



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

(21) **PI 0714443-1 A2**



(22) Data de Depósito: 20/07/2007
(43) Data da Publicação: 24/04/2013
(RPI 2207)

(51) *Int.Cl.*:
F27B 3/16
F27D 1/02

(54) **Título:** PARTE SUPERIOR DE CÉU DE FORNALHA A ARCO ELÉTRICO, E, PARTE CENTRAL PARA UMA PARTE SUPERIOR DE CÉU DE FORNALHA A ARCO ELÉTRICO

(30) **Prioridade Unionista:** 20/07/2006 EP 06117550

(73) **Titular(es):** Vesuvius Crucible Company

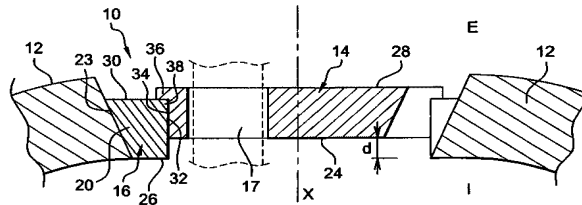
(72) **Inventor(es):** Paolo Esposito, Serge Fontaine

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & Cia

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2007006481 de 20/07/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/009468de 24/01/2008

(57) **Resumo:** PARTE SUPERIOR DE CÉU DE FORNALHA A ARCO ELÉTRICO, E, PARTE CENTRAL PARA UMA PARTE SUPERIOR DE CÉU DE FORNALHA A ARCO ELÉTRICO. A invenção trata de uma parte superior do céu de fornalha(10) que compreende uma parte central (14) e uma parte periférica (16) circundando a parte central (24) e cada uma destas partes e uma superfície interna (24, 26) apropriada para confrontar o espaço interno da fornalha (1). As superfícies internas das partes periférica e central formam conjuntamente um degrau (d) de modo a elevar a superfície interna (24) da parte central (14) em relação à superfície interna (2) da parte periférica (16) com respeito ao espaço interno da fornalha.



“PARTE SUPERIOR DE CÉU DE FORNALHA A ARCO ELÉTRICO, E, PARTE CENTRAL PARA UMA PARTE SUPERIOR DE CÉU DE FORNALHA A ARCO ELÉTRICO”

5 A presente invenção trata de uma parte superior de céu de fornalha a arco elétrico e de uma parte central para a parte superior de céu de fornalha a arco elétrico.

10 Notavelmente do documento DE 41 00 900, uma fornalha a arco elétrico compreendendo um tanque fechado delimitando o espaço interno da fornalha. Este tanque compreende um céu superior munido de uma abertura para acessar o espaço interno da fornalha. Esta abertura é genericamente fechada por uma parte superior de céu. A parte superior de céu, construída de materiais refratários próprios para suportar altas temperaturas é munida de orifícios permitindo a passagem de eletrodos propostos para gerar um arco elétrico no interior da fornalha.

15 É conhecido que a parte superior de céu constitui uma das partes de fornalha que são particularmente expostas ao calor da parte elétrica porque este arco elétrico é principalmente produzido com relação à superfície interna da parte superior de céu, enquanto está mais afastado da superfície interna das outras partes do tanque. A superfície interna da parte superior de céu do tanque é assim mais propensa a desgaste. Conseqüentemente, a parte superior de céu tem de ser periodicamente substituída ao longo da vida útil da fornalha.

20 Todavia, a parte superior de céu constitui um elemento que é particularmente pesado e de grandes dimensões de forma que sua substituição é difícil e dispendiosa, notadamente quando a parte superior de céu substituta tem de ser transportada do local de fabrico para o local da fornalha a arco elétrico.

A presente invenção visa remediar esta dificuldade proporcionando uma parte superior de céu menos propensa a desgaste de

forma a requerer uma substituição menos freqüente. Outrossim, a presente invenção visa também proporcionar uma parte superior de céu de fornalha a arco elétrico mais fácil e menos dispendiosa de transportar.

5 Para este fim, um dos objetivos da invenção é uma parte superior de céu de fornalha a arco elétrico própria para cerrar uma abertura para acessar o espaço interno de fornalha prevista em uma parte superior de céu da fornalha, caracterizado pelo fato da parte superior de céu compreender uma parte central e uma parte periférica circundando a parte central, cada uma destas partes tendo uma superfície interna própria para confronta o espaço
10 interno da fornalha, as superfícies internas das partes periférica e central conjuntamente formando um degrau de modo a elevar a superfície interna da parte central em relação à superfície interna da parte periférica com respeito ao espaço interno da fornalha.

Dessa forma, graças ao degrau formado pelas superfícies
15 internas das partes central e periférica, a parte superior de céu de acordo com a invenção é menos sensível à região de máxima temperatura gerada pelo arco elétrico no centro da fornalha uma vez a parte de fornalha mais propensa a desgaste é também mais remota. Conseqüentemente, a parte superior de céu se desgasta mais lentamente do que no estado atual da técnica.

20 Outrossim, a superfície interna da parte periférica da parte superior de céu pode ser localizada à mesma altura, com respeito ao espaço interno da fornalha, como no estado da técnica de forma que é desnecessário modificar as fornalhas existentes.

25 Graças à invenção, a vida útil da parte superior de céu tem maior duração que no estado da técnica, sem qualquer necessidade por adição de material.

De acordo com a invenção, a parte superior de céu pode ter uma ou mais das características a seguir:

A superfície interna da parte central é substancialmente plana.

Na verdade, uma vez que a superfície interna da parte central é mais alta que a superfície interna da parte periférica, torna-se desnecessário para a mesma ser côncava, enquanto a superfície interna t da parte superior de céu da técnica é genericamente côncava. Conforme conhecido, é mais fácil manufaturar superfícies planas do que superfícies côncavas, especialmente para elementos de tal dimensão e a parte superior de céu de acordo com a invenção é mais fácil de produzir.

As partes central e periférica são aplicadas em relação superposta. Várias vantagens disto decorrem. Primeiramente, quando a parte superior de céu se desgasta, é possível somente substituir a parte central que é menos voluminosa e mais leve que a parte superior de céu completa. Outrossim, uma vez que as partes central e periférica são aplicadas em relação mutuamente superposta, é possível manufaturar uma parte central padrão que será a mesma seja qual for a fornalha onde a parte superior de céu é para ser instalada, a parte periférica permitindo adaptar o topo da fornalha à dimensão de cada fornalha. Dessa forma, a parte central que é provável a parte mais frequentemente substituída da fornalha é a mesma seja qual for a fornalha. É assim menos dispendiosa de manufaturar.

As partes central e periférica compreendem superfícies de revolução coincidentes complementares munidas de dispositivos de posicionamento mútuo das partes central e periférica. Dessa maneira, estes dispositivos de posicionamento facilitam a montagem da parte central com a parte periférica, particularmente quando somente a parte central da parte superior de céu é substituída.

Pelo menos uma das superfícies coincidentes das partes central e periférica compreende rebordos de posicionamento mútuo axial e radial das partes, cooperando com uma parte complementar das outras destas partes coincidentes. Graças a este rebordo, previsto quer sobre a parte central quer sobre a parte periférica, o posicionamento mútuo axial e radial das partes é

particularmente fácil e não requer dispositivos adicionais. Adicionalmente, a condição hermética da fornalha é dessa maneira aperfeiçoada.

5 As superfícies coincidentes complementares têm perfis genericamente tronco cônicos. A despeito das tolerâncias de fabricação das partes central e periférica, as superfícies coincidentes complementares asseguram um posicionamento mútuo axial e radial, enquanto assegurando eficientemente a condição hermética da fornalha.

10 A parte periférica tem uma forma anular genérica constituída pelo conjunto de pelo menos dois segmentos, de preferência três segmentos. A presente modalidade de realização é particularmente interessante uma vez que é possível ter partes distintas separadas anteriormente à montagem da parte superior de céu sobre a fornalha, notavelmente para seu transporte. Ora, é conhecido que o diâmetro da parte periférica é bastante grande. Graças à invenção, a economia em volume é particularmente significativa. Outrossim, 15 caso somente um destes segmentos seja danificado, é possível substituir apenas este segmento.

20 A parte superior de céu compreende dispositivos de junção dos segmentos entre si. Dessa maneira, a parte periférica pode ser configurada como um monobloco embora tenha sido transportada como segmentos separados. Além disso, graças aos ditos dispositivos de junção, uma vez que a parte superior de céu tenha sido aplicada sobre a fornalha, é possível desmontar a parte central da parte periférica, esta última parte permanecendo montada sobre a fornalha sem ter de separar os segmentos.

25 Os dispositivos de junção compreendem uma correia circundando os segmentos. Esta correia poderia não somente assegurar a junção dos segmentos entre si, porém, também a junção da parte superior de céu com o céu da fornalha.

A correia é portadora de dispositivos de ancoragem para o aparelho levantador da parte superior de céu. Na verdade poder ser mais fácil

ter os ditos dispositivos de ancoragem sobre a correia mais exatamente do que sobre a parte central ou periférica.

5 Outro objetivo da invenção é uma parte central para uma parte superior de céu de fornalha a arco elétrico, caracterizada pelo fato da parte central é própria para formar a parte central de uma parte superior de céu como acima definido.

A invenção será mais bem entendida a vista da descrição que se segue meramente apresentada a título de ilustração e fornecida em relação às figuras de acordo com as quais:

10 A fig. 1 é vista seccionada de uma parte superior de céu de acordo com uma primeira modalidade da invenção, de acordo com o plano I-I da figura 2;

A fig. 2 é uma visita superior da parte superior de céu da fig. 1;

15 A fig. 3 é uma vista inferior em perspectiva da parte superior de céu da fig. 1;

A fig. 4 é uma vista rota de uma parte superior de céu da figura 1; e

20 Uma parte superior de céu a arco elétrico 10 de acordo com uma primeira modalidade da invenção é mostrada nas figs. 1 a 3.

A fornalha a arco elétrico compreende um tanque globalmente fechado tendo uma forma de revolução genérica em torno de um eixo geométrico X. O tanque compreende um teto superior 12 do qual somente uma parte é mostrada na figura 1. O teto 12, separando o interior I do exterior E da fornalha é munido de uma abertura para acessar o espaço interior da
25 fornalha, que é fechada pela parte superior de céu 10.

A parte superior de céu 10 compreende uma parte central 14 e uma parte periférica 16 circundando a parte central, aplicadas uma sobre a outra, cada uma sendo produzida de um material refratário apropriado para

suportar altas temperaturas.

5 A parte central 14 é genericamente disciforme, o eixo geométrico do disco sendo substancialmente idêntico com o eixo geométrico X da fornalha de maneira que a parte central 14 é disposta em frente do centro da fornalha onde os arcos elétricos são gerados. Esta parte 14 é munida de três orifícios para a passagem de eletrodos propostos para gerar arcos elétricos no interior da fornalha; um destes eletrodos é parcialmente representado em linhas descontínuas na figura 1.

10 A parte periférica 16 tem a forma genérica de um anel constituído pela junção de três segmentos 18, 20, 22 graças aos dispositivos de junção dos segmentos entre si. Os dispositivos de junção consistem de argamassa refratária com 90% de alumina. A parte 16 é provida de uma superfície 23 para a junção do céu 12 com a parte superior de céu, cooperando com uma superfície complementar 23 do céu 12.

15 A parte central 14 e a parte periférica 16 são individualmente munidas de uma superfície interna 24, 26 apropriada para confrontar o espaço interno da fornalha I, e com uma superfície externa 28, 30 apropriada para confrontar o espaço externo da fornalha E, cada uma das superfícies 24, 26, 28, 30 sendo substancialmente plana.

20 Como pode ser visto na fig. 1, as superfícies internas das partes periférica e central 16, 14 formam conjuntamente um degrau d de modo a elevar a superfície interna 24 da parte central em relação à superfície interna 26 da parte periférica com respeito ao espaço interno da fornalha I.

25 As partes central e periférica 14, 16 adicionalmente compreendem respectivas superfícies de revolução coincidentes complementares 32, 34. Estas superfícies são munidas de dispositivos posicionadores axiais e radiais mútuos 36, 38 das partes central e periférica 14, 16. Estes dispositivos compreendem um rebordo 36 disposto sobre a superfície coincidente 32 da parte cooperante com uma parte complementar

38 da superfície coincidente 34 da parte periférica 16.

Os aspectos principais de um processo para a montagem de uma parte superior de céu de acordo com a invenção e sua montagem sobre uma fornalha a arco elétrico passam a ser descritos a seguir.

5 Primeiramente, os componentes da parte superior de céu são dispostos próximo à fornalha. De preferência, estes componentes não são ainda montados de forma que a parte central 14 e cada um dos segmentos 18, 20, 22 podem ser transportados separadamente.

10 A parte superior de céu 10 é então montada interligando os segmentos 18, 20, 22 com os dispositivos de junção. A parte periférica 16 é então instalada na abertura do céu superior 12 levando as partes de junção complementar 23 a cooperar.

15 Uma vez que a parte periférica 16 seja reunida e montada sobre a fornalha, a parte 14 é encaixada sobre o topo do mesmo de modo a completar a parte superior de céu sobre a fornalha. Opcionalmente, as duas partes 14, 16 podem ser produzidas integrais com os dispositivos de junção.

20 Se posteriormente, houver conveniência em substituir a parte central 14 da parte superior de céu, especialmente por razões de desgaste, é suficiente substituir a parte central 14 sem desmontar a parte periférica 16 da fornalha.

A fig. 4 mostra uma segunda modalidade de parte superior de céu 10. Os elementos similares aqueles das figs. 1 a 3 designados por numerais de referência idênticos.

25 Contrariamente à primeira modalidade, as superfícies coincidentes complementares 32, 34 das partes central e periférica 14, 16 possuem perfis genericamente tronco cônicos. Estas superfícies constituem dispositivos posicionadores mútuos das partes central e periféricas 14, 16.

Outrossim, os dispositivos de junção compreendem uma correia 40 circundando os segmentos 18, 20, 22. A correia 40 é portadora de

dispositivos de ancoragem 42 para um aparelho levantador de parte superior de céu.

5 O processo para a montagem da parte superior de céu 10 da fig. 4 é similar a este da parte superior de céu das figs 1 a 3. Todavia, a correia é usada para a junção dos segmentos 18, 20, 22 entre si. Recursos de junção adicionais, tal como uma argamassa refratária também podem ser usados; isto permite desmontar a parte central 14 da fornalha sem remover os segmentos da parte periférica 16.

10 Entre as vantagens da invenção, será observado que uma parte superior de céu 10 foi dotada de um perfil essencialmente coincidente com o perfil de desgaste gerado pelo arco elétrico no centro da fornalha de forma que a parte central 14 da parte superior de céu se desgasta menos rapidamente que no estado da técnica. Outrossim, a parte central 14 pode ser construída de forma padrão, sejam qual for as dimensões da fornalha onde a parte superior
15 de céu deve ser montada. Finalmente, será entendido que os segmentos 18, 10, 22 sendo separados, permitem um transporte muito mais fácil da parte periférica 16.

REIVINDICAÇÕES

1. Parte superior de céu de fornalha a arco elétrico (10) apropriada para fechar uma abertura para acessar o espaço interno da fornalha, prevista no céu superior da fornalha, caracterizada pelo fato da parte superior do céu de fornalha compreender uma parte central (14) e uma parte periférica (16) circundando a parte central (14), cada uma destas partes tendo uma superfície interna (24, 26) apropriada para confrontar o espaço interno de fornalha (I), as superfícies internas das partes periférica e central formando conjuntamente um degrau (d) de maneira a elevar a superfície interna (24) da parte central (14) em relação à superfície interna (26) da parte periférica (16) com respeito ao espaço interno da fornalha.

2. Parte superior do céu de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato da superfície interna da parte central (24) ser substancialmente plana.

3. Parte superior do céu de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato das partes central e periférica (14, 16) serem aplicadas em relação mutuamente superposta.

4. Parte superior do céu de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato das partes central e periférica (14, 16) compreenderem superfícies de revolução coincidentes complementares (32, 34) munidas de dispositivos posicionadores mútuos das partes central e periférica.

5. Parte superior do céu de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de pelo menos uma das superfícies coincidentes (32) das partes central e periférica (14, 16) compreenderem um rebordo de posicionamento mútuo axial e radial (36) das partes, cooperando com uma parte complementar (38) da outra (34) destas superfícies coincidentes.

6. Parte superior do céu de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato das superfícies coincidentes complementares (32, 34) apresentarem perfis genericamente tronco cônicos

7. Parte superior do céu de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 6, caracterizada pelo da parte periférica (16) ter uma forma em anel geral constituída pela montagem de pelo menos dois segmentos, preferivelmente três segmentos (18, 20, 22).

5 8. Parte superior do céu de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de compreender dispositivos de junção dos segmentos entre si.

9. Parte superior do céu de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato dos dispositivos de junção compreender uma correia (40) circundando os segmentos (18, 20, 22).

10 10. Parte superior do céu de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato da correia ser portadora de dispositivos de ancoragem (42) para um dispositivo levantador de parte superior do céu.

15 11. Parte central (14) para uma parte superior de céu de fornalha a arco elétrico (10), caracterizada pelo fato da parte central ser apropriada para formar a parte central de uma parte superior do céu como definido em qualquer uma das reivindicações 3 a 10.

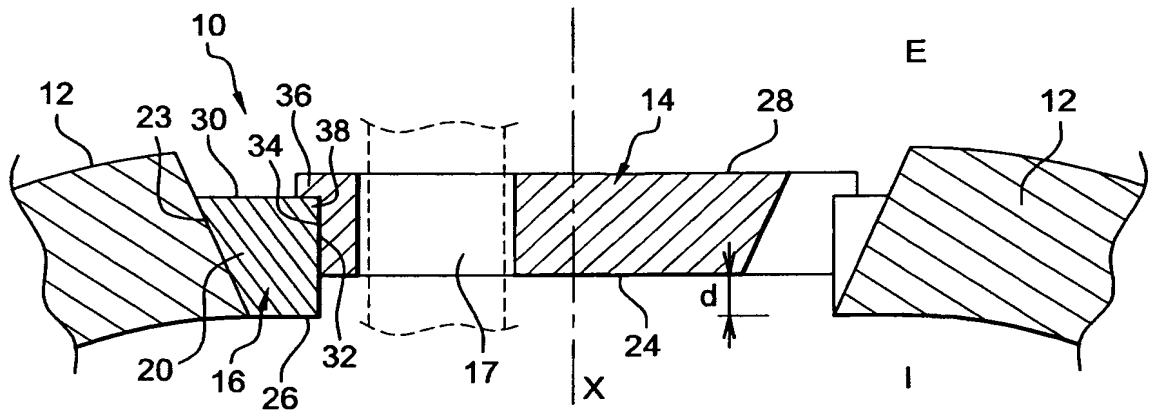


Fig. 1

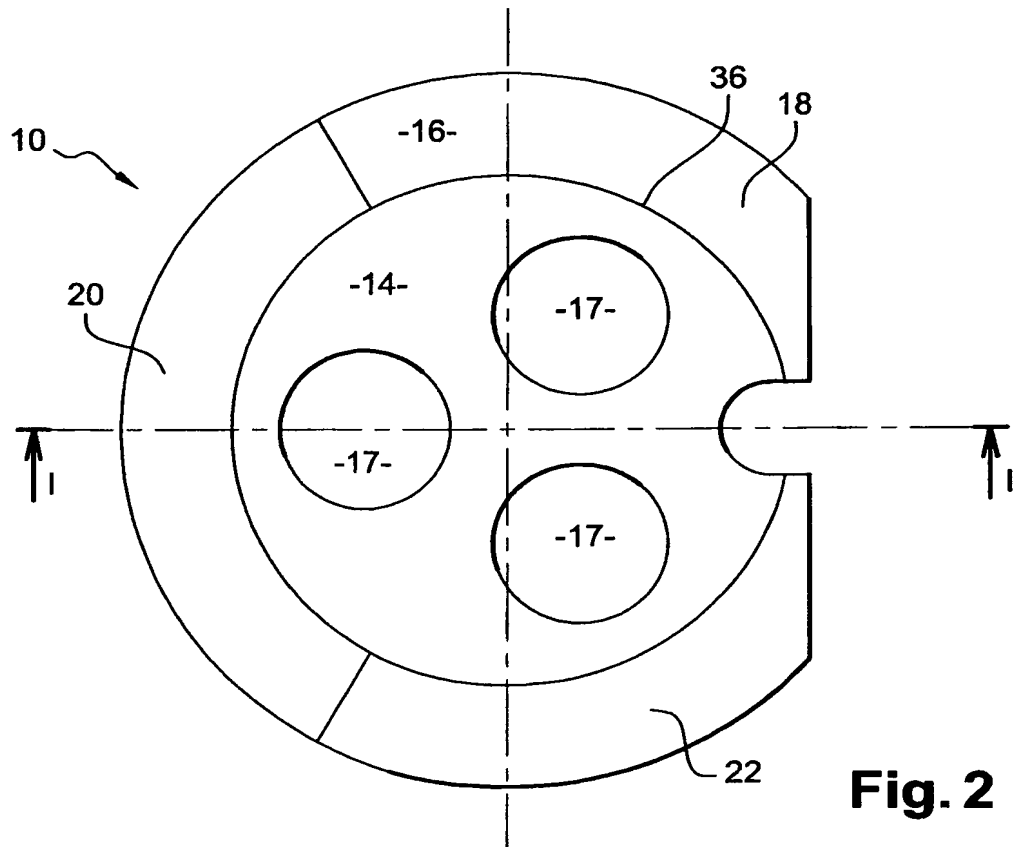


Fig. 2

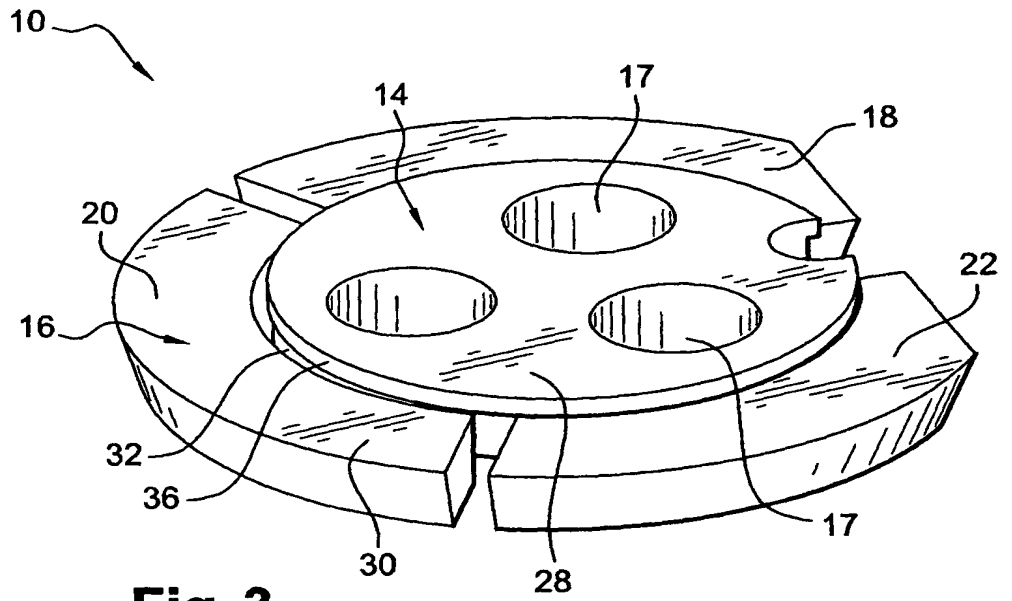


Fig. 3

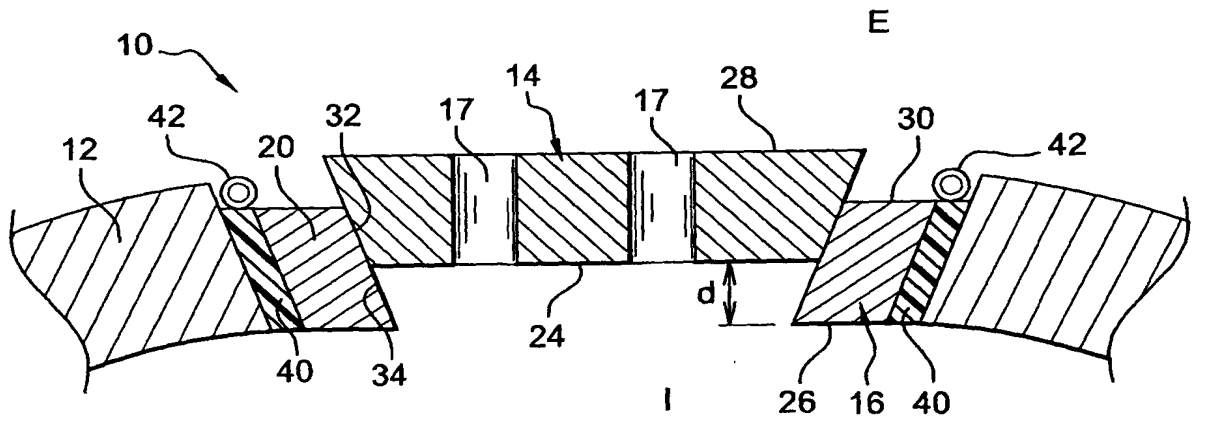


Fig. 4

RESUMO

“PARTE SUPERIOR DE CÉU DE FORNALHA A ARCO ELÉTRICO, E, PARTE CENTRAL PARA UMA PARTE SUPERIOR DE CÉU DE FORNALHA A ARCO ELÉTRICO”

5 A invenção trata de uma parte superior do céu de fornalha (10) que compreende uma parte central (14) e uma parte periférica (16) circundando a parte central (24) e cada uma destas partes e uma superfície interna (24, 26) apropriada para confrontar o espaço interno da fornalha (1). As superfícies internas das partes periférica e central formam conjuntamente
10 um degrau (d) de modo a elevar a superfície interna (24) da parte central (14) em relação à superfície interna (2) da parte periférica (16) com respeito ao espaço interno da fornalha.