

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

(21) **PI0708548-6 A2**

(22) Data de Depósito: 02/03/2007
(43) Data da Publicação: 31/05/2011
(RPI 2108)



(51) *Int.Cl.:*
G06K 7/00 2006.01
G06K 19/07 2006.01

(54) Título: **TRANSPONDER ATIVO, MÉTODO DE GERAÇÃO DE UMA MENSAGEM DE TRANSPONDER EM UMA REDE DE RFID, FORMATO DE PACOTE DE MENSAGEM DE TRANSPONDER, CONJUNTO DE FORMATOS DE MENSAGENS DE TRANSPONDERES, E, UNIDADE DE LEITORA**

(30) Prioridade Unionista: 03/03/2006 GB 0604341.8

(73) Titular(es): Wavetrend Technologies Limited

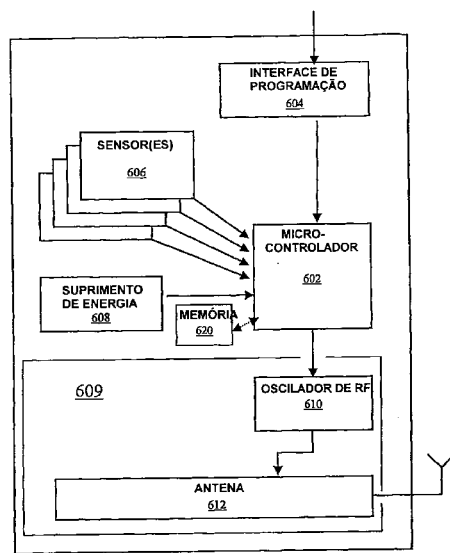
(72) Inventor(es): Allan Linton-Walls, Chicot Van Niekerk, Hendrick Johannes Du Preez, Reddy Thavendran, Stefan Eben Goosen

(74) Procurador(es): Momsen , Leonardos & CIA

(86) Pedido Internacional: PCT GB2007000734 de 02/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/099339 de 07/09/2007

(57) Resumo: TRANSPONDER ATIVO, MÉTODO DE GERAÇÃO DE UMA MENSAGEM DE TRANSPONDER EM UMA REDE DE RFID, FORMATO DE PACOTE DE MENSAGEM DE TRANSPONDER, CONJUNTO DE FORMATOS DE MENSAGENS DE TRANSPONDERES, E, UNIDADE DE LEITORA A invenção se refere a dispositivos para uso em RFID e sistemas similares e métodos para operação desses sistemas e dispositivos. Em particular, as modalidades da invenção se referem a etiquetas ativas de transponder, dispositivos de leitoras em rede e protocolos de mensagens adequados para comunicações através da interface sem fio, entre essas etiquetas e as leitoras. Esses dispositivos e protocolos suportam pacotes de mensagens que correspondem a uma classe de transponderes à qual o transponder pertence, a referida classe de transponderes sendo uma de uma pluralidade de classes, cada uma caracterizada por aspectos da configuração de dispositivos periféricos de transponderes naquela classe, e em que o pacote de mensagens contém uma indicação de que ela é uma mensagem de um transponder e uma indicação da classe de transponder da qual a mensagem se origina e um ou mais campos de dados periféricos, de acordo com a estrutura do pacote de mensagens da classe de transponder.





“TRANSPONDER ATIVO, MÉTODO DE GERAÇÃO DE UMA MENSAGEM DE TRANSPONDER EM UMA REDE DE RFID, FORMATO DE PACOTE DE MENSAGEM DE TRANSPONDER, CONJUNTO DE FORMATOS DE MENSAGENS DE TRANSPONDERES, E, UNIDADE DE LEITORA”

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção se refere a sistemas de identificação eletromagnéticos, por exemplo, de um tipo comumente referido como sistemas de identificação de radiofrequência (RFID), dispositivos para uso em sistemas de RFID e métodos para operar esses sistemas e dispositivos. Em particular, as modalidades da invenção se referem a etiquetas ativas de transponder, dispositivos de leitura em rede e protocolos de transferência de mensagem adequados para comunicação através de interface sem fio entre essas etiquetas e leitoras.

FUNDAMENTOS

Aparelhos de RFID são um tipo de sistema de identificação automático e, como tal, proporcionam meios para coletar, monitorar e rastreamento de sistemas. Tipos conhecidos de redes de RFID usam etiquetas "passivas" e "ativas (transponderes), embora nem sempre na mesma rede. Uma etiqueta "passiva" é um transponder em miniatura capaz de retornar uma resposta para um estímulo de um dispositivo de leitura. Etiquetas passivas tendem a não ter uma fonte de energia e, assim, responder com energia de radiação de retorno ou por atrelagem de efeitos de indução elétrica em antenas.

Uma etiqueta "ativa" conta com seu próprio transmissor para comunicação com dispositivos de leitura através da interface de ar e, portanto, usualmente, inclui também uma fonte de energia e microcontrolador. Como avanços no desenho de etiqueta ativa permitem a produção em massa de etiquetas de desempenho superiores em custos menores, pode ser esperado

que a tecnologia da etiqueta ativa esteja representa mais amplamente em todos os tipos de redes de RFID. Em usos mais sofisticados, etiquetas ativas podem ser programadas para permitir que aspectos de sua função sejam definidos pelo usuário, tipicamente, um administrador de rede de RFID.

5 As aplicações para tecnologia de RFID são muitas e variadas. Contudo, as aplicações incluem todas as maneiras de identificação automática, acesso, monitoração, rastreamento e aplicações de detecção remota, aplicadas com pessoal, animais, produtos e outros bens.

10 À medida que essa tecnologia tem se desenvolvido, o termo "radiofrequência" tem sido usado cada vez mais amplamente, para se referir, por exemplo, a aparelho e métodos empregando uma faixa considerável de frequências do espectro eletromagnético em comunicações sem fio. Veja, por exemplo, a Tabela 1, abaixo, que apresenta frequências típicas, que podem ser encontradas:

TERMO DE REFERÊNCIA	FREQÜÊNCIA TÍPICA
Frequência baixa	30 kHz a 300 kHz
Frequência Média	300 kHz a 3 MHz
Frequência Alta e Muito Alta	3 MHz a 300 MHz
Frequência Ultra-alta	300 MHz a 2 GHz
Microonda	2 GHz a 6 GHz e além

15 **Tabela 1: Termos de referência na técnica de RFID e faixas de frequências associadas**

20 Mesmo as faixas indicadas acima são exemplificativas apenas para aplicações de RFID e não ser construídas como limitativas. Dentro de cada faixa de frequência indicada acima, certas frequências tendem a ser selecionadas, por exemplo, com base na disponibilidade de bandas espectrais não licenciadas, padrões, legislação local ou outros critérios. Aplicações de baixa frequência, freqüentemente, usam 125 kHz ou 134,2 kHz; aplicações de alta frequência usam, freqüentemente, 13,56 MHz; aplicações de UHF tendem a empregar 433 MHz, 463 MHz, 868 MHz, 915 MHz ou 956 MHz; e

25 aplicações de microondas, tipicamente, usam 2,45 GHz ou 5,8 GHz. Contudo, uma pessoa habilitada apreciará que qualquer faixa adequada correspondente

a uma ou mais das faixas exemplificativas na Tabela 1 (ou qualquer combinação) pode ser usada com modalidades da presente invenção. Em algumas circunstâncias, as modalidades da presente invenção podem empregar faixas de frequência fora daquelas indicadas na Tabela 1 e que são
5 ainda adequadas para comunicação sem fio.

Cada vez mais, as aplicações de RFID requerem grandes e diversas populações de etiquetas, freqüentemente, empregadas com altas densidades de etiquetas (100 etiquetas por leitora) e em cenários que se desenvolvem rapidamente. À medida que o desempenho da etiqueta e o
10 número de funções suportadas pelas etiquetas aumentam para satisfazer essas demandas, torna-se cada vez mais difícil manter o custo de produção em níveis aceitáveis para usos em grande escala.

Modalidades da presente invenção buscam proporcionar sistemas de identificação eletromagnéticos e particularmente redes de RFIS
15 aperfeiçoadas, incluindo etiquetas ativas, dispositivos de leitura e protocolos de comunicação adequados para comunicações de interface de ar entre etiquetas e leitoras em redes de RFID.

SUMÁRIO

De acordo com um aspecto da presente invenção, é
20 proporcionado um transponder ativo para uso em uma rede de RFID compreendendo transponderes e unidades de leitura em rede para recebimento de mensagens dos transponderes, o transponder compreendendo: circuito de transmissão; um controlador tendo acesso a uma memória; um suprimento de energia, em que o controlador compreende código de controle para construção
25 de um pacote de mensagens correspondente a uma classe de transponder à qual o transponder pertence, a referida classe de transponderes sendo uma de uma pluralidade de classes, cada uma caracterizada por aspectos da configuração de dispositivos periféricos de transponderes naquela classe e em que o controlador ainda compreende meios adaptados para incluir no referido

pacote de mensagens uma indicação de que o pacote de mensagens é uma mensagem de um transponder e uma indicação da classe de transponder do qual a mensagem se origina e um ou mais campos de dados periféricos de acordo com a estrutura de pacote de mensagens da classe de transponder.

5 De preferência, o pacote de mensagens compreende pelo menos um campo de dados definido pelo usuário. Na modalidade divulgada, o conteúdo de um campo de dados periféricos é definido, pelo menos parcialmente, por um usuário.

10 Os transponderes divulgados também compreendem uma interface de programação externa, capaz de permitir programação direta do transponder, sem programação via uma unidade de leitura. De preferência, essa interface de programação é capaz de permitir a programação do transponder via uma unidade de leitura ou dispositivo embutido.

15 Transponderes preferidos compreendem dois ou mais dispositivos periféricos, compreendendo um ou mais de um contador e um sensor. Alternativamente, ou em adição, um transponder pode compreender dois ou mais sensores selecionados de um ou mais de: um sensor de temperatura; um sensor de localização; um sensor de movimento; um sensor de vibração; um sensor sísmico; um sensor magnético; um sensor de força;
20 um sensor de tensão; um sensor rotativo; um sensor de pressão; um sensor de violação; outro tipo de sensor mecânico; um sensor químico; um sensor bioquímico; um sensor biológico; um sensor biométrico; um sensor de proximidade; um sensor de umidade; um sensor de posição; um sensor de luz; e outros tipos adequados de sensores.

25 Tipos exemplificativos de combinações de sensores incluem, sem limitações, um sensor de movimento e um sensor de violação; um sensor de violação e um sensor de temperatura; um sensor de localização, um sensor de movimento e um sensor de temperatura.

Em modalidades divulgadas, o circuito de transmissão é

disposto para operar em uma ou mais das seguintes faixas: 30 a 300 kHz; 300 kHz a 3 MHz; 300 MHz a 2 GHz; e 2 GHz a 6 GHz. Em outras modalidades, o circuito de transmissão é disposto para operar em uma ou mais de: 125 KHz; 134,2 KHz; 13,56 MHz; 433 MHz; 463 MHz; 868 MHz; 915 MHz; 956 MHz; 2,45 GHz e 5,8 GHz.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é proporcionado um método de geração de uma mensagem de transponder em uma rede de RFID, compreendendo transponderes ativos e unidades de leitora em rede, o método compreendendo: fornecimento de uma pluralidade de transponderes e unidades de leitora em rede, o método compreendendo: fornecimento de uma pluralidade de transponderes e alocação dos transponderes em classes pré-definidas com base em aspectos de configurações de periféricos dos transponderes; estabelecimento de um formato pré-determinado para um pacote de mensagens, aplicando a cada classe pré-definida de transponder, de modo que cada uma da pluralidade de classes pré-definidas de transponder tem uma estrutura de pacote de mensagens pré-determinada, de acordo com a configuração de periféricos de transponderes naquela classe; construção de um pacote de mensagens com base no referido formato de mensagens estabelecido, o pacote de mensagens incluindo uma indicação de que a mensagem é uma mensagem de transponder, uma indicação da classe do transponder do qual a mensagem se origina e um ou mais campos de dados periféricos.

De preferência, o pacote de mensagens inclui campo de dados de usuário. De preferência, também os conteúdos de um campo de dados periféricos podem ser definidos pelo menos em parte por um usuário.

As modalidades também incluem um método para a programação de um ou mais de: uma função periférica do transponder; uma função de relatório do transponder; e dados do usuário sobre o transponder, por meio de uma interface de programação.

Tipicamente, um transponder compreende dois ou mais periféricos, pelo menos um dos quais é um sensor e o pacote de mensagens inclui um número correspondente de campos de dados periféricos. Em outra modalidade, o transponder compreende uma pluralidade de sensores periféricos e o pacote de mensagens inclui uma pluralidade correspondente de campos de dados periféricos.

De preferência, o pacote de mensagens também inclui um ou mais campos selecionados de: um campo de identidade de transponder e um campo de verificação de erro.

Em pelo menos um modo de operação, um transponder de acordo com a presente invenção transmite em resposta a um critério pré-determinado. Por exemplo, o referido critério pode compreender o recebimento de uma mensagem de uma leitora, solicitando uma resposta do transponder. Nesse caso, o critério pode compreender um retardo pré-determinado do recebimento de uma mensagem de uma leitora.

Em outra modalidade, o transponder em pelo menos um modo de operação transmite apenas após intervalos pré-determinados. Em outra modalidade, o transponder transmite em uma abertura por tempo alocada para ele via uma unidade de leitura. Alternativamente, ou em adição, o transponder pode transmitir com base em um algoritmo de saltos de frequência.

Em uma modalidade divulgada, o transponder recebe e responde a uma mensagem de uma leitora selecionada de um ou mais dos seguintes tipos: obter dados de etiqueta; etiqueta ativada; etiqueta em espera; estabelecer modo de operação de etiqueta; estabelecer função periférica de etiqueta; estabelecer função de relatório de etiqueta; estabelecer critérios de alarme de etiqueta; estabelecer informação de usuário de etiqueta.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é proporcionado um formato de pacote de mensagens de transponder para pacotes de mensagens enviados por um transponder para uma unidade de

leitora em uma rede de RFID, compreendendo: um campo de tipo de pacote de mensagens, indicando que a mensagem é uma mensagem de transponder; um campo de classe de transponder, indicando uma classe de transponder de uma pluralidade de classes de transponder pré-definidas à qual o transponder pertence; uma pluralidade de campos de dados periféricos e, opcionalmente, um campo de dados de usuário de acordo com um formato de mensagem pré-definido para a classe à qual o transponder pertence.

De preferência, sua mensagem de transponder em muito compreende um outro campo para dados periféricos definíveis pelo usuário. Alternativamente, ou em adição, o formato de mensagem de transponder compreende um outro campo selecionado de um ou mais de: um campo de ID de etiqueta; um campo de informação de rede; e um campo de correção de erro.

O formato de mensagem de transponder pode ser gravado em uma memória antes de ser transmitido para outro dispositivo na rede.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é proporcionado um conjunto de formatos de mensagens de transponderes para uso em uma rede de RFID, o conjunto de formatos de mensagens compreendendo: uma pluralidade de formatos de mensagens, cada um compreendendo um campo de tipo de transponder, indicando que a mensagem é uma mensagem de transponder e um campo de classe de transponder, indicando a classe de transponder da qual a mensagem se origina e em que um formato de mensagem tem configuração de campo de dados periféricos pré-determinados diferentes, na dependência da classe de transponder da qual a mensagem se origina.

De preferência, cada formato de mensagem da pluralidade de formatos de mensagens tem configuração de campo de dados periféricos pré-determinada diferente, na dependência da classe de transponder. De preferência, os referidos campos de dados periféricos de um formato de

mensagem compreendem uma pluralidade de campos de sensores, cada um para conduzir dados de um tipo diferente de sensor em um transponder multifuncional.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, é proporcionada uma unidade de leitora capaz de construir uma mensagem de rede compreendendo um campo de dados de transponder para conteúdo de uma mensagem de transponder, em que substancialmente a totalidade de mensagem de transponder é incorporada em um campo de dados de transponder da mensagem de rede.

Vantagens adicionais e novas características da invenção serão apresentadas em parte na descrição que segue e em parte se tornarão evidentes para aqueles habilitados na técnica, mediante exame dos desenhos seguintes e anexos ou podem ser aprendidas pela prática da invenção.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Para uma melhor compreensão da presente invenção e como a mesma pode ser levada a efeito, radiofrequência será feita agora, à guisa de exemplo apenas, aos desenhos anexos, em que:

A figura 1 mostra uma rede de RFID exemplificativa;

A figura 2 mostra uma organização exemplificativa de rede;

A figura 3 mostra um dispositivo de leitura de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 4 mostra uma estrutura de pacote de mensagens de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 6 mostra um transponder de etiquetas de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A figura 7 mostra um protocolo geral de mensagens adequado para uso entre etiquetas e leitoras de acordo com a presente invenção;

As figuras 8A – 8G mostram uma pluralidade de formatos exemplificativos de pacotes de mensagens de etiquetas;

A figura 9 mostra uma outra estrutura de pacote de mensagens generalizada; e

A figura 10 ilustra um processo exemplificativo para como os dados de etiqueta são processados.

5

DESCRIÇÃO DETALHADA

A figura 1 mostra uma rede de RFID exemplificativa de acordo com uma modalidade da presente invenção. A rede tem uma interface de controle 100, incluindo um servidor de aplicação 120 para executar um programa de aplicação, uma rede de leitoras 102 e uma pluralidade de
10 etiquetas de transponder 104, pelo menos algumas das quais estão "ativas". As numerosas etiquetas individuais 105 são empregadas, por exemplo, em produtos ou outros bens, animais ou humanos ou suas combinações.

A rede de leitoras 102 pode ser qualquer rede cabeada ou sem fio, capaz de ser organizada para suportar leitoras fisicamente distribuídas
15 103, dispostas para receber dados das etiquetas 105 através da interface de ar 112 e transmitir essa informação de volta para a interface de controle 100, como será explicado em mais detalhes aqui depois. Considerando que, em redes de RFID convencionais, as leitoras nem sempre são configuradas para enviar mensagens para etiquetas e, na verdade, atuar como nós para receber-
20 apenas, para mensagens de etiquetas, na presente modalidade, cada leitora 103 pode, adicionalmente, enviar certos tipos de mensagens para etiquetas 105 em seu campo via a interface de ar 112. Embora a rede de leitoras 102 exemplificativa, na figura 1, seja organizada linearmente, uma pessoa habilitada apreciará que uma faixa de organizações de redes, conhecidas e
25 futuras, pode ser usada como estrutura principal da rede de leitoras, por exemplo, a organização de rede de malha mostrada na figura 2.

A figura 3 mostra um dispositivo de leitora 103 exemplificativo, de acordo com as modalidades da presente invenção. A leitora 103 compreende um módulo de RF 300, tendo uma antena e circuito

receptor. O módulo de RF é acoplado a um microcontrolador 302. O microcontrolador 302 tem acesso a uma memória não volátil re-gravável 304 e também é conectado, independentemente, a um circuito indicador 306 e a um circuito de interface de rede de leitoras 308.

5 Em uso, o módulo de RF 300 recebe sinais analógicos de radiofrequência, transmitidos de etiquetas dentro de faixa de rádio efetiva da leitora e converte esses sinais em dados digitais por meio de tecnologia conhecida de conversão de analógico para digital. O módulo de RF 300 também inclui armazenamentos temporários e semelhantes (não mostrados)
10 para enfileirar mensagens de entrada de etiquetas antes de processamento pelo microcontrolador 302. O microcontrolador 302 pode acessar informação de controle residente localmente (dentro do microcontrolador 302) ou na memória 304. O microcontrolador usa essa informação de controle para controlar as operações da leitora. Em particular, o microcontrolador 302
15 controla o processamento de mensagens de etiquetas que ele recebe do receptor de RF 300 e o processamento de mensagens de rede de leitoras recebidas da e colocadas na interface de rede 308. Nesta modalidade, o circuito indicador 306 tem uma pluralidade de LEDs, que podem ser usados, onde desejado, para indicar estado da leitora.

20 A rede de leitoras 102 é escalonável automaticamente de modo que leitoras podem ser adicionadas, conforme desejado. A rede de leitoras 102 também permite que o programa de aplicação direcione, individualmente, nós de leitoras 103 e, portanto, dirija mensagens para nós de leitoras individuais. Nessa modalidade, também é possível que o programa de
25 aplicação direcione e dirija mensagens para todos os nós 103 ou para grupos (subconjuntos) de nós 103. As mensagens enviadas através da rede de leitoras podem estar destinadas à aplicação 120, um nó ou nós de leitoras 103 ou uma etiqueta ou etiquetas 105. Arquiteturas de rede em geral, capazes de suportar esses critérios de roteamento serão conhecidas de uma pessoa habilitada.

A rede de leitoras 102 lida com duas classes básicas de mensagens de aplicação, "mensagens de comando" e "mensagens de respostas"

A figura 4 mostra uma estrutura de pacotes de mensagens exemplificativas adequadas para mensagens de comando transferíveis através da rede de leitoras. Com referência à figura 4, o pacote de mensagens de comando inclui uma porção de cabeçalho 402, indicando que a mensagem é uma mensagem de comando, um outro campo 404 indicando o número de bytes em uma seção de dados da mensagem, um ou mais outros campos 406 incluindo informação de endereçamento de rede, como ID de nó(s) de leitora e se ID de etiqueta apropriado ou IDs de etiquetas múltiplos, um campo 408 indicando o tipo de comando, um campo de dados 410 e uma soma de verificação 412. O comprimento global do pacote de mensagens de comando e os tamanhos relativos de vários campos dentro dele dependerão, por exemplo, da aplicação, da configuração da mensagem, da organização da rede e da escala.

O número e a natureza de diferentes tipos de comando suportados pela rede de leitoras 102 dependerão, em particular, da(s) aplicação(ões), mas, tipicamente, inclui, por exemplo: Obter Dados de Etiqueta; etiqueta ativada; etiqueta em espera; Reajuste de Rede; Ajustar Modo; Ajustar Informação de Endereço; Ajustar Informação de Sistema; Medir Intensidade de Sinal (RSSI); Ajustar Ganho de Receptor; Ajustar Critérios de Alarmes; Ajustar Critérios de Relatório; Ajustar Taxa de Bandas; e Obter informação de Versão. Comandos, tais como, Obter Dados de Etiqueta, Etiqueta Ativada e Etiqueta em Espera suportam as chamadas aplicações de "fale quando solicitado". Esse tipo de aplicação opera de modo que as comunicações das etiquetas são minimizadas ou eliminadas juntas, a menos que uma etiqueta seja especificamente endereçada por uma leitora. As aplicações de "fale quando solicitado" são importantes, por exemplo, onde o

uso tem altas densidades de etiquetas, a legalização local impede níveis comuns de advertência ou a vida da bateria da etiqueta precisa ser prolongada além de limites normais.

5 A figura 5 mostra uma estrutura de pacote de respostas exemplificativa, para mensagens de resposta transferíveis através da rede de leitoras. Com referência à figura 5, o pacote de respostas inclui uma porção de cabeçalho 502, indicando que a mensagem é uma mensagem de resposta, um campo 504 indicando o número de bytes em uma seção de dados da mensagem, um campo 506 incluindo informação de endereçamento de rede, 10 tal como ID de nó(s) ou informação equivalente, um campo 508 indicando o tipo de resposta, um campo de dados de etiqueta 510 e uma soma de verificação 512. O comprimento global da mensagem e o comprimento e a configuração dos vários campos dentro dela dependerão, por exemplo, da aplicação, da configuração da mensagem, da organização da rede e da escala.

15 O número e a natureza de diferentes tipos de mensagens de resposta suportados pela rede de leitoras 102 podem variar, mas, tipicamente, incluem pelo menos tipos de resposta para todos os comandos suportados para os quais a aplicação poderia esperar uma resposta. Nesta modalidade, os conteúdos do campo de tipo de resposta 508 replicam aquele do campo de 20 tipo de comando no comando correspondente. Por exemplo, no caso de uma mensagem de resposta para um comando de "Obter Dados de Etiqueta", o campo de tipo de resposta é idêntico ao campo de tipo de comando presente na mensagem de comando emitida. Essa combinação de campos indica que o pacote de mensagens de resposta contém dados relevantes da etiqueta 25 provados pela mensagem de comando correspondente. Nesta modalidade, o campo de dados de etiqueta contém todos os conteúdos do pacote de mensagens da etiqueta relevante para sua leitora, embora após a conversão de analógico para digital e após ter sido empacotado para a mensagem de rede de leitoras maior pelos componentes da leitora. O conteúdo exemplificativo de

pacote de mensagem de etiqueta é descrito aqui depois com referência à figura 7.

A figura 6 mostra um transponder de etiquetas adequado para uso com modalidades da presente invenção. A etiqueta tem um microcontrolador 602, uma interface de programação externa 604, uma pluralidade de dispositivos periféricos, tais como dispositivos sensores 606 e dispositivos contadores 605, um suprimento de força 608, tal como uma bateria e um módulo transceptor de RF 609 dotado de um oscilador 610 e uma antena 612. Nesta modalidade, o transceptor de RF é configurado para transmitir em 433,92 MHz. Uma memória 620 armazena a identidade única da etiqueta, os dados de etiqueta registrados pelos periféricos e código de controle para controlar operações de etiquetas, tais como a construção e esquematização de mensagens destinadas à rede de leitoras. Alternativamente, ou em adição, código de controle pode ser armazenado em uma memória local do microcontrolador 602.

Em geral, as etiquetas empregadas em uma dada rede podem compreender uma mistura de etiquetas ativas e passivas e entre as etiquetas ativas diferentes capacidades de sensores podem ser suportadas. Os dispositivos periféricos, tipicamente, incluem dois ou mais periféricos capazes de sentir um aspecto do ambiente externo ou localização ou evento aplicando a etiqueta. Por exemplo, aqui os periféricos incluem um número de diferentes sensores e dispositivos contadores. Os contadores podem registrar, por exemplo, o número de transmissões pela etiqueta ou o número de vezes que um sensor particular ou outro periférico é ativado. Nesta modalidade, uma pluralidade de diferentes sensores é proporcionada e o protocolo de interface de ar suporta comunicação de dados de etiquetas referentes à pluralidade de sensores e aos dispositivos contadores, simultaneamente. Na prática, os tipos de sensores podem incluir dois ou mais sensores selecionados de um sensor de temperatura, um sensor de localização (receptor de GPS ou semelhante),

um sensor de movimento (acelerômetro ou semelhante), um sensor de vibração, outros sensores mecânicos (tais como um trinco), um circuito de violação, um circuito químico, um sensor biológico, um sensor biométrico, um sensor sísmico, um sensor de proximidade, um sensor magnético, um sensor de força, um sensor de tensão, um sensor de umidade, um sensor de posição, um sensor giratório, um sensor de luz, um sensor de pressão, etc.

Modalidades Exemplificativas com duas ou mais funções de sensor incluem:

- Etiquetas com movimento e violação
- Etiquetas com violação e temperatura
- Etiquetas com GPS e acelerômetro e violação

Os exemplos e combinações não são destinados a serem limitativos e uma pessoa habilitada prontamente apreciará que um número considerável de diferentes combinações multi-periféricas podem ser suportadas, incluindo combinações de sensores, envolvendo dois, três, quatro, cinco, seis ou mais tipos de sensores, dependendo da aplicação ou aplicações.

Neste exemplo, o circuito de transceptor de RF 609 é configurado para transmitir em 433,92 MHz, que é uma banda não licenciada na maioria dos países. As etiquetas, tipicamente, também estão de acordo com exigências bem conhecidas de ICC, SATRA, CE e ETSI. Em outras modalidades, uma etiqueta pode suportar a transmissão para a rede de leitoras 102 em qualquer frequência indicada, ou próximo àquelas indicadas, nas faixas da Tabela 1 ou combinações dessas frequências. A ou cada etiqueta 105 pode ser programada para transmitir, por exemplo, em intervalos regulares pré-determinados, em intervalos irregulares ou randômicos, de acordo com seqüências de sincronização pré-determinadas e/ ou com base em algoritmos de saltos de frequência. Ainda, ou além disso, etiquetas podem ser programadas para transmitir em resposta a serem endereçadas por uma leitora e, em certas modalidades para transmitir apenas em resposta a esse endereço

(as chamadas configurações de "fale quando solicitado"). Em certas modalidades, uma etiqueta pode responder à leitora após retardos pré-determinados e isso pode ser usado como um mecanismo para atribuição de intervalos de transmissão para uma pluralidade de etiquetas no campo de uma leitora particular. Essas técnicas têm aplicação particular em empregos envolvendo altas densidades de etiquetas.

Nesta modalidade, aspectos de funcionalidade de etiqueta e particularmente funções periféricas podem ser programadas por um usuário via a interface de programação 604. Essa programabilidade é particularmente útil, por exemplo, em aplicações em sensores remotos sofisticados. Por exemplo, onde os sensores incluem um sensor de temperatura, uma etiqueta pode ser programada para enviar um alerta (ou leituras regulares) em resposta às condições de temperatura pré-determinadas ou a um padrão específico de temperaturas. Como outro exemplo, uma etiqueta com um sensor de localização de GPS e um sensor de temperatura pode ser programada para enviar dados de temperatura quando a etiqueta está dentro de uma certa área geográfica. Em outra modalidade, onde uma etiqueta inclui um sensor biométrico, ela pode ser programada com códigos representativos de indivíduos propensos a empregar o sensor. Como um outro exemplo, uma etiqueta com um sensor de temperatura, sensor de umidade e sensor de pressão pode ser programada para enviar dados de pressão apenas se a medição de temperatura e a medição de umidade cair dentro de uma faixa pré-configurada.

A interface de programação 604, tipicamente, inclui um circuito de chave de palheta, ou dispositivo alternativo adequado, representando uma interface de programação externa através da qual o usuário pode programar aspectos da etiqueta diretamente, a saber, sem programação, necessariamente, através da rede de leitoras. Em modalidades alternativas, a interface de programação 604 de etiqueta pode incluir um módulo receptor de

RF, capaz de operar em uma frequência diferente em relação ao módulo principal de RF 609 da etiqueta (por exemplo, as chamadas etiquetas de "banda dupla"). Nesse caso, é possível programar etiquetas, ou reprogramá-las, remotamente, isto é, através da rede de leitoras.

5 Em geral, qualquer técnica de modulação adequada pode ser usada através da interface sem fio 112 entre as etiquetas 105 e as leitoras 103. Nesta modalidade, chaveamento de deslocamento de amplitude ASK é usado (com uma profundidade de modulação de 90%). Contudo, qualquer outra técnica de modulação adequada pode ser usada, por exemplo, FSK QPSK, 10 BPSK e semelhantes. Outros aspectos do protocolo de leitora de etiquetas sem fio são definidos aqui abaixo com referência à figura 7. Além da informação de sincronização, pacotes de mensagens de etiquetas tendem a incluir: um cabeçalho 702, indicando que a mensagem é uma etiqueta e seu comprimento; um campo de classe de etiqueta 704 (que também pode indicar um tipo de 15 etiqueta dentro de uma classe e/ ou um modo particular de operação), um campo de ID único de etiqueta 706, um campo de dados 710 e informação de verificação de erro 712. Na prática, o comprimento global da mensagens e a configuração dos vários campo dentro delas dependerão, por exemplo, da classe de etiqueta.

20 Informação de sincronização é requerida porque, na modalidade exemplificativa, o canal sem fio entre a etiqueta e a leitora é assíncrono. A informação de cabeçalho é usada para obter sincronização de nível de pacote e identificar o tipo de mensagem e seu comprimento em bytes. Outro exemplo de informação, tipicamente, incluída no cabeçalho é as taxas 25 de repetição para etiquetas de advertência. Em geral, a informação de cabeçalho facilita e otimiza a decodificação de mensagens e evita o uso de energia desnecessária. A informação no campo de classe de etiqueta indica uma classe de etiqueta em que a etiqueta cai de uma pluralidade de classes de etiqueta, cada classe de etiqueta tendo capacidades periféricas pré-

determinadas e, portanto, um formato de mensagem de etiqueta com campos de dados correspondentes. Opcionalmente, o campo de classe de etiqueta pode transportar informação de etiqueta adicional, tal como tipo ou modelo e, onde relevante, modo de operação. Nessa modalidade, o ID único de etiqueta é um valor de multi-bytes, que é atribuído antes do emprego, por exemplo, durante fabricação. O campo de dados contém dados de etiqueta dos periféricos, que não são definíveis pelo usuário, bem como dados de etiqueta que são definíveis pelo usuário, como será descrito em mais detalhes abaixo. A informação de verificação de erro é usada para verificação e validação de pacote e pode ser implementada, por exemplo, como um LRC de 16 bits, calculado por adição linear de todos os bytes relevantes. Uma pessoa habilitada apreciará que as estruturas precisas de pacotes de mensagens de etiquetas aqui definidas são exemplificativas apenas e, por exemplo, que alguns campos são opcionais e certa informação de "cabeçalho" ou "campo" poderia, possivelmente, ser colocada em outra parte ou omitida totalmente, em algumas modalidades.

Fig. 8A-8G mostra uma pluralidade de formatos de pacote de mensagem de etiqueta exemplar, cada pacote de mensagem tendo uma estrutura diferente correspondendo à classe de etiqueta da qual a mensagem se origina.

Com referência à figura 8A, um primeiro pacote de mensagens de etiquetas (para etiqueta classe 1) tem um cabeçalho 702, informação de classe de etiqueta 704, ID de etiqueta 708 e, opcionalmente, informação de correção de erro 712. Esse pacote de mensagens de etiquetas pode ser enviado, por exemplo, em situações onde a etiqueta é requerida apenas para proporcionar identificação de etiqueta sob circunstâncias pré-determinadas. Um exemplo é aplicações de acesso à construção.

Com referência à figura 8B, um outro pacote de mensagens de etiquetas (para etiqueta classe 2) tem um cabeçalho 702, campo de

informação de classe de etiqueta 704, um campo de ID de etiqueta 708, um campo de dados 710 e informação de verificação de erro 712. Nesse caso, a informação de classe de etiqueta indica que em uma porção pré-determinada do campo de dados de etiqueta é usada para relatar "idade da etiqueta", que é estimada por um contador que incrementa a cada vez que a etiqueta transmite. Em lugar de ser uma idade verdadeira baseado em tempo, essa é, de fato, uma medida de idade em termos do ciclo de vida da etiqueta, que é limitada, na prática pela vida da bateria.

Com referência à figura 8C, um outro pacote de mensagens de etiquetas (para etiqueta classe 3) tem um cabeçalho 702, informação de classe de etiqueta 704, um campo de ID de etiqueta 708, um campo de dados 710 e informação de verificação de erro 712. Nesse caso, a informação de classe de etiqueta 704 indica que pelo menos uma porção do campo de dados de etiqueta 710 é usada para transportar dados definidos pelo usuário de algum tipo. O programa de aplicação é capaz de decodificar os dados definidos pelo usuário.

Com referência à figura 8D, um outro um outro pacote de mensagens de etiquetas (para etiqueta classe 4) tem um cabeçalho 702, informação de classe de etiqueta 704, um campo de ID de etiqueta 708, um campo de dados 710 e informação de verificação de erro 712. Nesse caso, a informação de classe de etiqueta 704 indica que pelo menos uma porção do campo de dados de etiqueta 710 é usada para transportar um código de identidade definido pelo usuário da etiqueta.

Com referência à figura 8E, um outro pacote de mensagens de etiquetas (para etiqueta classe 5) tem um cabeçalho 702, informação de classe de etiqueta 704, um campo de ID de etiqueta 708, um campo de dados 710 e informação de verificação de erro 712. Nesse caso, a informação de classe de etiqueta 704 indica que porções pré-determinadas do campo de dados de etiqueta 710 são usadas para transportar dados periféricos pré-determinados

(P. DATA) e dados definidos pelo usuário (USER DATA). Os dados periféricos podem ter elementos definidos pelo usuário. Por exemplo, esse pacote de mensagens poderia ser empregado para enviar dados de uma etiqueta tendo um sensor de temperatura e um código de identidade definido pelo usuário.

Com referência à figura 8F, um outro um outro pacote de mensagens de etiquetas (para etiqueta classe 6) tem um cabeçalho 702, informação de classe de etiqueta 704, um campo de ID de etiqueta 708, um campo de dados 710 e informação de verificação de erro 712. Nesse caso, a informação de classe de etiqueta 704 indica que porções pré-determinadas do campo de dados de etiqueta 710 são usadas para transportar dados de primeiro e segundo periféricos (P₁DATA e P₂DATA). Os dados periféricos de ambos os periféricos podem ter elementos definidos pelo usuário. Por exemplo, esse pacote de classe de etiqueta poderia ser empregado para enviar dados de uma etiqueta tendo um sensor de temperatura e um sensor de localização de GPS. Um exemplo de dados periféricos tendo elementos definidos pelo usuário é onde um usuário programou a etiqueta apenas para relatar temperatura excedendo um limite de temperatura pré-determinado. Nesse tipo de pacote, a informação de classe de etiqueta pode ser suplementada com informação de tipo de etiqueta que indica, por exemplo, que a etiqueta tem duas funções de sensor e está operando em um modo que suporta (por exemplo, sensores de temperatura e de GPS). Um tipo de dados periféricos, ou ambos, podem ter elementos definidos pelo usuário.

Com referência à figura 8G, um outro pacote de mensagens de etiquetas (para etiqueta classe 7) tem um cabeçalho 702, informação de classe de etiqueta 704, um campo de ID de etiqueta 708, um campo de dados 710 e informação de verificação de erro 712. Nesse caso, a informação de classe de etiqueta 704 indica que em porções pré-determinadas do campo de dados de etiqueta 710 ela é usada para transportar dados de primeiro e segundo

periféricos e dados definíveis pelo usuário. Por exemplo, esse pacote de mensagens de etiquetas poderia ser empregado para enviar dados de uma etiqueta tendo um sensor químico, um sensor de violação e um código de identificação definível pelo usuário. Como antes, o campo de classe de etiqueta pode ser suplementado por informação do tipo etiqueta, que indica, por exemplo, que uma função de dois sensores e está operando em um modo que suporta um sensor químico específico (digamos, um sensor de gás) e sensor de violação com um código de ID definível pelo usuário. Dados de um ou de ambos os periféricos também podem ter elementos definidos pelo usuário.

Com referência em particular à figura 9, que mostra uma representação esquemática de uma estrutura de pacote de mensagens generalizada para outras classes de etiquetas potenciais, será evidente que o esquema de pacote de mensagens de etiqueta usado em modalidades da presente invenção é capaz de suportar um número de desenhos de etiquetas de multi-periféricos em virtude de uma pluralidade de pacote de mensagens de etiquetas pré-determinados, dotados de um ou mais campos definindo a classe de etiquetas da qual a mensagem se origina e, opcionalmente, também um tipo de etiquetas ou modo dentro daquela classe.

A figura 10 ilustra por meio de um processo exemplificativo gráfico de como dados de etiqueta são transportados da etiqueta para o programa de aplicação em modalidades da presente invenção.

Em 1000, o microprocessador de etiqueta inicia um processo de envio de mensagem de etiqueta. Por exemplo, isso pode ser em resposta a uma inquirição de leitora ou pode estar sob um tipo de regime de advertência conhecido nas técnicas de RFIS. Em 1010, o microprocessador constrói um pacote de mensagens de um tipo adequado baseado na classe da etiqueta. Neste exemplo, é suposto que o pacote de mensagens de etiquetas adotará um formato 1012 correspondente a uma classe de etiquetas pré-determinada do

número de classes de etiquetas possíveis (veja a figura 8) e se estende até um total de comprimento de pacote de 64 bytes. Informação relevante para o sistema 1014 e dados de etiqueta 1016 (incluindo dados periféricos e dados definidos pelo usuário, conforme possa ser apropriado) são originados da memória de etiqueta e o pacote de mensagens é construído, conseqüentemente. O pacote de mensagens de etiquetas é proporcionado para o circuito de transmissão analógico, incluindo o oscilador de RF e a antena, e transmitido 1020 através da interface de ar 112 para uma leitora 103.

Em 1030, a leitora recebe o pacote de mensagens de etiquetas e processa o mesmo conforme necessário para convertê-lo do formato de analógico para digital. O microprocessador da leitora, então constrói um pacote de tipo de resposta (ou um pacote de rede de leitoras geral de construção similar) 1032 e enfileira o mesmo em um *buffer* de leitoras para transmissão através da rede de leitoras para a aplicação 120 da interface de controle 100. Para esse processo de construção, a leitora usa ao formato de mensagem de formato de rede de leitoras apropriado 1032 (veja a figura 5), que, nesta modalidade, incorpora o pacote de mensagens de etiquetas 1034 em sua totalidade. Em 1040, a rede de leitoras envia o pacote de mensagens de rede de leitoras para o programa de aplicação de acordo com o protocolo de comunicação de espinha dorsal de rede de leitoras.

Será evidente ainda que a modalidade descrita é útil, em particular, com etiquetas tendo múltiplos sensores e semelhantes e que também permitirá que dados definíveis pelo usuário sejam programados. Os dados definíveis pelo usuário podem ser independentes da(s) função(ões) periférica(s) ou para controlar um ou mais aspectos das funções de relatório ou de detecção de periféricos.

Em resumo, modalidades proporcionam, entre outras coisas, um protocolo de comunicação, capaz de emprego escalonável para suportar uma ampla faixa de aplicações correntes e futuras. Ao mesmo tempo,

modalidades aqui descritas alcançam alta produtividade e interoperabilidade de dados, enquanto minimizam o consumo de energia.

5 Aqueles habilitados na técnica apreciarão que, embora o
procedente tenha descrito o que é considerado ser o melhor modo e, onde
apropriado, outros modos de realização da invenção, a invenção não estará
limitada às configurações e métodos específicos divulgados nesta descrição
da modalidade preferida. Aqueles habilitados na técnica reconhecerão que a
invenção tem uma ampla faixa de aplicações em muitos tipos diferentes de
identificação remota, aplicações de dados e sensor e que as modalidades
10 podem passar por uma ampla faixa de modificações, sem afastamento do
conceito da invenção, conforme definido nas reivindicações anexas. Por
exemplo, a invenção tem aplicações de todas as maneiras em gerenciamento
de bens, gerenciamento de pessoal, gerenciamento de cadeia de abastecimento
e aplicações de controle de processo em vários campos de operações, como,
15 industrial, médico, militar, doméstico, escritório e outros.

REIVINDICAÇÕES

1. Transponder ativo para uso em uma rede de RFID compreendendo transponderes e unidades de leitora em rede para recebimento de mensagens dos transponderes, caracterizado pelo fato de compreender:

5 circuito de transmissão;

 um controlador tendo acesso a uma memória;

 um suprimento de energia;

 em que o controlador compreende código de controle para construção de um pacote de mensagens correspondendo a uma classe de transponder ao qual o transponder pertence, a referida classe de transponderes sendo uma de uma pluralidade de classes, cada uma distinguida por aspectos da configuração de dispositivos periféricos de transponderes naquela classe e em que o controlador ainda compreende meios adaptados para incluir no referido pacote de mensagens uma indicação de que o pacote de mensagens é
10 uma mensagem de um transponder e uma indicação da classe de transponder da qual a mensagem se origina e um ou mais campos de dados periféricos de acordo com a estrutura de pacote de mensagens da classe de transponder.
15

 2. Transponder de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o pacote de mensagens compreender pelo menos um campo de dados definido pelo usuário.
20

 3. Transponder de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de o conteúdo de um campo de dados periférico ser pelo menos parcialmente definido por um usuário.

25 4. Transponder de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de o transponder compreender uma interface de programação externa capaz de permitir a programação direta do transponder, sem programação via uma unidade de leitora.

5. Transponder de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de o transponder compreender uma interface de programação capaz de permitir a programação do transponder através de uma unidade de leitora.

5 6. Transponder de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de o transponder compreender dois ou mais dispositivos periféricos, compreendendo um ou mais de um contador e um sensor.

10 7. Transponder de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de o transponder compreender dois ou mais sensores, selecionados de um ou mais de: um sensor de temperatura; um sensor de localização; um sensor de movimento; um sensor de vibração; um sensor sísmico; um sensor magnético; um sensor de força; um sensor de tensão; um sensor rotativo; um sensor de pressão; um
15 sensor de violação; outro tipo de sensor mecânico; um sensor químico; um sensor bioquímico; um sensor biológico; um sensor biométrico; um sensor de proximidade; um sensor de umidade; um sensor de posição; um sensor de luz; e outros tipos adequados de sensores.

20 8. Transponder de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o transponder compreender pelo menos um sensor de movimento e um sensor de violação.

9. Transponder de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o transponder compreender pelo menos um sensor de violação e um sensor de temperatura.

25 10. Transponder de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o transponder compreender pelo menos um sensor de localização, um sensor de movimento e um sensor de temperatura.

11. Transponder de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de o circuito de

transmissão ser disposto para operar em uma ou mais das seguintes faixas: 30 a 300 kHz; 300 kHz a 3 MHz; 3 a 300 MHz; 300 MHz a 2 GHz; e 2 GHz a 6 GHz.

5 12. Transponder de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de o circuito de transmissão ser disposto para operar em uma ou mais de: 125 KHz; 134,2 KHz; 13,56 MHz; 433 MHz; 463 MHz; 868 MHz; 915 MHz; 956 MHz; 2,45 GHz e 5,8 GHz.

10 13. Método de geração de uma mensagem de transponder em uma rede de RFID compreendendo transponderes ativos e unidades de leitora em rede, caracterizado pelo fato de compreender:

fornecimento de uma pluralidade de transponderes e alocação dos transponderes e alocação dos transponderes em classes pré-definidas baseadas em aspectos de configurações periféricas dos transponderes;

15 estabelecimento de um formato pré-determinado para um pacote de mensagens aplicado a cada uma classe pré-definida de transponder, de modo que cada uma da pluralidade de classes pré-definidas de transponder tem uma estrutura de pacote de mensagens pré-determinada de acordo com a configuração de periféricos de transponderes naquela classe;

20 construção de um pacote de mensagens com base no referido formato de mensagem estabelecido, o pacote de mensagens incluindo uma indicação de que a mensagem é uma mensagem de transponder, uma indicação da classe do transponder da qual a mensagem se origina e um ou mais campos de dados periféricos.

25 14. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de o pacote de mensagens incluir campo de dados de usuário.

15. Método de acordo com a reivindicação 13 ou 14, caracterizado pelo fato de os conteúdos de um campo de dados periféricos poderem ser definidos pelo menos em parte por um usuário.

16. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações de 13 a 15, caracterizado pelo fato de o método ainda compreender a programação de uma ou mais de: função periférica do transponder; função de relatório do transponder; e dados do usuário no transponder, por meio de uma interface de programação.

17. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações de 13 a 16, caracterizado pelo fato de o transponder compreender dois ou mais periféricos, pelo menos um dos quais é um sensor e o pacote de mensagens incluir um número correspondente de campos de dados periféricos.

18. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações de 13 a 17, caracterizado pelo fato de o transponder compreender uma pluralidade de sensores periféricos e o pacote de mensagens incluir uma pluralidade correspondente de campos de dados periféricos.

19. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações de 13 a 18, caracterizado pelo fato de o pacote de mensagens incluir um campo de identidade de transponder.

20. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações de 13 a 19, caracterizado pelo fato de a mensagem incluir um campo de verificação de erro.

21. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de pelo menos em um modo de operação o transponder transmitir em resposta a um critério pré-determinado.

22. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o referido critério compreender o recebimento de uma mensagem de uma leitora solicitando uma resposta do transponder.

23. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o referido critério compreender um retardo pré-determinado do recebimento de uma mensagem de uma leitora.

24. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações de

13 a 20, caracterizado pelo fato de em pelo menos um modo de operação o transponder transmitir apenas após intervalos pré-determinados.

25. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações de 13 a 20, caracterizado pelo fato de em pelo menos um modo de operação o transponder transmitir em um intervalo de tempo alocado ao mesmo via uma unidade de leitora.

26. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações de 13 a 20, caracterizado pelo fato de o transponder transmitir com base em um algoritmo de salto de frequências.

10 27. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações de 13 a 26, caracterizado pelo fato de o transponder receber e responder a uma mensagem de uma leitora selecionada de uma ou mais dos seguintes tipos: obter dados de etiqueta; etiqueta ativa; etiqueta em espera; ajustar modo de operação de etiqueta; ajustar função periférica de etiqueta; ajustar função de relatório de etiquetas; ajustar critérios de alarme de etiqueta; ajustar informação de usuário de etiqueta.

28. Formato de pacote de mensagem de transponder para pacotes de mensagens enviados por um transponder para uma unidade de leitora em uma rede de RFID, caracterizado pelo fato de compreender:

20 um campo de tipo de pacote de mensagens, indicando que a mensagem é uma mensagem de transponder;

um campo de classe de transponder, indicando uma classe de transponder de uma pluralidade de classes de transponderes pré-definidas à qual o transponder pertence;

25 uma pluralidade de campos de dados periféricos e, opcionalmente, um campo de dados de usuário de acordo com um formato de mensagem pré-definido para a classe à qual o transponder pertence.

29. Formato de mensagem de transponder de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de compreender um outro campo

para dados periféricos definíveis pelo usuário.

30. Formato de mensagem de transponder de acordo com a reivindicação 28 ou 29, caracterizado pelo fato de compreender um outro campo selecionado de um ou mais de: um campo de ID de etiqueta; um
5 campo de informação de rede; e um campo de correção de erro.

31. Conjunto de formatos de mensagens de transponderes para uso em uma rede de RFID, caracterizado pelo fato de compreender:

uma pluralidade de formatos de mensagens, cada um compreendendo um campo de tipo de transponder, indicando que a mensagem
10 é uma mensagem de transponder e um campo de classe de transponder, indicando a classe de transponder da qual a mensagem se origina e em que um formato de mensagem tem uma configuração diferente de campo de dados periféricos pré-determinados na dependência da classe de transponder da qual a mensagem se origina.

15 32. Conjunto de mensagens de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de cada formato de mensagem da pluralidade de formatos de mensagem ter configuração diferente de campo de dados periféricos pré-determinada, na dependência da classe de transponder.

20 33. Conjunto de mensagens de acordo com a reivindicação 31 ou 32, caracterizado pelo fato de os referidos campos de dados periféricos compreenderem uma pluralidade de campos de sensores, cada um para conduzir dados de um tipo diferente de sensor em um transponder multifuncional.

25 34. Unidade de leitora, caracterizada pelo fato de ser capaz de construir uma mensagem de rede, compreendendo um campo de dados de transponder para conteúdo de uma mensagem de transponder, em que substancialmente toda a mensagem de transponder é incorporada em um campo de dados de transponder da mensagem de rede.

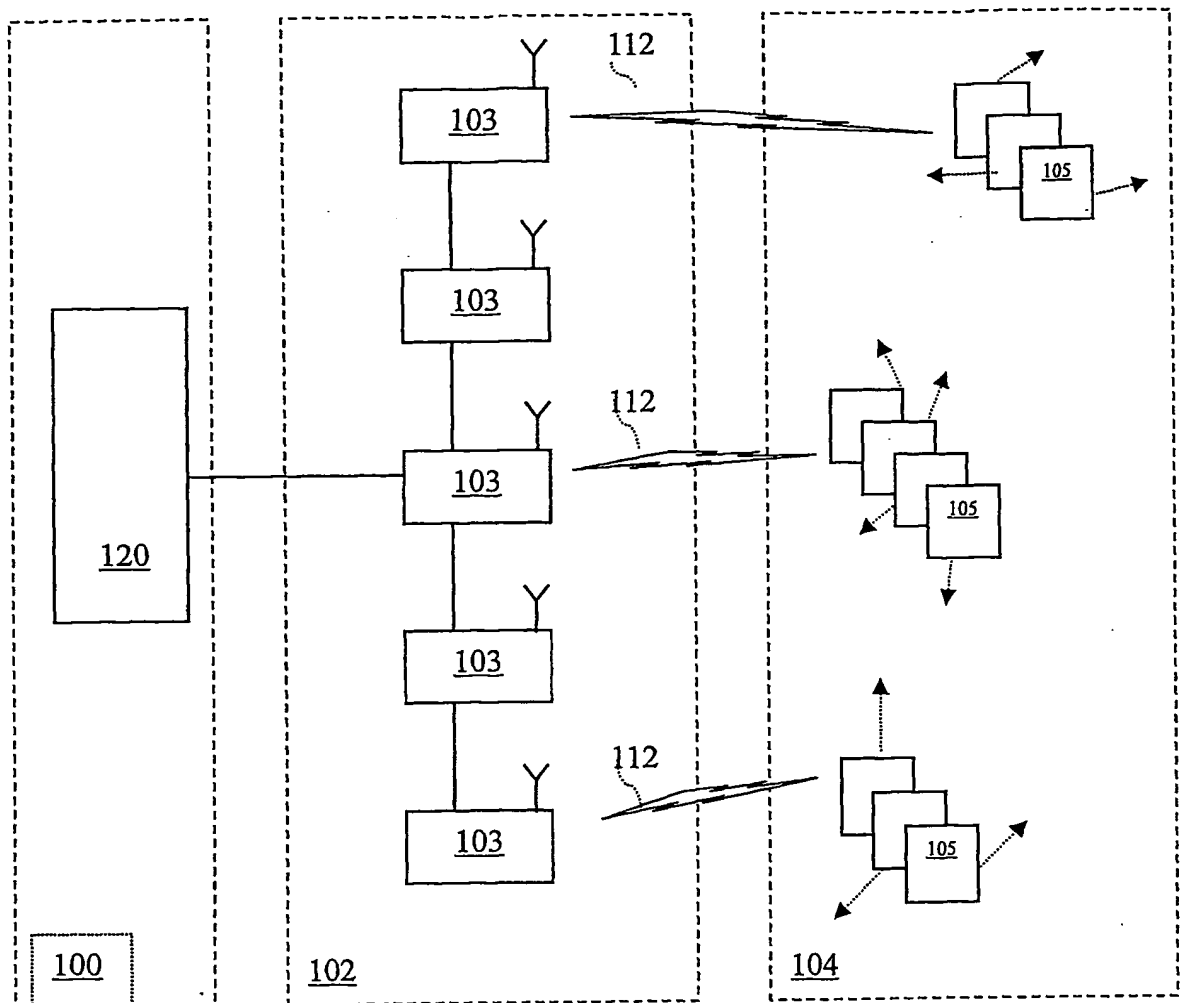


FIGURA 1

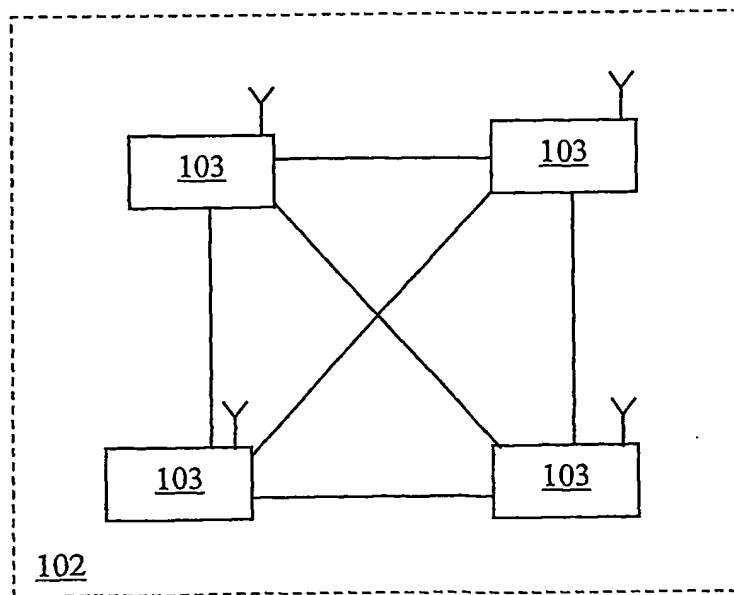


FIGURA 2

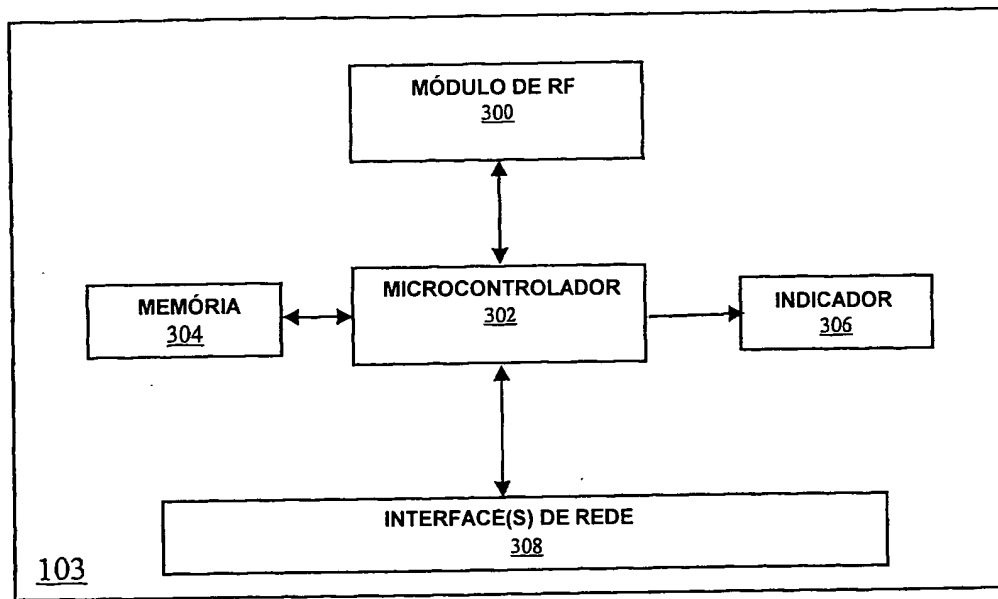


FIGURA 3

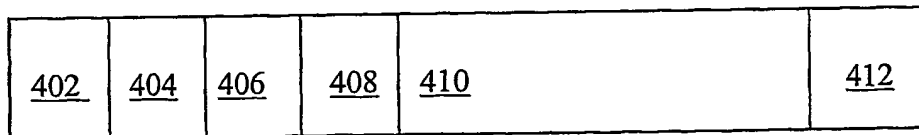


FIGURA 4

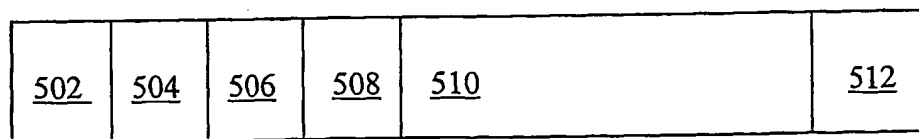


FIGURA 5

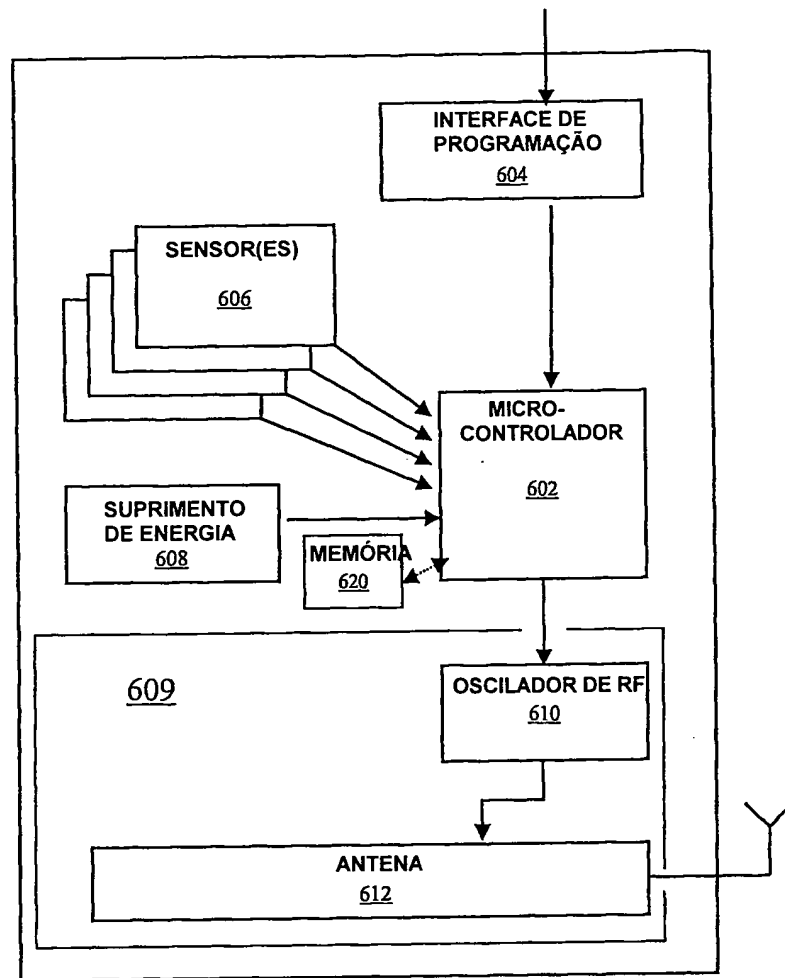


FIGURA 6

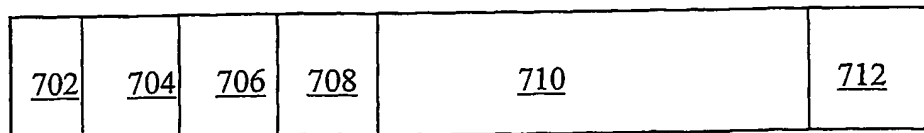


FIGURA 7

FIGURA 8A

<u>702</u>	<u>704</u>	<u>708</u>	<u>712</u>
------------	------------	------------	------------

FIGURA 8B

<u>702</u>	<u>704</u>	<u>708</u>	<u>710</u>	<u>712</u>
------------	------------	------------	------------	------------

FIGURA 8C

<u>702</u>	<u>704</u>	<u>708</u>	<u>710</u>	AGE	<u>712</u>
------------	------------	------------	------------	-----	------------

FIGURA 8D

<u>702</u>	<u>704</u>	<u>708</u>	<u>710</u>	ID	<u>712</u>
------------	------------	------------	------------	----	------------

FIGURA 8E

<u>702</u>	<u>704</u>	<u>708</u>	<u>710</u>	DADOS P	DADOS DO USUÁRIO	<u>712</u>
------------	------------	------------	------------	---------	------------------	------------

FIGURA 8F

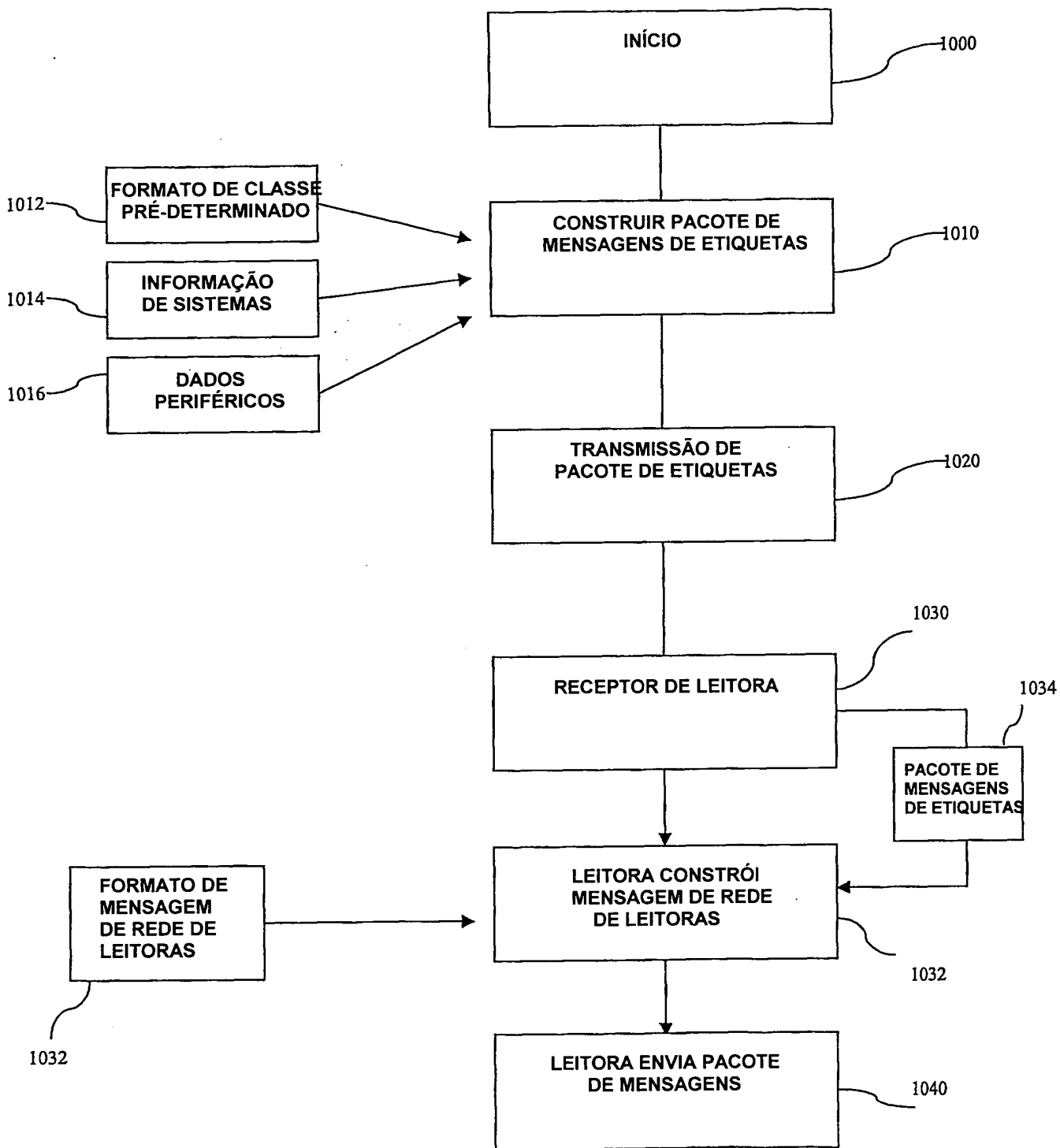
<u>702</u>	<u>704</u>	<u>708</u>	<u>710</u>	DADOS P1	DADOS P2	<u>712</u>
------------	------------	------------	------------	----------	----------	------------

FIGURA 8G

<u>702</u>	<u>704</u>	<u>708</u>	<u>710</u>	DADOS P1	DADOS P2	DADOS DO USUÁRIO	<u>712</u>
------------	------------	------------	------------	----------	----------	------------------	------------

FIGURA 9

<u>702</u>	<u>704</u>	<u>708</u>	DADOS Po		DADOS Pm	DADOS DO USUÁRIO	<u>712</u>
------------	------------	------------	----------	--	----------	------------------	------------

**FIGURA 10**

RESUMO

“TRANSPONDER ATIVO, MÉTODO DE GERAÇÃO DE UMA MENSAGEM DE TRANSPONDER EM UMA REDE DE RFID, FORMATO DE PACOTE DE MENSAGEM DE TRANSPONDER, 5 CONJUNTO DE FORMATOS DE MENSAGENS DE TRANSPONDERES, E, UNIDADE DE LEITORA”

A invenção se refere a dispositivos para uso em RFID e sistemas similares e métodos para operação desses sistemas e dispositivos. Em particular, as modalidades da invenção se referem a etiquetas ativas de transponder, dispositivos de leitoras em rede e protocolos de mensagens 10 adequados para comunicações através da interface sem fio, entre essas etiquetas e as leitoras. Esses dispositivos e protocolos suportam pacotes de mensagens que correspondem a uma classe de transponderes à qual o transponder pertence, a referida classe de transponderes sendo uma de uma pluralidade de classes, cada uma caracterizada por aspectos da configuração 15 de dispositivos periféricos de transponderes naquela classe, e em que o pacote de mensagens contém uma indicação de que ela é uma mensagem de um transponder e uma indicação da classe de transponder da qual a mensagem se origina e um ou mais campos de dados periféricos, de acordo com a estrutura 20 do pacote de mensagens da classe de transponder.