



Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT

Número do Processo: BR 10 2019 023340 0

Dados do Depositante (71)

Depositante 1 de 1

Nome ou Razão Social: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CPF/CNPJ: 48031918000124

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Jurídica: Instituição de Ensino e Pesquisa

Endereço: Rua Quirino de Andrade, 215

Cidade: São Paulo

Estado: SP

CEP: 01049-010

País: Brasil

Telefone: 11 56270217

Fax: 11 56270103

Email: auin@unesp.br

Dados do Pedido

Natureza Patente: 10 - Patente de Invenção (PI)

Título da Invenção ou Modelo de Utilidade (54): CÂMARA PARA MEDIÇÃO DE SENSOR DE GÁS FABRICADA POR IMPRESSÃO 3D

Resumo: A presente invenção, pertencente ao campo da engenharia, refere-se a uma câmara fabricada em material polimérico por intermédio de uma impressora 3D.

A câmara permite realizar ensaios de medidas condutométricos de materiais particulados ou filmes com potencial aplicação como sensores de gases tais como compostos orgânicos voláteis a temperatura ambiente e em atmosfera úmida. Ademais, tais ensaios permitem a caracterização e seleção dos materiais para seus devidos fins, selecionando qual será seu analito alvo, possuindo assim, maior seletividade, sensibilidade e estabilidade ao longo do tempo. Após tais ensaios é possível destinar o material para sua devida aplicação prática. São reivindicados a câmara e seu uso para realização de testes específicos.

Figura a publicar: 1

Dados do Procurador

Procurador:

Nome ou Razão Social: Renan Padron Almeida

Numero OAB:

Numero API:

CPF/CNPJ: 33778301896

Endereço: Rua Joaquim Antunes 819

Cidade: São Paulo

Estado: SP

CEP: 05415012

Telefone: 1156270570

Fax:

Email: renan.padron@unesp.br

Dados do Inventor (72)

Inventor 1 de 2

Nome: TARCÍSIO MICHELI PERFECTO

CPF: 41242013890

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Pesquisador

Endereço: Rua Cristóvão Colombo, 2265

Cidade: São José do Rio Preto

Estado: SP

CEP: 15054-000

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email:

Inventor 2 de 2

Nome: DIOGO PASCHOALINI VOLANTI

CPF: 31169256821

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Rua Cristóvão Colombo, 2265

Cidade: São José do Rio Preto

Estado: SP

CEP: 15054-000

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email:

Documentos anexados

Tipo Anexo	Nome
Procuração	Proc e Posse 07-2018.pdf
Comprovante de pagamento de GRU 200	Comprovante GRU 16 374285.pdf
Relatório Descritivo	Relatorio Descritivo.pdf
Reivindicação	Reivindicações.pdf
Desenho	Figuras.pdf
Resumo	Resumo.pdf

Acesso ao Patrimônio Genético

- ☒ Declaração Negativa de Acesso - Declaro que o objeto do presente pedido de patente de invenção não foi obtido em decorrência de acesso à amostra de componente do Patrimônio Genético Brasileiro, o acesso foi realizado antes de 30 de junho de 2000, ou não se aplica.

Declaração de veracidade

- ☒ Declaro, sob as penas da lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras.

PROCURAÇÃO

Pelo presente instrumento,

a **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO" - UNESP**, autarquia estadual de regime especial, criada pela Lei nº 952 de 30.01.1976, com sede na Rua Quirino de Andrade, 215, Centro, CEP 01.049-010, São Paulo/SP, inscrita no CNPJ/MF sob nº 48.031.918/0001-24, doravante designada simplesmente UNESP, neste ato, representada por seu Magnífico Reitor, Prof. Dr. **SANDRO ROBERTO VALENTINI**, de acordo com o Art. 34, I de seu Estatuto, ou quem legalmente o substitua,

nomeia e constitui seu procurador, **RENAN PADRON ALMEIDA**, brasileiro, portador do RG nº 43.746.608-5, SSP/SP, inscrito no CPF/MF sob o nº 337.783.018/96,

outorgando-lhe poderes para representá-la perante o Instituto Nacional da Propriedade Intelectual – INPI e outras instituições competentes, para o fim de requerer e processar direitos de propriedade intelectual, tais como patentes de

Agência UNESP de Inovação

Rua Quirino de Andrade, 215 – 9º andar - Centro

CEP: 01049-010, São Paulo/SP - Brasil

Fone: +55 11 5627 0696 - e-mail: auin@unesp.br

invenção, de modelos de utilidade, desenhos industriais, registros de marcas de produto, de serviço, coletivas ou de certificação, de indicações geográficas, cultivares, direitos de autor, de programas de computador e mantê-los em vigor com amplos e ilimitados poderes para assinar petições, autorizações para cópias, termos de cessão de direitos, termos de gestão e compartilhamento de propriedade intelectual, documentos diversos relacionados ao processo administrativo de proteção de direitos de propriedade intelectual, incluindo, mas não se limitando, aos documentos já utilizados pelo INPI, bem como àqueles que vierem a ser adotados e utilizados para instrução processual de patentes, modelos de utilidades, marcas, desenhos industriais e programas de computador, pagar taxas, retribuições, impostos, fazer prova de uso das invenções patenteadas ou das marcas registradas, efetuar pagamentos e receber restituições, dando as respectivas quitações, apresentar oposições, recursos, réplicas, desistir, renunciar, anotar, averbar contratos de licença e transferências de tecnologia, elaborar notificações extrajudiciais, requerer prorrogação dos prazos de proteção, fazer declarações, opor, protestar, impugnar, recorrer, pedir reconsideração, manifestar-se sobre oposições e recursos, obter vista de processos, cumprir exigências, apresentar defesas escritas ou orais, desistir, replicar, transigir, receber, juntar e retirar documentos, requerer caducidade e contestar pedido de caducidade, requerer e contestar nulidade administrativa e licença compulsória, preencher qualquer tipo de formalidade, requerer anotação e averbação de cessão, alterações de nome e sede, proceder à publicação de editais de chamamento para instruir, elaborar, firmar e acompanhar contratos de transferência de tecnologia e/ou de licenciamento com exclusividade ou não, e praticar para o fim mencionado

todos os atos necessários perante as autoridades administrativas competentes
no Brasil em benefício da Outorgante.

São Paulo, 16 de julho de 2018.



UNESP

pl Prof. Dr. Sandro Roberto Valentini

Reitor

SERGIO ROBERTO NOBRE
VICE-REITOR NO EXERCÍCIO DA REITORIA

9.º TABELÃO DE NOTAS

Rua Marconi, 124 - 1º andar - CEP 01047-000 - São Paulo
Telefone: (11) 3258-2011 - Fax: (11) 2174-6858
www.nopcartorio.com.br

Reconheço a 1 firma com valor econômico por semelhança de SERGIO
ROBERTO NOBRE, do que dou fé.

Em tesº da verdade.

São Paulo/Capital, 24 de julho de 2018. Valor recebido R\$ 9,25
Válido somente com selo de autenticidade. Selos pagos por verba

ANDREI BARRETO DA SILVA



Agência UNESP de Inovação

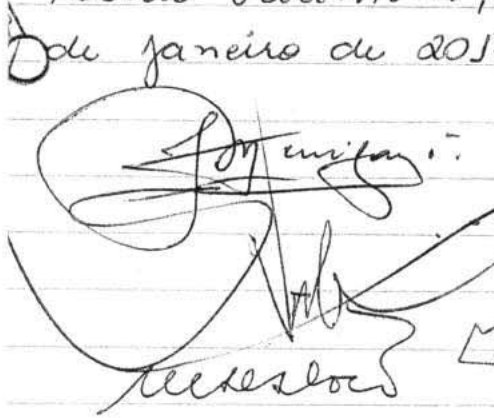
Rua Quirino de Andrade, 215 – 9º andar - Centro

CEP: 01049-010, São Paulo/SP - Brasil

Fone: +55 11 5627 0696 - e-mail: auin@unesp.br

Termo de Posse e Compromisso do Professor Doutor Sandro Roberto Valentini como Reitor da UNESP

Nos dezasseis dias do mês de janeiro de dois mil e dezessete, às catorze horas e trinta minutos, no Teatro Santander, São Paulo, em sessão pública e solene do Conselho Universitário, o Professor Doutor Sandro Roberto Valentini, por este ato, toma posse na função de Reitor da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", com mandato de quatro anos, a contar de 15 de janeiro de 2017, conforme Decreto de nomeação de 28.11.2016, do excelentíssimo senhor Geraldo Alckmin, Governador do Estado de São Paulo, publicado no Diário Oficial do Estado de 29 de novembro de 2016 e retificado conforme publicação de 22 de dezembro de 2016. Na oportunidade, o empossado assume o compromisso de cumprir e fazer cumprir o Estatuto, o Regimento Geral e a legislação da UNESP, bem como as leis maiores do ensino no país. Para constar, foi elaborado o presente termo, assinado pelo Professor Doutor Julio Cezar Durigan, magnífico Reitor da UNESP, e pelo Professor Doutor Sandro Roberto Valentini, ora empossado. São Paulo, 16 de janeiro de 2017.


Reitor da UNESP

9.º TABELIÃO DE NOTAS

Rua Marconi, 124 - 1.º ao 6.º andar - CEP 01047-000 - São Paulo
Telefone: (11) 3259-2611 - Fax: (11) 2174-6858
www.noscartorio.com.br

Reconheço as 3 firmas sem valor econômico por semelhança de JULIO CEZAR DURIGAN, SANDRO ROBERTO VALENTINI, MARIA DALVA SILVA PAGOTTO. do que dou fé.

Em tes. da verdade. GUSTAVO FONTANA ANDOLPHO -
São Paulo/Capital, 16 de janeiro de 2017. Valor recebido R\$ 17,10
"Válido somente contra a falsificação. Selos pagos por verba"



S. Paulo, 06 MAR 2017



do Rote: Rua Rui Barbosa: 1.213,18 m² de recapetamento, no trecho entre as Ruas Luiz Gonzaga e Rio de Janeiro; Rua Luiz Gonzaga: 868,50 m² de recapetamento, no trecho entre as Ruas Rui Barbosa e Bernardino Pinto.

PARÁGRAFO ÚNICO: Inalterado.
CLÁUSULA SEGUNDA: A Cláusula Terceira, que trata das Obrigações dos Partícipes, passa a ter a seguinte redação: Para a execução do presente Convênio o ESTADO e o MUNICÍPIO terão as seguintes obrigações:

I - COMPETE AO ESTADO:

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

d) Inalterada;

e) Inalterada;

f) Inalterada;

g) Inalterada;

h) Inalterada;

i) Inalterada;

j) Inalterada;

k) Inalterada;

l) Inalterada;

m) Inalterada;

n) Inalterada;

o) Inalterada;

p) Inalterada;

q) Inalterada;

r) Inalterada;

s) Inalterada;

t) Inalterada;

u) Inalterada;

v) Inalterada;

w) Inalterada;

x) Inalterada;

y) Inalterada;

z) Inalterada;

aa) Inalterada;

ab) Inalterada;

ac) Inalterada;

ad) Inalterada;

ae) Inalterada;

af) Inalterada;

ag) Inalterada;

ah) Inalterada;

ai) Inalterada;

aj) Inalterada;

ak) Inalterada;

al) Inalterada;

am) Inalterada;

an) Inalterada;

ao) Inalterada;

ap) Inalterada;

aq) Inalterada;

ar) Inalterada;

as) Inalterada;

at) Inalterada;

au) Inalterada;

av) Inalterada;

aw) Inalterada;

ax) Inalterada;

ay) Inalterada;

az) Inalterada;

ba) Inalterada;

bb) Inalterada;

bc) Inalterada;

bd) Inalterada;

be) Inalterada;

bf) Inalterada;

bg) Inalterada;

bh) Inalterada;

bi) Inalterada;

bj) Inalterada;

bk) Inalterada;

bl) Inalterada;

bm) Inalterada;

bn) Inalterada;

bo) Inalterada;

bp) Inalterada;

bq) Inalterada;

br) Inalterada;

bs) Inalterada;

bt) Inalterada;

bu) Inalterada;

bv) Inalterada;

bw) Inalterada;

bx) Inalterada;

by) Inalterada;

bz) Inalterada;

ca) Inalterada;

cb) Inalterada;

cc) Inalterada;

cd) Inalterada;

ce) Inalterada;

cf) Inalterada;

cg) Inalterada;

ch) Inalterada;

ci) Inalterada;

cj) Inalterada;

ck) Inalterada;

cl) Inalterada;

cm) Inalterada;

cn) Inalterada;

co) Inalterada;

cp) Inalterada;

cq) Inalterada;

cr) Inalterada;

cs) Inalterada;

ct) Inalterada;

cu) Inalterada;

cv) Inalterada;

cw) Inalterada;

cx) Inalterada;

cy) Inalterada;

cz) Inalterada;

da) Inalterada;

db) Inalterada;

dc) Inalterada;

dd) Inalterada;

de) Inalterada;

df) Inalterada;

dg) Inalterada;

dh) Inalterada;

di) Inalterada;

dj) Inalterada;

dk) Inalterada;

dl) Inalterada;

dm) Inalterada;

dn) Inalterada;

do) Inalterada;

dp) Inalterada;

dq) Inalterada;

dr) Inalterada;

ds) Inalterada;

dt) Inalterada;

du) Inalterada;

dv) Inalterada;

dw) Inalterada;

dx) Inalterada;

dy) Inalterada;

dz) Inalterada;

a) Inalterada;

b) Inalterada;

c) Inalterada;

d) Inalterada;

e) Inalterada;

f) Inalterada;

g) Inalterada;

h) Inalterada;

i) Inalterada;

j) Inalterada;

k) Inalterada;

l) Inalterada;

m) Inalterada;

n) Inalterada;

o) Inalterada;

p) Inalterada;

q) Inalterada;

r) Inalterada;

s) Inalterada;

t) Inalterada;

u) Inalterada;

v) Inalterada;

w) Inalterada;

x) Inalterada;

y) Inalterada;

z) Inalterada;

aa) Inalterada;

ab) Inalterada;

ac) Inalterada;

ad) Inalterada;

ae) Inalterada;

af) Inalterada;

ag) Inalterada;

ah) Inalterada;

ai) Inalterada;

aj) Inalterada;

ak) Inalterada;

al) Inalterada;

am) Inalterada;

an) Inalterada;

ao) Inalterada;

ap) Inalterada;

aq) Inalterada;

ar) Inalterada;

as) Inalterada;

at) Inalterada;

au) Inalterada;

av) Inalterada;

aw) Inalterada;

ax) Inalterada;

ay) Inalterada;

az) Inalterada;

ba) Inalterada;

bb) Inalterada;

bc) Inalterada;

bd) Inalterada;

be) Inalterada;

bf) Inalterada;

bg) Inalterada;

bh) Inalterada;

bi) Inalterada;

bj) Inalterada;

bk) Inalterada;

bl) Inalterada;

bm) Inalterada;

bn) Inalterada;

bo) Inalterada;

bp) Inalterada;

bq) Inalterada;

br) Inalterada;

bs) Inalterada;

bt) Inalterada;

bu) Inalterada;

bv) Inalterada;

bw) Inalterada;

bx) Inalterada;

by) Inalterada;

bz) Inalterada;

ca) Inalterada;

cb) Inalterada;

cc) Inalterada;

cd) Inalterada;

ce) Inalterada;

cf) Inalterada;

cg) Inalterada;

ch) Inalterada;

ci) Inalterada;

cj) Inalterada;

ck) Inalterada;

cl) Inalterada;

cm) Inalterada;

cn) Inalterada;

co) Inalterada;

cp) Inalterada;

cq) Inalterada;

cr) Inalterada;

cs) Inalterada;

ct) Inalterada;

cu) Inalterada;

cv) Inalterada;

cw) Inalterada;

cx) Inalterada;

cy) Inalterada;

cz) Inalterada;

da) Inalterada;

db) Inalterada;

dc) Inalterada;

dd) Inalterada;

de) Inalterada;

df) Inalterada;

dg) Inalterada;

dh) Inalterada;

di) Inalterada;

dj) Inalterada;

dk) Inalterada;

dl) Inalterada;

dm) Inalterada;

dn) Inalterada;

do) Inalterada;

dp) Inalterada;

dq) Inalterada;

dr) Inalterada;

ds) Inalterada;

dt) Inalterada;

du) Inalterada;

dv) Inalterada;

dw) Inalterada;

dx) Inalterada;

dy) Inalterada;

dz) Inalterada;

ea) Inalterada;

eb) Inalterada;

ec) Inalterada;

ed) Inalterada;

ee) Inalterada;

ef) Inalterada;

eg) Inalterada;

eh) Inalterada;

ei) Inalterada;

ej) Inalterada;

ek) Inalterada;

el) Inalterada;

em) Inalterada;

en) Inalterada;

eo) Inalterada;

ep) Inalterada;

eq) Inalterada;

er) Inalterada;

es) Inalterada;

et) Inalterada;

eu) Inalterada;

ev) Inalterada;

ew) Inalterada;

ex) Inalterada;

ey) Inalterada;

ez) Inalterada;

fa) Inalterada;

fb) Inalterada;

fc) Inalterada;

FUNDACAO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNESP Agência: 0239 Conta Corrente: 13-002549-6**DETALHE DO COMPROMISSO**

Convênio:	0033-0239-004900019792	Conta de Débito:	0239-000430023105
Tipo de Pagamento:	BLQ Outros		
Código de Barras:	00190000090294091619603374285173178760000007000		
No. compromisso banco:	1030412000100019	No. compromisso cliente:	374285/DS1 101009853
Nome/Razão Social do Beneficiário Original:	INPI - INST. NACIONAL DE PROPR		
Nome/Razão Social do Pagador Efetivo:	FUNDACAO PARA O DESENVOLVIMENT		
CPF/CNPJ do Pagador Efetivo:	57.394.652/0001-75		
Valor Nominal:	70,00		
Desc./Abat.:	0,00	Juros:	0,00
Data de Vencimento:	25/04/2019		
Data de Pagamento:	15/04/2019		
Situação:	Efetivado		
No. Lista de Débito:		No. Protocolo:	PGTFORNB15042019900137950
Autenticação:	11CBC4ECB7017E1E8B8DFBB		

Valor a Pagar: 70,00**retornar****Central de Atendimento Santander Empresarial**

Das 8h às 20h, de segunda a sexta-feira, exceto feriados.

4004-2125 (Regiões Metropolitanas)
0800 726 2125 (Demais Localidades)
0800 723 5007 (Pessoas com deficiência auditiva ou de fala)

SAC - Atendimento 24h por dia, todos os dias.

0800 762 7777

0800 771 0401 (Pessoas com deficiência auditiva ou de fala)

Ouvidoria - Das 9h às 18h, de segunda a sexta-feira, exceto feriado.

0800 726 0322

0800 771 0301 (Pessoas com deficiência auditiva ou de fala)

imprimir

CÂMARA PARA MEDIÇÃO DE SENSOR DE GÁS FABRICADA POR IMPRESSÃO 3D

Campo da invenção

[001] A presente invenção, pertencente ao campo da engenharia, refere-se a uma câmara fabricada em material polimérico por intermédio de uma impressora 3D. O aparato tem a função de testar diferentes materiais, principalmente óxido metálico nanoestruturado ou material compósito, como sensores de diversos gases e compostos orgânicos voláteis a temperatura ambiente e na presença de umidade. O aparato consiste de uma câmara fechada com tampa, dois recipientes para controle de umidade que são inseridos na câmara e tampados, um desses recipientes possuem uma entrada de ar responsável pela renovação do ar no interior da câmara, um porta-amostra, onde é alocado um eletrodo interdigital contendo o material sensor a ser medido.

Estado da técnica

[002] Atualmente, compostos orgânicos voláteis (COV) tem atraído muita atenção, pois quando produzidos e detectados, podem ser associados a diversos fatores de qualidade e no monitoramento da saúde. Por exemplo, no controle da qualidade do ar, quando presente no ambiente, são indicadores da qualidade do ar respirável e de uma potencial exposição de risco. No amadurecimento de frutas, certas frutas produzem vapores voláteis quando atingem sua maturação, sendo possível a colheita no momento ideal, em contrapartida, produz outro tipo de composto quando estão próximas do apodrecimento. Também no controle de qualidade de alimentos, onde alimentos estragados ou muito próximos de estragarem produzem COVs; dessa forma, sua detecção

prévia minimiza problemas de intoxicação alimentar. Alguns COVs são tóxicos no ambiente e sua detecção é de extrema importância para garantir uma minimização da exposição e risco das pessoas, principalmente se tratando do ramo industrial, onde o risco é potencializado. Ademais, os COVs também podem ser exalados na respiração, podendo prover o diagnóstico de doenças como diabetes, halitose, câncer de pulmão, câncer de estômago, entre outros.

[003] O ar exalado na respiração contém basicamente N_2 , O_2 , dióxido de carbono, água e traços de COVs. Os COVs encontrados na respiração estão em concentrações muito baixas, na faixa de ppm (partes por milhão) até ppb (partes por bilhão). Esses COVs podem estar correlacionados com a exposição do indivíduo, à metabolitos gerados nos organismos, alimentação, vícios, e, em destaque, certas doenças.

[004] Quando um COV está correlacionado a uma doença, podemos chamá-lo de biomarcador. São exemplos de biomarcadores a acetona e o isopropanol associados ao diabetes; tolueno ao câncer de pulmão, e a 2-butanona à desregulação das funções do fígado e câncer de fígado.

[005] O uso de instrumentos analíticos robustos baseados em medidas espectrométricas pode ser adotado para detectar ppm de COVs, fornecendo dados analíticos com alto nível de precisão, porém, na maioria dos casos essas análises não permitem monitorar as alterações rápidas de concentração do volátil, necessitando longos tempos de análise e aquisição de dados, além do alto custo associado a utilização desses equipamentos para análise e sua robustez.

[006] Como alternativa, o uso de óxidos metálicos (OMs) tem sido proposto para sua aplicação como sensores de gases e COVs. Dentre os OMs, diversos materiais têm apresentado um ótimo desempenho como sensores de COVs, com excelentes tempos de resposta e recuperação, além de ótima seletividade. A grande limitação associada a esses sensores é a sua necessidade de altas temperaturas ($>100\text{ }^{\circ}\text{C}$), além do controle da umidade ser um agravante que está associado ao desempenho desses sensores.

[007] Com o avanço de novas tecnologias, surge o ramo da impressão 3D. A impressão 3D é uma tecnologia de produção rápida de objetos em três dimensões a partir de um desenho digital importado de um computador. O processo de impressão 3D permite a fabricação de objetos desenvolvidos para diversas finalidades, com quase qualquer forma e com precisão de milímetros. A diferença da impressão convencional para a impressão 3D está no material utilizado e a forma de impressão. A impressão ocorre por camadas verticais de um material polimérico no lugar da tinta.

[008] A tecnologia de impressão 3D já atingiu a faixa do baixo custo, facilitando seu alcance e a popularização de tal tecnologia. A impressora pode utilizar diferentes filamentos, como PLA (ácido polilático), PET (Politereftalato de etileno), PLA transparente, PLA flexível, filamentos de polímeros com cobre metálico, etc. Podendo ser aplicada para a confecção de quase qualquer dispositivo, protótipo, porta-amostra, aliada ao seu baixo custo, facilidade de miniaturização, baixo risco de uso, e rota para desenvolvimento de produtos inovadores para o mercado.

[009] Pesquisas recentes têm demonstrado o potencial do uso de impressoras 3D no campo da medicina pela impressão de próteses. No entanto, não há pesquisas demonstraram o uso dessa tecnologia no desenvolvimento de novos dispositivos para aplicação como sensor gasosos de COVs a temperatura ambiente, condição essa para aplicação de dispositivos em condições reais de trabalho e operação.

[010] Ao que se diz respeito sobre o estado da técnica, não há pedidos nacionais de patente disponíveis que apresentem semelhanças diretas com a invenção aqui reportada. Dentre os pedidos disponíveis, aqueles que contém relação com impressão 3D ou sensores de gás são apresentados a seguir.

[011] O pedido BR 202017023353-2 U2 descreve um modo de confecção de órtese ortopédica com dimensões adaptáveis de forma individualizada a cada paciente confeccionada a partir de uma imagem digital tridimensional do paciente para fabricação por impressão 3D, utilizando filamentos ou pós de polímeros recicláveis como fonte de matéria prima.

[012] O pedido BR 102017014436-4 A2 apresenta um método de elaboração de próteses em uma proposta semiautomática que utiliza técnicas computacionais de reconstrução para impressão 3D de moldes que serão utilizados para injeção de silicone para obtenção da prótese propriamente dita.

[013] No pedido BR 112017 004848-5 A2 é apresentado o uso da técnica de impressão 3D para a fabricação de novos produtos de encanamento que podem ter geometrias complexas, tais como canais múltiplos.

[014] O pedido BR 102015010960 descreve um dispositivo sensor de gás amônia (NH_3) capaz de detectar gás amônia

presente na atmosfera através de interações de adsorção com um material sensível formado pelos materiais nanotubos de carbono e polianilina, depositados através de um método automontado sobre eletrodos interdigitais de cromo e ouro.

[015] Sendo assim, o objetivo dessa patente de invenção é registrar o aparato de uma câmara confeccionada em material polimérico fabricada por uma impressora 3D. O potencial de aplicação do aparato é demonstrado por testes condutométricos em diversos tipos de OMs nanoestruturados ou materiais compósitos na presença de COVs à temperatura ambiente e na presença de umidade.

Breve Descrição da Invenção

[016] A câmara permite realizar ensaios de medidas condutométricos de materiais particulados ou filmes com potencial aplicação como sensores de gases tais como compostos orgânicos voláteis a temperatura ambiente e em atmosfera úmida. Ademais, tais ensaios permitem a caracterização e seleção dos materiais para seus devidos fins, selecionando qual será seu analito alvo, possuindo assim, maior seletividade, sensibilidade e estabilidade ao longo do tempo. Após tais ensaios é possível destinar o material para sua devida aplicação prática.

Breve Descrição das Figuras

[017] A fim de melhor descrever as características técnico-construtivas da câmara para medição de sensor de gás fabricada por impressão 3d, são apresentadas as figuras a seguir relacionadas.

[018] A figura 1 apresenta a câmara para medição de sensor de gás fabricada em impressora 3D, em sua vista da face frontal (à esquerda) e posterior (à direita).

[019] A figura 2 apresenta a vista explodida da câmara, sendo cada item componente da câmara (de a. à l.) descritos detalhadamente no item [024] da seção "**Descrição detalhada da invenção**".

[020] A figura 3 apresenta as dimensões detalhadas da câmara, sendo a. a vista frontal, b. a vista lateral, c. a vista posterior e d. a vista superior.

[021] A figura 4 apresenta os difratogramas de raios X dos materiais testadas na câmara.

[022] Na figura 5 são apresentadas as microscopias eletrônicas de varredura com canhão de emissão de campo (FEG-MEV) das amostras utilizadas para os testes sensores da câmara. Os itens a) e b) da figura 5 são apresentados o MEV da amostra WO_3 e Ag-WO_3 (adição de prata a amostra WO_3), respectivamente.

[023] Na figura 6 são apresentados os resultados obtidos para as medidas como sensor de gás realizados na câmara fabricada por impressão 3D.

Descrição detalhada da invenção

[024] A câmara para teste de sensores gasosos fabricada em impressora 3D, objeto da presente invenção, compreende um conjunto de peças de encaixe perfeito que quando acopladas possibilitam sua aplicação. A câmara é apresentada na figura 1, sendo a vista da face frontal e posterior. Com a vista explodida na figura 2 é possível compreender todos os componentes da câmara necessários para o funcionamento e são descritos a seguir conforme indicados na figura 2:

a. Porta-amostra: Ao porta-amostra de encaixe, onde é alocado o eletrodo interdigital contendo a amostra do

sensor.

b. Câmara de medida: Peça de maior volume, permite a alocação do porta-amostra e os demais itens.

c. Tampa da câmara: Tampa de encaixe do aparato contendo as furações necessárias para o encaixe dos itens do tipo "d".

d. Recipiente de controle de umidade: Dois itens, cada um possui uma cavidade para a colocação de uma solução saturada que mantêm a umidade no interior da câmara controlada no valor desejado. A necessidade de dois itens é para garantir a eficiência do controle. A umidade desejada varia com o tipo de solução usada.

e. Abertura para controle de umidade: O item "d." possui uma abertura voltada para o interior da câmara, para que ocorra a troca de ar e assim, permitindo a homogeneização da umidade no interior da câmara.

f. Tampa do recipiente de controle de umidade com furação: Essa tampa permite a utilização de um encaixe do tipo "engate-rápido" para ser conectado a uma tubulação de ar, ou de qualquer outro gás que deseje usar. Essa abertura permite que o gás entre em contato com o ar úmido do recipiente, promovendo a homogeneização da umidade pela câmara.

g. Tampa do recipiente de controle de umidade: Tampa para vedar o recipiente de controle de umidade. Facilita a troca da solução quando necessário.

h. Furações para os recipientes de controle de umidade: Furação com diâmetro para o ajuste preciso entre a tampa e o recipiente de controle de umidade.

i. Furação para saída de ar/gás: Furação onde é

possível acoplar uma válvula ou tubulação para saída dos gases do interior da câmara.

j. Abertura do porta-amostra: Abertura de encaixa para o porta-amostra com ajuste preciso.

k. Encaixe para septo: Nesse encaixe é colocado um septo de silicone de 10mm. Por essa abertura, é feita a inserção dos vapores gasosos com o auxílio de uma seringa com agulha.

l. Entradas dos fios do porta-amostra: Por essa furação é passado os fios de cobre de 2mm, e então soldados ao eletrodo ou encaixados com uma presilha.

[025] As dimensões detalhadas da câmara estão apresentadas na figura 3.

[026] Para os testes sensores de COVs, os pós dos materiais sintetizados são depositados sobre os eletrodos interdigitais. Os contatos elétricos internos (fios de cobre) do porta-amostra são posicionados nos terminais elétricos dos eletrodos. O eletrodo é então alocado dentro da câmara e a resistência é medida pelo método de 2 pontas. Com estas análises é possível conhecer a sensibilidade, seletividade, tempo de resposta, limite de detecção e estabilidade do sensor ao longo do tempo. As medidas podem ser realizadas em uma atmosfera úmida controlada com soluções saturadas de diferentes sais (ex: NaBr, NaCl, MgCl).

[027] A adição de concentrações na faixa de ppm a ppb dos COVs é feita com o auxílio de uma seringa. É possível obter diversas concentrações de COVs pelos diferentes volumes de COVs adicionados ao recipiente de diluição do volátil, que consiste de um frasco de vidro com tampa e um

septo, o qual é gotejado microlitros do COV para se obter a diluição desejada. O COV diluído é retirado com o auxílio de uma seringa e adicionado a câmara de medida. As variações do sinal dos materiais são medidas em atmosfera de ar (linha de base) e na presença de diferentes concentrações (na faixa de ppm e ppb) de compostos orgânicos voláteis (ex.: acetona, etanol, tolueno, trietilamina). A medida é feita em diferentes potências elétricas (ex.: 2, 5, 10, 15 e 20 V) utilizando uma fonte de tensão estabilizada (Keithley 2400). Então, as medidas de sensibilidade serão realizadas em um sistema estático em que uma determinada quantidade de cada COV analisado será injetada na câmara em cada ciclo de medida. Depois de cada teste, o sensor óxido será exposto a uma atmosfera de ar para um novo ciclo de medidas.

Resultados

[028] Para testar a efetividade da câmara, realizou-se a síntese de materiais óxidos metálicos semicondutores (OMS) baseados em WO_3 e compósitos de WO_3 e Ag. A caracterização dos materiais pela difratometria de raios X (DRX), de acordo com a figura 4, foi possível indexar a fase $\text{WO}_3 \cdot 0.33\text{H}_2\text{O}$ ortorrômbica do material (ficha cristalográfica JCPDS 72-199), não observando picos referentes a fases secundárias, confirmando a síntese de um material com alto grau de pureza e confiabilidade.

[029] A morfologia das amostras sintetizadas foi estudada com a técnica de microscopia eletrônica de varredura com canhão de emissão de campo (FEG-MEV), mostrado na figura 4. Analisando as imagens, é possível verificar estruturas agregadas com tamanhos variados. A morfologia do material

WO₃ (figura 5-a) é semelhante a nano-agulhas, que se aglomeram formando uma estrutura maior com grande área e cavidades, e no caso da amostra contendo Ag, Ag-WO₃ (figura 5-b), foi evidenciada a presença de pequenas esferas de dimensões nanométricas, referentes as nanopartículas de Ag no compósito.

[030] Para verificar o funcionamento da câmara e o desempenho dos materiais foi realizado os testes elétricos de sensibilidade para diferentes COVs a temperatura ambiente (~20 °C) e na presença de umidade (55% UR). Os COVs testados foram acetona, etanol, metanol, isopropanol, 2-butanona, acetaldeído, benzeno, tolueno e xileno. A figura 6 apresenta o gráfico de seletividade da amostra pura em comparação com os compósitos de Ag ao expor as amostras a 100 ppm de acetona, etanol, metanol, isopropanol, 2-butanona, acetaldeído, benzeno, tolueno e xileno. Analisando o gráfico da figura 6, é possível verificar um efeito muito predominante da Ag para a detecção dos compostos e que a amostra Ag-WO₃ possui uma ótima seletividade e sensibilidade para isopropanol, sendo a resposta ~2x maior que a segunda maior resposta. Além disso é possível verificar o excelente funcionamento da câmara para medidas de COVs em baixas concentrações a temperatura ambiente e na presença de umidade.

Reivindicações

1. CÂMARA PARA MEDIÇÃO DE SENSOR DE GÁS FABRICADA POR IMPRESSÃO 3D, caracterizada pelo fato de compreender:

- a) Porta-amostra: Ao porta-amostra de encaixe, onde é alocada a amostra, depositada em um eletrodo interdigital.
- b) Câmara de medida: Peça de maior volume, permite a alocação do porta-amostra e os demais itens.
- c) Tampa da Câmara: Tampa de encaixe do aparato contendo as furações necessárias para o encaixe dos itens do tipo "d".
- d) Recipiente de controle de umidade: Dois itens, cada um possui uma cavidade para a colocação de uma solução que mantém a umidade no interior da câmara controlada e fixa no valor desejado. A necessidade de dois itens é para garantir a eficiência do controle. A umidade desejada varia com o tipo de solução usada.
- e) Abertura para controle de umidade. O item "d." possui uma abertura voltada para o interior da câmara, para que ocorra a troca de ar e assim, homogeneização da umidade no interior da câmara.
- f) Tampa do recipiente de controle de umidade com furação: Essa tampa permite a utilização de um encaixe do tipo "engate-rápido" para ser conectado a uma tubulação de ar, ou de qualquer outro gás que deseje usar. Essa abertura permite que o gás entre em contato com o ar úmido do recipiente, promovendo a homogeneização da umidade pela câmara.

- g) Tampa do recipiente de controle de umidade: Tampa para vedar o recipiente de controle de umidade. Facilita a troca da solução quando necessário.
- h) Furações para os recipientes de controle de umidade: Furação com diâmetro para o ajuste preciso entre a tampa e o recipiente de controle de umidade.
- i) Furação para saída de ar/gás: Furação onde é possível acoplar uma válvula ou tubulação para saída dos gases do interior da câmara.
- j) Abertura do porta-amostra: Abertura de encaixa para o porta-amostra com ajuste preciso.
- k) Encaixe para septo: Nesse encaixe é colocado um septo de silicone de 10mm. Por essa abertura, é feita a inserção dos compostos orgânicos voláteis com o auxílio de uma seringa com agulha.
- l) Entradas dos fios do porta-amostra: Por essa furação é passado os fios de cobre de 2mm, e então soldados ao eletrodo ou encaixados com uma presilha.

2. CÂMARA PARA MEDIÇÃO DE SENSOR DE GÁS FABRICADA POR IMPRESSÃO 3D, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ser feita totalmente em impressora 3D.

3. USO DE CÂMARA PARA MEDIÇÃO DE SENSOR DE GÁS FABRICADA POR IMPRESSÃO 3D, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ser para realizar medidas elétricas de caracterização de materiais como sensores gasosos em atmosfera úmida e temperatura ambiente.

4. USO DE CÂMARA PARA MEDIÇÃO DE SENSOR DE GÁS FABRICADA

POR IMPRESSÃO 3D, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de ser para realizar testes de compostos orgânicos voláteis.

Figuras

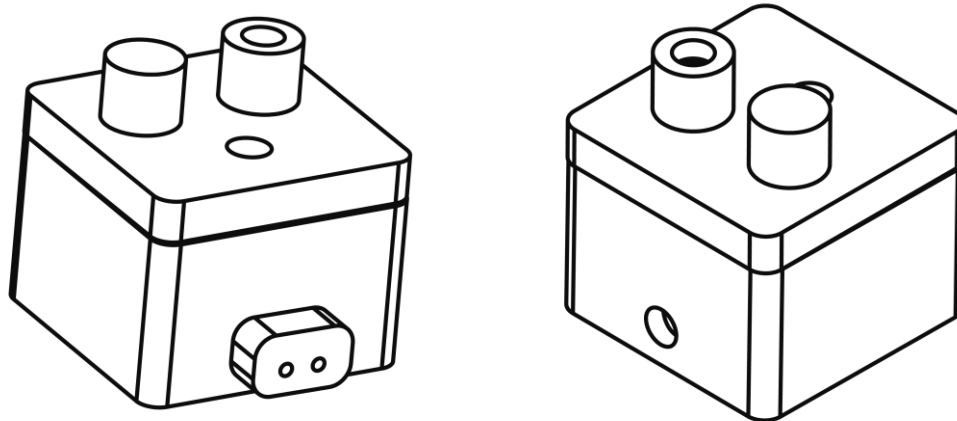


Figura 1

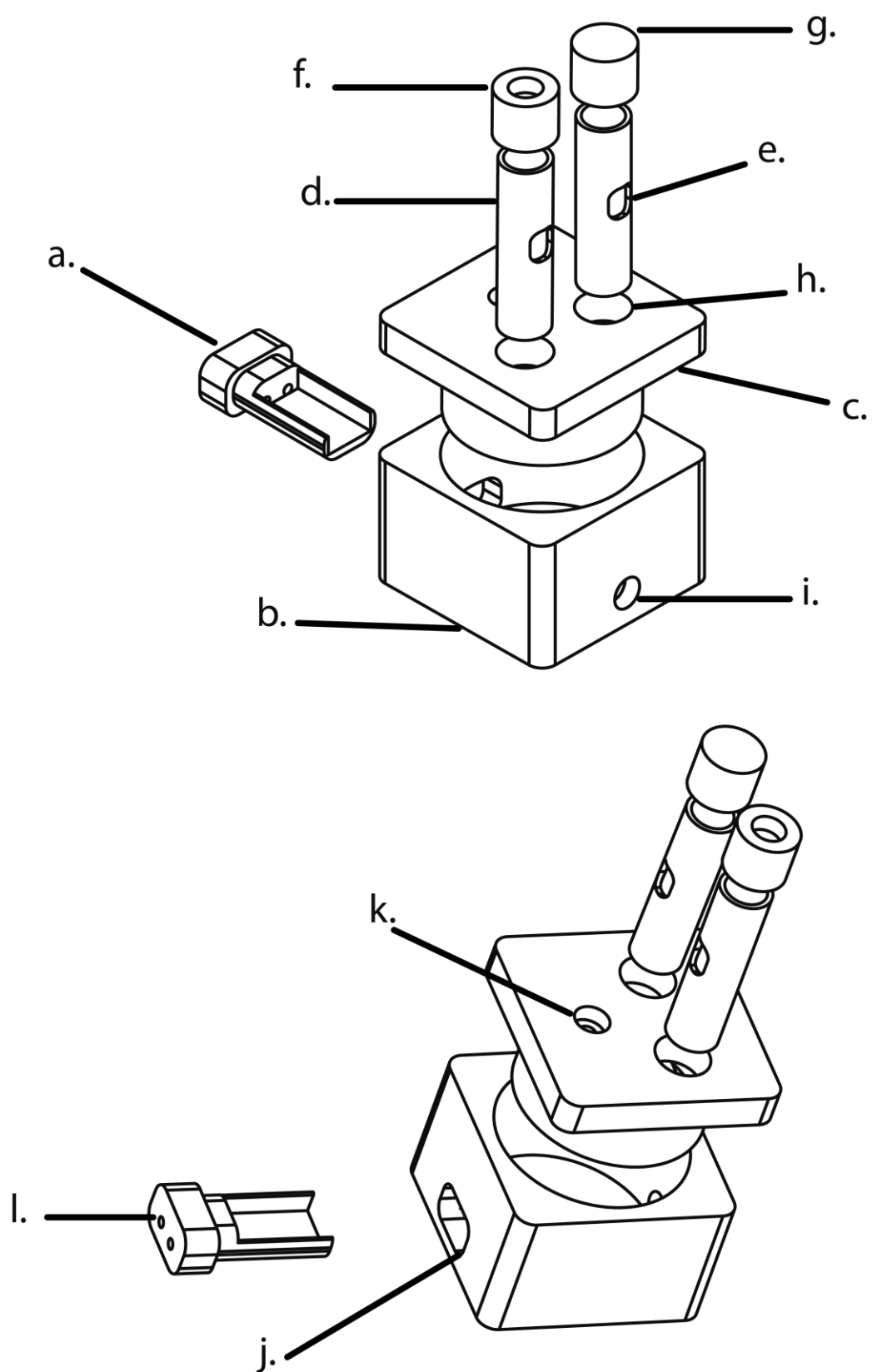


Figura 2

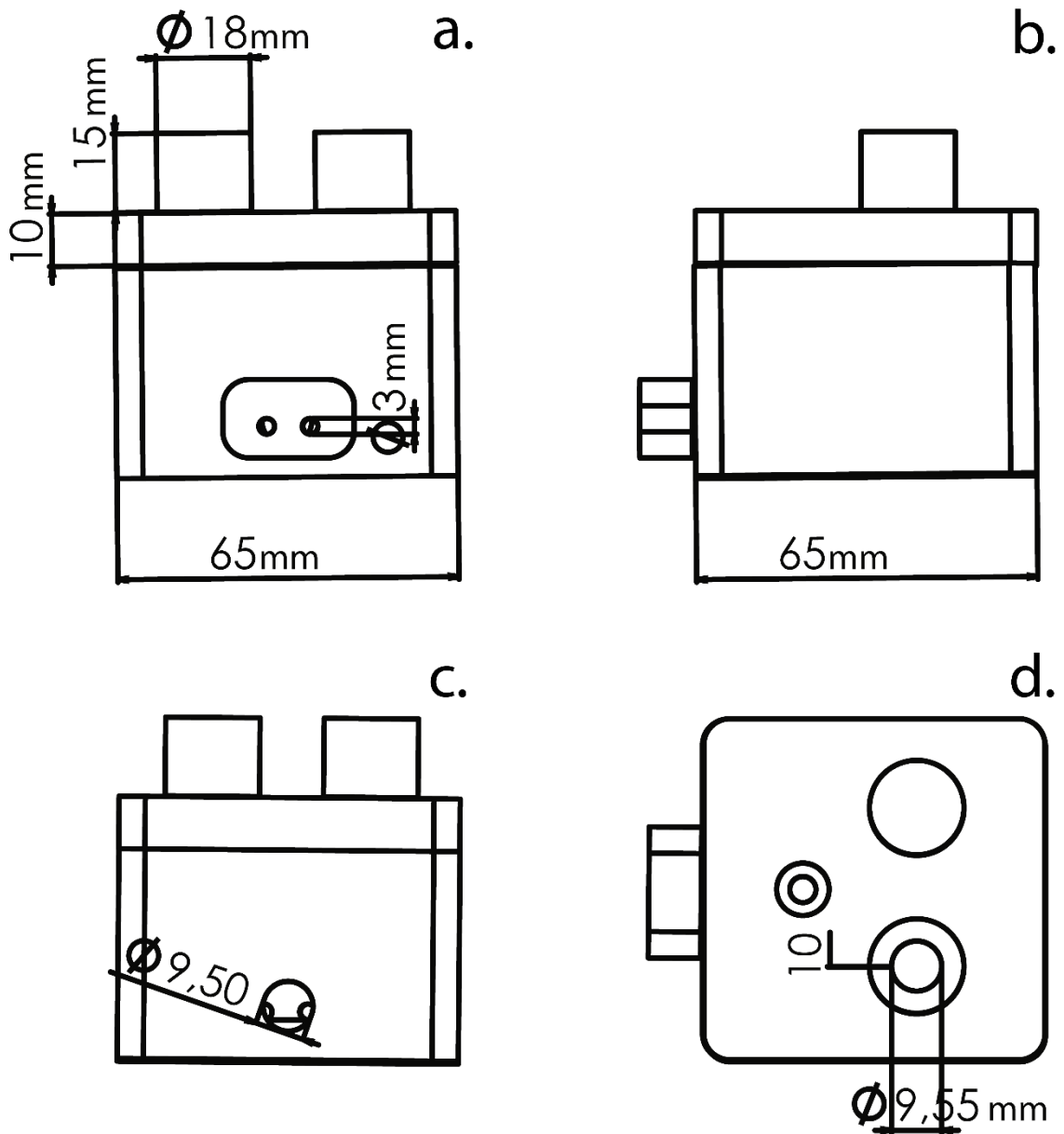


Figura 3

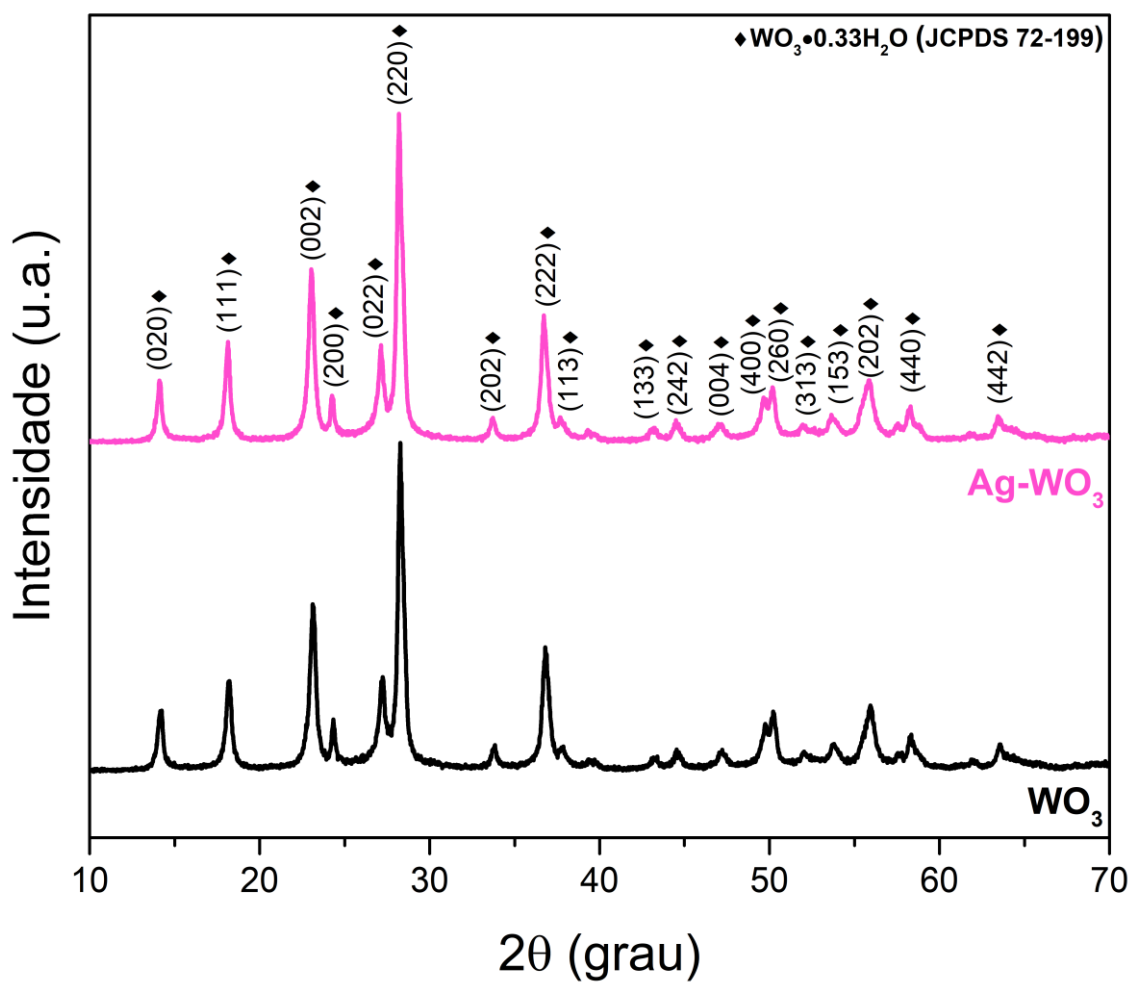


Figura 4

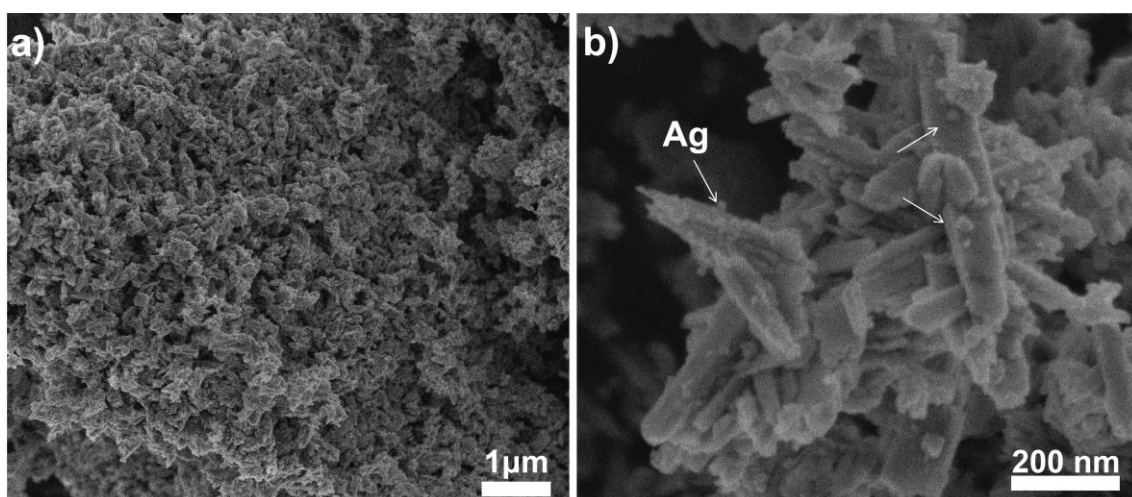


Figura 5

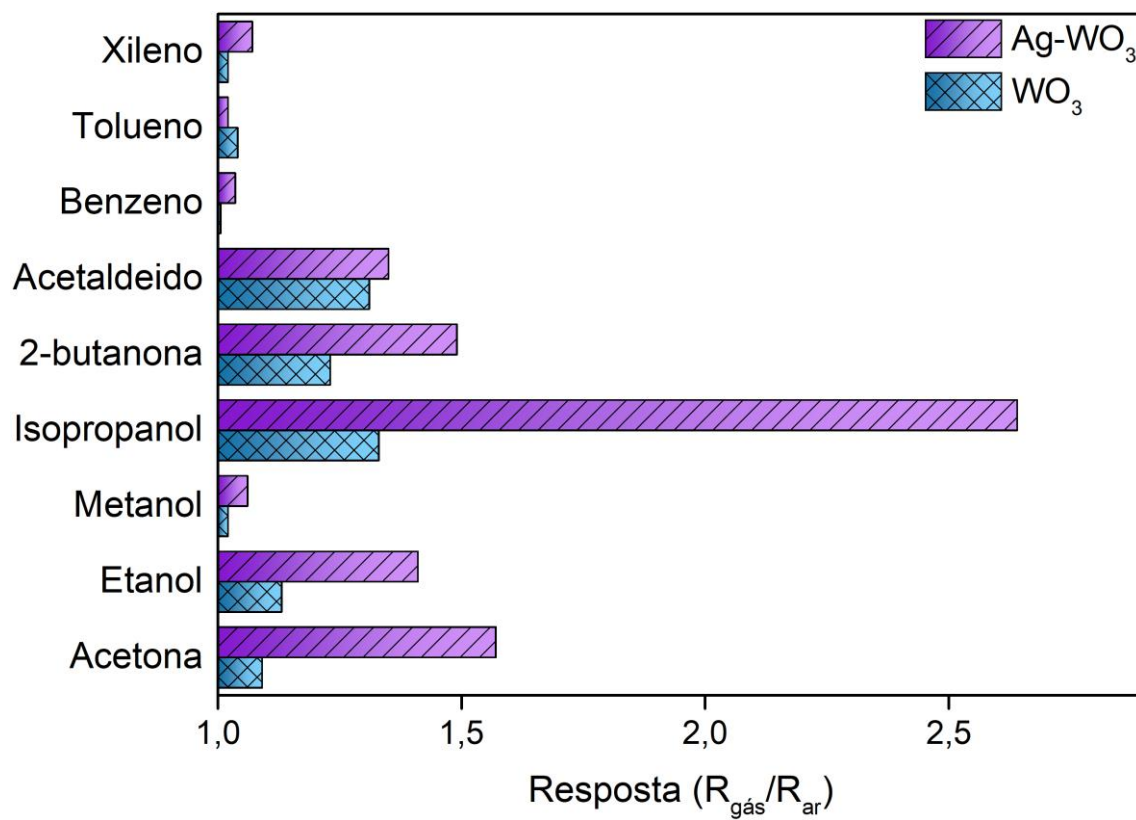


Figura 6

Resumo**CÂMARA PARA MEDIÇÃO DE SENSOR DE GÁS FABRICADA POR IMPRESSÃO 3D**

A presente invenção, pertencente ao campo da engenharia, refere-se a uma câmara fabricada em material polimérico por intermédio de uma impressora 3D.

A câmara permite realizar ensaios de medidas condutométricos de materiais particulados ou filmes com potencial aplicação como sensores de gases tais como compostos orgânicos voláteis a temperatura ambiente e em atmosfera úmida. Ademais, tais ensaios permitem a caracterização e seleção dos materiais para seus devidos fins, selecionando qual será seu analito alvo, possuindo assim, maior seletividade, sensibilidade e estabilidade ao longo do tempo. Após tais ensaios é possível destinar o material para sua devida aplicação prática. São reivindicados a câmara e seu uso para realização de testes específicos.