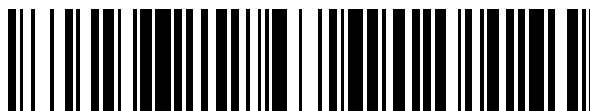


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 681**

51 Int. Cl.:

C03B 3/02 (2006.01)

C03B 5/04 (2006.01)

C03B 5/235 (2006.01)

C03B 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.04.2015** **PCT/US2015/027440**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2015** **WO15164694**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2015** **E 15722818 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020** **EP 3134360**

54 Título: **Horno para vidrio**

30 Prioridad:

25.04.2014 US 201414262113

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.11.2020

73 Titular/es:

OWENS-BROCKWAY GLASS CONTAINER INC.
(100.0%)

One Michael Owens Way
Perrysburg, OH 43551 , US

72 Inventor/es:

WANG, ZHONGMING;
WEIL, SCOTT;
GULLINKALA, TILAK;
VEMPATI, UDAYA y
KADUR, SHIVAKUNAR S.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 792 681 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

Horno para vidrio

La presente divulgación está dirigida a una disposición para alimentar material de vidrio en lotes en un horno de acuerdo con la reivindicación 1, en una ubicación por debajo del nivel de masa fundida de vidrio para eliminar problemas asociados con el manto del lote que de otro modo se forma en la superficie superior de la masa fundida de vidrio.

Antecedentes y resumen de la divulgación

Típicamente, quemadores de gas natural que proporcionan energía para un horno de fusión de vidrio están ubicados en las paredes del horno. Las llamas de los quemadores se extienden a través de la anchura o de la longitud del horno, ligeramente por encima y aproximadamente paralelas a la superficie superior de la masa fundida de vidrio dentro del horno. La energía calorífica es transmitida desde las llamas del quemador a la superficie superior de la masa fundida de vidrio, principalmente por conducción y radiación. En un horno típico, se añaden materiales en lotes en bruto al horno distribuyendo los materiales en bruto en la parte superior de la masa fundida de vidrio que sale, creando un "manto" en lotes de materiales en bruto sobre la superficie superior de la masa fundida de vidrio. Los materiales en lotes en bruto constan de partículas secas, que varían en tamaño de grano desde aproximadamente 0,2 a 1,0 mm.

Añadir los materiales en lotes en bruto en un horno de vidrio de esta manera presenta varias dificultades de funcionamiento. En primer lugar, los materiales en lotes secos son conductores pobres de calor debido a sus bajos coeficientes de transferencia térmica y factores de emisión de radiación. Como resultado, el manto de materiales en lotes en bruto sobre la superficie de la masa fundida funciona como una capa de aislamiento que disminuye la cantidad de energía térmica que es transferida desde los quemadores a la masa fundida de vidrio.

Otro problema es la perturbación de los materiales secos por las llamas del quemador de vidrio. El flujo de aire desde las llamas provoca turbulencia que perturba y recoge los materiales secos. Los materiales secos llegan a ser arrastrados en los gases de escape que salen de la chimenea o el apilamiento del horno, una situación referida como "arrastre del lote", resultando en emisiones de aire medioambientales tal como opacidad y emisiones de materia en partículas. Un tercer problema provocado por el manto de materiales en lotes secos es la pérdida de elementos químicos ligeros tal como el sodio de la masa fundida de vidrio debido a la volatilización de estos elementos ligeros. La pérdida de materiales en lotes debido al arrastre o volatilización altera la química de la masa fundida de vidrio, resultando en una química de vidrio final que está fuera de la especificación química deseada, lo cual altera las propiedades del producto de vidrio final. Para evitar estos problemas con lotes secos, la materia prima del horno de fundición de vidrio es típicamente mojada con agua (0-5% en peso). Aunque el mojado del lote mitiga muchos de los problemas discutidos en el presente documento, puede provocar otros tales como bajas condiciones de transporte del lote, segregación, y consumo de energía adicional en el horno de fusión de vidrio para eliminar el agua añadida. El documento US 1 834 631 A proporciona un aparato para producir de forma continua a partir de un lote de vidrio que tiene un transportador. El material en lotes en bruto no se funde parcialmente antes de entrar en la masa fundida de vidrio. El documento US 2 354 807 A proporciona un método para la fabricación de material de vidrio poroso que comprende un alimentador de lote. No se proporciona parcialmente calentamiento del material en lotes en bruto antes de entrar en la masa fundida de vidrio. También el documento EP 0 135 446 A1 proporciona un mecanismo de alimentación sin calentamiento del material en lotes en bruto, en donde el material en lotes en bruto es añadido al horno distribuyendo el material en la parte superior de la masa fundida de vidrio. Finalmente, el documento WO 2014/036974 A1 proporciona un método para la fusión de vidrio continuo bajo una convención controlada.

Un objeto general de acuerdo con un aspecto de la divulgación es proporcionar un alimentador de material en lotes en bruto para hornos de vidrio que elimine el manto de material en lotes en bruto que se puede formar en la superficie superior de la masa fundida cuando el material en lotes es alimentado sobre la superficie superior de la masa fundida, y los problemas asociados con dicho manto de lote.

Otro objeto de acuerdo con otro aspecto de la divulgación es eliminar el manto de material en lotes en bruto que reduce la cantidad de energía térmica que es transferida desde los quemadores de gas al vidrio, por lo tanto aumentando la eficiencia del horno, al aumentar la cantidad de energía térmica que es transferida desde las llamas del quemador a la masa fundida de vidrio.

Otro objeto de acuerdo con otro aspecto de la divulgación es eliminar la pérdida de elementos químicos ligeros tal como el sodio de la masa fundida de vidrio debido a la volatilización a alta temperatura.

Un objeto adicional más de acuerdo con otro aspecto de la divulgación es eliminar el arrastre de lote. La presente divulgación materializa un número de aspectos que se pueden implementar de forma separada a partir de, o en combinación entre sí.

Un horno de vidrio de acuerdo con un aspecto de la divulgación incluye una cámara de masa fundida de horno para contener una masa fundida de vidrio que tiene una superficie superior; y un alimentador de lotes para recibir el material en lotes de vidrio y alimentar dicho material a la cámara de masa fundida del horno por debajo del nivel de la superficie superior de la masa fundida de vidrio.

Breve descripción de los dibujos

La divulgación, junto con objetos, características, ventajas y aspectos adicionales de la misma, se entenderá mejor a partir de la siguiente descripción, las reivindicaciones adjuntas y los dibujos anexos, en los cuales:

5 La figura 1 es una vista superior esquemática de un horno de fusión de vidrio que tiene rampas de alimentación para el material en lotes conectadas a una porción inferior del horno.

La figura 2 es una vista lateral del horno de fundición de vidrio de la figura 1 mostrando las rampas de alimentación y la trayectoria de alimentación para el material en lotes que se alimenta dentro de la porción inferior del horno.

10 La figura 3 es una vista lateral de otro modo de realización ilustrativo del horno de fusión de vidrio que tiene una tolva montada en un lado que suministra material en lotes a un alimentador de husillo horizontal y un calentador de material en lotes dentro de un pozo que está ubicado próximo a la parte inferior del horno.

La figura 4 es una vista lateral de otro modo de realización ilustrativo del horno de fusión de vidrio que tiene una tolva montada en un lado que suministra material en lotes a un alimentador de husillo vertical y un calentador de material en lotes y un pozo que están ubicados próximos a la parte inferior del horno.

15 La figura 5 es una vista lateral de otro modo de realización ilustrativo de un horno de fusión de vidrio que tiene sumergidos quemadores y una tolva montada en un lado que suministra material en lotes a un alimentador de husillo horizontal ubicado próximo a la parte inferior del horno.

Descripción detallada de modos de realización preferidos

20 La figura 1 ilustra una vista superior esquemática de un horno de fusión de vidrio, generalmente designado por la referencia numérica 10. El horno tiene una cámara 12 de masa fundida de horno para fundir los materiales en lotes en bruto que durante el funcionamiento contiene una piscina 14 de vidrio fundido tal y como se entenderá por los expertos en la técnica. Una o más rampas 16 de alimentación en lotes pueden estar conectadas al horno 10, por ejemplo, en una porción inferior del mismo. Una entrada 17 de alimentación en lotes puede acoplarse a cada rampa 16 de alimentación en lotes para la introducción de materiales en lotes en bruto a la rampa de alimentación. Cada una de las rampas 16 de alimentación en lotes puede contener un alimentador en lotes, por ejemplo, un transportador 18 de husillo. Cada una de las rampas 16 de alimentación en lotes puede estar acoplada a un calentador 20 que tiene una salida 21 tal y como se describirá de forma más completa posteriormente. Una pared 22 de contención puede disponerse entre el transportador 18 de husillo y la cámara 12 de masa fundida. La pared 22 de contención crea un pozo 23 o una serie de pozos antes de la cámara 12 de masa fundida y puede contener los calentadores 20. La pared 22 de contención puede estar situada entre las salidas 21 de calentador y el resto del horno y se para los calentadores 20 y las salidas 21 de calentador del volumen restante del horno 10.

35 La figura 2 es una vista lateral del horno 10 de fusión de vidrio en la figura 1, que muestra una de las rampas 16 de alimentación en lotes y una trayectoria de alimentación para materiales en lotes en bruto alimentados dentro del horno 10. El calor en el horno 10 puede proporcionarse mediante elementos 26 de calentamiento montados en la parte superior que pueden ser alimentados por gas natural. Se pueden utilizar otros tipos de elementos de calentamiento y en cualquier ubicación adecuada. Una salida de la rampa 16 de alimentación se puede acoplar al calentador 20.

40 El calentador 20 puede comprender un recinto 19 que puede tener una salida 21 en la parte superior del mismo, y un elemento de calentamiento contenido dentro del recinto 19. El elemento de calentamiento puede comprender un elemento calentador de gas o eléctrico tal y como se desee. El calentador 20 puede también incluir un transportador 24 de husillo interno. El transportador 24 de husillo puede proporcionar un flujo del material en lotes en bruto desde el transportador 18 de husillo de la rampa 16 de alimentación a la salida 21 del calentador. El calentador 20 puede estar situado en el pozo 23 dentro del horno antes de que la cámara 12 de masa fundida de vidrio haya sido establecida por la pared 22 de contención.

45 La pared 22 de contención crea un pozo 23 en el cual se calientan los materiales en lotes en bruto y se funden parcialmente por los calentadores en el pozo 23 antes de que el lote fluya sobre la pared 22 de contención y entre en el volumen principal de la cámara 12 de masa fundida del horno. La parte 27 superior de la pared 22 de contención puede estar por debajo de la superficie superior del nivel 28 de masa fundida de vidrio en la cámara 12 de masa fundida del horno. El nivel 28 de masa fundida puede ser una superficie superior del vidrio fundido en la cámara 12.

50 En funcionamiento, se alimentan materiales en lotes en bruto dentro de la entrada 17 de alimentación y el transportador 18 de husillo transporta los materiales en lotes en bruto a través de la rampa 16 de alimentación dentro del calentador 20. El calentador 20 calienta y funde parcialmente al menos algo de los materiales en lotes en bruto y el transportador 24 en el calentador 20 conduce el material en lotes a la salida 21 de calentador y dentro de la porción inferior del pozo 23 formado por la pared 22 de contención para un fundido parcial antes de entrar en la cámara 12 de masa fundida. El material en lotes en bruto fundido parcialmente fluye hacia arriba sobre la pared 22 de contención fuera del pozo 23 y dentro de la cámara 12 de masa fundida del horno.

- La pared 22 de contención crea un pozo en el cual se puede liberar CO₂ de los materiales en bruto cuando los calentadores 20 proporcionan calor, y funden parcialmente, los materiales en lotes. La liberación de CO₂ de los materiales en bruto en el pozo reduce la cantidad de burbujas de CO₂ que se pueden formar en el vidrio ya que los materiales en bruto se funden totalmente en la cámara 12 de masa fundida. La retirada de las burbujas de CO₂ del vidrio fundido se refiere como un refinado. La retirada del CO₂ en el pozo reduce la cantidad de tiempo requerido para refinar el vidrio en la cámara de masa fundida. Como más material en lotes parcialmente fundido fluye desde la salida 21 de calentador dentro del pozo 23, el material en lotes de masa fundida fluye sobre la parte 27 superior de la pared 22 de contención dentro de la piscina 14 de masa fundida contenida en la cámara 12 de masa fundida del horno.
- La altura de la pared 22 de contención puede variarse para obtener diferentes objetivos. Una pared 22 de contención corta protegerá el mecanismo alimentador. Una pared 22 de contención a media altura provocará que el material en lotes se alimente en el medio de la piscina 14 de masa fundida, o en una superficie superior de la piscina 14 de masa fundida. El porcentaje de material en lotes que es fundido por el calentador 20 en la mezcla del material en lotes fundido y no fundido que fluye sobre la pared 22 de contención se puede variar desde aproximadamente un 25% a un 75%, y de forma más particular, de un 40% a un 50%, tal y como se desee.
- La figura 3 muestra otro modo de realización ilustrativo de un horno 48 de fusión de vidrio. Éste modo de realización es similar en muchos aspectos al modo de realización de las figuras 1-2, y números similares entre los modos de realización generalmente designan elementos similares o correspondientes a lo largo de las diferentes vistas de las figuras de los dibujos. Por consiguiente, las descripciones de los modos de realización se incorporan entre sí, y la descripción de la materia común a los modos de realización generalmente no se repite en este caso.
- El horno 48 de fusión de vidrio tiene una cámara 49 en la cual se puede situar una tolva 30 adyacente a una pared 31 de la cámara 49 de masa fundida de horno. La tolva 30 contiene material 33 en lotes en bruto que es alimentado por gravedad a la cámara 34 de alimentación que contiene un transportador 36 de husillo, que puede ser transportado a un nivel que está próximo a una porción 47 inferior del horno 48. Tal y como se utiliza en este documento, la terminología próxima a una porción 47 inferior puede incluir en la porción 47 inferior o dispuesta separada de la misma pero más cercana a la parte inferior que a la parte superior o en una posición por debajo de la superficie superior de la piscina 14 de vidrio fundido dentro de la cámara 49 de masa fundida de horno.
- El transportador 36 de husillo puede estar acoplado mediante una unión 37 de alta resistencia térmica al árbol 38 de salida de un motor 39 contenido en una carcasa 41 de motor. La carcasa 41 de motor puede estar acoplada a una fuente de fluido 42 de refrigeración que circula a través de la carcasa 41 para mantener al motor 39 a una temperatura de funcionamiento aceptable. La cámara 34 de alimentación en lotes puede separarse del resto de la cámara 49 de masa fundida del horno mediante una pared 43 de contención. Una parte 44 superior de la pared 43 de contención puede estar por debajo de la superficie superior del nivel 45 de masa fundida en la cámara 49 de masa fundida de horno. La altura de la pared 43 de contención puede variarse para obtener diferentes objetivos. Una pared 43 de contención corta protegerá el transportador 36 de husillo de altas temperaturas de la piscina 14 de masa fundida en la cámara 49 de fusión de horno. Una pared 43 de contención a media altura provocará que el material en lotes se alimente dentro de la parte media de la piscina 14 de masa fundida, y una pared 43 de contención alta provocará que el material en lotes se alimente dentro de la porción superior de la piscina 14 de masa fundida.
- Se puede proporcionar un calentador 46 para calentar el material en lotes en la cámara 34 de alimentación y el pozo 23 antes de que se conduzca sobre la parte 44 superior de la pared 43 de contención. El calentador 46 puede abarcar el hueco entre la pared 43 de contención y la pared 31 de la cámara 49 de masa fundida de horno de manera que el material en lotes que sale de la cámara 34 de alimentación se puede empujar a través del calentador 46. Alternativamente, el calentador 46 puede estar dispuesto en el lado de la pared 43 de contención que mira hacia el material en lotes entrante, y sobre el lado de la pared 31 de horno que está en contacto con el material en lotes dentro del pozo 23 de manera que el material en lotes que sale de la cámara 34 de alimentación se pueda empujar pasado el calentador 46, o el calentador 46 puede estar ubicado en cualquier posición. El calentador 46 puede ser un calentador eléctrico, un calentador por inducción, un tubo de radiación de gas, u otro dispositivo de calentamiento adecuado.
- Durante el funcionamiento, la gravedad alimenta material 33 en lotes desde la tolva 30 dentro de la cámara 34 de alimentación, y la rotación del transportador 36 de husillo por el motor 39 empuja el material 33 en lotes a través de la cámara 34 de alimentación y hacia arriba a través o pasado el calentador 46. El calentador 46 calienta y funde parcialmente al menos algo del material 33 en lotes en bruto antes de que se introduzca dentro de la piscina 14 de masa fundida en la cámara 49 de masa fundida de horno. La salida del calentador 46 puede estar por debajo del nivel 45 de masa fundida en el horno.
- La figura 4 muestra un modo de realización alternativo de un horno 55 de fusión del vidrio que tiene una cámara 56 de masa fundida de horno y una tolva 50 montada en un lado que suministra material 33 en lotes a una cámara de alimentación que es parte de un pozo 51 formado por una pared 52 de contención ubicada en la cámara 56 de masa fundida de horno. El pozo 51 contiene un transportador 53 de husillo vertical que está ubicado próximo a la pared 54 inferior del horno 55, y elementos 57 y 58 calentadores que están ubicados en el lado de la pared 52 de contención y en la pared 59 lateral del horno 55, respectivamente. El calor en el horno 55 se puede proporcionar mediante elementos 26 de calentamiento montados en la parte superior. El material 33 en lotes en la tolva 50 es alimentada por gravedad

a un canal 61 de alimentación que tiene una pared 62 de alimentación inferior inclinada que está relacionada de forma angular con respecto a la pared 63 lateral vertical de la tolva 50 y a la pared 54 inferior del horno 55. La pared 62 de alimentación inferior inclinada puede estar angulada entre 30° y 60° con respecto a la pared 54 inferior del horno 55, y la pared 62 de alimentación inferior inclinada ayuda a mantener un flujo uniforme de material 33 en lotes al transportador 53 de husillo vertical.

El transportador 53 de husillo vertical está dispuesto para transportar material 33 en lotes hacia arriba desde el pozo 51 a una parte 64 superior de la pared 52 de contención. El transportador 53 de husillo vertical puede estar acoplado mediante una unión 37 de alta resistencia térmica al árbol 38 de salida de un motor 39 contenido en una carcasa 41 de motor. La carcasa 41 de motor puede estar acoplada a una fuente de fluido 42 de refrigeración que circula a través de la carcasa 41 de motor para mantener el motor 39 a una temperatura de funcionamiento aceptable. El pozo 51 está separado de la cámara 56 de masa fundida de horno mediante la pared 52 de contención. La parte 64 superior de la pared 52 de contención puede estar por debajo de un nivel 45 de masa fundida en la cámara 56 de masa fundida de horno. Los elementos 57 y 58 de calentamiento calientan el material en lotes que fluye hacia arriba desde el punto 51 por encima de la parte 64 superior de la pared 52 de contención dentro de la piscina 14 de masa fundida en la cámara 56 de masa fundida del horno. Los elementos 57 y 58 calentadores pueden ser un calentador eléctrico, un calentador de inducción, un tubo de gas de radiación, u otro dispositivo de calentamiento adecuado.

La figura 5 muestra otro modo de realización de un horno 75 de fusión de vidrio que tiene una cámara 82 de masa fundida de horno que incluye una pared 81 lateral y una pared 79 inferior. La cámara 82 de masa fundida de horno contiene una piscina 14 de masa fundida de vidrio que tiene un nivel 88 de masa fundida. Una tolva 77 de alimentación en lotes se sitúa adyacente a la pared 81 lateral de la cámara 82 de masa fundida de horno para suministrar material 33 en lotes bajo la gravedad a la parte 84 inferior de la tolva 77. Una abertura 87 de alimentación en la pared 81 lateral de la cámara 82 de masa fundida de horno alimenta de material 33 en lotes desde la parte 84 inferior de la tolva a la piscina 14 de masa fundida de vidrio por debajo del nivel 88 de masa fundida. Un transportador 78 de husillo próximo a la pared 90 inferior de la tolva 77 alimenta el material 33 en lotes desde la parte 84 inferior de la tolva 77 a través de la abertura 87 de alimentación y dentro de la cámara 82 de masa fundida de horno. El transportador 78 de husillo está orientado generalmente de forma horizontal próximo a la pared 90 inferior de la tolva. Calentadores 76 sumergidos próximos a la pared 79 inferior de la cámara 82 de masa fundida de horno calientan la piscina 14 de masa fundida de vidrio en la cámara 82 de masa fundida de horno. La abertura 87 de alimentación define un plano y está situada por debajo del nivel 88 de masa fundida en la cámara 82 de masa fundida de horno. El transportador 78 de husillo puede estar acoplado mediante una unión 37 de alta resistencia térmica al árbol 38 de salida de un motor 39 contenido en una carcasa 41 de motor. La carcasa 41 de motor puede estar acoplada a una fuente de fluido 42 de refrigeración que circula a través de la carcasa 41 para mantener el motor 39 a una temperatura de funcionamiento aceptable. El extremo 91 del transportador 78 de husillo está en alineación aproximada con el plano de la abertura 87 de alimentación. Los calentadores 76 sumergidos crean turbulencia en la piscina 14 de masa fundida en la cámara 82 de masa fundida de horno para proporcionar la mezcla del material 33 en lotes con la piscina 14 de masa fundida de vidrio en la cámara 82 de masa fundida de horno a medida que pasa a través de la abertura 87 de alimentación dentro de la cámara 82 de masa fundida de horno.

La presente divulgación está dirigida al concepto de alimentar material en lotes de vidrio en un horno en una ubicación por debajo del nivel de masa fundida para eliminar problemas asociados con el "manto" en lotes de vidrio de otro modo formado en la superficie superior de la masa fundida. Se puede utilizar un transportador de husillo para alimentar el material en lotes dentro de la piscina de masa fundida en el horno.

Por tanto se han divulgado un aparato para alimentar material en lotes dentro del horno por debajo de la superficie superior de la piscina de masa fundida que satisface completamente uno o más de los objetos y objetivos establecidos previamente.

REIVINDICACIONES

1. Un horno (10, 48, 55, 75) de vidrio que comprende:
una cámara (12, 49, 56, 82) de masa fundida de horno para contener una masa (14) fundida de vidrio que tiene una superficie superior; y un alimentador (16, 36, 56, 78) en lotes para recibir un material en lotes de vidrio y alimentar dicho material a la cámara de masa fundida de horno por debajo del nivel de la superficie superior de la masa fundida de vidrio, **caracterizado por**
un motor (39) que tiene un árbol (38) de salida para accionar el alimentador en lotes en forma de un transportador de husillo; y
una unión (37) de alta resistencia térmica que acopla el árbol de salida al transportador de husillo.
2. El horno establecido en la reivindicación 1 que comprende además: una pared (22, 43, 52) de contención dispuesta con respecto al transportador de husillo de tal manera que el material en lotes desde el transportador de husillo debe fluir hacia arriba sobre la pared de contención antes de entrar en la cámara de masa fundida de horno.
3. El horno establecido en la reivindicación 2, en donde una parte (27, 44, 64) superior de la pared de contención está por debajo de un nivel (28, 45, 88) de masa fundida en la cámara de masa fundida de horno.
4. El horno establecido en la reivindicación 2 que comprende además: un calentador (20, 46, 57, 58) dispuesto para calentar un material en lotes de vidrio antes de fluir sobre la pared de contención.
5. El horno establecido en la reivindicación 4 que comprende además: un pozo (23, 51) formado en la cámara de masa fundida de horno por la pared de contención, en donde el calentador está situado en el pozo.
6. El horno establecido en la reivindicación 4 que comprende además:
un elemento de calentamiento para el calentador; y
un transportador (24) de husillo para alimentar material en lotes a una salida (21) del calentador.
7. El horno establecido en la reivindicación 2 que comprende además:
un calentador (20, 46, 57) para introducir material en lotes parcialmente fundido dentro de la cámara de masa fundida de horno; y
una salida (21) para el calentador situada por debajo de la parte superior de la pared de contención.
8. El horno establecido en la reivindicación 1 que comprende además:
una cámara (34, 51) de alimentación;
una tolva (30, 50) para suministrar material en lotes a la cámara de alimentación; y
un calentador (46, 57, 58) situado entre la pared de contención y una pared (31, 59) de la cámara de masa fundida de horno, por lo que el alimentador en lotes alimenta el material en lotes desde la cámara de alimentación al calentador, y por lo que el calentador funde parcialmente el material en lotes que emerge desde una salida de la cámara de alimentación.
9. El horno establecido en la reivindicación 8, en donde una salida de la cámara de alimentación está situada dentro de la cámara de masa fundida de horno.
10. El horno establecido en la reivindicación 1 que comprende además:
una carcasa (41) de motor que rodea al motor; y
un fluido (42) de refrigeración que llena la carcasa y que rodea al motor, manteniendo el fluido de refrigeración el motor a una temperatura aceptable.
11. El horno establecido en la reivindicación 1 que comprende además:
una pluralidad de rampas (16) de alimentación para introducir material en lotes dentro de la cámara de masa fundida de horno por debajo del nivel de masa fundida;
una pluralidad de calentadores (20) que recibe el material en lotes desde las rampas de alimentación para elevar la temperatura del material en lotes antes de ser introducido dentro de la masa fundida de vidrio; y
una pared (22) de contención que establece un pozo (23) en la cámara de masa fundida de horno para separar los calentadores de la masa fundida de vidrio en el horno.

12. El horno de vidrio establecido en la reivindicación 11, en donde las rampas de alimentación incluyen transportadores de husillo y elementos de calentamiento.
13. El horno de vidrio establecido en la reivindicación 1 que comprende además:
la cámara de masa fundida de horno que incluye una pared (31, 59);
- 5 una tolva (30, 50) de alimentación en lotes adyacente a la pared de la cámara de masa fundida de horno para suministrar material en lotes bajo gravedad;
el alimentador en lotes que es próximo a una parte (34, 61) inferior de la tolva para recibir el material en lotes;
una pared (43, 52) de contención en el extremo del alimentador en lotes que forma un pozo (23); y
- 10 un calentador (46, 57, 58) entre la pared de contención y la pared de la cámara de masa fundida de horno para calentar el material en lotes en el pozo antes de que fluya sobre la pared de contención.
14. El horno de vidrio establecido en la reivindicación 13, en donde el alimentador en lotes es un transportador de husillo orientado horizontalmente.
15. El horno de vidrio establecido en la reivindicación 13, en donde el alimentador en lotes es un transportador de husillo orientado verticalmente.
- 15 16. El horno de vidrio establecido en la reivindicación 15 que comprende además:
una pared (62) de alimentación inferior inclinada que conecta la tolva de alimentación en lotes al pozo, por lo que la pared de alimentación inferior inclinada ayuda a mantener un flujo uniforme de material en lotes al transportador de husillo orientado verticalmente.
17. El horno de vidrio establecido en la reivindicación uno que comprende además:
- 20 la cámara de masa fundida de horno que incluye una pared (81) lateral y una pared (79) inferior y que contiene una piscina de masa (14) fundida de vidrio que tiene un nivel (88) de masa fundida;
una tolva (77) de alimentación en lotes adyacente a la pared lateral de la cámara de masa fundida de horno para suministrar material en lotes bajo gravedad a una parte (84) inferior de la tolva;
- 25 una abertura (87) de alimentación en la pared lateral de la cámara de masa fundida de horno para alimentar material en lotes desde la parte inferior de la tolva a la piscina de masa fundida de vidrio por debajo del nivel de masa fundida;
un alimentador (78) en lotes próximo a la pared inferior de la tolva para alimentar el material en lotes desde la parte inferior de la tolva a través de la abertura de alimentación y dentro de la cámara de masa fundida de horno; y
- 30 calentadores (76) sumergidos próximos a la pared inferior de la cámara de masa fundida de horno para calentar la piscina de masa fundida de vidrio en la cámara de masa fundida de horno, por lo que los calentadores sumergidos funden el material en lotes que es alimentada dentro de la cámara de masa fundida de horno por el alimentador en lotes.
18. El horno de vidrio de la reivindicación 17, en donde el alimentador en lotes es un transportador de husillo orientado generalmente horizontalmente próximo a la parte inferior de la tolva.
- 35 19. El horno de vidrio de la reivindicación 18 en donde la abertura de alimentación en la pared lateral del horno define un plano, y en donde el extremo del transportador de husillo está en alineación aproximada con el plano de la abertura de alimentación.

