

(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 2014/066963 A1

(43) Data de Publicação Internacional
8 de Maio de 2014 (08.05.2014)

WIPO | PCT

- (51) **Classificação Internacional de Patentes :**
A61K 6/087 (2006.01) *C08K 3/36* (2006.01)
C08L 77/06 (2006.01)
- (21) **Número do Pedido Internacional :**
PCT/BR2013/000423
- (22) **Data do Depósito Internacional :**
17 de Outubro de 2013 (17.10.2013)
- (25) **Língua de Depósito Internacional :** Português
- (26) **Língua de Publicação :** Português
- (30) **Dados Relativos à Prioridade :**
BR1020120281198
1 de Novembro de 2012 (01.11.2012) BR
- (71) **Requerente :** UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" [BR/BR]; Rua Quirino de Andrade 215 Centro São Paulo/SP, CEP: 01049-010 (BR).
- (72) **Inventores :** DE ARRUDA PAES JÚNIOR, Tarcísio José; Av. Francisco José Longo, 777,Vila Adyana, São José dos Campos - SP, CEP:12.245-000 (BR). DE CÁSSIA PAPAIZ GONÇALVES, Fernanda; Av. Francisco José Longo, 777,Vila Adyana, São José dos Campos - SP, CEP:12.245-000 (BR). TOMOMITSU KIMPARA, Estevão; Av. Francisco José Longo, 777,Vila Adyana, São José dos Campos - SP, CEP:12.245-000 (BR).
- (74) **Mandatário :** SPIANDORELLO, Fabiola De Moraes; Rua Dr. Bento Teobaldo Ferraz, 271, Bloco 2, Barra Funda - São Paulo/SP, CEP: 01140-070 (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,

(Continua na página seguinte)

(54) **Title :** MODIFIED NYLON MESH FOR STRUCTURAL REINFORCEMENT OF DENTAL PROSTHESES AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) **Título :** MALHA DE NYLON MODIFICADA PARA REFORÇO ESTRUTURAL DE PRÓTESES ODONTOLÓGICAS E PROCESSO DE OBTENÇÃO

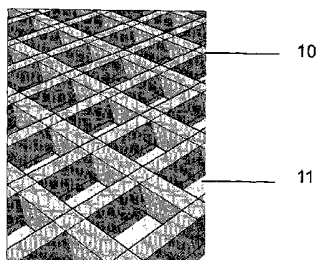


Figura 1

(57) **Abstract :** The invention of a modified nylon mesh for structural reinforcement of dental prostheses is described, said modified nylon mesh comprising polyamide fibres and 0.3%-0.5% v/v silicon dioxide (SiO₂), which enables chemical binding between the acrylic resin and the polyamide mesh in order to increase the strength of the resin/polyamide complex in said dental prosthesis.

(57) **Resumo :** É descrita a invenção de uma malha de nylon modificada para reforço estrutural de próteses odontológicas que compreende fibra de poliamida e dióxido de silício (SiO₂) entre 0,3% a 0,5% v/v da composição, permitindo a união química da resina acrílica à malha de poliamida para incrementar a resistência do conjunto resina/poliamida em dita prótese odontológica.

WO 2014/066963 A1

RU, TJ, TM), European (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))*

MALHA DE NYLON MODIFICADA PARA REFORÇO ESTRUTURAL DE PRÓTESES ODONTOLÓGICAS E PROCESSO DE OBTENÇÃO CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção descreve uma malha de nylon,
5 particularmente de poliamida modificada, para reforço estrutural de
próteses odontológicas e o respectivo processo de obtenção. Mais
especificamente compreende uma malha de poliamida com a
incorporação de porcentagem controlada de sílica para permitir a
união química da resina acrílica à malha de poliamida, potencialmente
10 útil para aplicação em peças protéticas, aparelhos removíveis
ortopédicos e ortodônticos e protetores bucais.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Na Odontologia, as próteses totais mucossuportadas
(dentaduras) são confeccionadas em resina acrílica, um material
15 muito versátil, com boa relação custo benefício e de fácil aplicação
clínica e laboratorial, além de cumprir com requisitos físicos e
biológicos mínimos para sua utilização em odontologia. Porém, essas
próteses de resina acrílica apresentam riscos de fraturas em razão
das características finais que os aparelhos protéticos assumem, e por
20 limitações que a própria condição clínica impõe, acarretando, muitas
vezes, na diminuição da longevidade da prótese.

Assim, a alta incidência de fraturas e a necessidade constante de
reparo nas próteses totais têm impulsionado o desenvolvimento de
materiais e técnicas que possibilitem a melhoria da resistência à
25 flexão e ao impacto (BASTOS, L.G.C. Avaliação da resistência
flexional, do módulo de elasticidade e do tipo de fratura de uma resina
acrílica para restaurações provisórias - efeito de diversos reforços.
131f. Dissertação. Universidade de São Paulo, Faculdade de

Odontologia de Bauru, Bauru, 2003.).

Neste sentido, pesquisas têm sido feitas sobre o uso de fibras de reforço para melhorar as propriedades mecânicas das próteses [(Stipho H. D. Repair of acrylic resin denture base reinforced with glass fiber. *J Prosthet Dent.* 1998 Nov; 80(5):546-50); (Kanie T., Fujii K., Arikawa H., Inoue K. Flexural properties and impact strength of denture base polymer reinforced with woven glass fibers. *Dent Mater.* 2000 mar;16(2):150-8)].

Na tentativa de se aumentar a resistência à flexão e diminuir o risco a fraturas de resinas acrílicas, fibras de vidro, malhas de poliamida e malhas metálicas têm sido incorporadas à massa de resina visando melhores resultados (Perez L.E.C., Influência da adição de reforço e ciclagem mecânica sobre a resistência ao impacto de resinas para base reembasamento imediato. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral – Área de Prótese, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho. UNESP,2011.). Estas pesquisas avaliam uma diversidade de materiais de reforço, porém, o mercado odontológico ainda é deficiente de produtos que aliem praticidade e condições de ganhos na resistência do material.

Newell (Newell J. A. *Fundamentos da Moderna Engenharia e Ciência dos Materiais.* Rio de Janeiro: LTC. 2010.) classifica as fibras de reforço em carbono (esteticamente deficiente), aramidas (apresentam falta de adesão), polietileno (apresentam boa adesão), fibras de vidro (diversidade de aplicação), poliamida (dificuldade de adesão quando as fibras são entrelaçadas).

Ainda segundo Newell, as fibras de nylon possuem boas características de resistência e durabilidade justificadas pelas ligações

de hidrogênio com grupos polares amida presentes na sua estrutura.

Também, deve ser levada em consideração a estrutura da fibra de poliamida, sua orientação em relação à incidência da força aplicada, a quantidade de fibra incorporada e a aderência da matriz
5 (Vallittu, P. K. Comparison of two different silane compounds used for improving adhesion between fibres and acrylic denture base material. *J Oral Rehabil.*, 1993; v. 20, n. 5, p. 533-9; Jagger, D. *et al.* The effect of the addition of poly(methyl methacrylate) fibres on some properties of high strength heat-cured acrylic resin denture base material. *J Oral*
10 *Rehabil.*, 2003; v. 30, n. 3, p. 231-5).

O estado da técnica descreve telas de reforço em metal, atualmente pouco aceitas, telas de fibra de vidro e de poliamida, esta última apresentando certa limitação quanto ao efeito desejado de melhora na resistência mecânica da resina acrílica. Pessoas de idade
15 avançada que se utilizam de aparelhos protéticos removíveis, tais como dentaduras, em razão muitas vezes da própria condição física, determinam fraturas das peças por quedas durante o manuseio ou ainda durante o uso por fragilização da resina acrílica ao longo do tempo.

Dessa forma, é objeto da presente invenção uma malha de
20 poliamida modificada para reforço estrutural de peças protéticas, aparelhos removíveis ortopédicos e ortodônticos e protetores bucais, dita fibra de poliamida com a incorporação de porcentagem controlada de sílica (SiO₂) para permitir a união química da resina acrílica à
25 malha de poliamida, provendo uma malha de poliamida em corpo único e espessura desejável, facilitando a penetração da resina acrílica na grade, aumentando a resistência mecânica.

SUMÁRIO

A invenção provê uma malha de poliamida modificada para reforço estrutural de próteses odontológicas para preenchimento do corpo de próteses totais.

5 A invenção provê uma malha de poliamida modificada para reforço estrutural de próteses odontológicas para reforço de extensões buco faringeanas em prótese buco maxilo facial.

A invenção provê uma malha de poliamida modificada para reforço estrutural de próteses odontológicas para o reparo de próteses totais e parciais removíveis.

10 A invenção provê uma malha de poliamida modificada para reforço estrutural de próteses odontológicas do tipo protocolo de próteses sobre implantes e próteses fixas temporárias em resina acrílica.

15 A invenção provê uma malha de poliamida modificada para reforço estrutural de aparelhos removíveis ortopédicos e ortodônticos e protetores bucais de uso no esporte.

A invenção provê uma malha de poliamida modificada para reforço estrutural de próteses odontológicas que minimiza as ocorrências de fraturas e se constituindo um material inerte quando em contato com tecidos bucais.

20 A invenção provê uma malha de poliamida modificada para reforço estrutural de próteses odontológicas que permite fácil manuseio por técnicos de prótese dentária, sendo resistente às agressões químicas ou térmicas que as manobras técnicas possam ocasionar ao material.

25 A invenção provê uma malha de poliamida modificada para reforço estrutural de próteses odontológicas que inclui a incorporação de sílica à poliamida, permitindo a união química da resina acrílica à

malha de poliamida para incrementar a resistência do conjunto resina/poliamida.

A invenção provê uma malha de poliamida modificada para reforço estrutural de próteses odontológicas que possibilita a produção de malhas de poliamida em corpo único, e espessura desejável, permitindo que a malha apresente uma grade maior, facilitando a penetração da resina acrílica entre seus espaços o que contribui sobremaneira para o aumento na resistência mecânica da resina acrílica.

10

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A figura 1 apresenta desenho esquemático da malha de poliamida evidenciando as aberturas conformadas entre as fibras.

As figuras 2A e 2B apresentam imagens de microscopia eletrônica de varredura da malha de poliamida com sílica.

15

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A malha de poliamida modificada para reforço estrutural de próteses odontológicas, objeto da presente invenção, compreende uma composição que inclui fibra de poliamida e dióxido de silício (SiO_2) na proporção de 0,3% a 0,5% v/v da composição.

20

O dióxido de silício incorporado na malha de poliamida permite a união química da resina acrílica à malha de poliamida, incrementando a resistência do conjunto resina/poliamida.

O processo de obtenção da malha de poliamida modificada compreende em uma primeira etapa a mistura de fibra de poliamida e do dióxido de silício.

25

A mistura obtida é mantida a uma temperatura entre 65 a 75 °C com a finalidade de reduzir ao máximo a umidade do material que pode causar gases que atrapalham a injeção e o enchimento da

cavidade do molde.

Em seguida, a peça é injetada em temperatura entre 235 e 265 °C, com pressão de injeção entre 198 e 202 MPa, provendo uma malha com espessura controlada e aberturas (11) entre as fibras (10) preferentemente entre 2,2 mm e 3,2 mm.

Estudos preliminares foram realizados para avaliar o comportamento das resinas acrílicas quando reforçadas por estas fibras de poliamida. Para tanto, foi empregada uma resina acrílica termoativada (RAAT) em micro-ondas. Foram utilizados corpos de prova em formato de barra nas dimensões de 20x10x3,3mm (n=9) analisados para a resistência à flexão nas seguintes situações: G1 - RAAT sem fibra de poliamida, G2- RAAT com fibra de poliamida, G3 - RAAT fibra de poliamida modificada por sílica.

Para a observação da alteração dimensional, foi realizada a comparação da distância entre pontos pré-determinados em dentes artificiais posicionados em próteses totais do arco maxilar (n=6) submetidos à ciclagem térmica prévia. Na análise da alteração dimensional, foi feita a captura de imagens oclusais antes e após polimerização das próteses totais e ensaio para programa *Image Tool* e os resultados dados em milímetros. Os valores obtidos foram compilados e submetidos aos testes estatísticos ANOVA e Tukey (5%).

TABELA 1: valores médios e desvios-padrão para o teste de estabilidade dimensional

G1	G2	G3
3,61 + 0,18	0,80 + 0,17	0,53 + 0,31

Para a avaliação da resistência a flexão em três pontos foi utilizada uma máquina de ensaio universal e os resultados

apresentados em megapascal (MPa).

TABELA 2: valores médios (MPa) e desvios-padrão para o teste de resistência à flexão

G1	G2	G3
71,42 + 5,99	117,57 + 12,39	136,91 + 9,07

A análise de variância e teste de Tukey a 5% mostraram diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos, sendo que os grupos reforçados com a malha (G2 e G3) mostraram os melhores resultados.

No que se refere à estabilidade dimensional, os resultados mostraram diferença estatística entre os valores antes e após a polimerização medidos em milímetros para os grupos testados na região molar, evidenciando que os grupos contendo fibras (G2 e G3) mostraram menor alteração dimensional da resina acrílica, conforme apresentado na tabela 1.

REIVINDICAÇÕES

1. MALHA DE NYLON MODIFICADA PARA REFORÇO ESTRUTURAL DE PRÓTESES ODONTOLÓGICAS **caracterizada por** apresentar aberturas uniformes regularmente espaçadas, de
5 sessão transversal quadrada ou circular, com lado ou diâmetro medindo entre 2,2 mm e 3,2 mm.
2. MALHA DE NYLON MODIFICADA PARA REFORÇO ESTRUTURAL DE PRÓTESES ODONTOLÓGICAS **caracterizada pelo** fato das fibras que delimitam as aberturas terem espessura entre
10 0,55 mm e 1,20 mm.
3. MALHA DE NYLON MODIFICADA PARA REFORÇO ESTRUTURAL DE PRÓTESES ODONTOLÓGICAS **caracterizada pelo** fato das fibras serem compostas preferencialmente por poliamida, na qual encontram-se homogeneamente dispersas
15 partículas de dióxido de silício (SiO_2) em concentração preferencial de 0,3% a 0,5% v/v.
4. PROCESSO DE OBTENÇÃO de malha de nylon modificada para reforço estrutural de próteses odontológicas **caracterizado por** compreender as etapas de:
20
 - a) mistura da fibra de nylon e do dióxido de silício entre 0,3 a 0,5% v/v da composição;
 - b) manutenção da mistura em temperatura entre 65 e 75 °C;
 - c) injeção da mistura em temperatura em torno de 235 e 265 °C com pressão entre 198 e 202 MPa.

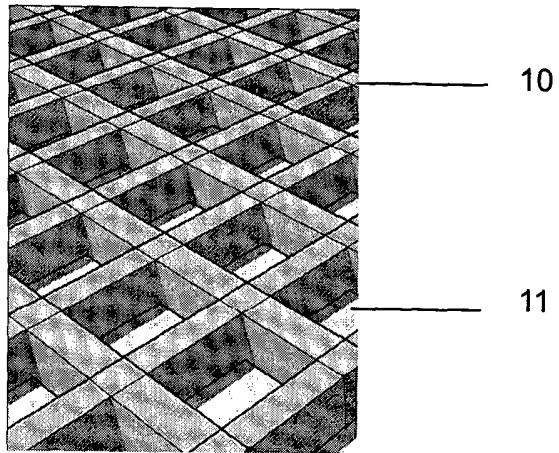


Figura 1

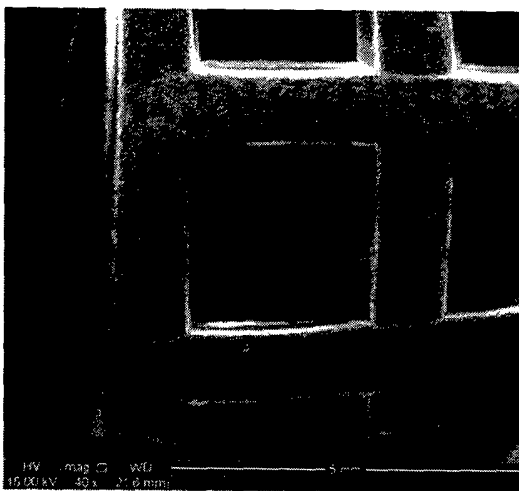


Figura 2A

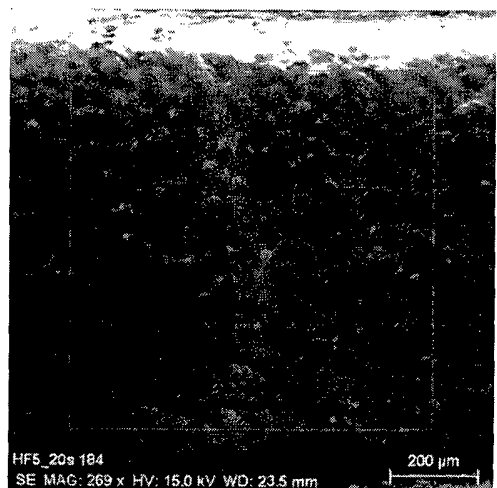


Figura 2B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2013/000423

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61K6/087 (2006.01), C08L77/06 (2006.01), C08K3/36 (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)

IPC - A61K6/087, C08L77/06, C08K3/36

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

Banco de Patentes Brasileiro INPI-Br

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

EPODOC, USPTO, PubMed

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	John, J.; Gangadhar, S. A.; Shah, I.; "Flexural strength of heat-polymerized polymethyl methacrylate denture resin reinforced with glass, aramid, or nylon fibers"; The Journal of Prosthetic Dentistry; 2001; volume 86; number 4: 424-427. the whole document	1 a 4
Y	US 6599125 B1 (UNIV CONNECTICUT [US]) 29 July 2003 (2003-07-29) the whole document	3 e 4
Y	EP 0687451 B1 (DENTSPLY DETREY GMBH [DE]) 08 August 2001 (2001-08-08) the whole document	3 e 4

 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

16/12/2013

Date of mailing of the international search report

20/12/2013

Name and mailing address of the ISA/

 INSTITUTO NACIONAL DA
 PROPRIEDADE INDUSTRIAL
 Rua Sao Bento nº 1, 17º andar
 cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ
 +55 21 3037-3663

Facsimile No.

Authorized officer

Joao Marcelo Rocha Fontoura

Telephone No.

+55 21 3037-3984/3742

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2013/000423

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Mahfuz, H.; Hasan, M.; Dhanak, V.; Beamson, G.; Stewart, J.; Rangari, V.; Wei, X.; Khabashesku, V.; Jeelani, S.: "Reinforcement of nylon 6 with functionalized silica nanoparticles for enhanced tensile strength and modulus"; Nanotechnology; 2008; volume 19; number 44:445702. Abstract	1 until 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/BR2013/000423

US 6599125 B1	2003-07-29	None	
-----	-----	-----	-----
EP 0687451 B1	2001-08-08	AT 203881 T	2001-08-15
		AU 692520 B2	1998-06-11
		AU 1763295 A	1995-11-23
		BR 9502047 A	1996-01-09
		CA 2148536 A1	1995-11-17
		DE 69522047 D1	2001-09-13
		EP 0687451 A2	1995-12-20
		FI 952375 A	1995-11-17
		JP H0880307 A	1996-03-26
		NO 951913 D0	1995-05-15
		US 2001021728 A1	2001-09-13
		US 6335385 B2	2002-01-01
		ZA 9503967 A	1996-01-19
-----	-----	-----	-----

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº

PCT/BR2013/000423

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

A61K6/087 (2006.01), C08L77/06 (2006.01), C08K3/36 (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)

IPC - A61K6/087, C08L77/06, C08K3/36

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

Banco de Patentes Brasileiro INPI-Br

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

EPODOC, USPTO, PubMed

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
Y	John, J.; Gangadhar, S. A.; Shah, I.; "Flexural strength of heat-polymerized polymethyl methacrylate denture resin reinforced with glass, aramid, or nylon fibers"; The Journal of Prosthetic Dentistry; 2001; volume 86; number 4: 424-427. todo o documento	1 a 4
Y	US 6599125 B1 (UNIV CONNECTICUT [US]) 29 julho 2003 (2003-07-29) todo o documento	3 e 4
Y	EP 0687451 B1 (DENTSPLY DETREY GMBH [DE]) 08 agosto 2001 (2001-08-08) todo o documento	3 e 4

 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 confita 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

16/12/2013

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

201213

Nome e endereço postal da ISA/BR



INSTITUTO NACIONAL DA
 PROPRIEDADE INDUSTRIAL
 Rua Sao Bento nº 1, 17º andar
 cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ
 +55 21 3037-3663

Nº de fax:

Funcionário autorizado

Joao Marcelo Rocha Fontoura

Nº de telefone:

+55 21 3037-3984/3742

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações N°
Y	<p>Mahfuz, H.; Hasan, M.; Dhanak, V.; Beamson, G.; Stewart, J.; Rangari, V.; Wei, X.; Khabashesku, V.; Jeelani, S.; "Reinforcement of nylon 6 with functionalized silica nanoparticles for enhanced tensile strength and modulus"; Nanotechnology; 2008; volume 19; number 44:445702.</p> <p>Resumo</p>	1 a 4

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Informação relativa a membros da família de patentes

Depósito internacional Nº

PCT/BR2013/000423

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
US 6599125 B1	2003-07-29	Nenhum	
-----	-----	-----	-----
EP 0687451 B1	2001-08-08	AT 203881 T	2001-08-15
		AU 692520 B2	1998-06-11
		AU 1763295 A	1995-11-23
		BR 9502047 A	1996-01-09
		CA 2148536 A1	1995-11-17
		DE 69522047 D1	2001-09-13
		EP 0687451 A2	1995-12-20
		FI 952375 A	1995-11-17
		JP H0880307 A	1996-03-26
		NO 951913 D0	1995-05-15
		US 2001021728 A1	2001-09-13
		US 6335385 B2	2002-01-01
		ZA 9503967 A	1996-01-19
-----	-----	-----	-----