



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI 1002370-4 A2**



(22) Data de Depósito: 01/07/2010
(43) Data da Publicação: 13/03/2012
(RPI 2149)

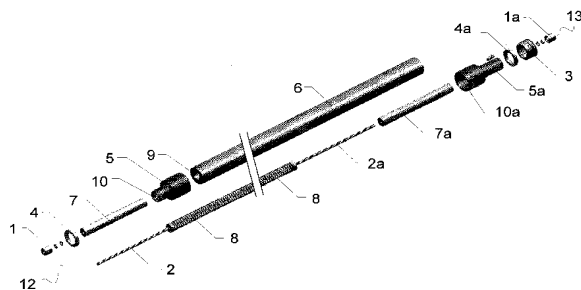
(51) *Int.Cl.:*
C03B 23/033
C03B 27/00

(54) **Título:** ROLO DE SÍLICA FUNDIDA COM SISTEMA DE AQUECIMENTO PARA TEMPERA DE VIDRO E TRATAMENTO TÉRMICO DE MATERIAIS

(73) **Titular(es):** Airton Antonio Oecksler

(72) **Inventor(es):** Airton Antonio Oecksler

(57) **Resumo:** ROLO DE SÍLICA FUNDIDA COM SISTEMA DE AQUECIMENTO PARA TEMPERA DE VIDRO E TRATAMENTO TÉRMICO DE MATERIAIS. Tratou a presente solicitação de invenção um rolo de sílica fundida, com sistema de aquecimento incorporado internamente ao rolo, para uso em fornos horizontais de tempera de vidro ou tratamento térmico de outros materiais. Sendo formado por um rolo de sílica fundida (6) de aquecimento, construído em formato de cilindro com túnel circular longitudinal (9) de alojamento da resistência elétrica (8) de aquecimento, conectadas aos terminais elétricos (2 e 2a) dos contatos rotativos de mercúrio (1 e 1a).



“ROLO DE SÍLICA FUNDIDA COM SISTEMA DE AQUECIMENTO PARA TEMPERA DE VIDRO E TRATAMENTO TÉRMICO DE MATERIAIS”.

A presente solicitação de invenção refere-se a um modelo
5 de rolo de sílica fundida, com sistema de aquecimento incorporado ao rolo, para uso em fornos horizontais de tempera de vidro ou tratamento térmico de outros materiais. O rolo de sílica terá a função de transporte e oscilação do vidro no interior da câmara de aquecimento e também a função de aquecimento do material em contato com o rolo que é aquecido pela resistência elétrica instalada
10 no interior do rolo.

No atual estado da técnica, os rolos de sílica fundida são empregados exclusivamente para o transporte e oscilação do vidro no interior da câmara de aquecimento dos fornos de tempera de vidro ou tratamento dos materiais em função de sua ótima propriedade térmica.

15 O processo de tempera de vidro é composto de quatro etapas básicas: carregamento, aquecimento, resfriamento e descarregamento do vidro.

No atual estado da técnica, a câmara de aquecimento é responsável pelo aquecimento do vidro pelo processo de radiação e convecção
20 natural ou forçada através de resistências elétricas instaladas no teto e base da câmara de aquecimento, sendo os rolos utilizados somente na função de transporte prévio do vidro e oscilação de curto avanço e retorno durante o aquecimento.

No atual estado da técnica ainda destacamos que várias
25 novidades inventivas, voltadas à fabricação e o tratamento de vidros são desenvolvidos e patenteados, justamente para garantir a sua novidade inventiva. Podemos destacar a grande variedade de vidros produzidos atualmente, como o vidro acidado, anti-reflexo, aramado, auto limpante, baixo-emissivo, bisotado,

blindado, curvo, duplo, extra clear, jateado, refletivo, serigrafado, temperado entre outros, que utilizam e necessitam de novas tecnologias para melhorar a qualidade e aumentar a produtividade.

Buscando inovar este mercado, é que o autor desenvolveu o
5 presente invento, que consiste em um rolo de sílica fundida projetado para realizar a função de transporte e oscilação do vidro no interior da câmara de aquecimento, detalhe este já presente no estado da técnica, e também realizar a tecnologia aqui requerida, que é a função de aquecimento através da resistência elétrica instalada no interior do rolo, cujo objeto principal da invenção é aquecer
10 o vidro ou material a ser tratado.

O rolo foi projetado para que a espessura da parede do cilindro vazado fabricado em material refratário de semelhança a um tubo, tenha a máxima taxa de transferência de calor produzida pela resistência alojada no seu interior.

15 Nas extremidades dos rolos encontram-se instalados os terminais interligados a resistência elétrica alojada no interior do rolo, e para realizar a conexão entre o rolo em movimento rotativo com o circuito elétrico de potencia da maquina, foram instalados nos terminais das extremidades dos rolos, os contatos rotativos de mercúrio metálico, podendo estes contatos
20 rotativos serem fabricados ainda em anéis coletores de cobre ou prata e escovas de carvão ou grafite.

Podemos destacar que o aquecimento através do rolo de sílica fundida, aqui requerido apresenta novidades tecnológicas muito mais eficientes e práticas, se comparadas com o sistema tradicional atualmente
25 utilizado, que realiza o aquecimento atualmente dos fornos, por meio de resistências instaladas internamente a câmara de aquecimento do forno no teto e base.

Como pontos positivos ou vantagens da aplicação da tecnologia aqui requerida pelo autor, podemos destacar o aumento de produtividade pelo rápido aquecimento do material, através da condução térmica proporcionada pelo contato direto entre o rolo aquecido e o vidro ou material a ser tratado o que resulta em maior produtividade com redução do tempo no ciclo de produção.

Aumento da taxa de transferência de calor entre o rolo e o vidro ou material tratado com aumento da eficiência, resultando em economia de energia elétrica.

Ganhos na redução das perdas de energia térmica resultantes da irradiação de calor das resistências instaladas nas paredes do forno, principalmente por estarem instaladas próximas do isolamento no interior da câmara de aquecimento do forno.

Outro ponto de melhora a ser destacado, está na eliminação da mão de obra atualmente necessária para a montagem e instalação das resistências na base e teto da câmara de aquecimento dos modelos convencionais ou caso necessário manter-se somente as resistências elétricas do teto.

Redução significativa da matéria-prima como isolamento, perfis, estruturas, chapas metálicas, suportes para resistências e outros materiais decorrentes da redução do tamanho da câmara de aquecimento, ou por serem desnecessários no processo produtivo proposto.

Ganhos de espaço físico industrial pela redução no tamanho da câmara de aquecimento decorrente do aumento da eficiência da taxa de transferência térmica de calor, para o caso de fornos contínuos de produção.

Podemos ainda destacar como benefícios da nova tecnologia aqui requerida, a redução do tempo para iniciar o processo produtivo, decorrente do rápido aquecimento do rolo para o início da produção. Este

tempo para o aquecimento do forno para a temperatura ideal de trabalho é inferior, se compararmos com a técnica atualmente utilizada, que necessita de muito tempo para aquecer e homogeneizar a temperatura no interior da câmara do forno.

5 Outra vantagem apresentada com o rolo aqui pleiteado, é em caso de queima da resistência de aquecimento, podendo a mesma ser substituída sem a necessidade de desligamento e parada da maquina por longo período aguardando pelo resfriamento natural da câmara de aquecimento do forno. Esta troca de resistência poderá ser feita com a câmara aquecida e sem a
10 necessidade de abertura e desmontagem do forno, o que não ocorre atualmente nos fornos tradicionais, sendo necessário o desligamento da maquina por um período aproximado de 40h para que ocorra o resfriamento natural da câmara, e, somente após este período pode-se abrir a câmara do forno para trocar a resistência elétrica.

15 Destacamos ainda como melhoria tecnológica alcançada, o aumento significativo da vida útil da resistência elétrica, que por estar agora alojada no interior do rolo, encontra-se isolada da atmosfera interna da câmara de aquecimento e livre do contato desta atmosfera oxidante ou redutora.

 Diminuição significava de problemas de queima ou avaria
20 das resistências da base do forno, ocasionados pelas possíveis quebras de vidro no interior da câmara de aquecimento onde os cacos de vidro em temperatura acima de 500 graus Celsius se tornam condutores de eletricidade ocasionando curto-circuito entre as resistências quando em contato com elas provocando a sua queima.

25 O rolo aqui proposto e requerido foi exaustivamente testado e aprimorado, para ter sua funcionalidade prática testada e comprovada, e também suportar e se adaptar a possíveis variações no modelo de resistências a ser utilizada no interior do rolo.



Outra variante que o rolo pode apresentar está relacionada ao material utilizado como elemento de aquecimento, que pode ser de carbono, grafite, fios metálicos para resistência ou outros elementos de aquecimento. Podendo ainda as resistências serem suportadas por tubo de quartzo, e
5 possuírem sensores de temperatura instalados internamente ao rolo para possíveis monitoramentos, e que também não se pretende limitar quanto as diferentes formas ou número de resistências elétricas utilizadas na parte interna do rolo de aquecimento, o que pode variar conforme a necessidade em sua comercialização.

10 A resistência elétrica de aquecimento poderá ser construída de material auto-compensador de temperatura, para demandar maior potência calorífica na região do rolo em que a temperatura estiver menor, e demandar menor potência calorífica onde a temperatura estiver maior.

O rolo de sílica fundida aqui requerido poderá ser fabricado
15 com outros materiais como quartzo, alumina, cerâmica, porcelanas e materiais de tecnologias futuras, podendo ser utilizado em outros equipamentos e matérias, não somente ao processo de aquecimento e tempera do vidro, cerâmicas, metais e polímeros.

As figuras em anexo, e o detalhamento explicativo feito a
20 seguir destinam-se ao entendimento preciso, sendo que dispõem de referências numéricas.

Figura 1 – Vista explodida em perspectiva do rolo de sílica fundida com sistema de aquecimento incorporado internamente para tratamento térmico de vidro e materiais.

25 Figura 2 – Vista frontal do rolo de sílica fundida, com corte parcial, para detalhamento da parte interna, sendo as laterais opostas substancialmente idênticas.

Figura 3 – Vista posterior do rolo de sílica fundida, sendo as laterais opostas substancialmente idênticas.

De acordo com as figuras acima descritas, o presente requerimento é compreendido por um conjunto de rolamentos (4 e 4a) alojados sobre as pontas de eixo e bocais (5 e 5a), se caracterizando por serem fixados ao rolo de sílica fundida (6) de aquecimento em formato cilíndrico com túnel circular longitudinal (9) de alojamento da resistência elétrica (8), em formato espiral ou barra resistiva maciça ou tubular conectada nas extremidades aos terminais elétricos (2 e 2a) de aço inoxidável, isolados através das buchas de cerâmica (7 e 7a) de isolamento, que se encaixam no furo (10 e 10a) dos bocais (5 e 5a), que recebem externamente os rolamentos (4 e 4a), com lateral direita (13) provida de polia (3) e contatos rotativos de mercúrio (1a), e lateral esquerda (12) com contatos rotativos de mercúrio (1).

A lateral direita (13) é provida de polia (3), responsável pela transmissão do movimento rotacional do giro de todo o conjunto apoiado pelos rolamentos (4 e 4a) em torno do seu próprio eixo, que também gira os contatos rotativos de mercúrio (1 e 1a), que fazem a conexão elétrica entre os terminais (2 e 2a) e o circuito elétrico de potência da máquina.

O rolo de sílica fundida (6) é fabricado em sílica fundida ou de material refratário em formato cilíndrico com túnel circular longitudinal (9).

O rolo de sílica fundida (6) tem aquecimento de dentro para fora através do aquecimento da resistência elétrica (8) alojada no túnel circular longitudinal (9), que associado à espessura da parede do rolo de sílica fundida (6), produzem a máxima taxa de transferência de calor.

Os terminais elétricos (2 e 2a) de conexão elétrica fazem a interligação de condução de eletricidade entre a resistência elétrica (8) e os contatos rotativos de mercúrio (1 e 1a), que transferem a energia elétrica externa

para a resistência elétrica (8), independente de estar em movimento rotativo ou estático.

O isolamento entre os terminais elétricos (2 e 2a) e os eixos e bocais (5 e 5a) é realizado através das buchas de cerâmica (7 e 7a) ou outro
5 material isolante com características refratárias e isolantes.

Os rolamentos (4 e 4a) alojados sobre as pontas dos eixos e bocais (5 e 5a) montados ao rolo de sílica fundida (6) na lateral esquerda (12) e na lateral direita (13) servem como apoio ao suporte da mesa do forno para o giro do conjunto denominado de rolo de sílica fundida (6).

10 Os contatos rotativos de mercúrio (1 e 1a) poderão apresentar-se na forma de coletor anel de cobre e escova de carvão.

A resistência elétrica (8) pode ser desenvolvida com características específicas de compensação de temperatura, para alcançar a máxima geração de potência térmica nas regiões de baixa temperatura e mínima
15 geração de potência térmica nas regiões de alta temperatura.

O rolo de sílica fundida com sistema de aquecimento incorporado internamente para tratamento térmico de materiais foi projetado para atender as exigências de funcionalidade, resistência mecânica, robustez e durabilidade que sua utilização exige. Envolvendo-se todos os requisitos de
20 segurança necessários, combinando modificações de elementos conhecidos em forma e disposição inovadora em sua construção e aplicação prática.

REIVINDICAÇÃO

1) "ROLO DE SÍLICA FUNDIDA COM SISTEMA DE
AQUECIMENTO PARA TEMPERA DE VIDRO E TRATAMENTO TÉRMICO DE
MATERIAIS", é compreendido por um conjunto de rolamentos (4 e 4a) alojado
5 sobre as pontas de eixo e bocais (5 e 5a), ser caracterizado por serem fixados ao
rolo de sílica fundida (6) de aquecimento, construído em formato de cilindro com
túnel circular longitudinal (9) de alojamento da resistência elétrica (8), em formato
espiralado ou barra resistiva, conectadas nas extremidades aos terminais
elétricos (2 e 2a), de aço inoxidável isolados através das buchas de cerâmica (7
10 e 7a) de isolamento, que se encaixam no furo (10 e 10a) dos bocais (5 e 5a), que
recebe externamente os rolamentos (4 e 4a), com lateral direita (13) provida de
polia (3) e contatos rotativos de mercúrio (1a), e lateral esquerda (12) com
contatos rotativos de mercúrio (1).

2) "ROLO DE SÍLICA FUNDIDA COM SISTEMA DE
15 AQUECIMENTO PARA TEMPERA DE VIDRO E TRATAMENTO TÉRMICO DE
MATERIAIS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela lateral direita
(13) ser provida de polia (3), de transmissão do movimento rotacional do giro do
rolo de sílica fundida (6) em torno do seu próprio eixo.

3) "ROLO DE SÍLICA FUNDIDA COM SISTEMA DE
20 AQUECIMENTO PARA TEMPERA DE VIDRO E TRATAMENTO TÉRMICO DE
MATERIAIS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o rolo de sílica
fundida (6), ser fabricado em sílica fundida ou de material refratário em formato
de cilindro.

4) "ROLO DE SÍLICA FUNDIDA COM SISTEMA DE
25 AQUECIMENTO PARA TEMPERA DE VIDRO E TRATAMENTO TÉRMICO DE
MATERIAIS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo rolo de sílica
fundida (6) realizar seu aquecimento de dentro para fora através do aquecimento
da resistência elétrica (8) alojada no túnel circular longitudinal (9).

5) "ROLO DE SÍLICA FUNDIDA COM SISTEMA DE AQUECIMENTO PARA TEMPERA DE VIDRO E TRATAMENTO TÉRMICO DE MATERIAIS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelos terminais elétricos (2 e 2a) de conexão elétrica fazerem a interligação de condução de eletricidade entre a resistência elétrica (8) e os contatos rotativos de mercúrio (1 e 1a), independente de estar em movimento rotativo ou estático.

6) "ROLO DE SÍLICA FUNDIDA COM SISTEMA DE AQUECIMENTO PARA TEMPERA DE VIDRO E TRATAMENTO TÉRMICO DE MATERIAIS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o isolamento dos terminais elétricos (2 e 2a) do rolo de sílica fundida (6), ser realizado através das buchas de cerâmica (7 e 7a).

7) "ROLO DE SÍLICA FUNDIDA COM SISTEMA DE AQUECIMENTO PARA TEMPERA DE VIDRO E TRATAMENTO TÉRMICO DE MATERIAIS", de acordo com a reivindicação 1 e 6, caracterizado por as buchas de cerâmica (7 e 7a) poder ser fabricado em outro material isolante com características refratárias e isolantes.

8) "ROLO DE SÍLICA FUNDIDA COM SISTEMA DE AQUECIMENTO PARA TEMPERA DE VIDRO E TRATAMENTO TÉRMICO DE MATERIAIS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelos rolamentos (4 e 4a) alojados sobre as pontas do rolo de sílica fundida (6) na lateral esquerda (12) e na lateral direita (13), servirem de apoio para o giro de todo o rolo de sílica fundida (6).

9) "ROLO DE SÍLICA FUNDIDA COM SISTEMA DE AQUECIMENTO PARA TEMPERA DE VIDRO E TRATAMENTO TÉRMICO DE MATERIAIS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os contatos rotativos de mercúrio (1 e 1a) poder apresentar-se na forma de anel-escova de carvão.

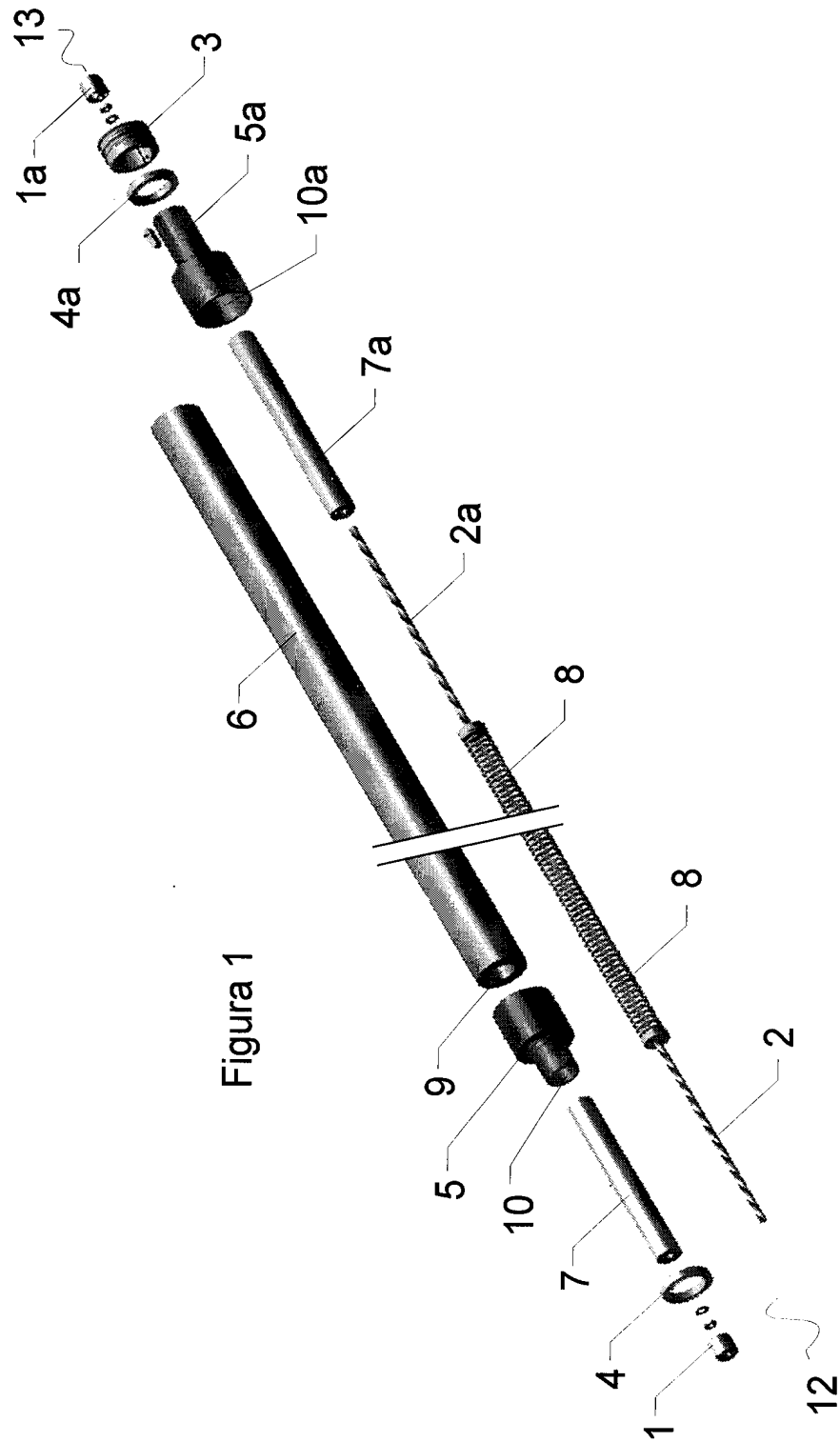


Figura 2

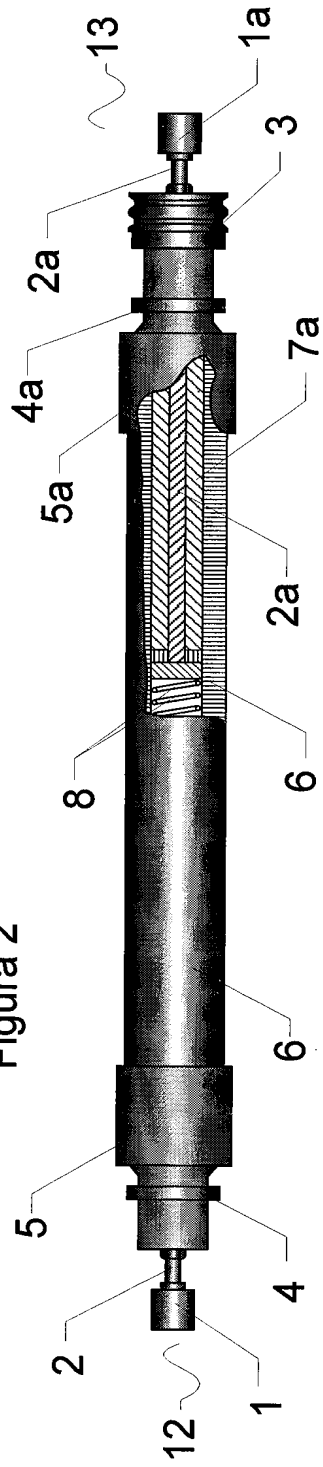
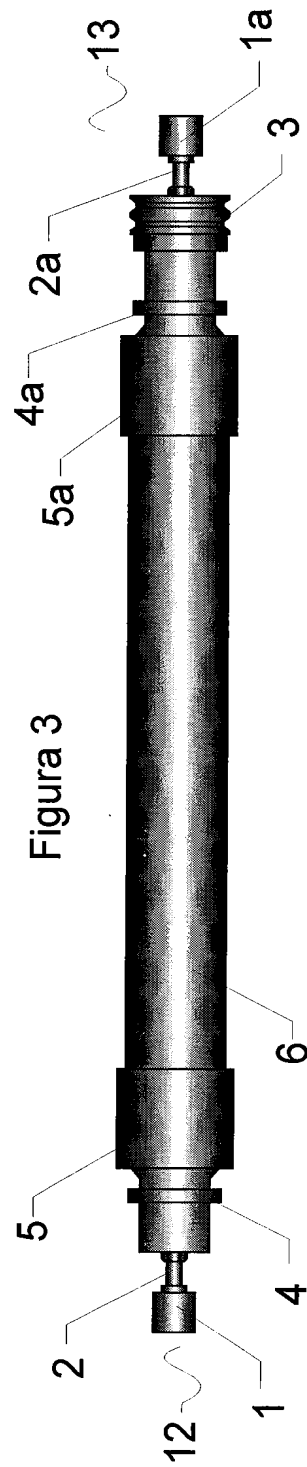


Figura 3



R E S U M O**“ROLO DE SÍLICA FUNDIDA COM SISTEMA DE AQUECIMENTO PARA TEMPERA DE VIDRO E TRATAMENTO TÉRMICO DE MATERIAIS”.**

5 Tratou a presente solicitação de invenção um rolo de sílica fundida, com sistema de aquecimento incorporado internamente ao rolo, para uso em fornos horizontais de tempera de vidro ou tratamento térmico de outros materiais. Sendo formado por um rolo de sílica fundida (6) de aquecimento, construído em formato de cilindro com túnel circular longitudinal (9) de
10 alojamento da resistência elétrica (8) de aquecimento, conectadas aos terminais elétricos (2 e 2a) dos contatos rotativos de mercúrio (1 e 1a).