

(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 2021/097544 A1

(43) Data de Publicação Internacional
27 de Maio de 2021 (27.05.2021)

(51) Classificação Internacional de Patentes:

D01F 1/02 (2006.01) D01D 1/02 (2006.01)
D01F 1/09 (2006.01) D01D 1/04 (2006.01)
D01F 1/10 (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional:

PCT/BR2020/050483

(22) Data do Depósito Internacional:

18 de Novembro de 2020 (18.11.2020)

(25) Língua de Depósito Internacional:

Português

(26) Língua de Publicação:

Português

(30) Dados Relativos à Prioridade:

BR 10 2019 024477 1

21 de Novembro de 2019 (21.11.2019) BR

(71) Requerentes: **DINI TÊXTIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.** [BR/BR]; Rua Masato Sakai, 323 Jd. Triângulo, 08538-300 Ferraz de Vasconcelos - SP (BR). **INSTITUTO PRESBITERIANO MACKENZIE** [BR/BR]; Rua da Consolação, 896, 01310-928 São Paulo - SP (BR).

(72) Inventores: **FECHINE, Guilhermino José Macêdo**; Rua Major Sertório, 557, apto. 2B, Vila Buarque, 01222-001 São Paulo - SP (BR). **MUNÓZ, Pablo Andrés Riveros**; Rua da Consolação, 1131, apto. 103, Consolação, 01301-100 São Paulo - SP (BR). **ANDRADE, Ricardo Jorge Espanhol**; Rua Dona Antonia de Queiros, 180, apto. 207, Consolação, 01307-011 São Paulo - SP (BR). **LAMBERT, Tamiris de Oliveira**; Rua Baía Grande, 544, Vila Prudente, 03202-000 São Paulo - SP (BR). **DINI, Claudio Rogério**; Rua Pamplo- na, 356 apto. 6, 6º andar, Bela Vista, São Paulo - SP (BR).

(54) Title: METHOD FOR OBTAINING GRAPHENE OXIDE- AND POLYESTER-BASED TEXTILE FIBRES

(54) Título: PROCESSO DE OBTENÇÃO DE FIBRAS TEXTEIS A BASE DE ÓXIDO DE GRAFENO E POLIÉSTER

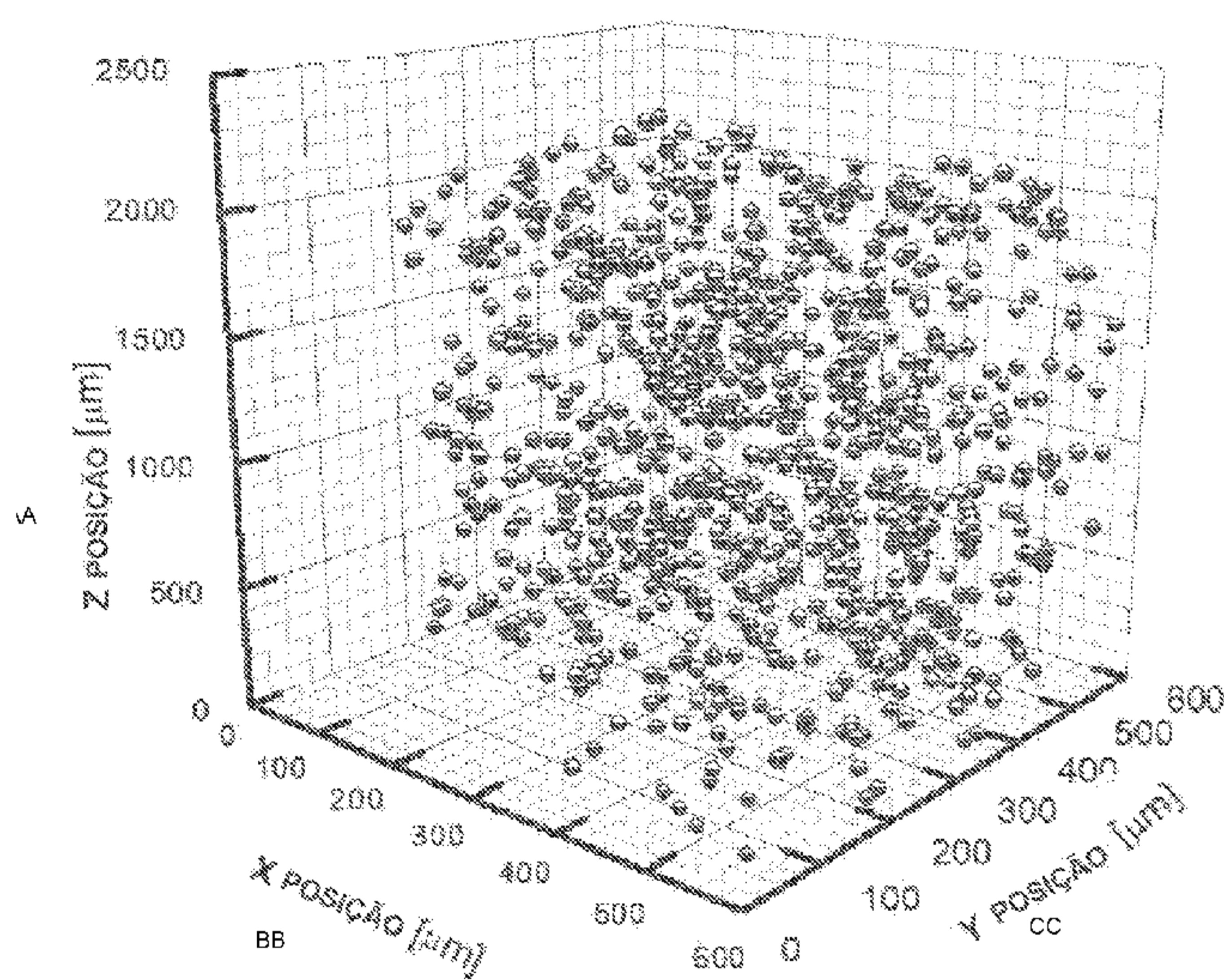


FIG. 1

AA Z POSITION [µm]
BB X POSITION [µm]
CC Y POSITION [µm]

(57) Abstract: The process is aimed at the production of polyester and graphene oxide nanocomposites, for applications in the textile industry, and comprises the formation of a premix of polyester particles with a dispersion of graphene oxide in solvent which, after drying, results in a heterogeneous hybrid compound with the polyester particles covered by sheets of graphene oxide. The heterogeneous hybrid compound is inserted into a twin-screw extruder, for the formation of a polymeric nanocomposite by mixing in the molten state. The extrusion of the polymeric nanocomposite is then carried out in equipment coupled with a thread pulling device. The threads produced have graphene oxide particles with excellent distribution in the polyester matrix, without clumps and allowing the use of said threads for various applications, including the production of fabric.

(Continua na página seguinte)



WO 2021/097544 A1

(74) **Mandatário:** ARNAUD, Antonio M. P.; Rua José Bonifácio, 93 - 8º Floor, 01003-901 São Paulo - São Paulo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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).

Publicado:

- *com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))*
- *em preto e branco; o pedido internacional tal como depositado contém cores ou níveis de cinza e pode ser baixado do PATENTSCOPE*

(57) **Resumo:** O processo visa a produção de nanocompósitos de poliéster e óxido de grafeno, para aplicações na indústria têxtil e compreende a formação de uma pré-mistura de partículas de poliéster com uma dispersão de óxido de grafeno em solvente, gerando, após a secagem, um composto híbrido heterogêneo com as partículas de poliéster recobertas por folhas de óxido de grafeno. O composto híbrido heterogêneo é inserido em uma extrusora dupla rosca, para formação de um nanocompósito polimérico via mistura no estado fundido. A extrusão do nanocompósito polimérico é então efetuada em equipamento acoplado com dispositivo de puxamento de fios. Os fios produzidos apresentam partículas de óxido de grafeno com excelente distribuição na matriz de poliéster, sem aglomerados e proporcionando o uso desses fios para diversas aplicações, incluindo a produção de tecidos.

"PROCESSO DE OBTENÇÃO DE FIBRAS TEXTEIS A BASE DE ÓXIDO DE GRAFENO E POLIÉSTER"

Campo da invenção

[001] A invenção é voltada à produção de nanocompósitos de poliéster e óxido de grafeno destinados às indústrias transformadoras de fios sintéticos, como as indústrias têxteis, de malharia sintética, automobilística e aeronáutica, podendo ser aplicada na obtenção de fios com maior desempenho mecânico, tribológico e apresentando maior conforto térmico para o usuário do produto têxtil.

Técnica anterior

[002] Os processos conhecidos, voltados à produção de fibras têxteis a partir de misturas de nanocompósitos a base de grafeno e material polimérico, apenas promovem a mistura física do grafeno ou óxido de grafeno, na forma de pó, com grânulos do polímero, sendo essa mistura sólida conduzida diretamente a equipamentos de formação do nanocompósitos, tal como uma extrusora.

[003] Esses conhecidos processos, que utilizam a mistura sólida do pó de grafeno ou óxido de grafeno com grânulos do polímero, não permitem desagregar ou dispersar completamente as partículas durante o processamento, conduzindo à formação de aglomerados de grafeno ou de óxido de grafeno na matriz polimérica, ou seja, no material nanocompósito obtido a partir da referida mistura sólida. Esses aglomerados de nanopartículas de grafeno ou de óxido de grafeno impossibilitam a produção de fios com propriedades

homogêneas, sendo que, muitas vezes, nem o fio consegue ser puxado.

[004] Alguns desses processos conhecidos utilizam grafeno e uma matriz de poliamida ou de nylon, materiais esses que não conduzem aos mesmos resultados obtidos com o uso do óxido de grafeno disperso em uma matriz de poliéster.

[005] O documento WO2017066937A1 descreve um processo de obtenção de fibras de um material nanocompósito formado por grafeno e poliéster, sendo que a dispersão da carga seca é realizada em misturador de alta velocidade, com a fibra sendo obtida por diluição de um concentrado no qual as concentrações de grafeno variam de 0.1 até 20%. Nesse processo, o alto cisalhamento leva à quebra (degradação) do polímero e perda de propriedades da matriz, sendo que a utilização de materiais secos não garante uma adequada dispersão das partículas de grafeno na matriz polimérica.

[006] O documento CN 105200547A descreve um processo de obtenção de fibras de um material nanocompósito formado por óxido de grafeno reduzido e poliéster, com a dispersão da carga seca sendo também realizada em misturador de alta velocidade, em concentrações de óxido de grafeno variando de 0,1 a 20% e com posterior extrusão em dupla rosca. Conforme descrito em relação ao processo anterior acima citado, esse outro processo também apresenta o inconveniente de produzir alto cisalhamento, levando à quebra do polímero e perda de propriedades da matriz polimérica. A utilização de materiais

secos, na formação da mistura, não garante uma adequada dispersão das partículas de grafeno na matriz polimérica.

[007] Um material bidimensional como o óxido de grafeno, apresentando elevada área superficial, necessita de poucos teores em nanocompósitos poliméricos, para prover uma efetiva ação reforçante. Entretanto, essa mesma propriedade induz a uma re-aglomeração muito fácil das partículas de óxido de grafeno durante a mistura com o polímero.

[008] A dispersão deficiente das partículas de óxido de grafeno na matriz polimérica conduz à formação de aglomerados de óxido de grafeno, não permitindo a obtenção de fios homogêneos e de diâmetros micrométricos exigidos para aplicação na indústria têxtil. Esses aglomerados podem impedir que os fios sejam formados, pois entopem as matrizes de extrusão, ou levar à ruptura catastrófica do material compósito durante a fiação.

Sumário da invenção

[009] Em razão das deficiências dos processos de obtenção de referidas fibras têxteis, em material nanocompósito de óxido de grafeno e poliéster, a presente invenção tem o objetivo de prover um processo para a obtenção de referidas fibras que permita uma correta inserção de partículas de óxido de grafeno em poliéster, garantindo uma boa distribuição e uma adequada dispersão dessas partículas na matriz polimérica, evitando a formação dos aglomerados e garantindo a produção dos fios sem as indesejáveis rupturas durante a fiação.

[010] De acordo com a invenção em questão, é utilizada uma suspensão de óxido de grafeno de elevada concentração, para pré-mistura com as partículas do poliéster, recobrimo-as, com a conseqüente manutenção da morfologia do óxido de grafeno, sem gerar a formação de aglomerados no composto híbrido heterogêneo assim obtido. Deve ser observado que o processo de formação do composto híbrido heterogêneo, antes da produção do nanocompósito polimérico via mistura com o polímero no estado fundido, garante dispersão e distribuição adequadas das partículas de óxido de grafeno na matriz polimérica, permitindo a subsequente formação de fios homogêneos e de diâmetros micrométricos.

Breve descrição dos desenhos

[011] O processo em questão será descrito a seguir, fazendo-se referência aos desenhos anexos nos quais:

[012] A figura 1 representa um gráfico com distribuição de partículas de óxido de grafeno geradas a partir de imagens de microtomografia de raios-X do nanocompósito de poliéster e óxido de grafeno, com concentração de 0,0125% em massa de óxido de grafeno na matriz polimérica; essa técnica fornece uma informação mais ampla da amostra analisada, podendo ser avaliado um grande número de partículas; e

[013] A figura 2 representa uma imagem de microscopia eletrônica de transmissão (MET) do nanocompósito com concentração de 0,0125% em massa de óxido de grafeno na matriz de poliéster, (essa técnica é usada para observações

de áreas bem menores que a tomografia), cobrindo uma região mais ampliada e próxima às partículas de óxido de grafeno.

Descrição do processo da invenção

[014] O processo objeto da presente invenção compreende as seguintes fases e etapas:

[015] Em uma primeira fase do processo, denominada de pré-mistura, o poliéster é micronizado para produção de partículas com dimensões menores que 1 mm, garantindo assim o aumento da área superficial.

[016] Nessa fase de pré-mistura, é provida uma dispersão de óxido de grafeno em solvente adequado e com concentração variável entre 1 e 5 g/L. O solvente pode ser água e, com isso, a concentração da dispersão pode atingir valores máximos de 5 g/L, facilitando assim a próxima etapa (mistura da dispersão de óxido de grafeno com os grânulos do polímero, seguida de secagem). Ou seja, o volume da dispersão a ser usado será baixo para atingir as concentrações especificadas de óxido de grafeno no compósito, para que o processo de secagem seja mais rápido. No caso de solventes orgânicos, como etanol, álcool isopropílico e tetrahidrofurano, a concentração da dispersão de óxido de grafeno é definida em limites inferiores (próximo a 1g/L), o que conduz à necessidade de um volume maior da dispersão para atingir as mesmas concentrações. Outro fator importante é que quando se usa água como solvente, o processo de obtenção do óxido de grafeno (esfoliação líquida do óxido de grafite) produz

material de melhor qualidade (menor número de folhas empilhadas e maior tamanho lateral).

[017] O óxido de grafeno presente na dispersão utilizada caracteriza-se por ter espessura variando entre 1 a 10 nm e tamanho lateral na faixa de 0,5 a 10 micrômetros.

[018] Tendo sido obtida a dispersão de óxido de grafeno, um volume conhecido dessa dispersão é pré-misturado a uma massa de poliéster para se atingir a concentração de óxido de grafeno desejada no nanocompósito poliéster/óxido de grafeno. A concentração de óxido de grafeno é determinada em função das propriedades finais do produto a ser preparado ou sua aplicabilidade, seja fibra ou tecido. No caso de melhorias em propriedades térmicas, a concentração de óxido de grafeno necessária varia em torno de 0,5 a 5,0% em massa da matriz de poliéster, enquanto que para melhoria em propriedades mecânicas de tração e desgaste, esse valor fica em torno de 0,01 a 1,0%.

[019] A pré-mistura de poliéster, óxido de grafeno e solvente é submetida a uma etapa de secagem a baixas temperaturas (inferiores a 50°C) sob vácuo e submetida a agitação constante. Nessa etapa é obtido o composto híbrido heterogêneo formado por grânulos do poliéster, recobertos com folhas de óxido de grafeno.

[020] Após a etapa de secagem, o composto híbrido heterogêneo é submetido a uma etapa de secagem final, sendo exposto, por exemplo, por um período de 36 h, a 60° C, em um equipamento apropriado tal como uma estufa de circulação,

para garantir a eliminação de partículas de água adsorvidas no composto híbrido heterogêneo. Ao final dessa etapa secagem final, o composto deve atingir valores entre 20.000 e 30.000 ppm de umidade.

[021] Em uma segunda fase do processo, é realizada a produção do nanocompósito polimérico a partir do composto híbrido heterogêneo submetido às etapas de secagem e de secagem final. Nessa segunda fase o composto híbrido heterogêneo é submetido a uma etapa de mistura em estado fundido por processamento em extrusora dupla rosca. As condições de processamento e perfil de rosca são as seguintes:

- Taxa de alimentação: de 5 a 10g/h
- Velocidade de rosca: de 100 a 200 rpm
- Perfil de temperatura: de 240 a 280°C.

[022] Completada a fase de produção de produção do nanocompósito polimérico, por mistura em estado fundido em extrusora dupla rosca, o nanocompósito polimérico é coletado e conduzido a silos de secagem acoplados a uma extrusora com dispositivos para produção de fios.

[023] Após secagem nos silos, para garantir um valor mínimo de 30.000 ppm de teor de umidade, o nanocompósito polimérico é processado sob as seguintes condições:

- Taxa de alimentação: de 30 a 40 kg/h
- Velocidade de bomba da rosca: de 30 a 40 rpm
- Perfil de temperatura: de 260 a 280°C.
- Velocidade de puxamento do fio: de 2600 a 3000 m/min

[024] O fio produzido pode apresentar diâmetro variando em torno de 200 dtex com 49 filamentos.

[025] A boa distribuição e dispersão das partículas dentro do fio foram comprovadas pelo uso de imagens obtidas a partir de técnicas de microscopia eletrônica de varredura e microtomografia de raios-X, conforme ilustrado nos desenhos anexos.

[026] Como pode ser observado pela figura 1 dos desenhos, o nanocompósito polimérico apresenta uma distribuição bastante homogênea das partículas de óxido de grafeno na matriz de poliéster.

[027] Na figura 2 dos desenhos, pode ser notado que as folhas de óxido de grafeno apresentam muito pouca sobreposição entre elas, o que indica que o processo de produção do nanocompósito polimérico foi eficiente em promover uma muito boa distribuição das partículas de óxido de grafeno na matriz de poliéster, evitando o indesejável processo de aglomeração. Outra evidência da conservação das estruturas de óxido de grafeno esfoliadas sem formação de aglomerados é o fato de não ter sido observados entupimentos da fiadeira.

[028] A presente invenção permite a correta inserção de partículas de óxido de grafeno em poliéster, garantindo uma boa distribuição e dispersão dessas na matriz polimérica utilizando a mistura no estado fundido.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de obtenção de fibras têxteis a base de óxido de grafeno e poliéster, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

- prover uma carga de partículas de poliéster menores que 1mm;
- prover uma carga de dispersão de partículas de óxido de grafeno, com espessura de 1 a 10 nm e dimensão lateral de 0,5 a 10 micrômetros, em um solvente adequado e com uma concentração variando de 1,0 a 5,0 g/l;
- pré- misturar a carga de dispersão de óxido de grafeno com a carga de partículas de poliéster, com a concentração de óxido de grafeno variando em função das propriedades finais do nanocompósito polimérico a ser obtido;
- secar a pré-mistura da carga de poliéster e da carga de dispersão de óxido de grafeno, em temperaturas inferiores a 50°C, sob vácuo e sob agitação constante, formando um composto híbrido heterogêneo contendo grânulos do poliéster, recobertos com folhas de óxido de grafeno;
- submeter o composto híbrido heterogêneo a uma secagem final para um teor de umidade de 20.000 a 30.000 ppm;
- submeter o composto híbrido heterogêneo a uma etapa de mistura em estado fundido em uma extrusora dupla rosca, formando um nanocompósito polimérico;
- coletar o nanocompósito polimérico e submetê-lo a silos de secagem para que seja obtido um teor de umidade mínimo de 30.000; e

- processar o nanocompósito polimérico em uma extrusora, para produção de fios.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a concentração de óxido de grafeno na pré-mistura com a carga de partículas de poliéster ser de 0,5% a 5,0% em massa da matriz de poliéster, para se alcançar melhorias em propriedades térmicas do nanocompósito polimérico a ser obtido.

3. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a concentração de óxido de grafeno na pré-mistura com a carga de partículas de poliéster ser de 0,01% a 1,0% em massa da matriz de poliéster, para se alcançar melhorias em propriedades mecânicas de tração e desgaste do nanocompósito polimérico a ser obtido.

4. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de o solvente da dispersão de óxido de grafeno ser selecionado dentre água e solventes orgânicos.

5. Processo, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de os solventes orgânicos serem selecionados dentre etanol, álcool isopropílico e tetrahidrofurano.

6. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de a etapa de secagem final do composto híbrido heterogêneo ser realizada em estufa de circulação, a 60°C e por 36 horas.

7. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de a etapa de mistura em estado

fundido do composto híbrido heterogêneo ser realizada em uma extrusora dupla rosca, nas seguintes condições: taxa de alimentação de 5 a 10g/h; velocidade de rosca de 100 a 200 rpm; e perfil de temperatura de 240 a 280°C.

8. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de os fios, obtidos pelo processamento do nanocompósito polimérico, apresentarem um diâmetro de 200 dtex, com 49 filamentos.

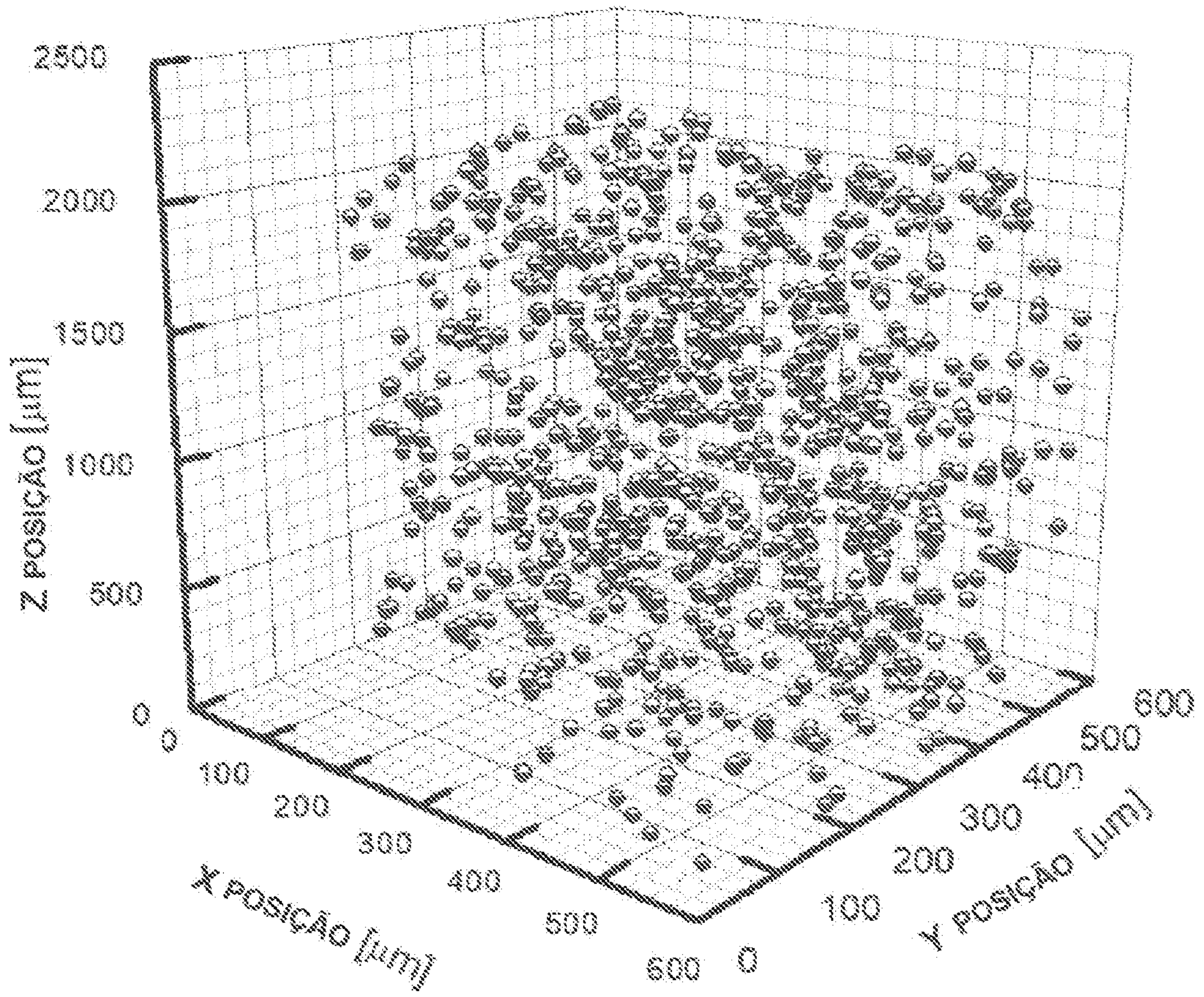


FIG. 1

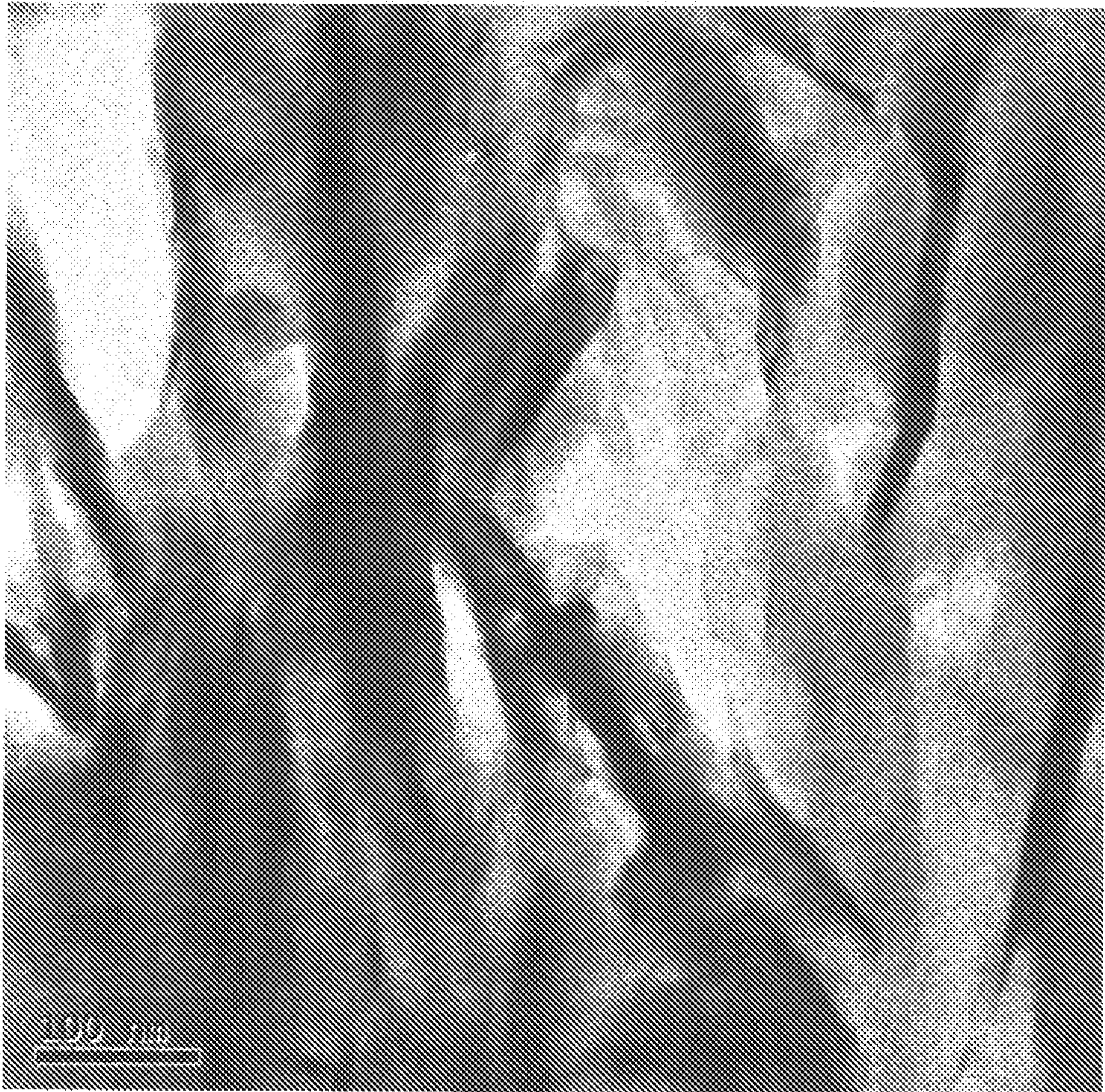


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/BR2020/050483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
D01F1/02 (2006.01), D01F1/09 (2006.01), D01F1/10 (2006.01), D01D1/02 (2006.01), D01D1/04 (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)
D01D; D01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Banco de Patentes do INPI - BR

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
Epodoc, Derwent Innovation, Google Scholar

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2012244333 A1 (VORBECK MATERIALS CORP [US]) 27 September 2012 (2012-09-27) Abstract; paragraphs 0008, 0035, 0037 and 0040	1-8
Y	CN 105463620 A (NAT UNIV DONG HWA) 06 April 2016 (2016-04-06) Paragraphs 0007, 0011 and 0044-0049	1-8
Y	CN 106995945 A (GUANGDONG JIANGDING ELECTRONIC TECH CO LTD) 01 august 2017 (2017-08-01) Paragraphs 002, 0011 and 0032	1-8

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 22/02/2021	Date of mailing of the international search report 25/02/2021
--	--

Name and mailing address of the ISA/BR	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2020/050483

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>Yoon, O.J. <i>et al.</i> Nanocomposite nanofibers of poly(D , L -lactic-co-glycolic acid) and graphene oxide nanosheets. Composites: Part A 42(2011):1978–1984</p> <p>Page 1278, 1st and 2e column. ; page 1974, 1st column, 2nd paragraph; page 1979, 1st column, 4th paragraph; page 1980, 1st column, 2nd paragraph; page 1982, 1st column, 2nd paragraph; page 1983, 2nd column, 1st paragraph; figure 1-a</p> <p>-----</p>	1-8
Y	<p>CN 105200547 A (SHA XIAOLIN)</p> <p>30 dezembro 2015 (2015-12-30)</p> <p>paragraphs 0010, 0014 and 0015</p> <p>-----</p>	1-8
Y	<p>KR 20110031826 A (UNIV SUNGKYUNKWAN FOUND [KR])</p> <p>29 março 2011 (2011-03-29)</p> <p>Translation of the descriptive report - lines 154-178 (electronic translation obtained on the Espacenet website); figure 3</p> <p>-----</p>	1-8
Y	<p>Muñoz, P.A.R. <i>et al.</i> Novel improvement in processing of polymer nanocomposite based on 2D materials as fillers. eXPRESS Polymer Letters, v.12, n.10 (2018):930–945</p> <p>Abstract; page 942, item 3.3</p> <p>-----</p>	1-8
Y	<p>Colonna. S. <i>et al.</i> Effect of processing conditions on the thermal and electrical conductivity of poly (butylene terephthalate) nanocomposites prepared via ring-opening polymerization. Materials and Design, 119(2017):124–132.</p> <p>Abstract; page 129, 2nd column, 2nd paragraph; table 1</p> <p>-----</p>	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/BR2020/050483

US 2012244333 A1	2012-09-27	EP 2408953 A1 KR 20120116328 A KR 101755044 B1 KR 20170081288 A KR 101822349 B1 KR 20180009390 A KR 101948691 B1 WO 2010107762 A1	2012-01-25 2012-10-22 2017-07-06 2017-07-11 2018-03-08 2018-01-26 2019-05-21 2010-09-23
----- CN 105463620 A -----	----- 2016-04-06 -----	----- CN 105463620 B -----	----- 2018-04-06 -----
----- CN 106995945 A -----	----- 2017-08-01 -----	----- None -----	----- -----
----- CN 105200547 A -----	----- 2015-12-30 -----	----- CN 105200547 B WO 2017066937 A1 -----	----- 2018-06-01 2017-04-27 -----
----- KR 20110031826 A -----	----- 2011-03-29 -----	----- KR 101131901 B1 -----	----- 2012-04-03 -----

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

D01F1/02 (2006.01), D01F1/09 (2006.01), D01F1/10 (2006.01), D01D1/02 (2006.01), D01D1/04 (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)

D01D; D01F

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

Banco de Patentes do INPI - BR

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

Epodoc, Derwent Innovation, Google Scholar

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
Y	US 2012244333 A1 (VORBECK MATERIALS CORP [US]) 27 setembro 2012 (2012-09-27) Resumo; parágrafos 0008, 0035, 0037 e 0040	1-8
Y	CN 105463620 A (NAT UNIV DONG HWA) 06 abril 2016 (2016-04-06) Parágrafos 0007, 0011 e 0044-0049	1-8
Y	CN 106995945 A (GUANGDONG JIANGDING ELECTRONIC TECH CO LTD) 01 agosto 2017 (2017-08-01) Parágrafos 0002, 0011 e 0032	1-8

 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 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

22/02/2021

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

25/02/2021

Nome e endereço postal da ISA/BR



INSTITUTO NACIONAL DA
 PROPRIEDADE INDUSTRIAL
 Rua Mayrink Veiga nº 9, 6º andar
 cep: 20090-910, Centro - Rio de Janeiro/RJ
 +55 21 3037-3663

Nº de fax:

+55 21 3037-3663

Funcionário autorizado

Zea Duque Vieira Luna Mayerhoff

Nº de telefone:

+55 21 3037-3493/3742

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações N°
Y	Yoon, O.J. <i>et al.</i> Nanocomposite nanofibers of poly(D , L -lactic-co-glycolic acid) and graphene oxide nanosheets. Composites: Part A 42(2011):1978–1984 Pag. 1278, 1ª e 2ª cols.; pag. 1979, 1ª col., 2º par.; pag. 1979, 1ª col., 4º par.; pag. 1980, 1ª col., 2º par.; pag. 1982, 1ª col., 2º par.; pag. 1983, 2ª col., 1º par.; figure 1-a	1-8
Y	----- CN 105200547 A (SHA XIAOLIN) 30 dezembro 2015 (2015-12-30) paragraphs 0010, 0014 and 0015	1-8
Y	----- KR 20110031826 A (UNIV SUNGKYUNKWAN FOUND [KR]) 29 março 2011 (2011-03-29) Tradução do relatório descritivo – linhas 154-178 (tradução eletrônica obtida na página da Internet do Espacenet); figura 3	1-8
Y	----- Muñoz, P.A.R. <i>et al.</i> Novel improvement in processing of polymer nanocomposite based on 2D materials as fillers. eXPRESS Polymer Letters, v.12, n.10 (2018):930–945 Resumo; pag. 942, item 3.3	1-8
Y	----- Colonna. S. <i>et al.</i> Effect of processing conditions on the thermal and electrical conductivity of poly (butylene terephthalate) nanocomposites prepared via ring-opening polymerization. Materials and Design, 119(2017):124–132. Resumo; pag. 129, 2ª col., 2º par.; tabela 1	1-8

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

Depósito internacional N°
 PCT/BR2020/050483

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
US 2012244333 A1	2012-09-27	EP 2408953 A1 KR 20120116328 A KR 101755044 B1 KR 20170081288 A KR 101822349 B1 KR 20180009390 A KR 101948691 B1 WO 2010107762 A1	2012-01-25 2012-10-22 2017-07-06 2017-07-11 2018-03-08 2018-01-26 2019-05-21 2010-09-23
----- CN 105463620 A -----	----- 2016-04-06 -----	----- CN 105463620 B -----	----- 2018-04-06 -----
----- CN 106995945 A -----	----- 2017-08-01 -----	----- Nenhum -----	----- -----
----- CN 105200547 A -----	----- 2015-12-30 -----	----- CN 105200547 B WO 2017066937 A1 -----	----- 2018-06-01 2017-04-27 -----
----- KR 20110031826 A -----	----- 2011-03-29 -----	----- KR 101131901 B1 -----	----- 2012-04-03 -----
----- -----	----- -----	----- -----	----- -----