(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
01 de Fevereiro de 2018 (01.02.2018)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicação Internacional
WO 2018/018106 A1

(51) Classificação Internacional de Patentes:
B01F 3/08 (2006.01) *C09D 5/02* (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional:
PCT/BR2016/050175

(22) Data do Depósito Internacional:
28 de Julho de 2016 (28.07.2016)

(25) Língua de Depósito Internacional: Português

(26) Língua de Publicação: Português

(71) Requerente: **ISOGAMA INDUSTRIA QUIMICA LTDA** [BR/BR]; Road BR 376, number 22175 - Km 622, 83181-000 São José dos Pinhais (BR).

(72) Inventores: **FORMENTI, Giulio Pieter**; Dep. Heitor Alencar Furtado, 2881 - Ap 2202, 81200-110 Curitiba (BR). **UGARTE, Bruno Cesar Ortiz**; Road BR 376, Km 622, s/ nº, 88181-000 São José dos Pinhais (BR).

(74) Mandatário: **PEREIRA, Elaine Lau Da Silva**; Rua Blumenau, Nº 1567 - América, 89204-328 Joinville (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, 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 à identidade do inventor (Regra 4.17(i))*

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

WO 2018/018106 A1

(54) Title: WAX EMULSIONS ASSOCIATED WITH INORGANIC COMPOUNDS

(54) Título: EMULSÕES DE CERA ASSOCIADAS A COMPOSTOS INORGÂNICOS

(57) Abstract: The invention relates to wax emulsions to which inorganic compounds are added, preferably agalmatolite, potassium aluminosilicate, magnesium silicate talc, or mixtures thereof, added before or after the waxes are emulsified, with the synergistic effect of increasing the water repellence of these emulsions, which are applied to composite, reconstituted wood panels, mortars, textures, gypsum, paints, among other uses in the building industry.

(57) Resumo: Emulsões de cera adicionadas de compostos inorgânicos preferencialmente o agalmatolito, aluminosilicato de potássio, talco-silicato de magnésio, ou misturas destes, acrescentados antes ou depois da emulsificação das ceras, que conferem um efeito sinérgico de incremento da hidro-repelência dessas emulsões, aplicadas a painéis compósitos de madeira reconstituída, argamassas, texturas, gesso, tintas, dentre outras aplicações na construção civil.

EMULSÕES DE CERA ASSOCIADAS A COMPOSTOS INORGÂNICOS

Campo de aplicação

[001] A presente invenção refere-se a emulsões de cera associadas a compostos inorgânicos, particularmente utilizadas no processo de manufatura de chapas de madeira reconstituída obtidas a partir de materiais de compósito de madeira, tais como, MDP (Medium Density Particleboard), MDF (Medium Density Fiberboard), OSB (Oriented Strand Board), HDF (High Density Fiberboard), dentre outros, especialmente emulsões monocomponentes preparadas a partir de ceras naturais ou sintéticas, associadas a determinados compostos inorgânicos, cujo efeito sinérgico confere um incremento substancial à hidro-repelência e, por conseguinte, uma redução significativa na absorção de água do substrato.

[002] A invenção abrange igualmente o uso destas emulsões no preparo das argamassas, texturas, gesso, tintas, dentre outras aplicações na construção civil.

[003] Ainda, a presente invenção abrange o uso destas emulsões em aplicações superficiais para diversos segmentos de mercado, tais como papel, papelão, embalagens dentre outros, visando à impermeabilização total ou parcial da superfície destes substratos, ou seja, criando uma barreira contra água.

Histórico da Invenção

[004] É de conhecimento do homem da técnica, que os materiais de compósito de madeira são usados em uma grande variedade de aplicações, principalmente para materiais de construção comercial e residencial. Todas as partes das árvores, que é a principal matéria-prima em todos os produtos finais dessa indústria, têm algum uso e valor no processo. Depois que um corte de árvore é descascado, o mesmo pode ser convertido em um conjunto bastante diferenciado de formas, lascando-o e/ou cortando-o em diferentes tamanhos/consistências, ou combinando-o com alguma forma de resina, antes da prensagem/moldagem. O resultado final do processo é um compósito de madeira desenvolvido para aplicações específicas.

[005] Tais compósitos de madeira, assim como para todas as aplicações citadas anteriormente a permeabilidade/porosidade destes substratos permitem que as moléculas de água penetrem pelos poros, resultando em problemas dimensionais, estruturais, de resistência mecânica, durabilidade, de aparência, entre outros.

[006] Estes problemas podem ser superados com o uso de formulações melhoradas ou modificadas a partir da escolha adequada de aditivos de diferentes composições de ceras, sendo necessário considerar reações das emulsificações, tamanho de partícula, bem como de modo geral o processo de fabricação.

[007] Dessa forma, para reduzir a permeabilidade desses materiais, principalmente os compósitos de madeira, normalmente recorre-se à aplicação de emulsões de cera, que pode ser seguida da aplicação de materiais inorgânicos, tais como aditivos à base de silano, separadamente, gerando uma barreira contra o avanço da umidade.

[008] Porém, de maneira desvantajosa, a aplicação das emulsões de cera e dos compostos inorgânicos de maneira separada, prejudica a homogeneidade da aplicação e, consequentemente, ocorre perda de eficiência na impermeabilidade e na estabilidade dimensional do substrato que recebe tais aplicações, ocorrendo desta forma redução de desempenho no produto final, além de resultar em maiores custos devido à existência de uma etapa adicional de aplicação.

[009] Assim, em aprofundada análise do estado da arte, foram localizadas emulsões que utilizam compostos com função hidro-repelente. Como resultado, pode-se notar que, por exemplo, o documento FR2952814, "Cold emulsified composition comprises fatty phase, aqueous phase and particulate phase comprising organically modified phyllosilicates able to be positioned itself at the oil water interface to exclusively generate oil in water emulsion", com prioridade de 23 de novembro de 2009, de Ephyla Sas, ensina uma composição emulsionada a frio que compreende uma fase graxa, uma fase aquosa e uma fase particulada que compreende filossilicatos organicamente modificados

capazes de serem posicionados na interface água-óleo para gerar exclusivamente emulsão de óleo em água.

[0010] Tal documento revela uma emulsão óleo em água, particularmente utilizada para fins cosméticos, sendo que, desvantajosamente, não apresenta efeito hidro-repelente suficiente para aplicações em materiais de uso na construção civil.

[0011] Ainda, a proteção US2003176537, depositada em 18 de março de 2002, "Composite materials with improved phyllosilicate dispersion" da University of Chicago, prevê filossilicatos de borda modificada com tensoativos aniônicos, materiais compósitos feitos a partir destes filossilicatos e métodos para produzir os mesmos. Em várias concretizações os filossilicatos se apresentam com superfície modificada com agentes modificadores de equilíbrio hidrofílico lipofílico (HLB), hidrótropos poliméricos e antioxidantes. A invenção também proporciona misturas daqueles filossilicatos e ceras semicristalinas. Os materiais compósitos são feitos por dispersão dos ditos filossilicatos com polímeros, em especial poliolefinas e elastômeros.

[0012] Dessa forma, esse documento de patente ensina tão somente a dispersão de filossilicatos em materiais poliméricos, afastando-se das características apresentadas pelo objeto da invenção que se propõe, pois não define qualquer composição conveniente para aplicação nos substratos citados anteriormente, de forma que a aplicação de tais filossilicatos resulte em efeitos potencializados de hidro-repelência nesses materiais.

[0013] Por fim, o documento US2003187120, "Coatings and films derived from clay/wax nanocomposites", da University of Chicago, de 20 de fevereiro de 2002, proporciona métodos para fazer os nanocompósitos de argila/cera e revestimentos e filmes do mesmo com melhores propriedades de resistência química e de barreira a gases. A invenção ainda proporciona métodos para produzir e utilizar tais emulsões de nanocompósitos de argila/cera. Tipicamente, uma argila organofílica é combinada a uma cera ou mistura de cera/polímero de tal modo que a energia de coesão da argila que corresponde a da cera ou mistura cera/polímero. Argilas organofílicas adequadas incluem mica e filossilicatos que foram tratadas com agentes modificadores de superfície. Os nanocompósitos

resultantes têm aplicações em superfícies de metais, plásticos ou papeis, como revestimentos industriais e embalagens de proteção.

[0014] Assim, além desse documento de patente abordar o campo dos nanocompósitos, cujos processos de fabricação são de elevada complexidade e alto custo, desvantajosamente, também não são apresentadas composições convenientes para as diversas aplicações propostas pela invenção.

[0015] Percebe-se, pois, na técnica uma lacuna no que tange emulsões à base de cera adicionadas de compostos inorgânicos, em especial o agalmatolito, aluminosilicato de potássio, talco, silicato de magnésio, cujo efeito sinérgico de incremento da hidro-repelência dessas emulsões possibilite a redução da absorção de água em materiais compósitos de madeira reconstituída e demais aplicações citadas, uma vez que os meios atuais de redução de absorção de água, pelo uso de aditivos já conhecidos, como por exemplo, aditivos à base de silanos, além de terem um elevado custo de aquisição, geram também, um custo extra de manuseio.

[0016] Visando solucionar os citados, a presente invenção propõe emulsões à base de ceras associadas a compostos inorgânicos, que apresentam efeito sinérgico de incremento da hidro-repelência nestas emulsões.

[0017] Assim, é um objetivo da presente invenção contribuir na estabilidade dimensional do substrato, visando solucionar problemas de desempenho a um baixo custo quando comparado com emulsões e ou ceras convencionais com composições apenas à base de ceras.

[0018] Ainda, em função do alto desempenho hidro-repelente e melhor rendimento desta composição, outro objetivo da presente invenção é utilizar materiais inorgânicos que trazem benefícios econômicos quando comparados aos produtos somente à base de ceras, pois dispensam a utilização de outros aditivos de maiores custos.

[0019] Vantajosamente, a presente invenção propõe a formação de um produto único, composto pela associação de ceras e compostos inorgânicos, capaz de proporcionar maior redução de absorção de água, diminuindo seu custo de produção e facilitando sua aplicação, aumentando, assim, seu desempenho.

Breve descrição da invenção

[0020] A presente invenção trata de uma emulsão à base de ceras, ou composição de ceras, e um ou mais compostos inorgânicos, cujo objetivo é utilizar o sinergismo entre as ceras e os compostos inorgânicos com a finalidade de reduzir a absorção de água e melhorar a estabilidade dimensional do substrato.

[0021] As composições de ceras adicionadas dos referidos minerais têm como principal benefício reduzir a absorção de água, além de contribuir na estabilidade dimensional do substrato quando comparado com emulsões e ou ceras convencionais com composições apenas à base de ceras.

[0022] Em função do alto desempenho hidro-repelente e melhor rendimento destas composições, percebem-se facilmente os benefícios econômicos quando comparados aos produtos somente à base de ceras.

[0023] A combinação do aditivo inorgânico com a emulsão à base de ceras e/ou uma composição de ceras tem um efeito sinérgico, o que confere um alto grau hidro-repelente ao substrato, com consequente redução de absorção de água, principalmente quando comparado aos meios atuais de redução da absorção d'água, por meio de aditivos à base de silanos, que além de terem um elevado custo, necessitam também, de etapas adicionais de manuseio.

[0024] Os compostos inorgânicos, na faixa de tamanho de partícula de 0,01 a 1000µm, preferencialmente de 20 a 60µm, são provenientes de minerais que de modo sinérgico incrementam o efeito de hidro-repelência dessas emulsões, preferencialmente o agalmatolito, aluminosilicato de potássio, talco, silicato de magnésio, adicionados antes ou depois da emulsificação das ceras.

Descrição detalhada da invenção

[0025] Emulsões de cera são adicionadas de compostos inorgânicos com faixa de tamanho de partícula de 0,01 a 1000µm, preferencialmente de 20 a 60µm, provenientes de minerais que conferem um efeito sinérgico de incremento na hidro-repelência dessas emulsões, sendo que tal efeito se apresenta com maior intensidade quando o tamanho de cada partícula é de 20 a 60µm, pois ocorre melhor distribuição dessas partículas no substrato.

[0026] A associação dos compostos inorgânicos com as emulsões potencializa o efeito hidro-repelente das ceras devido à adsorção de forma orientada das moléculas de surfactante, onde a região polar ou hidrofílica da molécula ancora o composto inorgânico por meio de efeitos eletrostáticos, enquanto que a parte apolar tende a ficar na região externa associando-se às ceras presentes na emulsão. Este novo sistema, no momento da deposição do produto no substrato, especialmente na madeira particulada, aumenta o caráter hidrofóbico do substrato.

[0027] Preferencialmente, os ditos compostos inorgânicos são o agalmatolito, o aluminosilicato de potássio, o talco, o silicato de magnésio ou misturas destes, acrescentados antes ou depois da emulsificação das ceras, com intuito de que tais emulsões sejam aplicadas principalmente a painéis compósitos de madeira reconstituída.

[0028] Também de maneira preferencial, tal emulsão é produzida por meio da utilização de homogeneizadores e, a seguir, misturada com os compostos inorgânicos. A emulsão resultante deste processo é aplicada sobre a madeira particulada em processos de fabricação de painéis e, dessa forma, fica incorporada na estrutura do painel.

[0029] A emulsão é composta de: **i.** água, utilizada como veículo; **ii.** ceras, utilizadas como agentes de hidro-repelência podendo ser: minerais como vaselina, parafina, cera de petróleo microcristalina, *slack wax*, ozocerite, cera de linhita, cera de turfa; vegetais como de soja, de palma, de linhaça, de candelila, de carnaúba, de rícino, de oliva, ésteres; animais, como cera de abelha, lanolina, derivados do sebo bovino; ou sintéticas, como cera de polietileno e cera Fischer-Tropsch; **iii.** surfactantes, utilizados como agentes emulsificantes, podendo ser aniônicos como sabões sódicos, potássicos, amônios e outros de ácidos graxos; ácidos graxos e derivados de benzeno sulfatados, sulfonados, fosfatados, maleados; não iônicos, como derivados de polivinil, derivados de acrilatos, derivados da celulose, álcoois graxos etoxilados, derivados de benzeno sulfatados, sulfonados, fosforados e maleados etoxilados, etc; e catiônicos: derivados de aminas graxas terciárias; derivados de alquil benzeno aminas e seus similares etoxilados; **iv.** e compostos inorgânicos, utilizados como agentes

de hidro-repelência, como carbonato de cálcio e magnésio, dolomita, calcário, barita, caulim, mica, pirofilita, agalmatólitos, silicato de magnésio e alumínio, gipsum, gesso, sulfato de cálcio, dióxido de titânio, dióxido de silício, óxidos de ferro, óxidos de cromo, óxidos de antimônio, óxidos e hidróxidos de alumínio, bentonita, montmorilonita, hectorita, saponita, e ilita, filossilicatos e suas variações, funcionalizado com agentes hidrofóbicos, sejam eles silanos, ácidos graxos de cadeia longa, compostos fluorados, polímeros.

[0030] Sua composição se apresenta nos limites de:

a) água, de 5 a 90%, preferencialmente 30 a 50%, em peso da mistura;

b) surfactantes de 0,01 a 20%, preferencialmente de 0,5 a 3%, em peso da mistura;

c) ceras (ex.: parafinas minerais, sintéticas, ceras vegetais, etc.) de 2 a 90%, preferencialmente de 35 a 60%, em peso da mistura;

d) compostos inorgânicos que conferem uma sinergia no efeito de hidro-repelência da emulsão de 2 a 90%, preferencialmente de 5 a 35%, em peso da mistura.

[0031] Assim, de maneira preferencial, os compostos inorgânicos são o silicato de alumínio, potássio e magnésio, filossilicatos, pirofilita, muscovita ou misturas destes, funcionalizados ou não com agentes hidrofóbicos, sejam eles, ácidos graxos de cadeia longa, compostos fluorados ou polímeros.

[0032] Ainda, os compostos inorgânicos são alternativamente definidos por carbonatos de cálcio e magnésio, dolomita, calcário, barita, caulim, mica, pirofilita, agalmatólitos, silicato de magnésio e alumínio, gipsum, gesso, sulfato de cálcio, dióxido de titânio, dióxido de silício, óxidos de ferro, óxidos de cromo, óxidos de antimônio, óxidos e hidróxidos de alumínio, bentonita, montmorilonita, hectorita, saponita, e ilita, filossilicatos e suas variações, ou misturas destes, funcionalizados ou não com agentes hidrofóbicos, sejam eles silanos, ácidos graxos de cadeia longa, compostos fluorados ou polímeros.

[0033] Um dos possíveis exemplos da invenção consiste em uma emulsão aquosa de parafina produzida conforme a seguinte formulação:

a) 48 partes água

b) 35 partes parafina

c) 2 partes surfactante

d) 15 partes de compostos inorgânicos: filossilicatos, preferencialmente agalmatolito, aluminosilicato de potássio, talco e silicato de magnésio.

[0034] Esta invenção não se limita às representações aqui comentadas ou ilustradas, devendo ser compreendida em seu amplo escopo. Muitas modificações e outras representações da invenção virão à mente daquele versado na técnica à qual essa invenção pertence, tendo o benefício do ensinamento apresentado nas descrições anteriores e desenhos anexos. Além disso, entende-se que a invenção não está limitada à forma específica revelada, e que modificações e outras formas são entendidas como inclusas dentro do escopo das reivindicações anexas. Embora termos específicos sejam empregados aqui, eles são usados somente de forma genérica e descritiva e não como propósito de limitação.

REIVINDICAÇÕES

1. Emulsões de cera associadas a compostos inorgânicos **caracterizadas por** os compostos inorgânicos serem preferencialmente os silicatos de alumínio, potássio e magnésio, os filossilicatos, a pirofilita, a muscovita ou misturas destes, alternativamente carbonatos de cálcio e magnésio, dolomita, calcário, barita, caulim, mica, pirofilita, agalmatólitos, silicato de magnésio e alumínio, gipsum, gesso, sulfato de cálcio, dióxido de titânio, dióxido de silício, óxidos de ferro, óxidos de cromo, óxidos de antimônio, óxidos e hidróxidos de alumínio, bentonita, montmorilonita, hectorita, saponita, e ilita, filossilicatos e suas variações, ou misturas destes, funcionalizados ou não com agentes hidrofóbicos, sejam eles ácidos graxos de cadeia longa, compostos fluorados ou polímeros, sendo que seu tamanho de partícula se encontra na faixa de 0,01 a 1000µm, preferencialmente de 20 à 60µm, cuja composição é:

   a. água, de 5 a 90%, preferencialmente 30 a 50%, em peso da mistura;
   b. surfactantes, de 0,01 a 20%, preferencialmente de 0,5 a 3%, em peso da mistura;
   c. ceras, de 2 a 90%, preferencialmente de 35 a 60%, em peso da mistura; e
   d. os ditos compostos inorgânicos, de 2 a 90%, preferencialmente de 5 a 35%, em peso da mistura.

2. Emulsões de cera associadas a compostos inorgânicos, de acordo com a reivindicações 1, **caracterizada por** apresentar:

   a. 48 partes de água;
   b. 35 partes de parafina;
   c. 2 partes de surfactantes; e
   d. 15 partes de compostos inorgânicos.

3. Emulsões de cera associadas a compostos inorgânicos, de acordo com as reivindicações de 1 e 2, **caracterizada por** ser produzida por meio da utilização de homogeneizadores.

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº
PCT/BR16/50175

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

IPC - B01F 3/08; C09D 5/02 (2017.01)

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

B. DOMINIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

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

ver documento de histórico de pesquisa

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

ver documento de histórico de pesquisa

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

ver documento de histórico de pesquisa

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
X ---- Y	US 7,503,963 B2 (JORDAN, EA et al.) 17 de março de 2009; coluna 1, linhas 64-67; coluna 2, linhas 1-6; coluna 2, linhas 1-6; coluna 3, linhas 13-15, 27-31, e 49-551; coluna 4, linhas 11-13	1 ---- 2
Y	US 8,821,632 B2 (STUART, JT et al.) 2 de setembro de 2014; coluna 2, linhas 10-17 e 42-56	2

☐ Documentos adicionais estão listados na continuação do Quadro C ☐ Ver o anexo de família da patentes

* Categorias especiais dos documentos citados:

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

"E" depósito 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 (como especificado).

"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 com o 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 um 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:
08 de agosto de 2017 (08.08.2017)	28 de agosto de 2017 (28.08.2017)

Nome e endereço da ISA/	Funcionário autorizado
Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300	Shane Thomas 571-272-4300
Nº de fax:	Nº de telefone: 571-272-7774

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº
PCT/BR16/50175

Quadro II **Observações quando certas reivindicações não puderam ser objeto de pesquisa (continuação do ponto 2 da primeira página)**

Este relatório de pesquisa internacional não foi formulado em relação a certas reivindicações, sob Artigo 17.2).a), pelas seguintes razões:

1. ☐ Reivindicações:
porque estas se referem a matéria na qual esta Autoridade não está obrigada a realizar a pesquisa, a saber:

2. ☐ Reivindicações:
porque estas se referem a partes do pedido internacional que não estão de acordo com os requisitos estabelecidos, de tal forma que não foi possível realizar uma pesquisa significativa, especificamente:

3. ☒ Reivindicações: 3
porque estas são reivindicações dependentes e não estão redigidas de acordo com os parágrafos segundo e terceiro da Regra 6.4.a).

Quadro III **Observações por falta de unidade de invenção (continuação do ponto 3 da primeira página)**

Esta Autoridade de pesquisa internacional encontrou múltiplas invenções neste depósito internacional, a saber:

1. ☐ como todas as taxas requeridas para pesquisas adicionais foram pagas pelo depositante dentro do prazo, este relatório de pesquisa cobre todas as reivindicações pesquisáveis.

2. ☐ como a pesquisa em todas as reivindicações pesquisáveis pode ser feita sem esforço que justifique pagamento adicional, esta Autoridade não solicitou o pagamento de taxas adicionais.

3. ☐ como somente algumas das taxas requeridas para pesquisas adicionais foram pagas pelo depositante dentro do prazo, este relatório internacional de pesquisa cobre somente aquelas reivindicações cujas taxas foram pagas, especificamente as reivindicações:

4. ☐ as taxas de pesquisas adicionais requeridas não foram pagas dentro do prazo pelo depositante. Consequentemente, este relatório de pesquisa internacional se limita à invenção mencionada primeiramente nas reivindicações, na qual é coberta pelas reivindicações:

Observações da reclamação

☐ as taxas adicionais para pesquisas foram acompanhadas pela reclamação do depositante e, se for o caso, pelo pagamento da taxa de reclamação.

☐ as taxas adicionais para pesquisa foram acompanhadas pela reclamação do depositante mas a taxa de reclamação não foi paga dentro do prazo especificado pela solicitação.

☐ o pagamento de pesquisas adicionais não acompanha nenhuma reclamação.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/BR16/50175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC - B01F 3/08; C09D 5/02 (2017.01)
CPC - B01F 3/08; C09D 5/022

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)
See Search History document

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X ---- Y	US 7,503,963 B2 (JORDAN, EA et al.) 17 March 2009; column 1, lines 64-67; column 2, lines 1-6; column 2, lines 1-6; column 3, lines 13-15, 27-31, and 49-51; column 4, lines 11-13	1 ---- 2
Y	US 8,821,632 B2 (STUART, JT et al.) 2 September 2014; column 2, lines 10-17 and 42-56	2

☐ 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
08 August 2017 (08.08.2017)	28 AUG 2017
Name and mailing address of the ISA/ Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300	Authorized officer Shane Thomas PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/BR16/50175

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☒ Claims Nos.: 3
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.