



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

(21) **PI0707020-9 A2**



(22) Data de Depósito: 29/01/2007
(43) Data da Publicação: 12/04/2011
(RPI 2101)

(51) *Int.Cl.:*
F27B 7/28
F27D 1/10
F27D 1/14
F27D 1/04

(54) Título: **FORNO ROTATÓRIO**

(30) Prioridade Unionista: 22/02/2006 CN 200610031257.9

(73) Titular(es): ZHONGYE CHANGTIAN INTERNATIONAL
ENGINEERING CO., LTD

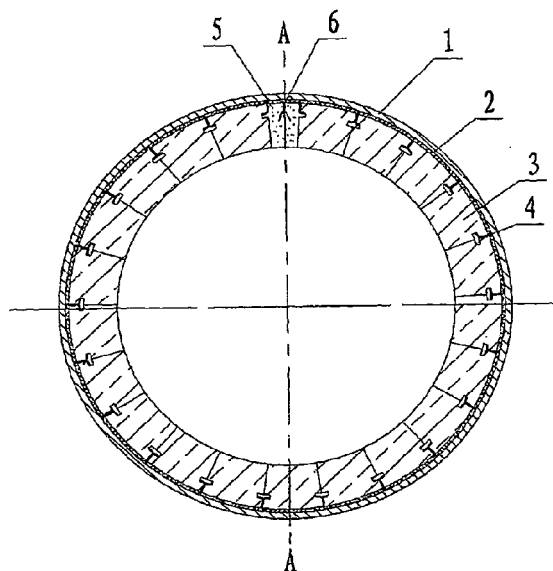
(72) Inventor(es): DAN ZHOU, DEYI NING, FEI ZHU, SAIHUI
WANG, WEIMIN SHEN, WENHUI LI, XINHUA HE, ZHIQING DING

(74) Procurador(es): Tinoco Soares & Filho S/C Ltda.

(86) Pedido Internacional: PCT CN2007000326 de 29/01/2007

(87) Publicação Internacional: WO WO 2007/095831 de
30/08/2007

(57) **Resumo:** FORNO ROTATÓRIO, que inclui um cilindro (1), uma camada isolante de calor (2) e um revestimento, em que, o revestimento compreende os tijolos refratários (3) fixados no cilindro por âncoras (4), orifícios de gancho (31) e côncavos de gancho (32) são respectivamente dispostos em dois planos de junção, cujas posições de montagem são coordenadas ao eixo do cilindro, uma extremidade de cada âncora (4) é fornecida com dois ganchos inseridos nos orifícios de gancho de dois tijolos refratários adjacentes, a outra extremidade da âncora (4) é fornecida com um corpo de soldagem (42) soldado no cilindro (1), e uma junção em circunferência entre os tijolos refratários (3) é vedada com um material de reboco (5) ou um tijolo conjunto.





PI0707020-9

"FORNO ROTATÓRIO"

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a um forno rotatório, especificamente a uma melhoria em sua
5 estrutura de revestimento, que é principalmente aplicada para dispositivos de torrefação usados nos campos de metalurgia, engenharia química e materiais de construção, etc.

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

10 De modo geral, dois métodos comuns de alvenaria para um revestimento interno do forno rotatório são usados na técnica anterior, um dos quais é para empregar tijolos refratários e colocá-los de uma forma conjunta escalonada ou em circunferência. Esse método possui
15 as seguintes desvantagens: 1) considerando que os tijolos refratários com formato de cunha possuem uma pequena diferença de largura entre suas duas extremidades, a propriedade de junção entre os tijolos é ineficiente e os tijolos são fáceis para cair; 2) a alvenaria exige uma alta
20 tolerância na dimensão dos tijolos; 3) a dificuldade de construção e o período de construção são longos devido à pequena junção de tijolo; e 4) com o tempo decorrido, os tijolos são fáceis para cair e então um acidente de colapso ocorreria quando a perda de abrasão dos tijolos atingir
25 determinada extensão. O outro método envolve uma combinação dos tijolos de ancoragem pré-fabricados e material de reboco, ou seja, uma zona dos tijolos de ancoragem pré-fabricados combinada com uma zona do material de reboco.

Esse método também possui as seguintes desvantagens: 1) os tijolos de ancoragem pré-fabricados são soldados com uma casca de forno através das porções externas de extensão de seus tendões construídos, considerando que na zona do material de reboco, a rebocadura é pré-formada antes dos membros de ancoragem serem soldados, de modo que os tendões construídos dos tijolos de ancoragem pré-fabricados sejam localizados relativamente próximos à região de alta temperatura, e a transferência de calor é significativa e a temperatura do cilindro é aumentada, dessa forma, a perda de calor é alta; 2) o coeficiente de expansão do calor dos tendões construídos dos tijolos de ancoragem pré-fabricados é diferente daquele do material refratário, de modo que a expansão dos tendões danifica os blocos pré-fabricados e adversamente afeta a vida útil dos blocos pré-fabricados; e 3) o processo de produção é sofisticado, o período de produção é longo e os custos de produção são altos.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção é direcionada para eliminar as desvantagens existentes na técnica anterior acima descrita. De forma correspondente, um forno rotatório deve ser fornecido, cujo revestimento possui um curto período de fabricação e uma longa vida útil, é simples para produzir e conveniente para construir, reparar e manter, bem como possui alta eficiência térmica.

O forno rotatório, de acordo com a presente invenção, inclui um cilindro, uma camada isolante de calor e um revestimento, e é caracterizado pelo

fato de que o referido revestimento compreende tijolos refratários fixados no cilindro por âncoras, e que os orifícios de gancho e côncavos de gancho são fornecidos em duas superfícies de junção do tijolo refratário, cuja
5 posição de montagem coincide com o eixo do cilindro do forno rotatório. Uma extremidade da âncora é fornecida com dois ganchos a serem respectivamente enganchados nos referidos orifícios de gancho dos dois tijolos refratários adjacentes, e a outra extremidade da âncora é projetada como um corpo de
10 soldagem para ser soldado no cilindro. Uma junção em circunferência entre os tijolos refratários é vedada com o material de reboco ou tijolos conjuntos.

Como uma melhoria adicional na presente invenção, os pinos de ancoragem a serem soldados e
15 fixados no cilindro são fornecidos dentro do referido material de reboco, e duas superfícies adjacentes entre as quatro superfícies de junção de cada um dos referidos tijolos refratários são fornecidas com recessos em formato de cunha para um encaixe convexo-côncavo entre os tijolos, e
20 as outras duas superfícies são fornecidas com projeções no formato de cunha. O referido tijolo refratário está na forma de um cubóide ou um cubo com uma seção cruzada trapezóide isóscele. A referida camada isolante de calor inclui um *fibrofelt* refratário.

25 De acordo com a presente invenção, considerando que cada um dos tijolos é fixo ao cilindro do forno rotatório através das âncoras e as âncoras para fixar os tijolos estão localizadas relativamente longe

da região de alta temperatura, menos calor é conduzido, e especificamente, a camada isolante de calor preenchida entre o cilindro e os tijolos refratários permite que a perda do calor seja diminuída. Os tijolos refratários são feitos

5 através de formação por prensa com maquinário e então torrefação em alta temperatura, dessa forma os tijolos refratários são de alta resistência e de longa vida útil, ao mesmo tempo, os tijolos refratários possuem um curto período de produção e seus custos de produção são diminuídos de

10 forma correspondente. O revestimento refratário de todo o forno rotatório exige menos rebocadura no local, dessa forma, a construção, reparo e manutenção são fáceis de realizar. Além do mais, considerando que as quatro superfícies de junção do tijolo refratário são fornecidas

15 com recessos em formato de cunha/projeções, um encaixe próximo entre os tijolos é atingido e a integralidade é excelente. Além disso, toda a propriedade de vedação do revestimento é melhorada, e a possibilidade é reduzida de que o revestimento seja danificado em grande escala

20 resultando do dano de poucos tijolos refratários. Dessa forma, a vida útil do revestimento e, da mesma forma, a vida útil de todo o forno rotatório são prolongadas, e a eficiência econômica é melhorada.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

- 25 a figura 1 é uma visão seccional cruzada da presente invenção;
- a figura 2 é uma visão seccional tomada ao longo da linha A-A na figura 1;

a figura 3 é uma elevação frontal de um tijolo refratário de acordo com a presente invenção;

a figura 4 é uma visão esquerda do tijolo refratário;

a figura 5 é uma elevação frontal de uma âncora de acordo
5 com a presente invenção;

a figura 6 é uma visão esquerda da âncora; e

a figura 7 é uma visão superior da âncora.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Conforme observado nas figuras

- 10 1 e 2, um forno rotatório da presente invenção inclui um cilindro 1, uma camada isolante de calor 2 e um revestimento. O revestimento compreende os tijolos refratários fixados no cilindro 1 por âncoras 4. Um orifício de gancho 31 e um côncavo de gancho 32 (vide figura 3) são
15 respectivamente fornecidos em cada uma das duas superfícies de junção do tijolo refratário 3, cuja posição de montagem coincide com o eixo do cilindro do forno rotatório. Conforme observado nas figuras 5, 6 e 7, uma extremidade da âncora 4 é fornecida com dois ganchos 41 a serem respectivamente
20 enganchados nos referidos orifícios de gancho 31 dos dois tijolos refratários adjacentes, e a outra extremidade da âncora 4 é projetada como um corpo de soldagem 42 a ser soldado no cilindro 1. Uma junção em circunferência dos tijolos refratários 3 é preenchida com material de reboco 5.
25 Os pinos de âncora 6 a serem soldados e fixados no cilindro 1 são fornecidos dentro do material de reboco 5.

Conforme observado nas figuras

3 e 4, duas superfícies adjacentes entre as quatro

superfícies de junção do tijolo refratário 3 são fornecidas com recessos em formato de cunha 33 para um encaixe convexo-côncavo entre os tijolos, e as outras duas superfícies são fornecidas com projeções em formato de cunha 34. O tijolo refratário 3 é projetado para ser na forma de um cubóide com uma seção cruzada trapezóide isóscele ou um cubo com uma seção cruzada trapezóide isóscele. A camada isolante de calor 2 é estruturada por um fibrofelt refratário.

REIVINDICAÇÕES

1. "FORNO ROTATÓRIO",
incluindo um cilindro (1), uma camada isolante de calor (2)
e um revestimento, caracterizado pelo fato de que o referido
5 revestimento compreende os tijolos refratários (3) fixos no
cilindro (1) por âncoras (4), e que os orifícios de gancho
(31) e côncavos de gancho (32) são respectivamente
fornecidos em cada uma das duas superfícies de junção do
tijolo refratário (3), cuja posição de montagem coincide com
10 o eixo do cilindro do forno rotatório, e que uma extremidade
da âncora (4) é fornecida com dois ganchos (41)
respectivamente enganchados nos referidos orifícios de
gancho (31) dos dois tijolos refratários adjacentes e a
outra extremidade da âncora (4) é projetada como um corpo de
15 soldagem (42) soldado no cilindro (1), e que uma junção em
circunferência dos tijolos refratários (3) é vedada com o
material de reboco ou tijolos conjuntos.

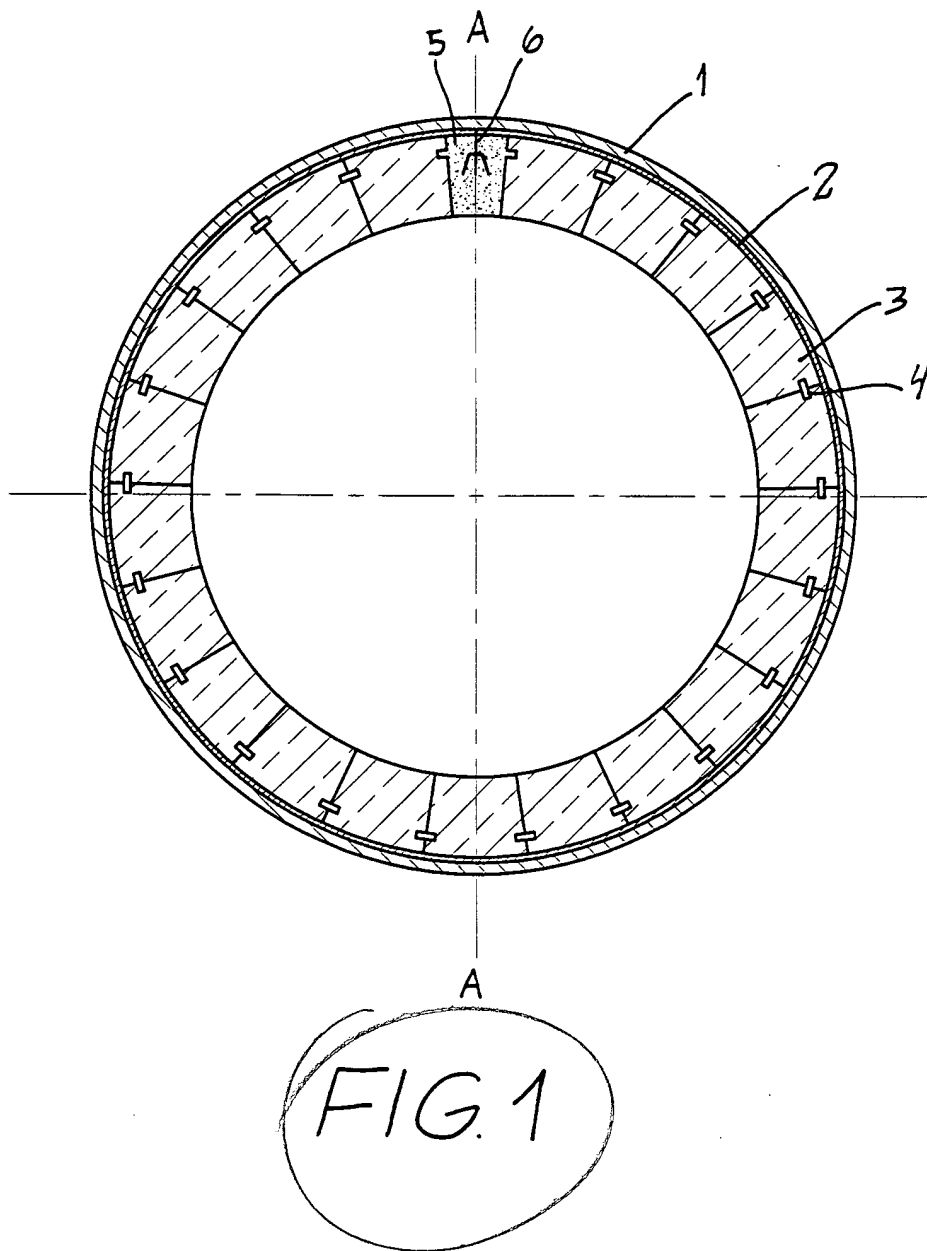
2. "FORNO ROTATÓRIO", conforme
o reivindicado em 1, caracterizado pelo fato de que os pinos
20 de âncora (6) são fornecidos dentro do referido material de
reboco (5), e são soldados e fixados no cilindro (1).

3. "FORNO ROTATÓRIO",
conforme o reivindicado em 1 ou 2, caracterizado pelo fato
de que as duas superfícies adjacentes entre as quatro
25 superfícies de junção do referido tijolo refratário (3) são
fornecidas com recessos em formato de cunha (33) para um encaixe
convexo-côncavo entre os tijolos e as outras duas superfícies
são fornecidas com projeções em formato de cunha (34).

4. "FORNO ROTATÓRIO", segundo o reivindicado em 3, caracterizado pelo fato de que o referido tijolo refratário (3) é feito na forma de um cubóide ou um cubo com uma seção cruzada trapezóide

5 isóscele.

5. "FORNO ROTATÓRIO", segundo o reivindicado em 4, caracterizado pelo fato de que a referida camada isolante de calor (2) inclui um fibrofelt refratário.



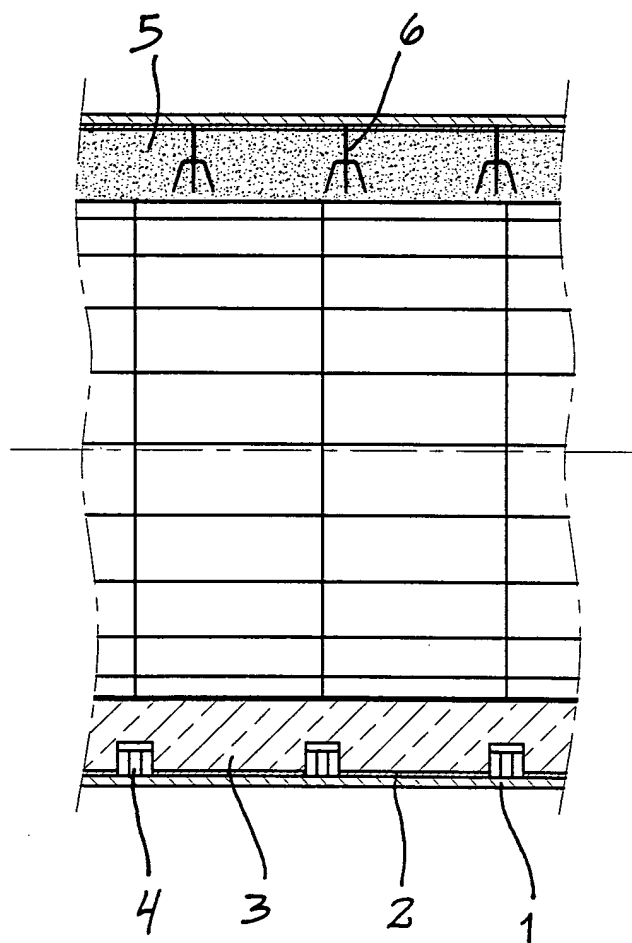


FIG. 2

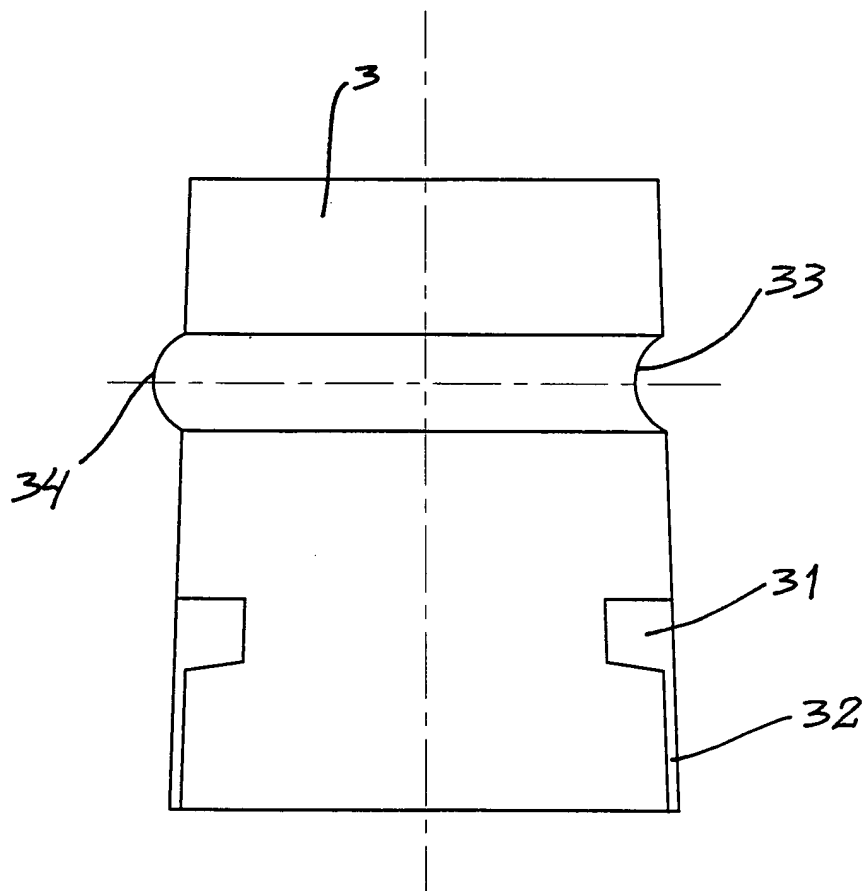


FIG. 3

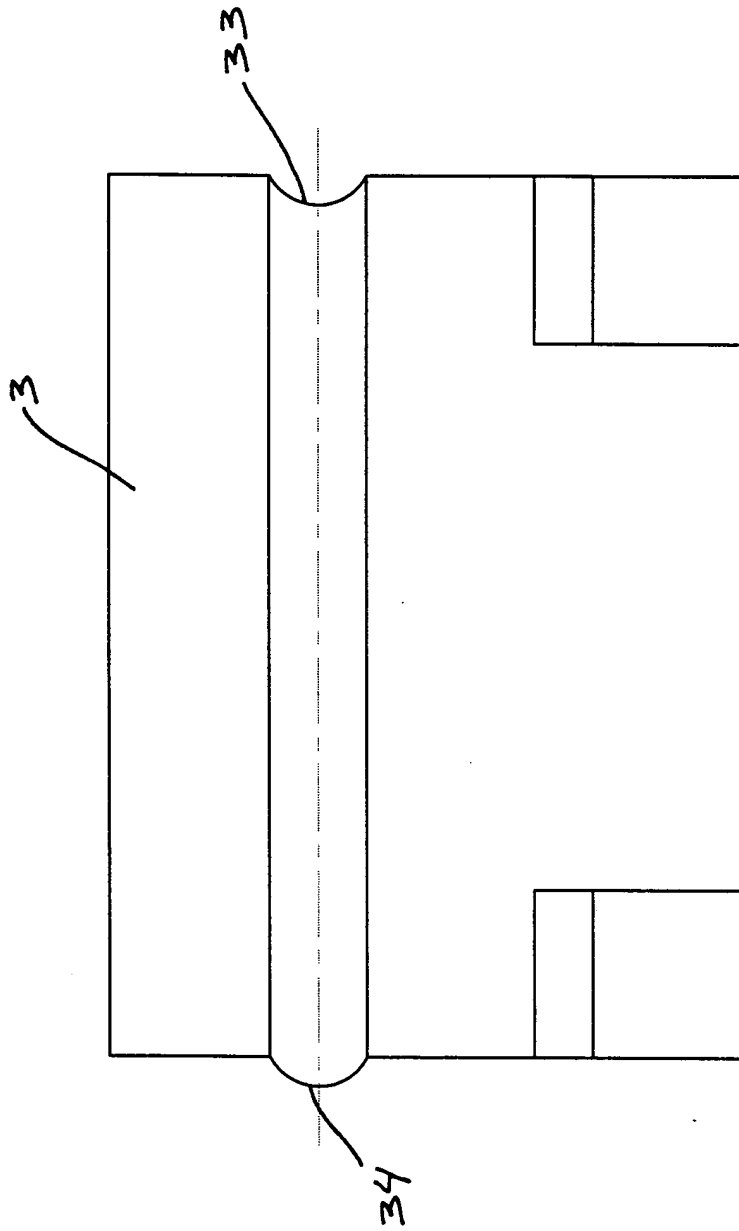


FIG. 4

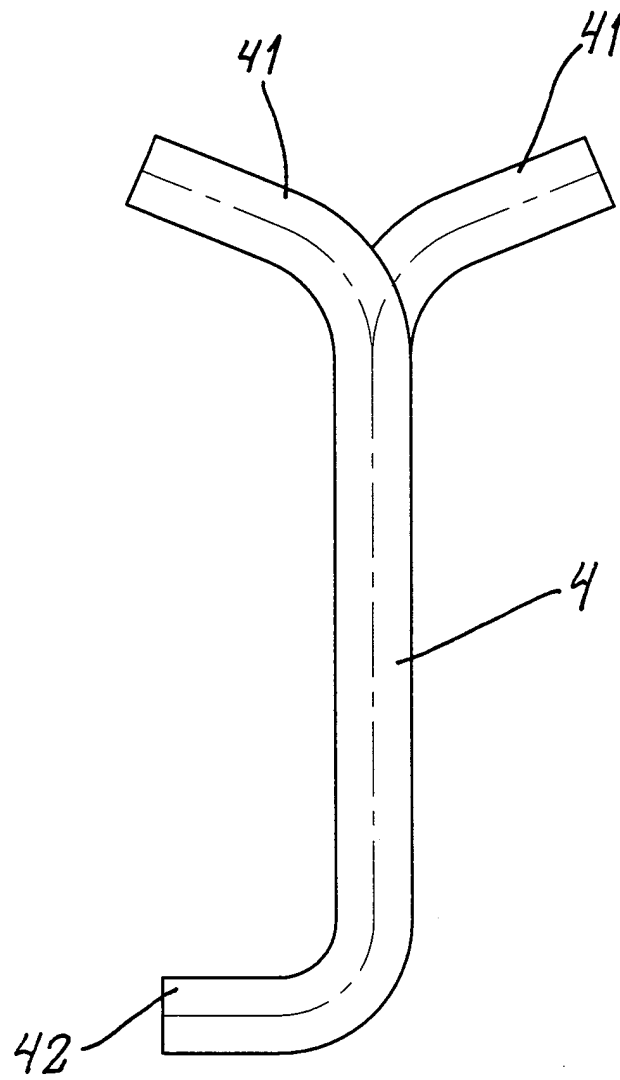


FIG. 5

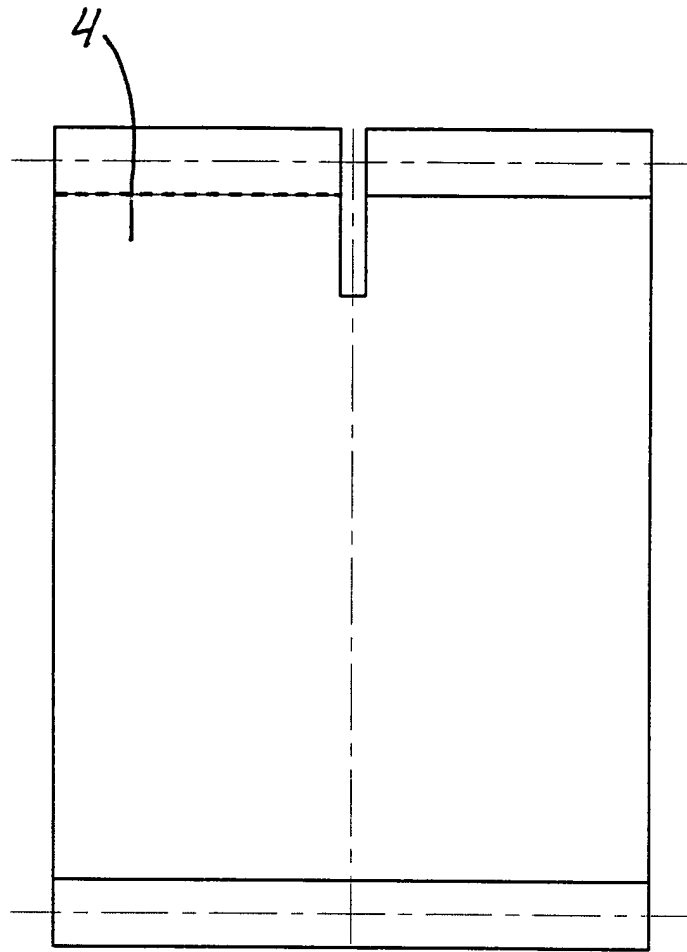


FIG. 6

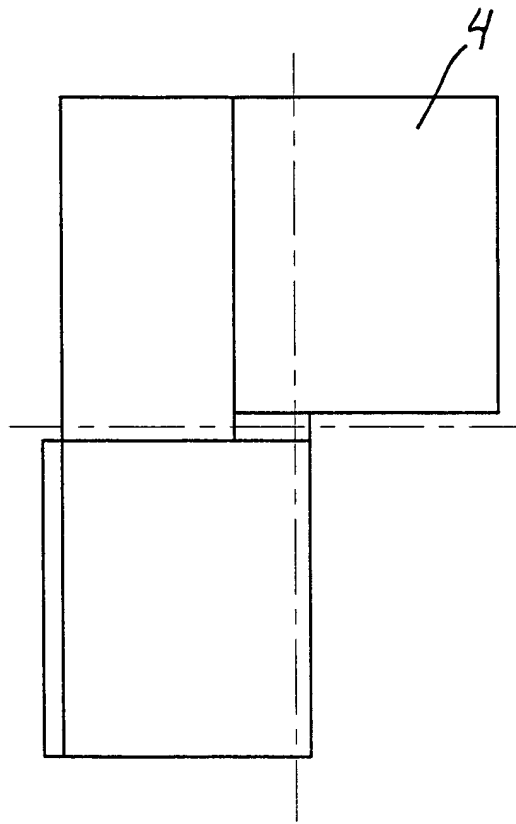


FIG. 7

RESUMO

"FORNO ROTATÓRIO", que inclui um cilindro (1), uma camada isolante de calor (2) e um revestimento, em que, o revestimento compreende os tijolos refratários (3) fixados no cilindro por âncoras (4),
5 orifícios de gancho (31) e côncavos de gancho (32) são respectivamente dispostos em dois planos de junção, cujas posições de montagem são coordenadas ao eixo do cilindro, uma extremidade de cada âncora (4) é fornecida com dois
10 ganchos inseridos nos orifícios de gancho de dois tijolos refratários adjacentes, a outra extremidade da âncora (4) é fornecida com um corpo de soldagem (42) soldado no cilindro (1), e uma junção em circunferência entre os tijolos refratários (3) é vedada com um material de reboco (5) ou um
15 tijolo conjunto.