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

(19) Organização Mundial da Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional

(43) Data de Publicação Internacional
3 de Julho de 2014 (03.07.2014)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicação Internacional
WO 2014/100869 A1

(51) Classificação Internacional de Patentes : *F24C 3/08* (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional : PCT/BR2013/000584

(22) Data do Depósito Internacional : 19 de Dezembro de 2013 (19.12.2013)

(25) Língua de Depósito Internacional : Português

(26) Língua de Publicação : Português

(30) Dados Relativos à Prioridade : BR1020120332361
26 de Dezembro de 2012 (26.12.2012) BR

(71) Requerente : **WHIRLPOOL S.A.** [BR/BR]; Av. das Nações Unidas, n° 12.995, 32° andar, Brooklin Novo, 04578-000 São Paulo - SP (BR).

(72) Inventor : **DA SILVA, Marcos Raphael**; Rua Professor Germano Timm, 37, Saguaçú, 89221-404 Joinville - SC (BR).

(74) Mandatário : **LEME FERRAZ DE ARRUDA, Fábio**; Daniel Advogados, Rua Joaquim Floriano, 413, 13° Andar, Itaim Bibi, 04534-011 São Paulo - SP (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, LT, 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, 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, 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).

Publicado:

— *com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))*

(54) **Title** : HEATING SYSTEM BASED ON THE COMBUSTION OF GASEOUS FUEL

(54) **Título** : SISTEMA DE AQUECIMENTO BASEADO EM QUEIMA DE COMBUSTÍVEL GASOSO

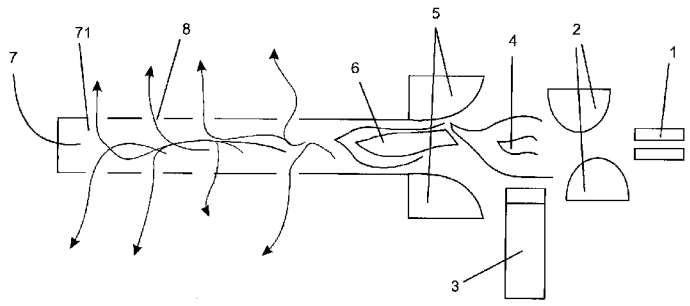


FIG.1

(57) **Abstract** : The present invention relates to a combustion heating system based on the combustion of gaseous fuel and comprising at least one gas injector (1), at least one first venturi nozzle (2), at least one chamber (7) with multiple outlets (71) and at least one second venturi nozzle (5) arranged in series between the first venturi (2) and the chamber (7) with multiple outlets (71).

(57) **Resumo** : A presente invenção refere-se a um sistema de queima de aquecimento baseado em queima de combustível gasoso que compreende pelo menos um injetor de gás (1), pelo menos um primeiro venturi (2), pelo menos uma câmara (7) provida de múltiplos orifícios de saída (71) e menos um segundo venturi (5) disposto, em série, entre o primeiro venturi (2) e a câmara (7) provida de múltiplos orifícios de saída (71).

WO 2014/100869 A1

Relatório Descritivo de Patente de Invenção para "SISTEMA DE AQUECIMENTO BASEADO EM QUEIMA DE COMBUSTÍVEL GASOSO".

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a um sistema de queima de aquecimento baseado em queima de combustível gasoso e, mais especificamente, um sistema de aquecimento baseado em queima de gás, para equipamentos de cocção, como por exemplo, fornos, fogões e similares.

O sistema de aquecimento em questão prevê a formação de uma chama primária cuja saída está direcionada a um venturi secundário, promovendo maior admissão de ar secundário através deste venturi. A descarga dos gases da combustão provenientes do venturi secundário é dada em uma câmara difusora com o objetivo de direcionar o fluxo até uma região ou ponto.

Fundamentos da Invenção

Como é do conhecimento dos técnicos versados no assunto, o atual estado da técnica compreende uma pluralidade de modelos de equipamentos de cocção. A grosso modo, sabe-se que a maioria destes modelos de equipamentos de cocção é integrada por pelo menos um queimador a gás, ou seja, por pelo menos um sistema de aquecimento baseado em queima de combustível gasoso.

Os princípios básicos de queimadores a gás também são amplamente conhecidos pelos técnicos versados no assunto. Em linhas gerais, sabe-se que é utilizada uma fonte de gás combustível cujo gás devidamente misturado com o ar ambiente é direcionado a um pórtico onde a combustão se inicia e se mantém.

O atual estado da técnica prevê também múltiplas formas de se promover a mistura entre o gás de queima e o ar ambiente. Convencionalmente, esta mistura é realizada através de um venturi, onde o gás de queima, ao fluir em alta velocidade em uma tubulação ligeiramente afunilada e com comunicação fluida com o ambiente externo, tende a "arrastar" o ar ambiente contido no ambiente externo. É também do conhecimento dos técnicos versados no assunto que a manutenção da chama pode ainda envolver uma mistura com o ar secundário disposto imediatamente próximo à referida chama.

Uma exemplificação da construtividade básica acima citada pode ser verificada no documento patentário MU 8100746-9, onde é descrito e ilustrado um queimador a gás para forno de fogão de uso doméstico. Tal queimador é fundamentalmente integrado por um venturi (tubulação afunilada com comunicação fluida com o ambiente externo) e uma câmara provida de uma pluralidade de pórticos de manutenção de chama. Esta exemplificação (salvo detalhes não diretamente relacionados à mistura do gás com o ar primário) aborda uma das mais simples formas de se obter um queimador a gás cuja mistura entre gás e ar primário é realizada por um venturi.

O documento patentário US 5145361 descreve e ilustra, por sua vez, um sistema de aquecimento baseado em queima de combustível gasoso fundamentalmente integrado por dois venturis disposto "em paralelo", sendo um venturi dedicado à aceleração (e mistura) de gás natural, e o segundo venturi dedicado à aceleração (e mistura) de oxigênio puro. Neste caso específico, o produto de cada uma das misturas é isoladamente conduzido até os pórticos de manutenção de chama, onde ocorre (imediatamente antes da chama) a junção dos referidos produtos de mistura.

O atual estado da técnica prevê ainda a utilização de venturis destinados à admissão de combustível e comburente e subseqüente ignição na região de saída de um venturi (ou outro elemento que realize funções equivalentes), geralmente no interior de uma câmara, usualmente denominada combustor. Tal técnica é bastante empregada em desde fornalhas industriais até motores a jato (turbinas).Uma exemplificação deste conceito pode ser verificada no documento patentário DE10301857, onde o referido venturi aspira o combustível sob a forma de pó, através da injeção de um jato de comburente em alta velocidade através do bocal convergente-divergente (venturi) e descarrega em uma câmara de pré-combustão.

Então, por um lado, se conhece o cenário dos sistemas de aquecimento compostos por venturis que são capazes de misturar o combustível, de modo a configurar uma fonte de calor. No entanto, não se conhece nenhuma concretização de sistema de aquecimento baseado em queima de combustível gasoso onde um venturi seja capaz de aumentar a extensão ou área de aquecimento da chama.

Por outro lado, são conhecidas soluções alternativas para se promover o aquecimento de câmaras de grandes proporções através de injeção de maior quantidade de combustível gasoso. No entanto, também não são conhecidas formas de promover a extensão ou área de aquecimento da chama sem a utilização de maior quantidade de combustível gasoso.

É com base neste cenário que surge a presente invenção.

Objetivos da Invenção

Desta forma, é um dos objetivos da presente invenção apresentar um sistema de aquecimento baseado em queima de combustível gasoso cuja extensão da chama é fundamentalmente incrementada através de pelo menos um venturi.

É outro objetivo da invenção em questão que os orifícios de saída do sistema de aquecimento baseado em queima de combustível gasoso sejam fundamentalmente livres de chama. Consequentemente, é ainda um dos objetivos da invenção em questão que a fonte de calor seja configurada pelos gases de queima (em alta temperatura) expelidos pelos orifícios de saída.

É também um dos objetivos da presente que a chama do sistema de aquecimento

baseado em queima de combustível gasoso seja exclusivamente interna e, portanto, mais estável.

Sumário da Invenção

Estes e outros objetivos da invenção ora revelada são totalmente alcançados por meio do sistema de aquecimento baseado em queima de combustível gasoso ora revelado, o qual compreende pelo menos um injetor de gás, pelo menos um primeiro venturi e pelo menos uma câmara provida de múltiplos orifícios de saída. No mais, é previsto ainda pelo menos um segundo venturi disposto, em série, entre o primeiro venturi e a câmara provida de múltiplos orifícios de saída. Preferencialmente, é previsto ainda um ignitor disposto entre o primeiro e o segundo venturi.

De acordo com a invenção em questão, a chama normal (gerada a partir da mistura de gás e ar primário que ocorre no primeiro venturi) é direcionada ao referido segundo venturi de modo a gerar uma chama com menor quantidade de combustível e maior quantidade de ar. Isto porque o referido segundo venturi promove a elevação da velocidade da chama através da expansão dos gases de combustão, sendo os gases de queima da chama expelidos através dos mencionados múltiplos orifícios de saída câmara.

Preferencialmente, que o referido segundo venturi encontra-se imediatamente disposto no início da referida câmara provida de múltiplos orifícios de saída. Consequentemente, a chama é estendida para o interior da câmara provida de múltiplos orifícios de saída.

Opcionalmente, pode ainda ser previsto um ignitor disposto entre o primeiro venturi e o segundo venturi.

Descrição Resumida dos Desenhos

A presente invenção será pormenorizadamente detalhada com base na figura 1, a qual ilustra, de forma simplista e esquemática, o sistema de aquecimento baseado em queima de combustível gasoso de acordo com a presente invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

Conforme anteriormente exposto, o cerne da invenção em questão diz respeito à utilização de um segundo venturi para promover a extensão e aceleração de uma chama convencional gerada a partir da ignição da mistura entre gás e ar primário realizada em um primeiro venturi.

É também o cerne da invenção em questão manter confinada esta chama estendida e acelerada no interior de uma câmara com orifícios de saída, de modo que apenas os gases de queima (em alta temperatura) fluam através dos referidos orifícios de saída para o exterior da câmara onde a chama fica confinada.

Todo este conceito é mais bem acolhido através da observação da figura 1, a qual ilustra (de forma totalmente esquemática) o sistema de aquecimento baseado em queima de

combustível gasoso de acordo com a presente invenção.

De acordo com a figura 1, verifica-se que o referido sistema é fundamentalmente composto por um injetor de gás 1, por um primeiro venturi 2, por um ignitor 3, por um segundo venturi 5 e por uma câmara 7 provida de uma pluralidade de orifícios de saída 71.

Ainda de acordo com a referida figura 1, é possível notar que, com exceção do ignitor 3, todos os elementos encontram-se dispostos em série, isto é, a interação do combustível gasoso com um destes elementos causa influência na interação com o próximo elemento.

O injetor de gás 1 compreende um injetor de gás convencional e amplamente conhecido pelos técnicos versados no assunto. Em casos onde o gás encontra-se pressurizado, o injetor de gás pode compreender uma simples tubulação de entrada.

Tanto o primeiro venturi 2 quanto o segundo venturi 5 compreendem conjuntos convencionais e já conhecidos pelos técnicos versados no assunto, isto é, compreendem canais afunilados (preferencialmente em formato duplo cônico) com pelo menos uma abertura para o ambiente externo.

Uma vez que o injetor de gás 1 os venturis 2 e 5 estão em série, e pelo fato destes compreenderem fundamentalmente tubulações com características específicas, nota-se ser possível (e, inclusive, preferencial) conformar e definir estes três elementos em um único corpo (geralmente metálico) a fim de evitar problemas de vazamentos.

No mais, a referida câmara 7, que também compreende uma câmara convencional, pode também ser conformada e definida no corpo único onde são conformados e definidos o injetor de gás 1 e os venturis 2 e 5. Os orifícios de saída 71 da câmara 7 compreendem orifícios passantes simples.

Como já é do conhecimento dos técnicos versados no assunto (por já ocorrer em sistemas de aquecimento convencionais), a mistura do gás com o ar primário que ocorre no primeiro venturi 2, a partir de uma ignição inicial, ou ainda, de uma chama piloto, gera uma chama normal 4.

Já de acordo com a invenção em questão, a referida chama normal 4 é diretamente direcionada ao segundo venturi 5, de modo a gerar uma chama 6 mais pobre (em combustível, isto é, com maior quantidade de ar) e elevar sua velocidade através da expansão dos gases de combustão através do referido segundo venturi 5, que compreende, preferencialmente, um bocal convergente-divergente.

Neste sentido, vale destacar que é o mérito principal da invenção em questão prever dois venturis em série, sendo um especialmente dedicado à aspiração do ar primário, e o segundo especialmente dedicado à expansão dos produtos da combustão iniciada na região 2 dentro da região 7 e, como conseqüência, a aspiração de (mais) ar.

Consequentemente, apenas os gases de queima 8 fluem para fora da câmara 7

através dos orifícios de saída 71.

Evidentemente, tal construção pode resultar em benefícios com relação à manufaturabilidade, bem como benefícios funcionais, dentre os quais se destacam: A simplificação dos processos necessários para fabricação do conjunto, quando comparados àqueles necessários para a fabricação de um queimador atmosférico convencional para forno doméstico (especialmente processos com tolerâncias dimensionais muito estreitas, como aquelas relacionadas à geometria dos orifícios de saída; e o número de processos relativos ao corte/dobra/montagem, de uma forma geral); Menor emissão de monóxido de carbono, devido à aspiração de ar após iniciada a combustão; Maior eficiência de transferência de calor, devido à maior temperatura da chama causada pela aspiração do ar no segundo venturi 5; e melhor estabilidade de operação e ignição, quando comparado a queimadores que possuem um conjunto de orifícios de saída.

Tendo sido descrito um exemplo da concretização preferencial da invenção em questão, deve ser entendido que o escopo da mesma abrange outras possíveis variações delimitadas tão somente pelo teor das reivindicações anexas, sendo também incluídos aí os possíveis meios equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de aquecimento baseado em queima de combustível gasoso, compreendendo pelo menos um injetor de gás (1), pelo menos um primeiro venturi (2) e pelo menos uma câmara (7) provida de múltiplos orifícios de saída (71), e sendo **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender ainda pelo menos um segundo venturi (5) disposto, em série, entre o primeiro venturi (2) e a câmara (7) provida de múltiplos orifícios de saída (71);

a chama normal (4) é direcionada ao referido segundo venturi (5) de modo a gerar uma chama (6) com menor quantidade de combustível e maior quantidade de ar;

o referido segundo venturi (5) promove a elevação da velocidade da chama (6) através da expansão dos gases de combustão; e

os gases de queima (8) da chama (6) são expelidos através dos mencionados múltiplos orifícios de saída (71) da câmara (7).

2. Sistema de aquecimento, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o referido segundo venturi (5) encontra-se imediatamente disposto no início da referida câmara (7) provida de múltiplos orifícios de saída (71).

3. Sistema de aquecimento, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a chama (6) é estendida para o interior da câmara (7) provida de múltiplos orifícios de saída (71).

4. Sistema de aquecimento, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender ainda um ignitor (3) disposto entre o primeiro venturi (2) e o segundo venturi (5).

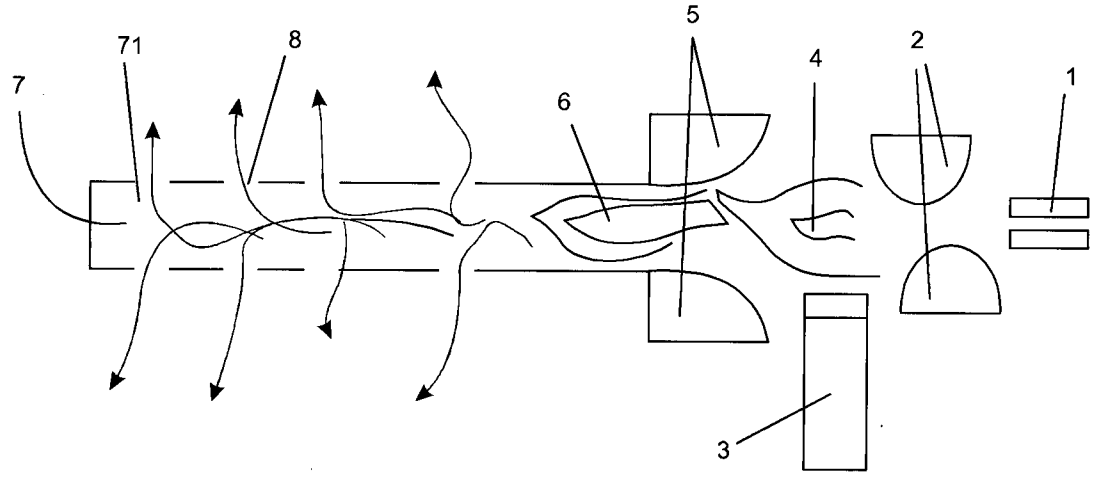


FIG.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/BR2013/000584

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24C3/08 (2006.01)

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)

F24C; F23D

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

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

Espacenet; Epodoc

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BR 1003572 (MUELLER FOGÕES LTDA [BR]) 13 February 2013 (2013-02-13)	
A	BR 8707991 A (WORGAS BRUCIATORI SRL [IT]) 22 may 1990 (1990-05-22)	
A	US 2013157204 A1 (ECLIPSE [US]) 20 june 2013 (2013-06-20)	
A	EP 0217470 A1 (NEFIT NV [NL]) 08 april 1987 (1987-04-08)	

☐ 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	Date of mailing of the international search report
07/03/2014	11-03-2014

Name and mailing address of the ISA/

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

Nº de fax: +55 21 3037-3663

Authorized officer

Jose Antonio Guzman Torres

Telephone No. +55 21 3037-3493/3742

BR 1003572	2013-02-/13	NONE	
BR 8707991 A	1990-05-22	AT 95905 T	1993-10-15
		AU 7809187 A	1989-03-01
		AU 627146 B2	1992-08-20
		DE 3787810 D1	1993-11-18
		EP 0373157 A1	1990-06-20
		JP H02501496 A	1990-05-24
		JP H0617729 B2	1994-03-09
		RO 114675 B1	1999-06-30
		RU 2002994 C1	1993-11-15
		WO 8901116 A1	1989-02-09
US 2013157204 A1	2013-06-20	WO 2013096646 A1	2013-06-27
EP 0217470 A1	1987-04-08	AT 44311 T	1989-07-15
		DE 3664158 D1	1989-08-03
		EP 0217470 B1	1989-06-28
		NL 8502704 A	1987-05-04

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº
PCT/BR2013/000584

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

F24C3/08 (2006.01)

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)

F24C; F23D

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

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

Espacenet; Epodoc

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
A	BR 1003572 (MUELLER FOGÕES LTDA [BR]) 13 fevereiro 2013 (2013-02-13)	
A	BR 8707991 A (WORGAS BRUCIATORI SRL [IT]) 22 maio 1990 (1990-05-22)	
A	US 2013157204 A1 (ECLIPSE [US]) 20 junho 2013 (2013-06-20)	
A	EP 0217470 A1 (NEFIT NV [NL]) 08 abril 1987 (1987-04-08)	

☐ 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 comum 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	Data do envio do relatório de pesquisa internacional:
07/03/2014	11/03/14
Nome e endereço postal da ISA/**BR** INPI INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL Rua Sao Bento nº 1, 17º andar cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ Nº de fax: +55 21 3037-3663	Funcionário autorizado **Jose Antonio Guzman Torres** Nº de telefone: +55 21 3037-3493/3742

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL
Informação relativa a membros da família da patentes

Depósito internacional Nº
PCT/BR2013/000584

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
BR 1003572	2013-02-/13	Nenhum	
BR 8707991 A	1990-05-22	AT 95905 T	1993-10-15
		AU 7809187 A	1989-03-01
		AU 627146 B2	1992-08-20
		DE 3787810 D1	1993-11-18
		EP 0373157 A1	1990-06-20
		JP H02501496 A	1990-05-24
		JP H0617729 B2	1994-03-09
		RO 114675 B1	1999-06-30
		RU 2002994 C1	1993-11-15
		WO 8901116 A1	1989-02-09
US 2013157204 A1	2013-06-20	WO 2013096646 A1	2013-06-27
EP 0217470 A1	1987-04-08	AT 44311 T	1989-07-15
		DE 3664158 D1	1989-08-03
		EP 0217470 B1	1989-06-28
		NL 8502704 A	1987-05-04