



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 276 866**

51 Int. Cl.:
C03B 7/084 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02006756 .7**

86 Fecha de presentación : **25.03.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1245540**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.10.2002**

54 Título: **Tubo refractario para la formación de masas gutiformes de vidrio fundido.**

30 Prioridad: **29.03.2001 IT MI01A0666**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2007

73 Titular/es: **S.I.G.M.A. S.R.L.**
Via Delle Grigne, 12/A
22070 Locate Varesino, Como, IT

72 Inventor/es: **Mari, Roberto**

74 Agente: **Riera Blanco, Juan Carlos**

ES 2 276 866 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Tubo refractario para la formación de masas gutiformes de vidrio.

Esta invención se refiere a un tubo refractario que contribuye a la formación de masas gutiformes de vidrio fundido.

En particular, esta invención se refiere a un tubo refractario que contribuye a la formación de masas gutiformes de vidrio fundido dimensionadas para alimentar un molde de producción de envases o artículos huecos a través de un proceso de soplado, prensado o prensado-soplado.

Se sabe que el proceso de producción de artículos huecos soplados/prensados incluye las siguientes etapas:

- calentar y fundir el vidrio o sus componentes en una mezcla homogénea;

- refinar el vidrio fundido a una temperatura superior a la de fusión para eliminar los productos de la descomposición gaseosa/vaporosa y de la deshidratación, además de las burbujas formadas por los mismos;

- crear masas gutiformes de vidrio fundido dimensionadas;

- alimentar los moldes con dichas masas gutiformes; y

- formar el artículo hueco a través de un proceso de soplado, prensado o prensado-soplado.

La fusión se realiza en hornos de crisol o de cubeta de fundición, a unas temperaturas altas y homogéneas que favorecen los procesos de fusión y refinado. Desde el horno, la masa fundida y refinada es conducida, a través de unas antecámaras, hasta los alimentadores de los que se obtienen las masas gutiformes de vidrio calibradas para el proceso de formación.

Se emplea un sistema combinado que incluye una espita, un tubo, un émbolo y un aro de salida, todos ellos fabricados de material refractario, para crear las citadas masas gutiformes, regular la cantidad de vidrio fundido y obtener unos pesos iguales y constantes en cada masa gutiforme.

A lo largo de aproximadamente un tercio de su extensión, el tubo se sumerge en el vidrio fundido del alimentador a una temperatura de entre 1000°C y 1300°C y durante un período de 10 a 45 minutos.

A pesar de la experiencia desarrollada con el uso de los tubos actuales, aún surgen varios inconvenientes.

Uno de dichos inconvenientes es que los tubos pueden experimentar roturas horizontales y/o verticales y/o fisuras capaces de detener la producción.

La fisura del tubo se produce debido a las presiones internas del material provocadas por la gradiente de temperaturas a lo largo del tubo y por cualquier cambio que experimenten dichas temperaturas.

La situación empeora al considerar que aproximadamente un tercio del tubo está sumergido en el vidrio fundido, aproximadamente un tercio está expuesto a la llama de los quemadores y aproximadamente un tercio está expuesto a unas temperaturas inferiores. Esto significa que la temperatura a lo largo de la extensión del tubo cambia de los 1300°C de la parte inferior sumergida en el vidrio fundido a los 150-200°C de la parte opuesta, lo cual suscita unas tensiones que dan lugar a roturas y/o fisuras.

Otro inconveniente se debe a la falta de homogeneidad térmica del vidrio fundido, es decir, a las

temperaturas del vidrio fundido dentro y fuera del tubo refractario. Esto se traduce en una disminución de la velocidad de producción y un incremento del nivel de rechazos por la presencia de masas gutiformes con diferentes pesos y/o de defectos en el artículo hueco acabado.

Además, durante el cambio del tubo, el vidrio fundido entra en contacto con la superficie refractaria, que obviamente estará más fría; este rápido cambio de la temperatura del vidrio provoca defectos tales como poros y burbujas en el producto final.

Un planteamiento para solucionar estos inconvenientes podría ser el de precalentar el tubo antes de sumergirlo en el vidrio fundido. Sin embargo, no es fácil realizar un precalentamiento a nivel industrial debido a la posición del tubo y a su manipulación y movimiento durante el proceso.

El documento US-A-1.631.061 describe un aparato para controlar el flujo del vidrio fundido a través de una abertura de descarga que incluye una copa de descarga provista de una abertura de descarga, un émbolo de movimiento alterno o un tornillo sin fin, y una manga que rodea al citado émbolo o tornillo sin fin. Las paredes del tubo son corrugadas, o bien están provistas de costillas, ranuras o rebordes que incrementan el efecto de adherencia entre la manga y el vidrio fundido.

Las ranuras longitudinales no se prolongan en toda la extensión de la manga, la cual no dispone de orificios pasantes.

El documento BE-A-662920, que describe un tubo giratorio para homogeneizar el vidrio fundido en el que la parte superior del tubo se puede dotar opcionalmente de orificios pasantes que no se disponen en hileras longitudinales, no describe ni sugiere la combinación de ranuras longitudinales a lo largo de toda la extensión del tubo y de tubos pasantes dispuestos en hileras longitudinales.

El objeto de la presente invención es remediar los inconvenientes anteriormente citados.

Estos objetos se consiguen con el tubo refractario de la reivindicación 1. Otras ventajas figuran en las reivindicaciones subordinadas.

Específicamente, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar un tubo refractario que facilite la creación de masas gutiformes de vidrio fundido homogéneas, con un peso igual y constante, en las que las temperaturas del vidrio dentro y fuera del tubo son casi iguales.

Otro objeto de la presente invención consiste en proporcionar un tubo refractario que tenga una menor tendencia a crear tensiones provocadas por las diferencias de expansión a lo largo del eje longitudinal y la circunferencia del tubo refractario.

Otro objeto de la presente invención consiste en proporcionar un tubo refractario que pueda calentarse de forma rápida y homogénea a través de toda su superficie con el fin de reducir la diferencia entre la temperatura de la parte superior, que no está sumergida en el vidrio fundido, y la parte inferior, que sí lo está.

En su aspecto general, la presente invención permite lograr estos y otros objetivos mediante una reducción de la masa refractaria que constituye el tubo, según se define en la reivindicación 1.

La reducción de la masa se consigue formando unas ranuras longitudinales en la circunferencia y a lo largo de toda la extensión del tubo, con más de seis

orificios pasantes en toda la parte superior del tubo no sumergida en el vidrio fundido, estando dichos orificios dispuestos en hileras longitudinales.

Las ranuras pueden tener cualquier sección y/o forma, tal como, por ejemplo, cuadrada, rectangular, poligonal, semicircular, triangular, etc., y su número no es crítico, aunque es preferible que sea el mayor posible para lograr un mayor intercambio térmico.

Se requieren al menos dos ranuras, y preferentemente de seis a veinte.

Dichas ranuras se pueden disponer equidistantes entre sí, o al azar.

Los orificios pasantes pueden tener diámetros iguales o, preferentemente, diámetros diferentes, y pueden estar distribuidos de forma homogénea o no homogénea a través de toda la superficie de la parte superior del tubo.

Dichos orificios pasantes se disponen preferentemente en hileras longitudinales y en número de al menos dos, siendo preferentemente entre tres y diez o más, dependiendo de la altura del tubo.

Las características constructivas y funcionales del tubo refractario de la presente invención se entenderán mejor a través de la siguiente memoria descriptiva, relacionada con la lámina adjunta de unas figuras que representan varias realizaciones ofrecidas sólo como clarificación o ejemplo y sin fines de limitación, en las que:

la figura 1 es una vista esquemática frontal en perspectiva del tubo refractario de la presente invención;

la figura 2 es una vista esquemática en planta del tubo refractario de la figura 1;

la figura 3 es una vista esquemática de una sección longitudinal del tubo refractario de las figuras 1 y 2, obtenida con un plano que pasa por la línea A-A de la figura 2;

la figura 4 es una vista esquemática frontal en perspectiva de otra realización del tubo refractario de la presente invención;

la figura 5 es una vista esquemática en planta del tubo refractario de la figura 4;

la figura 6 es una vista esquemática de una sección longitudinal del tubo refractario de las figuras 4 y 6, obtenida con un plano que pasa por la línea B-B de la figura 5;

la figura 7 es una vista esquemática lateral de otra realización del tubo refractario de la presente invención;

la figura 8 es una vista esquemática en planta del tubo refractario de la figura 7;

la figura 9 es una sección esquemática longitudinal del tubo refractario de las figuras 7 y 8 obtenida con un plano que pasa por la línea C-C de la figura 8.

Específicamente con referencia a estas figuras, el tubo refractario marcado con 10 comprende una superficie cilíndrica 1 provista de una pestaña o collar de sujeción 2 en uno de sus extremos. La superficie cilíndrica 1 incluye una parte inferior 3, que se sumerge en el vidrio fundido, y una parte superior 4, que no se sumerge en el vidrio fundido. Según la presente invención, y lo mostrado en las figuras 1 a 3, toda la superficie cilíndrica 1 dispone de unas ranuras o estrías 5 que se prolongan a lo largo de toda la extensión del tubo 10. Estas ranuras 5 pueden tener una sección y/o forma cualquiera, tal como, por ejemplo, cuadrada, rectangular, poligonal, semicircular, triangular, etc. El número de ranuras 5 no es crítico, aun-

que es preferible que sea el mayor posible para crear un mayor intercambio térmico. En general, las ranuras 5 serán al menos dos; preferentemente, serán entre seis y veinte o más, dependiendo del diámetro del tubo 10. Preferentemente, estas ranuras 5 serán equidistantes entre sí.

Las figuras 4 a 6 muestran una segunda realización del tubo refractario 10 de la presente invención.

Según esta realización, toda la parte superior 4 de la superficie circular 1 tiene más de seis orificios pasantes 6. Estos orificios pasantes 6 pueden tener unos diámetros iguales o diferentes, y estar dispuestos de forma homogénea o no homogénea. Es preferible una distribución de los orificios pasantes 6 en hileras longitudinales equidistantes, siendo el número de hileras de al menos dos, y preferentemente de tres a diez o más, dependiendo de la altura del tubo.

Las figuras 7-9 muestran otra realización del tubo refractario de la presente invención.

En esta realización, toda la superficie cilíndrica 1 del tubo 10 tiene unas ranuras 5 que se prolongan a lo largo de todo el tubo; la parte superior 4 de la superficie cilíndrica 1, no sumergida en el vidrio fundido, tiene orificios unos pasantes 8.

También en esta realización, las ranuras 5 pueden tener una sección y/o forma cualquiera, tal como, por ejemplo, cuadrada, rectangular, poligonal, semicircular, triangular, etc. El número de ranuras no es crítico. Preferentemente, las ranuras 5 serán al menos dos, y más preferentemente, serán entre seis y veinte o más, dependiendo del diámetro del tubo 10. Preferentemente, serán equidistantes entre sí.

Los orificios pasantes 6 pueden tener diámetros iguales o diferentes, y estarán dispuestos en hileras longitudinales equidistantes. El número de hileras es de al menos dos, siendo preferentemente entre tres y diez o más, dependiendo de la altura del tubo.

Las ventajas que se derivan del tubo de la presente invención son: la presencia de orificios pasantes y/o ranuras que permiten una considerable reducción de la masa refractaria del tubo, lo cual propicia una mayor velocidad para lograr el equilibrio térmico y una disminución de las tensiones provocadas por la expansión térmica del material. El menor espesor del material refractario en contacto con el vidrio reduce la diferencia entre las temperaturas del vidrio dentro y fuera del tubo.

La presencia de orificios pasantes permite la ventilación del interior del tubo, proporciona homogeneidad al vidrio dentro del tubo y calienta la parte superior 4 del tubo no sumergida en el vidrio (al crear un efecto chimenea), lo cual contribuye a reducir la diferencia entre las temperaturas de la parte inferior 3 y la parte superior 4.

Los resultados obtenidos con el tubo refractario de la presente invención consisten en una reducción de las fisuras del tubo, una mayor homogeneidad térmica dentro de la masa gutiforme de vidrio, un incremento de la velocidad de producción y una importante disminución del nivel de rechazos durante la producción. Aunque la presente invención ha sido descrita haciendo referencia a unas realizaciones ofrecidas como ejemplos, sin limitarse a dichos ejemplos, hay diversos cambios y variaciones que resultarán evidentes para un técnico a partir de dicha descripción. En consecuencia, la presente invención pretende incluir todos aquellos cambios y variaciones que se sitúan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un tubo refractario que se puede usar en la formación de masas gutiformes de vidrio fundido que incluye una pared cilíndrica (1) compuesta por una parte inferior (3) que se sumerge en el vidrio fundido y una parte superior (4) que no se sumerge en el vidrio fundido cuando el tubo está operativo, estando la superficie externa del tubo dotada de ranuras longitudinales (5), **caracterizado** porque dichas ranuras longitudinales se prolongan a lo largo de toda la extensión del tubo y porque la totalidad de la parte superior (4) de la pared cilíndrica (1), que no se sumerge en el vidrio fundido cuando el tubo está operativo, dispone de más de seis orificios pasantes (6) dispuestos en hileras longitudinales.

2. Un tubo refractario según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las ranuras (5) tienen sección cuadrada, rectangular, poligonal, semicircular o triangular.

3. Un tubo refractario según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el número de dichas ranuras (5) es de al menos dos.

4. Un tubo refractario según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el número de dichas ranuras (5) es de seis a veinte.

5. Un tubo refractario según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque dichas ranuras están dispuestas equidistantes entre sí.

6. Un tubo refractario según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque dichos orificios pasantes (6) tienen diámetros iguales.

7. Un tubo refractario según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 5, **caracterizado** porque dichos orificios pasantes (6) tienen diámetros diferentes.

8. Un tubo refractario según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque dichos orificios pasantes (6) están dispuestos en hileras longitudinales equidistantes.

9. Un tubo refractario según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el número de dichas hileras es de al menos dos, y preferentemente de tres a diez.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

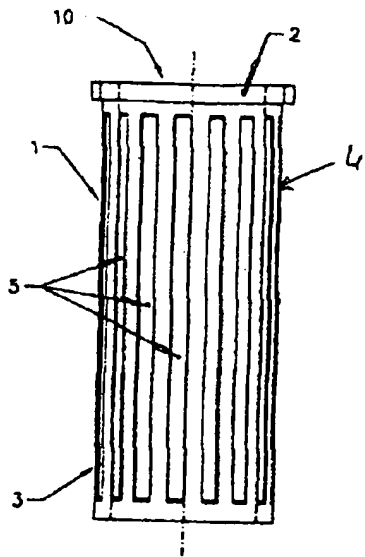


FIG. 1

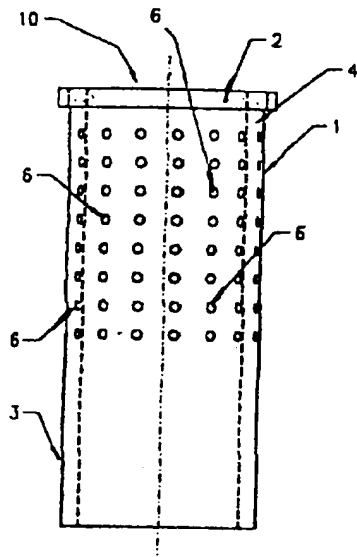


FIG. 4

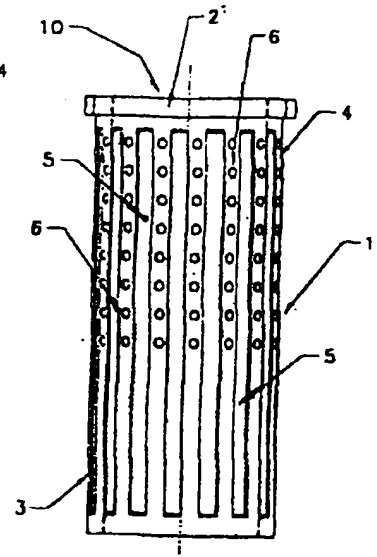


FIG. 7

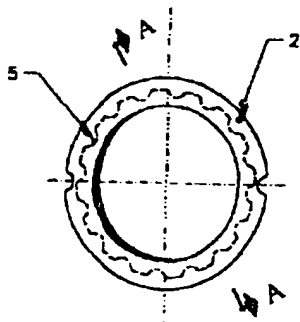


FIG. 2

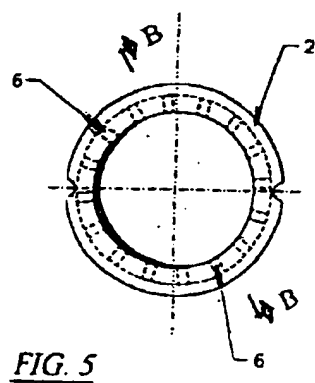


FIG. 5

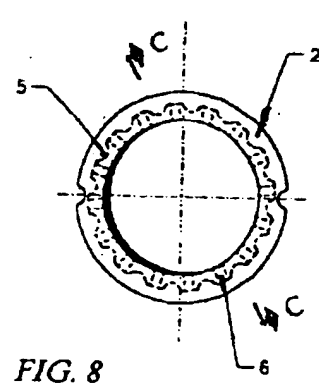


FIG. 8

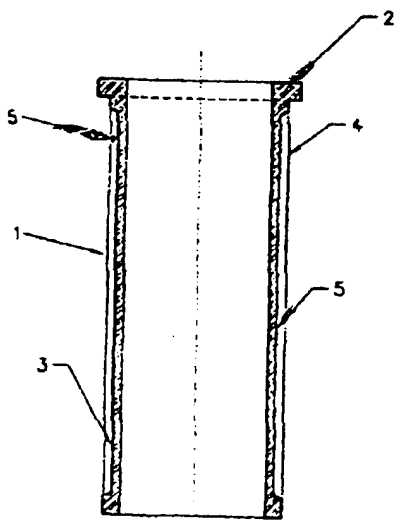


FIG. 3

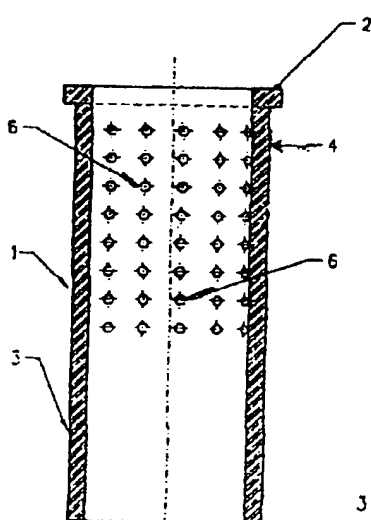


FIG. 6

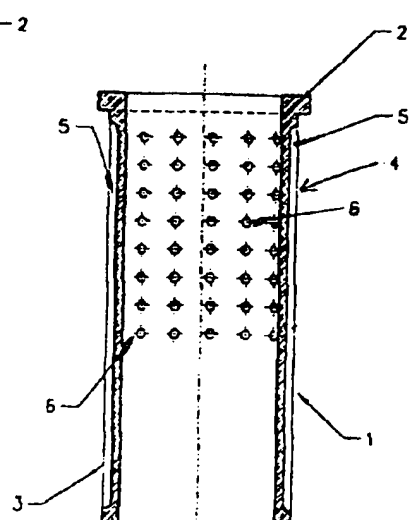


FIG. 9