

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 444**

51 Int. Cl.:

C03B 7/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2004** **E 04776390 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2015** **EP 1644291**

54 Título: **Sección frontal con quemador de gas-oxígeno con capacidad calorífica reducida**

30 Prioridad:

10.06.2003 US 477462 P

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

19.02.2016

73 Titular/es:

**OWENS CORNING (100.0%)
ONE OWENS CORNING PARKWAY
TOLEDO, OHIO 43659, US**

72 Inventor/es:

**ADAMS, HARRY P.;
BAKER, DAVID J.;
JIAN, CHRISTOPHER Q. y
TOTH, WILLIAM W.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 560 444 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

Sección frontal con quemador de gas-oxígeno con capacidad calorífica reducida

Campo técnico e industrial**Aplicabilidad de la invención**

- 5 La presente invención se refiere a operaciones de moldeo en la industria de la fabricación de vidrio y más particularmente a una sección frontal para su uso en operaciones de moldeo. Más particularmente, la presente invención se refiere a una sección frontal de caldeo por oxígeno para su uso en operaciones de moldeo de vidrio.

Antecedentes de la invención

- 10 En la fabricación de artículos de vidrio, el material del lote se reduce a vidrio fundido haciendo pasar el material del lote a través de un horno de fusión, que se denomina comúnmente crisol. El vidrio fundido se suministra posteriormente al crisol a través de un sistema de canales y antecrisoles. Este sistema de canales y antecrisoles se denomina una sección frontal. La sección frontal actúa como un conducto para suministrar el vidrio fundido a uno o más puntos de producción. La sección frontal también sirve para enfriar y acondicionar el vidrio fundido antes de alcanzar los puntos de producción. Estos puntos de producción se denominan posiciones de moldeo. Cada posición de moldeo incluye un cojinete para una operación de moldeo de fibras o un cortador del vidrio fundido para una operación de moldeo en recipiente. Los cojinetes o los cortadores de vidrio fundido se aseguran a los antecrisoles mediante un acero de antecrisol.

- 20 Un antecrisol convencional está provisto de un sistema de caldeo, que incluye una pluralidad de quemadores 20. El quemador 20 sirve para acondicionar el vidrio fundido G y mantener el vidrio fundido G a una temperatura de operación deseada. Un ejemplo de un antecrisol convencional 10 se muestra en el documento US 4 737 178 A y en el FIG. 1. El antecrisol 10 incluye una parte superior o corona (no mostrada), una parte inferior (tampoco se muestra), y paredes laterales 16 espaciadas lateralmente. Las porciones del antecrisol 10 por encima del nivel del vidrio fundido G se construyen de un material refractario de superestructura. Las porciones del antecrisol 10 por debajo del nivel del vidrio fundido G se construyen de material refractario de contacto con vidrio.

- 25 Está perforada una pluralidad de puertos de quemador 18 a través de las paredes laterales 16. Los puertos de quemador 18 se perforan a través de la superestructura del antecrisol 10. Los puertos de quemador 18 se perforan con un ángulo recto con respecto a las paredes laterales 16. Los puertos de quemador 18 se adaptan para recibir los quemadores 20. Los puertos de quemador 18 están espaciados aproximadamente de 10,16 a 11,70 cm uno de otro. En consecuencia, están asociados con los quemadores de mezcla de aire-gas un gran número de quemadores, colectores, tuberías, piezas de conexión y válvulas (no se muestran).

- 30 En un sistema de caldeo convencional, una fuente de aire y una fuente de gas pasan a través de reguladores. El aire y el gas se mezclan y después pasan a través de un sistema de tuberías a una pluralidad de quemadores, normalmente de 20 a 100 quemadores. Los quemadores son normalmente quemadores de mezcla de aire-gas que usan el aire como oxidante para la combustión del gas para proporcionar calor a una zona, denominada comúnmente zona de control. La sección frontal tiene normalmente entre seis y sesenta zonas de control, cada una completa con un sistema de seguridad de control de gas y de reducción de la presión, soplantes de aire de combustión y válvulas y reguladores capaces de controlar la temperatura del vidrio fundido G entre el crisol y la posición de moldeo.

- 40 Un sistema de caldeo por mezcla de aire-gas no solo es caro de construir, es ineficaz para operar. Un sistema de caldeo por mezcla de aire-gas usa de 0,849 a 2,123 metros cúbicos por hora de gas para calentar una sección de 30,48 cm de canal con una mezcla de aire-gas. Requiere aproximadamente 0,283 metros cúbicos de aire para la combustión de 0,028 metros cúbicos de gas natural. El aire debe calentarse desde una temperatura ambiente a la temperatura de la corriente de gas de escape. Aproximadamente del 70 al 85 por ciento de la energía calienta el aire a la temperatura del gas de escape, dejando del 15 al 30 por ciento de la energía como calor disponible para la operación de moldeo de vidrio. Así, un sistema de caldeo por mezcla de aire-gas tiene una eficacia de combustión mínima.

- 45 Además de tener una eficacia de combustión mínima, un sistema de caldeo por mezcla de aire-gas es un medio ineficaz para calentar el vidrio fundido G. La temperatura de llama de un quemador de una mezcla de aire-gas en el sistema de caldeo por mezcla de aire-gas alcanza aproximadamente 1926,66 °C. No obstante, las propiedades ópticas del vidrio fundido G y los productos de combustión limitan la cantidad de energía radiante que penetra el vidrio fundido G. Esto causa que el gradiente de temperatura vertical del vidrio fundido sea elevado. Con quemadores de aire-gas es difícil controlar la distribución de temperatura en el vidrio controlando el perfil de los quemadores.

- 50 Lo que se precisa es una sección frontal que reduzca el consumo de combustible usando un sistema de bajo coste para caldear antecrisoles con una combinación de gas y oxígeno.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a una sección frontal para una operación de moldeo de vidrio. La sección frontal comprende un canal de extremo abierto y al menos un quemador. El canal tiene al menos una superficie. La superficie tiene al menos un puerto de quemador en la misma. El quemador está orientado en el puerto de quemador en un ángulo agudo con respecto a la superficie.

La presente invención se refiere también a una sección frontal que comprende un canal que tiene una parte superior y un par de paredes laterales que tienen una superficie. Al menos un puerto de quemador se encuentra en al menos una de las superficies. El puerto de quemador se encuentra en un ángulo agudo con respecto a al menos una superficie. El quemador es un quemador de oxígeno.

La presente invención se refiere también a una sección frontal que comprende un canal que tiene una parte superior y paredes laterales que tienen cada una superficie de superestructura construida de material refractario. El canal tiene un extremo anterior y un extremo posterior. Al menos una de las superficies tiene una pluralidad de puertos de quemador en la misma. Los puertos de quemador se extienden en un ángulo agudo con respecto a al menos una superficie y en un plano que se extiende entre el extremo anterior y el extremo posterior y es perpendicular a al menos una superficie. Los quemadores de oxígeno se extienden axialmente a través de los puertos de quemador correspondientes.

Diversos objetos y ventajas de la presente invención serán evidentes para los expertos en el técnica a partir de la siguiente descripción detallada de la realización preferente cuando se lee a la luz de los dibujos acompañantes.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en planta superior en sección transversal de un canal de una sección frontal de la técnica anterior.

La FIG. 2 es una vista en planta superior en sección transversal en sección transversal de un canal según una realización de la invención, en la que los quemadores están espaciados alternativamente en las paredes laterales del canal.

La FIG. 3 es una vista en planta superior en sección transversal en sección transversal de un canal según otra realización de la invención, en la que los quemadores están espaciados por parejas en las paredes laterales del canal.

La FIG. 4 es una vista elevacional lateral en sección transversal de un canal según otra realización de la invención, en la que los quemadores barren la parte superior del canal.

La FIG. 5 es una vista elevacional en sección transversal de un canal de varias zonas según otra realización más de la invención.

La FIG. 6 es una vista en planta en sección transversal de un quemador de gas-oxígeno útil para la presente invención.

Descripción detallada y realizaciones preferentes de la invención

Para superar las deficiencias de un sistema de caldeo por mezcla de aire-gas, se han desarrollado quemadores de mezcla de oxígeno-gas de tipo concéntrico. Un sistema de caldeo por oxígeno-gas típico se suministra por BH-F) (ENGINEERING) LTD. de Inglaterra. El sistema usa quemadores que se denominan comúnmente quemadores de oxígeno-gas. Los quemadores de oxígeno-gas 44 usan oxígeno (por ejemplo, normalmente del 90 al 99 por ciento de pureza, siendo una impureza una combinación de nitrógeno y argón) con una pureza alta como oxidante y combustible fósil para el suministro de hidrocarburo combustible. El quemador de oxígeno-gas 44 enciende la mezcla de oxígeno y gas en el punto de ignición o combustión. Los quemadores de oxígeno-gas se disponen con una separación de 10,16-12,7 centímetros, de forma similar al espaciado de los quemadores de mezcla de aire-gas descritos anteriormente. Hasta la fecha, los quemadores de gas-oxígeno 44 se han usado en crisoles de vidrio pero no se han usado en el canal de una sección frontal de un vidrio.

Los quemadores de oxígeno-gas 44 reducen emisiones de CO₂ y NO₂, lo que hace estos quemadores más respetuosos con el medio ambiente y reduce, posiblemente, las tasas por gas invernadero. Los quemadores de oxígeno-gas 44 caldean más eficazmente reduciendo la corriente de gas de escape y proporcionando más calor disponible para su uso en la operación de moldeo de vidrio. Esto es debido a que un quemador de oxígeno-gas requiere menos volumen (es decir, 0,056 metros cúbicos de oxígeno) para la combustión de 0,028 metros cúbicos de gas natural. En consecuencia, los gases de escape (es decir, la corriente de gas usado para calentar la mezcla de oxígeno-gas) se reduce en aproximadamente el 73 por ciento. Como consecuencia, aproximadamente el 65 por ciento de la energía de un sistema de caldeo por mezcla de oxígeno-gas se usa para transferir calor disponible al vidrio más que para calentar gases inertes tales como nitrógeno.

Además de tener una eficacia de combustión superior, un sistema de caldeo por mezcla de oxígeno-gas es un

medio más eficaz para calentar el vidrio fundido. La temperatura de llama de un quemador de oxígeno-gas 44 es de aproximadamente 2482,22 °C-2648,88 °C. A esta temperatura, la llama y los productos de combustión irradian energía a longitudes de onda que el vidrio fundido puede absorber. Esto proporciona una temperatura del vidrio uniforme horizontalmente en la superficie del vidrio fundido y verticalmente a través del vidrio fundido.

- 5 Con referencia ahora a los dibujos, se ilustra en la FIG. 2 una sección frontal de una operación de moldeo de vidrio. La sección frontal comprende un canal abierto y un antecrisol posterior del canal abierto. Para simplificar la descripción, el canal y el antecrisol se describirán en conjunto como un canal 22. El canal 22 suministra vidrio fundido G desde un crisol (no mostrado) a una posición de moldeo (no mostrada).

- 10 El vidrio fundido G no entra en contacto con una porción superior del canal 22 por encima del nivel del vidrio fundido L mostrado en la FIG. 4 y la FIG. 5. Debido al material refractario de superestructura usado para la porción superior no es necesario resistir efectos corrosivos del vidrio fundido G, la porción superior puede construirse a partir de material refractario de superestructura relativamente barato, tal como sílice, mulita u otros materiales adecuados.

- 15 La porción del canal 22, por debajo del nivel del vidrio L entra en contacto con el vidrio fundido G y se construye de un material refractario de contacto con vidrio más caro. Se usa como el material refractario de contacto con vidrio un material refractario cerámico tal como circonio, óxido crómico u otro material adecuado.

- 20 El canal 22 puede comprender una parte superior o corona 24, una parte inferior 54 y paredes laterales 28. El canal 22 tiene un extremo anterior, indicado en general en 30 y un extremo posterior, indicado generalmente en 32. Puede proporcionarse un extremo abierto 34 en el extremo anterior 30 del canal 22. Puede proporcionarse una pared terminal 36 en el extremo posterior 32 del canal 22. Pueden proporcionarse uno o más orificios 38 en el extremo inferior del canal 22 próximo, adyacente o cercano a la pared terminal 36. El antecrisol de la sección frontal es la porción del canal 22 que tiene la pared terminal 36 y los orificios de vidrio 38 en la parte inferior.

- 25 Las paredes laterales 28 definen cada una una superficie 40. Las superficies 40 tienen al menos un puerto de quemador 42 en las mismas. El puerto de quemador 42 puede perforarse en el material refractario de superestructura de secciones frontales existentes con un taladro de núcleo refractario. Pueden construirse nuevas secciones frontales con bloques de quemador ensamblados que tienen puertos de quemador 42 formados en los mismos (véase la FIG. 4). Se proporciona un quemador 44 en el puerto de quemador 42. En una realización preferente de la invención, se proporciona una pluralidad de puertos de quemador 42 y se proporciona un quemador 44 en cada uno de los puertos de quemador 42. Los quemadores 44 son preferentemente quemadores de caldeo por oxígeno, en los que el oxígeno (con una pureza elevada) y el gas se mezclan en un punto de ignición o combustión. Es decir, los quemadores usan oxígeno como oxidante y combustible fósil para un suministro de hidrocarburo combustible. Dichos quemadores son bien conocidos por los expertos en la técnica de la invención.

- 30 Los quemadores 44 están ubicados por encima del nivel de vidrio L (mostrado en las FIG. 4 y 5). Los quemadores 44 están orientados en un plano (por ejemplo, un plano sustancialmente horizontal) perpendicular a las superficies 40 y en un ángulo agudo con respecto a las superficies 40. Los quemadores 44 están apuntando hacia el extremo posterior 32 del canal 22 en un ángulo agudo entre aproximadamente 5 grados a aproximadamente 85 grados con respecto a las superficies 40, tal como se muestra en la FIG. 2., midiéndose el ángulo entre un plano que coincide con el eje longitudinal del quemador 44 que se extiende hacia el exterior desde el quemador 44 en la dirección de la llama del quemador y la porción de la superficie del canal 22 al que el quemador se refiere que es relativo es la distancia angular más corta desde este plano. Debe indicarse que cuando se establecen mediciones de los ángulos en el presente documento, dichos ángulos se miden de un modo similar al ángulo que se mide entre un plano que coincide con el eje longitudinal del quemador 44 que se extiende hacia el exterior desde el quemador 44 en la dirección de la llama del quemador y la porción de la superficie del canal 22 al que el quemador se refiere que es relativo es la distancia angular más corta desde este plano. Alternativamente, los quemadores 44 pueden orientarse hacia el extremo anterior 30 del canal 22 a un ángulo agudo entre aproximadamente 5 grados y aproximadamente 85 grados con respecto a las superficies 40, tal como se muestra en la FIG. 3.

- 35 Con referencia a la FIG. 2, los quemadores 44 pueden estar escalonados o espaciados de forma alternativa de modo que los quemadores 44 dispuestos en paredes laterales 28 opuestas están desplazados lateral o verticalmente o no estén alineados entre sí. La temperatura de llama de un quemador de oxígeno es de aproximadamente 2.315,55 °C-2.871,11 °C. La llama se controla mediante el flujo de gas y oxígeno de modo que la llama no entre en contacto directamente con las paredes laterales 28. Aunque la llama no entre directamente en contacto con las paredes laterales 28, las paredes laterales 28 se calientan por convección o radiación desde la llama. El calor radiante es suficiente para acondicionar apropiadamente el vidrio fundido G y mantener el vidrio fundido G a una temperatura deseada sin comprometer la integridad del canal 22 exponiendo el canal 22 a temperaturas excesivamente elevadas. Usando el antecrisol de la presente invención, los quemadores 44 pueden espaciarse entre aproximadamente 0,304 metros a aproximadamente 1,524 metros y proporcionar suficiente calor al vidrio.

Puede proporcionarse un puerto de quemador 43 en la pared terminal 36 para usarlo como puerto de quemador de escape o para apoyar otro quemador 44 para proporcionar calor para acondicionar o para mantener el vidrio fundido G a una temperatura deseada.

Otra realización de la invención se muestra en la FIG. 3. En la FIG. 3, los quemadores 44 se proporcionan por parejas. En esta realización de la invención, los quemadores 44 opuestos están normalmente no escalonados ni espaciados alternativamente. Los quemadores 44 opuestos pueden estar alineados lateral o verticalmente para proporcionar una distribución más uniforme del calor que se va a proporcionar.

- 5 En la presente invención, los quemadores 44 pueden orientarse de modo que las llamas de quemadores 44 opuestos hagan que la otra se refleje hacia las paredes laterales 28 del canal 22. También es posible disponer en ángulo los quemadores 44 hacia abajo en un ángulo con respecto a la parte superior 24 en el intervalo de aproximadamente 0 grados a aproximadamente 20 grados.

- 10 Como se muestra en la FIG. 4, un canal 22 puede tener una superficie 46 definida por la parte superior 24 del canal 22. Esta superficie 46 tiene al menos un puerto de quemador 42 en la misma. Se proporciona un quemador 44 en el puerto de quemador 42. En una realización preferente de la invención, se proporciona una pluralidad de puertos de quemadores 42 y se proporciona un quemador 44 en cada uno de los puertos de quemador 42. Los quemadores 44 son preferentemente quemadores de oxígeno.

- 15 Los quemadores 44 pueden estar orientados en un plano (por ejemplo, un plano sustancialmente vertical) perpendicular a la superficie 46 y a un ángulo agudo B con respecto a la superficie 46. En una realización de la presente invención, los quemadores 44 están orientados hacia el extremo anterior 30 del canal 22 en un ángulo agudo de entre aproximadamente 5 grados y aproximadamente 85 grados con respecto a la superficie 46, como se muestra en la FIG. 4. Alternativamente, los quemadores 44 pueden estar orientados hacia el extremo posterior 32 del canal 22 en un ángulo agudo B de entre aproximadamente 5 grados y aproximadamente 85 grados con respecto a la superficie 46, de forma similar a los quemadores 44 mostrados en la FIG. 3.

- 20 Como se muestra en la FIG. 4, puede proporcionarse un agujero 43 en la pared terminal 36 del canal 22. El agujero 43 puede usarse como una ventilación de escape para el canal 22. En otra realización de la invención, el agujero 43 puede ser un puerto de quemador usado para apoyar otro quemador 44. Aunque el quemador 44 dispuesto en el puerto de quemador 43 de la pared terminal 36 puede estar orientado en un ángulo A de aproximadamente 15 grados con respecto a la superficie superior 46, como se muestra en la FIG. 4, pueden ser adecuados otros ángulos para llevar a cabo la invención. Por ejemplo, si el puerto de quemador 43 se encuentra en la pared terminal 36, entonces el quemador 44 puede ser cualquier ángulo B que varía de aproximadamente 5 grados a aproximadamente 90 grados (u horizontal) con respecto a la pared terminal 36. Cuando el puerto del quemador 43 se encuentra en la unión de la pared terminal 36 y la superficie superior 46, el quemador 44 puede estar en cualquier ángulo B que varíe de aproximadamente 5 grados a aproximadamente 85 grados con respecto a la pared terminal 36.

- 25 Otra realización más de la invención se muestra en la FIG. 5. El canal 22 según esta realización de la invención es un canal híbrido que tiene un canal de refrigeración intermedio 48 y quemadores 44 dispuestos diametralmente. Aunque los quemadores 44 mostrados se proporcionan en la parte superior 24 del canal 22, los quemadores 44 pueden proporcionarse en las paredes laterales 28. Esta realización de la invención es útil en zonas de caldeo más anchas en las que es deseable algún enfriamiento, tales como en operaciones de moldeo de recipientes de vidrio. Dichas operaciones normalmente usan canales que miden al menos 5 pies (1,5 m) de anchura.

- 30 Como se muestra en la FIG. 6, un diseño de quemador que puede usarse en la presente invención es un tubo en quemador tubular. La corriente de suministro de oxígeno 56 se alimenta al tubo 66. La corriente de suministro de gas natural 58 se alimenta al tubo de quemador 68 dispuesto en el centro del tubo de suministro de oxígeno 66. Los tubos 66 y 68 pueden ser tubos concéntricos en los que el tubo de suministro de gas natural 68 interior se extiende más allá del extremo distal del tubo de suministro de oxígeno 66 exterior. El bloque de quemador 60 puede estar formado por cualquier material refractario a alta temperatura tal como mulita. El bloque de quemador 60 tiene un orificio central para recibir el tubo de suministro de gas natural 68 y el tubo de suministro de oxígeno 66 y puede
35 contener una porción de salida cónica para permitir la expansión de los gases de combustión. Un bloque de quemador preferente permite un flujo reducido de gases de combustión y permite la inserción del quemador 44 en la parte superior del canal. El tubo en el diseño de tubo proporciona un mezclado controlado del oxígeno y el gas para prevenir temperaturas elevadas en la boquilla y en el bloque de quemador. El flujo de combustible varía de 25.000 a 150.000 btu ($2,6 \times 10^6$ - $1,6 \times 10^7$ J).

- 40 El tubo de combustible 68 se ubica de modo que se prevenga el mezclado inmediato del combustible y el oxígeno. El quemador 44 proporciona una temperatura de llama pequeña a lo largo del canal.

- 45 En cada una de las realizaciones anteriores de la invención, los quemadores 44 pueden estar orientados de modo que la llama del quemador no penetre en la parte superior 24 o las paredes laterales 28. Además, los quemadores 44, también, deben estar separados y la llama templada de modo que no se alcancen niveles excesivos de calor dentro del canal 22. Esto evita el riesgo de sobrecalentar la parte superior 24 de las paredes laterales y/o la boquilla del quemador, lo que resulta en un daño en el material refractario y en los quemadores 44.

En cada una de las realizaciones anteriores de la invención, los quemadores 44 pueden estar formados por una aleación de níquel-cromo-molibdeno-niobio de alta temperatura tal como aleaciones INCONEL que están disponibles

de Special Metals Corporation de New Hartford, Nueva York. Las aleaciones INCONEL adecuadas incluyen aleaciones de níquel y cromo 600, 601, 617, 625, 625 LCF, 706, 718, 718 725, 725 HS, SPF, X-750, MA754, 783, 792 y HX. Las aleaciones de níquel-cromo-molibdeno-niobio tienen una resistencia a la oxidación, a ambientes reductores, a ambientes corrosivos, a ambientes a alta temperatura, resistencia a la relajación y propiedades mecánicas buenas. Otros materiales de quemador adecuados incluyen acero inoxidable de alta temperatura tal como RA410, RA410S, RA17-4, RA304, RA316, RA321, RA347, RAM303, RA304 y RA316, disponibles de Rolled Alloys of Temperance, Michigan.

En cada una de las realizaciones anteriores de la invención, el flujo de oxígeno es preferentemente de aproximadamente 0,566 a 5,663 metros cúbicos por hora para cada quemador 44. Cualquier gas que requiera esta cantidad de flujo para completar la combustión puede ser adecuado para realizar la invención. La demanda de oxígeno es normalmente independiente del gas usado.

La sección frontal de la invención es ventajosa debido a que usa menos quemadores, menos válvulas, menos piezas de conexión y un número más reducido de colectores y tuberías asociados. El caldeo es más eficaz, por lo que se consume menos combustible. En consecuencia, el tamaño de la tubería de combustible se reduce. Existe también una gran reducción del tamaño de las tuberías para la conducción de oxígeno; por el contrario, los costes de instalación de aire son también reducidos.

Según las provisiones de los estatutos de patentes, el principio y el modo de operación de la presente invención se ha explicado e ilustrado en su realización preferente. No obstante, se entenderá que la presente invención puede ponerse en práctica de un modo diferente al explicado e ilustrado específicamente sin apartarse de su espíritu o su ámbito.

La invención de la presente solicitud se ha descrito anteriormente tanto genéricamente como con respecto a realizaciones específicas. Aunque la invención se ha establecido en lo que se cree que son las realizaciones preferentes, pueden seleccionarse una diversidad de alternativas conocidas por los expertos en la técnica dentro de la divulgación genérica. La invención no está limitada de otro modo, excepto por la declaración de las reivindicaciones que se establecen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Una sección frontal para una operación de moldeo de vidrio, comprendiendo la sección frontal: un canal (22) que incluye una parte superior (24), teniendo la parte superior una superficie superior (46), un par de paredes laterales (28) que tiene cada una una superficie de pared lateral (40) y una pared terminal (36), teniendo adicionalmente dicho canal al menos un puerto de quemador (42) en al menos una de dicha superficie superior, dicha superficie de pared lateral y dicha pared terminal, y al menos un quemador (44) que está orientado a un ángulo entre aproximadamente 5 grados y aproximadamente 85 grados con respecto a al menos una de dicha superficie superior, dicha superficie de pared lateral y dicha pared terminal,
- 5 **caracterizada porque** dicho, al menos un, quemador (44) comprende un bloque de quemador (60), un tubo de suministro de oxígeno exterior (66) y un tubo de suministro de combustible interior (68) en el centro del tubo de suministro de oxígeno (66), extendiéndose dicho tubo de suministro de combustible (68) más allá del extremo distal de dicho tubo de suministro de oxígeno exterior (66), y estando posicionado dicho tubo de suministro de combustible (68) también de modo que se evite el mezclado inmediato del combustible y el oxígeno.
- 10 **2.** La sección frontal de la reivindicación 1, en la que el bloque de quemador (60) tiene un orificio central para recibir el tubo de suministro de gas natural (68) y el tubo de suministro de oxígeno (66).
- 15 **3.** El extremo central de la reivindicación 2, en la que el bloque de quemador (60) contiene una porción de salida cónica para permitir la expansión de los gases.
- 4.** La sección frontal de la reivindicación 1, en la que dicho, al menos un, quemador (44) está orientado en un plano (P) perpendicular a una de dicha superficie superior (46), superficies de pared lateral (40) y pared terminal (36).
- 20 **5.** La sección frontal de la reivindicación 4, en la que dicho canal tiene un extremo anterior y un extremo posterior y dicho plano se extiende entre dicho extremo anterior y dicho extremo posterior.
- 6.** La sección frontal de la reivindicación 1, en la que dicha superficie superior (46), superficie de pared lateral (40) y pared terminal (36) están definidas mediante una superestructura refractaria.
- 25 **7.** La sección frontal de la reivindicación 1, en la que al menos un quemador se encuentra en dicha superficie superior (46) de dicho canal (22).
- 8.** La sección frontal de la reivindicación 1, en la que al menos un quemador se encuentra en dicha superficie de pared lateral (40).
- 9.** La sección frontal de la reivindicación 8, en la que dicho quemador se encuentra desplazado lateralmente con respecto a al menos otro quemador (44).
- 30 **10.** La sección frontal de la reivindicación 8, en la que dicho quemador está alineado lateralmente con respecto a al menos otro quemador (44).
- 11.** La sección frontal de la reivindicación 1, en la que al menos un quemador se encuentra en dicha pared terminal (36).
- 35 **12.** La sección frontal de la reivindicación 11, que incluye al menos un quemador en dicha superficie superior (46) de dicha parte superior de dicho canal.
- 13.** La sección frontal de la reivindicación 11, que además incluye al menos otro puerto de quemador (42), en la que dichos puertos de quemador se encuentran en dichas superficies de pared lateral (40) de cada una de dichas paredes laterales.
- 40 **14.** La sección frontal de la reivindicación 13, en la que dichos puertos de quemador se encuentran desplazados lateralmente uno con respecto a otro.
- 15.** La sección frontal de la reivindicación 13, en la que dichos puertos de quemador están alineados lateralmente uno con respecto a otro.
- 45 **16.** La sección frontal de la reivindicación 1, en la que dicho, al menos un, quemador (44) forma un ángulo de modo que la llama del quemador no entre en contacto directamente con dicha superficie de pared lateral, estando dispuesto dicho quemador para suministrar calor al vidrio fundido en dicho canal de modo que se mantenga el vidrio fundido a una temperatura de operación deseada.
- 50 **17.** La sección frontal de la reivindicación 16, en la que dicho canal incluye también una parte inferior (50), teniendo dicha pared terminal una superficie de superestructura construida de material refractario y al menos un puerto de quemador (43) en dicha pared terminal, teniendo dicha parte inferior de dicho canal al menos un orificio para vidrio (38) en el mismo próximo a dicha pared terminal.

18. La sección frontal de la reivindicación 17, en la que dichos puertos de quemador se encuentran en dicha superficie superior (46) de dicha parte superior de dicho canal.

5 **19.** La sección frontal de la reivindicación 18, en la que uno de dichos quemadores se encuentra en dicho, al menos un, puerto de quemador de dicha pared terminal, estando dirigidos dichos quemadores hacia dicho extremo anterior de dicho canal.

20. La sección frontal de la reivindicación 16, en la que dichos puertos de quemador se encuentran en dicha superficie de pared lateral de dichas paredes laterales de dicho canal.

10 **21.** La sección frontal de la reivindicación 20, en la que dichos puertos de quemador se encuentran en una de dichas paredes laterales que no están alineadas lateralmente con dichos puertos de quemador en la otra de dichas paredes laterales.

22. La sección frontal de la reivindicación 20, en la que dichos puertos de quemador se encuentran en una de dichas paredes laterales que están alineadas lateralmente con dichos puertos de quemador en la otra de dichas paredes laterales.

15 **23.** La sección frontal de la reivindicación 16 en la que dichos puertos de quemador están distanciados entre sí aproximadamente de 0,3 a aproximadamente 1,5 m.

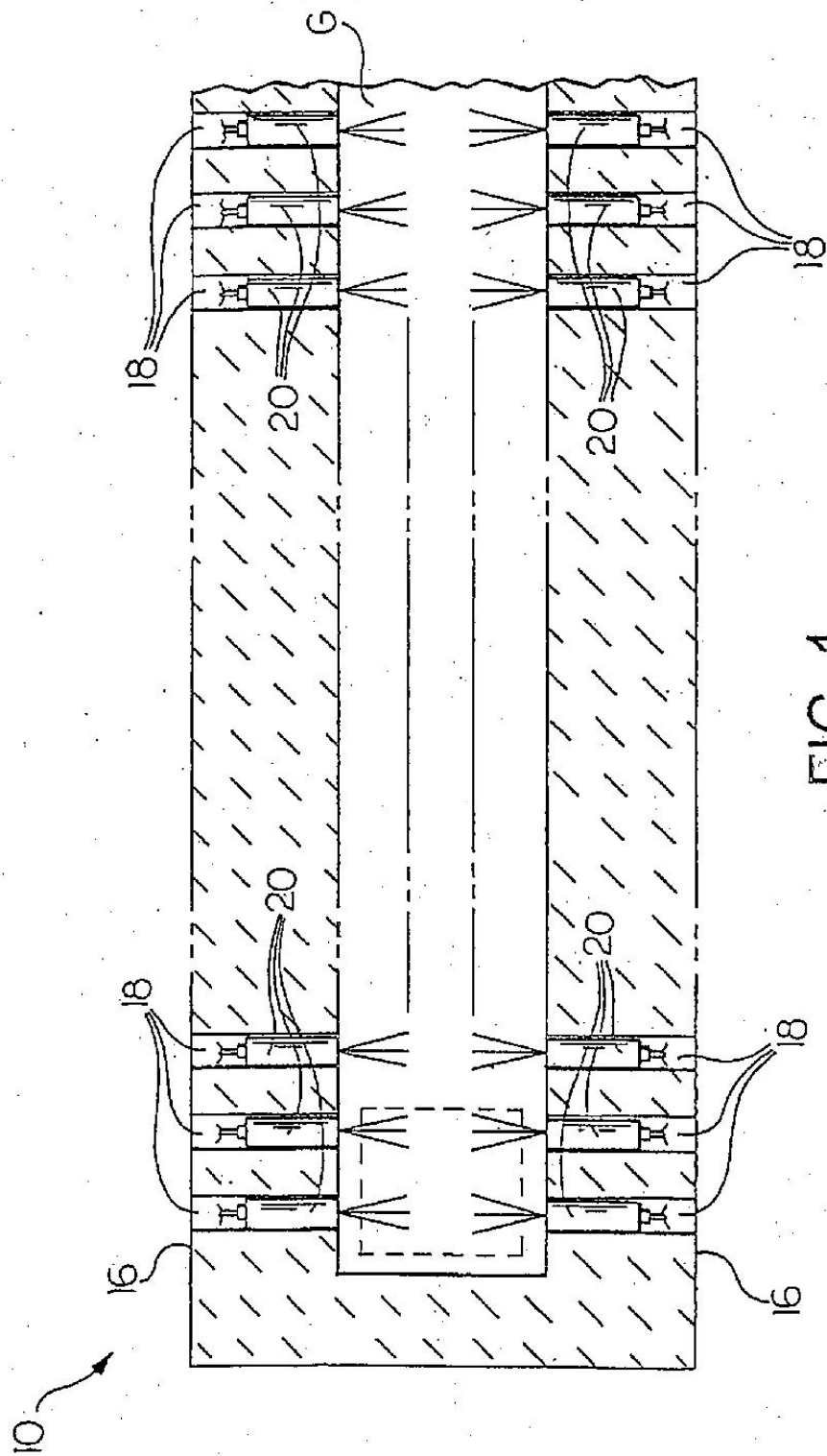
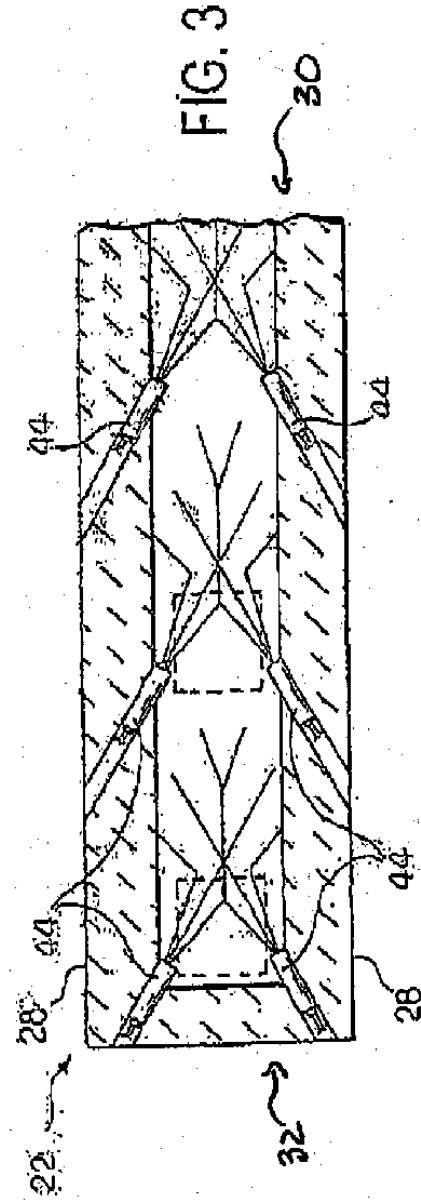
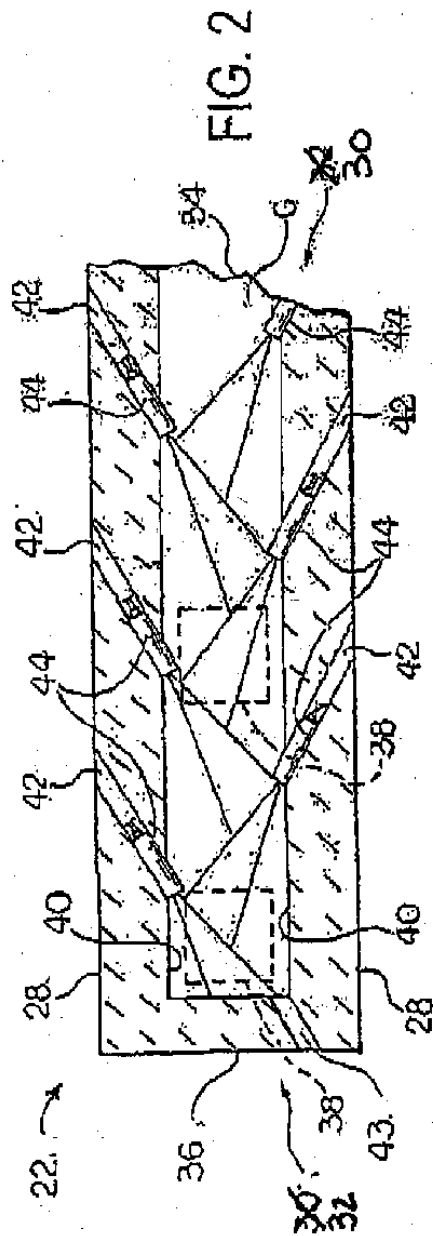
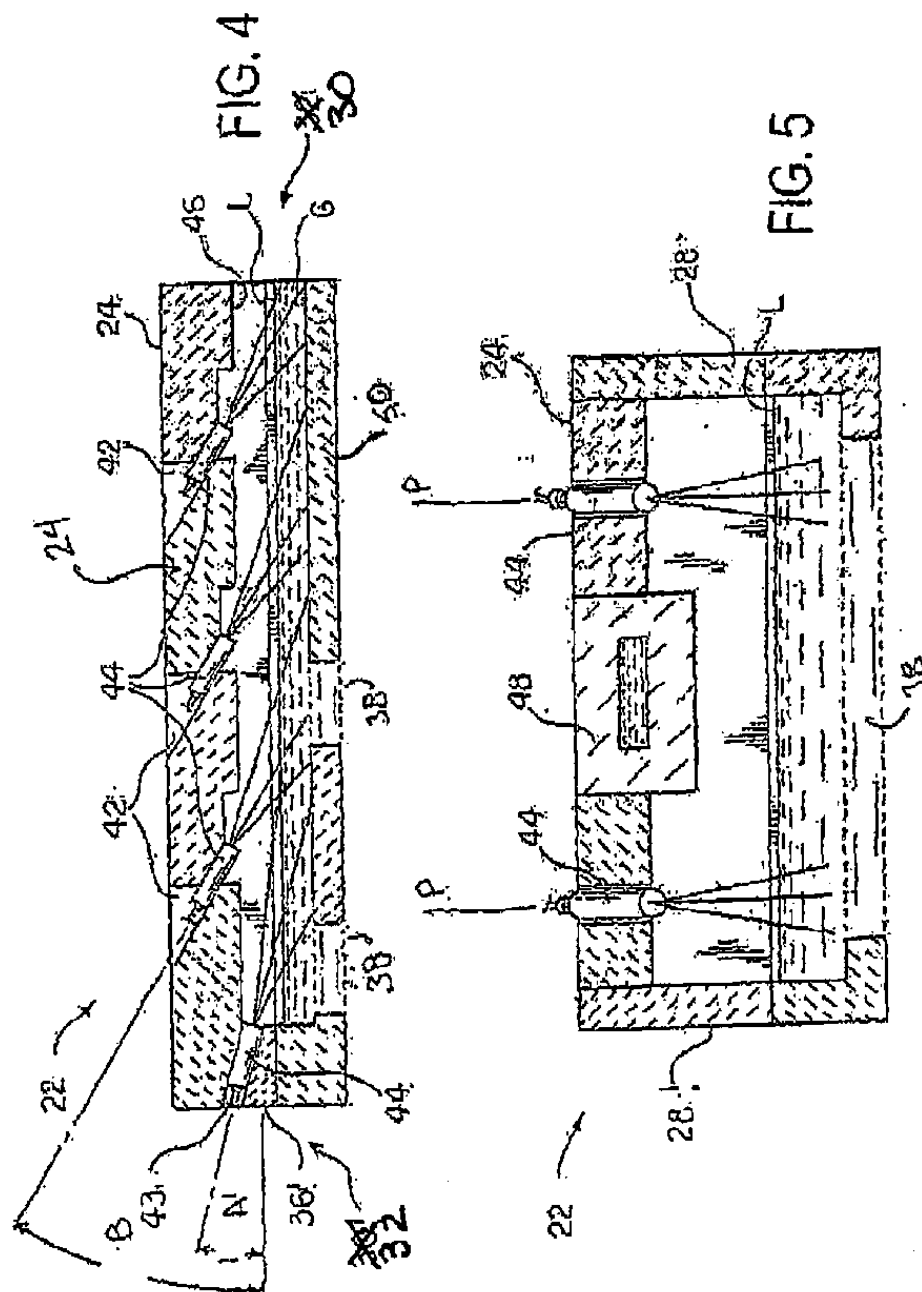


FIG. 1

(técnica anterior)





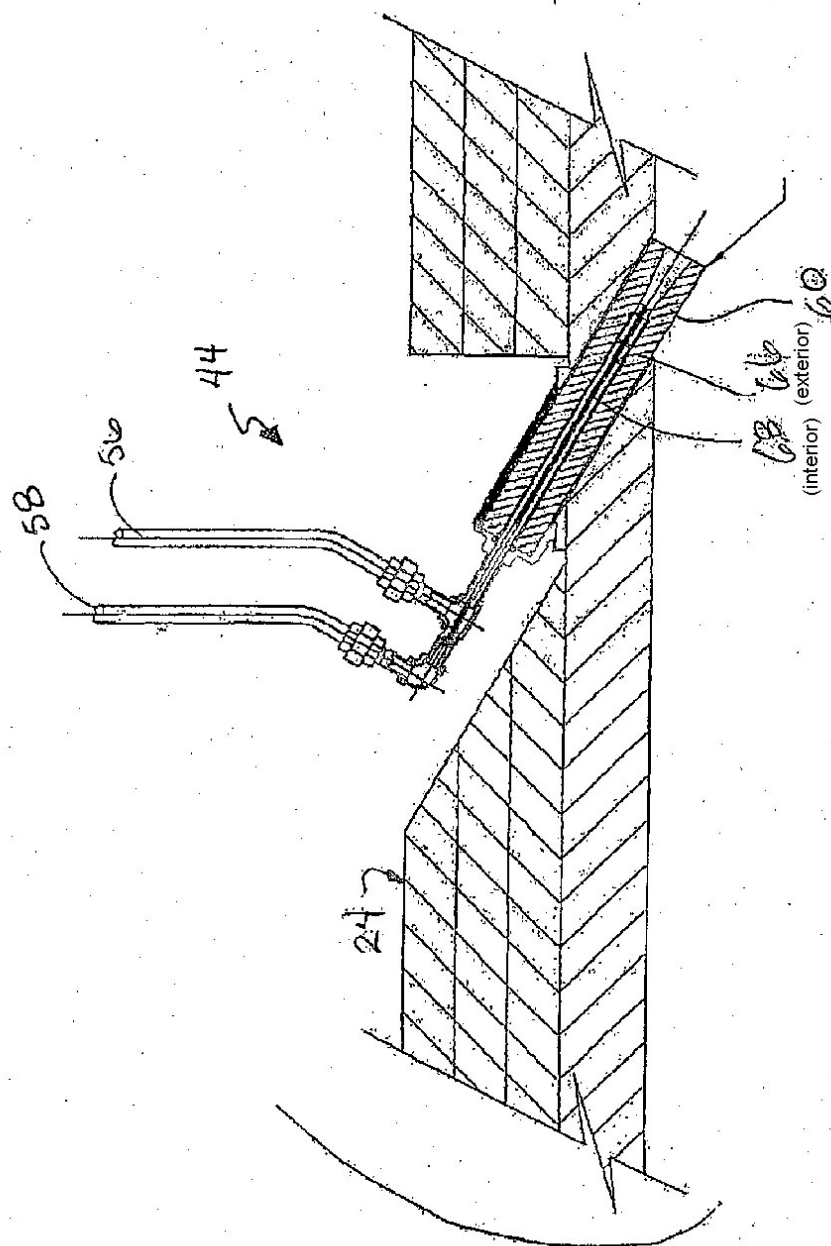


Fig 6