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

(11) PI 0815803-7 B1

BRPI0815803B1

(22) Data do Depósito: 25/08/2008

(45) Data de Concessão: 03/03/2020

(54) Título: MÉTODO EM UM DISPOSITIVO HABILITADO PARA BLUETOOTH E DISPOSITIVO HABILITADO PARA BLUETOOTH

(51) Int.Cl.: H04M 1/725; H04M 1/60; H04W 84/18.

(52) CPC: H04M 1/7253; H04M 1/6066; H04W 84/18; H04M 2250/02.

(30) Prioridade Unionista: 31/08/2007 US 11/848,883.

(73) Titular(es): MOTOROLA MOBILITY LLC.

(72) Inventor(es): FREDERICK J. ZIMBRIC; MICHAEL G. WALSH; MARK GRAHAM ADAMS, JR..

(86) Pedido PCT: PCT US2008074142 de 25/08/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/032571 de 12/03/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 26/02/2010

(57) Resumo: MÉTODOS E DISPOSITIVOS PARA EMPARELHAMENTO AUTOMÁTICO MÚLTIPLO DE DISPOSITIVOS DE BLUETOOTH Os métodos e os dispositivos descritos fornecem uma solução de mais fácil utilização ao problema de emparelhar e de conectar dispositivos múltiplos a um acessório de Bluetooth. A lista de dispositivo emparelhada do acessório de Bluetooth é verificação para determinar os dispositivos recentemente emparelhados que têm os perfis particulares de Bluetooth, por exemplo, as mãos perfilam livre (HFP) ou um perfil áudio avançado da distribuição (A2DP) . O acessório tenta a conexão com os dispositivos, se encontrado. Se não o acessório continua com tentativas da conexão com dispositivos na lista de dispositivo emparelhada, de acordo com a conexão recente, até que o acessório tenha duas conexões com os perfis diferentes. Se nenhuma conexão está feita, ou a lista de dispositivo emparelhada está vazia, o dispositivo entra na modalidade a descobrir. Uma solução de mais fácil utilização ao problema de emparelhar um acessório de Bluetooth aos dispositivos múltiplos de Bluetooth é fornecida desse modo.

MÉTODO EM UM DISPOSITIVO HABILITADO PARA BLUETOOTH E DISPOSITIVO HABILITADO PARA BLUETOOTH

O presente pedido se refere ao Pedido de Patente Copendente dos Estados Unidos 11/362.295 "METHOD AND DEVICE FOR AUTOMATIC BLUETOOTH PAIRING", deposito em Dia, Mês, Ano e aqui incorporado integralmente mediante referência.

CAMPO

São revelados métodos e dispositivos para emparelhar e conectar um acessório Bluetooth a um dispositivo habilitado para Bluetooth e, mais particularmente, métodos e dispositivos para automaticamente emparelhar e conectar um acessório de Bluetooth a múltiplos dispositivos habilitados para Bluetooth tendo diferentes perfis de Bluetooth.

ANTECEDENTES

Dispositivos sem fio, como os telefones celulares e tocadores de MP3, estão prontamente disponíveis atualmente e são amplamente utilizados. Muitos desses dispositivos suportam o uso de um acessório Bluetooth, tal como um fone de ouvido, kit de automóvel, adaptador habilitado para Bluetooth para um dispositivo portátil, um dispositivo de entretenimento doméstico ou um PC, e um sistema de altofalante habilitado para Bluetooth. Muitos dispositivos de acessório Bluetooth, por exemplo, fones de ouvido Bluetooth, estéreos, são capazes de se conectar a dois dispositivos de uma vez utilizando diferentes perfis Bluetooth.

Um perfil Bluetooth descreve comportamentos gerais através dos quais os dispositivos habilitados para Bluetooth se comunicam com outros dispositivos Bluetooth. Por exemplo, um perfil viva voz (HFP) descreve como um

dispositivo tal como um telefone móvel pode ser usado para estabelecer e receber chamadas para um dispositivo viva voz. Como outro exemplo, um perfil de distribuição de áudio avançado (A2DP) descreve como áudio de qualidade estéreo pode ser continuamente transmitido para um acessório, por exemplo, a partir de um tocador de mídia.

Quando um acessório Bluetooth pode se conectar a dois dispositivos, por exemplo, um telefone celular e um tocador de mídia, ao mesmo tempo, utilizando diferentes perfis de Bluetooth, um usuário pode ser capaz de ouvir música transmitida continuamente a partir do tocador de mídia utilizando A2DP até que chegue uma chamada telefônica. O acessório pode automaticamente interromper a reprodução da música, e mediante entrada de usuário, transmitir continuamente fala para e a partir do telefone celular utilizando HFP. Quando o usuário termina a chamada telefônica, o acessório pode automaticamente retornar a música contínua a partir do tocador de mídia utilizando A2DP.

Antes de um acessório Bluetooth poder reproduzir continuamente a fala, música, ou outro conteúdo para e a partir de um dispositivo, ele deve ser emparelhado com o dispositivo, permutando dados de identificação e autenticação. O processo de emparelhamento pode ser incômodo se múltiplos dispositivos devem ser emparelhados com um único acessório Bluetooth. Assim, uma solução mais amigável para o usuário em relação ao problema de emparelhar múltiplos dispositivos a um acessório Bluetooth pode ser desejável.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

As figuras anexas, onde numerais de referência semelhantes se referem aos elementos idênticos ou de funcionalidade similar do princípio ao fim das vistas separadas e que em conjunto com a descrição detalhada abaixo são incorporados e formam parte do relatório descritivo, servem para ilustrar adicionalmente as diversas modalidades e para explicar diversos princípios e vantagens todos de acordo com a presente invenção.

A Figura 1 mostra uma modalidade de um dispositivo acessório habilitado para Bluetooth;

A Figura 2 mostra uma modalidade de um dispositivo acessório habilitado para Bluetooth com conexão Bluetooth para outros dois dispositivos Bluetooth;

A Figura 3 mostra um fluxograma de uma modalidade de um método 300 de emparelhar automaticamente um dispositivo acessório Bluetooth a múltiplos dispositivos com base em seus perfis, prioridade, e status de última conexão, e descreve uma porção do método descrito no qual é feita uma busca por um dispositivo HFP conectado por último e para um dispositivo A2DP independente conectado por último;

A Figura 4 descreve uma porção do método descrito onde nem o dispositivo HFP conectado por último nem o dispositivo A2DP independente conectado por último foi encontrado e é feito uma busca por outros dispositivos relacionados na Lista de Dispositivos Emparelhados (PDL), e é uma continuação do fluxograma da Figura 3; e

A Figura 5 mostra uma porção do método descrito no qual conexão com um dispositivo foi feita de acordo com um perfil, e o método tenta estabelecer uma conexão com o mesmo dispositivo ou com outro dispositivo de acordo com

outro perfil, e é uma continuação dos fluxogramas da Figura 3 e da Figura 4.

Aqueles versados na técnica considerarão que os elementos nas figuras são ilustrados para simplicidade e clareza e não foram necessariamente traçados em escala. Por exemplo, as dimensões de alguns dos elementos nas figuras podem ser exageradas em relação a outros elementos para ajudar a aperfeiçoar o entendimento das modalidades da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Seria vantajoso se o processo para emparelhar um acessório Bluetooth com múltiplos dispositivos tendo diferentes perfis Bluetooth pudesse ser automatizado.

São descritos métodos e dispositivos para automaticamente emparelhar um dispositivo acessório habilitado para Bluetooth com múltiplos dispositivos habilitados para Bluetooth que utilizam diferentes perfis Bluetooth. Os múltiplos dispositivos habilitados para Bluetooth podem ser listados em uma lista de dispositivos emparelhados armazenados na memória do dispositivo acessório Bluetooth. A lista de dispositivos emparelhados contém informação de identificação, informação de conexão, e informação de tipo de perfil, para cada dispositivo recentemente emparelhado, até certo número predeterminado de dispositivos emparelhados. O dispositivo acessório Bluetooth determina o dispositivo habilitado para Bluetooth mais recentemente emparelhado tendo um primeiro perfil. O dispositivo acessório Bluetooth procura encontrar esse dispositivo, e tentará estabelecer uma conexão entre o dispositivo acessório habilitado para Bluetooth e o

dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth mais recentemente conectado do primeiro tipo de perfil, esse dispositivo for encontrado. O dispositivo acessório Bluetooth também determina o dispositivo habilitado para Bluetooth mais recentemente emparelhado tendo um segundo perfil. O dispositivo acessório Bluetooth procura encontrar esse dispositivo, e tentará estabelecer uma conexão entre o dispositivo acessório habilitado para Bluetooth e o dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth mais recentemente conectado do segundo tipo de perfil, se esse dispositivo for encontrado. Se nenhuma conexão puder ser estabelecida, o dispositivo acessório Bluetooth entra no modo identificável, isto é, ele se torna disponível para descoberta por outros dispositivos habilitados para Bluetooth para emparelhamento e conexão, subsequentes. No modo identificável um dispositivo ouvirá as indagações a partir de outros dispositivos Bluetooth e responderá a uma indagação. A resposta do dispositivo à indagação indica que ele está disponível para emparelhamento e conexão com outro dispositivo Bluetooth. Dessa maneira, um usuário de um dispositivo acessório Bluetooth pode automaticamente emparelhar o acessório com múltiplos dispositivos habilitados para Bluetooth tendo diferentes perfis Bluetooth sem ter que executar um procedimento de emparelhamento manual incômodo.

A presente revelação é provida para explicar de uma forma capacitadora os melhores modos de realizar e utilizar diversas modalidades de acordo com a presente invenção. A revelação é oferecida adicionalmente para otimizar um entendimento e consideração para os princípios da invenção

e suas vantagens, mais propriamente do que para limitar de qualquer modo a invenção. Embora as modalidades preferidas da invenção sejam ilustradas e descritas aqui, é evidente que a invenção não é assim limitada. Diversas modificações, alterações, variações, substituições e equivalentes ocorrerão àqueles versados na técnica tendo o benefício dessa revelação sem se afastar do espírito e escopo da presente invenção conforme definidos pelas reivindicações a seguir. Entende-se que o uso de termos relacionais, se houver, tal como: primeiro e segundo; ascendente e descendente; e semelhantes, são usados apenas para distinguir uma entidade ou ação de outra entidade ou ação sem necessariamente exigir ou implicar em qualquer tal relação ou ordem efetiva entre tais entidades ou ações.

Ao menos alguma funcionalidade inventiva e princípios inventivos podem ser implementados com, ou em programas de software ou instruções e circuitos integrados (ICs) tais como ICs de aplicação específica. Com a finalidade de brevidade e minimização de qualquer risco de obscurecer os princípios e conceitos de acordo com a presente invenção, discussão sobre tal software e ICs, se houver, é limitada aos princípios básicos com relação aos pontos fundamentais e conceitos dentro das modalidades preferidas.

A Figura 1 mostra uma modalidade de um dispositivo acessório habilitado para Bluetooth 102. O dispositivo 102 é capaz de comunicação com outro dispositivo habilitado para Bluetooth para transmissão e/ou recepção, por exemplo, de fala, música, ou outros dados e como será descrito abaixo, é configurado para automaticamente processar sua lista de dispositivos emparelhados (PDL) de dispositivos

previamente emparelhados para determinar se uma pluralidade de tais dispositivos está co-localizada na ligação. Embora mostrado como um fone de ouvido, o dispositivo 102 pode ser, por exemplo, um kit de automóvel habilitado para Bluetooth, um adaptador habilitado para Bluetooth para dispositivos portáteis tais como tocadores de música, pessoais, dispositivos de entretenimento doméstico tal como um sistema estéreo doméstico, ou computadores pessoais (PCs). Um adaptador de PC pode se conectar a um computador pessoal para habilitar comunicação Bluetooth por intermédio do computador. Um adaptador de PC pode incluir, por exemplo, um adaptador Bluetooth PC USB, ou um "cartão inteligente" Bluetooth ou outro dispositivo de habilitação Bluetooth configurado para ser inserido em uma porta específica no computador. Entende-se que o dispositivo 102 também pode representar qualquer dispositivo habilitado para Bluetooth tal como um sistema de altofalante que poderia ser usado para um computador, um telefone, ou outro tocador de música portátil, assim como para uso doméstico.

O dispositivo habilitado para Bluetooth 102, descrito, que é configurado para ser automaticamente emparelhado com múltiplos dispositivos Bluetooth inclui um controlador 104 que é configurado para executar instruções. O controlador 104 também é acoplado a um transceptor Bluetooth 106 que é configurado para transmitir e receber sinais a partir de outro dispositivo habilitado para Bluetooth, e acoplado a uma fonte de energia 108. Quando o dispositivo 102 é ligado, ele pode executar o método de emparelhamento automático descrito de modo que ele possui certas entradas da PDL contida na memória do dispositivo acessório 102,

conforme descrito abaixo. Se na ligação, a PDL do acessório estiver vazia, o acessório entra no modo identificável, e permanece no modo identificável até que seja emparelhado com outro dispositivo ou desligado. O dispositivo 102 inclui, além disso, uma interface de fonte de energia 110 que é acoplada ao controlador e configurada para ativar a fonte de energia 108 para prover energia para operação do dispositivo 102. A fonte de energia 108 pode ser, por exemplo, uma bateria, uma célula solar, uma célula de combustível, ou outra fonte de energia.

A memória 112 é configurada para armazenar dados incluindo um PDL 114 que pode incluir nomes, tipos de perfil, e outros dados relacionados aos dispositivos habilitados para Bluetooth recentemente conectados ao dispositivo 102. A PDL 114 pode relacionar uma pluralidade de dispositivos emparelhados. Por exemplo, a PDL 114 pode relacionar um telefone celular 117, um tocador de MP3 118, um tocador de CD, um telefone de mesa, e dispositivos adicionais, cada tipo de dispositivo tendo um perfil específico.

A PDL relaciona um tipo de perfil para cada dispositivo. Por exemplo, o telefone celular 117 e o telefone de mesa 197 podem se conectar ao dispositivo acessório Bluetooth 102, nessa discussão, um fone de ouvido, de acordo com um primeiro perfil, designado PERFIL1 na PDL 114. O primeiro perfil pode ser, por exemplo, um perfil viva voz (HFP). O tocador de MP3 118 e o tocador de CD 198 podem se conectar ao dispositivo acessório 102 de acordo com um segundo perfil, designado como PERFIL2 na PDL 114. O segundo perfil pode ser, por exemplo, um perfil de

distribuição de áudio avançado (A2DP). Outros dispositivos relacionados na PDL podem se conectar de acordo com o primeiro perfil PERFIL1 tal como um telefone de mesa, o segundo perfil PERFIL2 tal como um tocador de CD, ou outro perfil, por exemplo, PERFIL3. HFP e H2DP são discutidos adicionalmente abaixo.

A PDL pode, além disso, relacionar uma hora da última conexão para cada dispositivo relacionado. Nesse exemplo, o dispositivo de PERFIL1 mais recentemente conectado é primeiramente processado pelo dispositivo descrito, esse tal sendo o telefone celular 117, conectado pela última vez às 12h14min02s de 8 de agosto de 2007. O segundo mais recentemente conectado dispositivo de PERFIL1 é o telefone de mesa 197, conectado pela última vez às 08h12min14s em 2 de agosto de 2007. Na PDL 114, o dispositivo de PERFIL2 mais recentemente conectado é o segundo processado pelo dispositivo descrito, esse tal sendo o tocador de MP3 118, conectado pela última vez em 15h02min29s em 10 de agosto, e o segundo dispositivo de PERFIL2 mais recentemente conectado é o tocador de CD 198, conectado pela última vez às 09h11min18s em 9 de agosto. Entende-se que os dispositivos relacionados na PDL 114 podem ser agrupados na PDL de acordo com o perfil, e podem ser relacionados na PDL em uma ordem correspondendo à recenticidade de conexão de cada dispositivo relacionado.

A PDL 114 também mostra que o telefone celular 117' esteve conectado ao acessório 102 de acordo com o PERFIL2, mais recentemente às 11h36min35s em 4 de agosto. Conforme mostrado por esse exemplo, um único dispositivo, por exemplo, um telefone celular o qual pode, em adição, ter

capacidade de reprodução de áudio, pode se conectar ao dispositivo acessório Bluetooth 102 de acordo com mais do que um perfil. Abaixo é apresentada uma discussão sobre a ordem na qual um tocador de música independente e um tocador de música integrado em um telefone celular são processados.

Os dispositivos Bluetooth se conectam entre si de acordo com perfis predeterminados. Conforme mencionado anteriormente, um perfil viva voz (HFP) descreve como um dispositivo tal como um telefone móvel pode ser usado para estabelecer e receber chamadas para um dispositivo viva voz tal como, por exemplo, um fone de ouvido ou um kit de automóvel, isto é, o dispositivo viva voz pode acessar certa funcionalidade do telefone móvel através de uma conexão Bluetooth de acordo com HFP. Com HFP, os dispositivos Bluetooth viva voz, tal como kits de automóvel, podem permitir que os usuários com telefone celulares equipados com Bluetooth utilizem alguns recursos dos recursos do telefone para estabelecer as chamadas. O próprio telefone celular pode ser deixado em um bolso, maleta, ou valise, ou até mesmo na mala de um automóvel.

Um Perfil de Distribuição de Áudio Avançado (A2DP) descreve como o áudio de qualidade estéreo pode ser transmitido continuamente para um acessório, por exemplo, a partir de um tocador de mídia. A2DP pode suportar esquemas específicos de codificação e de decodificação tais como, por exemplo, diversas versões de esquemas de codificação MPEG.

Um dispositivo habilitado para Bluetooth pode suportar outros perfis. Um perfil de fone de ouvido (HSP) descreve

como um fone de ouvido habilitado para Bluetooth pode se comunicar por intermédio de Bluetooth com um computador ou outro dispositivo tal como um dispositivo de comunicação móvel, de modo a agir como a interface de entrada e de saída de áudio do computador ou do dispositivo de comunicação móvel. Perfis adicionais incluem um perfil de fax (FAX) que descreve como, por exemplo, um dispositivo de comunicação móvel habilitado para Bluetooth pode estabelecer interface, por exemplo, com um computador pessoal com uma capacidade de fax de software instalado, e um perfil de transferência de arquivo (FTP) que descreve, por exemplo, como um dispositivo de comunicação móvel habilitado para Bluetooth pode pesquisar arquivos e pastas em um servidor. Um único dispositivo Bluetooth pode ser configurado para suportar múltiplos perfis, e pode se conectar simultaneamente por intermédio de múltiplos perfis. Por exemplo, um dispositivo de comunicação móvel pode suportar ambos, HFP e A2DP, conforme previamente mencionado. Um dispositivo acessório Bluetooth pode similarmente suportar ambos, HFP e A2DP.

Quando um dispositivo Bluetooth suporta múltiplos perfis que também são suportados pelo dispositivo acessório Bluetooth 102, o dispositivo descrito gerencia o problema de prioridade de perfil ao se emparelhar automaticamente com certos dispositivos co-localizados na ligação. Na modalidade descrita o dispositivo acessório Bluetooth tentará estabelecer uma conexão com o dispositivo Bluetooth de acordo com um perfil com prioridade em relação a outro perfil. O acessório pode ser configurado para primeiramente buscar e tentar conexão com o dispositivo de comunicação

móvel de acordo com HFP uma vez que a conexão com um dispositivo móvel seria uma primeira prioridade. O dispositivo acessório pode ser configurado para segunda busca e tentativa de conexão com um dispositivo A2DP independente, tal como, por exemplo, um tocador de MP3 habilitado para Bluetooth tendo uma segunda prioridade. Se nenhuma conexão pode ser feita com um dispositivo A2DP independente, o acessório pode ser configurado para terceira busca e tentativa de conexão com a comunicação móvel se ele suportar A2DP. Por exemplo, um dispositivo de comunicação móvel; conforme mencionado; pode suportar ambos, HFP e A2DP, como pode ser o caso para um telefone celular que também inclui um tocador de MP3. Dessa maneira, um tocador de MP3 o qual pode ter uma seleção maior de música e mais funcionalidade de música do que aquela de um dispositivo de comunicação móvel que pode ter prioridade para conexão automática com o dispositivo acessório se o tocador de MP3 estiver disponível para conexão. Contudo, o método descrito pode se conectar automaticamente com o dispositivo de comunicação móvel sob ambos, HFP e A2DP se, por exemplo, o tocador de MP3 não estiver disponível para conexão mediante desligamento do tocador de MP3, deslocando o mesmo para fora de alcance do dispositivo acessório, ou de alguma outra forma tornando o mesmo indisponível para conexão com o dispositivo acessório.

Uma memória 112 do dispositivo 102, nesse exemplo, um fone de ouvido, pode ser configurada para armazenar instruções e módulos 116 para execução pelo controlador 104. Os módulos 116 incluem um módulo de determinação de perfil viva voz (HFP) 120 configurado para determinar um

dispositivo HFP conectado pela última vez. Os módulos 116, além disso, incluem um módulo de transmissão HFP 122 configurado para gerar um comando para busca para encontrar o dispositivo HFP conectado pela última vez. Os módulos 116 também podem incluir um modo de sinalização HFP 126 configurado para tentar estabelecer uma conexão HFP, e um módulo de conexão HFP 128 configurado para estabelecer uma conexão entre o dispositivo acessório Bluetooth e um dispositivo HFP.

Os módulos 116 incluem os módulos análogos de determinar, transmitir, sinalizar, e de conexão para os dispositivos de perfil de distribuição de áudio avançado (A2DP). Por exemplo, os módulos incluem um módulo de determinação A2DP 130 que é configurado para determinar um dispositivo A2DP conectado pela última vez, e um módulo de transmissão A2DP 132 que é configurado para gerar um comando para buscar o dispositivo A2DP conectado por último. Os módulos 116 podem incluir um módulo de sinalização A2DP 136 configurado para tentar estabelecer uma conexão A2DP, e um módulo de conexão A2DP 138 configurado para estabelecer uma conexão entre o dispositivo acessório Bluetooth e um dispositivo A2DP. Entende-se que os módulos 116 podem incluir também módulos correspondentes de determinação, transmissão, sinalização e de conexão para outros perfis.

Os módulos podem realizar certos processos dos métodos conforme descrito aqui. Os módulos podem ser implementados em software, tal como na forma de um ou mais conjuntos de instruções pré-armazenadas, e/ou hardware, que pode facilitar a operação da estação móvel ou do dispositivo

eletrônico conforme discutido abaixo. Os módulos podem ser instalados na fábrica ou podem ser instalados após a distribuição, por exemplo, por intermédio de uma operação de transferência. As operações de acordo com os módulos serão discutidas em mais detalhe abaixo.

A Figura 2 mostra de acordo com uma modalidade de um fone de ouvido como um uso exemplar do dispositivo acessório da Figura 1. O dispositivo acessório 202 pode estar em comunicação simultânea por intermédio de transportes Bluetooth 219, 221 para um primeiro dispositivo 217 e para um segundo dispositivo 218. Conforme discutido acima, o dispositivo acessório 202 é primeiramente conectado 219 ao primeiro dispositivo 217, por exemplo, um telefone celular, de acordo com um primeiro perfil que pode ser um perfil viva voz. O dispositivo acessório 202 é conectado 221 em segundo lugar ao segundo dispositivo 218, por exemplo, um tocador de MP3, de acordo com um segundo perfil que pode ser um perfil de distribuição de áudio avançado. Cada um do primeiro dispositivo 17 e do segundo dispositivo 218 contém informação de emparelhamento 223, 225 que pode ser enviada ao dispositivo acessório 202. O primeiro dispositivo 217 pode conter 223, por exemplo, um nome amigável do primeiro dispositivo, o endereço Bluetooth do primeiro dispositivo, e uma chapa de ligação que pode ser usada para comunicação mais segura entre o primeiro dispositivo e o dispositivo acessório 202. Similarmente, o segundo dispositivo 218 pode conter 225, por exemplo, um nome amigável do segundo dispositivo, o endereço Bluetooth do segundo dispositivo, e uma chave de ligação que pode ser usada para comunicação mais segura entre o segundo

dispositivo e o dispositivo acessório. Os nomes e os endereços Bluetooth são passados para o dispositivo acessório por intermédio de cada um do primeiro dispositivo e do segundo dispositivo. De uma maneira similar, o dispositivo acessório contém um nome amigável do dispositivo acessório e um endereço Bluetooth, que são passados para o primeiro dispositivo 217 e para o segundo dispositivo 218. Cada um do primeiro dispositivo e do segundo dispositivo negocia uma chave de ligação com o dispositivo acessório 202. As chaves de ligação são compartilhadas entre dispositivos emparelhados, isto é, há uma chave de ligação compartilhada entre o primeiro dispositivo e o dispositivo acessório, e uma chave de ligação distinta compartilhada entre o segundo dispositivo e o dispositivo acessório. Dessa maneira os dispositivos podem ser emparelhados para conexão conforme mostrado 219, 221.

A Figura 3 mostra um fluxograma de uma modalidade de um método 300 de emparelhar automaticamente um dispositivo acessório Bluetooth com múltiplos dispositivos baseados em seu perfil, prioridade, e status de última conexão. Conforme discutido acima, o emparelhamento automático de um dispositivo acessório Bluetooth pode prover uma solução mais amigável para o usuário em relação ao problema de emparelhar múltiplos dispositivos a um acessório Bluetooth, desse modo poupando o usuário das etapas incômodas necessárias para realizar manualmente o emparelhamento.

O fluxograma da modalidade do método 300 é continuado em A para a Figura 4, e em B para a Figura 5. A Figura 3 descreve uma porção do método na qual uma busca é feita

para um dispositivo HFP conectado por último e para um dispositivo A2DP independente conectado por último. A Figura 4 descreve uma porção do método onde nem o dispositivo HFP conectado por último nem o dispositivo A2DP independente conectado por último foi encontrado e uma busca é feita para outros dispositivos relacionados na PDL. A Figura 5 descreve uma porção do método na qual a conexão para um dispositivo foi feita de acordo com um perfil, e o método tenta estabelecer uma conexão para o mesmo dispositivo ou para outro dispositivo de acordo com outro perfil.

Na modalidade descrita, o fluxograma começa com a ligação do dispositivo acessório 308. Conforme mencionado, na ligação, se a lista de dispositivos emparelhados (PDL) do acessório estiver vazia, o acessório entra no modo identificável, e permanece no modo identificável até ser emparelhado com outro dispositivo ou desligado. A lista de dispositivos emparelhados pode estar vazia, por exemplo, porque o dispositivo acessório pode ter sido recentemente comprado, e/ou pode ser o primeiro uso do dispositivo. A lista de dispositivos emparelhados pode estar vazia devido a uma reinicialização de hardware ou software que apagou os conteúdos da PDL. Conforme mencionado acima, no modo identificável um dispositivo Bluetooth irá monitorar as indagações a partir de outros dispositivos Bluetooth e responderá a uma indagação. A resposta do dispositivo à indagação indica que ele está disponível para emparelhamento e conexão com outro dispositivo Bluetooth.

Se a PDL não estiver vazia, isto é, se o dispositivo acessório Bluetooth tiver sido previamente emparelhado com

outros dispositivos, tal como um dispositivo de comunicação móvel 117 (vide Figura 1) conforme mostrado na PDL 114, então logo após a ligação, um registrador de tempo de alternação T0 é iniciado em 318. Conforme explicado abaixo, o dispositivo acessório alternará entre busca por dispositivos previamente emparelhados, e introdução no modo identificável, até que ou o dispositivo acessório se conecta com outro dispositivo Bluetooth, ou o registrador de tempo de alternação T0 expira.

Conforme previamente discutido, pode ser vantajoso procurar por dispositivos previamente emparelhados com perfis específicos em uma ordem predeterminada. Quando, por exemplo, um telefone celular suporta ambos, HFP e A2DP, conexão automática de acordo com HFP pode ser conveniente antes de se conectar de acordo com A2DP, uma vez que um uso pelo usuário do seu dispositivo de comunicação móvel pode ser considerado mais crucial do que o uso de um tocador de mídia. Conforme mencionado acima, onde a conexão de acordo com A2DP para ocorrer em primeiro lugar, o acessório Bluetooth seria impedido de conexão automática subsequente com um tocador de mídia Bluetooth independente, por exemplo, um tocador de MP3. Uma ordem predeterminada para busca pode eliminar essa dificuldade.

O método 300 descrito para conexão automática dos dispositivos na PDL executa até o tempo de expiração t_0 do registrador de tempo de alternação T0 ser atingido. Entende-se que o tempo de expiração t_0 é um valor de tempo que pode ser predeterminado para consistência com os padrões e protocolos Bluetooth. Ele pode variar, por exemplo, entre aproximadamente 300 segundos e

aproximadamente 600 segundos. Em uma modalidade o tempo de expiração t_0 pode ser determinado de acordo com o número de dispositivos relacionados na lista de dispositivos emparelhados.

Um usuário de um dispositivo acessório Bluetooth pode optar por usar o dispositivo acessório principalmente para prover entrada de áudio e saída para um dispositivo de comunicação móvel tal como um telefone celular. Conforme discutido acima, o dispositivo primeiramente procura um dispositivo HFP conectado por último antes de procurar um dispositivo A2DP tal como um tocador de MP3 ou outro dispositivo de reprodução de áudio habilitado para Bluetooth que suporte A2DP. Um usuário pode pretender utilizar o acessório para ouvir música quando não engajado em uma chamada de voz. Assim, pode ser vantajoso procurar por um dispositivo A2DP após ter procurado por um dispositivo HFP.

O dispositivo acessório pode determinar o dispositivo HFP conectado por último de acordo com o módulo de determinação HFP 120 (vide Figura 1), e então pode procurar achar aquele dispositivo 322 de acordo com o módulo de transmissão HFP 122. A busca é feita mediante paging o dispositivo HFP conectado por último e esperar por uma resposta para a indagação de page para determinar se o dispositivo HFP conectado por último foi encontrado 324. A tentativa no sentido de estabelecer uma conexão com o dispositivo HFP é realizada de acordo com o módulo de sinalização HFP 126. Se uma resposta à indagação de page for recebida dentro de um tempo de resposta de page predeterminado, o dispositivo HFP foi descoberto e o

acessório pode prosseguir para estabelecer uma conexão HFP com o dispositivo HFP 328 de acordo com o módulo de conexão HFP 128. Se nenhuma resposta à indagação de page foi recebida, o dispositivo HFP não foi encontrado. O dispositivo HFP pode não ser encontrado, por exemplo, devido ao fato de o dispositivo de comunicação móvel não ter sido ligado.

Se o dispositivo HFP foi ou não encontrado, o dispositivo acessório pode determinar o dispositivo independente A2DP conectado por último de acordo com o módulo de determinação A2DP 130 (vide Figura 1), e então pode procurar achar aquele dispositivo 332 de acordo com o módulo de transmissão A2DP 132. A busca é feita mediante paging unicamente o dispositivo A2DP conectado por último e esperando por uma resposta para a indagação de page para determinar se apenas o dispositivo A2DP conectado por último foi encontrado 334. A tentativa de estabelecer uma conexão com o dispositivo A2DP é realizada de acordo com o módulo de sinalização A2DP 136. Se o dispositivo A2DP tiver sido encontrado, o acessório pode prosseguir para estabelecer uma conexão A2DP com o dispositivo A2DP independente 338 de acordo com o módulo de conexão A2DP 138. Se o dispositivo A2DP foi ou não encontrado, é feita uma determinação 340 no sentido de se ao menos uma conexão foi estabelecida. Se nenhuma conexão tiver sido estabelecida 340, o método pode prosseguir em A para a continuação 400 (vide Figura 4). Se ao menos uma conexão tiver sido estabelecida 340, pode ser o caso de que conexões foram feitas de forma bem-sucedida de acordo com ambos os perfis, HFP e A2DP. Uma determinação, portanto, é

feita 342 no sentido de se ambos os perfis, HFP e A2DP, são conectados no dispositivo acessório Bluetooth. Se apenas uma única conexão, tendo um perfil, tiver sido feita 242, o método pode prosseguir em B para a continuação 500 (vide Figura 5). Caso contrário, o método estabeleceu duas conexões com diferentes perfis e assim pode terminar 344.

Na discussão precedente, um perfil viva voz (HFP) e um perfil de distribuição de áudio avançado (A2DP) foram discutidos em conexão com o emparelhamento automático de múltiplos dispositivos Bluetooth com um dispositivo acessório Bluetooth. Em uma modalidade que não precisa ser específica para HFP e A2DP, o método pode incluir uma etapa de determinar um dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth, conectado por último de um primeiro tipo de perfil, se houver mais do que um dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth tendo um primeiro perfil na lista de dispositivos emparelhados, e também pode incluir uma etapa de procurar encontrar o dispositivo habilitado para Bluetooth relacionar conectado por último tendo um primeiro perfil. Alguns perfis Bluetooth de um dispositivo habilitado para Bluetooth foram discutidos acima em conexão com a lista de dispositivos emparelhados da Figura 1. O método descrito pode, além disso, incluir uma etapa de determinar um dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth conectado por último de um segundo tipo de perfil, se houver mais do que um dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth tendo um segundo perfil no dispositivo emparelhado, e pode incluir ainda uma etapa de procurar para achar o dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth conectado por último tendo um segundo

perfil. Entende-se que o primeiro perfil pode ser um perfil HFP e o segundo perfil pode ser um perfil A2DP. Entende-se ainda que o primeiro perfil e o segundo perfil podem ser perfis Bluetooth, diferentes dos perfis HFP e A2DP.

Continuando agora com a discussão do método descrito, a Figura 4 mostra uma continuação 400 do fluxograma a partir do ponto de entrada A da Figura 3. A Figura 4 descreve uma porção do método descrito onde nem o dispositivo HFP conectado por último nem o dispositivo A2DP independente conectado por último foi encontrado e uma busca é feita por outros dispositivos relacionados na PDL. Isto é, o método 300 (vide Figura 3) prossegue para a continuação 400 se nenhuma conexão Bluetooth tiver sida estabelecida desde a última ligação, após procurar pelo dispositivo HFP conectado por último e pelo dispositivo A2DP independente conectado por último.

Na modalidade discutida, as etapas 460 a 484 descrevem um processo de procurar por todos os dispositivos habilitados para Bluetooth relacionados de pelo menos um do primeiro tipo de perfil e do segundo tipo de perfil na lista de dispositivos emparelhados com base em uma recenticidade de conexão se o dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth conectado por último daquele tipo de perfil não for encontrado, e colocar o dispositivo acessório Bluetooth no modo identificável se nenhuma conexão for feita com os dispositivos habilitados para Bluetooth relacionados na lista de dispositivos emparelhados. Assim, a Figura 4 descreve a alternação entre o modo de busca e o modo identificável no caso onde nem o dispositivo HFP conectado por último nem o dispositivo A2DP

independente conectado por último foi encontrado.

Um registrador de tempo de busca T1 é iniciado 460 para controlar por quanto tempo pode demorar a busca por um dispositivo a partir da PDL. O registrador de tempo de busca T1 pode ter um tempo de expiração t_1. Entende-se que o tempo de expiração t_1 é um valor de tempo que pode ser predeterminado para consistência com os padrões e protocolos Bluetooth. Ele pode variar, por exemplo, entre aproximadamente 2 segundos e aproximadamente 10 segundos.

Na fase de busca, o dispositivo acessório pode determinar o próximo dispositivo a partir da PDL de acordo com o módulo de determinação HFP 120 (vide Figura 1), módulo de determinação A2DP 130, ou um módulo de determinação para outro perfil. O dispositivo pode procurar para encontrar aquele dispositivo 462 de acordo com o módulo de transmissão HFP 122, módulo de transmissão A2DP 132, ou um módulo de transmissão para outro perfil. Conforme discutido acima, a busca é feita mediante paging o próximo dispositivo, isto é, enviando uma indagação de page que inclui o endereço Bluetooth do próximo dispositivo, e esperando por uma resposta à indagação de page para determinar se o dispositivo foi encontrado 464. A tentativa para estabelecer uma conexão pode ser feita de acordo com o módulo de sinalização HFP 126, módulo de sinalização A2DP 136, ou um módulo de sinalização para outro perfil. Se uma resposta à indagação de page 464 for recebida dentro de um tempo de resposta de page predeterminado, aqui denotado t_1, o dispositivo foi encontrado e o acessório pode prosseguir para estabelecer uma conexão com o dispositivo 468. A conexão pode ser estabelecida de acordo com o módulo de

conexão HFP 128, módulo de conexão A2DP 138, ou um módulo de conexão para outro perfil. A conexão feita é uma conexão de perfil único. Após estabelecer a conexão 468, o método prossegue em B para a continuação 500 (vide Figura 5).

Se nenhuma resposta à indagação de page for recebida 464, o dispositivo não foi encontrado. Se o tempo de expiração t_1 do registrador de tempo de busca T1 não tiver sido atingido 470, a espera por uma resposta à indagação de page pode continuar 464. Caso contrário, o método pode continuar 470 com o acessório entrando no modo identificável e iniciando 472 um registrador de tempo de descoberta T2. O registrador de tempo de descoberta T2 controla o tempo em que o acessório permanece no modo identificável. No modo identificável, o acessório escuta quaisquer indagações Bluetooth enviadas por outros dispositivos Bluetooth que podem ser recebidas pelo seu transceptor Bluetooth 106 (vide Figura 1). Se uma indagação Bluetooth tiver sido recebida 476, outro dispositivo Bluetooth paged o dispositivo acessório. O acessório pode responder à indagação Bluetooth e permanecer no modo identificável 478. Nesse caso o acessório pode se tornar conectado ao dispositivo a cuja page ele respondeu, mas também pode permanecer disponível para outras conexões. O método pode terminar nesse ponto 444.

Se nenhuma indagação Bluetooth a partir de outro dispositivo Bluetooth tiver sido recebida 476, uma determinação pode ser feita 480 em relação a se o registrador de tempo de descoberta T2 expirou. Se o registrador de tempo de descoberta T2 não tiver expirado, o acessório continua a ouvir quaisquer consultas 474. Se o

registrador de tempo de descoberta T2 tiver expirado, uma determinação pode ser feita 482 no sentido de se o registrador de tempo de alternação T0 expirou. Se o registrador de tempo de alternação T0 expirou, o dispositivo acessório entra no modo identificável 484 e permanece no mesmo. O método pode terminar nesse ponto 444. Se o registrador de tempo de alternação não tiver expirado, o método pode continuar outra vez com a reinicialização 460 do registrador de tempo de busca T1 para controlar por quanto tempo pode ocorrer a busca pelo próximo dispositivo a partir da PDL.

A Figura 5 descreve uma porção do método no qual a conexão para um dispositivo foi feita de acordo com um perfil, e o método tenta estabelecer uma conexão para o mesmo dispositivo ou para outro dispositivo de acordo com outro perfil, e é uma continuação 500 dos fluxogramas da Figura 3 e da Figura 4. Conforme discutido acima, o método entra na continuação 500 a partir do ponto de entrada B da Figura 3 se uma única conexão de perfil quer seja uma conexão HFP ou uma conexão A2DP independente tiver sido feita pelo dispositivo acessório Bluetooth com um dos dispositivos HFP conectado por último ou A2DP independente. O método entra na continuação 500 a partir da Figura 4 se uma conexão de perfil único tiver sido feita pelo dispositivo acessório com qualquer outro dispositivo na lista de dispositivos emparelhados além dos dispositivos, HFP conectado por último, e A2DP independente. Como se acabou de mencionar, nem o dispositivo HFP conectado por último nem o dispositivo A2DP conectado por último é conectado com o dispositivo acessório quando o método entra

na continuação 400 da Figura 4 a partir da Figura 3. Assim, no ponto de entrada B para a continuação 500, o dispositivo acessório é conectado com um único dispositivo Bluetooth de acordo com um único perfil. O perfil pode ser HFP, A2DP, ou outro perfil.

Muitos dispositivos Bluetooth suportam mais do que um perfil Bluetooth. Pode ser preferível fazer uma segunda conexão Bluetooth com o dispositivo já conectado, se aquele dispositivo suportar um segundo perfil Bluetooth. Assim, a continuação 500 prossegue com uma determinação 546 em relação a se o dispositivo Bluetooth único conectado suporta outro perfil além do perfil de acordo com o qual o dispositivo Bluetooth único conectado é conectado ao dispositivo acessório 102 (vide Figura 1). Se o dispositivo Bluetooth único já conectado não suportar outro perfil além do perfil de acordo com o qual ele é conectado ao acessório, o dispositivo acessório estabelece uma segunda conexão com o dispositivo Bluetooth, a segunda conexão de acordo com o outro perfil 548. Nessa junção o dispositivo acessório tem duas conexões Bluetooth com o mesmo dispositivo, cada conexão de acordo com um perfil diferente. O método pode terminar 544.

Se o único dispositivo Bluetooth já conectado não suportar outro perfil além do perfil de acordo com o qual ele é conectado ao dispositivo acessório, uma determinação pode ser feita no sentido de se há outros dispositivos relacionados na PDL que suportam um perfil diferente do perfil já conectado 552. Se não houver outros dispositivos suportando um perfil diferente, o método pode terminar 544. Se houver outros dispositivos suportando um perfil

diferente, um registrador de tempo de busca T1 é iniciado 560 para controlar por quanto tempo pode ocorrer a busca por um dispositivo a partir da PDL. O registrador de tempo de busca T1 pode ter um tempo de expiração t_1 como discutido acima, variando entre aproximadamente 2 segundos e aproximadamente 10 segundos.

Na fase de busca, o dispositivo acessório pode determinar o próximo dispositivo a partir da PDL de acordo com um módulo de determinação tal como, por exemplo, módulo de determinação HFP 120 (vide Figura 1), módulo de determinação A2DP 130, ou um módulo de determinação para outro perfil. O dispositivo acessório pode então procurar encontrar aquele dispositivo 562 de acordo com um módulo de transmissão tal como o módulo de transmissão HFP 122, módulo de transmissão A2DP 132, ou um módulo de transmissão para outro perfil. Conforme discutido acima, a busca é feita mediante paging o próximo dispositivo a partir da PDL e esperando por uma resposta à indagação de page para determinar se o dispositivo foi encontrado 564. Se uma resposta à indagação de page for recebida dentro de um tempo de resposta de page predeterminado t_1, o dispositivo foi encontrado e o acessório pode prosseguir para estabelecer uma conexão com o dispositivo de acordo com outro perfil 548. Após estabelecer a conexão 548, o método pode terminar 544.

Se nenhuma resposta à indagação de page associada com a busca 562 for recebida, o dispositivo não fio encontrado. Se o registrador de tempo de busca T1 não tiver esgotado 570, a espera por uma resposta à indagação de page pode continuar 564. Caso contrário, uma determinação pode ser

feita no sentido de se o registrador de tempo de alternação T0 expirou 582. Se o registrador de tempo de alternação T0 não tiver expirado, o método pode continuar outra vez com a reinicialização 560 do registrador de tempo de busca T1 para controlar por quanto tempo pode ocorrer a busca pelo próximo dispositivo a parti da PDL. Se o registrador de tempo de alternação T0 tiver expirado, o método pode terminar 544. Dessa maneira o método descrito provê emparelhamento automático e conexão de um dispositivo acessório Bluetooth a múltiplos dispositivos Bluetooth.

Antes de um acessório Bluetooth poder transmitir continuamente a fala, música, ou outro conteúdo para e a partir de um dispositivo, ele deve ser emparelhado com o dispositivo, permutando dados de identificação e de autenticação. O processo de emparelhamento pode ser incômodo se múltiplos dispositivos devem ser emparelhados com um único acessório Bluetooth. Os métodos e dispositivos descritos proporcionam uma solução mais amigável para o usuário para o problema de emparelhamento de múltiplos dispositivos a um acessório Bluetooth. A lista de dispositivos emparelhados do acessório Bluetooth é verificada para se determinar os dispositivos mais recentemente emparelhados tendo perfis Bluetooth, específicos, por exemplo, um perfil viva voz (HFP) ou um perfil de distribuição de áudio avançado (A2DP). O acessório tenta conexão com os dispositivos, se encontrados. Caso contrário o acessório continua as tentativas de conexão com dispositivos na lista de dispositivos emparelhados, de acordo com a recenticidade de conexão, até que o acessório tenha duas conexões com

diferentes perfis. Se nenhuma conexão for feita, ou se a lista de dispositivos emparelhados estiver vazia, o dispositivo entra no modo identificável. Dessa maneira uma solução mais amigável para o usuário para o problema de emparelhar um acessório Bluetooth com múltiplos dispositivos Bluetooth é provida.

Essa revelação pretende explicar como ajustar e utilizar várias modalidades de acordo com a tecnologia mais propriamente do que limitar o escopo verdadeiro, pretendido e real e espírito da mesma. A descrição precedente não pretende ser exaustiva ou ser limitada às formas precisas reveladas. Modificações ou variações são possíveis à luz dos ensinamentos acima. A modalidade(s) foi escolhida e descrita para prover a melhor ilustração do princípio da tecnologia descrita e sua aplicação prática, e para permitir que aqueles versados na técnica utilizem a tecnologia em diversas modalidades e com diversas modificações conforme adequado para o uso específico considerado. Todas as tais modificações e variações estão dentro do escopo da invenção conforme determinado pelas reivindicações anexas, ou podem ser emendadas durante a pendência desse pedido de patente, e todos os seus equivalentes, quando interpretadas de acordo com a amplitude à qual elas estão justamente, legalmente e equitativamente intituladas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método em um dispositivo habilitado para Bluetooth (102) tendo uma memória configurada para armazenar uma lista de dispositivos emparelhados (114) de dispositivos relacionados habilitados para Bluetooth, o método **caracterizado** por compreender:

ligar (308) o dispositivo habilitado para Bluetooth;

determinar um dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth conectado por último de um primeiro tipo de perfil se houver mais do que um dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth tendo um primeiro perfil na lista de dispositivos emparelhados (114);

procurar (322) para encontrar o dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth conectado por último tendo um primeiro perfil;

tentar estabelecer uma conexão entre o dispositivo habilitado para Bluetooth (102) e o dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth conectado por último do primeiro tipo de perfil se o dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth conectado por último do primeiro tipo de perfil for encontrado;

determinar um dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth conectado por último de um segundo tipo de perfil se houver mais do que um dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth tendo um segundo perfil no dispositivo emparelhado (114);

procurar (332) para encontrar o dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth conectado por último tendo um segundo perfil; e

tentar estabelecer uma conexão entre o dispositivo

habilitado para Bluetooth (102) e o dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth conectado por último do segundo tipo de perfil se o dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth conectado por último do segundo tipo de perfil for encontrado.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** por compreender ainda:

procurar por todos os dispositivos relacionados habilitados para Bluetooth de pelo menos um do primeiro tipo de perfil e do segundo tipo de perfil na lista de dispositivos emparelhados (114) com base em uma recenticidade de conexão se o dispositivo relacionado habilitado para Bluetooth conectado por último daquele tipo de perfil não for encontrado;

colocar o dispositivo acessório Bluetooth no modo identificável se nenhuma conexão for feita com os dispositivos relacionados habilitados para Bluetooth na lista de dispositivos emparelhados (114).

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro tipo de perfil é um perfil viva voz, HFP, e o segundo tipo de perfil é um perfil de distribuição de áudio avançado independente, A2DP.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** por compreender ainda:

tentar estabelecer uma conexão entre o dispositivo Bluetooth e um dispositivo HFP conectado por último se o dispositivo HFP conectado por último for encontrado.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** por compreender ainda:

estabelecer uma conexão entre o dispositivo Bluetooth e o dispositivo HFP conectado por último.

6. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** por compreender ainda:

estabelecer uma conexão entre o dispositivo Bluetooth e pelo menos um de um dispositivo HFP conectado por último e outro dispositivo HFP que esteja na lista de dispositivos emparelhados (114).

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** por compreender ainda:

tentar estabelecer uma conexão A2DP entre o dispositivo Bluetooth e o dispositivo HFP conectado se o dispositivo HFP conectado suportar A2DP como um segundo perfil e se não houver conexão feita com um dispositivo A2DP independente.

8. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** por compreender ainda:

tentar estabelecer uma conexão entre o dispositivo Bluetooth e um dispositivo A2DP independente conectado por último se o dispositivo A2DP independente conectado por último for encontrado.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** por compreender ainda:

estabelecer uma conexão entre o dispositivo Bluetooth e o dispositivo A2DP independente conectado por último.

10. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** por compreender ainda:

tentar estabelecer uma conexão HFP entre o dispositivo Bluetooth e um dispositivo HFP próximo do conectado por último se um dispositivo HFP conectado por último não for

encontrado.

11. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** por compreender ainda:

procurar por todos os outros dispositivos HFP e A2DP, se a lista de dispositivos emparelhados (114) com base em uma recenticidade de conexão com os outros dispositivos HFP e A2DP na lista de dispositivos emparelhados (114) se um dispositivo HFP conectado por último e um dispositivo A2DP conectado por último não forem encontrados; e

colocar o dispositivo Bluetooth em um modo identificável se nenhuma conexão for feita com qualquer outro dispositivo HFP ou A2DP na lista de dispositivos emparelhados (114).

12. Dispositivo habilitado para Bluetooth, **caracterizado** por compreender:

uma fonte de energia (108);

um controlador (104) acoplado à fonte de energia;

uma interface (110) para a fonte de energia, configurada para ativar a fonte de energia e acoplada ao controlador;

um transceptor Bluetooth acoplado ao controlador;

uma memória (112) configurada para armazenar uma lista de dispositivos emparelhados (114) configurada para incluir uma pluralidade de dispositivos emparelhados;

uma pluralidade de módulos (116) armazenados na memória em comunicação com o controlador;

um módulo de determinação HFP (120) configurado, a partir da ativação da fonte de energia, para determinar um dispositivo de perfil viva voz (HFP) conectado por último se houver mais do que um dispositivo HFP na lista de

dispositivos emparelhados (114);

um módulo de transmissão HFP (122) configurado para gerar um comando de modo que o transceptor Bluetooth transmite um sinal configurado para procurar para encontrar o dispositivo HFP conectado por último;

um módulo de determinação A2DP (130) configurado para determinar um dispositivo de perfil de distribuição de áudio avançado (A2DP) independente conectado por último na lista de dispositivos emparelhados;

um módulo de transmissão A2DP (132) configurado para gerar um comando de modo que o transceptor Bluetooth transmite um sinal configurado para procurar para encontrar o dispositivo A2DP conectado por último;

um módulo de sinalização HFP (126) configurado para tentar estabelecer uma conexão entre o dispositivo Bluetooth e o dispositivo HFP conectado por último se o dispositivo HFP conectado por último for encontrado; e

um módulo de conexão A2DP (138) configurado para tentar estabelecer uma conexão entre o dispositivo Bluetooth e o dispositivo A2DP independente conectado por último se o dispositivo A2DP independente conectado por último for encontrado.

13. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** por compreender ainda:

um módulo de conexão HFP (128) configurado para estabelecer uma conexão entre o dispositivo Bluetooth e pelo menos um entre o dispositivo HFP conectado por último e outro dispositivo HFP que esteja na lista de dispositivos emparelhados (114).

14. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 13,

caracterizado por compreender ainda:

um módulo de sinalização A2DP (136) configurado para tentar estabelecer uma conexão A2DP entre o dispositivo Bluetooth e o dispositivo HFP conectado se o dispositivo HFP conectado suportar A2DP como um segundo perfil e se não houver conexão feita com um dispositivo A2DP independente.

15. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** por compreender ainda:

um módulo de conexão A2DP (138) configurado para estabelecer uma conexão entre o dispositivo Bluetooth e o dispositivo A2DP independente conectado por último.

16. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo é um de um fone de ouvido habilitado para Bluetooth, um kit de automóvel habilitado para Bluetooth, um adaptador habilitado para Bluetooth configurado para dispositivos portáteis, dispositivos de entretenimento doméstico, ou computadores pessoais, e um sistema de altofalante de computador habilitado para Bluetooth.

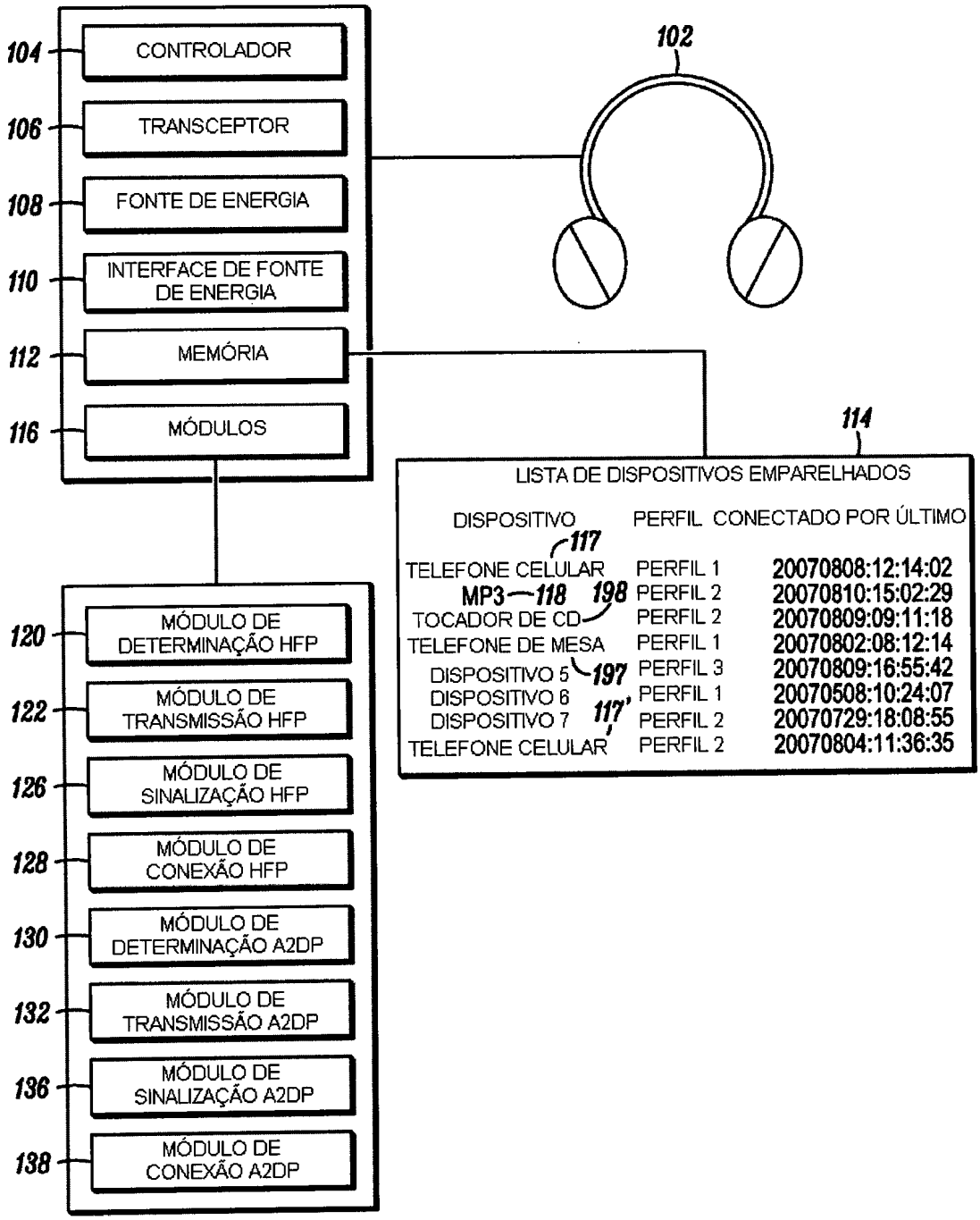
104
CONTROLADOR
106
TRANSCEPTOR
108
FONTE DE ENERGIA
110
INTERFACE DE FONTE DE ENERGIA
112
MEMÓRIA
116
MÓDULOS
102
114
LISTA DE DISPOSITIVOS EMPARELHADOS
DISPOSITIVO
PERFIL
CONECTADO POR ÚLTIMO
117
TELEFONE CELULAR
PERFIL 1
20070808:12:14:02
MP3
118
198
PERFIL 2
20070810:15:02:29
TOCADOR DE CD
PERFIL 2
20070809:09:11:18
TELEFONE DE MESA
PERFIL 1
20070802:08:12:14
DISPOSITIVO 5
197
PERFIL 3
20070809:16:55:42
DISPOSITIVO 6
PERFIL 1
20070508:10:24:07
DISPOSITIVO 7
117'
PERFIL 2
20070729:18:08:55
TELEFONE CELULAR
PERFIL 2
20070804:11:36:35
120
MÓDULO DE DETERMINAÇÃO HFP
122
MÓDULO DE TRANSMISSÃO HFP
126
MÓDULO DE SINALIZAÇÃO HFP
128
MÓDULO DE CONEXÃO HFP
130
MÓDULO DE DETERMINAÇÃO A2DP
132
MÓDULO DE TRANSMISSÃO A2DP
136
MÓDULO DE SINALIZAÇÃO A2DP
138
MÓDULO DE CONEXÃO A2DP

FIG. 1

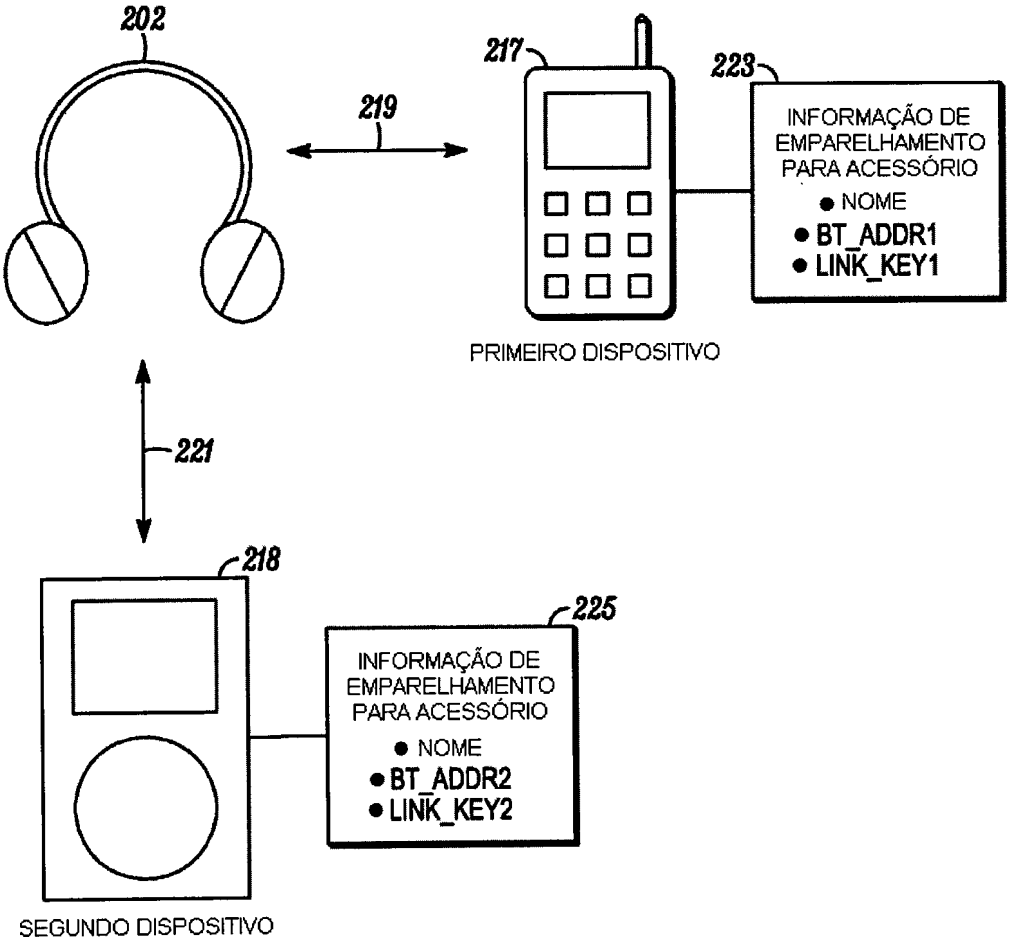
202
219
217
223
INFORMAÇÃO DE EMPARELHAMENTO PARA ACESSÓRIO
• NOME
• BT_ADDR1
• LINK_KEY1
PRIMEIRO DISPOSITIVO
221
218
225
INFORMAÇÃO DE EMPARELHAMENTO PARA ACESSÓRIO
• NOME
• BT_ADDR2
• LINK_KEY2
SEGUNDO DISPOSITIVO

FIG. 2

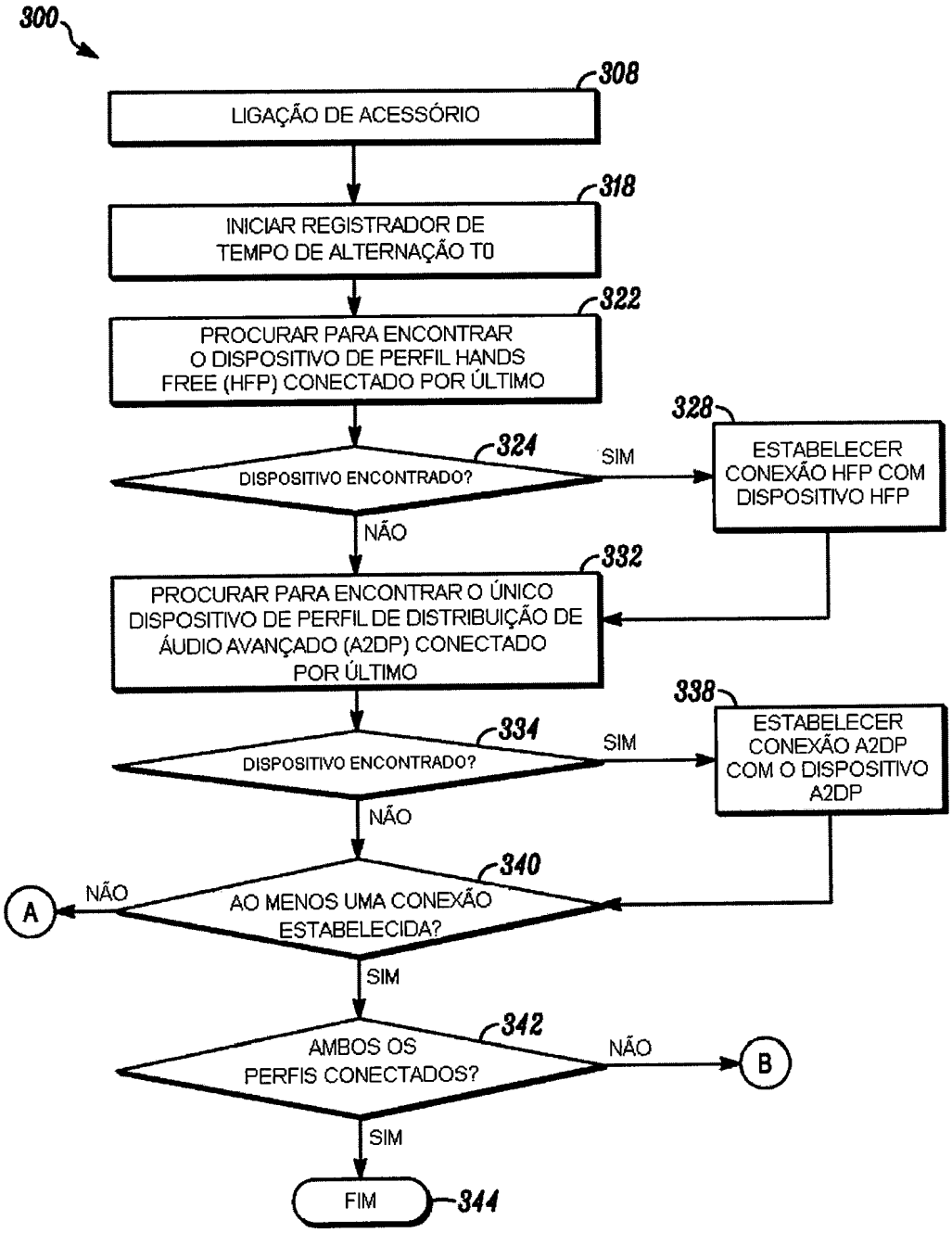
300
308
LIGAÇÃO DE ACESSÓRIO
318
INICIAR REGISTRADOR DE TEMPO DE ALTERNAÇÃO T0
322
PROCURAR PARA ENCONTRAR O DISPOSITIVO DE PERFIL HANDS FREE (HFP) CONECTADO POR ÚLTIMO
324
DISPOSITIVO ENCONTRADO?
SIM
328
ESTABELECER CONEXÃO HFP COM DISPOSITIVO HFP
NÃO
332
PROCURAR PARA ENCONTRAR O ÚNICO DISPOSITIVO DE PERFIL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁUDIO AVANÇADO (A2DP) CONECTADO POR ÚLTIMO
334
DISPOSITIVO ENCONTRADO?
SIM
338
ESTABELECER CONEXÃO A2DP COM O DISPOSITIVO A2DP
NÃO
340
AO MENOS UMA CONEXÃO ESTABELECIDA?
NÃO
A
SIM
342
AMBOS OS PERFIS CONECTADOS?
NÃO
B
SIM
FIM
344

FIG. 3

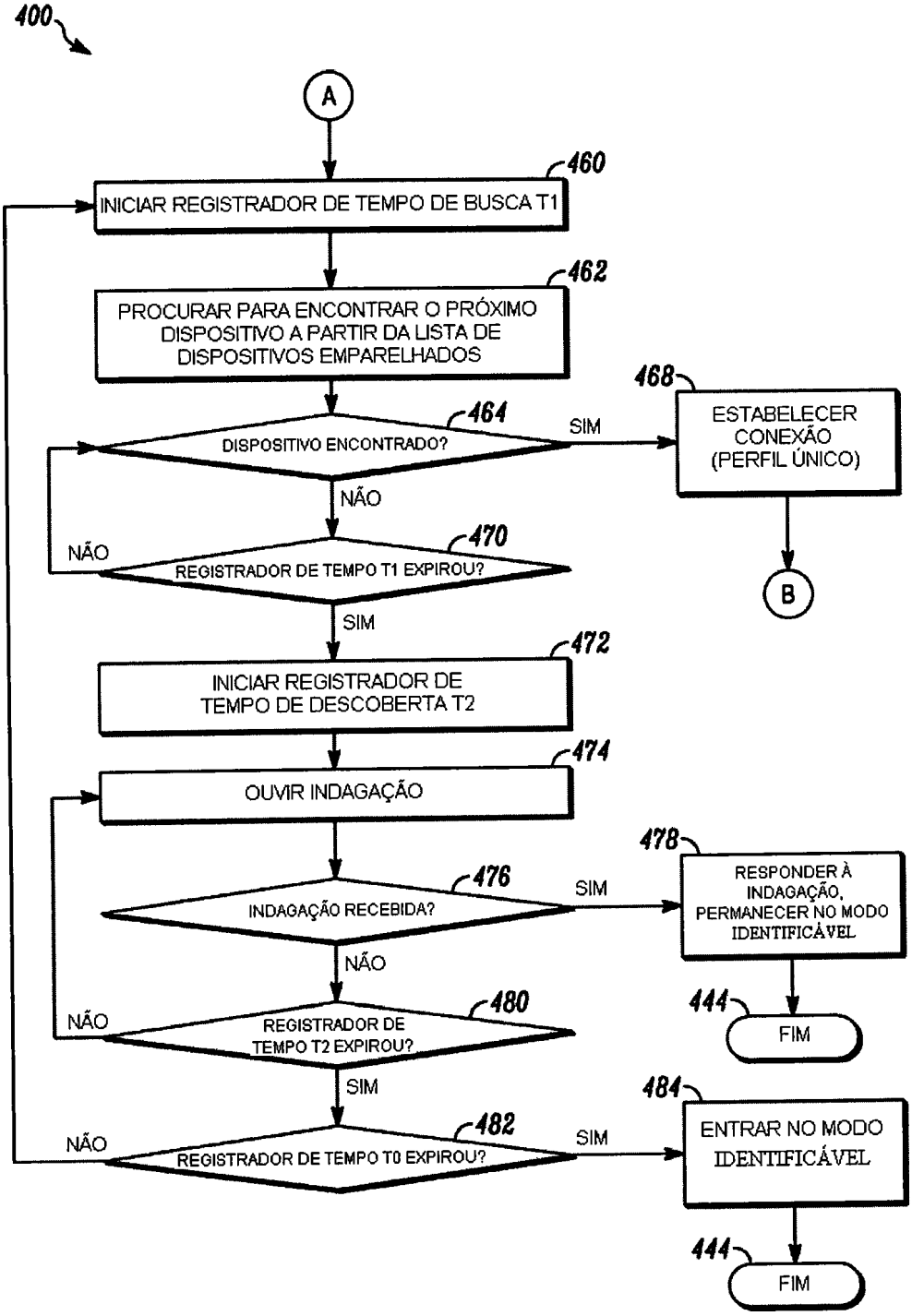
400
A
460
INICIAR REGISTRADOR DE TEMPO DE BUSCA T1
462
PROCURAR PARA ENCONTRAR O PRÓXIMO DISPOSITIVO A PARTIR DA LISTA DE DISPOSITIVOS EMPARELHADOS
464
DISPOSITIVO ENCONTRADO?
SIM
468
ESTABELECER CONEXÃO (PERFIL ÚNICO)
B
NÃO
NÃO
470
REGISTRADOR DE TEMPO T1 EXPIROU?
SIM
472
INICIAR REGISTRADOR DE TEMPO DE DESCOBERTA T2
474
OUVIR INDAGAÇÃO
476
INDAGAÇÃO RECEBIDA?
SIM
478
RESPONDER À INDAGAÇÃO, PERMANECER NO MODO IDENTIFICÁVEL
444
FIM
NÃO
NÃO
480
REGISTRADOR DE TEMPO T2 EXPIROU?
SIM
482
REGISTRADOR DE TEMPO T0 EXPIROU?
SIM
484
ENTRAR NO MODO IDENTIFICÁVEL
444
FIM

FIG. 4

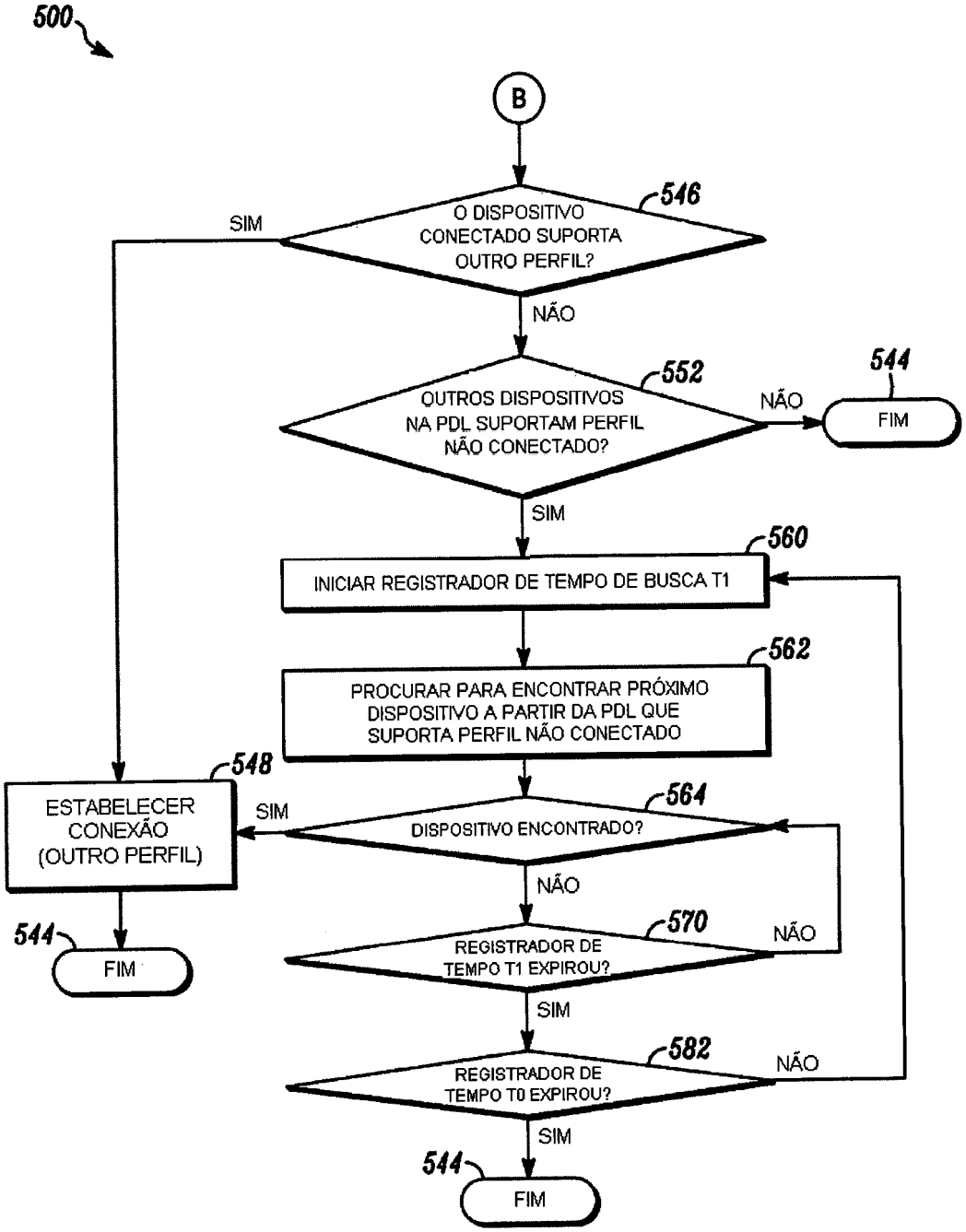
500
B
546
O DISPOSITIVO CONECTADO SUPORTA OUTRO PERFIL?
SIM
NÃO
552
OUTROS DISPOSITIVOS NA PDL SUPORTAM PERFIL NÃO CONECTADO?
NÃO
544
FIM
SIM
560
INICIAR REGISTRADOR DE TEMPO DE BUSCA T1
562
PROCURAR PARA ENCONTRAR PRÓXIMO DISPOSITIVO A PARTIR DA PDL QUE SUPORTA PERFIL NÃO CONECTADO
548
ESTABELECER CONEXÃO (OUTRO PERFIL)
SIM
564
DISPOSITIVO ENCONTRADO?
NÃO
544
FIM
570
REGISTRADOR DE TEMPO T1 EXPIROU?
NÃO
SIM
582
REGISTRADOR DE TEMPO T0 EXPIROU?
NÃO
SIM
544
FIM

FIG. 5