

(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organização Mundial da
Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional



(10) Número de Publicação Internacional
WO 2015/168766 A1

(43) Data de Publicação Internacional
12 de Novembro de 2015 (12.11.2015) **WIPO | PCT**

- (51) **Classificação Internacional de Patentes :**
H04N 21/4363 (2011.01) *H04N 21/235* (2011.01)
- (21) **Número do Pedido Internacional :**
PCT/BR2015/050055
- (22) **Data do Depósito Internacional :**
8 de Maio de 2015 (08.05.2015)
- (25) **Língua de Depósito Internacional :** Português
- (26) **Língua de Publicação :** Português
- (30) **Dados Relativos à Prioridade :**
BR1020140112634
9 de Maio de 2014 (09.05.2014) BR
- (71) **Requerente :** TQTV D SOFTWARE LTDA [BR/BR];
Rua da Assembléia 66, 20º andar, Centro, RJ, 20011-000
Rio de Janeiro (BR).
- (72) **Inventores :** DE BRITTO, David Estevam; Avenida
Irene Lopes Sodré 900, cs 76, RJ., 24346-040 Niterói
(BR). PERRONE, Hernán Rafael; Engenheiro Ernani

Cotrin 148, apto 301, Tijuca, RJ., 20510-260 Rio de Janeiro (BR). **COUTINHO CORREIA, Flávio Augusto**; Rua Jorge Santana, 180, Padre Miguel, RJ, Rio de Janeiro (BR). **DE PAULA CAMPÊLO, Luiz David Sales**; Rua Senador Vergueiro, 35/807, Flamengo, RJ, Rio de Janeiro (BR). **RIEIRO ALVES, Roberto**; Rua Barão de Lucena 98, apt 212, Botafogo, RJ, Rio de Janeiro (BR).

(74) **Mandatário :** RODRIGUES SILVA, Francisco Carlos; Praça Floriano, 19, 28 andar, Centro, RJ, 20031-050 Rio de Janeiro (BR).

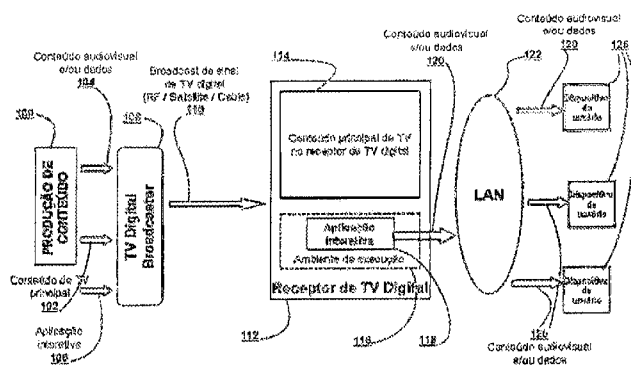
(81) **Estados Designados** (*sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

(Continua na página seguinte)

(54) **Title :** METHOD AND DEVICE FOR ENCAPSULATING AUDIOVISUAL CONTENT STREAMS INTO MPEG2 PRIVATE SECTIONS, NETWORK COMMUNICATION PROTOCOL FOR IP-BASED LOCAL AREA NETWORKS, INTERACTIVE APPLICATION FOR DIGITAL TELEVISION, USER DEVICE CONTAINING APPLICATIONS, AND METHOD FOR THE TRANSMISSION OF AUDIOVISUAL CONTENT AND DATA

(54) **Título :** MÉTODO E DISPOSITIVO PARA ENCAPSULAR FLUXOS DE CONTEÚDO AUDIOVISUAL EM MPEG2 PRIVATE SECTIONS, PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO EM REDES PARA REDES LOCAIS BASEADAS EM IP, APLICAÇÃO INTERATIVA PARA TV DIGITAL, DISPOSITIVO DE USUÁRIO CONTENDO APLICAÇÕES E MÉTODO PARA TRANSMISSÃO DE CONTEÚDO AUDIOVISUAL E DADOS.

Figura 2



(57) **Abstract :** The present invention relates to a method for the transmission of audiovisual content and/or data to user devices without using digital television tuning resources, in that said content is encapsulated in MPEG2 private sections, subsequently multiplexed and transmitted over a digital television signal. The method uses an interactive application transmitted in a digital television signal which, when executed in the digital television receiver, extracts the MPEG2 private sections containing the audiovisual content and/or data from the digital television signal and, using a local area network (LAN) connection, forwards this audiovisual content and/or data to other user devices connected to the same local area network (LAN) as the digital television receiver. Also described is a device for the transmission of audiovisual content and/or data encapsulated in the MPEG2 private section.

(57) **Resumo :**

(Continua na página seguinte)

- 100 Content production
102 Main TV content
104 Audiovisual content and/or data
106 Interactive application
108 Digital TV broadcaster
110 Digital TV signal broadcast (RF/satellite/cable)
112 Digital TV receiver
114 Main TV content on digital TV receiver
116 Execution environment
118 Interactive application
120 Audiovisual content and/or data
122 LAN
124 User device

WO 2015/168766 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Estados Designados** (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), Europeu (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarações sob a Regra 4.17 :

- relativa ao direito do requerente de pedir e obter uma patente (Regra 4.17(ii))
- relativa à autoria da invenção (Regra 4.17(iv))

Publicado:

- com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))
- antes da expiração do prazo para modificar as reivindicações e a republicar na eventualidade de receção de tais modificações (Regra 48.2(h))

A presente invenção trata de método para transmitir conteúdo audiovisual e/ou dados para dispositivos-do-usuário sem os recursos para sintonia de TV digital, o qual consiste no encapsulamento de tais conteúdos dentro de MPEG2- private-sections e subsequente multiplexação e transmissão através de um sinal de TV digital. O método utiliza uma aplicação-interativa, transmitida dentro do sinal de TV digital que, quando executada no receptor-de-TV-digital, extrai os MPEG2-private-sections que contêm os conteúdos audiovisuais e/ou dados do sinal de TV digital e, utilizando uma conexão de rede local (LAN), retransmite esses conteúdos audiovisuais e/ou dados para outros dispositivos-do-usuário que estão conectados na mesma rede local (LAN) que o receptor- de-TV-digital está conectado. Também, é descrito um dispositivo que permite a transmissão de conteúdo audiovisual e/ou dados encapsulados dentro da MPEG2-private-section.

“MÉTODO PARA ENCAPSULAR STREAMS DE CONTEÚDO-AUDIOVISUAL EM MPEG2-PRIVATE-SECTIONS, DISPOSITIVO PARA ENCAPSULAR CONTEÚDO-AUDIOVISUAL EM MPEG2-PRIVATE-SECTIONS PARA SER MULTIPLEXADO EM UM MPEG2-TRANSPORT-STREAM; PROTOCOLO-DE-COMUNICAÇÃO-EM-REDES PARA REDES LOCAIS BASEADAS EM IP; APLICAÇÃO-INTERATIVA PARA TV DIGITAL; DISPOSITIVO-DO-USUÁRIO OU A COMBINAÇÃO DE UM DISPOSITIVO-DO-USUÁRIO E UMA OU MAIS APLICAÇÕES E MÉTODO PARA TRANSMISSÃO DE CONTEÚDO-AUDIOVISUAL E/OU DADOS”

Campo da Invenção

[0001] A presente invenção refere-se a um método, um dispositivo e uma aplicação-interativa no campo de radiodifusão de TV digital e dispositivos-do-usuário sem recursos de sintonia de TV digital. Em particular, a presente invenção trata de um método, um dispositivo e uma aplicação-interativa no campo de radiodifusão de TV digital que permite a transmissão de conteúdo e/ou dados para dispositivos-do-usuário que não possuem os recursos de sintonia de sinais de TV digital, através de um broadcast-de-sinal-de-TV-digital, utilizando a tecnologia data-broadcasting já disponível.

Histórico da Invenção

[0002] O pedido de patente WO2013/104044 descreve uma técnica para sincronização de conteúdos em um sinal de TV digital, recebido por um receptor-de-TV-digital, com múltiplos dispositivos-do-usuário portáteis com ou sem acesso a internet. Além disso, esse documento descreve um método de transmissão de uma aplicação-interativa no broadcast-de-sinal-de-TV-digital, usando um DSMCC Data (ou Object) Carousel, conforme descrito pela ISO13818-6. Essa aplicação-interativa é decodificada e executada no receptor-de-TV-digital dentro de um ambiente de execução de data-broadcasting, também conhecido como middleware de TV digital, e utiliza uma API disponível no ambiente de execução para encontrar outros dispositivos conectados à mesma rede local (LAN) onde o receptor-de-TV digital está conectado, encaminhando para eles conteúdo que está sendo transmitido junto com a aplicação-interativa no DSMCC Data (ou Object) Carousel. Também é descrita a capacidade desse método para sincronizar a exibição de conteúdos em dispositivos-do-usuário com os conteúdos enviados pelo broadcaster. Os dispositivos-do-usuário podem ser, em muitos casos, dispositivos de segunda-

tela, também conhecido como companion-devices, como tablets ou smart-phones rodando uma aplicação de segunda-tela.

[0003] Uma desvantagem dessa técnica é que o tamanho total de conteúdo que pode ser entregue para os dispositivos-do-usuário é restrito quanto ao tamanho que pode ser transmitido pelo DSMCC Data Carousel. Também, o tempo de resposta dos conteúdos disponíveis e a sincronização dos conteúdos são limitados devido ao tempo requerido pelo receptor-de-TV-digital para completar o download de uma atualização do DSMCC Data Carousel, que usualmente é maior que 10 segundos. Essas restrições tornam inviáveis a entrega de um conteúdo audiovisual muito grande, como por exemplo, um arquivo de vídeo com mais de 10 segundos, ou até mesmo conteúdo ao vivo, como por exemplo, um stream de vídeo ao vivo.

[0004] O Padrão ISO13818-1 define o sistema MPEG2 e, em particular, os MPEG2-private-sections. MPEG2-private-sections são estruturas de dados que podem ser incluídos num MPEG2-transport-stream para TV digital. Um conjunto dessas estruturas, conhecida como PSI, é normalmente utilizado para a inclusão de metadados que descrevem o MPEG2-transport-stream, listando e identificando os serviços e seus componentes, tais como os elementary-streams - áudio, vídeo, legendas, closed-captions, DSMCC carousels e stream events, sinalização de aplicação-interativa, etc, ou as informações da programação do canal que alimentam o Electronic-Program-Guide (EPG). Essas estruturas têm como identificador um a packet_id (PID) e um table_id (TID). Alguns valores de PID e TID são reservados para funções específicas no sistema de TV digital, mas alguns outros identificadores não reservados podem ser usados para transmissão de qualquer outro tipo de informação. A Figura 3 detalha a estrutura de um MPEG2-private-section. O tamanho máximo de uma estrutura MPEG2-private-section é limitado em até 4095 bytes.

[0005] Ainda é conhecido dos técnicos no assunto o fato de que diversos sistemas interativos de TV digital incluem uma API ou mecanismo para permitir que as aplicações-interativas extraiam as estruturas MPEG2-private-section do MPEG2-transport-stream recebido pelo receptor-de-TV-digital. Como um exemplo, destacam-se as API org.davic.mpeg.sections presentes nos sistemas baseados no Globally Executable MHP (GEM) ou as API com.sun.dtv.filtering definidas na norma brasileira ABNT NBR 15606-6.

[0006] Nos anos recentes, com o crescente número de dispositivos portáteis como tablets e smart-phones, o conceito de dispositivos de segunda-tela ou aplicativos de segunda-tela tem sido crescente na área de entretenimento e, em especial, na área de TV. Em geral, uma solução de segunda-tela permite que usuários acessem conteúdo-complementar de audiovisual e/ou dados aos conteúdos-principais exibidos no receptor-de-TV, ou seja, a primeira-tela. Muitas dessas soluções dependem de que o acesso à internet esteja disponível para que os dispositivos de segunda-tela procurem e exibam conteúdo complementar. A desvantagem desse tipo de solução é que ela pode necessitar de um alto custo de investimento e manutenção para garantir uma infraestrutura-de-servidor e largura-de-banda, no lado do transmissor, capaz de suportar o acesso massivo e simultâneo, por exemplo, mais de 12 milhões de acessos simultâneos. De outra parte, é muito mais economicamente eficiente, disponibilizar estes conteúdos-complementares no mesmo broadcast-de-sinal-de-TV-digital no qual é transmitido o conteúdo-de-TV-principal. A Figura 1, que será abaixo descrita, demonstra uma visão geral desse método para disponibilizar conteúdo-complementar em dispositivos-do-usuário através da Internet.

Descrição Resumida da Invenção

[0007] A presente invenção trata de um método, um dispositivo-encapsulador-de-MPEG2-private-section, uma aplicação-interativa, um protocolo-de-comunicação-em-redes e outros mecanismos para a entrega de conteúdo-audiovisual e/ou dados que são transmitidos em um broadcast-de-sinal-de-TV-digital para dispositivos-do-usuário que não têm capacidade para receber um broadcast-de-sinal-de-TV-digital.

[0008] Em algumas implementações, o método para entrega de conteúdo-audiovisual e/ou dados para dispositivos-do-usuário que não possuem capacidade para receber broadcast-de-sinal-de-TV-digital, segundo a presente invenção, inclui um dispositivo para adaptação (um transcoding) do conteúdo-audiovisual em um formato que pode ser reproduzido em dispositivos-do-usuário. Essas adaptações podem incluir, por exemplo, ajustar a resolução e a relação de aspecto do vídeo, bitrate do áudio e vídeo e encondings do áudio e vídeo.

[0009] Em algumas implementações segundo a presente invenção, o método inclui um dispositivo-encapsulador-de-MPEG2-private-section para encapsular

o conteúdo-audiovisual adaptado e/ou dados em MPEG2-private-sections, e serializar em um stream de MPEG2-transport-stream-packets para posterior multiplexação em um MPEG2-transport-stream a ser transmitido num broadcast-de-sinal-de-TV-digital.

[0010] Em algumas implementações segundo a presente invenção, no mesmo MPEG2-transport-stream a ser transmitido num broadcast-de-sinal-de-TV-digital, uma aplicação-interativa destinada à execução no receptor-de-TV-digital é adequadamente multiplexada e transmitida. Como é de se esperar, esse MPEG2-transport-stream também contém o conteúdo-de-TV-principal, ou seja, áudio, vídeo, closed captions/legendas, etc.

[0011] Em algumas implementações segundo a presente invenção, o receptor-de-TV-digital pode ser um aparelho de TV ou um set-top-box. Quando o receptor-de-TV-digital sintoniza um broadcast-de-sinal-de-TV-digital, ele decodifica o MPEG2-transport-stream e reproduz o conteúdo-de-TV-principal, qual seja, áudio, vídeo, closed captions/legendas, etc., na tela e alto-falantes do receptor-de-TV-digital. Alternativamente, no caso de set-top-boxes, os conteúdos são transmitidos através das respectivas saídas de áudio e vídeo. Adicionalmente, o receptor-de-TV-digital decodifica e executa a aplicação-interativa dentro do seu ambiente-de-execução, ou middleware de TV digital interativa, como MHP, Ginga, etc. A aplicação-interativa utiliza as API disponíveis no ambiente-de-execução para extrair as MPEG2-private-sections que encapsulam o conteúdo-audiovisual e/ou dados do MPEG2-transport-stream. Como exemplos dessas API podem ser mencionados a API org.davic.mpeg.sections dos sistemas baseados na especificação Globally Executable MHP (GEM) e a com.sun.dtv.filtering API especificada pela norma brasileira ABNT NBR 15606-6.

[0012] Em algumas implementações segundo a presente invenção, o receptor-de-TV-digital está ligado a uma rede-local (LAN). Esta LAN pode ser cabeada (Ethernet), sem fio (tais como o IEEE 802.11a/b/g/n ou similar) ou uma combinação de ambos os tipos, cabeada e sem fio.

[0013] Em algumas implementações segundo a presente invenção, é requerido que seja implementado pela aplicação-interativa e os dispositivos-do-usuário um protocolo-de-comunicação-em-redes, baseado em redes IP, para comunicação entre eles quando conectados à mesma LAN.

- [0014]** Em algumas implementações segundo a presente invenção, o protocolo-de-comunicação-em-redes pode fornecer um mecanismo-de-descoberta para permitir que a aplicação-interativa e os dispositivos-do-usuário tomem conhecimento da presença de cada um deles na mesma LAN.
- [0015]** Em algumas implementações segundo a presente invenção, o mecanismo-de-descoberta pode requerer que a aplicação-interativa anuncie a sua presença aos dispositivos-do-usuário, que os dispositivos-do-usuário anunciem a suas respectivas presenças para a aplicação-interativa, ou qualquer combinação de ambos os casos.
- [0016]** Em algumas implementações segundo a presente invenção, o protocolo-de-comunicação-em-redes pode fornecer um mecanismo-de-anuncio-de-conteúdo-audiovisual e um mecanismo-de-anuncio-de-dados que permite que os dispositivos-do-usuário se tornem conscientes dos conteúdos que são disponibilizados através da aplicação-interativa. Em algumas implementações destes mecanismos, pode se requerer que a aplicação-interativa anuncie a disponibilidade de tais conteúdos, que os dispositivos-do-usuário consultem à aplicação-interativa sobre os conteúdos que estão disponíveis em um determinado momento ou qualquer combinação desses casos.
- [0017]** Em algumas implementações segundo a presente invenção, o protocolo-de-comunicação-em-redes pode fornecer um mecanismo-de-solicitação-de-conteúdo-audiovisual e um mecanismo-de-solicitação-de-dados que permitem aos dispositivos-do-usuário solicitar à aplicação-interativa o envio do conteúdo-audiovisual e/ou dados extraídos do MPEG2-transport-stream.
- [0018]** Em algumas implementações segundo a presente invenção, o protocolo-de-comunicação-em-redes pode fornecer um mecanismo-de-envio-de-conteúdo-audiovisual e um mecanismo-de-envio-de-dados que permitem à aplicação-interativa enviar o conteúdo-audiovisual e/ou dados extraídos do MPEG2-transport-stream para os dispositivos-do-usuário.
- [0019]** Em algumas implementações segundo a presente invenção, os dispositivos-do-usuário devem ser capazes de receber o conteúdo-audiovisual e/ou dados enviados pela aplicação-interativa e fazer os processos de decodificação, processamento, interpretação a fim de reproduzir e ou exibir o conteúdo-audiovisual e/ou dados nas suas respectivas telas e alto-falantes.
- [0020]** Em algumas implementações segundo a presente invenção, os dispositivos-do-usuário podem ser tablets, smart-phones, computadores

peçoais ou qualquer outro dispositivo capaz de se conectar a uma LAN e que possua uma tela, uma saída de áudio como alto-falantes ou headphones, ou qualquer combinação desses elementos.

[0021] Em algumas implementações segundo a presente invenção, os dispositivos-do-usuário podem executar uma ou mais aplicações para suportar os comportamentos, funcionalidades e os protocolos aqui descritos.

Breve Descrição das Figuras

[0022] A Figura 1 é um diagrama de blocos provendo uma visão geral do método anterior para entrega de conteúdo-complementar para dispositivo-do-usuário utilizando a Internet.

[0023] A Figura 2 é um diagrama de blocos provendo uma visão geral do método para entrega de conteúdo-audiovisual e/ou dados para dispositivos-do-usuário sem capacidade de sintonia de TV digital.

[0024] A Figura 3 é um diagrama de blocos retratando o processo de transmissão para envio do conteúdo-audiovisual e/ou dados para dispositivos-do-usuário sem capacidade de sintonia de TV digital.

[0025] A Figura 4 descreve a estrutura lógica de um MPEG2-private-section.

Descrição Detalhada da Invenção

Problema Técnico

[0026] O objetivo da presente invenção é prover meios para enviar conteúdo-audiovisual e/ou dados que são transmitidos em um broadcast-de-sinal-de-TV-digital para dispositivos-do-usuário que não tem capacidade de receber um broadcast-de-sinal-de-TV-digital. Exemplos de dispositivos-do-usuário podem ser tablets ou smart-phone usados como dispositivos de segunda-tela para o acesso ao conteúdo-complementar ao conteúdo-de-TV-principal reproduzido no receptor-de-TV-digital, qual seja, tela-principal ou dispositivo-principal. Tal conteúdo-complementar pode ser conteúdo-audiovisual, como por exemplo, clipes de vídeo e/ou áudio, transmissões de vídeo ao vivo, ou de dados, como por exemplo, textos, fotos, estatísticas, etc. Normalmente, o conteúdo-complementar pode estar relacionado ao conteúdo-de-TV-principal, mas isso não é condição necessária.

[0027] Devido à falta de recursos para receber broadcast-de-sinal-de-TV-digital em tais dispositivos-do-usuário, geralmente, o conteúdo-complementar é recebido através de uma conexão com a Internet.

[0028] A Figura 1 ilustra esse cenário, onde produtor-de-conteúdo (400) envia o conteúdo-de-TV-principal (402) para o broadcaster de TV digital (404), que gera e transmite o broadcast-de-sinal-de-TV-digital (410), sendo o conteúdo-de-TV-principal reproduzido na tela e nos alto-falantes do receptor-de-TV-digital (412). Em paralelo, o produtor-de-conteúdo (400) entrega o conteúdo-complementar, normalmente conteúdo-audiovisual-e/ou-dados (414) para o servidor (416) do broadcaster de TV digital conectado na Internet (420). Os dispositivos-do-usuário (422) solicitam o conteúdo-complementar (418) do servidor (416) do broadcaster de TV digital e o exibem nas suas respectivas telas. Os requerimentos de largura-de-banda (424) e capacidade computacional do servidor (416) do broadcaster de TV digital aumentam conforme o número de dispositivos-do-usuário (422) solicitando o conteúdo-complementar (418). Assim, usando a Internet para entregar esse tipo de conteúdo, os seguintes inconvenientes são inevitáveis:

a. o investimento em banda larga e infraestrutura de servidores, do lado da emissora, cresce proporcionalmente ao número de usuários que acessam os conteúdos-complementares.

b. a confiabilidade de entrega e experiência do usuário pode ser afetada devido à largura de banda e a qualidade do acesso à Internet por parte do usuário.

[0029] Além disso, as técnicas de carouseling utilizados no data-broadcasting do sistema acima descrito, também conhecida como TV interativa, tem uma limitação relacionada com o tamanho máximo do conteúdo enviado em um carousel, não sendo possível entregar conteúdos de vídeo como grandes arquivos ou, também, conteúdo de vídeo ao vivo usando os protocolos DSMCC-Data-Carousel ou DSMCC-Object-Carousel (ISO 13818-6).

[0030] A presente invenção permite a entrega de conteúdos-complementares usando a largura de banda não utilizada no broadcast-de-sinal-de-TV-digital, evitando os inconvenientes de entrega de conteúdo usando a Internet conforme acima descrito, sem custo adicional, com entrega confiável e experiência do usuário garantida independente da disponibilidade de acesso a Internet pelo usuário.

Solução Técnica – Visão Geral

[0031] A presente invenção permite a entrega de conteúdos-complementares, tais como streams de áudio ou vídeo, sem a limitação da duração ou tamanho, incluindo os streams de áudio ou vídeo ao vivo.

[0032] A Figura 2 apresenta uma visão geral da presente invenção. O processo de produção-de-conteúdo (100) fornece o conteúdo-de-TV-principal (102), incluindo áudio, vídeo, legendas e/ou closed caption, e qualquer outro conteúdo normalmente gerado por um serviço de transmissão de TV digital convencional. Além disso, a produção-de-conteúdo (100) fornece os conteúdos-complementares, também referido como conteúdo-audiovisual, destinados à reprodução nos dispositivos-do-usuário (104). Uma aplicação-interativa (106) capaz de extrair o conteúdo-audiovisual e/ou dados (104) do broadcast-de-sinal-de-TV-digital (110) codificado como um MPEG2-transport-stream e encaminhá-los para dispositivos-do-usuário, também será provida. O broadcaster-de-tv-digital (108) gera e transmite uma broadcast-de-sinal-de-TV-digital, incluindo o conteúdo-de-TV-principal (102), o conteúdo-audiovisual e/ou dados (104) e a aplicação-interativa (106).

[0033] O receptor-de-TV-digital (112) sintoniza o broadcast-de-sinal-de-TV-digital, decodificando o MPEG2-transport-stream e reproduzindo o conteúdo-de-TV-principal, ou seja, áudio, vídeo, closed-captions/legendas, etc., na tela e nos alto-falantes, ou alternativamente, no caso de set-top-boxes, os conteúdos são transmitidos através das respectivas saídas de áudio e vídeo.

[0034] O receptor-de-TV-digital também decodifica e executa a aplicação-interativa (118) dentro do seu ambiente-de-execução (116). Exemplos de ambiente-de-execução pode ser um middleware de TV digital interativa, como a MHP, Ginga, etc. A aplicação-interativa (118) utiliza as API disponíveis no ambiente-de-execução (116) para extrair do MPEG2-transport-stream as MPEG2-private-sections que contêm o conteúdo-audiovisual e/ou dados (120) encapsulado. Como exemplos dessas API podem ser mencionados a API org.davic.mpeg.sections dos sistemas baseados na especificação Globally Executable MHP (GEM) e a com.sun.dtv.filtering API especificada pela norma brasileira ABNT NBR 15606-6.

[0035] Ressalta-se, no entanto, que é necessário que o receptor-de-TV-digital (112) esteja conectado a uma LAN (122), a qual pode ser cabeada (por exemplo, Ethernet), sem fio (tais como redes IEEE 802.11a/b/g/n ou similares) ou a combinação de ambos tipos, cabeada e sem fios.

[0036] Além disso, para que os dispositivos-do-usuário (126) possam receber e reproduzir o conteúdo-audiovisual e/ou os dados, é requerido que estejam conectados na mesma LAN (122) que o receptor-de-TV-digital (112). Como exemplo, os dispositivos-do-usuário (126) podem ser qualquer um dos tipos de tablets, smart-phones, computadores pessoais ou qualquer outro dispositivo capaz de ser ligado à LAN (122) e que possua uma tela e/ou saída de áudio, tais como alto-falantes ou fones de ouvido. Em algumas implementações, os dispositivos-do-usuário (126) podem hospedar e executar uma ou mais aplicações a fim de suportar os comportamentos, funcionalidades e protocolos que são atribuídos a eles pela presente invenção.

Solução Técnica – Lado de Transmissão

[0037] A entrada do processo objeto da presente invenção é o conteúdo gerado pelos processos de produção-de-conteúdo pré-existent (200). A produção-de-conteúdo (200) prove os conteúdos-de-TV-principais (202), incluindo áudio, vídeo, legendas, closed-caption, e qualquer outro conteúdo geralmente gerado para um serviço de transmissão de TV digital convencional. Além disso, a produção-de-conteúdo (200) prove o conteúdo-complementar, também referenciado como conteúdos-audiovisuais, destinado para reprodução nos dispositivos-do-usuário (204).

[0038] Caso o conteúdo-audiovisual destinado para reprodução nos dispositivos-do-usuário (204) provido pela produção-de-conteúdo (200) requeira adaptações para serem reproduzido nos dispositivos-do-usuário ou para serem transmitido em pequenos blocos, um dispositivo-transcoder (206) é usado para re-codificar o conteúdo-audiovisual. Tais adaptações podem incluir, por exemplo, o ajuste da resolução do vídeo e a sua relação de aspecto, o bitrate do áudio e do vídeo, as codificações de áudio e vídeo, e qualquer outro ajuste que possa ser necessário para converter o conteúdo-audiovisual para um formato capaz de ser enviado como um stream. Como exemplo de formato capaz de ser enviado como um stream podem ser citados os utilizados nos protocolos MPEG2-transport-stream, RTP / RTPS, HLS, etc. A saída do dispositivo-transcoder (206) é um conteúdo-audiovisual adaptado para reprodução nos dispositivos-do-usuário (208). Essa etapa pode ser ignorada no caso de que o conteúdo-audiovisual provido pela produção-de-conteúdo (100) (200) já esteja em um formato adequado para reprodução nos dispositivos-do-usuário (208) e ser transmitido em forma de stream.

[0039] O conteúdo-audiovisual já adaptado para reprodução nos dispositivos-do-usuário (208) é então encapsulado em MPEG2-private-sections por um dispositivo-encapsulador-de-MPEG2-private-section (212). O dispositivo-encapsulador-de-MPEG2-private-section (212) gera uma sequência de MPEG2-private-sections seguindo um método composto pelos seguintes passos:

- a. atribuir ao campo `table_id` um valor predefinido;
- b. atribuir ao campo `section_number` um valor incrementado sequencialmente;
- c. sempre que o valor do campo `section_number` atinge um valor pré-definido (na faixa entre 0 e 255) atribuído ao campo `last_section_number`, a sequência `section_number` é reiniciada em 0;
- d. atribuir ao campo `version_number` um valor que é incrementado sequencialmente sempre que a sequência do campo `section_number` é reiniciada;
- e. sempre que o valor do campo `version_number` atinge um valor máximo predefinido para este campo (no intervalo entre 1 e 31), a sequência é reiniciada para um valor inicial predefinido (na faixa entre 0 e o valor máximo pré-definido para `version_number` menos 1);
- f. adicionar de forma ordenada, ao campo `private_data_byte` da MPEG2-private-section tantos blocos ou pacotes do conteúdo-audiovisual adaptado (208) como couberem dentro deste campo, sem ultrapassar o tamanho máximo predefinido para as MPEG2-private-section (geralmente o tamanho máximo predefinido é 4095 bytes);
- g. calcular e atribuir os valores para os campos `section_length` e CRC;
- h. dividir a MPEG2-private-section em uma sequência de MPEG2-transport-stream-packets (214) e atribuir para todos eles o mesmo valor predefinido para o campo `packet_id` (PID); e
- i. entregar os MPEG2-transport-stream-packets (214) gerados para um multiplexador de MPEG2-transport-stream (222).

[0040] As etapas de (a) até (i) são repetidos continuamente enquanto houver conteúdo-audiovisual disponível.

[0041] Uma variação da etapa (f) do método de acordo com a presente invenção acima descrito permite que os blocos ou pacotes de conteúdo-audiovisual sejam divididos entre a atual e a próxima MPEG2-private-section a

ser gerada, permitindo, sempre que for aplicável, que as MPEG2-private-section tenham o máximo tamanho permitido (campo section_length - normalmente 4095 bytes). Esta abordagem é mais eficiente já que permite entregar mais blocos ou pacotes de conteúdo-audiovisual em um número menor de MPEG2-private-sections.

[0042] Em algumas implementações segundo a presente invenção, o dispositivo-transcoder pode prover um conteúdo-audiovisual adaptado para exibição nos dispositivos-do-usuário no formato de um stream contendo pacotes de controle RTP, pacotes RTP e RTP Session Descritores, que são então encapsulados em MPEG2-private-sections pelo dispositivo-encapsulador-de-MPEG2-private-section.

[0043] Em outras implementações segundo a presente invenção, o dispositivo-transcoder pode prover um conteúdo-audiovisual adaptado para exibição nos dispositivos-do-usuário no formato de um stream contendo pacotes MPEG2-transport-stream, que são então encapsulados em MPEG2-private-sections pelo dispositivo-encapsulador-de-MPEG2-private-section.

[0044] Além do conteúdo-audiovisual adaptado para exibição em dispositivos-do-usuário (208), o dispositivo-encapsulador-de-MPEG2-private-section (212) pode gerar MPEG2-private-sections contendo blocos ou estruturas de dados genéricos que podem ser interpretadas pelos dispositivos-de-usuário (210). O processo de encapsulamento é exatamente o mesmo que o descrito para o conteúdo-audiovisual adaptado para exibição nos dispositivos-do-usuário (208).

[0045] Além disso, uma aplicação-interativa (216), destinada a ser executada no receptor-de-TV-digital, é codificada por um dispositivo-codificador-de-aplicação-interativa (218).

[0046] O conteúdo-de-TV-principal TV (202), a aplicação-interativa codificada (220) e o conteúdo-audiovisual e/ou dados encapsulados em MPEG2-private-sections (214) são encaminhados para o multiplexador de MPEG2-transport-stream (222), que gera um MPEG2-transport-stream-signal (224) adequado para ser transmitido em um broadcast-de-sinal-de-TV-digital (226). Por fim, o dispositivo-transmissor-de-TV-digital (226) transmite o broadcast-de-sinal-de-TV-digital. Como exemplo dessas transmissões podem ser citados o sinal de radiofrequência de TV terrestre, o sinal de TV satélite ou o sinal de TV a cabo.

Solução Técnica – Lado do Receptor

[0047] O receptor-de-TV-digital (112) sintoniza o broadcast-de-sinal-de-TV-digital, decodifica o MPEG2-transport-stream e reproduz o conteúdo-de-TV-principal, ou seja, áudio, vídeo, closed-caption/legendas, etc., na sua tela e alto-falantes (114). Alternativamente, no caso de set-top-boxes, a imagem e o som são transmitidos através das respectivas saídas de áudio e vídeo.

[0048] O receptor-de-TV-digital também decodifica e executa a aplicação-interativa (118) dentro do seu ambiente-de-execução (116). Exemplos de ambiente-de-execução podem ser um middleware de TV digital interativa, como a MHP, Ginga, etc. A aplicação-interativa (118) utiliza as API disponíveis no ambiente-de-execução (116) para extrair do MPEG2-transport-stream as MPEG2-private-sections que contêm o conteúdo-audiovisual e/ou dados (120) encapsulado. Como exemplos dessas API podem ser mencionados a API org.davic.mpeg.sections dos sistemas baseados na especificação Globally Executable MHP (GEM) e a com.sun.dtv.filtering API especificada pela norma ABNT NBR 15606-6.

[0049] É necessário que o receptor-de-TV-digital (112) esteja conectado a uma LAN (122). Esta LAN (122) pode ser cabeada (como por exemplo Ethernet), sem fio (tais como redes IEEE 802.11a/b/g/n ou similares) ou a combinação de ambos os tipos, cabeada e sem fios.

[0050] Além disso, para que os dispositivos-do-usuário (126) possam receber e reproduzir o conteúdo-audiovisual e/ou os dados, é requerido que estejam conectados na mesma LAN (122) que o receptor-de-TV-digital (112). Como exemplo, os dispositivos-do-usuário (126) podem ser qualquer um dos tipos de tablets, smart-phones, computadores pessoais ou qualquer outro dispositivo capaz de ser ligado à LAN (122) e que possua uma tela e/ou saída de áudio, tais como alto-falantes ou fones de ouvido. Em algumas implementações, os dispositivos-do-usuário (126) podem hospedar e executar uma ou mais aplicações a fim de suportar os comportamentos, funcionalidades e protocolos que são atribuídos a eles pela presente invenção.

[0051] A aplicação-interativa (118) que está sendo executada no receptor-de-TV-digital (112) e os dispositivos-do-usuário (126) se comunicam entre si por meio de um protocolo-de-comunicação-em-redes pré-definido. Tal protocolo-de-comunicação-em-redes é implementado por todos os dispositivos-do-usuário e a aplicação-interativa. O protocolo-de-comunicação-em-redes inclui os mecanismos de descoberta de aplicação-interativa e dispositivos-do-

usuário, anuncio-de-conteúdo-audiovisual, anuncio-de-dados, solicitação-de-conteúdo-audiovisual, solicitação-de-dados, envio-de-conteúdo-audiovisual, envio-de-dados.

[0052] Usando o protocolo-de-comunicação-em-redes, os dispositivos-do-usuário (126):

- a. tornam-se conscientes da presença da aplicação-interativa;
- b. tornam-se conscientes da disponibilidade do conteúdo-audiovisual;
- c. tornam-se conscientes da disponibilidade de dados;
- d. solicitam para a aplicação-interativa(118) a entrega do conteúdo audiovisual;
- e. solicitam para a aplicação-interativa(118) a entrega de dados;
- f. recebem, através da aplicação-interativa(118), o conteúdo audiovisual (124);
- g. recebem, através da aplicação-interativa(118), os dados(124).

[0053] Os dispositivos-do-usuário (126) decodificam, processam e reproduzem em suas respectivas telas e/ou alto-falantes, o conteúdo-audiovisual e/ou dados recebidos.

Solução Técnica – Protocolo-de-Comunicação-em-Redes entre a Aplicação-Interativa e os Dispositivos-Do-Usuário

[0054] A aplicação-interativa (118) que é executada no receptor-de-TV-digital (112) e os dispositivos-do-usuário (126) devem implementar um protocolo-de-comunicação-em-redes que permitirá a comunicação entre eles. É necessário que todos os dispositivos-do-usuário (126) e o receptor-de-TV-digital (112) em que a aplicação-interativa (118) é executada estejam conectados à mesma LAN (122). O protocolo-de-comunicação-em-redes pode contemplar, de entre outros, os seguintes mecanismos, tais como ilustrados na Figura 6:

- a. descoberta (504): mecanismo para permitir que a aplicação-interativa (500) e os dispositivos-do-usuário (502) tornem-se cientes da presença um dos outros quando conectado na mesma LAN;
- b. anuncio-de-conteúdo-audiovisual (506): mecanismo que permite que os dispositivos-do-usuário (502) tomem conhecimento da disponibilidade de conteúdo-audiovisual, provido através da aplicação-interativa (500) e destinado a ser consumido pelos dispositivos-do-usuário;
- c. anuncio-de-dados (508): mecanismo que permite que os dispositivos-do-usuário (502) tomem conhecimento da disponibilidade de dados, providos

através da aplicação-interativa (500) e destinados a ser consumidos pelos dispositivos-do-usuário;

d. solicitação-de-conteúdo-audiovisual (510): mecanismo que permite aos dispositivos-do-usuário (502) solicitar à aplicação-interativa (500) o envio de conteúdo-audiovisual;

e. solicitação-de-dados (512): mecanismo que permite aos dispositivos-do-usuário (502) solicitar à aplicação-interativa (500) o envio de dados;

f. envio-de-conteúdo-audiovisual (514): mecanismo para o envio do conteúdo-audiovisual da aplicação-interativa (500) para os dispositivos-do-usuário (502);

g. envio-de-dados (516): mecanismo para o envio dos dados da aplicação-interativa (500) para os dispositivos-do-usuário (502).

[0055] O protocolo-de-comunicação-em-redes pode ser implementado como trocas de mensagens usando qualquer combinação de datagramas UDP (datagramas UDP ponto-a-ponto, datagramas UDP ponto-a-multiponto e datagramas UDP broadcast) e conexões TCP.

[0056] Em diferentes implementações segundo a presente invenção, o protocolo pode ser desenhado para ser iniciado pela aplicação-interativa (500), pelos dispositivos-do-usuário (502), ou qualquer um deles.

[0057] A implementação dos mecanismos envio-de-conteúdo-audiovisual ou envio-de-dados podem considerar o envio das MPEG2-private-sections assim como extraídas do MPEG2-transport-stream. Alternativamente, a implementação dos mecanismos envio-de-conteúdo-audiovisual ou envio-de-dados pode considerar que o aplicativo interativo (500) que está sendo executado no receptor-de-TV-digital decodifique as MPEG2-private-sections extraídas do MPEG2-transport-stream e envie apenas o conteúdo-audiovisual e/ou dados para os dispositivos-do-usuário (502), descartando o cabeçalho e o CRC da MPEG2-private-section.

[0058] No caso dos dispositivos-do-usuário, a implementação do protocolo-de-comunicação-em-redes descrito pode ser provida pelos próprios dispositivos-do-usuário ou por um ou mais aplicações-do-usuário instaladas e executadas nos dispositivos-do-usuário.

Solução Técnica – Vantagens Gerais

[0059] O método para definir os valores dos campos section_number e version_number permite a entrega contínua de novos blocos ou pacotes de

conteúdo-audiovisual (208) e/ou dados (210). O tempo de expiração de tais blocos ou pacotes, encapsulados em MPEG2-private-sections (214), é geralmente muito curto e espera-se que sejam processados e descartados imediatamente pelos dispositivos-do-usuário (126). Se nenhum dispositivo-do-usuário (126) está disponível ou não tem solicitado o envio de conteúdo-audiovisual, a aplicação-interativa (118) descarta tal bloco ou pacote imediatamente. Por esta razão, o método segundo a presente invenção também se aplica para as transmissões de conteúdo-audiovisual ao vivo.

Exemplos

[0060] A seguir, é demonstrado um exemplo de implementação dos métodos, dispositivos, protocolos e aplicação-interativa da presente invenção conforme acima detalhados. No entanto, tal exemplo não deve ser considerado limitativo do escopo e do alcance da presente invenção, uma vez que outras formas de implementação poderão ser vislumbradas por aqueles técnicos versados na arte.

Exemplo de Implementação – Lado Transmissão

Exemplo 1 – codificação de conteúdo-audiovisual utilizando streams RTP:

[0061] O sistema de transmissão pode ser construído em cima do sistema de TV digital brasileiro ISDB-T e facilmente integrado ao fluxo de trabalho de transmissão de uma emissora.

[0062] Os conteúdos-de-TV-principal podem ser os streams de vídeo e áudio usando as codificações H.264 e MPEG-4 AAC respectivamente; closed-captions também podem ser incluídos. Dados para Guia Eletrônica de Programação (EPG) e outros meta-dados de informação-de-serviço (SI) podem ser gerados e incluídos de acordo com a norma ABNT NBR 15603.

[0063] A aplicação-interativa pode ser desenvolvida em conformidade com o padrão de middleware Ginga (ABNT NBR 15606). Ela pode usar as API com.sun.dtv.filtering conforme especificado na ABNT NBR 15606-6 para extrair os MPEG2-private-sections do MPEG2-transport-stream que compõe o broadcast-de-sinal-de-TV-digital. O protocolo-de-comunicação-em-redes pode ser implementado com as API fornecidas pelo pacote java.net especificado no Personal Basis Profile 1.2.1, que também está incluído no padrão de middleware Ginga (ABNT NBR 15606-4).

[0064] O dispositivo-codificador-de-aplicação-interativa pode ser implementado com um playout de interatividade Ginga usado para codificar as aplicações Ginga no protocolo DSMCC Object Carousel.

[0065] A multiplexação e transmissão do MPEG2-transport-stream, pode ser utilizado os mesmos equipamentos já utilizados nas transmissões de TV digital ISDB-T convencionais.

[0066] O conteúdo-audiovisual para dispositivos-do-usuário providos pelo processo de produção-de-conteúdo pode ser um stream de vídeo e áudio FullHD, pré-gravado ou ao-vivo, usando as codificações H.264 e MPEG-4 AAC, respectivamente. O bitrate pode ter qualquer valor que forneça uma transmissão de alta qualidade para o formato FullHD (como exemplo: 13Mbps).

[0067] O dispositivo-transcoder re-codifica o vídeo FullHD para uma resolução, codificação, bitrate e frame-rate adequados para ser reproduzidos pelos dispositivos-do-usuário (como exemplo, 720x362, H.264, 15 fps). Da mesma forma, o áudio é re-codificado para um formato, bitrate, sample-rate e codificação apropriados para a reprodução no dispositivos-de-usuário (como exemplo, MPEG-4 AAC HE). O bitrate total é reduzido a 500 Kbps. Os streams adaptados são gerados pelo dispositivo-transcoder usando o protocolo RTP/RTSP como um stream RTP, contendo pacotes de RTP e pacotes de controle RTP. O dispositivo-transcoder também gera estrutura de dados do tipo RTP Session Descriptor.

[0068] O dispositivo-encapsulador-de-MPEG2-private-sections recebe os pacotes do stream RTSP, os pacotes de controle RTP e a RTP Session Descriptor gerados pelo dispositivo-transcoder e gera as MPEG2-private-sections adicionando os pacotes RTP/RTSP no campo private_data_byte. As MPEG2-private-sections geradas são encaminhadas para o multiplexador de MPEG2-transport-stream como uma sequência de MPEG2-transport-stream-packets e, finalmente, inseridos no broadcast-de-sinal-deTV-digital.

Exemplo 2 – codificação de conteúdo-audiovisual utilizando streams MPEG2-transport-stream:

[0069] Em um outro exemplo de implementação, derivado do Exemplo 1, o dispositivo-transcoder re-codifica o vídeo FullHD para uma resolução, codificação, bitrate e frame-rate adequados para ser reproduzidos pelos dispositivos-do-usuário (como exemplo, 720x362, H.264, 15 fps). Da mesma forma, o áudio é re-codificado para um formato, bitrate, sample-rate e

codificação apropriados para a reprodução no dispositivos-de-usuário (como exemplo, MPEG-4 AAC HE). O bitrate total é reduzido a 500 Kbps. Os streams adaptados são gerados pelo dispositivo-transcoder usando o protocolo MPEG2-transport-stream como um stream, contendo pacotes sequências de MPEG2-transport-stream-packets, incluindo as PSI requeridas para decodificar o stream.

[0070] O dispositivo-encapsulador-de-MPEG2-private-sections recebe os pacotes do stream MPEG2-transport-stream-packets gerados pelo dispositivo-transcoder e gera as MPEG2-private-sections adicionando os pacotes MPEG2-transport-stream-packets no campo `private_data_byte`. As MPEG2-private-sections geradas são encaminhadas para o multiplexador de MPEG2-transport-stream como uma sequência de MPEG2-transport-stream-packets e, finalmente, inseridos no broadcast-de-sinal-de-TV-digital.

Exemplo de implementação – Lado Recepção

[0071] Como um exemplo de implementação do receptor-de-TV-digital, pode-se considerar qualquer aparelho de TV ou set-top-box capaz de sintonizar e decodificar os serviços de TV digital ISDB-T, que também inclua o suporte ao middleware interativo Ginga, de acordo com a ABNT NBR 15606 e capaz de ser conectado a uma LAN através de uma interface Ethernet ou Wi-Fi.

[0072] Deve ser ressaltado que os dispositivos-do-usuário que podem ser utilizados são vários, tais como qualquer smart-phone ou tablet do usuário nos que foi instalada e executada uma aplicação que implementa o mesmo protocolo-de-comunicação-em-redes implementado pela aplicação-interativa Ginga sendo transmitida no broadcast-de-sinal-de-TV-digital ISDB-T como descrito na seção anterior. Essa aplicação pode ter uma interface de usuário que permite ao usuário selecionar e reproduzir o conteúdo-audiovisual que está sendo entregue encapsulado em MPEG2-private-sections. Normalmente, esta funcionalidade poderia ser parte de um aplicativo muito mais complexo como um aplicativo de segunda-tela.

Exemplo de Implementação – Protocolo-de-Comunicação-em-Redes entre a Aplicação-Interativa e os Dispositivos-do-Usuário

[0073] A aplicação-interativa pode ser desenvolvida em conformidade com a especificação do middleware Ginga, norma ABNT NBR 15606. O protocolo-de-comunicação-em-redes pode ser implementado com as API disponíveis no pacote `java.net`, especificado no Personal Basis Profile 1.2.1, que também

forma parte da especificação de middleware Ginga, conforme norma brasileira ABNT NBR 15606-4.

[0074] No caso do aplicativo que será executado nos dispositivos-do-usuário, o protocolo-de-comunicação-em-redes pode ser implementado com as API de acesso a rede disponíveis em tais plataformas (como exemplo, iOS e Android).

[0075] Nesse exemplo, o mecanismo de descoberta pode ser implementado, como ilustrado na Figura 6.a, pela aplicação-interativa (600) enviando uma mensagem como um datagrama UDP broadcast a cada 10 segundos.

[0076] Nesse exemplo, os mecanismos de anuncio-de-conteúdo-audiovisual e anuncio-de-dados podem ser implementados, como mostrado na Figura 6.a, de forma que aplicação-interativa (600) envia uma mensagem, contendo informações e detalhes sobre o conteúdo-audiovisual e dados disponíveis, como um datagrama UDP broadcast a cada 10 segundos.

[0077] Os mecanismos solicitação-de-conteúdo-audiovisual e solicitação-de-dados podem ser implementados, como mostrado na Figura 6.b, de forma que aplicação em execução nos dispositivos-do-usuário (602) envia uma mensagem solicitando a entrega do conteúdo-audiovisual e/ou dados anunciados (612), como um datagrama UDP ponto-a-ponto, para o aplicativo interativo (600). Essa mensagem (612) deve ser enviada por cada aplicação em cada 5 segundos. Se a aplicação-interativa (600) deixar de receber essa mensagem (612) de um determinado dispositivo-do-usuário (602) por um intervalo de tempo (ex: 10seg), a aplicação-interativa (600) assume que o dispositivo-do-usuário (602) não está mais interessado em receber o conteúdo-audiovisual e/ou dados e irá a interromper o envio para esse determinado dispositivo-do-usuário (602).

[0078] Os mecanismos de envio-de-conteúdo-audiovisual e envio-de-dados podem ser implementados, como mostrado na Figura 6.c, de forma que a aplicação-interativa (600) envie mensagens (616) contendo os conteúdo-audiovisual e/ou dados para cada dispositivo-do-usuário (602) que tenha solicitado o envio. Essas mensagens (616) podem ser enviadas pela LAN como datagramas UDP ponto-a-ponto. As mensagens (616) podem ser enviadas por cada MPEG2-private-section (614) extraída do MPEG2-transport-stream pela API com.sun.dtv.filtering, e podem conter a totalidade de tal MPEG2-private-section.

[0079] Em um outro exemplo de implementação dessa solução, os mecanismos solicitação-de-conteúdo-audiovisual e solicitação-de-dados podem ser implementados, de forma que aplicação em execução nos dispositivos-do-usuário estabelece uma conexão TCP com o aplicativo-interativo. Uma vez estabelecida esta conexão TCP, acontecerá o envio-de-conteúdo-audiovisual e envio-de-dados pelo tempo que se mantiver aberta. Neste caso o aplicativo interativo irá a enviar, através desta conexão TCP, mensagens contendo os conteúdo-audiovisual e/ou dados. As mensagens podem ser enviadas por cada MPEG2-private-section extraída do MPEG2-transport-stream pela API com.sun.dtv.filtering, e podem conter a totalidade de tal MPEG2-private-section. A conexão TCP pode ser fechada pela aplicação em execução nos dispositivos-do-usuário, indicando ao aplicativo-interativo que deve interromper o envio-de-conteúdo-audiovisual e envio-de-dados.

Reivindicações

1. MÉTODO PARA ENCAPSULAR STREAMS DE CONTEÚDO-AUDIOVISUAL EM MPEG2-PRIVATE-SECTIONS, caracterizado por ser gerado de maneira ordenada, dito método compreendendo as seguintes etapas:

- (a) atribuir ao campo table_id um valor predefinido;
- (b) atribuir ao campo section_number um valor incrementado sequencialmente;
- (c) sempre que o valor do campo section_number atinge um valor pré-definido (na faixa entre 0 e 255) atribuído ao campo last_section_number, a sequência section_number é reiniciada em 0;
- (d) atribuir ao campo version_number um valor que é incrementado sequencialmente sempre que a sequência do campo section_number é reiniciada;
- (e) sempre que o valor do campo version_number atinge um valor máximo predefinido para este campo (no intervalo entre 1 e 31), a sequência é reiniciada para um valor inicial predefinido (na faixa entre 0 e o valor máximo pré-definido para versão_number menos 1);
- (f) adicionar de forma ordenada, ao campo private_data_byte da MPEG2-private-section tantos blocos ou pacotes do conteúdo-audiovisual como couberem dentro deste campo, sem ultrapassar o tamanho máximo predefinido para as MPEG2-private-section;
- (g) calcular e atribuir os valores para os campos section_length e CRC;
- (h) dividir a MPEG2-private-section em uma sequência de MPEG2-transport-stream-packets (214) e atribuir para todos eles o mesmo valor predefinido para o campo packet_id (PID).

2. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelos streams de conteúdo-audiovisual estarem incluídos em um stream de pacotes de controle RTP, pacotes RTP, pacotes RTSP ou combinações dos mesmos.

3. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por alguns MPEG2-private-section conterem RTP Session Descriptors.

4. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelos streams de conteúdo-audiovisual estarem incluídos em um stream de pacotes MPEG2-transport-stream.

5. DISPOSITIVO PARA ENCAPSULAR CONTEÚDO-AUDIOVISUAL EM MPEG2-PRIVATE-SECTIONS PARA SER MULTIPLEXADOS EM UM MPEG2-

TRANSPORT-STREAM, caracterizado por implementar o método definido em qualquer uma das reivindicação 1, 2, 3 ou 4.

6. PROTOCOLO-DE-COMUNICAÇÃO-EM-REDES PARA REDES LOCAIS BASEADAS EM IP, caracterizado por ser usado entre uma aplicação-interativa que implementa dito protocolo e que é executada em um receptor-de-TV-digital conectado numa LAN, e outros dispositivos-de-usuário que estão conectados na mesma LAN e que também implementam o mesmo protocolo-de-comunicação-em-redes, dito protocolo-de-comunicação-em-redes compreendendo os seguinte mecanismos:

(a) descoberta: mecanismo para permitir que a aplicação-interativa e os dispositivos-do-usuário tornem-se cientes da presença um dos outros quando conectado na mesma LAN;

(b) anuncio-de-conteúdo-audiovisual: mecanismo que permite que os dispositivos-do-usuário tomem conhecimento da disponibilidade de conteúdo-audiovisual, provido através da aplicação-interativa e destinado a ser consumido pelos dispositivos-do-usuário;

(c) anuncio-de-dados: mecanismo que permite que os dispositivos-do-usuário tomem conhecimento da disponibilidade de dados, providos através da aplicação-interativa e destinados a ser consumidos pelos dispositivos-do-usuário;

(d) solicitação-de-conteúdo-audiovisual: mecanismo que permite aos dispositivos-do-usuário solicitar à aplicação-interativa o envio de conteúdo-audiovisual;

(e) solicitação-de-dados: mecanismo que permite aos dispositivos-do-usuário solicitar à aplicação-interativa o envio de dados;

(f) envio-de-conteúdo-audiovisual: mecanismo para o envio do conteúdo-audiovisual da aplicação-interativa para os dispositivos-do-usuário;

(g) envio-de-dados: mecanismo para envio dos dados da aplicação-interativa para os dispositivos-do-usuário.

7. PROTOCOLO-DE-COMUNICAÇÃO-EM-REDES, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelos ditos mecanismos poderem ser implementados como mensagens enviados como datagramas UDP ponto-a-ponto, datagramas UDP ponto-a-multiponto, datagramas UDP broadcast, conexões TCP ou combinações destas tecnologias.

8. PROTOCOLO-DE-COMUNICAÇÃO-EM-REDES, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pela implementação de tal protocolo poder ser fornecida pelos próprios dispositivos-do-usuário ou por uma ou mais aplicações sendo executadas em tais dispositivos-do-usuário.

9. APLICAÇÃO-INTERATIVA PARA TV DIGITAL, caracterizada por ser transmitida em um broadcast-de-sinal-de-tv-digital e executada em um receptor-de-tv-digital, dita aplicação sendo capaz de:

(a) implementar um protocolo-de-comunicação-em-redes de acordo as reivindicações 6 e 7;

(b) fazer uso dos mecanismos disponíveis no receptor-de-TV-digital para extrair MPEG2-private-sections do MPEG2-transport-stream que conforma um broadcast-de-sinal-de-TV-digital; e

(c) usar um protocolo-de-comunicação-em-redes de acordo as reivindicações 6 e 7 para enviar, para outros dispositivos-do-usuário conectados na rede local (LAN), a totalidade ou parte do conteúdo contido nas MPEG2-private-sections extraídas do MPEG2-transport-stream que conforma um broadcast-de-sinal-de-TV-digital.

10. DISPOSITIVO-DO-USUÁRIO OU A COMBINAÇÃO DE UM DISPOSITIVO-DO-USUÁRIO E UMA OU MAIS APLICAÇÕES caracterizados por serem executados em dito dispositivo-do-usuário capaz de:

(a) poder ser conectado, em forma cabeada ou sem fio, para uma rede local (LAN) baseada em IP;

(b) implementar um protocolo-de-comunicação-em-redes de acordo com a reivindicações 6, 7 e 8;

(c) poder receber, decodificar, processar e reproduzir conteúdo-audiovisual enviados por uma aplicação-interativa, conforme reivindicação 9, executada no receptor-de-TV-digital conectado na mesma LAN.

11. MÉTODO PARA TRANSMISSÃO DE CONTEÚDO-AUDIOVISUAL E/OU DADOS, caracterizado por transmitir dados para dispositivos-do-usuário sem recursos para sintonizar um broadcast-de-sinal-de-tv-digital através de um broadcast-de-sinal-de-tv-digital, dito método compreendendo as seguintes etapas:

(a) encapsular streams de conteúdo-audiovisual em MPEG2-private-sections de acordo com o método reivindicado em 1, 2, 3, 4 ou combinações dos mesmos;

(b) multiplexar as MPEG2-private-sections dentro de um MPEG2-transport-stream que conforma um broadcast-de-sinal-de-TV-digital;

(c) incluir no broadcast-de-sinal-de-TV-digital uma aplicação-interativa que implementa, pelo menos, as funcionalidades como reivindicadas em 9;

(d) um receptor-de-TV-digital conectado, de forma cabeada ou sem fio, a uma rede local (LAN), que, quando sintoniza em um broadcast-de-sinal-de-TV-digital:

i. decodifica o sinal de TV digital e reproduz o conteúdo-de-TV-principal; e

ii. executa, no seu ambiente-de-execução, uma aplicação-interativa recebida do broadcast-de-sinal-de-TV-digital.

(e) a aplicação-interativa, utiliza o protocolo-de-comunicação-em-redes, como reivindicado em 6 e 7, para descobrir outros dispositivos-do-usuário na rede local (LAN) e anunciar a disponibilidade de conteúdo-audiovisual e/ou dados;

(f) os dispositivos-do-usuário, conectados na mesma rede local (LAN), utilizam o protocolo-de-comunicação-em-redes, conforme reivindicações 6, 7 e 8, para solicitar ao aplicativo-interativo envio de conteúdo-audiovisual e/ou dados;

(g) a aplicação-interativa utiliza o protocolo-de-comunicação-em-redes, conforme reivindicações 6 e 7, para enviar o conteúdo-audiovisual e/os dados para os dispositivos-do-usuário que tenham solicitado tais envios;

(h) os dispositivos-do-usuário que tenham solicitado o envio de conteúdo-audiovisual e/ou dados do aplicativo-interativo, recebem tais conteúdo-audiovisual e/ou dados utilizando o protocolo-de-comunicação-em-redes, conforme reivindicações 6, 7 e 8, e os decodifica, processa e reproduz.

12. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo broadcast-de-sinal-de-TV-digital ser terrestre, satélite ou a cabo.

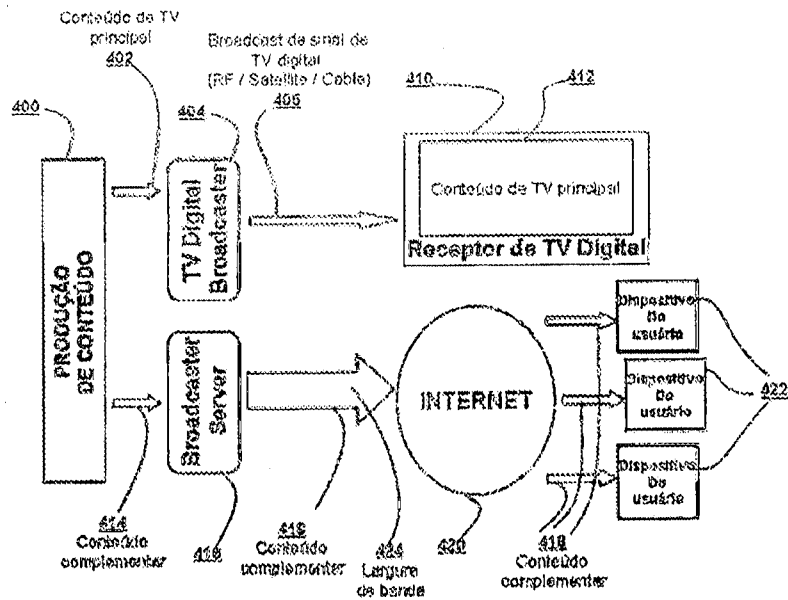
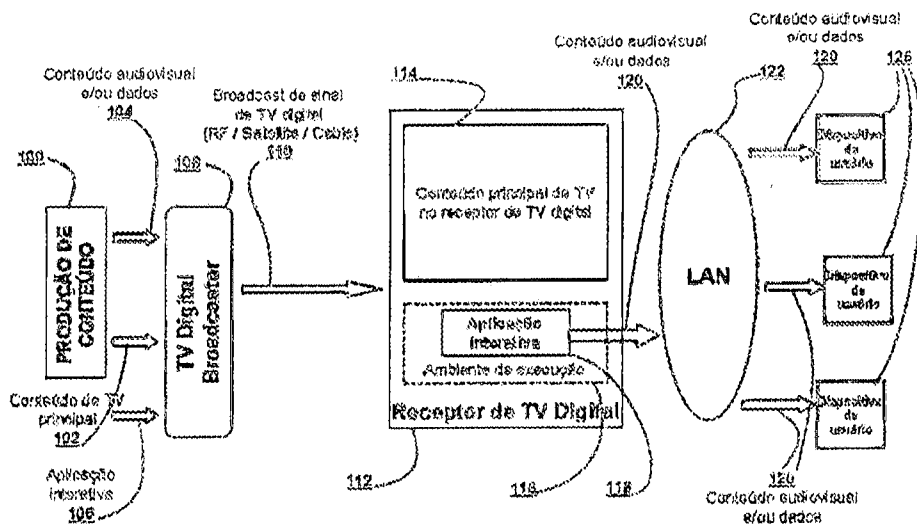
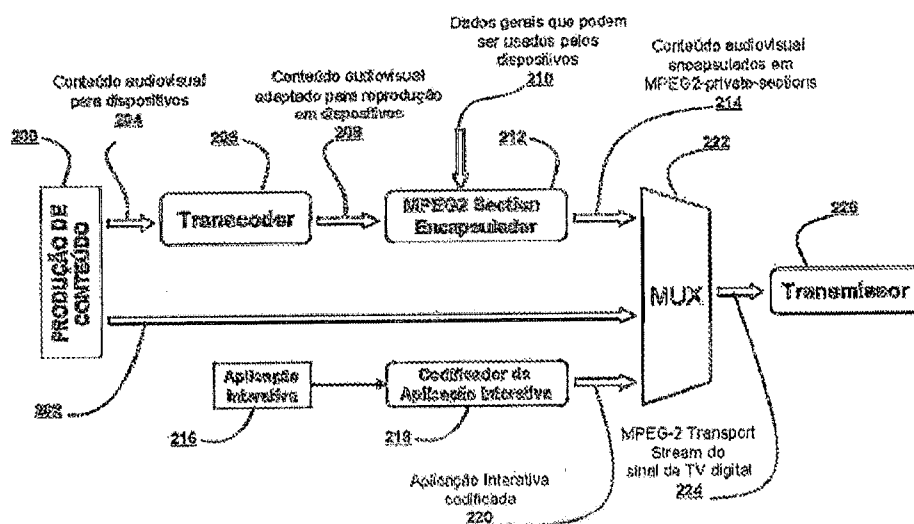
Figura 1**Figura 2**

Figura 3**Figura 4**

Syntax	No. of bits	Identifier
private_section(){		
table_id	8	uint8bf
section_syntax_indicator	1	bsbf
private_indicator	1	bsbf
Reserved	2	bsbf
private_section_length	12	uint8bf
if(section_syntax_indicator == '0'){		
for(i=0; i<N; i++){		
private_data_byte	8	uint8bf
}		
else {		
table_id_extension	16	uint8bf
Reserved	2	bsbf
version_number	5	bsbf
current_next_indicator	1	bsbf
section_number	8	uint8bf
last_section_number	8	uint8bf
for(i=0; i<private_section_length-9; i++){		
private_data_byte	8	uint8bf
}		
CRC_32	32	rpbhof
}		

Figura 5

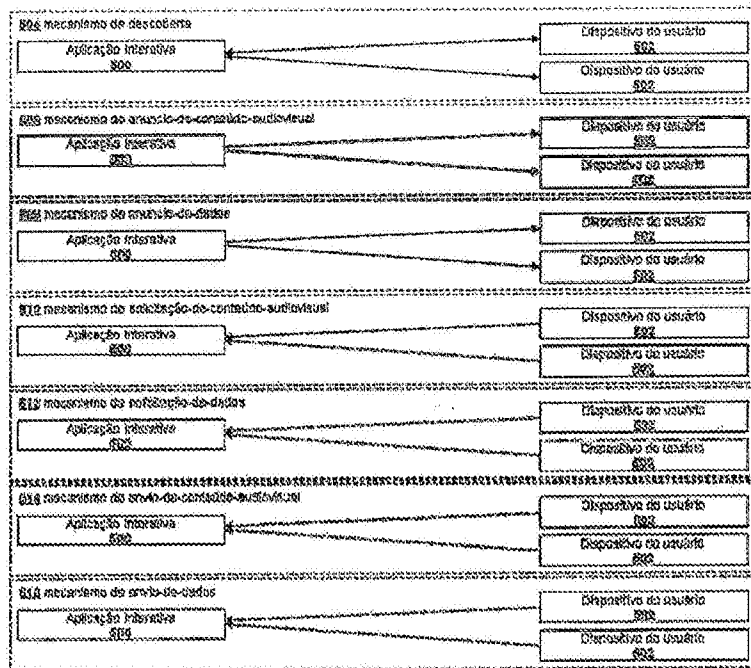
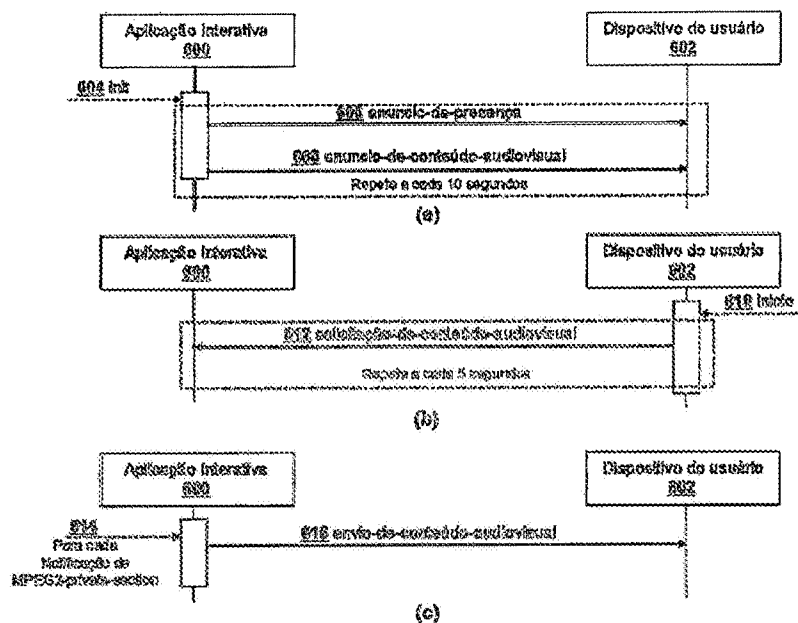


Figura 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2015/050055

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N21/4363 (2011.01), H04N21/235 (2011.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

NENHUMA

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ISO/IEC 13818-1, Information Technology - Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information: System, Second Edition, 2000. see pags 48-49, 112	1, 5, 11
X Y	----- WO 2004088983 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 14 October 2004 (2004-10-14) see pags 1, 9, 11 Figure 1, pags 9-11	6, 8, 12 1, 5, 9-11
X Y	----- US 7035295 B2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 25 April 2006 (2006-04-25) see Figures 2, 5, 7, column 5, lines 16-19 idem	2-4, 7 9-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 September 2015

Date of mailing of the international search report

08/10/2015Name and mailing address of the ISA/**BR**

INSTITUTO NACIONAL DA
 PROPRIEDADE INDUSTRIAL
 Rua Sao Bento nº 1, 17º andar
 cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ

Facsimile No.

+55 21 3037-3663

Authorized officer

Carolina Medeiros Carvalho**+55 21 3037-3493/3742**

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/BR2015/050055

WO 2004088983 A2	2004-10-14	WO 2004088983 A3	2004-12-16
		CN 1768533 A	2006-05-03
		EP 1614286 A2	2006-01-11
		GB 0307694 D0	2003-05-07
		JP 2006526909 A	2006-11-24
		KR 20050107525 A	2005-11-11
		US 2006194535 A1	2006-08-31
-----	-----	-----	-----
US 7035295 B2	2006-04-25	US 2003046431 A1	2003-03-06
		BR 0205786 A	2003-07-22
		CN 1792095 A	2006-06-21
		EP 1413138 A1	2004-04-28
		JP 2003037623 A	2003-02-07
		KR 20040017350 A	2004-02-26
		WO 03010969 A1	2003-02-06
-----	-----	-----	-----

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

H04N21/4363 (2011.01), H04N21/235 (2011.01)

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC

B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

H04N

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados

NENHUMA

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)

EPODOC

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
Y	ISO/IEC 13818-1, Information Technology - Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information: System, Second Edition, 2000. ver páginas 48-49, 112	1, 5, 11
X	WO 2004088983 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 14 outubro 2004 (2004-10-14) ver páginas 1, 9, 11	6, 8, 12
Y	Figura 1, páginas 9-11	1, 5, 9-11
X	US 7035295 B2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 25 abril 2006 (2006-04-25) ver Figuras 2, 5, 7, coluna 5, linhas 16-19	2-4, 7
Y	idem	9-11

☐ Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C☒ Ver o anexo de famílias das patentes

* Categorias especiais dos documentos citados:

“A” documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.

“E” pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional

“L” documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial

“O” documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.

“P” documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada.

“T” documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita como depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção.

“X” documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente.

“Y” documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto.

“&” documento membro da mesma família de patentes.

Data da conclusão da pesquisa internacional

24 de setembro de 2015

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

08/10/2015

Nome e endereço postal da ISA/BR



INSTITUTO NACIONAL DA
PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Rua São Bento nº 1, 17º andar
cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ

Nº de fax:

+55 21 3037-3663

Funcionário autorizado

Carolina Medeiros Carvalho

Nº de telefone:

+55 21 3037-3493/3742

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Informação relativa a membros da família de patentes

Depósito internacional Nº

PCT/BR2015/050055

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
WO 2004088983 A2	2004-10-14	WO 2004088983 A3 CN 1768533 A EP 1614286 A2 GB 0307694 D0 JP 2006526909 A KR 20050107525 A US 2006194535 A1	2004-12-16 2006-05-03 2006-01-11 2003-05-07 2006-11-24 2005-11-11 2006-08-31
-----	-----	-----	-----
US 7035295 B2	2006-04-25	US 2003046431 A1 BR 0205786 A CN 1792095 A EP 1413138 A1 JP 2003037623 A KR 20040017350 A WO 03010969 A1	2003-03-06 2003-07-22 2006-06-21 2004-04-28 2003-02-07 2004-02-26 2003-02-06
-----	-----	-----	-----