

(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 2020/198819 A1

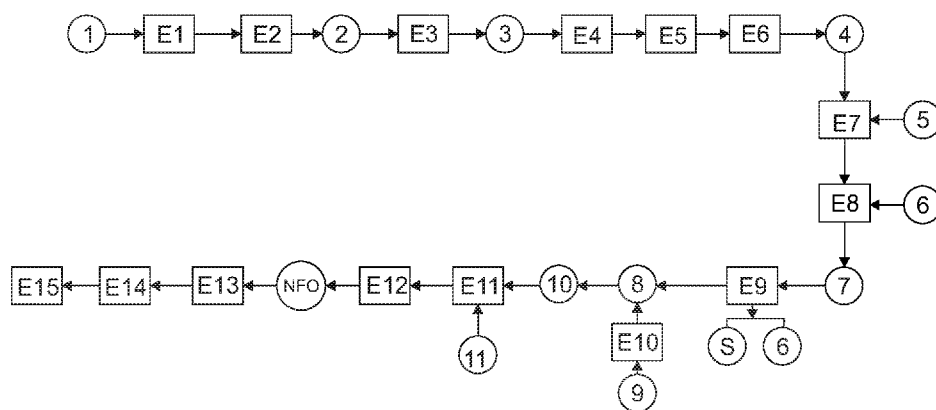
(43) Data de Publicação Internacional
08 de Outubro de 2020 (08.10.2020) **WIPO | PCT**

- (51) Classificação Internacional de Patentes:
C09C 1/50 (2006.01) *C09C 1/58* (2006.01)
- (21) Número do Pedido Internacional: PCT/BR2019/050121
- (22) Data do Depósito Internacional: 02 de Abril de 2019 (02.04.2019)
- (25) Língua de Depósito Internacional: Português
- (26) Língua de Publicação: Português
- (71) Requerentes: **SILVA, Rogerio Afonso Da** [BR/BR]; Rua Cerqueira César, 950 - Apto 1.202, Centro, 14010-130 Ribeirão Preto - SP (BR). **ALMEIDA JUNIOR, Edmilson Carlos De** [BR/BR]; Rua Ignacia Zadra Fonseca, 20, Jardim Anésia, 13660-000 Porto Ferreira - SP (BR). **MACHADO, José Rubens Heck** [BR/BR]; Rua Dom Luis do Amaral Mousinho, 530, Jardim Mosteiro, 14085-500 Ribeirão Preto - SP (BR).
- (72) Inventor; e
- (73) Requerentes: **PEDAIS, João Otavio Silva** [BR/BR]; Avenida Guido Golfeto, 735 - TP3 Residencial Vitale, Campos Eliseos, 14085-058 Ribeirão Preto - SP (BR). **GONÇALVES, Lidiane Patricia** [BR/BR]; Avenida Francisco Pereira Lopes, 2.550 - Bloco I apto 12, Jardim Santa Paula, 13561-250 São Carlos - SP (BR).
- (74) Mandatário: **VILAGE MARCAS E PATENTES LTDA**; Rua XV de Novembro, 3171 - 3º Andar - Sala 31, Centro, 15015-110 São José Do Rio Preto / SP (BR).
- (81) Estados Designados (*sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: PROCESS FOR OBTAINING ORGANIC CARBON BLACK FROM WASTE ASH FROM SUGAR-ALCOHOL PLANTS AND THE PRODUCT OBTAINED

(54) Título: PROCESSO DE OBTENÇÃO DE NEGRO DE FUMO ORGÂNICO A PARTIR DE CINZA RESIDUAL DA USINA SUCROALCOOLEIRA E PRODUTO OBTIDO

FIG. 1



(57) Abstract: The present invention relates to a process for obtaining organic carbon black from sugarcane straw and bagasse waste ash (1), an abundant and highly pollutant waste from sugar-alcohol plants. The described process allows the transformation of an environmental liability into an asset, by means of relatively simple steps, such as drying (E2 and E12), sieving (E3 and E6) and washing (E7 and E11), which do not require many components, only clay (6), a strong acid (5), a strong base (9) and water (11), or extensive processing times. The organic carbon black (OCB), produced from the proposed process, is of high purity and quality, which allows it to be used in various sectors to replace the carbon blacks conventionally produced from rice straw, the production of which requires a process that has a greater environmental impact, or petroleum or natural gas, which are non-renewable raw materials.

(57) Resumo: A presente invenção refere-se a um processo de obtenção de negro de fumo orgânico a partir de cinzas residuais de bagaço e palha de cana-de-açúcar (1), um resíduo abundante e com alto poder polutivo, proveniente das usinas sucroalcooleiras. O processo descrito possibilita a transformação de um passivo ambiental em ativo, por meio de etapas razoavelmente simples, tais como

(Continua na página seguinte)



WO 2020/198819 A1

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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).

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*

secagem (E2 e E12), peneiração (E3 e E6), lavagem (E7 e E11), que não demandam muitos componentes, apenas argila (6), ácido forte (5) e base forte (9) e água (11) ou períodos extensos de processamento. O negro de fumo orgânico (NFO), obtido a partir do processo proposto, possui alto teor de pureza e qualidade, o que possibilita sua aplicação em diversas áreas, em substituição aos negros de fumo convencionalmente obtidos a partir de palha de arroz, cuja obtenção demanda um processo com maior impacto ambiental, ou de petróleo ou gás natural, matérias-primas não renováveis.

PROCESSO DE OBTENÇÃO DE NEGRO DE FUMO ORGÂNICO A PARTIR DE CINZA RESIDUAL DA USINA SUCROALCOOLEIRA E PRODUTO OBTIDO

BREVE DESCRIÇÃO

[001] Trata a presente solicitação de patente de invenção de um inédito “**PROCESSO DE OBTENÇÃO DE NEGRO DE FUMO ORGÂNICO A PARTIR DE CINZA RESIDUAL DA USINA SUCROALCOOLEIRA E PRODUTO OBTIDO**”, que se refere à extração do negro de fumo orgânico (NFO) a partir da cinza residual da queima do bagaço e da palha da cana-de-açúcar, proveniente das caldeiras das usinas sucroalcooleiras, também conhecido por 'fuligem' no meio usineiro, e da disponibilização de um produto, o negro de fumo orgânico, a ser utilizado em substituição aos negros de fumo convencionais, obtidos da casca do arroz ou de fontes não renováveis, como petróleo, utilizados nesse segmento. O processo descrito possui aspectos funcionais, sociais, econômicos e, principalmente, ambientais, haja vista que sua extração se dá de maneira sustentável e a matéria-prima empregada é oriunda de fonte renovável.

CAMPO DE APLICAÇÃO

[002] A presente invenção pertence à seção de química, ao campo de preparações de negro de fumo, no entanto, a partir de matéria-prima orgânica renovável.

CONVENCIMENTO

[003] O Negro de Fumo ou “*Carbon Black*”, como também é conhecido, está presente na vida de todos, direta ou indiretamente, em maior ou menor escala. Ele representa uma das formas puras do carbono, tais como: grafite, diamante e grafeno. Ao contrário do que se pensa, o negro de fumo não é utilizado apenas para pigmentar tintas, artefatos de polímeros ou borrachas. Cerca de 70% do volume produzido desse produto é utilizado pela indústria de pneus, pois sua aplicação junto à borracha faz com que a mesma seja mais resistente e, conseqüentemente, apresente maior durabilidade. Essa resistência também acaba favorecendo o mercado da construção civil, substituindo parte da areia e proporcionando maior resistência ao cimento, por um custo que justifica a substituição.

[004] Atualmente, a obtenção do negro de fumo se dá a partir de fontes não renováveis e que agridem demasiadamente o meio ambiente, tais como petróleo e

gás natural, sendo a fonte predominante, o petróleo. A presente invenção propõe um processo de obtenção de negro de fumo orgânico, a partir das cinzas residuais de bagaço e palha de cana-de-açúcar, proveniente das caldeiras das usinas.

[005] Para um composto ser considerado orgânico, é necessário que o elemento carbono esteja presente em sua formulação. O carbono é encontrado em abundância nas cadeias de hidrocarbonetos, proteínas e em complexos orgânicos, sendo responsáveis pela união das fibras lignocelulósicas, que conferem maior rigidez às paredes celulares das plantas e vegetais.

[006] As fibras lignocelulósicas se constituem de lignina, celulose e hemicelulose, estando presentes em todas as plantas, em maiores ou menores quantidades, dependendo da espécie vegetal. Tais fibras são encontradas na palha e no bagaço da cana-de-açúcar, e apresentam, em sua estrutura molecular, o carbono, sendo, então, considerado um elemento orgânico. Juntamente com o carbono, nas cinzas residuais ou fuligem da indústria sucroalcooleira, é encontrada a sílica (SiO_2).

[007] A constituição da fuligem possibilita sua utilização na produção do negro de fumo orgânico (NFO). Por se tratar de uma matéria-prima renovável, até então considerada um resíduo industrial, sua utilização é de grande interesse ambiental, por ser um substituto do negro de fumo derivado do petróleo, um derivado fóssil não renovável.

[008] Não obstante à agressão massiva do meio ambiente, a obtenção do negro de fumo convencional também demanda alto custo de matéria-prima e alto custo energético. Estimativas recentes revelam que o mercado mundial consome cerca de 8,5 milhões de toneladas de negro de fumo derivado de petróleo ou do gás natural, por ano. Vale ressaltar que, segundo o Banco Mundial, o crescimento da economia mundial previsto para 2019 será de pelo menos 4,7%, com exceção da China, cujo crescimento previsto para a próxima década chega aos 6,3% ao ano.

[009] Ao se observar o crescimento mundial previsto, e todas as medidas para proteção ambiental, não há como não notar a potencialidade da região do interior de São Paulo, e de se deparar com uma grande concentração de usinas sucroalcooleira, que gera emprego e move a economia da “capital do agronegócio”. De acordo com o jornal “Nova Cana”, o Brasil conta com mais de 400 usinas instaladas, sendo 172 delas instaladas no Interior do Estado de São Paulo. Esse

setor vem sofrendo modificações e crescimentos vertiginosos, sendo cada vez mais importante para a economia nacional. Juntamente com esse vultuoso crescimento econômico, é notável um grande problema ambiental: a quantidade de rejeitos produzidos para que todo esse grande sistema se mantenha em funcionamento, mais especificamente, a grande quantidade de cinzas residuais da queima do bagaço e da palha da cana-de-açúcar.

[010] Devido ao grande poder calorífico da palha e do bagaço da cana (4450Kcal/kg), as usinas adotaram a queima desses resíduos para a produção de energia, a qual é usada em seus próprios processos. Porém, após a queima, esses resíduos se tornam um problema ambiental, uma vez que são produzidos em altíssima escala, o que dificulta sua possível reinserção na natureza por processos tradicionais de compostagem, os quais já são prejudicados e dificultados em virtude da queima, e, por conterem gases e compostos tóxicos, tais como, monóxido de carbono e compostos de enxofre.

[011] Considerando-se o cenário econômico, as novas políticas ambientais, a quantidade de cinza residual da queima da palha e do bagaço da cana-de-açúcar e a potencial carga de carbono elementar nesses resíduos, foram iniciados estudos para o isolamento do carbono amorfo tipo sp^2 . O negro de fumo é composto majoritariamente por carbono, após o tratamento e extração da cinza obteve-se cerca de 90% de carbono elementar, dado obtido no equipamento de análise elementar.

[012] A partir dessas análises, foi observado que esses resíduos possuem excelente potencial para substituir o negro de fumo proveniente do petróleo. Nesse contexto, é proposto o processo de obtenção de negro de fumo orgânico, descrito na presente invenção, o qual possibilita a solução de um problema, de maneira inovadora e efetiva, cada vez mais presente no setor agroindustrial: as grandes quantidades de resíduos gerados pelas usinas.

[013] O negro de fumo orgânico (NFO) proposto agrega em todo o seu processo de obtenção a solução ambiental para um rejeito que atualmente não tem serventia para as usinas, as quais, por sua vez, gastam grandes quantias e energia para tentarem, de forma não efetiva, diminuir os impactos gerados pelo descarte na natureza. Além disso, o processo ainda agrega geração de empregos diretos e indiretos, bem como subsídio para novas pesquisas na área de tratamento de resíduos, reciclagem e

materiais/produtos menos poluentes. Ainda vale ressaltar, que esse processo ainda possibilita redução no valor da tonelada, quando comparado ao negro de fumo obtido a partir de petróleo e gás.

[014] Dessa maneira, observa-se que a presente invenção tem, em sua essência, uma preocupação ambiental, possibilitando a resolução de um problema técnico importante: a grande quantidade de cinza residual da queima da palha e do bagaço da cana-de-açúcar -fuligem-, gerada pelas usinas, a partir do emprego desse resíduo abundante e com alto poder poluitivo, como matéria-prima para obtenção do negro de fumo, convencionalmente, obtido de fontes não renováveis, como o petróleo e gás natural.[015] Assim, a presente invenção revela uma preocupação em agregar valor a um passivo ambiental, o que influencia positivamente não apenas o meio ambiente, mas todos os que se utilizam dele como provedor de matéria-prima e depositório dos resíduos gerados.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[016] No atual estado da técnica, estão presentes diversas anterioridades que descrevem a obtenção/preparação de negro de fumo. No entanto, a maioria delas descreve processos que empregam matéria-prima orgânica não-renováveis, como o petróleo. Apenas uma das anterioridades recuperadas descreva a obtenção de negro de fumo a partir de bagaço de cana-de-açúcar, porém, por meio de um processo diferente do descrito no presente pedido.

[017] A anterioridade PI0705073-9, intitulada "Processo de obtenção do negro de fumo orgânico", descreve um processo de obtenção de negro de fumo a partir da cinza residual do bagaço e da palha de cana-de-açúcar, assim, a anterioridade emprega as mesmas matérias-primas usadas na presente invenção. No entanto, os processos descritos na anterioridade e na presente invenção diferem entre si em diversos aspectos, tais como: ajustes de parâmetros utilizados e o emprego de ácidos fortes e bases fortes para lavagem e neutralização da mistura, na presente invenção, afim de proporcionar um produto com maior grau de pureza, o que amplia suas possibilidades de uso e qualidade.

[018] A anterioridade PI0403234-9, intitulada "Negro-de-fumo", descreve a obtenção de um negro de fumo que apresenta em sua composição grupos orgânicos que contenham o grupo tiocianato, de alquila ou arila. A anterioridade tem como objetivo

oferecer um negro de fumo que, em um composto de borracha, proporcione rigidez dinâmica, combinada com histerise reduzida. Ainda que a anterioridade descreva um negro de fumo dotado de grupos orgânicos, diferentemente da presente invenção, sua matéria-prima não é orgânica, nem proveniente de um passivo ambiental.

[019] A anterioridade WO2012140375, intitulada "*A Method for obtaining carbon black from rubber waste and device thereof*", descreve um processo de obtenção de negro de fumo a partir de resíduos de borracha, que compreende decomposição térmica em reator e separação dos produtos em vapor e resíduos sólidos contendo carbono. Ainda que a anterioridade descreva a obtenção de negro de fumo a partir de um material considerado resíduo, não é empregada cinza residual da queima da palha e do bagaço da cana-de-açúcar, como na presente invenção.

[020] A anterioridade WO2013175488, intitulada "*A process for obtaining carbon black powder with reduced sulfur content*", descreve um processo para reduzir o teor de enxofre presente em negro de fumo, para tanto, prevê a reação do negro de fumo, em condições controladas de pressão e temperatura, com um metal alcalino ou seu sal, afim de se obter negro de fumo com menos de 0,07% de enxofre. Ainda que a anterioridade descreva uma maneira de reduzir o potencial poluitivo do negro de fumo obtido de matérias-primas não renováveis, a anterioridade não descreve a obtenção de um negro de fumo orgânico.

[021] A anterioridade WO2013098838, intitulada "*An improved process for the production of carbon black*", descreve um processo para produzir negro de fumo com superfície modificada, o que possibilita a redução da histerese da composição polimérica a que o componente é adicionado. Ainda que a anterioridade descreva a obtenção de um negro de fumo que promova melhora das características da composição ao qual é adicionado, a anterioridade não descreve um processo que melhore as características de um negro de fumo obtido a partir de matéria-prima considerada rejeito industrial de alto poder poluitivo, como a presente invenção.

[022] Além das anterioridades patentárias, ainda é conhecido e utilizado pelo mercado o negro de fumo produzido a partir da casca de arroz, o qual é utilizado como carga em composições do elastômero butadieno-estireno (SBR), como descrito na publicação "Cinza da casca de arroz em composições do elastômero butadieno-

estireno (SBR)”, de Rodrigues et al. (2000), apresentada no Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, 14, em São Pedro-SP.

[023] A empresa Indiana Distribuições, também descreve a substituição parcial do convencional negro de fumo, obtido a partir da combustão incompleta de compostos orgânicos, tais como resina, alcatrão, acetileno e pneus inservíveis; pela sílica amorfa da casca de arroz.

[024] A Pirelli® também utiliza a sílica de casca de arroz na produção de seus pneus ‘verdes’, os quais são destinados a carros de passeio e caminhões, por apresentarem baixa resistência ao rolamento, o que proporciona maior economia de combustível. A sílica substitui o negro de fumo derivado de petróleo na composição de um pneu, o tornando mais resistente às lacerações e gerando menor resistência do pneu no contato com o solo, o que, conseqüentemente, garante menor gasto de combustível.

[025] Ainda que o emprego da casca de arroz em substituição ao negro de fumo represente uma boa alternativa ambiental, é importante ressaltar que, atualmente, a colheita de arroz é da ordem de 15 milhões de toneladas por ano, sendo que 23% desse volume é de palha *in natura*. Também é sabido que a palha de arroz tem em sua composição aproximadamente 60% de sílica, dessa forma, se tem um volume anual em massa de 1.380.000 toneladas de algo que pode se tornar negro de fumo após a queima, ou seja, um percentual baixo de carbono, e o ponto mais importante é que essa finalidade requer a queima da casca de arroz, o que libera gases tóxicos para o ambiente.

[026] A partir das anterioridades e das técnicas presentes no atual estado da técnica, observa-se que nenhuma delas descreve um processo de obtenção de negro de fumo a partir da cinza residual de bagaço e palha de cana-de-açúcar, proporcionando a obtenção do produto com alto grau de pureza e qualidade, o que amplia suas possibilidades de aplicação, por meio de um processo menos agressivo ao meio ambiente e que ainda transforma um passivo ambiental em ativo.

OBJETIVO DA INVENÇÃO

[027] A presente invenção tem por objetivo disponibilizar um processo de obtenção de negro de fumo orgânico, a partir do emprego de uma matéria-prima abundante e com alto poder poluitivo, as cinzas residuais de bagaço e palha de cana-de-açúcar,

proporcionando um produto com alto grau de pureza e qualidade, além de ser menos impactante ao meio ambiente.

DA INVENÇÃO

[028] A presente invenção refere-se a um processo de obtenção de negro de fumo orgânico a partir de cinzas residuais de bagaço e palha de cana-de-açúcar, um resíduo abundante e com alto poder poluitivo proveniente das usinas sucroalcooleiras. O processo descrito possibilita a transformação de um passivo ambiental em ativo, por meio de etapas razoavelmente simples, que não demandam muitos componentes ou períodos extensos de processamento.

VANTAGENS DA INVENÇÃO

[029] A presente invenção apresenta como principais vantagens:

- ✓ Proporcionar um processo de obtenção de negro de fumo orgânico que empregue, como matéria-prima, cinzas residuais de bagaço e palha de cana-de-açúcar, um resíduo abundante e com alto poder poluitivo, proveniente das usinas sucroalcooleiras;
- ✓ Proporcionar um processo de obtenção de negro de fumo orgânico que possibilite a transformação de um passivo ambiental em ativo;
- ✓ Proporcionar um processo de obtenção de negro de fumo orgânico que possibilite a obtenção de um produto com alto grau de pureza e qualidade, o que amplia suas possibilidades de aplicação.

DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[029] A invenção será descrita em uma realização preferencial, assim, para melhor entendimento, serão feitas referências às figuras:

Figura 1: Fluxograma do processo de obtenção de negro de fumo orgânico;

Figura 2: Fuligem seca, matéria-prima empregada no processo pleiteado.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[030] O processo de obtenção de negro de fumo orgânico (Fig.1) se inicia com a coleta (E1) das cinzas residuais de palha e bagaço de cana de açúcar (1), as quais são provenientes das usinas sucroalcooleiras. Em seguida, essas cinzas residuais de palha e bagaço de cana de açúcar (1) são secas (E2), em um forno de pirólise, com atmosfera controlada entre 100 e 800°C, por um período de até 5 horas. Após a secagem (E2), o material seco (2) é peneirado (E3), afim de promover a separação

das partículas que não foram queimadas na caldeira da usina, as quais são posteriormente descartadas. Em seguida, é feita a homogeneização e determinação (E4) do tamanho das partículas peneiradas (3), em moinho de bolas e equipamento de MEV-feg, sendo que o tamanho da partícula é determinado pela aplicação do produto final, sendo ajustado conforme a necessidade. Então, é realizada a separação (E5) da sílica e do carbono, em forno de pirólise com temperatura e atmosfera controladas, entre 100 e 800°C, na ausência de oxigênio.

[031] Novamente, o material é peneirado (E6) para separação das partículas por tamanho. Em seguida, o material peneirado (4) é lavado (E7) com ácido forte (5), selecionado dentre: ácido sulfúrico ou ácidos mais fracos, tais como ácido nítrico, ácido acético ou ácido clorídrico, de acordo com aplicação final do produto, em proporção de 20% quando ácido forte, 50% quando ácido moderado e 80% quando ácido fraco, em solução aquosa. Nessa mistura, adiciona-se (E8) de argila vermelha ou verde (6), em até 25% m/m das cinzas residuais, a qual é mantida em contato por 2 horas, até a mistura (7), ser lavada (E9) para remoção do ácido forte (5) e da argila (6). Em seguida, ao material filtrado (8) é adicionada (E10) uma base forte (9) em concentrações de 20% até 50%, selecionada dentre bases da família 1A, tais como NaOH, devido ao seu alto potencial de neutralização e baixo custo, a critério do pH do meio, à qual é mantida em contato até 2 horas, para que haja neutralização; em seguida, a mistura neutralizada (10) é lavada (E11) com água destilada (11) em abundância, afim de se garantir a neutralidade total do pH do meio, sendo, então, seca (E12) em forno de pirólise, com temperatura e atmosfera controlada, entre 100 e 800°C, por um período de duas horas.

[032] Após a secagem (E12), o negro de fumo orgânico (NFO) é obtido e, como se trata de um produto em pó extremamente fino, com partículas entre 20 e 70nm, ele deve ser compactado para um melhor manuseio, acondicionamento e transporte. Assim, o negro de fumo orgânico (NFO) é peletizado (E13), seguindo protocolo de processos convencionalmente utilizados, sem necessidade de controle de parâmetros; embalado (E14) em pacotes de 100 e 250kg, e acondicionado (E15) em local fresco, seco, porém, arejado e longe de fontes de calor e eletricidade.

[033] O negro de fumo orgânico (NFO) obtido pode ser empregado em diferentes setores industriais, em substituição ao negro de fumo convencionalmente obtido a

partir de matérias-primas não renováveis, como petróleo e gás natural; ou ainda, em substituição aos obtidos a partir da palha do arroz, cuja obtenção demanda um processo com maior impacto ambiental. Algumas aplicações do produto descrito se dão na produção de pigmentos, por exemplo, em toners, tintas para jato de tintas; e na produção de pneus, como carga e reforço, que conferem propriedades como resistência à laceração.

[034] Como o processo descrito, além de possibilitar a obtenção de um negro de fumo orgânico (NFO) a partir de um resíduo industrial da usina sucroalcooleira, ainda é menos agressivo ao meio ambiente, quando comparado aos processos convencionais, e promove a transformação de um passivo ambiental em ativo, com possibilidade de diversas aplicações devido ao seu alto grau de pureza e qualidade, é merecedor do privilégio de patente de invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. PROCESSO DE OBTENÇÃO DE NEGRO DE FUMO ORGÂNICO A PARTIR DE CINZA RESIDUAL DA USINA SUCROALCOOLEIRA caracterizado por se iniciar com a coleta (E1) das cinzas residuais de palha e bagaço de cana de açúcar (1), as quais são secas (E2), em um forno especial, com atmosfera controlada entre 100 e 800°C, por um período de até cinco horas; após a secagem (E2), o material seco (2) ser peneirado (E3), e, em seguida, ser feita a homogeneização e determinação (E4) do tamanho das partículas peneiradas (3), em moinho de bolas e equipamento de MEV-feg; então, ser realizada a separação (E5) da sílica e do carbono, em forno de pirólise com temperatura controladas, entre 100 e 800°C, em ausência de oxigênio; em seguida, novamente, peneirar (E6) para que haja separação das partículas por tamanho; então, o material peneirado (4) ser lavado (E7) com ácido forte (5), selecionado dentre ácido sulfúrico, nítrico, acético ou clorídrico, conforme a aplicação do produto; e adicionado (E8) de argila (6), vermelha ou verde, em até 25% m/m das cinzas residuais, mantendo-a em contato por duas horas, até a mistura (7) ser filtrada (E9), para remoção do ácido forte (5) e da argila (6); sendo, então, adicionado (E10), ao material filtrado (8), uma base forte (9), selecionada dentre a família 1A a qual é mantida em contato por até duas horas para que haja neutralização; em seguida, a mistura neutralizada (10) ser lavada (E11) com água destilada (11) em abundância, afim de se garantir a neutralidade total do pH do meio, sendo, então, seca (E12) em forno de pirólise com temperatura e atmosfera controlada, entre 100 e 800°C, por um período de duas horas; após a secagem (E12), o negro de fumo orgânico (NFO) ser obtido, peletizado (E13), embalado (E14) e acondicionado (E15).

2. NEGRO DE FUMO ORGÂNICO A PARTIR DE CINZA RESIDUAL DA USINA SUCROALCOOLEIRA, obtido de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por se constituir de cinzas residuais de bagaço e palha de cana-de-açúcar (1).

3. NEGRO DE FUMO ORGÂNICO A PARTIR DE CINZA RESIDUAL DA USINA SUCROALCOOLEIRA, de acordo com a reivindicação 2, ser caracterizado por se apresentar como um pó extremamente fino, com partículas entre 20 e 70nm.

FIG. 1

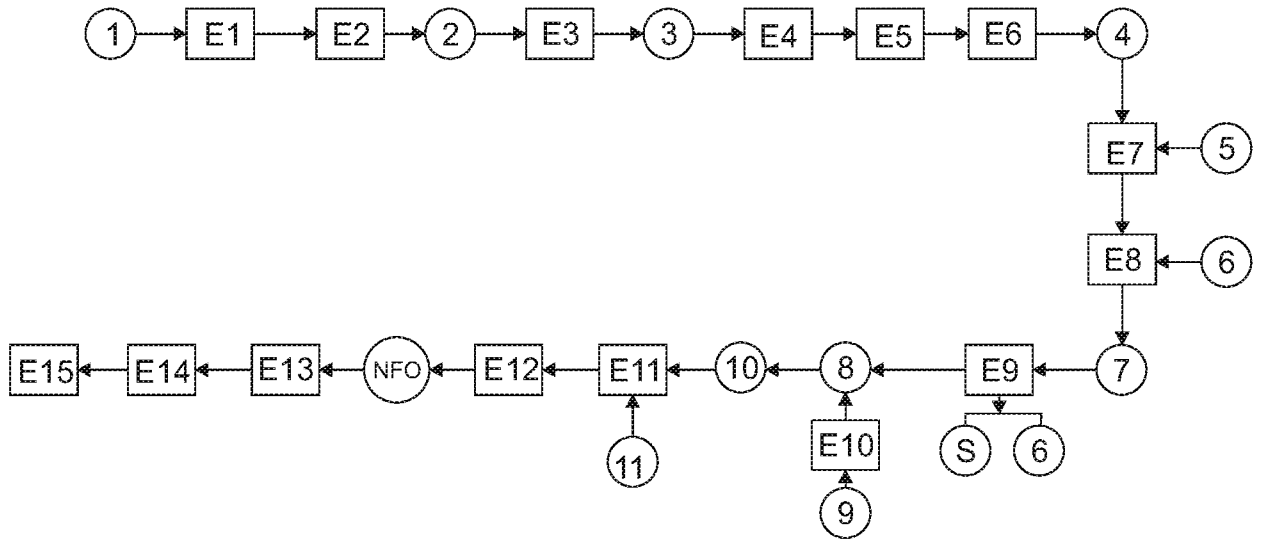
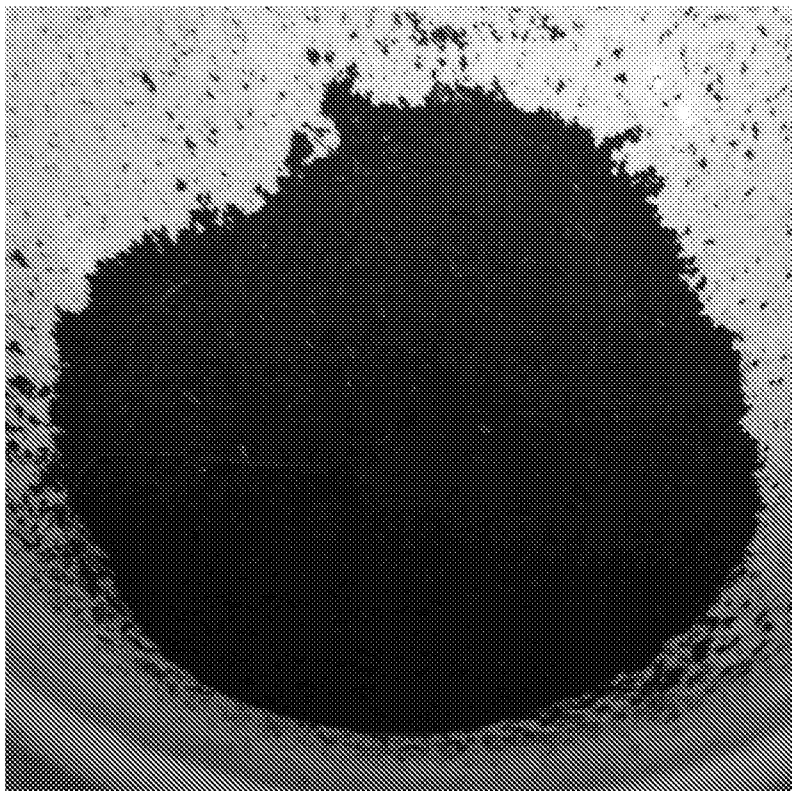


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2019/050121

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09C 1/50 (2006.01), C09C 1/58 (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)

C09C

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

Base de Patentes do INPI-BR

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

Espacenet, Derwent World Patents Index (DWPI), GooglePatents, STN

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BR PI9903330 B1 (UNIV SÃO PAULO USP [BR]) 19 July 2016 (2016-07-19) (the whole document)	1-3
A	WO 2013175488 A2 (ADITYA BIRLA SCIENCE AND TECHNOLOGY COMPANY LTD [IN]) 28 November 2013 (2013-11-28) (the whole document)	1-3

 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

12/12/2019

Date of mailing of the international search report

15/12/2019

Name and mailing address of the 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

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/BR2019/050121

BR PI9903330 B1	2016-07-19	BR 9903330 A	2002-01-02
----- WO 2013175488 A2	----- 2013-11-28	----- WO 2013175488 A3	----- 2014-02-27
		CN 104334650 A	2015-02-04
		EP 2831182 A2	2015-02-04
		ES 2733444 T3	2019-11-29
		HK 1207103 A1	2016-01-22
		JP 2015514832 A	2015-05-21
		JP 6272295 B2	2018-01-31
		KR 20140148464 A	2014-12-31
		MX 2014011811 A	2015-04-13
		MX 350307 B	2017-09-04
		RU 2014143796 A	2016-05-27
		RU 2635808 C2	2017-11-16
		US 2015056127 A1	2015-02-26
		US 9410042 B2	2016-08-09
-----	-----	-----	-----

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

C09C 1/50 (2006.01), C09C 1/58 (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)

C09C

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

Base 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)

Espacenet, Derwent World Patents Index (DWPI), GooglePatents, STN

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
A	BR PI9903330 B1 (UNIV SÃO PAULO USP [BR]) 19 julho 2016 (2016-07-19) (todo o documento)	1-3
A	WO 2013175488 A2 (ADITYA BIRLA SCIENCE AND TECHNOLOGY COMPANY LTD [IN]) 28 novembro 2013 (2013-11-28) (todo o documento)	1-3

 Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C Ver o anexo de famílias das patentes

* Categorias especiais dos documentos citados:

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

"E" pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional

"L" documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial

"O" documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.

"P" documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada.

"T" documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita como depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção.

"X" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente.

"Y" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado 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

12/12/2019

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

15/12/2019

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:

Funcionário autorizado

Marcelo Tondello Castoldi

Nº de telefone:

+55 21 3037-3493/3742

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

Depósito internacional Nº

PCT/BR2019/050121

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
BR PI9903330 B1	2016-07-19	BR 9903330 A	2002-01-02
-----	-----	-----	-----
WO 2013175488 A2	2013-11-28	WO 2013175488 A3	2014-02-27
		CN 104334650 A	2015-02-04
		EP 2831182 A2	2015-02-04
		ES 2733444 T3	2019-11-29
		HK 1207103 A1	2016-01-22
		JP 2015514832 A	2015-05-21
		JP 6272295 B2	2018-01-31
		KR 20140148464 A	2014-12-31
		MX 2014011811 A	2015-04-13
		MX 350307 B	2017-09-04
		RU 2014143796 A	2016-05-27
		RU 2635808 C2	2017-11-16
		US 2015056127 A1	2015-02-26
		US 9410042 B2	2016-08-09
-----	-----	-----	-----