



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0514967-3 B1



(22) Data do Depósito: 29/06/2005

(45) Data de Concessão: 07/05/2019

(54) Título: MÉTODO DE COMUNICAÇÃO DE CAMPO PRÓXIMO, APARELHO E DISPOSITIVO

(51) Int.Cl.: H04B 5/02; G06K 7/00; G06K 7/10; G06Q 20/32; G06Q 20/34; (...).

(52) CPC: H04B 5/02; G06K 7/0008; G06K 7/10237; G06Q 20/32; G06Q 20/327; (...).

(30) Prioridade Unionista: 08/09/2004 US 10/937,084.

(73) Titular(es): NOKIA TECHNOLOGIES OY.

(72) Inventor(es): GRAHAM ROWSE; JOE PENDLEBURY.

(86) Pedido PCT: PCT IB2005001842 de 29/06/2005

(87) Publicação PCT: WO 2006/027646 de 16/03/2006

(85) Data do Início da Fase Nacional: 07/03/2007

(57) Resumo: MÉTODO PARA A OPERAÇÃO DE UM DISPOSITIVO DE FUNÇÃO MÚLTIPLA DE COMUNICAÇÃO DE CAMPO PRÓXIMO, PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR, MÓDULO DE COMUNICAÇÃO DE CAMPO PRÓXIMO ELETRÔNICO, DISPOSITIVO MULTIFUNCIONAL CAPACITADO PARA COMUNICAÇÃO DE CAMPO PRÓXIMO ELETRÔNICO, E, SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE CAMPO PRÓXIMO ELETRÔNICO A invenção refere-se a um método para a operação de um dispositivo de função múltipla em ambientes onde a interação é desejada entre dispositivos capazes de comunicação de campo próximo usando múltiplos formatos de dados, comprometendo as operações de realizar um primeiro procedimento de iniciação para um primeiro formato de dados de acordo com um protocolo de um determinado padrão; realizar um segundo procedimento de iniciação para um segundo formato de dados de acordo com um protocolo de um determinado padrão; realizar um atraso, e repetir essas operações em um processo repetitivo.

MÉTODO DE COMUNICAÇÃO DE CAMPO PRÓXIMO, APARELHO E DISPOSITIVO

Campo da Invenção

[001] A presente invenção refere-se a sistemas de Comunicação de Campo Próximo (NFC) de curto alcance. A presente invenção também se refere à troca de dados digitais entre dispositivos móveis. Mais particularmente, a presente invenção se refere a aperfeiçoamentos nos sistemas de comunicação de etiquetagem por RF, onde a presente invenção provê meios em um dispositivo multifuncional móvel primeiro a utilizar indiretamente e internamente a informação de módulo de RF armazenada em conexão com o módulo de RF dos dispositivos multifuncionais para melhorar a operação dos dispositivos multifuncionais. Esta invenção também se refere ao modo que a interface de usuário pode ser simplificada e assistir o usuário na resolução automatizada das interações.

Fundamentos da Invenção

[002] A seguir, a expressão "dispositivo multifuncional" é usada para se referir a um dispositivo de RFID que é capaz de ser operado como um leitor de RFID, é adicionalmente capaz de emular uma etiqueta de RFID, e pode ser usado, adicionalmente, para trocar dados com um outro "dispositivo multifuncional" de RFID de modo semelhante à transmissão de dados entre uma etiqueta de RFID e um leitor de RFID.

[003] A troca de dados entre diferentes dispositivos multifuncionais acarreta necessariamente que não é possível determinar a funcionalidade realmente usada de um dispositivo. A seguir, a expressão "iniciador" será usada para se referir a um dispositivo que envia um sinal para iniciar a comunicação de campo próximo. Na arquitetura de RFID convencional, o iniciador é sempre o leitor de RFID que pede dados. No caso dos dispositivos multifuncionais, o iniciador pode pedir para receber dados ou pode pedir para despachar uma transmissão de dados.

[004] A seguir, a expressão "alvo" será usada para se referir a um dispositivo para o qual um iniciador envia um sinal de iniciação. Efetivamente, podem ser dois tipos diferentes de alvos: alvos ativos e passivos. Na arquitetura de etiqueta/leitor de RFID convencional existem apenas alvos passivos, ou seja, etiquetas de RFID que sempre provêem a transmissão de dados inicial.

[005] Na arquitetura de dispositivo multifuncional, o dispositivo multifuncional pode ficar no papel de um alvo ativo ou pode ficar no papel de um alvo passivo. No caso do papel de alvo passivo ser adotado, o dispositivo multifuncional emula uma etiqueta RFID convencional. No

caso do papel de alvo ativo ser adotado, o dispositivo multifuncional pode trocar dados ativamente usando sua própria energia local. A troca de dados não é limitada por um tamanho de etiqueta quando a comunicação é realizada entre dispositivos multifuncionais, ou dispositivos multifuncionais e outros dispositivos ou infraestruturas de NFC. No papel de alvo ativo, o dispositivo multifuncional também pode pedir informação ou dados.

[006] Presentemente, as tecnologias de etiquetagem por RF empregam acoplamento indutivo ou capacitivo na porção de radiofrequência (RF) do espectro eletromagnético. Os leitores de RFID incluem pelo menos uma antena, um receptor e um transmissor, onde um sinal de RF pode ser transmitido e recebido pelo leitor de RFID. Um sinal de RFID ativa os transponders ou "etiquetas" quando posto em contato com ou quando posto dentro de um alcance local predeterminado das etiquetas. Quando uma etiqueta foi ativada, ela transmite informação de volta para o leitor de RFID. Mais particularmente, no caso de urna etiqueta passiva (ou seja, não tendo fonte de energia local), a etiqueta pode ser energizada por urna onda de RF eletromagnética variante no tempo gerada pelo leitor de RFID. Quando o campo de RF passa através da bobina de antena associada à etiqueta, uma voltagem é gerada através da bobina. Essa voltagem é usada fundamentalmente para energizar a etiqueta, e toma possível que as etiquetas retomem as transmissões de informação para o leitor, às vezes referidas como "acoplamento".

[007] Efetivamente, existem diferentes padrões de comunicação de campo próximo disponíveis no mercado, tal como, por exemplo, ISO14443-4, Mifare, FeliCa, NFC e ECMA352.

[008] Um documento relativo aos fundamentos tecnológicos das etiquetas de RFID é a patente US 2004-0077383-A1, que revela a tecnologia de urna etiqueta de RFID melhorada.

[009] No caso do aplicativo padrão da tecnologia de RFID, um leitor de RFID proprietário fica localizado em um ambiente com somente um único tipo de etiqueta de RFID. Com aplicações padrão não é necessário para um dispositivo negociar com diferentes tipos de etiquetas de RFID em um único ambiente. Por exemplo, em um armazém ou supermercado não há razão para usar diferentes tipos de etiquetas de RFID de diferentes fabricantes que, consequentemente, somente podem ser lidas por diferentes leitores. Uso de diferentes etiquetas aumenta a despesa de prover diferentes tipos de leitores e, adicionalmente, pode causar problemas de compatibilidade.

[010] Vários esquemas de consulta sequencial foram usados no passado, mas nenhum é completamente adequado para o uso com interações de RFID entre dispositivos móveis.

[011] A tecnologia de RFID agora pode ser estendida a uma implementação de NFC (comunicação de campo próximo) em dispositivos multifuncionais móveis, capacitando-os a ter interações com etiquetas, leitores e uns com os outros. A interação uns com os outros resulta da capacidade de ler etiquetas de RFID, ou seja, a capacidade de enviar sinais de RFID e a possibilidade de processar os sinais de RF retornados. A despesa necessária para implementar a capacidade de emular uma etiqueta de RFID em um leitor de RFID é muito pequena, já que as capacidades de processamento de sinal, um transmissor e um receptor já são providos. Em um processo de iniciação convencional os "sinais de aquecimento de placa" são usualmente empregados para ativar dispositivos de transponder ou para energizar etiquetas de RFID que não sejam providas com um suprimento de energia embutido. Essa capacidade pode ser usada para transferir diferentes dados de um leitor de etiqueta móvel (que emula uma etiqueta) para um leitor padrão.

[012] O interesse nas várias tecnologias de etiquetagem por RF e seu uso têm crescido significativamente recentemente, resultando no desenvolvimento de várias aplicações de etiquetagem por RF fora da linha de fabricação convencional e aplicações de segurança de artigo eletrônico. As tecnologias de etiquetagem de RF são consideradas para se tomarem algumas das tecnologias dominantes provendo aplicações de interação de curto alcance no futuro próximo, especialmente em um ambiente de comunicação móvel.

[013] Todas as abordagens convencionais para detectar etiquetas de RFID acima têm em comum o fato de que elas não são adequadas para o uso com dispositivos multifuncionais móveis como telefones móveis ou computadores portáteis. Isso é causado pelo fato de que, por um lado, as etiquetas de RFID ainda são aplicações de proprietário usando somente um único tipo de etiquetas RFID, e, por outro lado, pelo fato de que as possibilidades da tecnologia de RFID para troca de dados entre dispositivos móveis ainda não foram completamente reconhecidas.

Sumário da Invenção

[014] É desejável ter um esquema de consulta sequencial, onde dois dispositivos multifuncionais podem selecionar apropriadamente itens ou dados digitais para compartilhar ou trocar entre os dois simultaneamente para enviar e resolver um conflito de troca de dados,

nesse caso. Em consequência disso, ambos os dispositivos multifuncionais estão no modo iniciador ou no modo de alvo pretendendo transmitir dados e nenhuma troca seria possível se eles permanecessem nesse modo, como duas etiquetas de RFID esperando um pelo outro para receber um sinal de alerta a partir do outro dispositivo.

[015] Também é desejável evitar problemas que possam ocorrer com os dispositivos multifuncionais de NFC móveis na situação na qual o dispositivo usa um módulo de RFID provido por um fabricante diferente ou provido com um protocolo diferente daquele da etiqueta ou com o qual o outro dispositivo multifuncional opera. Isto é, seria desejável resolver problemas de compatibilidade.

[016] Uma outra situação que pode ser desejavelmente evitada é o problema que um usuário poderia ter ajustado um modo de troca e, então, mudar de idéia sem mudar o modo do dispositivo multifuncional de um modo de iniciador ou um modo de alvo (ativo ou passivo) para outro modo. Desse modo, também é desejável capacitar um dispositivo para reconhecer um outro dispositivo multifuncional, uma nova etiqueta de RFID ou um novo leitor de RFID, enquanto quase simultaneamente realiza, por exemplo, uma troca de dados com uma outra etiqueta, um leitor de etiqueta ou um outro dispositivo multifuncional de um modo entrelaçado.

[017] De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção, é provido um método para operar dispositivos de NFC multifuncionais ou dispositivos de RFID em ambientes onde é desejada a interação entre dispositivos capazes de RFID ou NFC usando múltiplos formatos de dados de acordo com múltiplos protocolos de múltiplos padrões. Um modo de realização básico do método compreende realizar um primeiro procedimento de iniciação para um primeiro formato de dados de acordo com um protocolo predeterminado, realizar um segundo procedimento de iniciação para um segundo formato de dados de acordo com um protocolo de um padrão predeterminado, realizar um atraso, e repetir essas operações em um processo cíclico ou repetitivo. Deve ser notado que a expressão "comunicação de campo próximo" (NFC) engloba a "RFID" em todo o presente relatório. A NFC compreende completamente as características da tecnologia de RFID.

[018] No fraseado da tecnologia de RFID convencional o método da invenção compreende, de acordo com um aspecto, realizar um procedimento de contato de etiqueta para um primeiro tipo de etiquetas de RFID, realizar um procedimento de contato de etiqueta para um segundo tipo de etiquetas de RFID que são seguidos por pelo menos um período de espera.

[019] No caso das etiquetas de RFID, o primeiro procedimento de iniciação pode ser um procedimento de contato para o primeiro tipo de etiquetas de RFID que pode compreender realizar um primeiro procedimento de aquecimento de placa enviando uma primeira sequência de sinal de radiofrequência por um primeiro período determinado de tempo com uma primeira energia de saída, ativar um modo de receptor do mencionado dispositivo multifuncional e avaliar os sinais de dados recebidos de acordo com um primeiro formato de dados e, se nenhuma resposta for detectada, realizar um primeiro procedimento de resfriamento de placa por um segundo período determinado de tempo. No ambiente de tais dispositivos multifuncionais, o método m1cia com um procedimento de consulta sequencial ou um procedimento de iniciação para uma conexão de NFC de acordo com um primeiro formato de dados, protocolo ou padrão.

[020] O segundo procedimento de iniciação no caso das etiquetas de RFID pode ser um procedimento de contato para o segundo tipo de etiquetas de RFID também compreendendo realizar um segundo procedimento de aquecimento de placa enviando uma segunda sequência de sinal de radiofrequência por um terceiro período determinado de tempo com uma segunda energia de saída, ativar um modo de receptor e avaliar os sinais de dados recebidos de acordo com um segundo formato de dados e, novamente, se nenhuma resposta for recebida, realizar um segundo procedimento de resfriamento de placa por um quarto período determinado de tempo. Isto é, o método continua com um procedimento de consulta sequencial para um segundo tipo de etiquetas de RFID.

[021] No ambiente de tais dispositivos multifuncionais, o método continua com um procedimento de iniciação para uma outra conexão de NFC de acordo com um segundo formato de dados, protocolo e/ou padrão.

[022] Essa combinação de procedimentos de consulta sequencial pode ser referida como "consulta sequencial dupla" ou "iniciação dupla".

[023] No caso das etiquetas de RFID, os períodos de transmissão, as frequências e as energias de transmissão do primeiro procedimento de aquecimento de placa podem ser diferentes dos respectivos valores do segundo procedimento de aquecimento de placa. Os períodos de ativação de modo de receptor, as frequências e a lógica de avaliação da ativação e avaliação de primeiro modo de receptor são esperados para ser diferentes dos respectivos valores da ativação e avaliação de segundo modo de receptor dos sinais recebidos. Os períodos de tempo de resfriamento de placa do primeiro procedimento de resfriamento de

placa também podem ser diferentes dos períodos do segundo procedimento de resfriamento de placa.

[024] Isto é, o método de acordo com um modo de realização da presente invenção inicia sondando ou tentando contatar ou ler diferentes tipos de etiquetas de RFID ou dispositivos de NFC multifuncionais.

[025] Essa "consulta sequencial dupla" é seguida por um dos três diferentes tipos de atraso. Durante os períodos de atraso, o dispositivo multifuncional fica em um estado de atraso com o receptor, transmissor e transceptor desativados, economizando energia de bateria. O período de atraso pode ser um período de atraso de duração predeterminada, um primeiro período de atraso aleatório de um primeiro tempo aleatório dentro de um primeiro frame de tempo ou um segundo período de atraso aleatório de um primeiro valor aleatório dentro de um segundo frame de tempo.

[026] Essa característica vantajosamente trata a maioria dos problemas acima. O dispositivo multifuncional de NFC é capaz de contatar diferentes tipos de etiquetas de RFID ou dispositivos multifuncionais de NFC subsequentemente. Isso é conseguido no exemplo por meio do procedimento de iniciação para o primeiro tipo de dispositivos multifuncionais de NFC seguido pelo procedimento de iniciação do segundo tipo dos dispositivos multifuncionais de NFC.

[027] Isto é, se o dispositivo multifuncional estiver realmente ocupado quando tentar ler a informação digital a partir, por exemplo, de uma primeira etiqueta de RFID (ou a partir de um dispositivo multifuncional NFC), uma conexão a um tipo diferente de dispositivo de RFID (ou a partir de um dispositivo multifuncional de NFC) pode ser iniciada durante o segundo procedimento de contato.

[028] Por exemplo, se um usuário tiver ajustado os dados a serem enviados a um dispositivo multifuncional de NFC de um amigo, mas, então, tiver alcançado, por exemplo, uma barreira de RFID mais cedo do que o esperado, e precisar apresentar um certificado, o dispositivo multifuncional pode reconhecer um leitor de RFID na barreira como uma indicação para uma transmissão de sinal exigida. O usuário não teria que trocar o modo de busca de NFC de terminais do dispositivo multifuncional antes de ser capaz de realizar uma ação diferente. Esse método básico capacita o dispositivo multifuncional a transmitir dados quase simultaneamente para diferentes tipos de etiquetas, leitores ou dispositivos multifuncionais quando já tiver

ajustado os dados digitais para serem trocados por meio de um contato de NFC com um segundo dispositivo multifuncional.

[029] Os três períodos de atraso diferentes são usados para tratar diferentes problemas técnicos. Os períodos de atraso de duração predeterminada podem ser usados para reduzir o consumo total de energia do dispositivo móvel devido às capacidades de bateria limitadas. Os dois diferentes períodos de atraso de duração aleatória são usados para tratar um outro problema que pode ocorrer no caso, por exemplo, de dois dispositivos multifuncionais tentando realizar procedimentos de iniciação de um para o outro simultaneamente.

[030] Se dois dispositivos diferentes transmitirem sinais sincronicamente, esses dispositivos não são capazes de receber ou reconhecer qualquer sinal de iniciação. Se os procedimentos de iniciação forem sincronizados, os dispositivos podem não reconhecer um ao outro no futuro, se os dispositivos permanecerem sincronizados. O uso de períodos de atraso aleatórios freia qualquer sincronização que possa ocorrer enquanto as etapas da invenção são repetidas.

[031] Esse esquema de consulta sequencial básica se alterna entre os diferentes formatos de dados, protocolos e/ou padrão e provê tempo de atraso suficiente, de modo que a carga de processador não seja excessiva em um dispositivo móvel.

[032] O método é re-iniciado, onde a primeira etapa do primeiro procedimento de iniciação é repetida depois do período de atraso aleatório ter passado.

[033] Essa repetição representa a transição de um único evento de "consulta sequencial dupla" de NFC para um modo onde o dispositivo multifuncional móvel busca seu ambiente periodicamente por etiquetas de RFID, leitores de RFID ou dispositivos multifuncionais de NFC disponíveis. Esse modo de realização mostra claramente as vantagens dos períodos de atraso de duração aleatória freando qualquer sincronicidade possível entre dois diferentes dispositivos multifuncionais de NFC sondando ativamente, sondando a mesma etiqueta de RFID, um outro dispositivo multifuncional ou sondando um ao outro.

[034] Essa "consulta sequencial dupla" é seguida por um dos mencionados três períodos de atraso diferentes. Basicamente, esse modo de realização representa um procedimento de ciclo fechado, onde, depois de cada "consulta sequencial dupla" um período de atraso de duração fixa ou um dos dois períodos de atraso de duração aleatória são usados, onde os

períodos de atraso aleatórios que seguem (diretamente ou indiretamente) os períodos de atraso de valor fixo são alternados. É possível usar, por exemplo, o primeiro período de atraso de duração de valor aleatório com um frame de tempo entre um primeiro valor de tempo de, por exemplo, 50ms e um segundo valor de tempo de, por exemplo, 125ms. É possível usar o segundo período de atraso de duração de valor aleatório com um frame de tempo entre um primeiro valor de tempo de, por exemplo, 0ms e um segundo valor de tempo de, por exemplo, 100 ms.

[035] Em um outro exemplo de modo de realização o mencionado método compreende adicionalmente realizar pelo menos um procedimento de iniciação adicional para pelo menos um formato de dados, protocolo ou padrão adicional. Esse modo de realização representa a transição para um esquema de consulta sequencial triplo, quádruplo ou múltiplo.

[036] No caso do ambiente de etiqueta de RFID convencional, isso sena implementado realizando-se pelo menos um procedimento de aquecimento de placa adicional enviando uma sequência de sinal de radiofrequência adicional por um período predeterminado adicional de tempo com uma energia de saída adicional, ativando o mencionado o mencionado receptor e, se um sinal de dados tiver sido recebido, avaliando os sinais de dados recebidos de acordo com um tempo de formatos de dados adicional; e realizando um procedimento de resfriamento de placa adicional por um outro período predeterminado adicional de tempo.

[037] Nesse modo de realização, o princípio da "consulta sequencial dupla" é estendido para uma "consulta sequencial tripla", "consulta sequencial quádrupla" ou mais, adicionando-se procedimentos de iniciação adicionais ao tempo de detecção de protocolo. Nesse modo de realização da presente invenção, os formatos de dados adicionais de acordo com os protocolos adicionais dos padrões adicionais podem ser tomados acessíveis estendendo-se um esquema de consulta sequencial dupla efetivo a quaisquer sequências de consulta sequencial adicionais em outros formatos de dados, protocolos e padrões. Esse modo de realização representa a transição de uma "consulta sequencial dupla" para um esquema de iniciação de comunicação de NFC de "consulta sequencial múltipla".

[038] Em um exemplo de modo de realização, o método da presente invenção compreende adicionalmente realizar um primeiro procedimento de detecção passiva para pelo menos um terceiro tipo de formato de dados de acordo com um protocolo de um determinado padrão. Esse modo de realização compreende ou representa o dispositivo no papel de um alvo ativo. Em contraste com o dispositivo durante o período de atraso, o receptor do dispositivo

multifuncional é ativado e capaz de receber e responder a (pelo menos um tipo de) sinais de iniciação. A expressão "terceiro tipo de formato de dados" foi selecionada para sublinhar o fato de que os formatos de dados usados pelo dispositivo multifuncional nos procedimentos de iniciação podem ser diferentes dos formatos de dados usados nos procedimentos de detecção passiva.

[039] No procedimento de detecção passiva o dispositivo multifuncional pode atuar como um alvo passivo ou como um alvo ativo, como definido na porção introdutória do relatório. Isto é, durante a mencionada realização do mencionado procedimento de detecção passiva, é contemplada a detecção de mais do que um único formato de dados de acordo com mais do que somente um único protocolo de um único padrão.

[040] Em um outro exemplo de modo de realização, o método compreende adicionalmente: pelo menos um segundo procedimento de detecção passiva para pelo menos um quarto tipo de formato de dados de acordo com um protocolo de um determinado padrão. O primeiro procedimento de detecção passiva e o segundo procedimento de detecção passiva podem ser realizados em sucessão direta, na forma de um "procedimento de detecção passiva duplo".

[041] Deve ser notado que os primeiro e segundo formatos de dados (protocolos e/ou padrões) podem ser os mesmos que os terceiro e quarto formatos de dados (primeiro formato de dados = terceiro formato de dados, segundo formato de dados = quarto formato de dados, ou primeiro formato de dados = quarto formato de dados, segundo formato de dados = terceiro formato de dados). Também é contemplado usar formatos de dados (protocolos e/ou padrões) completamente diferentes para os procedimentos de iniciação e os mencionados procedimentos de detecção passiva.

[042] Usando os procedimentos de detecção passiva, o dispositivo está tentando ativamente compartilhar um item ou dados para apresentar em um formato selecionado. Esse modo de realização pode ser implementado quando usando alternadamente um modo de leitor de RFID e um modo de emulação de etiqueta de RFID do dispositivo multifuncional. Esse modo de realização representa um esquema de consulta sequencial modificado com um campo de apresentação de dados inserido na sequência, quando o dispositivo multifuncional está em um modo de compartilhamento/troca ativo.

[043] Em ainda um outro exemplo de modo de realização da presente invenção, o mencionado método compreende adicionalmente realizar pelo menos um procedimento de detecção passiva adicional para pelo menos um formato de dados adicional diferente dos outros formatos de dados mencionados. Esse modo de realização representa a transição para um esquema de procedimento de detecção passiva triplo, quádruplo ou múltiplo.

[044] Nesse modo de realização, o princípio do "procedimento de detecção passiva duplo" é estendido para um "procedimento de detecção passiva múltiplo", adicionando-se procedimentos de detecção passiva adicionais ao tempo de detecção de protocolo. Nesse modo de realização da presente invenção, os formatos de dados adicionais podem ser tomados acessíveis estendendo-se um esquema de procedimento de detecção passiva duplo efetivo a quaisquer sequências de procedimento de detecção passiva adicionais em outros formatos de dados.

[045] Em um exemplo de modo de realização, um dos mencionados atrasos é realizado como um atraso de um período de duração fixa de tempo. Pode ser notado que os períodos de atraso podem ser diferentes para cada repetição do método. É considerado, por exemplo, alternar entre dois diferentes períodos de tempo de duração fixa. Também é possível usar uma sequência predeterminada (ou mesmo aleatória) de diferentes períodos de tempo de duração fixa. Durante os períodos de atraso, o transmissor e o receptor do dispositivo multifuncional são desativados para economizar energia e estender o tempo de operação.

[046] Em um outro exemplo de modo de realização, cada segundo dos mencionados atrasos realizados é um atraso de um período de duração aleatória de tempo.

[047] Em um exemplo adicional de modo de realização, cada segundo dos mencionados atrasos de duração aleatória é realizado como um atraso de um período de duração aleatória selecionado a partir de uma variação de tempo predeterminada não incluindo zero e cada outro período de duração aleatória é selecionado a partir de uma variação de tempo predeterminada incluindo zero. Isso resulta em uma sequência de um atraso de período de duração fixa, primeiro atraso de período de duração aleatória, um atraso de período de duração fixa e segundo atraso de período aleatório.

[048] Em ainda um outro exemplo adicional de modo de realização da presente invenção, o mencionado método compreende a sequência de realizar um primeiro procedimento para um

primeiro formato de dados de acordo com um protocolo de um determinado padrão (a seguir, a expressão "de acordo com um protocolo de um determinado padrão" será abreviada para "APS"); realizar um segundo procedimento de iniciação para um segundo formato de dados APS, realizar um atraso de um período de duração fixa de tempo, realizar um primeiro procedimento de iniciação para um primeiro formato de dados APS, realizar um segundo procedimento de iniciação para um segundo formato de dados APS, realizar um atraso de um período de duração aleatória de tempo selecionado aleatoriamente a partir de uma segunda variação de tempo, realizar um primeiro procedimento de iniciação para um primeiro formato de dados APS, realizar um segundo procedimento de iniciação para um segundo formato de dados APS, realizar um atraso de um período de duração fixa de tempo, realizar um primeiro procedimento de iniciação para um primeiro formato de dados APS, realizar um segundo procedimento de iniciação para um segundo formato de dados APS, realizar um atraso de um período de duração aleatória de tempo selecionado aleatoriamente a partir de uma segunda variação de tempo, e repetir essas operações em um respectivo processo. No caso de um ambiente de RFID, isso pode ser implementado como a sequência das etapas de "consulta sequencial múltipla, período de atraso de tempo fixo, consulta sequencial múltipla, primeiro período de duração aleatória de frame de tempo, consulta sequencial múltipla, período de atraso de tempo fixo, consulta sequencial múltipla, e segundo período de atraso aleatório de frame de tempo".

[049] Em ainda um outro exemplo adicional de modo de realização, o método compreende a sequência de realizar um primeiro procedimento de iniciação para um primeiro formato de dados de acordo com um protocolo de um determinado padrão, realizar um segundo procedimento de iniciação para um segundo formato de dados APS, realizar um atraso de um período de duração fixa de tempo, realizar um primeiro procedimento de detecção passiva para um terceiro formato de dados APS, realizar um segundo procedimento de detecção passiva para o quarto formato de dados APS, realizar um atraso de um período de duração aleatória de tempo aleatoriamente selecionado a partir de uma primeira variação de tempo, realizar um primeiro procedimento de iniciação para um primeiro formato de dados APS, realizar um segundo procedimento de iniciação para um segundo formato de dados APS, realizar um atraso de um período de duração fixa de tempo, realizar um primeiro procedimento de detecção passiva para um terceiro formato de dados APS, realizar um segundo procedimento de detecção passiva para o quarto formato de dados APS, realizar um atraso de um período de duração aleatória de tempo aleatoriamente selecionado a partir de uma segunda variação de tempo, e repetir essas operações em um respectivo processo.

[050] Em contraste com as quatro sequências de "consulta sequencial múltipla" acima, esse modo de realização da presente invenção compreende duas sequências de detecção passiva.

[051] O esquema de consulta sequencial modificado é mostrado na Figura 4, quando o dispositivo está tentando ativamente compartilhar um item e dados são apresentados no formato, protocolo e/ou padrão selecionados. Essa apresentação substitui somente slots de tempo de consulta sequencial alternada. Essas são os segundo e quarto slots mostrados na Figura 4. Esse modo de realização pode ser descrito como um dispositivo multifuncional de NFC usando alternadamente um modo de leitor de RFID (iniciador) e um modo de emulação de etiqueta de RFID (alvo). Deve ser notado que as etapas adicionais podem ser usadas para realizar operações basicamente diferentes. Esse modo de realização representa um esquema de consulta sequencial modificado com um campo de apresentação de dados inserido na sequência quando o dispositivo multifuncional está em um modo de compartilhamento ou troca ativo.

[052] Os dados enviados em um determinado formato de dados através do mencionado transmissor, podem ser enviados no mencionado primeiro, no mencionado segundo ou mesmo um outro, terceiro formato de dados de acordo com um protocolo de um determinado padrão.

[053] Em ainda um outro exemplo de modo de realização, o mencionado método compreende adicionalmente mudar a sucessão dos mencionados primeiro e segundo formatos para a mencionada ativação do mencionado modo de receptor e avaliar os sinais recebidos, pelo menos uma vez, com cada segunda ocorrência do mencionado segundo período de duração aleatória. Essa característica muda a sucessão dos formatos de dados APS nos eventos de consulta sequencial múltiplos sucessivos.

[054] Em um outro exemplo de modo de realização durante a mencionada realização do mencionado primeiro, segundo procedimento e/ou procedimento adicional de iniciação, a detecção de mais do que um formato é possível. Essa característica pode ser capacitada por uma avaliação separada de um sinal recebido de acordo com diferentes formatos de dados. Isso pode ser conseguido armazenando-se os sinais de dados recebidos, e uma quantidade de diferentes processos de avaliação realizados subsequentemente. Isto é, a detecção de mais de um formato de dados é contemplada quando de qualquer sinal recebido em um slot de detecção de sinal.

[055] Em um exemplo de modo de realização, o mencionado procedimento de iniciação compreende enviar uma primeira sequência de sinal de radiofrequência por um primeiro período predeterminado de tempo com uma primeira energia de saída, ativar um receptor para receber os sinais de dados, e enviar uma segunda primeira sequência de sinal de radiofrequência para um segundo período predeterminado de tempo com uma segunda energia de saída, se nenhum sinal de dados tiver sido recebido.

[056] Quando o dispositivo multifuncional está tentando contatar um alvo passivo como uma etiqueta de RFID ou um outro dispositivo multifuncional em um modo de alvo passivo, a sequência de sinal para um primeiro período predeterminado de tempo com uma primeira energia de saída pode ser um sinal de onda contínuo para energizar o alvo passivo. Quando o dispositivo multifuncional está tentando contatar um alvo ativo de NFC, ou seja, um outro dispositivo multifuncional em um modo de alvo ativo, a sequência de sinal por um período predeterminado de tempo com uma primeira saída de energia pode ser uma sequência de sinal interrompida tendo brechas que capacitam a recepção de uma resposta durante as mencionadas brechas. A sequência de sinal para um alvo ativo também pode compreender dados de identificação de dispositivo multifuncional.

[057] Em um outro exemplo de modo de realização, o método compreende adicionalmente avaliar os sinais de dados recebidos de acordo com pelo menos um formato de dados, se o sinal de dados tiver sido recebido.

[058] Em ainda um outro exemplo de modo de realização da presente invenção, a mencionada etapa de ativar o mencionado receptor e a mencionada etapa de avaliar os sinais de dados recebidos de acordo com um tempo de formatos de dados adicional, se um sinal de dados tiver sido recebido, são realizadas separadamente. Isto é, a detecção de sinal recebido é separada da última avaliação do formato de dados, a fim de acelerar o processo de consulta sequencial.

[059] Não deve ser encoberto que, durante os períodos de atraso, uma detecção dos campos de RF (por exemplo, devido a um receptor ativado) é possível. Isto é, o dispositivo em um modo de atraso pode ser operável em um modo de "emulação de etiqueta" sendo capaz de detectar sinais de alerta a partir de outros leitores ou dispositivos multifuncionais.

[060] Em ainda um outro exemplo de modo de realização da presente invenção, o mencionado método é realizado por um dispositivo de função múltipla de comunicação de campo próximo

que é um leitor de RFID multifuncional. Nesse modo de realização, o método é restrito a qualquer tipo de procedimentos de iniciação, por exemplo, pelo menos o primeiro procedimento de iniciação de um formato de dados de acordo com um protocolo de um determinado padrão, e o mencionado segundo procedimento de iniciação de um formato de dados de acordo com um protocolo de um determinado padrão. Adicionalmente, o leitor é capaz de um ou mais de uma quantidade de diferentes procedimentos de atraso. Um leitor RFID realiza esse modo de realização do método onde somente as etapas de detecção passiva de alguns dos modos de realização acima são excluídas de ser realizadas. Isto é, é presumido que um leitor de RFID multifuncional pode, de preferência, ler diferentes etiquetas de RFID e pode se comunicar com diferentes dispositivos multifuncionais de NFC, mas não é capaz de emular etiquetas de RFID.

[061] De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é provido um produto de programa de computador descarregável a partir de um servidor para realizar o método para operar um dispositivo multifuncional de comunicação de campo próximo para realizar a consulta sequencial de NFC realçada da descrição precedente que compreende o código de programa para realizar todas as etapas dos métodos precedentes, quando o mencionado programa é rodado sobre um computador ou um dispositivo de rede.

[062] De acordo com ainda um outro aspecto da invenção, é provido um produto de programa de computador compreendendo o código de programa armazenado em um meio legível por computador para realizar os métodos para operar um dispositivo multifuncional de campo próximo para realizar o método de consulta sequencial de NFC realçado da especificação precedente, quando o mencionado produto de programa é rodado em um computador ou um dispositivo de rede.

[063] De acordo com ainda um outro aspecto da presente invenção, é provido um módulo de comunicação de campo próximo eletrônico para dispositivos de comunicação de campo próximo para ambientes com diferentes formatos de dados usado de acordo com diferentes protocolos de padrão diferente. O dispositivo compreende pelo menos uma antena, um receptor conectado à mencionada pelo menos uma antena, um transmissor conectado à mencionada pelo menos uma antena, uma unidade de processamento conectada ao mencionado receptor, e conectada ao mencionado transmissor, e uma unidade de memória conectada à mencionada unidade de processamento. A mencionada unidade de memória é adaptada para armazenar pelo menos um primeiro formato de dados, um segundo formato de dados, cada um de acordo com um protocolo de um determinado padrão, respectivamente. A

mencionada unidade de processamento é configurada para realizar, através do mencionado transmissor, mencionado receptor e mencionada antena um primeiro procedimento de iniciação para um primeiro formato de dados, um segundo procedimento de iniciação para um segundo formato de dados, um atraso e para repetir essas operações em um processo repetitivo.

[064] Em outro exemplo de modos de realização, o dispositivo também é configurado para realizar procedimentos de iniciação e procedimentos de detecção passiva adicionais.

[065] Os componentes conhecidos podem prover uma funcionalidade de leitor de RFID padrão, enquanto também é possível com o dispositivo básico realizar a emulação de etiqueta de RFID e um modo de transmissão de dados.

[066] Em um outro exemplo de modo de realização o mencionado módulo de comunicação de campo próximo eletrônico compreende adicionalmente um gerador de valor aleatório, e um temporizador, ambos conectados à mencionada unidade de processamento. A mencionada unidade de processamento é configurada para determinar a duração dos diferentes períodos de tempo de acordo com o mencionado temporizador e é configurada adicionalmente para determinar a duração dos atrasos de duração aleatória de acordo com os valores aleatórios obtidos a partir do mencionado gerador de valor aleatório.

[067] Em uma implementação de dispositivo multifuncional, a unidade de processamento é conectada ao mencionado temporizador e ao mencionado gerador de valor aleatório, para cronometrar o procedimento de iniciação e o procedimento de detecção passiva e para ser capaz de realizar períodos de atraso de duração de tempo determinada períodos de atraso de duração aleatória. Também é possível incorporar o mencionado temporizador e/ou o mencionado gerador de valor aleatório na mencionada unidade de processamento. O mencionado gerador de valor aleatório também pode ser incorporado no mencionado temporizador. O gerador de valor aleatório é provido para capacitar os mencionados períodos de atraso para terem duração de duração aleatória, como revelado na descrição acima do método da presente invenção.

[068] A mencionada unidade de memória pode ser adaptada para armazenar um primeiro formato de dados, um segundo formato de dados (de acordo com um primeiro e um protocolo predeterminado do primeiro de um padrão predeterminado, respectivamente), uma duração de um período de duração predeterminada, e os quadros de tempo de dois períodos de atraso

aleatório diferentes. Também é possível que o dispositivo de memória também armazene valores de diferentes durações para diferentes períodos de diferentes durações determinadas. Também deve ser notado que na presente invenção um período de tempo de duração aleatória (dentro de um frame de tempo determinado não incluindo "0") também pode ser composto de um período de tempo de duração fixa e de um período subsequente de duração aleatória dentro de um frame de tempo determinado incluindo "0".

[069] No modo de realização básico direcionado aos dispositivos multifuncionais de NFC em um ambiente de alvo passivo, a mencionada unidade de processamento é configurada para realizar através do mencionado transmissor e da mencionada antena um primeiro e um segundo procedimento de iniciação, compreendendo ativar o mencionado modo de receptor e avaliar os sinais de dados recebidos de acordo com um primeiro e um segundo formato de dados APS, e para realizar pelo menos um dos três diferentes procedimentos de espera. Os três diferentes procedimentos de espera compreendem pelo menos um período de atraso da duração determinada, um primeiro período de atraso de duração aleatória com um primeiro frame de tempo e um segundo período de atraso de duração aleatória, com um segundo frame de tempo.

[070] Deve ser notado que o módulo de NFC também pode compreender duas ou mais antenas diferentes, dois transmissores diferentes e dois receptores diferentes, cada um sintonizado a uma variação de frequência diferente que pode usar os mesmos ou diferentes esquemas de modulação.

[071] Com esses componentes, o módulo da presente invenção pode contatar diferentes tipos de etiquetas de RFID ou leitores de RFID e dispositivos multifuncionais de NFC e pode usar tecnologia de RFID para a comunicação de dados de NFC.

[072] Também deve ser notado que o módulo da presente invenção pode ser provido com uma interface de módulo a ser conectada ou a ser incorporada, por exemplo, a um dispositivo multifuncional móvel. Parece claro que essa interface pode ser implementada para ser compatível com qualquer tipo de interface de troca de dados que possa ser provida em um dispositivo multifuncional móvel.

[073] A presente invenção refere-se a um módulo de comunicação de campo próximo de curto alcance, onde a presente invenção provê um módulo em um dispositivo multifuncional móvel para indiretamente e internamente utilizar a informação de módulo de etiqueta de RF

armazenada em conexão com o módulo de etiqueta de RF de um dispositivo multifuncional para realçar e direcionar a subsequente operação de um dispositivo multifuncional.

[074] Em um outro exemplo de modo de realização, o mencionado módulo de comunicação de campo próximo é provido com um dispositivo de memória embutido armazenando uma sequência predefinida das etapas do método. Isso capacita o dispositivo a usar uma sequência predefinida arbitrária de procedimentos de iniciação e detecção passiva e atrasos. Em um exemplo de modo de realização da presente invenção, o mencionado dispositivo de processamento é configurado adicionalmente para enviar dados em um determinado formato de dados subsequentemente a um procedimento de detecção passiva. O mencionado formato de dados pode ser o mencionado primeiro ou segundo formato de dados, mas também é possível usar um outro (terceiro) formato de dados para a transmissão dos dados. Esse modo de realização representa explicitamente a capacidade do módulo de enviar os dados como exigido para emular uma etiqueta, para a apresentação de dados a outros dispositivos multifuncionais de NFC.

[075] De acordo com um outro aspecto da presente invenção, é provido um dispositivo multifuncional capacitado de NFC eletrônico. O dispositivo multifuncional de NFC eletrônico compreende basicamente os mesmos componentes que o módulo de NFC, ou seja, uma antena, um transmissor, um receptor, uma unidade de processamento, um gerador de valor aleatório, um temporizador, e uma unidade de memória. Em contraste com a solução de módulo, a unidade de processamento também pode ser usada para outras aplicações, como, por exemplo, comunicação de dados, processamento de dados ou mesmo reprodução de música e/ou vídeo.

[076] É contemplado que o dispositivo multifuncional de NFC eletrônico da presente invenção possa ser um dispositivo multifuncional móvel.

[077] Comparado com o módulo de NFC, o dispositivo multifuncional de NFC compreende adicionalmente um dispositivo de armazenamento conectado à mencionada unidade de processamento para armazenar os dados recebidos e avaliados.

[078] Em um exemplo de modo de realização, o mencionado dispositivo multifuncional de NFC é provido adicionalmente com uma interface de usuário.

[079] O dispositivo multifuncional também pode ser provido com uma interface de usuário para exibir qualquer tipo de dados recebidos através do mencionado receptor. Também é possível prover o dispositivo com uma interface para um computador para capacitar o pós-processamento de dados de NFC com um dispositivo de computador. A interface com o dispositivo de computador também pode ser implementada usando tecnologia de NFC. Uma interface de computador capacitando o acesso aos dados armazenados no mencionado dispositivo multifuncional também pode ser considerada como uma interface de usuário indireta.

[080] Em um outro exemplo de modo de realização da presente invenção, o mencionado dispositivo multifuncional de NFC eletrônico compreende adicionalmente uma interface para uma rede de comunicação. A interface pode ser, por exemplo, uma interface para uma rede de área local com fio, para uma rede (de área local) sem fio, ou para uma rede de área ampla.

[081] Em ainda um outro exemplo de modo de realização da presente invenção, a mencionada interface de rede de comunicação é uma interface para uma rede de telefone celular. Isto é, o dispositivo multifuncional de NFC eletrônico compreende ou é incorporado em um telefone móvel. Esse modo de realização da presente invenção representa um leitor de RFID em um telefone celular. A presente invenção provê um dispositivo multifuncional de NFC em um telefone móvel, capaz de ler etiquetas de RFID de pelo menos dois formatos de dados diferentes, emular etiquetas de RFID e realizar comunicação de campo próximo com outros dispositivos multifuncionais de NFC. O telefone móvel pode usar um estágio de processamento de um telefone celular para ler dados a partir de uma etiqueta de RFID ou a partir de um dispositivo multifuncional de NFC. O telefone móvel pode confiar na tecnologia de transferência de dados de RFID para trocar dados com outros dispositivos multifuncionais de NFC (possivelmente capacitados para celular) quando dentro de alcance. O telefone móvel da presente invenção usa o método da presente invenção e é, portanto, capaz de detectar e sondar diferentes tipos de etiquetas de RFID, emulando etiquetas de RFID, estabelecendo uma conexão para outros dispositivos multifuncionais de NFC, para enviar ou receber dados digitais.

[082] Em um outro exemplo de modo de realização da presente invenção, o mencionado dispositivo multifuncional capacitado para comunicação de campo próximo eletrônico é um leitor de RFID multifuncional. Os dispositivos de NFC compreendem dispositivos de RFID de modos de realização especiais. Portanto, os dispositivos de RFID multifuncionais podem ser corporificados como um leitor de RFID multifuncional. O leitor de RFID multifuncional é capaz

de ler informação a partir de diferentes tipos de etiquetas de RFID e a partir de dispositivos multifuncionais de NFC (pelo menos no modo de emulação de etiqueta de RFID). O leitor de RFID multifuncional pode realizar pelo menos o primeiro procedimento de iniciação de um formato de dados de acordo com um protocolo de um determinado padrão, o mencionado segundo procedimento de iniciação de um formato de dados de acordo com um protocolo de um determinado padrão e um de uma quantidade de diferentes procedimentos de atraso.

[083] De acordo com ainda um outro aspecto da presente invenção, é provido um sistema de NFC eletrônico. O sistema de NFC eletrônico compreende pelo menos dois dispositivos multifuncionais de NFC eletrônico diferentes, como revelado na especificação precedente. O sistema de NFC eletrônico usa pelo menos um dispositivo de comunicação de NFC que usa o método de comunicação da presente invenção. Também é possível que ambos os dispositivos multifuncionais de NFC usem o método de operação para os dispositivos de comunicação de campo próximo em ambientes com diferentes formatos de dados usados. Nesse caso, os diferentes períodos de atraso aleatório asseguram que ambos os dispositivos possam se comunicar, quando um estado de comunicação intertravado com procedimentos de iniciação mutuamente sincronizados não puder ocorrer.

[084] Usando o método da presente invenção, pelo menos um dos dispositivos multifuncionais de NFC eletrônico é capaz de sondar e detectar outras etiquetas de RFID, leitores de RFID ou dispositivos multifuncionais de NFC presentes no ambiente. O método da presente invenção também capacita uma transferência de dados ativa de um dispositivo multifuncional de NFC para um outro.

Breve Descrição das Figuras

[085] A seguir, a invenção será descrita em detalhe com referência aos desenhos englobados, nos quais:

a Figura 1 é um diagrama visualizando o estado da técnica da tecnologia de RFID com um leitor de RFID capaz de recuperar informação a partir de etiquetas de RFID;

a Figura 2 é um exemplo de uma arquitetura de dispositivo multifuncional de NFC aperfeiçoado capaz de se comunicar com diferentes etiquetas de RFID e diferentes dispositivos multifuncionais de NFC;

a Figura 3 é um fluxograma de um esquema de consulta sequencial de RFID/NFC de acordo com um modo de realização da presente invenção;

a Figura 4 é um fluxograma de um esquema de consulta sequencial de RFID/NFC modificado de acordo com um outro modo de realização da presente invenção, e

a Figura 5 é um exemplo de um dispositivo multifuncional de NFC de acordo com a presente invenção em uma infraestrutura de NFC.

Descrição Detalhada das Figuras

[086] A Figura 1, representando o estado da técnica, é um diagrama visualizando o estado da técnica da tecnologia de RFID com um leitor de RFID 100 capaz de recuperar informação a partir de diferentes etiquetas de RFID 102, 104, 106 do mesmo formato de dados. Hoje, as implementações de RFID são leitores 100 que interrogam etiquetas 102, 104, 106 que são portadas por pessoas, colocadas sobre bens, ou bilhetes ou têm algum valor intrínseco contido nas mesmas, como, por exemplo, bilhetes ou, por exemplo, cartões telefónicos. O leitor 100 pode ser incorporado em portas, barreiras de bilhete, e linhas de produção, sistemas de controle de acesso ou mesmo em sistemas de pagamento não de contato em supermercados. A transferência de informação é realizada em um tipo de comunicação semi meio-duplex. O leitor envia um sinal de alerta para induzir uma etiqueta a transmitir a informação armazenada na mencionada etiqueta. Eles são frequentemente sistemas fechados de proprietário, onde é exigido que as etiquetas 102, 104, 106 devem ser entendidas por somente um tipo de sistema de leitor de RFID 100.

[087] A Figura 2 é um exemplo de uma arquitetura de RFID/NFC aperfeiçoado capaz de se comunicar com diferentes dispositivos de RFID/NFC. No futuro, e com a ajuda da presente invenção, o ambiente de NFC será mais global e aberto, quando o telefone ou o dispositivo multifuncional de NFC 140 terá a necessidade de entender e interagir com uma variedade de etiquetas 130, 131, 132, 133, 134, 135, com diferentes formatos de dados APS, outros dispositivos multifuncionais 142 (móveis), dispositivos de infraestrutura 144 e outros dispositivos de comunicação de campo próximo 146. O problema é que, nesse ambiente aberto e diverso, várias condições de travamento podem ocorrer. É necessária uma abordagem para o esquema de detecção para resolver esse conjunto de condições de múltiplos formatos e modos múltiplos complexa que será recebido pelo dispositivo multifuncional 140.

[088] O esquema de detecção é pretendido para resolver a primeira etapa de determinar a presença de uma etiqueta de RFID ou um dispositivo multifuncional de NFC, e o segundo estágio de resolver qual foi detectado. Processar e comunicar dados são uma etapa secundária, que não pode ser realizada até que os problemas de detecção sejam resolvidos.

[089] A figura anterior mostra que o dispositivo multifuncional 140 está gastando a maior parte do seu tempo ouvindo em um modo de baixa energia para determinar se uma interação é necessária. Isso é inserido esparsamente com estímulos de variação curta e de tempo em diferentes formatos para estabelecer se os dispositivos multifuncionais de NFC ou as etiquetas de RFID estão dentro do alcance. A adição de um ou mais elementos de atraso com duração variável e duração mutável à sequência resolve o problema dos dispositivos multifuncionais de NFC serem travados na sincronicidade.

[090] Nesse ambiente pode ocorrer a seguinte condição de travamento para o dispositivo multifuncional 140 quando:

- o dispositivo multifuncional 140 estiver tentando interagir com uma etiqueta ou um outro dispositivo multifuncional e usar o formato de dados, protocolo e/ou padrão errados;
- o dispositivo multifuncional 140 apresentar um procedimento de iniciação ou dados a um segundo dispositivo e ambos estiverem em compartilhamento ativo ou em um modo de apresentação de item digital;
- o dispositivo multifuncional 140 estiver em um modo de "leitor de RFID" quando se voltando para um leitor de infraestrutura que esteja esperando uma etiqueta de RFID ou um dispositivo multifuncional emulando uma etiqueta de RFID;
- o dispositivo multifuncional 140 estiver em um modo de apresentação de dados (ou seja, "emulação de etiqueta" ou "alvo") e estiver voltado para um dispositivo multifuncional em um modo de emulação de etiqueta de RFID ou uma etiqueta de RFID;
- o dispositivo multifuncional 140 for apresentado a um dispositivo semelhante que esteja passando sincronicamente através da mesma sequência e um não perceberá o outro.

[091] A presente invenção pode ser provida com, por exemplo, os esquemas de consulta sequencial das figuras 3 e 4, e, desse modo, com uma solução para impedir as situações de travamento acima.

[092] Em nome da clareza, as figuras 3 e 4 são exemplos em um ambiente de etiqueta de RFID usando procedimentos de aquecimento de placa e resfriamento de placa. Para uma implementação geral em um ambiente arbitrário, a respectiva etapa de aquecimento de placa e resfriamento de placa tem de ser trocadas pelas respectivas etapas do processo de iniciação desejado entre os dispositivos multifuncionais de NFC.

[093] A Figura 3 é um fluxograma de um esquema de consulta sequencial de RFID de acordo com um modo de realização da presente invenção. Nesse esquema, um período curto de

10ms a 30ms (mili-segundos) de busca por dados em diferentes formatos é repetido a intervalos de tempo que estarão mudando. O resfriamento de placa é incluído a fim de permitir à placa um período de tempo para desligar da última leitura antes de mudar os formatos. Esse resfriamento de placa também é incluído no final do processo de escaneamento, visto que um dos períodos de temporizador pode ser curto. Os temporizadores de intervalo têm, cada um, valores diferentes, a fim de maximizar o potencial para detecção por um dos dispositivos multifuncionais quando forem ambos selecionados para a mesma transação ou uma semelhante, como compartilhamento de dados. Adicionalmente, um tempo de aquecimento de placa também é necessário.

[094] A consulta sequencial básica é realizada na sequência mostrada na Figura 3. "CW" é o aquecimento de placa 2 e precisa ser realizado para conseguir placas passivas em um estado no qual elas estejam prontas para responder quando indagadas por um leitor. O período de aquecimento de placa é ajustado para um período de tempo de aproximadamente 5ms. "CC" é o resfriamento de placa 6 e é necessário quando se muda o formato, de modo que uma placa passiva tenha tempo de relaxar antes de uma operação diferente ser realizada com ela. O período de resfriamento de placa é ajustado para um período de tempo de aproximadamente 1ms. Essa sequência tem três tipos de atraso D1, D2 e D3. A variação na sequência de atraso é necessária para prover desvio suficiente entre quaisquer dois dispositivos móveis, de modo que, se ambos entrarem no mesmo estado de compartilhamento/troca, então, seja garantido um dispositivo detectar o outro dentro de um período curto de tempo. D1 é um número aleatório dentro de um frame de tempo alto; D2 é fixado e usado duas vezes, uma em seguida a D1 e uma segunda vez em seguida a D3. D3 é um número aleatório dentro de um frame de tempo baixo. Visto que este pode ser zero, o resfriamento de placa deve ser retido antes de D3. A periodicidade disso mudará como resultado de dois intervalos aleatórios que mudam, que são providos para promover o estabelecimento de uma conexão entre dispositivos multifuncionais quando ambos os dispositivos multifuncionais estiverem atuando como iniciadores.

[095] O método pode ser descrito mais simplesmente se o circuito fechado do esquema de consulta sequencial for iniciado com o procedimento de aquecimento de placa (CW) 2 seguindo o período de atraso D3 marcado com o número de referência 16.

[096] A seleção desse ponto inicial impede que o método seja iniciado com um período de atraso. Na Figura 3, o esquema de consulta sequencial compreende quatro eventos de "consulta sequencial dupla" separados por diferentes períodos de atraso. Esses "eventos de

consulta sequencial dupla" compreendem dois eventos de consulta sequencial, cada um de um procedimento de aquecimento de placa 2, seguidos por um período pronto para recepção 4, 8 durante o qual um receptor ativado fica pronto para receber uma transmissão ou um sinal a partir de um outro dispositivo ou a partir de uma etiqueta de RFID. Se houver um sinal, recebido durante esse período, com o modo de receptor ativado, esse sinal é analisado e avaliado de acordo com um formato de dados, protocolo e/ou padrão específicos. O período pronto para recepção é seguido por um procedimento de resfriamento de placa 6 para capacitar qualquer dispositivo multifuncional de NFC na vizinhança a retomar um estado completamente definido. No caso de, por exemplo, uma etiqueta de RFID, esse tempo de resfriamento é usado para retomar um modo adormecido ou para descarregar quaisquer capacitores semi-energizados.

[097] O primeiro evento de consulta sequencial 4 compreende o primeiro período pronto para recepção 4 marcado com "FeliCa" e que representa uma transmissão de dados esperada em um primeiro formato de dados (aqui FeliCa). O período pronto para recepção para "FeliCa" é ajustado para um período de tempo de aproximadamente 7ms. Se houver um sinal recebido durante esse período com o modo de receptor ativado, esse sinal é analisado e avaliado de acordo com o padrão FeliCa.

[098] O primeiro procedimento de consulta sequencial é seguido por um segundo evento de consulta sequencial, com a diferença que o segundo evento de consulta sequencial compreende um segundo período pronto para recepção 8 marcado com "Mifare", onde uma recepção de uma transmissão de acordo com o padrão "Mifare" é esperada. O período pronto para recepção para "Mifare" é ajustado para um período de tempo de aproximadamente 5ms. Adicionalmente, dentro da segunda fase de procura, são capacitadas interrupções, de modo que as aplicações mais recentes, como emissão de bilhete, possam ser ativadas a partir da detecção de campo de RF.

[099] Em seguida à conexão a um dispositivo de campo próximo e atualização dos dados, o formato de conteúdo deve ser validado e a ação/processamento selecionada como necessária. Em seguida à detecção de um campo de RF de dispositivo ativo, o **ISR** deve, então, entregar para o mesmo processo de validação de formato de conteúdo.

[100] Isso resolve o problema de detecção, e a negociação entre os dois dispositivos multifuncionais será necessária para determinar se e qual troca deve ser continuada.

[101] Isto é, o método da presente invenção é iniciado com um primeiro procedimento de consulta sequencial dupla buscando por diferentes conexões de comunicação de campo próximo. Nas figuras pode ser visto que aqueles dados são buscados em diferentes formatos de dados (Sony "FeliCa", e Philips "Mifare").

[102] Visto que isso é um processo de detecção de sinal, outros formatos codificados, como NFC, podem ser detectados na mesma função de consulta sequencial. Para alguns dispositivos de NFC que são autoenergizados ("alvos ativos"), isto é, o dispositivo de NFC ativo, um tempo de aquecimento de placa não é estritamente necessário, mas deveria ser retido para promover a capacidade para o processo de detecção de se comunicar com ambos os alvos, ativo e passivo.

[103] Deve ser notado que a presente invenção pode ser prontamente estendida a outros padrões de campo próximo também, incluindo, por exemplo, NFC, ISO 14443-4 ou ECMA 352. Essa extensão do método resulta em um "procedimento de consulta sequencial tripla" ou um "procedimento de consulta sequencial quádrupla" adicionando-se as etapas concernentes a aquecimento de placa, recebimento e resfriamento de placa. Desse modo, ECMA 352 completo, ISO/IEC 18092 e outros formatos diferentes podem ser incluídos nesse conceito de detecção.

[104] Depois de cada "consulta sequencial dupla" ou "consulta sequencial múltipla", o dispositivo entra um período de atraso. Na figura, o primeiro atraso ou período de atraso 10 indicado como D2 depois da "primeira consulta sequencial dupla" tem uma duração fixa. É possível, por exemplo, selecionar a duração do D2 10 entre, por exemplo, 100ms e 200ms. O D2 pode compreender um tempo fixo de, por exemplo, 150ms. Usando-se períodos de atraso, o consumo de energia do dispositivo pode ser reduzido quando o ciclo de tarefa do transmissor (e do receptor) é reduzido.

[105] Depois do primeiro período de atraso, o procedimento de consulta sequencial dupla é repetido como um procedimento de "segunda consulta sequencial dupla", seguido por um primeiro período de atraso de duração aleatória 12 marcado como D1. O campo D1 na cadeia de consulta sequencial é uma abertura de tempo com duração aleatória. Isso assegura que, se dois dispositivos estiverem no estado de compartilhamento simultaneamente, uma condição de travamento pode ser evitada e pelo menos outro dispositivo pode receber dados. A primeira duração aleatória, o período de atraso 12, pode ter qualquer valor de duração entre um valor mínimo de 10ms até 200ms e pode ter, de preferência, qualquer duração entre 50ms

e 125ms. Isto é, o primeiro período de atraso de duração aleatória compreende uma duração mínima maior do que, por exemplo, 50ms e menor do que 150ms.

[106] Depois do primeiro período de atraso de duração aleatória, o procedimento de consulta sequencial dupla é repetido como uma "terceira consulta sequencial dupla". O procedimento de consulta sequencial dupla é seguido por um segundo período de atraso de duração fixa 14 (indicado como D2). Na figura, o primeiro período de atraso 14 também tem uma duração fixa. É possível que a duração do primeiro período de atraso de duração fixa seja diferente do segundo período de atraso de duração fixa. A duração do período de tempo de duração fixa 14 pode estar entre, por exemplo, 100ms e 200ms. D2 também pode compreender um tempo fixo de, por exemplo, 150ms. Usando períodos de atraso de duração fixa com a mesma duração, o esquema de consulta sequencial pode ser simplificado.

[107] Depois do segundo período de atraso de duração fixa, é realizado um procedimento de "quarta consulta sequencial dupla". A quarta "consulta sequencial dupla" é, por sua vez, seguida por um segundo período de atraso de duração aleatória 16 indicado como campo D3. Esse segundo período de atraso de duração aleatória 12 pode ter qualquer valor de duração entre um valor mínimo de 0ms até 150ms e, de preferência, entre 0ms e 100ms.

[108] Depois do segundo período de atraso de duração aleatória ter passado, o esquema de consulta sequencial retorna ao começo, para o primeiro "procedimento de consulta sequencial dupla" para repetição.

[109] Como pode ser visto a partir das durações de tempo indicadas para a ativação sobre as interrupções de detecção de RF, cada dispositivo está, pela maior parte, em um estado de atraso e economiza energia de bateria. Os dispositivos no estado de atraso têm um receptor desativado, mas também estão em uma condição de serem capazes de responder a um campo de RF quando um for recebido ou apresentado como, por exemplo, uma etiqueta de RFID convencional.

[110] A Figura 4 mostra um esquema de consulta sequencial modificado de um dispositivo multifuncional de NFC. A modificação refere-se à adição de uma apresentação de dados em uma curta abertura de tempo antes de cada um dos pontos de atraso na sequência. Um dispositivo multifuncional no estado de compartilhamento ou no estado de troca entra nestes.

[111] Na consulta sequencial modificada, dois dos "procedimentos de consulta sequencial dupla" são substituídos por um procedimento de apresentação de dados 18. No presente exemplo, os dados são apresentados por um mínimo de 7ms. Os dados são apresentados no formato determinado pelo aplicativo que deseje usar o serviço de RFID/NFC até que a transação tenha a notificação de uma conexão ou que a transação seja suspensa, ponto no qual o sistema retoma ao circuito de consulta sequencial básica, como mostrado na Figura 3. Quando do estabelecimento de uma conexão ou detecção de uma interrupção de RFID/NFC, toda consulta sequencial/iniciação é suspensa até que a atividade seja completada.

[112] Desse modo, essa utilização de um circuito de consulta sequencial básica (ver Figura 3), com uma modificação (ver Figura 4), quando o compartilhamento/troca é selecionado, é um modo eficiente para suportar a detecção e apresentação dos dados nos diferentes formatos necessários. Essa sequência tem a vantagem adicional de que o dispositivo multifuncional permanece em um estado de energia baixa pela maior parte do tempo.

[113] A Figura 5 é um exemplo de um sistema de comunicação de campo próximo de acordo com a presente invenção. O sistema é composto de dispositivos de RFID/NFC de comunicação, um transponder ou etiqueta de RFID 19, um módulo multifuncional de NFC e um dispositivo multifuncional de NFC.

[114] O sistema compreende uma etiqueta de RFID ou transponder 19 provido com uma antena 40 e interface de bobina ou antena, um controlador e uma memória.

[115] O módulo multifuncional de NFC para os dispositivos multifuncionais de NFC em ambientes com diferentes formatos de dados usados, compreende uma antena 44 ilustrada como a combinação bobina/capacidade. A antena é conectada a um transceptor 62. O módulo de NFC compreende adicionalmente uma unidade de processamento 64 conectada ao mencionado transceptor 62. O módulo também compreende um gerador de valor aleatório 68 e um temporizador 66, ambos conectados à unidade de processamento 64. O módulo é provido adicionalmente com uma unidade de memória 70 conectada à mencionada unidade de processamento 64.

[116] O dispositivo multifuncional de NFC para ambientes com diferentes formatos de dados usados, compreende uma antena 74 ilustrada como a combinação bobina/capacidade. A antena é conectada a um 10 transceptor 82. O módulo de RFID compreende adicionalmente uma unidade de processamento 84 conectada ao mencionado transceptor 82. O módulo

também compreende um temporizador 86 e um gerador de valor aleatório 88, ambos conectados à unidade de processamento 84. O módulo é adicionalmente provido com uma unidade de memória 90 conectada à mencionada unidade de processamento 84. O dispositivo multifuncional de NFC compreende adicionalmente uma unidade de memória 94 adicional e um (módulo de) telefone celular 94. Nas figuras, os suprimentos de energia e interfaces de usuário foram omitidos, a fim de não obscurecer a descrição.

[117] No sistema ilustrado, é presumido que o módulo multifuncional de NFC está se comunicando ativamente com o transceptor 19, usando um primeiro formato de dados. O módulo pode realizar essa comunicação quando a mencionada unidade de memória 70/72 armazena um primeiro formato de dados e um segundo formato de dados. A unidade de memória também armazena, por exemplo, a duração de um período de atraso de determinada duração, e os quadros de tempo de pelo menos dois períodos de atraso aleatório diferentes.

[118] A unidade de processamento 64 do módulo é configurada para realizar, através do mencionado transceptor 62 e da mencionada antena 44, um primeiro e um segundo procedimentos de aquecimento de placa, ativar o mencionado modo de receptor e avaliar os sinais de dados recebidos de acordo com um primeiro formato de dados, se os mencionados dados forem recebidos a partir do mencionado transceptor 19, e avaliar os sinais de dados recebidos de acordo com um segundo formato de dados, se os mencionados dados forem recebidos a partir do mencionado dispositivo de dados de campo próximo, e realizar um primeiro e um segundo procedimentos de resfriamento de placa, e realizar três diferentes atrasos ou procedimentos de atraso compreendendo um período de atraso de determinada duração, e dois períodos de atraso aleatório de um valor aleatório com um primeiro e segundo frame de tempo, respectivamente.

[119] De acordo com o método das Figuras 3 e 4, o módulo de comunicação de campo próximo pode se comunicar com o transceptor 19, por exemplo, em um primeiro formato de dados e também pode se comunicar com o dispositivo de comunicação de campo próximo usando um segundo formato de dados. De acordo com a Figura 3, o módulo pode se comunicar com o transceptor 19 na forma "FeliCa" e com o dispositivo no formato "Mifare" de acordo com a Figura 3 ou 4.

[120] A presente invenção pode ser implementada do modo mais simples por uma função de processamento de software, usando a informação a respeito das seleções operadas correntemente por usuário.

[121] A presente invenção provê a vantagem de que todos os formatos de RFID desejados ou disponíveis podem ser suportados. A presente invenção provê adicionalmente um esquema de cantata de anticolisão quando ambos os dispositivos multifuncionais querem atuar como iniciadores em um modo de compartilhamento ou troca, uma condição de travamento não acontecerá. A presente invenção pode usar um tempo de ativação mínimo para prover uma baixa utilização de energia para capacitar implementações móveis. A presente invenção provê a detecção de todas as interações possíveis dentro de um tempo razoável. A análise completa de dados é realizada por um estágio posterior de manuseio de dados. Todas essas vantagens podem ser conseguidas por meio de somente alguns bytes extras de código, e pelo custo de um atraso ligeiramente estendido como consequência da sequência de consulta sequencial da invenção.

[122] Os modos de realização da presente invenção acima podem ser resumidos por uma operação de um dispositivo de RFID de função múltipla ou de comunicação de campo próximo em ambientes onde é desejada a interação entre etiquetas, cartões, leitores e dispositivos multifuncionais usando múltiplos formatos de dados, padrões e protocolos; compreendendo as operações de: realizar um procedimento de leitura ou de iniciação para um primeiro formato de dados, padrão ou protocolo, realizar um procedimento de leitura ou de iniciação para o segundo formato de dados, padrão ou protocolo, realizar procedimentos de leitura ou de iniciação adicionais para formatos de dados, padrões e protocolos adicionais, quando exigido, realizar um procedimento de detecção passiva ou de alvo para o primeiro formato de dados, padrão ou protocolo, realizar um procedimento de detecção passiva ou de alvo para o segundo formato de dados, padrão ou protocolo, realizar procedimentos de detecção passiva ou de alvo para formatos de dados, padrões ou protocolos adicionais, quando exigido, realizar um atraso fixo ou aleatório, repetir essas operações em um processo cíclico ou repetitivo.

[123] Em um modo de realização, um único procedimento de detecção passiva ou de alvo é usado para detectar múltiplos formatos de dados, padrões ou protocolos. Um atraso fixo ou aleatório pode não ser usado ou ser incorporado em uma das outras operações de ler/iniciar/detectar/alvo. No relatório inteiro, as expressões "formato de dados, padrão e/ou protocolo" ou "formatos de dados de acordo com um protocolo de um padrão" foram abreviadas para a expressão "formato de dados".

[124] Este pedido contém a descrição das implementações e modos de realização da presente invenção com a ajuda dos exemplos. Alguém experiente na técnica apreciará o fato de que a presente invenção não está restrita a detalhes dos modos de realização apresentados acima,

e de que a invenção também pode ser implementada em uma outra forma sem se desviar das características da invenção. Os modos de realização apresentados acima deveriam ser considerados ilustrativos, mais não restritivos. Desse modo, as possibilidades de implementação e uso da invenção estão restritas somente pelas reivindicações anexas. Consequentemente, várias opções de implementação da invenção, como determinado pelas reivindicações, incluindo implementações equivalentes, também pertencem ao escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Um método de comunicação de campo próximo, **caracterizado por** compreender:

determinar a realização de um procedimento de inicialização do primeiro modo de leitura em um primeiro formato de dados de acordo com um primeiro protocolo, determinando a realização de um segundo procedimento de inicialização do modo de leitura em um segundo formato de dados de acordo com um segundo protocolo,

determinar a realização de um atraso, e

determinar a realização de quaisquer destas operações em um processo repetitivo, em que o referido atraso (10, 12, 14, 16) compreende diversos atrasos incluindo pelo menos um período de atraso fixo (10, 14) e pelo menos um período de atraso de prevenção de bloqueio de estado de compartilhamento/troca e em que pelo menos um período de atraso aleatório (12, 16) de estado de prevenção de bloqueio de compartilhamento/troca aleatoriza a periodicidade do estado de compartilhamento/troca.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** compreender: determinar a realização de um segundo procedimento de detecção passiva no primeiro ou no segundo formato de dados ou em um quarto formato de dados de acordo com um quarto protocolo.

3. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** a realização do referido atraso (10, 12, 14, 16) compreender a detecção passiva de um sinal de radiofrequência externo.

4. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o referido primeiro procedimento de detecção passiva compreender a detecção de um sinal externo de radiofrequência.

5. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o referido primeiro procedimento de inicialização compreender a recepção de dados no referido primeiro formato de dados.
6. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** a realização do referido primeiro procedimento de inicialização compreender a transmissão de um sinal de inicialização no referido primeiro formato de dados.
7. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** compreender ainda: determinar pelo menos um procedimento de inicialização adicional em pelo menos um formato de dados adicional.
8. Método de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado por** compreender ainda: determinar a realização de pelo menos mais um procedimento de detecção passiva em pelo menos um formato de dados adicional.
9. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** compreender ainda a determinação de executar um primeiro procedimento de detecção passiva em um modo de emulação de etiqueta pelo menos no primeiro ou no segundo formato de dados.
10. Método de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado por** compreender ainda determinar a realização do primeiro procedimento de detecção passiva no modo de emulação de etiquetas em um terceiro formato de dados de acordo com um terceiro protocolo.
11. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** os diversos atrasos incluírem atrasos de diferentes períodos de atraso de duração fixa.
12. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o referido período de atraso aleatório (12, 16) ser selecionado a partir de um intervalo de tempo predeterminado, não incluindo zero, e para quaisquer outros atrasos realizados, como um atraso de um período de duração aleatória de tempo, o referido período de duração

aleatória ser selecionado a partir de um intervalo de tempo predeterminado, incluindo zero.

13. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o referido atraso (10, 12, 14, 16) do referido período de atraso aleatório (12, 16) ser executado após os referidos primeiro e segundo procedimentos de inicialização do modo de leitura.

14. Método de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado por** o referido atraso (10, 12, 14, 16) do referido período de atraso fixo (10, 14) ser realizado após o referido primeiro procedimento de detecção passiva.

15. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por**, após um procedimento de inicialização de modo de leitor bem-sucedido em um dos referidos primeiro ou segundo dados de formato de dados, dados serem transmitido ou recebidos no formato de dados correspondente.

16. Método de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado por** os referidos dados serem recebidos ou transmitidos em um procedimento de comunicação de dados durante o referido processo repetitivo.

17. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** a referida realização de um procedimento de inicialização compreender:

determinar o envio de uma primeira sequência de sinais durante um primeiro período de tempo predeterminado com uma primeira potência de saída, recebendo sinais de dados (18), e

determinar o envio de uma segunda sequência de sinais durante um segundo período de tempo predeterminado com uma segunda potência de saída, se nenhum sinal de dados tiver sido recebido.

18. Método de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado por** compreender ainda determinar a avaliação dos sinais de dados (18) recebidos de acordo com a

temporização de pelo menos um formato de dados, se um sinal de dados tiver sido recebido.

19. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o referido método ser executado por um dispositivo multifuncional de comunicação de campo próximo (146) que é um leitor RFID (100) multifuncional.

20. Método de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado por** compreender ainda o referido dispositivo de comunicação múltipla de comunicação de campo próximo (146), determinando a realização de um procedimento de detecção passiva em um modo de emulação de etiqueta.

21. Método de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado por** compreender ainda o referido dispositivo multifuncional de comunicação de campo próximo (146) determinando a realização de um procedimento de detecção passiva em um modo desejado.

22. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** os referidos diversos atrasos incluírem pelo menos dois períodos de atraso fixos (10, 14).

23. Um aparelho, **caracterizado por** compreender:

um transceptor (62, 82), configurado para receber sinais em pelo menos uma banda de radiofrequência e para transmitir sinais na referida banda de radiofrequência, e

um processador (64, 84), acoplado ao referido transceptor (62, 82), em que o referido processador (64, 84) está configurado para:

determinar a execução de um procedimento de inicialização do primeiro modo de leitura em um primeiro formato de dados de acordo com um primeiro protocolo,

determinar a execução de um segundo procedimento de inicialização do modo de leitura em um segundo formato de dados de acordo com um segundo protocolo,

determinar a execução de um atraso, e

determinar a execução de quaisquer dessas operações em um processo repetitivo, em que o referido atraso (10, 12, 14, 16) compreende diversos atrasos, incluindo pelo menos um período de atraso fixo (10, 14) e pelo menos um, e em que o referido período de atraso aleatório (12, 16) de prevenção de bloqueio de estado de compartilhamento/troca aleatoriza a periodicidade do estado de compartilhamento/troca.

24. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado por** compreender ainda uma memória (70, 72, 90, 92) acoplada ao referido processador (64, 84), contendo instruções executáveis que, se executadas, fazem com que o processador (64, 84) execute as referidas operações que estão armazenadas na referida memória (70, 72, 90, 92).

25. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado por** compreender ainda:

um gerador de valores aleatórios (68, 88); e

um temporizador (66, 86), ambos acoplados ao referido processador (64, 84),

e em que o referido processador (64, 84) está ainda configurado para determinar a duração de diferentes períodos de tempo de acordo com o referido temporizador (66, 86), e para determinar a duração de atrasos de duração aleatória do referido pelo menos um período de atraso aleatório (12, 16) de acordo com valores aleatórios obtidos do referido gerador de valores aleatórios (68, 88).

26. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado por** o referido aparelho ser codificado em um dispositivo de memória incorporado, configurado para realizar os referidos primeiro e segundo procedimentos de inicialização do modo leitor, o referido atraso (10, 12, 14, 16) e o referido processo repetitivo.

27. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado por** a realização do referido atraso (10, 12, 14, 16) compreender a detecção passiva de um sinal de radiofrequência externo.

28. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado por** a realização do referido primeiro procedimento de detecção passiva compreender a detecção de um sinal externo de radiofrequência.

29. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado por** a realização do referido primeiro procedimento de inicialização do modo de leitura compreender a recepção de dados no referido primeiro formato de dados.

30. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado por** a realização do referido primeiro procedimento de inicialização do modo leitor compreender a transmissão de um sinal de inicialização no referido primeiro formato de dados.

31. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado por** o referido processador (64, 84) estar configurado ainda para determinar a realização de pelo menos um procedimento adicional de inicialização do modo leitor no referido primeiro ou segundo formato de dados ou em um formato de dados adicional de acordo com um protocolo adicional.

32. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado por** o referido processador (64, 84) estar configurado ainda para determinar a realização de pelo menos um procedimento de detecção passiva adicional no referido primeiro, segundo ou terceiro formato de dados, ou em um formato de dados adicional de acordo com um formato de dados adicional.

33. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado por** o referido processador (64, 84) estar configurado ainda para determinar a realização de um primeiro procedimento de detecção passiva em um modo de emulação de etiqueta em pelo menos o primeiro ou o segundo formato de dados.

34. Aparelho de acordo com a reivindicação 33, **caracterizado por** o referido processador (64, 84) estar configurado ainda para determinar a realização do referido primeiro procedimento de detecção passiva no referido modo de emulação de etiqueta em um terceiro formato de dados de acordo com um terceiro protocolo.

35. Aparelho de acordo com a reivindicação 34, **caracterizado por** os referidos diversos atrasos incluírem atrasos de diferentes períodos de atraso de duração fixa.

36. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado por** o referido período de atraso aleatório (12, 16) ser selecionado a partir de um intervalo de tempo predeterminado, não incluindo zero, e, para quaisquer outros atrasos realizados, como um atraso de um período de tempo aleatório, o referido período de tempo aleatório sendo selecionado de intervalo de tempo predeterminado, incluindo zero.

37. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado por** o referido atraso (10, 12, 14, 16) do referido período de atraso aleatório (12, 16) ser realizado após os referidos primeiro e segundo procedimentos de inicialização do modo de leitura.

38. Aparelho de acordo com a reivindicação 33, **caracterizado por** o referido atraso (10, 12, 14, 16) do referido período de atraso fixo (10, 14) ser realizado após o referido primeiro procedimento de detecção passiva.

39. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado por**, após um procedimento de inicialização do modo leitor de sucesso em um dos referidos primeiro ou segundo formato de dados, os dados serem transmitidos ou recebidos no formato de dados correspondente.

40. Aparelho de acordo com a reivindicação 39, **caracterizado por** os referidos dados serem recebidos ou transmitidos em um procedimento de comunicação de dados durante o referido processo repetitivo.

41. Aparelho de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado por** a referida realização de um procedimento de inicialização compreender:

determinar a transmissão de uma primeira sequência de sinais durante um primeiro período de tempo predeterminado com uma primeira potência de saída por meio de uma peça transmissora do referido transceptor (62, 82),

receber sinais de dados (18) através de uma peça receptora do referido transceptor (62, 82), e

determinar a transmissão de uma segunda sequência de sinais durante um segundo período de tempo predeterminado com uma segunda potência de saída através da referida peça transmissora do referido transceptor (62, 82), se nenhum sinal de dados tiver sido recebido.

42. Aparelho de acordo com a reivindicação 41, **caracterizado por** o processador (64, 84) estar configurado ainda para determinar os sinais de dados (18) recebidos de acordo com a temporização de pelo menos um formato de dados, se um sinal de dados tiver sido recebido.

43. Um dispositivo, **caracterizado por** compreender o aparelho conforme definido na reivindicação 23 e um dispositivo de armazenamento configurado para armazenar dados recebidos e avaliados.

44. Dispositivo de acordo com a reivindicação 43, **caracterizado por** compreender ainda uma interface de usuário.

45. Dispositivo de acordo com a reivindicação 43, **caracterizado por** compreender ainda uma interface para uma rede de comunicação.

46. Dispositivo de acordo com a reivindicação 45, **caracterizado por** a referida interface para uma rede de comunicação ser uma interface para uma rede de telefonia celular.

47. Dispositivo de acordo com a reivindicação 43, **caracterizado por** o referido dispositivo ser um leitor RFID (100) multifuncional.

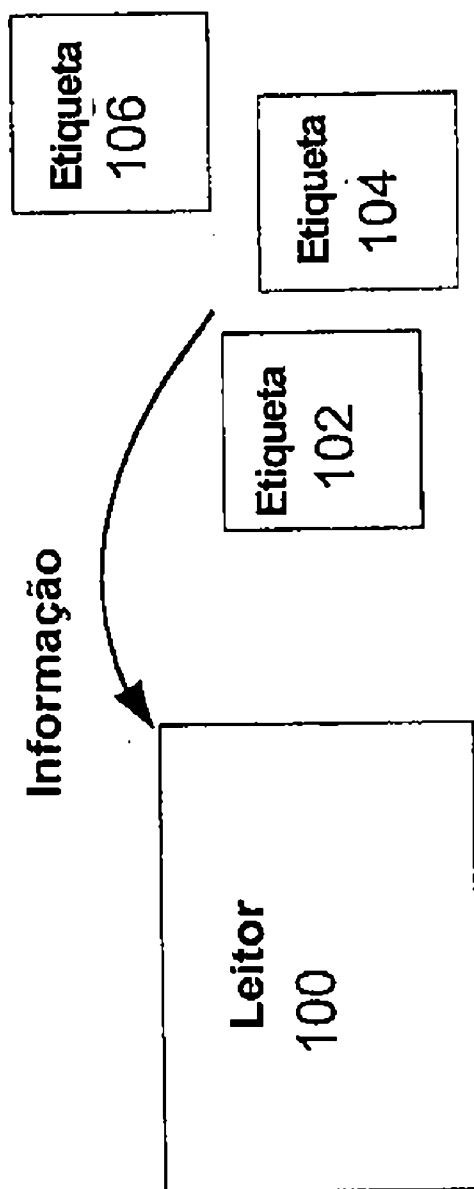


Fig. 1

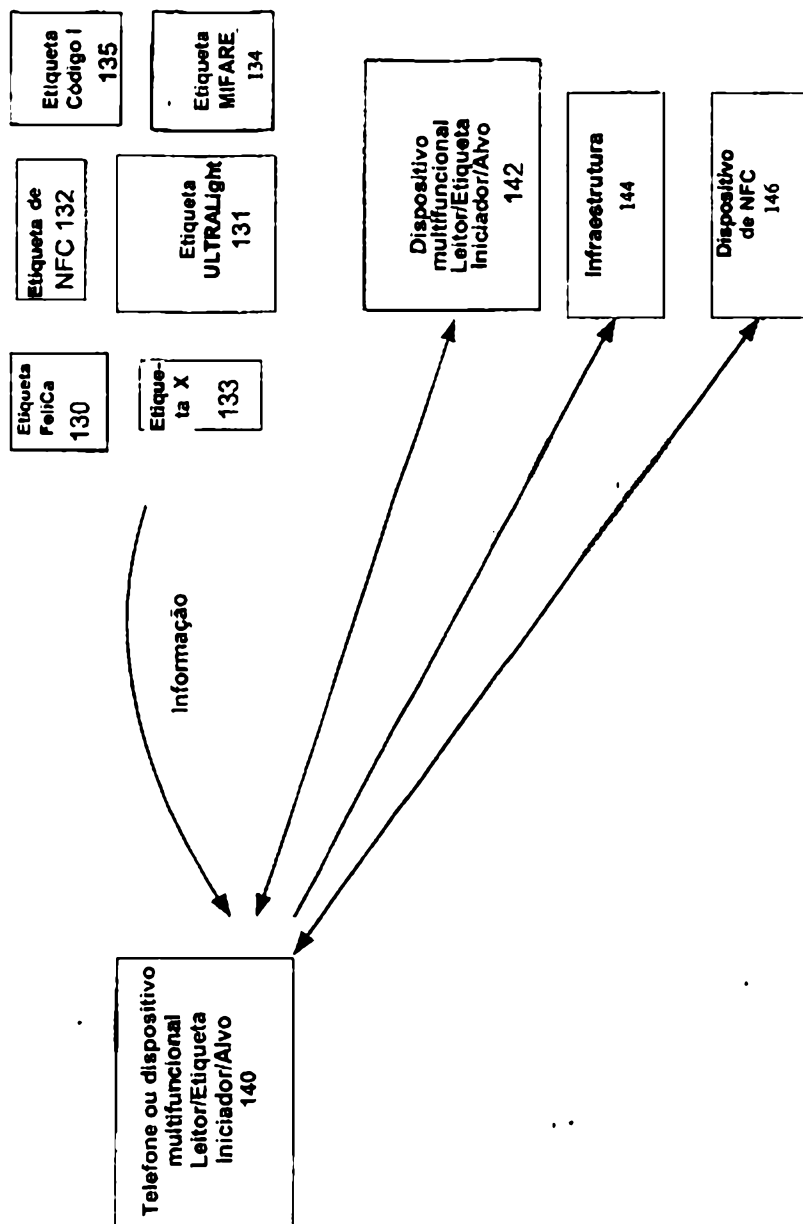


Fig. 2

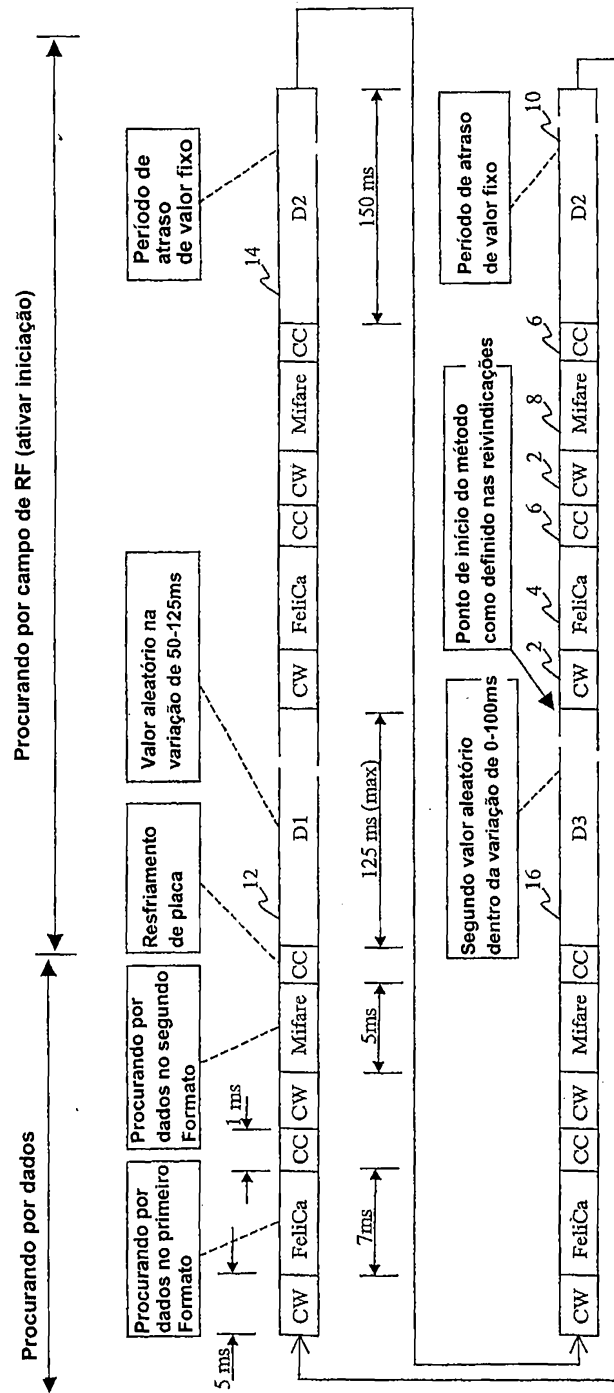


Fig. 3

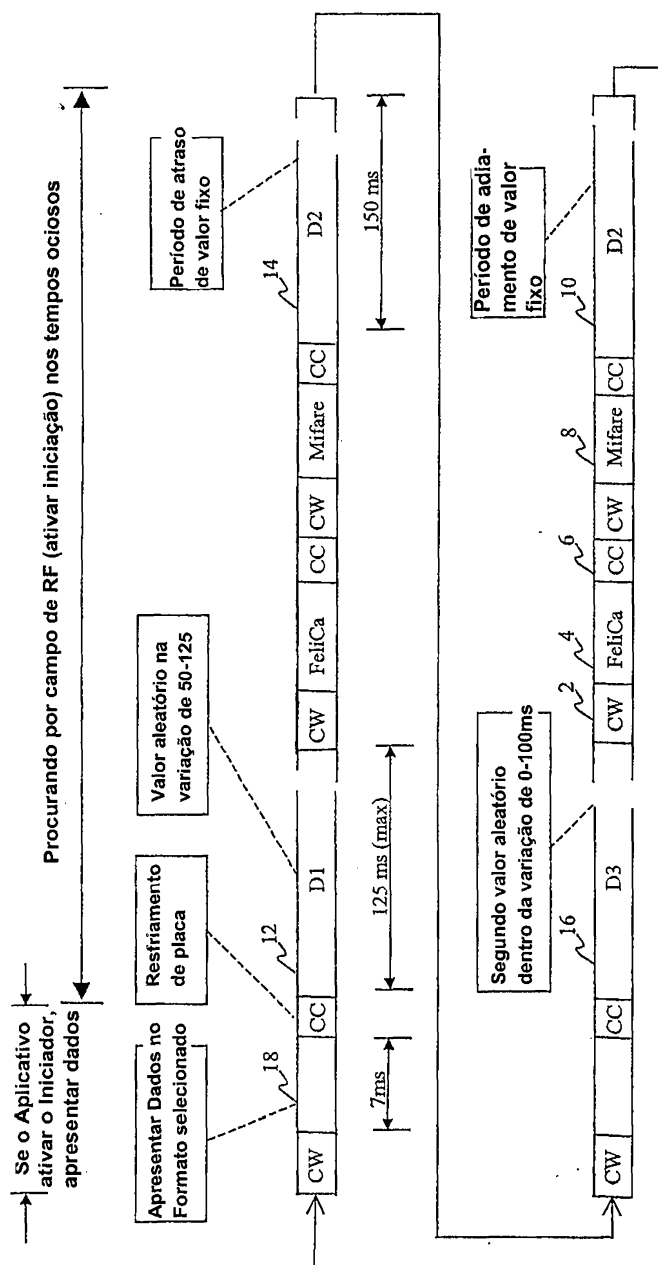


Fig. 4

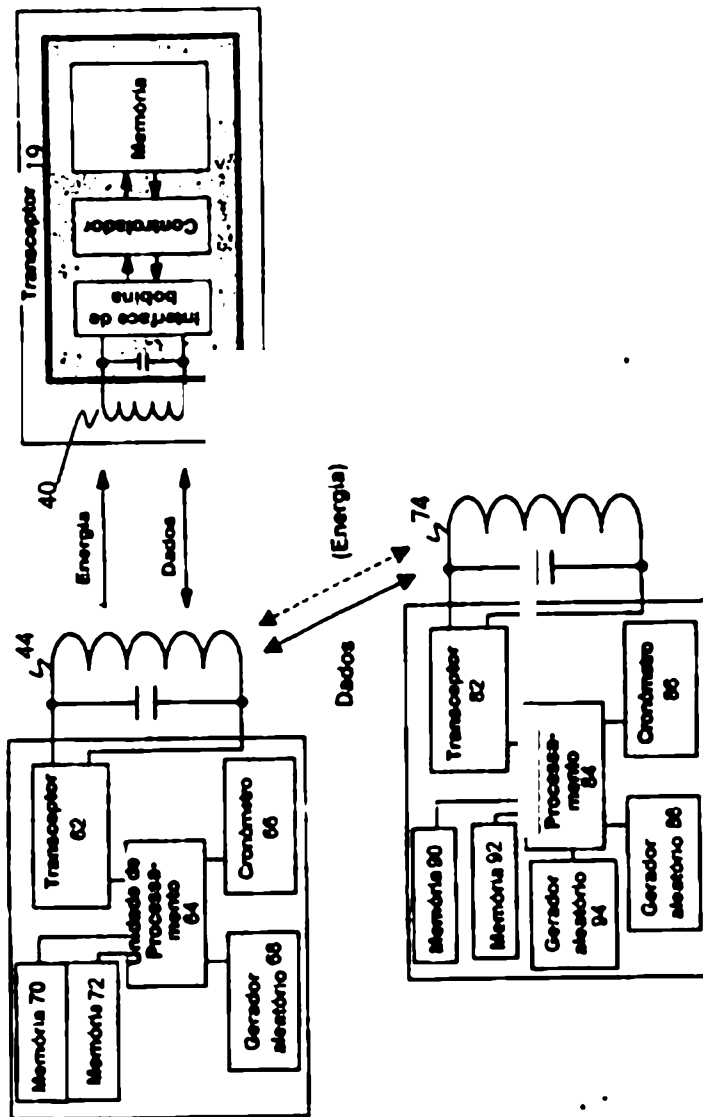


Fig. 5