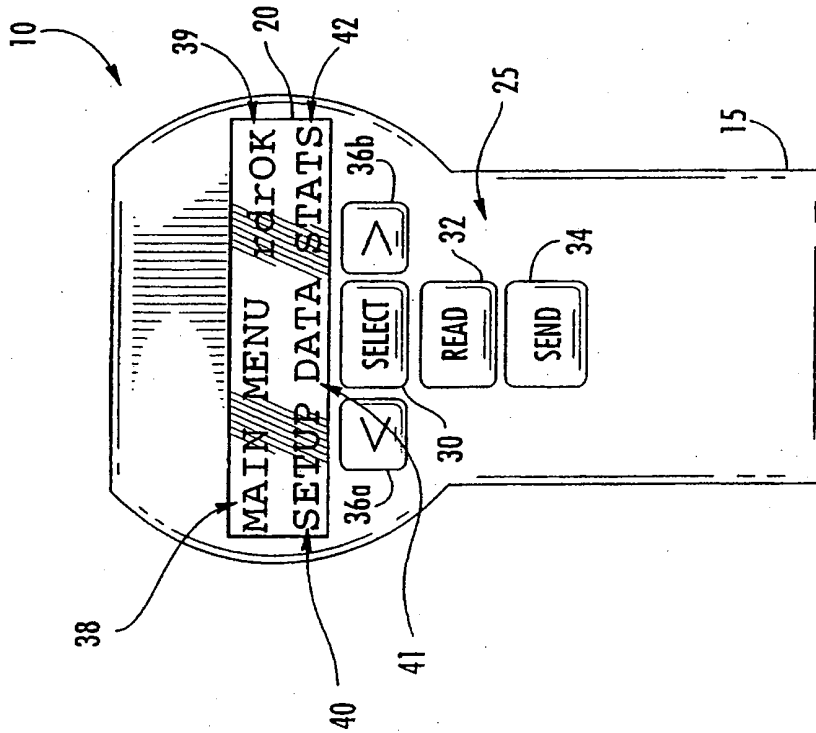


FIG 6B

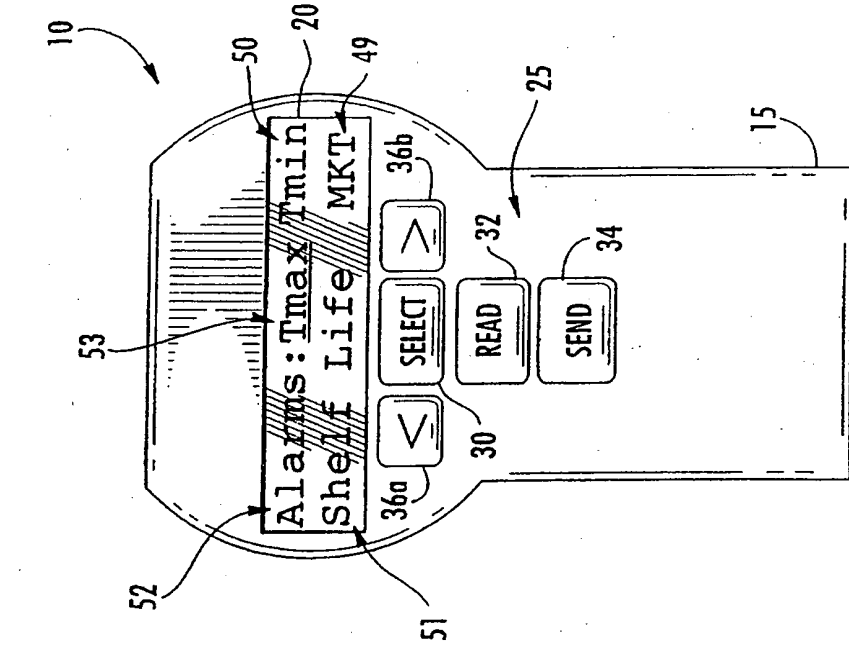


FIG 6C

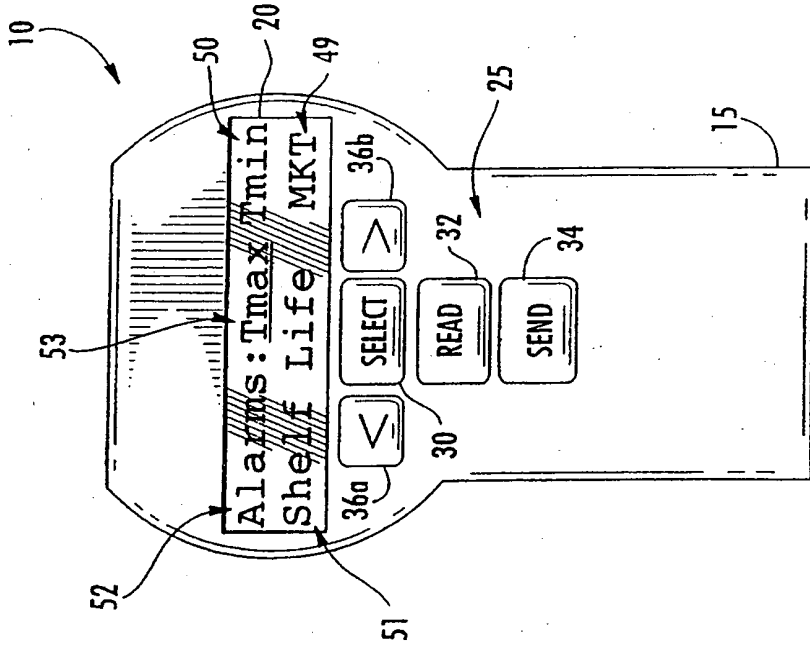


FIG 6D

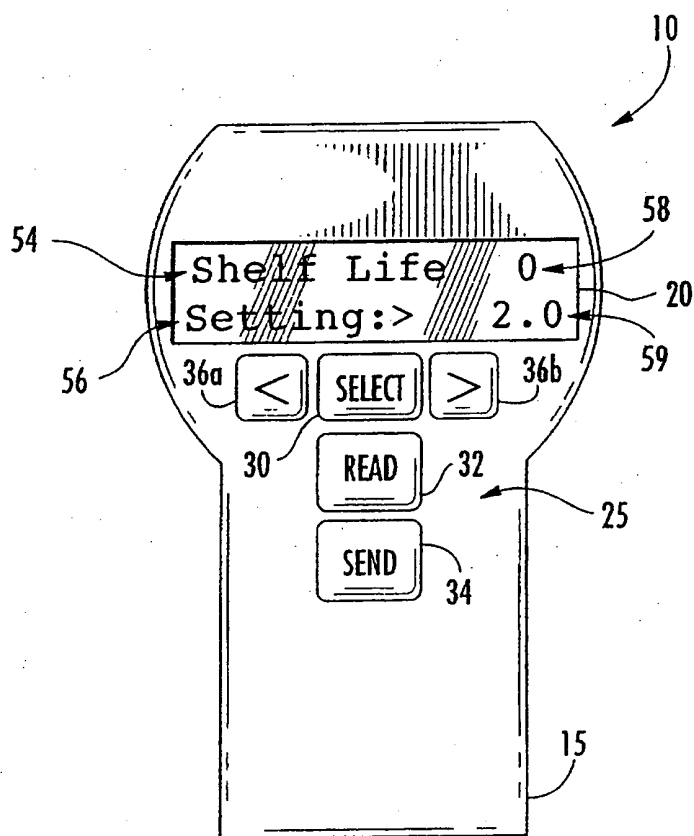


FIG 6E

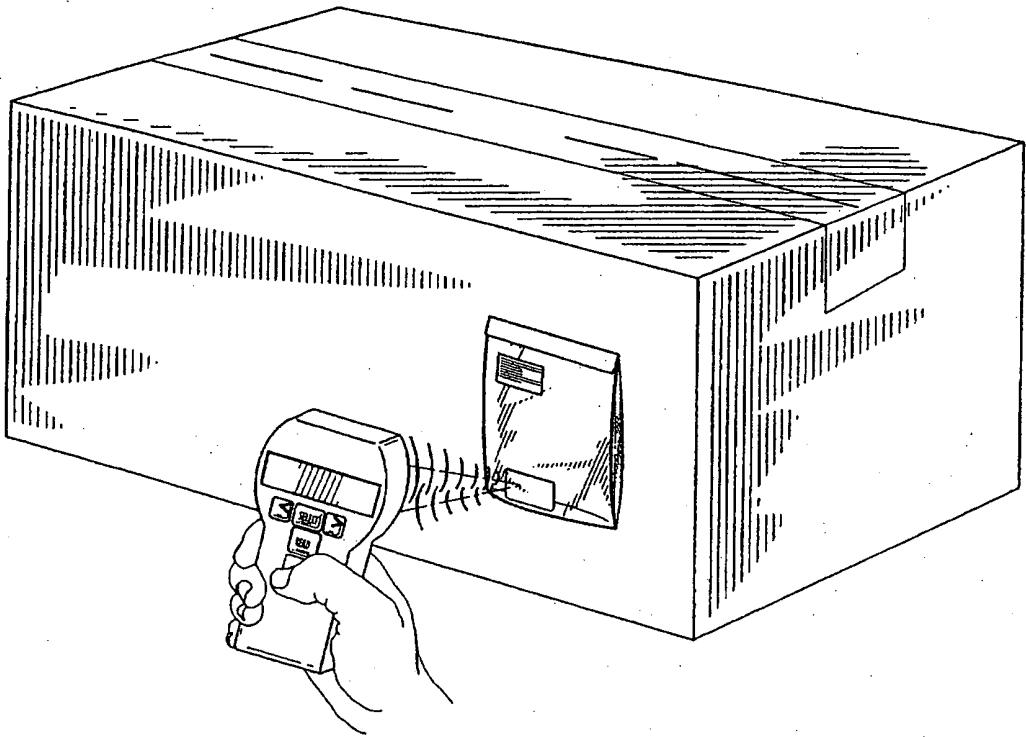


FIG 7A

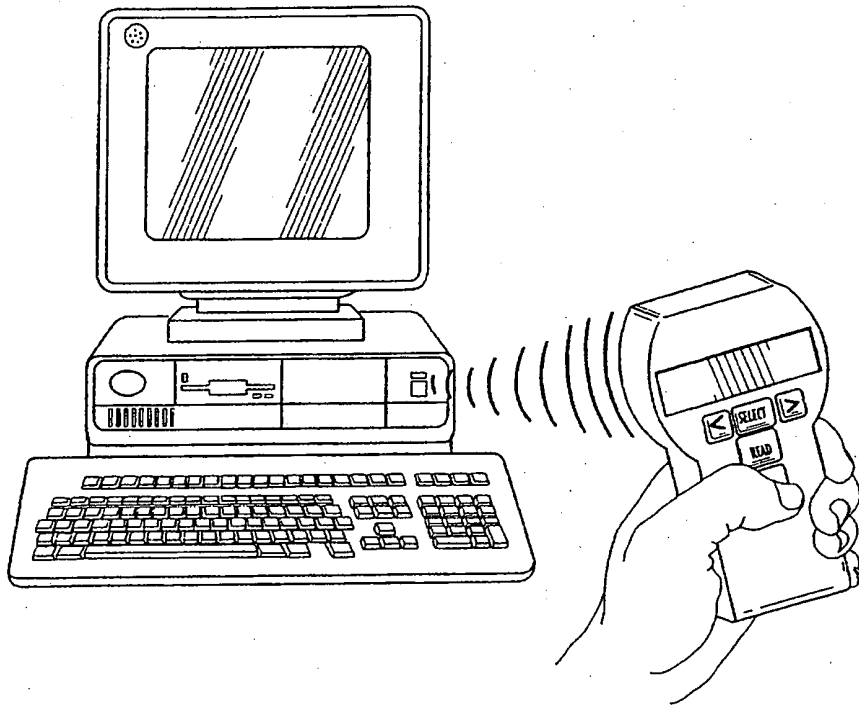


FIG 7B

## RESUMO

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVO PORTÁTIL PARA RECUPERAR E ANALISAR DADOS PROVENIENTES DE UM DISPOSITIVO DE MONITORAÇÃO ELETRÔNICO"**.

5           A presente invenção refere-se a um dispositivo portátil que é adaptado para comunicação sem fio com um dispositivo de monitoração eletrônico, e inclui uma unidade de controle e sistema operacional dedicado para analisar dados recuperados de um dado logaritmo e determinar se o dispositivo de monitoração eletrônico foi exposto a uma condição ambiente  
10           excedendo um valor limiar predeterminado. Em algumas modalidades, o dispositivo portátil pode ser configurado para gerar uma saída sensorial se os dados indicarem que o valor limiar predeterminado foi excedido. O dispositivo portátil também tem um componente de memória associado configurado para armazenar os dados recuperados. Em algumas modalidades, a leitora  
15           também pode ser configurada para calcular a vida útil remanescente de um artigo que está em uma relação monitorada com o dispositivo de monitoração eletrônico.

Novo quadro reivindicatório (total de 26 reivindicações) para processamento na fase nacional brasileira.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo portátil para recuperar e analisar dados provenientes de um dispositivo de monitoração eletrônico, o dispositivo compreendendo:
- 5                   a. uma primeira interface adaptada para recuperação sem fios dos dados de um dispositivo de monitoração eletrônico;
- b. uma unidade de controle em comunicação com a primeira interface;
- c. um sistema operacional dedicado compreendendo um ou mais
- 10 módulos de programa executáveis que são capazes de analisar dados recuperados de um dispositivo de monitoração eletrônico em que o sistema operacional dedicado inclui um primeiro módulo de programa que é suscetível de analisar os dados e determinar se um artigo foi exposto a uma condição ambiental excedente a um valor limiar predeterminado, e um segundo módu-
- 15 lo de programa que é capaz de determinar a vida útil remanescente de um artigo baseado nos dados recuperados a partir de um dispositivo de monitoração eletrônico;
- d. um dispositivo de saída operativamente conectado à dita unidade de controle e capaz de produzir uma saída sensorial;
- 20                   e. uma interface de usuário em comunicação com a dita unidade de controle e configurada para permitir um usuário a introduzir comandos operacionais;
- f. um componente de memória associado em comunicação com a unidade de controle e capaz de armazenar dados recuperados de um dis-
- 25 positivo de monitoração eletrônico; e
- g. uma segunda interface adaptada para transferir dados armazenados do componente de memória associado para um computador externo.
2. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que a
- 30 unidade de controle compreende um micro controlador e o sistema operacional dedicado é um suporte lógico inalterável.
3. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que a

unidade de controle é configurada para instruir o dispositivo de saída a gerar uma saída sensorial se o artigo foi exposto a uma condição ambiental excedente a um valor limiar predeterminado.

5 4. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que o dito sistema operacional dedicado consiste essencialmente em um ou mais módulos de programa executáveis que são configurados para instruir o dispositivo portátil a executar um ou mais dados provenientes de um dispositivo de monitoração eletrônico, analisar os dados recuperados, gerar uma saída sensorial baseada nos dados recuperados, armazenar os dados recupera-  
10 dos, transferir os dados armazenados para um computador externo, e habilitar um usuário a selecionar uma modalidade operacional do dispositivo portátil.

15 5. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 4, em que o dispositivo portátil é caracterizado pela ausência de um sistema operacional padrão.

6. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 4, em que o módulo de programa é capaz de determinar a vida útil remanescente de um artigo e comparar a vida útil remanescente com uma vida útil mínima de preferência para o artigo.

20 7. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que a dita primeira interface compreende um transceptor RF que é capaz de comunicação sem fio com um dispositivo de monitoração eletrônico.

25 8. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que a dita saída sensorial compreende um sinal visual, sinal audível ou uma combinação dos mesmos.

9. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que a dita interface de unidade compreende dois ou mais botões incluindo um primeiro botão adaptado para instruir o dispositivo portátil a recuperar dados a partir de um dispositivo de monitoração eletrônico e um segundo botão adaptado para instruir o dispositivo portátil a transferir dados armazenados do  
30 componente de memória associado para um computador externo.

10. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que

o dito dispositivo de saída compreende um mostrador visual em comunicação com a dita unidade de controle e que é adaptado para visualmente indicar o status do dispositivo portátil incluindo se uma ou mais condições ambientais às quais um dispositivo de monitoração eletrônico foi exposto excederam um valor limiar predeterminado.

11. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que o dito componente de memória associada armazena dados recuperados em um formato de arquivo nativo.

12. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, em que o dito dispositivo portátil é configurado para análise em tempo real de dados recuperados a partir de um dispositivo de monitoração eletrônico.

13. Processo de analisar dados gravados em um dispositivo de monitoração eletrônico compreendendo as etapas de:

posicionar o dispositivo como definido na reivindicação 1 em uma relação de leitura com um dispositivo de monitoração eletrônico;

recuperar dados do dispositivo de monitoração eletrônico através de uma interface sem fio, em que os dados recuperados incluem um histórico de exposição e parâmetros de cálculo para uma condição sendo monitorada;

analisar os dados recuperados com um dos ditos um ou mais programas executáveis para determinar se uma ou mais condições ambientais excederam um valor limiar predeterminado, e calcular e exibir a vida útil da remanescente de um artigo associado ao dispositivo de monitoração eletrônico; e

gerar uma saída sensorial se a análise dos dados recuperados indicar que uma condição monitorada pode ter excedido um valor limiar predeterminado.

14. Processo de acordo com a reivindicação 13, em que a etapa de analisar os dados recuperados inclui executar um algoritmo que é configurado para automaticamente:

- analisar os dados recuperados para produzir pelo menos um resultado baseado nos dados;

- gerar uma saída sensorial baseada no dito pelo menos um resultado; e

- armazenar os dados recuperados e o dito pelo menos um resultado em um primeiro formato de arquivo.

5                    15. Processo de acordo com a reivindicação 13, compreendendo ainda transferir os dados armazenados em um primeiro formato de arquivo para um computador externo munido de um programa executável que é configurado para converter os dados transferidos em um segundo formato de arquivo.

10                   16. Processo de acordo com a reivindicação 13, em que o primeiro formato de arquivo compreende um formato de arquivo nativo e o segundo formato de arquivo compreende um formato de arquivo padrão.

15                   17. Processo de acordo com a reivindicação 13, compreendendo ainda a etapa de armazenar os dados recuperados no componente de memória associado.

18. Processo de acordo com a reivindicação 13, compreendendo ainda transferir os dados armazenados para um computador externo.

20                   19. Processo de acordo com a reivindicação 13, compreendendo ainda gerar uma saída sensorial se a análise dos dados recuperados indicar que uma condição monitorada não excedeu um valor limiar predeterminado.

20. Processo de acordo com a reivindicação 13, em que uma ou mais condições ambientais incluem a temperatura, e em que o valor limiar predeterminado é baseado na temperatura cinética média à qual o dispositivo de monitoração eletrônico foi exposto.

25                   21. Processo de acordo com a reivindicação 13, em que a etapa de gerar uma saída sensorial adicionalmente compreende a exibição de um sinal de alarme sobre um mostrador visual que está em comunicação com a unidade de controle e adaptado para indicar visualmente se uma ou mais condições ambientais excederam um valor limiar predeterminado.

30                   22. Processo de acordo com a reivindicação 13, em que a etapa de recuperar dados adicionalmente compreende ativar uma primeira entrada no dito dispositivo que é configurada para iniciar comunicação sem fio com o

dispositivo de monitoração eletrônico.

23. Processo de acordo com a reivindicação 13, em que os dados recuperados incluem um histórico de exposição e parâmetros de cálculo para uma condição sendo monitorada.

5 24. Processo de acordo com a reivindicação 13, compreendendo ainda a etapa de gerar uma saída sensorial se a vida útil remanescente do artigo estiver expirada.

10 25. Processo de acordo com a reivindicação 13, em que a etapa de calcular a vida útil remanescente adicionalmente compreende calcular a vida útil remanescente baseado numa vida útil mínima preferencial armazenada de um usuário.

15 26. Processo de acordo com a reivindicação 13, em que o dispositivo de monitoração eletrônico está associado a um artigo e os dados recuperados indicam que uma condição monitorada pode ter excedido um limiar predeterminado, o processo compreendendo ainda pelo menos um dos seguintes:

- a) rejeitar o artigo
- b) aceitar o artigo
- c) retornar um artigo ao fornecedor; ou
- 20 d) vender o artigo com preço com desconto

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO PORTÁTIL E MÉTODO PARA RECUPERAR E ANALISAR DADOS PROVENIENTES DE UM DISPOSITIVO DE MONITORAÇÃO ELETRÔNICO**".

Antecedentes da Invenção

5 A presente invenção refere-se geralmente a dispositivos de monitoração eletrônicos e mais especificamente de dispositivos manuais que são configurados para recuperar e analisar dados provenientes de um dispositivo de monitoração eletrônico.

10 Monitores eletrônicos são usados em uma ampla variedade de aplicações para gravar e monitorar várias condições e eventos. Monitorar condições tal como temperatura é importante em muitas indústrias envolvendo produtos que são sensíveis a condições específicas. Particularmente, dispositivos de monitoração eletrônicos encontraram aplicação crescente nas indústrias de produtos alimentares e farmacêuticos para registrar e mo-  
15 nitorar condições sob as quais artigos tais como mercadorias perecíveis foram expedidos e/ou armazenados.

Registadores de dados são dispositivos de monitoração eletrônicos portáteis que podem registrar dados mensuráveis tal como temperatura, umidade relativa, intensidade de luz, ligado/desligado, aberto/fechado,  
20 tensão (voltagem), pressão e eventos através do tempo. Tipicamente, registadores de dados são dispositivos pequenos, alimentados por bateria que são equipados com um microprocessador, armazenamento de dados e sensores. Registadores de dados podem ser programados para realizar medições específicas a intervalos de tempo desejados.

25 Os registadores de dados podem ser ativados ou programados por conectar os mesmos com um computador que pode ser usado para transmitir e recuperar dados para e do registrador de dados. Registadores de dados também podem ser ativados por operação portátil, tal como um botão de pressão ou comutador. Após o registrador de dado ter sido ativado  
30 é usualmente posicionado ou disposto em um local desejado para coleta de dados. O registrador grava cada medição e a armazena na memória. Os registadores tipicamente também podem registrar a data e a hora em que as

medições foram tomadas. Em uma ocasião desejada, os dados contidos dentro do registrador de dados são recuperados por reconectar o registrador de dados com um computador ou dispositivo similar.

5 Alguns registradores de dados empregam protocolos de comunicação de identificação por radiofrequência (RFID) para ativar, programar, e transmitir ou recuperar dados para e do registrador de dados. O uso de tecnologia RFID em dispositivos de monitoração eletrônica permite que os dados armazenados sejam rapidamente recuperados dos dispositivos. Por exemplo, uma leitora RFID em comunicação com um computador pode ser  
10 usado para ativar e recuperar dados de um registrador de dados em vários pontos através da totalidade do sistema de distribuição. Para recuperar a informação, o registrador de dados pode ser conectado com um computador ou colocado em estreita proximidade com uma leitora de RFID. Sob determinadas circunstâncias, pode ser desejável recuperar e analisar informações  
15 provenientes do registrador de dados em vários pontos através da totalidade do sistema de distribuição. Infelizmente, pode nem sempre ser conveniente conectar o registrador de dados com um computador para a análise de dados. Em outros casos, a leitora pode somente ser capaz de recuperar os dados e a análise em tempo real pode não estar disponível.

20 Assim, persiste a necessidade por um dispositivo de baixo custo que possa ser usado para a recuperação em tempo real e análise de dados de um dispositivo registrador de dados.

#### Breve Sumário da Invenção

25 Em uma modalidade alternativa, a invenção é um dispositivo portátil ("leitora") que compreende uma primeira interface que é adaptada para comunicação sem fio com um dispositivo de monitoração eletrônico, tal como um registrador de dados, uma unidade de controle e um sistema operacional dedicado configurado para analisar dados recuperados de um registrador de dados, uma interface de usuário adaptada para operação do dispositivo portátil, um dispositivo de saída suscetível de gerar uma saída sensorial, um componente de memória associado configurado para armazenar  
30 dados recuperados de um registrador de dados, e uma segunda interface

que é adaptada para transferir os dados armazenados para um computador externo. Em algumas modalidades, o software dedicado compreende módulos de programa executáveis que podem ser exclusivamente dedicados à recuperação, análise e exibição de dados do dispositivo de monitoração eletrônico. A leitora também pode ser configurada para determinar se o dispositivo de monitoração eletrônico foi exposto a condições ambientais que ultrapassam um valor limiar predeterminado, e gerar um sinal de alarme se os dados indicarem que o valor limiar predeterminado foi ultrapassado. Em algumas modalidades a leitora também pode ser configurada para calcular a vida útil de prateleira restante de um artigo que está sendo monitorado pelo dispositivo de monitoração eletrônico.

Em algumas modalidades, os módulos de programa executáveis podem ser embutidos na unidade de controle ou em sua memória associada. Em algumas modalidades, o sistema operacional dedicado pode incluir módulos de programa consistindo essencialmente em módulos configurados para a recuperação, análise, exibição, armazenamento, e transferência dos dados recuperados. Em uma modalidade, a leitora pode ser configurada para analisar os dados em tempo real. Como resultado, a leitora pode ser especialmente adaptada para monitorar as condições às quais um artigo pode ter sido exposto através da totalidade de um sistema de distribuição. Uma vez que a leitora e seus componentes internos são exclusivamente dedicados à análise de dados recuperados por um dispositivo de monitoração eletrônico, os custos associados com a leitora podem ser menores do que com outros dispositivos de computação, tal como um computador portátil (Assistente Pessoal Digital ou PDA).

#### Breve Descrição das Várias Vistas dos Desenhos

Tendo assim descrito a invenção em termos gerais, referência passa a ser feita aos desenhos apensos, que não são indispensavelmente representados em escala, e de acordo com os quais:

A figura 1 é uma ilustração gráfica de um dispositivo portátil para recuperar, analisar, e transmitir dados de um dispositivo de monitoração eletrônico;

A figura 2 é uma ilustração gráfica representando os componentes internos do dispositivo portátil;

A figura 3 é um fluxograma representando o fluxo de dados através do dispositivo portátil;

5 A figura 4 é um fluxograma representando as etapas executadas pelo dispositivo portátil em recuperar e analisar os dados recuperados de um dispositivo de monitoração eletrônico;

10 A figura 5 é um fluxograma representando as etapas executadas por um dispositivo portátil que foi configurado para calcular os dias remanescentes de vida útil de prateleira para um produto sendo monitorado;

As figuras 6A-6E inclusive são ilustrações gráficas representando telas de exposição típicas para o dispositivo portátil; e

15 As figuras 7A e 7B são representações gráficas de um indivíduo recuperando dados de um dispositivo de monitoração eletrônico com o dispositivo portátil e transferindo os dados para um computador.

#### Descrição Detalhada da Invenção

20 A presente invenção passa a ser descrita doravante em maior detalhe com referência aos desenhos apensos, nos quais algumas, porém nem todas as modalidades da invenção são ilustradas. Na verdade, a invenção pode ser incorporada em muitas formas diferentes e não deve ser interpretada como limitada às modalidades aqui expostas, as presentes modalidades são apresentadas para que a presente descrição satisfaça os requisitos legais aplicáveis. Numerais idênticos referem-se a elementos idênticos por toda a parte.

25 Com referência à figura 1, um dispositivo portátil para recuperar e analisar dados de um dispositivo de monitoração eletrônico, tal como um registrador de dados é ilustrado e geralmente designado pelo numeral de referência 10. Em algumas modalidades, o dispositivo portátil, também designado de "leitora", é suscetível de efetuar a análise em tempo real dos dados recuperados de um dispositivo de monitoração eletrônico. A leitora também pode ser configurada para gerar uma saída sensorial para alertar o usuário caso uma condição monitorada possa ter excedido um valor limiar

30

predeterminado. No contexto da invenção, a análise em tempo real refere-se à capacidade da leitora recuperar e analisar dados de um dispositivo de monitoração eletrônico em uma única etapa sem ter de inicialmente baixar os dados para um computador externo tal como um computador pessoal (PC), PDA, e similares.

Os dispositivos de monitoração eletrônica que podem ser úteis na invenção incluem pequenos dispositivos eletrônicos portáteis, tais como registradores de dados, que podem ser programados para recolher e registrar medições específicas. Os dispositivos de monitoração eletrônica (dispositivos EM) são tipicamente alimentados por bateria e podem compreender um microprocessador, instrumentos para realizar medições, e meios de armazenamento graváveis para armazenar dados. As medições típicas incluem, por exemplo, temperatura, umidade relativa, intensidade luminosa, liga/desliga, aberto/fechado, tensão (voltagem), pressão, eventos através do tempo. Em algumas modalidades, os dispositivos EM podem ser de aproximadamente a dimensão e forma de um "cartão de crédito". Os dispositivos EM tendo a forma de um cartão podem ser empregados em uma ampla variedade de aplicações onde uma pequena dimensão possa ser desejável. Os dispositivos EM em algumas modalidades podem ser reutilizados múltiplas vezes.

O dispositivo EM tipicamente inclui um transceptor de radiofrequência (RF) que pode transmitir e receber sem fio os dados entre o dispositivo EM e uma leitora. O dispositivo EM também pode incluir um meio de comunicação ou interface de identificação por radiofrequência (RFID) que pode habilitar comunicação sem fio com o dispositivo EM. Os dispositivos EM que são úteis na invenção são tipicamente adaptados para monitorar e registrar (gravar) uma ampla variedade de condições incluindo, porém sem estar limitada a, temperatura, umidade, pressão, ciclos liga/desliga, e similares. Os dispositivos EM podem ser ativados em uma ampla variedade de maneiras. Em algumas modalidades, o dispositivo EM pode ser manualmente ativado pelo pressionar um botão ou acionar um comutador. Em outras modalidades, o dispositivo EM pode ser ativado através de comunicação por

fio ou sem fio com um computador ou leitora, tal como uma leitora de RFID. Dispositivos EM exemplares são descritos nas patentes US nº 5 313 848; 6 320 512; e 6 411 916. Um dispositivo EM exemplar é produzido sob o nome de marca registrada TempSens® pela KSW Microtec.

5 Os dispositivos EM podem ser usados para monitorar condições ambientais tal como a exposição à temperatura de uma ampla variedade de artigos inclusive, porém não limitada a produtos farmacêuticos, produtos alimentares tais como carnes, produtos, produtos laticínios, artigos eletrônicos, produtos químicos, cosméticos, produtos biológicos, e similares. Um artigo  
10 que deve ser monitorado inclui somente artigos individuais tais como uma embalagem, caixa, carga sobre palete, porém também pode incluir coleções de mais de um tipo de artigo.

Reportando-se à figura 1, dispositivo portátil ("leitora") 10 inclui um corpo 15 que pode ser configurado para ser portátil e facilmente suporta-  
15 do por um usuário. O corpo 15 consiste em um material que é de baixo peso e resistente, tal como um material termoplástico. Como mostrado na figura 1, o corpo pode incluir uma interface de usuário tendo um ou mais botões ou comutadores 25 que podem ser configurados para permitir a um usuário a inserir instruções e selecionar entre várias opções de menu. Em algumas  
20 modalidades, os botões 25 podem integrar um teclado sensível ao toque que permite um usuário operar o dispositivo pelo aplicar pressão a um botão dentro do teclado.

Em algumas modalidades, a leitura também pode incluir um dispositivo para gerar uma saída sensorial para o usuário. A saída sensorial  
25 pode ser usada para alertar um usuário se os dados recuperados indicarem que uma condição monitorada ultrapassou um valor limiar predeterminado e/ou se a vida útil de prateleira do artigo expirou. Em algumas modalidades, a saída sensorial também pode ser usada para indicar o status da leitora, que pode incluir se o dispositivo EM foi proveitosamente lido pela leitora, o  
30 estado de energia da leitora, baixa capacidade da memória, e similares. Como mostrado, na figura 1 a saída sensorial pode incluir saídas visuais, saídas audíveis, e combinações das mesmas. Em uma modalidade, a saída

sensorial pode ser gerada por um dispositivo de saída na forma de uma unidade de exposição visual 20, tal como um display LCD. Em algumas modalidades, a exposição visual pode ser adaptada para exibir o status do dispositivo, modalidade operacional, dados recuperados de um registrador de dados, e similares. A leitora também pode incluir um dispositivo de saída que é suscetível de produzir uma saída audível que pode ser usada em lugar de, ou em combinação com um mostrador visual. Em algumas modalidades, a leitora pode ser configurada para gerar tanto uma saída visual como uma saída audível se o valor limiar predeterminado tiver sido ultrapassado.

10 A leitora pode incluir pelo menos um botão que é adaptado para instruir o dispositivo a recuperar dados do registrador de dados e pelo menos um botão que é adaptado para transmitir os dados armazenados para um computador externo. Em uma modalidade, a leitora inclui um botão "READ" 32 adaptado para instruir o registro de dados a se comunicar com  
15 o dispositivo EM; um botão "SEND" 34 que é adaptado para instruir a leitora a baixar os dados armazenados para um computador externo; um botão "SELECT" 30 que é adaptado para selecionar uma opção ou modo operacional da leitora; e botões com seta indicadora de direção à esquerda e à direita 36a, 36b que são adaptados para permitir a um usuário rolar entre  
20 várias opções de menu. Em algumas modalidades, um dos botões, tal como o botão "SELECT" também pode ser configurado para ativar ou desativar a leitora.

Com referência à figura 2, os componentes internos da leitora 10 são ilustrados. A leitora pode incluir uma unidade de controle 80, um componente de memória 82, uma primeira interface 84 que pode ser adaptada para comunicação sem fio com um dispositivo EM, tal como uma interface RFID, uma interface de usuário 88, uma segunda interface adaptada para se comunicar com um computador externo 86, tal como uma interface de entrada/saída, uma fonte de alimentação tal como uma bateria 90, e um dispositivo de saída 92 que é suscetível de gerar uma saída sensorial. Como mostrado na figura 2, as interfaces, processador, memória, dispositivo de saída, e bateria são tipicamente operativamente interligados.

Em algumas modalidades, a primeira interface 84 pode incluir um transceptor RFID que é adaptado para permitir à leitora recuperar dados de um dispositivo EM. Em algumas modalidades, a interface de comunicação RFID também pode ser adaptada para reprogramar ou transmitir instruções para o dispositivo EM. O transceptor RFID pode realizar comunicações de acesso somente para leitura ou de leitura/gravação dependendo da aplicação.

A segunda interface 86 pode ser adaptada para transmitir e recuperar dados de um computador externo ou banco de dados. Em algumas modalidades, a segunda interface pode incluir interface de entrada/saída (I/O). A interface I/O pode compreender dispositivos de conectividade por fio ou sem fio tais como 12C, bus de ACCESS.bus, RS-232, bus série universal (USB), IEE-488(GPIB), LAN/protocolos de Internet tais como TCP/IP, dispositivos sem fio tal como comunicação infravermelha (IR), 802.11x, e Bluetooth, etc. Em algumas modalidades, a interface I/O pode compreender uma combinação de dispositivos de conectividade a fio e sem fio;

Conforme exposto acima, a interface de usuário 88 pode incluir um miniteclado sensível a toque tendo um ou mais botões que são adaptados para permitir a um usuário dar entrada de instruções operacionais na leitora.

A unidade de controle 80 pode estar na forma de um sistema embutido compreendendo um microprocessador ou microcontrolador configurado para desempenhar funções dedicadas tal como controlar a leitora e executar módulos de programa que são suscetíveis de analisar os dados. Conforme usado aqui, o termo "microcontrolador" refere-se a um microprocessador sobre um único circuito integrado proposto para operar como um sistema embutido. O microcontrolador também pode incluir componentes de memória tal como RAM, EEPROM, e PROM, temporizadores internos, e interfaces de porta I/O. A unidade de controle pode incluir um componente de memória interna (não mostrado) que pode ser uma parte integral da unidade de controle. Em algumas modalidades, a unidade de controle pode incluir módulos de programa executáveis embutidos no interior do componente de

memória interno da unidade de controle.

O componente de memória associado 82 tipicamente compreende uma memória que é configurada para armazenamento temporário de dados recuperados de um dispositivo EM tal como uma memória *flash*. Memória flash geralmente reporta-se a um tipo de memória não volátil que pode ser apagada e reprogramada em unidades de memória denominadas de blocos. A capacidade do componente de memória pode ser variada dependendo da quantidade de dados que pode ser armazenada antes de baixar os dados em um computador externo ou dispositivo similar. Em algumas modalidades, a capacidade do componente de memória associado pode compreender 64K, 128K, 26K, ou 512K blocos de memória.

Em algumas modalidades, os dados carregados provenientes dos dispositivos EM podem ser armazenados no componente de memória associado no seu formato nativo, e não é convertido em formato de arquivo de dados padrão, tal como texto ASCII, até os dados terem sido baixados em um computador externo. De acordo com a presente modalidade, um programa de software pode operar sobre o computador externo a medida que recupera dados da leitora 10, e este programa de software executaria a conversão dos dados recuperados da forma nativa em ou mais formatos de arquivo padrão. No contexto da invenção, "formato nativo" refere-se a um formato de dados comprimido derivado do formato de armazenamento do dispositivo EM, e não identificado por aplicações de software multifuncionais tais como banco de dados, editor de textos ou programas de edição por propagação. "Formato de arquivo padrão" refere-se a um formato de arquivo que é reconhecido por aplicações de software multifuncionais tal como banco de dados, editor de texto, ou programas de aplicação por expansão e similares. Em algumas modalidades, o componente de memória associado armazena os dados recuperados até ser baixado em um computador externo, ou até a capacidade de memória do componente de memória associado ter sido excedida.

A leitora em algumas modalidades pode ser carregada com um programa de software que pode ser configurado para analisar dados transfe-

ridos da leitora para um computador externo. O programa de software pode ser armazenado em um meio de armazenamento tal como um CD-ROM, ou pode também ser disponível para ser baixado através da Internet. O programa de software pode incluir módulos para criar e definir arquivos de diretório para os dados transferidos e converter dados recuperados da leitora de um formato de arquivo nativo para um formato de arquivo padrão. O programa de software também pode ser configurado para controlar a recuperação de dados da leitora após um link de comunicação entre a leitora e o computador ter sido estabelecido. O programa de software também pode ser configurado para transmitir um comando operacional para a leitora que instrui a leitora a sinalizar o usuário quando a transferência de dados tiver sido completada.

Em algumas modalidades, a leitora da invenção inclui um sistema operacional dedicado. No contexto da invenção um "sistema operacional dedicado" refere-se a uma ou mais rotinas fixas, tal como um módulo de programa, que não pode normalmente ser alterado pelo usuário e que são suscetíveis de instruir a leitora a executar comandos ou operações associadas com a recuperação, análise, saída sensorial da análise, armazenamento, e transferência de dados recuperados de um dispositivo EM. Tais comandos ou operações podem incluir a recuperação de dados de um dispositivo EM, analisar os dados recuperados, gerar uma saída sensorial baseada sobre os dados, calcular a vida útil de prateleira remanescente de um artigo monitorado, armazenar os dados, e transferir os dados armazenados para um computador externo. Em algumas modalidades, o sistema operacional dedicado pode consistir essencialmente em módulos de programa que são configurados para instruir a leitora a realizar uma ou mais recuperações de dados de um dispositivo de monitoração eletrônico, analisar os dados recuperados, gerar uma saída sensorial baseada sobre os dados, armazenar os dados, transferir os dados armazenados para um computador externo, e habilitar um usuário a selecionar um modo operacional do dito dispositivo portátil. Em algumas modalidades, os módulos de programa dirigidos para a análise dos dados podem incluir um ou mais módulos de programa que são suscetíveis de calcular a vida útil de prateleira remanescente de um artigo. O

custo total da leitora da invenção pode ser inferior ao custo de um PDA do-  
tado de um sistema operacional padrão, e a complexidade de configuração e  
operação também pode ser reduzida. Como resultado, a leitora pode auxiliar  
a proporcionar um dispositivo portátil eficaz em termos de custo que pode  
5 ser utilizado para recuperar e realizar análise em tempo real sobre dados  
recuperados de um dispositivo EM.

A leitora 10 da invenção pode ser caracterizada pela ausência  
de um sistema operacional padrão. Dentro do contexto da invenção, um "sis-  
tema operacional padrão" refere-se a software ou combinação de software  
10 sem qualquer função pré-especificada e habilitando o usuário final a atuali-  
zar software e dispositivos periféricos de hardware para executar um ou  
mais de vários processos com o mesmo dispositivo. Exemplos de sistemas  
operacionais padrão incluem plataformas de computação comercialmente  
disponíveis ou patenteadas (por exemplo, uma arquitetura PC executando  
15 Windows, Linux ou um sistema operacional similar). Um assistente pessoal  
digital (PDA) é um exemplo de dispositivo que pode ter um sistema opera-  
cional padrão.

Conforme exposto acima, a leitora pode incluir um ou mais mó-  
dulos de programa executáveis que são embutidos no interior da unidade de  
20 controle ou componente de memória associado. Os módulos de programa  
embutidos podem ser configurados para operar as funções da leitora e facili-  
tar as comunicações entre as várias interfaces e a unidade de controle. Tais  
módulos de programa embutidos também podem ser na forma de firmware.  
O termo "firmware" se refere geralmente a módulos de programa que são  
25 permanentemente embutidos sobre uma peça de hardware de modo a con-  
trolar o hardware e que pode compreender rotinas fixas que não são nor-  
malmente alteráveis pelo usuário. Deve ser reconhecido que em algumas  
modalidades, os módulos de programa podem ser armazenados no compo-  
nente de memória associado 82 contanto que os módulos de programa não  
30 incluam um sistema operacional padrão ou equivalente do mesmo.

Os módulos de programa embutidos podem incluir módulos para  
facilitar as comunicações entre as várias interfaces, a unidade de controle e

o componente de memória associado. Os módulos de programa também podem incluir módulos que permitam a um usuário configurar a leitora de acordo com a preferência de um usuário. Os módulos de programa também incluem programas configurados para receber dados, analisar os dados, gerar uma saída sensorial, armazenar os dados, e transferir os dados para um computador externo. Em algumas modalidades, o módulo de programa para analisar os dados pode compreender um algoritmo predefinido configurado para receber um histórico de exposição de um dispositivo EM e para determinar se o dispositivo EM foi exposto a um dispositivo de exposição que ultrapassou um valor limiar predeterminado. Os dados recuperados do dispositivo EM podem ser usados para determinar a hora de ocorrência e duração de qualquer evento de exposição possível. No contexto da invenção, um "evento de exposição" refere-se a um caso onde a condição monitorada pode ter excedido um valor mínimo ou máximo predeterminado para o artigo específico sendo monitorado.

O algoritmo predefinido pode compreender um algoritmo que é configurado para analisar os dados recuperados para determinar se o artigo que está sendo monitorado foi exposto a uma condição ambiental que ultrapassa um valor limiar predeterminado. Em algumas modalidades, o algoritmo predefinido inclui uma equação matemática que compara o valor limiar predeterminado com as condições ambientes às quais o artigo foi exposto, baseado sobre os dados recuperados do dispositivo EM. Em algumas das modalidades, o algoritmo predefinido pode ser configurado para determinar se um evento de exposição ocorreu baseado sobre o tempo total em que o artigo pode ter sido exposto a uma condição ambiental excedendo o valor limiar predeterminado. Em outras modalidades, o algoritmo predefinido é configurado para recuperar uma vida útil de prateleira inicial, dados de exposição a tempo e temperatura efetivos, e uma série de parâmetros de cálculo de vida útil de prateleira dependentes de temperatura do dispositivo EM, realizar um cálculo iterativo de vida útil de prateleira remanescente baseado em pontos de dados de exposição a tempo e temperatura múltiplos, e comparar o resultado deste cálculo com um valor de vida útil de prateleira mínimo defi-

nido pelo usuário que é armazenado na leitora.

O dispositivo EM também pode incluir informações que são usadas para determinar se a condição ambiental monitorada excedeu um valor limiar predeterminado. Esta informação pode incluir um histórico de exposição para o artigo sendo monitorado e que nível ou grau de exposição é necessário para gerar um sinal de alarme. Um histórico de exposição refere-se a uma coleta de pontos de dados sucessivos na qual o dispositivo EM registra uma condição ambiental, tal como temperatura, através de um período de tempo. A história de exposição pode incluir o valor de uma ou mais condições ambientais sendo monitoradas e a duração em que o artigo foi exposto à condição ambiental. Por exemplo, na monitoração de temperatura, o histórico de exposição periodicamente grava as leituras de temperatura em função de tempo. O dispositivo EM também pode incluir informações para o artigo específico sendo monitorado que permite ao algoritmo predefinido determinar se o histórico de exposição pode ter excedido um valor limiar predeterminado. Tais informações podem incluir parâmetros de cálculo tal como o valor inicial ou padrão para a vida útil de prateleira do artigo, comportamento de deterioração do artigo monitorado inclusive informações para calcular se a duração de exposição é demasiadamente grande, o valor limiar predeterminado para a condição monitorada, tal como, por exemplo, a temperatura aceitável máxima ou mínima á qual o artigo pode ser exposto, o tempo em que o registrador de dados esteve rastreando condições ambientais, e similares.

A informação recuperada proveniente da leitura pode também incluir dados relevantes ao determinar a vida útil de prateleira remanescente do artigo. A vida útil de prateleira de um artigo refere-se ao período de tempo que um produto pode ser armazenado antes da existência de uma possibilidade de deteriorar a qualidade ou acarretar um risco de perigo à saúde. Um artigo pode ser considerado expirado após sua vida útil de prateleira ter sido esgotada. Em algumas modalidades, a vida útil de prateleira pode ser calculada em dias. A vida útil de prateleira pode ser subordinada à natureza do artigo propriamente dito, à idade do artigo, às condições ambientais às quais

foi exposto, e à duração de tal exposição. Muitos artigos podem ter uma vida útil de prateleira padrão por uma certa quantidade de dias quando armazenados sob determinadas condições ambientais, tal como a temperatura. A vida útil de prateleira padrão refere-se à vida útil de prateleira prevista esperada de um artigo quando armazenado sob determinados parâmetros ambientais predefinidos. Em alguns casos, a vida útil de prateleira padrão pode ser abreviada dependendo das condições ambientais às quais o artigo foi exposto. Por exemplo, em determinadas circunstâncias, a temperatura à qual um artigo foi exposto pode exceder um valor desejado para o artigo. A vida útil de prateleira resultante pode ser afetada pela duração e magnitude da exposição. Se a exposição é por um breve período de tempo, e a magnitude é relativamente pequena, a vida útil de prateleira pode ser afetada ao mínimo. Em alguns casos, uma curta duração de exposição pode causar a vida útil de prateleira expirar se a magnitude é significativa. Em algumas modalidades, o dispositivo EM pode incluir informações de vida útil de prateleira acerca do artigo sendo monitorado e o histórico de exposição relevante ao qual o produto foi exposto que permitirá a leitora determinar a vida útil de prateleira remanescente do artigo. Se a vida útil de prateleira expirou, o dispositivo portátil pode ser configurado para gerar uma saída sensorial, tal como um sinal de alarme, que indica ao usuário que o período de vida útil de prateleira pode ter expirado. No contexto da invenção, um sinal de alarme refere-se a uma resposta visual ou auditiva gerada pela unidade de controle no evento de os dados indicarem que o valor limiar predeterminado foi ultrapassado ou que a vida útil de prateleira expirou. Em algumas modalidades, o mostrador 20 (figura 1) é suscetível de exibir vida útil de prateleira remanescente do artigo.

Em algumas modalidades, um usuário pode ser capaz de configurar a leitora para incluir uma preferência de vida útil de prateleira para o artigo. Na presente modalidade, o usuário pode desejar que o artigo tenha uma vida útil de prateleira mínima. O usuário pode introduzir esta vida útil de prateleira mínima no dispositivo portátil. A leitora pode calcular a vida útil de prateleira remanescente do artigo baseada no histórico de exposição do

produto e na informação relativa ao valor limiar predeterminado para o artigo a ser monitorado. A seguir, a unidade de controle calculará a vida útil de prateleira remanescente baseada na vida útil de prateleira mínima desejada de usuário. Se a vida útil de prateleira calculada for menor que ou igual à vida útil de prateleira desejada do usuário, a leitora pode gerar um alarme para sinalizar que a vida útil de prateleira remanescente está abaixo do mínimo desejado. O alarme pode estar na forma de uma saída audível, saída visual, ou uma combinação da mesma.

Se a leitora determina que um evento de exposição ocorreu ou que a vida útil de prateleira do artigo foi esgotada, o artigo pode ser processado como rejeitado. Existe uma variedade de diferentes ações que pode ser tomada com respeito a um artigo rejeitado. Por exemplo, o artigo rejeitado pode ser retornado ao ponto de origem tal como um fornecedor, o artigo pode ser mantido por uma subsequente investigação, o artigo poderia ser vendido a um preço descontado, posicionado de modo a, receber venda expedida ou fornecimento e/ou armazenamento frio extra, ou o artigo poderia ser disposto ou descartado. Como descrito acima, as leituras de temperatura armazenadas também podem ser usadas para determinar o tempo de ocorrência de eventos de exposição de temperatura sobre o artigo para que a ação possa ser tomada.

Com referência à figura 3, um diagrama em blocos representando a operação da leitora em uma modalidade é ilustrado. Na primeira etapa 100, a leitora é ativada. Uma vez ativada, a leitora é posicionada em estreita proximidade com um dispositivo EM na etapa 110. A leitora inicia comunicações sem fio com o dispositivo EM na etapa 120. A seguir, a leitora recupera os dados gravados sobre o dispositivo EM na etapa 130. Os dados são então comunicados pela interface RFID à unidade de controle. Na etapa 140 a unidade de controle utiliza um algoritmo predefinido e os dados recuperados para determinar se a condição monitorada excedeu um valor limiar predeterminado. Na etapa seguinte 150, a leitora gera uma resposta. Se o histórico de exposição indica que a condição pode ter excedido o valor limiar predeterminado, um sinal de alarme pode ser gerado. Em algumas modalida-

des, o sinal de alarme pode compreender uma saída visível ou audível. Se o valor limiar predeterminado não foi excedido a leitora pode gerar uma resposta indicando a aceitabilidades dos artigos. Em algumas modalidades, a leitora pode calcular e exibir a vida útil de prateleira remanescente do artigo monitorado. Os dados recuperados podem ser armazenados na memória associada na etapa 160. Deve ser entendido que a ordem da etapa de armazenamento 160 e a etapa de análise 140 não é crítica e pode ser efetuada simultaneamente ou em qualquer ordem. Em um tempo desejado, os dados armazenados podem então ser transmitidos para um computador externo na etapa 170. Em algumas modalidades, a leitora é adaptada para armazenar dados provenientes dos múltiplos dispositivos EM antes dos dados serem transferidos para um computador externo.

Com referência à figura 4, um diagrama em blocos representando um fluxo exemplar de dados através da leitora é ilustrado. Na primeira etapa 200, um usuário inicia a leitura do dispositivo EM ao ativar uma primeira entrada (por exemplo, um botão "READ"). Na etapa 210, a leitora pode ser configurada para determinar se o dispositivo EM foi proveitosamente lido pela leitora. Se a leitura é improveitosa 230, a leitora pode transmitir um sinal para o usuário indicando que o dispositivo portátil foi incapaz de efetuar a leitura do dispositivo EM. Em algumas modalidades, a leitora pode então informar ao usuário para que tente de novo a leitura do dispositivo EM. Se a leitora estabeleceu com sucesso a comunicação com o dispositivo EM, a interface RFID pode então iniciar o carregamento ascendente dos dados e de quaisquer parâmetros de cálculo apensos, tal como o valor limiar predeterminado. Os dados recuperados são então analisados pela unidade de controle na etapa 220 com um algoritmo predefinido. Em algumas modalidades, o algoritmo predefinido determina se a condição ambiental excedeu um valor limiar predeterminado 240. Em algumas modalidades, na etapa 250 a leitora pode ser configurada para gerar um sinal de alarme se a análise indica que o valor limiar predeterminado foi excedido. Se o valor limiar predeterminado não foi excedido, a leitora pode ser configurada para gerar uma saída sensorial indicando a aceitabilidade do artigo na etapa 260. Em algu-

mas modalidades, a leitora pode ser configurada para armazenar os dados recuperados do dispositivo EM. Na etapa 270, se a leitora é configurada para armazenar os dados, os dados são armazenados no componente de memória associado da leitora na etapa 290. Se a leitora não é configurada para armazenar os dados, os dados podem ser descartados na etapa 280. Após os dados serem descartados ou armazenados nas etapas 280, 290, respectivamente, a leitora está pronta para efetuar a leitura do dispositivo EM seguinte na etapa 330. O processo pode agora voltar a ser iniciado. Em um tempo posterior, após a conclusão dos processos acima, os dados armazenados provenientes de um ou mais dispositivos EM podem ser descarregados para um computador externo através de uma segunda entrada de usuário (por exemplo, botão "SEND") na etapa 30. Em algumas modalidades, o algoritmo pode ser configurado para automaticamente analisar os dados para produzir pelo menos um resultado baseado sobre os dados recuperados, gerar uma saída sensorial baseada sobre pelo menos um resultado, e armazenar os dados e o resultado na memória associada.

Em algumas modalidades, a leitora pode ser configurada para determinar a vida útil de prateleira remanescente de um artigo sendo monitorado. Na etapa 320, a unidade de controle determina se a leitora é configurada para calcular a vida útil de prateleira remanescente do artigo. Se o modo de vida útil de prateleira não é ativado, a leitora está pronta para ler o dispositivo EM seguinte na etapa 330. Se o modo de vida útil de prateleira é ativado, a leitora pode passar para a etapa seguinte na figura 5.

Com referência à figura 5, um diagrama em blocos representando o fluxo de dados através de uma leitora suscetível de determinar a vida útil de prateleira remanescente do artigo é ilustrado. Na etapa 340, a unidade de controle determina se o usuário configurou o dispositivo para calcular a vida útil de prateleira remanescente baseada sobre uma preferência de vida útil de prateleira mínima. Como exposto acima, em algumas modalidades, o usuário pode ser suscetível de especificar uma vida útil de prateleira mínima desejada para o artigo. Se o usuário não introduziu uma vida útil de prateleira mínima, a vida útil de prateleira pode ser calculada na etapa 350

baseada sobre uma vida útil de prateleira padrão para o artigo. Os parâmetros para calcular a vida útil de prateleira padrão remanescente para o artigo podem ser incluídos nos dados que foram recuperados do dispositivo EM. A vida útil de prateleira padrão remanescente para o artigo pode ser exposta na etapa 360. Se o usuário introduziu uma vida útil de prateleira mínima, a unidade de controle na etapa 370 utilizará o histórico de exposição registrado do artigo juntamente com a preferência de vida útil de prateleira para determinar se a vida útil de prateleira mínima conforme especificada pelo usuário tiver sido esgotada. A leitora então exibirá a vida útil de prateleira remanescente do artigo na etapa 380. A leitora pode ser configurada para armazenar dados incluindo os cálculos pertinentes à vida útil de prateleira remanescente do artigo sendo monitorado. Como na figura 4, a leitora pode então determinar se o modo de armazenamento de dados é ativado e repetir as etapas para armazenar ou descartar os dados que são discutidos acima. Deve ser reconhecido que a leitora pode ser configurada para desempenhar as etapas de exibir os resultados e armazenar os dados concorrentemente ou em etapas subsequentes, e que o momento ou seqüência de cada etapa não são críticos para a prática da invenção.

Com referência às figuras 6A a 6E inclusive, modos de exibição exemplares e opções de menu para a leitora são ilustradas. A figura 6A ilustra uma leitora tendo um mostrador visual de menu principal exemplar. Como mostrado, o menu principal em algumas modalidades pode compreender uma modo de configuração 40, modo de dados 41, e modo stats 42. Na presente modalidade, um usuário pode usar botões de seta 36a, 36b para se deslocar entre as vários modos e opções. Em algumas modalidades, o botão de seleção 30 pode ser usado para selecionar um modo de exibição ou opção. A exibição visual também pode ser configurada para indicar o status da leitora inclusive bateria baixa, estado operacional e similares. A esse respeito, a figura 6B ilustra uma leitora 10 no processo de leitura de um dispositivo EM.

O modo de configuração 40 pode permitir a leitora ser configurada de acordo com as preferências de um usuário. As possíveis configura-

ções podem incluir, porém sem se limitarem a seleção de zona de tempo para a leitora, modo preservação de luz diurna, sobre-escrita de armazenamento de memória, nível de volume de som, modo de auto-salvamento inclusive se a leitora automaticamente salvará os dados para cada dispositivo EM explorado ou somente para dispositivos que geram um alarme. Em algumas modalidades, a leitora pode ser configurada para permitir a um usuário selecionar entre se a leitora pode gerar um sinal de alarme baseado sobre a temperatura cinética média (MKT) ou temperatura média à qual o produto foi exposto. MKT é definida como a temperatura fixa, calculada que simula os efeitos de variação de temperatura através de um período de tempo. MKT é comumente usada para levar em conta o efeito de exposição à tempo e temperatura sobre a vida útil de prateleira armazenada de um artigo, tal como um produto farmacêutico. O uso de MKT para determinar se um sinal de alarme deve ser gerado pode ser benéfico no monitorar circunstâncias onde o grau da exposição, baseado sobre a duração e magnitude, é importante no calcular se um evento de exposição ocorreu. Em algumas modalidades, a leitora pode ser configurada para exibir a vida útil de prateleira armazenada, e calcular a vida útil de prateleira restante baseada sobre uma vida útil de prateleira remanescente do usuário.

O modo de dados 41 pode permitir a um usuário rever dados recentemente recuperados e analisados. O modo "stats" 42 pode permitir a um usuário rever dados compilados tal como o número de dispositivos EM escaneados, número de alarmes gerados, e similares.

A figura 6C ilustra um display exemplar exibido para a leitora após ter recuperado dados de um dispositivo EM. Na presente modalidade, a leitora pode ser habilitada para exibir uma variedade de diferentes saídas incluindo o número de dispositivos EM que foram lidos (numeral de referência 44), se o dispositivo EM é ativado 45, o status da bateria do dispositivo EM 46, o número de pontos de dados 47 gravado pelo dispositivo EM no criar um histórico de exposição para o artigo, e se ocorreu qualquer evento de exposição e/ou esgotamento da vida útil de prateleira. Na modalidade ilustrada, a leitora é representada como indicando que dois alarmes foram

gerados. Em algumas modalidades, a geração de dois sinais de alarme pode assinalar que tanto o valor predeterminado para o artigo foi excedido quanto a vida útil de prateleira remanescente pode ter se esgotado. Um sinal de alarme visual pode ser indicado em muitas formas incluindo simbologia numérica, simbologia alfa, outros símbolos ou combinações dos mesmos. Conforme discutido acima, o sinal de alarme pode incluir um alarme audível que pode ser usado separadamente ou em combinação com o sinal de alarme visual.

Com referência à figura 6D, um display de saída exemplar é mostrado que ilustra possíveis sinais de alarme que a leitora pode ser configurada para gerar. Como mostrado, em algumas modalidades, a leitora pode ser configurada para gerar um alarme se a condição monitorada tiver excedido um valor limiar predeterminado, por exemplo, uma temperatura máxima ou mínima. Como exposto acima, a leitora também pode ser configurada para gerar um sinal de alarme se dados indicarem a expiração da vida útil de prateleira. A leitora em algumas modalidades também pode ser configurada para gerar um sinal de alarme se a MKT exceder um valor linear predeterminado.

Com referência à figura 6E, uma leitora 10 exibindo a vida útil de prateleira remanescente de um artigo é ilustrada. Nesta modalidade, a leitora foi configurada para determinar e exibir a vida útil de prateleira remanescente de um artigo baseada na preferência de um usuário. Como mostrado, o mostrador 20 pode incluir uma saída visual adaptada para exibir um ajuste de vida útil de prateleira mínima de um usuário 56 no número mínimo de dias remanescentes 59. O mostrador pode também incluir uma saída visual indicando a vida útil de prateleira 54 em dias remanescentes 58 anterior à expiração. Por exemplo, na modalidade ilustrada, o usuário deu entrada a uma preferência de vida útil de prateleira mínima de mais de 2 dias (vide o numeral de referência 59) e o mostrador indica que a vida útil de prateleira remanescente é de zero dias, representando uma condição de alarme.

Nas figuras 7A e 7B, a leitora é ilustrada no processo de recuperar dados de um dispositivo EM e transferindo os dados do dispositivo portá-

til para um computador externo. Na figura 7A, um usuário é representado como posicionando a leitora em estreita proximidade de um dispositivo EM para estabelecer uma relação de leitura entre a leitora e o dispositivo EM. Conforme usada aqui uma "relação de leitura" refere-se à proximidade da  
5 leitora do dispositivo EM que é necessária para estabelecer comunicação entre a leitora e o dispositivo EM. O usuário pode então recuperar dados do dispositivo EM. Nesta modalidade, o dispositivo EM é mostrado como sendo disposto em uma bolsa que é afixada a um artigo, tal como uma embalagem.

Como mostrado, o dispositivo EM é posicionado em relação de  
10 monitoração com o artigo. A natureza exata de uma relação de monitoração pode variar dependendo do ambiente no qual o artigo é disposto. Por exemplo, em alguns casos o artigo pode ser disposto num ambiente onde existe uma variação mínima na condição ambiental sendo monitorada. Neste tipo de ambiente, o dispositivo EM pode ser disposto a uma maior distância do  
15 artigo sem comprometer a uniformidade em exposição do dispositivo EM. Em outros ambientes, a condição monitorada pode flutuar de ponto para ponto. Para assegurar a uniformidade em exposição neste tipo de ambiente, pode ser desejável posicionar o dispositivo EM em estreita proximidade do artigo a ser monitorado. Nas modalidades onde o artigo tem uma camada  
20 isolante, pode ser desejável posicionar o dispositivo EM sobre o mesmo lado da camada isolante em que artigo está posicionado.

A figura 7B representa um usuário transferindo os dados recuperados da leitora para um computador externo. Em algumas modalidades, após os dados armazenados serem proveitosamente transferidos da leitora  
25 para o computador, o componente de memória associado pode ser apagado e está pronto para iniciar a recuperação de dados adicionais. Após os dados terem sido transferidos para o computador, podem ser convertidos de um primeiro formato de arquivo, tal como um formato nativo, para um segundo formato, tal como um formato de arquivo padrão. Os dados podem então ser  
30 salvos para análise adicional. Em algumas modalidades, os dados transferidos podem ser carregados em um banco de dados central ou compartilhados com um fornecedor, distribuidor, fabricante, etc. Como descrito acima, o

computador externo pode incluir um ou mais programas de software que podem ser configurados para facilitar a baixa de dados provenientes da leitora. Em algumas modalidades, o programa de software pode ser configurado para controlar o processo de baixar e instruir a leitora para apagar quaisquer dados no componente de memória associado.

5 A leitora da presente invenção pode ser preparada para analisar condições ambientais às quais um dispositivo EM foi exposto através da totalidade de um sistema de distribuição. Em algumas modalidades, o histórico de exposição para um artigo pode ser testado em vários pontos através da totalidade do sistema de distribuição. Se desejado, os dados recuperados também podem ser baixados da leitora em um computador externo. Os dados podem então ser carregados em um banco central de dados onde um histórico de exposição compreensivo do ponto de origem para o ponto de destino pode ser gerado. A leitora também pode aperfeiçoar o manuseio do artigo monitorado em cada ponto onde o histórico de exposição é analisado. Por exemplo, os dados recuperados podem permitir a um distribuidor rapidamente determinar se o artigo foi exposto a uma condição ambiental excedendo um valor limiar predeterminado, ou se qualquer vida útil de prateleira remanescente do artigo decresceu abaixo de um valor mínimo preferencial. Neste caso, o distribuidor pode ser suscetível de tomar uma decisão de como os artigos devem ser processados. Tal como devem se rejeitados, descartados, vendidos a um preço reduzido, e similares.

15 Em algumas modalidades, a invenção também inclui um processo de recuperar, analisar e armazenar dados de um dispositivo EM com uma leitora portátil. O dispositivo portátil pode incluir uma interface RFD para recuperar informação de um dispositivo EM, um microprocessador para analisar os dados recuperados e produzir pelo menos um resultado baseado nos dados, um dispositivo de gerar uma saída sensorial para alertar um usuário quanto aos resultados da análise, um componente de memória para armazenar os dados recuperados e quaisquer resultados associados, e uma saída para transferir os dados armazenados para um computador externo. Em uma modalidade, o processo inclui as etapas de: recuperar dados de um

dispositivo de monitoração eletrônico com a leitora portátil através de uma interface sem fio; analisar os dados recuperados para com o dispositivo portátil produzir pelo menos um resultado baseado nos dados; gerar uma saída sensorial com o dispositivo portátil baseado nos resultados da análise; armazenar os dados recuperados e quaisquer resultados no dispositivo portátil em um primeiro formato de arquivo, transferir os dados e quaisquer resultados do dispositivo portátil para um computador externo, e converter os dados e resultados de um primeiro formato de arquivo para um segundo formato de arquivo. Em algumas modalidades, o primeiro formato de arquivo pode ser um formato de arquivo nativo e o segundo formato de arquivo pode ser um formato de arquivo padrão.

Muitas modificações e outras modalidades da invenção expostas aqui se apresentarão para aqueles versados na técnica à qual a invenção refere-se tendo o benefício dos ensinamentos apresentados nas descrições precedentes e nos desenhos associados. Por conseguinte, deve ser entendido que a invenção não está limitada às modalidades específicas descritas e que modificações e outras modalidades são propostas para serem abrangidas dentro do âmbito das reivindicações apenas. Embora termos específicos sejam empregados aqui, eles são usados somente em um sentido geral e descritivo e não para fins de limitação.

## REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo portátil (10) para recuperar e analisar dados provenientes de um dispositivo de monitoração eletrônico, o dispositivo caracterizado pelo fato de compreender:
- 5 a. uma primeira interface (84) adaptada para recuperação sem fio dos dados de um dispositivo de monitoração eletrônico;
- b. uma unidade de controle (80) em comunicação com a primeira interface;
- c. um sistema operacional dedicado compreendendo um ou mais
- 10 módulos de programa executáveis que são capazes de analisar dados recuperados de um dispositivo de monitoração eletrônico em que o sistema operacional dedicado inclui um primeiro módulo de programa que é suscetível de analisar os dados e determinar se um artigo foi exposto a uma condição ambiental excedente a um valor limiar predeterminado, e um segundo módu-
- 15 lo de programa que é capaz de determinar a vida útil de prateleira *remanescente* de um artigo baseado nos dados recuperados a partir de um dispositivo de monitoração eletrônico;
- d. um dispositivo de saída (92) operativamente conectado à unidade de controle (80) e capaz de produzir uma saída sensorial;
- 20 e. uma interface de usuário (88) em comunicação com a unidade de controle (80) e configurada para permitir a um usuário introduzir comandos operacionais;
- f. um componente de memória (82) associado em comunicação com a unidade de controle e capaz de armazenar dados recuperados de um
- 25 dispositivo de monitoração eletrônico; e
- g. uma segunda interface (86) adaptada para transferir dados armazenados do componente de memória (82) associado para um computador externo.
2. Dispositivo portátil (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade de controle (80) compreende um micro controlador e o sistema operacional dedicado é um firmware.
- 30
3. Dispositivo portátil de acordo com a reivindicação 1, caracteri-

zado pelo fato de que a unidade de controle (80) é configurada para instruir o dispositivo de saída (92) a gerar uma saída sensorial se o artigo foi exposto a uma condição ambiental excedente a um valor limiar predeterminado.

5 4. Dispositivo portátil (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o sistema operacional dedicado consiste essencialmente em um ou mais módulos de programa executáveis que são configurados para instruir o dispositivo portátil a executar um ou mais de, recuperar dados provenientes de um dispositivo de monitoração eletrônico, analisar os dados recuperados, gerar uma saída sensorial baseada nos dados recuperados, armazenar os dados recuperados, transferir os dados armazenados para um computador externo, e habilitar um usuário a selecionar um modo operacional do dispositivo portátil.

5. Dispositivo portátil (10) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato da ausência de um sistema operacional padrão.

15 6. Dispositivo portátil (10) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o módulo de programa é capaz de determinar a vida útil de prateleira remanescente de um artigo e comparar a vida útil de prateleira remanescente com uma vida útil de prateleira mínima de preferência para o artigo.

20 7. Dispositivo portátil (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira interface (84) compreende um transceptor RF que é capaz de comunicação sem fio com um dispositivo de monitoração eletrônico.

25 8. Dispositivo portátil (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a saída sensorial compreende um sinal visual, um sinal audível ou uma combinação dos mesmos.

30 9. Dispositivo portátil (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a interface da unidade compreende dois ou mais botões incluindo um primeiro botão (32) adaptado para instruir o dispositivo portátil a recuperar dados a partir de um dispositivo de monitoração eletrônico e um segundo botão (34) adaptado para instruir o dispositivo portátil a transferir dados armazenados do componente de memória (82) asso-

ciado para um computador externo.

10. Dispositivo portátil (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de saída (92) compreende um mostrador visual em comunicação com a unidade de controle (80) e que é adaptado para visualmente indicar o status do dispositivo portátil incluindo se uma ou mais condições ambientais às quais um dispositivo de monitoração eletrônico foi exposto excederam um valor limiar predeterminado.

11. Dispositivo portátil (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o componente de memória (82) associado armazena dados recuperados em um formato de arquivo nativo.

12. Dispositivo portátil (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dispositivo portátil é configurado para análise em tempo real de dados recuperados a partir de um dispositivo de monitoração eletrônico.

13. Método de analisar dados gravados em um dispositivo de monitoração eletrônico caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

posicionar (110) o dispositivo como definido na reivindicação 1 em uma relação de leitura com um dispositivo de monitoração eletrônico;

recuperar (120,130) dados do dispositivo de monitoração eletrônico através de uma interface sem fio, em que os dados recuperados incluem um histórico de exposição e parâmetros de cálculo para uma condição sendo monitorada;

analisar (140) os dados recuperados com um ou mais programas executáveis para determinar se uma ou mais condições ambientais excederam um valor limiar predeterminado, e calcular e exibir a vida útil de prateleira remanescente de um artigo associado ao dispositivo de monitoração eletrônico; e

gerar uma saída sensorial se a análise dos dados recuperados indicar que uma condição monitorada pode ter excedido um valor limiar predeterminado.

14. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pe-

lo fato de que a etapa de analisar (140) os dados recuperados inclui executar um algoritmo que é configurado para automaticamente:

--analisar os dados recuperados para produzir (150) pelo menos um resultado baseado nos dados;

5 - gerar uma saída sensorial baseada no dito pelo menos um resultado; e

- armazenar os dados recuperados e o dito pelo menos um resultado em um primeiro formato de arquivo.

15. Método de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de compreender ainda transferir os dados armazenados em um primeiro formato de arquivo para um computador externo munido de um programa executável que é configurado para converter os dados transferidos em um segundo formato de arquivo.

16. Método de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o primeiro formato de arquivo compreende um formato de arquivo nativo e o segundo formato de arquivo compreende um formato de arquivo padrão.

17. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de compreender ainda a etapa (160, 290) de armazenar os dados recuperados no componente de memória (82) associado.

18. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de compreender ainda transferir (170, 300) os dados armazenados para um computador externo.

19. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de compreender ainda gerar uma saída sensorial se a análise dos dados recuperados indicar que uma condição monitorada não excedeu um valor limiar predeterminado.

20. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que uma ou mais condições ambientais incluem a temperatura, e de que o valor limiar predeterminado é baseado na temperatura cinética média à qual o dispositivo de monitoração eletrônico foi exposto.

21. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pe-

lo fato de que a etapa de gerar uma saída sensorial adicionalmente compreende a exibição de um sinal de alarme sobre um mostrador visual que está em comunicação com a unidade de controle e adaptado para indicar visualmente se uma ou mais condições ambientais excederam um valor limiar predeterminado.

22. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a etapa de recuperar dados adicionalmente compreende ativar uma primeira entrada no dito dispositivo que é configurada para iniciar comunicação sem fio com o dispositivo de monitoração eletrônico.

23. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que os dados recuperados incluem um histórico de exposição e parâmetros de cálculo para uma condição sendo monitorada.

24. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de compreender ainda a etapa de gerar uma saída sensorial se a vida útil de prateleira remanescente do artigo estiver expirada.

25. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a etapa de calcular a vida útil de prateleira remanescente adicionalmente compreende calcular (370) a vida útil de prateleira remanescente baseado numa vida útil de prateleira mínima preferencial armazenada de um usuário.

26. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de monitoração eletrônico está associado a um artigo e os dados recuperados indicam que uma condição monitorada pode ter excedido um limiar predeterminado, e de que o Método compreende ainda pelo menos um dos seguintes:

- a) rejeitar o artigo
- b) aceitar o artigo
- c) retornar um artigo ao fornecedor; ou
- d) vender o artigo com preço com desconto

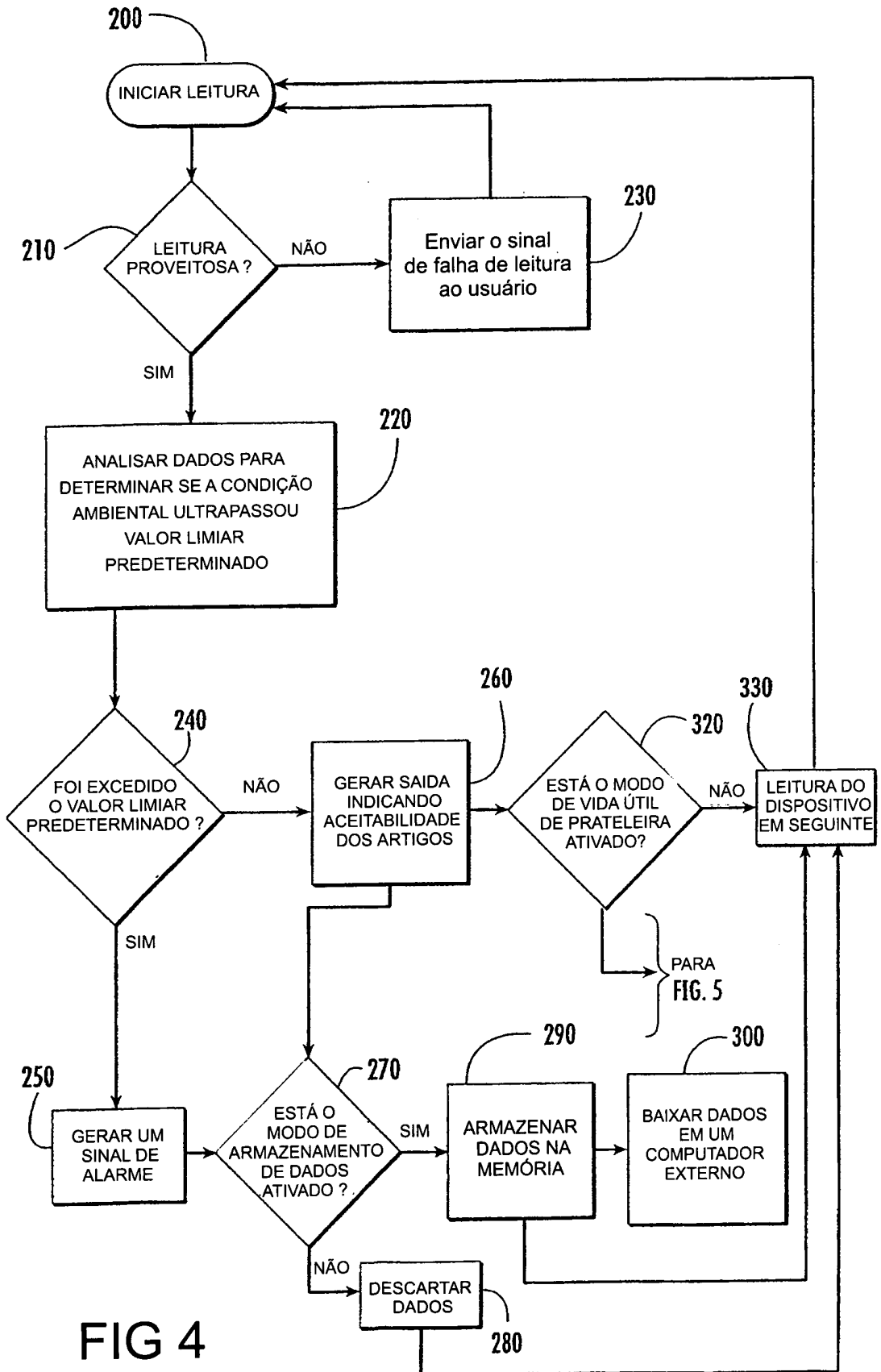


FIG 4

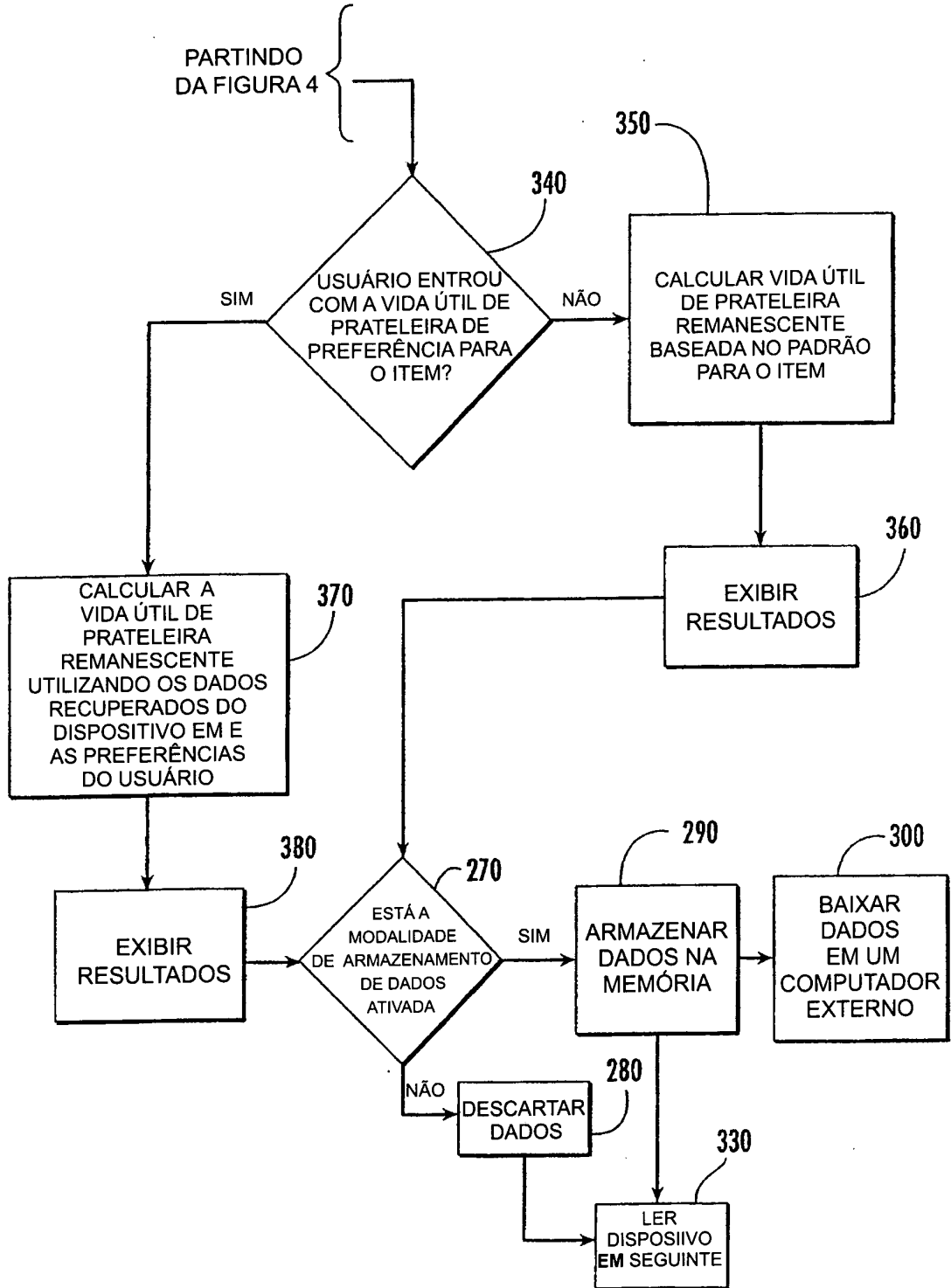


FIG 5

## RESUMO

Patente de Invenção: "**DISPOSITIVO PORTÁTIL E MÉTODO PARA RECUPERAR E ANALISAR DADOS PROVENIENTES DE UM DISPOSITIVO DE MONITORAÇÃO ELETRÔNICO**".

- 5                   A presente invenção refere-se a um dispositivo portátil (10) que é adaptado para comunicação sem fio com um dispositivo de monitoração eletrônico, e inclui uma unidade de controle (80) e sistema operacional dedicado para analisar dados recuperados de um registrador de dados e determinar se o dispositivo de monitoração eletrônico foi exposto a uma condição
- 10                   ambiental excedendo um valor limiar predeterminado. Em algumas modalidades, o dispositivo portátil pode ser configurado para gerar uma saída sensorial se os dados indicarem que o valor limiar predeterminado foi excedido. O dispositivo portátil também tem um componente de memória (82) associado configurado para armazenar os dados recuperados. Em algumas modalidades,
- 15                   a leitora também pode ser configurada para calcular a vida útil de prateleira remanescente de um artigo que está em uma relação monitorada com o dispositivo de monitoração eletrônico.