

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 007 645**

51 Int. Cl.:

C03B 9/40 (2006.01)

C03B 9/44 (2006.01)

C03B 11/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2021 PCT/US2021/052762**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2022 WO22072569**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2021 E 21798879 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2024 EP 4222123**

54 Título: **Sistema de manejo de residuos de fabricación de cristalería**

30 Prioridad:

30.09.2020 US 202063085644 P

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

20.03.2025

73 Titular/es:

OWENS-BROCKWAY GLASS CONTAINER INC.
(100.00%)

One Michael Owens Way
Perrysburg, OH 43551, US

72 Inventor/es:

RAUSCH, PHILIP, J.;
HOLMES-LIBBIS, JOHN;
ASMUS, JOSEPH y
BEABER, COREY

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 007 645 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

Sistema de manejo de residuos de fabricación de cristalería

5 **Campo técnico**

Esta solicitud de patente describe sistemas y métodos para la fabricación de cristalería y, más particularmente, un sistema para el manejo de residuos de fabricación de cristalería.

10 **Antecedentes**

15 Los procesos de fabricación de recipientes de vidrio pueden incluir el uso de una máquina de formación de cristalería para dar forma y conformar recipientes de vidrio a partir de vidrio fundido. Durante el proceso de formación, una corriente de vidrio fundido puede separarse en una gota de vidrio, formarse en forma de parísón y conformarse en un recipiente. Además, las gotas de vidrio, los parísones, los recipientes o sus piezas pueden desecharse por diversas razones. Estos materiales desechados, junto con las corrientes de vidrio fundido residual, se conocen como vidrio de desecho interno y se pueden reciclar en un fundidor de vidrio para producir vidrio fundido.

20 El documento CN211284132U describe una máquina de soplado de vidrio con un dispositivo de limpieza de residuos que comprende un disco.

El documento US-3.732.086 describe un método y un aparato para recuperar gotas discretas de vidrio fundido. Las gotas recuperadas se transportan a través de un conducto que tiene una entrada y una salida.

25 **Breve resumen de la descripción**

Un sistema de fabricación de cristalería, según un aspecto de la descripción, comprende una instalación arquitectónica que tiene un suelo de formación y no tiene sótano por debajo del suelo de formación; una máquina de formación de cristalería colocada en el suelo de formación; un alimentador de vidrio fundido configurado para proporcionar vidrio fundido a la máquina de formación de cristalería; y un sistema de manejo de residuos de fabricación de cristalería, que incluye: un pozo de sumidero en el suelo de formación; una zanja de líquido residual que rodea sustancialmente la máquina de formación de cristalería y que fluye hacia el pozo de sumidero; y al menos uno de entre un manejador de material de vidrio de desecho o una compuerta de vidrio fundido residual, configurada para recibir vidrio fundido del alimentador de vidrio fundido y desechos de cristalería caliente de la máquina de formación de cristalería. En algunos casos, el sistema de fabricación de cristalería puede incluir un recinto sobre la zanja de vidrio de desecho, una canalización de eliminación de vapor, un túnel de recocido, un transportador de retorno de vidrio de desecho frío, un transportador de desechos, una trituradora de vidrio fundido, una tolva de vidrio fundido y/o una tolva de cabeceo por operador.

40 Un sistema de manejo de residuos de fabricación de cristalería, según un aspecto de la descripción, comprende un pozo de sumidero en un suelo de formación de una instalación arquitectónica, donde la instalación arquitectónica no tiene un sótano por debajo del suelo de formación; una zanja de líquido residual que rodea sustancialmente una máquina de formación de cristalería colocada sobre el suelo de formación, fluyendo la zanja de líquido residual hacia el pozo de sumidero; y al menos uno de un manejador de material de vidrio de desecho o una compuerta de vidrio fundido residual, configurada para recibir vidrio fundido de un alimentador de vidrio fundido y desechos de cristalería caliente de la máquina de formación de cristalería.

45 Un método para manejar los residuos de fabricación de cristalería, según un aspecto de la descripción, comprende proporcionar agua de proceso a una máquina de formación de cristalería transportada por un suelo de formación, donde el agua de proceso se drena desde la máquina de formación de cristalería al suelo de formación; recoger el agua de proceso del suelo de formación utilizando una zanja de líquido residual y un pozo de sumidero formado en el suelo de formación; recoger vidrio de desecho de la máquina de formación de cristalería utilizando al menos uno de entre un manejador de material de vidrio de desecho o una compuerta de vidrio fundido residual dispuestos adyacentes a la máquina de formación de cristalería; y reciclar el agua de proceso del pozo del sumidero a la máquina de formación de cristalería. En algunas implementaciones, el método puede incluir tratar el agua de proceso del pozo de sumidero.

50 Una compuerta de manejo de vidrio fundido residual, que no se reivindica de forma independiente en la presente memoria, se extiende a lo largo de un eje longitudinal e incluye una base; una plataforma colocada por encima de la base y que incluye una pared superior que tiene una pluralidad de aberturas para suministrar fluido desde una ubicación por debajo de la pared superior hasta una ubicación por encima de la pared superior; paredes laterales que se extienden en una dirección hacia arriba alejándose de la pared superior; una entrada corriente arriba para recibir vidrio fundido caliente; y una salida corriente abajo para transmitir el vidrio enfriado.

55 Un método para manejar vidrio fundido residual, que no se reivindica de forma independiente en la presente memoria, comprende recibir vidrio fundido residual sobre un colchón de gas en una plataforma y transportar el vidrio fundido residual en una dirección corriente abajo sobre el colchón de gas de la plataforma. Este método también puede incluir hacer vibrar la plataforma para ayudar a transportar el vidrio fundido residual en la dirección corriente abajo, ajustar una o más

características de la vibración para afectar a un flujo del vidrio fundido residual a lo largo de la plataforma, y/o ajustar una o más características del gas para afectar a un flujo del vidrio fundido residual a lo largo de la plataforma.

Breve descripción de los dibujos

5 La descripción, junto con los objetos, características, ventajas y aspectos adicionales de la misma, se comprenderá mejor a partir de la siguiente descripción, las reivindicaciones adjuntas y los dibujos adjuntos, en los que:

10 la figura 1 es una vista esquemática en planta desde arriba de un sistema de fabricación de cristalería y un sistema de manejo de residuos de fabricación de cristalería, según una realización ilustrativa de la presente descripción;

la figura 2 es una vista lateral esquemática del sistema de fabricación de cristalería y del sistema de manejo de residuos de fabricación de cristalería mostrados en la figura 1;

15 la figura 3 es una vista esquemática en sección transversal que ilustra un manejador de material de vidrio de desecho, un recinto y una zanja de vidrio de desecho utilizados en el sistema de fabricación de cristalería mostrado en la figura 1;

20 la figura 4 es una vista esquemática, fragmentaria e isométrica de una compuerta de manejo de vidrio residual según una realización ilustrativa de la presente descripción;

la figura 5 es una vista esquemática, fragmentaria e isométrica de otra compuerta de manejo de vidrio residual según otra realización ilustrativa de la presente descripción, en donde la compuerta está colocada sobre un receptáculo sobre una plataforma;

25 la figura 6 es una vista lateral de la compuerta de la figura 5;

la figura 7 es una vista inferior de la compuerta de la figura 5;

30 la figura 8 es una vista superior de una plataforma de la compuerta de la figura 5;

la figura 9 es una vista lateral de la plataforma mostrada en la figura 8;

35 la figura 10 es una vista en sección transversal ampliada de la plataforma mostrada en la figura 8, tomada a lo largo de la línea 10-10 de la figura 9;

la figura 11 es una vista lateral de la compuerta, el receptáculo y la plataforma de la figura 5;

la figura 12 es una vista de extremo frontal de la compuerta, el receptáculo y la plataforma de la figura 5;

40 la figura 13 es una vista superior de la compuerta, el receptáculo y la plataforma de la figura 5;

la figura 14 es una vista inferior de la compuerta, el receptáculo y la plataforma de la figura 5;

45 la figura 15 es un diagrama de flujo que muestra varias etapas de una realización ilustrativa de un método para el uso del sistema de fabricación de cristalería, el sistema de manejo de residuos de fabricación de cristalería y sus componentes mostrados en las figuras 1 a 14;

50 la figura 16 es un diagrama de flujo que muestra varias etapas de otra realización ilustrativa de un método y para el uso del sistema de fabricación de cristalería, el sistema de manejo de residuos de fabricación de cristalería y sus componentes mostrados en las figuras 1 a 14; y

la figura 17 es un sistema de fabricación de cristalería según la técnica anterior.

Descripción detallada

55 Según al menos un aspecto de la descripción, un sistema de fabricación de cristalería contiene y recicla el agua de proceso dentro del sistema, limita el manejo interno de los residuos reciclados a un suelo de formación y minimiza el volumen y mejora la calidad del agua de proceso, reduciendo así los costes ambientales de eliminación y mejorando la seguridad en un área de formación de cristalería. El vidrio de desecho externo proviene del reciclaje de productos de vidrio después del consumo. El vidrio de desecho interno proviene de los residuos de vidrio en una
60 fábrica de vidrio, incluidos los residuos o las cargas de vidrio fundido de una gota o un caño alimentador de cargas, o los chorros de vidrio fundido de un fundidor de vidrio, un refinador, un antecrisol o el caño del alimentador de gotas o cargas, o desechos de cristalería caliente o desechos de cristalería fría.

65 Los sistemas convencionales de formación de cristalería a menudo combinan métodos manuales o semiautomáticos para manejar vidrio de desecho (p. ej., tolvas de acero, cadenas de arrastre en búnkeres, carretillas elevadoras y

similares) en un sótano bajo máquinas de formación de cristalería. Los sistemas de formación pueden incluir un sistema que permite que el agua de proceso y/u otro material fluya por gravedad a través de las bandejas de recogida, tuberías y tolvas hacia el piso del sótano y hacia un pozo separador de aceite y agua API. Los aceites y la grasa se pueden extraer del agua de proceso recogida y el agua de proceso restante se puede reciclar de nuevo en el sistema. Como parte de este proceso, parte del agua procesada puede escapar del sótano con el vidrio de desecho y tiene el potencial de mezclarse con aguas pluviales u otras aguas. Esto requiere recoger y transportar el agua escapada al sótano, donde el aumento de los volúmenes de agua, debido a la mezcla con las aguas pluviales, puede alterar el equilibrio hídrico del sistema y provocar un exceso de agua que debe transportarse para su eliminación ambiental, con un coste adicional.

En consecuencia, la presente descripción se refiere a un sistema de fabricación de cristalería y a un sistema de manejo de residuos de fabricación de cristalería que incluye un sistema automatizado y cerrado de manejo de agua de vidrio de desecho y vidrio de desecho. Al usar los sistemas y métodos descritos en la presente memoria, el sistema de fabricación de cristalería puede estar contenido dentro de un edificio de producción sin un sótano. Además, el agua de desecho, de proceso y/o de cierre se puede recoger y reciclar dentro del sistema para minimizar el coste de la eliminación ambiental, y el manejo de vidrio de desecho se puede limitar al suelo de formación.

Con referencia en general a las figuras 1 a 3, se muestran un sistema 10 de fabricación de cristalería y un sistema 12 de manejo de residuos de fabricación de cristalería según una realización ilustrativa de la presente descripción. El sistema 10 de fabricación de cristalería puede comprender una instalación arquitectónica 14, una máquina 16 de formación de cristalería colocada sobre un suelo 18 de formación de la instalación 14, un antecrisol 20 de horno de vidrio y un sistema 12 de manejo de residuos de fabricación de cristalería. Aunque no se muestra, el sistema 10 también puede incluir un horno o "fundidor" de fusión por combustión sumergida (SCM) y un refinador de vidrio fundido entre el fundidor y el antecrisol 20.

Adicionalmente, la instalación arquitectónica 14 puede incluir unos cimientos de hormigón que establezcan el suelo 18 de formación. La instalación arquitectónica 14 también puede incluir un edificio de fábrica (no mostrado) sobre los cimientos que incluye paredes, un techo y/o un nivel superior o una plataforma elevada por encima del suelo 18 de formación. La instalación arquitectónica 14 puede estar configurada para soportar y albergar un sistema 10 de fabricación de cristalería compacto de un solo nivel. Por ejemplo, la instalación arquitectónica 14 puede estar configurada para transportar equipos de formación de cristalería.

En la realización mostrada en las figuras 1 y 2, la instalación arquitectónica 14 no tiene ningún sótano por debajo del suelo 18 de formación, tal como se utiliza en los sistemas convencionales. En los sistemas convencionales de formación de cristalería, se requiere un sótano porque las tolvas de vidrio de desecho tradicionales utilizan grandes cantidades de agua a alta presión para mantener frías las tolvas de acero y mantener el flujo hacia el sótano del vidrio desechado o en flujo, donde se recogen el agua y el vidrio de desecho. En general, el nivel del equipo de recogida de agua y residuos ha estado al menos un nivel por debajo de una máquina de formación. Sin embargo, la utilización de un sótano puede ser menos eficiente en comparación con la implementación del sistema 10 de fabricación de cristalería descrito en la presente memoria porque el uso del sistema 10 de fabricación de cristalería puede reducir la cantidad de inversión de capital necesaria, permitir reducciones en los requisitos de mano de obra del equipo de proceso y aumentar el tiempo de actividad en todo el proceso de formación de la cristalería. Como se usa en la presente memoria, el término "sótano" incluye el nivel habitable más bajo de la fábrica de vidrio por debajo del suelo de formación de la fábrica y puede incluir un primer nivel o una porción por debajo del nivel del suelo o por debajo del nivel del suelo que puede requerir la excavación de material de tierra. Por el contrario, según la presente descripción, no se requiere ningún sótano, de modo que la instalación arquitectónica 14 incluye una losa de hormigón con material de tierra directamente debajo de la losa, en donde la losa establece el suelo 18 de formación.

En algunas realizaciones, y con referencia a la figura 2, el suelo 18 de formación puede estar inclinado para alejar el agua de proceso y/u otros líquidos del suelo 18 de formación del equipo de proceso. En el contexto de esta descripción, el agua de proceso puede incluir agua de pulverización por cortadura, agua de refrigeración, agua de desecho, agua de enfriamiento y similares. Por ejemplo, el suelo 18 de formación puede estar inclinado alejándose de una máquina 16 de formación de cristalería hasta una zanja 22 de líquido residual. El suelo 18 de formación puede estar inclinado o abombado de modo que el líquido fluya eficientemente, pero que no cree un peligro para la seguridad dentro del sistema 10 de fabricación de cristalería. Se contempla que el suelo 18 de formación pueda estar inclinado o abombado lo suficiente como para facilitar la escorrentía de líquidos, como agua, lubricantes o similares.

Continuando con la referencia a la figura 2, el sistema 10 de fabricación de cristalería puede incluir la máquina 16 de formación de cristalería colocada en el suelo 18 de formación. La máquina 16 de formación de cristalería puede incluir una máquina que sostiene y mueve vidrio fundido, a menudo en forma de una gota de vidrio, y conforma el vidrio fundido para formar cristalería (p. ej., recipientes). En un ejemplo, la máquina 16 de formación de cristalería puede incluir una máquina de sección individual (SI) que comprende un banco de secciones idénticas, cada una de las cuales contiene un conjunto completo de equipos para formar un recipiente de vidrio. Las secciones pueden estar en fila y pueden alimentarse con vidrio fundido desde un antecrisol y tolvas móviles. La máquina 16 de formación de cristalería puede estar completamente alojada en la instalación arquitectónica 14. Se apreciará que pueden usarse otros tipos de máquinas de formación en el sistema 10 de fabricación de cristalería.

El sistema 10 de fabricación de cristalería puede incluir un antecrisol 20 de horno de vidrio que tiene un alimentador 24 de vidrio fundido configurado para proporcionar vidrio fundido 26 a la máquina 16 de formación de cristalería. El antecrisol 20 del horno de vidrio puede estar situado corriente abajo de un horno de fusión (no mostrado) y puede formar parte de un subsistema de extremo caliente. El antecrisol 20 del horno de vidrio puede recibir vidrio fundido del horno y enfriar el vidrio fundido a una temperatura y viscosidad uniformes adecuadas para las operaciones de formación posteriores.

Continuando con la referencia a la figura 2, el alimentador 24 de vidrio fundido puede estar situado en un extremo corriente abajo del antecrisol 20 de horno de vidrio y está configurado para producir porciones de vidrio fundido. En la realización ilustrada, el alimentador 24 de vidrio fundido puede recibir el vidrio fundido del antecrisol 20 de horno de vidrio, producir una corriente continua de vidrio fundido y separar la corriente en gotas de vidrio discretas que caen libremente en el equipo de manejo de gotas (no mostrado), que puede incluir una serie de distribuidores, cucharas, tolvas, deflectores y embudos. El equipo de manejo de gotas también puede incluir un equipo de lubricación auxiliar para aplicar lubricantes al equipo de manejo de gotas y separadores de líquidos para separar o procesar de otro modo los lubricantes. El alimentador 24 de vidrio fundido y el equipo de manejo de gotas pueden estar configurados para proporcionar gotas de vidrio a la máquina 16 de formación de cristalería.

En otra realización, no ilustrada actualmente, el alimentador 24 de vidrio fundido puede recibir el vidrio fundido del antecrisol 20 de horno de vidrio, producir una corriente continua de vidrio fundido que se introduce hacia abajo en una copa de transporte de vidrio fundido y, a continuación, cortarse para producir una porción discreta de vidrio fundido contenida en la copa y separada de la corriente de vidrio fundido. En esta realización, la copa llena de vidrio se mueve después a la máquina 16 de formación de cristalería, sobre un molde, y o bien se invierte para volcar el vidrio en el molde, se abre para volcar el vidrio en el molde o se abre en un extremo inferior que se puede abrir para volcar el vidrio en el molde.

En otra realización, no ilustrada actualmente, el alimentador 24 de vidrio fundido puede recibir el vidrio fundido del antecrisol 20 de horno de vidrio, producir una corriente continua de vidrio fundido que se inyecta directamente en un molde invertido y, a continuación, se corta para producir una porción discreta de vidrio fundido contenida en la copa y separada de la corriente de vidrio fundido. En esta realización, no se utilizan equipos de manejo de gotas ni copas de vidrio fundido; en cambio, el vidrio fundido se entrega directamente al molde.

Por consiguiente, la terminología “porción de vidrio fundido” incluye una gota de vidrio fundido, una mezcla, una corriente, un trozo, una carga, una carga de molde y similares. En un ejemplo, una porción de vidrio fundido puede incluir una gota de vidrio fundido cortada de una corriente de vidrio fundido producida por un alimentador de gotas y después dejada caer en un equipo de manejo de gotas, una copa de transporte o un molde. En otros ejemplos, una porción de vidrio fundido puede incluir una corriente de vidrio fundido suministrada desde un suministro continuo corriente arriba de vidrio fundido, y después separada del suministro continuo corriente arriba de vidrio fundido de cualquier manera adecuada.

Además, y con referencia a las figuras 1 y 2, el sistema 10 de fabricación de cristalería puede incluir el sistema 12 de manejo de residuos de fabricación de cristalería, que puede incluir, además, un sistema 13 de recogida de pulverización de cortadura (figura 1), un pozo 28 de sumidero (figura 2), la zanja 22 de líquido residual y un manejador 30 de material de vidrio de desecho. El sistema 12 de manejo de residuos de fabricación de cristalería se puede usar para eliminar, manejar y/o reciclar el líquido del proceso, por ejemplo, agua, aceite y otros materiales, utilizados durante los procesos de formación, y para eliminar el vidrio de desecho y los desechos de cristalería.

Como se ilustra en la figura 1, el sistema 12 de manejo de residuos de fabricación de cristalería puede incluir el pozo 28 de sumidero en el suelo 18 de formación. El pozo 28 de sumidero puede incluir un pozo o el volumen más bajo en el suelo 18 de formación para recoger el agua de proceso y otro líquido resultante del proceso de formación. Cuando el suelo 18 de formación está inclinado o abombado, el pozo 28 de sumidero puede estar situado en una porción baja del suelo 18 de formación, de modo que el líquido pueda fluir generalmente desde la máquina 16 de formación de cristalería y el equipo hasta el pozo 28 de sumidero. El pozo 28 de sumidero puede incluir medios, por ejemplo, una bomba (no mostrada), para transferir adicionalmente el líquido para su tratamiento y/u otro manejo. Por ejemplo, los residuos líquidos del pozo 28 de sumidero pueden transferirse para su tratamiento, por ejemplo, usando una bomba, y después pueden reciclarse. En algunos casos, el pozo 28 de sumidero puede incluir un separador de aceite y agua (p. ej., un separador de aceite y agua API) y/u otros medios de tratamiento. De este modo, el sistema 10 de fabricación de cristalería puede incluir un circuito de recirculación cerrado o abierto para tratar y/o reciclar el agua de proceso y otros líquidos, lo que puede contribuir a reducir la intervención humana en el proceso de formación y el posible impacto ambiental negativo, al tiempo que mejora la seguridad y la estabilidad del proceso.

El sistema 12 de manejo de residuos de fabricación de cristalería puede incluir una zanja 22 de líquido residual que rodea sustancialmente la máquina 16 de formación de cristalería y que fluye hacia el pozo 28 de sumidero. Como se usa en la presente memoria, la expresión “rodear sustancialmente” significa extenderse entre 240 y 360 grados angulares, incluidos todos los intervalos, subintervalos y valores, incluidos los puntos finales de ese intervalo. La zanja 22 de líquido residual puede transportarse y formarse integralmente en el suelo 18 de formación. Cuando el suelo 18 de formación está inclinado, el líquido puede caer sobre el suelo 18 de formación desde la máquina 16 de formación de cristalería, fluir por el suelo de formación inclinado 18 hasta la zanja 22 de líquido residual y fluir a través de la zanja 22 de líquido residual hasta el pozo 28 de sumidero. En la figura 1, la zanja 22 de líquido residual forma un rectángulo y rodea completamente la máquina 16 de formación de cristalería. Se apreciará que la zanja 22 de líquido residual

puede incluir otras configuraciones y puede incluir más de una zanja que fluye hacia el pozo 28 de sumidero. Por ejemplo, la zanja 22 de líquido residual también puede rodear sustancialmente y/o estar situada adyacente a otros equipos dentro del sistema 10 de fabricación de cristalería, por ejemplo, la canalización 32 de eliminación de vapor.

5 Como se muestra en la figura 1, el sistema 12 de manejo de residuos de fabricación de cristalería puede incluir el manejador 30 de material de vidrio de desecho configurado para recibir porciones discretas de vidrio fundido y corrientes de vidrio fundido no utilizadas del alimentador 24 de vidrio fundido. Aunque no se ilustra, el manejador 30 también puede estar configurado para recibir corrientes de vidrio fundido del horno SCM y/o del refinador cuando se desea drenar o “volcar” vidrio fundido del mismo, por ejemplo, para adaptarse al cambio de color del vidrio, el mantenimiento del equipo, la reubicación del
10 equipo o similares. Se puede usar cualquier conducto, compuerta o similar adecuado para comunicar los desagües, salidas o similares del horno SCM y/o del refinador con el manejador 30. El manejador 30 también está configurado para recibir desechos de cristalería caliente de la máquina 16 de formación de cristalería, desechos de cristalería fría de un transportador 48 de retorno de vidrio de desecho frío, y similares. El manejador 30 de material de vidrio de desecho puede incluir una cadena de arrastre de vidrio de desecho, que puede incluir un transportador de cadena que comprende una disposición de
15 cadena continua con una serie de colgantes individuales, donde la disposición de cadena puede accionarse mediante un motor para transportar las porciones de vidrio fundido desechadas, las corrientes de vidrio fundido no utilizadas, los desechos de cristalería fría y/o los desechos de cristalería caliente. En un ejemplo, la cadena de arrastre de vidrio de desecho puede incluir una cadena de arrastre articulada de acero inoxidable que sea adecuada para la exposición al calor y a un ambiente húmedo. Se contempla que el manejador 30 de material de vidrio de desecho pueda incluir otros tipos de transportadores configurados para manejar vidrio caliente y vidrio desecho, por ejemplo, un transportador de cinta, un transportador neumático y/o cualquier otro tipo de manejador de material adecuado para su uso en el movimiento de vidrio de desecho.

En el ejemplo ilustrado de la figura 2, a medida que el alimentador 24 de vidrio fundido distribuye gotas de vidrio a la máquina 16 de formación de cristalería, algunas de las gotas de vidrio pueden desecharse debido a variaciones
25 comerciales. Al menos algunas de las gotas de vidrio desechadas pueden transferirse desde el alimentador 24 de vidrio fundido y/o la máquina 16 de formación de cristalería al manejador 30 de material de vidrio de desecho por medio de una tolva 34 de vidrio fundido residual. La tolva 34 de vidrio fundido residual puede incluir una tolva o un canal o recinto inclinado a través del cual las cargas de molde desechadas pueden caer y dirigirse al manejador 30 de material de vidrio de desecho. La tolva 34 de vidrio fundido residual puede incluir material adecuado para manejar altas temperaturas y/o
30 corrosión. En algunos casos, la tolva 34 de vidrio fundido residual puede estar encerrada y/o enfriada.

Adicionalmente, y con referencia a la figura 2, a medida que la máquina 16 de formación de cristalería forma la cristalería, parte de la cristalería caliente puede desecharse debido a variaciones comerciales. Un transportador 36 de desechos puede estar configurado para transportar desechos de cristalería caliente desde la máquina 16 de formación de cristalería
35 y/o un transportador 38 de cristalería hasta el manejador 30 de material de vidrio de desecho. El transportador 36 de desechos puede estar situado corriente abajo de la máquina 16 de formación de cristalería y corriente arriba de un túnel 40 de recocido. El transportador 36 de desechos puede incluir un transportador de cinta, un transportador de cadena y similares. En algunos casos, el transportador 36 de desechos puede estar cubierto y/o cerrado para contener el vidrio de desecho al transportador 36 de desechos. Adicionalmente, el transportador 36 de desechos puede incluir una placa de asistencia neumática y/o puede incluir un revestimiento a alta temperatura. Cuando se desecha la cristalería de la máquina 16 de formación de cristalería, la cristalería desechada puede soplar desde el transportador 38 de cristalería y hacia el transportador 36 de desechos corriente arriba del túnel 40 de recocido.

Una zanja 42 de vidrio de desecho puede formarse integralmente y dentro del suelo 18 de formación y puede estar situada cerca de la máquina 16 de formación de cristalería. Como se usa en la presente memoria, el término “próximo” significa entre 5,08 cm y 6,096 m (dos pulgadas y veinte pies), incluidos todos los intervalos, subintervalos, puntos finales y valores de ese intervalo. En ejemplos específicos, el manejador 30 de material de vidrio de desecho puede estar parcialmente rebajado en la zanja 42 de vidrio de desecho o puede estar completamente rebajado en la zanja 42 de vidrio de desecho. Colocar el manejador 30 de material de vidrio de
50 desecho al menos parcialmente rebajado en una zanja 42 de vidrio de desecho puede mejorar el acceso y la seguridad alrededor de la máquina 16 de formación de cristalería. En algunos casos, el manejador 30 de material de vidrio de desecho puede montarse y disponerse en o por encima del nivel del suelo 18 de formación.

Con referencia a la figura 3, el manejador 30 de material de vidrio de desecho puede incluir un recinto 44 sobre la zanja 42 de vidrio de desecho para establecer un conducto 46 de zanja de vidrio de desecho. El recinto 44 puede incluir una cubierta (p. ej., una cubierta de acero inoxidable) que cubre al menos la parte superior del manejador 30 de material de vidrio de desecho y puede estar configurado para contener vidrio reciclado al manejador 30 de material de vidrio de desecho y contener vapor dentro del conducto 46 de zanja de vidrio de desecho. El vapor puede producirse a partir de
60 camisas de refrigeración por agua, por agua de proceso evaporada y a partir de otros procesos de formación.

Con referencia a las figuras 1 y 2, la canalización 32 de eliminación de vapor puede estar en comunicación fluida con el conducto 46 de zanja de vidrio de desecho para eliminar vapor del conducto 46 de zanja de vidrio de desecho. La canalización 32 de eliminación de vapor puede incluir conductos (p. ej., láminas de acero inoxidable y similares) y/u otros conductos que se acoplan al recinto 44 y/o ventiladores de eliminación de vapor (no mostrados) para mover el vapor y/u otros gases desde el conducto 46 de zanja de vidrio de desecho al exterior del sistema 10 de fabricación de cristalería. Se apreciará que la canalización 32 de eliminación de vapor puede incluir otros materiales

que pueden ser adecuados para entornos corrosivos y/o de alta temperatura. Eliminar el vapor puede servir para mejorar la seguridad del sistema al mejorar la visibilidad.

5 Con referencia a la figura 2, el sistema 13 de recogida de pulverización de cortadura puede incluir un colector 15 de pulverización de cortadura debajo del alimentador 24 para recoger el agua de pulverización de cortadura. En un ejemplo, el colector 15 de pulverización de cortadura puede incluir un embudo, una bandeja o un contenedor que puede estar en comunicación fluida con la zanja de vidrio de desecho, por ejemplo, a través de la tolva de carga de molde. En otra realización, el sistema 13 de recogida de pulverización de cortadura puede ser independiente del equipo de recogida de agua de enfriamiento de vidrio de desecho, de modo que el agua de pulverización de cortadura pueda procesarse y reciclarse independientemente del agua de enfriamiento de vidrio de desecho.

10 En algunas implementaciones, y con referencia a la figura 1, un túnel 40 de recocido puede estar dispuesto corriente abajo de la máquina 16 de formación de cristalería y puede estar configurado para recocer cristalería formada por la máquina 16 de formación de cristalería. El túnel 40 de recocido puede incluir un horno alimentado con gas donde el transportador 38 de cristalería transporta la cristalería desde la máquina 16 de formación de cristalería y se extiende longitudinalmente a través del horno. Adicionalmente, se puede configurar un empujador (no mostrado) para empujar hileras largas de cristalería que se extienden transversalmente hacia el túnel 40 de recocido.

15 El sistema 10 de fabricación de cristalería puede incluir un transportador de retorno de vidrio de desecho frío 48 configurado para recibir desechos de cristalería fría y vidrio de desecho del transportador 38 de cristalería y/o un transportador 41 de desechos de recocido en una ubicación corriente abajo del túnel 40 de recocido. El transportador 41 de desechos de recocido y/o el transportador 48 de retorno de vidrio de desecho frío pueden incluir un transportador de cinta, un transportador de cadena y/u otro tipo de transportador adecuado para transportar los desechos de cristalería fría y el vidrio de desecho al manejador 30 de material de vidrio de desecho.

20 El sistema 10 de fabricación de cristalería puede incluir una trituradora 50 de vidrio de desecho en el suelo 18 de formación y estar dispuesto entre el manejador 30 de material de vidrio de desecho y el transportador 48 de retorno de vidrio de desecho frío. La trituradora 50 de vidrio de desecho puede estar configurada para triturar y romper aún más la cristalería desechada y el vidrio de desecho recibido del transportador 48 de retorno de vidrio de desecho frío y puede dirigir el vidrio de desecho resultante al manejador 30 de material de vidrio de desecho. La trituradora 50 de vidrio de desecho puede incluir, por ejemplo, un rotor de alta velocidad con puntas resistentes al desgaste y una cámara de trituración, contra la que se puede lanzar la cristalería desechada. Se contempla que se puedan usar otros tipos de trituradoras de vidrio de desecho en el sistema 10 de fabricación de cristalería, por ejemplo, una trituradora de impacto de cilindro/pistón, un molino de martillos, barras rompedoras giratorias, un tambor giratorio y una placa trituradora, o similares.

25 En algunas implementaciones, el sistema 10 de fabricación de cristalería puede incluir una tolva 52 de cabeceo por operador con un equipo 54 de trituración de botellas configurado para recibir los desechos de cristalería caliente de la máquina 16 de formación de cristalería. La tolva 52 de cabeceo por operador y/o el equipo 54 de triturador de botellas pueden disponerse adyacentes o próximos a la máquina 16 de formación de cristalería. La cristalería desechada por un operario puede colocarse en la tolva 52 de cabeceo por operador y triturarse mediante el equipo 54 de trituración de botellas. El equipo 54 de trituración de botellas puede incluir una trituradora de botellas o de vidrio de desecho, y el vidrio de desecho resultante se puede reciclar. Al igual que la trituradora 50 de vidrio de desecho, el equipo 54 de trituración de botellas puede incluir un rotor de alta velocidad y una cámara de trituración para triturar la cristalería desechada para formar vidrio desechado y/o cualquier otra trituradora adecuada.

30 Con referencia a la figura 4, se proporciona una compuerta 56 de manejo de vidrio residual para recibir gotas y/o corrientes de vidrio fundido en una ubicación corriente arriba, y enfriar y transportar dicho vidrio fundido a una ubicación corriente abajo, por ejemplo, en forma solidificada. En un ejemplo, el vidrio fundido caliente puede recibirse a una temperatura en el intervalo de 1300 a 1100 grados Celsius y puede transportarse a una temperatura en el intervalo de 1100 a 600 grados Celsius, y puede descargarse del equipo a una temperatura en el intervalo de 600 a 450 grados Celsius.

35 En la realización ilustrada, la compuerta 56 está configurada para transportarse sobre una superficie superior de un suelo de formación o en una zanja poco profunda en la superficie superior del suelo de formación. Por lo tanto, la ubicación de la compuerta 56 representa una desviación significativa con respecto a las disposiciones convencionales en donde el vidrio fundido residual se transporta a través de un suelo de formación y a un depósito de agua en un sótano por debajo del suelo de formación. No obstante, en otras realizaciones, la compuerta 56 podría estar situada en el sótano de una instalación arquitectónica convencional de una fábrica de vidrio. En cualquier caso, la construcción y disposición de la compuerta 56 representan una diferencia significativa con respecto a los tanques convencionales de enfriamiento de vidrio fundido residual, tal como se describe a continuación.

40 La compuerta 56 se extiende a lo largo de un eje longitudinal e incluye una base 58 configurada para ser transportada sobre o por un suelo de formación de una instalación arquitectónica, y una mesa o plataforma 60 colocada por encima de la base y configurada para transportar vidrio residual desde una ubicación corriente arriba a una ubicación corriente abajo. La compuerta 56 también incluye una entrada 62 corriente arriba para recibir vidrio fundido caliente, y una salida 64 corriente abajo para transmitir vidrio enfriado, preferiblemente solidificado. La compuerta 56 puede incluir vibradores 66 acoplados operativamente a la plataforma 60 para hacer vibrar la plataforma 60 para ayudar a mover el

vidrio residual en una dirección descendente, y aisladores 68 de vibración acoplados operativamente entre la base 58 y la plataforma 60 para reducir la transmisión de vibraciones fuera de la compuerta 56.

La base 58 puede incluir un marco rectangular, como se ilustra, y puede sujetarse o acoplarse de otro modo directamente al suelo de formación. En otras realizaciones, la base 58 puede incluir cuatro o más pedestales; uno en cada esquina de la plataforma de la compuerta. En cualquier realización, la base 58 puede ajustarse para ajustar un ángulo de declinación de la plataforma 60. Por ejemplo, la base 58 puede incluir patas ajustables 59, que pueden incluir pies, rodillos, ruedas o similares, entre el suelo de formación, por un lado, y las esquinas del marco o los pedestales, por otro, para subir o bajar una o más esquinas de la plataforma de compuerta 60.

La plataforma 60 incluye una pared superior 70 para soportar, distribuir y transportar el vidrio en una dirección descendente, y paredes laterales 72 que se extienden en una dirección hacia arriba alejándose de la pared superior 70 para guiar y retener el vidrio a lo largo y sobre la pared superior 70. La plataforma 60 también puede incluir una cubierta 73 que se extiende entre las paredes laterales 72 y está separada por encima de la plataforma 60, y también la canalización de eliminación de vapor y el equipo relacionado descritos anteriormente con respecto a las figuras 1 y 2. La pared superior 70 tiene una pluralidad de aberturas 74 para permitir que el fluido fluya a través de la misma desde una ubicación por debajo de la pared superior 70 hasta una ubicación por encima de la pared superior 70. Las aberturas 74 pueden tener forma cilíndrica recta, estrecharse con extremos superiores más grandes, achafanadas en los extremos superiores o proporcionarse en cualquier otra configuración adecuada.

La plataforma 60 también incluye uno o más conductos 76a,b,c de fluido por debajo de la pared superior 70 de la plataforma 60 para comunicar el fluido a la pluralidad de aberturas 74. En la realización ilustrada, los conductos 76a,b,c de fluido pueden estar constituidos por un espacio entre la pared superior 70, una pared inferior 78 por debajo de la pared superior 70 y las paredes laterales 80 y las paredes 81 de extremo que se extienden entre los mismos. En otras realizaciones, los conductos 76a,b,c de fluido pueden estar constituidos por un canal inferior en forma de V conectado a la pared superior, y/o cualquier otra configuración adecuada para su uso con un aparato que transporte vidrio fundido. La pluralidad de conductos 76a,b,c de fluido por debajo de la pared superior 70 de la plataforma 60 puede comunicar el fluido a la pluralidad de aberturas 74 según una pluralidad de valores de parámetros diferentes. Por ejemplo, a un conducto 76a de fluido corriente arriba se le puede suministrar un fluido a una primera presión y caudal, a un conducto 76c de fluido corriente abajo se le puede suministrar un fluido a una segunda presión y caudal, y así sucesivamente. Del mismo modo, a este respecto, las aberturas 74 correspondientes a cualquier conducto de fluido dado de la pluralidad de conductos de fluido pueden ser diferentes en cantidad y/o tamaño para transportar fluido según diferentes valores de parámetros. El fluido puede ser un gas o un líquido, por ejemplo, aire o agua, pero puede ser cualquier fluido adecuado para su uso en la refrigeración y/o el transporte de vidrio.

La entrada 62 corriente arriba incluye un panel deflector 82 que tiene un extremo 82a corriente arriba y un extremo 82b corriente abajo a una elevación más baja que el extremo 82a corriente arriba, de tal modo que el panel deflector 82 se inclina en un ángulo oblicuo con respecto a la horizontal. El panel deflector 82 puede ser un panel refrigerado por fluido que incluye una pared 84 de contacto de vidrio fundido para recibir el vidrio fundido y transportar el vidrio fundido hacia abajo, hacia la pared superior 70 de la plataforma 60. El panel deflector 82 también puede incluir una pluralidad de otras paredes, incluidas las paredes laterales 86 y una pared inferior 88 para definir una cámara de fluido interna entre las paredes, y una entrada de fluido y una salida de fluido para recibir el fluido enfriado en la cámara de fluido y transmitir el fluido calentado fuera de la cámara de fluido. La cámara de fluido interna puede incluir un paso de fluido en serpentina entre la entrada de fluido y la salida de fluido. La entrada corriente arriba también puede incluir una pluralidad de boquillas 90 de aire comprimido dirigidas hacia la pared 84 de contacto de vidrio fundido del panel deflector 82 para proporcionar refrigeración externa al panel deflector 82. La entrada 62 corriente arriba también incluye paredes 92 laterales de entrada en lados opuestos del panel deflector 82 y una pared frontal 94 de entrada que se extiende entre las paredes laterales 92 y está separada corriente abajo del extremo corriente abajo del panel deflector 82.

Los vibradores 66 pueden montarse en una superficie inferior de la plataforma 60, o en cualquier otra parte de la plataforma 60 adecuada para transmitir vibraciones a la plataforma 60 para facilitar el transporte del vidrio fundido en una dirección corriente abajo a lo largo de la compuerta 56. Los vibradores 66 pueden incluir vibradores neumáticos, vibradores hidráulicos, vibradores eléctricos y/o cualquier otro tipo de vibrador adecuado para facilitar el transporte del vidrio fundido en una dirección descendente a lo largo de la compuerta 56.

Los aisladores 68 de vibración pueden estar acoplados a una superficie inferior de la base 58, o a cualquier otra parte de la base 58 adecuada para promover el confinamiento de las vibraciones de los vibradores 66 a la plataforma 60. Los aisladores 68 de vibración pueden incluir muelles helicoidales, ballestas, amortiguadores, unos amortiguadores hidráulicos, componentes viscoelásticos y/o cualquier otro dispositivo adecuado para promover el aislamiento de las vibraciones de los vibradores 66 a la plataforma 60.

Con referencia a las figuras 1 y 2, y aunque no se ilustre específicamente en las figuras 1 y 2, la compuerta 56 de la figura 4 se puede colocar entre la zanja 22 de líquido residual y la zanja 42 de vidrio de desecho, junto a la zanja 42 de vidrio de desecho. En otra realización, la compuerta 56 se puede colocar junto a la zanja 42 de vidrio de desecho en un lado de la zanja 42 de vidrio de desecho opuesto al de la zanja 22 de líquido residual. En otra realización, la compuerta 56 se puede colocar por encima y en paralelo a la zanja 42 de vidrio de desecho. En una realización adicional, la compuerta 56 puede reemplazar la zanja 42 de vidrio de desecho. En cualquier realización, la tolva 34 de

vidrio fundido residual está colocada de tal modo que su salida corriente abajo transmita el vidrio fundido a la entrada 62 corriente arriba de la compuerta 56 y, más particularmente, al deflector 82 de la compuerta 56.

Las figuras 5-14 ilustran otra realización ilustrativa de una compuerta 156 de manejo de vidrio residual. Esta realización es similar en muchos aspectos a la realización de la figura 4 y números similares entre las realizaciones generalmente designan elementos iguales o correspondientes a lo largo de las diversas vistas de las figuras de los dibujos. En consecuencia, las descripciones de las realizaciones se incorporan aquí unas en otras, y la descripción del tema común a las realizaciones generalmente puede no repetirse.

Con referencia a la figura 5, la compuerta 156 es alargada u oblonga y se extiende a lo largo de un eje longitudinal, e incluye una base 158 configurada para ser transportada sobre o por un suelo de formación de una instalación arquitectónica. La compuerta 156 también incluye una plataforma 160 colocada por encima de la base 158 y configurada para transportar vidrio residual desde una ubicación corriente arriba a una ubicación corriente abajo, y también incluye una entrada corriente arriba 162 para recibir vidrio fundido caliente, y una salida corriente abajo 164 para transmitir vidrio enfriado, preferiblemente solidificado. Como se analizará con más detalle a continuación, la compuerta 156 también puede incluir uno o más vibradores 166 (figura 11) acoplados operativamente a la plataforma 160 para hacer vibrar la plataforma 160 para ayudar a mover el vidrio residual en una dirección descendente, y aisladores 168 de vibración acoplados operativamente entre la base 158 y la plataforma 160 para reducir la transmisión de vibraciones fuera de la compuerta 156.

Continuando con la referencia a la figura 5, la plataforma 160 incluye una pared superior 170 para soportar, distribuir y transportar el vidrio en una dirección descendente, y paredes laterales 172 que se extienden en una dirección hacia arriba alejándose de la pared superior 170 para guiar y retener el vidrio a lo largo y sobre la pared superior 170. La plataforma 160 también puede incluir una cubierta 173 que se extiende entre las paredes laterales 172 y está espaciada por encima de la plataforma 160. La pared superior 170 tiene una pluralidad de aberturas 174 para permitir que el fluido fluya a través de la misma desde una ubicación por debajo de la pared superior 170 hasta una ubicación por encima de la pared superior 170. Las aberturas 174 transportan fluido para enfriar y hacer levitar el vidrio fundido e impedir la adhesión del vidrio fundido a la pared superior 170 de la plataforma 160. Las aberturas 174 pueden facilitar la provisión de un colchón de gas sobre la que pueda transportarse el vidrio fundido, y pueden incluir el gas suministrado a la plataforma a cualquier presión adecuada para producir ese colchón. También se contempla que no se aplique presión de gas y que la compuerta 156 aún pueda funcionar en un grado u otro. Por lo tanto, la presión del gas se puede aplicar a través de las aberturas 174, por ejemplo, de 0 a 4 PSI, incluidos todos los intervalos, subintervalos, valores y puntos finales de ese intervalo. Con referencia ahora a la figura 6, la plataforma 160 también incluye uno o más conductos 176a,b,c de fluido acoplados a una pared inferior 178 de la plataforma 160 para comunicar el fluido a la pluralidad de aberturas 174.

En la realización ilustrada, y con referencia a las figuras 9 y 10, los conductos 176a,b,c de fluido se comunican con un espacio entre la pared superior 170, la pared inferior 178 por debajo de la pared superior 170 y las paredes laterales 180 y las paredes 181 de extremo que se extienden entre medias. Las paredes 170, 178, 180, 181 pueden soldarse entre sí de manera hermética. Preferiblemente, la pared superior 170 se suelda a las paredes laterales 180 y, a continuación, la pared inferior 178 se suelda a las paredes laterales 180. Como también se muestra en la figura 10, los conductos 176a,b,c de fluido pueden estar desplazados lateralmente con respecto a una línea central que se extiende longitudinalmente de la compuerta 156 para acomodar varios elementos estructurales del equipo vibratorio.

Con referencia a la figura 9, la pluralidad de conductos 176a,b,c de fluido por debajo de la pared superior 170 de la plataforma 160 puede comunicar fluido a la pluralidad de aberturas 174 según una pluralidad de valores de parámetros diferentes. Por ejemplo, a un conducto 176a de fluido corriente arriba se le puede suministrar un fluido a una primera presión y caudal, a un conducto 176c de fluido corriente abajo se le puede suministrar un fluido a una segunda presión y caudal, y así sucesivamente. Del mismo modo, a este respecto, las aberturas 174 correspondientes a cualquier conducto de fluido dado de la pluralidad de conductos 176a,b,c de fluido pueden ser diferentes en cantidad y/o tamaño para transportar fluido según diferentes valores de parámetros. Las aberturas 174 pueden tener un diámetro de 1 mm a 5 mm, incluidos todos los intervalos, subintervalos, valores y puntos finales de ese intervalo. Las aberturas 174 pueden disponerse en una matriz rectangular, como se ilustra, o en cualquier otra disposición adecuada, y pueden estar separadas entre sí en direcciones longitudinales y laterales de 25 mm a 75 mm, incluidos todos los intervalos, subintervalos, valores y puntos finales de ese intervalo. A partir de la presente descripción, los expertos en la materia reconocerán que el tamaño, la cantidad, la separación y la configuración de las aberturas 174 y la presión del aire a través de las aberturas 174 pueden ajustarse simplemente para lograr una velocidad del aire mínima fundamental que proporcione la fuerza suficiente para levantar el vidrio de la superficie como un disco de hockey sobre aire, y dichos parámetros pueden depender del modo de operación (recibir y transportar corrientes de vidrio fundido o gotas individuales de vidrio fundido), y el peso estimado del vidrio.

Con referencia a la figura 5, el fluido suministrado a la plataforma 160 de la compuerta 156 puede ser un gas o un líquido, por ejemplo, aire o agua, pero puede ser cualquier fluido adecuado para su uso en la refrigeración y/o el transporte de vidrio. Preferiblemente, sin embargo, no se usa líquido refrigerante, de modo que ni la pared inferior 198 de la entrada 162 ni el resto de la pared inferior 178 necesitan refrigerarse por líquido. La plataforma 160 puede estar compuesta de AISI 1018, 1020, 1065 y/o cualquier otro acero al carbono adecuado, acero inoxidable 304, Inconel 601 y/o cualquier otro metal adecuado, y/o cualquier otro material adecuado para su uso con vidrio fundido. Del mismo modo, aunque la compuerta 156 puede estar configurada para recibir agua de proceso con el vidrio fundido, preferiblemente la compuerta 156 funciona sin agua, de modo que no recibe agua de proceso con el vidrio fundido y, en su lugar, recibe vidrio fundido

“seco” y transporta el vidrio fundido seco corriente abajo. En consecuencia, la compuerta 156 puede no tener agua en uno o más aspectos. Aunque no se ilustra por separado, los expertos en la materia reconocerán que la compuerta 156 puede suministrarse con fluido utilizando conductos, conectores, ventiladores, bombas, controladores, válvulas, fuentes de alimentación y/o cualquier otro equipo adecuado para su uso en el suministro de fluido a la compuerta 156. Del mismo modo, aunque no se ilustra por separado, los expertos en la materia reconocerán que los vibradores 66 pueden suministrarse con electricidad, o fluido neumático o hidráulico, mediante cableado, conductos, controladores, válvulas y/o cualquier otro equipo adecuado para su uso en el suministro de energía y control a los vibradores 66.

La entrada corriente arriba 162 incluye paredes laterales de entrada 192 en lados laterales opuestos, una pared frontal de entrada 194 que se extiende entre las paredes laterales 192 en los extremos corriente abajo de las paredes laterales 192, y una pared trasera 196 de entrada que puede tener un borde superior que está rebajado verticalmente desde los bordes superiores correspondientes de las paredes laterales 192 y la pared frontal 194. La pared trasera 196 de entrada puede ser más corta que las paredes laterales 192, por ejemplo, para alojar una tolva de vidrio fundido (no mostrado) que coopera con la compuerta 156 para suministrar vidrio fundido a la entrada 162. La entrada 162 también incluye una pared inferior 198 que se extiende entre las paredes laterales 192 y que soporta la plataforma 160 sobre las mismas, y una pared superior 200 que se extiende entre las paredes laterales 192 y hacia adelante desde la pared frontal 194. La pared superior 200 tiene una abertura 202 que puede estar configurada para acoplarse al conducto de extracción de vapor y a una bomba, ventilador y/o cualquier otro equipo correspondiente (no mostrado) adecuado para extraer el aire y el vapor de la compuerta 156.

La base 158 puede incluir un marco rectangular que puede incluir cuatro o más patas o pedestales 204 en cada esquina de la base 158, rieles laterales 206 que se extienden longitudinalmente entre los pedestales 204 y rieles 208 de extremo que se extienden lateralmente entre los pedestales 204.

Finalmente, la compuerta 156 puede estar equipada con uno o más sensores 209, por ejemplo, cerca de la salida 164 de la compuerta 156 para detectar la presencia de vidrio, la temperatura del vidrio y/o cualquier otra característica adecuada para su uso como retroalimentación para ajustar las características de rendimiento de la compuerta 156, tales como el flujo de aire, la presión del aire, la frecuencia de vibración, la intensidad de la vibración y/o similares. Por ejemplo, los sensores 209 pueden incluir un sensor de infrarrojos IFM TW2000 para medir la temperatura del vidrio cuando sale de la compuerta 156. Los expertos en la materia reconocerán que los sensores 209 se pueden acoplar a cualquier controlador adecuado, que, a su vez, se puede acoplar a los vibradores, ventiladores, bombas, fuentes de alimentación y/o cualquier otro equipo utilizado para hacer funcionar la compuerta 156 y que se puede acoplar a dichos controladores y controlarlos.

Con referencia a las figuras 11-13, el receptáculo 157 está soportado por la base 158 y, a su vez, soporta la compuerta 156. El receptáculo 157 incluye una pared 210 de base, pestañas traseras 212 que se extienden lateralmente hacia fuera desde la pared 210 de base en un extremo trasero del receptáculo 157, y pestañas frontales 214 que se extienden lateralmente hacia fuera desde la pared 210 de base en un extremo frontal del receptáculo 157. Las pestañas 212, 214 pueden extenderse hacia arriba a lo largo de las paredes laterales 172 de la compuerta 156 para sujetar lateralmente la compuerta 156 y pueden soldarse, sujetarse o acoplarse de otro modo a las mismas. También, las pestañas 212, 214 pueden soldarse, sujetarse o acoplarse de otro modo a los aisladores 168. El receptáculo 157 también incluye una o más bandas 216 (figuras 11 y 12) que se extienden hacia abajo desde y longitudinalmente a lo largo de la pared base 210 y pueden soldarse, sujetarse o acoplarse de otro modo a la misma.

Como se muestra mejor en la figura 14, el receptáculo 157 incluye, además, uno o más travesaños 217 que se extienden lateralmente entre las bandas 216 y que pueden soldarse, sujetarse o acoplarse de otro modo a las mismas. En la realización ilustrada, hay tres bandas 216; uno situado en el centro y dos en los lados laterales exteriores del que está situado en el centro. El receptáculo 157 incluye, además, una placa 218 de montaje de vibrador que puede soldarse, sujetarse o acoplarse de otro modo a los extremos corriente arriba de las bandas 216 para montar los vibradores 166 en las mismas, y un puntal 220 de refuerzo que puede soldarse, sujetarse o acoplarse de otro modo a la pared 210 de base y a la placa 218 de montaje de vibrador y que se extiende corriente arriba de la misma hasta una pared trasera 222, que puede soldarse, sujetarse o acoplarse de otro modo a y que se extiende hacia abajo desde la pared 210 de base en el extremo trasero del receptáculo 157. Por supuesto, los vibradores 166 pueden sujetarse, soldarse o acoplarse de otro modo a la placa de montaje 218 de cualquier manera adecuada.

Aunque la realización ilustrada muestra la compuerta 156 sostenida por la base 158 apoyada en el suelo de una fábrica, en otras realizaciones, la compuerta 156 puede suspenderse desde arriba, por ejemplo, desde vigas, cerchas y/o cualquier otra estructura superior adecuada de un edificio en que se utilice la compuerta 156. En dichas realizaciones, se pueden usar tirantes, cables y/o similares adecuados, junto con los correspondientes sujetadores, soportes y/o similares para acoplar el receptáculo 157 a dicha estructura aérea del edificio. Del mismo modo, los aisladores 168 de vibración pueden estar configurados para acoplarse entre dicha estructura superior y el receptáculo 157 de cualquier manera adecuada.

La compuerta 156 y sus equipos auxiliares, como el sensor o sensores 209, un ventilador o bomba de fluido para suministrar fluido a través de las aberturas 174 y los vibradores 166, pueden instrumentarse y/o comunicarse con uno o más controladores para controlar en circuito cerrado la velocidad de flujo del vidrio fundido a través de la compuerta 156. Por ejemplo, la temperatura del vidrio puede ser detectada o monitoreada por uno o más de los sensores 209, por ejemplo, en o cerca del extremo de la plataforma 160 cuando sale de la compuerta 156. En respuesta a dicha detección de temperatura del vidrio, cuando se determina que la temperatura del vidrio supera algún umbral de

temperatura, y en un ejemplo, la energía de vibración puede disminuirse para reducir el caudal de vidrio a través o a lo largo de la plataforma, lo que permite más tiempo para que el vidrio se enfríe más, y/o, en otro ejemplo, la presión del aire suministrada a través de las aberturas 174 puede aumentarse para aumentar el enfriamiento del vidrio.

5 La figura 15 ilustra un ejemplo de un método 300 para manejar residuos de fabricación de cristalería utilizando el sistema 10 de fabricación de cristalería y el sistema 12 de manejo de residuos de fabricación de cristalería descritos en la presente memoria. Con fines de ilustración y claridad, el método 300 se describirá en el contexto del sistema 10 de fabricación de cristalería descrito anteriormente e ilustrado generalmente en las figuras 1 a 14. Sin embargo, se apreciará que no se pretende limitar la aplicación de la presente metodología únicamente a dicha disposición, sino que el método 300 puede encontrar aplicación con cualquiera de varias disposiciones (es decir, las etapas del método 300 pueden realizarse mediante componentes del sistema 10 de fabricación de cristalería distintos de los descritos a continuación, o disposiciones del sistema 10 de fabricación de cristalería distintas de las descritas anteriormente).

15 El método 300 comprende una etapa 310 de proporcionar agua de proceso a la máquina 16 de formación de cristalería transportada por el suelo 18 de formación, donde el agua de proceso se drena desde la máquina 16 de formación de cristalería al suelo 18 de formación. En el contexto de esta descripción, el suministro de agua de proceso puede incluir el suministro de agua de planta, agua de vidrio de desecho, agua de pulverización de cortadura, agua de refrigeración a la tolva 34 de vidrio fundido residual y/o cualquier otro líquido a la máquina 16 de formación de cristalería. En un ejemplo, se puede proporcionar agua de proceso a la máquina 16 de formación de cristalería por medio de boquillas pulverizadoras u otros dispositivos para su uso como agua de cierre (p. ej., para enfriar las cortaduras), agua de refrigeración (p. ej., para enfriar la tolva 34 de vidrio fundido residual), etc. El agua de proceso puede suministrarse a la máquina 16 de formación de cristalería y, a continuación, puede drenarse por gravedad desde la máquina 16 de formación de cristalería al suelo 18 de formación. En algunos casos, el agua de proceso proporcionada se puede reciclar del agua previamente utilizada en un proceso de fabricación de cristalería, y se puede tratar y reciclar del pozo 28 de sumidero.

25 El método 300 comprende una etapa 320 de recoger el agua de proceso del suelo 16 de formación utilizando una zanja 22 de líquido residual y un pozo 28 de sumidero formado en el suelo 16 de formación. Después de que el agua de proceso se drene desde la máquina 16 de formación de cristalería al suelo 18 de formación, el agua puede fluir hacia la zanja 22 de líquido residual. En los casos en que el suelo 16 de formación tiene un cabeceo o está inclinado o coronado, el cabeceo, la inclinación o el abombamiento del suelo 16 de formación pueden ayudar a proporcionar y dirigir el flujo de agua de proceso. A medida que el agua fluye y es recogida por la zanja de agua líquida 22, la zanja de agua líquida 22 puede transportar y dirigir el agua al pozo 28 de sumidero, donde el agua puede recogerse y contenerse para su tratamiento, uso posterior y reciclaje y/o eliminación. En algunos casos, la recogida del agua puede incluir la recogida del agua de otros equipos, además de la máquina 16 de formación de cristalería, por ejemplo, el manejador 30 de material de vidrio de desecho.

35 El método 300 comprende una etapa 330 de recogida de vidrio de desecho de la máquina 16 de formación de cristalería. En un ejemplo, el método incluye usar el manejador 30 de material de vidrio de desecho para recoger el vidrio de desecho, donde el manejador 30 de material de vidrio de desecho está dispuesto adyacente o próximo a la máquina 16 de formación de cristalería. El vidrio de desecho se puede proporcionar al manejador 30 de material de vidrio de desecho utilizando la tolva 34 de vidrio fundido residual, un transportador 36 de desechos y/u otro equipo utilizado en la industria para manejar el desecho. En otra realización, el método también o en su lugar incluye usar la compuerta 56, 156 para recoger el vidrio desecho, donde la compuerta 56, 156 está dispuesta adyacente o próxima a la máquina 16 de formación de cristalería. El vidrio desecho puede suministrarse a la compuerta 56, 156 usando la tolva 34 de vidrio fundido residual, un transportador 36 de desechos y/u otro equipo usado en la industria para manejar el desecho.

45 El método 300 comprende una etapa 340 de reciclar el agua de proceso desde el pozo 28 de sumidero a la máquina 16 de formación de cristalería. En esta etapa, el agua del pozo 28 de sumidero puede bombearse/suministrarse a la máquina 16 de formación de cristalería usando una bomba (no mostrada) u otros medios. Por ejemplo, el agua se puede bombear a través de tuberías hasta la máquina 16 de formación de cristalería, que incluye al menos una boquilla de pulverización. En algunas implementaciones, se puede añadir agua adicional al agua de proceso para compensar las pérdidas de agua de proceso, por ejemplo, debido a la evaporación. De este modo, el sistema 10 de fabricación de cristalería puede ser generalmente un circuito cerrado con respecto al suministro del agua de proceso reciclada.

50 En algunos casos, el método 300 puede comprender una etapa 350 de tratamiento del agua de proceso del pozo 28 de sumidero. El agua de proceso recogida por el pozo 28 de sumidero puede incluir materiales y/o residuos (p. ej., aceite, suciedad, pequeños trozos de vidrio, sólidos en suspensión y similares) del proceso de formación de la cristalería que pueden ser indeseables. En estos casos, el agua de proceso recogida puede tratarse para que el agua más limpia pueda reciclarse a la máquina 16 de formación de cristalería. Por ejemplo, el pozo 28 de sumidero puede incluir un separador de aceite y agua API. El tratamiento del agua de proceso con un separador de aceite y agua API puede incluir separar cantidades brutas de aceite y/o sólidos en suspensión del agua recogida. Otros métodos para tratar el agua de proceso pueden incluir la filtración usando un filtro. Se contempla que el agua recogida por el pozo 28 de sumidero pueda tratarse usando otros equipos y procesos.

65 La figura 16 ilustra un ejemplo de un método 400 para manejar residuos de vidrio fundido utilizando las compuertas 56, 156 y sus equipos auxiliares descritos en la presente memoria. Con fines de ilustración y claridad, el método 400 se describirá en el contexto de las compuertas 56, 156 ilustradas generalmente en las figuras 4-14. Se apreciará, sin embargo, que la

aplicación de la presente metodología no pretende limitarse únicamente a dicha disposición, sino que más bien el método 400 puede encontrar aplicación con cualquier número de disposiciones (es decir, las etapas del método 400 pueden realizarse mediante componentes de las compuertas 56, 156 y equipos auxiliares distintos de los descritos a continuación, o disposiciones de las compuertas 56, 156 y equipos auxiliares distintos de los descritos anteriormente).

5 El método 400 comprende una etapa 410 de recibir vidrio fundido residual sobre un colchón de gas en una plataforma. Por ejemplo, se pueden recibir gotas o cargas discretas de vidrio fundido residual, o corrientes de vidrio fundido residual, en colchones de gas suministrados por las plataformas 60, 160 ilustradas en las figuras 4 y 5, o en cualquier otra plataforma adecuada para tener un colchón de gas sobre las mismas y recibir vidrio fundido sobre ellas.

10 El método 400 también comprende una etapa 420 de transportar los residuos de vidrio fundido en una dirección corriente abajo sobre un colchón de gas en una plataforma. Por ejemplo, las plataformas 60, 160 pueden inclinarse a lo largo de una dirección corriente abajo, y el colchón de gas puede estar configurado para empujar el vidrio fundido en una dirección corriente abajo.

15 El método 400 comprende además, una etapa 430 de ajustar una o más características del gas para afectar al flujo de vidrio fundido residual a lo largo de una plataforma. Por ejemplo, el gas se puede suministrar en un extremo corriente arriba de las plataformas 60, 160 a una presión y/o caudal más altas en comparación con el gas suministrado en un extremo corriente abajo de las plataformas 60, 160.

20 El método 400 también comprende una etapa 440 de hacer vibrar una plataforma para ayudar a transportar los residuos de vidrio fundido en una dirección corriente abajo. Por ejemplo, las plataformas 60, 160 pueden estar acopladas a uno o más vibradores 66, 166 para producir un movimiento relativo en una dirección lateral y/o longitudinal entre una superficie superior de las plataformas 60, 160 y una superficie inferior del vidrio fundido.

25 El método 400 comprende además, una etapa 450 de ajustar una o más características de vibración de la etapa 440 para afectar al flujo de vidrio fundido residual a lo largo de una plataforma. Por ejemplo, la temperatura del vidrio puede ser detectada o monitoreada por uno o más de los sensores 209, por ejemplo, en o cerca del extremo de la plataforma 160 cuando sale de la compuerta 156. En respuesta a dicha detección de temperatura del vidrio, cuando se determina que la temperatura del vidrio supera algún umbral de temperatura, y en un ejemplo, la energía de vibración puede disminuirse para reducir el caudal de vidrio a través o a lo largo de la plataforma, lo que permite más tiempo para que el vidrio se enfríe más, y/o, en otro ejemplo, la presión del aire suministrada a través de las aberturas 174 puede aumentarse para aumentar el enfriamiento del vidrio.

30 El equipo y/o los métodos descritos en la presente memoria pueden facilitar la recepción y el transporte del vidrio fundido caliente de una manera que puede eliminar la necesidad de un sótano, pueden ser compactos, pueden carecer de agua y/o pueden reducir o eliminar la obstrucción de los residuos de vidrio.

35 La figura 17 ilustra un sistema de fabricación de cristalería de la técnica anterior, que incluye una instalación arquitectónica que tiene un suelo de formación y un sótano debajo del suelo de formación. Una máquina de formación de cristalería se coloca en el suelo de formación y un túnel de recocido se coloca en el suelo de formación corriente abajo de la máquina de formación. Un antecrisol está situado por encima de la máquina de formación y está acoplado a un alimentador de vidrio fundido configurado para proporcionar gotas de vidrio a la máquina de formación de cristalería. Un sistema de manejo de residuos de fabricación de cristalería incluye una tolva de gotas calientes que se extiende desde el alimentador, a través del suelo de formación y hasta una góndola en el sótano, y un contenedor de recogida de pulverización de cortadura para verter la pulverización de cortadura en el sótano a través de la tolva de gotas calientes, o de otro modo. El sistema de manejo de residuos también incluye una tolva de retorno de vidrio de desecho caliente que se extiende desde un transportador de recipientes calientes, a través del suelo de formación, hasta una góndola en el sótano, y una tolva de retorno de vidrio de desecho frío que se extiende desde un transportador de contenedores fríos, a través del suelo de formación y hasta otra góndola en el sótano. El sistema de manejo de residuos también incluye desagües de suelo que se extienden desde una superficie superior del suelo de formación hasta el sótano para drenar los líquidos residuales al suelo del sótano y a un pozo del Instituto Americano del Petróleo (API) para la separación del aceite y el agua.

40 Por lo tanto, se ha descrito un sistema de fabricación de cristalería, un sistema de manejo de residuos de fabricación de cristalería y un método para contener y reciclar el agua de proceso y limitar el manejo de los residuos reciclados al suelo de formación. La descripción se ha presentado junto con varias realizaciones ilustrativas, y se han expuesto modificaciones y variaciones adicionales. Otras modificaciones y variaciones se les ocurrirán fácilmente a los expertos en la técnica en vista de la exposición anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de fabricación de cristalería, que comprende:
 - 5 una instalación arquitectónica (14) que tiene un suelo (18) de formación y ningún sótano por debajo del suelo (18) de formación;
 - una máquina (16) de formación de cristalería colocada sobre el suelo (18) de formación;
 - un alimentador (24) de vidrio fundido configurado para proporcionar vidrio fundido (26) a la máquina (16) de formación de cristalería; y
 - 10 un sistema (12) de manejo de residuos de fabricación de cristalería, que incluye:
 - un pozo (28) de sumidero en el suelo (18) de formación;
 - una zanja (22) de líquido residual que rodea sustancialmente la máquina (16) de formación de cristalería y que fluye hacia el pozo (28) de sumidero; y
 - 15 al menos uno de entre un manejador (30) de material de vidrio de desecho o una compuerta (56) de vidrio fundido residual, configurada para recibir vidrio fundido (26) del alimentador 24 de vidrio fundido y desechos de cristalería caliente de la máquina (16) de formación de cristalería.
- 20 2. El sistema de la reivindicación 1, en donde el suelo (18) de formación está inclinado o abombado desde la máquina (16) de formación de cristalería hasta la zanja (22) de líquido residual.
3. El sistema de la reivindicación 1, en donde la máquina (16) de formación de cristalería es una máquina de sección individual.
- 25 4. El sistema de la reivindicación 1, en donde el manejador (30) de material de vidrio de desecho y/o la compuerta (56) de vidrio fundido residual están al menos parcialmente rebajados en una zanja (42) de vidrio de desecho.
5. El sistema de la reivindicación 1, en donde el manejador (30) de material de vidrio de desecho y/o la compuerta (56) de vidrio fundido residual están montados en el suelo (18) de formación, montados y dispuestos a un nivel del suelo (18) de formación.
- 30 6. El sistema de la reivindicación 1, en donde el manejador (30) de material de vidrio de desecho incluye una cadena de arrastre articulada de acero.
- 35 7. El sistema de la reivindicación 1, en donde los residuos líquidos recogidos por el pozo (28) de sumidero se reciclan al sistema (10).
8. El sistema de la reivindicación 4, que comprende además:
 - 40 un recinto (44) sobre la zanja (42) de vidrio de desecho para establecer un conducto (46) de zanja de vidrio de desecho; y una canalización (32) de eliminación de vapor en comunicación fluida con el conducto (46) de zanja de vidrio de desecho para eliminar vapor del conducto (46) de zanja de vidrio de desecho.
9. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además:
 - 45 un túnel (40) de recocado corriente abajo de la máquina (16) de formación de cristalería; y preferiblemente
 - un transportador (48) de retorno de vidrio de desecho frío en el suelo (18) de formación configurado para recibir desechos de cristalería fría desde una ubicación corriente abajo del túnel (40) de recocado.
 - 50
10. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además:
 - un transportador (36) de desechos configurado para transportar desechos de cristalería caliente desde la máquina (16) de formación de cristalería al manejador (30) de material de vidrio de desecho.
 - 55
11. El sistema de la reivindicación 10, en donde el transportador (36) de desechos incluye una placa de asistencia neumática y/o un revestimiento de alta temperatura.
12. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además:
 - 60 una trituradora (50) de vidrio de desecho en el suelo (18) de formación, en donde la trituradora (50) de vidrio de desecho está preferiblemente dispuesta entre el manejador (30) de material de vidrio de desecho y un transportador (48) de retorno de vidrio de desecho frío.
13. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además:
 - 65 una tolva (52) de cabeceo por operador con un equipo (54) de trituración de botellas configurado para recibir los desechos de cristalería caliente de la máquina (16) de formación de cristalería.

14. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además:
5 una tolva (34) de vidrio fundido residual configurada para dirigir las cargas de molde desechadas desde la máquina (16) de formación de cristalería al manejador (30) de material de vidrio de desecho y/o a la compuerta (56) de vidrio fundido residual.
15. Un sistema (12) de manejo de residuos de fabricación de cristalería, que comprende:
10 un pozo (28) de sumidero en un suelo (18) de formación de una instalación arquitectónica (14), donde la instalación arquitectónica (14) no tiene sótano por debajo del suelo (18) de formación;
una zanja (22) de líquido residual que rodea sustancialmente una máquina (16) de formación de cristalería colocada sobre el suelo (18) de formación, fluyendo la zanja (22) de líquido residual hacia el pozo (28) de sumidero; y
15 al menos uno de entre un manejador (30) de material de vidrio de desecho o una compuerta (56) de vidrio fundido residual, configurada para recibir vidrio fundido (26) de un alimentador (24) de vidrio fundido y desechos de cristalería caliente de la máquina (16) de formación de cristalería.
16. El sistema de la reivindicación 15, en donde el suelo (18) de formación está inclinado desde la máquina (16) de formación de cristalería hacia la zanja (22) de líquido residual y/o en donde los residuos líquidos recogidos por el pozo (28) de sumidero se reciclan a un sistema (16) de fabricación de cristalería.
20
17. Un método para manejar residuos de fabricación de cristalería, que comprende:
25 proporcionar (310) agua de proceso a una máquina (16) de formación de cristalería transportada por un suelo (18) de formación, donde el agua de proceso se drena desde la máquina (16) de formación de cristalería al suelo (18) de formación;
recoger (320) el agua de proceso del suelo (18) de formación utilizando una zanja (22) de líquido residual y un pozo (28) de sumidero formado en el suelo (18) de formación;
30 recoger (330) vidrio de desecho de la máquina (16) de formación de cristalería utilizando al menos uno de entre un manejador (30) de material de vidrio de desecho o una compuerta (56) de vidrio fundido residual dispuestos adyacentes a la máquina (16) de formación de cristalería; y
reciclar (340) el agua de proceso desde el pozo (28) de sumidero a la máquina (16) de formación de cristalería.
- 35 18. El método para manejar residuos de fabricación de cristalería expuesto en la reivindicación 17, que comprende además:
tratar (350) el agua de proceso del pozo (28) de sumidero.

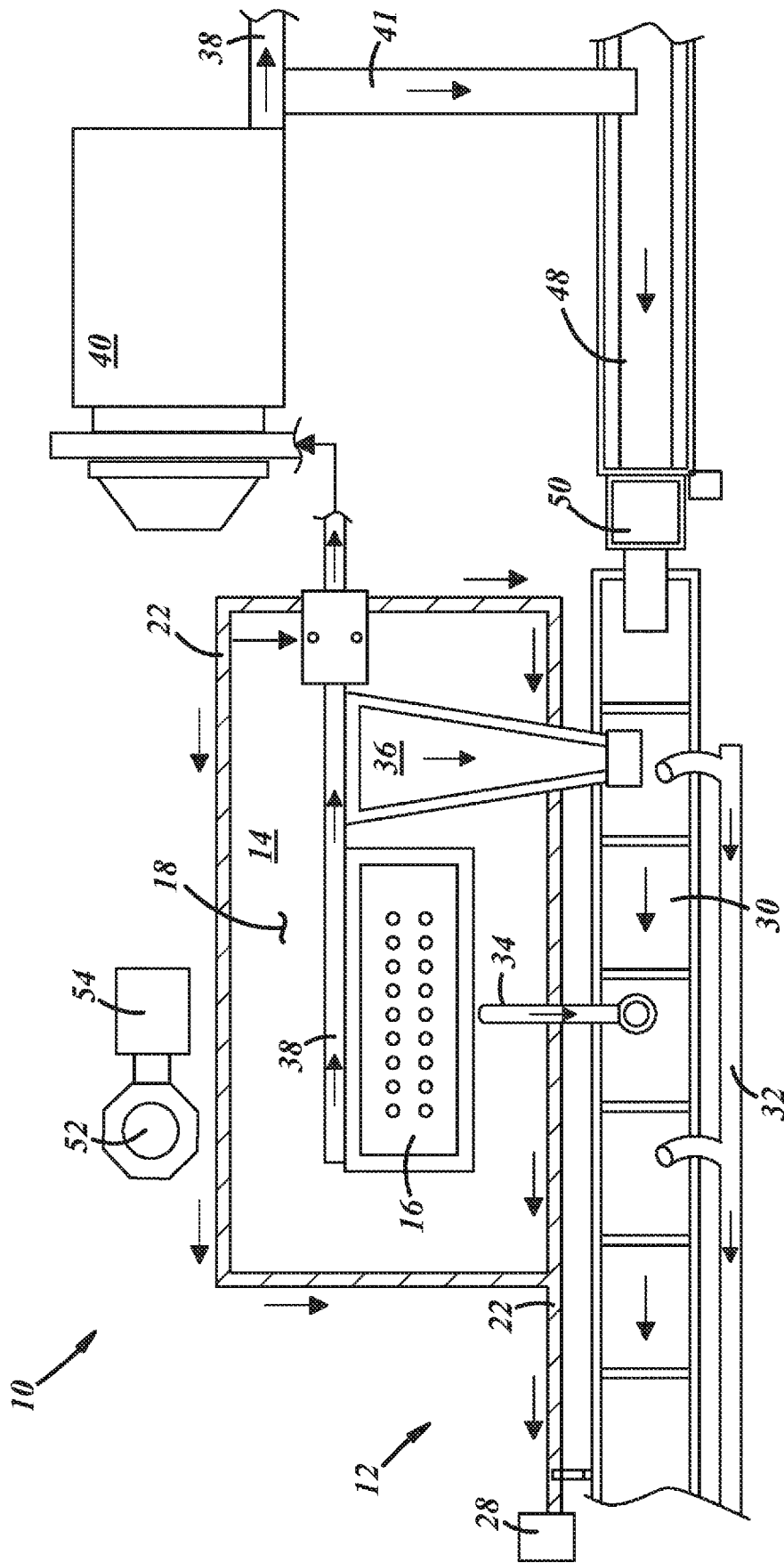


Figure 1

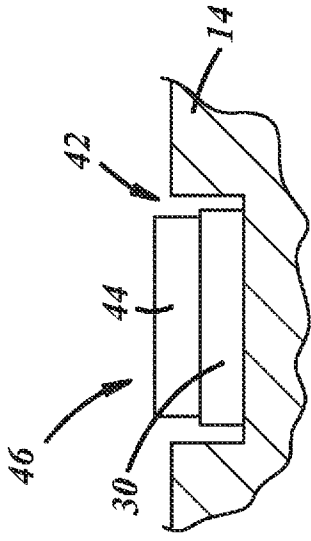


Figura 3

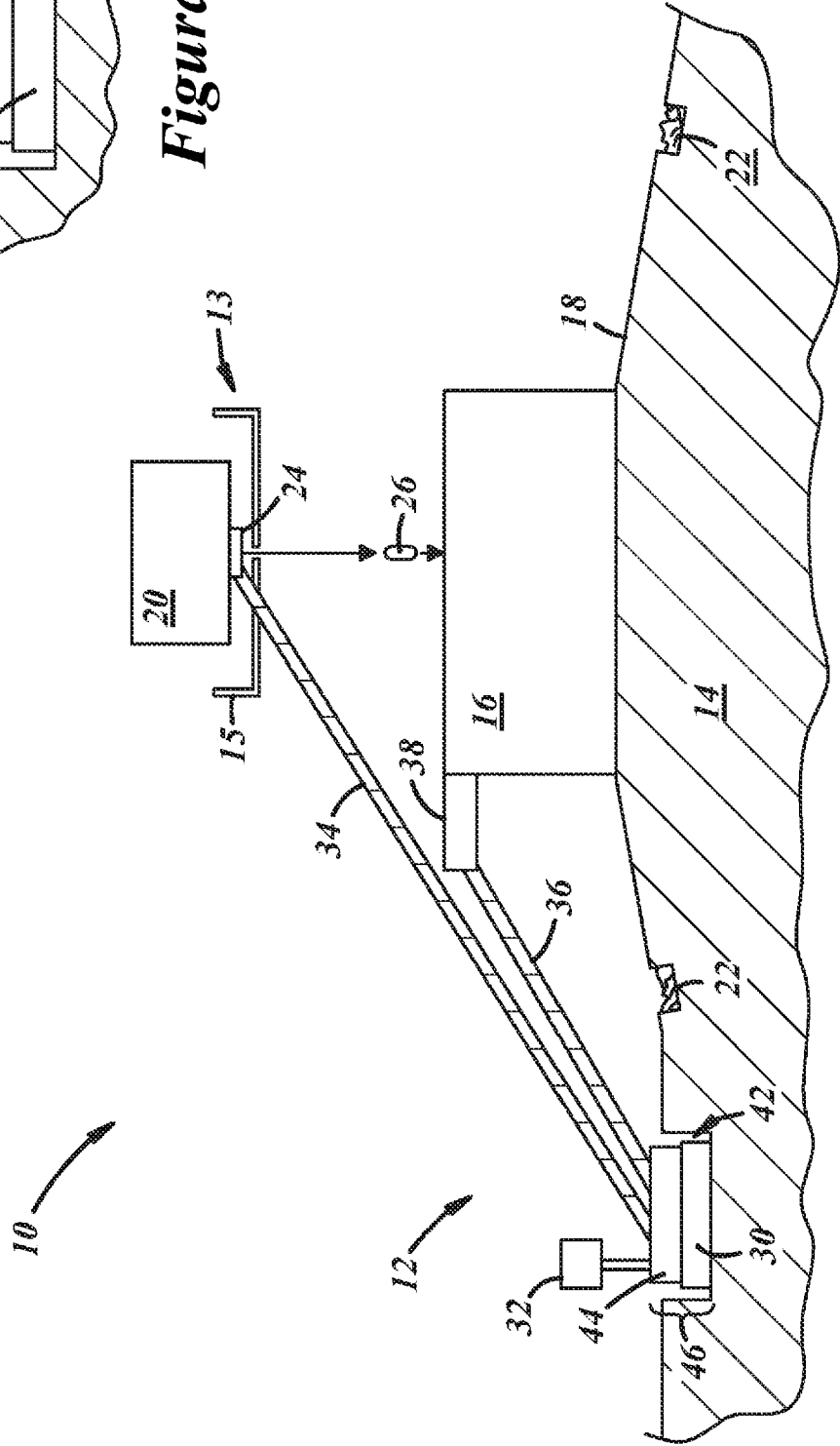


Figura 2

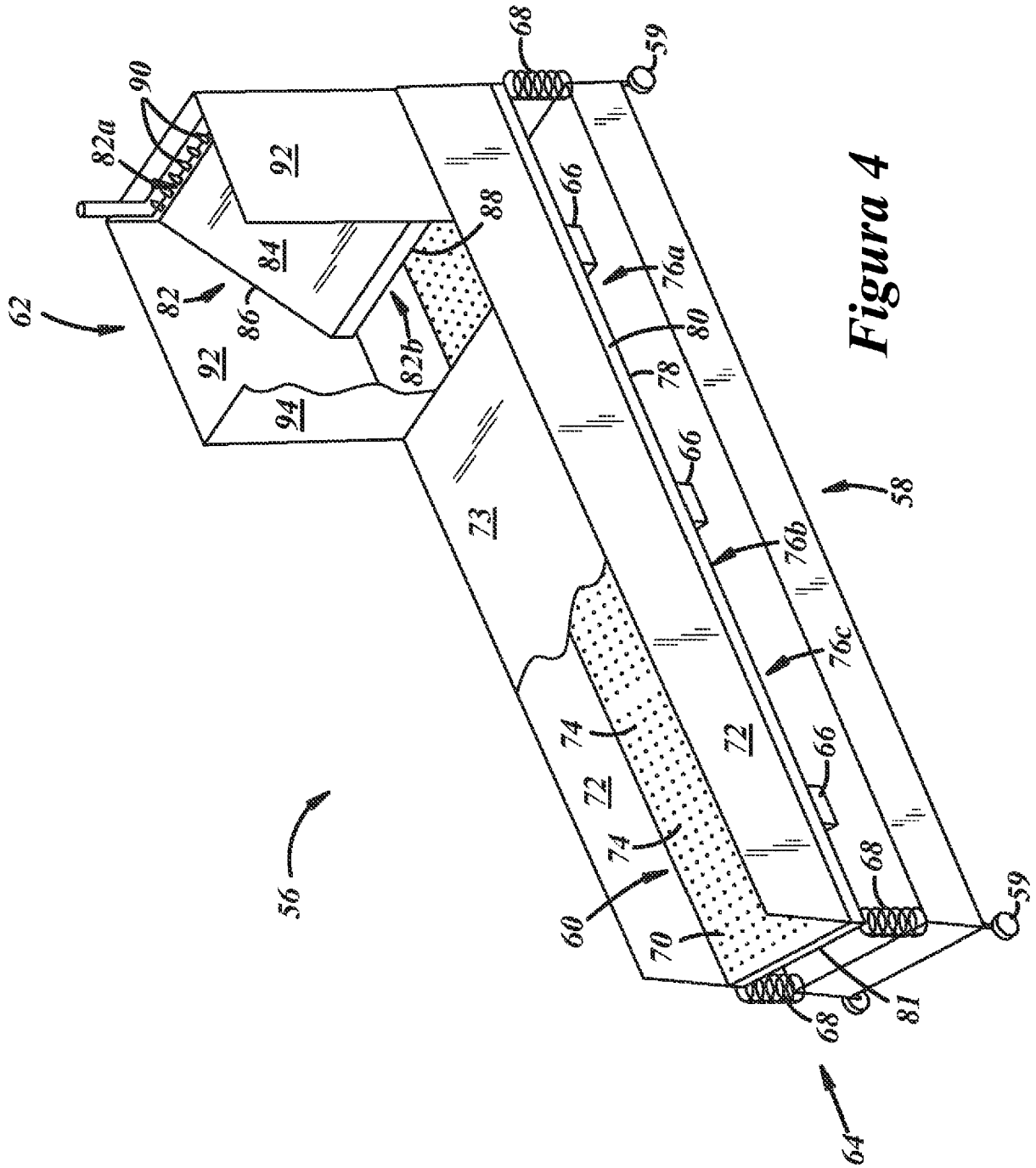


Figure 4

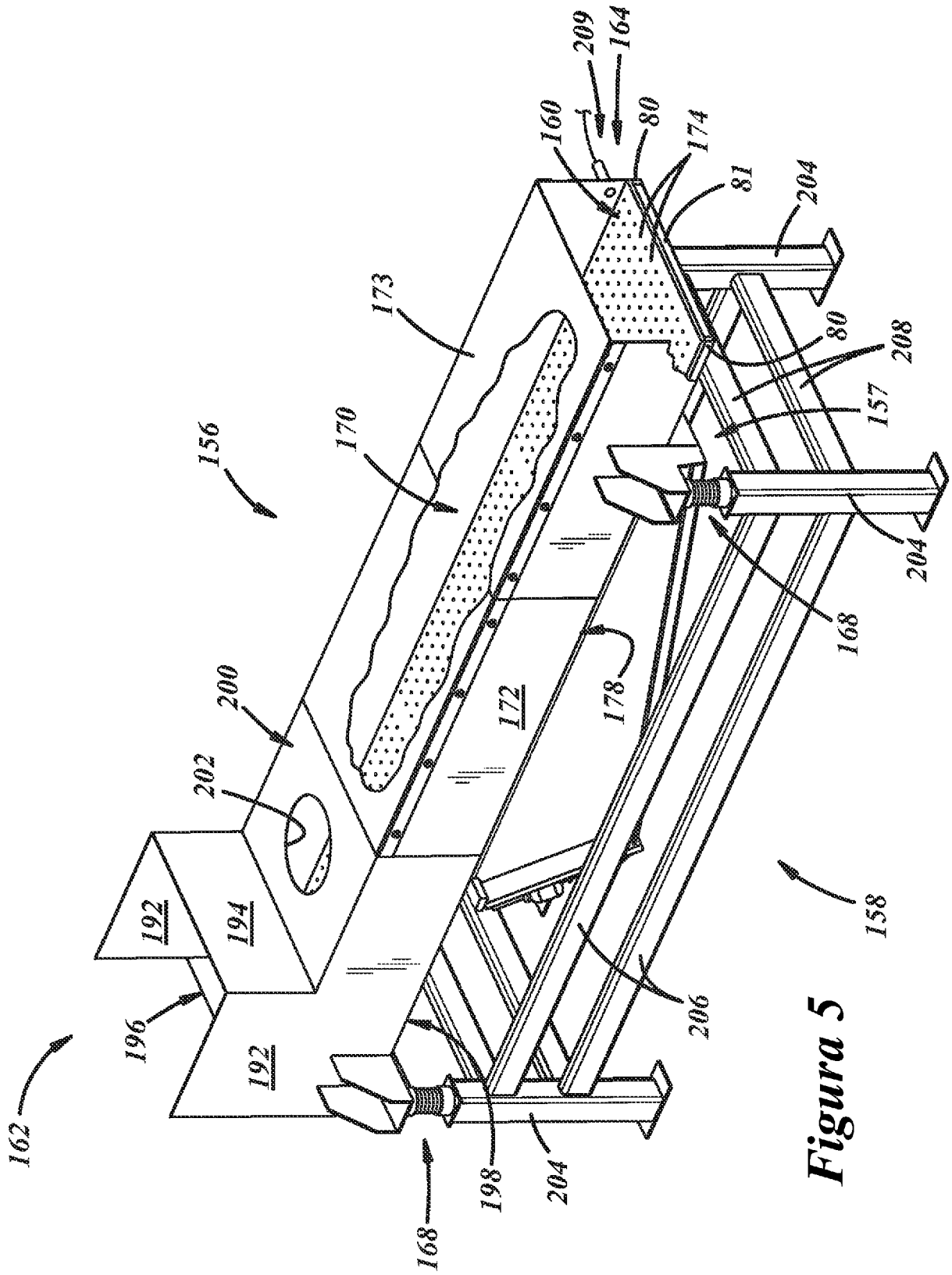


Figure 5

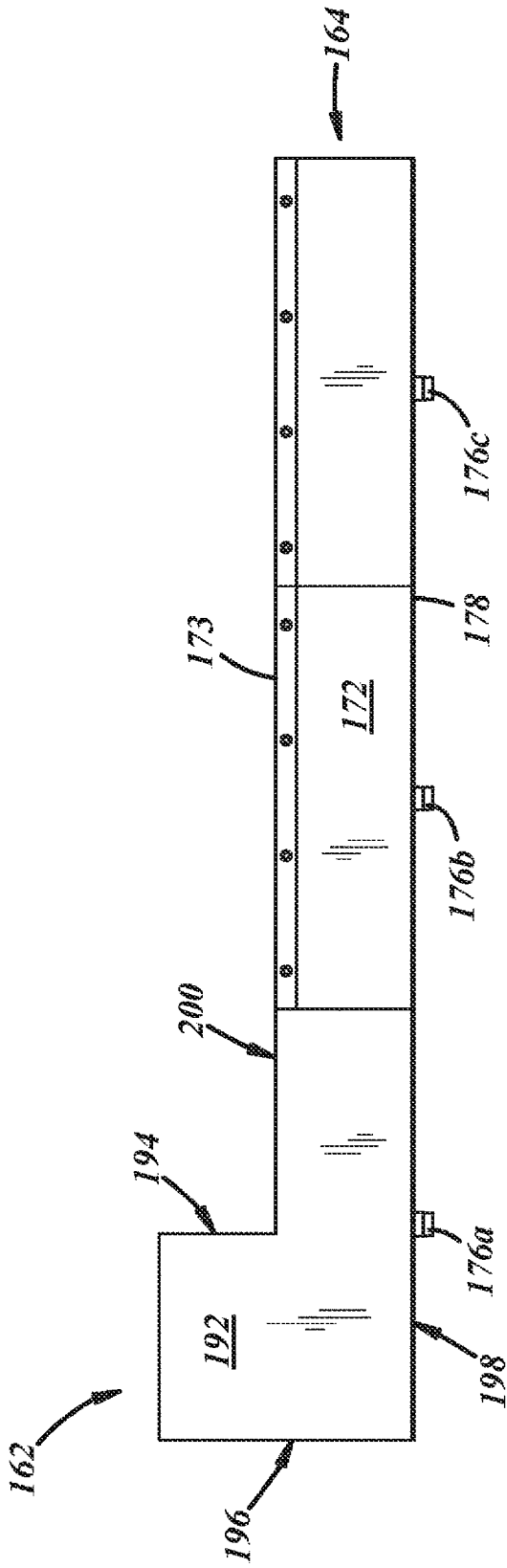


Figure 6

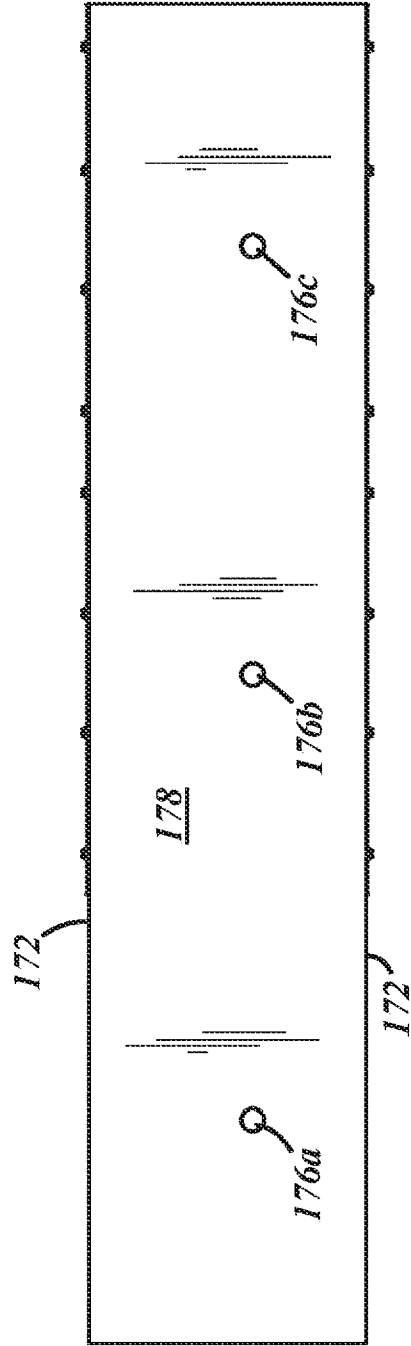


Figure 7

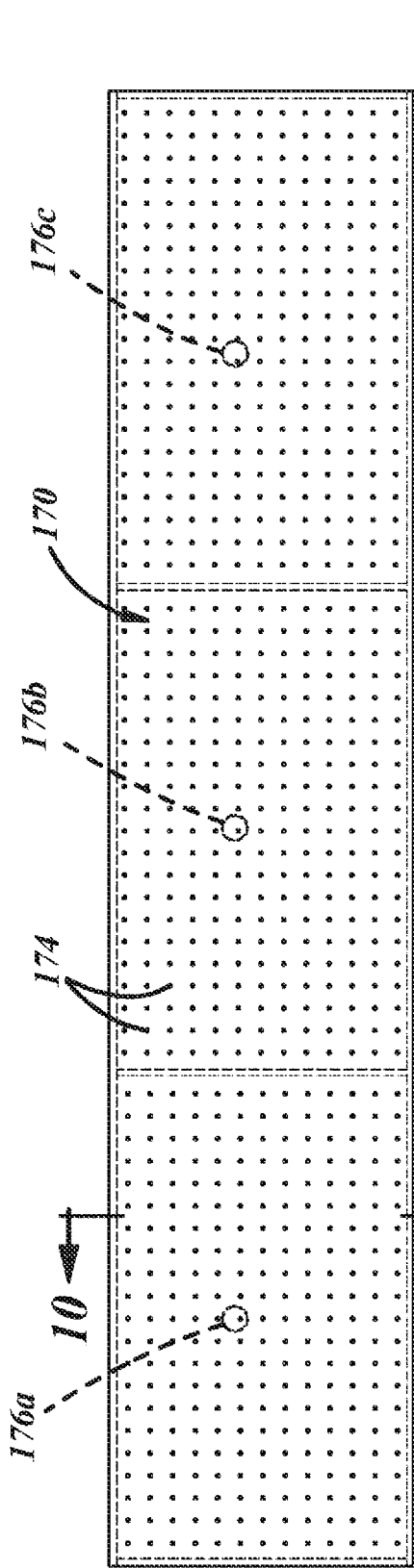


Figura 8

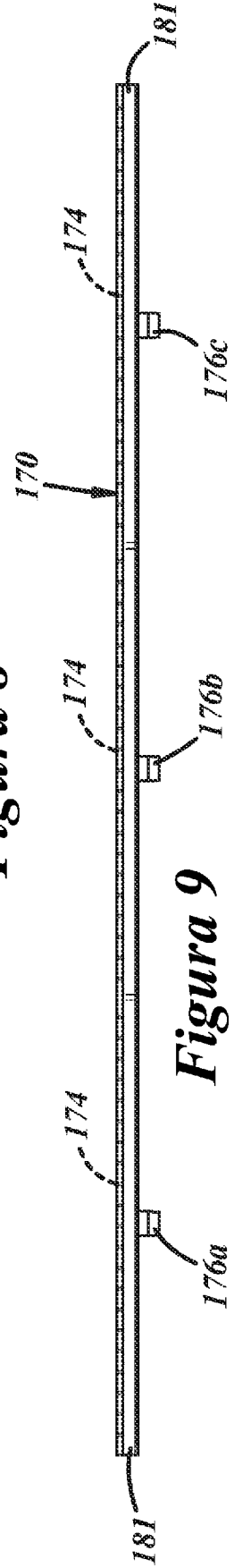


Figura 9

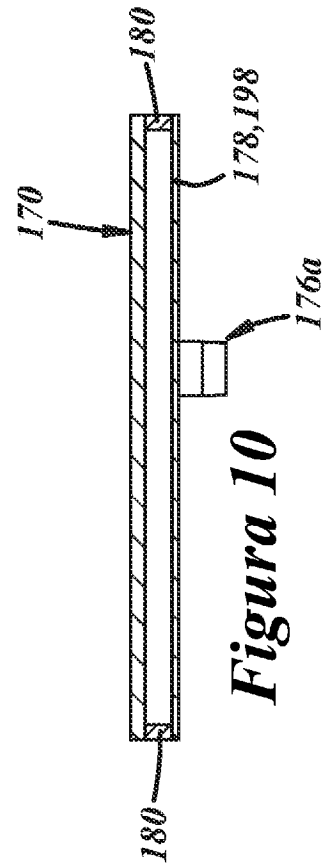


Figura 10

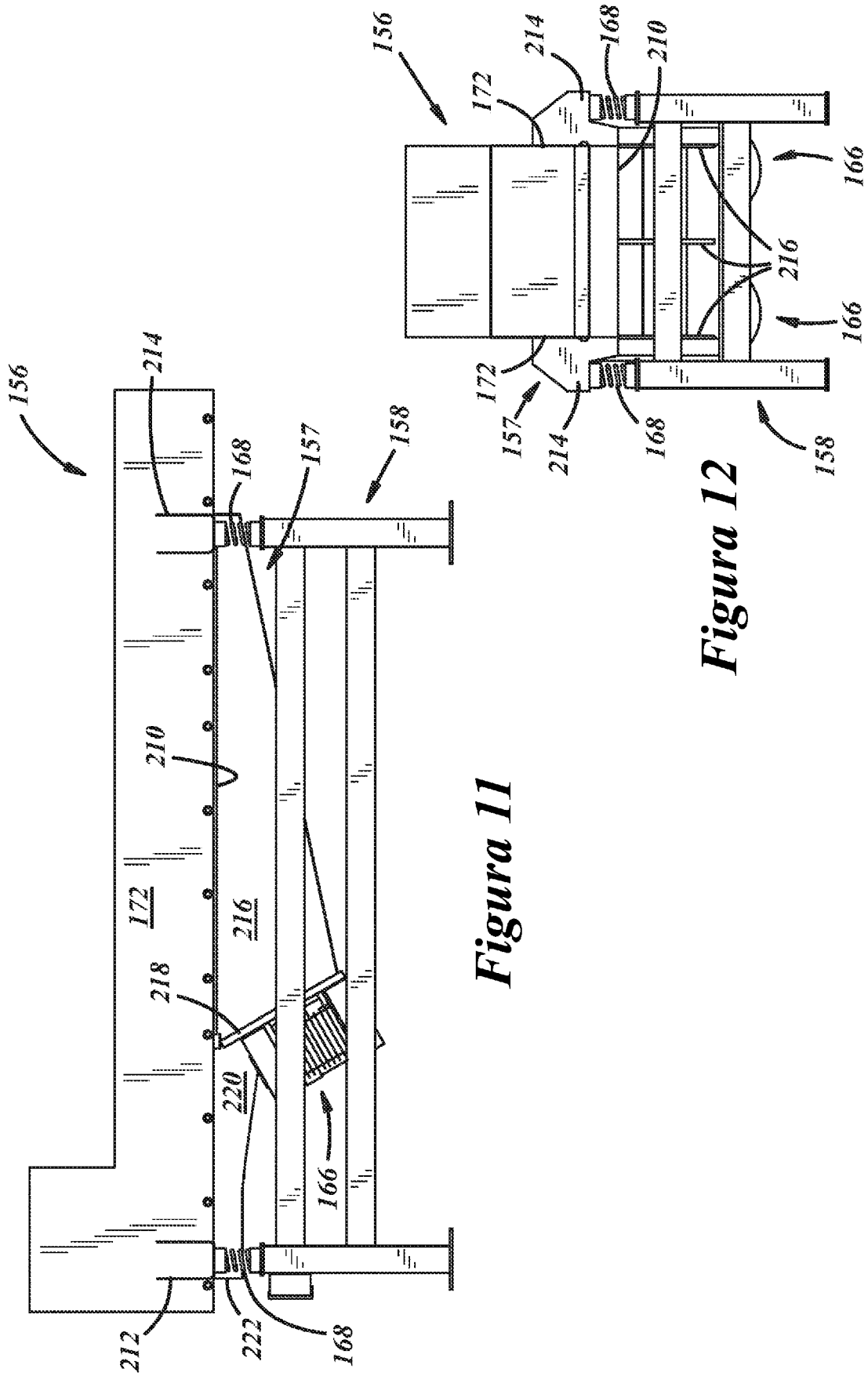


Figure 11

Figure 12

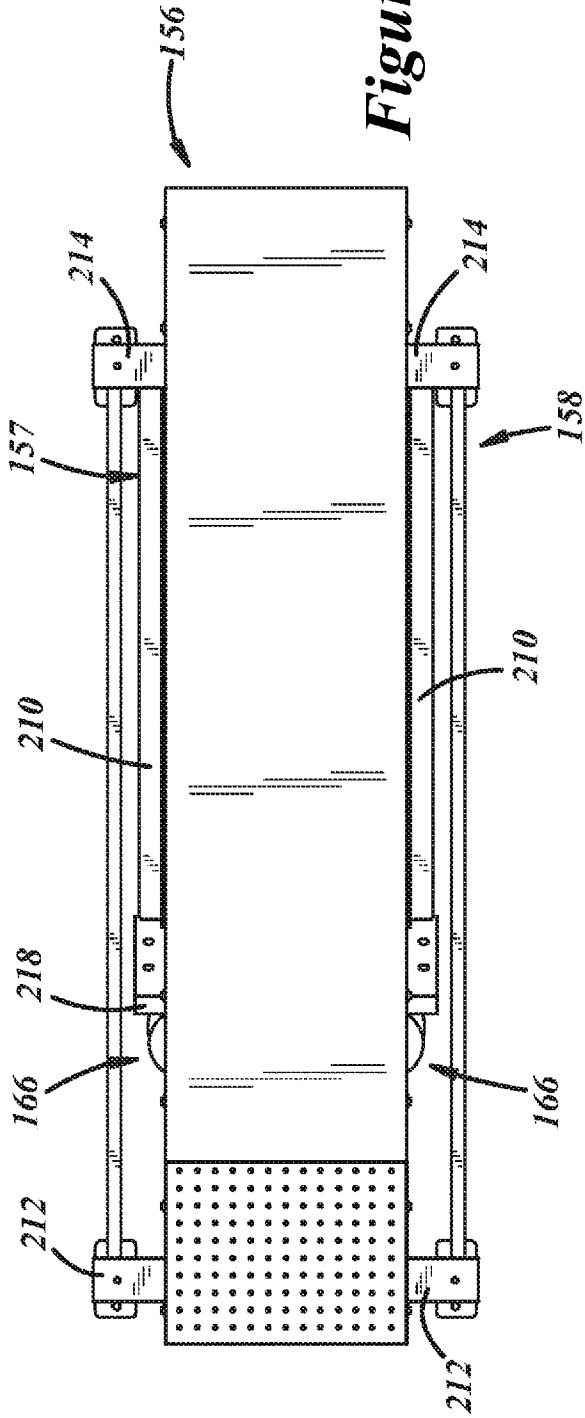


Figure 13

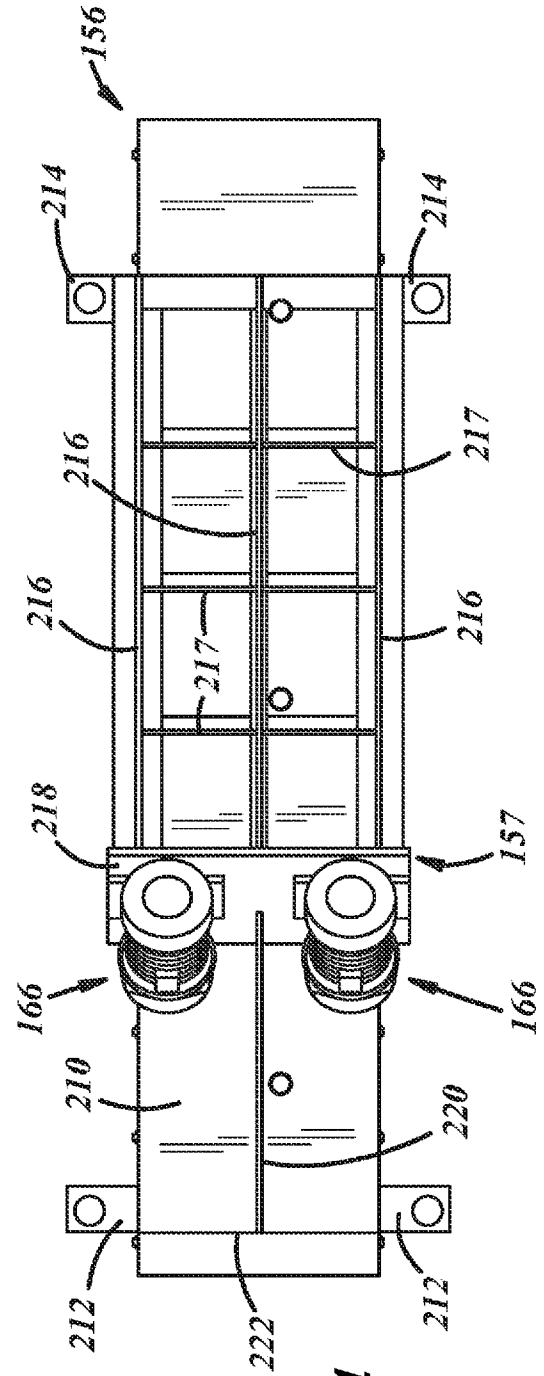


Figure 14

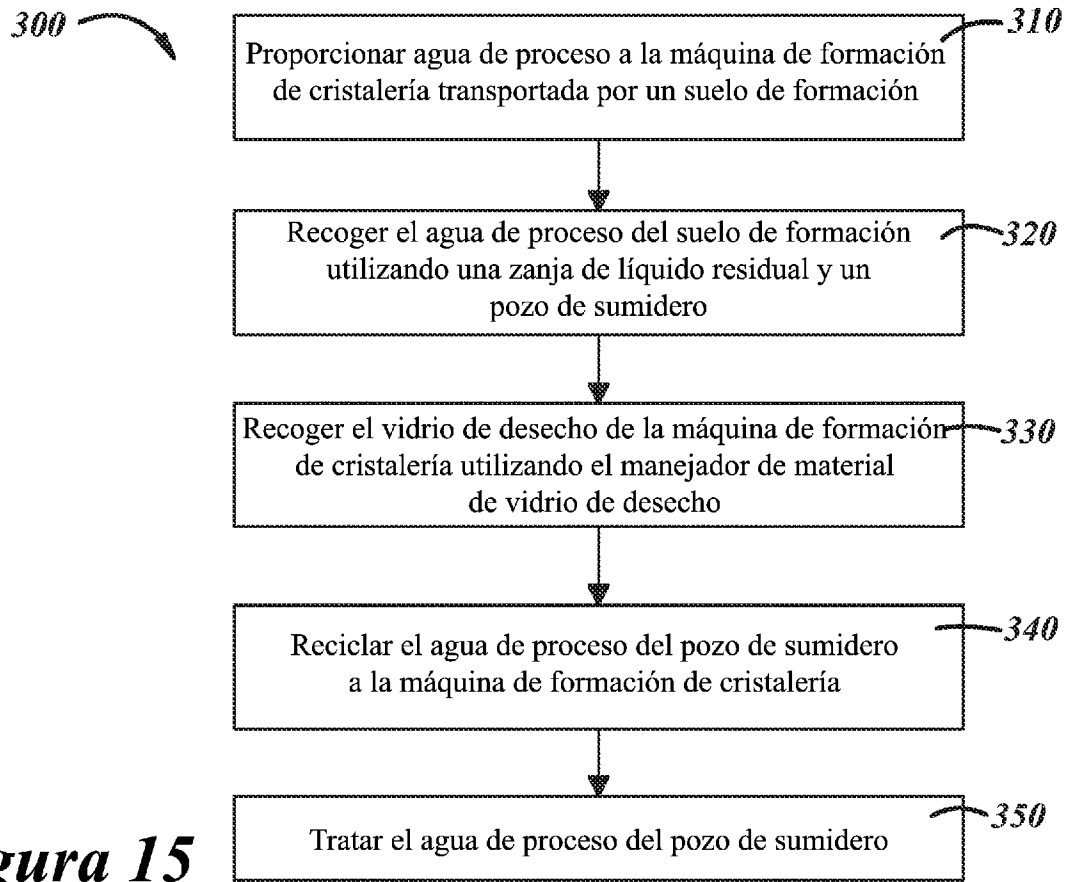


Figura 15

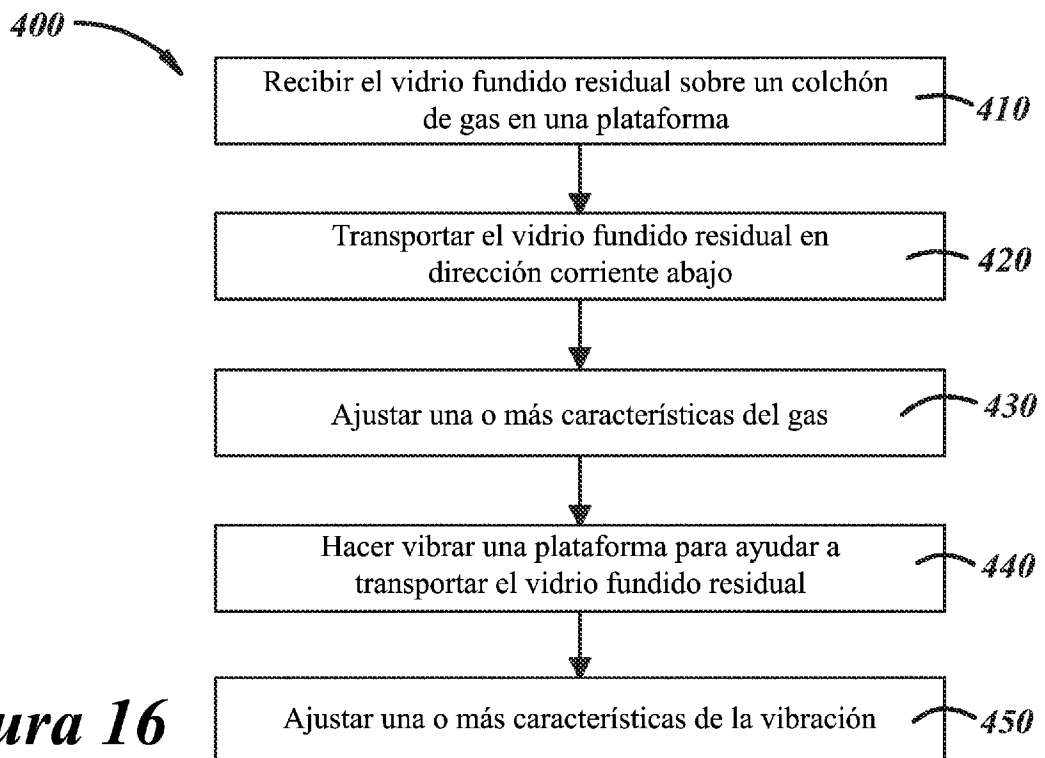
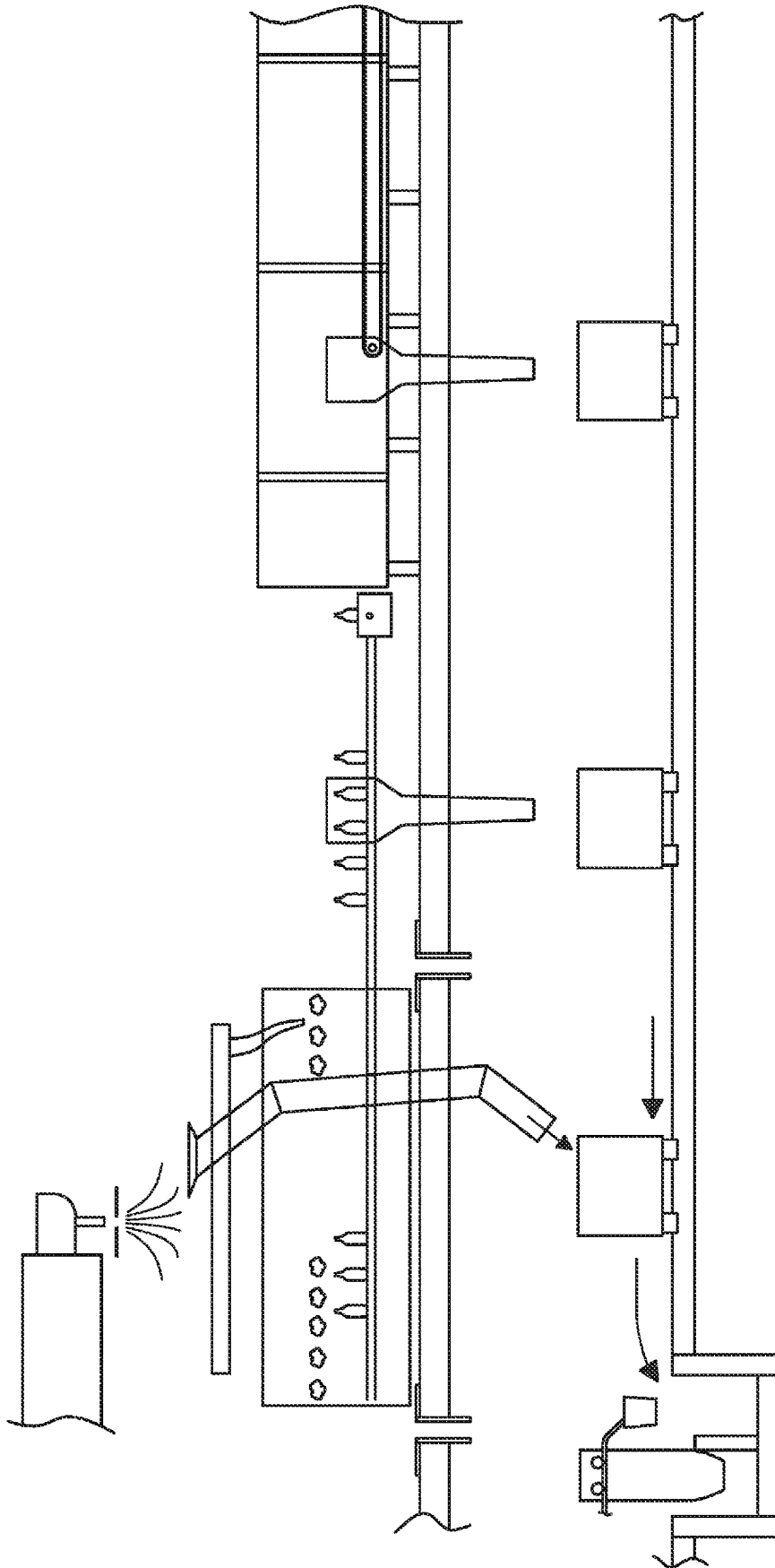


Figura 16



(Técnica anterior)
Figura 17