



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

RELATÓRIO DE BUSCA

N.º do Pedido: BR102017008281-4 N.º de Depósito PCT:
Data de Depósito: 20/04/2017
Prioridade Unionista: -
Depositante: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (BRMG)
Inventor: ANTÔNIO FERREIRA ÁVILA; ALINE MARQUES DE OLIVEIRA @FIG
Título: "Processo de impregnação de nanopartículas dispersas em fluidos não newtonianos em fibras de aramida para proteção balística, produto e usos "

1 - CLASSIFICAÇÃO IPC D06M 11/76 (1990.01), D06M 11/77 (1990.01), D06M 23/10 (1990.01), D06M 101/34 (1990.01), B82Y 30/00

CPC

2 - FERRAMENTAS DE BUSCA

<input type="checkbox"/> EPOQUE	<input checked="" type="checkbox"/> ESPACENET	<input checked="" type="checkbox"/> PATENTSCOPE	<input checked="" type="checkbox"/> Google Patents
<input type="checkbox"/> DIALOG	<input type="checkbox"/> USPTO	<input type="checkbox"/> SINPI	
<input type="checkbox"/> CAPES	<input checked="" type="checkbox"/> SITE DO INPI	<input checked="" type="checkbox"/> STN	

3 - REFERÊNCIAS PATENTÁRIAS

Número	Tipo	Data de publicação	Relevância *
KR101189457	B1	21/12/2011	I
CN102926211	A	13/02/2013	I
CN104002522	A	27/08/2014	I
PI9908133-4	A	28/11/2000	A
PI1105172	A2	25/03/2014	A

4 - REFERÊNCIAS NÃO-PATENTÁRIAS

Autor/Publicação	Data de publicação	Relevância *

Observações:

Rio de Janeiro, 21 de setembro de 2022.

Silvânia Marilene de Lima Koller
Pesquisador/ Mat. Nº 2390607

DIRPA / CGPAT I/DITEX

Deleg. Comp. - Port. INPI/DIRPA Nº

002/18

* Relevância dos documentos citados:

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

N documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova quando o documento é considerado isoladamente;

I documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada dotada de atividade inventiva ou de ato inventivo quando o documento é considerado isoladamente

Y documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada dotada de atividade inventiva quando o documento é combinado com um outro documento ou mais de um;

PN documento patentário, publicado após a data de depósito do pedido em exame, ou da prioridade requerida para o pedido em exame, cuja data de depósito, ou da prioridade reivindicada, é anterior a data de depósito do pedido em exame, ou da prioridade requerida para o pedido em exame; esse documento patentário pertence ao estado da técnica para fins de novidade, se houver correspondente BR, conforme o Art. 11 §2.º e §3.º da LPI.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

RELATÓRIO DE EXAME TÉCNICO

N.º do Pedido: BR102017008281-4 **N.º de Depósito PCT:**
Data de Depósito: 20/04/2017
Prioridade Unionista: -
Depositante: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (BRMG)
Inventor: ANTÔNIO FERREIRA ÁVILA; ALINE MARQUES DE OLIVEIRA @FIG
Título: “Processo de impregnação de nanopartículas dispersas em fluidos não newtonianos em fibras de aramida para proteção balística, produto e usos ”

PARECER

Através da petição nº 870170026258 de 20/04/2017, a requerente se manifestou, apresentando declaração negativa de acesso a amostra de componente do patrimônio genético nacional, realizado a partir de 30 de Junho de 2000.

O presente pedido refere-se a um **processo de impregnação de nanopartículas** dispersas em fluidos não newtonianos em fibras de aramida para proteção balística, caracterizado pelos fluidos não newtonianos serem shear thickening fluids (STF) e por compreender as seguintes etapas:

a) Inicialmente, como preparo dos nano reforços, o carbonato de cálcio (CaCO_3) e nanossílica ativa (NS) são dispersos em etilenoglicol, com a concentração total de sólidos mantida em 60% em massa, e a proporção entre as nanopartículas em 75% em massa de CaCO_3 para 25% em massa de nanossílica ativa;

b) Utiliza-se um misturador para dispersar as partículas no etilenoglicol obtidas em (a);

c) Dilui-se em etanol com massa, quatro vezes maior que a de etilenoglicol as dispersões obtidas em (b);

d) Submete-se ao misturador, durante 25 a 35 minutos, para melhor dispersão das nanopartículas as soluções obtidas em (c);

e) Imerge-se cada fibra de aramida na solução preparada em (d), de forma a permitir que o fluido envolva todo o material;

f) Utiliza-se um misturador para difundir melhor o fluido através das fibras;

g) Secam-se as fibras de aramida à temperatura ambiente, durante 23 a 25 horas, a fim de evaporar o etanol, deixando apenas o STF;

h) Aplica-se a solução obtida em (d) nas fibras de aramida secas obtidas em (g), com o auxílio de um aerógrafo, a fim de envolver toda a fibra com a solução;

i) Secam-se as fibras de aramida, a fim de evaporar o etanol, deixando apenas o STF;

j) Acondicionam-se as camadas de fibras de aramidas uma sobre as outras, envolvendo-as em plásticos.

Reivindica-se ainda um **produto** obtido a partir do processo definido anteriormente, caracterizado por compreender um tecido balístico de fibras de aramida impregnadas por nanopartículas dispersas em shear thickening fluids, composto por fibras de aramida, carbonato de cálcio (CaCO_3) e nanossílica ativa (NS), sendo a proporção entre as nanopartículas em 75% em massa de CaCO_3 para 25% em massa de nanossílica ativa.

Reivindica-se por fim o **uso do processo** definido anteriormente, caracterizado por ser na fabricação de tecido balístico definido também anteriormente.

Reivindica-se por fim, o **uso do produto** definido anteriormente, caracterizado por ser na fabricação de colete balístico, blindagem de veículos, escudos balísticos e blindagem de cabines

Para fins de exame estão sendo consideradas as seguintes vias:

Quadro 1 – Páginas do pedido examinadas			
Elemento	Páginas	n.º da Petição	Data
Relatório Descritivo	1-33	870170026258	20/04/2017
Quadro Reivindicatório	1-2	870170026258	20/04/2017
Desenhos	1-10	870170026258	20/04/2017
Resumo	1	870170026258	20/04/2017

Quadro 2 – Considerações referentes aos Artigos 10, 18, 22 e 32 da Lei n.º 9.279 de 14 de maio de 1996 – LPI		
Artigos da LPI	Sim	Não
A matéria enquadra-se no art. 10 da LPI (não se considera invenção)		X
A matéria enquadra-se no art. 18 da LPI (não é patenteável)		X
O pedido apresenta Unidade de Invenção (art. 22 da LPI)	X	
O pedido está de acordo com disposto no art. 32 da LPI	X	

Comentários/Justificativas

O pedido de patente não apresenta matéria que se enquadre nos artigos 10 e 18 da LPI. Adicionalmente, o pedido de patente compreende um único conceito inventivo e a única via do quadro reivindicatório apresentada por meio da petição nº **870170026258** de **20/04/2017**, está limitada ao conteúdo inicialmente revelado, atendendo ao disposto nos artigos 22 e 32 da LPI.

Quadro 3 – Considerações referentes aos Artigos 24 e 25 da LPI		
Artigos da LPI	Sim	Não
O relatório descritivo está de acordo com disposto no art. 24 da LPI	X	
O quadro reivindicatório está de acordo com disposto no art. 25 da LPI		X

Comentários/Justificativas

1 – As reivindicações independentes 1 e 4 contém a expressão “cerca de”, a qual resulta na falta de clareza e precisão da matéria reivindicada, contrariando o disposto no Art. 25 da LPI e na Instrução Normativa nº 30/2013 – Art. 4º (III). Todas as ocorrências devem ser retiradas do quadro.

2 - A reivindicação independente 1 contém também o termo “aproximadamente”, que resulta na falta de clareza e precisão da matéria reivindicada, contrariando o disposto no Art. 25 da LPI e na Instrução Normativa nº 30/2013 – Art. 4º (III). Este deve ser retirado do quadro reivindicatório.

3 – A reivindicação independente 5 é um exemplo de **produto pelo processo**, não sendo admitida, uma vez que esta forma contraria o disposto no Art. 4º (III) da Instrução Normativa nº 030/2013 (IN 30) e o art. 25 da Lei 9279/96 (LPI), por não definir de modo claro e preciso a matéria objeto da proteção. Segundo as Diretrizes de Exame de Patente - Resolução Nº 124/2013, em seu capítulo III (3.60), esta forma só pode ser aceita se atender aos critérios de patenteabilidade e não puder ser descrita de outra forma. A definição do produto pleiteado, um “tecido balístico de fibras de aramida impregnadas por nanopartículas dispersas em *shear thickening fluids*, composto por fibras de aramida, carbonato de cálcio (CaCO_3) e nanossílica ativa (NS), sendo a proporção entre as nanopartículas em 75% em massa de CaCO_3 para 25% em massa de nanossílica ativa”, precisava ser um pouco mais definida. Não fica claro, por exemplo, qual o material usado para formar a dispersão de nanopartículas inorgânicas; quanto a reivindicação principal de “processo”, esta pode ser interligada à reivindicação independente de produto, mas o produto em si, não pode ser somente caracterizado pelo processo. Sugere-se a seguinte redação para a mesma:

5 – Tecido balístico que consiste de fibras de aramida impregnadas por nanopartículas dispersas em etilenoglicol que funciona como um *shear thickening fluids*, fluido espessante de cisalhamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das nanopartículas consistirem de carbonato de cálcio (CaCO_3) e nanossílica ativa (NS), sendo a proporção entre as nanopartículas de 75% em massa de CaCO_3 para 25% em massa de nanossílica ativa.

4 – A reivindicação independente 1 também incide em falta de clareza e precisão da matéria reivindicada, uma vez que traz a seguinte passagem “a concentração total de sólidos mantida em 60% em massa”, sem estabelecer com qual grandeza estaria relacionada tal concentração. Não fica claro se seria, por exemplo, em relação ao peso total do fluido. Isso contraria o disposto no Art. 25 da LPI e na Instrução Normativa nº 30/2013 – Art. 4º (III).

Quadro 4 – Documentos citados no parecer		
Código	Documento	Data de publicação
D1	KR101189457 B1	21/12/2011
D2	CN102926211 A	13/02/2013
D3	CN104002522 A	27/08/2014

Quadro 5 - Análise dos Requisitos de Patenteabilidade (Arts. 8.º, 11, 13 e 15 da LPI)		
Requisito de Patenteabilidade	Cumprimento	Reivindicações
Aplicação Industrial	Sim	1-7
	Não	nenhuma
Novidade	Sim	1-7
	Não	nenhuma
Atividade Inventiva	Sim	nenhuma
	Não	1-7

Comentários/Justificativas

Nas buscas efetuadas no estado da técnica, foram encontrados os documentos listados no Quadro 4. Destes, os mais relevantes são trazidos em destaque no quadro e as colidências com a matéria reivindicada no presente pedido são apresentadas a seguir.

O documento D1 descreve um material à prova de balas com fluido espessante de cisalhamento e seu método de fabricação (vide [00011]). O documento ensina que o uso de fibras à base de aramida em equipamentos de proteção balística já é bem conhecido do estado da técnica (vide [0002]). Segundo o documento, é um objeto da presente invenção um tecido destinado ao uso como uma armadura corporal, impregnado com um fluido espessante de cisalhamento contendo nanopartículas e pelo aumento apropriado da força de atrito entre as fibras que constituem o tecido à prova de balas pela geração de um aglomerado fluido de nanopartículas durante impacto externo. Assim, o objetivo da presente invenção é fornecer um material à prova de balas capaz de melhorar o desempenho à prova de balas por absorção e dispersão e um método para fabricar o mesmo (vide [0007]). O documento também ensina que o material à prova de balas capaz de melhorar a segurança, apresenta uma quantidade de impregnação do fluido espessante de cisalhamento impregnado nas terceiras camadas de tecido sendo de 20%. Como um exemplo relacionado com a presente invenção, a primeira a terceira camadas de tecido são caracterizadas por incluir qualquer uma das fibras de aramida, entre outras. Como um exemplo relacionado com a presente invenção, o fluido espessante de cisalhamento inclui um sol de sílica e o meio de dispersão do fluido espessante de cisalhamento inclui polietilenoglicol. Como um exemplo relacionado à presente invenção, o fluido espessante

de cisalhamento é um fluido contendo nanopartículas inorgânicas dispersas em um solvente orgânico e as nanopartículas inorgânicas incluem óxido de silício, óxido de alumínio, carbonato de cálcio, partículas minerais naturais ou uma mistura dos mesmos. Inclusive, o solvente orgânico é caracterizado por compreender pelo menos um ou mais de metanol, etanol, etilenoglicol e polietilenoglicol para fabricação dos mesmos. O documento também explica o método para fabricar um material à prova de balas tendo um fluido espessante de cisalhamento. Para tal, este deve ser disposto como uma parte frontal, uma parte central e uma parte traseira, incluindo em todas as partes uma pluralidade de camadas de tecido cortadas e empilhadas. O método de fabricação de um material à prova de balas, como uma indumentária de proteção balística, compreendendo: impregnar as primeiras camadas de tecido incluídas na porção central com um fluido espessante de cisalhamento; impregnar as segundas camadas de tecido incluídas na parte traseira com um fluido espessante de cisalhamento (vide [0016]). O documento também ensina que o fluido espessante de cisalhamento é uma suspensão na qual a viscosidade da solução aumenta enormemente de forma descontínua enquanto forma um hidro-aglomerado de partículas dispersas com um aumento na tensão de cisalhamento, devido às características de fluxo de um fluido não newtoniano em uma solução de dispersão coloidal concentrada (vide [0028]).

O documento D2 descreve um fluido espessante de cisalhamento baseado em coloide molecular, seu método de preparação e seu uso. (vide [0003]). O documento também ensina que as fibras de aramida são muito conhecidas do estado da técnica para a confecção de equipamentos de proteção pessoal. Essas fibras de alto desempenho têm as características de baixa qualidade, alta resistência e alta absorção de energia. Também já é bem conhecido do estado da técnica o uso de fibras de aramida impregnadas por fluidos de espessamento de cisalhamento, o que reduz a quantidade de camadas de fibras necessária para prover a proteção balística (vide [0007]). Na técnica anterior atual, os componentes do líquido espessante de cisalhamento são compostos basicamente por nano-sílica dispersa em um sistema de polietilenoglicol. Devido à interação de ligações de hidrogênio entre alcoóis, aglomerados de partículas serão formados, resultando na viscosidade do sistema tendo um comportamento semelhante ao sólido em altas taxas de cisalhamento, obtendo assim boas propriedades de resistência à facadas e a penetração de projéteis balísticos (vide [0009]). O documento ensina o uso de partículas inorgânicas, ácido bórico e óleo de silicone para a formação do fluido (vide [0013]). As nanopartículas inorgânicas são selecionadas de qualquer uma das seguintes substâncias ou suas misturas: nanopartículas de sílica, nanopartículas de montmorilonita, nanopartículas de carbonato de cálcio, nanopartículas de dióxido de titânio ou nanopartículas de mica (.vide [0020]). O documento também descreve o uso de um fluido espessante de cisalhamento à base de coloide molecular para impregnar tecidos de fibra de alto desempenho para preparar materiais de proteção mais macios, e o fluido espessante de cisalhamento à base de coloide molecular da presente invenção é usado para impregnar fibras de tecido de alto desempenho, após a impregnação estar completa, a secagem é realizada a um peso constante para obter o material protetor macio. As fibras preferenciais neste processo de impregnação são

as fibras de aramida (vide [0027]). O documento ensina ainda que o método para preparar um fluido de espessamento de cisalhamento com base em coloide molecular fornecido pela presente invenção pode prevenir efetivamente a aglomeração entre nanopartículas, as nanopartículas são uniformemente dispersas na matriz polimérica e são mutuamente ligadas ao polímero na forma de ligações químicas. Ele pode efetivamente impedir que as nanopartículas caiam da superfície do tecido de fibra, de modo que o fluido de espessamento de cisalhamento e o tecido de fibra tenham um melhor efeito composto (vide [0034])

O documento D3 refere-se a um material de proteção de segurança, em particular a um material à prova de choque e à prova de golpes. O documento também ensina o uso de um fluido STF e descreve seu funcionamento: o fluido de espessamento de cisalhamento é um tipo de fluido não newtoniano. É ligeiramente viscoso em baixa velocidade. Em alta velocidade, a viscosidade aparente muda muito e se torna uma substância semelhante a um sólido, e esse processo é reversível (vide [0005]). O documento também ensina que o método mais comumente usado para a produção do material composto de fluido de espessamento de cisalhamento existente é imergir o tecido em um diluente do fluido de espessamento de cisalhamento e álcool e, após o diluente entrar totalmente no tecido, retirá-lo para remover o álcool, e então o fluido de espessamento de cisalhamento é obtido (vide [0006]). Já com uma única camada de tecido é impregnada, o desempenho de resistência ao impacto e anti-esfaqueamento é bastante aprimorado, mas os requisitos de proteção não podem ser atendidos e várias camadas devem ser usadas (vide [0007]). O tecido é selecionado a partir de um ou mais tecidos, tecidos de malha e tecidos não tecidos (vide [0012]). O fluido espessante de cisalhamento é preparado agitando mecanicamente nanopartículas esféricas duras com tamanho de partícula de 10 nm – 1 µm e polietilenoglicol com peso molecular de 200-400 e colocando-as em um instrumento ultrassônico para remover bolhas de ar. O teor de porcentagem em massa é de 20-85% (vide [0013]). As partículas nano-esféricas duras são partículas de sílica ou partículas de carbonato de cálcio (vide [0014]). O material do tecido é selecionado a partir de um ou ambos de aramida e polietileno de peso molecular ultra-alto (vide [0015]). Em uma concretização da invenção, o tecido no material compósito fluido de espessamento de cisalhamento é um tecido de aramida, e o fluido de espessamento de cisalhamento é uma partícula de nano-sílica esférica com um tamanho de partícula de 600 nm e um polietileno glicol com um peso molecular de 200, que são mecanicamente agitados e colocados em um instrumento ultrassônico. São então removidas as bolhas de ar, e a fração mássica de nano-sílica é de 70%. O material compósito fluido de espessamento de cisalhamento é preparado diluindo o fluido de espessamento de cisalhamento com álcool, a razão de volume é de 2:1 e o tecido de aramida é totalmente imerso no diluente, depois retirado e seco para remover o álcool (vide [0033]).

Tais características trazidas pelos documentos D1, D2 e D3 são suficientes para considerar a matéria do presente pedido, desprovida de atividade inventiva. Assim, combinando-se os conhecimentos verificados no estado da técnica, como demonstrado nos documentos de D1-D3, um técnico no assunto chegaria a matéria ora pleiteada nas

reivindicações 1 a 7 sem esforço inventivo. Portanto, o quadro reivindicatório apresentado não atende ao requisito de atividade inventiva, infringindo os Arts. 8º e 13 da LPI.

Conclusão

Diante do exposto, consideramos que a matéria da invenção não é patenteável por não atender ao estabelecido nos artigos 8º, 13 e 25 da Lei nº 9279 de 14/05/1996.

O depositante deve se manifestar quanto ao contido neste parecer em até 90 (noventa) dias, a partir da data de publicação na RPI, de acordo com o Art. 36 da LPI.

Publique-se a ciência de parecer (7.1).

Rio de Janeiro, 21 de setembro de 2022.

Silvânia Marilene de Lima Koller
Pesquisador/ Mat. Nº 2390607
DIRPA / CGPAT I/DITEX
Deleg. Comp. - Port. INPI/DIRPA Nº
002/18