



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**RELATÓRIO DE BUSCA**

N.º do Pedido: BR102017028291-0 N.º de Depósito PCT:  
Data de Depósito: 27/12/2017  
Prioridade Unionista: -  
Depositante: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (BRMG)  
Inventor: THIAGO HENRIQUE RODRIGUES DA CUNHA; SÉRGIO DE OLIVEIRA; ANDRÉ SANTAROSA FERLAUTO; RODRIGO GRIBEL LACERDA; LUIZ ORLANDO LADEIRA; ICARO LEANDRO MARTINS @FIG  
Título: "Catalisador para obtenção dos nanotubos de carbono por deposição química da fase vapor, processo de obtenção deste catalisador, processo de obtenção de nanotubos de carbono por deposição química da fase vapor e nanotubos de carbono de poucas paredes "

1 - CLASSIFICAÇÃO IPC B01J 21/04 (1974.07), B01J 37/02 (1974.07), C01B 32/15  
CPC

2 - FERRAMENTAS DE BUSCA

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

3 - REFERÊNCIAS PATENTÁRIAS

Número	Tipo	Data de publicação	Relevância *
US7125534	B1	24/10/2006	N,I

4 - REFERÊNCIAS NÃO-PATENTÁRIAS

Autor/Publicação	Data de publicação	Relevância *
Anna Szabó, Egon Kecsenovity, Zsuzsanna Pápa, Tamás Gyulavári, Krisztián Németh, Endre Horvath, Klara Hernadi. <b>Influence of synthesis parameters on CCVD growth of vertically aligned carbon nanotubes over aluminum substrate.</b> <i>Scientific Reports</i> , v. 7, No. 9557, 2017.	25/08/2017	N,I,Y
Tatsuki Hiraoka, Tomoju Kawakubo, Junichi Kimura, Risa Taniguchi, Atsuto Okamoto, Toshiya Okazaki, Toshiki Sugai, Yuji Ozeki, Masahito Yoshikawa, Hisanori Shinohara. <b>Selective synthesis of double-wall carbon nanotubes by CCVD of acetylene using zeolite supports.</b> <i>Chemical Physics Letters</i> , v. 382, p. 679-685, 2003.	15/12/2003	Y
Palanisamy Ramesh, Toshiya Okazaki, Risa Taniguchi, Junichi Kimura, Toshiki Sugai, Kenichi Sato, Yuji Ozeki,	31/12/2004	Y

Hisanori Shinohara. <b>Selective Chemical Vapor Deposition Synthesis of Double-Wall Carbon Nanotubes on Mesoporous Silica.</b> <i>J. Phys. Chem. B.</i> , v. 109, p. 1141-1147, 2005.		
Meng-Qiang Zhao, Qiang Zhang, Xi-Lai Jia, Jia-Qi Huang, Ying-Hao Zhang, Fei Wei. <b>Hierarchical Composites of Single/Double-Walled Carbon Nanotubes Interlinked Flakes from Direct Carbon Deposition on Layered Double Hydroxides.</b> <i>Advanced Functional Materials</i> , v. 20, p. 677-685, 2010.	12/02/2010	N, I, Y
E. Flahaut, A. Govindaraj, A. Peigney, Ch. Laurent, A. Rousset, C.N.R. Rao. <b>Synthesis of single-walled carbon nanotubes using binary Fe, Co, Ni alloy nanoparticles prepared in situ by the reduction of oxide solid solutions.</b> <i>Chemical Physics Letters</i> , v. 300, p. 236-242, 1999.	29/01/1999	Y
R. Smajda, M. Mionic, M. Duchamp, J. C. Andresen, L. Forró, A. Magrez. <b>Production of high quality carbon nanotubes for less than \$1 per gram.</b> <i>Phys. Status Solidi C</i> , v. 7, No. 3-4, p. 1236-1240, 2010.	04/02/2010	Y

Observações:

Rio de Janeiro, 8 de setembro de 2022.

Flavia de Almeida Braggio  
Pesquisador/ Mat. Nº 2319477  
DIRPA / CGPAT III/DIPEQ  
Deleg. Comp. - Port. INPI/DIRPA Nº  
001/18

\* 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:** BR102017028291-0      **N.º de Depósito PCT:**  
**Data de Depósito:** 27/12/2017  
**Prioridade Unionista:** -  
**Depositante:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (BRMG)  
**Inventor:** THIAGO HENRIQUE RODRIGUES DA CUNHA; SÉRGIO DE OLIVEIRA; ANDRÉ SANTAROSA FERLAUTO; RODRIGO GRIBEL LACERDA; LUIZ ORLANDO LADEIRA; ICARO LEANDRO MARTINS @FIG  
**Título:** “Catalisador para obtenção dos nanotubos de carbono por deposição química da fase vapor, processo de obtenção deste catalisador, processo de obtenção de nanotubos de carbono por deposição química da fase vapor e nanotubos de carbono de poucas paredes ”

**PARECER**

Quadro 1 – Páginas do pedido examinadas			
Elemento	Páginas	n.º da Petição	Data
Relatório Descritivo	1 a 19	870170102399	27/12/2017
Quadro Reivindicatório	1 a 2	870170102399	27/12/2017
Desenhos	1 a 6	870170102399	27/12/2017
Resumo	1	870170102399	27/12/2017

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**

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

Nas reivindicações 7 e 9 foram encontrados erros de digitação em “coreto de cobalto”, que deveria ser “cloreto de cobalto”.

Quadro 4 – Documentos citados no parecer		
Código	Documento	Data de publicação
D1	Anna Szabó, Egon Kecsenvity, Zsuzsanna Pápa, Tamás Gyulavári, Krisztián Németh, Endre Horvath, Klara <b>Hernadi</b> . <b>Influence of synthesis parameters on CCVD growth of vertically aligned carbon nanotubes over aluminum substrate</b> . <i>Scientific Reports</i> , v. 7, No. 9557, 2017.	25/08/2017
D2	Meng-Qiang Zhao, Qiang Zhang, Xi-Lai Jia, Jia-Qi Huang, Ying-Hao Zhang, Fei Wei. <b>Hierarchical Composites of Single/Double-Walled Carbon Nanotubes Interlinked Flakes from Direct Carbon Deposition on Layered Double Hydroxides</b> . <i>Advanced Functional Materials</i> , v. 20, p. 677-685, 2010.	12/02/2010
D3	Palanisamy Ramesh, Toshiya Okazaki, Risa Taniguchi, Junichi Kimura, Toshiki Sugai, Kenichi Sato, Yuji Ozeki, Hisanori Shinohara. <b>Selective Chemical Vapor Deposition Synthesis of Double-Wall Carbon Nanotubes on Mesoporous Silica</b> . <i>J. Phys. Chem. B.</i> , v. 109, p. 1141-1147, 2005.	31/12/2004

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 a 14
	Não	-
Novidade	Sim	-
	Não	1 a 14
Atividade Inventiva	Sim	-
	Não	1 a 14

#### Comentários/Justificativas

O presente pedido se refere a um catalisador para obtenção de nanotubos de carbono, compreendendo alumínio lamelar, sobre o qual é formada uma camada de óxido de alumínio, sobre a qual se ancoram nanopartículas de metais de transição. O pedido ainda se refere ao

processo de síntese de tal catalisador, ao processo de síntese dos nanotubos de carbono utilizando tal catalisador e aos nanotubos de carbono em si.

Os documentos D1 e D2 revelam catalisadores para síntese de nanotubos de carbono que compreendem alumínio lamelar e óxido de alumínio, em que metais de transição, como ferro e cobalto se ancoram, e se apresentam na forma de pó. Em D1 e D2, a matriz de óxido de alumínio apresenta diâmetro menor do que 10 nm e o alumínio lamelar possui diâmetro entre 1 µm e 10 nm. Assim, a partir da análise dos documentos selecionados na busca de anterioridades verifica-se que a matéria pleiteada nas reivindicações 1 e 3 a 5 não atende ao requisito novidade perante qualquer um dos documentos D1 ou D2 do estado da técnica e não atende ao disposto no artigo 11 da Lei nº 9.279/96 (LPI), não sendo patenteável por infringir o artigo 8º do mesmo dispositivo legal.

O documento D1 ainda revela que as nanopartículas de metais de transição são especificamente  $\text{Fe}_2\text{CoO}_4$  e que o catalisador é sintetizado através da impregnação do pó de alumínio, seguido de calcinação em temperaturas em torno de 400 °C por 1 h. Em D1 também é descrita a utilização de sais de ferro e cobalto, tais como nitrato de ferro e nitrato de cobalto. Desse modo, a partir da análise dos documentos selecionados na busca de anterioridades verifica-se que a matéria pleiteada nas reivindicações 2, 6 e 7 não atende ao requisito novidade perante o documento D1 do estado da técnica e não atende ao disposto no artigo 11 da Lei nº 9.279/96 (LPI), não sendo patenteável por infringir o artigo 8º do mesmo dispositivo legal.

Em relação ao processo de síntese dos nanotubos de carbono, o documento D1 revela que tais nanotubos de carbono são sintetizados a partir da deposição química da fase vapor, utilizando o mesmo catalisador descrito no presente pedido, em que o catalisador é aquecido em temperaturas em torno de 640 °C, introduzindo-se etileno e hidrogênio, nas mesmas proporções pleiteadas no presente pedido, por 2 a 30 min e, por fim, resfriando o sistema até temperatura ambiente. Os nanotubos sintetizados em D1 apresentam diâmetros médios entre 6 e 12 nm e entre 2 e 6 paredes. Desse modo, a partir da análise dos documentos selecionados na busca de anterioridades verifica-se que a matéria pleiteada nas reivindicações 8 a 14 não atende ao requisito novidade perante o documento D1 do estado da técnica e não atende ao disposto no artigo 11 da Lei nº 9.279/96 (LPI), não sendo patenteável por infringir o artigo 8º do mesmo dispositivo legal.

Caso as objeções quanto à novidade sejam superadas, as reivindicações 1 a 14 também carecem de atividade inventiva, tendo em vista que não foram observados efeitos técnicos inesperados em relação aos nanotubos pleiteados no presente pedido. Assim, a matéria pleiteada nas reivindicações 1 a 14 não atende ao requisito de patenteabilidade atividade inventiva, pois decorre de maneira óbvia para um técnico no assunto a partir dos ensinamentos dos documentos D1 e D2, não sendo patenteável por infringir o disposto nos artigos 8º e 13 da Lei nº 9.279/96 (LPI).

O documento D3 revela a síntese de nanotubos de carbono, com 2 paredes, apresentando diâmetros entre 1,5 a 5,4 nm. Em D3, a síntese dos nanotubos de carbono é

realizada a partir da impregnação de sais de ferro e colbalto em uma sílica mesoporosa, seguida da deposição química da fase vapor na presença de etanol. Desse modo, a única diferença entre o documento D3 e o presente pedido é a utilização de um suporte de alumínio lamelar e a utilização de etileno como hidrocarboneto na deposição química da fase vapor. Contudo, tais diferenças são descritas nos documentos D1 e D2, sendo, então, possível para um técnico no assunto combinar os ensinamentos de D1 ou D2 com os ensinamentos de D3, a fim de chegar aos mesmos catalisadores e processos pleiteados no presente pedido. Desse modo, a matéria pleiteada nas reivindicações 1 a 14 não atende ao requisito de patenteabilidade atividade inventiva, pois decorre de maneira óbvia para um técnico no assunto a partir da combinação dos ensinamentos do documento D3 com os ensinamentos de qualquer um dos documentos D1 ou D2, não sendo patenteável por infringir o disposto nos artigos 8º e 13 da Lei nº 9.279/96 (LPI).

### **Conclusão**

Diante ao exposto nesse parecer, o presente pedido não atende às disposições dos Art. 25, 8º, 11 e 13 da LPI, conforme apontado na seção de comentários/ justificativas dos Quadros 3 e 5 deste parecer.

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, 8 de setembro de 2022.

---

Flavia de Almeida Braggio  
Pesquisador/ Mat. Nº 2319477  
DIRPA / CGPAT III/DIPEQ  
Deleg. Comp. - Port. INPI/DIRPA Nº  
001/18